

Bijlage 9 Best beschikbare technieken

De activiteiten en werkzaamheden welke worden uitgevoerd bij Scheepswerf Reimerswaal (SWR) zijn in het kader van deze vergunningsaanvraag getoetst en beschreven.

De activiteiten zijn getoetst aan het Werkboek metaalelektro industrie (april 1998 inclusief geactualiseerde hoofdstukken):

C2 Metaalbewerking (april 1998)

C3.1 Lassen (maart 2005)

C6 Scheepsbouw en -reparatie (augustus 2007)

In onderstaande beschrijvingen van de werkzaamheden en de milieumaatregelen zijn van toepassing op de normale bedrijfsomstandigheden.

C2 Metaalbewerking

Bij Scheepswerf Reimerswaal worden de volgende Metaalbewerkingen toegepast:

2.1.2 Spaanloze bewerkingen

De volgende spaanloze bewerkingen worden bij SWR uitgevoerd:

- Knippen
- Kanten, zetten, buigen, felsen en kralen
- Persen
- Warm vervormen

Knippen

Hierbij worden mechanisch, met scherpe gereedschappen, delen van het werkstuk verwijderd. Meestal gebeurt deze bewerking droog. Alleen bij de verwerking van stukken met grote materiaaldikte worden soms nog smeermiddelen gebruikt.

Kanten, zetten, buigen, felsen en kralen

Hierbij wordt materiaal langs een lijn mechanisch vervormd. Bij deze bewerkingen wordt in het algemeen geen (metaal)bewerkingsvloeistof toegepast.

Persen

Persen is een bewerking waarbij materiaal in koude toestand tussen een stempel en een matrijs in de gewenste vorm wordt gedrukt. Het persen is in feite een vervormingsmethode die gekenmerkt wordt door een nieuwe materiaalverdeling bij constant blijvend volume. Meestal gebeurt deze bewerking droog. Alleen bij de verwerking van stukken met grote materiaaldikte worden soms nog smeermiddelen gebruikt.

Warm vervormen

Bij warm vervormen wordt het materiaal verwarmd waarna het materiaal vervormd en/of gevormd wordt naar een mal, denk hierbij aan gevormde huidplaten, spanten, leidingwerk, e.d.

Bij al deze bewerkingen worden hoegenaamd geen smeermiddelen gebruikt.

De genoemde bewerkingen zullen hoofdzakelijk plaatsvinden in de werkplaats.

Milieuaspecten*Bodem*

Tijdens de diverse bewerkingsprocessen en ook tijdens schoonmaak-, onderhouds- en reparatiewerkzaamheden, kunnen mors-, spat- en lekverliezen optreden van

(metaal)bewerkingsvloeistoffen en van hydraulische olie die in de machines gebruikt wordt. Deze verliezen kunnen bodemverontreiniging veroorzaken.

Geluid en trillingen

Bij een aantal spaanloze bewerkingen, onder andere ponsen, stansen, persen, smeden en warmpersen, kunnen de geproduceerde geluidsniveaus en trillingen aanzienlijk zijn.

Afvalstoffen

Toegepaste (metaal)bewerkingsvloeistoffen kunnen in een later stadium als afvalstof vrijkomen.

Ferro-schroot en kunststofafval komen bij diverse spaanloze bewerkingen vrij, al dan niet met aanhangende (metaal)bewerkingsvloeistof. Bij een aantal bewerkingen zoals knippen en stansen kan het om groot plaatmateriaal gaan. Bij nonferroschroot zal ook de hoeveelheid afval geringer zijn door de doorgaans geringere omvang van de werkstukken. In mindere mate komen oliefilters, afgewerkte hydraulische olie en eventueel absorptiemateriaal vrij.

Maatregelen

Op spaanloze bewerkingen kunnen de in hoofdstuk 3 genoemde maatregelen MB.01, MB.04, MB.05, MB.06, MB.08, MB.09 en MB.10 van toepassing zijn.

Overige relevante maatregelen zijn beschreven in deel B Modules milieucompartimenten en in deel D Modules ondersteunende voorzieningen.

2.1.3 Grof verspanende bewerkingen

De volgende spaanloze bewerkingen worden bij SWR uitgevoerd:

- Draaien
- Boren
- Zagen
- Tappen
- Frezen

Met verspanend gereedschap (beitels, frezen, boren, zagen en dergelijke) wordt een deel van het materiaal van het werkstuk in de vorm van spanen verwijderd. Hierdoor wordt de gewenste vorm verkregen. Om de wrijving te verkleinen en de geproduceerde warmte en spanen af te voeren worden vaak (metaal)bewerkingsvloeistoffen gebruikt (meestal emulsies).

Onder grof verspanende bewerkingen vallen de volgende technieken:

Zagen

Het product wordt verzaagd met een trek-, lint- of cirkelzaagmachine. Hierbij is het product gefixeerd en het gereedschap beweegt relatief langzaam. De trek- en cirkelzaag worden voornamelijk voor staven en profielen gebruikt; de lintzaag voor plaatmateriaal, staven en profielen. Meestal worden emulsies gebruikt bij deze bewerkingen.

Boren/tappen

Boren is een bewerking waarbij door een draaiende snijbeweging van het gereedschap (boor) ronde gaten in stilstaande werkstukken worden gemaakt. Tappen is het snijden van inwendige schroefdraad met behulp van een draadsnijtap in een voorgeboord gat. Tappen kan zowel met de hand als machinaal worden uitgevoerd. Meestal worden boor- of snijoliën of emulsies gebruikt bij deze bewerkingen.

Draaien

Draaien is een bewerking waarbij het werkstuk een draaiende beweging maakt en het snijgereedschap (beitel) zich relatief langzaam beweegt. Meestal worden emulsies gebruikt voor koeling en/of smering.

Frezen/kotteren

Frezen is een bewerking waarbij het werkstuk stilstaat of relatief langzaam beweegt en het gereedschap, de frees, met hoge snelheid ronddraait en materiaal van het werkstuk wegneemt. Kotteren is een bewerking die vergelijkbaar is met draaien, maar waarbij in tegenstelling tot het draaien, het werkstuk stilstaat en het snijgereedschap, de beitel, draait. Meestal worden emulsies gebruikt voor koeling en/of smering bij deze bewerkingen.

De genoemde bewerkingen zullen hoofdzakelijk plaatsvinden in de werkplaats.

Milieuaspecten

Bij schoonmaak-, onderhouds- en reparatiewerkzaamheden kunnen mors-, spat- en lekverliezen van (metaal)bewerkingsvloeistoffen optreden. Deze verliezen kunnen bodemverontreiniging veroorzaken.

Geluid en trillingen

De machines die gebruikt worden bij deze techniek(en) kunnen een verhoogd geluidsniveau tot gevolg hebben.

Afvalstoffen

Bij deze bewerkingen kunnen schroot en kunststofafval in een later stadium als afvalstof vrijkomen, al dan niet met aanhangende (metaal)bewerkingsvloeistof. Ook de (metaal)bewerkingsvloeistof komt als afvalstof vrij. In mindere mate komen oliefilters, afgewerkte hydraulische olie en eventueel absorptiemateriaal vrij.

Maatregelen

Op grof verspanende bewerkingen kunnen de volgende maatregelen MB.01, MB.02, MB.05, MB.06, MB.07, MB.08, MB.09 en MB.10 uit hoofdstuk 3 van toepassing zijn. Overige relevante maatregelen zijn beschreven in deel B Modules milieucompartimenten en in deel D Modules ondersteunende voorzieningen.

2.1.4 Fijn verspanende bewerkingen

Met fijn verspanende technieken worden de verschillende materialen afgewerkt door met een gereedschap de oneffenheden te verwijderen. Onder fijn verspanende bewerkingen vallen de volgende technieken.

Schuren

Schuren is een oppervlaktebewerking met behulp van schuurpapier of schuurlijnen. De bewerking wordt met de hand of met een schuurmachine uitgevoerd. Bij deze bewerking worden zelden (metaal)bewerkingsvloeistoffen gebruikt.

Slijpen

Bij het slijpen wordt met een snel draaiende slijpschijf materiaal van het te bewerken voorwerp verwijderd. De slijpschijf bestaat uit slijpkorrels die door een bindmiddel bij elkaar worden gehouden. De harde slijpkorrels dringen het zachtere materiaal van het werkstuk binnen en nemen spanen van het werkstukmateriaal. Gezien de aanzienlijke warmteontwikkeling worden dun vloeibare koelmiddelen gebruikt bij deze toepassing.

Milieuaspecten*Emissies naar lucht*

Bij het droog slijpen komen metaal-, kunststof- en slijpmiddeldeeltjes als stof vrij. Bij het behandelen van roestvrij staal kan dit aanleiding geven tot emissies van onder andere chroom en nikkel.

Bodem

Tijdens de diverse bewerkingsprocessen en ook tijdens schoonmaak-, onderhouds- en reparatiewerkzaamheden, kunnen mors-, spat- en lekverliezen optreden van (metaal)bewerkingsvloeistoffen en van hydraulische olie die in de machines gebruikt wordt. Deze verliezen kunnen bodemverontreiniging veroorzaken.

Geluid en trillingen

De machines die bij deze techniek(en) worden gebruikt, kunnen een verhoogd geluidsniveau tot gevolg hebben.

Afvalstoffen

Bij deze bewerking kunnen metaal-, kunststof- en slijpmiddeldeeltjes in de vorm van stof en slijppasta, sludge en (metaal)bewerkingsvloeistof als afvalstof vrijkomen.

Maatregelen

Op fijn verspanende bewerkingen kunnen de maatregelen MB.01, MB.02, MB.03, MB.05, MB.06, MB.07, MB.08 en MB.10 uit hoofdstuk 3 van toepassing zijn. Overige relevante maatregelen zijn beschreven in deel B Modules milieucompartimenten en in deel D Modules ondersteunende voorzieningen.

2.1.5 Thermische bewerkingen

Door sterke, zeer plaatselijke verhitting kunnen materialen gescheiden worden. Het gesmolten materiaal wordt ter plekke weggeblazen of het verdampt. Naast de thermische bewerking snijbranden worden ook het gutsen. Deze technieken worden uitsluitend gebruikt voor het bewerken van metalen. Onder thermische bewerkingen vallen de volgende technieken:

Snijbranden

De warmte die voor het snijbranden nodig is, is afkomstig van een brandend gasmengsel van zuurstof en een geschikt brandbaar gas. De gassen worden in een zogenaamde toorts gemengd. Als brandbaar gas wordt vaak (methyl)acetyleen gebruikt, soms ook propaan.

Gutsen

Bij het elektrisch gutsen wordt tussen een elektrode en het werkstuk een vlamboog getrokken waardoor het materiaal plaatselijk smelt. Langs de elektrode wordt een luchtstraal geblazen, die het gesmolten staal wegblaast. Afhankelijk van de gebruikte elektrode zullen in meer of mindere mate fluorverbindingen vrijkomen.

Milieuaspecten*Afvalstoffen*

Bij deze bewerking kan schroot als afvalstof vrijkomen.

Opslag van gevaarlijke stoffen

Bij thermische bewerkingen worden diverse gassen in gasflessen en tanks opgeslagen. Onzorgvuldige opslag kan leiden tot brand- en explosiegevaar.

Maatregelen

Op thermische bewerkingen kan maatregel MB.10 uit hoofdstuk 3 van toepassing zijn. Maatregelen die getroffen moeten worden om veilige opslag van gassen in gasflessen of tanks te waarborgen, staan in de module Voorzieningen voor opslag en (over)tappen (D.4). Overige relevante maatregelen zijn beschreven in deel B Modules milieucompartimenten en in deel D Modules ondersteunende voorzieningen.

2.1.6 Finishing

Onder finishing vallen de volgende technieken:

Mechanisch polijsten

Bij mechanisch polijsten vindt in de meeste gevallen enige metaal- of kunststofafname plaats, die niet essentieel is voor het proces. Bij het polijsten ontstaat een spiegelglans op het metaal of de kunststof. Voor het polijsten kan gebruik gemaakt worden van een polijstmiddel, van keramisch materiaal of van polijstschijven die meestal zijn vervaardigd van textiel. Dit proces kan ook nat plaatsvinden.

Honen/leppen/superfijnen

Bij het honen, leppen en superfijnen wordt er materiaal afgenomen door een slijpsteen waarbij de korrels van de steen eigenlijk dienen als beiteltjes. Daarnaast kan ook gebruik worden gemaakt van een slijpschijf of een band, met of zonder gebruikmaking van een fijnslijpmiddel, al naar gelang het doel van de bewerking.

(Staal)borstelen

Er is verschil tussen staalborstelen en borstelen. Bij het staalborstelen met een handstaalborstel of machinaal met een roterende staalborstel, kan aanwezige roest oppervlakkig verwijderd worden. Borstelen is een veel minder grove bewerking: het oppervlak wordt bewerkt met borstels waaraan vaak een fijn slijpmiddel wordt toegevoegd.

Milieuaspecten*Emissies naar lucht*

Bij het (staal)borstelen kunnen metaaloxiden, kunststof en slijpmiddel als stofvrijkomen.

Emissies naar water

Het water dat vrijkomt bij nat polijsten kan metaalverbindingen (chromium, koper, zink) bevatten.

Bodem

Tijdens het finishen kunnen metaaloxiden, kunststof, slijpmiddel, slijpolie en slijpsel op de werkvloer terecht komen. Dit kan leiden tot bodemverontreiniging.

Geluid en trillingen

De machines die gebruikt worden bij deze techniek(en), kunnen een verhoogd geluidsniveau tot gevolg hebben.

Afvalstoffen

Bij deze bewerking kunnen polijstmiddel, kunststof, slijpolie, polijstschijven en borstels als afvalstof vrijkomen.

Maatregelen

Op finishing kunnen de maatregelen MB.03 en MB.10 uit hoofdstuk 3 van toepassing zijn. Voor maatregelen in verband met afvalwater wordt verwezen naar de module Voorzieningen met betrekking

tot emissies naar water (D.2). Overige relevante maatregelen zijn beschreven in deel B Modules milieucompartimenten en in deel D Modules ondersteunende voorzieningen.

Maatregelenoverzicht

Milieuaspecten	Maatregel nummer	omschrijving maatregel	Van toepassing SWR	Reden/toelichting
Algemeen	MB.01	beperking verlies van (metaal)bewerkingsvloeistoffen	ja	Beperking door hergebruik
	MB.02	droog verspanen	ja	Daar waar mogelijk
Lucht –	MB.03	beperking van emissies naar lucht door (metaal)bewerkingsvloeistoffen	ja	
Geluid	MB.04	verminderen van geluid- en trillingemissies	nee	Zie akoestisch onderzoek behorende bij de aanvraag. De redelijkerwijs te treffen maatregelen voor geluidsemissie-beperking worden toegepast.
Afval	MB.05	inzetten alternatieve (metaal)bewerkingsvloeistoffen	ja	Hergebruik van de vloeistoffen. Gebruik van hoogwaardigere vloeistoffen
	MB.06	procesoptimalisatie	ja	Onderhoud van machines en periodiek controle
	MB.07	reiniging (metaal)bewerkingsvloeistof	nee	
	MB.08	inzet van gebruikte (metaal)bewerkingsvloeistof als koelmiddel	nee	
	MB.09	preventie en hergebruik van schroot	ja	
	MB.10	scheiden van afval	ja	

C3.1 Lassen

Lassen is een verbindingstechniek, waarbij delen van materialen met elkaar verbonden worden door gebruik te maken van warmte.

Bij het smeltlassen worden de te lassen werkstukdelen verbonden door – met behulp van warmte – materiaal van het te lassen werkstuk en eventueel toevoegmetaal tijdelijk in de vloeibare fase te brengen. In de vloeibare fase vloeien de materialen samen, zodat na het stollen van het vloeibare metaal, een lasverbinding tot stand is gebracht. De smeltlasprocessen kunnen afhankelijk van de

gebruikte warmtebron worden onderverdeeld in elektrisch, autogeen of thermietlassen. Bij smeltlassen liggen de smeltpunten van toevoegmateriaal en basismateriaal, in tegenstelling tot solderen, dicht bij elkaar.

Bij diverse lasprocessen spelen toevoegmaterialen in de vorm van beklede elektroden, massieve draden, gevulde draden en laspoeders een belangrijke rol. Deze toevoegmaterialen zijn in bepaalde gevallen noodzakelijk om een bepaald lasproces toe te passen of om aan bepaalde kwaliteitseisen te kunnen voldoen. Ditzelfde geldt voor de toepassing van beschermgassen. In paragraaf 4.6 wordt nader ingegaan op het gebruik van deze toevoegmaterialen en beschermgassen.

Uit oogpunt van arbeidsomstandigheden en milieu is men geneigd die lasprocessen te kiezen die een geringe lasrookemissie hebben. Echter, er zijn ook nog een aantal andere factoren die de keuze van een lasproces beïnvloeden. Zo bepalen de te realiseren mechanische eigenschappen de kwaliteit en het type toe te passen lastoevoegmateriaal. Daarnaast spelen economische factoren, zoals de te realiseren neersmeltsnelheid, de omstandigheden waaronder gelast moet worden, de plaats waar gelast moet worden alsook de verkrijgbaarheid van een lastoevoegmateriaal de keuze van een lasproces.

Booglassen

Bij het booglassen wordt een elektrische boog onderhouden tussen het te lassen materiaal en een al dan niet afsmeltende elektrode. Hierbij komt de noodzakelijke warmte vrij voor het smelten van het basis- en toevoegmateriaal. Booglassen omvat een aantal processen die allemaal met elkaar gemeen hebben dat het gesmolten metaal (het smeltbad) door middel van een gas of poeder tegen de negatieve invloed van de omgevingslucht moet worden beschermd.

In dit werkboek zal op de volgende booglasprocessen nader worden ingegaan:

- lassen met beklede elektroden;
- MIG/MAG-lassen;
- onder poeder lassen;
- TIG-lassen;
- plasmalassen;
- lassen met gasloze gevulde draad.

3.1.1 Booglassen met beklede elektroden

Bij dit proces wordt gebruik gemaakt van afsmeltende beklede elektrode. De kerndraad, bestaande uit het toe te voegen metaal al dan niet bij gelegeerd, is hierbij omgeven door een bekleding welke het gesmolten metaal beschermt tegen de schadelijke inwerking van zuurstof en stikstof uit de omringende lucht. Deze bescherming werkt op twee manieren. De bekleding kan stoffen bevatten die langs chemische weg zuurstof binden en opnemen in de slak. Ook bevat de bekleding gasvormende stoffen die een aanvullende gasbescherming tot gevolg hebben.

Het lassen met beklede elektroden is een hoofdzakelijk handmatig proces. Mechanisatie is beperkt mogelijk in de vorm van zwaartekrachtlassen.

Toepassing:

Verbindingslassen van alle staalsoorten, koper- en nikkellegeringen alsook oplassen van corrosie- en slijtvaste opaslegeringen.

3.1.2 MIG/MAG-lassen

Bij het MIG- en MAG-lassen wordt een boog onderhouden tussen een continu aangevoerde afsmeltende lasdraad als elektrode. Bij het MIG-(Metal Inert Gas-)lassen bestaat het beschermgas uit een inert gas (argon, helium of een mengsel van beide).

Toepassing:

Lassen van non-ferro materialen.

Het beschermgas voor het MAG-(Metal Active Gas-)lassen bestaat meestal uit koolzuur of argon, waaraan een hoeveelheid actief gas zoals zuurstof en/of CO₂ is toegevoegd. Door deze toevoegingen wordt de boog gestabiliseerd en krijgt het gesmolten metaal betere vloeieigenschappen en een betere kwaliteit.

Toepassing:

Verbindings- en oplossen van staalsoorten (inclusief RVS).

Bij het MIG/MAG-lassen wordt onderscheid gemaakt tussen MIG/MAG-lassen met:

- massieve draad;
- gevulde draad.

MIG/MAG-lasprocessen zijn zowel geschikt voor handlassen als half- en volledig gemechaniseerd c.q. geautomatiseerd lassen, bijvoorbeeld met lasrobots.

3.1.3 Onder poeder lassen

Bij het onder poeder lassen wordt een boog onderhouden tussen een afsmeltende elektrode en het werkstuk. De vlamboog wordt in zijn geheel omgeven door een continu aangevoerd poeder. Het deel van het poeder dat rechtstreeks wordt blootgesteld aan de straling (warmte) van de lasboog, smelt en vormt een beschermende slaklaag over het smeltbad. Het laspoeder dat niet gesmolten is, kan tijdens of na het lassen worden opgezogen en opnieuw worden hergebruikt.

Het onder poeder lassen wordt veelal geautomatiseerd toegepast, maar kan ook half gemechaniseerd worden toegepast. De lasdraad en het poeder worden continu toegevoerd, waardoor er continu kan worden gelast.

Toepassing:

Verbindingslassen en oplossen van staal, RVS, koper- en nikkellegeringen.

3.1.4 TIG-lassen

Bij het TIG-(Tungsten Inert Gas-)lassen wordt een boog onderhouden tussen een niet-afsmeltende wolfraamelektrode en het werkstuk. Bij het TIG-lassen wordt de vlamboog beschermd door een beschermgas. Dit beschermgas bestaat uit een inert gas (argon, helium of een mengsel van beide). Meestal wordt extra metaal toegevoegd. Dit kan in blanke draad- of staafvorm worden aangevoerd. Bij de geautomatiseerde TIG-lasprocessen wordt dit lastoevoegmateriaal mechanisch vanaf een draadhaspel aangevoerd.

Bij het TIG-lassen kan, met name bij pijp-pijpverbindingen, gebruik worden gemaakt van een backing gas, bijvoorbeeld formeergas. Dit gas wordt gebruikt om de achterzijde van de las te beschermen. Het TIG-lassen wordt veel toegepast voor het lassen van dunne platen of zogenaamde doorlassingen in dikke plaat/pijp vanwege goede beheersing van het smeltbad en een hogere eindkwaliteit. Bij dit laatste wordt vervolgens een ander lasproces (MIG/MAG of booglassen met beklede elektroden) toegepast ter wille van de efficiency. Het TIG-lasproces kan zowel handmatig als volledig gemechaniseerd worden toegepast.

Toepassing:

Alle metalen.

3.1.5 Plasmalassen

Het plasmalassen wordt als een verfijning van het TIG-lassen beschouwd. De vlamboog die tussen de elektrode en het werkstuk optreedt, wordt door een watergekoeld mondstuk vernauwd, waardoor een zeer smal, energiedichte plasmastraal ontstaat. Deze plasmastraal wordt eveneens beschermd door een inert beschermgas.

Het plasmalasproces is vooral geschikt voor half- en volledig gemechaniseerd c.q. geautomatiseerd lassen van alle materialen.

Toepassing:
Alle metalen.

3.1.6 Lassen met gasloze gevulde lasdraad

Dit proces wordt vaak onterecht onder de lasprocessen met gasbescherming geschaard daar geen extra aangevoerd beschermgas wordt gebruikt. Bij dit proces wordt een elektrische boog onderhouden tussen een continu aangevoerde gevulde lasdraad en het werkstuk. De vulling van de draad bevat componenten die gasbescherming creëren en de zuurstof, stikstof en waterstof die in de boog omringende lucht aanwezig zijn binden tot oxiden en nitriden. Dit lasproces is dan ook ontwikkeld voor het lassen in de buitenlucht, waarbij een wind tot kracht vijf geen effect heeft op de badbescherming. Dit proces kan worden toegepast voor het verbindingslassen van on- en laaggelegeerde staalsoorten, alsmede in het grootste toepassingsgebied, het oplassen van slijtvaste lagen.

Autogeen lassen

Bij het autogeen lassen wordt de benodigde warmte voor het proces verkregen door een brandbaar gas (acetyleen) met (meestal) zuivere zuurstof te verbranden. De gassen worden gemengd in een regelbare brander, waarmee een goede controle over de gasvlam kan worden verkregen. Vaak worden bij het autogeen lassen massieve draden toegepast.

Toepassing: Installatietechniek

Voor- en nabehandelingen

Alvorens een lasverbinding kan worden gemaakt, ondergaan de te verbinden delen een voorbehandeling. Veelal dienen de te lassen onderdelen een bepaalde vorm te hebben. Deze bewerking vindt plaats door middel van brandsnijden, zagen, frezen, slijpen, gutsen en dergelijke. De werkstukken worden veelal geslepen om scherpe kanten te breken en bramen te verwijderen.

In bepaalde gevallen dienen de te lassen werkstukken te worden voorverwarmd om de kans op scheuren te verkleinen, krimpspanningen te verminderen en geharde zones aan weerszijden van de las te voorkomen. Het voorverwarmen vindt plaats door middel van gasbranders of elektriciteit (directe of indirecte weerstand of inductie).

Het gesmolten beschermmateriaal (elektrodebekleding, laspoeders en draadvulling) zal op de lasnaad stollen. Deze laag (de slak) dient na afloop van het lasproces te worden verwijderd. Dit vindt plaats door middel van slijpen, bikken en staalborstelen.

3.6 Toevoegmaterialen en beschermgassen

Tijdens het lassen kunnen materialen worden toegevoegd voor naadvulling. Ook kunnen bepaalde legeringselementen aan het smeltbad worden toegevoegd om de mechanische eigenschappen van de las te verbeteren.

Daarnaast is het nodig om het gesmolten materiaal (smeltbad) en ook het gestolde materiaal dat nog op hoge temperatuur is, te beschermen tegen de inwerking van zuurstof en stikstof uit de lucht.

De toe te voegen materialen worden veelal verwerkt in de elektrodebekleding, de draadvulling of in de draad zelf. Ook worden poeders toegepast. De bescherming tegen de inwerking van zuurstof en stikstof uit de lucht kan plaatsvinden door elementen die de schadelijke gassen binden alvorens deze met het metaal kunnen reageren. Andere stoffen zijn gasvormende stoffen. Tijdens het lassen worden ze omgezet in een beschermende gasmantel. Tenslotte kunnen ook beschermgassen worden toegevoegd, welke eveneens een beschermende gasmantel tot stand brengen.

In het navolgende zal nader worden ingegaan op de meest toegepaste toevoegmaterialen en beschermgassen. De te lassen metalen hebben een grote invloed op de keuzemogelijkheden van toevoegmaterialen en beschermgassen.

Beklede elektroden

Een beklede elektrode bestaat uit een metalen kern omgeven door een bekleding, waarbij de kern als elektrische geleider fungeert. Onder invloed van de vlamboog tussen de elektrode en het werkstuk, zal de elektrode smelten en verplaatsen de gesmolten metaaldruppels zich naar het werkstuk, waarbij ze worden beschermd door de gesmolten bekleding. Naast deze beschermende functie heeft de bekleding tot taak de samenstelling en de vloeibaarheid van het smeltbad te regelen, het smeltpunt te wijzigen en de aard van de slak te bepalen. Er wordt onderscheid gemaakt tussen zure, basische, rutielencellulose-elektroden.

Gevulde draad

Een gevulde draad is een holle draad gevuld met poeder. Gevulde draden kunnen een slaklaag vormen, welke bijdraagt aan de bescherming van het vloeibare metaal tegen de inwerking van de lucht. De vulling kan bestaan uit rutiel-, basisch of metaalpoeder. Gevulde draden worden continu toegevoerd, al of niet onder een beschermgas.

Massieve draad

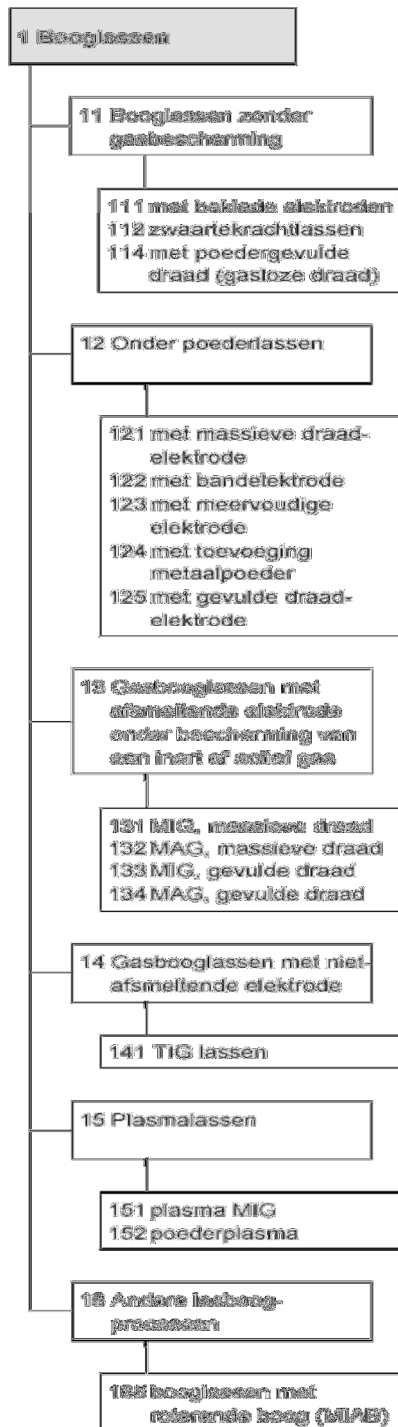
De bescherming bij massieve draden wordt grotendeels verkregen door de toepassing van een (actief) beschermgas. Aangezien deze bescherming zeker bij een actief gas zoals zuurstof of kooldioxide niet volledig is, bevat de lasdraad reducerende elementen. Veelal worden voor dit doel mangaan- en siliciumlegeringen gebruikt.

Laspoeders

Bij het onder poeder lassen wordt de vlamboog afgedekt door een laspoeder. De lasdraad wordt continu toegevoegd en smelt in de vlamboog onder het poeder. Het poeder vormt een slak die de las volledig afdekt. De poeders kunnen worden onderverdeeld naar de aard van de fabricage alsook naar de beschermingseigenschappen (bijvoorbeeld MS, CS, AB).

Beschermgassen

Bij het lassen onder beschermgassen wordt de elektrode omspoeld met een gas (helium, argon, CO₂ of een menggas) teneinde deze alsook de overgaande druppels en het smeltbad te beschermen tegen de inwerking van zuurstof en stikstof uit de lucht.



Milieuaspecten*Afvalstoffen*

In onderstaand overzicht worden de diverse vrijkomende afvalstoffen van het lassenweergegeven.

Afvalgroepen	Eural afvalcode	Omschrijving
Ongebruikte elektroden: - Ongelegeerd - Gelegeerd	120113	Lasafval
Elektroderestanten (peuken): - Ongelegeerd - Gelegeerd	120113	Lasafval
Laspoederrestanten: - Mangaansilicaat typen - Calciumsilicaattypen - Aluminaatrutiel typen - Aluminaatbasische typen - Fluorietbasische typen	120113	Lasafval
Lasslakken	120113	Lasafval
Draden en draadresten	120113	Lasafval
Lasrookfilters en filterstof: - Ongelegeerde rutielelektroden - Ongelegeerde rutiel gevulde draden - Ongelegeerde massieve draden - Ongelegeerde metaal gevulde draden - Lastoevoegmaterialen, waarbij Chroom VI (klasse A) vrijkomt - Lastoevoegmaterialen, waarbij Chroom III (klasse B) vrijkomt - Lastoevoegmaterialen, waarbij Barium en Fluor-verbindingen (Klasse C) vrijkomen	150203 150203 150203 150203 150202* 150202* 150202*	Niet onder 150202 vallende absorbentia, filtermateriaal, poetsdoeken en beschermende kleding Absorbentia, filtermateriaal (inclusief niet elders genoemde oliefilters), poetsdoeken en beschermende kleding die met gevaarlijke stoffen zijn verontreinigd
Slijpstof van TIG-elektroden	120104	Non-ferro metaalstof en - deeltjes

Afvalgroepen	Eural afvalcode	Omschrijving
Verpakkingsmaterialen: - Schoon - Gevaarlijke afvalstoffen bevattend of niet schud- of schraapleeg	150101, 150102, 150106 150110 (G)	- Papieren en kartonnen verpakkingen, kunststof verpakking, gemengde verpakking - Verpakking, die resten van gevaarlijke stoffen bevat of daarmee is verontreinigd
Draadhaspels: - Kunststof - Metaal	150102 150104	- Kunststofverpakking - Metalenverpakking

Emissies naar lucht

Bij lassen kunnen uit het smeltbad stofdeeltjes en gassen ontwijken en kan materiaal verdampen. De aard en hoeveelheid van deze emissies hangen van vele factoren af, waaronder het lasproces, de te lassen metalen, de lasparameters, de toevoegmaterialen en de aanwezige stoffen op het te lassen oppervlak.

Vornoemde emissies kunnen als gevolg van het proces vrijkomen of ontstaan naar aanleiding van reacties van bepaalde stoffen. Zo zet de UV-straling, die bij het lassen kan vrijkomen, zuurstof om in ozon. De optredende emissie van NO kan vervolgens door deze ozon weer worden omgezet in NO₂ en O₂.

Zware metalen als chroom, nikkel, koper, mangaan en barium kunnen vrijkomen als verbinding (lasrook). Bij het lassen van roestvast staal is de emissie afhankelijk van de staalsoort. Hoe hoger deze gelegen is, des te hoger is de emissie van zware metalen.

Niet verwijderde lak- of primerlagen op de werkstukken kunnen, onder andere, aanleiding geven tot de emissie van metaalverbindingen en koolmonoxide (CO).

Door de toepassing van acetyleen bij het autogeen lassen komen verbrandingsproducten vrij.

De invloed van de toevoegmaterialen op de emissies is groot. De emissie van lasrook bij het booglassen is het grootst bij de beklede elektroden en gevulde draden. Bij MIG/MAG massieve draden is deze emissie lager en bij TIG en onder poeder lassen het laagst.

Emissies naar water

Bepaalde lasbranders worden gekoeld met koelwater dat vervolgens thermisch verontreinigd raakt.

Bij het lassen boven open water kan door het gebruik van toevoegmaterialen en het vrijkomen van afvalstoffen, waaronder slakresten, verontreiniging van het oppervlaktewater optreden. Bij het lassen in de openlucht kunnen voornoemde stoffen via schoonmaak-, spoel- of hemelwater in het afvalwater terechtkomen.

Energie

Bij het lassen wordt energie in de vorm van elektriciteit of gassen verbruikt.

Geluid en trillingen

Afhankelijk van de gebruikte processen/lasapparaten en materialen kunnen verhoogde geluidniveaus optreden. Ook nevenwerkzaamheden zoals slakbikken leiden tot een verhoogd geluidsniveau.

Opslag van gevaarlijke stoffen

Door de hoge boogtemperaturen, vonken, wegsplattend gloeiende materiaaldruppels en dergelijke is er sprake van verhoogd brandgevaar bij de aanwezigheid van brandbaar materiaal. Dit geldt niet alleen tijdens maar ook enkele uren na het lassen (smeulende resten).

Verstoring

Bij het booglassen veroorzaakt de vlamboog een flitsend fel blauwwit licht dat hinder kan veroorzaken.

Bodem

Door het gebruik van toevoegmaterialen en het vrijkomen van afvalstoffen, waaronder slakresten, kan mogelijk bodemverontreiniging optreden.

Milieumaatregelen

Op lassen kunnen de maatregelen LA.01 tot en met LA.06 van toepassing zijn. Uitsluitel hierover wordt per maatregel verstrekt. Overige relevante maatregelen zijn beschreven in deel B Modules milieucompartimenten en in deel D Modules ondersteunende voorzieningen.

Milieuaspect	Maatregelnummer	Omschrijving maatregel	Van toepassing SWR	Reden/toelichting
Algemeen	LA.01	schoon materiaal lassen	ja	
	LA.02	optimalisatie van de procescondities bij het booglassen	ja	
	LA.03	toepassing van minder milieuschadelijke toevoegmaterialen en/of een minder schadelijk lasproces	ja	
	LA.04	afzuiging en nabehandeling van lasrook	Ja/nee	Wel afzuiging, nabehandeling alleen in de werkplaats bij puntafzuiging.
	LA.05	toepassen gesloten koelwatersysteem	ja	
	LA.06	optimalisatie van de lasrookafzuiging	ja	

C6 Scheepsbouw en -reparatie (augustus 2007)**Stralen**

Stralen als voorbehandelingsmethode voor staalconservering wordt vooral toegepast bij het onderhoud van zeegaande vaartuigen. De werkzaamheden worden uitgevoerd door onderaannemers. Meestal wordt het onderwaterschip gestraald, soms ook delen van het bovenwatergedeelte van de romp, het dek, de opbouw, de luiken van het laadruim of inwendige ruimten zoals ladingruimtes of ballasttanks.

In de scheepsnieuwbouw wordt veel minder gestraald en zijn deze werkzaamheden bovendien beperkt van omvang. Op binnenvaartwerven vinden zelden gritstraal werkzaamheden plaats.

De keuze van zowel straaltechniek als straalmiddel is onder andere afhankelijk van:

- de grootte, vorm en bereikbaarheid van het te stralen oppervlak
- de staat van de ondergrond
- het beoogde resultaat
- de beschikbare tijdsduur
- de kosten.

Als straalmiddel worden voornamelijk smeltslak grit (eenmalig gebruik bij pneumatisch stralen) en staalkorrels (meermalig gebruik in werpstraalmachines) toegepast. Bij vacuümstralen wordt vooral korund gebruikt.

Toegepaste straaltechnieken zijn:

Pneumatisch stralen:

met mobiele straalinstallaties (vooral open stralen, incidenteel wordt voor kleine oppervlakken vacuümstralen toegepast);

Pneumatisch stralen met water en grit:

bij het onderhoud van zeeschepen wordt op beperkte schaal natstralen met (eenmalig) grof straalmiddel toegepast. Ook dit is een vorm van open stralen;

Werpstralen:

met mobiele werpstraalmachines voor het behandelen van de bovenzijde van horizontale oppervlakken (dekken), verticale oppervlakken (wanden) of de onderzijde (het vlak) van schepen of andere objecten. Deze techniek wordt toegepast bij zeescheepsreparatiewerven;

het moet daarbij gaan om zeer grote, vlakke stukken. Werpstralen van het vlak is alleen toepasbaar bij zeer grote oppervlakken en wanneer de straalmachine op de dokvloer voldoende manoeuvreerruimte heeft. Voor het stralen van sterk gebogen oppervlakken, zoals voor- en achterschip, zijn nog geen geschikte werpstraalmachines beschikbaar en is de werf aangewezen op andere straaltechnieken;

Natstralen met water als transportmedium:

van deze technieken worden in de scheepsreparatie diverse vormen van (super)hagedruk waterstralen (niet te verwarren met hagedruk waterwassen) toegepast, ook wel Hydrojetten genoemd. Er zijn onder andere variaties in waterdruk (500-3000 bar), watertemperatuur (tot maximaal 90°C) en het aantal al dan niet roterende straalnozzles. Daarnaast worden open (handmatige) en gesloten systemen onderscheiden. Bij de vlakke oppervlakten (bijv. een scheepswand), wordt gebruik gemaakt van een robot (Dockboy).

Milieuaspecten

Bij open droog stralen in de buitenlucht ontstaat veel stof. Hierdoor ontstaat een emissie naar lucht, oppervlaktewater en/of bodem. De emissie kan worden beperkt door een combinatie van milieumaatregelen. Bij deze straaltechniek komt veel afval vrij in de vorm van straalgrit verontreinigd met verf- en roestdeeltjes. Daarnaast is sprake van een (sterk) verhoogd geluidsniveau.

Bij vacuümstralen is sprake van zeer geringe emissies naar bodem, water of lucht, enige verhoging van het geluidsniveau en weinig afval (verf- en roestdeeltjes en een beperkte hoeveelheid straalstof).

De milieuaspecten van werpstralen zijn vergelijkbaar met die van vacuümstralen. Bij het open stralen met water en grit ontstaat een soortgelijke hoeveelheid afval, maar er is veel minder verspreiding naar de omgeving. Er is eveneens een verhoogd geluidsniveau. Een nadeel van deze techniek is dat zich straaldeeltjes aan het natte oppervlak hechten, zodat nabehandeling (reiniging) nodig is om de gewenste oppervlaktekwaliteit te krijgen.

(Super)hogedruk waterstralen heeft als voordeel dat na scheiding van het water alleen verf- en roestdeeltjes als afval overblijven. Nadeel is het verhoogde geluidsniveau bij de open technieken. Straalgrit dat is verontreinigd door het stralen van schepen wordt aangemerkt als gevaarlijk afval.

Milieuaspect	Maatregelnummer	Omschrijving maatregel	Van toepassing SWR	Reden/toelichting
Stralen	ST.01	keuze straalmiddel. Zie SW.3.1.	ja	
	ST.02	juiste afstelling en onderhoud	ja	Periodiek onderhoud
	ST.04	afzuiging en filtering van straalstof. Bij werven alleen van toepassing op straalcabines en –loodsen	ja	Alleen bij inwendig stralen tanks.
	ST.05	gebruik van een omkapping bij stralen in de open lucht. Zie SW.3.2	nee	
	ST.08	behandeling afvalwater. Zie SW.4.1	ja	Zuiveringsinstallatie
	ST.09 MBA.M.7	bodembeschermende voorzieningen	ja	In de dokken
	ST.10	terugdringen geluidbelasting	ja	Geluidsarme compressoren
<i>Preventie</i>	ST.11	Het gescheiden uitvoeren van 'schone' en 'vuile' straalwerkzaamheden	ja	
	ST.12	droogstralen op goed reinigbare vloer	ja	
	ST.13	energiebesparing door recirculatie van afgezogen verwarmde lucht	nee	

Preventie	SW.3.1	keuze straaltechniek en straalmiddel	ja	
	SW.3.2 MBA.M.8	gebruik van fijnmazige netten om verwaaiing van gritstof en verfdeeltjes te beperken	ja	

2.4 Hogedruk waterwassen

Wanneer een schip voor onderhoud in het dok of op de helling gaat, wordt als eerste stap de scheepshuid schoon gespoten met leidingwater of water uit de haven of rivier. De spuitdruk is maximaal 300 bar. Het afvalwater met aangroei en loszittende roest- en verfdeeltjes komt op de dok- of hellingvloer terecht.

Milieuaspecten

Bij het hogedruk waterwassen ontstaat een waternevel, die vrijwel geheel neerslaat op de dok- of hellingvloer. Grote en/of zware deeltjes blijven op de vloer achter en worden als onderdeel van de dok- en hellingvloerdiscipline) opgeruimd en afgevoerd. Kleine en/of lichte deeltjes dienen met het water via een opvangsysteem naar een waterzuivering te worden gevoerd. Tijdens het afspritzen is sprake van een verhoogd geluidsniveau.

Milieuaspect	Maatregelnummer	Omschrijving maatregel	Van toepassing SWR	Reden/toelichting
	SW.4.1 MBA.M.5/6	opvang en zuivering van afvalwater van hellingen en dokken	ja	

2.5 Reinigen en ontvetten

Reinigen en ontvetten wordt in de scheepsbouw en -reparatie voornamelijk toegepast als voorbehandeling van te conserveren oppervlakken of te bewerken metalen.

Typen reinigingsmiddelen

Reinigingsprocessen kunnen worden onderverdeeld op basis van het reinigingsmiddel. Gangbaar is een indeling tussen organische oplosmiddelen, de zogenoemde solvents, en middelen op waterbasis. De oplosmiddelen kunnen weer worden onderscheiden in halogeenkoolwaterstoffen (HKW's) en niet-halogeenhoudende producten (niet-HKW's). Bekende HKW's zijn methyleenchloride (dichloormethaan), trichlooretheen (tri) en perchlooretheen (per), maar worden in de scheepsbouw en -reparatie niet of nauwelijks gebruikt. Toegepaste niet-HKW's zijn (mengsels van) alifatische en/of aromatische koolwaterstoffen. Waterige reinigingsmiddelen zijn te onderscheiden in zure, neutrale en alkalische middelen. Hogedrukreinigen en stoomreinigen (al dan niet met toevoeging van een reinigingsmiddel) behoren tot de waterige reinigingstechnieken.

Milieuaspecten

HKW's vormen vooral een probleem voor de arbeidsomstandigheden (relatief hoge toxiciteit of lage MAC-waarde), dragen sterk bij aan de luchtverontreiniging en vormen een serieus risico voor bodem- en grondwaterverontreiniging. Bij bepaalde niet-HKW's zijn met name de bijdrage aan de luchtverontreiniging en het brand- en explosiegevaar van belang. Bij waterige reinigingsmiddelen is vooral de mogelijke waterverontreiniging een punt van aandacht. Oplosmiddelhoudende

reinigingsmiddelen vereisen ook uit gezondheidsoogpunt bijzondere aandacht (indien mogelijk minder schadelijke producten gebruiken, altijd goed ventileren en de juiste persoonlijke beschermingsmiddelen dragen, onder andere huid- en adembescherming).

Milieuaspect	Maatregelnummer	Omschrijving maatregel	Van toepassing SWR	Reden/toelichting
10	RO.01	onderzoek naar noodzaak reinigen	ja	instructies
	RO.02 - RO.05	voor deze algemeen geldende maatregelen wordt verwezen naar het werkboek		
Preventie	RO.06	standaardiseren gebruik oplosmiddelen	ja	
	RO.10	opzetten oplosmiddelenboekhouding	ja	
	RO.32	opvang bodembedreigende vloeistoffen	ja	
	RO.34	terugwinning oplosmiddelen, interne en externe recycling	ja	

2.6 Aanbrengen van verf en andere coatings

Verf (vaak ook aangeduid onder de verzamelnaam coatings) heeft als belangrijkste functie het verlengen van de levensduur van het materiaal waarop deze wordt aangebracht. Dit is tevens een belangrijk veiligheidsaspect voor schip, lading en bemanning. Een tweede functie betreft het gewenste uiterlijk na behandeling (kleur, glans en dergelijke). Een bijzondere toepassing is de aangroei werende verf (antifouling) die op het onderwaterschip wordt aangebracht.

Het voert in het kader van deze aanvraag te ver om uitgebreid in te gaan op de talloze aspecten die een rol spelen bij de selectie en het gebruik van deze zogenoemde 'marine coatings'. Volstaan wordt met een opsomming van een aantal kernpunten:

- een zeer grote verscheidenheid in te behandelen oppervlakken: binnen- en buitenzijde, boven en onder water, laadruimen/ladingtanks, dubbele bodems, ballasttanks, drinkwatertanks, verblijfsruimten, machinekamer, rijdekken enzovoort;
- te conserveren materiaalsoorten: voornamelijk staal, daarnaast aluminium en hout, incidenteel polyester;
- het maritieme milieu stelt zeer zware eisen aan de duurzaamheid van verfsystemen (zilte lucht en water, grote temperatuurverschillen);
- een zeer grote variatie in verf/coatings (elke fabrikant heeft tientallen soorten);
- de verfkeuze wordt primair bepaald door de opdrachtgever op basis van onder andere het te behandelen oppervlak, het vaargebied en de daarmee gepaard gaande blootstellingscondities, het gewenste beschermingsniveau, de prijs enzovoort;
- toegepaste applicatietechnieken: kwast en roller, airless spuiten.

Milieuaspecten

De toepassing van antifouling beperkt vooral bij zeegaande schepen de toename van de stromingsweerstand ten gevolge van aangroei. Door een verminderde stromingsweerstand is voor eenzelfde vaarsnelheid minder brandstof nodig per afgelegde afstand, waardoor een verlaging van de verbrandingsemissie optreedt. Tributyltin (TBT) wordt wereldwijd vrijwel niet meer toegepast als biocide in aangroeiwerende verf. In Europa is toepassing van TBT verboden. Aangroeiwerende

verven vallen – als daarin biociden zijn verwerkt – onder de bestrijdingsmiddelenwet. Vaak gaat het daarbij om een combinatie van biociden, bijvoorbeeld koperoxide en een andere stof.

Bij het bepalen of wordt voldaan aan de beste beschikbare techniek dient bij de scheepsbouw en –reparatie in ieder geval rekening te worden gehouden met de betreffende BREF's en met dit werkboek. Deze zijn in de Regeling aanwijzing BBT-documenten (Staatsblad 2005, 527; gewijzigd Staatscourant 2007, 70) aangewezen als BBT-documenten.

Reductie van VOS-emissies kan verkregen worden op verschillende manieren, of een combinatie daarvan:

- good housekeeping;
- verfbesparende applicatietechnieken;
- gebruik van coatings met een lager oplosmiddelgehalte.

Scheepsbouw en –reparatie hebben meestal alleen invloed op de twee eerstgenoemde aspecten. Zoals eerder vermeld worden de te gebruiken coatings veelal bepaald door de reder en de verfleverancier en rechtstreeks geleverd, waardoor een werf geen invloed heeft op het oplosmiddelgehalte daarvan. Zoals hiervoor onder Oplosmiddelenbesluit beschreven kan het om die reden voorkomen dat niet via een reductieprogramma of emissiegrenswaarden aan het Oplosmiddelenbesluit voldaan kan worden en, conform artikel 3 lid 5 van dat besluit, BBT toegepast moeten worden en in een beschikking vastgelegd moeten worden.

Voor nieuwe bedrijven (vergund op of na 1 april 2001) geldt dit direct, voor bestaande bedrijven met ingang van 31 oktober 2007.

De VNSI heeft een branche breed programma ontwikkeld om emissies van coating naar het water, en daarmee in sommige gevallen de emissie van VOS naar de lucht, terug te dringen door het ontwikkelen van de BBT. De volgende tabel is een deel uit het door de VNSI opgesteld reductieschema voor emissies naar water, waarbij de reducties van emissies veroorzaakt door verfspuiten één op één zijn overgenomen voor emissies van oplosmiddelen.

Tabel C6 Scheepsbouw en scheepsreparatie: reductieschema verfspuiten

Coatings in droogdokken voor scheepsreparatie: reductieschema verwaaiing van verf

	Activiteit	Milieutechnische voorzorgsmaatregelen
Voor 1985	Verfspuiten (airless)	Geen specifieke preventieve maatregelen.
1985-1990	Verfspuiten (airless)	Introductie van de model dok- en hellingvloerdiscipline voor applicateurs.
1991-2006	Verfspuiten (airless)	Gebruik van fijnmazige netten. Dok- en hellingvloerdiscipline voor applicateurs.
2006-2010	Verfspuiten (airless)	Gebruik van fijnmazige netten. Dok- en hellingvloerdiscipline voor applicateurs Ontwikkeling en introductie van nieuwe verf-technieken "low-emission".
Na 2010	Verfspuiten (low-emission)	Gebruik van fijnmazige netten. Dok- en hellingvloerdiscipline voor applicateurs. Uitsluitend toepassen van verf-technieken "low-emission".

De tabel maakt duidelijk dat de Nederlandse werven al vanaf 1985 een grote inspanning hebben geleverd in het reduceren van emissies van verf naar het water, en VOS naar de lucht vanuit good housekeeping:

- Gebruik van afschermende voorzieningen (fijnmazige netten);
- Gebruik van hulpmiddelen (spuitlansen en dergelijke);
- Vaten worden gebruikt voor het doorspuiten van apparatuur;
- De werkdiscipline is schriftelijk vastgelegd en is bij werknemers bekend;
- Werknemers zijn opgeleid en beschikken over voldoende deskundigheid;
- De apparatuur verkeert in goede staat van onderhoud;
- De veiligheids-, gezondheids- en milieugegevens van de te verwerken stoffen zijn bekend bij zowel leidinggevend als uitvoerend personeel;
- Middelen worden opgeslagen in goed afsluitbare verpakkingen.

De Europese wervenassociatie CESA heeft het (volledige) Nederlandse reductieschema in 2005 geadopteerd als richtsnoer voor de aangesloten landen.

De komende jaren zullen in het teken staan van het ontwikkelen van applicatietechnieken waardoor de verfverliezen nog verder kunnen worden teruggebracht.

Op dit moment zijn er daarom geen concrete VOS-reductie maatregelen naast het toepassen van Airless spuiten en good housekeeping die als BBT aangemerkt kunnen worden. De met OD gecodeerde maatregelen zijn overgenomen uit module C.5.4 Aanbrengen organische/anorganische deklagen, waarin ook meer informatie over de desbetreffende technieken en maatregelen te vinden is.

Milieuaspect	Maatregelnummer	Omschrijving maatregel	Van toepassing SWR	Reden/toelichting
	OD.01	good housekeeping bij aanbrengen van verf en andere coatings. Zie SW.6.1	ja	instructies
<i>Preventie</i>	OD.02b MBA.M.22	onderzoek naar mogelijke toepassing van oplosmiddelarme verf. Zie Hoofdstuk 4.	nee	Klant bepaald de verfkeuze.
	OD.22	vloeistofdichte vloer	Zie Reden / toelichting	Betreft geen gekeurde vloer ter plaatse van de dokken. Dit aangezien de NRB hier niet op van toepassing is. Is uiteraard vloeistofdicht omdat het een drijvend dok betreft. Voor de overige locaties op het terrein wordt verwezen naar de NRB analyse.

Milieuaspect	Maatregelnummer	Omschrijving maatregel	Van toepassing SWR	Reden/toelichting
	OD.23	gebruik van vloeistofdichte opvangbakken (lekbakken)	ja	
Preventie	OD.25	conditioneren verf-/lakopslag (voorkomen van het ontstaan van afvalstoffen)	nee	
	SW.6.1 MBA.M.8 MBA.M.19	good housekeeping bij verfapplicatie	ja	instructies
Preventie	SW.6.2 MBA.M.10	verbod op toepassing koolteer(epoxy)	ja	
	SW6.3	Oplosmiddelarme verven	nee	
	SW6.4	Periodieke herijking coatingtechnieken	ja	
	SW.6.5	Periodieke praktijkproef VOS	nee	

2.7 Pijp- en fitwerk

Pijp- en fitwerk omvat het demonteren en monteren van alle leidingsystemen welke zich aan boord van schepen en andere drijvende installaties bevinden. Onderscheid kan worden gemaakt in pijp- en fitwerk voor nieuwbouw en voor reparatie van bestaande systemen. De voorbereekte (gebogen) delen worden ter plaatse aan elkaar gemonteerd door middel van lassen, bout-, klem- of draadsnijverbindingen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van pakkingmaterialen om een vloeistofdichte verbinding te realiseren. Na montage worden de systemen afgeperst met vloeistof of lucht om de dichtheid te controleren. Bij reparatie van bestaande systemen moeten de leidingen eerst gereinigd of afgetapt worden, afhankelijk van het product dat er doorheen stroomt. Daarna worden de te vervangen delen gedemonteerd door middel van branden en/of losmaken van de bestaande verbindingen. Na het opmeten worden de nieuwe delen gereed gemaakt om daarna op dezelfde wijze als nieuwe leidingen gemonteerd te worden. Na montage van zowel nieuwe als gerepareerde leidingsystemen worden deze veelal voorzien van een verf/coating.

Milieuaspecten

Pijp- en fitwerk is altijd een combinatie van verspanende en niet-verspanende metaalbewerkingen, lassen, reinigen en ontvetten en het aanbrengen van verf/coating. Voor de milieuaspecten wordt verwezen naar de desbetreffende processen. Bij reparatie of vervanging van leidingwerk kan behalve metaalafval ook pakkingmateriaal en/of isolatiemateriaal als afval vrijkomen. Beide kunnen asbesthoudend zijn; in dat geval moeten de wettelijke voorschriften van het Arbobesluit en de Arboregeling met betrekking tot asbest en het Asbestverwijderingsbesluit (2005) worden opgevolgd.

Milieuaspect	Maatregelnummer	Omschrijving maatregel	Van toepassing SWR	Reden/toelichting
	SW.7.1	good housekeeping bij pijp- en fitwerk	ja	instructies

2.8 Schroefas- en roerwerkzaamheden

Onder schroefas- en roerwerkzaamheden wordt verstaan het demonteren en monteren van roeren en schroefassen aan boord van schepen, zowel bij nieuwbouw als reparatie. Bij nieuwe roeren en schroefassen worden deze aangebracht in de daarvoor bestemde kokers in het schip en vervolgens afgemonteerd. Indien de roerkoningen en/of schroefas(sen) vet- of oliegesmeerd zijn, worden deze kokers voorzien van een olie-/ waterdichte afdichting en volgeperst met het smeermiddel. Bij reparatie worden eerst de smeersystemen afgetapt, waarna het roer of de schroefas wordt verwijderd. De koker wordt gereinigd en al dan niet gekotterd. De nieuwe of gerepareerde onderdelen worden gemonteerd, waarna het smeersysteem weer wordt gevuld. Bij nieuwe schepen worden tegenwoordig ook watergesmeerde schroefasinstallaties toegepast. Een groot voordeel is dat het milieu hierdoor niet wordt belast.

Milieuaspecten

Bij het reinigen, ledigen en vullen van de kokers komt oliehoudend (gevaarlijk) afval vrij en bestaat het risico dat olie- of vetresten via spoel- of hemelwater in het afvalwater van de dok- of hellingvloer terechtkomen.

Milieuaspect	Maatregelnummer	Omschrijving maatregel	Van toepassing SWR	Reden/toelichting
	SW.8.1	good housekeeping bij schroefas- en roerwerkzaamheden	ja	instructies

2.9 Timmerwerk/wand- en vloerafwerking

Deze werkzaamheden omvatten het aanbrengen van houten en/of kunststof bekleding van de stalen (of aluminium) ruimtes waarin woonverblijven, hutten en dergelijke worden ondergebracht. Ook meubilair zoals vaste kasten, ledikanten, bureaus en dergelijke vallen onder het timmerwerk.

Tot de vloerafwerking (soms ook wanden) behoort het aanbrengen van vloerbedekking als marmoleum, tapijt en dergelijke. In onder andere sanitaire ruimtes en keukens worden tegels aangebracht.

Milieuaspecten

Bij het gebruik van lijmen en kitten kunnen, afhankelijk van de gebruikte materialen, vluchtige organische stoffen vrijkomen. Er komt bedrijfsafval vrij in de vorm van onder andere houtafval en restanten bekledingsmateriaal. Overig afval betreft lijm- en kitresten, alsmede de verpakking daarvan. Of dit als gevaarlijk afval moet worden beschouwd, hangt af van de soort en van de vraag of het al dan niet uitgeharde lijm of kit betreft. Gereedschappen die zijn gebruikt bij het aanbrengen van niet in water oplosbare lijmen moeten met een oplosmiddel worden gereinigd. Dit kan leiden tot gevaarlijk afval.

Milieuaspect	Maatregelnummer	Omschrijving maatregel	Van toepassing SWR	Reden/toelichting
	SW.9.1	good housekeeping bij timmerwerk/wand- en vloerafwerking	ja	instructies

2.10 Isolatiwerkzaamheden

De werkzaamheden kunnen bestaan uit:

- geluids- en/of warmte- en koude isolatie voor verblijven;
- warmte- en koude isolatie voor laadruimen (bijvoorbeeld koelschepen of visserijsschepen);

- warmte- en koude isolatie voor diverse machineonderdelen (bijvoorbeeld uitlaatgassenleidingen);
- leidingisolatie.

De meest toegepaste isolatiematerialen zijn:

- glas- en steenwol;
- diverse geschuimde isolatiematerialen zoals PUR en EPS ('tempex').

De materialen worden gebruikt in de vorm van matten en/of platen. Incidenteel wordt isolatieschuim door middel van spuiten aangebracht. Het isolatiemateriaal voor de verblijven wordt aangebracht tussen de stalen wanden en de betimmering. Warmte-koude isolatie voor laadruimen wordt over het algemeen direct tegen de binnenzijde van de scheepshuid aangebracht. Ook de diverse schotten, dekken en vloeren worden geïsoleerd. De isolatie wordt aan de ruimzijde bekleed om beschadiging te voorkomen. Deze bekleding kan bestaan uit hout, kunststof, (licht)metaal en dergelijke.

Warmte isolatie van machineonderdelen en diverse pijpleidingen bestaat uit matten en/of koord dat om het te isoleren onderdeel wordt gewikkeld. Hieromheen komt een gaasmantel die ter voorkoming van beschadiging wordt afgesmeerd met een hittebestendige specie dan wel voorzien wordt van een lichtmetalen afdekplaat. Voor leidingisolatie kan ook gebruik gemaakt worden van schalen van hardschuim. Bij reparatiewerkzaamheden moet eerst de oude isolatie verwijderd worden. Na reparatie wordt nieuw isolatiemateriaal aangebracht. Bij verwijdering van oude isolatie kan het voorkomen dat asbesthoudend materiaal als isolatie wordt aangetroffen. Hierbij moeten de wettelijke voorschriften van het Arbobesluit en de Arboregeling met betrekking tot asbest en het Asbestverwijderingsbesluit (2005) worden opgevolgd.

Milieuaspecten

Isolatieworkzaamheden brengen over het algemeen geen bijzondere milieurisico's mee. Er ontstaat vrijwel uitsluitend bedrijfsafval. Bij het verwijderen van oude (hitte)isolatie dient men echter bedacht te zijn op de aanwezigheid van asbesthoudend materiaal. Wanneer isolatieschuim wordt aangebracht door middel van spuiten, komen zogenoemde blaasgassen vrij. Het gaat daarbij tegenwoordig om CFK-vrije producten. Verwerkingsresten van isolatiemateriaal worden als bedrijfsafval afgevoerd. Verpakkingen met resten ongepolymeriseerd isolatiemiddel (bijvoorbeeld lege PUR-patronen) moeten als gevaarlijk afval worden afgevoerd.

Milieuaspect	Maatregelnummer	Omschrijving maatregel	Van toepassing SWR	Reden/toelichting
	SW.10.1	good housekeeping bij isolatieworkzaamheden	ja	instructies

2.12 Installatieworkzaamheden

Onder installatieworkzaamheden wordt verstaan het monteren van alle elektrische en elektronische componenten zoals schakelkasten, schakelaars, elektromotoren, apparatuur enzovoort en het leggen van de benodigde bedrading op zogenoemde kabelbanen, pijpen of anderszins. De bevestiging van de kabels op kabelbanen geschiedt met behulp van metalen beugels en/of kunststof bandjes. Bij reparatie worden waar nodig bestaande componenten en kabels verwijderd en vervangen door nieuwe.

Milieuaspecten

Bij installatieworkzaamheden komt een grote verscheidenheid aan afvalstoffen vrij. Voor een groot deel betreft dit bedrijfsafval. Daarnaast kan een beperkte hoeveelheid gevaarlijk afval vrijkomen.

Milieuaspect	Maatregelnummer	Omschrijving maatregel	Van toepassing SWR	Reden/toelichting
	SW.12.1	good housekeeping bij installatiewerkzaamheden	ja	instructies

2.13 Intern transport

Intern transport omvat het binnen de inrichting transporteren of hijsen van allerlei grote en kleine onderdelen en materialen. Het wordt uitgevoerd door middel van vorkheftrucks, hijskranen op rails, mobiele kranen, (vracht)wagens enzovoort.

Milieuaspecten

Uitlaatgassen van verbrandingsmotoren van transportmiddelen veroorzaken een emissie naar de lucht. Daarnaast kan door eventuele lekkage van brandstof, motor- of hydrauliekolie bodemverontreiniging ontstaan. Verbrandingsmotoren van transportmiddelen kunnen, afhankelijk van de mate van geluiddemping, leiden tot een verhoogd geluidsniveau.

Milieuaspect	Maatregelnummer	Omschrijving maatregel	Van toepassing SWR	Reden/toelichting
<i>Preventie</i>	SW.13.1	signaleringsfunctie transportpersoneel	ja	instructies
	SW.13.2	Voorlichting en betrokkenheid	ja	instructies