

12 Veiligheidsonderwerpen (vervolg 12.1 t/m 12.7)

Hoofdindeling van hoofdstuk 12 item 12.1 t/m 12.7

paragraaf	onderwerp
12.1	Valgevaar algemeen, begeven/werken op hoogte
12.2	In het water vallen
12.3	Elektriciteit
12.4	Lassen, snijden en gutsen
12.5	Verlichting
12.6	Communicatiemiddelen
12.7	Blikseminslag



12.1 Valgevaar algemeen, begeven/werken op hoogte

Dit artikel is positief getoetst door de Inspectie SZW als onderdeel van de Arbocatalogus Waterbouw.

In deze paragraaf worden de volgende onderwerpen behandeld:

paragraaf	onderwerp
12.1.0	Inleiding m.b.t. valgevaar
12.1.1	Vallen van hoogte
12.1.2	Ladders en trappen (overwinnen van hoogteverschillen)
12.1.3	Steigers en stellingen (werken op hoogte)
12.1.4	Hoogwerkers (werken op hoogte)
12.1.5	Werkbakken (werken op hoogte)
12.1.6	Veiligheids- of vangnetten (collectief beschermingsmiddel bij werken op hoogte)

12.1.7 Persoonlijke beschermingsmiddelen bij werken op hoogte

12.1.0 Inleiding m.b.t. valgevaar

Begripsbepaling

Het begrip valgevaar is voor de Waterbouw op te delen in vier hoofdgroepen t.w.:

1. Valgevaar ten gevolge van vallende voorwerpen
2. Vallen, struikelen en uitglijden
Dit vallen, stuikelen of uitglijden heeft te maken met gelijkvloers vallen op stahoogte en wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door:
 - verstoring van de orde en netheid
 - oneffenheden in de vloer en obstakels in de vloerconstructie
3. Vallen van hoogte
Als bij looppaden en werkvloeren een bepaald hoogteverschil met de directe omgeving aanwezig is, bestaat er een groter valgevaar. Zodra dit hoogteverschil meer dan 1,0 meter bedraagt moeten voorzieningen tegen het naar beneden vallen zijn aangebracht. Er is sprake van ernstig valgevaar als het hoogteverschil meer dan 2,50 meter bedraagt. Dit hoogteverschil betreft niet alleen de hoogte boven het maaiveld, maar elk hoogteverschil, dus ook in een bouwput, een scheepsruim of de nabijheid van een dakrand (minder dan 4 m). Het gaat dan om situaties waar in eerste instantie geen vorm van randbeveiliging (verschansing, reling of hekwerk) aanwezig is.
4. In het water vallen
Hierbij wordt niet specifiek gesproken over een hoogte van waaraf men valt maar van het feit dat men na de val in het water terecht komt.

In dit hoofdstuk wordt ingezoomd op het valgevaar genoemd onder item drie "Vallen van hoogte" en item vier "In het water vallen".

Van de andere twee items wordt hieronder even in het kort een opmerking of verwijzing gemaakt.

Valgevaar ten gevolge van vallende voorwerpen

Dit is een risico dat vooral aan de orde komt bij het werken op hoogte. Denk hierbij aan gereedschap dat of onderdelen die van een bepaalde hoogte naar beneden kunnen vallen. Dit is een onderwerp dat vooral van belang is bij het werken op bordessen, steigers, stellingen etc. Waar van toepassing signalisatieborden plaatsen i.v.m. vallende voorwerpen. [zie verder informatie bij desbetreffende items en de volgende artikelen uit het Arbobesluit: [AB art 3.15](#), [AB art 3.17](#) en [AB art 8.4](#)].

Vallen, struikelen en uitglijden

- Door verstoring van de orde en netheid.
Dit item wordt behandeld onder item "[Orde en netheid](#)" in paragraaf 10.2.3.
- Door oneffenheden in de vloer en obstakels in de vloerconstructie.
Dit is een belangrijk item waarbij in de nieuwbouwfase van een werktuig veel aandacht aan moet worden besteed. Veel van deze problemen kunnen namelijk in de nieuwbouwfase zodanig opgelost worden dat men er tijdens de levensduur van een werktuig geen last van heeft. Indien er geen mogelijkheden zijn om het probleem helemaal weg te nemen dienen er in de constructie voor gebruiksvriendelijke oplossingen gekozen te worden. Indien er op bepaalde plaatsen toch oneffenheden of obstakels

voorkomen die een gevaar zouden kunnen vormen dienen ze duidelijk gemarkeerd te worden (zie ook [AB art 3.15](#) en [AB art 8.4](#)).

12.1.1 Vallen van hoogte

In deze paragraaf worden de volgende onderwerpen behandeld:

paragraaf	onderwerp
12.1.1.0	Inleiding m.b.t. vallen van hoogte
12.1.1.1	Vallen van vloeren of dekken
12.1.1.2	Vallen in vloer- of dekopeningen

12.1.1.0 Inleiding m.b.t. vallen van hoogte

Begripsbepaling

In de Waterbouw en specifiek aan boord van de schepen en drijvende werktuigen met vaak hoge en moeilijk toegankelijke constructies, zuig- en persleidingen is er een groot gevaar voor het “vallen van hoogte”. Door het nemen van de juiste maatregelen kan men de risico's van valgevaar drastisch beperken. Hierbij moet men vooral denken aan preventieve maatregelen tijdens de nieuwbouwfase maar ook aan preventieve- en uitvoeringsmaatregelen tijdens de uitvoerings- en onderhoudsfase van een werktuig. Zie verder onder maatregelen.

Wettelijk kader

Het Arbobesluit stelt: Bij het verrichten van arbeid waarbij valgevaar bestaat is zo mogelijk een veilige steiger, stelling, bordes of werkvloer aangebracht of is het gevaar tegengegaan door het aanbrengen van doelmatige hekwerken, leuning en andere dergelijke voorzieningen (zie [AB art 3.16](#)).

Indien de bovengenoemde voorzieningen (steiger, etc.) niet of slechts ten dele kunnen worden aangebracht of indien het aanbrengen of wegnemen daarvan grotere gevaren meebrengt dan de arbeid ter beveiliging waarvan zij zouden moeten dienen, zijn ter voorkoming van het gevaar voldoende sterke en voldoende grote vangnetten op doelmatige plaatsen en wijze aangebracht of worden doelmatige veiligheidsharnassen met vanglijnen en valdempers van voldoende sterkte gebruikt dan wel worden andere technische middelen toegepast, die ten minste een zelfde mate van beveiliging van de in het eerste lid bedoelde arbeid geven. Daarbij hebben maatregelen gericht op collectieve bescherming de voorrang boven maatregelen gericht op individuele bescherming.

Toelichting

In principe dienen vaste voorzieningen tegen valgevaar al op grond van Bouwbesluit (gebouwen en bouwwerken), Schepenbesluit of Binnenschepenbesluit (casco's) aanwezig te zijn. Daar waar ze ontbreken en toch werkzaamheden moeten worden verricht zijn aanvullende maatregelen verplicht. Bijvoorbeeld door het gebruik van een steiger of een hoogwerker.

Risico

Het risico is zoals de titel van deze paragraaf reeds aangeeft “vallen van hoogte”

Maatregelen

- beleidsmaatregelen
 - Door het goed inventariseren en evalueren van de risico's tijdens de nieuwbouwfase en het nemen van de juiste constructieve maatregelen tijdens de nieuwbouw kan men het aantal risicogebieden voor valgevaar drastisch beperken.
 - Verder kan men voor zaken die niet in de constructie verwerkt kunnen worden wel reeds voorstellen op schrift stellen hoe bepaalde constructies in een later stadium tijdens het gebruik van het schip/werktuig toegankelijk gemaakt kunnen worden. Het op schrift stellen in de vorm van een RI&E. Waarmogelijk hiervoor reeds de benodigde (standaard) hulpstukken aan boord brengen. Men kan hierbij bijvoorbeeld denken aan wegneembare bordessen, steigermateriaal, bevestigingsogen voor vangnetten en/of vanglijnen voor harnasgordels etc.
 - Indien bovengenoemde zaken (nog) niet geregeld zijn via de nieuwbouwfase deze risico-inventarisatie en evaluatie uitvoeren tijdens de uitvoeringsfase. De te nemen maatregelen in de scheeps RI&E opnemen. Hierdoor voorkomt men dat in ad hoc situaties niet de meest optimale keuzes worden gemaakt.
 - Indien men tijdens de uitvoerings- of onderhoudsfase een constructiedeel moet vervangen of repareren waarbij o.a. valgevaar een risico is en waarvoor nog geen maatregelen zijn vastgesteld deze waarmogelijk vóór de reparatie vaststellen. De te nemen maatregelen vooraf met de desbetreffende medewerkers doorspreken.
- uitvoeringsmaatregelen

De volgorde van de maatregelen tegen vallen van hoogte in de juiste rangorde:

 - doelmatige verschansingen, relingen, hekwerken, leuning, rond dekken, vloeren etc zie verder sub [12.1.1.1](#) (definitieve collectieve bescherming)
 - veilige bordessen of werkvloeren inclusief randbeveiliging etc (definitieve collectieve bescherming)
 - veilige steigers of stellingen inclusief relingen etc (tijdelijke collectieve bescherming)
 - gebruik van hoogwerker (tijdelijke collectieve bescherming)
 - gebruik van werkbak hangend in hijswerktuig (tijdelijke collectieve bescherming die alleen in uitzonderingsgevallen gebruikt mag worden)
 - vangnetten op doelmatige plaatsen en wijze aangebracht (tijdelijke collectieve bescherming)
 - gebruik van persoonlijke valbescherming (individuele bescherming - laagste in rangorde van soorten bescherming)

Verwijzingen

Verwijzingen naar wetgeving

- [AB art 3.16 : Voorkomen valgevaar](#)
- [AB art 3.17 : Voorkomen gevaar door voorwerpen, producten, vloeistoffen of gassen](#)
- zie lijst met "[Aanverwante artikelen bij leeswijzer AB art. 3.16](#)"

Verwijzingen binnen Arbocatalogus

- [Bijlage 28: BR 3.16 - Voorzieningen bij valgevaar](#)

- zie leeswijzer AB art. 3.16 "Valgevaar"

12.1.1.1 Vallen van vloeren of dekken

Begripsbepaling

Om personen te beschermen tegen valgevaar van vloeren of dekken wordt onder normale omstandigheden een constructie gebruikt waar men tegenaan komt en waardoor men niet omlaag kan vallen. Het gaat hierbij om constructies van voldoende sterkte om het dynamisch gewicht van een of meerdere personen tegen te houden.

Risico

Vallen van vloeren of dekken naar een lager gelegen niveau.

Maatregelen

De meest geijkte maatregelen om personen te beschermen tegen valgevaar van vloeren of dekken wordt vorm gegeven door een van de volgende constructies:

- verschansingen
- relingen
- hekwerken

De afmetingen van de verschillende beschermingen zijn vastgelegd in de desbetreffende wetgevingen die hieronder gespecificeerd zijn.

In de beleidsregel 3.16 voor de Waterbouw zijn onder lid 3 t/m 6 de volgende maatregelen vastgelegd:

- 3 - Hekwerken cq. randbeveiligingen worden als doelmatig aangemerkt indien:
 - **a.** ten aanzien van de constructie
 - 1°. zij aan de bovenzijde zijn voorzien van een stevige leuning op tenminste 1,0 m boven het werkvlak,
 - 2°. zij bij open constructies aan de onderzijde aansluitend op het werkvlak zijn voorzien van een kantplank van 15 cm hoog, indien uitsteeksels het aansluiten verhinderen, is hierop enige afwijking (15 cm) toegestaan, mits in overeenstemming met het gestelde in artikel 3.17 maatregelen zijn genomen die voorkomen, dat personen kunnen worden getroffen door voorwerpen, die door de aldus ontstane opening(-en) vallen of rollen en
 - 3°. in open constructies de openingen zodanig beperkt blijven, dat een kubus met zijden van 47 cm de openingen niet kan passeren.
 - **b.** ten aanzien van de sterkte
 - 1°. zij niet bezwijken bij een op de meest ongunstige plaats aangebrachte neerwaartse belasting van 1,25 kN dan wel de vervorming ten gevolge van die belasting van dien aard is dat de functionaliteit van het hekwerk c.q. de randbeveiliging gewaarborgd blijft,
 - 2°. zij zijdelings niet meer dan 3,5 cm doorbuigen en niet worden verplaatst bij een horizontale belasting van 0,3 kN en
 - 3°. zij in functie blijven (niet uit een aanwezige bevestiging worden getild) bij een opwaarts gerichte belasting van 0,3 kN.
- 4 - Hekwerken cq. randbeveiligingen kunnen bij niet schuine werkvlakken achterwege

blijven, indien de arbeid op meer dan 4,0 m afstand van de rand van het werkvlak wordt uitgevoerd en de arbeidszone alsmede de weg daar naar toe duidelijk gemarkeerd zijn. Indien de arbeidszone en de weg daar naar toe tevens zijn afgezet, kan deze afstand tot 2,0 m beperkt worden.

- 5 - Werkvloeren zijn altijd gesloten of dichtgelegd. Voor afwateringsdoeleinden e.d. zijn geringe openingen toegestaan, die door een kubus met zijden van 8 cm niet kunnen worden gepasseerd.
- 6 - Onder "het verrichten van arbeid waarbij valgevaar bestaat" wordt ook verstaan het zich begeven naar de arbeidsplaats. Doelmatige voorzieningen hiervoor kunnen ladders zijn, mits deze bij klimhoogten van 10 m of meer op maximale afstanden van 7,50 m zijn onderbroken door rustbordessen. Op het te betreden vlak is aan weerszijden van de toegang randbeveiliging aangebracht over een lengte van 4,0 m of sluit de toegang aan op de aanwezige randbeveiliging.

persoonlijk beschermingsmiddel

Op sommige specifieke plaatsen aan boord van schepen en drijvende werktuigen kan het voorkomen dat vanwege de bedrijfsomstandigheden bepaalde dekranden niet beschermd zijn tegen het overboord vallen door middel van relingen. In deze gevallen dient men een reddings/werkvest te dragen volgens de specificatie Waterbouw (zie PBM's). Het zal duidelijk dat men alleen overstapt naar deze laagste beschermingscategorie als er geen collectieve beschermingsmiddelen [reling etc] mogelijk zijn.

Zie verder voor dit item [paragraaf 12.2. "In het water vallen"](#)

Wettelijk kader

Het maakt verschil of een reling dan wel hekwerk op grond van het Bouwbesluit of het Arbobesluit verplicht is. Bij schepen is voorts het Binnenschepenbesluit (evt. ROS Rijn) en het Schepenbesluit (zeeschepen) van toepassing.

Bouwbesluit

Waar een hoogteverschil tussen 2 vloeren (incl. maaiveld) meer dan 1,0 meter bedraagt moet volgens het Bouwbesluit een reling of borstwering van 1,0 meter hoogte zijn aangebracht. Tevens mag er geen overklautermogelijkheid zijn. Waar een hoogteverschil van meer dan 0,4 meter moet worden overbrugd, moet een (trap)leuning zijn aangebracht. Tevens moet dan een trap en/of hellingbaan zijn aangebracht.

Bij hoogtes van meer dan 13 m boven het maaiveld, moet de bovenste reling zelfs 1,2 meter boven de vloer zijn aangebracht.

Arbobesluit

In het Arbobesluit [AB art 3.16 lid 1 en 2](#) is een en ander m.b.t. relingen hekwerken etc als volgt op hoofdlijnen vastgelegd:

- 1 Bij het verrichten van arbeid waarbij valgevaar bestaat is zo mogelijk een veilige steiger, stelling, bordes of werkvloer aangebracht of is het gevaar tegengegaan door het aanbrengen van doelmatige hekwerken, leuningen of andere dergelijke voorzieningen.
- 2 Er is in elk geval sprake van valgevaar bij aanwezigheid van risicoverhogende omstandigheden, openingen in vloeren, of als het gevaar bestaat om 2,5 meter of meer te vallen.

Binnenschepenbesluit

In het Binnenschepenbesluit staat hierover:

Arbeidsplaatsen gelegen in de nabijheid van het water of bij plaatsen met hoogteverschillen van meer dan 1,0 m, moeten voorzieningen tegen uitglijden of vallen van personen hebben. Op bemande schepen moet de veiligheid tegen uitglijden of vallen van personen zijn gewaarborgd door een verschansing of een hekwerk voorzien van een tussenroede op kniehoogte en door een voetlijst. In bijzondere gevallen en op onbemane schepen kan een handreling langs de opbouw of het luikhoofd worden toegestaan.

Op bestaande schepen met een gangboordbreedte van minder dan 0,50 m mogen in plaats van het bovenomschreven hekwerk, langs de buitenzijde staaldraadrelingen of tegen het luikhoofd handrelingen zijn aangebracht. Zie [BsB bijlage II art. 11.16 en 13.03](#) N.b. via het aanklikken van de verwijzing komt men in het Binnenschepenbesluit daarna doorklikken naar bijlage II en scrollen naar de genoemde artikelen.

In het Reglement onderzoek schepen op de Rijn 1995 staat hierover het volgende:

Buitenkanten van de dekken en de werkplekken, waarbij de valhoogte meer dan 1 m kan bedragen, moeten zijn voorzien van een verschansing of den van elk ten minste 0,70 m hoogte of van relingen die voldoen aan de Europese norm EN 711 : 1995, die bestaan uit een handreling, een tussenroede op kniehoogte en een voetlijst. Bij gangboorden moet een voetlijst en een doorlopende handreling aan de dennenboom zijn aangebracht. De handreling aan de dennenboom kan achterwege worden gelaten, indien het gangboord voorzien is van een niet neerklapbare reling.

Voor werkplekken, waar de valhoogte meer dan 1 meter bedraagt, kan de Commissie van Deskundigen geschikte inrichtingen en uitrustingen ten behoeve van het veilig werken eisen.

Zie ([ROS-Rijn deel II art 11.02 lid 4 en 5](#)) N.b. via het aanklikken van de verwijzing komt men in het "Besluit reglement onderzoek schepen op de Rijn 1995" daarna doorklikken naar "reglement onderzoek schepen op de Rijn 1995" en binnen dit reglement weer doorklikken naar deel II en scrollen naar de genoemde artikelen.

Schepenbesluit

Zeeschepen

In het Schepenbesluit van 2004 staan geen specifieke gegevens over relingen. In het oude Schepenbesluit van vóór 2004 stond het volgende:

Hoogte relingwerk aan boord van zeeschepen moet tenminste 1,0 m bedragen.

De hoogte van de onderste roede mag niet groter zijn dan 230 mm.

De onderlinge afstand van de overige roeden mag niet groter zijn dan 380 mm.

Kleine vaartuigen

Hoogte van de reling bij 'Kleine vaartuigen' dient ten minste 900 mm te bedragen. De hoogte van de opening onder de onderste roede mag niet groter zijn dan 230mm. De onderlinge afstand van de overige roeden mag niet groter zijn dan 380 mm. N.b. de laatstgenoemde gegevens voor "Kleine vaartuigen" zijn nog wel te vinden in het Schepenbesluit 1965 onder artikel 80 van bijlage I. Met de hierna genoemde link komt men in het Schepenbesluit 1965. Hierna doorklikken naar bijlage I en vervolgens artikel 80 opzoeken ([Schepenbesluit 1965](#))

12.1.1.2 Vallen in vloer- of dekopeningen

Begripsbepaling

Bij vloer- en dekopeningen kan men het volgende onderscheid maken:

- Toegangen tot onder gelegen ruimten zoals luiken en tankopeningen
- Openingen die ontstaan na demontage van vloer- of constructiedelen die onder

normale omstandigheden niet open kunnen. Dit laatste komt nog al eens voor tijdens reparatie, ombouw en dergelijke.

risico

Het vallen in vloer- en/of dekopeningen.

maatregelen

Om het vallen in vloer- en/of dekopeningen te voorkomen dienen de volgende maatregelen getroffen te worden:

- Bij luiken en tankopeningen
 - Luiken en tankopeningen moeten gemarkeerd worden
 - Een luik dat open staat moet duidelijk worden afgezet. Bijvoorbeeld door middel van een tijdelijk relingwerk [opklapbaar, standers met kettingwerk etc]. Voor tankopeningen in dek zie onder dekopeningen.
 - Alle vaste [scharnierende]luiken moet worden geborgd tegen terugvallen.
 - Luiken en tankopeningen na de uit te voeren werkzaamheden zo spoedig mogelijk sluiten.



Voorbeeld van een reling rond een luikhoofd.

- Overige vloer- en/of dekopeningen
 - In de normale bedrijfssituatie dienen alle vloer- en dekopeningen afdoende afgedekt te zijn of zodanig afgezet te zijn met relingwerk dat men niet in deze openingen kan vallen.
 - Indien er bij reparatie of ombouw bepaalde vloer- of dekdelen tijdelijk weggenomen moeten worden dient men een van de volgende maatregelen te nemen:
 - deze plaats duidelijk markeren en voorzien van [tijdelijk] relingwerk zodat men niet in deze opening[en] kan vallen
 - deze plaats [tijdelijk] dichtleggen met een luik van voldoende sterkte om er over heen te kunnen lopen, dat niet kan worden verschoven als men er

tegenaan schopt en waarop aangegeven is dat het luik niet verwijderd mag worden.

- de tijdelijke beveiligingen zo spoedig mogelijk na reparatie of ombouw weer vervangen door de oorspronkelijke vloer- of dekdelen.
- N.b. Afzettingen met lint alleen gebruiken om bijvoorbeeld extra aandacht op een bepaalde plaats te vestigen maar niet als tijdelijke beveiliging. Dit lint kan namelijk gemakkelijk scheuren indien het ergens door geraakt wordt waardoor de waarschuwingfunctie wegvalt.

Verwijzingen

Verwijzingen naar wetgeving

- [AB art 7.25 : Luiken](#)
- [AB art 8.4 : Algemene vereisten veiligheids- en gezondheidssignalering](#)

Verwijzing algemeen

- * [Bijlage 28: BR 3.16 lid 5 - Voorzieningen bij valgevaar](#)

Einde van goedgekeurde gedeelte.

12.1.2 Ladders en trappen (overwinnen van hoogteverschillen)

Dit artikel is positief getoetst door de Inspectie SZW als onderdeel van de Arbocatalogus Waterbouw.

In deze paragraaf worden de volgende onderwerpen behandeld:

paragraaf	onderwerp
12.1.2.0	Ladders en trappen algemeen
12.1.2.1	Verplaatsbare ladders
12.1.2.2	Vaste ladders en trappen

12.1.2.0 Ladders en trappen algemeen

Begripsbepaling

Ladders en trappen zijn bestemd om hoogteverschillen te overwinnen.

Een ladder wordt gekenmerkt door smalle sporten; een trap door wat bredere treden, waarop de gehele voet kan steunen.

Ze kunnen onderdeel uitmaken van vaste constructies, zoals bij machines, schepen en bouwwerken, maar ze komen ook voor als losse arbeidsmiddelen die behoren tot het verplaatsbare klimmaterieel.

Als vaste constructie vallen ze onder het Bouwbesluit, Schepenbesluit e.d. Als klimmaterieel onder het Arbobesluit.

Wettelijk kader

Het Arbobesluit schrijft voor: Ladders en trappen zijn voldoende sterk en stijf. Ladders en trappen zijn stabiel opgesteld en zo nodig vastgezet en van een voldoende lengte om in alle

standen waarin zij worden gebruikt, een stevige steun voor handen en voeten te bieden. Ladders die bestemd zijn om door één persoon te worden belast, dienen tenminste te voldoen aan de Nederlandse norm NEN 2484 "Draagbaar klimmaterieel. Ladders en trappen".

Ladders die bestemd zijn om door meerdere personen gelijktijdig te worden gebruikt hebben een dienovereenkomstige veiligheid.

In beleidsregel [3.16](#) voor de Waterbouw is onder lid 6 de volgende tekst opgenomen m.b.t. ladders en trappen:

Onder "het verrichten van arbeid waarbij valgevaar bestaat" wordt ook verstaan het zich begeven naar de arbeidsplaats. Doelmatige voorzieningen hiervoor kunnen ladders zijn, mits deze bij klimhoogten van 10 m of meer op maximale afstanden van 7,5 m zijn onderbroken door rustbordessen. Op het te betreden vlak is aan weerszijden van de toegang randbeveiliging aangebracht over een lengte van 4,0 m of sluit de toegang aan op de aanwezige randbeveiliging.

Toelichting

Een ladder of trap dient hoofdzakelijk als klimmaterieel te worden gezien.

Het gebruik van ladders en trappen als arbeidsplaatsen wordt alleen toegestaan in die gevallen waarin het gebruik van andere, veiliger arbeidsmiddelen niet gerechtvaardigd is in verband met de hieronder genoemde omstandigheden:

- geringe risico en vanwege de korte gebruiksduur
- de bestaande kenmerken van de locaties die de werkgever niet kan veranderen.

Zie [AB art 7.23 lid 2](#)

12.1.2.1 Verplaatsbare ladders

Risico's

Aan het gebruik van verplaatsbare ladders zijn risico's verbonden. De grootste risico's zijn:

- Wegschuiven/onderuit glijden van de ladder.
- Breken van de ladder of de sporten.
- Knellen tussen ladder en obstakels achter de ladder.

Maatregelen

Om deze risico's te elimineren of te beperken tot een aanvaardbaar niveau dient men bij het gebruik van verplaatsbare ladders de volgende regels in acht te nemen:

- Controleer vóór ieder gebruik of de ladder nog in goede staat verkeert: geen vervormingen, scheuren, op aanwezigheid van rubbers, enzovoorts.
- Bij gebruik moet de draagbare ladder één meter boven het te bereiken vloervlak uitsteken.
- De ladder moet onder een hoek van 75 graden worden opgesteld (verhouding 1 horizontaal en 4 verticaal).
- De ladder aan onder- en bovenzijde vastzetten. N.b. in [AB art 7.23a lid 2a](#) staat aan boven- of onderkant vastzetten. Echter in verband met de bewegingen van een schip of drijvend werktuig bijvoorbeeld door golven of schepen die langszij komen, stellen we in de Waterbouw dat boven en onderzijde vastgezet moeten worden. N.b. Indien het vastzetten aan de onderzijde door bepaalde omstandigheden niet mogelijk is dan

de onderzijde op een andere manier borgen tegen wegschuiven.

- Er moet voor voldoende opstapruimte worden gezorgd.
- Er mogen geen obstakels voor de ladder liggen.
- Ladders moeten zo staan opgesteld dat er altijd 10 cm vrije ruimte aan de achterzijde van de ladder is om de voet te plaatsen.
- Gebruik altijd twee handen bij het beklimmen van een ladder.
- Beklim een ladder nooit met een last in de hand. Gebruik hiervoor altijd een (hijs)lijn.
- Reik nooit ver opzij vanaf een ladder.
- Houten ladders moeten op een vaste plaats, droog en goed geventileerd worden opgeslagen.
- Houten ladders mogen niet zijn geverfd, zij mogen wel zijn behandeld met blanke vernis.
- Ladders die gebruikt worden als toegangsmiddel of als arbeidsmiddel dienen aan een aantal eisen en normen te voldoen. Deze zijn vastgelegd in de hierna genoemde beleidsregel van de Waterbouw: [BR 7.4-4](#)
- In de vorige paragraaf is onder "toelichting" aangegeven dat een ladder alleen in de genoemde uitzonderingsgevallen gebruikt mag worden als arbeidsplaats. Voor de Waterbouw geldt, in die gevallen waar het wel is toegestaan, een maximale werkhoogte van 2,5 m. Daarboven voor een andere optie kiezen (steiger, stelling etc.). Als andere opties geen oplossing bieden dan alleen de genoemde maximale werkhoogte van 2,5 m verhogen binnen de wettelijke norm na een grondige RI&E.

Keuringen en inspecties

Ladders minimaal eenmaal per jaar laten inspecteren door een deskundige ([zie "Deskundige Algemeen"](#)) . Na de inspectie de ladders voorzien van een keuringsticker.

12.1.2.2 Vaste ladders en trappen

Op vaste ladders en trappen is voor gebouwen primair het Bouwbesluit van toepassing. Een trap in of aan een gebouw of bouwwerk moet voldoende lui zijn, dwz minder dan 50° stijgen. Verder stelt het Bouwbesluit eisen aan de toetrede en de optrede in relatie tot de z.g. klimlijn. Vrijwel altijd dient een trap te zijn voorzien van leuning.

De lengte van ladders en trappen (bijvoorbeeld in torens) is gelimiteerd. Na elke 7,5 meter moer er een rustbordes zijn.

Voor toepassing van vaste ladders en trappen op schepen en drijvende werktuigen wordt verwezen naar specifieke wet- en regelgeving voor scheepvaart en binnenvaart.

Kooiladder

Vaste ladders hoger dan vijf meter moeten voorzien zijn van een klimkooi, die op 2,5 meter vanaf het te verlaten vloervlak begint met een hoepeldiameter van 70 tot 80 cm. Als met een kooiladder een hoogte verschil van meer dan 12,5 m overbrugd moet worden dan moet deze zijn uitgerust met een rustbordes.

Verwijzingen

Verwijzingen naar wettelijk kader:

- [AB hst 7: Arbeidsmiddelen en specifieke werkzaamheden](#)
n.b. Via de verwijzing komt men bij artikel 7.1 hetgeen het 1ste artikel is van

Arbobesluit hst 7 [hoofdstuk 7 = art 7.1 t/m 7.42]

De belangrijkste artikelen m.b.t. ladders en trappen uit bovengenoemd hoofdstuk zijn de hierna genoemde artikelen:

- [AB art. 7.2: Arbeidsmiddelen met CE-markering](#)
- [AB art. 7.3: Geschiktheid arbeidsmiddelen](#)
- [AB art. 7.4: Deugdelijkheid arbeidsmiddelen en ongewilde gebeurtenissen](#)
- [AB art. 7.4a: Keuringen](#)
- [AB art. 7.5: Montage, demontage, onderhoud, reparatie en reiniging van arbeidsmiddelen](#)
- [AB art. 7.6: Deskundigheid werknemers](#)
- [AB art. 7.11a: Voorlichting](#)
- [AB art 7.23: Algemene voorschriften betreffende het gebruik van ter beschikking gestelde arbeidsmiddelen](#)
- [AB art 7.23a: Specifieke bepalingen betreffende het gebruik van ladders en trappen](#)
- [Besluit draagbaar klimmaterieel \(Warenwet\)](#)
- De complete lijst met aanverwante artikelen via de "[lijst met aanverwante artikelen van leeswijzer - Ladders en trappen](#)"
- [NEN 2484: Draagbaar klimmaterieel](#)
- [NEN 2023: Kooiladders](#)
- [BsB bijlage II art. 11.05 lid 5 en 11.17 lid 3](#)
N.b. via het aanklikken van de verwijzing komt men in het Binnenscheppenbesluit daarna doorklikken naar bijlage II en scrollen naar de genoemde artikelen.

Verwijzingen binnen Arbocatalogus:

- [Bijlage 28: BR 3.16 - Voorzieningen bij valgevaar](#)
- [Bijlage 28: BR 7.4-4 - Ladders die gebruikt worden als toegangsmiddel of als arbeidsmiddel dienen tenminste te voldoen aan het Besluit draagbaar klimmateriaal \(Warenwet\)](#)
- [Leeswijzer AB art. 7.23a "Ladders en trappen"](#)

Einde van goedgekeurde gedeelte.

12.1.3 Steigers en stellingen (werken op hoogte)

Dit artikel is positief getoetst door de Inspectie SZW als onderdeel van de Arbocatalogus Waterbouw.

In deze paragraaf worden de volgende onderwerpen behandeld:

paragraaf	onderwerp
12.1.3.1	Steigers en stellingen algemeen
12.1.3.2	Steigers die per project op maat rond het object worden opgebouwd
12.1.3.3	Kleinere mobiele steigers en rolsteigers
12.1.3.4	Stellingwerk voor het tijdelijk werken op hoogte
12.1.3.5	Risico's en maatregelen m.b.t. steigers en stellingen



12.1.3.1 Steigers en stellingen algemeen

Wettelijke eis m.b.t. steigers en stellingen

Steigers of stellingen moeten worden toegepast waar een werkhoogte van 2,5 meter of meer moet worden bereikt. Indien dit praktisch uitvoerbaar is moeten steigers of stellingen ook worden toegepast indien er aan de buitenzijde van schepen of drijvende werktuigen boven water gewerkt moet worden.

Begripsbepaling

Een steiger of stelling is een tijdelijke constructie bestemd als arbeidsplaats voor het werken op hoogte, die aan veiligheidseisen moet voldoen. Het onderscheid tussen een steiger en stelling kan als volgt omschreven worden:

- Een steiger bestaat uit losse constructie-elementen van staanders, liggers en schoringen met daarop aangebrachte vloerdelen. Het relingwerk wordt in de constructie verwerkt.
- Een stelling wordt meestal opgebouwd uit niet standaard constructie-elementen. Een stelling kan van de grond worden opgebouwd maar kan ook op een bepaalde hoogte begonnen worden door het bevestigen van liggers aan de bestaande constructie door middel van lassen of boutconstructies. Op deze liggers worden dan de vloerdelen en het relingwerk bevestigd. De vloerdelen en het relingwerk kunnen in dit geval worden opgebouwd uit standaard of niet standaard constructie-elementen.

De verschillende types steigers kan men indelen in twee hoofdgroepen t.w.:

- Steigers die per project op maat rond het object worden opgebouwd
- Kleinere mobiele steigers, rolsteigers, die aan een maximale grootte (hoogte en breedte) zijn gebonden.

12.1.3.2 Steigers die per project op maat rond het object worden opgebouwd

Voor deze steigers gelden de regels zoals deze zijn vastgelegd in beleidsregel 7.4-5 van de Waterbouw (zie * [Bijlage 28: BR 7.4-5](#)).

Deze beleidsregel heeft in beginsel betrekking op traditioneel opgebouwde stalen steigers (losse pijpen en koppelingen).

Regels m.b.t. statische berekening van het steiger

In principe moet ieder steiger van dit type vooraf, dus voor ieder project, worden berekend aan de hand van een aantal normen. Als men echter bovenstaande beleidsregel volgt voor het opbouwen van de steiger en men overschrijdt de genoemde belastingen niet, dan hoeft men geen statische berekening te maken. Wijkt men af dan moet men de steiger vooraf berekenen.

Als afwijkingen gelden:

- steigers hoger dan 30 m
- steigers breder dan 1,8 m
- grotere staander-, ligger- of kortelingsafstanden
- grotere of niet-verticale vloerbelasting (bijvoorbeeld meer dan één vloer belast of zware belastingen op één plaats)
- bevestiging van hijs- of hefwerktuigen aan de steigerconstructie
- afwijkend verankeringspatroon
- steigers meer dan 0,30 m van de wand geplaatst
- toepassing van consoles voor werkvloerverbreeding
- toepassing van steigergaas, zeil of beplating (windbelasting)

Regels m.b.t. opbouwen, wijzigen en afbreken

Het opbouwen, wijzigen en afbreken van stalen steigers moet gebeuren onder toezicht van een deskundig persoon. Iemand die in het bezit is van het certificaat steigerbouwer B (opleiding Stichting Vakopleiding Bouwbedrijf) of een gelijkwaardige opleiding met succes heeft afgesloten voldoet hieraan. Onbevoegden mogen geen wijzigingen aanbrengen.

Regels m.b.t. steigerkeuringen

Om te voldoen aan het gestelde in het Arbobesluit [artikel 7.4a](#) m.b.t. keuringen het volgende systeem volgen:

- De steigerbouwer brengt bij opbouw of ingrijpende wijziging de label "steiger niet gereed" aan
- De steigerbouwer controleert de steiger na opbouw aan de hand van het formulier "Controle stalen steigers" ([zie bijlage 26.1](#)) en vult hierop de controlekolom en eventuele tekortkomingen in.
- De eerstverantwoordelijke op het project/schip/werktuig ondertekent bij akkoordbevinding de controlelijst (nadat de eventuele tekortkomingen zijn verholpen).
- De steigerbouwer vult de controlekaart inclusief de controlekolom in (zie onderstaand voorbeeld voor controlekaart) en bevestigt deze aan de steiger.
- De steigerbouwer of een deskundige* eigen werknemer controleert de steiger aan de hand van het formulier "Controle stalen steigers" ([zie bijlage 26.1](#)) na iedere periode

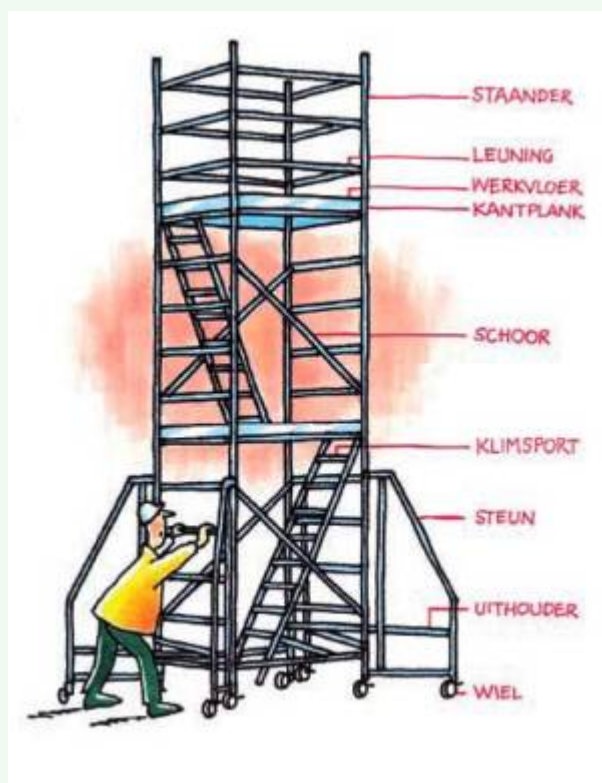
van 2 maanden en na extreem weer, en vult hierop de controledatum in. (*zie voor "deskundige" paragraaf 12.1.3.5)

- De eerstverantwoordelijke op het project/schip/werktuig ondertekent bij akkoordbevinding de controlelijst (nadat de eventuele tekortkomingen zijn verholpen).
- De steigerbouwer of een deskundige eigen werknemer vult de controlekaart inclusief de controlekolom in (zie onderstaand voorbeeld voor controlekaart) en bevestigt deze aan de steiger.

Voorbeeld van controlekaart

STEIGER GEREED				
Opdrachtgever				
Project				
LocatieSteigerklasse:.....kN/m2			
Gebouwd door				
Paraaf steigerbouwer Datum.....			
Controle	1	2	3	4
Door				
Paraaf				
Datum				

12.1.3.3 Kleinere mobiele steigers en rolsteigers



Omdat kleine mobiele steigers vaak worden aangeschaft in de vorm van rolsteigers zullen wij ons hier beperken tot deze laatste groep. Onder een rolsteiger wordt een steiger verstaan, bestaande uit een aantal vaste elementen (geprefabriceerde onderdelen), die voorzien is van (zwenk)wielen en daarmee verrijdbaar is. De rollen van een rolsteiger mogen alleen gebruikt worden tijdens het eventueel verplaatsen van de steiger. In dit geval mogen

er zich geen mensen op het steiger bevinden. Tijdens het gebruik van de rolsteiger moeten de rollen zijn geblokkeerd en de steiger gestabiliseerd.

Maximale werkhoogten en maximale vloerbelasting

De norm voor de constructie en uitvoering van rolsteigers is NEN-EN.1004:2005. Deze norm is gebaseerd op de volgende standaard werkvloerhoogten:

- binnen [niet aan de wind blootgesteld]: werkvloerhoogten tussen 2,5 en 12 mtr
- buiten: werkvloerhoogten tussen 2,5 en 8 mtr

De meeste fabrikanten hanteren deze maten in hun handleiding voor opbouw en gebruik. De werkvloeren zijn ingericht voor het uitvoeren van lichte werkzaamheden tot een vloerbelasting van maximaal 150 of 200 kg/m² en zijn minimaal 0,6 mtr breed.

Regels m.b.t. opbouwen, wijzigen en afbreken

Een rolsteiger mag worden opgebouwd door personen die op de hoogte zijn van de montage-instructie van het betreffende rolsteigersysteem. De gebruikershandleiding moet op de werkplek aanwezig zijn. Iedere rolsteiger dient te zijn voorzien van een handleiding voor het gebruik in de Nederlandse taal die voldoet aan NEN-EN 1298. Het samenstellen van de gebruikershandleiding is de verantwoordelijkheid van de leverancier. Belangrijke aspecten in de gebruikershandleiding zijn:

- algemene informatie, onder andere over maximale opbouwhoogte en toelaatbare belasting
- mogelijke configuraties
- wijze van opbouwen en afbreken met daarbij de benodigde hulpmiddelen en het aantal personen dat hierbij nodig is
- stabiliteitsvoorzieningen
- gebruik
- inspectie, beheer en onderhoud

Regels m.b.t. keuringen

Om te voldoen aan het gestelde in het Arbobesluit [artikel 7.4a](#) m.b.t. keuringen het volgende systeem volgen:

- De onderdelen van een rolsteiger moeten periodiek door een deskundig* persoon op hun goede staat en volledigheid geïnspecteerd worden. (*zie onder [paragraaf 12.1.3.5](#)) Veelal wordt hier een termijn van een jaar aangehouden
- Voordat een rolsteiger in gebruik wordt genomen moet er een opstellingscontrole (aan de hand van een controlelijst) worden uitgevoerd. Dit kan door de gebruiker worden gedaan, na de nodige instructie.

12.1.3.4 Stellingwerk voor het tijdelijk werken op hoogte

Voor stellingwerk is geen aparte wet- en regelgeving opgesteld. Dit betekent in het kort het volgende:

- De sterkte van de liggers en eventuele standers moeten berekend zijn op het gewicht van het maximaal aantal personen dat zich op de stelling kan bevinden vermeerderd met het gewicht van delen die men op de stelling wil plaatsen of eventuele andere belastingen. In principe zijn dit dezelfde berekeningen die gelden

voor bordessen etc.

- De constructie van vloerdelen en relingwerk dienen minimaal te voldoen aan de voorschriften die genoemd zijn in de beleidsregel 7.4-5 voor de Waterbouw (zie * [Bijlage 28: BR 7.4-5](#)).

12.1.3.5 Risico's en maatregelen m.b.t. steigers en stellingen

Risico's m.b.t. steigers en stellingen

Bij het gebruik van steigers is het volgende risico aanwezig:

- Omvallen door onvoldoende stabiliteit.

Bij het gebruik van steigers en stellingen zijn de volgende risico's aanwezig:

- Vallen van een werkvloer of door een werkvloersparing.
- Vallen tijdens het beklimmen of afdalen.
- Bezwijken van een steiger door overbelasting of materieelgebreken.
- Het treffen van voorbijgangers.

Maatregelen m.b.t. steigers en stellingen

- Op de steigervloeren moet voldoende voetruimte zijn alsmede voldoende ruimte voor de te gebruiken materialen.
- De stabiliteit en het draagvermogen moet zijn gegarandeerd.
- Het valgevaar (passief en actief) moet zijn voorkomen. Er mogen geen voorwerpen van af vallen. Personen moeten zelf ook tegen afvallen zijn beveiligd.
- Waar van toepassing signalisatieborden plaatsen i.v.m. mogelijke vallende voorwerpen.
- De eventuele verkeersruimte rond de steiger moet voldoende zijn beveiligd of afgezet.
- Bij steigers op schepen en drijvende werktuigen dient men rekening te houden met extra dynamische krachten ten gevolge van golfbewegingen etc. die door de steiger opgenomen moeten worden. Deze krachten zullen vooral waarnodig extra verankering vereisen.
- Bij het gebruik van steigers en stellingen moet men erop toezien, dat gedurende de gehele gebruiksperiode aan de volgende eisen is voldaan:
 - Stellingen moeten met leuning op 0,5 en 1,0 meter hoogte boven de werkvloeren worden uitgevoerd. Ook de kopeinden moeten van leuning op 0,5 en 1,0 meter hoogte boven de werkvloer zijn voorzien.
 - De werkvloer moet aaneengesloten zijn gelegd (geen kieren) en de werkvloeren moeten zijn vastgezet tegen opwaaien.
 - Aansluitend op de werk- of loopvloer moet een kantplank worden aangebracht van tenminste 15 cm hoog.
 - Zorg dat de veilige toegang tot de werkvloer gewaarborgd blijft tijdens gebruik.
 - Het gebruik van bankjes, trapjes en dergelijke voor het verhogen van de werkvloer is niet toegestaan
 - Indien er tijdens het gebruik van de steiger gelast of gebrand wordt waardoor er vonken en hete slakdelen op de houten steigervloer kunnen komen dient men de benodigde voorzorgsmaatregelen te nemen om brandgevaar te voorkomen.
- Het opbouwen, wijzigen en afbreken van steigers is aan strikte regels gebonden. Zie

de opmerkingen die hier boven omschreven zijn voor de verschillende typen steigers en stellingwerk.

- Voor de stalen steigers opgebouwd uit standaard constructie elementen gelden verder alle maatregelen zoals omschreven in de beleidsregel 7.4-5 voor de Waterbouw (zie * [Bijlage 28: BR 7.4-5](#))
- Voor de rolsteigers gelden verder de hieronder genoemde maatregelen en alle maatregelen zoals deze omschreven zijn in de desbetreffende instructie van de leverancier/fabrikant.
- Voor stellingwerk gelden voor de liggers en staanders dezelfde regels die gelden voor het construeren van bordessen etc. Voor de vloerdelen en het relingwerk gelden verder als minimum eis alle maatregelen zoals omschreven in de beleidsregel 7.4-5 voor de Waterbouw (zie * [Bijlage 28: BR 7.4-5](#))

Deskundige bij het toezichthouden van steigerbouw

- Het toezicht houden bij het opbouwen, wijzigen, afbreken en uitvoeren van controles van steigers mag worden uitgevoerd door een deskundige van het eigen bedrijf als deze over juiste kennis en kunde beschikt. Volgens de onderstaande beleidsregel 7.34 van de Waterbouw is de definitie van de hier bedoelde deskundige als volgt:
 - Onder een terzake deskundige persoon in de zin van [AB art. 7.34 - 1ste lid](#) wordt verstaan een persoon die beschikt over een aantoonbare specifieke deskundigheid op het terrein van :
 - het lezen en begrijpen van montage-, demontage- en ombouwschema's van het betreffende type steiger
 - het veilig opbouwen, afbreken of ombouwen van het betreffende type steiger
 - kennis van de risico's en de te nemen preventieve maatregelen in verband met het vallen van hoogte, vallende voorwerpen, invloed van veranderde weersomstandigheden op de steigerconstructie, toelaatbare belastingen en ieder ander risico dat de betreffende werkzaamheden met zich meebrengt
 - Met **deskundigheid** op dit gebied maakt de Waterbouw het volgende onderscheid:
 - Een deskundige die toezicht houdt bij de opbouw, het wijzigen en afbreken van een **stalen steiger** en controles uitvoert. Dit is iemand die in het bezit is van het certificaat steigerbouwer B (opleiding Stichting Vakopleiding Bouwbedrijf) of een gelijkwaardige opleiding met succes heeft afgesloten.
Ondanks de boven genoemde mogelijkheden voor een deskundige uit het eigen bedrijf wordt aangeraden om de genoemde werkzaamheden m.b.t stalen steigers uit te besteden aan specialisten. Buiten de voorgeschreven opleiding is namelijk de benodigde ervaring bij dit type steigerbouw ook van groot belang.
 - Een deskundige die toezicht houdt bij de opbouw, het wijzigen en afbreken van een **rolsteiger** en controles uitvoert. Dit is iemand die in het bezit is van een certificaat waaruit blijkt of op een andere wijze kan

aantonen dat hij of zij over juiste kennis beschikt voor de genoemde werkzaamheden. Het genoemde certificaat kan verkregen zijn via een specifiek opleiding instituut maar ook via een opleiding gegeven door een leverancier/fabrikant.

Aanvullende maatregelen voor rolsteigers

- Stabiliteitsvoorzieningen zijn noodzakelijk als de verhouding tussen de basisbreedte van opbouwframe en werkvloerhoogte kleiner is dan 1:3 bij buitengebruik en 1:4 bij binnengebruik.
- Stabilisatoren of basisverbreders worden voor dat doel standaard bijgeleverd. Beide middelen vergroten de effectieve basisafmetingen van de rolsteiger. Ze moeten gemonteerd zijn aan de hoofdconstructie en aan de onderzijde afsteunen op de grond.
- Bij opstelling op hellende vlakken moet de rolsteiger met behulp van de spindels horizontaal worden gesteld.
- Bij een windkracht van meer dan 6 Beaufort moet er aanvullend worden verankerd en geschoord, met speciale aandacht voor windgevoelige plekken. Het kan betekenen dat de werkzaamheden al bij een lagere windsnelheid stopgezet moeten worden.
- Aan boord van schepen of drijvende werktuigen altijd rekening houden met extra verankering
- Bij de rolsteiger moet een opbouw instructie aanwezig zijn waarin is aangegeven tot welke hoogte de steiger:
 - nog verrijdbaar mag worden gebruikt zonder verankering
 - mag worden gebruikt inclusief toepassing van verankering met aanduiding van de plaatsen van de schoren en hoogten van verankering(en).
- indien het bovenstaande niet bekend is, geldt als vuistregel dat:
 - de werkvloer niet hoger mag zijn dan driemaal de kleinste afstand tussen de steunpunten
- Onderhoud moet worden verricht aan de hand van de aanwijzingen van de fabrikant of leverancier. Elk onderhoud moet worden vastgelegd, bijvoorbeeld in een logboek.

Specifieke maatregelen m.b.t. steigers en stellingen

Indien er over een deel van het steiger of stellingwerk (tijdelijk) geen relingwerk geplaatst kan worden moeten de volgende aanvullende maatregelen genomen worden:

- In 1ste instantie moet men dit proberen op te lossen via een alternatieve collectieve bescherming. Voor het werken op hoogte is dit het vangnet (zie paragraaf: [12.1.6](#)). N.b.: In de Waterbouw kan deze oplossing vaak niet gebruikt worden omdat het vangnet een bepaalde vrije ruimte nodig heeft onder het net. Op de schepen en werktuigen is deze benodigde vrije ruimte vaak niet beschikbaar ten gevolge van obstakels in de constructie onder de plaats waar het vangnet zou moeten komen.
- Indien een vangnet niet mogelijk is het enige alternatief het persoonlijke beschermingsmiddel in de vorm van een valbeveiliging. De verschillende typen persoonlijke valbeveiligingen zijn aangegeven onder de paragraaf [12.1.7](#). Indien men

in bovengenoemd voorbeeld boven water werkt moet men tevens een reddings/werkvest dragen.

Verwijzingen

Verwijzingen naar wettelijk kader:

- [AB art 3.16: Voorkomen valgevaar](#)
- [AB hst 7: Arbeidsmiddelen en specifieke werkzaamheden](#)
n.b. Via de verwijzing komt men bij artikel 7.1 hetgeen het 1ste artikel is van Arbobesluit hst 7 (hoofdstuk 7 = art 7.1 t/m 7.42)
De belangrijkste artikelen m.b.t. steigers en stellingen uit bovengenoemd hoofdstuk zijn de hierna genoemde artikelen:
- [AB art. 7.2: Arbeidsmiddelen met CE-markering](#)
- [AB art. 7.3: Geschiktheid arbeidsmiddelen](#)
- [AB art. 7.4: Deugdelijkheid arbeidsmiddelen en ongewilde gebeurtenissen](#)
- [AB art. 7.4a: Keuringen](#)
- [AB art. 7.5: Montage, demontage, onderhoud, reparatie en reiniging van arbeidsmiddelen](#)
- [AB art. 7.6: Deskundigheid werknemers](#)
- [AB art. 7.11a: Voorlichting](#)
- [AB art 7.23: Algemene voorschriften betreffende het gebruik van ter beschikking gestelde arbeidsmiddelen](#)
- [AB art 7.23b: Specifieke bepalingen betreffende steigers](#)
- [AB art 7.34: Steigers](#)
- De complete lijst met aanverwante artikelen via de "[lijst met aanverwante artikelen van leeswijzer - Steigers en stellingen](#)"

Verwijzingen binnen Arbocatalogus:

- [Bijlage 28: BR 3.16 - Voorzieningen bij valgevaar](#)
- [Bijlage 28: BR 7-4.5 - De kwaliteit en de constructie van steigers](#)
- [Bijlage 28: BR 7.34 - Toezicht op steigerbouw](#)
- [Leeswijzer AB art. 7.23b "Steigers en stellingen"](#)

Verwijzingen algemeen

- [Al blad 15: Veilig werken op daken \(= werken op hoogte met en zonder randbeveiliging\)](#)
[te koop via de SDU](#)

Einde van goedgekeurde gedeelte.

12.1.4 Hoogwerkers (werken op hoogte)

Dit artikel is positief getoetst door de Inspectie SZW als onderdeel van de Arbocatalogus Waterbouw.

Begripsbepaling

Een hoogwerker is een verplaatsbaar hefwerktuig, ingericht voor het heffen van personen en

verrichten van werkzaamheden op moeilijk bereikbare plaatsen. Het heflak (de werkbak) kan beweegbaar zijn boven of onder het vlak van opstelling van het werktuig. De maximale werkhoogte en de bewegingsmogelijkheden van hoogwerkers nemen steeds toe evenals de toepassingsmogelijkheden. Ook in de Waterbouw zien wij steeds meer toepassingen zelfs aan boord van schepen en drijvende werktuigen.

Normen en regels

Hoogwerkers vallen onder de werking van het Warenwetbesluit machines. Voor nieuwe hoogwerkers (vanaf 1 januari 1997 in de handel gebracht) betekent dit:

- De fabrikant heeft voor het in de handel brengen van een type hoogwerker een “Notified Body” ingeschakeld, wat moet leiden tot een verklaring van EG-type-onderzoek. Indien de fabrikant overeenkomstig de geharmoniseerde norm NEN-EN 280 heeft geproduceerd, mag hij volstaan met het in bewaring geven van het “Technisch Constructiedossier” bij een “Notified Body”.
- Een CE-markering op de machine
- Een EG-verklaring van overeenstemming, waarin de fabrikant verklaart dat de bewuste machine (met aanduiding van serienummer) voldoet aan de fundamentele veiligheids- en gezondheidseisen van de EG-richtlijn Machines met vermelding van de naam van de “Notified Body” en zijn registratienummer.
- Een gebruikershandleiding (in de taal van de gebruiker) met informatie en instructies over veilig gebruik en onderhoud van de machine, toegesneden op het specifieke machinetype.

NEN-EN 280

Indien de fabrikant de bepalingen van NEN-EN 280 volledig naleeft mag hij ervan uitgaan dat de hoogwerker aan de fundamentele eisen van de EG-richtlijn Machines voldoet.

Risico's

- Klem- en knelgevaar. (Het klem- en knelgevaar is groot, doordat de werkbak van de hoogwerker vaak in de onmiddellijke nabijheid van objecten moet worden gemanoeuvrerd)
- Het kantelen of bezwijken van de hoogwerker (het kantelen of bezwijken van de hoogwerker als gevolg van ondeskundig gebruik of doordat de hoogwerker (of zijn beveiligingen) niet in goede staat zijn)
- Valgevaar
- extra kantel- en schuifgevaar bij het gebruik van hoogwerkers aan boord van schepen en drijvende werktuigen ten gevolge van golfbewegingen

Uitvoeringsmaatregelen

- Hoogwerkers moeten zijn voorzien van voldoende ondersteuningspunten, zoals stempels en uithouder en zijn opgesteld op een voldoende draagkrachtige ondergrond. De stempels moeten voorzien zijn van een schroefspil of een andere zelfremmende constructie. Stempels en uithouders mogen hun stand niet ongewild kunnen verlaten.
- Wielen die niet kunnen worden geblokkeerd tegen verrijden/verdraaien, gelden niet als ondersteuningspunten, tenzij er voldoende overige wielen geblokkeerd kunnen worden.
- Hoogwerkers met stempels dienen te zijn uitgerust met een voorziening waarbij de werkbak slechts kan vertrekken uit de transportstand, nadat de stempels zijn uitgezet. De stempels mogen pas kunnen worden ingetrokken nadat de werkbak in de transportstand is teruggekeerd. Uitgezonderd zijn hoogwerkers waarbij rijden en

- stempelen niet motorisch, maar handmatig gebeuren en de vloerhoogte 5m of minder is.
- Mobiele hoogwerkers zijn in alle richtingen verplaatsbaar; zij moeten tijdens het rijden met geheven last voldoende gezeurd zijn tegen kantelen (goede en draagkrachtige rijweg, beperkte rijsnelheid, aangepaste remwerking).
 - De stabiliteit van een hoogwerker moet bij normaal gebruik in onbelaste en belaste toestand bij alle standen en bewegingen zijn gewaarborgd.
 - Hoogwerkers mogen bij wind en hoog geheven last slechts gebruikt worden tot en met een windsnelheid van 12,5m/s, tenzij de fabrikant anders voorschijft.
 - Bij sommige hoogwerkers is de bediening van één of meer van de bewegingen van de hoogwerker of delen ervan mogelijk van meer dan één plaats. In die gevallen moeten de bedieningsinrichtingen zodanig worden beveiligd dat zonder medewerking van de bestuurder geen bediening mogelijk is vanaf een ander plaats dan die waar de bestuurder zich bevindt.
 - Voldoende uitzicht vanuit de bedieningspositie(s) moet gewaarborgd zijn, dit om bots- en knelgevaar te voorkomen.
 - Op de bedieningsplaats[en] moet duidelijk leesbaar, in de taal van de gebruiker, zijn aangegeven hoe de hoogwerker veilig kan worden gebruikt, inclusief gegevens over de toelaatbare capaciteit en het maximum aantal personen.
 - Op de bedieningsplaats moet een noodstopvoorziening aanwezig zijn, waarmee de bewegingen blijvend kunnen worden uitgeschakeld.
 - Alle plaatsen op een hoogwerker waar tijdens normaal bedrijf personen werkzaamheden verrichten, moeten langs een veilige weg bereikbaar zijn. Deze plaatsen moeten rondom zijn beschermd tegen valgevaar. Door minstens 1,10 m hoog leuningwerk en een minstens 0,15 m hoge voetstootlijst. Tussenregels moeten zodanig zijn geplaatst dat de openingen niet groter zijn dan 0,55 m. Deze beveiliging mag niet wegneembaar zijn uitgevoerd (kettingen, touwen en kabels zijn niet toegestaan).
 - Bij schaarhoogwerkers moet de hoogwerker rondom zijn beschermd tegen knelgevaar. Kleine hoogwerkers die een opening van 1,2 m breed en 2 m hoog kunnen passeren, mogen hiervan afwijken. Zij moeten dan wel een voorziening hebben die bij klemgevaar de daalbeweging stop zet. Verder dalen is hierbij pas mogelijk na een interval, én een bewuste actie.
 - Een hoogwerker moet duidelijk voorzien zijn van een aantal opschriften:
 - fabrieksmerk
 - herkenningsnummer
 - bouwjaar
 - maximaal toelaatbare werklust
 - maximaal aantal personen
 - Indien een mobiele hoogwerker uitsluitend in gesloten ruimten mag worden gebruikt, moet dit op het opschrift worden vermeld
 - Zowel werkbak als hefvlakken en uitstekende delen moeten zijn voorzien van een veiligheidssignalering.
 - Een hoogwerker moet een voorziening hebben, die het mogelijk maakt om de werkbak bij uitval van de normale krachtbron naar een veilige positie te brengen.
 - Wanneer een werkbak direct bevestigd is aan de giek van een hijskraan of aan een verrijker, moet het samenstel aan dezelfde eisen voldoen als een hoogwerker. Wordt een werkbak aan de hijschaak van een hijskraan gehangen of op de vorken van een heftruck aangebracht, dan is dat binnen Nederland voor incidentele inzet van korte duur toegestaan (zie paragraaf [12.1.5](#)).

Maatregelen tijdens gebruik

- Een hoogwerker mag slechts worden gebruikt door personen die na een gedegen instructie (mede op basis van de gebruikershandleiding) met de bediening ervan vertrouwd zijn. Zij moeten 18 jaar of ouder zijn.
- Het heffen en verplaatsen moet met de nodige voorzichtigheid gebeuren.
- Een hoogwerker mag slechts worden bediend vanaf het daarvoor bestemde hefvlak.
- Met een hoogwerker mogen in de regel geen hijswerkzaamheden worden verricht. Slechts handgereedschappen en/of benodigde materialen mogen worden vervoerd. Deze mogen niet buiten de werkbak uitsteken.
- Speciale voorzieningen aan de bak, zoals een rek voor materialen of gereedschap, of een hijswerktuig zijn in beginsel niet toegestaan, tenzij deze risicoverhogende factoren in de risico-inventarisatie- evaluatie van de machine zijn meegenomen. De gebruikershandleiding moet dan de toegevoegde functie beschrijven.
- Bij kans op aanrijdingen moeten er afzettingen worden geplaatst, bijvoorbeeld met hekken of kegels. Zonodig moet het verkeer in overleg met de wegbeheerder worden omgeleid.
- Het in- of uitstappen op hoogte is niet toegestaan.
- Zorg voor een brandblusser in de werkbak als van daaruit brandgevaarlijke werkzaamheden (lassen, branden) worden verricht.
- Zorg ervoor dat in geval van nood personen snel uit de werkbak geëvacueerd kunnen worden.

Maatregel m.b.t. het gebruik van een harnasgordel in de bak van een hoogwerker

Een internationale werkgroep van organisaties van fabrikanten en verhuurders van hoogwerkers en deskundigen hebben in een instructieblad een dringende aanbeveling opgenomen om in de werkbak van een hoogwerker altijd een harnasgordel te dragen, ondanks het feit dat de bak van de hoogwerker door 1,10 m hoog leuningwerk is omgeven. De Waterbouw heeft deze aanbeveling overgenomen en schrijft tot nader order voor om in de bak van een hoogwerker altijd een harnasgordel met korte vanglijn te gebruiken. In dit geval is dit een zo kort mogelijke vanglijn (maximaal 1,5 m) zonder valdemper. Dit is dus een uitzondering waarbij men een korte vanglijn mag gebruiken zonder valdemper. De reden hiervan is als volgt:

- Hier is de beveiliging in 1ste instantie bedoeld voor de positionering (voorkomen van het uit de bak klimmen etc.)
- Indien men wel uit de bak zou vallen zou een valdemper door de benodigde valhoogte meer letstel kunnen veroorzaken doordat men ergens tegen aan stoot dan het letsel dat wordt veroorzaakt door het niet hebben van een valdemper. Daarbij moet het wel duidelijk zijn dat de vanglijn in dit geval zo kort mogelijk moet zijn om de stopkrachten zo klein mogelijk te houden.

Maatregelen specifiek voor de Waterbouw

Bovenstaande maatregelen zijn gebaseerd op het gebruik van de hoogwerker aan de wal. Als men een hoogwerker aan boord van een schip of drijvend werktuig wil gaan gebruiken moet men rekening houden met extra risico's door hogere schuif- en kantelkrachten ten gevolge van golfbewegingen etc. In verband hiermee zijn bij het plaatsen van een hoogwerker aan boord van een schip of drijvend werktuig de volgende aanvullende maatregelen noodzakelijk.

- In overleg met de fabrikant/leverancier vaststellen of de desbetreffende hoogwerker aan boord van een schip of drijvend werktuig gebruikt mag worden en indien het antwoord positief is, onder welke omstandigheden. De criteria hiervoor dienen schriftelijk vastgelegd te worden door de fabrikant/leverancier. Hierbij zal vooral de verankering een belangrijke rol spelen.
- Indien de hoogwerker aan boord gebruikt mag worden in overleg met

fabrikant/leverancier een hijsplan maken voor het aan boord plaatsen van de hoogwerker.

- Indien de hoogwerker aan hijsogen gehesen wordt dienen deze goedgekeurd te zijn (voorzien van certificaat).
- Bij de meeste schepen en drijvende werktuigen zal de hoogwerker in verband met de beperkte ruimte aan dek of in pomp/motorruimte met een hijskraan worden opgesteld om vanuit die positie de bak van de hoogwerker in stelling te brengen om de gewenste klus te klaren. Men zal dus op deze schepen en werktuigen niet rijden met het onderstel van de hoogwerker. Op de grotere schepen is het echter misschien wel mogelijk om op bepaalde plaatsen aan dek of in de motor/pompruimte te rijden. Ook voor het eventueel rijden op bepaalde plaatsen aan boord zal door de fabrikant/leverancier schriftelijk opgegeven te worden of dit is toegestaan en onder welke omstandigheden.

Onderhoud, inspecties en keuringen

Een hoogwerker moet in goede staat van onderhoud verkeren. Hij moet periodiek onderhouden en minstens eenmaal per jaar aan een deskundige keuring worden onderworpen. Hiervoor zijn door de overheid geen keuringsinstellingen aangewezen, dus de eigenaar of gebruiker bepaalt zelf wie de keuring uitvoert. Van de bevindingen van de keuring alsmede van de onderhoudswerkzaamheden moet een administratie worden bijgehouden. Het verdient de voorkeur dit te doen in een hoogwerkerboek (zoals het kraanboek bij mobiele kranen). Dit vergemakkelijkt eveneens de controle op keuringen en onderhoud voor toezichthoudend personeel.

Verwijzingen

Verwijzingen naar wettelijk kader:

- [AB art 3.16 : Voorkomen valgevaar](#)
- [AB hst 7: Arbeidsmiddelen en specifieke werkzaamheden](#)
n.b. Via de verwijzing komt men bij artikel 7.1 hetgeen het 1ste artikel is van Arbobesluit hst 7 [hoofdstuk 7 = art 7.1 t/m 7.42]
De belangrijkste artikelen m.b.t. hoogwerkers uit bovengenoemd hoofdstuk zijn de hierna genoemde artikelen:
 - [AB art. 7.2: Arbeidsmiddelen met CE-markering](#)
 - [AB art. 7.3: Geschiktheid arbeidsmiddelen](#)
 - [AB art. 7.4: Deugdelijkheid arbeidsmiddelen en ongewilde gebeurtenissen](#)
 - [AB art. 7.4a: Keuringen](#)
 - [AB art. 7.5: Montage, demontage, onderhoud, reparatie en reiniging van arbeidsmiddelen](#)
 - [AB art. 7.6: Deskundigheid werknemers](#)
 - [AB art. 7.11a: Voorlichting](#)
 - [AB art 7.18: Hijs- en hefwerktuigen](#)
 - [AB art 7.18b: Hijs- en hefwerktuigen voor personen](#)
 - [AB art 7.23: Algemene voorschriften betreffende het gebruik van ter beschikking gestelde arbeidsmiddelen voor tijdelijke werkzaamheden op hoogte](#)
- De complete lijst met aanverwante artikelen via de "[lijst met aanverwante artikelen van leeswijzer - Hoogwerkers](#)"

Verwijzingen binnen Arbocatalogus:

- [Bijlage 28: BR 3.16 - Voorzieningen bij valgevaar](#)
- [Bijlage 28: BR 7.3-4 - Inventarisatie en evaluatie van gevaren van arbeidsmiddelen](#)
- [Leeswijzer AB art. 7.18b "Hoogwerkers"](#)

Einde van goedgekeurde gedeelte.

Dit artikel is positief getoetst door de Inspectie SZW als onderdeel van de Arbocatalogus Waterbouw.

12.1.5 Werkbakken (werken op hoogte)

Begripsbepaling

Een werkbak is een verplaatsbare werkvloer voorzien van relingen, met bevestigingsmogelijkheden voor koppeling aan een hijs- of hefwerktuig. Hiermee kunnen plaatsen worden bereikt die met andere middelen voor werken op hoogte moeilijk bereikbaar zijn. Het koppelen van een werkbak aan een hijskraan gebeurt via een viersprong (stropen, sluitingen en hijssoog) die aan de ene zijde bevestigd is met sluitingen aan de 4 bovenhoeken van de werkbak en aan de andere zijde met het hijssoog in de haak van de kraan gehangen wordt. De koppeling aan een hefwerktuig gaat via de hefvorken in de hiervoor aangebrachte uitsparingen onder in de werkbak.

Risico's

Het werken vanuit werkbakken welke zijn bevestigd aan hijs- en hefwerktuigen is een operatie met meer dan gewone risico's wegens de combinatie van valgevaar, de instabiliteit (het slingeren) van de werkplek, het knelgevaar nabij vaste constructies en incidenten tijdens het hijsen of heffen.

Toelichting bij risico's

In verband met de risico's is het gebruik van werkbakken in beginsel niet toegestaan (zie [AB art 7.18 lid 4](#)).

Situaties waarin uitzonderingen kunnen worden gemaakt zijn zeer beperkt, hierbij dient men te voldoen aan een van de volgende voorwaarden:

- het moet gaan om werkzaamheden op moeilijk bereikbare plaatsen die hooguit enkele keren per jaar plaatsvinden en kort van duur zijn
- indien er grotere gevaren zijn bij toepassing van meer geëigende middelen zoals steigers, hefsteigers of hoogwerkers
- in gevallen waarbij de toepassing van meer geëigende middelen redelijkerwijs niet kan worden gevegd (b.v. indien dit onevenredig hoge hoge kosten met zich mee zou brengen of bij werkzaamheden met een spoedeisend karakter waarbij het verlies aan tijd grotere risico's te weeg zou brengen dan het gebruik van een werkbak)

(zie [AB art 7.23d lid 1](#))

N.b. In de boven omschreven situaties mag een werkbak alleen gebruikt worden door bevoegde personen van 18 jaar en ouder.

Gebruik van werkbakken in de Waterbouw

Op schepen en drijvende werktuigen in de sector Waterbouw wordt regelmatig gebruik gemaakt van werkbakken om kortstondige onderhouds- en reparatiewerkzaamheden te verrichten op moeilijk bereikbare plaatsen. Het betreft hier verschillende plaatsen op hoogte in de constructies die standaard niet voorzien zijn of voorzien kunnen worden van vaste

bordessen. Hierbij is het opstellen van steigers in verband met de korte duur van de werkzaamheden geen haalbare optie.



Foto werkbak

Maatregelen

De maatregelen om de bovengenoemde risico's te elimineren of te beperken tot een aanvaardbaar niveau zijn vastgelegd in de volgende beleidsregels voor de waterbouw en overige maatregelen:

Beleidsmaatregelen

Beleidsregel 7.3 -6. Geschiktheid werkbakken Grondslag: Geschiktheid arbeidsmiddelen [AB art. 7.3, vierde lid](#)

Een werkbak bedoeld in artikel [AB art. 7.23d](#), voldoet aan artikel 7.3, vierde lid, van het Arbeidsomstandighedenbesluit wanneer de volgende bepalingen in acht genomen zijn:

Voor werkbakken hangende aan een hijskraan:

- Werkbakken worden nooit gebruikt bij windsnelheden boven 13,8 m/s (windkracht 6 Beaufort) noch bij windsnelheden die hoger zijn dan voor de hijskraan in normaal bedrijf toelaatbaar is.
- De machinist verricht tegelijkertijd geen andere werkzaamheden, zolang er een bemande werkbak in zijn hijskraan hangt.
- De werkbak wordt uitsluitend met geringe snelheid en zonder schokken of stoten verplaatst.
- In de werkbak bevinden zich niet meer personen en/of lasten dan waarvoor de werkbak bestemd is.
- De personen in de werkbak dragen allen een valbeveiliging die aan de werkbak aangelijnd is.
- Het betreden en verlaten van de werkbak geschiedt uitsluitend wanneer deze op een vaste ondergrond is afgezet.

Voor werkbakken bevestigd aan of op het hefmechanisme van een hefwerktuig zoals een vorkheftruck:

- De werkbak wordt tijdens gebruik slechts met geringe snelheid en zonder haperen geheven.

- De bestuurder verricht tegelijkertijd geen andere werkzaamheden, zolang de bemande werkbak in geheven positie verkeert.
- De veiligheidscoëfficiënt tegen kantelen van het hefwerktuig bedraagt tenminste 1,5 bij de meest ongunstige positie van de werkbak met volle belasting.

Beleidsregel 7.3 -7. Geschiktheid hijs- en hefwerktuigen die in combinatie met werkbakken worden gebruikt

Grondslag: Geschiktheid arbeidsmiddelen [AB art. 7.3, derde lid](#)

Hijs- en hefwerktuigen, die in combinatie met een werkbak als bedoeld in artikel [AB art. 7.23d](#) worden gebruikt voldoen aan artikel 7.3, derde lid, van het Arbeidsomstandighedenbesluit wanneer de volgende bepalingen zijn in acht genomen:

- ten aanzien van hijskranen:
 - Het bij het verplaatsen van de werkbak gebruikte hijswerk is uitgerust met zogenaamde automatische remmen, die niet kunnen worden uitgeschakeld. Dalen van de werkbak door middel van een vrije val is niet mogelijk.
 - Kraanbaangebonden hijskranen zijn voorzien van meelopende, om de railkop grijpende railklauwen, die mogelijk kantelen van de kraan verhinderen.
- ten aanzien van werkbakken bevestigd aan of op het hefmechanisme van een hefwerktuig zoals een vorkheftruck:
 - Het hefwerktuig is voorzien van een inrichting, die alle bewegingsfuncties blokkeert, met uitzondering van de rijd- en de neigfunctie.
 - De in het hefmechanisme van het hefwerktuig toegepaste kabels en kettingen zijn tenminste dubbel uitgevoerd.

N.B. Een hijs- of hefwerktuig dat niet bestemd is of ingericht voor het hijsen of heffen van personen en waarbij de kans aanwezig is op foutief gebruik, wordt voorzien van een goed leesbare waarschuwing tegen personenvervoer (zie [AB art 7.18 lid 5](#)).

Beleidsregel 7.4 -6. Deugdelijkheid werkbakken

Grondslag: Deugdelijkheid arbeidsmiddelen en ongewilde gebeurtenissen [AB art. 7.4](#)

Een werkbak bedoeld in artikel [AB art. 7.23d](#), voldoet aan artikel 7.4 van het Arbeidsomstandighedenbesluit wanneer de volgende bepalingen zijn in acht genomen:

- De werkbak is berekend en wordt voor de eerste ingebruikneming beproefd op 1,25 maal de maximaal toelaatbare werklust. Als gevolg van de beproeving doet zich geen blijvende vervorming voor. Van deze beproeving kan een schriftelijk bewijs worden overgelegd.
- De werkbak heeft een gesloten constructie tot tenminste 1,0 m hoogte, of is voorzien van een leuning op 1,0 m hoogte, een voetstootlijst en een knieregel. De voetstootlijst van een werkbak bestemd voor gebruik met een hijskraan is 0,4 m hoog.
- Voor iedere persoon, die in de werkbak aanwezig kan zijn, is binnen de binnenste begrenzing van de werkbak een stevige handgreep aangebracht op minimaal 1,0 m hoogte.
- Bij hijskranen wordt de werkbak opgehangen aan een kraanhaak middels een viersprong, waarvan de spreidhoek tussen de overhoekse parten maximaal 60° bedraagt.

- Het vloeroppervlak van de werkbak heeft een voldoende afmeting. Deze bedraagt voor een éénpersoonsbak inwendig minimaal 0,6 x 0,9 m, voor een tweepersoonsbak minimaal 0,6 x 1,2 m en voor een driepersoonsbak minimaal 0,6 x 1,8 m, of is zoveel groter als in de werkbak aanwezige materialen of gereedschappen noodzakelijk maken om eenzelfde netto oppervlak te verkrijgen.
- In de werkbak bestemd voor het gebruik met een hijskraan is op alle plaatsen een vrije stahoogte van tenminste 2,0 m.
- De constructie, inrichting en ophanging van de werkbak is zodanig, dat geen knelgevaar voor personen aanwezig is tussen de werkbak en het toegepaste hijsgereedschap. Bij hefwerktuigen zoals vorkheftrucks is de werkbak daartoe aan de zijde van het hefwerktuig over de hele breedte tot een hoogte van minimaal 1,75 m voorzien van een scherm, dat voldoet aan het gestelde in beleidsregel Arbobesluit 7.7.
- Aan de buitenzijde zijn duidelijk en onuitwisbaar de toelaatbare werklast, de eigen massa en het toelaatbare aantal personen aangegeven.
- De werkbak wordt afhankelijk van het gebruik, doch in ieder geval jaarlijks, onderzocht op goede staat en wordt zo nodig hersteld. Van een en ander wordt aantekening gehouden.
- Werkbakken bevestigd op hefwerktuigen zoals vorkheftrucks zijn voorzien van een bedieningsorgaan (vrijgeef-knop), dat bij bediening de hef- en daalbeweging vrijgeeft.
- De bevestiging van de werkbak op het hefwerktuig is geborgd.

Beleidsregel 7.5 -1. Onderhoud werkbakken

Grondslag: Montage, demontage, onderhoud, reparatie en reiniging van arbeidsmiddelen
[AB art. 7.5](#)

Een werkbak bedoeld in artikel [AB art. 7.23d](#) voldoet aan artikel 7.5, eerste lid, van het Arbeidsomstandighedenbesluit wanneer de volgende bepalingen zijn in acht genomen:

- Steeds direct voorafgaand aan het gebruik worden gecontroleerd:
 - de toestand en de goede werking van de hijskabel, de hijshaak en het toegepaste hijsgereedschap,
 - de bevestiging van de hijskabel aan de trommel en aan de wartel c.q. de hijshaak,
 - de soepele werking van de wartel en
 - de bevestiging van de werkbak aan de hijshaak.
- De controles worden gedocumenteerd en zijn op het werkterrein verifieerbaar.
- De hijskabel wordt iedere drie maanden geïnspecteerd of zoveel vaker als noodzakelijk is om een veilig gebruik te waarborgen.

N.b. de wetgeving met betrekking tot keuringen van arbeidsmiddelen is vastgelegd in het hierna genoemde artikel van het Arbeidsomstandighedenbesluit: [AB art. 7.4a](#)

Overige maatregelen en praktische invulling van een aantal van bovengenoemde maatregelen

Personenvervoer via een werkbak alleen voor het uitvoeren van werkzaamheden op hoogte vanuit de werkbak

In de 1ste alinea van [AB art 7.23d](#) wordt aangegeven in welke uitzonderingsgevallen men de werkbak mag gebruiken voor het uitvoeren van werkzaamheden vanuit de werkbak. Het transporteren van personen in een werkbak is dus alleen toegestaan om op de plaats te komen waar vanuit de werkbak werkzaamheden moeten worden uitgevoerd. Nadat de genoemde werkzaamheden uitgevoerd zijn wordt de werkbak weer neergezet op een veilige plaats (op een vaste ondergrond) waar de personen de werkbak weer kunnen verlaten. Normaal personenvervoer via een werkbak is dus niet toegestaan.

1ste Keuring/inspectie van de werkbak

De werkbak is sinds 2005 niet meer gebonden aan een CE-markering en een EG-typeonderzoek maar moet voldoen aan eisen zoals geformuleerd in de volgende artikelen van het Arbobesluit:

- [AB art. 7.3 lid 3 en 4](#)
- [AB art. 7.4a](#)
- [AB art. 7.5 lid 1 en 4](#)
- [AB art. 7.18b lid 3 en 4](#)

Verder gelden voor de werkbak de technische specificaties zoals genoemd in bovenstaande beleidsregel 7.4-6.

Van de beproeving dient een schriftelijk bewijs overlegd te kunnen worden. In verband met voorgaande is het aan te bevelen om een eerste keuring te laten uitvoeren door een deskundige*, met als keuringscriteria de bepalingen uit het Arbobesluit en (als dringende aanbeveling) de norm NEN-EN 14502-1 "Hijskranen-uitrusting voor het hijsen van personen- Deel 1: Hangende werkbakken". Wil men een TCVT-certificaat van goedkeuring, dan is een eerste keuring overeenkomstig NEN-EN 14502-1 verplicht. Bij de aanschaf van een nieuwe werkbak deze zaken meenemen in de aankoopovereenkomst. (*n.b. de deskundige die hier bedoeld wordt is iemand van de fabrikant of een deskundige geregeld door de fabrikant)

Inspecties na ingebruikname

De inspecties na ingebruikname zijn verwoord in beleidsregel 7.4-6 lid 9 en beleidsregel 7.5-1. De periodieke inspecties na ingebruikname laten uitvoeren door een deskundige (kan iemand zijn van de bemanning die daarvoor is aangewezen, zie "[Deskundige Algemeen](#)"). Vóór iedere ingebruikname van de werkbak dient een opstellingsinspectie uitgevoerd te worden door de bestuurder van het hijs- of hefwerktuig samen met degene die verantwoordelijk is voor het gebruik van de werkbak. Deze inspectie kan men uitvoeren aan de hand van het formulier "[Rapport voor opstellingsinspectie werkbak](#)" zoals aangegeven in bijlage 26. Van alle inspecties dienen de bevindingen schriftelijk vastgelegd te worden.

Gebruiksaanwijzing

Om aan artikel 7.3 van het arbeidsomstandighedenbesluit te kunnen voldoen dient er voor elke werkbak een gebruiksaanwijzing te zijn. Bij aanschaf van een nieuwe werkbak deze gebruiksaanwijzing standaard meenemen in de leveringsvoorwaarden. In deze gebruiksaanwijzing dient aangegeven te zijn onder welke voorwaarden hij mag worden gebruikt. Bovendien moet een gebruiksaanwijzing de volgende informatie bevatten:

- naam en adres van de fabrikant/leverancier
- typeaanduiding
- overzichtstekening
- hoofdgegevens zoals:

- maximale werklust (kg) en aantal personen;
- afmetingen (lengte, breedte en hoogte);
- eigen massa in kg;
- toelaatbare windsnelheid in m/sec (en eventueel windkracht Bft);
- gegevens ophangmiddelen (kettingen, kabels, eindbevestigingen etc).

(zie voor de wettelijke verplichtingen op dit punt: [AB art. 7.11a: Voorlichting](#))

Geschiktheid van hijs- of hefwerktuig

Regels voor geschiktheid van hijs- of hefwerktuigen zijn o.a.:

- De massa van de werkbak plus de maximale werklust mag niet meer bedragen dan:
 - 75% van de hijslast bij hijskranen op kraanbanen en vast opgestelde hijskranen
 - 25% van de hijslast bij overige hijskranen (zie [AB art. 7.23d lid 2](#))
- Hijs- of hefwerktuigen met een vrije val mogelijkheid mogen niet gebruikt worden in combinatie met een werkbak (zie bovengenoemde beleidsregel 7.3-7).
N.B: In de Waterbouw zijn bokkebakken en draaikranspontons (A-frames en turntables) vaak uitgerust met een vrije val mogelijkheid (zie verder opmerking hierover in de laatste alinea onder het kopje "Het gebruik van bemande werkbakken bij/op drijvende objecten").
- Specifieke voorschriften voor hefwerktuigen (zie bovengenoemde beleidsregel 7.3-7):
 - Hefwerktuigen die worden gebruikt in combinatie met een bemande werkbak moeten voorzien zijn van een inrichting die alle bewegingsfuncties blokkeert, behalve de rijd- en neigfunctie.
 - Van hefwerktuigen die worden gebruikt in combinatie met een bemande werkbak moeten de in het hefmechanisme toegepaste kabels en/of kettingen minstens dubbel zijn uitgevoerd.

Voorschriften m.b.t het rijden van hijs- en hefwerktuigen in combinatie met een werkbak

In verband met de grote risico's bij het rijden van hijs- en hefwerktuigen in combinatie met een bemande werkbak zijn de volgende regels hieromtrent vastgelegd:

- Met een mobiele hijskraan waaraan een bemande werkbak is bevestigd mag niet worden gereden.
- Met een op een kraanbaan rijdende hijskraan waaraan een bemande werkbak is bevestigd mag alleen met kruipsnelheid (max. 2,5 km/uur) worden gereden (zie [AB art. 7.23d lid 5](#))
- Met een hefwerktuig is rijden en neigen met een bemande werkbak boven een hefhoogte van 0,2 mtr niet toegestaan.
- Met een hefwerktuig in combinatie met een bemande werkbak is positioneren boven de hefhoogte van 0,2 mtr alleen toegestaan met kruipsnelheid (zie [AB art. 7.23d lid 4](#)).

Het gebruik van bemande werkbakken bij/op drijvende objecten

Hierbij zijn drie situaties te onderscheiden n.l.:

1. Een bemande werkbak hangt in de hijszaak van een kraan die is opgesteld aan boord van een drijvend object waarbij vanuit de werkbak werkzaamheden uitgevoerd moeten worden aan dat zelfde drijvend object.
2. Een bemande werkbak hangt in de hijszaak van een kraan die aan de wal staat waarbij vanuit de werkbak werkzaamheden uitgevoerd moeten worden aan een drijvend object.
3. Een bemande werkbak hangt in de hijszaak van een kraan of lier aan boord van een drijvend object waarbij vanuit de werkbak werkzaamheden uitgevoerd moeten worden aan een ander drijvend object.

Het gebruik van een bemande werkbak in combinatie met drijvende objecten brengt extra risico's met zich mee. Er zijn namelijk altijd golf- of getijbewegingen, het water is nooit helemaal vlak. Hierdoor is het beknellingsrisico in deze situaties groot.

In de eerst genoemde situatie geeft dit alleen extra slingerbewegingen.

In de tweede situatie geeft dit ook bij een niet bewegende hijszaak continu een verticale beweging van het drijvend object t.o.v. de werkbak. Verder kan het drijvend object ook een slingerbeweging maken t.o.v. de werkbak.

In de derde situatie geeft dit ook na het stopzetten van de hijslier een continue verticale beweging van de werkbak t.o.v. het drijvend object waaraan vanuit de werkbak werkzaamheden verricht moeten worden. In deze situatie heeft men een bijkomend probleem omdat de twee drijvende objecten zich t.o.v. elkaar verticaal kunnen bewegen en slingerbewegingen kunnen maken.

Bij de eerste twee situaties kan men de risico's meestal voldoende beperken door te zorgen dat men de werkzaamheden met een werkbak alleen uitvoert in een gebied waarbij waar men zo weinig mogelijk last heeft van de golf-, getijbewegingen en wind (beschutte plek).

De risico's in de derde situaties zijn het grootst daarom deze situaties zoveel mogelijk vermijden. Als er geen andere mogelijkheden zijn dan alleen bij zeer gunstige weersomstandigheden (weinig of geen wind en een zo goed als vlak water).

Voor alle drie genoemde situaties geldt als vanzelfsprekend een goede risico-analyse.

Bij de derde situatie behoort nog de volgende opmerking:

Blokkeren van vrije val van hijsinstallatie bij gebruik in combinatie met werkbak

Veel drijvende hijswerktuigen beschikken over hijsinstallaties waarbij de koppeling tussen trommel en aandrijving handmatig moet worden ingeschakeld. De trommel wordt in dit geval vastgehouden door een bandrem. Bij het lossen van de bandrem en niet-ingeschakelde koppeling zal de lasthaak in "vrije val" komen. Indien deze vrije val beweging niet geblokkeerd kan worden mag het werktuig niet in combinatie met een bemande werkbak gebruikt worden. Indien de vrije val wel geblokkeerd kan worden dient dit zo uitgevoerd te zijn dat men duidelijk kan zien dat de vrije val beweging uitgeschakeld is en dat men deze blokkering niet per ongeluk ongedaan kan maken.

Instructies voor kraanmachinist/bestuurder, degene[n] in werkbak en mensen in de buurt van een werkbak

De kraanmachinist/bestuurder, degene[n] in de werkbak maar ook mensen die zich ophouden in de buurt van de werkbak moeten voldoende zijn geïnstrueerd over de risico's en de te nemen maatregelen (zie [AB art. 7.11a: Voorlichting](#))

Communicatie tussen pers[o]on[en] in de werkbak en de kraanmachinist/bestuurder

Tussen de pers[o]n[en] in de werkbak en de kraanmachinist/bestuurder moet een permanente en onbelemmerde communicatie zijn. Communicatie mag slechts worden gevoerd door één en dezelfde persoon in de werkbak en de kraanmachinist/bestuurder. Vooraf moeten duidelijke afspraken zijn gemaakt over de wijze van communicatie. De machinist/bestuurder moet direct kunnen reageren op signalen van de bemanning en mag de bedieningsplaats van het hijs- of hefwerktuig in beginsel niet verlaten en geen andere werkzaamheden verrichten zolang de bemande werkbak zich op hoogte bevindt. Zichtcontact is belangrijk. Indien dit door locatie van de werkbak niet mogelijk is, mag de kraanbestuurder in geval van draadloze afstandbesturing zijn bedieningsplaats verlaten. Hierin schuilt wel een potentieel gevaar, want bij stoorsignalen kan de afstandbesturing uitvallen (zie [AB art. 7.23d lid 3 en 6: Specifieke bepalingen betreffende het gebruik van werkbakken](#)). N.b. deze alinea dekt de maatregelen die wij hebben vastgelegd in beleidsregel 7.23d lid 2 van de Waterbouw (zie * [Bijlage 28: BR 7.23d lid 2 - Vervoer van personen in werkbakken](#))

Valbeveiliging

Zoals aangegeven in beleidsregel 7.3-6 dienen alle personen in de werkbak een valbeveiliging (harnasgordel) te dragen die aan de werkbak aangelijnd is. In dit geval is dit een zo kort mogelijke vanglijn (maximaal 1,5 m) zonder valdemper. Dit is dus een uitzondering waarbij men een korte vanglijn mag gebruiken zonder valdemper. De reden hiervan is als volgt:

- Hier is de beveiliging in 1ste instantie bedoeld voor de positionering (voorkomen van het uit de bak klimmen etc.)
- Indien men wel uit de bak zou vallen zou een valdemper door de benodigde valhoogte meer letsel kunnen veroorzaken doordat men ergens tegen aan stoot dan het letsel dat wordt veroorzaakt door het niet hebben van een valdemper. Daarbij moet het wel duidelijk zijn dat de vanglijn in dit geval zo kort mogelijk moet zijn om de stopkrachten zo klein mogelijk te houden.

Overige punten

- Borg de werkbak tegen wegdraaien en uitwijken tijdens het werk. Zorg voor werplijnen in de bak.
- Zorg voor een brandblusser in de werkbak als van daaruit brandgevaarlijke werkzaamheden (lassen, branden) worden verricht.
- Zorg ervoor dat in geval van nood personen snel uit de werkbak geëvacueerd kunnen worden.

Verwijzingen

Verwijzingen naar wettelijk kader:

- [AB art 3.16 : Voorkomen valgevaar](#)
- [AB hst 7: Arbeidsmiddelen en specifieke werkzaamheden](#)
 - * n.b. Via de verwijzing komt men bij artikel 7.1 hetgeen het 1ste artikel is van Arbobesluit hst 7 [hoofdstuk 7 = art 7.1 t/m 7.42]
De belangrijkste artikelen m.b.t. werkbakken uit bovengenoemd hoofdstuk zijn de hierna genoemde artikelen:
- [AB art. 7.2: Arbeidsmiddelen met CE-markering](#)
- [AB art. 7.3: Geschiktheid arbeidsmiddelen](#)

- [AB art. 7.4: Deugdelijkheid arbeidsmiddelen en ongewilde gebeurtenissen](#)
- [AB art. 7.4a: Keuringen](#)
- [AB art. 7.5: Montage, demontage, onderhoud, reparatie en reiniging van arbeidsmiddelen](#)
- [AB art. 7.6: Deskundigheid werknemers](#)
- [AB art. 7.11a: Voorlichting](#)
- [AB art 7.18: Hijs- en hefwerktuigen](#)
- [AB art 7.18b: Hijs- en hefwerktuigen voor personen](#)
- [AB art 7.23: Algemene voorschriften betreffende het gebruik van ter beschikking gestelde arbeidsmiddelen voor tijdelijke werkzaamheden op hoogte](#)
- [AB art 7.23d: Specifieke bepalingen betreffende het gebruik van werkbakken](#)
- De complete lijst met aanverwante artikelen via de "[lijst met aanverwante artikelen van leeswijzer - werkbakken](#)"

Verwijzingen binnen Arbocatalogus

- [Verbod vrije val bij gebruik werkbakken](#)
- [Bijlage 28: BR 7.3-6 - Geschiktheid werkbakken](#)
- [Bijlage 28: BR 7.3-7 - Geschiktheid hijs\hefwerktuigen die in combinatie met werkbakken worden gebruikt](#)
- [Bijlage 28: BR 7.4-6 - Deugdelijkheid werkbakken](#)
- [Bijlage 28: BR 7.5-1 - Onderhoud werkbakken](#)
- [Bijlage 28: BR 7.23d - Vervoer van personen in werkbakken](#)
- [Leeswijzer AB art. 7.23d "werkbakken"](#)

Verwijzing algemeen:

- [Abomafoon 3.17: Werkbak ingericht voor het vervoer van personen.](#)

Einde van goedgekeurde gedeelte.

12.1.6 Veiligheids- of vangnetten (collectief beschermingsmiddel bij werken op hoogte)

Dit artikel is positief getoetst door de Inspectie SZW als onderdeel van de Arbocatalogus Waterbouw.

Begripsbepaling

Onder een veiligheidsnet of vangnet wordt een net verstaan dat opgebouwd is uit kunststofgarens met een bepaalde rek. Er zijn netten voor verschillende toepassingen t.w.:

- preventief als randbeveiliging
- voor het veilig stoppen van een val als men van een hoogte valt

In het laatste geval wordt de val gestopt door de rek die in het materiaal van het net zit. Hierbij wordt direct duidelijk dat men een minimum vrije hoogte nodig heeft onder het net om deze rek te kunnen opvangen. Deze benodigde vrije ruimte is afhankelijk van de afmetingen etc, maar is minimaal 3,5 mtr.

Wettelijk kader

In de Arbowetgeving wordt summier ingegaan op het gebruik van veiligheidsnetten. In [AB art](#)

3.16 lid 4 wordt gesteld dat vangnetten mogen worden toegepast; tenminste, als de inzet van een beveiligde werkvloer redelijkerwijs niet mogelijk is. Het plaatsen van netten is immers een maatregel met een lager veiligheidsniveau; de val wordt niet voorkomen maar beperkt. Deze werkmethode heeft wel de voorkeur boven het gebruik van persoonlijke valbeschermingsmiddelen. Dit omdat het besluit ook zegt, dat maatregelen gericht op een collectieve bescherming voorrang hebben op maatregelen gericht op individuele bescherming.

Norm NEN-EN 1263-1

Voor de fabricage van veiligheidsnetten is er de geharmoniseerde norm NEN-EN 1263-1. Hierin worden de product- en beproevingseisen voor nieuw gefabriceerde veiligheidsnetten beschreven. De norm onderscheidt, afhankelijk van de toepassing, verschillende typen veiligheidsnetten.

De norm stelt onder andere de volgende producteisen aan een veiligheidsnet:

- maaswijdte maximaal 100 x 100 mm
- volledige randversteving
- UV-bestendig
- minimaal drie controlemazen met identificatielabel

Elk veiligheidsnet heeft een duurzaam aangebracht informatielabel met daarop de volgende informatie:

- fabrikaat, type en artikelcode
- markering volgens EN-1263-1
 - type
 - maasafmeting
 - vormen van de mazes
 - afmetingen van het veiligheidsnet
- informatie over de testdraad
- minimum energieopname van de testdraad
- jaar en maand van fabricage

De leverancier verstrekt een gebruikershandleiding met minimaal de volgende gegevens:

- vereiste verankeringskrachten
- maximum valhoogte
- minimum hoogte onder het veiligheidsnet
- koppelen van de netten/wijze van bevestigen
- wijze van opslag
- inspectie
- vervanging/afkeur

Tevens moet de leverancier voor het betreffende type een conformiteitsverklaring verstrekken

Bevestiging van veiligheidsnetten

- Al in het ontwerp moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid van bevestiging van netten., bijvoorbeeld door ogen of haken in de constructie op te nemen.
- De bevestigingspunten aan de constructie mogen niet verder dan 2,5 m uit elkaar zitten. Voor de bevestiging kan touw worden gebruikt. Het bevestigingstouw moet een breeksterkte hebben van minimaal 15 kN en niet kunnen rafelen.

- De netten kunnen ook aan speciale haken worden bevestigd, bijvoorbeeld passend op het profiel van de staalconstructie.
- Bij gekoppelde veiligheidsnetten moet het koppeltoew door iedere maas worden geregen. Daarbij moeten de randkoorden iedere 2 m aan elkaar worden geknoopt. Het koppeltoew moet een breeksterkte hebben van minimaal 7,5 kN. Een alternatief is om de afzonderlijke netten elkaar minimaal 2 m te laten overlappen.
- Openingen in de netconstructie mogen nooit groter zijn dan 0,10 m. Dit geldt voor zowel de onderlinge netverbindingen als aan de randen.

Montagehoogte en maximale valhoogte

Arbobesluit 3.16 beperkt de maximale valhoogte tot 2,5 m. Om aan deze eis te voldoen moet het veiligheidsnet zo dicht mogelijk onder het werkvlak opgehangen worden. En zo strak, dat het laagste punt van het net zich niet meer dan 2,5 m onder het werkvlak bevindt. Wel onder de voorwaarde dat de wanden of andere bevestigingspunten sterk genoeg zijn om de hierbij optredende krachten te kunnen opnemen.

Vrije hoogte onder het veiligheidsnet

Veiligheidsnetten moeten zo worden opgehangen dat men bij een val niet op constructiedelen, obstakels of de vloer terecht kan komen. Uit proeven blijkt dat de vrije hoogte onder het net varieert met de afmeting, maar dat een minimum van 3,5 m nodig is.

Veiligheidsnet als randbeveiliging

Veiligheidsnetten kunnen ook worden toegepast als randbeveiliging. Om deze constructies gelijkwaardig te laten zijn aan leuningwerken volgens beleidsregel [BR 3.16 lid 3](#) van de Waterbouw moeten zij minimaal voldoen aan de volgende eisen:

- nethoogte circa 2 m boven het werkvloerniveau
- staanders vast en stabiel, de onderlinge afstand afgestemd op de toegepaste netten
- bovenrand van het net opgespannen en de onderzijde van het net geregen aan het horizontale veiligheidsnet
- het geheel voldoende sterk om de val van 2 personen te weerstaan

Risico's

De risico's die kleven aan het gebruik van veiligheidsnetten in de Waterbouw zijn:

- het stoten tegen uitstekende constructiedelen tijdens het stoppen van een val via een veiligheidsnet
- het raken van een onderliggende vloer of dek tijdens het stoppen van een val via een veiligheidsnet
- het beschadigen van een veiligheidsnet tijdens het gebruik door hete deeltjes die op of tegen het net komen ten gevolge van las- en brandwerk
- geraakt worden door [onder]delen die door de mazen van het net kunnen vallen

Maatregelen

- Geen veiligheidsnetten gebruiken waar er kans is om tijdens het stoppen van de val een constructiedeel te raken
- De minimum benodigde vrije ruimte onder een veiligheidsnet die opgegeven wordt door de fabrikant/leverancier goed handhaven en hierop dus absoluut niet inleveren
- Geen las- en brandwerk uitvoeren bij of boven plaatsen waar men veiligheidsnetten heeft aangebracht.
- Indien er onder het net gewerkt of gelopen wordt is een kleinere maaswijdte van het net

vereist. De maximale maaswijdte is dan 30 x 30mm.

Veiligheidsnet in de Waterbouw meestal geen goed alternatief

Bovenstaande risico's maken het gebruik van veiligheidsnetten in de Waterbouw op veel plaatsen onmogelijk. Dit is dan ook de reden dat deze veiligheidsnetten niet vaak toegepast worden in de Waterbouw. Bovenstaande houdt ook in dat de schakel in de Arbeidshygiënische strategie tussen een veilige werkvloer, stelling, steiger etc [collectieve bescherming tegen vallen] en de persoonlijke valbescherming vaak wegvalt in de Waterbouw.

Conclusie

In de Waterbouw mist men vaak de schakel in de Arbeidshygiënische strategie van de collectieve valbescherming via het veiligheidsnet.

Verwijzingen

Verwijzing naar wetgeving

- zie lijst met "[Aanverwante artikelen bij leeswijzer AB art. 3.16](#)"

Verwijzing binnen Arbocatalogus

- zie leeswijzer AB art. 3.16 "[Valgevaar](#)"

Verwijzing algemeen

- Abomafoon 4.15: Veiligheidsnetten

Einde van goedgekeurde gedeelte.

12.1.7 Persoonlijke beschermingsmiddelen bij werken op hoogte

Dit artikel is positief getoetst door de Inspectie SZW als onderdeel van de Arbocatalogus Waterbouw.

begripsbepaling

In de Waterbouw bestaat het persoonlijk valbeschermingssysteem meestal uit een van de volgende samenstellingen:

1. harnasgordel met vanglijn en valdemper
2. harnasgordel met valstopapparaat en oprolmechanisme

- **Harnasgordel**

De harnasgordel vormt de basis van elk persoonlijk valbeveiligingssysteem. Overigens bestaat elk valbeveiligingssysteem met vanglijn tenminste uit een harnasgordel met vanglijn en valdemper. Een harnasgordel met vanglijn zonder valdemper is GEEN valbeveiligingssysteem en mag alleen voor gebiedsbegrenzing worden ingezet. In werksituaties waar het gevaar voor vallen bestaat, is een (volledige)harnasgordel verplicht. Een harnasgordel geeft de drager de grootst mogelijke bescherming omdat haast alle valkrachten door de zijden en het zitvlak worden geabsorbeerd. Zelfs bij een val behoudt de werknemer zijn bijna rechtstaande positie. Bij een harnasgordel mogen alleen de rug- en/of borstbeveiligingspunten worden gebruikt. Een en ander volgens de norm EN 361.

- **Vanglijnen inclusief valdemper**

De totale lengte van een vanglijn (of valband) mag inclusief de koppelingen (bijvoorbeeld karabijnhaken) niet meer dan 2 mtr bedragen. Indien een vanglijn voor valopvang in combinatie met een harnasgordel wordt gebruikt, dan MOET de vanglijn van een energie-absorberende valdemper voorzien zijn. Een vanglijn zonder valdemper is GEEN valbeveiliging. Een en ander volgend de norm EN 354/355 (zie voor uitzondering opmerking in de laatste zin van deze alinea). De valdemper is nodig om de krachten van de schokbelasting na de val in het lichaam te dempen. Deze krachten zijn zo hoog omdat het lichaam een korte vrije val kan maken tot de vanglijn strak komt te hangen. In verband met voorgaande mogen de vanglijnen maximaal een lengte hebben van 2 mtr. Kortere vanglijnen van 1,2 en 1,5 mtr zijn ook verkrijgbaar. Het zal duidelijk zijn dat hoe kortere de vanglijn hoe lager de schokbelasting. **N.b De enige plaats waarbij in de Waterbouw een harnasgordel met vanglijn zonder valdemper gebruikt wordt, is in de werkbak of in de bak van een hoogwerker** (zie hierover de opmerkingen bij desbetreffende items).

- **Verankeringspunten**

Men mag over de beste beveiliging beschikken, ze is waardeloos als het verankeringspunt niet sterk genoeg is. Het verankeringspunt moet minimaal een valbelasting van 10 kN(1000kg) zonder schade kunnen weerstaan. Kies GEEN verankeringspunt met scherpe hoeken of randen omdat door voortdurend langsschuren lijnen of banden slijten en scheuren. Zoek een verankeringspunt bij voorkeur boven de gebruiker en nooit beneden het bevestigings aan de harnasgordel. Dit om een langere valweg dan de lengte van de vanglijn te voorkomen. Een en ander volgens de norm EN 795.

- **Valstopapparaten**

Valstopapparaten maken grote werkafstanden t.o.v. het verankeringspunt mogelijk. Valstopapparaten zijn zelfblokkerend en voorzien van een automatisch oprolsysteem dat de kabel steeds onder een geringe spanning houdt. Hierdoor wordt de valweg tot een absoluut minimum beperkt. Een en ander volgens de norm EN 360

Benodigde vrije valruimte bij de verschillende valbeschermingssystemen

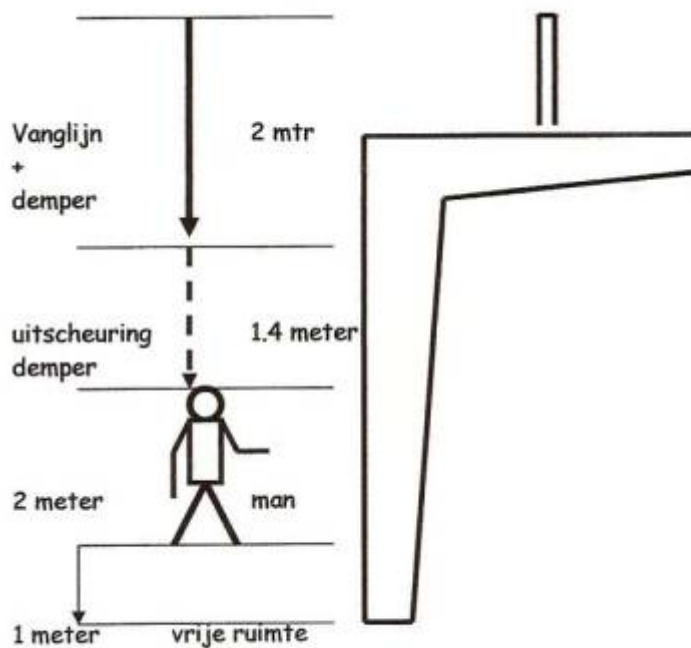
- Bij gebruik van een harnasgordel met een vanglijn van 2 mtr met valdemper moet men rekening houden met minimaal 6 mtr vrije ruimte onder het bevestigingspunt van de vanglijn. Een en ander is afhankelijk van type en fabrikaat dus de juiste valhoogte van de desbetreffende instructie halen. Zie ook voorbeeld met tekening en berekening hieronder.
- Bij gebruik van een harnasgordel met valstopapparaat en oprolmechanisme moet men rekening houden met een minimale vrije valhoogte van 1 mtr vanaf het niveau waarvan men valt. Een en ander is afhankelijk van type en fabrikaat dus de juiste valhoogte van de desbetreffende instructie halen.

Voorbeeld

Tekening en berekening van benodigde vrije ruimte onder het ophangpunt bij gebruik van harnasgordel met vanglijn en valdemper.

De benodigde vrije ruimte onder het ophangpunt bij een demper met een verlenging van 1,4 meter is:

vanglijn met demper (2 m) + verlenging demper bij val (1,4 m) + man (2 m) + verplichte ruimte onder de voeten (1 m) = totaal 6,4 m



normen en regels

Persoonlijke valbeveiliging is qua niveau de laagste categorie valbeveiliging. Hij is bedoeld om het werkgebied te begrenzen of de gevolgen van een val te beperken (in de Waterbouw is bijna altijd de laatste toepassing van belang). Er mag pas voor worden gekozen als een hogere categorie van valbeveiliging niet mogelijk is of redelijkerwijs niet kan worden geleverd.

wetgeving

Het Arbobesluit zegt in [art 3.16](#), dat systemen van doelmatige veiligheidsgordels met vanglijnen van voldoende sterkte pas mogen worden toegepast als het redelijkerwijs niet mogelijk is om een veilig[e] steiger, bordes of werkvloer te plaatsen. Vervolgens stelt de wet dat collectieve valbescherming, bijvoorbeeld een vangnet, voorrang heeft op individuele bescherming.

Instructie/voorlichting

In verband met de risico's die zich kunnen voordoen bij het niet juist toepassen van de valbeveiliging mag deze alleen gebruikt worden door geïnstrueerd en getraind personeel. Men kan dit op verschillende invullen. Een goed advies is echter om buiten de gebruiksaanwijzing, van de leverancier ook een gedegen praktijkinstructie te verlangen voor de gebruikers.

keuring en inspectie

- Inspecteer de middelen voor gebruik visueel op goede staat en werking
- De valbeveiliging minimaal eenmaal per jaar laten controleren/keuren door een deskundige. De fabrikant/leverancier geeft aan wie er mag keuren. Meestal is dit een aangewezen dealer.

Toezicht op gebruik

De werkgever moet toezicht houden op het juiste gebruik. Dit kan bijvoorbeeld door regelmatig werkplekinspecties uit te laten voeren.

Aandachtspunten

- Men dient altijd te zorgen dat een gevallen persoon zo snel mogelijk kan worden geëvacueerd. Houdt hierbij rekening met het feit dat men in een harnasgordel niet zo comfortabel hangt dat men het er erg lang in kan uithouden. Men dient rekening te houden met maximaal 15 minuten om de persoon te ontlasten, bij een gewond dan wel bewusteloos persoon kan dit zelfs al te lang zijn. Men dient dus in de RI&E hiervoor een reddingsplan op te stellen.
- Voor de goede werking van een valbeschermingssysteem met een valstopapparaat en oprolmechanisme dient het apparaat bevestigd te zijn aan een punt boven de gebruiker. Hierdoor wordt bereikt dat de vanglijn altijd strak blijft staan en er dus geen vrije vallengte kan ontstaan. Vanuit de verticale positie kan men zich indien gewenst en indien mogelijk in het horizontale vlak iets verplaatsen. Hierbij dient men de door de fabrikant opgegeven maximale hoek die de vanglijn mag maken met de verticale lijn onder het ophangpunt niet te overschrijden. Verder is hierbij ook het volgende aandachtspunt van belang.
- Bij valbeschermingssystemen dien men er altijd voor te zorgen dat de vanglijn niet kan beschadigen door het schuren tegen scherpe randen tijdens een eventuele val. Dit punt meenemen als aandachtspunt in de RI&E.
- Indien een gordel, lijn en valdemper een val heeft opgevangen, dienen ze voor verder gebruik te worden afgekeurd. Indien het een valbeveiliging betreft met een valstopapparaat dient deze laatste naar de leverancier/fabrikant te worden opgestuurd voor onderzoek/reparatie en herkeuring/beproeving.

Wanneer een valbeveiliging dragen

De informatie over de voorschriften wanneer men een valbeveiliging moet dragen etc vindt men onder paragraaf [12.10.5.9](#) "Persoonlijke Beschermingen"

P.S.

Het kan voorkomen dat er op bepaalde plaatsen nog "heupgordels" voorkomen zoals omschreven in NEN-EN-358. Deze heupgordels mogen absoluut niet gebruikt worden als valbeveiliging. Men mag heupgordels alleen gebruiken als vallen is uitgesloten. Dit laatste doet zich voor als men horizontaal een gebied wil begrenzen. Dit zijn echter activiteiten die in de Waterbouw niet veel voorkomen. Om vergissingen te voorkomen is het daarom beter om de heupgordels te verwijderen en in alle gevallen een harnasgordel te dragen.

Verwijzing naar wetgeving

[AB art 3.16 : Voorkomen valgevaar](#)

[AB art 8.1 : Algemene vereisten persoonlijk beschermingsmiddel](#)

[AB art 8.2 : Keuze persoonlijk beschermingsmiddel](#)

[AB art 8.3 : Beschikbaarheid en gebruik persoonlijk beschermingsmiddel](#)

Einde van goedgekeurde gedeelte.

12.2 In het water vallen

Dit artikel is positief getoetst door de Inspectie SZW als onderdeel van de Arbocatalogus Waterbouw.

In deze paragraaf worden de volgende onderwerpen behandeld:

paragraaf	onderwerp
12.2.0	Inleiding m.b.t. het onderwerp "In het water vallen"
12.2.1	Veilig aan- en van boord komen van schepen en drijvend materieel

12.2.0 Inleiding m.b.t. het onderwerp "In het water vallen"

Begripsbepaling

In de sector Waterbouw de naam zegt het al wordt er bijna altijd bij of op het water gewerkt. Aan boord van de schepen en grote drijvende werktuigen zijn voor de normale werkomstandigheden voldoende maatregelen in de constructie verwerkt om te voorkomen dat men te water geraakt. Echter bij werkzaamheden op of bij het water (buiten de schepen en grote drijvende werktuigen), bij het opstappen vanaf de wal op drijvend materieel of omgekeerd of bij het aan- of van boord gaan is er een groot gevaar om in het water te vallen.

Risico's

- In het watervallen.
- Bij het in het water vallen kan men letsel oplopen doordat men tijdens de val iets raakt
- Verdrinkingsrisico na het te watergeraken

Maatregelen

Om de gevolgen van het in het water vallen tot een aanvaardbaar risico te reduceren heeft de sector Waterbouw het dragen van een reddings/werkvest verplicht gesteld in de volgende omstandigheden:

- Bij het opstappen van de wal op een drijvend object en omgekeerd
- Bij het aan- en van boord gaan van schepen, drijvende werktuigen, pontons etc
- Bij het werken op of bij het water waarbij men niet kan rekenen op een veilige bescherming door middel van relingwerk (bijvoorbeeld bij werkbakken, sleepboten etc.).

Aanvullende informatie over reddings/werkvesten

De volgende informatie over reddings/werkvesten is aangegeven in hoofdstuk [12.10.5.10 - reddings/werkvest](#):

- het verschil tussen een reddings/werkvest en een reddingsvest dat men tijdens een calamiteit bijvoorbeeld bij "schip verlaten" moet dragen
- specificatie van het type reddings/werkvest dat men tijdens werkzaamheden op en bij het water moet dragen
- hoe men het reddings/werkvest moet aantrekken en dragen
- welke inspecties en controles men aan het reddings/werkvest moet uitvoeren

Verwijzing naar wetgeving

[AB art 3.10 : Redden van drenkelingen](#)

12.2.1 Veilig aan- en van boord komen van schepen en drijvend materieel

In deze paragraaf worden de volgende onderwerpen behandeld:

paragraaf	onderwerp
-----------	-----------

12.2.1.0	Veilig aan- en van boord komen algemeen
12.2.1.1	Overstapplaats (overstappen van de wal op drijvend materieel)
12.2.1.2	Personeelsvaartuigen"
12.2.1.3	Het overstappen
12.2.1.4	Hulpmiddelen om aan boord te komen

12.2.1.0 Veilig aan- en van boord komen algemeen

Begripsbepaling

De totale keten om veilig aan- en van boord te komen van schepen en drijvend materieel bestaat uit de volgende elementen:

- Locatie aan de wal van waaruit men kan overstappen naar schepen of drijvend materieel. Denk hierbij aan allerlei soorten steigers, kademuren met verticale ladders etc.
- Vaartuig om van de wal naar het schip of drijvend materieel te gaan en omgekeerd.
- Het overstappen van de vaste wal op een schip of drijvend materieel en omgekeerd of van drijvend materieel/vaartuigen op ander[e] drijvend materieel/vaartuigen.
- Hulpmiddelen bij het aan boord gaan van schepen en drijvend materieel zijn:
 - loopplanken
 - staatsietrappen
 - touw/loodsladder
 - draagbaar klimmateriaal [ladder]

12.2.1.1 Overstapplaats (overstappen van de wal op drijvend materieel)

Zoals reeds gesteld vinden de meeste van de activiteiten in de Waterbouw plaats op het water. Dit betekent dat men vaak van de vaste wal naar een schip of drijvend materieel moet overstappen. Er moet dus een veilige gelegenheid zijn om te kunnen overstappen van de wal naar een schip of drijvend materieel en omgekeerd. Deze plaats wordt meestal gevormd door een kademuur of een steigerconstructie. Kademuren zijn meestal bestaande constructies waarvan men gebruik mag maken. Steigerconstructie moeten meestal specifiek voor het project worden opgebouwd. De steigers kunnen worden opgebouwd als vaste- maar ook als drijvende constructies. Men ziet op de verschillende projecten soms de meest uiteenlopende constructies om over te stappen. Een en ander heeft ook te maken met tijverschillen golfbewegingen etc. Het belangrijkste voor de projectorganisatie is om dit aspect goed mee te nemen in de projectvoorbereiding zodat men vanaf de start van het project veilig van en naar boord kan komen.

Risico's

Indien het op- en afstappen van de wal op drijvend materieel niet goed geregeld is zijn de volgende risico's in verhoogde mate aanwezig:

- misstappen en/of uitglijden
- bekneld raken
- te water geraken
- tijdens de val in het water tegen iets aan stoten
- verdrinking nadat men te water is geraakt

Maatregelen

- Voordat het project start zorgen voor een veilige manier om te kunnen over te stappen van de wal naar een schip of drijvend materieel en omgekeerd. Dit is een belangrijk punt in de projectvoorbereiding.
- Indien de constructie bestaat uit een loopgedeelte met de mogelijkheid om er af te vallen zorgen voor veilig relingwerk en antislip op de bodem van het loopgedeelte
- Zorgen voor verlichting
- Zorgen voor een reddingsboei met licht in de nabijheid
- Zie verder de maatregelen bij het “overstappen”

12.2.1.2 Personeelsvaartuigen

Begripsbepaling

Onder personeelsvaartuigen vallen alle vaartuigen die gebruikt worden om mensen te vervoeren van de wal naar het schip of drijvend materieel en omgekeerd.

Projectvoorbereiding Ook hier geldt dat het van het grootste belang is om reeds in de projectvoorbereiding een keuze te maken hoe men het transport van mensen naar de schepen en drijvend materieel op dat specifieke project gaat realiseren. Dit is van belang omdat men direct van de start van het project veilig aan boord moet kunnen komen.

Risico's

- misstappen en/of uitglijden
- bekneld raken
- te water geraken
- tijdens de val in het water tegen iets aan stoten
- verdrinking nadat men te water is geraakt

Maatregelen

- In de projectvoorbereiding de keuze voor genoemd vaartuig meenemen
- Zorgen dat het desbetreffende vaartuig bij de start van het project in goede staat van onderhoud beschikbaar is.
- Het zal duidelijk zijn dat bovengenoemd vaartuig uitgelegd moet zijn voor het aantal te vervoeren personen.
- Bij het vaartuig dienen de juiste geldige certificaten te zijn. Het toelaatbare aantal personen dat men volgens het desbetreffende certificaat mag vervoeren moet altijd gelijk of hoger zijn dan het aantal personen dat men maximaal gaat vervoeren. Ook het vaargebied dat men wil gaan bestrijken moet overeenkomen met hetgeen toelaatbaar is volgens het desbetreffende certificaat.
- De veiligheidsmiddelen die volgens het certificaat vereist zijn voor het genoemde aantal personen moeten in goede staat aan boord aanwezig zijn. Eventuele herkeuringsdata mogen niet overschreden zijn.
- Zorg dat de plaatsen op het vaartuig waar men op- en af- moet stappen goed en veilig toegankelijk zijn. Verder deze plaatsen markeren zodat het voor iedereen duidelijk is dat dit de op- en afstapplaatsen zijn.
- Zorg voor een goed protocol voor het vaartuig voor personenvervoer m.b.t. het langs komen van dit vaartuig langs een schip of drijvend materieel. Een van de zaken die hier in ieder geval in moet staan is dat men altijd toestemming moet vragen

om langszij te komen en waar men langszij mag komen. Zie verder de maatregelen op dit punt bij "overstappen".

- Zorg voor een kundig schipper met de juiste certificaten

12.2.1.3 Het overstappen

Onder overstappen wordt verstaan het moment dat men van het ene object op het ander object overstapt zonder dat men een vaste loopvloer onder de voeten heeft. De volgende situaties m.b.t. overstappen van en naar drijvend materieel komen regelmatig voor:

- Van een vaste verbinding aan de wal bijvoorbeeld een kademuur, steiger, pontonverbinding, loopbrug etc naar drijvend materieel en omgekeerd.
- Van drijvend materieel/vaartuigen op ander(e) drijvend materieel/vaartuigen en omgekeerd

Bij het overstappen naar een drijvend object kan het zijn dat men direct op een van de dekken van dat object stapt of dat men op een hulpmiddel (touw/loodsladder of staatsietrap) stapt om zich daarna te begeven naar het desbetreffende dek.

Risico's

- misstappen en/of uitglijden
- bekneld raken
- in het water geraken

Maatregelen

- Zorg dat iedereen die voor het eerst van de wal naar drijvend materieel gaat een goede instructie krijgt m.b.t. het overstappen in het algemeen en waarop men moet letten bij het overstappen.
- Zorg dat bovengenoemde instructie schriftelijk is vastgelegd en dat iedereen op het project hiervan een kopie krijgt.
- Zorg verder dat iemand die voor de eerste keer gaat overstappen begeleid wordt.
- Tijdens overstappen is het dragen van een reddings/werkvest verplicht.
- Het dragen van veiligheidsschoeisel of op z'n minst veilig schoeisel is verplicht.
- Tijdens het overstappen moet men beide handen vrij hebben. Indien men bagage bij zicht heeft geeft men deze eerst af.
- Opstellen van een protocol waarin wordt aangegeven welke steun er wordt verleend vanaf het schip waarnaar men wil overstappen nadat men zich heeft gemeld en er toestemming is verleend om over te stappen (vaak gaat dit via de schipper van het vaartuig waarop men zich op bevindt). De steun vanaf het schip waar naar men wil overstappen via een touw/loodsladder of staatsietrap bestaat minimaal uit een bemanningslid aan dek die kan zorgen voor eventuele verlichting en dat eventuele bagage wordt overgenomen voordat er overgestapt wordt (via een lijn) en die verder standby staat totdat de overstapper aan dek stapt.

Dan nog even dit: Bij het overstappen moet je het goede moment kunnen inschatten. Dit moment is afhankelijk van een aantal factoren waarbij golfbewegingen/deining heel belangrijk zijn. Zelfs voor ervaren mensen blijft het lastig, vooral met slecht weer.



Voorbeeld van overstappen

12.2.1.4 Hulpmiddelen om aan boord te komen

12.2.1.4.1 Loopplanken

Loopplanken worden in de Waterbouw veelvuldig toegepast om aan boord van drijvende objecten te komen. Loopplanken kunnen gebruikt worden als hulpmiddel bij het aan boord komen en gaan van een schip of drijvend materieel dat voor de wal ligt maar ook om van drijvend materieel/vaartuigen over te stappen naar ander(e) drijvend materieel/vaartuigen.

Risico's bij het gebruik van loopplanken

Risico's bij het gebruik van loopplanken zijn:

- Te water geraken door ontbreken van leuningwerk.
- Te water geraken doordat loopplank van het oplegvlak schuift.
- Struikelgevaar door obstakels op loopplank.
- Uitglijden door het ontbreken van anti-slip voorzieningen (zoals dwarsstrippen e.d.).
- In het donker te water geraken omdat de toegang niet verlicht is.

Maatregelen bij het gebruik van loopplanken

Om deze gevaren te beperken is het van belang dat de loopplank als volgt wordt uitgevoerd/gebruikt:

- Loopplank voor Zeeschepen: minimale breedte 0,60 meter en voorzien van leuningwerk (aan beide zijden) en anti-slip voorzieningen (zie NEN-ISO 7061).
- Loopplank voor Binnenvaart: minimale breedte 0,40 meter en voorzien van leuning (zie specificatie/uitzonderingen bij ROSR art. 10.02 "Overige uitrusting" sub 2d) verdere details opgenomen in NEN-EN 526,
- Eventueel aan walzijde voorzien van rol of wielen.
- Zorg dat de loopplank gesjord is, maar tijdbewegingen toelaat.
- Zorg dat er zich geen obstakels op de loopplank bevinden.

- Zorg dat de toegang, indien nodig verlicht is (zonder te verblinden).
- Zorg dat een reddingsboei met licht in de nabijheid van loopplank opgehangen is.
- Indien er zich mensen onder de loopplank kunnen begeven een veiligheidsnet met kleine mazen onder de loopplank aanbrengen. Deze situatie kan zich bijvoorbeeld voordoen in een droogdok.
- Draag nooit zware lasten op een loopplank.

12.2.1.4.2 Ladders als toegang tot een drijvend object

In enkele gevallen, waar het gebruik van een loopplank niet mogelijk is, kan tijdelijk een verplaatsbare ladder als toegang worden gebruikt.

Risico's bij het gebruik van ladders als toegangsmiddel

- Zie risico's zoals beschreven onder paragraaf 'Verplaatsbare ladders'.
- Extra risico ten gevolge van eventuele tijverschillen en golfbewegingen

Maatregelen bij het gebruik van ladders als toegangsmiddel

- Zie maatregelen zoals beschreven onder paragraaf 'Verplaatsbare ladders'. Belangrijkste items bij dit gebruik zijn:
- Ladders mogen niet losstaan.
- Ze moeten tegen ongewild verschuiven en wegglijden zijn vastgezet.
- Hierbij dient men rekening te houden met verticale verschuivingen van de ladder t.o.v. het drijvend object ten gevolge van een eventueel tijverschil en golfbewegingen.

12.2.1.4.3 Touw/loodsladders

Voor het aan boord gaan van het ene drijvend object naar het andere waarbij een hoogte overbrugd moet worden, wordt in de Waterbouw veelvuldig gebruik gemaakt van een touw/loodsladder,

Risico's bij het gebruik van touw/loodsladder

- Misstappen en/of uitglijden bij overstappen van- en naar touwladder
- Bekneld raken tussen twee schepen
- In het water vallen
- Letsel bij het stoten tegen objecten tijdens de val
- Verdrinkingsrisico nadat men in het water gevallen is

Maatregelen bij het gebruik een touw/loodsladder

- Geef iemand die voor de eerste keer een touw/loodsladder moet beklimmen vóóraf duidelijke instructie hoe dit moet en waarop men moet letten. Zorg dat er iemand terplaatse nog aanvullende instructie kan geven en indien nodig bepaalde handelingen voor kan doen.
- Touw/loodsladder moet voorzien zijn van spreilatten om draaien tegen te gaan.
- Bij het overstappen via een touw/loodsladder moet vanaf het schip waarnaar men

overstapt assistentie worden verleend, zonodig met verlichting. Er moet een reddingsboei - met lijn en licht - onder handbereik aanwezig zijn.

- Tijdens het aan en van boord gaan moet er een man op wacht staan.
- Zie verdere maatregelen onder "overstappen"

12.2.1.4.4 Staatsietrappen

Bij schepen maakt men ook regelmatig gebruik van staatsietrappen om mensen aan boord te laten komen. Bij het overstappen vanaf een vaartuig waarmee men langszij gekomen is naar de staatsietrap blijven de risico's van het overstappen wel aanwezig. Deze risico's zijn echter vaak wat minder ernstig omdat het overstappen meestal gemakkelijker gaat dan het overstappen naar een touw/loodsladder. Bij een staatsietrap zijn de klimrisico's nagenoeg te verwaarlozen omdat men als het ware een normale trap oploopt.

Risico's bij het gebruik van staatsietrap

- Misstappen en/of uitglijden bij overstappen van- en naar staatsietrap
- Bekneld raken tussen twee schepen
- In het water vallen
- Letsel bij het stoten tegen objecten tijdens de val
- Verdrinkingsrisico nadat men in het water gevallen is

Maatregelen bij het gebruik een staatsietrap

- Bij het overstappen via een touw/loodsladder, staatsietrap etc moet vanaf het schip waarnaar men overstapt assistentie worden verleend, zonodig met verlichting. Er moet een reddingsboei - met lijn en licht - onder handbereik aanwezig zijn.
- Tijdens het aan en van boord gaan moet er een man op wacht staan.
- Zie verdere maatregelen onder "overstappen"

N.b. Staatsietrappen kunnen ook gebruikt worden als het schip voor de wal ligt men spreekt dan niet van overstappen maar van opstappen.

Verwijzingen

Verwijzingen naar wettelijk kader:

- [AB art 7.17d: Personentransport over water](#)
- [AB art 7.24: Toegang tot het schip](#)
- De complete lijst met aanverwante artikelen via de "[Lijst met aanverwante wetsartikelen die horen bij leeswijzer - In het water vallen](#)"
- De complete lijst met aanverwante artikelen via de "[Lijst met aanverwante wetsartikelen die horen bij leeswijzer - Veilig aan- en van boord komen](#)"

Verwijzingen binnen Arbocatalogus

- [Leeswijzer AB art. 3.10 "In het water vallen"](#)
- [Leeswijzer AB art. 7.17d "Veilig aan- en van boord komen"](#)

- Aan- en afvoer van materiaal en personen

Einde van goedgekeurde gedeelte.

12.3 Elektriciteit

Dit artikel is positief getoetst door de Inspectie SZW als onderdeel van de Arbocatalogus Waterbouw.

In deze paragraaf worden de volgende onderwerpen behandeld:

paragraaf	onderwerp
12.3.1	Soorten elektrische spanning
12.3.2	Werkzaamheden met elektriciteit
12.3.3	Accu's en acculaadplaatsen
12.3.4	Hoogspanning
12.3.5	Magnetische velden
12.3.6	Statische elektriciteit

12.3.1 Soorten elektrische spanning

Begripsbepaling

Elektriciteit wordt voornamelijk als energiebron gebruikt. Voor verlichting en verwarming, maar ook voor de aandrijving van installaties en apparaten. Daarbij wordt onderscheid gemaakt naar apparatuur die op wisselspanning of op gelijkspanning werkt. Ook in de sturing van apparaten, m.b.v. elektronica, wordt elektriciteit veelvuldig toegepast.

Laagspanning en Hoogspanning

In deze paragraaf wordt het veilige gebruik van elektriciteit besproken zowel voor laagspanning (< 1000 volt AC of < 1500 volt DC) als voor hoogspanning (> 1000 volt AC of > 1500 volt DC). Tevens wordt ingegaan op de elektromagnetische velden die door stroomgeleiders worden opgewekt.

Wettelijk kader

Het Arbobesluit zegt: Elektrische installaties zijn zodanig ontworpen, ingericht, aangelegd, onderhouden en gekenmerkt, dat een veilig gebruik van elektriciteit zo goed mogelijk is gewaarborgd. Hiertoe zijn de nodige voorzieningen en beschermingsmaatregelen aangebracht, waaronder worden begrepen beveiligings-, meet-, controle- en signaleringstoestellen alsmede aarders, schakelaars, scheiders en contactdozen. Daarbij is rekening gehouden met bijzondere eisen die kunnen voortkomen uit de wijze van het gebruik, de gebruiksomstandigheden en de te verwachten uitwendige invloeden.

In een elektrische installatie zijn doeltreffende maatregelen genomen tegen het gevaar van brand, ontploffing, directe en indirecte aanraking en te dichte nadering. Van iedere elektrische installatie zijn duidelijke, steeds bijgewerkte schema's beschikbaar alsmede alle overige gegevens die nodig zijn voor een veilig gebruik van de elektrische installatie.

Een schema is niet vereist bij elektrische installaties voor laagspanning van beperkte omvang.

Arbo-Beleidsregel 3.4 stelt dat arbeidsplaatsen aan NEN 1010 en beleidsregel 3.5 dat arbeid met elektriciteit aan NEN 3140 moeten voldoen. Het Bouwbesluit stelt NEN 1010 per Ministerieel Besluit verplicht.

Normen

De basis voor het werken met elektriciteit is de Europese norm: de NEN-EN 50110-1, welke uit twee delen bestaat. Het eerste deel geldt voor geheel Europa en beschrijft het laagste veiligheidsniveau dat overal in Europa verplicht is. Voor de Noord- en West-Europese landen is dat veiligheidsniveau eigenlijk te laag. Daarom staat de norm toe dat elk land aan het eerste deel een nationale aanvulling geeft om te komen tot het gewenste veiligheidsniveau. De Nederlandse aanvulling is getiteld NEN 3140:1998, voor laagspanning en NEN 3840:1998, voor hoogspanning. De nieuwe NEN 3140 is daarmee geen op zichzelf staande norm meer, maar bevat slechts aanvullingen op de Europese NEN-EN 50110-1, waarnaar het steeds terugverwijst. Het grote voordeel van een Europese basisnorm is de internationale gelijksoortigheid in terminologie en dezelfde werkstructuur. Daarmee zijn vooral bedrijven die werkzaamheden over de grens verrichten of die werkzaamheden door buitenlandse bedrijven laten verrichten gebaat.

Elektrisch arbeidsmiddel

Een elektrisch arbeidsmiddel is elke op de arbeidsplaats gebruikte machine, die en elk gereedschap, apparaat, hulpmiddel en persoonlijk beschermingsmiddel dat, door de aard van hun gebruik of omgevingsomstandigheden een elektrisch veiligheidsrisico kan opleveren.

Elektriciteit wordt gekenmerkt door drie grootheden:

- spanning (V),
- stroomsterkte (I) en
- weerstand.(R)

Het verband tussen deze grootheden staat bekend als de Wet van Ohm: V (spanning) = I (stroomsterkte) \times R (weerstand). De wet geldt zowel voor wisselspanning (AC) als gelijkspanning(DC).

Met behulp van de Wet van Ohm is bijvoorbeeld de veilige spanning bij een bepaalde lichaamsweerstand te berekenen.

Rekenvoorbeeld: Hoeveel weerstand heb ik??

Gemiddeld wordt 40 - 50 Volt (AC) als veilige spanning beschouwd. Die is gebaseerd op de gemiddelde lichaamsweerstand.

De loslaatstroom bedraagt 15 mA. De modale weerstand van het menselijk lichaam valt hieruit af te leiden. Als een geleider bij 45 Volt spanning een stroomsterkte van 15 mA oplevert, dan is de weerstand van de geleider volgens de Wet van Ohm:

$$45 = 0,015 \times R$$

$$\text{weerstand lichaam } R = 45 / 0,015 = 3.000 \text{ Ohm}$$

Als in vochtige omstandigheden de weerstand van het lichaam is afgenomen, is de norm voor 'veilige spanning' niet veilig meer, maar moet worden verlaagd. Daarom is die in natte ruimten slechts 24 Volt (AC).

De belangrijkste gevaren van elektriciteit zijn onder te verdelen in:

Aanraking door de mens (stroomdoorgang, elektrocutie).

Overbelasting en kortsluiting (brand/explosiegevaar, schade).

Loslaatstroom

Men kan een elektrische schok oplopen doordat spanningsvoerende delen in contact komen met de omhuizing of doordat kortsluiting ontstaat. In NEN 3140 staat onder meer aangegeven wat onder veilige spanning moet worden verstaan. Deze is afgestemd op het risico van stroomdoorgang bij de mens. Een stroomdoorgang tot 15 mA kan de mens nog zonder schade verdragen. Stroomdoorgang van meer dan 16 mA leidt tot verkramping van spieren. Men kan de stroomgeleider niet meer loslaten. Dit wordt daarom de loslaatstroom genoemd. Indien een stroom van die sterkte enige minuten aanhoudt kan dat dodelijk zijn.

Bij 50 mA (bij 50 Hz wisselstroom) treedt hartfibrillatie op, waardoor de hartwerking tot stilstand komt. Bij meer dan 200 mA treedt verbranding op.

Omdat in het verleden 'rand-aarde' in de praktijk toch niet voldoende beveiliging bleek te bieden, heeft men 'dubbel geïsoleerd' als beveiligingsprincipe voor elektrische handgereedschappen verplicht gesteld.

Overbelasting

Als een overbelaste geleider is weggewerkt in wanden, vloeren en plafonds, kan hittestapeling plaatsvinden. Een veelvoorkomend gevaar bij storingen in de stroomvoorziening is dan ook brand.

In een ruimte waarin zich een explosief gasmengsel bevindt kunnen zich t.g.v. kortsluiting en vonkvorming brand en explosies voordoen. Schakelvonken van een verbrekend circuit zijn sterker dan van een te sluiten circuit.

Veilige spanning

Als spanning voldoende laag is, zodanig dat ze niet meer dodelijk kan zijn, mag ze worden aangemerkt als 'veilige spanning'. Dat is mede afhankelijk van de situatie, zoals in droge (50 V AC) of natte (24 V AC) ruimten.

Stroomdoorgang gaat uit van een gemiddelde lichaamsweerstand van ca 3.000 Ohm in droge toestand; bij natte huid wordt de weerstand ongeveer gehalveerd.

12.3.2 Werkzaamheden met elektriciteit

Wettelijk kader

Het Arbobesluit is resoluut in de verplichtingen bij werken met elektriciteit. Het verrichten van arbeid, reparatie en onderhoud aan of nabij open spanningsvoerende delen mag alleen indien deze spanningsloos zijn gemaakt.

Toch is hier ook een redelijkerwijsclausule van kracht: indien spanningsloos onmogelijk is moeten aanvullende veiligheidsmaatregelen worden getroffen. In sommige situaties kan onderhoud of reparatie alleen maar onder spanning gebeuren, anders kan men de werking niet controleren. De werkgever of namens hem de installatieverantwoordelijke, dient elke keer schriftelijk opdracht tot deze werkzaamheden onder spanning te hebben gegeven.

Veilige werken

Veilig werken met elektriciteit dient ten eerste met veilige spanning te gebeuren.

Veilige spanning, algemeen 50 volt AC of 120 volt DC

Veilige spanning in vochtige omgeving 24 volt AC

Een veiligheidstransformator levert 50 volt AC of 120 volt DC.

Qua normstelling is er verschil tussen het Arbobesluit en het Schepenbesluit.

Aan de wal is de veilige spanning 50 volt wissel en 120 volt gelijkspanning. Dit is een gevolg van Europese harmonisatie. Aan boord van schepen is de veilige spanning nog steeds gesteld

op 42 volt wissel en 110 volt gelijkspanning.

Deskundigheid

In NEN 3140 staan de verschillende deskundigheidsniveaus voor het werken met elektriciteit vermeld.

- Installatieverantwoordelijke.
- Werkverantwoordelijke.
- Ploegleider.
- Vakbekwaam persoon.
- Voldoend onderricht persoon (vop).
- Leek.

Aanwijzing werkgever, elektrische ruimten

Al deze personen mogen een elektrische ruimte betreden, mits ze door de werkgever daartoe zijn aangewezen.

Leken mogen uitsluitend onder toezicht deze ruimtes betreden.

Een elektrische ruimte is elke ruimte waar elektrisch gevaar aanwezig is. De aanwijzing van de werkgever moet op schrift zijn gesteld. Indien in een bedrijf een elektrische installatie aanwezig is, moet het bedrijf altijd beschikken over een aangewezen installatieverantwoordelijke en een werkverantwoordelijke. Dit mag een en dezelfde persoon zijn.

Toelichting

Het verschil tussen een vakbekwaam persoon en een voldoende onderricht persoon heeft te maken met de vakopleiding. Een vakbekwaam persoon is als elektrotechnicus opgeleid, een voldoende onderricht persoon heeft doorgaans een andere functie in het bedrijf, maar heeft aanvullend onderricht genoten op specifieke werkzaamheden met elektriciteitsgevaar. Bijvoorbeeld de magazijnmeester, die ook eenvoudige elektrische klussen mag uitvoeren.

Derden

Als een reparatie door een extern elektrotechnisch bedrijf wordt uitgevoerd, zijn de interne installatieverantwoordelijke en de werkverantwoordelijke niet ontheven van hun wettelijke verantwoordelijkheid. Zij moeten erop toezien dat werkzaamheden, ook door derden, veilig kunnen worden uitgevoerd.

Wichtige fünf

Het werken met elektriciteit brengt een aantal specifieke gevaren met zich mee. Het onderdeel 'Veilig werken' van de NEN 3140 is gebaseerd op de Duitse 'Wichtige Fünf':

- Uitschakelen en scheiden.
- Scheiding tegen wederinschakeling beveiligen.
- Controle op spanningsloosheid.
- Aarden.
- Nog spanningvoerende delen afschermen.

Deze gouden regels gelden zowel voor laagspanning als voor hoogspanning.

Bij hoogspanning is het moeten werken (beroep doen op de uitzonderingsregel) met blote spanning aan nog meer veiligheidsregels onderworpen.

Elektriciteit is ook in geval van nood onmisbaar om o.a. de communicatie te kunnen blijven onderhouden. Daarom is het van belang dat: Elektriciteitskabels voor nood- of andere belangrijke stroomvoorzieningen niet lopen door kombuizen, wasserijen en andere ruimten die

een groot brandrisico met zich meebrengen.
Noodstroominstallaties in goede staat verkeren.

De risico's van stroomdoorgang doen zich ook voor bij metalen arbeidsmiddelen zoals steigers en kranen. Door kortsluiting via deze middelen bestaat er elektrocutiegevaar. Daarom moeten steigers, kranen, e.d. steeds deugdelijk zijn geaard.

12.3.3 Accu's en acculaadplaatsen

Begripsbepaling

Accu's of accumulatoren zijn chemische cellen, waarin elektrisch energie is opgeslagen.

Toelichting

De meest gebruikelijke accu is de lood-accu gevuld met accuzuur. Accuzuur is ca. 36% zwavelzuur. Bij de ontwikkeling van de chemische energie wordt waterstofgas aan de elektrode (kathode) vrijgemaakt.

Er bestaan ook 'zuurvrije' accu's, gebaseerd op een ander chemisch proces. Deze behoeven niet met zwavelzuur te worden bijgevuld, maar produceren nog wel waterstofgas. Per definitie leveren accu's gelijkspanning van een bepaalde sterkte. Hogere spanning dan de eigen chemische celspanning is mogelijk door de accu's in serie te schakelen.

Noodstroom

Noodstroom is in vele gevallen een verplichte voorziening. Daarbij kan men ook gebruik maken van accubatterijen.

Risico's

Accuzuur is een sterk bijtende vloeistof die bij gebruik om passende bescherming vraagt. Het opladen van accu's is een elektrisch proces waarbij aan een van de elektrodes waterstofgas (explosiegevaarlijk gas) kan vrijkomen. Het mengsel van waterstofgas met lucht wordt ook wel knalgas genoemd.

Waterstofgas is vele malen lichter dan lucht en zal opstijgen. Zonder voldoende ventilatie kan het zich boven in een ruimte opzamelen en een explosief mengsel vormen.

Maatregelen

Een acculaadplaats is een plaats waar accu's veilig kunnen worden aangesloten ter oplading. In de praktijkrichtlijn NPR 7910-1 en de NEN-EN-ECI 60079-10 staan de voorwaarden beschreven voor de inrichting van acculaadplaatsen.

Boven een vermogen van totaal meer dan 2,0 kW geldt voor een acculaadplaats:

- Ondergebracht in een gescheiden ruimte (tenzij in de open lucht).
- Andere werkzaamheden ter plaatse zijn verboden.
- Maatregelen zijn getroffen gericht op het risico van waterstofvorming
- Er geldt een 'Rookverbod', en verbod op 'open vuur'.

Milieu

Gebruikte , uitgewerkte accu's zijn aangemerkt als milieufafval.

Verwijzingen algemeen:

* praktijkrichtlijn NPR 7910-1 en de NEN-EN-ECI 60079-10

* praktijkrichtlijn bij NEN-1010 – NPR 5310 blad 18 “Gebruik van acculaadstations”

12.3.4 Hoogspanning

Aandrijving met hoogspanning

Hoogspanning, enkele tientallen kV, wordt voor de aandrijving van grote machines gebruikt. Bijvoorbeeld bij enkele hoppers.

Wettelijk kader

Het Arbobesluit verwijst naar NEN 3840, dat eveneens een Nederlandse aanvulling is op de NEN-EN 50110-1.

Verbod alleen werken

Werken aan hoogspanningsinstallaties moet uitsluitend door een deskundig persoon gebeuren. Bovendien moet men bij niet geheel uitgeschakelde en beveiligde spanning altijd met zijn tweeën zijn. Alleen werken met of nabij hoogspanning is dus verboden. Betreden van hoogspanningsruimten door leken en voldoende onderrichte personen (vop-ers) is verboden. Bij werkzaamheden aan de installatie moet deze spanningsloos zijn en geaard.

Hoogspanning, nabijheid

Het verrichten van werkzaamheden in de nabijheid van hoogspanning, wordt aangemerkt als een gevaarlijke werkzaamheid. Voor die werkzaamheden moet een apart V&G-plan zijn opgesteld. Van hoogspanningsmasten is bekend en vaak op de mast zelf al aangegeven, wat het overslaggebied is, en welke afstand als veilig moet worden aangemerkt. Zie ook statische elektriciteit.

12.3.5 Magnetische velden



Rondom stroomgeleiders heerst een al dan niet wisselend elektromagnetisch veld. Dit veroorzaakt elektromagnetische straling.

Verstoring van (veiligheids)signalen door elektromagnetische velden is mogelijk. De invloed (elektro)magnetische velden op mensen is doorgaans verwaarloosbaar.

Straling komt voor in ruimten als:

- Switchboard rooms,
- Electrotechnical Control Rooms ECR's en
- Generator ruimtes.

Maatregelen

Het gebruik van radar en zendapparatuur kan ook tot sterke straling leiden, die in bepaalde gevallen wel schadelijk is voor de mens. Rondom radarantennes en zendantennes moet het onveilige stralingsgebied worden gemarkeerd en zo mogelijk afgezet. Het moet ook duidelijk zijn, bijvoorbeeld met een optisch signaal, wanneer de apparatuur in bedrijf is en straling

veroorzaakt.

N.B. Voor verdere details over dit onderwerp zie paragraaf [13.6.6 Hoofdgroep elektromagnetische velden](#)

12.3.6 Statische elektriciteit

Begripsbepaling

Statische elektriciteit is elektriciteit welke optreedt zonder dat er een elektrische krachtbron aan te pas hoeft te komen. Daarbij krijgt een oppervlak een positieve of negatieve elektrische lading.

Toelichting

Statische elektriciteit kan ontstaan bij geïsoleerd opgestelde geleiders of bij slechte geleiders (isolatoren). Wrijving, rotatie en/of stroming is er de oorzaak van dat deze voorwerpen elektrisch worden door opgeladen. De opgewekte lading kan op dat moment niet wegvloeien naar aarde. Zodra spanning hoog genoeg is en er een geleider in de nabijheid komt, kan overslag van lading plaatsvinden (vergelijk bliksem).

Toelichting

Draaiende delen van machines of voertuigen zijn typische voorbeelden van situaties waar statische elektriciteit kan ontstaan. Dat is ook mogelijk bij stromende vloeistoffen door een leiding. Voorwaarde is dat tenminste één 'partner' slecht geleidend is. Bijvoorbeeld benzine, een slecht geleidende vloeistof die door een stalen leiding (goed geleidend) stroomt, kan statisch worden opgeladen.

Statische ontlading

De meest voorkomende gevaarlijke situatie treedt op als een geaard voorwerp een geïsoleerd opgestelde, opgeladen en geleidend voorwerp nadert. Hierdoor kan in één klap ontlading naar de aarde plaatsvinden.

Maatregelen

Dit gevaar kan alleen worden voorkomen door alle geleidende delen van een constructie met elkaar en ook met aarde door te verbinden. Dit leidt bijvoorbeeld tot een verplichting om metalen steigerconstructies te aarden.

Het gevaar van statische oplading bij verpompen kan eveneens door aarding worden beperkt. Bij het laden en lossen van tankauto's moet daarom tevoren het tankgedeelte worden geaard. Tevens kan men betere geleiding bevorderen de toevoeging van een 'dope' aan de slecht geleidende vloeistof.

Verwijzingen

Verwijzing naar wettelijk kader

- [AB art 3.4: elektrische installatie](#)
- [AB art 3.5: Elektrotechnische, bedienings- en andere werkzaamheden aan of nabij een elektrische installatie](#)
- Zie lijst met "[Aanverwante artikelen bij leeswijzer AB art. 3.4 - Elektriciteit](#)"

Verwijzingen binnen de Arbocatalogus

- [Bijlage 28: BR 3.4 - Aanleg en gebruik van elektrische installaties](#)
- [Bijlage 28: BR 3.5 - Elektrotechnische bedienings- en andere werkzaamheden](#)
- zie leeswijzer AB art. 3.4 "Elektriciteit"

Verwijzingen algemeen

- NEN-EN 50110-1: Bedrijfsvoering van elektrische installaties
- NEN 1010: Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties
- NEN 1041: Veiligheidsbepalingen voor hoogspanningsinstallaties
- NEN 3140: Bedrijfsvoering van elektrische installaties; Aanvullende Nederlandse bepalingen voor laagspanningsinstallaties

Einde van goedgekeurde gedeelte.

12.4 Lassen, snijden en gutsen

Dit artikel is positief getoetst door de Inspectie SZW als onderdeel van de Arbocatalogus Waterbouw.

12.4.0 Indeling van dit hoofdstuk

Indeling van hoofdstuk 12.4 in paragrafen

Hoofdstuk 12. 4 is ingedeeld in de volgende paragrafen:

paragraaf	sub	Omschrijving
12.4.1		Algemeen
		Details elektrisch- en autogeen lassen
	12.4.1.1	Elektrisch lassen, plasma snijden/gutsen en gutsen met koolstof elektroden
	12.4.1.2	Autogeen lassen en snijbranden
12.4.2		Risico's, RI&E en Arbeidshygiënische strategie
	12.4.2.1	Risico's
	12.4.2.2	RI&E
	12.4.2.3	Arbeidshygiënische strategie

		Behandeling van de risico's met de bijbehorende maatregelen
		Details van risico's en maatregelen
12.4.3	12.4.3.1	Lasrook ((giftige) gasen en deeltjes)
	12.4.3.2	Straling (UV, IR, zichtbaar licht en straling via elektromagnetische velden)
	12.4.3.3	Geluid en trillingen
	12.4.3.4	Hitte, brand, explosie exclusief risico's m.b.t. besloten ruimten
	12.4.3.5	Brand, explosie en overige risico's bij het werken nabij, aan of in besloten ruimten
	12.4.3.6	Elektrische schokken en/of elektrocutie (elektrisch lassen en gutsen)
	12.4.3.7	Vaste afvalstoffen (slakken, poeders, draadresten)
	12.4.3.8	Overige risico's met bijbehorende maatregelen

12.4.1 Algemeen

Toepassing in de Waterbouw

Lassen, snijden (snijbranden/plasma snijden) en gutsen is binnen de Waterbouw een belangrijk onderwerp omdat men hiervan vaak gebruik maakt. Vooral aan de baggerdelen (leidingen, cutters, sleepkoppen etc.) wordt veel gelast, gesneden (gebrand) en gegutst. Verder wordt het lasproces ook gebruikt voor het oplassen van harde lagen om bepaalde baggerdelen te beschermen tegen te grote slijtage.

Begripsbepaling

Lassen is het bij hoge opgewekte temperaturen verbinden van metaaldelen door versmelting op de contactplaatsen, onder eventuele toevoeging van bindmateriaal. De smeltpunten van metaal en bindmetaal zijn bij lassen nagenoeg gelijk. Indien alleen het verbindingsmetaal vloeibaar wordt spreekt men van solderen. De benodigde hitte kan worden opgewekt door verbranding (acetyleen/zuurstof) of door een elektrische vlamboog (continue overslag). Men spreekt respectievelijk van autogeen lassen en elektrisch lassen. N.B. Tijdens het lassen met een vlamboog wordt een temperatuur van minstens 6000°C bereikt en bij het autogeen lassen is dit circa 3000°C. Verwante processen aan het lassen zijn het plasma snijden, snijbranden en het gutsen.

12.4.1.1 Elektrisch lassen, plasma snijden/gutsen en gutsen met koolstof elektroden

Elektrisch lassen

Verschillende lastechnieken

Binnen het begrip van elektrisch lassen kennen we diverse technieken dat begint met de eenvoudige standaard beklede elektrode die de lasser via een elektrodehouder laat afvloeien tot de meest geavanceerde automatische lasprocessen waaraan geen mens meer te pas komt. Een aantal van de verschillende lastechnieken met de bijbehorende afkortingen worden hieronder genoemd:

lastechniek	Omschrijving
MMA (Manual Metal Arc)	lassen met beklede elektroden
MAG (Metal Active Gas)	lassen met massieve/gevulde draad omgeven door een actief gas
MIG (Metal Inert Gas)	lassen met massieve draad omgeven door een inert gas
TIG/WIG (Tungsten/Wolfraam Inert Gas)	TIG en WIG zijn dezelfde lasprocessen (Tungsten = Engels, Wolfraam = Nederlands). Bij dit lasproces wordt de warmte verkregen door het trekken van een plasmaboog tussen een wolfraam elektrode en het werkstuk. Het toevoegmateriaal wordt apart, handmatig in het smeltbad toegevoegd. Het geheel omgeven door een inert gas.



Elektroden

De elektrode binnen het lasproces kan de volgende functies hebben:

- De elektrode wordt tijdens het proces verbruikt.
Dat kunnen losse elektroden zijn of een elektrode in de vorm van een lasdraad bij continue draadtoevoer. Onder deze groep valt ook de standaard beklede elektrode. De beklede elektrode bevat materialen die in de smelt een actieve rol spelen. Verder kan de bekleding ook specifieke stoffen bevatten. Een voorbeeld hiervan is een stof die van invloed is op de druppelvorming. Hierdoor kan men boven het hoofd lassen zonder last van druppels te hebben.
- De elektrode wordt tijdens het proces **niet** verbruikt.
Dit zijn inerte elektroden zoals tungsten (wolfraam), deze dienen alleen voor de geleiding van de elektriciteit. Men heeft bij dit proces een aparte smeltelektrode nodig.

Beschermgas

Om te voorkomen dat de las direct aan de lucht oxideert, wordt in bepaalde processen een

inert beschermgas (IG) langs gevoerd (helium, argon). Als het gas ook nog een rol speelt, bijvoorbeeld een reducerend gas, spreekt men van een actief gas (AG). Het gelijktijdig toevoeren van smeltmateriaal kan met de hand (zoals bij MMA en TIG/WIG) gebeuren of via continue draadtoevoer (zoals bij MIG/MAG). N.B. Het optreden van tocht is al gauw verstorend op het lasproces met een beschermgas.

Meest gebruikte lasprocessen binnen de Waterbouw

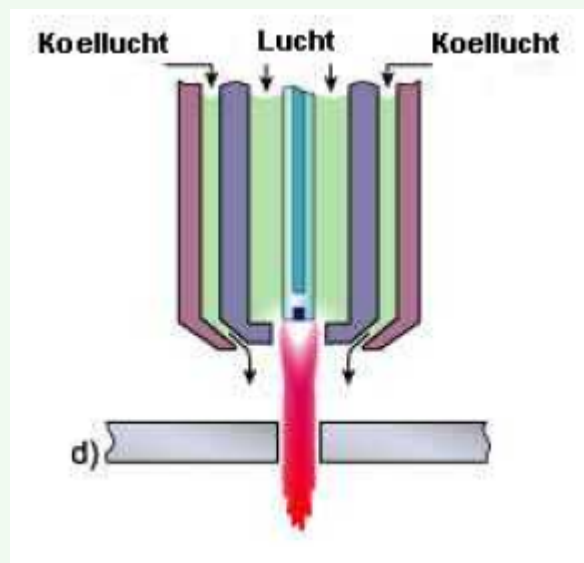
In de Waterbouw worden verschillende lasprocessen gebruikt maar de meest gebruikte zijn toch wel het lassen met beklede elektrode en het MAG (CO₂) lassen.

Plasma snijden en gutsen

Plasma snijden

De basis van dit proces is een elektrische boog, die via een kleine boring in een mondstuk, tussen een elektrode en het werkstuk staat. Hierdoor wordt de temperatuur en de snelheid van het boogplasma dat uit het mondstuk naar buiten treedt sterk verhoogd. De temperatuur van het plasma ligt boven de 20.000°C. In het geval van plasma snijden wordt de hoeveelheid plasmagas zodanig hoog gekozen dat het door de diep inbrandende plasmaboog tot smelten gebrachte materiaal uit de snede verwijderd wordt. De plasma techniek kan worden uitgevoerd met specifieke gassen maar ook met "gewone" werklucht uit een compressor.

Het plasma snijden met gewone werklucht is ook uitstekend geschikt voor het opmaat snijden van slijtvaste materialen hetgeen niet mogelijk is met snijbranden via gas (acetyleen) en zuurstof. Een en ander zorgt in de Waterbouw voor een toename van het gebruik van deze techniek.



Tekening van plasmalucht-snijden

Plasma gutsen

Gutsen kan ook met dezelfde techniek en heeft als voordeel dat er geen koolstof achterblijft dus veel minder slijpwerk na het gutsen. Het gutsen met deze techniek is ideaal voor reparatiewerkzaamheden (reparatie van scheuren etc.). Voor het grovere werk zoals het afgutsen van adapters etc. is het gutsen met koolstof elektrode (zie hieronder) nog steeds de meest efficiënte techniek.

Gutsen met koolstof elektrode

Gutsen is het thermisch frezen van materialen (metaaloppervlakken). Bij het gutsen wordt via een specifieke elektrode een vlamboog getrokken en als het materiaal vloeibaar is wordt

dit weggeblazen met lucht. Het is vergelijkbaar met snijbranden tot een bepaalde diepte. In de Waterbouw wordt het gutsen met een koolstofelektrode veel toegepast voor het verwijderen van adapters etc.. N.B. voor specifieke reparatiewerkzaamheden (reparatie van scheuren etc.) kan men vaak beter de plasma gutstechniek gebruiken (zie hierboven).

12.4.1.2 Autogeen lassen en snijbranden

Autogeen lassen

Onder autogeen lassen wordt verstaan het creëren van een lasvlam door verbranding van gassen waarbij een extreem hoge temperatuur wordt bereikt. Autogeen wil zeggen, dat er verder geen toevoeging of elektrodemateriaal aan te pas hoeft te komen. De lasvlam zelf is al voldoende voor het lasproces. Bij de verbranding van acetyleen in combinatie met zuurstof wordt een temperatuur van ca 3000°C bereikt. Met propaan kan ook worden gelast, maar worden minder hoge temperaturen bereikt. Het laatste proces is geschikt voor zachtere, lager smeltende metalen. In de Waterbouw wordt autogeen lassen bijna niet toegepast.

Snijbranden

Een variant van autogeen lassen is het snijbranden. Voor het snijbranden heeft men gemiddeld hogere temperaturen nodig (tot 6000°C) om snel het metaal door te kunnen branden.

In de Waterbouw wordt het snijbranden met gas (acetyleen) en zuurstof veelvuldig toegepast.

N.B. Het snijbranden wordt momenteel voor een deel verdrongen door het plasma snijden (zie hierboven). Voor het dikkere plaatwerk (staalplaat > 4 cm) moet men echter nog altijd terugvallen op het snijbranden.

12.4.2 Risico's, RI&E en Arbeidshygiënische strategie

12.4.2.1 Risico's

Aan het lassen, snijbranden en gutsen van metalen zijn de volgende risico's verbonden voor mens en milieu:

- Lasrook ([giftige] gassen en fijn stof);
Denk bij (giftige) gassen aan gassen ontstaan uit bestanddelen van de bekleding, gebruikte gassen voor het lasproces en door ontledingen van bijvoorbeeld primers.
- Straling;
- Geluid en trillingen;
- Hitte, brand, explosie exclusief risico's m.b.t. besloten ruimten;
- Brand, explosies en overige risico's bij het werken nabij, aan of in besloten ruimten;
- Elektrische schokken en/of elektrocutie (elektrisch lassen);
- Vaste afvalstoffen (slakken, poeders, draadresten);
- Algemene en overige risico's.

De bovengenoemde items worden onder paragraaf [12.4.3](#) een voor een behandeld.

12.4.2.2 RI&E

De werkgever vermeldt in de bedrijfs/project risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) alle gevaren en risico's op het gebied van arbeidsomstandigheden voor de werknemers. In dit document staan zowel de gevaren als de te treffen/getroffen maatregelen vermeld. De nog niet getroffen maatregelen worden opgenomen in het plan van aanpak. De detaillering van de RI&E is afhankelijk van de aard van het risico. De gevaren en risico's m.b.t. "Lassen, snijden en gutsen" zijn hier ook in opgenomen. Het zal duidelijk zijn dat een aantal risico's bij het lassen, snijden en gutsen afhankelijk zijn van de lokale omstandigheden. Deze dienen dan ook op lokaal niveau verder uitgewerkt te worden. Om te voorkomen dat men voor specifieke terugkerende omstandigheden (denk bij lassen bijvoorbeeld aan ventilatie op een specifieke manier in een bepaalde ruimte) elke keer opnieuw een RI&E opstelt is het te adviseren om deze zo te registreren dat ze direct beschikbaar zijn wanneer dezelfde omstandigheden zich weer voordoen.

12.4.2.3 Arbeidshygiënische strategie

De arbeidshygiënische strategie is gebaseerd op een strenge volgorde van maatregelen
 Werkgevers moeten zorgen voor veilige en gezonde arbeidsomstandigheden van werknemers. De Arbowet verlangt dat de maatregelen in een bepaalde volgorde worden genomen, waarbij allereerst naar de bron van het probleem wordt gekeken. Dat wordt een arbeidshygiënische strategie genoemd.

Eerst de bron aanpakken

Werkgevers moeten volgens een arbeidshygiënische strategie de veiligheid en gezondheid van werknemers beschermen. De arbeidshygiënische strategie is een hiërarchisch stelsel van beheersmaatregelen voor risico's. Hierbij wordt allereerst naar de bron van het probleem gekeken. Als daar niets aan kan worden gedaan, zijn andere maatregelen mogelijk.

De arbeidshygiënische strategie ziet er als volgt uit:

niveau	omschrijving van het maatregelenniveau	omschrijving van de maatregelen behorende bij het niveau
1	Bronmaatregelen	<p>Een werkgever moet waar mogelijk eerst de oorzaak van het probleem wegnemen. Voorbeelden: * <i>het lasproces zo wijzigen dat er minder gevaarlijk lasrook wordt geproduceerd (bij het gebruik van een beklede elektrode kan dit bijvoorbeeld door het kiezen van een ander soort elektrode die minder belastend is)</i> * <i>het vooraf verwijderen van primers en andere stoffen van de te lassen onderdelen die tijdens het lasproces gevaarlijke dampen en deeltjes kunnen veroorzaken</i></p>

2	<u>Collectieve maatregelen</u>	<p>Als bronmaatregelen geen mogelijkheden bieden, moet de werkgever collectieve maatregelen nemen om risico's te verminderen. <i>Voorbeeld: gebruik maken van een afzuiginstallatie, het plaatsen van afschermingen etc..</i></p>
3	<u>Individuele maatregelen</u>	<p>Als collectieve maatregelen niet kunnen of ook (nog) geen afdoende oplossing bieden, moet de werkgever individuele maatregelen nemen. <i>Voorbeeld: het werk zo organiseren dat werknemers minder risico lopen (denk bijvoorbeeld aan taakrotatie).</i></p>
4	<u>Persoonlijke beschermingsmiddelen</u>	<p>Als de bovenste drie maatregelen geen effect hebben, moet de werkgever de werknemer gratis persoonlijke beschermingsmiddelen verstrekken. <i>Voorbeeld: Laskap/lasbril, PABM (Persoonlijke adembeschermingsmiddelen), oorbeschermers etc..</i></p>

Redelijkerwijs-principe

De maatregelen op de verschillende niveaus hebben nadrukkelijk een hiërarchische volgorde. De werkgever moet dus eerst de mogelijkheden op een hoger niveau onderzoeken voordat besloten wordt tot maatregelen uit een lager niveau. Het is alleen toegestaan een niveau te verlagen als daar goede redenen voor zijn (technische, uitvoerende en economische redenen). Dit is het redelijkerwijs-principe. Die afweging geldt voor elk niveau opnieuw. Uitzonderingen hierop vormen risico's van carcinogenen en biologische agentia. Bij de laatstgenoemde groepen mag alleen een stap lager in de hiërarchie worden gedaan als een hogere maatregel technisch niet uitvoerbaar is. Economische oorzaken mogen voor deze twee groepen niet worden aangewend als reden voor een lager niveau van maatregel.

Overige aandachtspunten

- Al bij de inrichting van werkplekken en functies moet de werkgever gevaren proberen te vermijden volgens de arbeidshygiënische strategie.
- Het is toegestaan verschillende maatregelen uit verschillende niveaus te combineren om risico's te verminderen.

Bovenstaande is een strategie die algemeen toegepast dient te worden en geldt dus ook voor de hierna volgende risico's m.b.t. lassen, snijden en gutsen.

N.B.

De basis van bovenstaande arbeidshygiënische strategie is vastgelegd in [artikel 3](#) lid 1a en 1b van de Arbowet.

Onder hoofdstuk 4 van het Arbobesluit "Gevaarlijke stoffen en biologische agentia" wordt in [artikel 4.4](#) de "Arbeidshygiënische strategie" gespecificeerd m.b.t. gevaarlijke stoffen.

12.4.3 Behandeling van de risico's met de bijbehorende maatregelen

12.4.3.1 Lasrook ((giftige) gassen en deeltjes)

Risico

Lasrook betekent een direct gezondheidsgevaar voor de mens. Bepaalde bestanddelen van rook kunnen zelfs kankerverwekkend zijn. Bij overmatige blootstelling zal men last kunnen krijgen van metaaldampkoorts.

Wat is lasrook precies?

Bij laswerkzaamheden komen uit het smeltbad en de toevoegmaterialen, zoals elektrode, draad of poeder, deeltjes en gassen vrij. Lasrook komt voor circa 90 procent voort uit afsmeltende lastoevoegmaterialen. Tijdens het lasproces worden grove deeltjes veelal weggeslingerd als lasspatten. De fijne deeltjes blijven in de lucht zweven. Zij vormen de lasrook. Naast lasrook, die schadelijke metaaloxiden kan bevatten, kunnen ook gassen als stikstofdioxide ontstaan. Welke stoffen precies vrijkomen hangt af van het te lassen basismateriaal, het gebruikte lasproces en het lastoevoegmateriaal. Ook uit de stoffen op het werkstuk, zoals vetten, ontvettingsmiddelen, verf en andere oppervlaktebehandelingsmiddelen (met name primer, menie en olie), kunnen schadelijke gassen en deeltjes vrijkomen. Vooral in de opstijgende rookpluim komen hoge concentraties lasrook voor. Die pluim is trouwens altijd groter dan men met het oog kan zien.

Samenstelling van lasrook

De samenstelling van lasrook is afhankelijk van:

- Werkstukmateriaal
- Lasproces
- Bekleding elektroden
- Toevoegmateriaal
- Gebruikte (bescherm)gas
- Oppervlak (coating of primer)

Grootte van de lasrookdeeltjes

De lasrookdeeltjes hebben een diameter variërend van 0.01 tot 1000 micron. Het respirabele stof (de fractie van het totaal stof, die doordringt tot in de terminale bronchiën en in de longblaasjes) is kleiner dan 10 micron. (Voor verdere informatie over fijn stof zie hoofdstuk 21.7).

Rookdeeltjes kunnen toxisch of kankerverwekkend zijn

Deeltjes kunnen toxisch of (verdacht) kankerverwekkend zijn. Dit gevaar treedt bijvoorbeeld op bij het lassen van roestvast staal, het RVS-lassen. RVS bevat chroom, dat als kankerverwekkend te boek staat.

De grenswaarde voor lasrook

De grenswaarde voor lasrook is 1 milligram inhaleerbare stof per kubieke meter lucht voor een 8-urige werkdag (TGG 8 uur). De genoemde grenswaarde is ingegaan op 1 april 2010, was daarvoor 3,5 mg/m³.

Maatregelen

- **Bronaanpak**
 - Kies, voor zover mogelijk, een proces en een lastoevoegmateriaal waarbij de

lasser het minst wordt belast.

- Mogelijke aanvullende verbeteringen (denk hierbij o.a. aan een zodanige positie van het werkstuk dat de lasser de lasrookpluim die boven de las opstijgt kan vermijden).
- Het vooraf verwijderen van verontreinigingen.

De op het te lassen metaal aanwezige verontreinigingen (bijvoorbeeld deklagen, olie, smeer, primer, e.d.) zoveel mogelijk voorafgaand aan het lassen verwijderen.

- **Bronafzuiging**

Maak, voor zover mogelijk, gebruik van bronafzuiging. Hierdoor wordt de blootstelling van de lasser beperkt. De voorkeur gaat uit naar bronafzuiging met afvoer naar buiten (zie verder verwijzing onder laatste opsommingspunt van deze paragraaf).

- **Ruimte ventilatie**

Pas tijdens de werkzaamheden bij iedere proces-materiaalcombinatie in de werkruimte altijd ventilatie toe (zie verder verwijzing onder laatste opsommingspunt).

- **Blootstellingsduur**

Waar mogelijk het beperken van de blootstellingsduur: deze kan onder andere worden beperkt door het inlassen van pauzes en wisselende taakpakketten.

- **Voorlichting en onderricht**

Het (laten) geven van voorlichting en onderricht aan de lasser en andere betrokken medewerkers. Zie ook opmerking hierover onder paragraaf 12.4.3.8.

- **Persoonlijke ademhalingsbeschermingsmiddelen(PABM)**

Bij bepaalde processen kan het nodig zijn om gebruik te maken van persoonlijke ademhalingsbeschermingsmiddelen. Hieronder vallen het filterend halfmasker/wegwerpmasker (FFP2) en de verse luchtkap of overdrukhelm.

N.B. Onder verse luchtkap of overdrukhelm worden alle laskappen verstaan waarbij lucht door middel van een pompje met filterunit (uitgerust met P2 of P3 filter) of via een externe luchttoevoer achter de laskap wordt geblazen. Door de ontstane 'overdruk' heeft de lasser schone ademlucht en wordt intrede van lasrook geheel voorkomen.

Zie verder verwijzing hieronder.

- **Aanvullende informatie over maatregelen bij blootstelling aan lasrook**

Maatregelen via de "5xbeter" checklijst

Met de invoering van de grenswaarde van 1 milligram inhaleerbare stof per kubieke meter lucht voor een 8-urige werkdag (TGG 8 uur) per 1 april 2010 is er nogal wat veranderd in de laswereld.

Men zal er als werkgever en werknemer voor moeten zorgen dat men onder de bovengenoemde grenswaarde blijft hetgeen niet eenvoudig is. Verder dient men dit ook aantoonbaar te kunnen maken indien hier naar gevraagd wordt.

De werkgeversorganisaties en vakbonden in de Metaalbewerking en Metalelektro hebben naar aanleiding van de verscherpte regels m.b.t. de grenswaarde van lasrook en het vervallen van de "Praktijkrichtlijn Lassen" een digitale oplossing bedacht om te controleren of men voldoet aan de nieuwe grenswaarde voor lasrook. Deze oplossing, die loopt via een checklijst onder de naam "5 x Beter", is onderdeel van de Arbocatalogus van de bovengenoemde werkgevers en werknemers organisatie. De "5 x Beter" checklijst is zo opgebouwd dat men geen uitgebreide metingen hoeft uit te laten voeren. Men vult alleen gegevens in over de te gebruiken las- en snijprocessen en de omstandigheden waaronder de lasser(s) werken in een bepaalde situatie.

Bij elk verbeterpunt wordt direct aangegeven welke maatregelen nodig zijn. Na het invoeren van alle gegevens krijgt men antwoord op de vraag of men wel of niet voldoet aan de grenswaarde van lasrook. Indien men niet voldoet aan de grenswaarde

voor lasrook krijgt men via een plan van aanpak advies over de aan te brengen verbeteringen. Deze oplossing is erg praktisch en voldoet aan de eisen van de Arboret. De checklijst is van toepassing voor de meest voorkomende las- en snijprocessen (voor de uitzonderingen zie hieronder).

De "5xbeter" checklijst (zie www.5xbeter.nl) is opgezet door en voor de sector Metaal en Metalelektro maar is ook toegankelijk voor bedrijven uit andere sectoren (zie verder [bijlage 25](#)). Wij adviseren de bedrijven in de Waterbouw om ook gebruik te maken van bovengenoemde checklijst. Het alternatief is om per bedrijf metingen te laten uitvoeren maar dat lijkt niet praktisch en is kostbaar.

N.B. Buiten de "5xbeter" checklijst biedt de sector Metaal en Metalelektro voor de aangesloten bedrijven ook flankerende dienstverlening in de vorm van verbetercoaches etc. Indien bedrijven buiten deze branche hiervan gebruik willen maken dienen hierover afspraken gemaakt te worden. Men kan echter in die gevallen waar extra ondersteuning vereist is ook gebruik maken van eigen expertise (indien aanwezig binnen het bedrijf) of expertise van derden.

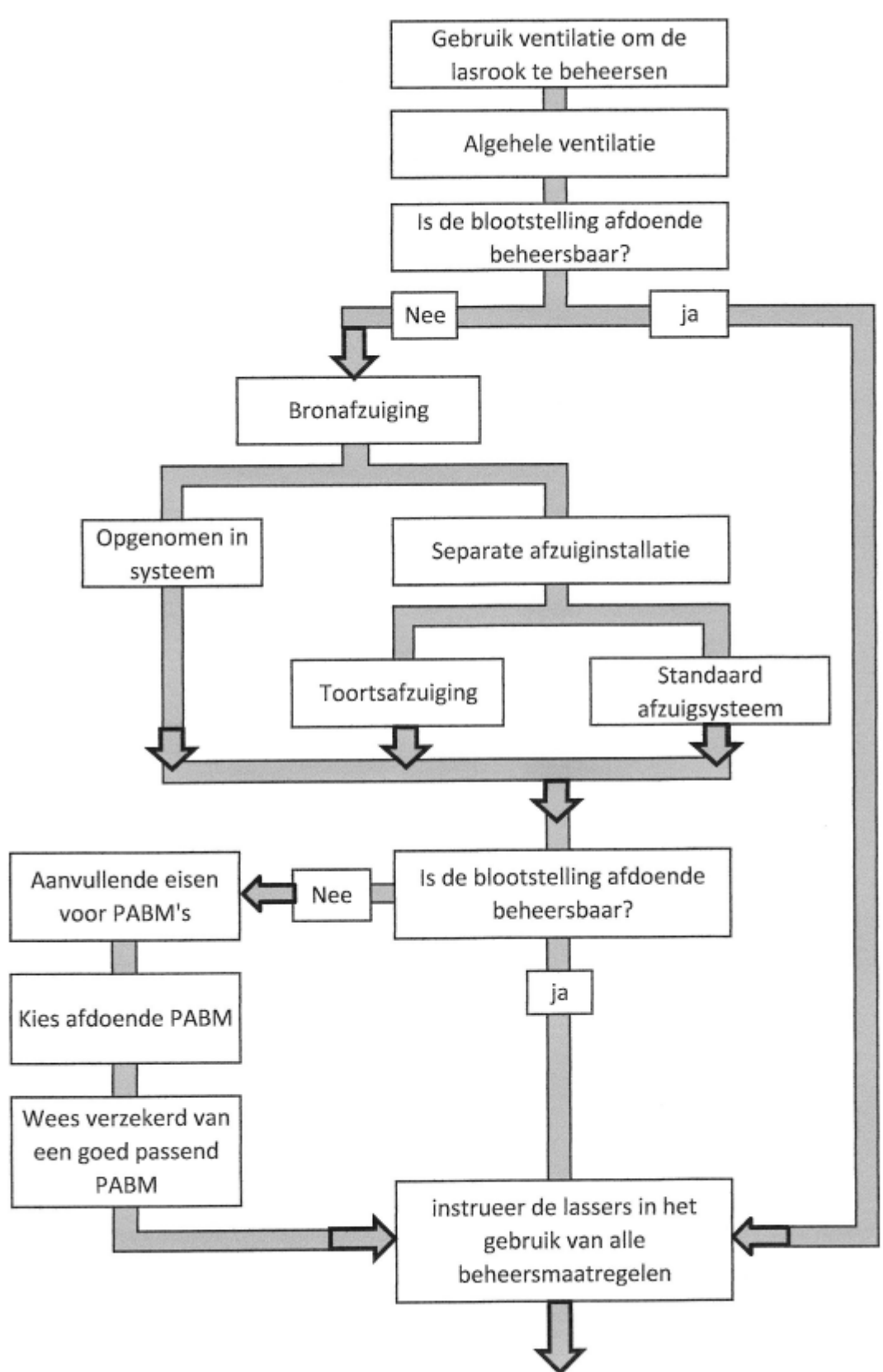
Maatregelen voor de aanverwante las- en snijprocessen waarop de "5xbeter" checklijst **niet** van toepassing is

De "5xbeter" checklijst is van toepassing op de volgende las- en snijprocessen:
lasprocessen: MMA (elektrode), MIG/MAG, TIG en lassen onder poederdek
snijprocessen: plasma snijden en autogeen snijbranden

De "5xbeter" checklijst is niet van toepassing op het gutsen en autogeen lassen. Het autogeen lassen wordt in onze branche bijna niet toegepast maar het gutsen des te meer.

Voor het gutsproces dat dus niet via de "5xbeter" checklijst onderzocht kan worden blijft het onderzoek via metingen het enige alternatief. Via deze metingen zullen de benodigde maatregelen vastgesteld moeten worden. Experts geven echter aan dat de volgende maatregelen bij gutsen nodig zijn waarbij de eerder genoemde metingen alleen dienen om e.e.a. te bevestigen en het vaststellen van de juiste waarden.

- de gutswerkzaamheden waar mogelijk uitvoeren op locaties in de buitenlucht (natuurlijke ventilatie) of op plaatsen waar men goed kan afzuigen (bron- en ruimteventilatie)
- de gutswerkzaamheden waar mogelijk uitvoeren op locaties waar geen andere werknemers bezig zijn
N.B. Indien dit niet te voorkomen is, via metingen vaststellen of er gewerkt kan worden zonder adembescherming. Verder in dat geval waar van toepassing lasschermen plaatsen.
- de lasser/gutser dient, tenzij uit de metingen anders zou blijken, een persoonlijk ademhalingsbeschermingsmiddel (PABM) te dragen. Het PABM dient in dit geval een verse luchtkap of ovedrukhelm te zijn. (zie verder voor PABM informatie hierboven)
N.B. Om te zorgen dat de lasser/gutser het PABM niet te snel af doet waardoor men toch nog gevaarlijke lasrook naar binnen krijgt dient het PABM voorzien te zijn van een opklapbare ruit. Hierdoor kan men de werkzaamheden, die volgen op het gutsen, voortzetten zonder het afzetten van het PABM .
- **Afloopschema voor het gebruik van ventilatie, afzuiging en PABM's**
In het hieronder aangegeven afloopschema zijn de te nemen stappen m.b.t. het gebruik van ventilatie, afzuiging en PABM's schematisch weergegeven.



Afloopschema voor het gebruik van afzuiging en ventilatie om hoeveelheid lasrook te beheersen

12.4.3.2 Straling (UV, IR, zichtbaar licht en straling via elektromagnetische velden)

Een onderschat gevaar is de straling die bij een lasproces vrijkomt. Hierbij onderscheiden we straling die vrijkomt via de lasboog en de straling die vrijkomt via elektromagnetische velden.

N.B. Hieronder worden de stralingsaspecten op hoofdlijnen behandeld. Voor details over dit onderwerp zie paragraaf "[13.6 Stralingen](#)"

Straling via de lasboog

De lasboog kan drie soorten straling opwekken; ultraviolette straling, zichtbaar licht en infrarode (warmte) straling, die op de volgende wijzen schadelijk kunnen zijn:

- Ultraviolet: huidaandoeningen en lasogen
- Zichtbaar licht: verminderd gezichtsvermogen
- Infrarood: huid- en oogaandoeningen

N.B. De straling op het lichaam kan direct van de boog komen of worden weerkaatst via een glimmend of reflecterend oppervlak.

Maatregelen

- Bescherm gelaat en ogen met een geschikte lashelm (bij autogeen lassen; lasbril), voorzien van lasglas met het juiste beschermende filter;
- Bescherm het lichaam door het dragen van geschikte kleding
- Bescherm personen in de omgeving van de lasboog door middel van niet reflecterende gordijnen of schermen.

Straling via elektromagnetische velden

Bij wisselstroom lasmachines en gelijkstroom lasmachines met frequentieregelingen (bijvoorbeeld voor het starten van de vlamboog bij TIG lassen) moet men rekening houden met straling via elektromagnetische velden. In een beperkt aantal gevallen waaronder het weerstandlassen kunnen gezondheidseffecten optreden. Weerstandlassen is echter een techniek die normaal gesproken niet wordt toegepast in onze branche. De effecten van elektromagnetische velden zijn afhankelijk van de frequentie. De effecten van laagfrequente velden zijn prikkelingen en/of spierbewegingen die het gevolg zijn van het beïnvloeden van het zenuwstelsel door dit soort straling. Het belangrijkste effect van hoogfrequente velden is warmteontwikkeling.

Bij booglassen zijn er twee plaatsen waar de waarden van straling via elektromagnetische velden hoog kunnen zijn. Dit is bij de kabel en bij de elektrodehouder waarbij de kabel het belangrijkste is omdat bij verkeerd gebruik via de kabel het centraal zenuwstelsel beïnvloed kan worden. Zie verder onder maatregelen.

De huidige Arbowetgeving op dit punt is vastgelegd in artikel 6.12 uit het Arbobesluit (straling via toestellen).

Maatregelen

- zone waar gelast wordt zoveel mogelijk afzetten (verkleinen van blootstelling);
- in ieder geval bij permanent geïnstalleerde apparatuur de laskabel afschermen met geaard metaal;
- kabels zo kort mogelijk houden om de blootstellingszone zo klein mogelijk te houden;
- aan- en afvoerkabel (werkstukaaarddraad) over een zo groot mogelijke afstand langs elkaar leggen;
- houd als lasser tijdens het lassen voldoende afstand tot laskabel en elektrodehouder

(zie vuistregel in tabel hieronder)

- de laskabel zover mogelijk verwijderd houden van het centrale zenuwstelsel van de lasser;
N.B. De laskabel dus nooit over de nek, schouders of de rug laten lopen. Waar van toepassing een laskabel-ophangsysteem of -drager gebruiken, zodat de lasser geen behoefte heeft om de kabel over de schouders te leggen om het gewicht te dragen.
- zie de van toepassing zijnde maatregelen zoals genoemd onder artikel 6.12 van het Arbobesluit.

Tabel

Tabel met daarin aangegeven de afstand R tot kabel en elektrodehouder.

N.B. indien de aangegeven afstanden niet aangehouden kunnen worden dient men via metingen vast te stellen of men binnen de genoemde actiewaarden blijft.

Stroomsterkte (wisselstroom)	50Hz	100Hz
	actiewaarde 500 µT	actiewaarde 250 µT
I(Ampere)	R (mtr)	R (mtr)
100	0,04	0,08
300	0,12	0,20

De tekst over niet-ioniserende straling is alleen van toepassing bij gebruik van wisselstroom lasmachines of gelijkstroom lasmachines waarbij een frequentieregeling gebruikt wordt. In de Waterbouw wordt sterk geadviseerd om uitsluitend gelijkstroom lasmachines te gebruiken (zie paragraaf 12.4.3.6).

12.4.3.3 Geluid en trillingen.

Bij het gutsen zijn geluidsniveaus van 100- 115 dB(A) gebruikelijk. Verder zullen de lasoppervlakken, indien handmatig wordt gelast, meestal nog bijgewerkt moeten worden. Slijpen, bikken, hameren zijn dan lawaaiveroorzakende handelingen, waarbij piekbelastingen van 120 dB(A) kunnen optreden.

Maatregelen

- In het kader van de Arbeidshygiënische strategie zorgen dat deze werkzaamheden waar mogelijk worden uitgevoerd op een locatie waar de overige werknemers er zo weinig mogelijk last van hebben (aparte of afgeschermdde locatie).
- Voor de lasser zelf het werk zo organiseren dat men zo min mogelijk risico loopt (denk bijvoorbeeld aan taakrotatie).
- De locatie waar het werk uitgevoerd wordt voorzien van de vereiste signalisatie (borden/stickers).
- Gehoorbescherming is vanzelfsprekend bij deze lawaaiveroorzakende handelingen, ook voor de omringend aanwezige personen.
- Verder gelden m.b.t. geluid alle maatregelen zoals genoemd in hoofdstuk 13.4.3 "Geluid".
- Indien bij de genoemde werkzaamheden sprake is van trilling dient men anti-trilhandschoenen te dragen

12.4.3.4 Hitte, brand, explosie exclusief risico's m.b.t. besloten ruimten

Een groot gevaar bij het lassen, snijden en gutsen is het ontstaan van brand, omdat er zulke hoge temperaturen worden gebruikt. Verder is er bij het autogeen lassen en snijbranden altijd de mogelijkheid van een brand of explosie t.g.v. de in flessen samengeperste gevaarlijke gassen (acetyleen en zuurstof) die gebruikt worden bij deze las- en snijtechniek. De maatregelen die bij deze rubrieken horen worden hieronder afzonderlijk behandeld. N.B. Bovengenoemde werkzaamheden op tankschepen vallen buiten de werking van deze paragraaf.

Maatregelen m.b.t. hitte en brand t.g.v. hoge temperaturen tijdens het lassen

Om deze gevaren zo veel mogelijk te beperken zijn de volgende maatregelen van belang:

- brandbare materialen uit de omgeving van de lasplek verwijderen;
- zonder toestemming van de kapitein/schipper niet lassen, snijden en/of gutsen aan schotten en dekken die verbonden zijn met enige andere ruimte waar zich mogelijk ontlambare of brandbare stoffen bevinden;
(N.B. de "andere ruimte" in de vorige zin mag geen besloten ruimte zijn want dan gelden de veel strengere maatregelen zoals genoemd in de volgende paragraaf [12.4.3.5.](#))
- afdoende maatregelen treffen ter voorkoming van brand door geschikte brandbestrijdingsapparatuur (brandblusser) onder handbereik gereed te houden;
(N.B. In gevallen waar brandgevaar aanwezig is, een wachtsman met brandbestrijdingsapparatuur aanstellen)
- lasschermen plaatsen indien men nabij brandgevaarlijke plekken moet lassen, snijden en/of gutsen;
(N.B. Indien het plaatsen van een brandscherm nabij een brandgevaarlijke plaats niet mogelijk is, moet deze plaats worden afgedekt met bijvoorbeeld een branddeken)
- las-, snij- en/of gutswerkzaamheden niet boven andere werknemers uitvoeren (brandwonden door lasspatten en/of getroffen worden door vallende voorwerpen);
- indien het lassen, snijden of gutsen voor een korte tijd wordt onderbroken, de las-, snij- en/of gutstang niet in de laskap of een ander brandbare ondergrond leggen, daar er nog steeds een "levende" spanning op staat of heet genoeg is om brand te veroorzaken;
- lassers dienen de voorgeschreven bedekkende kleding en PBM's te dragen.
(N.B. verder paragraaf [12.4.3.8](#))
- Controleer na het lassen de omgeving van de lasplek nog gedurende een langere tijd (een uur).

Maatregelen m.b.t. risico's t.g.v. van het gebruik van acetyleen en zuurstof

N.B. de opslag van de voorraad van de genoemde gassen wordt behandeld in paragraaf [22.3.](#)

Waar hieronder opslag genoemd wordt gaat het om de opslag van de gas- en zuurstofflessen die in gebruik zijn.

Veiligheidsmaatregelen bij gebruik van acetyleen en acetyleenflessen

Hieronder worden maatregelen genoemd m.b.t. gasflessen en waar van toepassing combinaties van gas en zuurstof. Specifieke punten voor zuurstofflessen worden in de volgende alinea genoemd.

- plaats een reservefles niet vlak bij een in gebruik zijnde fles;

- gescheiden opstellen van gas- en zuurstofflessen (zowel volle als lege flessen);
- plaats gas- en zuurstofflessen zodanig dat men ze in geval van nood gemakkelijk kan bereiken en snel kan weghalen;
- indien de gas- en zuurstofflessen zijn opgesteld op een branderwagen dienen deze aan de bovenzijde gescheiden zijn door een stalen brandschot;
N.B. Alhoewel het geen wettelijke verplichting is, is het een goede zaak om de onder het vorige kopje genoemde maatregel van een "brandblusser onder handbereik gereed te houden" te vertalen in het uitrusten van een branderwagen met een brandblusser.
- voorkom dat de gas- en zuurstofflessen kunnen omvallen, zet ze altijd vast;
- de acetyleenflessen moet waar mogelijk staande worden gebruikt, een liggende fles moet in ieder geval met de afsluiter omhoog gericht (onder een hoek van tenminste 30 graden) worden neergelegd;
- de gasafname van acetyleen moet beperkt worden tot 850 liter per uur voor een standaard gasfles met een inhoud van 50 liter om meesleuren van aceton te voorkomen;
- voorkom verhitting van flessen onder alle omstandigheden, ook onder invloed van direct zonlicht;
- men dient zich te overtuigen van de op de fles ingeslagen gassoort en -druk en te controleren of de drukregelaar er voor geschikt is;
- gebruik nooit beschadigde flessen, flessen met beschadigde afsluiters of flessen waarvan de keuringsdatum verlopen is;
- het aansluiten van en werken met acetyleen moet geschieden in goed geventileerde ruimten;
- laat flesuitlaten van gas- en zuurstofflessen tijdens het koppelen altijd van elkaar afwijzen om in geval van lekkage onjuiste mengsels te voorkomen;
- controleer of de aansluiting in goede staat verkeert;
- maak voor het aansluiten van de drukregelaars van gas- en zuurstof op de kraan van de fles de uitlaat van de kraan schoon;
- de drukregelaar van een acetyleenfles moet voorzien zijn van een inhoudsmanometer voor 0-20/40 bar en een werkdrukmanometer voor 0-1,5/2,5 bar met het opschrift "Acetyleen";
- zorg dat de reduceerventielen/drukregelaars van gas- en zuurstofflessen correct worden afgesteld;
- om te voorkomen dat bij terugslag de vlam in de drukregelaar of zelfs in de fles doordringt, moet aan de drukregelaar een goedgekeurde vlamdover zijn aangebracht (zie verder separate opmerking over vlamdovers hieronder);
- controleer de pakkingring in de afsluiter;
- zorg voor een lekvrije aansluiting van de drukregelaar;
- controleer de aansluiting en spindelafdichting op lekkage (lekdetectie kan het best worden uitgevoerd met een zwakke (0,5%) oplossing van een afwasmiddel of een lekspray die verkrijgbaar is bij de gasleverancier);
N.B. gebruik nooit een vlam om naar een lek te zoeken!!
- verwijder bij acetyleenflessen nooit de vaste kap;
- draai de regelschroef van de drukregelaar geheel terug, voordat de fles geopend wordt;
- open de flesafsluiter langzaam om drukstoten te voorkomen;
- zorg voor een passende sleutel voor gas- en zuurstofflessen;
- plaats de spindelsleutel altijd op de afsluiter tijdens gebruik;
- gebruik nooit verloopnippels;
- gedurende werkonderbrekingen, na werktijd en als de flessen leeg zijn de gas- en

zuurstofflessen afsluiten;

- zorg ervoor dat tijdens las- en snijwerkzaamheden de fles niet geraakt wordt door de vlam of wegspattende vonken;
- retourneer een fles met overdruk naar de gasleverancier om te voorkomen dat vuil, lucht en vocht binnendringen;
- zorg dat de fles tijdens opslag en transport voorzien is van een beschermkap;
- gebruik bij hijsen, laden of afladen van een fles een speciaal daarvoor ingerichte bak of ander transportmiddel;
- zie verder ook Beleidsregel Waterbouw [4.6 -1](#). "Voorkomen van calamiteiten bij opslag, gebruik en transport van gasflessen"

N.B. De opslag van de voorraad van de genoemde gassen wordt zoals reeds eerder aangegeven behandeld in paragraaf [22.3](#). Het volgende item uit deze beleidsregel kan echter ook van toepassing zijn buiten de opslag:

Voor leidingen en appendages die met acetyleen in aanraking kunnen komen wordt geen koper gebruikt, bij gebruik van legeringen bevatten deze niet meer dan 63% koper.

- voor zeeschepen is m.b.t. dit onderwerp het volgende artikel uit de Beleidsregel veiligheid zeeschepen van toepassing:
[artikel 5.3 "Opstelling en inrichting van acetyleen las- en snij-installaties"](#)

Extra veiligheidsmaatregelen bij gebruik van zuurstof en zuurstofflessen

- controleer of het bereik van de drukregelaar overeenkomt met de vuldruk, bijvoorbeeld bereik 0-315 bij vuldruk 200 bar of 0-250 bij vuldruk 150 bar;
- gebruik geen door olie, vet of andere stoffen verontreinigde flessen;
- men dient zich ervan te overtuigen dat de fles aansluiting en de drukregelaar schoon en onbeschadigd zijn en geen olie of vet bevatten;
- de drukregelaar van een zuurstoffles moet voorzien zijn van een inhoudsmanometer voor 0-200/315 bar en een werkdrukmanometer voor 0-10/16 bar met het opschrift "ZUURSTOF - VETVRIJ HOUDEN" of een aanduiding van gelijke strekking;
- ook aan de drukregelaar voor de zuurstof een goedgekeurde vlamdover aanbrengen (zie verder opmerking over vlamdovers hieronder);
- open de flesafsluiter langzaam
- gebruik geen zuurstof voor persluchtactiviteiten of ventilatie;
- gebruik zuurstof nooit voor schoonblazen van kleding en dergelijke;
- alhoewel zuurstof zelf niet brandbaar is kunnen brandbare stoffen die in contact komen met zuurstof verrijkte lucht heftig tot explosief verbranden, zorg daarom dat men als lasser geen smerige en vette kleding draagt;
- zuurstof in hoge concentraties is giftig;
- zie verder ook Beleidsregel Waterbouw [4.6 -1](#). "Voorkomen van calamiteiten bij opslag, gebruik en transport van gasflessen"
- voor zeeschepen is m.b.t. dit onderwerp het volgende artikel uit de Beleidsregel veiligheid zeeschepen van toepassing:
[artikel 5.3 "Opstelling en inrichting van acetyleen las- en snij-installaties"](#)

Voorkomen van storingen en onregelmatigheden bij gebruik van gas- en zuurstof

Het belangrijkste punt om storingen en onregelmatigheden te voorkomen bij het in gebruik nemen c.q. gebruiken van apparatuur voor het lassen en snijden met gas- en zuurstof is dat men dient te beschikken over de juiste kennis en ervaring. Verder moet de apparatuur die gebruikt wordt voor het lassen en snijden met gas- en zuurstof zo worden beveiligd, dat storingen en onoordeelkundig gebruik niet tot ongelukken kunnen leiden (zie o.a. vlamdover

hieronder). Hierbij moet rekening worden gehouden met een aantal min of meer ernstige onregelmatigheden zoals het knallen van de brander, herhaaldelijk doven en exploderen van het gas mengsel. Een en ander kan voor een belangrijk deel voorkomen worden door de volgende maatregelen:

- juiste keuze van brander en mondstuk
- voorkom verstopping van het mondstuk (verstopping kan b.v. plaatsvinden door roest of stofdeeltjes);
- voorkom overmatige verhitting van het mondstuk;
- voorkom overmatige slijtage van het mondstuk, door bijvoorbeeld gebruik van verkeerd gereedschap om het mondstuk te reinigen;
- zorg dat de wartelmoer goed vastgedraaid wordt.



foto van mondstuk van een snijbrander

Vlamdovers (flame/flashback arrestors)

Het is volgens de Nederlandse wetgeving verplicht om de gasflessen (waaronder acetyleen) te voorzien van een vlamdover. Voor zeeschepen is dit via [artikel 5.3 lid 2](#) uit de "Beleidsregel veiligheid zeeschepen" als volgt aangescherpt:

"In het geval van een acetyleen las- en snij-installatie met meerdere flessen, is voorzien in":

- Item e - een vlamdover direct na de lage druk reduceer voor zowel zuurstof- als acetyleen slang;
- item f - een vlamdover na de hoge druk reduceer voor acetyleen.

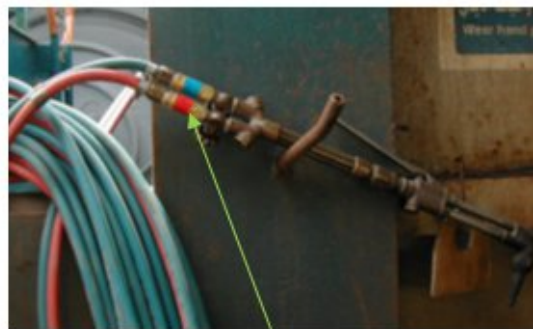
Oplissing in de Waterbouw:

Om geen verwarring te krijgen over het feit in welke gevallen er wel en in welke gevallen er geen vlamdover aan de zuurstofzijde vereist is, is er voor de Waterbouw besloten om de vlamdovers standaard te monteren na de lage druk reduceer van zowel acetyleen als zuurstof op alle plaatsen waar gas en zuurstof wordt gebruikt.

Met bovenstaande is een mogelijke terugslag naar de gas- en zuurstoffles afgedekt. Om de gevolgen van een terugslag tussen de brander en de flessen af te dekken wordt aanbevolen om ook vlamdovers achter de brander te monteren.



Vlamdover achter reduceer



Vlamdovers achter de brander

N.B. Bij het installeren van vlamdovers er op letten dat het juiste type (gassoort/capaciteit/druk) op de juiste aansluiting wordt geplaatst (verschillen voor toepassing acetyleen en zuurstof en montage op reduceer of brander). Na een vlamterugslag en periodiek volgens de voorschriften de werking en de dichtheid van de vlamdover met anti-terugslagklep laten controleren.

Men dient zich wel te realiseren dat een vlamdover het laatste redmiddel is om een vlamterugslag te stoppen maar dat de oorzaak van de vlamterugslag gezocht moet worden in de apparatuur die er voor zit. Dit betekent dat de gebruiker van de snijbrander moet kunnen beoordelen of de apparatuur (brander etc.) geschikt is voor het gasmengsel dat gebruikt wordt. De kennis en ervaring bij het gebruik van deze apparatuur zoals genoemd in paragraaf [12.4.3.8](#) is daarom zeer belangrijk.

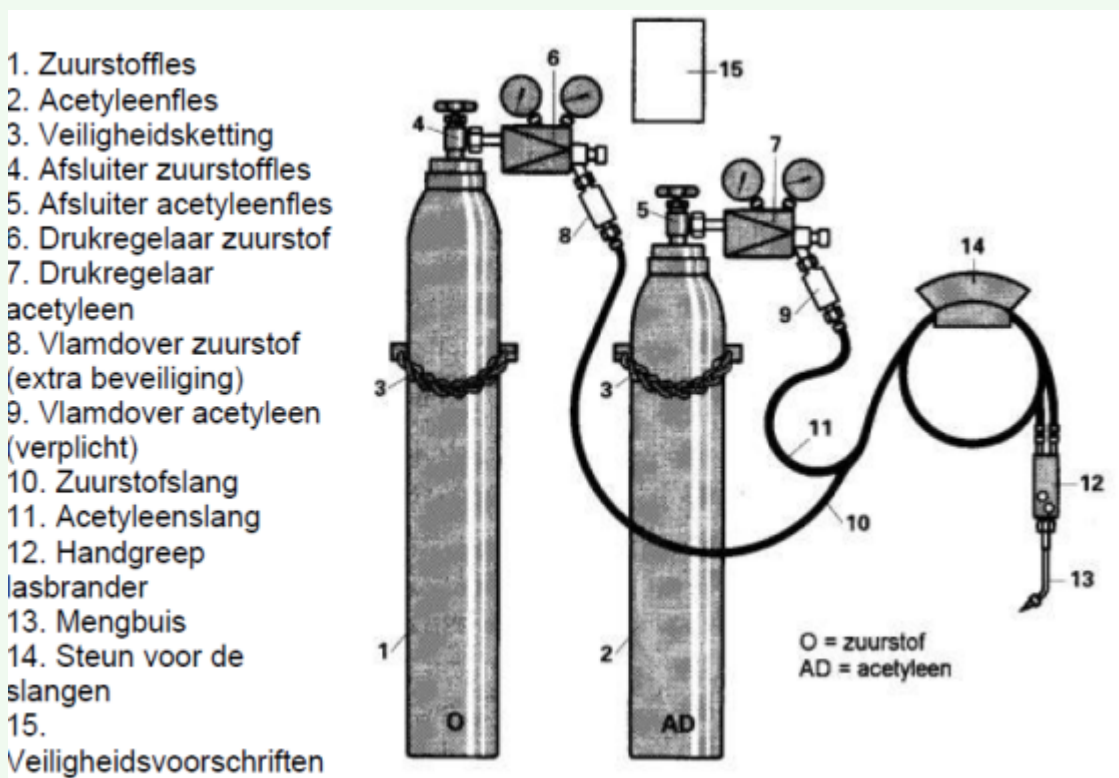
Gassysteem en leidingen

- het gassysteem met leidingen moet geschikt zijn voor de toe te passen gassen en drukbereiken;
- slangen moeten zonder lekkage worden aangesloten (slangen hebben in de meeste landen als kleurcode rood voor acetyleen en blauw voor zuurstof);
N.B. De slangen zijn voorzien van een productiedatum. Het advies is om deze slangen in ieder geval na 5 jaar gerekend vanaf de productiedatum te vernieuwen. In de meeste gevallen worden de slangen in de Waterbouw reeds eerder vervangen vanwege allerlei redenen
- voor las- of snijwerkzaamheden moeten alle slangverbindingen op lekkage worden gecontroleerd;
- lekdetectie kan het best worden uitgevoerd met een zwakke (0,5%) oplossing van een afwasmiddel of een lekspray dat verkrijgbaar is bij de gasleverancier;
- de slangen zo kort mogelijk houden en er moet gezorgd worden dat ze niet beschadigd worden door hete of scherpe voorwerpen;
- waar nodig geleid de slangen zorgvuldig om beschadiging te voorkomen;
- bij het aansluiten en op zijn minst bij het begin van elk werk moeten de slangen en de brander gepurgeerd (doorgespoeld) worden om brandbare gasmengsels weg te spoelen;
- bij het purgeren mag de zuurstofstraal niet gericht worden op olie of vette voorwerpen, die spontaan kunnen ontbranden;

- het purgeren mag niet gedaan worden in besloten ruimten.
- voor zeeschepen is m.b.t. dit onderwerp het volgende artikel uit de Beleidsregel veiligheid zeeschepen van toepassing:
[artikel 5.3 "Opstelling en inrichting van acetyleen las- en snij-installaties"](#)

Overige maatregelen m.b.t. instructie, vakkennis, ervaring, controle keuringen etc

- zie voor overige maatregelen m.b.t. voorlichting, instructie, vakkennis, ervaring, controle keuringen etc. paragraaf [12.4.3.8](#)



*Schematische afbeelding van een enkelvoudige installatie voor autogeen lassen
N.B. in bovenstaand schema zijn de vlamdovers achter de brander nog niet aangegeven*

12.4.3.5 Brand, explosie en overige risico's bij het werken nabij, aan of in besloten ruimten

Aan het uitvoeren van las-, snij- of gutswerkzaamheden nabij, aan of in besloten ruimten zijn grote risico's verbonden (brand, explosie, bedwelming, verstikking etc.).

N.B. Bovengenoemde werkzaamheden op tankschepen vallen buiten de werking van deze paragraaf.

Maatregelen

- Deze werkzaamheden nooit beginnen zonder een schriftelijke toestemming (werkvergunning/"hot work permit") van de leidinggevende (kapitein/hoofdschipper/inspecteur technische dienst).
Zie voor uitgebreide informatie over deze werkzaamheden het hoofdstuk [21.6](#) "Besloten ruimten"

12.4.3.6 Elektrische schokken en/of elektrocutie (elektrisch lassen, plasma snijden en gutsen)

Omstandigheden die aanleiding geven tot een verhoogde kans op elektrische schokken en/of elektrocutie

Elektrische schokken en/of elektrocutie tijdens de werkzaamheden vormen in de Waterbouw een ernstig risico. Als men werkt met elektriciteit in het algemeen onder de hierna genoemde omstandigheden is er een verhoogde kans dat men onder spanning komt te staan met als gevolg elektrische schokken en/of elektrocutie:

- Vochtige omgeving (werkzaamheden nabij de waterkant of aan boord van drijvende objecten)
- Geleidende omgeving (stalen casco van schepen/werktuigen/pontons)
- Locaties waar de medewerker een beperkte bewegingsvrijheid heeft (werken in een verkrampte positie [geknield of zittend])
- Transpiratie van de medewerker tijdens werkzaamheden specifiek in de tropen etc.

Bij het werken met elektriciteit gaat het meestal om apparatuur of installaties waarbij men niet zo gemakkelijk in aanraking kan komen met stroomvoerende delen. Bij elektrisch lassen, snijden en gutsen is dit duidelijk anders omdat men wel gemakkelijk in aanraking kan komen met delen van het lasproces die onder spanning staan.

Maatregelen

Algemeen

Om de kans op blootstelling aan elektrische schokken en/of elektrocutie te voorkomen dienen de volgende aanvullende maatregelen te worden getroffen:

- Gebruik alleen volledig geïsoleerde las-, snij- en gutstangen;
- Gebruik deugdelijke geïsoleerde kabels en koppelingen die voldoende capaciteit hebben voor het doorlaten van de stroom;
- Kabels moeten in een veilige staat verkeren en worden gehouden;
- Beschadigde kabels moeten worden vervangen of worden gerepareerd;
- Bij het lassen buiten boord en/of op het water waarbij de laskabel in het water kan komen deze zodanig borgen/opbinden dat hij niet in het water kan komen. Bij de lastang moet de kabel zodanig zijn opgebonden dat de lastang (ook als hij uit de handen van de lasser valt) niet in het water terecht kan komen;
- Houd de elektrische verbinding tussen stroombron en het werkstuk zo kort als praktisch mogelijk is;
- Bevestig de werkstukkleem zo dicht mogelijk bij de trekken lasboog;
- Laat behalve het werkstuk zelf geen losse geleidende delen deel uitmaken van het elektrisch lascircuit;
- Bij het bevestigen van de las- en werkstukcabels is het van belang dat er goede stroomgeleidend contact gemaakt wordt tussen het verbindingsstuk en het werkstuk ter vermindering van oververhitting en/of het ontstaan van een onbedoelde boog;
- De lasser moet dagelijks en na iedere nieuwe aansluiting alle uitwendige verbindingen controleren of zij schoon en goed bevestigd zijn;
- De lasser moet geen sieraden (vooral ringen of metalen horlogebandje etc.) dragen;
- De juiste laskleding moet worden gedragen. Handschoenen, laarzen (zie hieronder) en overalls moeten enige bescherming bieden tegen stroomdoorgang (voor PBM's zie ook paragraaf [12.4.3.8](#) hieronder);

- Draag isolerend veiligheidsschoeisel;
- Tijdens het lassen droge handschoenen dragen; zo nodig verwisselen bij nat worden;
- Sta of kniel op een isolerende ondergrond die droog gehouden moet worden;
- In vochtige/natte/nauw geleidende/besloten ruimten of nabij water moet men verlichting en overige elektrische apparatuur/ gereedschappen gebruiken die op een veilige spanning kunnen worden aangesloten (42/50V wisselstroom of 110/120V gelijkstroom);

Maatregelen m.b.t. lasmachines

Voor de te gebruiken lasmachines geldt het volgende: Bij een elektrocutie door een lasstroom is de nullastspanning van de lasmachine maatgevend. Indien de lasser niet goed geïsoleerd is, kan een nullastspanning van 80 V wisselstroom dodelijk zijn.



lasmachine



lasmachine (inverter)

Verhoogde kans op elektrische schokken en/of elektrocutie

In de Waterbouw wordt bijna altijd gewerkt onder omstandigheden die aanleiding geven tot een verhoogde kans op elektrische schokken en/of elektrocutie. Denk hierbij aan vochtige omgeving, geleidende omgeving, transpirerende lasser, beperkte bewegingsvrijheid van de lasser etc. Onder deze omstandigheden gelden de volgende normen voor de maximale nullastspanning voor lasmachines (exclusief de lasmachines aan boord van zeeschepen):

- Voor gelijkstroom ten hoogste een piek van 113 Volt;
- Voor wisselstroom maximaal 50 Volt.

Dit zijn lasmachines geconstrueerd volgens de norm NEN-EN-IEC 60974-1:2005. Voor de Waterbouw komt daar de eis bij dat de machine geschikt moet zijn voor gebruik in een omgeving met een verhoogde kans op elektrische schokken en/of elektrocutie (volgens de norm staat het "S" merkteken symbool voor deze eis).

De norm dient aangegeven te zijn op de kenplaat van de lasmachine. Het "S" merkteken mag worden aangegeven op de kenplaat (N.B. volgens bovengenoemde norm is dit dus geen verplichting). Om de aantoonbaarheid van de specificatie, die afgedekt wordt via het "S" merkteken, eenvoudig te houden in principe altijd lasmachines gebruiken die voorzien zijn van dit merkteken.

Strengere regels aan boord van zeeschepen

Omdat de maximale toegestane piekspanning bij gelijkstroom minder risicovol is dan de maximale nullastspanning bij wisselstroom is voor lasmachines die geïnstalleerd zijn aan boord van zeeschepen wettelijk vastgelegd dat men hier alleen gebruik mag maken van gelijkstroommachines die een maximale nullastpiekspanning kunnen leveren van 113 Volt.

Sterk advies met betrekking tot gebruik lasmachines in de Waterbouw

Omdat het risico van elektrocutie in de gehele Waterbouw dus niet alleen aan boord van zeeschepen zeer groot is wordt sterk geadviseerd om in alle gevallen een gelijkstroom lasmachine te gebruiken met een maximale nullastpiekspanning van 113 Volt volgens de specificatie zoals bovengenoemd.

N.B. Het zal duidelijk zijn dat bovenstaande ook van toepassing is bij inhuur van lasmachines.

Kenplaat van lasmachine

Hieronder een voorbeeld van een kenplaat van een lasmachine waarbij aangegeven is aan welke specificatie een lasmachine aan boord van zeeschepen moet voldoen en hoe men deze op de kenplaat kan herkennen.

Voorbeeld van een kenplaat op een lasmachine met verklarende teksten

The image shows a technical specification plate for a welding machine. It includes various symbols and data tables. Red dashed lines with labels a) through d) point to specific features on the plate:

- a) Points to the standard reference 'EN 60 974 - 1'.
- b) Points to the DC output specification '40A/22V - 250A/30V'.
- c) Points to the open-circuit voltage 'U₀ 60'.
- d) Points to the 'S' safety symbol.

Below the plate, there are three explanatory labels:

- Degree of protection: AF
- Symbol for protection, Class 2 equipment: IP 23
- Suitable for welding operations in hazardous situations: S

De belangrijkste gegevens om vast te stellen of ze voldoen aan de eisen van Inspectie Verkeer en Waterstaat (IVW) voor lasmachines geïnstalleerd aan boord van zeeschepen zijn:

- de lasmachine moet geconstrueerd zijn volgens de norm NEN-EN-IEC 60974-1:2005
- de lasmachine moet aan de las(tang)zijde gelijkspanning als nullastspanning genereren

c) de nullastspanning mag ten hoogste 113 volt 'piek' bedragen

d) het lastoestel moet ingericht zijn voor het gebruik in een omgeving met een verhoogd gevaar voor een elektrische schok

De bovengenoemde gegevens zijn met rode pijlen aangegeven in het bovenstaande voorbeeld van een kenplaat.

N.B. bovenstaande is gebaseerd op het volgende artikel uit de Beleidsregel veiligheid zeeschepen:

[artikel 5.4 "Inrichting van elektrische lastoestellen"](#)

Verder is voor het gebruik van de lasmachine de beschermingsklasse op de kenplaat nog van belang. Deze is meestal IP21, IP22 of IP23.

- IP 21 is geschikt voor gebruik in overdekte ruimten
- IP 22 is geschikt voor gebruik in niet overdekte ruimten. Spatwaterdicht voor vallend water tot een maximale hoek van 15°
- IP 23 is geschikt voor gebruik in niet overdekte ruimten. Spatwaterdicht voor vallend water tot een maximale hoek van 60°

Overige maatregelen m.b.t. lasmachines

- Wanneer in de buitenlucht wordt gelast controleer dan of de lasstroombron afdoende is beschermd tegen invloeden van de omgeving en las niet in de regen zonder afdoende bescherming;
- Plaats de lasstroombron (indien van toepassing) op een veilige plaats buiten de lasplek;
- Wees ervan verzekerd dat gekwalificeerd ondersteunend personeel in de directe omgeving van de lasplek aanwezig is om eerste hulp te geven of om de stroom uit te schakelen;
- De lasmachine moet bij pauzes en na gebruik worden uitgezet en, voor zover als dit mogelijk is, van de voeding worden los gekoppeld.

Overige maatregelen m.b.t. instructie, vakkennis, ervaring, controle keuringen etc.

* zie voor overige maatregelen m.b.t. vakkennis, ervaring voorlichting, instructie, controle, onderhoud, keuringen etc. paragraaf [12.4.3.8](#)

12.4.3.7 Vaste afvalstoffen (slakken, poeders, draadresten).

De reststoffen van het lasproces die op de vloer e.d. terecht komen dienen beschouwd te worden als milieuvervuiling.

Maatregelen

- De reststoffen van het lasproces moeten als milieugevaarlijk afval worden verzameld en afgevoerd. Denk daarbij onder andere aan de volgende reststoffen:
 - Elektrodes (restanten).
 - Laspoeder (restanten).
 - Lasslakken.
 - Draden.
 - Vervuilde filters.
 - Slijpstoffen.

12.4.3.8 Overige risico's met bijbehorende maatregelen

De risico's die niet gedekt zijn door bovenstaande zaken worden gedekt door hieronder aangegeven maatregelen.

Overige maatregelen algemeen

- Kennis en ervaring

Las-, snij- en gutswerkzaamheden worden slechts verricht door personen die hiervoor over de juiste vakkennis en ervaring beschikken, voldoende bekend zijn met de daarbij in acht te nemen veiligheidsvoorschriften en door de leiding met deze werkzaamheden worden belast.

- Voorlichting, instructie, trainingen etc.

Zorg dat de lassers voldoende voorlichting, instructie (instructie op schrift, toolbooks meetings etc.) krijgen, waarnodig aangevuld met trainingen en opleidingen over de risico's en de beheersmaatregelen m.b.t. de las, snij- en gutswerkzaamheden binnen het bedrijf. Voor zeeschepen is m.b.t. dit onderwerp het volgende artikel uit de Beleidsregel veiligheid zeeschepen van toepassing:

[artikel 5.5 lid d "Werkzaamheden met acetyleen las- en snij-installaties en elektrische lastoestellen"](#)

- Controle op deugdelijkheid

Laskabels, koppelingen, lastang/lastoorts, snijbranders, slangen, drukregelaars, vlamdovers etc. moeten regelmatig worden gecontroleerd op deugdelijkheid en veiligheid. Zonodig dienen defecte onderdelen direct te worden gerepareerd of vervangen. N.B. gebruik altijd goede kwaliteit en waar van toepassing alleen goedgekeurde lasapparatuur en onderdelen;

- Onderhoud en keuringen

Voor het onderhoud en de keuringen onderstaande maatregelen volgen:

- Voor elektrische apparatuur (lasmachines etc.) dezelfde regels aanhouden als voor elektrisch gereedschap dus minimaal eenmaal per jaar keuren door een deskundige (kan een deskundige zijn van het eigen bedrijf)
- Gas- en zuurstofflessen dienen eenmaal per 10 jaar gekeurd te worden. (N.B. dit gebeurt in de meeste gevallen via de leverancier).
- Overige acetyleen las- en snij-apparatuur/installaties goed laten onderhouden en periodiek laten keuren door een deskundig persoon of instelling conform de instructies van de leverancier of indien van toepassing het klassenbureau. *Voor zeeschepen zijn m.b.t. onderhoud en keuringen ook de volgende artikelen van toepassing:*
- Beleidsregel veiligheid zeeschepen [artikel 5.2 "Keuring en onderhoud van acetyleen las- en snij-installaties en elektrische lastoestellen"](#)
- Regeling veiligheid zeeschepen [artikel 23 "Nadere regels betreffende werktuigelijke en elektrische installaties"](#) item 6 en 7.

- PBM's en beschermende kleding

De volgende PBM's en beschermende kleding zijn van toepassing bij elektrisch lassen en autogeen lassen en branden :

- Laskap/lashelm (elektrisch lassen);
N.B. volgens de checklijst "5xbeter" (zie paragraaf [12.4.3.1](#)) moet dit altijd een "verbeterde lashelm" zijn.
De verbeterde laskap is een laskap met een vormgeving die goed aansluit op de

borst van de lasser, waardoor minder lasrook achter de laskap komt en de blootstelling aan lasrook dus lager is. Er zijn twee versies: met voorgevormd helm materiaal of een helm met een lederen slab eraan bevestigd.

- Lasbril (autogeen lassen);
- Lasoverall;
- Lasschort;
- Lange lashandschoenen;
- Lasmouwen;
- Isolerende veiligheidslaarzen, (elektrisch lassen);
- Veiligheidslaarzen, (autogeen lassen);
- Verder hoogsluitende kleding;
- Monnikenkap;
- Bij gebruik van een werkvest wordt een specifieke uitvoering gedragen die bestand is tegen inbranding door lasspetters;
- Voor zeeschepen is m.b.t. dit onderwerp het volgende artikel uit de Beleidsregel veiligheid zeeschepen van toepassing:
[artikel 5.5 lid d "Werkzaamheden met acetyleen las- en snij-installaties en elektrische lastoestellen"](#)
- N.B. Buiten de laskap/lashelm/lasbril, lasoverall, lashandschoenen, veiligheidslaarzen en hoogsluitende kleding zijn de overige genoemde items optioneel die in de ene situatie wel en de andere situatie niet gebruikt worden. De laatstgenoemde items worden waar van toepassing gespecificeerd via de RI&E op bedrijfs/projectniveau maar worden soms ook gedragen omdat de lasser hier zelf de voorkeur aangeeft.

• **Assistentie tijdens het lassen**

De assistentie kan bestaan uit werkzaamheden waardoor het laswerk efficiënter verloopt of werkzaamheden m.b.t. de veiligheid tijdens de laswerkzaamheden. Via de RI&E op bedrijfs/projectniveau dient in ieder geval vastgesteld te worden in welke gevallen assistentie noodzakelijk is voor de veiligheid tijdens las-, snij- en/of gutschwerkzaamheden. Denk hierbij onder andere aan werkzaamheden waarbij boven water gewerkt moet worden, waar een brandwacht vereist is (is reeds genoemd onder het item "hitte/brandgevaar"), waar sprake is van nauwe geleidende ruimten (denk hierbij o.a. aan elektrische gevaren, zie paragraaf 12.4.3.6), besloten ruimten (aparte procedure), (afgelegen) locaties waar geen ander werknemers in de buurt zijn etc.. Voor zeeschepen is m.b.t. dit onderwerp het volgende artikel uit de Beleidsregel veiligheid zeeschepen van toepassing:

[artikel 5.5 lid c "Werkzaamheden met acetyleen las- en snij-installaties en elektrische lastoestellen"](#)

• **Veiligheid collega's, derden en omgeving**

- Lasschermen worden geplaatst als meerdere werknemers in een zelfde ruimte werkzaam zijn.
- Zorg dat collega's en derden niet geraakt kunnen worden door las- of brandspetters en neem voorzorgsmaatregelen dat las- en brandspetters geen brand kunnen veroorzaken.
- voor zeeschepen is m.b.t. dit onderwerp het volgende artikel uit de Regeling veiligheid zeeschepen van toepassing [artikel 23 "Nadere regels betreffende werktuigelijke en elektrische installaties"](#) item 8.

Verwijzingen

Verwijzingen naar wettelijk kader

- lijst met aanverwante wetsartikelen van leeswijzer [Lassen, snijden en gutsen](#)

Verwijzingen binnen de Arbocatalogus

- Voor verdere informatie over gas- en zuurstof (ten behoeve van lassen en snijbranden) zie hoofdstuk hoofdstuk [22.3](#).
Dit hoofdstuk dat een onderdeel is van het onderwerp "Energieaanvoer" waar gas- en zuurstof deel van uitmaken gaat hoofdzakelijk over de opslag van de voorraad gas- en zuurstofflessen en het transport hiervan.
- zie "[Leeswijzer AB art. 4.3 - Lassen, snijden en gutsen](#)"
- [Bijlage 25 en 28](#)
 - [bijlage 25: Gebruik van checklijst "5xbeter" bij blootstelling aan lasrook](#)
 - [Bijlage 28:](#)
 - [BR 4.1c-5 - Doeltreffende maatregelen bij blootstelling aan rookgassen bij lasprocessen](#)
 - [BR 4.6 -1. - Voorkomen van calamiteiten bij opslag, gebruik en transport van gascilinders](#)

Algemene verwijzingen

- [Nederlands Instituut voor Lastechniek checklijst "5xbeter"](#)
- [NEN-EN-IEC 60974-1: Uitrusting voor booglassen](#)

Einde van goedgekeurde gedeelte.

12.5 Verlichting

In deze paragraaf worden de volgende onderwerpen behandeld:

paragraaf	onderwerp
12.5.1	Daglicht en kunstlicht
12.5.2	Vaste verlichting aan boord

12.5.1 Daglicht en kunstlicht

Begripsbepaling

Goede verlichting is nodig om gemakkelijk en veilig te kunnen werken.

Verlichting kunnen we bereiken met daglicht en met kunstlicht.
Kunstlicht heeft een energiebron nodig, doorgaans elektrische voeding.

Wettelijk kader

Als het daglicht onvoldoende is, moet met kunstlicht voldoende aanvullende verlichting van de werkplek en de nabije omgeving worden gerealiseerd.

In een besloten ruimte (terminologie Bouwbesluit) waar arbeid wordt verricht kan rechtstreeks invallend zonlicht worden geweerd.

De vluchtwegen moeten voldoende duidelijk zichtbaar aangeduid zijn. Bovendien is voor het geval van nood binnen een ruimte noodverlichting vereist.

Aanvulling bouwplaatsen

Het Arbobesluit stelt: Bovengrondse elektriciteitsleidingen worden zoveel mogelijk buiten de bouwplaats om geleid of spanningloos gemaakt. Indien dat niet mogelijk is worden hekken of waarschuwingsborden geplaatst.

Indien voertuigen onder elektriciteitsleidingen door moeten rijden worden beschermingen onder de leidingen aangebracht.

Zonwering

Rechtstreeks invallend zonlicht moet kunnen worden geweerd. Dat zal meestal met een vorm van zonwering gebeuren. Dit voorkomt problemen met zichtbaarheid en daarmee ook onveilige situaties. Denk bijvoorbeeld aan verblindend zonlicht en zonlicht dat leesbaarheid van instrumentarium en beeldschermen nadelig beïnvloedt.

De wijze waarop het zonlicht wordt geweerd, is wettelijk niet nader voorgeschreven. Er bestaat binnenzonwering en buitenzonwering, alsook zonwerende raamfolie. De werking is principieel verschillend en van invloed op de klimaatruithouding. Zonlicht betekent ook stralingswarmte en het maakt verschil op welk punt die wordt geweerd. Door een verkeerde keuze van zonwering kan het binnenklimaat nadelig worden beïnvloed., Daarom moeten er indirect toch wel eisen aan de zonwering worden gesteld.

Energiebron

Kunstlicht vereist een energiebron, meestal is dat een vorm van elektriciteit.

We onderscheiden:

Vaste verlichting, gevoed via een bestaand net aan de wal. Moet voldoen aan NEN 1010.

Mobiele verlichting, gevoed door aggregaten of accubatterijen. Moet voldoen aan Cenelec en CE-keur. Voorbeelden: Lichtbakken, schijnwerpers. Juist vanwege het mobiele karakter en de kwetsbaarheid moet er voortdurend op worden gelet dat contactmogelijkheden met blote spanning worden vermeden.

Noodverlichting; aangesloten op het vaste net of op accubatterijen, of een noodaggregaat.

Voor noodsituaties zijn zaklantaarns een praktische oplossing als noodverlichting niet mogelijk is.

Veilige spanning, explosie veilig

In het hoofdstuk elektriciteit hebben we gezien dat gelijkspanning verhoudingsgewijs veiliger is dan wisselspanning. Dat heeft er voor gezorgd, dat aan boord van schepen de voorkeur uitgaat naar het gebruik van gelijkspanning. In verband met bovenstaande is aan boord van schepen vanaf 2006 uitsluitend nog gelijkspanning voor lastoestellen toegestaan.

Verlichting dient in explosiegevaarlijke omgevingen explosie veilig te zijn.

Verlichtingsniveau

De sterkte van een verlichting kan met twee grootheden worden aangeduid:

- De kracht van de lichtbron (candela).
- De helderheid van het belichte oppervlak (lux).

Type arbeid	Verlichtingsniveau
oriëntatie	10 - 100 lux
magazijnen	100 - 200 lux
bouwwerkzaamheden	100 - 400 lux
kantoorarbeid	200 - 600 lux
precisiewerkzaamheden	1000 lux

Het vereiste verlichtingsniveau is afhankelijk van het type arbeid bijvoorbeeld:
Voor oudere medewerkers is een gemiddeld hoger verlichtingsniveau van 10 tot 30 % nodig.

Risico gebrekkige verlichting

Bij het ontbreken van goede verlichting kunnen gevaarlijke situaties ontstaan zoals:

- Struikelen, misstappen.
- Vallen van hoogte.
- Vallen door openstaande luiken en (man)gaten.
- Omstoten van voorwerpen met gevolg schade.
- Stoten van ledematen.

Het toepassen van de verkeerde verlichting (b.v. lamp van te hoog voltage) kan in bepaalde gevallen leiden tot explosies en/of brand.

Noodverlichting

Noodverlichting werkt op een onafhankelijke energiebron, die in werking treedt als de normale verlichting uitvalt. Meestal gebruikt men daarvoor dieselgeneratoren of accubatterijen. Noodverlichting dient hierbij als oriëntatieverlichting om bij vluchtwegen de route aan te geven.

De voeding moet een uur stroom kunnen leveren voor een beperkt aantal oriëntatiepunten. Ook dient noodverlichting het afbreken van een proces mogelijk te maken, als dit niet onbeheerd kan worden achtergelaten. Dit is vaak het geval in controlekamers. In die situaties worden hogere eisen aan de voeding gesteld. Er is meer dan alleen oriëntatieverlichting nodig.

12.5.2 Vaste verlichting aan boord

Eisen

Alle verlichting aan boord moet dubbel geïsoleerd zijn uitgevoerd of aanrakingsvrij zijn opgehangen. Indien dit niet het geval is dan moet de verlichting van een laag voltage (maximaal 42 Volt AC of 110 V DC) zijn.

Dit wijkt voor schepen dus af van de Europese norm van resp. 50 V en 120 V die aan de wal geldt.

Maatregelen

Om veiligheid te garanderen is het van belang dat in de volgende ruimten goede verlichting is aangebracht:

- Hutten.

- Sanitaire voorzieningen.
- Messroom.
- Keuken.
- Machinekamer, stuur- en pompkamers.
- Opslagruimtes.
- Bedieningsruimten.
- Containers/keten/kantoren.
- Op alle plaatsen waar werkzaamheden worden uitgevoerd.
- In gangen en trappenhuizen.
- Bij in- en uitgangen.
- Bij toegang tot schip/loopplank.
- Bij gevaarlijke openingen.
- Op plekken waar hijswerkzaamheden worden uitgevoerd.

Verwijzingen

Verwijzing naar wettelijk kader:

- [AB art 3.9: Noodverlichting](#)
[AB art 6.3: Daglicht en kunstlicht](#)
- [AB art 6.4: Weren van zonlicht](#)
- NEN 1010: Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties

Verwijzingen binnen de Arbocatalogus

- [Bijlage 28: BR 3.9 - Noodverlichting](#)
- [Bijlage 28: BR 6.3 - Verlichting](#)
- [Bijlage 28: BR nr. S1997/1 omtrent de toepassing van art 53 1ste lid van het Schepelingenbesluit](#) - n.b. "Beleidsregel" verlichting bemanningsverblijven

Verwijzing algemeen:

- Al blad 14: Bedrijfsruimten - inrichting, transport en opslag [Te koop via de SDU](#)

12.6 Communicatiemiddelen

Begripsbepaling

Communicatiemiddelen zijn bedoeld om over afstand boodschappen over te brengen en zijn in dit verband noodzakelijk voor het goed en veilig uitvoeren van werkzaamheden (n.b. in deze paragraaf gaat het om mondelijke communicatie), Ook in geval van nood hebben communicatiemiddelen een belangrijke functie.

Vrijwel elke keer dat de toedracht van grotere ongevallen en calamiteiten wordt onderzocht, blijkt dat gebrekkige communicatie één van de belangrijkste faalfactoren is geweest.

Wettelijk kader

In het kader van de Arbowet worden geen eisen met betrekking tot communicatiemiddelen gesteld. Voor Binnenvaart en Zeevaart zijn bepaalde communicatiemiddelen wel verplicht (marifoon, boordradio). Marifonie is bijvoorbeeld onderdeel van het vaarbewijs.

Toelichting

Communicatiemiddelen zijn, zodra ze beschikbaar zijn gesteld, arbeidsmiddelen, die veilig in het gebruik moeten zijn. Bij bepaalde werkzaamheden, zoals hijsen, werken nabij transportbanden, is een tweede man verplicht als het overzicht gebrekkig is. Deze tweede man zal met communicatiemiddelen in verbinding staan met de kraanmachinist of de bediener van de transportband. Voor snelle hulpverlening (bhv) zijn communicatiemiddelen onontbeerlijk. Dat geldt zowel voor de oproepbaarheid van bhv-ers als communicatie tijdens de hulpverlening zelf.

Maatregelen

Communicatie tussen wal en schip zal gewoonlijk via het radiosysteem geschieden, maar tegenwoordig levert de GSM een uitgebreide aanvulling of zelfs een alternatief. Voor onderlinge communicatie op de werklocatie beschikt men doorgaans over een portofoonsysteem. Behalve het gemak bij de uitvoering van werkzaamheden kunnen communicatiemiddelen ook een rol spelen bij de veiligheid.

Het is bijvoorbeeld verplicht om bij machines die qua bereik niet volledig te zijn overzien, een tweede man beschikbaar te hebben, die de bediener aanwijzingen kan geven. Deze aanwijzingen kunnen met hand- en armseinen worden gegeven, maar doeltreffender onderhoudt men het contact via de portofoon. Belangrijk is dan dat deze middelen storingsvrij kunnen werken. Bijvoorbeeld mogen ze niet interfereren met het portofoonsysteem van de 'buurman'.

Verwijzing naar wettelijk kader:

[AB art 7.13: Bedieningssystemen \(bedienen op afstand\)](#)

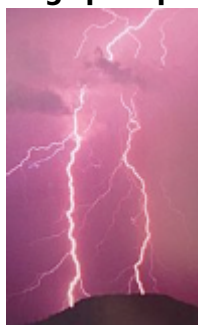
12.7 Blikseminslag

In deze paragraaf worden de volgende onderwerpen behandeld:

paragraaf	onderwerp
12.7.1	Het ontstaan van bliksem
12.7.2	Objectbeveiliging tegen blikseminslag
12.7.3	Persoonlijke beveiliging tegen blikseminslag
12.7.4	Machine/voertuigen beveiliging tegen blikseminslag

12.7.1 Het ontstaan van bliksem

Begripsbepaling



Bliksem is een weersverschijnsel in de vorm van statische elektriciteit. Wolken kunnen door

wrijving en slechte geleiding statisch worden opgeladen. Daarbij kunnen enorme spanningsverschillen worden opgebouwd. Bliksem is het gevolg van deze onstabiele in de atmosfeer, waarbij geladen wolken zich ontladen t.o.v. andere wolken of de aarde. Bliksem wordt dus zichtbaar als ontlading zowel tussen de wolken onderling als tussen de wolken en aarde. Het opbouwen van deze lading geschiedt op 1 tot 4 kilometer hoogte, dit is ook afhankelijk van het jaargetijde. De ontlading geschiedt in enkele afzonderlijke stappen. Met een snelheid van 100.000 kilometer per seconde zal de wolk zich eerst ontladen in een z.g. voorontlading. Deze wordt direct gevolgd door een hoofdontlading. Ook is een meervoudige ontlading mogelijk. De elektrische stromen kunnen in microseconden oplopen tot wel 60.000 ampère.

Bliksem zoekt bij overslag naar aarde 'de weg van de minste weerstand', dat is een punt waar het gemakkelijk op kan overspringen. Deze punten kunnen personen, gebouwen, materieel en voertuigen zijn. Een puntige vorm van het object vergemakkelijkt de overslag.

Wettelijk kader

Het Arbobesluit geeft aan dat bij arbeidsmiddelen het gevaar van blikseminslag zo veel mogelijk moet zijn voorkomen. Bouwwerken en gebouwen moeten beveiligd zijn tegen blikseminslag (conform NEN 1014) en tevens voorzien van overspanningsbeveiliging als de bouwvergunning dat vereist.

Bliksembeveiliging is gebaseerd op het bieden van een afvloeiingsweg van de lading naar aarde die het minste schade en letsel oplevert. Bij bliksemafleiding wordt gebruik gemaakt van een puntige vorm.

Kooi van Faraday

Een opgebouwde elektrisch lading blijft aan de buitenkant van een geleider zitten. Dit principe is vastgesteld door de natuurkundige Faraday en naar hem genoemd. Binnen in een holle geleider is derhalve geen lading aanwezig. Bewegende lading zal aan de binnenkant van een metalen constructie ook niet of nauwelijks kunnen komen. Als gevolg hiervan is men in het inwendige dus relatief veilig voor blikseminslag. Hierop is de 'kooi van Faraday' als beveiligingsprincipe gebaseerd.

Beveiligingsprincipes

De kooiconstructie van een autocabine, mits van metaal, is te beschouwen als een kooi van Faraday. Inzittenden zijn in principe veilig. Dan nog moet men oppassen dat men de buitenkant van het voertuig niet aanraakt, zolang de elektriciteit zich niet volledig naar aarde heeft ontladen ([zie verder onder paragraaf 12.7.3](#)).

Andere beveiligingsmaatregelen zijn gebaseerd op het 'afleiden' van bliksem' naar een gewenst punt. Bliksem wordt een gemakkelijke weg geboden, zodat daarmee wordt voorkomen dat bliksem op ongewenste punten inslaat.

In de 'luwte' van een groot hoog gebouw kan men zich vaak veilig opstellen. Dit is een gebied van 1 tot enkele meters vanaf de rooilijn rond dat gebouw. Blikseminslag is hier vrijwel onmogelijk.

Internationale projecten

Blikseminslag komt in Nederland verhoudingsgewijs niet zo vaak voor, maar is bij werkzaamheden in het open veld of op het open water toch een factor om rekening mee te houden. Objecten zoals drijvend materieel kunnen tegen blikseminslag worden beveiligd. In het buitenland is de kans op blikseminslag vele malen belangrijker en moet het weerbericht nauwlettend worden gevolgd om tijdig maatregelen te kunnen treffen.

12.7.2 Objectbeveiliging tegen blikseminslag

Bliksembeveiliging

Bliksem zoekt hoge objecten, zoals kerktorens en hijskranen, om een ontladingsroute naar aarde te verkrijgen. De eenvoudigste vorm van beveiliging is het aanbrengen van een aparte geleider langs het object naar aarde toe.

Tegenwoordig bestaat een bliksembeveiliging uit drie onderdelen:

opvanginrichting, zoals daknetten, gebaseerd op het faraday-kooi principe

afgaande leidingen, verbindingen tussen opvanginrichting en aarde.

aardingsysteem, een stelsel van ringleidingen of aardelektroden om de stroom over de aarde te verspreiden

Steigers en stellingen

Ook steigers en stellingen moeten consequent tegen blikseminslag zijn beveiligd en voldoende zijn geaard.

Overspannings-beveiliging

Apparatuur, zoals besturingssystemen of computers, die zich binnen een gebouw bevindt dient eveneens tegen blikseminslag te worden beveiligd. Hierbij gaat het om de destructieve potentiaalverschillen die kunnen optreden. Dit gebeurt met z.g. overspanningsbeveiliging.

Normering

De norm NEN 1014 is van toepassing op het ontwerpen, aanleggen en onderhouden van nieuwe en bestaande blikseminstallaties. De norm behandelt zowel uitwendige als inwendige bliksembeveiligingsinstallaties en schrijft maatregelen voor om de gevolgen van blikseminslag zo veel mogelijk te beperken. NEN 1014 staat toe, dat maatregelen zo beperkt mogelijk van opzet blijven in verband met de bouwkundige, esthetische en economische consequenties. De norm bevat omschrijvingen, beschouwingen en technische regels voor alle vormen van bliksembeveiliging, ongeacht de aard van het object. Tevens worden technische regels gegeven voor specifieke objecten.

12.7.3 Persoonlijke beveiliging tegen blikseminslag

Risico's

Personen lopen bij onweer gevaar door bliksem te worden getroffen. Met name als men zich in het vrije veld of op open water bevindt. In bepaalde gevallen is het risico beduidend minder. Men is redelijk beschermd als men zich in een 'kooi van Faraday' bevindt. Ook in de 'luwte' van een groot hoog gebouw heeft men beduidend minder kans te worden getroffen. Als een persoon door de bliksem wordt getroffen, kan dat leiden tot verlamming, brandwonden, bewusteloosheid en zelfs tot dodelijke afloop. Hartstilstand is een vaak ook het gevolg.

Dagelijkse voorzorg

Van belang is, dat u zich niet door onweer laat verrassen. Luister regelmatig naar het weerbericht. Pas bij onweersdreiging de richtlijn 'storm' toe. Dat kan betekenen dat de installatie moet worden opgebroken.

Voorzorgsmaatregelen zijn afhankelijk van de plaats waar u zich bevindt.

Maatregelen

Als u nabij een verblijfplaats bent:

- Ga naar binnen.
- Blijf verwijderd van hoge punten zoals antennes.
- Raak de wanden niet aan.
- Gebruik geen telefoon.
- Zet elektrische toestellen af, trek de stekker eruit.

Als u in het vrije veld bent

- Zoek onmiddellijk beschutting.
- Vermijd hoger gelegen gebieden.
- Schuil niet onder vrijstaande bomen.
- Blijf uit de buurt van metalen constructies.
- Blijf met meerdere personen minstens 5 m uit elkaars buurt.
- Gebruik geen mobiele telefoon of andere zendapparatuur.
- Voeten bij elkaar, hurken (zo klein mogelijk maken)

Als u op een kleine boot bent

- Keer onmiddellijk terug naar uitvalsbasis.
- Zoek anders dekking aan land.
- Laat eventueel de mast zakken.
- Gebruik geen mobiele telefoon of andere zendapparatuur.

Eerste hulp

Hulp aan een door bliksem getroffen slachtoffer kan qua elektriciteit veilig geschieden. De persoon is niet elektrisch geladen. Mogelijke gevolgen zijn ademstilstand en hartstilstand. Ook brandwonden kunnen zijn optreden.

Volg de gebruikelijke eerste hulp richtlijnen voor die gevallen. Deze vallen in de categorie 'levensreddend handelen'.

12.7.4 Machine/voertuigen beveiliging tegen blikseminslag

Tijdens het onweer en bliksem

Zoals hierboven reeds aangegeven zit men in de cabine van een machine of voertuig relatief veilig als deze opgebouwd is uit een metalen frame (zie "Kooy van Faraday" hierboven [onder paragraaf 12.7.1](#)). Als er in de nabijheid verder geen veilig onderkomen is, kan men beter in de cabine blijven tot het onweer voorbij is.

Na het onweer en bliksem

Als de machine geaard is (bulldozer op tracks, wheelloader met de bak aan de grond of machines/voertuigen die voorzien zijn van een aardlitze die contact maakt met de bodem en als sleepcontact werkt) kan men na een aantal seconden gerust uitstappen.

Bij machines op banden zonder geleiding van de metalen delen met de aarde geldt het volgende:

- Bij hevige regenval tijdens het onweer ontstaat er een geleiding over de banden naar de aarde. We spreken hierbij dan over een zogeheten glij-ontlading waarbij er dus geen spanning achterblijft op het metalen gestel van de machine. Men kan in de laatst genoemde situatie na een aantal seconden (als het onweer voorbij is) weer veilig uitstappen.

- Bij kurkdroog weer zou er op het metalen gestel van de machine/voertuig een spanning kunnen achterblijven. Het is ook voor experts moeilijk om aan te geven hoelang het duurt voor de spanning bij droog weer weglekt. Dit is namelijk afhankelijk van de grootte van de spanning en de luchtvochtigheid. Men moet hierbij denken aan circa 10 - 30 minuten, waarbij er mogelijk altijd een lichte spanning aanwezig zal blijven die te vergelijken is met een fikse statische ontlading. Het effect van een statische ontlading is persoonsafhankelijk, daar de een gevoeliger is dan de ander, doch niet levensbedreigend. Om te voorkomen dat men bij het uitstappen als ontlader gaat fungeren, kan men het beste de volgende maatregelen nemen:
 - De machine licht contact laten maken tegen een metalen mast of iets dergelijks die contact heeft met de aarde;
 - Hulp van derden die met een (geïsoleerde geleider) contact maken tussen machine en aarde.
 - Uitstappen of springen zonder hierbij de metalen delen van de machine aan te raken.

Verwijzingen

Verwijzingen naar wettelijk kader:

[AB art 3.2: Algemene vereisten arbeidsplaatsen](#)

[AB art 7.3: Geschiktheid arbeidsmiddelen \(ook blikseminslag voorkomen\)](#)

[AB art 7.4: Deugdelijkheid arbeidsmiddelen en ongewilde gebeurtenissen](#)

* NEN 1014: "Bliksemafleiderinstallaties" Nederlands Normalisatie-instituut (NNI)

Verwijzingen algemeen:

[Alles over bliksem en donder \(algemene informatie\)](#)

[Bliksem startpagina](#)