

Bijlage machines en apparaten (juni 2012)

De risico's van aan boord gebruikte werktuigen en gereedschappen kunnen herleid worden tot de volgende belangrijke bronnen:

- Elektriciteit
- Geluid
- Trillingen
- Knellen, pletten, snijden
- Gevaarlijke dampen (uitlaatgassen)

Elektriciteit

Veel machines, werktuigen en gereedschappen worden aangedreven door elektriciteit. Elektriciteit is de veroorzaker van vele ongevallen. Ongevallen met elektrische arbeidsmiddelen aan boord worden onder andere veroorzaakt door:

- Kapotte machines en toestellen.
- Beschadigingen aan bedrading en leidingen.
- Verkeerde aanleg of montage.
- Fouten die gemaakt worden bij onderhoud- en reparatiewerkzaamheden.
- Oneigenlijk gebruik van het arbeidsmiddel.
- Onvoldoende beveiliging en afscherming van onder spanning staande delen.
- Het gebruik van een gevaarlijke (zie blz 2) elektrische spanning in combinatie met risicovolle omstandigheden (besloten ruimtes, staal, vocht).

Elektrische risico's kunnen worden onderverdeeld in de volgende twee categorieën.

1. Directe risico's:

- Stroomdoorgang door het lichaam
- Verbranding door vlamboog.

2. Indirecte risico's:

- Brand
- Explosie
- Schrikreacties als gevolg van een elektrische kan de werknemer komen te vallen
- Materiële schade ten gevolge van uitvallen van de spanning

Of elektriciteit fataal is, hangt van een aantal factoren af:

- De spanning.
- De stroomsterkte.
- De stroomsoort wisselstroom of gelijkstroom (bij wisselstroom ook de frequentie).
- De weg die de stroom door het lichaam aflegt.
- De weerstand en conditie van het slachtoffer.
- De grootte van het aanrakingsoppervlakte en de mate van "contact" dat gemaakt wordt.
- Het materiaal van de kleding waarmee het slachtoffer gekleed is. De vloer waarop gewerkt wordt.
- De werking van beveiligingen.

- De tijdsduur van de stroomdoorgang.

De risico's van elektriciteit hangen af van de spanning en de stroomsterkte. De spanning is weer afhankelijk van de stroomsoort:

- Bij wisselspanning wordt meer dan 50 Volt als gevaarlijk beschouwd.
- Bij gelijkspanning is dat meer dan 120 Volt

De weg die de elektrische stroom door het lichaam aflegt is ook van groot belang. Twee milliampère (mA) (0,002 Ampère) is voldoende om de spieren te laten verkrampen, waardoor een onder spanning staand voorwerp niet meer losgelaten kan worden. Stroomdoorgang door de hartstreek kan levensgevaarlijk zijn. (De stroom gaat bijvoorbeeld van de ene hand door de borst naar de andere hand).

Veel ongevallen ontstaan door schrikreacties na het aanraken van een spanningsbron. In het bijzonder bij het werken op hoogte kan een dergelijke schrikreactie resulteren in een val. Maar ook kan gedacht worden aan het omstoten en wegslingeren van voorwerpen waardoor schade ontstaat (denk maar eens aan hete vloeistoffen of chemicaliën).

Normaal stroomt elektriciteit door het aanrakingsoppervlak, via het lichaam naar de aarde of de massa van het stalen schip. Zowel het contact dat met de spanningsbron als met de aarde gemaakt en de kleding die gedragen wordt, is daarom ook van belang. Een vloer van staal geleidt zo goed, dat zij nauwelijks bescherming tegen stroomdoorgang biedt. Ook van schoeisel met leren zolen mag slechts een zeer beperkte bescherming worden verwacht. Een elektrische stroom die door het lichaam gaat, kan de volgende gevolgen hebben:

- Hartritmestoornissen, waardoor een hartstilstand kan ontstaan.
- Brandwonden op die plaatsen, waar de stroom het lichaam in en uit is gegaan. Deze verbrandingen kunnen soms zeer diep zijn met beschadiging van bloedvaten en zelfs met beschadiging van het bot, terwijl de verbranding van de huid in deze gevallen soms niet zo ernstig lijkt.
- Beschadiging van de hersenen, met als gevolg bewusteloosheid.
- Ademstilstand, met als gevolg hersenbeschadiging door zuurstoftekort.
- Spierkramp, waardoor het slachtoffer de spanningsbron niet meer kan loslaten.

Op schepen zijn ook veel huishoudelijke elektrische apparaten aanwezig. De scheiding tussen werk en privé ruimtes is vaak onduidelijk. Deze apparaten zijn soms in eigendom bij de werkgever (schipper of reder) maar ook vaak privé eigendom van werknemers. De Arbo-wet stelt echter dat alle arbeidsmiddelen op de arbeidsplaats **tenminste** één keer per jaar door een deskundige op veiligheidsaspecten beoordeeld moeten worden. De stofzuiger, strijkijzer of magnetron worden hierbij echter vaak vergeten.

Oplossingen

Gebruik aan boord van schepen bij alleen elektrisch (hand) gereedschap op een veilige spanning (max 50 V ~ of 120 V=). Stuit dit op praktische bezwaren gebruik dan, indien het gereedschap voor klein vermogen is, zoveel mogelijk accu gevoed gereedschap. Deze twee adviezen gelden

zeer in het bijzonder bij werk in [besloten ruimtes](#) (red: externe link). De meeste arbeidsmiddelen voor huishoudelijk gebruik zijn in Europa slechts verkrijgbaar voor een voedingsspanning van 230V wisselstroom. Vergeet dus niet deze arbeidsmiddelen, zoals stofzuigers, strijkijzers en diverse keukengereedschappen zoals mixers, magnetrons, wasmachines ook ten minste één keer per jaar op hun veiligheidsaspecten door een deskundige te laten beoordelen. Gebruik deze arbeidsmiddelen, die op een onveilige spanning werken, nooit in vochtige of besloten ruimtes.

Geluid

Geluid ontstaat als een trillingsbron lucht in trilling brengt, bijvoorbeeld door een machine, de menselijke stem of een hamer die een spijker raakt. De trillingsbron brengt lucht in beweging. De lucht beweegt zich middels geluidsgolven van de trillingsbron naar het gehoor. Hoe een geluid klinkt, hangt af van de sterkte van het geluid en de toonhoogte. De sterkte van geluid wordt gemeten in decibels, afgekort dB. De toonhoogte, het aantal luchtrillingen dat per seconde ons oor bereikt, wordt gemeten in hertz, afgekort Hz.

De toonhoogte wordt ook wel frequentie genoemd. Hoe sneller de luchtrillingen elkaar opvolgen, hoe hoger de toon die we horen. Het menselijk gehoor kan bij jonge mensen geluiden waarnemen met frequenties tussen 16 en 20.000 Hz. Het menselijk gehoor is echter niet even gevoelig voor alle frequenties. Wij zijn gevoeliger voor hoge tonen, dan voor lage. Om daar rekening mee te kunnen houden is de dB(A) ingevoerd. De toevoeging van de letter "A" geeft aan dat bij de meting een filter is gebruikt dat overeenkomt met de frequentiegevoeligheid van het menselijk oor. De dB(A)-waarde geeft dus aan hoe hard een geluid in ons gehoor ervaren wordt.

Veel werknemers moeten werken in een lawaaiëring omgeving. Dat is slecht voor hun gehoor. Meer dan 600.000 mensen dreigen zo bij de dagelijkse uitoefening van hun beroep langzaam maar zeker doof te worden met lawaaidooft als gevolg wat niet te genezen is!

Naast gehoorschade heeft geluid de volgende nadelige effecten:

- Geluid kan de communicatie verstoren.
- Geluid kan de concentratie belemmeren.
- Geluid werkt vermoeiend.
- Geluid kan een oorzaak zijn van ongevallen.
- Door geluid kunnen waarschuwingssignalen of hulpgeroep niet worden gehoord.

Continue blootstelling aan hinderlijk of schadelijk geluid kan de volgende lichamelijke effecten veroorzaken:

- Verhoogde bloeddruk
- Versnelde ademhaling
- Maag- en darmklachten
- Nervositeit
- Hoofd- en spierpijn
- Moehaid
- Concentratiestoornissen.

Oplossing

Dé oplossing voor schadelijk geluid bestaat niet. Het begint bij het verminderen van de bron. Denk als werkgever bij de aanschaf van bijvoorbeeld van een nieuwe scheepsdiesel niet alleen aan vermogen en verbruik, maar ook welke motor meer of minder decibels produceert. Overweeg bij het onderhoud van een oudere motor de aanschaf van een (betere) uitlaatdemper voor een motor. Daarnaast kunnen er collectieve maatregelen genomen, bijvoorbeeld een geluiddichte cabine in de machinekamer. Wat resteert zijn de persoonlijke beschermingsmiddelen. Tracht als werkgever technisch geavanceerde maatregelen te nemen, en als werknemer gehoorschade te vermijden.

Trillingen

Veel werknemers worden tijdens hun werk blootgesteld aan trillingen bij het gebruik van bepaalde gereedschappen of arbeidsmiddelen. We kunnen onderscheid maken in hand-/armtrillingen en lichaamstrillingen. Hand-/armtrillingen vinden meestal plaats bij het gebruik van mechanisch (hand)gereedschap en hierbij worden vooral de armen belast. Bij lichaamstrillingen wordt het hele lichaam in trilling gebracht. Deze trillingen worden vaak via de vloer of via een machine overgebracht op het lichaam.

Hand-/armtrillingen

Regelmatig gebruik van bepaald mechanisch handgereedschap (boormachines, slijptollen, pneumatische hamers) kan leiden tot pijn in handen, armen en beschadiging van spieren, botten en gewrichten. Trillingen kunnen op den duur leiden tot beschadigde bloedvaten en zenuwen in de handen en wel zodanig, dat dit resulteert in wat men noemt "witte vingers". Witte vingers is een blijvende aandoening van bloedvaten en zenuwen!

Lichaamstrillingen

Lichaamstrillingen veroorzaken vermoeidheid en een verminderde concentratie. Ook kunnen lichaamstrillingen effect hebben op de werking van de maag en darmen of rugklachten en aandoeningen aan het evenwichtsorgaan veroorzaken. Het menselijk lichaam is het meest gevoelig voor trillingen tussen de 2 en 10 hertz. Specifieke gevaren vanuit de gebruikte gereedschappen en machines kunnen ook letsel aan het menselijk lichaam veroorzaken.

Machines zijn soms warmtebronnen die hitte opwekken die via oppervlakte of uitlaat moet worden afgevoerd. De kracht die onder druk door machines wordt opgewekt is vele malen groter dan het menselijk lichaam kan weerstaan. Krachtbronnen die we aan boord van binnenvaartschepen tegen komen die dergelijke krachten opwekken zijn:

- Hoge drukspuiten voor onderhoud en schoonmaakwerkzaamheden,
- Werklucht voor werktuigen als bijvoorbeeld bikhammers,
- Hydrauliek voor het bewegen van stuurhuizen en dekkranen. Bij lekkage of verkeerd gebruik van genoemde hydraulische of pneumatische systemen kan ernstig letsel veroorzaakt worden.

Oplossingen

Trillingen kunnen soms moeilijk vermeden worden. Het is vaak inherent aan draaiende en bewegende machineonderdelen met een grote massa. Om trillingen te vermijden dient er in de ontwerpfase van een machine hier terdege rekening mee te worden gehouden. Door wijzigingen in het

ontwerp van bijvoorbeeld een scheepsdieselmotor kan een bepaalde trilling of resonantie vermeden worden. Ook de opstelling van een machine onderdeel speelt een grote rol. Een opstelling op trillingdempers kan een groot verschil maken.. Bij kleinere machines of gereedschappen is het lastiger. Ook hier speelt het ontwerp een grote rol. In sommige gereedschappen is het mogelijk om trillingsdempers in te bouwen, of anderszins de trillingen te beperken. Neem dit mee bij de inkoop van machines, gereedschappen en overige arbeidsmiddelen. Bij gebruik van pneumatisch gereedschap moet men regelmatig een rustpauze inlassen om een tintelend gevoel in de vingers of juist gevoelloosheid te voorkomen. Het gebruik van bijvoorbeeld trillingsdempende handschoenen kan helpen, maar is geen reden om de rustpauzes af te schaffen. Denk aan het werk met perslucht of Hydrauliek dat ook een luchtslang met 6 bar werkruimte nooit op iemand gericht mag worden. Dit geldt in nog sterkere mate voor de hogedrukspuit met een werkdruk van 100 tot 200 bar. Voorkom de aanwezigheid van anderen in de werkzone waar met deze hogedrukspuit gewerkt wordt (afzetten van werkgebied !).

Knellen, pletten, snijden

Veel machines, gereedschappen en overige arbeidsmiddelen hebben een mechanische werking. Er bestaat daarmee een reëel risico om bekneld te raken, lichaamsdelen te pletten of zich te snijden. De oorzaak van deze risico's is divers. Aan boord van een schip zijn deze vooral geconcentreerd in de machinekamer. Hoofdmotor, generator en andere werktuigen hebben draaiende delen zoals V-snaren, smeerolieautomaten, schroefas, enzovoort.

Oplossing

Al deze delen dienen afdoende, volgens de daarvoor geldende regelgeving (zoals EN 13857 en EN 953), te zijn afgeschermd. Naast deze oplossing dient u zich altijd bewust zijn van dit gevaar. Goede instructies, trainingen en opleidingen leiden tot een vermindering van het gevaar. Een oordeelkundig gebruik van arbeidsmiddelen en een goed begrip voor de context waarin deze functioneren vermindert een risico aanzienlijk. Vergeet nooit na een reparatie deze afscherming te herplaatsen voor dat het arbeidsmiddel in werking wordt gesteld. Verricht ook nooit uitlijnwerkzaamheden aan een draaiende koppeling!!

Gevaarlijke dampen (uitlaatgassen)

Veel arbeidsmiddelen zijn gebaseerd op een interne verbranding en hebben een schadelijke uitstoot tot gevolg. Zeker in besloten of omsloten ruimtes (zoals scheepsruimen) Het gebruik van motor gedreven arbeidsmiddelen zoals Vorkheftrucks en shovels (ook de bekende bobcats) t leidt tot acuut gevaarlijke situaties. Daarnaast kunnen de uitlaatgassen lichamelijk letsel opleveren. Speciaal diesel uitlaatgassen bevatten naast roetdeeltjes een mix van kankerverwekkende stoffen. Inademen van uitlaatgassen dient te allen tijde vermeden te worden.

Maar ook pneumatisch gereedschap kan een gevaarlijke uitstoot hebben. Met de samengeperste lucht komt een kleine hoeveelheid olie mee. Zeker bij een oudere compressor, zonder een adequaat of slecht functionerend oliefilter is dit een reëel gevaar. Als er dan nog in een besloten ruimte wordt gewerkt is er een gezondheidsrisico. De ingeademde oliedeeltjes kunnen kankerverwekkend zijn. Zorg daarom voor goed onderhouden

gereedschap, controleer de compressor, de olieluchtscheider en eventuele filters regelmatig. Vermijd werken in besloten ruimten met perslucht, of draag een ademluchtbescherming.

Oplossingen

Gebruik voor machines en gereedschappen als het ook maar enigszins mogelijk is elektrisch aangedreven alternatieven. Is dit niet mogelijk neem dan maatregelen om de uitstoot van uitlaatgassen te verminderen. Dit kan bijvoorbeeld door LPG te gebruiken. Is dit niet mogelijk door diesel werktuigen zo goed mogelijk te laten afstellen, zo schoon mogelijke brandstof te gebruiken (zwavelarm) en door toepassing van een doelmatig roetfilter.. Is blootstelling aan DME 's (diesel uitlaat gas) inclusief roet emissie onvermijdelijk., moet het juiste persoonlijke beschermingsmiddel worden gebruikt. Dit kan het beste een onafhankelijke ademluchtset zijn (perslucht) , of een geschikt ademluchtfilter.