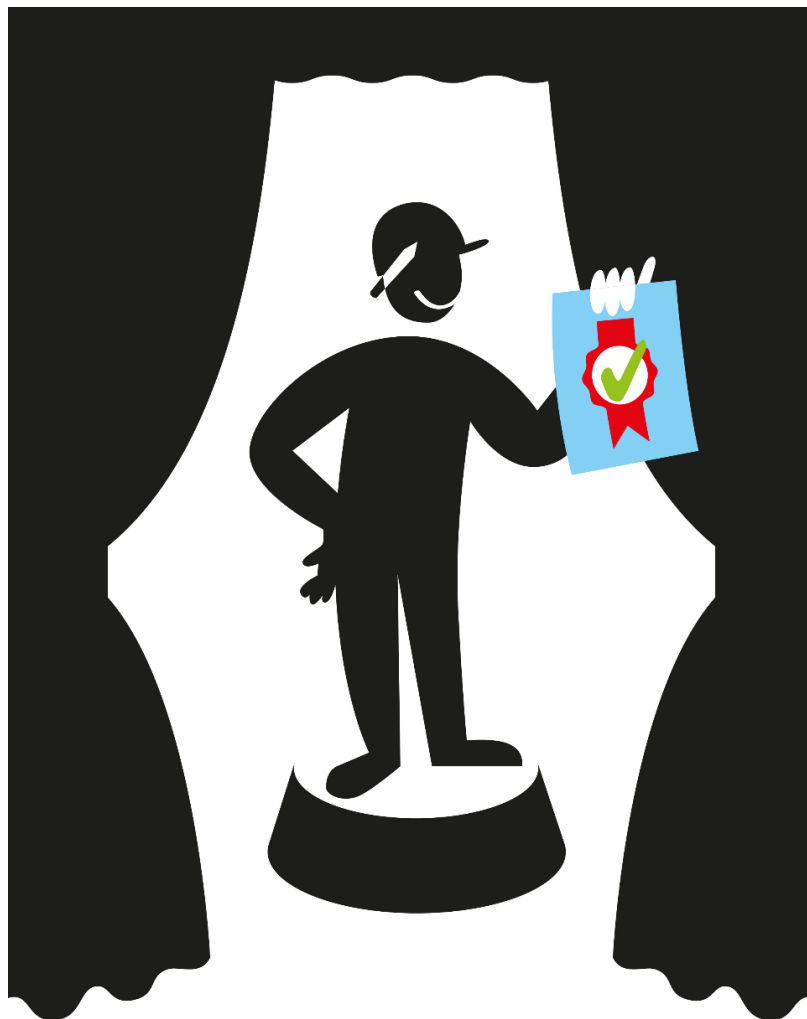


ETTE

Basisveiligheid voor de theater- en eventindustrie



Studentenversie 01.01.NL.03 (2018)

Nederlands

Colofon

Ontwikkeld met de steun van het Erasmus + programma (project no. 2014-1-DE02-KA202-001393)

Stuurgroep:

Hubert Eckart (DTHG), Juliane Schmidt-Sodingen (DTHG), Els Wijmans (OSAT), Henrica van den Berg (VPT), Ulf Nielsen (STTF), Chris Van Goethem (Erasmushogeschool / STEPP)

Projectteam:

Christian A. Buschhoff (DTHG), Koen Deveux (STEPP), Willem Groenewoud (OSAT), Anders Larsson (STTF), Ulf Nielsen (STTF), Rainer Münz (DTHG), Harald Prieß (DTHG), Bastiaan Schoof (VPT), Hugo van Uum (VPT), Rob Acket (VPT), Marc Vandermeulen (STEPP), Chris Van Goethem (Erasmushogeschool / STEPP)

Tekst:

Introductie, Hoofdstuk 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9: Chris Van Goethem
Hoofdstuk 7: Marc Vandermeulen en Chris Van Goethem
Hoofdstuk 10: Christian A. Buschhoff en Chris Van Goethem

Tekst revisie: Juliane Schmidt-Sodingen, Bastian Schoof, Hubert Eckart

Revisie in het Engels: Gitta Van Goethem

Vertaling:

Nederlands: Gitta Van Goethem

Duits: Juliane Schmidt-Sodingen, Dr.Gabriele Högg, Hubert Eckart

Zweeds: Maja Ehliar, Anders Larsson, Johan Mansfeldt, Ulf Nielsen, Torsten Nobling, Anna Wemmert Clausen

Illustraties: Frans Schupp

Lay-out: Chris Van Goethem/Hubert Eckart

Uitgever: Deutsche Theatertechnische Gesellschaft (DTHG)

Jaar: 2018

ISBN:

- 978-3-9819148-6-3: Nederlands handboek voor de docent

Copyright note

De ETTE publicaties zijn Open Educational Resources volgens Creative Commons (<https://creativecommons.org/licenses/?lang=en>).

Deze publicaties zijn gratis te gebruiken, maar je moet ons verwittigen als je het boek of delen er van afdruckt. Gelieve in deze gevallen een e-mail met de specifieke details naar gmbh@dthg.de te sturen.

Alle gebruikte afbeeldingen zijn vrij van copyright (voor niet-commercieel gebruik).

Het is toegestaan het materiaal te vertalen, met de vermelding dat dit geen officiële versies van het ETTE-team zelf zijn en dat ze ook niet zo genoemd mogen worden. Hetzelfde geldt als de tekst gebruikt wordt in een aangepaste versie.

Reproductie van de tekst is toegestaan nadat wij verwittigd zijn - maar het opslaan en verwerken in elektronische systemen, opnieuw uitgeven in magazines, kranten of andere niet.

In het geval van gebruik op radio, televisie of producenten/distributeurs van media, is voorafgaande aanvraag of toestemming vereist.

Disclaimer

De steun van de Europese Commissie voor de productie van deze publicatie garandeert geen bekrachtiging van de inhoud, die enkel de visie van de auteurs vertegenwoordigt, en de Commissie kan niet verantwoordelijk gehouden worden voor eender welk mogelijk gebruik van de informatie die hierin omvat wordt.

Wij - het ETTE team - hebben ons best gedaan om deze publicatie te creëren met zorg en expertise en met de intentie om deze gebruiksvriendelijk te maken.

Je houdt de eerste versie van deze publicatie in je handen. Er kunnen nog steeds fouten in de tekst staan. Wij zijn dankbaar voor elke suggestie en zullen deze corrigeren voor toekomstige edities/versies.

Het ETTE-team kan niet verantwoordelijk gehouden worden voor incidenten of ongelukken tijdens het leren of gebruiken van de inhoud van het ETTE-handboek.

We kunnen de kwaliteit van publicaties die uittreksels van het ETTE-handboek bevatten niet garanderen, noch die van aanpassingen van de originele tekst. Ook zijn we op geen enkele manier aansprakelijk voor hoe accuraat deze zijn.

Index

1	Werken met respect voor de eigen veiligheid.....	1-9
1.1	Ongevallentheorie.....	1-13
1.2	Vijf stappen om risico's te beperken	1-25
1.3	Je rechten en plichten	1-36
2	Bijdragen aan een veilige en duurzame werkomgeving.....	2-40
2.1	Risico's op het podium	2-44
2.2	Veiligheid in het publiek	2-51
2.3	Duurzaamheid.....	2-56
2.4	Wetgeving rond veiligheid	2-59
2.5	Waarschuwborden	2-64
2.6	Verbodsborden	2-68
3	Ergonomisch werken	3-71
3.1	Risico's als een gevolg van heffen en tillen	3-79
3.2	Ergonomische methodes	3-88
3.3	Hulpmiddelen voor tillen, dragen of verplaatsen	3-98
4	Persoonlijke beschermingsmiddelen gebruiken.....	4-111
4.1	Lichaamsbescherming	4-116
4.2	Oog- en gezichtsbescherming	4-121
4.3	Gehoorbescherming	4-125
4.4	Adembescherming	4-129
4.5	Valbeveiliging.....	4-133
4.6	Gebodsborden	4-145
5	Brandpreventie in een podiumomgeving	5-149
5.1	Brandtheorie.....	5-155
5.2	Brandklassen	5-160
5.3	Risico's van vuur, rook en CO	5-165
5.4	Brandsignalisatie.....	5-170
5.5	Evacuatie routes en compartimentering.....	5-173
5.6	Signalisatie over nooduitgangen of eerste hulp	5-181

5.7	Eigenschappen van materialen	5-186
5.8	Veiligheidsafstanden	5-191
6	Veilig werken op hoogte.	6-194
6.1	Ladders	6-202
6.2	Mobiele torenstelling	6-216
6.3	Mobiel werkplatform met lift	6-223
7	Veilig werken met mobiele, elektrische systemen onder toezicht	7-228
7.1	Elektrische basisconcepten en –berekeningen.....	7-238
7.2	Elektrische risico's	7-251
7.3	Bescherming tegen elektrische risico's	7-259
7.4	Kabels en aansluitingen	7-271
8	Veilig werken met gereedschap	8-287
8.1	Handgereedschap.....	8-300
8.2	Elektrisch hand gereedschap.....	8-308
9	Veilig werken met chemische stoffen.....	9-316
9.1	Risico's en etiketten van gevaarlijke stoffen	9-327
9.2	Veiligheidsinformatiebladen.....	9-337
9.3	Opslaan van gevaarlijke stoffen	9-343
10	Plaatsen en bevestigen van podiummateriaal	10-348
10.1	Principes van mechanica.....	10-360
10.2	Technisch podiummateriaal identificeren en nakijken	10-372
10.3	Ophangsystemen	10-388

Dankwoord

Een omvangrijk en veeleisend project zoals dit kan enkel tot stand komen met de steun en actieve hulp van veel mensen. Gedurende de afgelopen 3 jaar hebben experts uit 4 landen - Nederland, België, Zweden en Duitsland - intens samengewerkt. We willen graag gebruik maken van deze gelegenheid om onze uitzonderlijke dank voor hen uit te drukken. Eerst en vooral, Chris Van Goethem, hij was de *spiritus rector* van het gezelschap, zonder wiens omvangrijke kennis we ons doel niet bereikt zouden hebben.

Deze experts werden gesteund door hun associaties en organisaties die de groep ondersteunden vanuit hun administratie en geweldige hulp geboden hebben. Juliane Schmidt-Sodingen van het bureau van DTHG heeft alles aan elkaar geknoopt, orde in de chaos gebracht en alle wapenbroeders gemotiveerd.

Daarbij hebben verschillende collega's mede dankzij hun kritische opmerkingen, technische ondersteuning, opmerkingen en toevoegingen bijgedragen aan het project.

De ontwikkeling van de praktische proeven was enkel mogelijk met de steun van de studenten van MBO college Podium- en Evenemententechniek Hilversum en WDR Keulen.

En tenslotte kon het hele project enkel aangepakt en doorgevoerd worden omdat het nationaal agentschap BiBB uit Duitsland en het Erasmus+ project van de Europese Unie voor de nodige financiële steun gezorgd hebben.

Al deze mensen, zelfs als we ze hier niet kunnen vernoemen, hebben het project gesteund op een geweldige manier en geholpen om er een succes van te maken.

Voorwoord

*„So, take of traps and scenes your fill,
And all you find, be sure to show it!
Use both the great and lesser heavenly light,—
Squander the stars in any number,
Beasts, birds, trees, rocks, and all such lumber,
Fire, water, darkness, Day and Night!
Thus, in our booth's contracted sphere,
The circle of Creation will appear,
And move, as we deliberately impel,
From Heaven, across the World, to Hell!“*

Johann Wolfgang von Goethe Vorspiel zu FAUST

Wanneer Goethe in de prelude van Faust deze wensen in de mond van de theaterregisseur legt in 1797, had hij er geen flauw idee van hoe de technische mogelijkheden op de podia van deze wereld dadelijk zouden evolueren. Vandaag omvat het spectrum van podiumtechnische mogelijkheden zo'n grote hoeveelheid technische hulpmiddelen, dat er hoge eisen gesteld worden aan degenen die achter de schermen werken om alles veilig te kunnen bedienen. De taak van de technicus houdt niets minder in dan de realisatie van werelden die steeds opnieuw uitgevonden worden en die eerst op het podium en dan tussen de verwonderde toeschouwers de fascinatie activeren die de podiumkunsten al meer dan 2000 jaar creëren.

Veiligheid is van het grootste belang voor de technicus. Veiligheid voor hemzelf en zijn collega's, veiligheid voor alle artiesten die op het podium werken en veiligheid voor het publiek - dit zijn de voornaamste principes. Het is hoog tijd dat de essentiële vaardigheden en capaciteiten die alle technische staf nodig heeft om op het podium te kunnen werken samengebracht worden op een internationaal geaccepteerd niveau.

En dat is precies wat dit project ambieert.

Net zoals kunst zich niet door grenzen laat beperken, zouden theatertechnici op alle podia van deze wereld ook eenzelfde taal moeten spreken, oftewel, zouden ze een gemeenschappelijk begrip van alle aspecten van veilig werken moeten ontwikkelen. Binnen de context van de grote variatie en internationale verschillen in werkmethodes, is een poging gewaagd om de gemeenschappelijke deler te vinden die een veilige werkwijze voor iedereen garandeert. Er werd een uitzonderlijke nadruk gelegd, niet op het halen van een theoretisch diploma, maar op het aanbieden van een praktische training, vooral met hulp in de praktijk, illustratieve voorbeelden en gemakkelijk te begrijpen omschrijvingen. Dit zou het startpunt moeten zijn voor eender wie die samenwerkt op de planken die deze wereld verbeelden met creativiteit, respect, plezier en vooral met veiligheid!



Hubert Eckart, CEO, German Theatre Technicians Association

Inleiding

Beste collega, toekomstige collega, student, leerling, lerende,

We hopen dat je vandaag veilig en onbeschadigd terug naar huis keert. Dat is namelijk waarom we dit boek en het Europees veiligheidspaspoort dat er bij hoort gemaakt hebben.

De inhoud reflecteert onze visie: veiligheid is een levenshouding. Iedereen op een podium, een festival of een event, van stage hand tot stage manager zou in staat moeten zijn veilig te handelen, zou de mechanismes achter veilig werken moeten begrijpen en zou een kritische veiligheidshouding moeten ontwikkelen. In tegenstelling tot andere veiligheidscursussen gaat dit boek niet over wetgeving, maar over competentie, over het beheersen van een veilige praktijk. Het is gefocust op “in staat zijn” eerder dan “weten”.

Competentie gaat over permanente training, over constant veiligheidsbewustzijn, over het beheersen van vaardigheden. Het gaat niet over het slagen in een examen en daarna alles vergeten. De vaardigheden moeten deel gaan uitmaken van de manier waarop je werkt, de manier waarop je jezelf organiseert. Ze kunnen je leven veranderen en beschermen.

De inhoud van dit boek is aangepast aan de specifieke eigenheden van onze sector, onafhankelijk van lokale praktijken of wetgeving. Het geeft een gemeenschappelijke basis die ervoor zorgt dat professionals in staat zijn om veilig te werken in heel Europa, onafhankelijk van waar ze komen of welk onderwijsniveau ze hebben.

Het boek bevat tien hoofdstukken, die de belangrijkste competenties weergeven die je moet beheersen om veilig op een podium of op een event te werken. Elk hoofdstuk bevat sub-hoofdstukken die achtergrondkennis verschaffen over waarom we ons op een bepaalde manier moeten gedragen. Je kan de hoofdstukken los van elkaar lezen, maar het is goed je eerst te verdiepen in de eerste twee, zodat je de principes achter veilig werken begrijpt. Je kan ook enkel het eerste deel van elk hoofdstuk lezen om te weten hoe je moet handelen. Later kan je dan naar de sub-hoofdstukken gaan om te begrijpen waarom je op die manier moet handelen.

Veiligheid gaat niet enkel over jou, het gaat over ons allemaal: je collega's, de bezoekende crews, de artiesten, het publiek. We hopen dat dit boek je zal steunen in ons gemeenschappelijke doel het podium een veiligere plek te maken. We hopen dat, in welke functie je ook werkt, je een ambassadeur van een veiligere praktijk zal worden.

Het ETTE team.

1 Werken met respect voor de eigen veiligheid



Om te werken met respect voor je eigen veiligheid moet je:

Bewustzijn tonen van de risico's die gerelateerd zijn aan de activiteiten binnen de podiumkunsten en gedraag je ernaar om je eigen veiligheid te verzekeren.

Dat betekent dat je volgende **vaardigheden** moet beheersen:

- Begrijpt de risico's van een podiumomgeving en de mechanismen erachter
- Begrijpt de eigen positie in het veiligheidsproces en gedraagt zich er naar.
- Werkt volgens de veiligheidstraining en instructies
- Beschermt zichzelf tegen risico's
- Geeft risico's door aan verantwoordelijke

Je moet volgende **kennis** onder de knie hebben:

- Ongevallentheorie
- Vijf stappen om risico's te beperken
- Je rechten en plichten

En je moet volgende **attitudes** hebben:

- Veiligheidsbewustzijn
- Bewust zijn van je eigen gedrag

Werken met respect voor de eigen veiligheid

Theaters, podia op festivals, en podiumomgevingen in de evenementensector en de podiumkunsten zijn omgevingen met een hoge risicofactor. Het zijn werkomgevingen die zeer complex en constant in verandering zijn. Veel mensen werken samen in dezelfde (beperkte) ruimte met beperkte verlichting en communicatiemogelijkheden. Op hoogte en met zware (hangende) ladingen werken is een inherent deel van de activiteiten.

Teams van verschillende organisaties, met verschillende tradities, werken samen op en rond de scène. Ze hebben allemaal strakke en absolute deadlines, want om 8u komt het publiek binnen. Dit zorgt voor hoge **tijdsdruk** voor alle medewerkers. Iedereen wil zoveel mogelijk tijd op de scène om het verwachte kwaliteitsproduct te creëren. In veel gevallen zijn de teams meertalig.

De kerntaak van de sector is (per definitie) **nieuwe dingen** maken of dezelfde dingen in een compleet nieuwe omgeving doen. Dit houdt in dat er steeds nieuwe materialen, nieuwe technologieën en nieuwe methodes gebruikt worden. De combinatie van artistieke en technische activiteiten creëert een dubbele hiërarchie met aan de ene kant de organisatorische structuur en aan de andere kant de artistieke "line of command".

Dit maakt dat alles om je heen constant **verandert en beweegt**. Een plek die vijf minuten geleden veilig was, kan nu gevaarlijk zijn. In andere industrieën kunnen deze factoren voorkomen worden, maar in de podiumkunsten en evenementensector zijn deze een deel van de essentie van het werk.

Om veilig te kunnen werken in dit soort complexe omgeving, moeten alle medewerkers zich in grote mate **bewust zijn van de gezondheid en veiligheid** van iedereen die mee werkt. Je moet begrijpen hoe ongelukken gebeuren en hoe je risico's kan minimaliseren. Je bewust zijn van gezondheid en veiligheid moet een manier van leven worden en meer zijn dan blindelings de regels en regelgeving volgen. Natuurlijk kunnen regels en regelgeving ons helpen en sturen. Maar ze blindelings volgen is nog geen garantie voor veiligheid. In een complexe omgeving zoals de podiumkunsten en evenementensector wordt er verwacht dat je actief meewerkt, constant je aandacht erbij houdt en dat je altijd de situatie van het moment hebt ingeschat. De vaardigheden leren om veilig in zo'n complexe omgeving te werken is een voortdurend proces. Enkele tips kunnen je op weg helpen:

- **Wees je bewust van de risico's die je opdracht inhouden en bescherm jezelf.** Dit houdt persoonlijke beschermingsmiddelen in, niet wandelen in gevaarlijke zones,...
- **Wees je bewust van wat er om je heen gebeurt** en verzeker je altijd van jouw veiligheid en die van je collega's.
- **Denk vooruit** voor je iets doet, controleer welke gevolgen je acties hebben.
- **Zorg dat je bekend bent** met de werkomgeving en de organisatiestructuur (van die dag).
- **Organiseer jezelf** zodat je veilig werkt (structuur en ordelijkheid, waar leg je je materiaal,...)



Afb. 1.1--a Crowded



Afb. 1.1--b-Beware

- **Doe niets waarvan je denkt dat je er niet toe in staat bent** (en laat niemand je dwingen om het toch te doen).
- **Stel vragen** als je twijfelt, praat over veiligheid (en onveilige situaties) en stel verbeteringen voor.
- **Wees voorbereid op noodgevallen** (werk nooit alleen op hoogte, controleer vluchtroutes en materiaal,...).
- **Blijf weg uit risicovolle zones**, behalve als je bevoegd bent en er moet zijn om te werken.

Wanneer je op de scène werkt, ben je deel van een groter geheel dat er samen met jou aan zal werken om het niveau van de veiligheid zo hoog mogelijk te houden. Veiligheid kan alleen maar worden verbeterd als alle leden van een team consequent **samenwerken**. Je kan het vergelijken met een ketting die maar zo sterk is als de zwakste schakel.

Deze manier van samenwerken wordt vaak georganiseerd in een “bevelstructuur” met **ondergeschikten en leidinggevenden**. Dit is de hiërarchie of de volgorde waarop een organisatie reageert bij noodgevallen. Deze hiërarchie is er zodat elke werknemer weet hoe hij moet reageren in geval van nood. Daarom is het belangrijk dat je weet wat je plaats is in deze structuur.

Sommige mensen in de organisatie hebben een beter overzicht van het geheel van de activiteiten en zien risico's die jij niet ziet. Boven alle medewerkers staat iemand die dienst doet als veiligheidsverantwoordelijke. De veiligheidsverantwoordelijke draagt de uiteindelijke verantwoordelijkheid en zorgt er ook voor dat de formele, administratieve veiligheidsvoorzieningen in orde zijn. We noemen deze structuur de **veiligheidsketen of de "chain of command"**. Aan de ene kant zullen ze je controleren, instructies geven en trainen, aan de andere kant zal jij hen feedback moeten geven.

Gezondheid en veiligheid gaat niet enkel om ongelukken. Het gaat ook om **beroepsziektes** en **psycho-sociale risico's**. Deze risico's zijn minder zichtbaar, maar ze kunnen een grote impact hebben op jouw leven en dat van anderen.

Veiligheid is ook een investering in **kwaliteit en efficiëntie**. Veilig werken is beter werken. Als de omstandigheden veilig zijn, kan je meer aandacht besteden aan kwaliteit. Uiteindelijk is veilig werk ook goedkoper werk: de kost van ongelukken, vertraging, het verlies van een productie of het verlies van een reputatie kan een zeer grote impact hebben op het budget van de organisatie. Structuur en ordelijkheid zorgen voor een veiligere situatie en dragen ook bij tot efficiëntie.

Termen en definities

- werkomgeving
- werken op hoogte
- artistieke activiteiten
- technische activiteiten
- hiërarchie
- regels en regelgevingen
- bewustzijn over gezondheid en veiligheid
- bekend zijn met
- risicovolle zone
- noodgeval
- ongeluk
- beroepsziektes
- psycho-sociale risico's
- veiligheidsketen
- chain of command
- veiligheidsverantwoordelijke
- beroepsziektes
- persoonlijke beschermingsmiddelen

1.1 Ongevallentheorie

Aan het einde van dit blok...:

- *begrijp je de mechanismen achter het ontstaan en voorkomen van ongelukken.*

We moeten beseffen dat de **perfecte veiligheid niet bestaat**. Bijvoorbeeld: Om een helemaal inbraakvrij huis te bouwen, zouden we alle ramen en deuren moeten weghalen. Het huis is super veilig nu, maar je kan het niet meer gebruiken.

Ongeacht hoe veilig we proberen te werken, **ongelukken gebeuren**. Dat is een feit. Er zijn twee manieren om met dit feit om te gaan. De ene manier is om ongelukken te beschouwen als pech. Als we ongelukken zien als pech, karma, het lot, shicksal,... is het onmogelijk om de situatie te veranderen. De reden achter het ongeluk ligt buiten ons bereik dus kunnen we er niets aan doen. Maar als we de mogelijkheid tot ongelukken als een zekerheid beschouwen, kunnen we zoeken naar de oorzaken en het ongeluk voorkomen.

Veiligheid zal altijd een evenwicht tussen bruikbaarheid en een acceptabel risico zijn. We plaatsen deuren in huizen, maar doen ze goed op slot. Om een gefundeerde keuze te maken voor zo'n evenwicht moeten we begrijpen hoe ongelukken gebeuren en wat de achterliggende mechanismes zijn.

Hoe gebeuren ongelukken?

Om te begrijpen hoe ongelukken gebeuren moeten we eerst enkele termen overlopen en de verschillende termen met elkaar in relatie brengen.

Risico

Een risico is de **combinatie** van een gevaarlijke **situatie** of **actie** met de **mogelijkheid** dat er iets mis zal gaan en die impact die dat heeft.

Elke onveilige actie of situatie zal een bepaald gevaar creëren. Maar dit betekent niet dat er iets mis zal gaan. Bijvoorbeeld: als je gereedschap laat vallen als er niemand in de buurt is, is er geen schade.

Waarschijnlijkheid

De waarschijnlijkheid of de kans vertelt ons hoe groot de kans is dat dingen mis zullen gaan. Een van de factoren van deze waarschijnlijkheid is de **blootstelling** aan een risico. Met andere woorden, hoeveel mensen zullen blootgesteld zijn en hoe lang? Bijvoorbeeld, hoe groot is de kans dat je gereedschap iemand zal raken als het valt?

Waarschijnlijkheid wordt vaak verkeerd begrepen (of misbruikt om onveilig gedrag te rechtvaardigen). We hebben de neiging om te zeggen dat de **kans** maar één procent is dat er iets zal gebeuren. Deze uitdrukking lijkt te betekenen dat de kans erg klein is en er dus geen nood is aan verandering. Om dit

in perspectief te zetten: Dezelfde mensen doen mee aan de lotto, waar ze maar een waarschijnlijkheid van 1 op 45 miljoen hebben om te winnen. Een kans van een procent betekent dat er een statistische kans is dat je een ongeluk zal hebben binnen de honderd dagen of dat als je honderd collega's hebt, een van hen een ongeluk zal hebben.

Impact

Impact of effect duidt aan wat de mogelijke ernst van de verwondingen of de impact op de organisatie is. Bijvoorbeeld, als je gereedschap valt, zal het dan lichte verwondingen veroorzaken of kan het iemand doden?

Waarschijnlijkheid \ Impact	Bijna ondenkbaar	Zeer onwaarschijnlijk	Mogelijk in extreme omstandigheden	Realistisch	Te verwachten
Beperkte lichte verwondingen	Acceptabel risico	Laag risico	Laag risico	Ernstig risico	Ernstig risico
Zware verwondingen	Laag risico	Ernstig risico	Ernstig risico	Zeer ernstig risico	Onacceptabel risico
Zware, onomkeerbare verwondingen	Laag risico	Ernstig risico	Ernstig risico	Zeer ernstig risico	Onacceptabel risico
Zeer zwaar ongeval – één overlijden	Ernstig risico	Ernstig risico	Zeer ernstig risico	Onacceptabel risico	Onacceptabel risico
Ramp met meerdere overlijdens	Ernstig risico	Zeer ernstig risico	Zeer ernstig risico	Onacceptabel risico	Onacceptabel risico

Dia. 1.1.1 Diagram om een risico in te schatten door waarschijnlijkheid (kans) en impact (effect) te gebruiken.

Incident of bijna-ongeluk

Een incident of een bijna-ongeluk is een **onbedoelde gebeurtenis met geen of zeer beperkte schade** die anders had kunnen aflopen. Met andere woorden, er is iets gevaarlijks gebeurd, maar het is goed afgelopen. De meeste mensen reageren hier op door te zeggen: "We hebben geluk gehad." Maar eigenlijk is elke keer dat je zegt dat je geluk hebt gehad een indicator voor een mogelijk ongeluk. Daarom is het zo belangrijk om deze bijna-missers bewust op te merken. Het zijn erg goede indicatoren om het voorkomen van ongelukken te verbeteren.

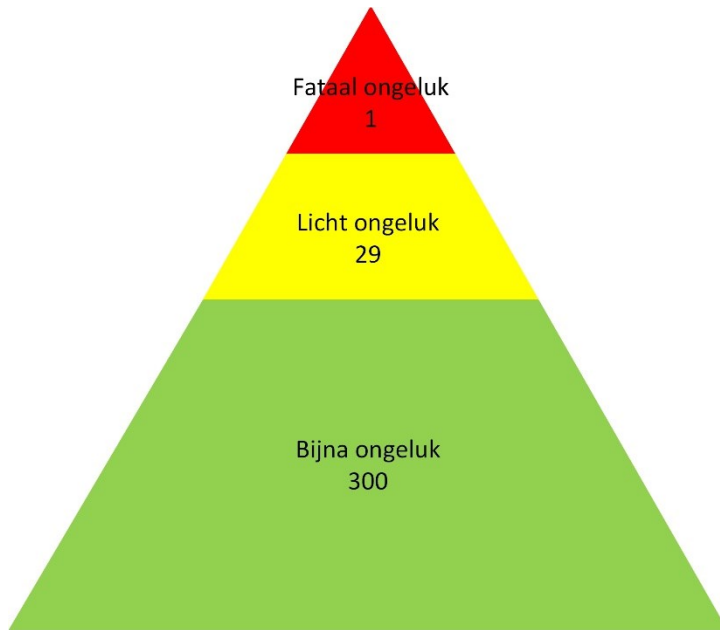
Voorbeelden:

- Iemand laat een hamer vallen van op hoogte zonder iemand te verwonden.
- Iemand struikelt over een kabel, maar valt niet en wandelt verder.

ongeluk

Een ongeluk is een **onbedoelde gebeurtenis met schade of verwondingen**. Met andere woorden, het is een incident dat slecht afloopt. De definitie van een ongeluk is afhankelijk van wat we als zware schade of verwondingen beschouwen. Er is een piramidevormige **relatie tussen incidenten, ongelukken en dodelijke ongelukken**. Voor elke 300 bijna-ongelukken, zijn er 29 lichte ongelukken en 1 zwaar ongeluk. Sommige veiligheidsspecialisten noemen dit de veiligheidsijsberg, omdat de bijna-ongelukken vaak de neiging hebben om onder de oppervlakte te blijven.

Deze cijfers zijn natuurlijk afgeleid van grootschalig statistisch onderzoek. Dit betekent niet dat in een bepaalde organisatie de relatie tussen het type ongelukken niet anders kan zijn of dat **het eerste ongeluk** al niet fataal kan zijn.



Dia. 1.1.2 Diagram veiligheidsijsberg

Voorbeelden:

- Iemand laat een hamer vallen van op hoogte en verwondt iemand.
- Iemand struikelt over een kabel, valt en verwondt zich.

Verwonding of schade

Verwondingen of schade zijn het **resultaat van een ongeluk**. We kunnen ze in verschillende categorieën classificeren naargelang de ernst en het effect.

- **Lichte** verwondingen die ter plekke verzorgd worden met eerste hulp en waarbij je geen werk mist
- Verwondingen met **tijdelijke werkonbekwaamheid**
- Verwondingen met **onomkeerbare effecten** (invaliditeit, etc.)
- **Dood**

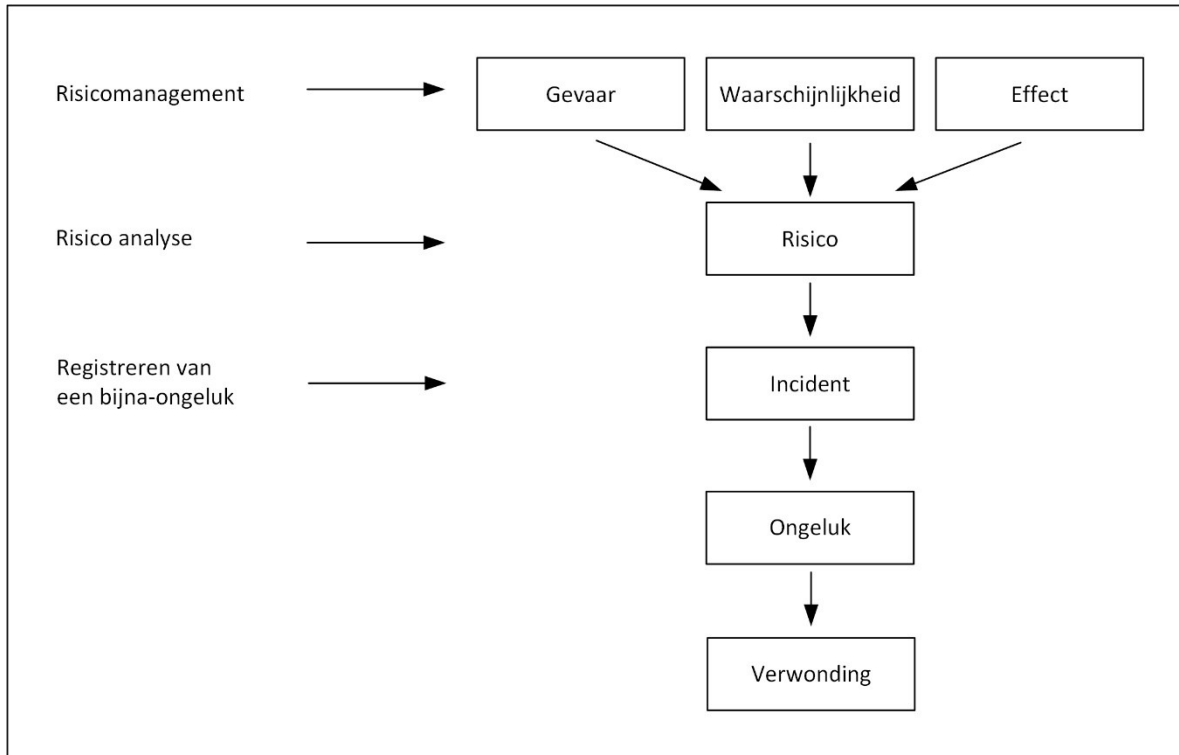
Het is erg belangrijk om de **oorzaak van de verwonding niet te verwarren met de oorzaak van het ongeluk**. De oorzaak van de verwonding is wat de fysieke schade veroorzaakt. Bijvoorbeeld: een vallende spot of een scherp mes. De oorzaak van het ongeluk is de actie of de situatie die de ertoe geleid heeft dat de schade veroorzaakt is. Bijvoorbeeld: Er is geen veiligheidskabel gebruikt of een mes wordt gebruikt op een verkeerde manier.

Voorbeelden:

- Een serieuze hoofdwond van een hamer die genaaid moet worden.
- Kneuzingen van een kleine val die met eerste hulp behandeld worden.

relatie

Het onderstaande schema toont de relatie tussen de verschillende termen. Gevaar, waarschijnlijkheid en effect creëren een risico. Dat risico kan een incident veroorzaken. Als dat incident mis loopt, zal het een ongeluk worden dat verwondingen kan veroorzaken. Om ongelukken te voorkomen, proberen we risicofactoren te beheersen, de risico's te analyseren en bijna-ongelukken te registreren.



Dia. 1.1.3 Diagram dat de relatie binnen de terminologie van ongelukken toont.

Onveilige acties

Statistieken tonen aan dat **80% van alle ongelukken veroorzaakt worden door menselijke acties**. Dus als we ongelukken willen vermijden, moeten we eerst naar menselijk gedrag gaan kijken. We moeten onszelf de vraag stellen waarom iemand zich op een bepaalde manier gedraagt. We kunnen de redenen voor onveilig gedrag in drie categorieën opdelen.

- Niet weten
- Niet kunnen
- Niet willen

Niet weten

Niet weten, als een oorzaak van ongelukken, gaat vooral om een **gebrek aan informatie**. Als je niet weet dat er gevaar is of wat de gevolgen van je acties zijn, is het moeilijk om het risico te vermijden. Als je niet weet hoe je jezelf moet beschermen of hoe je moet reageren in geval van een ongeluk, is het moeilijk om het effect van een ongeluk te minimaliseren.

Bijvoorbeeld:

- Speakers ophangen zonder te weten dat je de WLL van het rigging gereedschap moet nakijken.

De oplossing voor dit probleem is simpel. **Stel vragen** als je twijfelt, informeer jezelf over het gereedschap, het materiaal en de procedures. En het allerbelangrijkste: geef toe dat je iets niet weet. Het lijkt moeilijk om toe te geven dat je iets niet weet, maar je zal zien dat het geapprecieerd wordt en je zal beseffen dat niemand alle antwoorden heeft.

Niet kunnen

Niet kunnen, als een oorzaak van ongelukken, kan verschillende oorzaken hebben. Eerst en vooral is het mogelijk dat je ergens **fysiek** gewoon **niet toe in staat** bent. Misschien ben je niet sterk of flexibel genoeg om iets te doen. Het is ook mogelijk dat je de **nodige ervaring niet hebt** of dat je de juiste competenties niet beheerst om de job tot een goed einde te brengen. Of misschien krijg je niet genoeg tijd om je werk goed te doen. Deze redenen liggen nogal voor de hand, maar soms zijn ze minder voor de hand liggend. Het zou bijvoorbeeld kunnen dat je **mentaal niet in staat** bent om iets op een veilige manier te doen, bijvoorbeeld omdat je je niet kan concentreren vanwege je persoonlijke situatie of omdat je bang bent van wat je moet doen.



Afb. 1.1--a-Lift-a-speaker

Bijvoorbeeld:

- Je wil speakers verplaatsen die te zwaar zijn om alleen te tillen.
- Je voelt je ziek en moet op hoogte werken.

De oplossing hiervoor ligt in de eerste plaats in het **kennen en erkennen van je grenzen**. Op deze manier geven we toe dat er een probleem is en kunnen we er (misschien) iets aan doen. Laat in geen geval iemand je dwingen om dingen te doen waarvan je niet denkt dat je er toe in staat bent.

Niet willen

Niet willen, als een oorzaak van ongelukken, is de moeilijkste om mee om te gaan omdat het betekent dat je de **houding** van mensen moet veranderen. Er kunnen verschillende redenen zijn om de beschikbare veiligheidsmiddelen niet te willen gebruiken of om niet op een veilige manier te willen werken. Dat kan luiheid zijn, denken dat je het beter weet, of een gebrek aan motivatie. In de meeste gevallen kan dit gedrag herleid worden tot gewoontes die moeilijk te veranderen zijn (we hebben dit altijd zo gedaan en het is altijd goed gegaan) of "beroepsblindheid". Beroepsblindheid betekent dat je op den duur went aan bepaalde risico's en ze onderschat.

Bijvoorbeeld:

- Je draagt geen veiligheidsschoenen, want je werkt altijd zonder.
- Je gebruikt gereedschap zonder een veiligheidstouw als je op hoogte werkt, want het kost te veel tijd om het wel te doen.
- Je gebruikt de verkeerde staalkabel om een speaker op te hangen omdat je niet wil wachten op de juiste.

De oplossing voor dit soort gedrag ligt vooral in **begrijpen waarom** verandering noodzakelijk is, en elkaar motiveren en in de gaten houden.

In de podium- en evenementensector, met zijn artistieke processen die erg intensief kunnen zijn en artiesten die soms eerder flamboyante karakters hebben, zijn er andere factoren die veiligheid kunnen beïnvloeden. Daarom gaan sommige risicomanagementsystemen een stap verder en kijken ze naar de **achtergrond van een individuele medewerker** om bepaald gedrag te begrijpen. Ze kijken naar karakter (lui, onzeker, koppig), opleiding (gedrag dat is aangeleerd in andere situaties, andere contexten, waar veiligheid er niet toe doet of niet als belangrijk gezien wordt), organisatie (slechte omgeving tussen werknemers en management, structuur en ordelijkheid), en privéomstandigheden. Zelfs als je geen invloed hebt op de meeste van deze elementen, kan ze begrijpen je helpen om mensen te motiveren om te veranderen.



Afb. 1.1--b-On-the-head

Onveilige situaties

Situaties die een risico veroorzaken voor de medewerkers of andere mensen zijn de tweede oorzaak voor ongelukken. We kunnen ze in drie types onderverdelen.

- Organisatie
- Materiaal
- Situatie

Organisatorische risico's zijn risico's die veroorzaakt worden door **de manier waarop het werk georganiseerd wordt**. Deze soorten risico's houden problemen met planning tussen teams en activiteiten in (bijvoorbeeld als het lossen zo georganiseerd is dat het conflicteert met het "materiaalverkeer").

"**Risico's met materiaal**" moet breder gezien worden dan de strikte definitie van machines of gereedschap. Andere fysieke elementen zoals trappen of bruggen vallen ook onder deze definitie.

Situationele risico's gaan over de omgeving waarin we werken, niet direct gerelateerd aan de actie. Dit zijn **externe elementen die de activiteit beïnvloeden**. Beperkte lichtomstandigheden, weersomstandigheden of uitzonderlijk veel geluid of lawaai, bijvoorbeeld, zullen ons werk negatief beïnvloeden.

Samenloop van omstandigheden

Het zou te simplistisch zijn om een ongeluk aan een enkele oorzaak toe te wijzen. In de realiteit zal een ongeluk altijd het **resultaat van een combinatie van situaties en acties zijn**. Alleen als deze combinatie voorkomt, zal het ongeluk effectief gebeuren.

We geven een voorbeeld:

Gereedschap valt van een stelling op iemand die voorbij loopt. Als we in detail kijken, kunnen we een hoop verschillende risico's zien die met dit ongeluk te maken hebben.

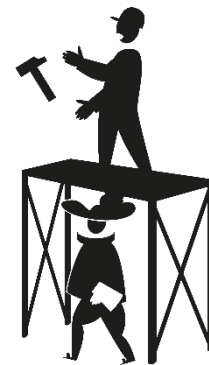
- Er ligt gereedschap op de stelling.
- Er is geen bescherming voor vallende voorwerpen.
- Iemand is aan het werken op de stelling.
- Iemand loopt voorbij.

Maar geen van deze elementen zal op zijn eentje een ongeluk veroorzaken. De oorzaak van het ongeluk is:

- Iemand loopt voorbij op het moment dat iemand anders, op een stelling zonder bescherming, tegen het gereedschap duwt.

Als we een van deze risico's zouden wegnemen, zou er geen oorzaak voor het ongeluk meer zijn.

- Als er geen gereedschap is, kan het niet vallen.
- Als er valbescherming is, zal het niet vallen.
- Als er niemand op de stelling aan het werken is, zou het gereedschap er niet afgeduwd worden.
- Als er niemand voorbij kan lopen, zou het slechts een incident zijn.



Afb. 1.1--C-Scaffold

Maar **niet alle risico's kunnen geëlimineerd worden**, anders zou het werk niet gedaan raken. Het alternatief is om **deze samenloop van omstandigheden te vermijden**. We kunnen er voor zorgen dat risico's niet op hetzelfde moment kunnen voorkomen. Met andere woorden:

- Als er niemand voorbij kan lopen als we op de stelling aan het werken zijn, kunnen er geen ongelukken gebeuren.

Een samenloop van omstandigheden vermijden is een methode die vaak gebruikt wordt in situaties waar we geen risico's kunnen vermijden.

Beroepsziektes

Beroepsziektes zijn niet het resultaat van een ongeluk. De verwondingen of schade aan het lichaam zijn niet het resultaat van een plotse gebeurtenis, maar van **langdurige blootstelling** aan onveilige of ongezonde omstandigheden. Typische voorbeelden zijn gehoorschade door langdurige blootstelling aan luide geluiden, rugkwetsuren door herhaaldelijk tillen of oogproblemen door lang, intensief werken voor een scherm. Het feit dat de kwetsuren **niet rechtstreeks gerelateerd zijn aan een specifieke gebeurtenis** maken het moeilijk om aan te tonen dat er een relatie is met werkactiviteiten en om dit type kwetsuren te voorkomen.

Meer ergonomische werkmethodes, het juiste beschermingsmateriaal en gevarieerd werk zijn de meest accurate remedies voor beroepsziektes.

Psychosociale risico's

Psychosociale risico's zijn **risico's voor de mentale en fysieke gezondheid** die hun origine vinden in de inhoud of context van het werk. Inhoud betekent hier jobinhoud, de werklast, schema's en waarmee je werkt (werkplek, materiaal,...). De context van het werk omvat de hoeveelheid controle die je hebt, organisatiecultuur, de relatie met je collega's, carrièremogelijkheden en werk-privé balans. Deze risico's kunnen leiden tot extreme stress, depressie en burn-out of bore-out, maar ook tot fysieke klachten zoals musculoskeletale aandoeningen of cardiovasculaire aandoeningen.

De meeste organisaties hebben een beleid rond seksuele intimidatie, ongepast gedrag, pesten,... **Problemen op tijd aangeven** kan helpen om de effecten van psychosociale risico's te beperken.

Nice to know: Verder geëvolueerde systemen

Vaak worden "blootstelling" en "waarschijnlijkheid" gezien als compleet verschillende aspecten van een risico. In dit perspectief is een risico een combinatie van 1) waarschijnlijkheid, 2) blootstelling en 3) impact. Meestal kan je een of zelfs twee van deze elementen niet beïnvloeden, maar soms kan je het risico terugbrengen naar een acceptabel niveau door de rest te beïnvloeden.

De formule $R(\text{risico}) = W(\text{aarschijnlijkheid}) \times B(\text{lootstelling}) \times I(\text{mpact})$ is nuttig, niet zozeer vanwege de exacte uitkomst van de berekening, maar om het principe te tonen dat je een risico vaak kan beperken door één of twee van deze elementen te beperken.

Nice to know: OiRA

Het Europees Agentschap voor Veiligheid en Gezondheid op het Werk (EU-OSHA) heeft een webplatform ontwikkeld waarmee je **sectorspecifieke risicobeoordelingsmethodes** kan creëren op een gemakkelijke en gestandaardiseerde manier en in eender welke taal. Dit platform heet OiRA (Online interactive Risk Assessment). Voor de live performance sector werden twee tools ontwikkeld: een eerste voor producties en een tweede voor locaties.

Een van de dingen die deze tools doen, is de technische elementen bespreken in relatie tot het decor, de rigging en het podium; de special effects, stunts en artistieke activiteiten van de voorstelling op de scène; de chemische en gevaarlijke stoffen die in special effects gebruikt worden; frequente hoge geluidsniveaus; en de aanwezigheid van een publiek. De Live Performance Productions Tool omvat ook de samenwerking tussen de productie en de verschillende locaties waar producties doorgaan als ze op tournee zijn.

<https://oiraproject.eu/en>

Nice to know: Evaluatie van risico's:

Er zijn **verschillende modellen om mogelijk gevaar te herkennen**. Sommige vermelden de risico's in tekstvorm, andere gebruiken nummers om de risico's een waarde te geven. Al deze modellen zijn gebaseerd op de risicobeoordelingsmethode van Fine en Kinney.

IMPACT	LIKELIHOOD				
	Rare	Unlikely	Possible	Likely	Almost Certain
Catastrophic	Medium	Medium	High	Critical	Critical
Major	Low	Medium	Medium	High	Critical
Moderate	Low	Medium	Medium	Medium	High
Minor	Very Low	Low	Medium	Medium	Medium
Insignificant	Very Low	Very Low	Low	Low	Medium

Dia. 1.1.4 Diagram om risico's in te schatten, omschreven met woorden.

Impact	Extreme/ Catastrophic	5	10	15	20	25	30
	Major	4	8	12	16	20	24
	Moderate	3	6	9	12	15	18
	Minor	2	4	6	8	10	12
	Insignificant	1	2	3	4	5	6
			1	2	3	4	5
			Remote	Unlikely	Possible	Probable	Highly Probable
			Likelihood				

Dia. 1.1.5 Numeriek diagram om risico's in te schatten.

In het bovenstaande schema worden risico's **uitgedrukt op een lineaire manier door nummers**, maar vaak wordt een exponentiële serie nummers gebruikt, met een uitkomst tussen minder dan 20 (verwaarloosbaar) en meer dan 400 (zeer groot risico) om de risico's meer realistisch te schetsen.

Zodra een risico geëvalueerd is, worden stappen ondernomen om het risico te beperken. Daarna wordt het risico **weer geëvalueerd** tot het risico op een acceptabel niveau is.

Wat je moet onthouden

- *Veiligheid zal altijd het resultaat zijn van een evenwicht tussen bruikbaarheid en een acceptabel risico.*
- *Een risico is de combinatie van een gevaarlijke situatie of actie met de mogelijkheid dat er iets mis zal gaan en die impact die dat heeft.*
- *Er is een relatie tussen risico's, incidenten, ongelukken en verwondingen.*
- *De oorzaken van onveilige acties (niet weten, niet kunnen, niet willen).*
- *De soorten onveilige situaties (organisatie, materiaal, situaties).*
- *Het belang van toeval bij het vermijden van ongelukken.*

Termen en definities

- ongeluk
- risico
- waarschijnlijkheid
- impact
- gevaar
- onveilige actie
- onveilige situatie
- incident
- bijna-ongeluk
- schade
- verwonding
- dodelijke ongelukken
- beroepsblindheid
- organisatorische risico's
- materiaal risico's
- situationele risico's
- samenloop van omstandigheden
- beroepsziektes
- psychosociale risico's

Oefenvragen

01.01.01 Juist of fout:

- $\text{Risiko} = \text{onveilige actie} \times \text{waarschijnlijkheid} \times \text{impact}$

01.01.02 Juist of fout:

- Een incident en een ongeluk zijn hetzelfde.

01.01.03 Juist of fout:

- De oorzaak van een verwonding is hetzelfde als de oorzaak van een ongeluk.

01.01.04 Juist of fout:

- Het resultaat van een ongeluk is altijd schade of verwondingen.

01.01.05 Juist of fout:

- Er zijn meer ongelukken dan incidenten.

01.01.06 Juist of fout:

- het resultaat van een ongeluk kan nooit een lichte verwonding zijn.

01.01.07 Juist of fout:

- Onveilige acties en onveilige situaties zijn hetzelfde.

01.01.08 Juist of fout:

- Onveilige acties en onveilige situaties kunnen hetzelfde risico veroorzaken.

01.01.09: Juist of fout

- Het is mogelijk om eender welke situatie 100% veilig te maken en geen bruikbaarheid te verliezen.

01.01.10: Iemand struikelt over een stuk hout dat is blijven rondslingeren maar doet zich geen pijn, dit is een voorbeeld van

- a) risico
- b) bijna-ongeluk
- c) ongeluk
- d) Ramp

01.01.11: Iemand snijdt zijn hand met een mes en dat resulteert in een wonde. De oorzaak van dit ongeluk is:

- a) Niet de juiste persoonlijke bescherming gebruiken
- b) Het gebruik van het mes
- c) De scherpheid van het mes

01.01.12: Juist of fout

- Er gebeuren meer ongelukken dankzij onveilige acties dan dankzij onveilige situaties.

01.01.13: Geen helm dragen is een voorbeeld van

- a) Niet weten
- b) Niet willen
- c) Niet kunnen

01.01.14 Er valt tijdens het focussen gereedschap van een lichtbrug op het hoofd van een acteur. De reden voor dit ongeluk is:

- a) De acteur staat op het toneel
- b) De technicus is aan het focussen
- c) De afwezigheid van een zijpaneel
- d) De combinatie van de bovenstaande antwoorden

01.01.15: Juist of fout

- Beroepsziekte is het resultaat van een werkgerelateerd ongeluk met permanente gevolgen.

1.2 Vijf stappen om risico's te beperken

Aan het einde van dit blok ...:

- *kan je de vijf stappen om risico te verminderen toepassen.*
 - *Het risico elimineren*
 - *Collectieve bescherming*
 - *Individuele bescherming*
 - *Training*
 - *Informereren en waarschuwen*
- *ken je de beginselen van risicobeoordeling.*

Voor je begint, zou je hoofdstuk 01.01 ongevallentheorie moeten lezen.

Op basis van de ongevallentheorie hebben we risico's geïdentificeerd. De volgende stap in het proces van risicomangement is om maatregelen te nemen om de situatie veiliger te maken. De manier om dit te doen, hangt af van de gehele situatie. Waar mogelijk zullen we de **oorzaken van een mogelijk ongeluk aanpakken** door risico's of een **samenloop van risicofactoren te vermijden**. Wanneer dit niet mogelijk is, zullen we proberen de gevolgen te verkleinen.



Foto. 1.2-1 schuin aflopend podium

Het principe gaat als volgt, we evalueren het risico, nemen de best mogelijke maatregel en **evalueren het risico dat dan overblijft tot het acceptabel wordt**. Het is belangrijk om de gehele situatie bij de evaluatie te betrekken, omdat het mogelijk is dat je een nieuw risico creëert door een risicofactor te beperken.

Er zijn vijf soorten maatregelen die we kunnen nemen. Sommige garanderen met meer zekerheid een veilige situatie dan andere, maar **niet elke maatregel is toepasbaar in elke situatie**. In sommige gevallen zou het risico beperken ook de functionaliteit beperken van de actie die we proberen veiliger te maken. We tonen dit aan met een voorbeeld: De beste manier om je huis tegen inbraken te beschermen, is om alle ramen en deuren weg te halen. Het huis is nu super veilig, maar niet bruikbaar meer. De juiste maatregel kiezen is altijd een evenwicht zoeken tussen veiligheid en bruikbaarheid. De vijf soorten acties (van beste tot minst goede) zijn:

1. Het risico elimineren
2. Collectieve bescherming
3. Individuele bescherming
4. Training
5. Informeren en waarschuwen

Het risico elimineren

De best mogelijke actie is om het risico te elimineren. Als we de **mogelijke oorzaak van een ongeluk wegnemen**, is er geen probleem meer. Dit klinkt erg vanzelfsprekend, maar in de realiteit wordt dit soort oplossing vaak over het hoofd gezien.

Enkele voorbeelden:

- Er is een opening in de toneelvloer (een vloerluik, orkestbak, lift,...) en het risico bestaat dat mensen er in vallen. De opening sluiten elimineert het risico volledig.
- We willen een spot ophangen aan een buis. De spot niet ophangen is geen optie, want we hebben licht nodig op de scène. Door het risico te elimineren, zouden we ook de essentie van onze actie elimineren.
- Een trapeze gebruiken in een circusvoorstelling is essentieel, zonder trapeze is er geen show.
- Het gebruik van een geluidssysteem op de scène is essentieel en onvermijdelijk.
- Je kan niet voorkomen dat je gereedschap nodig hebt op de scène, maar we kunnen dat gereedschap wel elimineren van wandelzones en het organiseren in flightcases of speciaal daarvoor bedoelde opbergruimtes. Het risico om over materiaal en gereedschap te struikelen wordt geëlimineerd in de wandelzones en verplaatst naar andere plekken.

Collectieve bescherming

Wanneer we het risico niet kunnen elimineren, zullen we proberen **iedereen er tegen te beschermen**. Dit kunnen we doen met collectieve middelen, maatregelen die iedereen beschermen. Als we collectieve oplossingen ontwikkelen, moeten we rekening houden met de verschillen tussen gebruikers. Kinderen, ouderen of mensen met een beperking kunnen aanpassingen nodig hebben van de collectieve bescherming.

Enkele voorbeelden:

- Er is een opening in de toneelvloer (een vloerluik, orkestbak, lift,...) die op dit moment nodig is. Er een hek rond bouwen, beschermt iedereen. Niemand kan er in, dus niemand kan vallen.

In dit geval is het belangrijk om die "niemand" te identificeren. Als er kinderen in de buurt komen, zal het nodig zijn om de grootte van de openingen in het hek te beperken.

- Een spot aan een buis hangen, creëert het risico dat die valt, vooral omdat de spot boven de hoofden van mensen hangt. Het risico zou een schroef of klem zijn die stuk gaat. Een veiligheidskabel zal een vallende spot tegenhouden en iedereen beschermen.
- Een van de risico's van trapezes gebruiken is dat een artiest op een van de voorbijgangers valt. Het gebied afspannen, zorgt er voor dat er niemand onder de trapeze kan staan. De toegang tot de trapeze beveiligen, zorgt er voor dat er niemand naar boven kan klimmen.
- Geluidssystemen kunnen elektronisch geprogrammeerd worden tegen onacceptabele geluidsniveaus.
- Extractiesystemen beschermen iedereen door de lucht schoon te maken.

Individuele bescherming

In de meeste gevallen, maakt collectieve bescherming het onmogelijk om toestellen te bedienen. We moeten ook de **persoon beschermen** die het toestel wel bedient. Dit betekent niet dat we niet ook collectieve bescherming nodig hebben, om de anderen te beschermen. Dus in veel gevallen zullen we hier een dubbele bescherming hebben: een collectieve voor iedereen die buiten de actie staat en een individuele voor de medewerkers die moeten bedienen. Het nadeel van individuele bescherming is dat deze afhankelijk is van het individu die verantwoordelijk is voor het gebruik.

Er zijn twee types persoonlijke bescherming. Aan de ene kant hebben we **bescherming tegen ongelukken** en aan de andere kant hebben we bescherming die het **effect van een ongeluk minimaliseert**.

Met de meeste vormen van individuele bescherming, **blijft er nog steeds een zeker risico**, je kan nog steeds gewond raken, maar de schade zal beperkt worden tot een acceptabel niveau.

Enkele voorbeelden:

- Een harnas met een lifeline zorgt ervoor dat je niet dichterbij de opening op het podium kan komen.
- Veiligheidsschoenen zullen het effect van een vallende spot beperken.
- Een helm zal je beschermen tegen vallend gereedschap als er iemand boven je aan het werk is. Het zal nog steeds pijn doen, maar de schade wordt acceptabel.
- Een harnas met een lifeline zal de trapezeartiest niet beschermen van het vallen, maar het zal hem of haar wel beschermen van het vallen op de grond, zelfs als dat een onaangename keuze is.
- Gehoorbescherming beschermt je tegen de luide geluidsniveaus op de scène.

Training

In sommige situaties, vooral als je in een artistieke omgeving werkt, is het moeilijk om mensen te beschermen. Sommige beschermingsmaatregelen zullen conflicteren met de artistieke visie, de betekenis van de voorstelling verpesten of het gewenste beeld beïnvloeden. In sommige landen kan (berekende) risico's nemen voor een voorstelling zelfs beschouwd worden als vrijheid van meningsuiting.

We kunnen **deze risico's beperken door mensen te trainen**. Ze hebben een dieper begrip nodig van de risicofactoren, en moeten oefenen hoe ze zich moeten gedragen en hoe ze moeten reageren in het geval dat er iets gebeurt.

Enkele voorbeelden:

- We hebben een opening op de scène voor een verdwijntruc. We moeten de acteurs en andere mensen die op de scène komen, trainen hoe ze zich moeten gedragen als het vloerluik open is.
- Op een trapeze vliegen is een zeer risicovolle activiteit, maar de trapezeartisten zullen jaren getraind hebben hoe ze moeten omgaan met dit risico. Leden van de crew worden getraind hoe ze moeten reageren in het geval van een ongeluk. Als de trapezeartiest valt en aan een lifeline hangt, moet er iemand getraind zijn om de artiest naar beneden te halen.
- Een spot kan je verblinden, trainen hoe je een spot moet bedienen zal risico's beperken.
- Een geluidsman of -vrouw moet getraind worden om geluid op een veilige manier te gebruiken.
- Een acteur moet getraind worden om een vuurwapen te gebruiken op de scène, om gehoorschade en brandwonden te vermijden.

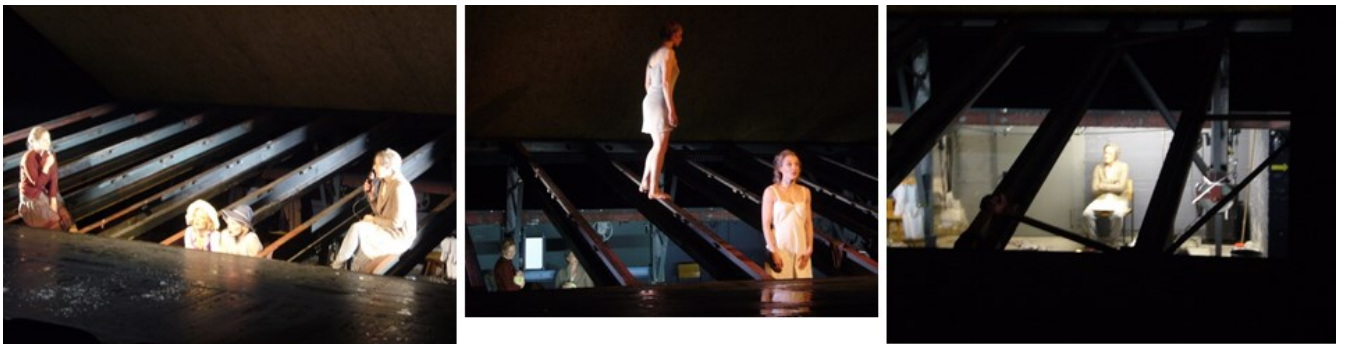


Foto. 1.2-2 De acteurs moeten stap voor stap getraind worden tijdens de repetities.

Er zijn situaties waar training de enige optie is. Maar ook het kunnen toepassen van **collectieve en individuele bescherming vergt bijkomende training**. Deze maatregelen zijn enkel effectief als ze op de juiste manier toegepast worden.

Informereren en waarschuwen

De laatste stap is iedereen die in contact komt met de risico's te waarschuwen en informeren. **Waarschuwen en informeren beperkt de risico's** of effecten van een ongeluk niet, maar het zorgt wel dat mensen er zich bewust van zijn.

Waarschuwen omvat alle soorten **signalisatie** (waarschuwingsborden op deuren, enz.) die de aandacht van mensen trekt naar de risico's in een bepaalde zone. Er is ook signalisatie die de nodige persoonlijke beschermingsmiddelen in die zones en het beschikbare veiligheidsmateriaal aanduidt. Concrete risico's worden **zichtbaarder** gemaakt door ze aan te duiden of te verlichten. Mensen informeren zal hen helpen om met specifieke situaties om te gaan. Een blad met informatie op de werkplek zal **instructies** geven voor het veilig gebruik van materiaal. Veiligheidsbladen zullen gedetailleerde informatie geven over de manier waarop met producten omgegaan moet worden.

Procedures, die uitleggen wat de afgesproken acties en verantwoordelijkheden (de regels van de zaal) zijn, zullen **mensen informeren over hoe zich te gedragen** in een bepaalde situatie. Dit soort informatie moet regelmatig herhaald worden. In sommige organisaties worden deze instructies verwerkt in dagelijkse briefings.

Enkele voorbeelden:

- Een opening op de scène wordt zichtbaar gemaakt door er LED strips rond te bevestigen.
- Signalisatie aan de deur van de scène waarschuwt voor hangende lasten, openingen in de vloer, enz. Er hangt ook een bord dat aangeeft welke PPE's je moet dragen. Nooduitgangen en blusmateriaal worden aangeduid.
- Voor de show begint, wordt de crew gebriefd over de procedures en noodprocedures voor de trapeze act.
- Felle spots zullen een label hebben dat waarschuwt niet direct in de lens te kijken.
- Een mededeling aan de deur waarschuwt het publiek dat stoboscoopeffecten gebruikt worden.
- Zwart-gele tape markeert veilige wandelroutes. Trappen of obstakels zijn gemarkeerd met fosfortape die licht geeft in het donker.
- Een luid signaal waarschuwt je voor vrachtwagen die achteruit rijden naar de laadkaai.
- Een lichtsignaal waarschuwt voor bewegende liften in het ondertoneel.

Combineren van maatregelen

In de meeste gevallen zullen we **verschillende maatregelen moeten nemen om het risico te beperken** tot een acceptabel niveau. We beginnen de risico's te beperken door de vijf stappen van hierboven te gebruiken. Na elke stap evalueren we het risico opnieuw en nemen we extra maatregelen tot het risico acceptabel is.



Enkele voorbeelden:

Afb. 1.2-a-Harnass

- Een opening in de toneelvloer is altijd gesloten, behalve wanneer die nodig is. Op dat moment zetten we er hekken rond om iedereen te beschermen. Mensen die binnen de hekken moeten werken worden beschermd door een lifeline en zijn daarvoor getraind. Bijkomend zal iedereen gewaarschuwd worden en wordt de opening aangeduid.
- Om te zorgen dat je niet valt, moet je een harnas dragen. Om dit correct te kunnen gebruiken, moet je getraind zijn. Om er voor te zorgen dat je het in de juiste situaties gebruikt, moet je geïnformeerd zijn.

Het is belangrijk om **rekening te houden met de gehele situatie**, met alle risico's die er bij horen. Het is mogelijk dat je een ander risico creëert door een risicofactor te beperken. De evaluatie van de situatie zal het nieuwe risico identificeren.

Bijvoorbeeld:

- In plaats van vuur op de scène te gebruiken, vervangen we dat door een projectie-effect op water. Het risico van het vuur is geëlimineerd, maar nieuwe risico's ontstaan door het water te gebruiken.
- Een helm gebruiken, beperkt het risico voor hoofdwonden, maar beperkt ook wat je boven je hoofd kan zien.

In de totaliteit van een activiteit kunnen **meerdere risico's** aanwezig zijn. Het is belangrijk om ze één voor één aan te pakken om de gehele situatie veilig te maken.

Bijvoorbeeld:

- Als je twee hoge stukken decor verbindt, zal een medewerker de decordelen op de grond verbinden, terwijl een tweede de delen tegen elkaar aan houdt. De medewerker beneden draagt uiteraard een helm. Zodra de verbinding beneden af is, zal de persoon beneden weggaan en er voor zorgen dat er niemand onder de medewerker boven kan staan.

Onverwachte risico's

Natuurlijk kunnen sommige risico's niet voorzien worden. Daardoor zijn deze risico's niet geformaliseerd in de risicoanalyse. Voor deze situaties kan een **last minute risicobeoordeling** een oplossing zijn. Dit is een beoordeling ter plekke die de medewerkers zelf uitvoeren. Ze maken een snelle analyse van de situatie en beperken het risico gebaseerd op het principe van de vijf stappen.

Kijk uit voor valse veiligheid

Het ergste dat je kan doen, is **mensen doen geloven dat een situatie veilig is**, terwijl die dat eigenlijk niet is. Dit zorgt voor nog gevaarlijkere situaties, omdat we ons niet meer bewust zijn van het risico.

Enkele voorbeelden:

- Als je een dunne triplex plaat over een opening in de vloer legt, lijkt die nu veilig, maar als je er over zou lopen, zou je er door vallen.
- Rood-wit afscheidingslint rond een opening in de vloer spannen. Het lint zal een persoon die valt of leunt niet ondersteunen, maar het geeft wel een (vals) gevoel van veiligheid.
- Een helm gebruiken geeft je het gevoel dat je niet gewond kan raken. Dit zou er toe kunnen leiden dat mensen expres (en onnodig) onder hangende lasten lopen.



Afb. 1.2--b-Heavy-weight

Risicobeoordeling

Risicobeoordeling is het proces van risico's detecteren en maatregelen voorstellen om gezondheid en veiligheid te verbeteren tot een acceptabel niveau. Risico's beoordelen is eigenlijk een erg natuurlijk iets om te doen. Als je de straat over steekt, zal je de risico's beoordelen en op basis van deze beoordeling steek je over of wacht je tot de situatie veiliger is. Misschien beslis je zelfs om een kleine omweg te nemen en op een veiligere plaats over te steken.

Het idee achter risicobeoordeling in een werkomgeving is hetzelfde. Het enige verschil is het feit dat het geformaliseerd is. Dit is nodig omdat het om een groep mensen in een complexe situatie gaat. Het maakt deel uit van het geheel van risicomangementacties van een organisatie. Het moet gedocumenteerd worden om nuttig te zijn voor de gehele organisatie.

Risicobeoordeling is een werktuig, een methodologie die ons helpt risico's te detecteren, maatregelen voor te stellen en dit proces te documenteren. Maar het is geen doel of objectief op zichzelf! Het objectief is om een meer veilige werkomgeving te creëren, niet om papierwerk in te vullen. Wanneer het papierwerk de prioriteit wordt, bestaat er een reëel risico voor valse veiligheid.

Risicobeoordelingen kunnen **op verschillende niveaus** en voor verschillende situaties gemaakt worden. Een grote organisatie kan verschillende subbeoordelingen maken met beoordelingen van gebouwen, werkplekken en -processen. Sommige van deze beoordelingen zullen eerder statisch zijn,

het gebouw zal er nog lang staan en deze situatie verandert niet zo veel. Andere beoordelingen zullen variabeler zijn, aangezien producties constant veranderen.

Alle risicobeoordelingen moeten in hun geheel gezien worden. Het is perfect mogelijk om een veilige productie op te voeren op een veilig podium en daardoor nieuwe risico's te creëren. Als de situaties veranderen, moet de risicoanalyse geüpdatet worden. Risicobeoordeling is dus een continu proces.

Als er risico's blijken te zijn die niet voorzien werden tijdens het werkproces, kan het nodig zijn om een last minute risicobeoordeling te doen. Dit is een beoordeling ter plekke die de medewerkers zelf uitvoeren.

Een formele risicobeoordeling is een complexe job, waarvoor specifieke vaardigheden en inzichten nodig zijn. Dit gaat verder dan het doel van een basisveiligheidstraining. Je moet ten gronde kennen, maar je hebt wel de basisbegrippen nodig om te begrijpen waarom dit belangrijk is en wat jouw bijdrage in het proces is.

Er zijn verschillende risicobeoordelingsmethodologieën, elk met zijn eigen voor- en nadelen. Sommige zijn numeriek en wijzen cijfers aan een risico toe: een waarschijnlijkheid, een frequentie en uiteindelijk het niveau van de training. Anderen zijn meer gebaseerd op tekst en verbinden uitdrukkingen met bepaalde parameters.

Risicobeoordelingssystemen helpen om acties te prioriteren. Het is niet altijd mogelijk (of nodig) om voor specifieke risico's een directe actie te ondernemen. Dit hangt af van de ernst van het risico, de blootstellingsgraad en de realiteit. Een risicomanagementsysteem zal ook rekening houden met de realiteit van de organisatie. Om precies te zijn met de kost van een maatregel, de planning, het verlies aan productietijd, deadlines,... Het is ook mogelijk dat het risico vanzelf zal verdwijnen in de toekomst (een geplande verbouwing, verhuis, einde van een productie,...) Afhankelijk van al deze factoren kan het nodig zijn om meteen actie te ondernemen, of kan dit worden uitgesteld naar een bepaalde deadline.



Afb. 1.2-c-Risk-assessment

Jouw job in het proces van risicobeoordeling is om input te geven, risico's te signaleren aan de veiligheidsverantwoordelijke, een last minute risicobeoordeling te maken van situaties die niet voorzien waren en natuurlijk om de aanbevelingen die uit de risicoanalyse komen op te volgen.

Wat je moet onthouden

- *Hoe worden de vijf stappen om risico's te reduceren gecombineerd en wat betekenen ze?*
 - *Het risico elimineren*
 - *Collectieve bescherming*
 - *Individuele bescherming*
 - *Training*
 - *Informereren en waarschuwen*
- *Onverwachte risico's, last minute risicobeoordelingen en valse veiligheid*
- *Het principe van risicobeoordeling*

Termen en definities

- last minute risicobeoordeling
- risicobeoordeling
- risicoanalyse
- onverwachte risico's
- maatregelen
- het risico elimineren
- collectieve bescherming
- individuele bescherming
- acceptabel risiconiveau
- valse veiligheid
- beschermingsmaatregelen
- harnas
- het risico elimineren
- risicomanagement

Oefenvragen

01.02.01: Zet in de juiste volgorde, van meest tot minst effectief.

- a) Individuele bescherming
- b) Collectieve bescherming
- c) Training
- d) Het risico elimineren
- e) Informeren en waarschuwen

01.01.13: Een helm dragen is een voorbeeld van

- a) Het risico elimineren
- b) Collectieve bescherming
- c) Individuele bescherming
- d) Training
- e) Informeren en waarschuwen

01.02.03: De deur van een elektriciteitscabine op slot doen is een voorbeeld van

- a) Het risico elimineren
- b) Collectieve bescherming
- c) Individuele bescherming
- d) Training
- e) Informeren en waarschuwen

01.02.04: Een veiligheidsbriefing is een voorbeeld van

- a) Het risico elimineren
- b) Collectieve bescherming
- c) Individuele bescherming
- d) Training
- e) Informeren en waarschuwen

01.02.05: Een evacuatieoefening is een voorbeeld van

- a) Het risico elimineren
- b) Collectieve bescherming
- c) Individuele bescherming
- d) Training
- e) Informeren en waarschuwen

01.02.06: Juist/Fout:

- Als we een veiligheidsmaatregel nemen, bestaat er geen risico meer.

01.02.07: Meerdere antwoorden

Als we een risico ontdekken tijdens het werken,

- a) doen we verder, want het staat niet in de risicobeoordeling.
- b) doen we een last minute risicobeoordeling.
- c) waarschuwen we de verantwoordelijke.

01.02.08: Juist/Fout:

- Je moet altijd de vijf stappen toepassen om het risico te minimaliseren.

01.02.09: Juist/Fout:

- Collectieve bescherming wordt vaak gebruikt in combinatie met individuele bescherming.

01.02.10: Juist/Fout:

- Alle risico's zijn geformaliseerd in een risicoanalyse.

01.02.11: Juist/Fout:

- In het proces van de risicobeoordeling moet jij als technicus input geven en risico's signaleren.

01.02.12: Juist/Fout:

- Het is jouw job om een last minute risicobeoordeling te maken in elke situatie met een risico.

1.3 Je rechten en plichten

Aan het einde van dit blok ...:

- *ken je de basis rechten en plichten van de werkgever en de werknemer.*

Om er voor te zorgen dat **iedereen die werkt in Europa op dezelfde manier behandeld wordt** als het op gezondheid en veiligheid aan komt, heeft de EU enkele basisrechten en plichten gedefinieerd voor zowel de werkgever als de werknemer. De regels zijn vertaald in nationale en regionale wetgeving in elke lidstaat. Natuurlijk staat het de landen vrij om strengere standaarden te hanteren, maar de regels hieronder zijn het minimum waarover iedereen het eens is.



Foto. 1.3-1 European flag

De werknemer zal:

- **op de juiste wijze** gebruik maken van machines, toestellen, gereedschappen, gevaarlijke stoffen, vervoermiddelen en andere middelen en de persoonlijke beschermingsmiddelen
- de werkgever onmiddellijk **op de hoogte stellen** van iedere werksituatie waarvan zij redelijkerwijs kunnen vermoeden dat deze een ernstig en onmiddellijk gevaar voor de veiligheid en de gezondheid met zich brengt, alsmede van elk geconstateerd mankement in de beschermingssystemen
- **bijstand verlenen om de werkgever** in staat te stellen aan alle verplichtingen te voldoen met het oog op de bescherming van de veiligheid en de gezondheid van de werknemers om de werkgever in staat te stellen ervoor te zorgen dat het arbeidsmilieu en de arbeidsomstandigheden veilig zijn en geen risico's opleveren.
- **Er zou een gezondheidstoezicht** voorzien moeten worden voor werknemers overeenkomstig de nationale wetten en/ of praktijken. Bijzonder kwetsbare risicogroepen moeten worden beschermd tegen voor hen specifieke gevaren.

De werkgever zal:

- **de risico's** voor de veiligheid en de gezondheid van de werknemers evalueren, met inbegrip van de keuze van de werkkuitrusting, de chemische stoffen of preparaten en de inrichting van de arbeidsplaatsen;

- **maatregelen** invoeren die een betere bescherming van de veiligheid en de gezondheid van de werknemers verzekeren en die geïntegreerd worden in het geheel van de activiteiten van het bedrijf en/ of de inrichting en betrekking hebben op alle niveaus;
- **wanneer hij een werknemer met de uitvoering van een taak belast, de bekwaamheid** van de betrokken werknemer op het gebied van veiligheids- en gezondheidsbescherming in aanmerking nemen;
- **ervoor zorgen dat over de planning en invoering van nieuwe technologieën in overleg wordt gepleegd met de werknemers;**
- **een of meer werknemers** aanwijzen die zich met de activiteiten op het gebied van de bescherming tegen en de preventie van beroepsrisico's in het bedrijf en/ of de inrichting zullen bezighouden;
- **de nodige maatregelen treffen op het gebied van de eerste hulp, de brandbestrijding, de evacuatie** van werknemers en de nodige acties in het geval van ernstig en onmiddellijk gevaar;
- **een lijst bijhouden van arbeidsongevallen** overeenkomstig de nationale wetten en praktijken rapporten opstellen ten behoeve van de bevoegde autoriteiten over de arbeidsongevallen die zijn werknemers zijn overkomen;
- **de werknemers** raadplegen en het recht geven deel te nemen aan de behandeling van vraagstukken die betrekking hebben op de veiligheid en de gezondheid op het werk;
- ervoor zorgen dat iedere werknemer een voldoende veiligheids- en gezondheidsopleiding krijgt;

bron: <https://osha.europa.eu/en/legislation/directives/the-osh-framework-directive/1>

Wat je moet onthouden

- *Je basisrechten en -plichten zijn overal binnen de EU op dezelfde manier gegarandeerd.*
- *Het is je verplichting om op een correcte manier te werken, om je werkgever te informeren en samen te werken om gezondheid en veiligheid te verbeteren.*
- *Je werkgever moet de risico's evalueren, maatregelen nemen, de werknemers informeren en consulteren, en beschermingsmiddelen en training voorzien.*

Termen en definities

- basisrechten en -plichten
- nationale of regionale wetgeving

Nice to know: Europese Richtlijn , verantwoordelijkheid van werknemers

De Europese richtlijn beschermt de werknemers, maar dit betekent niet dat ze geen verantwoordelijkheid dragen. Vooral wanneer een handeling doelbewust is of de werknemer iets weigert te doen, kan dit juridische gevolgen hebben.

Een werknemer die weigert om veiligheidsschoenen te dragen kan verantwoordelijk gesteld worden in het geval van een ongeluk. Hetzelfde geldt voor iemand die langs buiten op een stelling klimt in plaats van volgens de regels langs binnen te klimmen.

Een ander voorbeeld is het bewust verwijderen van veiligheidsuitrusting op machines en materiaal. In deze gevallen kan je aansprakelijk worden gehouden voor de consequenties. Dit kan betekenen dat de verzekering de kosten op jou zal verhalen of zelfs dat je beschuldigd wordt van een misdrijf als er iemand anders gewond is geraakt.

Oefenvragen

01.03.01: Landen en regio's kunnen

- a) niets veranderen aan de Europese basisgezondheids- en veiligheidsregels en -regelgeving.
- b) hogere standaarden gebruiken dan de Europese.
- c) lagere standaarden gebruiken dan de Europese.

01.03.02: Juist of fout

- Gevoelige risicogroepen hebben het recht op extra bescherming tegen risico's die hen beïnvloeden.

01.03.03: Juist of fout

- De werknemer heeft de plicht om alle risico's over gezondheid en veiligheid in het bedrijf te evalueren.

01.03.04: Juist of fout

- De werknemer heeft de plicht om de werkgever te informeren over onmiddellijk gevaar.

01.03.05: Juist of fout

- De werkgever moet de werknemers consulteren als hij nieuwe technologie wil introduceren.

01.03.06: De werknemer moet (verschillende antwoorden)

- a) de aangeboden training volgen.
- b) vuur kunnen blussen.
- c) correct persoonlijke beschermingsmiddelen gebruiken.
- d) een lijst met ongelukken bijhouden.

01.03.07: Gezondheid en Veiligheid is

- a) de verantwoordelijkheid van de werkgever.
- b) de verantwoordelijkheid van de werknemer.
- c) een gedeelde verantwoordelijkheid.

01.03.08: Juist/Fout

- De basisrechten en -plichten van een werknemer worden vastgelegd door je land.

2 Bijdragen aan een veilige en duurzame werkomgeving



Om bij te dragen aan een **veilige en duurzame werkomgeving** moet je:

Bewustzijn tonen van de risico's die gerelateerd zijn aan de eigen activiteiten en die van collega's op het podium en in het publiek, binnen de podiumkunsten en zich ernaar gedragen om de eigen veiligheid te verzekeren.

Dat betekent dat je volgende **vaardigheden** moet beheersen:

- Werkt met aandacht voor de veiligheid van collega's, artiesten, publiek en andere betrokkenen.
- Detecteert, voorkomt en beschermt tegen risico's en verwondingen (zoals elektrische schokken, gehoorschade, gevaarlijke stoffen, struikelen, vuur,...)
- Besteedt aandacht aan minimale lichtomstandigheden en geluidsniveaus op het podium om oriëntatie en communicatie te garanderen tijdens de opbouw, focus, sound check, repetities en de voorstelling.
- Werkt met aandacht voor het duurzaam gebruik van materiaal en energie.
- Stelt verbeteringen en voorzorgsmaatregelen voor.
- Informeert zichzelf over de regelgeving en werkwijze in onbekende werkplekken.
- Werkt volgens de regels en regelgeving van de werkplek.
- Bouwt collectieve beschermingsmiddelen op waar nodig en gebruikt ze.
- Gedraagt zich volgens de afgesproken procedure in het geval van een noodgeval.
- Volgt de wettelijke regelgeving rond werktijd.

Je moet volgende **kennis** onder de knie hebben:

- 02.01 Risico's op het podium
- 02.02 Veiligheid in het publiek
- 02.03 Duurzaamheid
- 02.04 Wetgeving rond veiligheid
- 02.05 Waarschuwborden
- 02.06 Verbodsborden

En je moet volgende **attitudes** hebben:

- Veiligheidsbewustzijn
- Bewustzijn over het gedrag van anderen

Bijdragen aan een veilige en duurzame werkomgeving

Je bent niet alleen wanneer je op het podium werkt. Je zal samenwerken met collega's van je eigen team, van de locatie waar jullie op tournee zijn of van het gezelschap dat bij jullie op bezoek is. Dit kunnen professionals of amateurs zijn. In sommige gevallen, zal dit team ook externe aannemers, freelancers, vrijwilligers,... hebben.

Meer en meer voorstellingen spelen **niet meer op de traditionele theaterpodia**. Soms werk je zelfs op een locatie die niet ontworpen is voor theater of evenementen. De medewerkers in die locaties zijn niet bekend met de gewoonten in theater en evenementen, en zijn waarschijnlijk helemaal niet opgeleid in ons domein.

Als we aan het werken zijn, werken we in dezelfde omgeving als de **artiesten die optreden**, de administratieve en artistieke **staf**, en het **publiek**. Ze zijn er niet de hele tijd, maar kunnen op de meest onverwachte momenten komen opdagen. Deze mensen moeten behandeld worden als "ongetrainde personen die niet bekend zijn met de situatie". Ze lopen risico's maar vormen zelf tegelijkertijd ook een risico.

Samenwerken met zoveel verschillende soorten mensen in dezelfde ruimte vergt extra aandacht. We moeten ervoor zorgen dat:

- We ze niet in gevaar brengen.
- Ze veilig kunnen rondlopen.
- Ze veilig kunnen werken.
- Ze geen gevaarlijke dingen kunnen doen.
- Er een veilige uitgang is voor bij noodgevallen.

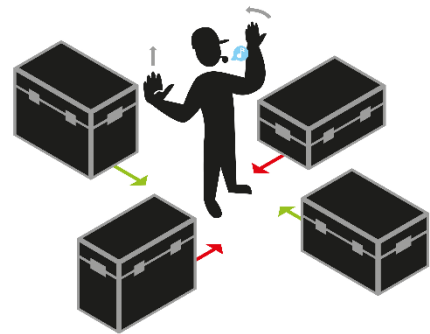


Fig. 2.0.a-Traffic

Hoe je te gedragen

Het belangrijkste aspect van het zorgen voor een veilige en duurzame omgeving is je constant bewust zijn van je omgeving. Enkele algemene richtlijnen:

- **Kijk rond** en observeer de situatie heel de tijd.
- **Organiseer** je werk altijd zo dat je gevaarlijke situaties voor anderen voorkomt.
- Wees je **bewust** van wat anderen aan het doen zijn.
- **Waarschuw** mensen als er zich onveilige situaties voordoen.
- **Spreek** mensen aan op hun gedrag omtrent veiligheid.
- **Controleer** de lichtomstandigheden.
- **Beveilig** risicovolle zones.
- Organiseer het **focussen** van de spots zo dat je niemand anders hindert.
- Organiseer de **soundcheck** zo dat je niemand anders hindert.
- Organiseer het **opbouwen van de decors** zo dat je niemand anders hindert.
- Spreek luidop wanneer je **risicovolle handelingen** uitvoert (zoals trekken laten zakken).

- Hanteer een nultolerantie voor **alcohol, drugs en medicatie** die je handelingen zouden kunnen beïnvloeden.
- **Bereid je voor op ongelukken.**

Als je gevaarlijke situaties ziet, is het je plicht om deze te melden. Waarschuw de veiligheidsverantwoordelijke of stop als je denkt dat er gevaar dreigt.

Wanneer we werken, hebben we ook een verantwoordelijkheid tegenover de maatschappij. Duurzaam werken binnen de grenzen van ons werk verkleint de impact van het productieproces op mensen en het milieu.

Enkele praktische suggesties tonen aan wat wij kunnen doen.

- **Beperk** energieverspilling door werklicht te gebruiken in plaats van voorstellingsbelichting.
- **Doe het licht uit** als er niemand is.
- **Beperk het gebruik van verbruiksartikelen** of vervang ze door herbruikbare varianten.
- Als je de keuze hebt, zorg er dan voor dat je **milieuvriendelijke alternatieven** gebruikt.
- **Sorteer** het onvermijdelijke afval en zorg ervoor dat je voorzieningen voor **recycling** gebruikt waar die aanwezig zijn.
- Gebruik wanneer mogelijk (bv: als je pendelt naar het werk of verschillende werklocaties) milieuvriendelijke **vervoersmiddelen** zoals de fiets of het openbaar vervoer.
- Zorg dat de **toegankelijkheid** voor collega's, artiesten of mensen uit het publiek met een beperking steeds gegarandeerd is.

Termen en definities

- waarschuwingplicht
- risicovolle zone
- werklicht
- voorstellingsbelichting
- veiligheidsbewustzijn
- ongetraind persoon

Nice to know: organisatorische procedures

Risico's beperken is natuurlijk een verplichting voor iedereen en voor de organisatie als een geheel. Er bestaan organisatorische procedures waaronder risicobeoordelingen, een instructielijst op de werkplek en veiligheidsbriefings om ieders bijdrage overzichtelijk te houden en ervoor te zorgen dat er geen blinde vlekken ontstaan.

Alle risico's worden onder controle gehouden dankzij een aangepaste planning, opgesteld door de verantwoordelijken voor de verschillende zones en departementen. Alle verantwoordelijken moeten bewijzen dat ze in hun risicobeoordeling(en) en planningsproces rekening hebben gehouden met de risicosituaties. Waar nodig moet de verantwoordelijke bij het maken van de risicobeoordelingen overleggen met de regisseur en het betrokken personeel. Dit overleg betreft kwesties die te maken hebben met de risico's van de voorstelling en hoe deze onder controle gehouden kunnen worden. Alle werknemers en onderaannemers moeten een kopie van de risicobeoordeling en het risicomangementplan krijgen als ze er om vragen. Geef aan je verantwoordelijke aan wanneer een van deze zaken niet in orde is.

Voor scènes die stunts, gevechten, acrobatie of andere risicovolle activiteiten inhouden, moet er een ervaren veiligheidsverantwoordelijke worden aangesteld. Die controleert de opbouw en eventueel ook de uitvoering.

2.1 Risico's op het podium

Aan het einde van dit blok ...:

- *Begrijp je de verschillende risico's op het podium.*

Voor je begint, zou je het volgende moeten lezen:

- *Ongevallentheorie*
- *Vijf stappen om risico's te beperken*

We kunnen het niet genoeg benadrukken: het podium is een plek vol risico's. Sommige van deze risico's hebben een structurele aanpak nodig, maar er zijn ook veel risico's die geminimaliseerd kunnen worden met een goede werkmethode van de technici op het podium. De eerste stap is het zich bewust zijn van de verschillende risico's.

Een proper podium is een veilig podium

Er zijn veel mensen die tijdens de opbouw of afbraak, repetities en de voorstelling op het podium moeten zijn. Ze hebben allemaal plaats om te werken en een vrije doorgang naar hun werkplek nodig.

Tijdens de opbouw is ordelijkheid en organisatie van alles wat nodig is om op te bouwen van erg groot belang. **Organiseer je podium** dus! Als je het materiaal dat je binnen brengt meteen op de juiste plek legt, verbeter je niet enkel de efficiëntie, maar ook de veiligheid. Een opgeruimde en georganiseerde werkplek, zelfs een tijdelijke, garandeert dat iedereen veilig kan rondlopen. Enkele eenvoudige maatregelen kunnen wonderen doen. Kisten voor gereedschap en materiaal staan op een rij aan de zijkant van het podium of op het voortoneel. Op deze manier vind je wat je nodig hebt, moet je geen kisten verplaatsen en is de weg vrij. Kabels worden meteen op de juiste plek gelegd en buiten wandelroutes (of rijroutes). De decors worden zo binnen gebracht dat ze niet verschillende keren verplaatst moeten worden om op te bouwen. Idealiter worden ze in de juiste volgorde van gebruik geplaatst.

Rommel wordt meteen opgeruimd. Decorstukken die niet worden gebruikt, worden ergens apart gezet en lege flightcases blijven bij voorkeur niet op de scène staan. Een opgeruimd podium is een veilig podium.

De **evacuatie routes** en het **blusmateriaal** moeten te allen tijden toegankelijk zijn. De meeste noodgevallen zullen niet wachten tot je het podium hebt opgeruimd!

Het bovenstaande kan de vereisten van een scenografie tegenspreken. Vaak willen we een vuil podium als een deel van het decor. Wateroppervlakken, zand, afval, rommel, stenen en nog meer worden op het podium aangebracht voor bepaalde scenografieën en moeten er natuurlijk uitzien. In dit geval zijn extra maatregelen nodig om de medewerkers, het materiaal en het podium zelf te beschermen.



Het podium moet beschermd worden tegen schade en het **maximale gewicht dat de vloer kan dragen** moet nagekeken worden. Dit gaat niet enkel over het risico van de afgewerkte installatie. Soms is het risico op schade zelfs hoger bij het laden en lossen. Bijvoorbeeld, het gewicht van een pallet stenen op de vloer is groter dan wanneer de stenen op het podium liggen.

Foto. 2.1-a-Rubbish

We moeten voorkomen dat de gebruikte materialen **gemorst** worden buiten de zone waar ze gebruikt worden. Dit geldt vooral voor vloeibare producten die in onderliggende ruimtes terecht kunnen komen of voor vluchtige producten die zich in de lucht kunnen verspreiden.

In de meeste gevallen is er een toneelmeester die verantwoordelijk is voor de organisatie op het podium. Maar we kunnen allemaal helpen door ons eigen werk en ons materiaal georganiseerd te houden.

Lichtomstandigheden

Degelijk licht is een van de belangrijkste elementen van veilig werken. Wanneer we een voorstelling aan het bouwen zijn, helpt goed werklicht of zelfs daglicht om te zien wat we aan het doen zijn. Maar tijdens de voorstelling zijn we afhankelijk van het lichtplan. Dit betekent dat we licht nodig hebben op het zijtoneel dat niet vanuit de zaal te zien is, maar dat voldoende zichtbaarheid garandeert zodat we kunnen rondlopen en werken. Dit wordt meestal gedaan met **blauw licht**. Dit blauwe licht reflecteert niet op de zwarte of donkerblauwe doeken, maar garandeert de minimum vereiste zichtbaarheid op het zijtoneel.



Foto. 2.1-c-Darkness

Door deze beperkte lichtomstandigheden, moeten we extra voorzichtig zijn voor obstakels. **Trappen, obstakels en wandelpaden** worden gemarkeerd met fosforescerende tape of andere zeer zichtbare materialen. Dit betekent niet dat we niet meer verplicht zijn die doorgangen leeg en opgeruimd te houden.

Risicovolle zones

Tijdens sommige delen van een opbouw zijn er gevaarlijke acties. Deze omvatten onder andere het werken op een open grid of decordelen in elkaar steken boven collega's. Andere risicovolle situaties zijn vloerluiken openen, bewegende liften en orkestbakken of bewegende platformen.

In deze gevallen wordt de gevarezone **afgezet** en krijgen enkel de nodige technici er toegang toe. Deze mensen zullen de correcte persoonlijke beschermingsmiddelen gebruiken om het risico tot een minimum te beperken. Idealiter zijn deze activiteiten zo ingepland dat ze de andere activiteiten op het podium zo min mogelijk storen.

Tijdens repetities of voorstellingen vereist het **artistieke aspect** soms dat de hekken en andere veiligheidsmaatregelen worden weggehaald. Er worden dan alternatieve maatregelen genomen om de zichtbaarheid van het risico te verbeteren en de hoeveelheid medewerkers op die plek te verminderen. Vanaf dat moment mogen enkel de mensen die getraind zijn voor deze specifieke situatie en nodig zijn op het podium er nog komen. De training behandelt alle risico's en alternatieve maatregelen die genomen worden, gebaseerd op een specifieke risicobeoordeling.

Specifieke activiteiten

Sommige activiteiten beperken de werkomstandigheden op het podium. Het focussen van het licht vereist een donker podium om precies te kunnen werken. Andere activiteiten moeten zich aanpassen of stoppen terwijl dit gebeurt. Idealiter is dit zo ingepland dat de andere activiteiten geen vertraging oplopen.

De **soundcheck** en het instellen van het speakersysteem hebben uiteraard het systeem nodig op zijn maximum niveau. Dit maakt het onmogelijk om te communiceren op het podium en kan zeer luide geluidsniveaus creëren. Dat is een potentieel risico. Idealiter worden de andere activiteiten stopgezet, vooral diegene waarbij communicatie nodig is. Mensen op het podium moeten gehoorbescherming dragen. Idealiter is dit zo ingepland dat de andere activiteiten geen vertraging oplopen.

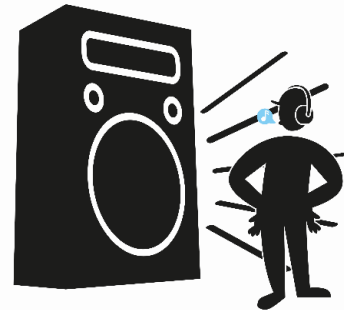


Foto. 2.1-b-Noise

Special effects testen brengt altijd onvoorspelbare factoren met zich mee. We kunnen nooit volledig zeker van zijn het exacte effect en de bijhorende risico's vooraleer het effect op het podium getest is in de exacte omstandigheden waarin het gebruikt zal worden. Er moeten extra veiligheidsmaatregelen genomen worden, gebaseerd op een risicobeoordeling, om er zeker van te zijn dat niemand risico's loopt tijdens de testen.

Idealiter wil je enkel die mensen op het podium hebben die direct betrokken zijn. Maar de praktijk bewijst dat dit in veel situaties niet het geval is. In dat geval, moet je verschillende oplossingen voorzien om de veiligheid te garanderen: Een zaklamp helpt te voorkomen dat je valt of tegen dingen aanbotst op het podium of oorbeschermers helpen tijdens een soundcheck.

Onder- en bovenmachinerie

Tijdens de opbouw en de afbraak, zullen er trekken en ander rigging materiaal bewegen boven je hoofd. Dit is noodzakelijk om alle decorstukken en materiaal op de juiste plek te krijgen. De operator zal iedereen op het podium **waarschuwen** voor elke beweging, vooral op het moment waarop de bewegingen op "hoofdhoogte" zitten. Maar je moet ook zelf **in de gaten houden** wat er boven je hoofd aan het gebeuren is.

Andere machines zoals liften, bewegende orkestbakken, wagens en laadplatformen creëren een risico op de vloer. Deze machines moeten beveiligd zijn tegen het verpletteren en aanrijden van mensen. De

zones horen afgeschermd te zijn. Maar bestaat er altijd nog een risico. **Aandacht voor je omgeving** (die steeds verandert) is cruciaal om ongelukken te voorkomen.

Machines beveiligen

Wanneer **ongetrainde mensen of mensen zonder toestemming** aan de bediening van gevaarlijke machines kunnen, moeten deze machines beveiligd zijn tegen foutief gebruik. **Trekkenwanden, pyrotechnieken, liften, hoogwerkers, elektrisch materiaal, maar ook de hendel van het ijzeren gordijn moeten op slot zijn. Dit wordt vaak gedaan met de sleutel van de noodknop.**

Onderschat nooit de aantrekkingskracht van de magische rode knop met de waarschuwing "niet aankomen" voor mensen zonder de juiste training.

Alcohol, drugs en andere producten

Alle producten en substanties die je vermogen beïnvloeden om snel te reageren, om helder na te denken en om precies te werken, moeten worden geweerd. Ze vormen een risico voor de anderen op het podium. Dit verbod gaat niet enkel over het gebruik, maar ook over het effect tijdens het werk, afkomstig van gebruik in de vrije tijd. We hebben het concreet over deze groep producten:

- Alcohol
- Alle soorten drugs
- Medicatie met een gelijkaardig effect (lees de bijsluiter over het bedienen van auto's of machines)

De meeste organisaties hanteren een **nultolerantie**, maar het minimum is om dezelfde regels toe te passen als die over autorijden.

Maximum aantal werkuren

Er is een maximum redelijke tijdspanne gedurende dewelke je geconcentreerd kan werken. Zelfs harde werkers hebben een limiet op hoe lang ze accuraat en prompt kunnen reageren. Door deze limieten niet te respecteren, brengen ze hun collega's in gevaar.

Een gerelateerde kwestie is de **rusttijd** tussen shiften. Korte nachten met een beperkt aantal uren slaap zullen er voor zorgen dat je trager en minder precies reageert.

De regels over het maximale aantal werk- en rusturen verschillen van land tot land. In sommige landen is het strafbaar om het aantal werkuren te overschrijden. De regels bestaan niet om onze vrijheid te beperken, maar om onze veiligheid te garanderen.



Foto. 2.1-d-Asleep

Werken met derden

Tijdens een opbouw zullen er waarschijnlijk andere teams zijn die op hetzelfde podium aan het werken zijn. Wettelijk worden zij "derde partijen" genoemd. Voor ze mogen werken, moeten ze gebriefd worden over de lokale situatie. Deze briefing zou het volgende moeten omvatten:

- De organisatie van het werk, lokale regelgeving
- Het gebruikte gereedschap, machines,...
- De bestaande procedures
- Het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen
- Nooduitgangen, noodmateriaal en eerste hulp

De activiteiten moeten ook **gecoördineerd** worden. Het moet duidelijk zijn wie verantwoordelijk is voor welk deel van de job en welke risico's de individuele partijen voor elkaar creëren. De coördinatie moet ook nakijken of alle partijen competent genoeg zijn om de job veilig uit te voeren.

De organisator, als eindverantwoordelijke, zal de **verantwoordelijkheid van veiligheidskwesties vaak delegeren** aan een toneelmeester. Deze toneelmeester leidt de briefing en heeft een schema voorbereid met wie wat wanneer op het podium aan het doen is.

Als het misgaat

In het geval van een ongeluk moet je eerst voor jezelf zorgen. Met andere woorden: wees geen held, breng jezelf niet in gevaar. De volgende stap is om een veiligheidsverantwoordelijke te verwittigen (zelfs over bijna-ongelukken) en om de effecten van het ongeluk te beperken. Voorkom dat anderen blootgesteld worden aan het risico.

De procedures voor een specifieke locatie of voorstelling zullen deel uitmaken van de **veiligheidsbriefing**. In deze briefing zal het duidelijk worden wie de verantwoordelijke is in het geval van een noodgeval.

Als je zelf de **hulpdiensten** moet bellen, moet je hen precieze informatie geven:

- Je naam
- Naam van de organisatie
- Locatie
- Soort ongeluk en effecten
- Aantal slachtoffers
- Richtlijnen hoe er te geraken

Deze informatie zal hen helpen om zo snel mogelijk te reageren.

Wat je moet onthouden

Risico's op de scène houden in:

- *Ongeorganiseerd podium*
- *Beperkte lichtomstandigheden*
- *Werken boven je collega's*
- *Collega's die boven jou werken*
- *Van op hoogte of in een opening in de vloer vallen*
- *Luide geluidsniveaus*
- *Bewegende machinerie*
- *Lange werkuren*
- *Grote variatie van teams en collega's*

Om risico's te minimaliseren, moet je het podium en alle specifieke activiteiten structureren. Alle activiteiten moeten gecoördineerd zijn. Het moet duidelijk zijn wie er verantwoordelijk is voor welk deel van het werk

Termen en definities

- evacuateroute
- maximum draagkracht van de vloer
- persoonlijke beschermingsmiddelen
- trekkenwanden
- rigging materiaal
- nultolerantie
- derden
- risicovolle zone
- Lichtomstandigheden
- fosforescerende tape
- blauwe lichten op de scène
- lichtplan
- specifieke risicobeoordeling
- soundcheck
- orkestbak
- pyrotechnieken
- maximum aantal werkuren
- rusturen

Oefenvragen

02.01.01: Gereedschaps- en materiaalkasten kunnen best

- a) in het midden van de scène gezet worden.
- b) aan de zijkant van de scène en het voorpodium op een rijtje staan.
- c) in het magazijn van het theater op een rijtje staan.

02.01.02: Juist/Fout

- Evacuatie routes moeten enkel vrij zijn wanneer het publiek binnen komt.

02.01.03: Werklicht tijdens de voorstelling is meestal

- a) geel.
- b) groen.
- c) blauw.

02.01.04: Trappen en andere obstakels kunnen in situaties met beperkt licht gemarkeerd worden met

- a) fosfortape.
- b) fluorescerende tape.
- c) Witte tape.

02.01.05: Een technicus moet werken op een open grid, de maatregelen om hem te beschermen zijn:

- a) De deur van het grid dichtdoen.
- b) Een hek rond de opening zetten.
- c) Een harnas voor de technicus gebruiken.
- d) Het podium beneden vrij maken.

02.01.06: Als je medicatie gebruikt

- a) mag je niet werken omdat je ziek bent.
- b) zou je de bijsluiter moeten nakijken om te zien of het je handelingen beïnvloedt.
- c) kan je alle machines bedienen, omdat je van je dokter mag werken.

02.01.07: Een derde

- a) is iemand die bij een andere werkgever in dienst is.
- b) is iemand die een andere shift heeft dan jij.
- c) is iemand die geen deel uitmaakt van je team.

02.01.08: Som vijf dingen op die je aan de hulpdiensten moet melden als je ze belt.

02.01.09: Juist/Fout

- Enkel de toneelmeester is verantwoordelijk voor een proper en veilig podium.

02.01.10: Juist/Fout

- Een vuil podium, zelfs als dit artistiek noodzakelijk is, moet vermeden worden, ook als er specifieke maatregelen genomen worden.

2.2 Veiligheid in het publiek

Aan het einde van dit blok ...:

- *Ben je je bewust van de risico's voor het publiek.*

Voor je begint, zou je het volgende moeten lezen:

- *Ongevallentheorie*
- *Vijf stappen om risico's te beperken*

De veiligheid van het publiek is in de eerste plaats de **verantwoordelijkheid** van de verantwoordelijken van de publieksdiensten die de producer (uitbater van de zaal) vertegenwoordigen. Je moet dus altijd met hen in dialoog gaan als je in de publiekszone werkt. Enkele basisrichtlijnen kunnen je helpen risico's in het publiek te vermijden.

In sommige gevallen interfereren onze activiteiten met de aanwezigheid van het publiek. Dit kan het geval zijn wanneer we materiaal tussen het publiek installeren, tijdelijke voorzieningen voor het publiek bouwen, of effecten gebruiken op de scène die een risico kunnen inhouden voor het publiek.

Locatietheater

De laatste jaren vinden er meer en meer voorstellingen plaats buiten de muren van het theater. Regisseurs en theatergezelschappen maken meer en meer producties op locaties zoals kastelen, bossen, gevangenissen, ondergrondse bunkers, enz. Dit zijn allemaal locaties die niet zijn gebouwd als een omgeving voor publiek. In deze gevallen, wordt de ruimte voor het publiek meestal door de organisator gebouwd. Daardoor is de technische staf meer betrokken bij de organisatie. Ze moeten **dezelfde instructies** volgen die in een regulier theater worden gebruikt en zijn beperkt tot de competenties waarvoor ze opgeleid zijn.



Foto. 2.2-1 Een set in het publiek

Op een **openlucht** evenement of op een **tijdelijke** locatie worden andere procedures gecreëerd, net zoals een andere verdeling van verantwoordelijkheden (organisatoren van derden), kunnen ook andere beveiligingsregelingen, extra securitypersoneel en een speciale coördinatie van de bezoekers (aantallen, vluchtroutes, zitplaatsen) nodig zijn.

Afhankelijk van het land zal de lokale brandweer of overheid nagaan of alles volgens de regels, toelatingen en instructies georganiseerd is.

Normale routes en evacuatieroutes voorzien

Een grote hoeveelheid mensen op een effectieve en veilige manier laten bewegen is altijd een uitdaging. De groep zal zich in zijn geheel als een kudde gedragen. Ze volgen elkaar en duwen als het tempo naar beneden gaat. Dit effect wordt versterkt als doorgangen smaller worden. De leden van zo'n groep zien **obstakels** op de grond niet omdat ze te dicht op elkaar staan. Er is dus een ernstig risico om te ergens achter te blijven hangen, te struikelen of te vallen. De gevallen persoon wordt zelf een obstakel en dat kan het begin van een ramp zijn. Al deze effecten verergeren in het geval van een noodsituatie.

Om het risico tot een minimum te beperken, moeten we ons ervan verzekeren dat geen enkele aanpassing die we maken in de publieksruimte de routes van de mensen blokkeert. Kabelroutes moeten zo gepland zijn dat je geen risico om te struikelen creëert. Materiaal, volgspots, camera's, stoelen voor de staf,... moeten zo geplaatst worden dat de **weg van het publiek** vrij blijft. En natuurlijk houden we rommel, lege dozen,... weg uit deze ruimte.



Foto. 2.2-2 Televisie in het publiek

De berekening van de **breedte van de doorgang** hangt af van het land of zelfs van het lokale brandweerdepartement. Er is altijd een minimumbreedte gebaseerd op de hoeveelheid mensen. Afhankelijk van of de route vlak, stijgend of dalend is, zullen bepaalde minimumwaarden verplicht zijn. Informeer jezelf bij twijfel!

Zorg ervoor dat veiligheids- en noodverlichting en iconen steeds duidelijk zichtbaar zijn

De ruimte voor het publiek heeft twee soorten veiligheids- en noodverlichting. Een type is permanent aan zodat mensen zichzelf kunnen oriënteren in het geval ze de ruimte moeten verlaten tijdens een voorstelling. Dit kan zijn omdat ze zich ziek voelen, naar het toilet moeten,... We noemen dit **veiligheidsverlichting**. In de meeste gevallen wordt veiligheidsverlichting gecombineerd met evacuatie- en veiligheidsborden. Ze kunnen verwerkt worden in de verlichtingsarmaturen of er door verlicht worden.



Afb. 2.2.a Narrow

In permanente theaters kan veiligheidsverlichting ook lampjes omvatten die in de trappen zijn ingebouwd of kleine neerwaartse armaturen op de muur. Ze verlichten risicozones om er voor te zorgen dat mensen zich veilig kunnen voortbewegen in het donker.

Het andere type is **noodverlichting** en zal oplichten in geval van nood. Dit zorgt er voor dat mensen het gebouw kunnen evacueren, zelfs als het elektriciteitssysteem plat ligt. De lichtintensiteit van noodverlichting is groter dan die van veiligheidsverlichting.

Als je een voorziening voor het publiek bouwt of aanpast, moet je de verantwoordelijke voor de publieksveiligheid altijd raadplegen. Soms moet er tijdelijk extra materiaal worden geïnstalleerd.

Veiligheids- of noodverlichting kan in geen geval **bedekt of uitgeschakeld** worden als het publiek in de zaal zit. Als je anomalieën ziet of materiaal dat niet werkt, contacteer dan de veiligheidsverantwoordelijke. Als je mogelijkheden ziet om dingen te verbeteren, zeg het dan!

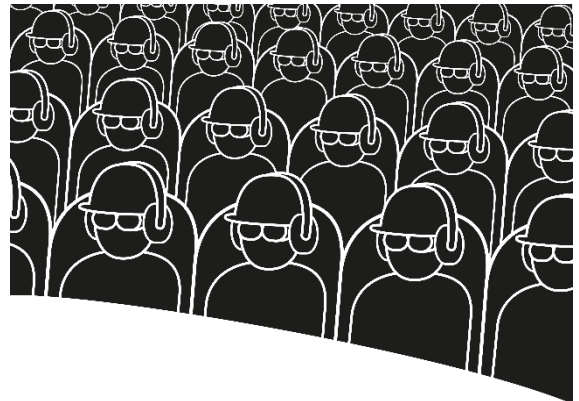
Valbeveiliging

Als we tijdelijke constructies bouwen die toegankelijk zijn voor het publiek, moeten we extra aandacht geven aan valbescherming. Op tribunes en andere hoge plaatsen waar mensen het risico lopen om te vallen, moeten **leuningen** geplaatst worden. Op de grond worden latten gemonteerd zodat stoelen er niet af kunnen vallen. Degelijke trappen bieden toegang tot de tribunes.

Effecten op het podium

Wanneer we effecten op het podium gebruiken, kunnen ze een risico vormen voor het publiek.

- **Geluidsniveaus** kunnen te hoog worden op bepaalde plaatsen.
- **Lasers** kunnen ogen beschadigen.
- **Stroboscopen** kunnen epileptische aanvallen uitlokken.
- **Rook** kan mensen doen panikeren.
- **Vuur** kan mensen doen panikeren.
- **Vuurwerk** kan oren en ogen beschadigen en brandwonden veroorzaken.
- **Audience blinders** kunnen je ogen tijdelijk verblinden.
- ...



Afb. 2.2.b Safe_audience

in de eerste plaats moeten we er voor zorgen dat we het publiek niet blootstellen aan risico's. We zorgen dat het publiek niet te dichtbij kan komen en we beperken de effecten tot een veilig niveau. Maar sommige mensen zijn gevoeliger aan deze risico's. We waarschuwen hen met een **mededeling** op de inkomdeuren.

Speciale zorg voor specifieke groepen binnen het publiek

Sommige toeschouwers hebben speciale zorg nodig. Grote groepen kinderen, mensen met een beperking of ouderen zullen waarschijnlijk **speciale maatregelen** nodig hebben. Dit kan gaan om kleinere openingen in de leuningen, schansen om op te rijden of extra voorzieningen voor rolstoelen. Naargelang het land kan het lokale bestuur vragen om iemand, een opzichter, te voorzien die instaat voor het minimaliseren van de risico's in deze situaties.

Werken boven het publiek

In uitzonderlijke gevallen en enkel wanneer het onontkoombaar is, moeten we boven het publiek werken. Bijvoorbeeld als je een volgsport bedient van op een zaalbrug, of wanneer je vliegende acteurs zekert boven het publiek. In dit geval zullen we extra maatregelen nemen en extra opletten om te voorkomen dat er voorwerpen vallen. Zo zal iedereen die boven het publiek werkt bijvoorbeeld zijn **zakken** leeg maken en wordt alle **gereedschap** en voorwerpen beveiligd tegen vallen.

Onveilige zones

Zorg ervoor dat de toegang tot alle onveilige plekken **op slot** is als het publiek toegang heeft tot het podium of dienstzones. Bijvoorbeeld het grid en de bruggen, elektrische ruimtes, opslagruimtes,... Soms kan dit conflicteren met veilige uitgangen. In dat geval worden de sleutels van de nooddeuren in speciale lockers naast de deur gestoken.

Procedures

Ongeacht waar je werkt, moet je de procedures bekijken. Maar wanneer je tussen het publiek werkt tijdens een voorstelling, moet je daarboven ook de **procedures** overlopen met de staf van de publieksdiensten. Zij zullen je briefen over wat je moet doen in normale omstandigheden en in het geval van evacuatie, noodgevallen,...



Afb. 2.2.c Tarzan

Wat je moet onthouden

- *Risico's voor het publiek (effecten, vallen, erboven werken, tijdelijke constructies voor het publiek,...)*
- *Maatregelen voor specifieke groepen in het publiek*
- *Het belang van normale en evacuatieroutes*
- *Het belang van de zichtbaarheid van veiligheids- en noodverlichting en veiligheidsiconen*
- *Hoe omgaan met alternatieve ruimtes buiten het theater*
- *Bij locatietheater moet de publieksaccommodatie gepland worden*

Termen en definities

- publieksruimte
- locatietheater
- kabelroute
- veiligheidsverlichting
- noodverlichting
- valbescherming
- dienstzones
- evacuatie
- hoofd van de publieksdiensten
- openlucht evenement
- organisatoren van een derde partij
- regelgevingen omtrent veiligheid
- audience blinders
- stroboscopen

Oefenvragen

02.02.01: Juist/Fout:

- Zolang we er voor zorgen dat de minimumbreedte voor het publiek in orde is, mogen we stoelen en camera's in het gangpad zetten.

02.02.02: Het licht dat aanblijft tijdens de voorstelling is

- a) werkverlichting.
- b) noodverlichting.
- c) veiligheidsverlichting.

02.02.03: Juist/Fout:

- Wat we op het podium doen kan geen gevaar vormen voor het publiek.

02.02.04: Het licht dat aangaat wanneer de stroom uitvalt, heet

- a) werkverlichting.
- b) noodverlichting.
- c) veiligheidsverlichting.

02.02.05: Juist/Fout

- Ook op plekken die niet gemaakt zijn voor het publiek moeten dezelfde regels worden gevolgd als in een theater.

02.02.06: Juist/Fout

- Iedereen in het publiek moet hetzelfde behandeld worden.

02.02.07: Juist/Fout:

- Effecten op het podium vormen nooit een risico voor het publiek, dit is enkel het geval wanneer de effecten zich in het publiek bevinden.

2.3 Duurzaamheid

Aan het einde van dit blok ...:

- *Weet je hoe je je op een duurzame manier kan gedragen.*

Duurzaamheid moet een deel van ons werk zijn. We hebben een verantwoordelijkheid naar de gemeenschap en toekomstige generaties toe om zo weinig mogelijk te gebruiken van de beperkte grondstoffen die de aarde heeft. De podiumkunsten is een **sector met een zeer grote impact**. We maken decors om maar enkele keren te gebruiken, vervoeren ze over lange afstanden en gooien ze daarna weg. Als we dit patroon willen veranderen, kunnen we de grootste impact bereiken tijdens het **voorbereiden/plannen**. Decors kunnen zo gemaakt worden dat ze herbruikbaar of recycleerbaar zijn. Tourneeschema's kunnen geoptimaliseerd worden, enz. Jij kan helpen het milieu te beschermen door de volgende richtlijnen te volgen:

Verminder

- Gebruik materialen die beperken hoeveel afval we creëren.
- Verklein je energiegebruik.
- Verminder afval door producten te kiezen die een minimale verpakking hebben, die je productief gebruikt en daarna kan recycleren.

Hergebruik

- Hergebruik containers, verpakkingen of restproducten wanneer mogelijk.

Recycleer

- Recycleer restmateriaal tot bruikbare producten wanneer mogelijk.

Er is een **relatie tussen veiligheid en duurzaamheid** in producties. Niet alleen zijn duurzame producten waarschijnlijk ook veilig (verfsoorten bv.), maar de manieren waarop we veiligheid en duurzaamheid plannen en uitvoeren, vertonen ook veel gelijkenissen. We kunnen de principes van risicoanalyses en de stappen om risico's te beperken ook toepassen op duurzaamheid.

In ons dagelijks werk kunnen we kleine, maar belangrijke dingen doen om onze impact op het milieu te verkleinen. Enkele voorbeelden:

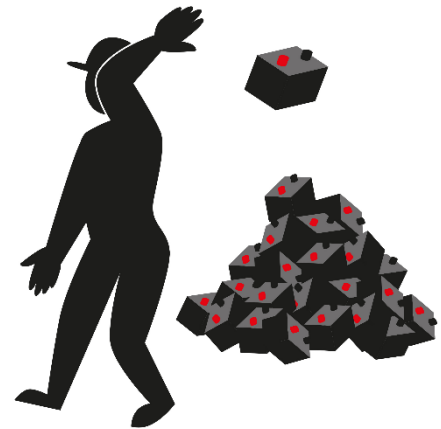
Energieverbruik

De beste manier om energieverbruik te verminderen is om lichten en installaties uit te schakelen als ze niet gebruikt worden. Dit klinkt vanzelfsprekend, maar je kan erg veel winnen door gewoon op deze simpele dingen te letten. Werklichten gebruiken in plaats van voorstellingsverlichting, bijvoorbeeld, zal het energieverbruik halveren.

Het gebruik van verbruiksartikelen en materialen

We gebruiken erg veel verbruiksartikelen, voor sommige kunnen we alternatieven vinden, andere kunnen we recycleren. Enkele voorbeelden:

- **Tape** of plakband kan vervangen worden door duurzame alternatieven. Dit beperkt niet alleen de consumptie van tape, maar houdt ook de kabels schoon.
- **Batterijen** kunnen vervangen worden door herlaadbare alternatieven.
- **Kleurfilters** kunnen gerecycled worden. De meeste bedrijven nemen ze terug als je dat vraagt.
- **Papier** kan gerecycleerd worden of je kan een digitale administratie introduceren.



Afb. 2.3.a-Accu

Selectief weggoien

Afval kan selectief ingezameld worden, op deze manier kunnen de basismaterialen gerecycled worden op een veilig en verantwoorde manier. Batterijen, verf en spuitbussen zijn typische voorbeelden, maar ook vinyltape kan gerecycled worden als het gescheiden wordt weggegooid.

Transport

Transport organiseren en plannen kan verkeer beperken. Eenvoudige regelingen zoals carpoolen kunnen de hoeveelheid gereden kilometers halveren. Dit zijn slechts eenvoudige voorbeelden. Met een beetje milieubewustzijn kan je al erg veel doen en kan je anderen motiveren om hetzelfde te doen.

Wat je moet onthouden

- *Hoe maak je van duurzaamheid een deel van je job.*
 - *Verminder, hergebruik, recycle en doe aan selectief weggoien*
 - *Energieverbruik, verbruiksartikelen en materialen*

Termen en definities

- duurzaamheid
- herbruikbaar
- recycleerbaar
- verminderen
- Selectief weggoien
- beperkte grondstoffen

Oefenvragen

02.03.01: Juist/Fout

- Planning is het belangrijkste middel om duurzaamheid te bevorderen binnen de podiumkunsten.

02.03.02: Juist/Fout

- De principes van risicoanalyses en de stappen om risico's te beperken kunnen gebruikt worden voor duurzaamheid.

2.4 Wetgeving rond veiligheid

Aan het einde van dit blok ...:

- *Begrijp je de verschillende types veiligheidsdocumenten en hun impact.*
- *Kan je de toepasselijke wetgeving identificeren.*

De manier waarop we met Gezondheids-, Veiligheids- en Duurzaamheidskwesties omgaan, wordt gereflecteerd in de **Europese Richtlijnen, Richtsnoeren en Normen**. Op deze manier wil de Europese Unie garanderen dat we in verschillende landen in dezelfde veilige omstandigheden werken.

De **Europese Richtlijnen** schrijven minimum vereisten en fundamentele principes voor, zoals het principe van preventie en risicobeoordeling, maar ook de verantwoordelijkheden van werkgevers en werknemers. Een reeks **Europese Richtsnoeren** streeft ernaar om het implementeren van zowel de Europese Richtlijnen als de **Europese Normen**, die zijn aangenomen door Europese standaardiseringsorganisaties, te vergemakkelijken.

Lidstaten vertalen de Richtlijnen en Normen in hun wetgeving en standaarden. Het staat hen vrij om strengere regels voor de bescherming van werknemers aan te nemen wanneer ze de EU Richtlijnen omzetten in hun eigen nationale wetten. Daarom kunnen wettelijke vereisten binnen het domein van gezondheid en veiligheid op het werk verschillen tussen de verschillende EU-lidstaten.

Operational Safety and Health (OSH - Veiligheid en Gezondheid op het werk) "Kaderrichtlijn" (89/391/EEC)

De belangrijkste richtlijn is de Occupational Safety and Health, de "Kaderrichtlijn" (89/391/EEC). Deze Richtlijn omschrijft de algemene preventieprincipes en het omgaan met veiligheid en gezondheid.

De Kaderrichtlijn bevat ook **basisverplichtingen voor werkgevers en werknemers**. De verplichtingen van de werknemers doen geen afbreuk aan het beginsel van de verantwoordelijkheid van de werkgever.



Afb. 2.4.a Reader

De algemene preventieprincipes die opgesomd worden in de Richtlijn zijn de volgende:

- risico's voorkomen
- evalueren van risico's die niet kunnen worden voorkomen
- bestrijding van de risico's bij de bron
- aanpassing van het werk aan de mens
- rekening houden met de ontwikkeling van de techniek
- vervanging van wat gevaarlijk is door dat wat niet gevaarlijk of minder gevaarlijk is
- planning van de preventie met het oog op een samenhangend geheel
- voorrang voor maatregelen inzake collectieve bescherming boven maatregelen inzake individuele bescherming
- verstrekken van passende instructies aan de werknemers



Afb. 2.4.b-b-Documenting

De plichten van de werkgevers en de werknemers worden als volgt omschreven:

De werkgever is verplicht te zorgen voor de veiligheid en de gezondheid van de werknemers inzake alle met het werk verbonden aspecten en hij mag geen financiële kosten op de werknemers verhalen om dit doel te bereiken. Daarbij komt dat indien een werkgever een beroep doet op deskundigen (personen of diensten) van buiten het bedrijf en/ of de inrichting, dit hem niet van zijn verantwoordelijkheden op dat gebied ontslaat.

De gedetailleerde omschrijving van de plichten van de werkgevers en werknemers kan je vinden in 01.03 Je rechten en plichten.

Andere Richtlijnen

Terwijl de kaderrichtlijn het geheel van gezondheids- en veiligheidskwesties beslaat, gaan afgeleide richtlijnen over **specifieke onderwerpen**. Deze richtlijnen concretiseren het kader in specifieke gevallen, waar het nodig is om acties te harmoniseren.

De richtlijnen die het meeste invloed op onze sector hebben zijn:

Blootstelling aan fysieke risico's:

- Richtlijn 2003/10/EC – lawaai

Werkplekken, materiaal, signalisatie, persoonlijke beschermingsmiddelen:

- Richtlijn 2009/104/EC – gebruik van arbeidsmiddelen
- Richtlijn 92/58/EEC – veiligheids- en gezondheidssignalering
- Richtlijn 89/656/EEC – gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen
- Richtlijn 89/654/EEC – voorschriften inzake veiligheid en gezondheid voor arbeidsplaatsen

Voorzorgsmaatregelen in verband met werkbelasting, ergonomische en psychosociale risico's:

- Richtlijn 90/269/EEC – manueel hanteren van lasten

Richt snoeren

Richt snoeren zijn niet-bindende documenten die **helpen om de richtlijnen te volgen**. Ze verzamelen goede werkmethoden en interpretatie in concrete contexten.

Er is bijvoorbeeld een richtsnoer "Niet-bindende praktijkgids voor de toepassing van Richtlijn 2003/10/EG van het Europees Parlement en de Raad betreffende de minimumvoorschriften inzake gezondheid en veiligheid met betrekking tot de blootstelling van werknemers aan de risico's van fysische agentia (lawaaï)". In Hoofdstuk 8 "De muziek- en entertainmentsector" vinden we begeleiding over het toepassen van de richtlijn over geluid in ons specifieke geval.

Gerelateerde documenten

Binnen de EU zijn er ook richtlijnen die **andere onderwerpen bespreken die Gezondheid en Veiligheid en Duurzaamheid indirect beïnvloeden**. De richtlijnen over het op de markt brengen van materiaal, bijvoorbeeld, zullen reguleren welke vereisten vervuld moeten worden, hoe de leverancier het gebruik moet documenteren, enz.

De volgende richtlijnen hebben een directe impact op onze sector:

- Richtlijn 2001/95 EC - product veiligheid
- Richtlijn 2006/95/EC - gebruik van arbeidsmiddelen
- Richtlijn 2006/42/EC – nieuwe machine richtlijn
- Richtlijn 89/686/EEC – persoonlijke beschermingsmiddelen

Normen

Geharmoniseerde normen of gewoon "normen" maken de richtlijnen concreet voor een specifieke sector of arbeidsmiddel. De normen helpen fabrikanten om materiaal te bouwen dat voldoet aan de essentiële vereisten van producten waar de richtlijnen om vragen. Als het materiaal voldoet aan de norm, kan het in alle EU-lidstaten gebruikt worden. Lidstaten moeten het vrije verkeer van zulke producten accepteren.

Een "geharmoniseerde norm" is een norm die aangenomen is door een van de **Europese normalisatie-instellingen** - Europees Comité voor Normalisatie (CEN), Europees Comité voor Elektrotechnische Normalisatie (CENELEC) en Europees Instituut voor Telecommunicatienormen (ETSI).

De meeste landen zullen de geharmoniseerde norm omzetten in hun eigen gestandaardiseerde systeem. In de realiteit houden ze dezelfde inhoud en nummer en voegen ze het toe aan hun eigen systeem. De NEN EN 13772, DIN EN 13772 en BS EN 13772 zijn bijvoorbeeld exact **dezelfde normen** als de Europese EN 13772. Normen zijn geen wetgeving en elke fabrikant mag kiezen om ze al dan niet te volgen. Maar als ze de norm niet volgen, moeten ze bewijzen dat ze aan de Europese wetgeving voldoen.

Wanneer wetgeving geen oplossing biedt

Alternatieve of vervangende maatregelen in het geval dat we de wetgeving niet kunnen volgen

- We kunnen kijken naar wat het **resultaat** zou moeten zijn, wat de wetgever bedoeld heeft.
- We nemen andere **maatregelen** die hetzelfde resultaat hebben.

Bijvoorbeeld:

- Een open vlam op de scène is verboden, de reden daarvoor is dat we geen brand in het theater willen.
- We kunnen onszelf zo organiseren dat het resultaat even veilig is.

Lokale wetgeving en regels

Bovenop nationale en EU wetgeving kunnen sommige **lokale overheden**, brandweerdepartementen of verzekeringsbedrijven striktere regels opleggen. De meeste voorstellingsruimtes zullen ook regels en procedures van het gebouw hebben. Informeer je hierover voor je begint te werken.

Veiligheid vs. aansprakelijkheid

Werkgevers en veiligheidsverantwoordelijken benadrukken het belang van **veiligheid documenteren**. De reden hiervoor is dat ze zichzelf en hun organisatie willen indekken in het geval er iets gebeurt. Wanneer er iets gebeurt, zal een onderzoek op zoek gaan naar wie er **aansprakelijk** is. Op dat moment moet je alle acties kunnen aantonen die genomen zijn in het veiligheidsproces. Je eigen acties goed documenteren werkt dus ook in jouw voordeel. Het bewijst dat je gedaan hebt wat je moest doen voor jouw veiligheid en die van je collega's. Maar we mogen nooit vergeten dat papierwerk geen vervanging kan zijn voor veilig werken.

Wat je moet onthouden

- *De principes achter de Operational Safety and Health (OSH - Veiligheid en Gezondheid op het werk) "Kaderrichtlijn"*
- *Het verschil tussen richtlijnen, richtsnoeren en normen*
- *De wetgeving wordt gemaakt door Europa en omgezet in nationale wetgeving door de landen..*

Termen en definities

- richtlijn
- richtsnoer
- goede werkmethode
- geharmoniseerde norm
- wetgeving
- aansprakelijkheid

Oefenvragen

02.04.01: Juist/Fout

- Een land kan minder strikte regels opnemen in hun wetgeving dan de Europese Richtlijnen.

02.04.02: Als een nationale norm EN in zijn naam heeft staan betekent dat

- a) dat de norm in het Engels is.
- b) dat de norm een Europese norm is.
- c) dat de norm een lokale, regionale of nationale norm is.

02.04.03: Juist/Fout

- De manier waarop je in jouw land omgaat met gezondheid en veiligheid is afgeleid van de OSH.

02.04.04: Juist/Fout

- Een Europees Richtsnoer is niet bindend, met andere woorden, je moet het niet volgen.

2.5 Waarschuwingsborden

Aan het einde van dit blok ...:

- *Herken je de gevarentekens.*

Waarschuwingsborden duiden gevaarlijke substanties of situaties aan. Ze worden op deuren, werkplekken, materiaal of de verpakking van producten gezet. Ze helpen je deze risicovolle situaties of producten te identificeren.

De borden zijn gele driehoeken met een zwarte rand en een zwarte afbeelding.

Algemeen gevaar

Dit bord duidt een **niet nader genoemd gevaar** aan.



Ico. 2.5.1 gevaar

Gevaar voor elektriciteit

Dit bord geeft gevaar voor elektriciteit aan. Het betekent dat er (aanraakbare) **elektrische verbindingen aanwezig** zijn. Het bord wordt meestal gecombineerd met een aanduiding van de spanning.



Ico. 2.5.2 gevaar voor elektrische spanning

Hangende lasten

Dit bord geeft gevaar voor hangende of opgehangen lasten aan. Dit kunnen bijvoorbeeld **trussen of trekken** zijn.



Ico. 2.5.3 hangende lasten

Vorklift en transportvoertuigen

Dit bord geeft het gevaar van bewegende vorkliften of transportvoertuigen aan. Het betekent dat je moet opletten dat je niet aangereeden wordt wanneer je rondloopt.



Ico. 2.5.4 transportvoertuigen

Laserstraal

Dit bord geeft aan dat er schadelijke laserstralen aanwezig zijn.



Ico. 2.5.5 laserstraal

Optische straling

Dit bord geeft gevaar voor optische straling aan. Dit kan bijvoorbeeld gaan om lampen met een hoge intensiteit.



Ico. 2.5.6 optische straling

Giftig

Dit bord geeft de aanwezigheid van giftige stoffen aan.



Ico. 2.5.7 Gifige stoffen

Bijtend

Dit bord geeft de aanwezigheid van bijtende stoffen aan.



Ico. 2.5.8 bijtende stoffen

Ontvlambare stoffen of hoge temperatuur

Dit bord geeft de aanwezigheid van ontvlambare stoffen aan.



Ico. 2.5.9 Ontvlambare stoffen of hoge temperatuur

Oxiderende stoffen

Dit bord geeft de aanwezigheid van oxiderende stoffen aan.



Ico. 2.5.10 oxiderende

Explosieve stoffen

Dit bord geeft de aanwezigheid van explosieve stoffen aan.



Ico. 2.5.11 explosieve stoffen

Markeringen

Behalve waarschuwingsborden wordt soms ook zwart-gele tape gebruikt om **doorgangen of trappen** te markeren die vrij moeten blijven. In situaties met weinig licht kunnen trappen ook gemarkeerd worden met **fosfortape** (glow in the dark).



Foto. 2.5.1 zwart-gele tape

Om **plaatsen af te sluiten** wordt vaak rood-wit lint gebruikt.

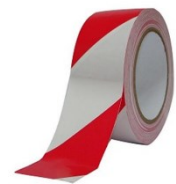


Foto. 2.5.2 rood-wit lint

Termen en definities

- gevaar
- gevaar voor elektriciteit
- hangende lasten
- vorklift en transportvoertuigen
- laserstraal
- optische straling
- giftige stoffen
- bijtende stoffen
- ontvlambare stoffen
- oxiderende stoffen
- explosieve stoffen

Wat je moet onthouden

- *Waarschuwborden duiden gevaarlijke substanties of situaties aan. De borden zijn gele driehoeken met een zwarte rand en een zwarte afbeelding.*

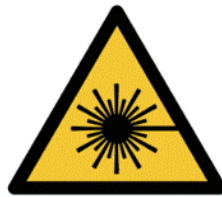
Oefenvragen

02.05.01: Verbind de borden met waar je ze vindt.

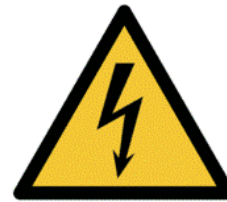
1. podium
2. pyrotechniek
3. laser
4. elektriciteitskast



A



B



C



D

02.05.02: Dit bord betekent:

- a) oxiderende stoffen
- b) ontvlambare stoffen
- c) explosieve stoffen



02.05.03: Dit bord kan je vinden bij

- a) pyrotechniek
- b) spots
- c) elektrische boren



2.6 Verbodsborden

Aan het einde van dit blok ...:

- *Herken je de verbodsborden.*

Verbodsborden geven verboden gedrag aan dat waarschijnlijk een risico voor gezondheid of veiligheid inhoudt. Ze laten enkel zien wie of wat verboden is. De borden worden op deuren, werkplekken, materiaal of de verpakking van producten gezet. De borden bestaan uit een **ronde, rode band met een balk die diagonaal over een witte achtergrond loopt**. Het zwarte pictogram binnen de cirkel duidt de verboden actie aan.

Algemeen verbod

Dit bord duidt een algemeen verbod aan. Het wordt gecombineerd met tekst of andere informatie.



Ico. 2.6.1 algemeen verbod

Verboden te roken

Dit bord duidt een rookverbod aan.



Ico. 2.6.2 Verboden te roken

Vuur, open vlam en roken verboden

Dit bord duidt een verbod voor open vuur en roken aan.



Ico. 2.6.3 Vuur, open vlam

Verboden met water te blussen

Dit bord geeft aan dat het verboden is iets met water te blussen.



Ico. 2.6.4 Verboden met water te blussen

De lift niet gebruiken bij brand

Dit bord geeft aan dat het verboden is de lift te gebruiken in geval van brand.



Ico. 2.6.5 De lift niet gebruiken bij brand

Geen zware lasten

Dit bord geeft aan dat het niet toegestaan is zware lasten te stockeren.



Ico. 2.6.6 Geen zware lasten

Verboden voor transportvoertuigen

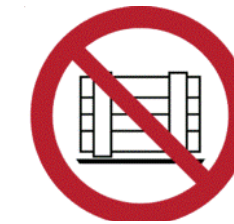
Dit bord geeft aan dat er geen vorkliften of andere industriële voertuigen zijn toegestaan.



Ico. 2.6.7 Verboden voor transportvoertuigen

Geen obstakels

Dit bord geeft aan dat er geen obstakels mogen zijn.



Ico. 2.6.8 Geen belemmeringen

Termen en definities

- algemeen verbod
- verboden te roken
- vuur, open vlam en roken verboden
- verboden met water te blussen
- de lift niet gebruiken bij brand
- geen zware lasten
- verboden voor transportvoertuigen
- geen obstakels

Wat je moet onthouden

- *Verbodsborden geven verboden gedrag aan. De borden bestaan uit een ronde, rode band met een balk die diagonaal over een witte achtergrond loopt. Het zwarte pictogram binnen de cirkel duidt de verboden actie aan.*

Oefenvragen

02.06.01: Dit bord betekent:

- a) Zet geen materiaal op het luik
- b) Zet geen zware lasten op de vloer
- c) Druk niet op de noodknop



02.06.02: Verbind

- 1. De lift niet gebruiken
- 2. Verboden met water te blussen
- 3. Verboden voor transportvoertuigen



A



B



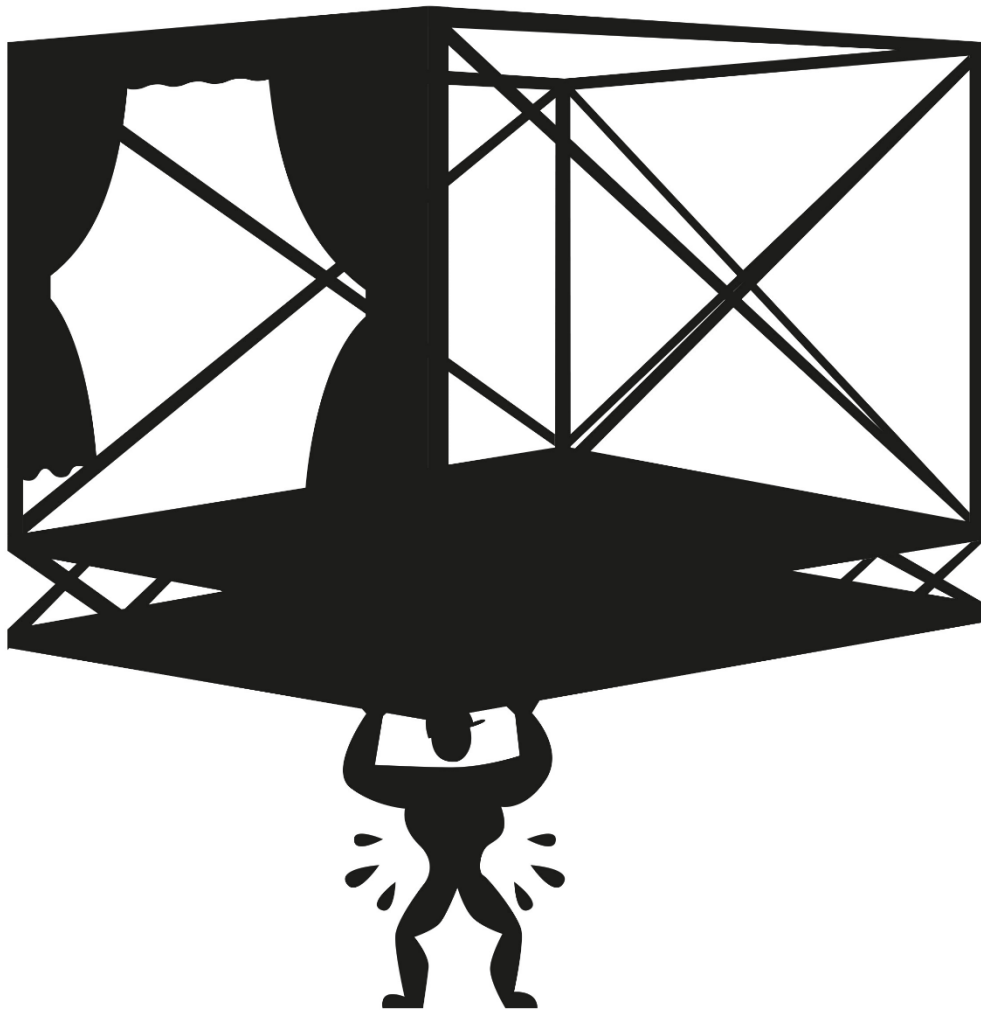
C

02.06.03: Dit bord betekent

- a) Verboden een sigaret aan te steken
- b) Vuur, open vlam en roken verboden
- c) Verboden met water te blussen



3 Ergonomisch werken



Om **ergonomisch** te werken moet je:

Ergonomische principes toepassen in de organisatie van de werkplek en dat doen bij het heffen en tillen van gereedschap en materiaal.

Dat betekent dat je volgende **vaardigheden** moet beheersen:

- Herkent ergonomische risico's
- Organiseert de werkplek ergonomisch
- Past de ergonomische principes en methodes toe bij het tillen, dragen of verplaatsen van zware of onpraktische lasten
- Gebruikt het juiste materiaal bij het tillen, dragen of verplaatsen van zware objecten
- Vraagt hulp bij taken die men niet alleen kan vervullen
- Communiceert met collega's bij het tillen, dragen of verplaatsen van objecten

Je moet volgende **kennis** onder de knie hebben:

- 03.01 Risico's als een gevolg van heffen en tillen
- 03.02 Ergonomische methodes
- 03.03 Hulpmiddelen voor tillen, dragen of verplaatsen

En je moet volgende **attitudes** hebben:

- Bewustzijn van langetermijnimpact op de persoonlijke gezondheid.

Ergonomisch werken

Wanneer we op het podium met strakke deadlines, veel toestellen, machinerie en zware materialen werken, is het belangrijk om altijd aan je lichaam en gezondheid te denken. Het is gemakkelijk om nu snel even iets te tillen dat een beetje te zwaar is om tijd te besparen. Op dit moment is het een oplossing, maar als je dit veel doet, kan het op lange termijn een gezondheidsrisico veroorzaken. Dit is slechts een voorbeeld van de vele dingen die kunnen gebeuren als je op het podium werkt. Dit is natuurlijk ook toepasbaar op materiaal transporteren, heffen en tillen en elektrische toestellen gebruiken.

Ergonomie gaat om de relatie tussen lichaam en werkomgeving. Met andere woorden, hoe organiseren we ons werk en onze werkplek, hoe gebruiken we ons lichaam en hoe beïnvloedt deze combinatie onze gezondheid en veiligheid.

Ergonomie heeft een bijkomend effect naast onze gezondheid beschermen en de werkomgeving verbeteren. Het zal ook de **efficiëntie** van het werkproces verbeteren. Dit is een leuk extraatje en een stimulans om de richtlijnen voor ergonomisch werken toe te passen.

Ergonomie focust op **gezondheidsrisico's op lange termijn**. Dit zijn risico's die geen onmiddellijk effect of een ongeluk veroorzaken, maar die schade veroorzaken die slechts na een tijdje duidelijk wordt. Typische kwetsuren zijn rugkwetsuren of lage rugpijn. Deze kwetsuren komen niet voor op het moment dat de schade gedaan wordt, maar (soms jaren) later.



Afb. 2.6.a -a-Stage-on-back

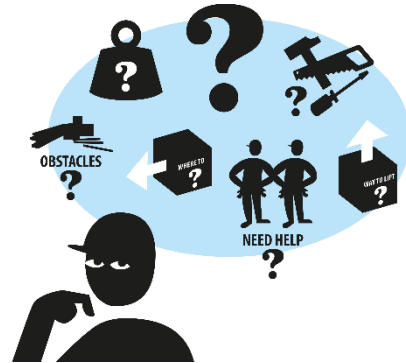
Ergonomie gaat over meer dan tillen en objecten heffen of de organisatie van de werkplek. Het gaat ook om **stressfactoren** als gevolg van de werkomgeving. Deze stressfactoren veroorzaken zowel kortetermijn- als langetermijneffecten.

Ergonomische risico's herkennen

Ergonomische risico's herkennen en beoordelen is een continu proces dat op verschillende niveaus gedaan wordt.

Voor je iets tilt, moet je het object dat je wil verplaatsen inschatten. Enkele vragen kunnen je hierbij helpen:

- Hoeveel weegt het?
- Is het gemakkelijk om te manipuleren?
- Wat zou de beste manier zijn om het te tillen?
- Kunnen er hulpmiddelen gebruikt worden om het gemakkelijker te manipuleren?
- Kan ik het alleen manipuleren of heb ik hulp nodig?
- Waar moet het naartoe?
- Zijn er obstakels onderweg?



Afb. 2.6--b-Questions

Deze lijst reflecteert de vragen die de meeste mensen zichzelf onbewust stellen wanneer ze een object moeten verplaatsen. Je meer bewust worden van deze vragen zal je helpen de beste oplossing te vinden.

Een minder directe vorm van inschatten gaat over de manier waarop jij (en je team) jezelf en je omgeving organiseren. Vragen hier kunnen zijn:

- Waar zetten we flightcases als ze aankomen?
- Wat is de beste volgorde om te laden en te lossen?
- Wat hebben we nodig om comfortabeler te werken?
- Waar zetten we stuurtafels?
- Hoe beperken we stressfactoren?

Een deel van deze inschatting moet op voorhand gedaan worden, tijdens de ontwerp/planfase van de productie. Dit ligt grotendeels niet in onze handen, maar we kunnen helpen door feedback te geven en verbeteringen voor te stellen. Ontwerpers en **productieplanners** kunnen zichzelf ook enkele vragen stellen:

- Zijn de objecten gemakkelijk te verplaatsen?
- Hebben ze handgrepen op de juiste hoogte?
- Wat is het gewicht van elk voorwerp?
- Hoe wordt het materiaal ingepakt?
- Kunnen we flightcases daar zetten waar de inhoud nodig is?

- Kunnen we het tillen van de inhoud van flightcases of voorwerpen vermijden?
- Kunnen we hondjes of wagens aanpassen om het manipuleren te vergemakkelijken?

Locaties kunnen nadenken over de ingangen en de toegangsroutes waarlangs het materiaal moet vervoerd worden. Enkele vragen kunnen zijn:

- Kan materiaal op wielen vervoerd worden?
- Zijn er gladde of hobbelige oppervlakken?
- Kan de vloer van de vrachtwagen even hoog zijn als de laadkaai?
- Zijn er hulpmiddelen of voorzieningen om materiaal te verplaatsen naar moeilijk bereikbare plaatsen zoals een regie?

De antwoorden op al deze vragen zijn de eerste stap om de organisatie van de werkplek te verbeteren, om de juiste methode te kiezen of om de juiste hulpmiddelen te vinden.

De ruimte organiseren

In traditionele werkomgevingen wordt de organisatie van de werkruimte op voorhand gedaan door ingenieurs. In de podiumkunsten of evenementensector ontwikkelen we (deels) onze eigen (tijdelijke) omgeving. We beginnen van een lege ruimte en organiseren die. We bouwen een tijdelijke opslagplaats, een tijdelijk kantoor, een tijdelijke regie, enz. Dit heeft het voordeel dat we de situatie aan de beste ergonomische normen kunnen aanpassen, maar we moeten er wel zelf over nadenken.



Afb. 2.6-c-Magician

Het podium organiseren begint met het lossen van de vrachtwagen. Als we materiaal, kabels, decormateriaal,... binnen brengen en we zetten alles meteen op de plek waar het nodig is, kunnen we veel verplaatsen en tillen vermijden. Als we onze kisten zo **organiseren** dat we er gemakkelijk kunnen uithalen wat we nodig hebben en als de kisten dicht bij de plaats staan waar we de inhoud nodig hebben, kunnen we veel lopen en verplaatsen vermijden.

In sommige gevallen kan het tillen en uitpakken vermeden worden. Een frame op wieltjes voor een mengtafel brengt de tafel op de juiste hoogte zonder te moeten tillen. Door takels in hun kist onder het takelpunt te plaatsen, kunnen ze zichzelf er uit hijsen. Multikabels kunnen opgerold blijven in een kist en onder de positie waar ze nodig zijn gezet worden. Op deze manier ontrollen ze zichzelf. Al deze voorbeelden bevorderen efficiëntie.

Tijdens de **opbouw** zullen we verschillende werkstations organiseren. Enkele ideeën over hoe we dit kunnen verbeteren:

- Wanneer we voor werktafels en een regie moeten zorgen, kunnen we de juiste hoogte voor het werkoppervlak en de juiste stoelen kiezen.
- We kunnen genoeg plaats om te bewegen voorzien. Wanneer we flightcases bijvoorbeeld als tafels gebruiken, kan beenruimte een probleem zijn.
- We kunnen voorkomen dat werkstations gebruikt worden als doorgang.

- We kunnen beschermingen inbouwen tegen het per ongeluk activeren van toestellen of knoppen.
- We kunnen er voor zorgen dat een technicus, rekvisietenverantwoordelijke,... alles binnen zijn bereik heeft.
- We kunnen er voor zorgen dat de operator een goede positie heeft, vanwaar hij kan zien wat er bediend moet worden, maar ook kan bedienen, zonder te moeten draaien of bewegen.

Gedrag

De ruimte organiseren verbetert maar een aspect van het ergonomische systeem. Jij bent het andere aspect, of meer specifiek je gedrag. Je moet de juiste technieken om te tillen leren, oefenen en gebruiken. En je moet je werk op een ergonomische manier organiseren.

hef- en tiltechnieken

De beste manier om objecten te heffen en tillen is om dat wanneer mogelijk te **vermijden**. Als er een andere manier is, met hulpmiddelen, gereedschap of methodes, gebruik die dan. Als je dit doet, blijft je lichaam klaar voor de momenten waarop je het heffen en tillen niet kan vermijden.

Een tweede tip is om **zorg te dragen voor je lichaam**. Warm je lichaam op voor je start. Net als atleten moeten onze spieren opgewarmd zijn voor we starten. Het duurt maar een paar minuutjes. Enkele simpele oefeningen kunnen je spieren beschermen tegen serieuze kwetsuren.

Er zijn veel verschillende situaties waarin we tillen, trekken of duwen. Elk van deze situaties heeft een eigen aanpak nodig. Maar er zijn enkele basisprincipes die toepasbaar zijn op alle situaties:

- **Gebruik je benen**, niet je rug. Tillen met je knieën en een rechte rug is veel veiliger.
- Hou het gewicht **zo dicht mogelijk bij je zwaartepunt**. Op deze manier kan je rug de maximale hoeveelheid gewicht dragen.
- **Breng je lading in balans**. Er is veel minder druk op je rug als je in elke hand de helft van het gewicht draagt.
- Hou je **rug in een rechte lijn**, vermijd bewegingen die je ruggengraat draaien.
- Vermijd of beperk **dynamische krachten**. Deze vergroten de druk op je lichaam.
- Vraag om **hulp** als een voorwerp te zwaar of te onpraktisch is om alleen te dragen.
- **Communiqueer** met je collega's als je samen tilt. Dit voorkomt dat een persoon plots al het gewicht draagt.
- Gebruik de juiste **schoenen**. Ze minimaliseren de schokken op je lichaam.
- Oefen en gebruik de juiste **zithoudingen**.

De verschillende methodes om te tillen, trekken en duwen worden uitgelegd in het hoofdstuk "ergonomische methodes". Je moet deze trainen en onderhouden.

Een laatste tip is om naar je lichaam te luisteren en je grenzen te kennen. Je moet jezelf niet bewijzen. Niemand heeft er iets aan als je één keer een enorm gewicht tilt en dan voor de rest van je leven gekwetst bent.

het werk organiseren

Er is een oud gezegde dat luidt: "**Wat het hoofd vergeet, moeten de benen betalen.**" Dit klopt helemaal op het podium. Als je jezelf goed organiseert, kan je de hoeveelheid lopen beperken tot een minimum. We hadden al vermeld dat de organisatie van het podium een belangrijke factor is. Maar je kan dit nog verder verbeteren door jezelf te organiseren.

Enkele voorbeelden maken dit duidelijk:

- De juiste hulpmiddelen gebruiken zal heffen en liften vermijden.
- Je eigen werkplek voorbereiden voor je begint, zal efficiëntie verbeteren. Als alles op zijn plaats staat, werk je twee keer zo snel.
- Laat je materiaal met je mee bewegen. Een rek voor spots op wieltjes kan met je mee bewegen wanneer je spots op hangt, waardoor het de tijd die je loopt en spots draagt beperkt tot het minimum.

Een ander belangrijk doel voor je individuele organisatie is stressfactoren beperken. Enkele voorbeelden:

- Vermijd het testen van licht en geluid op hetzelfde moment.
- Gebruik een intercom om te communiceren. Tijdens de opbouw voorkomt het dat je moet roepen en andere mensen afleidt.
- Als je de intercom gebruikt tijdens de voorstelling, beperk dan de informatie over het kanaal. Dit voorkomt een overvloed aan informatie voor de operatoren.
- Beperk tijdens de show het verkeer op kritieke plaatsen.
- Organiseer een minimum comfort in de backstage. Dit beperkt stress.
- Weet wanneer je vragen moet stellen. Vragen stellen tijdens een intense activiteit creëert stress. Als het kan wachten, zoek dan later een goed moment.

Gebruik hulpmiddelen en gereedschap.

Gereedschap en hulpmiddelen gebruiken om objecten te verplaatsen, voorkomt **fysieke stress** op je lichaam. Er is een grote verscheidenheid aan gereedschap en hulpmiddelen beschikbaar op de markt. Deze zijn niet altijd aangepast aan de specifieke context en situatie van de podiumkunsten of evenementen. Daarom zijn er doorheen de jaren **speciale hulpmiddelen** ontwikkeld om onze job gemakkelijker te maken. We hebben een overzicht gecreëerd van de verschillende beschikbare hulpmiddelen en hun gebruik in het hoofdstuk "Hulpmiddelen voor tillen, dragen of verplaatsen".

Natuurlijk kan dit gereedschap enkel helpen als je het gebruikt. We zien maar al te vaak een gek soort **luiheid**: Mensen tillen liever iets manueel, terwijl er enkele stappen verder een hulpmiddel ligt. Gewoontes en luiheid kunnen doorbroken worden door training en consequent gebruik.

Gereedschap en hulpmiddelen gebruiken kan weer **nieuwe risico's** met zich meebrengen. Wanneer je heffen en tillen vermijdt, zal je waarschijnlijk meer moeten trekken of duwen. Het voorwerp moet op het hulpmiddel of in de flightcase geplaatst worden. Dit betekent dat het essentieel is om te oefenen hoe je ze op een correcte manier gebruikt. Alleen dan kunnen we een maximum impact hebben op de werkomstandigheden.

Stel verbeteringen voor

Geen enkele situatie is perfect. Nieuwe problemen zullen zich voordoen terwijl je aan het werken bent. De beste persoon om deze te herkennen is degene die in de situatie werkt. In sommige gevallen zal je zelf ook mogelijke verbeteringen zien.

Het is deel van je job om feedback te geven aan de persoon die verantwoordelijk is voor de productie. Als je dit doet, zal de situatie in de toekomst verbeteren.

Termen en definities

- ergonomie
- ergonomisch risico
- ergonomische principes
- gezondheidsrisico op lange termijn
- stressfactor
- hef- en tiltechnieken

3.1 Risico's als een gevolg van heffen en tillen

Aan het einde van dit blok ...:

- *Ken je de fysieke risico's als gevolg van heffen en tillen.*

Risico's als gevolg van heffen en tillen en de organisatie van de werkplek.

Het is belangrijk om te beseffen dat het **gewicht** van objecten en **de manier waarop we ze heffen en tillen** niet de enige oorzaken van schade zijn, maar dat de **frequentie en repetitiviteit** van het werk ons ook kan schaden. Honderd kleine dingen heffen kan net zoveel schade veroorzaken als één zwaar gewicht. Het heffen en tillen van objecten in een werkomgeving kan verschillende soorten schade aan het menselijk lichaam veroorzaken.

We kijken naar drie categorieën: kortetermijnschade, chronische schade en stressgerelateerde schade. Een voorbeeld van de drie types kan als volgt worden geïllustreerd:

- **Kortetermijnschade:** Je bezeert je spieren terwijl je flightcases met motoren in een vrachtwagen tilt die te hoog is.
- **Chronische schade:** rugproblemen omdat je elke dag motoren in de vrachtwagen laadt, bijvoorbeeld wanneer je in het magazijn van een verhuurbedrijf werkt.
- **Stressgerelateerde problemen:** rugproblemen omdat je elke dag motoren tilt en je er niet genoeg tijd voor krijgt.

We houden hier geen rekening met de schade aan de werkomgeving of de gebruikte objecten. In de meeste gevallen is dingen laten vallen of breken een bijkomend effect. Dit is belangrijk in het geheel van de veilige werkomgeving, maar niet in dit specifieke hoofdstuk.

Kortetermijnschade

Kortetermijnschade aan het lichaam is schade die **gemakkelijk gelinkt kan worden aan een oorzaak**. De schade kan acuut zijn, zoals een gescheurde spier of een liesbreuk van het tillen van zware gewichten of een verstuite enkel omdat je bent uitgegleden en gevallen. De schade kan ook later komen. Hij doet zich niet meteen na de oorzaak voor, maar er is een duidelijke relatie: typische voorbeelden zijn een stijve spier met pijngevoel; algemene stijfheid of verminderde coördinatie van bewegingen. Met de juiste behandeling zal de schade weer weggaan.

Chronische schade

Voor chronische schade is het **moeilijker om de schade aan een concrete oorzaak te linken**. De schade is meestal het resultaat van blootstelling gedurende lange tijd. Het is slijtage, schade die er is gekomen omdat je specifieke elementen van het lichaam jarenlang gebruikt (of misbruikt) en overbelast hebt. Dit betekent dat niet alleen het gewicht van de lasten of de manier waarop je ze heft belangrijk is, maar dat de frequentie van de acties dat ook is. Een zware driefasekabel of multikabel tillen kan een

risico lijken, maar in de realiteit kan 50 keer een kleinere 16A kabel tillen een groter risico zijn als je het niet correct doet.

Vaak wordt de schade (pijn) **niet op het moment zelf opgemerkt**, maar pas later. Bijvoorbeeld wanneer het lichaam ontspannen is. Dit is de typische techniekersvakantieziekte. Of het gevolg, de pijn, kan veroorzaakt worden door een kleine, verwaarloosbare beweging, de beruchte "laatste druppel die de emmer doet overlopen". Een typisch voorbeeld is je veters strikken in de kleedkamer voor je naar huis gaat. Een ander typisch voorbeeld dat beide fenomenen combineert, is 's ochtends uit bed komen en een "verkeerde beweging" maken.

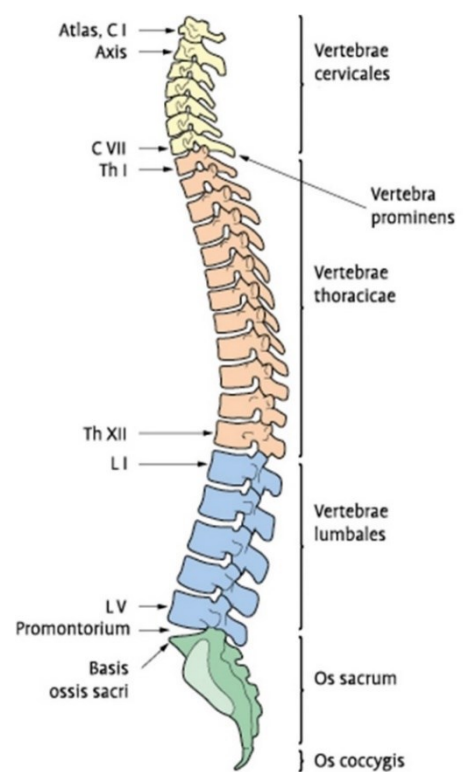
In al deze gevallen is **de handeling die de pijn veroorzaakt, niet de oorzaak van de schade**. Deze oorzaak kan verder terug in de tijd liggen, soms verspreid over verschillende jaren van verkeerd gebruik en overlast.

Structuur van de ruggengraat

Botstructuur van de ruggengraat met 7 cervicale wervels, 12 thoracale wervels, 5 lumbale wervels, het heiligbeen (5 vergroeide sacrale wervels) en het staartbeen (3-6 vergroeide staartwervels).

Chronische schade kan voorkomen bij knieën, heupen of schouders, maar de meest voorkomende en de meest gecompliceerde schade in theater zijn rugkwetsuren. Om deze kwetsuren te begrijpen, hebben we een **basisbegrip nodig van de constructie** van de wervelkolom.

De wervelkolom, die ook wel de ruggengraat genoemd wordt, bestaat uit **33 wervels** die gescheiden worden door sponzige schijven en wordt in 4 aparte delen opgedeeld. De cervicale zone bestaat uit zeven benige delen in de nek. Het is het kleinste deel, aangezien het slechts 5 kg moet dragen. De thoracale ruggengraat bestaat uit twaalf benige delen in de rug. De lumbale ruggengraat bestaat uit vijf benige delen in de onderrug. Dit is het stevigste deel. Het moet het hele lichaamsgewicht dragen, maar ook erg flexibel zijn en enorme krachten kunnen weerstaan. De laatste delen zijn de vijf sacrale botten (die vergroeid zijn tot een bot, het heiligbeen) en vier staartwervels (die vergroeid zijn tot een bot, het staartbeen).



Pic.3.1.1De wervelkolom

Tussen de wervellichamen (de botten) zitten de **tussenwervelschijven**. Ze hebben twee functies: ze absorberen schokken en ze zorgen er voor dat je kan bewegen. De schokken kunnen van boven komen, bijvoorbeeld als een gevolg van tillen, of van onder, bijvoorbeeld als gevolg van wandelen. De tussenwervelschijven laten voldoende beweging van de wervels toe. Dit garandeert de nodige flexibiliteit van de ruggengraat.

De tussenwervelschijven zijn opgebouwd uit twee delen. Je kan ze vergelijken met een jamdonut. Een stevige buitenste ring van vezelrijk weefsel dat de anulus fibrosus heet en de binnenkant die meer gelatineus is, zacht weefsel dat de nucleus pulposus heet. Wanneer er minder dan 80 kg druk op de schijven staat (voor volwassen mannen, wanneer we neerliggen), zullen ze vloeistoffen absorberen. Wanneer de druk hoger is (zitten of staan) worden de vloeistoffen losgelaten. Deze uitwisseling van vloeistoffen is essentieel voor de staat van de schijven (dit betekent dat altijd liggen even slecht is als altijd staan). Nadat we lang liggen, worden de schijven elastisch en hard. Als we lang rechtop staan, worden de schijven zacht. De ideale situatie is daartussen, met de maximale elasticiteit.

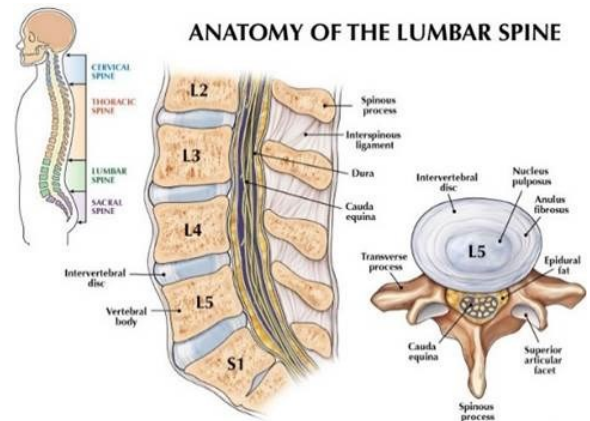


Foto. 3.1.2 Anatomie van de lumbale ruggengraat

De botten zijn aan elkaar verbonden via **ligamenten en spieren**. Het ruggenmerg loopt door gaten in de wervellichamen. het ruggenmerg is het voornaamste zenuwkanaal dat de hersenen met het lichaam verbindt. Van daar gaan de rugzenuwen naar het lichaam.

Wat gebeurt er wanneer we bewegen?

In **normale omstandigheden**, bijvoorbeeld wanneer we rechtop staan, vormen de botten van de ruggengraat een rechte lijn. De schijven ondersteunen de krachten op de ruggengraat en de wervellichamen in gelijke maten.

Dit is de optimale situatie. De schijven kunnen functioneren als schokdempers.

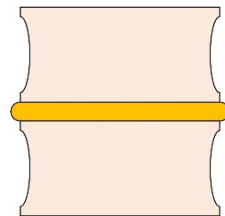
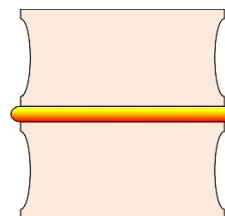


Foto. 3.1.3 optimale situatie voor de tussenwervelschijven

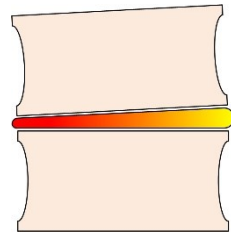
Wanneer we **zware lasten dragen**, vergroten we de krachten op de schijven. De schijven zullen worden samengedrukt. De vloeistof in de schijven wordt eruit gedrukt en de schijf wordt harder.

Maar zolang ze in een rechte lijn staan met de wervellichamen en de druk niet te hoog is, zullen ze steunen en de schokken absorberen. Wanneer de last losgelaten wordt, gaan de schijven weer naar hun originele positie.



Pic.03.1.4: situatie van de tussenwervelschijven met een zware last

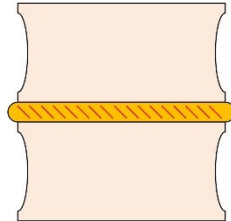
Wanneer we **voorover buigen**, moet de ruggengraat zich krommen. De schijf is nu vooraan samengedrukt. Dit zorgt voor een oneven last op de schijven. Deze oneven last beperkt de capaciteit om schokken te absorberen en kan het verslijten van de schijf versnellen.



Pic 3.1.5: situatie van de tussenwervelschijven als je voorover gebogen bent

Een tweede effect is dat het gewicht van het bovenlichaam compensatie nodig heeft om in evenwicht te blijven. Deze compensatie komt van de rugspieren.

Naar achter buigen zorgt voor een gelijkaardig effect op de schijven. Maar er is een tweede effect. Aan de achterkant van de ruggengraat liggen gewrichten. Er zit kraakbeen tussen deze gewrichten om ze te beschermen. Achteruit buigen zal dit kraakbeen samendrukken. De delen schuren dan over elkaar. Dit kan schade aan dit kraakbeen veroorzaken.



Pic 3.1.6: situatie van de tussenwervelschijven als je naar achter gebogen bent

Wanneer we onze ruggengraat draaien, moeten de wervellichamen tegen elkaar draaien. Dit zorgt voor een verdraaiing in de schijf. De verdraaiing kan kleine barstjes en scheurtjes in de schijf veroorzaken.

Een combinatie van **draaien en buigen** zal een combinatie van de bovenstaande factoren veroorzaken. Dit gebeurt bijvoorbeeld wanneer je iets links van je op de grond oprapt en het rechts van je op tafel legt.

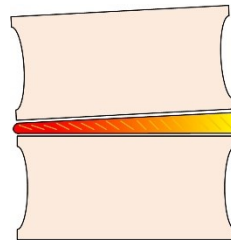
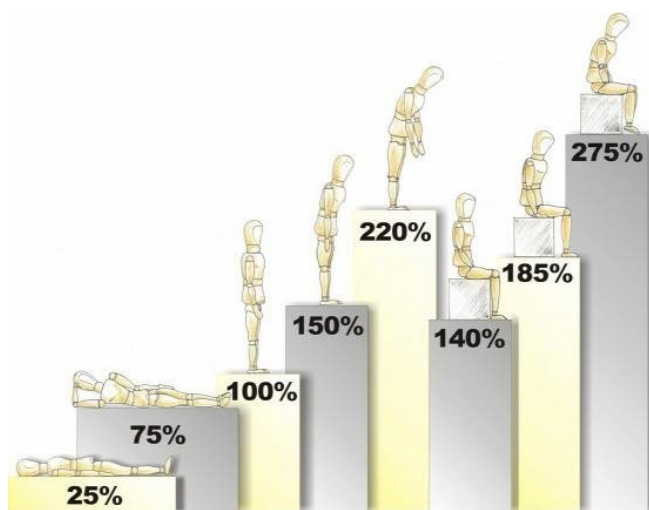


Foto. 3.1.7: situatie van de tussenwervelschijven met een combinatie van draaien en ongelijke druk

De combinatie van het draaien en de ongelijke druk op de schijf, vaak gecombineerd met grote krachten wordt gezien als het grootste risico voor rugschade.

De onderstaande tabel toont de druk op de schijven in verschillende lichaamsposities.

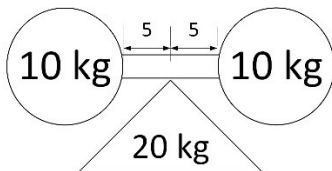


Dia. 3.1.1 Druk op de schijven in verschillende lichaamsposities

Een beetje mechanica

Natuurlijk zal de impact voornamelijk afhangen van de krachten die inwerken op de ruggengraat. Deze krachten zijn het gevolg van twee elementen. Het eerste element is het **effectieve gewicht** van het gedragen voorwerp. Een zwaar object zal uiteraard meer kracht creëren dan een licht.

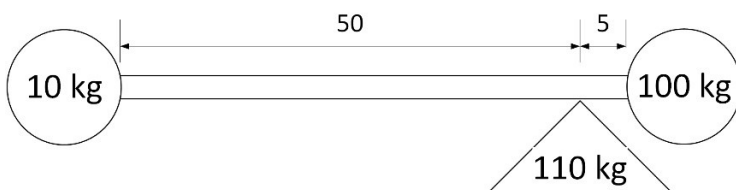
Maar het tweede element is veel belangrijker. Dit is **de plaats van het voorwerp in relatie tot de ruggengraat**. Hoe dicht het voorwerp bij de ruggengraat is, des te minder kracht zal het creëren. We kunnen dit uitleggen met simpele mechanica.



Dia. 3.1.2 balance

Wanneer we iets optillen, wordt de neerwaartse kracht van het object **gecompenseerd** met een neerwaartse kracht van de rugspieren. Deze twee krachten "balanceren" op de ruggengraat.

Wanneer we iets willen tillen dat dicht bij de ruggengraat staat, is de afstand tussen het **zwaartepunt** van het object en het aanhechtingspunt van de rugspieren bijna gelijk. Dit betekent dat om een object van 10kg te tillen, er een kracht van de rugspieren zal zijn die overeen komt met 10kg. De kracht op de ruggengraat zal gelijk zijn aan een gewicht van 20 kg.



Dia. 3.1.3 lift object with arm's length

Wanneer we hetzelfde object tillen, maar nu **op armlengte**, wordt de "lastarm" langer, terwijl de "krachtarm" hetzelfde blijft. Om hetzelfde gewicht van 10kg te tillen, moet de kracht van de rugspieren 10 keer zo groot zijn. De kracht op de ruggengraat wordt vergroot met 450%!

Het effect wordt zelfs nog groter wanneer we ons voorover buigen om ergens aan te kunnen. Dan wordt niet enkel de "lastarm" langer, maar moeten we ook rekening houden met het gewicht van het bovenlichaam dat het totale gewicht verhoogt.

De bovenstaande informatie is de basisachtergrond voor alle technieken om te heffen en tillen. Het gewicht dicht bij je lichaam houden, zal de kracht op je rugspieren, je ruggengraat en vooral de tussenwervelschijven beperken.

Wat kan er misgaan?

Eerst en vooral kunnen tussenwervelschijven in normale omstandigheden ook **verslijten** door het ouder worden. Na je 30 nemen de schijven minder vloeistof op en vertonen ze barstjes en scheurtjes. Ze worden minder elastisch en zullen dunner beginnen worden. Ze hebben minder draagkracht.

Zware krachten, misbruik en in sommige gevallen specifieke kwetsuren versnellen dit proces. De juiste technieken en methodes gebruiken zullen de effecten van slijtage uitstellen.

Een bijkomstig effect van het dunner worden van de schijven is een grotere slijtage van het kraakbeen van de wervellichamen. Als de schijven dunner worden, begint het kraakbeen te schuren en te verslijten.



Foto. 3.1.8: Tussenwervelschijven verslijten

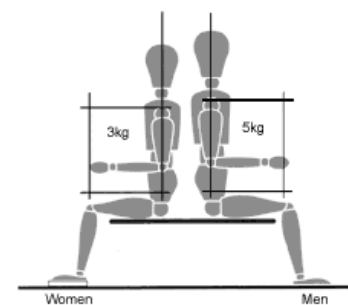
In sommige gevallen kan een schijf beginnen **uitpuilen**. Wanneer de schijf minder sterk en platter wordt, zal hij uit zijn normale proporties uitpuilen wanneer hij onder druk staat. In het ergste geval, komt de schijf in contact met de zenuwen, wat erg pijnlijk kan zijn.

Wanneer de schijf openbarst en de geleachtige vloeistof vrij komt, kan dit de zenuwen in de rug beïnvloeden. De vloeistof zal op de zenuwen duwen, wat een constante pijn veroorzaakt. We noemen dit een **hernia**.

Acceptabele gewichtslimieten

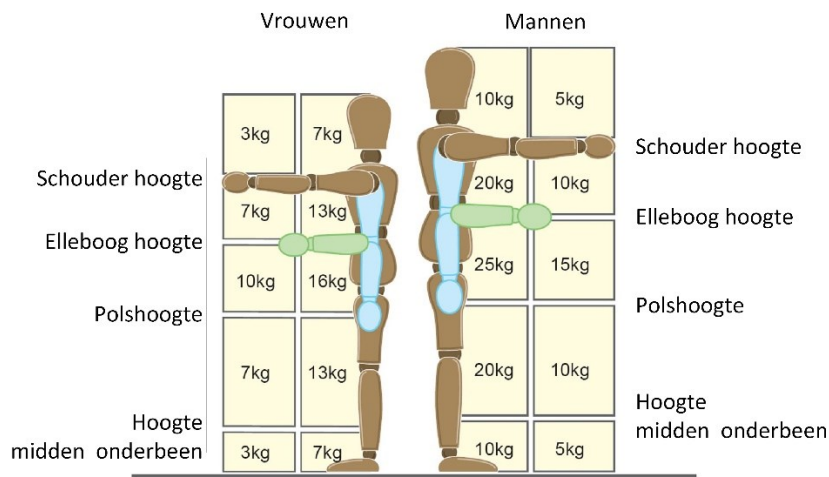
Op basis van bovenstaande kennis, hebben experts grenzen vastgelegd over wat we kunnen tillen en verplaatsen zonder risico op chronische schade op te lopen. We noemen deze berekening de **NIOSH Lifting Equation** (National Institute for Occupational Safety and Health). Deze houdt rekening met de volgende elementen:

- Horizontale locatie van het object in relatie tot het lichaam
- Verticale locatie van het object in relatie tot de vloer
- Afstand waarover het object verticaal verplaatst wordt
- Asymmetrie van de hoek of noodzaak om te draaien
- Frequentie en duur van het tillen
- Koppeling of hoeveelheid grip die de werknemer op het object heeft.



Dia. 3.1.4 acceptable loads 01

Een vereenvoudigde tabel, die gemakkelijker te gebruiken is, toont acceptabele lasten in verschillende posities. Deze tabel houdt geen rekening met frequentie of grip, maar geeft een indicatie van de limieten.



Dia. 3.1.5 acceptable loads 02

Stress

Los van fysieke oorzaken, zijn er ook indicaties dat psychologische oorzaken ook aan de grond van rugproblemen op het werk kunnen liggen. Ze kunnen in twee types onderverdeeld worden. Aan de ene kant zijn er factoren zoals **monotoon werk** of **ontevredenheid** over de werksituatie. Dit kan bijvoorbeeld gebeuren wanneer je in een magazijn werkt zonder ooit het resultaat van je werk te zien.

Aan de andere kant zijn er **stress factoren die direct gerelateerd zijn aan de werkomgeving**. Deze factoren kunnen van prikkels of extern zijn.

Prikkelstress of een overvloed aan prikkels is het gevolg van de overvloed aan informatie die verwerkt moet worden. Wanneer er te veel informatie verwerkt moet worden in een korte tijd en er constant deadlines zijn, bereikt een persoon zijn grenzen. Dit kan resulteren in beperkt zicht, trager worden, tragere reactietijden of chaotisch gedrag. Het is duidelijk dat deze effecten een factor kunnen zijn bij ongelukken.

externe stressfactoren zoals geluid, rook,... kunnen dit effect versterken.

De effecten van stress zijn moeilijk te meten en hangen af van het individu. Maar een overvloed aan informatie vermijden, de werkstations organiseren om te kunnen focussen en externe stress beperken, kunnen gezondheid en veiligheid sowieso verbeteren.

Wat je moet onthouden

- *De oorzaken van schade zijn niet enkel te wijten aan gewicht, maar ook de frequentie en repetitiviteit van het werk kan schadelijk zijn. Er zijn drie grote categorieën:*
- *Kortetermijschade: kan gemakkelijk gelinkt worden aan een oorzaak.*
- *Chronische schade: moeilijker om de schade aan een concrete oorzaak te linken, slijtage van het lichaam.*
- *Stressgerelateerde schade: 2 types:*
- *1 factoren zoals monotoon werk of ontevredenheid over de werksituatie*
- *2 stressfactoren die direct gerelateerd zijn aan de werkomgeving*
- *De functie van de wervelschijven*
- *De relatie van de impact op de ruggengraat en de afstand tot het object*
- *De acceptabele limieten van de last*

Termen en definities

- kortetermijschade
- chronische schade
- wervelkolom/ruggengraat
- tussenwervelschijf
- NIOSH Lifting Equation
- acceptabele gewichtslimiet
- stress

Oefenvragen

03.01.01: Juist/Fout

- Een oorzaak voor schade aan het lichaam is alleen heffen en tillen of gewicht.

03.01.02: Juist/Fout

- Chronische schade wordt veroorzaakt door stress.

03.01.03: Juist/Fout

- Chronische schade kan het gevolg zijn na jaren werken.

03.01.04: Juist/Fout

- De tussenwervelschijven absorberen schokken en staan je toe te bewegen.

03.01.05: Juist/Fout

- Draaiing en ongelijke druk op de wervelschijf, gecombineerd met grote krachten, zullen goed geabsorbeerd worden zonder schade aan de tussenwervelschijven.

03.01.06: Juist/Fout

- Frequentie en duur van het tillen hebben geen invloed op de acceptabele gewichtslimieten.

03.01.07: Juist/Fout

- Monotoon werk, ontevredenheid met de werksituatie, prikkelstress, een overvloed aan prikkels en externe factoren kunnen allemaal leiden tot stress.

3.2 Ergonomische methodes

Aan het einde van dit blok ...:

- *kan je de verschillende ergonomische technieken voor tillen, trekken en duwen toepassen.*

Voor je begint, zou je het hoofdstuk "risico's als gevolg van heffen en tillen" moeten lezen.

Ergonomische methodes omschrijven de manier waarop we materiaal en andere lasten tillen, verplaatsen, duwen, trekken,... om de risico's van heffen en tillen zoals acute en chronische schade aan ons lichaam te vermijden. Ze zijn een belangrijk deel van een groter geheel dat een ergonomische werkomgeving verzekert. Deze omgeving omvat de manier waarop werk is georganiseerd, de fysieke omgeving en het gereedschap dat we gebruiken om materiaal te verplaatsen.

Het is belangrijk om je te realiseren dat niet enkel het **gewicht en de vorm** van de last het risico voor schade beïnvloedt, maar de **frequentie** van het werk ook. Bijvoorbeeld, één zware driefasenkabel of een multikabel verplaatsen kan net zoveel druk voor je lichaam zijn als 50 kleine schukokabels een per een verplaatsen. Langs de andere kant kunnen pieklasten ook een impact hebben, zelfs als de gemiddelde last van de dag binnen de limieten ligt.

Obstakels die in de weg liggen wanneer je iets verplaatst, kunnen ook de impact op je lichaam beïnvloeden. Gladde oppervlakken, hellingen, hobbels,... beïnvloeden de hoeveelheid kracht die je nodig hebt en daardoor ook de fysieke impact op je lichaam. Een stressvolle omgeving zal ook een invloed hebben. Als een individuele werknemer heb je een beperkte impact op deze situaties, maar je kan er rekening mee houden wanneer je je werk plant en je kan de veiligheidsverantwoordelijke op de hoogte brengen.

Activiteiten die onschuldig en relaxed lijken, kunnen kwetsuren aan je lichaam veroorzaken als de werkomgeving niet aangepast is. In een verkrampde positie zitten bij het bedienen, de hoogteverschillen en verhouding tussen de verschillende toestellen die je gebruikt, draaiing en torsie van je ruggengraat om je werk te overzien en lange, herhaaldelijke bewegingen zoals wanneer je een muis gebruikt, kunnen rug-, gewrichts-, of spierschade veroorzaken.

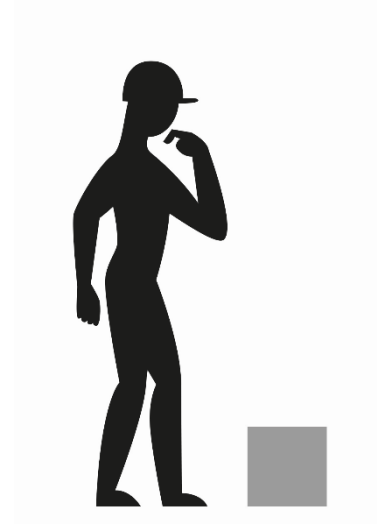
Hetzelfde geldt voor wanneer je niet de juiste **persoonlijke beschermingsmiddelen** gebruikt tijdens het werk. De juiste schoenen gebruiken zal de schokken op je lichaam beperken, de juiste handschoenen zorgen voor betere grip,...

Voorzien en voorbereiden

Om alle misverstanden te vermijden, dit gaat niet om procedures, maar om **gezond verstand** dat je ter plekke gebruikt. Mogelijke problemen voorzien wanneer de last nog in een stabiele positie is, is beter dan halverwege realiseren dat je een probleem hebt, terwijl je de last op een erg oncomfortabele manier vast hebt. We kennen allemaal een voorbeeld waarbij we vast kwamen te zitten in de draai van de trap met een doos die net iets te groot was.

Check dus de route **voor je begint**.

- Zijn alle deuren open?
- Zijn alle doorgangen breed genoeg?
- Zijn alle doorgangen hoog genoeg?
- Zijn er trappen of hellingen onderweg?
- Zijn er obstakels onderweg?
- Is er genoeg plek om te passeren en te draaien? (Meet dit na.)
- Is er plek om halverwege te rusten?
- ...



Afb. 3.2-a think before you start

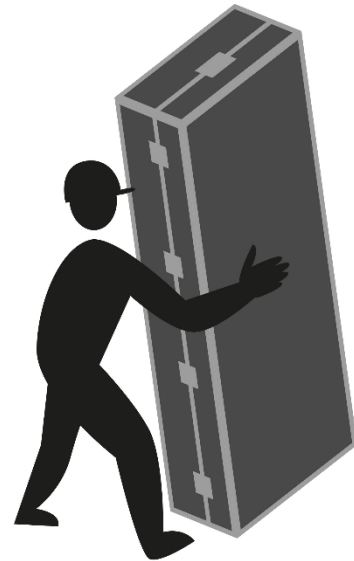
En overweeg **hoe** de last het best getild of verplaatst wordt.

- Ken je het gewicht? (is het op de last geschreven?)
- Weet je waar op het podium het gebruikt moet worden?
- Waar moet de last gezet worden?
- Heb je hulp nodig?
- Kan je hulpmiddelen gebruiken?
- Wat is de beste manier om te tillen?
- ...

Vermijden

De beste manier om te tillen is om tillen te vermijden. De beste manier om te trekken is om trekken te vermijden. Alles dat verplaatst kan worden zonder het gewicht te tillen, duwen of trekken verbetert de situatie. Dit kan het gebruik van aangepaste hulpmiddelen inhouden, maar ook het gebruik van technieken om te tippen (kantelen). Wanneer we **tippen**, houden we het gewicht op de grond en gebruiken we het natuurlijke kantelpunt van het object.

Een typisch voorbeeld hiervan is flightcases tippen. De kist wordt aan een kant opgetild, maar het gewicht blijft grotendeels op de grond. Om zware flightcases terug op hun zwenkwieltjes te zetten, kunnen de wielen naar binnen gedraaid worden. Dit verandert het kantelpunt en voorkomt een plotse val omdat de wielen plots zouden draaien als er druk op staat. Sommige flightcases zijn speciaal gemaakt om te tippen. Twee wielen staan op een plek dicht bij het midden. (Dat staat geschreven op het deksel van de flightcase.)



Afb. 3.2-b-Tipping-a-flightcase

Tippen kan ook gebruikt worden om een object **op een hoger gelegen oppervlak** te krijgen. In dit geval breng je het object dicht bij het verhoogde oppervlak, bijvoorbeeld een vrachtwagen of een podiumelement. Het object wordt naar de rand van het oppervlak gekanteld en dan zo getild dat het in contact blijft met de rand van het oppervlak en er op glijdt. Dit kan alleen gedaan worden als het oppervlak stabiel is. Als je op deze manier iets op een rollende kist wil tippen, bestaat het risico dat de kist zal bewegen en het object zal vallen.

Gereedschap en hulpmiddelen gebruiken om objecten te tillen, dragen en verplaatsen is een andere manier van vermijden. Dit wordt in een afzonderlijk hoofdstuk besproken.

Ergonomische methodes.

In het dit hoofdstuk omschrijven we verschillende methodes, principes en tips voor verticale (tillen en dragen) en horizontale (trekken en duwen) bewegingen. Vaak is er een combinatie van deze methodes nodig om een last op de meest ergonomische manier te verplaatsen.

Hou de last dicht tegen je lichaam

De impact op je ruggengraat hangt niet enkel af van het gewicht van het object dat je tilt of draagt, maar ook van de afstand tussen het zwaartepunt van het object en je ruggengraat op heuphoogte.

- Hou het object dicht tegen je lichaam. Hou de zwaarste kant van het object naast je lichaam.
- Als het niet mogelijk is dicht tegen het object te staan, probeer het dan naar je lichaam toe te schuiven voor je probeert het te tillen.



Afb. 3.2-c-close-to-the-body

Balanceer de last

Als je beide armen gebruikt om te tillen, trekken of duwen, zorg je voor een symmetrische last op je ruggengraat en schouders. De last zal deels gecompenseerd worden, het zwaartepunt blijft in het midden en het is gemakkelijker om je ruggengraat recht te houden. We doen dit automatisch met zware lasten, maar het is net zo belangrijk met beperkt gewicht.

- Verdeel de last over twee armen.
- Gebruik beide armen om te trekken of duwen.

Sta in een stabiele positie

Zorg er voor dat je een stabiele positie hebt voor je iets tilt. Hou je voeten lichtjes uit elkaar (niet wijder dan je schouders) met een been lichtjes voorwaarts om je evenwicht te helpen houden (naast de last als die op de grond staat). Wees klaar om je voeten te bewegen tijdens het tillen om een stabiele houding te houden. Zorg er voor dat er altijd minstens een voet plat op de grond staat.

Zet je voeten rond de last

Als je je voeten rond de last zet, zal het zwaartepunt van de last altijd binnen het steungebied van je voeten staan. Op deze manier sta je altijd stabiel.



Gebruik je benen

Hou je onderrug in zijn **normale, gebogen positie** en gebruik je benen om te tillen. Bij het begin van het tillen is het beter om je rug, heupen en knieën een beetje te buigen dan om je rug volledig te buigen (bukken) of je heupen en knieën volledig te buigen (hurken). Buig je rug niet verder wanneer je tilt. Dit kan gebeuren als je je benen begint te strekken voor de last van de grond begint te komen.

Hou deze kromming aan wanneer je de last laat zakken. Je kan je rug net zo gemakkelijk beschadigen door een last neer te zetten dan door hem op te tillen. Als het nodig is om de last ergens precies neer te zetten, zet het object dan eerst neer en schuif het dan naar de gewenste positie.

Wanneer je trekt of duwt zal de kracht altijd overgedragen worden naar de grond via de benen. Zorg ervoor dat je optimale grip hebt op de vloer en buig je benen lichtjes zodat je lichaamsgewicht al het werk doet.

Gebruik extra steunpunten

Een extra steunpunt gebruiken, bijvoorbeeld wanneer je iets met 1 hand tilt, verkleint de impact op de ruggengraat. Het vergroot ook het steunoppervlak en maakt je postuur stabiel.

Een alternatief is om een steunpunt te gebruiken voor de last die je aan het tillen bent, waardoor je de druk op je lichaam vermindert.

Afb. 3.2-d-feet



Afb. 3.2--e-use-legs

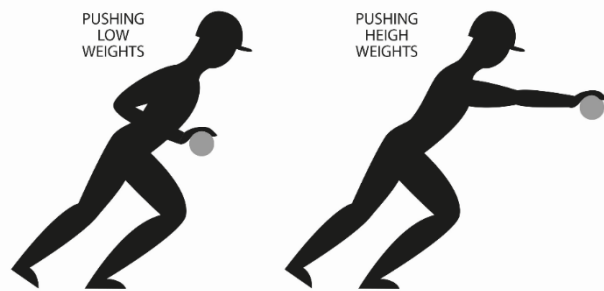


Afb. 3.2-f-Slide-the-load

Hou je rug recht

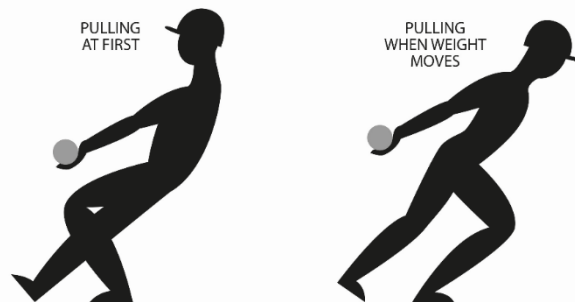
De natuurlijke houding van de rug heeft drie krommingen: hol in de onderrug, bol tussen de schouderbladen en hol in de nek. In deze houding kan de rug de last optimaal ondersteunen en zullen de tussenwervelschijven het minst verslijten. Een rugvriendelijke levensstijl betekent dat je deze natuurlijke krommingen zo veel mogelijk probeert te behouden doorheen de dag, ook als je aan het tillen bent.

Als je iets duwt, zou je lichaam een rechte lijn moeten zijn van je enkels tot je schouders. Zo wordt de natuurlijke houding van de rug behouden. Je kan het meeste kracht leveren met je handen op schouderhoogte. Voor lichte lasten kan je op ellebooghoogte duwen en je rug recht houden.



Afb. 3.2-g-straight-back-push

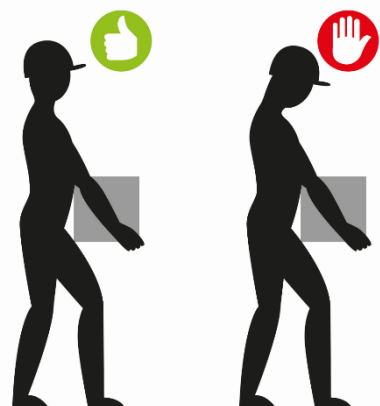
Wanneer je trekt is het best om met je gezicht naar de last te starten terwijl je de holle kromming in de onderrug controleert en stabiliseert. Zodra de last in beweging is kan je je omdraaien.



Afb. 3.2-h-straight-back-pull

Hou je hoofd recht

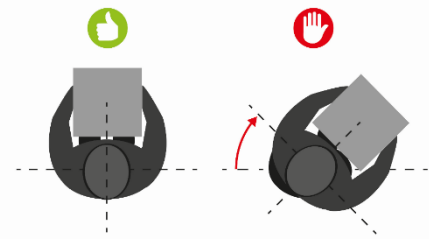
Hou je hoofd rechtop bij het verplaatsen van lasten. Kijk vooruit en niet neer naar de last zodra je die stevig vast hebt. Dit verbetert de juiste vorm voor je ruggengraat.



Afb. 3.2-i-head-up

Vermijd draaien of verdraaien

Vermijd met je rug draaien of naar opzij leunen, vooral terwijl de rug gebogen is. Schouders zouden even hoog moeten zijn en in dezelfde richting staan als de heupen. **Draaien door je voeten te bewegen** is beter dan je rug te draaien en op hetzelfde moment te tillen. Om het bewegen met de voeten aan te moedigen, kan de afstand tussen het begin en de bestemming lichtjes vergroot worden.



Afb. 3.2-j-avoid-twist

Een verdraaiing wordt ook gecreëerd wanneer je met een hand trekt of duwt, of wanneer je niet in een lijn staat met het object dat je wil trekken of duwen. Trekken of duwen met twee handen bevordert deze situatie.

Vermijd of beperk dynamische krachten

Over het algemeen is het goed om dynamische krachten te vermijden. Een gewicht van 1kg vangen dat van op 1m hoogte valt, kan leiden tot een kracht van meer dan 15kg op het lichaam. **Meebewegen in de richting van het object** wanneer je het vangt en dan vertragen verkleint die kracht. Dit betekent dat abrupt starten of stoppen een grote invloed hebben op het risico voor je lichaam.

Wanneer je een last duwt of trekt, **neem dan de tijd om de last te starten en stoppen**. Een hoge versnelling of vertraging vermenigvuldigt de benodigde krachten. Het is beter om traag te starten en de snelheid gedurende een paar seconden op te bouwen. Beweeg vlotjes en snok niet aan de last. Snokken maakt het moeilijker om de last onder controle te houden en vergroot de kans op een kwetsuur.

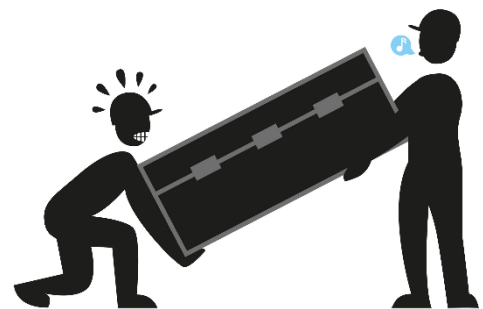
Een tweede voordeel is dat je met een trage start **je eigen gewicht kan gebruiken** om de inertie van het object te overwinnen. Een snelle start zal vooral gebruik maken van de kracht van je armen of rug, die dan onnodig druk ondervinden. In sommige gevallen is het ook nuttig om met je hele rug tegen de last te duwen.

Natuurlijk is het goed om vaart te maken als je een helling op wilt. De inertie die het gewicht en de snelheid creëren, vermindert hier de kracht die nodig is om naar boven te gaan.

Vraag om hulp

Hef of til niet meer dan wat je gemakkelijk alleen aan kan. Er is een verschil tussen wat mensen kunnen tillen en wat ze veilig kunnen tillen. Als een object te zwaar of onhandig is om alleen te tillen, vraag dan om hulp. Lokale regels en risicobeoordelingen helpen je om de grenzen herkennen van wat je veilig kan tillen.

Wanneer je samenwerkt, is het extreem belangrijk om **tegelijktijdig** te tillen en te laten zakken. Jullie moeten beiden op hetzelfde moment de last tillen en hem ook op hetzelfde moment weer op de grond zetten. Anders werk



Afb. 3.2-k-Balance

je elkaar tegen en zal een van de twee personen al het gewicht dragen. Degene die het laagste uiteinde heeft, zal het meeste gewicht moeten dragen. Daarom is het aan te raden dat beide collega's ongeveer even groot zijn of dat ze hulpmiddelen gebruiken zoals riemen om te tillen die garanderen dat de last gelijk verdeeld wordt.

Het zal al duidelijk zijn dat goede **communicatie** cruciaal is om er voor te zorgen dat het tillen synchroon gebeurt wanneer je samen iets tilt.

Wanneer je trekt en duwt zijn de krachten van het starten en stoppen veel groter dan de benodigde kracht om de beweging voort te zetten. Wanneer je zware gewichten verplaatst, kan je aan een collega vragen om te helpen met het starten en stoppen.

Duwen is beter dan trekken

Over het algemeen is duwen meer aan te raden dan trekken. Je kan je lichaamsgewicht efficiënter gebruiken en er is minder druk op je schouders. Maar langs de andere kant zijn er ook enkele nadelen aan duwen. Je hebt minder zicht op je route en stoppen is moeilijker. Om die reden zijn er enkele hulpmiddelen ontwikkeld om te trekken, zoals een transpallet.

Om je rug te sparen, is een goede **startpositie** essentieel. Je benen spreiden, met een voet voorwaarts, geeft een betere stabiliteit om te trekken of duwen. Als je beide voeten dicht bij elkaar staan, zou het gemakkelijker zijn om om te vallen en zou je geen kracht kunnen zetten.

Specifieke kwesties en situaties.

Na de meer algemene richtlijnen over ergonomisch gedrag, kijken we hier naar enkele specifieke zaken die voorkomen in de podiumkunsten en evenementensector.

Tillen met 1 hand

Als je iets voor je lichaam tilt, gebruik je best beide armen, maar als je iets moet tillen of trekken aan je zij, til je beter met een hand zodat je je lichaam niet draait door beide handen te gebruiken.

Grote, platte, verticale lasten

Een hoog decorstuk dragen is moeilijk. Je moet niet enkel coördineren met je collega, maar je moet het decor ook stabiel en rechtop houden en je hebt wat afstand tussen je lichaam en het decor nodig, en je moet er op letten dat je je benen geen pijn doet.

De beste manier om te tillen is om voor de zijkant van het decor te staan. Zorg er voor dat jij en je collega het decor op dezelfde manier vastnemen, hetzelfde hand op dezelfde kant. Til met een hand en duw het decor lichtjes weg van je lichaam door **een driehoek te maken** van je armen en het decor. Op deze manier kan je vrij bewegen en het decorstuk in balans houden.

Voor langere afstanden kan je voorkomen dat je de hele afstand achterstevoren moet lopen, door je om te draaien zodra het decor op de juiste hoogte is en slechts met een hand te tillen.

Omgaan met grote doeken

Grote doeken zoals fonddoeken zijn zwaar, maar wat belangrijker is, ze hebben geen stijve vorm, ze zijn zelfs erg flexibel. Wanneer je ze tilt, verandert hun vorm, ze zakken door en blijven deels op de grond. Daarenboven is het ook moeilijk om er grip op te krijgen. Voor korte afstanden kan het beter zijn om ze te slepen. Voor lange afstanden zouden ze gerold of strak geplooid moeten worden om de

negatieve effecten te minimaliseren. Wanneer mogelijk, zou je hulpmiddelen moeten gebruiken om ze te dragen of verplaatsen.

Uit een container tillen

Vaak moeten we materiaal tillen uit een flightcase, een gitterbak,... Dit is moeilijk omdat je je knieën niet kan buigen en je dus met je rug moet tillen. Probeer zo dicht mogelijk bij het object dat je uit de kist moet tillen te staan en probeer tegen de kist te leunen. Op deze manier hou je het voorwerp zo dicht mogelijk tegen je lichaam en verklein je de druk op je ruggengraat. Als de voorwerpen niet te zwaar en gemakkelijk vast te nemen zijn, kan je het met een hand tillen en een steunpunt gebruiken voor je andere hand. Voor zware voorwerpen kan je hulpmiddelen gebruiken of hulp vragen.

Tegengewichten laden

Tegengewichten laden voor een trekkenwand is een moeilijke handeling. Je moet het gewicht weg van je lichaam tillen en je moet voorbij de staaf van de houder. Probeer draaien te vermijden wanneer je de gewichten naar de houder brengt. Sta voor de houder en breng het gewicht ernaartoe met beide handen. Laat het rusten wanneer je van hand wisselt en voorbij de staaf gaat. Zet het gewicht op zijn plek met beide handen. Pas de hoogte van de houder aan wanneer de stapel te hoog wordt.

Een stukje over verticaal aan touwen trekken

Er bestaat niet veel informatie over de impact van verticaal trekken aan touwen, zoals hempsets of de controletouwen van een trekkenwand. De impact op de ruggengraat lijkt erg beperkt, aangezien je de ruggengraat eerder ontspant dan opspant. Maar de impact op de schouderspieren is niet te verwaarlozen, vooral wanneer je aan een touw iets verder weg trekt (zoals het achterste touw van een systeem met tegengewichten).

Flightcases duwen en laten zakken op een ramp

Rampen worden meestal gebruikt om vrachtwagens te laden en lossen of om materiaal op tijdelijke podia te brengen. Een rollende flightcase op een ramp is per definitie een onstabiele situatie. Er mag geen extra materiaal bovenop de kist staan, om te voorkomen dat het er af glijdt tijdens het rijden.

Het helpt om een bepaalde snelheid te halen om een flightcase op een ramp te duwen. Zorg ervoor dat de weg vrij is en dat er plaats is in de vrachtwagen of de plek achter de ramp, zodat je niet op de helling moet stoppen. Gebruik je lichaamsgewicht en hou je rug recht bij het duwen zoals eerder uitgelegd.

Een flightcase laten zakken van een ramp gaat vooral om snelheid afremmen aangezien hij er vanzelf zou afrollen. Verzeker je ervan dat de weg achter je vrij is en duw tegen de kist, alsof je hem opwaarts zou duwen.

Wat je moet onthouden

Ergonomische methodes omschrijven de manier waarop we materiaal en andere lasten tillen, verplaatsen, duwen, trekken,... om de risico's van heffen en tillen te vermijden. Niet alleen het gewicht en de vorm van de last beïnvloedt het risico voor schade, maar de frequentie van het werk ook.

Oplossingen:

- *Bereid je voor en kijk vooruit.*
- *Vermijd of beperk dynamische krachten.*
- *Vraag om hulp.*
- *Pas ergonomische methodes toe.*
- *Hou de last dicht tegen je lichaam.*
- *Breng je lading in balans.*
- *Sta in een stabiele positie.*
- *Zet je voeten rond de last.*
- *Gebruik je benen.*
- *Gebruik extra steunpunten.*
- *Hou je rug recht.*
- *Hou je hoofd recht.*
- *Vermijd draaiing of torsie.*
- *Duwen is beter dan trekken.*

Termen en definities

- ergonomische methodes
- tippen
- zwaartepunt
- tussenwervelschijf
- draaiing
- dynamische kracht
- tegengewichten
- trekkenwand
- ramp
- steunpunt
- persoonlijke beschermingsmiddelen

Oefenvragen

03.02.1 Juist/Fout

- Behalve gewicht en vorm, kan de frequentie waarop je iets tilt of verplaatst het risico op ergonomische schade ook beïnvloeden.

03.02.2 Juist/Fout

- Hou je route in de gaten terwijl je de vrachtwagen lost.

03.02.3 Juist/Fout

- Trekken en duwen kan je best doen met een rechte rug.

03.02.4 Juist/Fout

- Trekken is beter dan duwen.

03-02-05 Juist/Fout

- Wanneer je een flightcase lost op een ramp rem je vooral de flightcase af.

3.3 Hulpmiddelen voor tillen, dragen of verplaatsen

Aan het einde van dit blok ...:

- *ben je je bewust van het correcte gebruik van de meest voorkomende hulpmiddelen voor tillen, dragen en verplaatsen.*

Er zijn honderden verschillende soorten gereedschap en hulpmiddelen. Ze hebben allemaal een specifiek doel. Het juiste hulpmiddel kiezen is een uitdaging. Onderstaande bedenkingen kunnen helpen om de juiste keuze te maken.

- De meeste hulpmiddelen zijn bedoeld om voorwerpen gemakkelijker te manipuleren. Maar zijn ze zelf ook **gemakkelijk te laden**? Het heeft geen zin om een wagen te hebben die de last gemakkelijk verplaatst, als het laden van die wagen je rug beschadigt. De beste hulpmiddelen vermijden laden, de last wordt opgepakt door of gekanteld op het hulpmiddel.
- In de ideale situatie is het object je hulpmiddel. Door **wieltjes aan objecten toe te voegen**, moet er niets gemanipuleerd worden. Het object rolt vanzelf.
- Naargelang de oppervlakte waarop je aan het werken bent, kan de gewenste **grootte van de wielen** verschillen. Kleine wieltjes houden je object dicht bij de grond. Grote wielen zetten je objecten hoger van de grond en zullen gemakkelijker starten.
- Wanneer objecten gedragen moeten worden, moeten er **handvaten** geplaatst zijn op de juiste plaatsen. Idealiter zijn er genoeg handvaten zodat je een object met meer dan een persoon kan dragen. De handvaten zijn zo geplaatst dat het voorwerp in verschillende richtingen getild kan worden. De handvaten hebben een comfortabele hoogte om te tillen.
- **De handvaten** van karretjes enz. zijn zo geplaatst dat ze gemakkelijk en in een comfortabele positie verplaatst kunnen worden.
- De meeste hulpmiddelen zijn gemaakt voor een **specifiek doel** en als je ze anders gebruikt kan dat je hulpmiddel, je object of je rug beschadigen.

Standaard hulpmiddelen en gereedschap

Er zijn veel hulpmiddelen en gereedschap verkrijgbaar op de markt. Dit zijn gestandaardiseerde dingen voor standaard situaties. In de meeste gevallen, zijn ze ook nuttig in de podiumkunsten of in evenementensituaties.

Hondje

Een hondje is een kleine houten of plasticen plaat met vier wieltjes er onder. Sommige hondjes hebben twee vaste en twee zwenkwielen. Ze hebben niet altijd remmen. We kunnen dozen of andere objecten op een hondje zetten en ze zo verplaatsen. Grotere voorwerpen kunnen naar achter gekanteld worden zodat je de plaat met de wieltjes onder het object kan plaatsen. Daarna wordt de hele combinatie terug gekanteld zodat die op de wieltjes landt. Op deze manier moet je niets tillen om het object op het hondje te krijgen. Wanneer het hondje vol geladen is, duw je het object om het geheel te verplaatsen. De wrijving met het oppervlak van het hondje zorgt ervoor dat alles mee beweegt. Indien nodig kan het hondje vastgebonden worden aan het object.

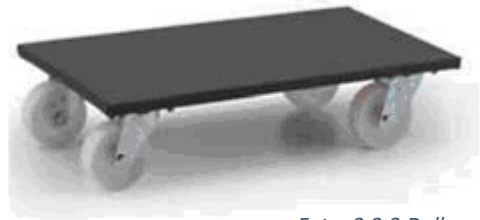


Foto. 3.3.2 Dolly



Foto. 3.3.1 Dolly 02

Let op!

- Je moet voorzichtig zijn voor hoge objecten. De wielen staan nogal dicht bij elkaar, dus het zwaartepunt kan gemakkelijk buiten het grondoppervlak bewegen wanneer je hoog op het object duwt, daardoor het geheel kan omvallen. Grotere objecten kunnen op verschillende hondjes gezet worden.
- Wanneer de wielen vast komen te zitten, kan het geheel omvallen of kan het object van het hondje glijden.

Handkarretje

Een handkarretje is een metalen plaat (tong) op een frame met twee wielen en handvaten om je last rond te duwen. Soms hebben deze karretjes drie wielen aan elke kant om trappen op te klimmen. Sommige van deze karretjes kan je gemakkelijk opplooiën zodat je ze kan dragen en transporteren. Een handkarretje wordt gebruikt om zware, doosvormige objecten te verplaatsen die je kan stapelen. De tong wordt onder de doos gestoken. Dan wordt het karretje op zijn wielen gezet en gekanteld tot het zwaartepunt exact boven de wielen staat. Op deze manier is de enige kracht die je nodig hebt die voor de horizontale beweging.



Foto. 3.3.3 Hand Trolley

Let op!

- De tong van het handkarretje kan kartonnen dozen doorboren.
- Gestapelde dozen kunnen opzij glijden, vooral wanneer je over obstakels rijdt, zoals de drempel van een deur.
- De gestapelde dozen kunnen onstabiel zijn als je ze weer rechtop zet.
- Alle handkarretjes hebben een maximumgewicht dat ze kunnen dragen. Handkarretjes die je kan plooiën kunnen minder gewicht dragen.

Platformkarretje

Een platformkarretje is een platform, meestal van hout, in een metalen frame met vier wielen en een handleuning. De leuning wordt gebruikt om het karretje rond te duwen of trekken. De meeste platformkarretjes hebben twee vaststaande en twee zwenkwielen. Remmen zijn optioneel. Een platformkarretje is een gemakkelijk en stabiel hulpmiddel om een aantal objecten van verschillende grootte en type te kunnen verplaatsen. Wanneer je dozen of objecten op het platform stapelt, gebruik je best de remmen.



Foto. 3.3.4 Platform trolley

Let op!

- Het nadeel is dat de objecten nog steeds op het platform geplaatst moeten worden (en dat is nogal laag).
- Wanneer je over een drempel of andere obstakels rijdt, kunnen de wielen vast komen te zitten en kan de lading gemakkelijk wegglijden.

Tafelkarretje

Een tafelkarretje bestaat uit twee, meestal houten, platformen in een metalen frame met vier wielen. De meeste tafelkarretjes hebben twee vaststaande en twee zwenkwielen. Er zijn meestal geen remmen beschikbaar op een tafelkarretje. Het tafelkarretje is gemakkelijk te gebruiken voor computers, controlepanelen, rekwisieten, enz. Een tafelkarretje heeft het voordeel dat voorwerpen **op tafelhoogte** verplaatst worden. Het karretje moet in de juiste positie gezet worden voor je het laadt.



Foto. 3.3.5 Table trolley

Let op!

- Het nadeel voor het onderste platform is dat de objecten nog steeds op het platform geplaatst moeten worden (en dat is nogal laag).
- Grotere dozen passen niet goed op het onderste platform en zware dozen zijn moeilijk om van daar te tillen.

Paneelkar

Een paneelkar is een metalen transportmiddel met een smal, maar lang hellend, houten platform en een hogere leuning met handvat dat speciaal gemaakt is om **grote panelen** rechtop te transporteren. De manier waarop de wielen geplaatst zijn, maakt dat het gemakkelijk is om met deze grote panelen te draaien. Een paneelkar heeft meestal twee vaststaande wielen in het midden en twee zwenkwielen aan de uiteinden om gemakkelijk te kunnen sturen. Het voor- en achterwiel zijn net iets hoger geplaatst om over kleine bultjes te kunnen rijden. Een paneelkar is speciaal gemaakt om grote oppervlakken plat materiaal, decors, lange palen,... te kunnen vervoeren. De vloer en de rug hebben een lichte



Foto. 3.3.6 Panel Trolley

helling zodat de panelen op hun plaats blijven. Wanneer je het in de juiste positie zet, kunnen de panelen op de kar gekanteld worden en kunnen ze er in beide richtingen uitsteken zonder dat ze het sturen van de kar belemmeren.

Let op!

- Wanneer je beweegt en/of draait, let dan op de stukken die uitsteken.
- Kan uitzwenken met lange stukken.

Transpallet

Een transpallet of palletwagen is een metalen transportmiddel met vorken die vooraan kleine wieltjes hebben en achteraan een handvat om te sturen met een mechanisch pomp mechanisme en grotere wielen. Het pompmechanisme wordt gebruikt om de vorken hoger van de grond te tillen. Een transpallet wordt gebruikt voor het tillen van **palletten** met een (zware) last of andere materialen die gemaakt zijn om van de grond te tillen en om deze te verplaatsen. Een voorbeeld van een gestandaardiseerde versie van palletten zijn europalletten. Ze passen in vrachtwagens, rekken, enz. Daarom passen ze in allerlei gestandaardiseerde logistieke systemen. De vorken van het transpallet worden onder het pallet gerold. Wanneer ze op de juiste plaats zitten, kunnen de vorken opgetild worden door de hendel van het pompmechanisme te pompen en kan je ze laten zakken door de druk los te laten. Zodra het pallet van de grond is, kan het verplaatst worden. Het voordeel van deze methode is dat je maar één set "wielen" nodig hebt om veel materiaal te verplaatsen. Het voordeel van palletten is dat ze ontworpen zijn om op te tillen. Een ander voordeel is dat palletten geen wielen hebben. Zodra ze op hun plek staan, kunnen ze niet meer bewegen. Sommige organisaties gebruiken palletten in plaats van verschillende soorten hondjes en karretjes. Soms hebben zelfs decorstukken of toneelwagentjes steunpunten voor transpalletten om ze te kunnen verplaatsen.



Foto. 3.3.7 Pallet truck

Let op!

- Een transpallet heeft eerder kleine wieltjes, waardoor het moeilijk wordt om obstakels zoals drempels te overkomen.
- De meeste palletten kunnen maar in één richting getild worden.
- Over kabels rijden met een zware last kan de kabels beschadigen.
- Er is een ergonomisch risico wanneer je een transpallet trekt.

Hefriemen

Hefriemen zijn flexibele riemen met een lus aan beide uiteinden die gebruikt worden om een betere grip te krijgen wanneer je zware of moeilijk te heffen objecten wilt tillen. De riemen helpen om grip te krijgen en houden het gewicht dicht bij het lichaam. Indien nodig, kan je de riemen over je schouders laten lopen om een optimale verdeling van de krachten op je lichaam te krijgen.



Foto. 3.3.8 Lifting Straps

Let op!

- Zorg er voor dat je geen gewichten tilt die te zwaar zijn, maar er uit zien alsof ze gemakkelijk te tillen zouden zijn met riemen.
- Zorg ervoor dat de riemen niet van de last af kunnen schuiven, zeker als je ze op een helling gebruikt.

Specifieke hulpmiddelen voor theater

Mensen uit de theater- en evenementenwereld zijn creatief in het aanpassen van hun hulpmiddelen en gereedschap voor een meer ergonomisch gebruik. Hieronder vind je een lijst met typische voorbeelden, maar als je wat rondkijkt en leert van je collega's zal je er uiteraard nog veel meer vinden.

Piano dolly

Een piano dolly is een klein wagentje met drie wieltjes dat het gewicht van de poot van een piano verdeelt en het gemakkelijker maakt om de piano te verplaatsen. Omdat de wieltjes van pianopoten de vloer kunnen beschadigen, worden piano dolly's gebruikt om vleugelpiano's te verplaatsen op het podium. Het is een van de oudste voorbeelden van een hulpstuk dat nog steeds gebruikt wordt. De pianodolly's worden **onder de kleine wieltjes van de pianopoten** gezet om er voor te zorgen dat de piano vlot verplaatst kan worden. De wielen passen in het kuiltje in het midden, zodat de piano gedruwd kan worden zonder van de dolly's te vallen. Omdat het hoogteverschil tussen de piano op wieltjes en op dolly's klein is, kunnen de dolly's in de meeste gevallen onder de piano blijven staan tijdens het gebruik.



Foto. 3.3.9 Piano Dolly

Er bestaan speciale transport dolly's voor wanneer de piano voor een langere afstand verplaatst moet worden. Sommige versies hebben zelfs rupsbanden om trappen te kunnen beklimmen. Of de piano wordt verpakt in een flightcase, met openingen voor de poten. Zo kunnen die er af gehaald worden na het inpakken en weer opgezet voor het uitpakken.

Let op!

- Vermijd ruwe bewegingen met een piano op dolly's, omdat dit de piano ontstemt.

Control desk tipper

Een control desk tipper of een rolframe is een metalen frame met een gebogen kant om een mengtafel meteen in de juiste positie te zetten. Een control desk tipper wordt vooral gebruikt voor **analoge geluidsbedieningspanelen**. De panelen worden op hun zijkant gezet en moeten dan gedraaid en op een tafel getild worden om ze te kunnen gebruiken. Het rolframe wordt onder het paneel geklikt als het rechtop staat. Dan wordt het paneel "gerold" over de gebogen zijde.



Foto. 3.3.10 Control desk tipper

Let op!

- Zorg ervoor dat de control desk tipper goed vast hangt aan de flightcase.

Tegengewichtstafels

Tegengewichtstafels zijn zeer stevige tafels gemaakt van een houten platform in een stevig stalen frame met sterke wielen die speciaal gemaakt zijn voor zware gewichten. Tegengewichten werden vroeger op de vloer van het podium of op de laadbruggen gestockeerd. Degene die ze moest laden, moest ze oprapen en zijn ruggengraat draaien om ze over de gewichtenstaaf of het anker te plaatsen. Tegengewichtstafels brengen de gewichten op **dezelfde hoogte als de ankers voor tegengewichten**. Dit beperkt het buigen van je rug terwijl je draait. De tafel wordt ver genoeg van het anker gezet om er voor te zorgen dat je met je voeten kan bewegen in plaats van je ruggengraat te draaien.



Foto. 3.3.11 Counter weight table

Let op!

- Let op voor de ergonomische risico's als je de tafel laadt en lost.

Flightcases

Een flightcase is een solide kist, gemaakt van houten panelen die aan elkaar bevestigd worden met aluminium profielen. De meeste flightcases hebben twee vaststaande en twee zwenkwielen. Soms zijn de wieltjes uitgerust met remmen.

De kisten zijn speciaal gebouwd om voorstellingsmateriaal te beschermen en transporteren. Soms worden flightcases op maat gemaakt, bijvoorbeeld voor een controlepaneel of een kettingtakel.

Flightcases kunnen uitgerust zijn met **wieltjes** om ze gemakkelijk te verplaatsen en met **handvaten** om ze gemakkelijk te heffen en tillen. Idealiter hebben de kisten een laag zwaartepunt, om ongewenst kantelen te vermijden. De kisten zijn bij voorkeur gemaakt in gestandaardiseerde maten om ze gemakkelijk te kunnen stockeren en stapelen. Een goede flightcase is een slimme combinatie van een kist ter bescherming met de nodige wieltjes en handvaten voor verplaatsen en een slimme indeling van de structuur vanbinnen. Ze verkleinen de hoeveelheid tillen en steunen een ergonomische werkmethode, omdat ze gemakkelijk verplaatst kunnen worden tijdens de opbouw.

Let op!

- Kijk het gewicht na, zelfs als het op de kist staat. Het is gemakkelijk om een kist vol met kabels te steken, maar ze zal ook te zwaar zijn om te tillen.

Enkele voorbeelden:

Flightcases met indelingen

Flightcases met indelingen worden vaak gemaakt met houten panelen die er uit gehaald kunnen worden. Dit wordt gedaan om meer efficiënt te kunnen werken. Het feit dat elk type kabel (of ander object) zijn eigen vak heeft, betekent dat je niet alles moet uitladen op zoek naar wat je nodig hebt. Minder heffen en tillen beperkt overlast voor je rug.



Foto. 3.3.12 Flight cases with divisions

Kisten voor elektrische takels

Deze kisten zijn gestructureerd met een op maat gemaakt deel waar de kettingtakel perfect in past en waar er een deel is voor de ketting. De ketting wordt opgehangen en de motor zal zichzelf uit de flightcase hijsen. Het zelfde gebeurt wanneer je de takel weer laat zakken. De flightcase wordt onder de takel gezet die zichzelf in de kist laat zakken. In theorie moet de motor niet getild worden bij normaal gebruik.



Foto. 3.3.13 Electrical hoist cases

Let op!

- Je moet altijd nakijken of de ketting niet in de knoop zit.

Flightcase werkstation

Deze flightcase kan omgebouwd worden tot een werkstation met een tafel. Al het gereedschap is georganiseerd in aparte schuiven en de tafel wordt het deksel voor transport. De tafel geeft en een comfortabele **werkpositie** op de juiste hoogte. Het gereedschap is georganiseerd, dus moet er minder getild en verplaatst worden.



Foto. 3.3.14 Flight case work station

Kabelboxen

Dit voorbeeld gaat meer om het gebruik dan om de flightcase zelf. Kabelboxen kunnen onder een truss of trek gezet worden zonder dat de kabel uitgeladen moet worden. Als de kabels vasthangen aan de trekken, zullen ze zichzelf ontrollen wanneer de truss of trek omhoog gaat. Ze zullen terug in de kist rollen wanneer de trek weer naar beneden komt. Het is dus niet nodig om zware (multi)kabels te verplaatsen.

Wagen voor podiumelementen

Traditioneel worden podiumelementen plat (horizontaal) verplaatst op karretjes die dezelfde grootte hebben als de podiumelementen. Het nadeel hiervan is dat elk podiumelement nadien weer van het karretje getild moet worden. Ergonomische wagens vervoeren de podiumelementen vertikaal in een lichte hoek. Deze wagens zijn zo gemaakt dat de poten er op gemonteerd kunnen worden terwijl ze nog op de wagen staan. Het podiumelement wordt op zijn poten gekanteld, dus er is geen tillen of dragen nodig. Om de wagen te laden, wordt de beweging andersom gedaan. Het podiumelement wordt op de wagen gekanteld en dan worden de poten er af gehaald.

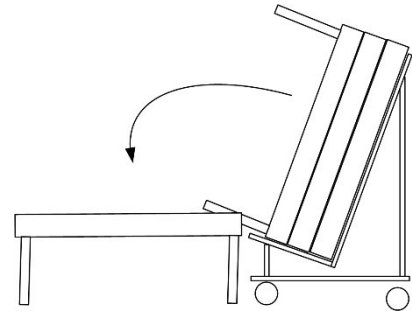


Foto. 3.3.15 Chriot for risers

Let op!

- Til de podiumelementen niet op aan hun poten wanneer je ze tilt.

Meat racks

Meat racks zijn metalen constructies op wielen die gemaakt zijn om spots op te stockeren en verplaatsen. Meat racks zijn rekken die gebruikt kunnen worden voor spots met een klem. Sommige racks hebben permanente, maar aanpasbare buizen om de spots op te hangen. Sommige rekken zijn op maat gemaakt voor four- of sixbars. Soms kan hun vloer gebruikt worden om dozen met accessoires of kabels op te zetten.



Foto. 3.3.16 Meat racks

De rekken kunnen verplaatst worden tijdens de opbouw en verminderen zo het heffen en tillen van spots. De spot gaat in een beweging van het rek naar het ophangstelsel.

Four- of sixbars zijn aangepaste buizen met een vaste bedrading waar vier of zes spots aan kunnen hangen. Ze kunnen als een geheel gestockeerd worden. Met deze buizen wordt werken met spots gemakkelijker en is er minder bedrading nodig. Hoewel soms twee personen nodig zijn voor het manipuleren van deze buizen, is de totale belasting op het lichaam toch verminderd.

Let op!

- Meat racks zijn nogal smal en hebben een hoog zwaartepunt. Als ze dus verkeerd geladen worden, kunnen ze gemakkelijk vallen, vooral wanneer je ze lost uit een vrachtwagen.

Wagens voor danstapijt

Wagens voor danstapijt zijn metalen constructies op vier wielen, die speciaal ontworpen zijn om zware rollen danstapijt op op te slaan en te transporteren. Meestal worden zwenkwielen gebruikt voor deze wagens.

Sommige modellen hebben ook de functionaliteit om het op- en afrollen van het tapijt te vergemakkelijken.

Let op!

- Rollen danstapijt zijn erg zwaar en moeilijk om mee te werken.
- De rollen moeten (per definitie) van de grond getild worden.
- Als je ze goed wil oprollen, kan er kan erg veel buigen van de rug aan te pas komen.
- Eens ze opgerold zijn, is het tapijt gevoelig aan de druk van zijn eigen gewicht en moet het ondersteund worden.



Foto. 3.3.17 Dance Carpet Wagon (Easyroller Showtex)

Doekenwagens

Een doekenwagen is een metalen frame met een stoffen zak in om toneeldoeken, zoals allerlei stoffen van op het podium in te stockeren en mee te verplaatsen. Deze wagens maken het mogelijk om doeken af te nemen en te verplaatsen zonder dat ze de grond raken. De trekken laten de doeken meteen in de zak neerkomen. Poten, friezen en fonddoeken worden er in gestoken zonder ze op te vouwen. De wagens minimaliseren het heffen en tillen van onpraktische en zware doeken, maar houden ze tegelijk in een goede conditie.

Let op!

- Probeer de bovenkant van de doeken met de linten vanboven te houden om heffen en tillen te beperken.



Foto. 3.3.18 Soft goods chariot (Canvas hamper Showtex)

Ramp

Een ramp is een draagbare helling gemaakt van metaal, met randen aan elke kant van de ramp die er voor zorgen dat er niets per ongeluk af rijdt. Rampen worden gebruikt om openingen te overbruggen of om hoogteverschillen weg te werken. Op deze manier moet materiaal op wielen niet over obstakels gedragen worden. Het oppervlak van een ramp is gemaakt met een anti-slipfunctie zodat je voeten een goede grip hebben wanneer je materiaal de ramp op duwt. Sommige rampen haken vast aan de vrachtwagen of het laadplatform. De helling van de ramp wordt uitgedrukt in % (cm/m) en wordt meestal beperkt tot 30% (30cm/m).



Foto. 3.3.19 Ramp

Let op!

- Kijk altijd na of de ramp goed geplaatst is en niet weg kan glijden.

Nice to know: Transport handvaten en decorhaken

Tillen is geen nieuw probleem. Doorheen de eeuwen is er gereedschap ontwikkeld om decors te tillen en verplaatsen op een ergonomische manier. Deze stukken gereedschap hebben een gemeenschappelijk doel: zorgen voor een goede grip op een comfortabele hoogte.

De lange haken zorgen voor een vaste hoogte om te tillen en extra grip. Ze kunnen gebruikt worden om rechtopstaande decors te tillen, mogelijk in combinatie met een draagbare stut om de stabiliteit te garanderen.

De korte haken, ook wel "ijzeren handen" genoemd, kunnen gebruikt worden om decors te verplaatsen waar het niet wenselijk is om handvaten te gebruiken. De vorken zorgen voor een goede grip en dankzij hun vorm grijpen ze het hout vast. Je kan ze op eender welke hoogte zetten, zodat ze aanpasbaar zijn aan verschillende personen.



Foto. 3.3.20 Different types of scenery hooks, Ivo Kersmaekers



Foto. 3.3.22 Board hooks

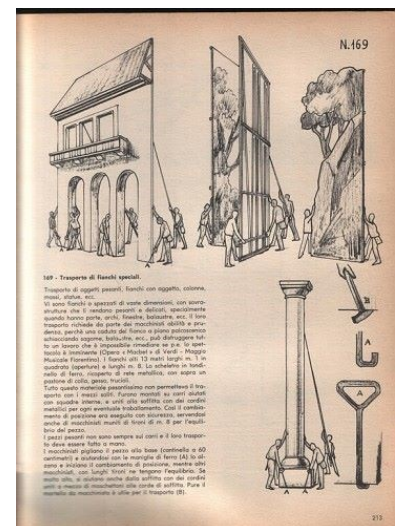


Foto. 3.3.21 scenery hooks, Trattato di Scenotecnica by Bruno Mello in 1960

Permanente installaties

Hulpmiddelen die de ergonomie verbeteren komen niet enkel voor in tijdelijke, verplaatsbare toepassingen. Ze kunnen ook permanent in een **gebouw** geïnstalleerd zijn. Enkele voorbeelden zijn:

- Een rail met een kettingtakel boven het publiek om zware mengtafels te verplaatsen naar de mengpositie van het huis.
- Een takel om spots tot op de lichtbruggen te hijsen.
- Laadkaaien met verwisselbare hoogtes en afdaken.

Wat je moet onthouden

- *Het juiste gereedschap kiezen om te tillen, dragen of verplaatsen is een uitdaging. Onthoud:*
- *Vermijd heffen waar mogelijk.*
- *Wielen toevoegen maakt je object gemakkelijker om mee te werken.*
- *De grootte van de wielen maken een verschil, dit hangt af van het oppervlak.*
- *Als je iets draagt, moeten handvaten juist geplaatst zijn om op een gemakkelijke en comfortabele manier te kunnen bewegen.*
- *Als je iets draagt, moeten er genoeg handvaten zijn.*
- *Een hulpmiddel verkeerd gebruiken kan schade aan jou, het object of het hulpmiddel veroorzaken.*
- *De meest voorkomende hulpmiddelen om te tillen, dragen en verplaatsen:*
 - *Hondje*
 - *Handkarretje*
 - *Platformkar*
 - *Paneelkar*
 - *Transpallet*
 - *Flightcase*
 - *Meat rack*
 - *Ramp*

Termen en definities

- hondje
- handkarretje
- platformkarretje
- paneelkarretje
- transpallet
- flightcase
- meat rack
- schans
- handvat
- tong
- maximumgewicht
- pallet
- hefriemen
- piano dolly
- control desk tipper
- podiumelement
- danstapijt
- poten, friezen en fonddoeken

Oefenvragen

03.03.01: De beste manier om een plat decorstuk te verplaatsen is

- a) Karretje
- b) Paneelkar
- c) Transpallet

03.03.02: Juist/Fout

- Hefriemen worden gebruikt om zware gewichten op een kraan te tillen.

03.03.03: Juist/Fout

- Een kettingtakelflightcase kan zichzelf in een vrachtwagen tillen.

03.03.04: Meat racks worden gebruikt om ... te verplaatsen.

- a) spots
- b) geluidsmateriaal
- c) danstapijt

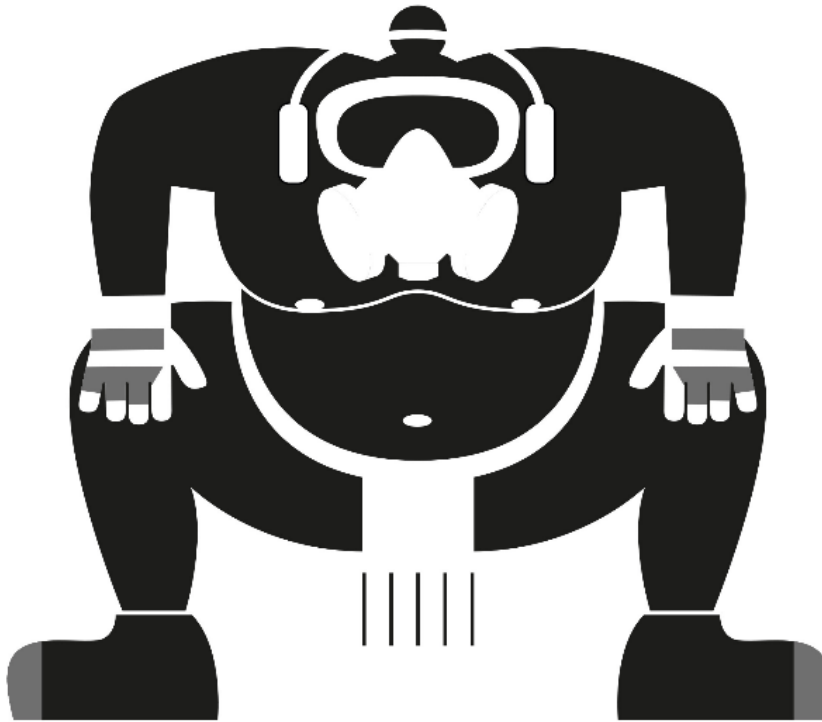
03.03.05: Wagens voor doeken worden gebruikt om ... te verplaatsen.

- a) kabels
- b) doeken en gordijnen
- c) goodybags

03.03.06: De veilige hoek om met een ramp te werken is

- a) 45%
- b) 30°
- c) 30cm/m

4 Persoonlijke beschermingsmiddelen gebruiken



Om **persoonlijke beschermingsmiddelen** te gebruiken moet je:

De nood aan persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's) beoordelen volgens training, instructies en handleidingen. Het materiaal consequent gebruiken en inspecteren.

Dat betekent dat je volgende **vaardigheden** moet beheersen:

- Identificeert/vindt de risico's op persoonlijke verwondingen
- Kiest de juiste PBM's op basis van de risico's
- Inspecteert de PBM's voor gebruik
- Gebruikt veiligheidsschoenen, gehoorbescherming, handschoenen, helmen enz. volgens instructies en regelgeving
- Kiest een veilig punt om zich vast te maken voor de valbescherming
- Onderhoudt de PBM's en bergt ze op

Je moet volgende **kennis** onder de knie hebben:

- Lichaamsbescherming
- Oog- en gezichtsbescherming
- Gehoorbescherming
- Adembescherming
- Valbeveiliging
- Gebodsborden

En je moet volgende **attitudes** hebben:

- Bewustzijn van de persoonlijke veiligheid
- Bewustzijn van langetermijnimpact op de persoonlijke gezondheid.
- Niet-macho attitude

Persoonlijke beschermingsmiddelen gebruiken, inleiding

Statistieken tonen aan dat veel **verwondingen** vermeden hadden kunnen worden door het gebruik van het de juiste persoonlijke bescherming. Deze ongelukken zouden geen lijden, afwezigheid van het werk, financiële verliezen, enz. veroorzaakt hebben, als er persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) gebruikt zouden zijn.

Persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) zijn middelen die een individu gebruikt om de effecten van een ongeluk **te beperken**. Deze middelen **voorkomen ongelukken NIET**, maar ze beperken de effecten van ongelukken op het menselijk lichaam. PBM's garanderen de drager NIET dat hij permanent en volledig beschermd is. PBM's zijn **de laatste lijn van bescherming** tegen risico's, nadat we structurele of collectieve maatregelen genomen hebben om ongelukken te voorkomen. Wanneer we het risico voor gevaar niet volledig kunnen elimineren, gebruiken we PBM's.

Het belang van het gebruik van PBM's wordt gesteund door de EU "Kaderrichtlijn" (89/391/EEC) waarin staat dat PBM's gebruiken een van de **plichten** van de werknemer is. Er staat letterlijk: "[de werknemer moet] op de juiste wijze gebruik maken van de persoonlijke beschermingsmiddelen welke hun ter beschikking zijn gesteld en die na gebruik weer opbergen."

Risico's herkennen

Het eerste wat je moet doen is het risico van een activiteit die je gaat ondernemen herkennen. Je moet uitkijken voor de risico's op splinters, blauwe plekken, vallende voorwerpen, stof, (hete) deeltjes die wegspringen, extreem lawaai, spetterende chemicaliën,... Je kan ook rekening houden met de omgeving waarin je zal werken. Zal het koud, warm, nat,... zijn? Samengevat zoek je naar dingen die je pijn kunnen doen, en vooral aan je hoofd, je handen en voeten, je ogen en oren,...

In sommige situaties of sectoren zijn er PBM's die je altijd gebruikt, zelfs al heb je geen directe risico's opgemerkt. Maar je weet dat het risico dat er iets gebeurt groot is, vanwege de **risicovolle omgeving** waarin je werkt. Daarom, als je op het podium gaat werken, moet je automatisch je veiligheidsschoenen dragen. En wanneer er iemand boven je/ op hoogte aan het werk is, draag je een helm.

Kies het juiste materiaal

Zelfs wanneer de PBM's door je werkgever voorzien moeten worden, moet je nakijken of ze geschikt zijn voor het werk dat je gaat doen. Een PBM werkt alleen naar behoren als het past. **Als het niet perfect past, zal het de veiligheid niet verbeteren of zelfs voor nieuwe risico's zorgen. Neem dus je tijd om na te kijken of het juist is voor de job en of het je past.**



Afb. 3.3.a Choosing-the-right-protection

Materiaal gebruiken

Persoonlijke beschermingsmiddelen ter beschikking hebben is op zich niet genoeg. Je moet ze **gebruiken**. Niemand anders kan je beschermen met PBM's. Het is jouw verantwoordelijkheid om ze te gebruiken. Zorg er voor dat je weet hoe en wanneer je ze moet gebruiken. Als je twijfelt, lees dan de handleiding of vraag om hulp. Laat jezelf niet toe om ze niet te gebruiken voor een werkje dat "maar een paar minuten duurt" of om andere **excuses** te vinden.

Sommige beschermingsmiddelen moeten afgesteld worden om perfect te passen en je op de best mogelijke manier te beschermen.

Deze acties zouden deel moeten worden van je normale werkmethode:

- Als je op of rond het **podium** gaat werken, draag dan altijd veiligheidsschoenen.
- Als er een **soundcheck** is, draag dan oorstoppen.
- Als er iemand op **hoogte** werkt, draag dan een helm.
- Als je een vrachtwagen vol trussen **lost**, draag dan handschoenen, veiligheidsschoenen en oorstoppen.

Dit zou een automatisme moeten worden, net zoals je een zaklamp gebruikt in het donker.

Kijk je materiaal na

Kijk je materiaal altijd na voor je het gebruikt. Wat je moet nakijken, hangt af van het soort materiaal. Maar over het algemeen, moet je uitkijken voor schade, slijtage, ontbrekende onderdelen en moet je de functionaliteit testen. De eerste keer dat je nieuw materiaal gebruikt, zal dit iets langer duren en zou je ook de instructies, labels,... moeten nalezen. Maar zodra je er aan gewend bent, duurt het maar een seconde om dit na te kijken.



Als je **schade of gebreken** ziet, meld dit dan aan de veiligheidsverantwoordelijke. Wanneer je denkt dat het comfort en de kwaliteit verbeterd kunnen worden, geef dan ook feedback aan de veiligheidsverantwoordelijke. Op deze manier kunnen ze rekening houden met je opmerkingen wanneer ze nieuw materiaal kopen.

Afb. 3.3.b Check PPE

Sommige beveiligingsmiddelen moeten regelmatig **nagekeken worden door een specialist**. De vervaldatum van die controle zal op het materiaal aangeduid staan. Sommige andere soorten materiaal hebben een beperkte levensduur, dat staat ook aangeduid. Als het niet op tijd nagekeken of vervangen wordt, waarschuw dan de veiligheidsverantwoordelijke.

Onderhoud je materiaal

Na het gebruik moet je materiaal **nagekeken, schoongemaakt en correct opgeborgen** worden. Maak het materiaal schoon wanneer dat nodig is. Als er een speciale behandeling nodig is, zullen er instructies staan in de handleiding van de fabrikant. Vuil materiaal kan nieuwe risico's veroorzaken. Berg het materiaal op volgens de richtlijnen van de fabrikant. Dit zorgt er voor dat het niet beschadigd kan worden in de opslag of tijdens transport. Meld ontbrekende onderdelen, zodat het materiaal weer klaar is voor de volgende job. Sommige PBM's hebben een beperkte levensduur. Dit zou op regelmatige basis nagekeken moeten worden.

Herstel PBM's niet zelf. Dit moet gedaan worden door een specialist en nadien nagekeken worden op veiligheidsfuncties.

Termen en definities

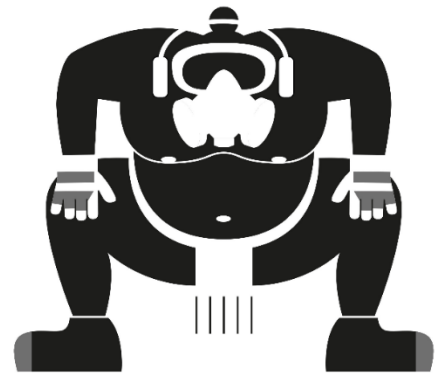
- persoonlijke beschermingsmiddelen
- collectieve maatregelen
- risico's herkennen
- slijtage
- vervaldatum

4.1 Lichaamsbescherming

Aan het einde van dit blok ...:

- *ken je de standaard lichaamsbeschermingsmiddelen.*

Lichaamsbescherming (voet, hand, arm, been, hoofd,...) zal je beschermen tegen allerlei soorten externe invloeden. Veiligheidsschoenen beperken de impact van zware voorwerpen die op je **tenen** vallen of wanneer je op nagels stapt. Handschoenen beperken de impact als je **handen** klem komen te zitten tussen kisten en voorkomen dat splinters of ruwe voorwerpen je huid kwetsen. Een helm beperkt de impact van vallende voorwerpen of wanneer je je **hoofd** stoot. Werkkledij zal je tegen de koude, warmte, brandwonden of chemicaliën beschermen.



Afb. 4.1.a Body-protection

Er is een grote verscheidenheid aan risico's die beperkt kunnen worden door lichaamsbescherming. Elk van deze risico's vraagt om specifieke eigenschappen van de persoonlijke beschermingsmiddelen. Dit betekent dat de verscheidenheid aan schoenen, handschoenen, helmen en kleren enorm is en dat het juiste type (materiaal) kiezen de eerste stap naar veiligheid is.

Verschillende types, hun eigenschappen en gebruik

Veiligheidsschoenen

Veiligheidsschoenen bestaan in verschillende stijlen en met verschillende eigenschappen en komen zo tegemoet aan de noden van verschillende gebruikers en risico's. De belangrijkste eigenschappen zijn:

- **Stalen tippen.** Deze beschermen de tenen van de drager tegen de impact van vallende of rollende voorwerpen.
- **Niet doordringbare zolen** beschermen tegen het perforeren van de zool langs onder, bijvoorbeeld wanneer je op een nagel stapt.
- **Antislipzolen** geven je goede grip op de vloer en voorkomen dat je uitglijdt en valt.
- **Schokdempende** hielen minimaliseren de invloed van schokken op het lichaam en vooral op de ruggengraat.
- De hoogte van de schoen: een hogere schoen zal de enkel beschermen, maar lage schoenen geven meer **comfort** wanneer je moet bukken of op je knieën zitten.
- **Verluchting** van de voet in de schoen is vooral belangrijk wanneer je schoenen uren aan een stuk draagt.



Foto. 4.1.1 Safety shoe

- De **resistentie** van het materiaal kan gaan over waterdichtheid, weerbestedigheid en bestendigheid tegen chemicaliën.
- De **thermische kwaliteit** kan tegen warmte of koude beschermen.
- **Elektrische isolatie** beschermt tegen stroom door verbinding met de grond.

Bovenop deze algemene eigenschappen, moeten schoenen **aangepast zijn aan de situatie** waarin je werkt. In een voorstellingsomgeving, bijvoorbeeld, wil je stil kunnen lopen.

Veiligheidsschoenen moeten gedragen worden in elke situatie waar er een risico op gevaar is voor je voeten. In een voorstellingsomgeving denken we aan ateliers, tijdens het laden en opbouwen van decors, scènewissels,...

Veiligheidshandschoenen

Handschoenen bestaan ook in veel verschillende soorten, maar voor gebruik bij voorstellingen beschermen ze vooral tegen splinters, kneuzingen en blauwe plekken van het werken met ruwe materialen en kleine brandwonden van hete oppervlakken zoals spots.



Er bestaan specifieke handschoenen voor lassen, werken met elektriciteit (risico's op elektrische schokken en/of arc flash) of werken met chemicaliën.

Foto. 4.1.2 Safety glove

Los van de mechanische eigenschappen van de handschoen, is de belangrijkste eigenschap dat ze goed **passen** en **flexibel** genoeg zijn om gedetailleerd genoeg je vingers te gebruiken als je werkt met kleine bouten, schroeven,...

Werkkledij

Werkkledij is het meest onderschatte deel van lichaamsbescherming. Deze kleren moeten je in de eerste plaats het nodige comfort bezorgen om mee te werken, maar ze moeten ook gemaakt zijn zodat ze je op hetzelfde moment ook beschermen. Enkele aandachtspunten:

- Werkkledij moet zo gemaakt zijn dat je **niet vast komt te zitten of niet blijft haken** achter decors of kisten.
- Werkkledij moet **afsluitbare zakken** hebben om te voorkomen dat er dingen uitvallen wanneer je op een grid of op hoogte werkt.
- Werkkledij moet een minimum aan **brandvertragende** eigenschappen hebben, vooral wanneer je in een atelier met special effects werkt, of wanneer er grotere arc flash risico's aanwezig zijn.
- Werkkledij moet **bescherming** bieden tegen regen, koude en warmte als je buiten werkt.
- Werkkledij moet je **zichtbaar** maken in de situaties waar dat nodig is (zoals verkeer, een opbouw in open lucht,...).



Foto. 4.1.3 Safety coat

Voor specifieke activiteiten zoals lassen of werken met chemicaliën, moet gespecialiseerde kledij gedragen worden.

Helm

Onze hoofden moeten beschermd worden tegen **vallende voorwerpen**, ergens tegenaan botsen, enz. Verwondingen aan het hoofd kunnen leiden tot permanente schade of zelfs fataal zijn. Dit betekent dat wanneer er een risico bestaat voor vallende voorwerpen, gereedschap, bouten, enz. je een helm zou moeten dragen. Concrete situaties zijn wanneer er iemand boven je aan het werken is op een ladder, op een stelling, op een toestel dat hen naar boven tilt, in trussen of op het grid.



Wanneer er een risico bestaat dat je je **hoofd stoot**, terwijl je klimt of op plaatsen werkt met veel balken, zou je jezelf ook moeten beschermen. Dit houdt situaties in waar je zou kunnen **vallen** en valbescherming gebruikt. Het zou jammer zijn als je valbescherming je leven redt, maar je toch gewond raakt omdat je je hoofd stoot. Helmen komen in verschillende vormen en met verschillende eigenschappen. De belangrijkste eigenschappen zijn:

Foto. 4.1.4 Hard hat

- **Mechanische, thermische en elektrische weerstand.** De buitenste helm moet de schok van een vallend voorwerp weerstaan. Het moet ook het doorboren van scherpe objecten weerstaan.
- Aanpasbaarheid en kwaliteit van de **riemen vanbinnen** om de helm vast te maken. De hoofdband moet ook aanpasbaar zijn om er voor te zorgen dat ze precies om je hoofd passen. De ophanging vanbinnen is erg belangrijk, aangezien die de impact van de helm over de bovenkant van het hoofd verdeelt.
- Aanpasbare en comfortabele **kinriem**. De kinriem houdt je helm op je hoofd in elke positie.
- De **rand** vooraan beschermt je gezicht, maar beperkt tegelijkertijd je zicht. Wanneer je regelmatig omhoog moet kijken, wat vaak het geval is in een voorstellingsomgeving, is een kleine rand handiger.
- Combineerbaar met **accessoires**. Wanneer je een helm draagt, zou je dit moeten kunnen combineren met een hoofdlamp, oor- of oogbescherming. In de ideale situatie passen accessoires in sleuven in de helm.
- In sommige organisaties, geeft de **kleur** van de helm je functie of verantwoordelijkheid weer.

Inspectiemethode voor PBM

De **eerste inspectie** omvat ook de conformiteit en de nodige labels.

Dagelijkse inspecties controleren of het materiaal proper is, of er geen tekenen van slijtage zijn en of er geen onderdelen, sloten, riemen,... ontbreken. We willen geen "tijdelijke herstellingen". Schoenen of helmen die hersteld zijn met gaffa tape zijn geen enkele garantie voor veiligheid. Om deze reden willen we geen stickers op materiaal, aangezien ze schade kunnen verbergen.

Een regelmatige inspectie houdt ook de vervaldatum en conformiteitslabels in de gaten.

Onderhoud

Dit soort PBM wordt voornamelijk op het lichaam gedragen. Het moet dus regelmatig **gewassen en schoongemaakt** worden. Kijk de richtlijnen voor onderhoud van de fabrikant na om zeker te zijn dat het wassen de integriteit van de PBM niet beïnvloedt.

Wat je moet onthouden

- *Lichaamsbescherming kan een grote verscheidenheid aan risico's beperken. Verschillende types lichaamsbescherming die op en rond het podium gebruikt worden zijn:*
 - *Veiligheidsschoenen*
 - *Veiligheidshandschoenen*
 - *Werkkledij*
 - *Helm*
- *Dagelijkse inspectie van lichaamsbescherming is nodig om te controleren op slijtage. Regelmatige inspectie is verplicht om de vervaldatum en conformiteitslabels in de gaten te houden.*

Termen en definities

- lichaamsbescherming
- veiligheidsschoenen
- veiligheidshandschoenen
- werkkledij
- helm
- dagelijkse inspectie
- regelmatige inspectie

Oefenvragen

04.01.01: Juist/Fout

- Een helm dragen is enkel nodig als er collega's boven je werken.

04.01.02: Standaard werkhandschoenen beschermen je tegen:

- a) elektrische schokken
- b) splinters, kneuzingen en blauwe plekken
- c) arc flash
- d) bijtende chemicaliën

04.01.03: Werkkledij heeft afsluitbare zakken om te voorkomen dat...

- a) je met je handen in je zakken staat.
- b) je bouten en schroeven mee naar huis neemt.
- c) er dingen uit vallen.

04.01.04: Juist/Fout

- Met een helm kan je veilig onder een last werken.

04.01.05: PBM's moeten ... geïnspecteerd worden.

- a) dagelijks/telkens je ze gebruikt
- b) wekelijks
- c) maandelijks
- d) op de vervaldatum

4.2 Oog- en gezichtsbescherming

Aan het einde van dit blok ...:

- *ken je de standaard oog- en gezichtsbescherming.*

Werken binnen theater of de evenementensector houdt vaak **zagen, schuren, boren** en andere activiteiten in die je ogen kunnen beschadigen. Veiligheidsbrillen, stofbrillen en gelaatsschermen zullen je beschermen tegen **stof, deeltjes** die in je ogen of gezicht springen, huidirritatie door stof of **chemicaliën**,... Lasbrillen of schermen zullen je beschermen tegen het **verblindende effect** (lasogen).



Afb. 4.2.a Goggles

Verschillende types, hun eigenschappen en gebruik

Veiligheidsbril

Een veiligheidsbril wordt gebruikt om te werken op het podium, waar er geen specifiek risico voor de ogen is, maar een risico om **je bril te beschadigen**. Mensen die sowieso een bril moeten dragen om beter te kunnen zien kunnen een veiligheidsbril gebruiken op hun werkplek, wanneer het risico bestaat dat je gewone bril beschadigd raakt. Een veiligheidsbril is zoals een gewone bril aangepast aan het zicht van de drager, maar hij is ook barst- en krasbestendig.



Foto. 4.2.1 Safety glasses

Stofbrillen

Stofbrillen beschermen de ogen **tegen stof, splinters, kleine projectielen, gensters** van slijpschijven, enz. Ze zijn gemaakt van barst- en krasbestendig materiaal en sluiten goed aan op de huid, zodat er geen deeltjes binnen kunnen langs de zijkant. Het is belangrijk dat ze de hoek of de kwaliteit van het zicht niet beperken.



Foto. 4.2.2 Safety goggles

Gelaatsscherm

Een gelaatsscherm beschermt vooral tegen **kleine projectielen of deeltjes** die de huid van het gezicht kunnen kwetsen of irriteren. Gelaatsschermen worden gedragen op een hoofdband of in combinatie met een helm. Er bestaan specifieke veiligheidsschermen om te beschermen tegen elektrische risico's, vooral het risico van een arc flash (hittestraling en metaaldeeltjes).



Foto. 4.2.3 Face screen

Lasbril

Een lasbril verlaagt het **intense licht** dat voortkomt van lassen. Deze brillen kunnen apart gebruikt worden of in combinatie met een beschermend scherm.

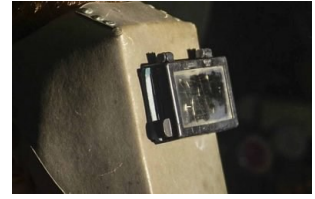


Foto. 4.2.4 Welding glasses

Algemene eigenschappen

Over het algemeen moet oogbescherming aan de volgende criteria voldoen:

- Optisch materiaal met **grote weerstand tegen breken**
- **Krasbestendig** optisch materiaal
- Goede **optische kwaliteit** aangepast aan het werk
- **Beperkt het zicht van de gebruiker niet**
- **Stevige** constructie
- **Sluit aan op het gezicht** om te voorkomen dat producten of deeltjes in het oog terecht komen
- **Resistent** aan de producten of situaties waarin hij gebruikt wordt
- Hoog **comfort**

Inspectiemethode

Kijk tijdens een **eerste inspectie** steeds labels en instructies na, controleer of er schade is, pas de bril aan je persoonlijke maat aan om de kwaliteit van het dragen en de veiligheid te verbeteren.

Een **dagelijkse inspectie** houdt het controleren op krassen of barsten en slijtage in.

Bij een normale inspectie zou je ook de vervaldatum moeten controleren.

Onderhoud

- Maak schoon volgens de instructies van de fabrikant.
- Berg op in een goede container wanneer je ze niet gebruikt.

Wat je moet onthouden

- *Verschillende types oog- en gezichtsbescherming die op en rond het podium gebruikt worden zijn:*
 - *Veiligheidsbril*
 - *Stofbril*
 - *Gelaatsscherm*
 - *Lasbril*
- *De kwaliteit is belangrijk, vereisten zijn: stevig, hoge resistentie tegen breken, krasbestendig, goede optische kwaliteit en beperkt de drager niet, past goed en biedt goed comfort.*

Termen en definities

- veiligheidsbril
- stofbril
- gelaatsscherm
- lasbril

Oefenvragen

04.02.01: Als je een bril nodig hebt om te kunnen zien, kan je best

- a) Heel de dag een stofbril dragen.
- b) Een veiligheidsbril dragen.
- c) Niet op het podium werken.
- d) Een gelaatsscherp dragen op het werk.

04.02.02: Als het risico op een arc flash bestaat, is het beste beschermingsmiddel een

- a) Veiligheidsbril.
- b) Lasbril.
- c) Gelaatsscherp.

4.3 Gehoorbescherming

Aan het einde van dit blok ...:

- *Begrijp je de risico's van lawaai en geluid.*
- *Ken je de verschillende soorten gehoorbescherming.*
- *Weet je wanneer je gehoorbescherming moet gebruiken.*

Gehoorschade

Geluid is inherent aan onze werkomgeving. We produceren luide geluiden als deel van het creëren van voorstellingen en evenementen. Gehoorschade werd jarenlang niet gezien als een groot probleem. Het feit dat je gehoor verliezen een traag proces is, zonder dramatische consequenties zoals bloeden, misvormingen, of overlijden en het feit dat gehoorbescherming incompatibel leek met ons werk heeft in het verleden een gebrek aan motivatie gecreëerd om ons hiertegen te beschermen.

"Blindheid sluit mensen af van dingen; doofheid sluit mensen af van mensen." (Hellen Keller)

Gehoorschade is onomkeerbaar en maakt het moeilijk om in een voorstellingsomgeving te werken. Daarbij zullen geluidsoperatoren met gehoorproblemen dit compenseren in hun mix en zo extra risico's creëren voor het publiek en de collega's. Gehoorschade beïnvloedt ook je sociaal leven en het genieten van muziek.

Gehoorschade wordt veroorzaakt door een combinatie van het **geluidsniveau** en **hoe lang** je er aan blootgesteld bent. Gehoorschade wordt zowel veroorzaakt door luide geluiden als door blootstelling aan minder luide geluiden gedurende langere periodes.

Er zijn 3 grote types gehoorproblemen:

- Algemeen verlaagd **niveau** van geluidspereptie
- Vermindering van de perceptie van **specifieke frequenties** in je hoorspectrum
- **Tinnitus**, een permanente, constante "piep" in je oren

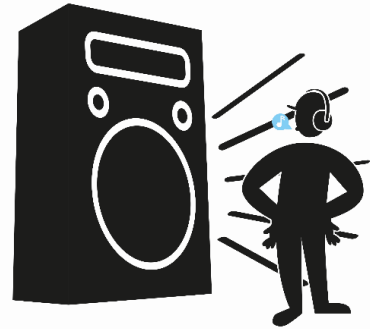
Risico's in theater en evenementen

Het risico voor gehoorschade in de podiumkunsten en tijdens evenementen is het meest aanwezig in vier situaties:

- Werken in **ateliers**, met machines enz.
- Werken met **trussen en staal**
- **Voorstellingsgeluid**

- versterkt geluid, vooral tijdens soundchecks waar het risico voor feedbackloops het grootst is.
- Niet versterkt geluid, vooral in de orkestbak
- Lange blootstelling aan hoge geluidsniveaus
- **Pyrotechnieken, wapens en special effects**

Sommige van deze factoren kunnen ook een risico voor het publiek vormen. Maar je kan het publiek (deels) beschermen door de afstanden te vergroten, de akoestiek aan te passen, geluidsniveaus te beperken en de duur van de blootstelling te beperken. Dit betekent dat de beschermingsmaatregelen voor een publiek (in het algemeen) niet genoeg zijn voor de technici.



Afb. 4.3.a Noise

Beschermingsmaatregelen

Je doet aan persoonlijke bescherming door het geluid dat het oor kan binnendringen te beperken. De belangrijkste factor wanneer je een soort bescherming kiest, is geluidsbeperving. Factoren die je keuze kunnen beïnvloeden zijn:

- Hoeveel **geluid moet er beperkt** worden?
- Hoe belangrijk is **communicatie** tijdens het dragen?
- Moet de drager een gebalanceerd frequentiespectrum **kunnen horen**?
- Kan het **gecombineerd** worden met andere PBM's?
- Is het **comfortabel** gedurende de tijd dat het gebruikt moet worden?
- Hoe **frequent** wordt de bescherming gebruikt?

Gebaseerd op de antwoorden op deze vragen, kan een specifiek soort bescherming worden gekozen:

Gehoorscherming bestaat in 2 groepen:

In je oor: oorstoppen

Oorstoppen bestaan in wegwerp en herbruikbare versies. Ze worden **in het oorkanaal gestoken** om geluid tegen te houden. Ze moeten op de juiste manier ingebracht worden om het oorkanaal volledig af te sluiten.



Foto. 4.3.1 ear plugs

Voor hogere kwaliteit en meer comfort tijdens het gebruik kunnen oorstoppen ook gegoten worden naar de vorm van een specifiek oor.

Voor activiteiten waar communicatie en exacte geluidsreproductie belangrijk zijn, kunnen oorstoppen filters hebben die frequentieneutraal zijn of waar stemfrequenties een voordeel krijgen. Sommige stoppen kunnen uitgerust zijn met extra's zoals kleine speakers, zodat ze ook als monitors gebruikt kunnen worden. Dit maakt dat ze compatibel zijn met het werk van een geluidsmen.



Foto. 4.3.2 moulded ear plugs

Oorstoppen zijn discreet en kunnen gebruikt worden in combinatie met ander beschermingsmateriaal.

Over je oor: koptelefoon

Beschermende koptelefoons worden gebruikt tegen blootstelling aan lawaai door het geluid **buiten het oor** tegen te houden. De oorbeschermers zijn gemaakt van een materiaal dat geluid neutraliseert en zachte oorkussens rond het oor en harde schelpen langs buiten. Ze worden samengehouden door een band over het hoofd. Ze zijn zo ontworpen zodat een maat op de meeste hoofden past. De effectiviteit van gehoorbescherming daalt sterk als de bescherming niet goed past. De koptelefoons zouden perfect moeten aansluiten langs het hoofd. Haar en kledij zouden niet in de weg mogen zitten.



Foto. 4.3.3 sound reduction headset

Specifieke types kunnen **gecombineerd** worden met een helm of zelfs gebruikt worden als monitor of communicatieheadset. Normale koptelefoons voor radio of intercom, zelfs als ze er hetzelfde uitzien, zijn geen vervanging voor echte gehoorbescherming!

Wanneer?

Gehoorbescherming moet altijd gedragen worden als het geluidsniveau **te hoog is of te lang duurt** (of per ongeluk kan worden) of als je je **oncomfortabel** voelt bij het geluidsniveau. De effectiviteit van gehoorbescherming verlaagt als je de bescherming maar een deel van de tijd draagt tijdens periodes van blootstelling aan geluid.

Termen en definities

- gehoorbescherming
- gehoorschade
- tinnitus
- trussen en staal
- soundchecks
- feedbackloop
- versterkt geluid
- pyrotechnieken
- wapens
- special effects
- akoestiek
- geluidsbeperving
- oorstoppen
- koptelefoons
- frequentieneutraal

Wat je moet onthouden

- *Gehoorschade is onomkeerbaar en wordt veroorzaakt door een combinatie van het geluidsniveau en hoe lang je er aan blootgesteld bent.*
- *In het theater zijn er verschillende risico's die gehoorschade kunnen veroorzaken. Je doet aan persoonlijke bescherming door het geluid dat het oor kan binnendringen te beperken.*

Oefenvragen

04.03.01: Wat zijn de vier belangrijkste oorzaken van gehoorschade in een voorstellings- of evenementenomgeving? (open antwoord)

04.03.02: Wanneer heb ik gehoorbescherming nodig? (verschillende antwoorden)

- a) Altijd
- b) Wanneer er wapens gebruikt worden op het podium
- c) Wanneer ik trussen draag
- d) Wanneer ik fonddoeken draag

04.03.03: Juist/Fout

- Ik kan mijn koptelefoon van thuis gebruiken als gehoorbescherming.

4.4 Adembescherming

Aan het einde van dit blok ...:

- *Ken je de verschillende soorten adembescherming die in de podiumkunsten en evenementen gebruikt worden.*
- *Weet je hoe je adembescherming moet nakijken en schoonmaken.*

Binnen ons werk bestaat het risico altijd dat er stof of chemische stoffen vrijkomen in de lucht. Deze stoffen inademen kan irriterend zijn, het moeilijk maken om te ademen, maar het kan ook schade veroorzaken aan je longen. De stoffen kunnen giftig of zelfs kankerverwekkend zijn.

Adembescherming in de podium- en entertainmentsector is in de meeste gevallen beperkt tot bescherming tegen vervuilende stoffen in de lucht. Het materiaal zal enkel de vervuilers uit de lucht in de omgeving filteren, maar geen verse lucht aanvoeren. Dit betekent dat er nog steeds voldoende **zuurstof** (minstens 17%) aanwezig moet zijn in de omgevingslucht en dat de ruimte goed **geventileerd** moet zijn.

In industriële omgevingen wordt soms **isolerende beademing** gebruikt die de gebruiker voorzien van externe lucht via luchtbuizen of luchtcilinders. Dit vereist zeer gespecialiseerd personeel en wordt hier niet beschreven.

Adembescherming vervangt geen collectieve bescherming zoals luchtafzuigsystemen of stofverzamelersystemen. Luchtafzuigsystemen zuigen lucht af en filteren die van besmette ruimtes zoals schildercabines. Voor kleinere, lokale zones zoals soldeertafels of een wasbak om borstels uit te spoelen worden afzuigkappen gebruikt die de lucht op een bepaalde plek afzuigen en filteren. Stofverzamelersystemen zullen stof verzamelen aan de bron, zoals een zaag- of freesmachine voor houtbewerking.

Risico's in theater en evenementen

De meest typische risico's in een podium- of eventensituatie zijn:

- **Stof** van houtbewerking
- Dampen van **schilderen met een spuitsysteem**
- Dampen van **solderen**
- Dampen van **chemicaliën** terwijl je
 - Polyester aanbrengt
 - Schoonmaakt met giftige producten

De noodzaak van adembescherming zal duidelijk worden in een **risicobeoordeling** of de concrete werksituatie. De veiligheidsverantwoordelijke zal beslissen welke maatregelen genomen moeten worden. Het is aan jou om zijn/haar instructies op te volgen.

Maatregelen om te voorkomen

Adembescherming die tegen luchtvervuilers beschermt, komt voor in 3 types: wegwerpmondmaskers, halve maskers en volledige gezichtsmaskers:

Wegwerpmondmaskers

Dit zijn de meest simpele vorm van adembescherming en ze beschermen tegen solide deeltjes, spuitbussen op waterbasis en niet-etherische spuitbussen. Er zijn 3 klassen:

- P1(hinderlijk) beschermt enkel tegen **solide deeltjes**
- P2 (schadelijk) beschermt tegen **solide deeltjes en dampen (aerosols op waterbasis)**
- P3 (vergift) beschermt tegen **solide deeltjes en dampen (niet-etherische aerosols)**

Het masker moet strak op het gezicht passen en het neusstuk moet aangepast worden. Om te controleren of het masker past, sluit je het masker af met beide handen en adem je uit. Als er lucht langs het neusstuk kan, moet je het verder aanpassen.

Het masker moet weggegooid en vervangen worden:

- Als het **moeilijker wordt om te ademen**.
- Als het **beschadigd** is.
- Op het **einde van een job**.



Foto. 4.4.1 Disposable mouth mask

Halve maskers en volledige gezichtsmaskers

Halve maskers en volledige gezichtsmaskers bieden betere bescherming en worden gebruikt met wisselbare filters voor verschillende soorten risico's. Het type filter dat nodig is moet bepaald worden door een expert. Er zijn stoffilters en filters voor verschillende soorten chemicaliën. De filters voor chemicaliën hebben een kleurencode.



Foto. 4.4.2 Half mask

Enkele belangrijke instructies bij het gebruik van deze maskers:

- Zet het masker op **voor je een besmette ruimte in gaat**.
- **Controleer** of het masker past door de uitademklep af te sluiten met je handen en uit te ademen. Het masker moet nu uitpuilen. (Positivedruktest)
- **Controleer** of het masker past door de filterklep af te sluiten met je handen en in te ademen. Het masker moet nu indeuken. (Negativedruktest)
- Verlaat de ruimte:
 - In geval van **duizeligheid, moeilijk ademen, extreme vermoeidheid, problemen met je zicht** of andere gezondheidsproblemen.



Foto. 4.4.3 Full face mask

- Als de **ademresistentie** te hoog wordt.
- Als je besmetting **ruikt of proeft**.

Je moet erg voorzichtig zijn **met baarden en snorren!** Ze kunnen de luchtdichtheid van het masker teniet doen.

Onderhoud

De maskers moeten na elk gebruik schoongemaakt en nagekeken worden.

- **Desinfecteer** het masker wanneer nodig.
- **Maak het masker schoon** door het onder te dompelen in lauw water (50°).
- **Borstel** het masker schoon.
- **Spoel** het masker.
- **Inspecteer en vervang** beschadigde delen.
- **Vervang** het masker als het stuk is of als het te moeilijk wordt om er door te ademen.

Het masker en de filters moeten in een luchtdichte container opgeborgen worden om besmetting tegen te gaan.

Wat je moet onthouden

- *Adembescherming in de podium- en entertainmentsector is in de meeste gevallen beperkt tot bescherming tegen vervuilende stoffen in de omgeving.*
- *Dit betekent dat er nog steeds voldoende zuurstof aanwezig moet zijn in de lucht in de omgeving en dat de ruimte goed verlucht moet zijn.*
- *Adembescherming kan beschermen tegen*
 - *Solide deeltjes*
 - *Dampen (aerosols)*
- *Er zijn 3 types*
 - *Wegwerpmondmaskers*
 - *Halve maskers*
 - *Volledige gezichtsmaskers.*

Termen en definities

- adembescherming
- chemische stoffen
- vervuilers
- zuurstof
- ventilatie
- damp
- giftig
- solide deeltje
- spuitbus
- duizeligheid

Oefenvragen

04.04.01: Juist/Fout

- Een wegwerpmondmasker beschermt je tegen een gebrek aan zuurstof.

04.04.02: Als je een volledig gezichtsmasker draagt en je je duizelig voelt, moet je

- a) het masker afzetten.
- b) de ruimte verlaten.
- c) de filter er uit halen.

4.5 Valbeveiliging

Aan het einde van dit blok ...:

- *ken je de verschillende types materiaal voor valbescherming en hun gebruik.*

Voor we in detail gaan over verschillende soorten materiaal voor valbeveiliging en hun gebruik, moeten we enkele verschillende manieren om materiaal te gebruiken die vaak verward worden, verklaren.

Collectieve bescherming

Collectieve bescherming is geen soort persoonlijke beschermingsmiddelen, maar ter herinnering voegen we dit hier toe. De beste manier om mensen te beschermen tegen vallen is nog steeds een collectieve oplossing die **iedereen beschermt**. Leuningen of een vangrailsysteem zullen voorkomen dat er iemand naar een lager niveau valt.

Bewegingsbeperkingssysteem

Een bewegingsbeperking is een techniek waarbij persoonlijke beschermingsmiddelen **voorkomen dat iemand plaatsen bereikt** waar hij het risico loopt om van een hoogte te vallen. Een bewegingsbeperkingssysteem laat een technicus zijn werk doen zonder de mogelijkheid om contact te verliezen met het wandel-/werkoppervlak. Het bewegingsbeperkingssysteem maakt het onmogelijk voor een persoon om te vallen, door de persoon aan een ankerpunt te verbinden met een lijn die te kort is om het punt te bereiken waar hij/zij kan vallen. Het ankerpunt zal niet onderworpen worden aan een last met impact.

Valbeveiliging

Valbeveiligingssystemen stoppen de val van een technicus door op een dynamische manier de **energie van de vallende technicus te absorberen** voor hij op de grond of andere voorwerpen terecht komt. Met andere woorden, de technicus loopt nog steeds het risico om te vallen, maar als hij of zij valt, wordt de val gestopt **voor hij of zij de grond raakt**. De schok van het stoppen wordt geabsorbeerd om kwetsuren te voorkomen. Een typisch systeem bestaat uit een harnas, een leeflijn met een schokdemper, connectors en een verankering. Het ankerpunt is onderhevig aan de schok van de last en moet dus zorgvuldig gekozen (en getest) worden.

Als je een valbeveiligingssysteem gebruikt, moet je er zeker van zijn dat je gered kan worden als je valt. Er moeten altijd een **reddingsprocedure**, personen met training en reddingsmateriaal aanwezig zijn voor je de valbeveiliging gebruikt. Het zou gek zijn om eerst gered te worden door de valbeveiliging, maar dan gewond te raken omdat je niet op de juiste manier gered kan worden.

Werkpositionering

Werkpositionering is een techniek waarbij je jezelf zo positioneert dat je **ergonomisch kan werken**. Dit wordt gedaan in situaties waar je eigenlijk je handen nodig hebt om je vast te houden om veilig te blijven waar je bent, maar je je handen vrij wil hebben om te kunnen werken. Je wordt op zo'n manier gesteund door ergens aan of in te hangen dat een val van op hoogte voorkomen of beperkt wordt.

Rope access

Rope access, soms ook touwtechniek genoemd, is een **methode om toegang te krijgen tot structuren via touwen**, klimmen en klimhulpsystemen met valbeveiliging. Rope access is een erg gespecialiseerde activiteit en zal hier niet verder besproken worden.

Wanneer heb je valbescherming nodig?

Het gemakkelijke antwoord op deze vraag zou zijn: "Je moet valbescherming gebruiken wanneer het risico bestaat om van op hoogte of in de diepte te vallen". Maar in realiteit is de **beslissing** om valbescherming te gebruiken het resultaat van een complex proces. Je kan enkel gaan voor de optie om valbescherming te gebruiken na een risicobeoordeling.

Binnen het risicobeoordelingsproces, zal de eerste stap zijn om de **risico's op een collectieve manier te elimineren**. Als het bijvoorbeeld mogelijk is de werkplek aan te passen door hekken te zetten, geniet dit de voorkeur. De hekken zullen het risico voor iedereen elimineren.

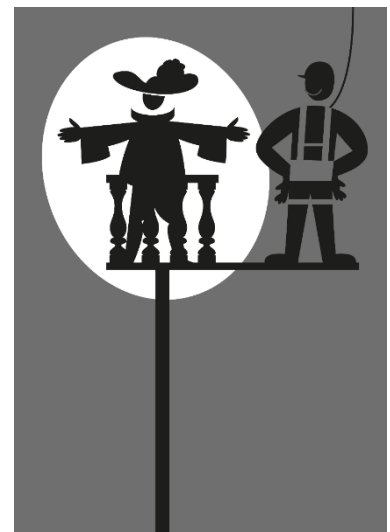
De volgende stap is kijken of een **bewegingsbeperking** mogelijk is. Dit is een individuele maatregel, maar elimineert nog steeds het risico op vallen. Daarom verkiezen we het boven een valbeveiliging. In specifieke gevallen kan een combinatie van hekken en een bewegingsbeperking nodig zijn. Bijvoorbeeld wanneer je over de leuning moet reiken om aan spots te kunnen.

Wanneer collectieve maatregelen en valbeperkingen niet mogelijk zijn, moeten de **verschillende gevaren geëvalueerd** worden. Deze houden de hoogte van de mogelijke val, de aanwezigheid van ankerpunten, het risico om te slingeren bij het vallen, het oppervlak waarop je kan vallen en de omstandigheden waarin je werkt (weer, brokstukken,...) in. Deze evaluatie zal je niet enkel vertellen of je al dan niet een valbeveiliging moet gebruiken, maar ook hoe je het moet gebruiken.

Training

Valbeveiligingssystemen lijken eenvoudiger dan ze zijn. Om correct te functioneren wanneer er iets misgaat en om secundaire verwondingen te voorkomen, moet er naar alle details gekeken worden. Je moet op regelmatige basis getraind worden om het systeem te gebruiken. Een minimum training moet bestaan uit:

- **Het harnas aanpassen** aan je lichaam.
- **De juiste aanhechtingspunten kiezen** op het harnas.
- **De juiste ankerpunten herkennen**.



Afb. 4.5.a Fall-protection

- **Jezelf zekeren** wanneer je werkt en je verplaatst op hoogte.
- **Het onderhoud** van je materiaal.
- Wat doe je als je **valt**.

Als je niet getraind bent, vorm je een risico voor jezelf en je collega's wanneer je op hoogte werkt.

Als het misgaat

Een oud gezegde gaat dat vallen niet zo erg is, het is de grond raken dat pijn doet. Als er iets misgaat en je van een hoogte valt, zijn er verschillende dingen die kunnen gebeuren en zijn er verschillende risico's aanwezig.

Vallen

Als je zou vallen zonder enige bescherming, raak je de grond met een snelheid die in relatie staat tot de hoogte waarvan je gevallen bent. Om een idee van deze impact te geven, een persoon van 60kg die 3m diep valt, zal de grond raken met een snelheid van 27km/h en een impact van 15.000 Newton (1500kg).

Dit principe verandert niet wanneer je valbeveiliging gebruikt. Het verschil is dat je gestopt wordt voor je de grond raakt. De hoogte van je val zal de **impact van je harnas** op je lichaam bepalen. Daarom is het belangrijk om leeflijnen kort te houden. Om de schok te beperken gebruiken we schokdempers. Maar er zijn verschillende andere risico's die je val kunnen beïnvloeden:

Het eerste dat kan gebeuren is dat je **voorwerpen raakt** die uitsteken in het pad van je val. Dit kan extra verwondingen veroorzaken.

Ten tweede kan je **ergens tegen slingeren** terwijl je valt. Dit zal gebeuren als je ankerpunt niet op een lijn zit met de richting waarin je valt.

Een derde mogelijk risico doet zich voor als je bewusteloos bent. Deze bewusteloosheid kan de oorzaak van het vallen of het gevolg van de schok zijn. Op dat moment hangt je onbeweeglijk in je harnas, wat een "**harness suspension trauma**" kan veroorzaken. Dit soort trauma doet zich voor wanneer je onbeweeglijk opgehangen bent in een harnas, zelfs als het maar erg kort is, en kan serieuze fysiologische schade veroorzaken. Daarom, in het geval van ongelukken, is het belangrijk om snel te interveniëren met de juiste technieken.

Je voorbereiden op het ergste

Voor je op hoogte werkt of valbeveiligingsmateriaal gebruikt, moet je zeker zijn dat je gered kan worden in het geval er iets mis gaat. Wanneer iemand valt en aan een leeflijn in een harnas hangt, moet hij of zij **zo snel mogelijk gered** worden. De persoon die hangt kan gewond zijn van het vallen, buiten bewustzijn zijn of lijden aan harness suspension trauma.

Om snel te kunnen reageren, moet er een **plan** zijn om zonder paniek te evacueren. Er moeten mensen in de buurt zijn die getraind zijn om te evacueren en het materiaal hebben om dat te doen. De manier waarop iemand geëvacueerd wordt zal afhangen van de situatie. In sommige gevallen kan een werknemer als die niet gewond is een ladder bereiken, in andere gevallen moet hij/zij naar beneden getakeld worden als er geen andere manieren zijn om hem/haar te bereiken.

Materiaal

Het materiaal dat je tegen vallen beschermt, bestaat uit een harnas dat vasthangt aan een leeflijn met een schokdemper die vastgemaakt is aan een ankerpunt.

Harnas

Er zijn verschillende soorten harnassen, afhankelijk van het gebruik, de frequentie en hoe specifiek het werk is. de meest voorkomende soort is het **multi-functionele full body harnas**. Een full body harnas bestaat uit riemen die over de schouders, de borst en rond de benen lopen. Het **verdeelt** de kracht van de impact minstens over de dijen, bekken, middel, borst en schouders. Het is ontworpen om comfortabel te zijn tijdens het werken; het wordt gebruikt voor valbeveiliging, werkpositionering, rope access en andere valbeveiligingsapplicaties. Het harnas bevat verschillende mogelijkheden om het aan andere onderdelen van een persoonlijk valbeveiligingssysteem vast te maken

- Een aanhechtingspunt op de rug voor valbeveiliging
- Een aanhechtingspunt vooraan ter hoogte van de borst voor valbeveiliging
- Een aanhechtingspunt vanachter op de riem aan het middel voor bewegingsbeperking
- Aanhechtingspunten opzij aan de riem aan het middel voor positionering
- Een aanhechtingspunt voor wanneer je op een ladder klimt
- Extra lussen om materiaal aan op te hangen



Foto. 4.5.1 Harness

Zoals je kan zien, heeft elk aanhechtingspunt een specifiek doel en mogen deze niet (verkeerd) gebruikt worden voor andere doeleinden.

Connector

Om je harnas aan andere delen van je bewegingsbeperkingssysteem of valbeveiligingssysteem te bevestigen hebben we connectoren nodig. Deze connectoren moeten natuurlijk **even sterk en veilig zijn als de rest van het systeem**. Het is belangrijk om je er bewust van te zijn dat de sterkte van een connector maar gegarandeerd wordt als die op de juiste manier en in de **juiste richting** gebruikt wordt. Alle connectoren moeten een vergrendelsysteem hebben dat er voor zorgt dat de connector niet spontaan open kan.

De twee types die het meest gebruikt worden in onze sector zijn de musketon en de snaphook.

Musketon

De musketon wordt gebruikt om het harnas aan de leeflijn te verbinden en om de leeflijn aan het anker of de statische lijnwagen te verbinden. Hij wordt enkel gebruikt in de lengte en heeft een automatisch vergrendelsysteem. Je moet er voor zorgen dat er geen touw of andere objecten het automatische vergrendelsysteem ervan weerhouden zich te sluiten.



Foto. 4.5.2 carabiner

Snaphook

Een snaphook wordt gebruikt om de leeflijn vast te maken aan **buizen of andere grote ankerpunten**. De opening is groot genoeg om rond te buizen te klikken. Snaphooks hebben een automatisch vergrendelsysteem en je moet er voor zorgen dat er niets in de weg van dit systeem zit.



Foto. 4.5.3 snap hook

Leeflijn

Een leeflijn is een bepaalde lengte flexibel materiaal dat gebruikt wordt om een valbeveiligingsharnas te verbinden met een ankerpunt of statische lijn. Een leeflijnsysteem moet zo **kort** als redelijk werkbaar zijn om de valafstand te beperken. Een leeflijn heeft over het algemeen een connector aan elk einde om het harnas aan de ene kant en een vertragingsapparaat, reddingslijn of ankerpunt aan de andere kant te verbinden. Soms worden schokdempers geïntegreerd in de leeflijn.



Foto. 4.5.4 Adjustable lanyard

Aanpasbare leeflijn

Leeflijnen kunnen een speciaal ontworpen mechanisme bevatten dat er voor zorgt dat ze **verkort** of verlengd kunnen worden. De leeflijn kan aangepast worden aan verschillende situaties waar ankerpunten of statische lijnen voor bewegingsbeperking op verschillende punten zitten. Dit maakt het mogelijk om de lengte zo kort mogelijk te houden.

Leeflijn met twee uiteindes

Een leeflijn met twee uiteindes zorgt er voor dat gebruikers beschermd blijven terwijl ze **van het ene ankerpunt naar het andere gaan**. Ze zijn ontworpen om het harnas te verbinden met een connector en laat twee gelijke uiteindes over voor de connectoren die gebruikt worden op de ankerpunten.



Foto. 4.5.5 Twin-tailed lanyard

Schokdemper

Schokdempers of energieabsorbeers worden tussen het harnas en het ankerpunt geplaatst. Ze zijn ontworpen om de **impact van het stoppen op de gebruiker te beperken** in het geval van een val. De schokdemper zal zich ontplooiën of uitrekken om de schok te absorberen. Ze kan de lengte van de leeflijn waaraan ze vasthangt verlengen met (meestal) 1,2m. Deze extra lengte moet dus verwerkt worden in de totale valhoogte.



Foto. 4.5.6 Shock absorber

Ankerpunten en statische lijnen

Een valbeveiliging of bewegingsbeperking heeft een vast punt nodig dat **sterk genoeg is om de krachten te weerstaan** om een persoon tegen te houden of om de krachten die worden ontwikkeld bij het vallen te stoppen. Zonder een punt dat garandeert dat het deze krachten kan weerstaan, heeft het hele systeem geen zin.

De positie van dit punt zou in relatie moeten zijn tot het risico en overeenkomstig met het gebruik. Enkele voorbeelden:

- De positie zal deel uitmaken van de berekening van de **valhoogte**.
- De positie moet het risico op **slingeren** tijdens het vallen minimaliseren.
- Wanneer je in een kooi werkt, moet het beperkingspunt **laag** liggen, zodat je niet kan klimmen of over de leuning vallen.

Het is belangrijk om op te merken dat de kracht op een ankerpunt verschillende keren hoger ligt bij een val dan wanneer dit punt enkel gebruikt wordt om een persoon te beperken.

Gecertificeerde ankerpunten

Een gecertificeerd ankerpunt is een punt waaraan je leeflijnen, vertragingsmechanismen,... kunt vastmaken dat speciaal ontwikkeld en gecertificeerd is. Deze punten zijn **gemarkeerd en gelabeld** voor het gebruik met een beperkings- of valbeveiligingssysteem. Je zal deze punten bijvoorbeeld in de kooi van een personenlift vinden.

Statische lijnen

Wanneer de technicus veel moet bewegen, bijvoorbeeld op een lichtbrug, kan een enkel anker vervangen worden door een statische lijn. Dit is een lijn of rail met een connector die het anker vervangt. De technicus kan nu wandelen en het **ankerpunt zal hem/haar volgen**. De lijn moet natuurlijk ontworpen zijn om de veiligheid op elk punt van deze lijn te garanderen.



Foto. 4.5.7 Static line

Geïmproviseerde ankerpunten

In sommige situaties, zoals wanneer je op een stellingtoren klimt, zullen er geen vooraf gemaakte ankerpunten zijn. In dit geval moet de medewerker **zelf beslissen** of een punt veilig is om zich aan vast te maken. Het aanhechtingspunt moet zeker sterk genoeg zijn, zonder sleet, slijtage, of scherpe randen. En het moet op de juiste plek zijn om de val te stoppen. Om deze keuze te kunnen maken, heb je extra training nodig.

Gebruik

Een bewegingsbeperkingssysteem of valbeveiligingssysteem veilig gebruiken hangt af van de kleinste details. Onthoud dat **een ketting maar zo sterk is als de zwakste schakel!** Het detail dat je vergeet zal deze schakel worden.

Je voorbereiden op evacuatie

Voor je een valbeveiligingssysteem gebruikt, moet je de **noodprocedures** begrijpen. Onthoud dat er een persoon beschikbaar moet zijn om iemand die gevallen is te redden.

Nakijken voor gebruik

Voor je het harnas aandoet, moet je het harnas zelf nakijken. Dit kan je doen gebaseerd op een checklist die is aangepast aan je harnas. Algemene aandachtspunten zijn:

- Het **label** van de fabrikant is aanwezig en geeft aan dat het harnas geschikt is voor het gebruik
- De **vervaldatum** is niet overschreden
- Geen **ontbrekende onderdelen**
- Er is geen **zichtbare slijtage** aan het materiaal, geen gebroken vezels, sneden, brandplekken, losse naden, verkleuring
- Geen **vervorming of schade** aan de gespen en D-ringen

Je moet ook al het **andere materiaal** dat je gaat gebruiken nakijken, meer specifiek de leeflijn, schokdemper, connectoren en snaphooks. Al deze dingen moeten nagekeken worden op correcte werking, slijtage, vervormingen, het label van de fabrikant en vervaldatum. Als je klaar bent met de controle, kan je het harnas aandoen.

Materiaal dat de controle niet doorstaat, wordt onmiddellijk **buiten gebruik** geplaatst, gelabeld om verder gebruik te vermijden en doorgegeven aan de veiligheidsverantwoordelijke.

Aandoen

Een harnas is een combinatie van schouder en beenriemen, gespen en aanhechtingspunten. Het harnas is ontworpen om de krachten op de aanhechtingspunten over je lichaam te verdelen. Dit werkt alleen als de aanhechtingspunten op de **juiste plaats** zitten en als alle riemen **correct aangespannen** zijn. Het harnas moet perfect passen. Als het te los of te strak zit, kan het verwondingen veroorzaken. Kijk de handleiding na om de correcte volgorde en procedure te begrijpen van hoe je je harnas aan moet doen.

Een belangrijke opmerking: draag je harnas of doe het uit. Rondlopen met een harnas dat niet volledig dicht is, geeft een **vals gevoel van veiligheid**. Als je jezelf moet zekeren, is het mogelijk dat je vergeet om dit te verbinden en na te kijken.

Kijk elkaar na

Het is moeilijk om zelf na te gaan of je je harnas correct aan hebt. Sommige delen zijn moeilijk te zien en je kan jezelf niet bekijken van op een afstandje. Het is een goede gewoonte om een **collega te vragen** om na te kijken of je harnas correct vastzit en aangepast is.

Gebruik

Nu ben je klaar om jezelf te beschermen terwijl je op hoogte werkt. De volgende stap is het materiaal correct gebruiken.

Naar de werkplek gaan

Zorgen dat je veilig bent op de plek waar je gaat werken is niet genoeg. Je moet ook veilig zijn **op weg** daar naartoe. Als je je naar daar verplaatst, moet je de hele tijd van ankerpunt wisselen. Dit doe je met een dubbele leeflijn. Je verbindt altijd een van de uiteindes voor je het andere los maakt. Dit heet een 100% tie off.

Bewegingsbeperking

Als je je materiaal gebruikt voor bewegingsbeperking moet je je vastmaken met de ring van je harnas die daarvoor bedoeld is. Je moet je leeflijn ook vastmaken aan een goed aanhechtingspunt. De **lengte van je leeflijn** zou er voor moeten zorgen dat je onmogelijk op een plaats kunt komen waar je kan vallen. Met een vast punt zal dit wel duidelijk zijn, maar met een statische lijn moet je op elk punt controleren of de lijn deze limiet respecteert.

Wanneer je op een brug of in een kooi werkt waar een bewegingsbeperking nodig is, moet je een **laag aanhechtingspunt** kiezen. Dit lage punt garandeert dat je niet over de leuning kan vallen, terwijl je toch de maximale beweegruimte hebt om te werken.

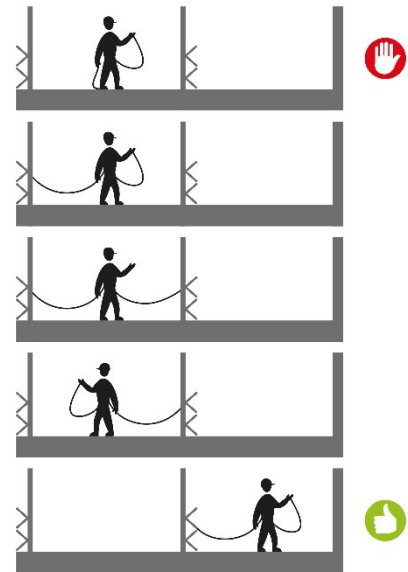
Valbeveiliging

Als je je materiaal gebruikt als valbeveiliging moet je zeker zijn dat er **genoeg hoogte is om te vallen** (vrijevalafstand). Zo niet, raak je alsnog de grond. Als je valt, zal je aan je leeflijn hangen en zal de schokdemper in uitgevouwen vorm zijn. Aangezien je harnas verbonden is tussen je schouders, moet je je eigen lichaamslengte ook mee tellen. En het is altijd fijn om wat veiligheidsafstand te hebben. Normaal wordt een lengte van 1m genomen als extra afstand. De vrije hoogte moet dus op zijn minst

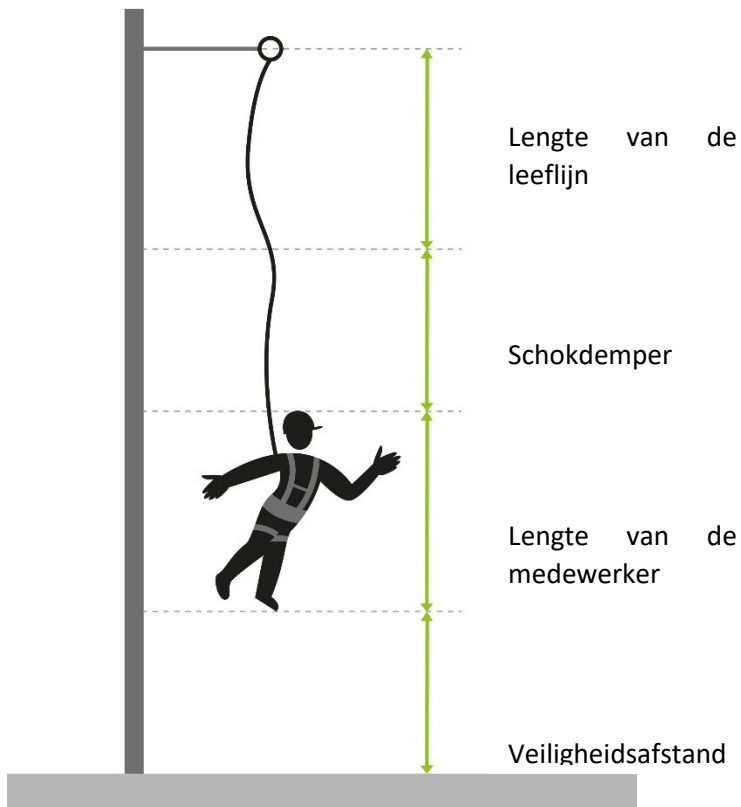
Vrijevalafstand = Lengte van de leeflijn + maximumlengte schokdemper + jouw lengte + veiligheidsafstand

zijn:

Vergeet niet om rekening te houden met mogelijke **obstakels** op de grond. Bijvoorbeeld, als er flightcases op de grond onder je staan, moet je die hoogte bij je afstand rekenen.



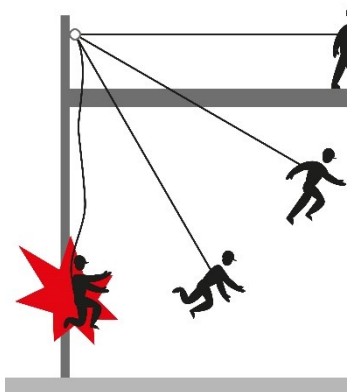
Afb. 4.5.b 100% tie off



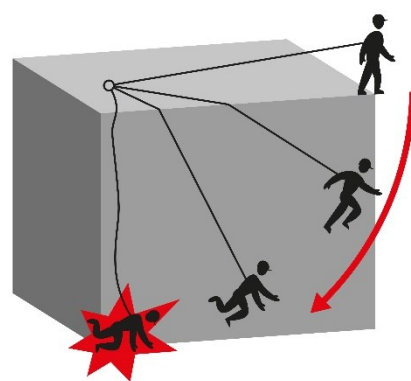
Afb. 4.5.c safety distance

Je wil ook dat de afstand die je valt (vrijvalafstand) **zo kort mogelijk** is. Des te langer de val, des te groter de schok die je zal moeten absorberen. Idealiter, overschrijdt deze afstand 1,8m niet. Het is dus belangrijk om je leeflijn zo kort mogelijk te houden.

Als je aanhechtingspunt niet direct boven je is, moet je je ook bewust zijn van het risico dat je gaat **slingeren** als je valt.



Afb. 4.5.d lanyard swing



Afb. 4.5.e lanyard swing

Opbergen en onderhoud na gebruik

Na het gebruik, wordt het materiaal weer gecontroleerd volgens de richtlijnen van voor het gebruik. Het materiaal wordt ook **nagekeken** op vlekken, vet of andere vuiligheid en zo nodig **schoongemaakt**. Na de controle, wordt het materiaal **opgeborgen** op een veilige, droge plek.

Materiaal dat blootgesteld is geweest aan een schoklast wordt **buiten gebruik** geplaatst tot de veiligheidsverantwoordelijke heeft besloten om het al dan niet permanent uit dienst te nemen.

Termen en definities

- collectieve bescherming
- bewegingsbeperkingsstelsel
- valbeveiliging
- werkpositionering
- rope access
- harnas
- musketon
- leeflijn
- snaphook
- schokdemper
- ankerpunten
- statische lijnen

Wat je moet onthouden

- *Je kan de optie van valbeveiliging enkel gebruiken na een risicobeoordeling.*
- *Maatregelen die genomen worden na een beoordeling komen in de volgende volgorde:*
 - *Collectieve bescherming*
 - *Bewegingsbeperkingsstelsel*
 - *Valbeveiliging*
 - *Werkpositionering*
 - *Rope access*
- *Je moet op regelmatige basis getraind worden om het systeem te mogen gebruiken.*
- *Voor je op hoogte werkt of valbeveiligingsmateriaal gebruikt, moet je zeker zijn dat je gered kan worden in het geval er iets mis gaat.*

Oefenvragen

04.05.01: Een leuning op een brug is een soort van

- a) individuele bescherming.
- b) bewegingsbeperking.
- c) valbeveiliging.
- d) collectieve bescherming.

04.05.02: Juist/Fout

- Een bewegingsbeperkingsstelsel zal de schok absorberen wanneer je valt.

04.05.03: Juist/Fout

- Een valbeveiligingsstelsel zal de energie van het vallen absorberen.

04.05.04: Wat is de beste oplossing als het risico om te vallen bestaat? (Zet in de juiste volgorde)

- a) Hang een bord op dat waarschuwt voor het risico om te vallen
- b) Het risico elimineren
- c) Een valbeveiliging gebruiken
- d) Collectieve bescherming gebruiken
- e) Een bewegingsbeperking gebruiken

04.05.05: Juist/Fout

- Er is geen minimumhoogte om valbeveiliging te gebruiken

04.05.06: Juist/Fout

- Een musketon kan in elke richting gebruikt worden.

04.05.07: Juist/Fout

- Een leeflijn moet zo lang mogelijk zijn.

04.05.08: Als je in de kooi van bijvoorbeeld een verplaatsbaar werkplatform werkt, zou het aanhechtingspunt voor je bewegingsbeperking ... moeten zijn.

- a) zo hoog mogelijk
- b) zo laag mogelijk
- c) maakt niet uit

04.05.09: Wanneer je met een harnas werkt, moet je elkaar controleren

- a) voor aansprakelijkheidsredenen.
- b) omdat je niet alle essentiële punten kan zien.
- c) omdat je je collega's niet kan vertrouwen.

04.05.10: Juist/Fout

- Een bewegingsbeperkingssysteem moet zo hoog mogelijk verankerd worden.

04.05.11: Juist/Fout

- Een leeflijn met twee uiteindes wordt gebruikt om twee mensen tegelijk te beschermen.

04.05.12: Juist/Fout

- Een 100% tie off betekent dat je altijd met twee lijnen verankerd bent.

04.05.13: Juist/Fout

- Een valbeveiliging moet zo hoog mogelijk verankerd zijn.

4.6 Gebodsborden

Aan het einde van dit blok ...:

- *Herken je de gebodsborden.*

Gebodsborden geven **verplicht gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen** aan. Deze borden zullen je helpen te onthouden wanneer je de PBM's moet gebruiken. Maar het is uiteindelijk **jouw verantwoordelijkheid** om ze te gebruiken, ook als het niet aangegeven staat. Je vindt deze borden zowel op deuren, in ateliers als op machines. De symbolen kunnen herkennen zal je helpen de nodige PBM's te identificeren, vooral in een onbekende omgeving zoals een buitenlands atelier of met nieuw materiaal.

De borden bestaan uit een **blauwe cirkel met een wit pictogram**. Soms wordt er tekst toegevoegd om iets te verduidelijken of extra informatie te geven.

Algemeen gebod

Dit bord zal altijd met een ander bord of bericht gecombineerd worden. Het betekent dat je de verplichte actie op het bijhorende bord of bericht moet uitvoeren.



Ico. 4.6.1 Algemeen gebod

Oogbescherming verplicht

Dit bord geeft het verplichte gebruik van oogbescherming aan. Het betekent dat je een veiligheids- of een stofbril moet gebruiken die aangepast is aan de situatie.



Ico. 4.6.2 Oogbescherming verplicht

Veiligheidshelm verplicht

Dit bord geeft het verplichte gebruik van hoofdbescherming aan. Het betekent dat je een helm of bump cap moet gebruiken, afhankelijk van de situatie.



Ico. 4.6.3 Veiligheidshelm verplicht

Gehoorbescherming verplicht

Dit bord geeft het verplichte gebruik van gehoorbescherming aan.



Ico. 4.6.4 Gehoorbescherming verplicht

Adembescherming verplicht

Dit bord geeft het verplichte gebruik van adembescherming aan.



Ico. 4.6.5 Adembescherming verplicht

Veiligheidsschoenen verplicht

Dit bord geeft het verplichte gebruik van veiligheidsschoenen aan.



Ico. 4.6.6 Veiligheidsschoenen verplicht

Veiligheidshandschoenen verplicht

Dit bord geeft het verplichte gebruik van veiligheidshandschoenen aan. Het betekent dat je handschoenen moet gebruiken die aangepast zijn aan de situatie.



Ico. 4.6.7 Veiligheidshandschoenen verplicht

Veiligheidspak verplicht

Dit bord geeft het verplichte gebruik van een veiligheidspak aan. Het betekent dat je kleren moet dragen die aangepast zijn aan de situatie.



Ico. 4.6.8 Veiligheidspak verplicht

Gelaatsbescherming verplicht

Dit bord geeft het verplichte gebruik van gelaatsbescherming aan. Het betekent dat je een gelaatsscherm moet gebruiken dat aangepast is aan de situatie.



Ico. 4.6.9 Gelaatsbescherming verplicht

Individueel veiligheidsharnas verplicht

Dit bord geeft het verplichte gebruik van een veiligheidsharnas aan.



Ico. 4.6.10 Individueel veiligheidsharnas verplicht

Wat je moet onthouden

- *Gebodsborden geven verplicht gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen aan. deze borden zullen je helpen te onthouden wanneer je de PBM's moet gebruiken. De borden bestaan uit een blauwe cirkel met een wit pictogram.*

Termen en definities

- algemeen gebod
- oogbescherming verplicht
- veiligheidshelm verplicht
- gehoorbescherming
- adembescherming verplicht
- veiligheidsschoenen
- veiligheidshandschoenen
- lichaamsbescherming
- gelaatsbescherming verplicht
- individueel veiligheidsharnas verplicht

Oefenvragen

04.06.01: Verbind de borden met waar je ze vindt.

1. Onder een trekkenwand
2. Op hoge plaatsen
3. Op luide plaatsen
4. In een atelier



A



B



C



D

04.06.02: Dit bord betekent:

- a) Oogbescherming verplicht
- b) Gehoorbescherming verplicht
- c) Gelaatsbescherming verplicht



5 Brandpreventie in een podiumomgeving



Om brandpreventie in een podiumomgeving te verzorgen moet je:

De nodige stappen nemen voor brandpreventie in een podiumomgeving en om er voor te zorgen dat alles er is voor een interventie.

Dat betekent dat je volgende **vaardigheden** moet beheersen:

- Herkent, ziet en beperkt risico's op vuur
- Kijkt gebruikte materialen na op brandwerendheid
- Zorgt voor een veilige afstand tot hete oppervlakken
- Zorgt voor een vrije doorgang naar brandblusmateriaal
- Zorgt voor een vrije doorgang naar nooduitgangen en vluchtroutes
- Zorgt voor zichtbare veiligheidspictogrammen, veiligheids- en noodverlichting
- Gedraagt zich volgens de afgesproken procedures in het geval van brand
- Bergt brandbare stoffen op volgens instructies en regelgevin

Je moet volgende **kennis** onder de knie hebben:

- Brandtheorie
- Brandklassen
- Risico's van vuur, rook en CO
- Brandsignalisatie
- Evacuatie routes en compartimentering
- Signalisatie van nooduitgangen of eerste hulp
- Eigenschappen van materialen
- Veiligheidsafstanden
- (Opslaan van gevaarlijke stoffen)

En je moet volgende **attitudes** hebben:

- Veiligheidsbewustzijn

Brandpreventie in een podiumomgeving

Brandpreventie is een taak voor **iedereen** op (en rond) het podium. Het maakt deel uit van onze dagelijkse activiteiten, zelfs als het resultaat meestal niet zichtbaar is. Honderden theaters zijn in het verleden al afgebrand, meestal met erg veel slachtoffers. Het is het risico met de grootste impact in het theater.

Je moet je in al je activiteiten constant **bewust zijn van brandrisico's**. Zoek mogelijke risico's, vind dingen die beter kunnen en beperk risico's waar mogelijk. Al het materiaal op het podium moet brandvertragend zijn. Er is vooral extra aandacht nodig wanneer er nieuw materiaal binnen komt, zelfs wanneer het gehuurd of geleend wordt van een ander gezelschap. Brandvertragende materialen garanderen dat vuur zich niet verspreidt en helpen te voorkomen dat een klein vuurtje een gigantische brand wordt.

Soms creëren we een situatie die tegen de bovenstaande logica in gaat. Voor **artistieke redenen** wordt een open vlam gebruikt, rookt er een acteur op podium, of worden er explosieven tot ontploffing gebracht op het podium. Al deze dingen zijn niet toegestaan door de "standaard" regelgeving rond brand. Maar de organisatie zal samen zitten met de brandweer en de veiligheidsstaf om een veiligheidsplan uit te werken dat deze gevaarlijke acties terug **binnen de grenzen van veilig werk** brengt. Dit betekent dat voor deze speciale gelegenheid andere, extra procedures en speciale of bijkomende voorzorgsmaatregelen worden gebruikt.



Afb. 4.6.a Prevent-fire

We moeten te allen tijden klaar zijn voor een **noodgeval**. We moeten zeker zijn dat er in alle omstandigheden nooduitgangen en evacuieroutes beschikbaar zijn en dat het brandblusmateriaal toegankelijk is en klaar om te gebruiken. Wanneer je materiaal opbergt, moet je er extra op letten dat er geen obstakels voor het brandblusmateriaal, uitgangen en routes staan.

Wanneer je materiaal installeert of gebruikt, zorg er dan voor dat je een **veilige afstand** behoudt tussen het toestel en materialen die brandbaar zijn, zelfs als ze brandvertragend zijn. Vooral materiaal dat heet wordt (spots, rookmachines, verwarmingselementen) en materiaal dat een heet focuspunt of hete straal heeft (spots, lasers) zijn risicofactoren. Maar ook slecht geplaatste of beschadigde kabels kunnen genoeg warmte creëren om een brand te starten. Als je het gevoel hebt dat een opstellingsplan conflicteert met veilige afstanden en je de situatie niet kan oplossen, verwittig dan een veiligheidsverantwoordelijke.

Bereid je voor op een noodgeval

Alle bovenstaande zijn voorbeelden van handelingen die een brandrisico verminderen. En los daarvan, moeten we ook voorbereid zijn op het ergste. We moeten klaar zijn als er iets mis loopt.

Je moet weten wat je moeten doen **in geval van nood**:

- Wat zijn de procedures?
- Wat moet jij doen?
- Wat zijn de taken van anderen?
- Wie communiceert er? Wie neemt de beslissingen?
- Wie blust de brand?

Idealiter heb je al deze vragen beantwoord en al deze handelingen geoefend zodat je voorbereid bent.

Elke organisatie zal een **noodplan** hebben, gebaseerd op de lokale of nationale regelgeving, dat duidelijkheid schept over het verwachte gedrag in geval van brand.

Als je in een zaal komt die je niet kent, **controleer** de nooduitgangen en evacuateroutes dan even. Het duurt maar enkele minuten en het kan jouw leven en dat van anderen redden.

Als het brandt, willen we de mensen in het gebouw zo vlot en snel mogelijk evacueren. Dit betekent dat **nooduitgangen en vluchtroutes** volledig leeg en vrij zijn. En dit geldt zowel voor het personeel als voor het publiek. Vluchtroutes zijn geen bergruimtes, zelfs niet voor de kleinste voorwerpen. Een klein voorwerp kan genoeg zijn om iemand te doen struikelen waardoor die een groter obstakel wordt voor mensen die proberen te ontsnappen.

Om te kunnen ontsnappen, moeten mensen de uitgangen en vluchtroutes vinden. Deze worden aangeduid met **noodverlichting en pictogrammen**. Het is duidelijk dat dit enkel nut heeft als de lichten werken en de pictogrammen zichtbaar zijn. Ze mogen in geen enkel geval afgedekt worden. (Zelfs als het niet jouw verantwoordelijkheid is om te zorgen voor een goede functionaliteit, helpt het als je een verantwoordelijke waarschuwt wanneer iets niet werkt.)

Een van de belangrijkste dingen in geval van brand is het vuur inperken tot een bepaalde zone. In theaters worden **compartimenten** met branddeuren gebruikt om dit te garanderen. Deze deuren moeten altijd gesloten zijn (of moeten dicht kunnen in het geval van een automatisch sluitsysteem). Zet nooit een object voor de deur en hou ze niet mechanisch open.

In het geval van brand telt elke seconde. Hoe sneller er geblust kan worden, des te kleiner de schade. Hou de toegang tot het **brandblusmateriaal** dus vrij. Zet geen decors, flightcases, rekken, enz. voor het brandblusmateriaal. Het vertraagt het blussen en vergroot de schade. Daarenboven, is het ook verboden.



Foto. 4.6.1 Mobile emergency equipment



Foto. 4.6.2 Fire door

Als je een brand ontdekt, is de eerste vraag die je jezelf moet stellen of je de brand zelf kan blussen. Je kan waarschijnlijk een beginnend vuur blussen, maar het moment waarop het groter wordt, zijn er getrainde mensen. Verwittig in elk geval een verantwoordelijke of vraag iemand om alarm te slaan en een verantwoordelijke te waarschuwen. Breng jezelf nooit in gevaar.

In geval van een **elektrische brand** moet je eerst het materiaal eerst uit het stopcontact trekken of de stroom uitzetten voor je begint te blussen. Als je de brand in een kamer niet kan blussen, sluit dan de ramen en deuren om het vuur in te sluiten en verlaat de kamer.



Foto. 4.6.3 Fire poster

Op tournee

De bovenstaande regels gelden niet enkel voor je werkomgeving. Bijvoorbeeld als je op tournee bent, is het een goede gewoonte om vluchtroutes en brandblusmateriaal in het gebouw, theater, evenementenhal waar je werkt te **controleren**, zelfs in je hotel. Het duurt maar een paar minuutjes, maar bekend zijn met de omgeving kan je leven redden!

Nice to know: In geval van nood

Enkele basisregels over hoe je te gedragen in geval van nood:

- Blijf kalm.
- Zorg voor je eigen veiligheid.
- Beveilig de risicozone.
- Evacueer gewonde personen van de risicozone als ze in gevaar zijn.
- Bel de hulpdiensten.
- Voer eerste hulp uit.
- Ontvang en ondersteun de hulpdiensten.

Termen en definities

- brandvertragend
- regelgeving rond brand
- evacuatie
- noodplan
- nooduitgangen
- evacuatie routes
- brandblusmateriaal
- veilige afstanden
- compartiment
- branddeur

Nice to know: De hulpdiensten bellen

Wanneer je de hulpdiensten belt, heeft de operator specifieke informatie nodig om te kunnen reageren en de juiste diensten naar de juiste plek te sturen.

- Wie ben je?
- Waar ben je?
- Wat voor incident is er gebeurd?
- Wat voor verwondingen zijn er?
- Hoeveel mensen zijn er gekwetst?

5.1 Brandtheorie

Aan het einde van dit blok ...:

- *Begrijp je hoe een brand ontstaat, zich ontwikkelt en zich gedraagt.*
- *Begrijp je hoe je brand kan voorkomen.*

Vuur is een **chemische reactie** die zich voltrekt wanneer **brandstof**, **zuurstof** en een **ontstekingsbron** samen komen in de juiste verhoudingen. Deze combinatie wordt voorgesteld in de vuurdriehoek.

Dit betekent ook dat **als we een van de elementen weghalen of de verhoudingen veranderen, het vuur zal doven.**



Foto. 5.1.1 fire triangle

Brandstoffen

Brandstoffen zijn overal aanwezig in onze werkomgeving. Decors, rekwisieten, doeken, stof, schoonmaakmiddelen, gas, enz. zijn duidelijk voorbeelden. De brandstoffen kunnen **vast, vloeibaar, gassen of zelfs metaal** zijn. In de meeste gevallen zijn het niet de materialen die branden, maar de gassen of dampen die vrijkomen wanneer de materialen opgewarmd worden. Deze gassen of dampen zweven boven het oppervlak van de materialen.

Zuurstof

Zuurstof is alom aanwezig in ons leven, het maakt deel uit van de lucht die we ademen. In normale omstandigheden bevat de lucht 21% zuurstof. Als we de hoeveelheid zuurstof verlagen, zal het vuur kleiner worden, en als we zuurstof toevoegen zal het vuur groeien. De blootstelling van materiaal aan zuurstof zal beïnvloeden hoe gemakkelijk het brandt. Een plaat in eender welk materiaal zal bijvoorbeeld veel minder gemakkelijk branden wanneer die plat op de grond ligt dan wanneer die verticaal opgehangen is en zuurstof er langs alle kanten aan kan. Dit is natuurlijk ook het resultaat van de opwaartse beweging van hete gassen.

Ontstekingsbron

De ontstekingsbron voorziet de energie om de brand te starten. Voorbeelden van ontstekingsbronnen zijn open vlammen, oververhitte kabels of oppervlakken, hitte van spots of hun stralen, vonken, een sigaret,... Het is belangrijk om te weten dat materialen niet noodzakelijk in **direct contact** moeten komen met vlammen of een echte hittebron om in brand te vliegen. Hitte kan ook overgebracht worden via **geleiding** (bv, een metalen staaf), door **convectie** (de opwaartse beweging van hete lucht of rook) of door **straling** (bv, de hitte die van een spot af straalt).

Ontwikkeling van een brand

Ook al begint het klein, een brandje kan erg snel evolueren in een groot incident. Het eerste brandje fungeert als ontstekingsbron voor de materialen in de buurt en zal ze opwarmen zodat ze **gassen ontwikkelen** die ook zullen branden. Heet gas (rook) dat nog niet volledig opgebrand is, zal zich verspreiden en een risico creëren voor een **flashover** die een hele ruimte in brand kan steken. Zodra de brand volledig ontwikkeld is, verzamelen onverbrande gassen zich tegen het plafond en vaak ontbranden ze als ze het compartiment verlaten, waardoor er vlammen zichtbaar worden door ramen en deuren. Zodra de beschikbare brandstof opgebruikt is, zal het vuur langzaam doven.



Afb. 5.1.a Prevent-fire

Het mag duidelijk zijn dat de beste kansen om vuur te doven tijdens de **eerste fase** zijn, wanneer de brand de omgeving nog niet beïnvloed heeft. Een snelle reactie is nodig om de brand onder controle te houden.

Vlampunt

Het vlampunt van een chemische stof is de **laagste temperatuur** waarop er genoeg vloeistof kan verdampen om een ontvlambare concentratie gas te vormen. Het vlampunt is een indicatie van hoe snel een chemische stof kan branden. Materialen met een hoger vlampunt zijn minder ontvlambaar of gevaarlijk dan chemicaliën met lagere vlampunten.

Enkele voorbeelden:

- Aceton 0°
- Aanstekervloeistof: 4°
- Ethanol om schoon te maken 16.6°

Zelfontbranding

Sommige materialen zoals lijnzaadolie kunnen hitte creëren in combinatie met zuurstof. Lijnzaadolie wordt gebruikt in verf en als een afwerkende laag voor buitenmeubilair. Als de lijnzaadolie op iets brandbaar zit (zoals een doek die je misschien gebruikt om je meubels mee schoon te maken), kan het in brand schieten zonder vonken bij temperaturen vanaf 120 graden. We noemen dit **zelfontbranding**.

Explosie

Situaties met een risico voor explosies zijn uitzonderlijk in een voorstellingscontext. Er komen twee bepaalde soorten ontploffingen voor, meestal doelbewust, maar met een risico op ongewenste explosies.

Stofexplosies

Een stofexplosie is het snel ontvlammen van fijne deeltjes in de lucht, vaak - maar niet altijd - in een afgesloten ruimte. Stofexplosies kunnen voorkomen wanneer eender welk **ontvlambaar materiaal in stofvorm opwaait** in concentraties die hoog genoeg zijn in de atmosfeer of andere in oxiderende

gasmedia zoals zuurstof. Dit kan bijvoorbeeld gebeuren wanneer gekleurd poeder over het publiek verspreid wordt tijdens evenementen.

Aan de andere kant worden stofexplosies ook wel vaak gebruikt door specialeffectartiesten, filmmakers en pyrotechnici vanwege hun spectaculaire resultaat en de mogelijkheid om ze te beperken tot veilige, zorgvuldig gecontroleerde omstandigheden.

Pyrotechniek

Pyrotechnische materialen worden vaak gebruikt in een voorstellingsomgeving. Materialen die gebruikt worden in pyrotechnische middelen kunnen zeer brandbaar of oxiderend zijn. Deze stoffen zijn van nature zeer explosief en kunnen zowel **door hitte als door vonken** ontvlammen. De opslag, de manipulatie en het gebruik van pyrotechniek is werk voor specialisten.

Gastanks

Daarnaast, kunnen ook gassystemen die gebruikt worden om pyrotechniek van brandstof te voorzien een ernstig risico vormen. Niet alleen kan het gas beginnen lekken en een **explosief mengsel** vormen, maar de tank zelf kan ook **ontploffen** in geval van brand. De opslag, de manipulatie en het gebruik van gastanks is werk voor specialisten.

Brandpreventie

Brandpreventie is het resultaat van bovenstaande elementen. Voorkomen dat een combinatie van factoren zich voordoet, is de beste brandpreventie.

- We zullen eerst de **hoeveelheid brandbaar materiaal, de vuurbelasting, minimaliseren**. We zullen ontvlambare vloeistoffen, onbehandeld hout of gordijnen vermijden, maar ook stof, enz.
- Ten tweede **voorkomen we ontstekingsbronnen** zoals open vlammen, sigaretten, vonken,... maar letten we ook op de afstand tot hete oppervlakken.
- Het gebruik van **oxiderende producten** in een voorstellingsomgeving is uitzonderlijk, dus de mogelijke maatregelen die we hier kunnen nemen zijn beperkt.

Wat je moet onthouden

- *Vuur is een chemische reactie die zich voltrekt wanneer brandstof, zuurstof en een ontstekingsbron samen komen in de juiste verhoudingen. Als je een van deze elementen wegneemt, stopt het vuur.*
- *Om brand te voorkomen:*
 - *Minimaliseer de vuurbelasting.*
 - *Voorkom ontstekingsbronnen.*
 - *Voorkom oxiderende producten.*

Termen en definities

- vuur
- brandstof
- zuurstof
- ontstekingsbron
- open vlam
- geleiding
- convectie
- straling
- vlampunt
- stofexplosie
- zelfontbranding
- pyrotechniek

Oefenvragen

05.01.01: Juist/Fout

- Metaal kan een brandstof voor een brand zijn.

05.01.02: Juist/Fout

- We kunnen een brand beperken door zuurstof toe te voegen.

05.01.03: Juist/Fout

- Een brand kan starten door straling.

05.01.04: Juist/Fout

- Het vlampunt is een indicatie van hoe snel een chemische stof kan branden.

05.01.05: Juist/Fout

- Stof op de grond kan ontploffen.

5.2 Brandklassen

Aan het einde van dit blok ...:

- *Kan je de verschillende brandklassen die gebruikt worden in Europa opsommen.*
- *Begrijp je de verschillen tussen de brandklassen.*
- *Kan je de klasse van een brand bepalen.*
- *Kan je de symbolen van de verschillende brandklassen herkennen.*
- *Ken je de blusmethodes voor elke klasse.*

Voor je begint, zou je 05.01, Brandtheorie moeten lezen.

In Europa verdelen we brand in vijf (of zes) klassen. Elke klasse staat voor een ander **type vuur**, gebaseerd op het ontvlambaar materiaal. Deze onderverdeling in klassen is nodig om de vereiste blusmethode aan te duiden. Dit is erg belangrijk aangezien de verkeerde blusmethode de brand zou kunnen verergeren en je in extreem gevaar kan brengen. De klassen worden voorgesteld door een **klasseletter en een symbool** (pictogram). In theorie maken elektrische branden (de zesde klasse) geen deel uit van de classificatie. Deze klasse heeft geen letter, maar het symbool wordt toegevoegd aan de andere types.

We zullen het enkel hebben over de meest voorkomende blusmethodes, zoals water, zand, bluspoeder, schuim, CO₂ en branddekens. Specifieke blusmethodes zijn ontwikkeld voor specifieke situaties, maar hier dieper op in gaan zou ons te ver weg leiden van het doel van deze tekst.

Klasse A brand

Een klasse A brand gaat om normale, **vaste stoffen**. We noemen dit droge branden. Voorbeelden zijn organische vaste stoffen zoals papier, hout, stoffen, rubber, plastic, de meeste soorten afval,... Het zijn de meest voorkomende materialen die je in huis, het atelier of op het podium zal vinden. Een klasse A brand kan geblust worden met water, schuim of bluspoeder (ABC poeder). Een branddeken kan gebruikt worden voor mensen die in brand staan.



Ico. 5.2.1 Class A fire

Klasse B brand

Een klasse B brand gaat om **brandbare vloeistoffen of vaste stoffen die vloeibaar worden**. Voorbeelden zijn petroleum, oplosmiddelen, olie, alcohol, verf en ook sommige soorten was, plastic, rubber, paraffine en bitumen). Kookvetten en olie horen hier niet bij (wanneer ze in een keukenomgeving gebruikt worden). De temperaturen die bereikt worden bij het branden vereisen specifieke blusmethodes. Ze vormen een specifieke klasse (F). Een klasse B brand kan geblust worden met poeder (ABC), CO₂, schuim of zand. Je mag nooit een waterstraal gebruiken, aangezien die de brandstof kan doen wegspatten en de vlammen verspreiden.



Ico. 5.2.2 Class B fire

Klasse C brand

Een klasse C brand gaat om **brandbare gassen**. Voorbeelden zijn aardgas, LPG, waterstof, acetyleen, methaan, propaan of butaan. Voor het blussen, moet de gasaanvoer afgesloten worden. Als deze aanvoer open blijft, blijft het gas stromen en kan er zich een explosief mengsel opbouwen in een beperkte ruimte. Het vuur zelf wordt geblust met bluspoeder of CO₂



Ico. 5.2.3 Class C fire

Klasse D brand

Een klasse D brand gaat om **brandbare metalen**. Voorbeelden zijn sodium, magnesium, titanium, aluminium, lithium en kalium. Ook legeringen van deze metalen kunnen branden. Deze branden komen niet vaak voor en vinden we meestal in een industriële setting. Ze vormen een uniek gevaar omdat mensen zich vaak niet bewust zijn van de eigenschappen van dit soort brand en niet goed voorbereid zijn om ze te bestrijden. Water en andere veelvoorkomende brandblusmaterialen kunnen een metaalbrand verergeren. Om een metaalbrand te blussen, worden specifieke bluspoeders gebruikt (zoals L2 of M28). Dit poeder zal de brand verstikken en de warmte absorberen.



Ico. 5.2.4 Class D fire

Elektrische brand (Klasse E)

Technisch gezien bestaan er geen elektrische branden. **Elektriciteit brandt niet**. Om deze reden is de "elektrische brand klasse" uit het Europese systeem van klassen gehaald. Het symbool wordt nog steeds gebruikt voor brand waar mogelijk aangesloten **elektrisch materiaal aanwezig is**. Voorbeelden zijn elektrische toestellen zoals mengpanelen, dimmers, projectoren, rookmachines, TV's, computers en haardrogers. Dit soort brand kan veroorzaakt worden door machines met kortsluiting of overbelaste elektrische kabels. De materialen die branden zijn dezelfde als die in een klasse A of B brand, maar de mogelijke aanwezigheid van elektriciteit beperkt de blusmethodes. Water, schuim of andere geleidende materialen kunnen niet gebruikt worden. Dit zou een elektrische schok kunnen veroorzaken. De brand kan geblust worden met koolstofdioxide (CO₂) of bluspoeder. In de meeste gevallen wordt CO₂



Ico. 5.2.5 Electrical fire

verkozen voor kleine brandjes, om schade aan het elektronisch materiaal in de buurt te vermijden. Zodra de spanning afgesloten wordt, zal de brand een normale brand worden.

Klasse F brand

Een klasse F brand gaat om **olie of vetten om te koken**, vooral in een keukenomgeving. De temperatuur die bij dit soort brand bereikt wordt, overstijgt die van andere brandbare vloeistoffen ver. Normale blusmethodes mogen niet gebruikt worden. Water kan bijvoorbeeld een steekvlam van brandende vloeistof in de lucht veroorzaken. De brand kan geblust worden door hem met een deken te bedekken of door gespecialiseerde brandblussers (natte chemicaliën) te gebruiken.



Ico. 5.2.6 Class F fire

Nice to know: Buiten Europa

Brandklassen zijn niet overal ter wereld dezelfde. Zelfs als de basisbeginselen dezelfde zijn, bestaan er kleine verschillen tussen Europa, de VS en Australië. Bekijk de brandblussers dus grondig als je op tournee bent.

Type	Europa	Verenigde Staten	Australië
Brandbare materialen	A	A	A
Brandbare vloeistoffen	B	B	B
Brandbare gassen	C	B	C
Brandbare metalen	D	D	D
Elektrische brand	(geen klasse)	C	E
Olie en vetten om te koken	F	K	F

Wat je moet onthouden

- *Een klasse A brand gaat om normale, vaste stoffen.*
- *Een klasse B brand gaat om brandbare vloeistoffen of vaste stoffen die vloeibaar worden.*
- *Een klasse C brand gaat om brandbare gassen.*
- *Een klasse D brand gaat om brandbare metalen.*
- *Het symbool voor een elektrische brand wordt nog steeds gebruikt voor een brand met elektrische apparatuur die mogelijk nog stroom geeft.*
- *Een klasse F brand gaat om olie of vetten om te koken, vooral in een keukenomgeving..*

Termen en definities

- brandklasse
- blusmethode
- brandbaar materiaal
- vaste brandbare stoffen
- branddeken
- brandbare vloeistoffen
- bluspoeder (ABC)
- CO₂
- ontvlambare gassen
- brandbare metalen
- kookolie
- elektrische brand

5.2.1 Oefenvragen

05.02.01 Verbind het materiaal met het pictogram

1. LPG (Liquified Petrol Gas)
2. een dimmer die in brand staat
3. wielen van auto's
4. Friteuse
5. een decor
6. een doos vol oplos- en schoonmaakproducten



A

B

C

D

E

F

05.02.02 Een flightcase met een dimmer staat in brand, de hoofdelektricien heeft de stroomkabel al uitgetrokken. Dit is een

- a) elektrische brand.
- b) klasse B brand.
- c) klasse A brand.

05.02.03 Enkele stagehands hebben de tandwielen van spots ontvet en terug gesmeerd. Ze hebben wat van het product gemorst. Er bestaat een risico voor een

- a) klasse F brand.
- b) elektrische brand.
- c) klasse B brand.

05.02.04 Als dit symbool op een brandblusser staat, mag je die...

- a) nooit op elektrische apparatuur gebruiken.
- b) enkel op elektrische apparatuur gebruiken.
- c) gebruiken op de klasse die er naast staat gebruiken wanneer de apparatuur nog aangesloten is.



5.3 Risico's van vuur, rook en CO

Aan het einde van dit blok ...:

- *Begrijp je de effecten van vuur, rook en CO op het menselijk lichaam.*
- *Begrijp je de effecten van vuur, rook en CO op het verspreiden van een brand.*
- *Begrijp je de effecten van vuur, rook en CO op de stabiliteit van decors.*
- *Begrijp je de effecten van vuur, rook en CO op ophangsystemen.*
- *Begrijp je de effecten van vuur, rook en CO op het gebouw.*

Voor je begint, zou je 05.01, Brandtheorie moeten lezen.

Dat vuur gevaarlijk is, is duidelijk, maar de rook die er mee gepaard gaat is even gevaarlijk. De risico's van rook mogen niet onderschat worden. Daarom is het niet enkel belangrijk om de risico's van vuur te kennen, maar ook die van rook en hoe rook een brand erger kan maken.



Afb. 5.3.a Fire-risk

Effecten op het menselijk lichaam

Hier omschrijven we de effecten die rook en vuur kunnen hebben op het menselijk lichaam.

- Vuur produceert rook die zich snel in een gebouw verspreidt. Rook bevat giftige elementen zoals CO₂. Een klein beetje rook inademen kan je duizelig of buiten adem maken. We noemen dit vergiftiging. Dit kan je gedrag tijdens een evacuatie beïnvloeden. Sommige producten (vooral kunststoffen) zullen een meer giftige rook creëren dan andere.
- De rook is erg heet. Rook inademen kan interne brandwonden veroorzaken in de longen.
- Het vuur en de rook kunnen de zuurstof uit de lucht halen. Zonder zuurstof kunnen je longen geen energie produceren voor je lichaam. In extreme gevallen kan je stikken.
- De rook is een ondoordringbaar zwart. Dit beperkt de zichtbaarheid, maar ook wat je kan horen. Dit kan je desoriënteren een noodsituatie. Wanneer er een publiek aanwezig is, kan

het gebrek aan zichtbaarheid en onvoldoende horen paniek veroorzaken. Mensen zullen beginnen duwen om weg te kunnen en wanneer er iemand struikelt, wordt hij een obstakel voor anderen. Dankzij een gebrek aan zuurstof kan de verbranding incompleet zijn, wat voor meer en donkerdere rook zorgt, terwijl er ook een grotere hoeveelheid CO in zit.

- Direct contact met vuur veroorzaakt brandwonden. Maar ook hete oppervlakken, hete verbrandingsgassen en straling kunnen brandwonden veroorzaken. Er zijn verschillende graden van brandwonden. De graad hangt af van de schade aan de huid. Eerstegraads is het minste schade en leidt tot rode huid zonder blaren. Tweedegraads brandwonden veroorzaken blaren en een verdikking van de huid. Derdegraads brandwonden leiden tot zwelling van de huid die er wit en lederachtig uitziet.

Effecten op het verspreiden van de brand

Rook kan zich gemakkelijk van een deel van het gebouw naar een ander verplaatsen. Omdat de rook zo warm is, kan het de brand ook verspreiden naar andere delen van het gebouw. De rook bevat **koolstof en niet-verbrande deeltjes** die op hun beurt functioneren als brandstof. Dit is de reden dat we de rook tot een deel van het gebouw willen beperken.

Vuur verspreid zich niet enkel via rook, maar ook via **straling en materialen die warmte geleiden** zoals metalen staven. Dit betekent dat rook van op afstand invloed heeft, zonder in direct contact te staan met vlammen. Materialen die smelten en hete of brandende druppels produceren zijn ook een belangrijke factor voor een verspreidende brand.

De hitte van de brand zal ook een effect hebben op **objecten die in de ruimte aanwezig zijn**. Blikken en potten kunnen ontploffen en het product erin kan de brand voeden. Pyrotechnische materialen kunnen in brand schieten en lucht tanks kunnen oververhitten en ontploffen.

Effecten op de stabiliteit van decors

De geproduceerde hitte en de brand zelf kunnen de **structurele sterkte** van een decorstuk beïnvloeden. Dit kan er voor zorgen dat vloeren instorten of decors omvervallen. Houten vloeren en structurele elementen kunnen afbranden. Ze zullen zwakker worden en op een bepaald punt instorten. Metalen structuren kunnen beginnen plooiën en smelten als de temperatuur stijgt. Zodra een structuur geen stabiliteit meer heeft en begint te bewegen, zullen de krachten vergroten en zal de structuur instorten. De sterkte van de structuur is maar zo sterk als het zwakste punt.

Effecten op ophangsystemen

Ophangsystemen bevinden zich op het hoogste punt van het theater, waar de hitte het grootst zal zijn. Dit maakt hen gevoelig voor beschadiging door hitte. De ophangsystemen zijn vooral opgebouwd uit een combinatie van metaal en aluminium die zal beginnen **omplooiën of zelfs smelten** in deze omstandigheden. Stalen kabels en hijsmechanismes kunnen breken of de verbindingen kunnen smelten. Dit zorgt er voor dat de structuur en het materiaal dat eraan vast hangt naar beneden vallen.

Effecten op het gebouw

Een grote brand zal ook de **structurele sterkte en stabiliteit** van het gebouw aantasten. Zelfs als een gebouw is opgedeeld in compartimenten, zullen deze het slechts voor een beperkte tijd uithouden. Uiteindelijk wordt het gehele gebouw verwoest.

Nice to know: Tips om te ontsnappen

- Als je moet vluchten, blijf dan laag bij de grond, daar heb je de meeste kans op zuurstof.
- Voor je een deur opent, voel aan het handvat of het oppervlak van de deur warm is. Als ze warm is zou er een brand achter kunnen zitten. Open de deur niet!
- Als je een deur moet openen en je twijfelt, ga dan naast de deur staan in plaats van er voor.

Gebruik de achterkant van je hand om je weg te zoeken in het donker. Als je een elektrische geleider zou aanraken, zullen je spieren samentrekken, maar grijp je op z'n minst de geleider niet vast.

Nice to know: Hoe ga je om met brandwonden

Als iemand verbrand is door vlammen of hitte, is het eerste wat je moet doen het branden stoppen. Je kan dit doen door het vuur af te dekken, water te gebruiken of over de vloer te rollen om de vlammen te doven. Daarna moet je de wonde afkoelen. Laat er kraantjeswater over lopen gedurende 10 tot 20 minuten. Het water mag niet te koud zijn. Gebruik proper water waar mogelijk, maar als dat niet beschikbaar is, is zelfs vuil water beter dan helemaal niet koelen. Dit werkt ook met brandwonden door kunststof of teerachtige producten. Brandwonden die veroorzaakt worden door de koude, chemicaliën of elektrocutie moeten anders behandeld worden.

Bron: <http://www.webmd.com/first-aid/tc/burns-home-treatment>

Wist je dat?

Brandwonden niet enkel door vuur veroorzaakt kunnen worden? Er zijn ook andere oorzaken, maar die komen minder voor.

- Thermische brandwonden (hitte, koude)
- Elektrische brandwonden (elektrocutie)
- Chemische brandwonden (zuren, alkali)
- Radiogenische brandwonden (zon, radiotherapie)

Bron: <http://www.brandwonden.be/index.php/epidemiologie/nl/>

Wat je moet onthouden

- *Rook veroorzaakt brandwonden, vergiftiging, verstikking en beperkt zichtbaarheid en gehoor.*
- *Vuur verspreidt zich via rook, straling, hittegeleiding en gesmolten druppels..*

Termen en definities

- vuur
- rook
- CO
- vergiftiging
- brandwonden
- ontvlambaar gas
- structureel element
- compartiment
- ophangstelsel
- structurele sterkte

Oefenvragen

05.03.01: Juist/Fout

Een eerstegraads brandwonde veroorzaakt blaren en een lichte zwelling van de huid.

05.03.02: Rook beïnvloedt je (verschillende antwoorden)

- a) Gehoor
- b) Evenwicht
- c) Zicht
- d) Gevoel

05.03.03: Juist/Fout

- Brandende kunststof veroorzaakt giftige rook.

05.03.04: Juist/Fout

- Ophangsystemen zijn gevoelig aan destructie door hitte, omdat ze op het hoogste punt van het theater hangen, waar de hitte het grootst is.

5.4 Brandsignalisatie

Aan het einde van dit blok ...:

- *Herken je de borden in verband met brandbestrijdingsmateriaal.*

Borden in verband met brandbestrijdingsmateriaal duiden aan waar het brandblusmateriaal en de alarmvoorzieningen zijn. De borden zijn **rode vierkanten met een wit pictogram**. Soms wordt er tekst toegevoegd om iets te verduidelijken of extra informatie te geven.

In een voorstellingsomgeving kunnen de borden ook het personeel waarschuwen om de weg naar het materiaal vrij te houden.

Blusapparaat

Dit bord duidt de locatie van een blusapparaat aan.



Ico. 5.4.1 Blusapparaat

Brandslang

Dit bord duidt de locatie van een brandslang aan.



Ico. 5.4.2 Brandslang

Brandladder

Dit bord duidt de locatie van een brandladder aan. Dit is een ladder die exclusief gebruikt wordt voor het blussen van branden.



Ico. 5.4.3 Brandladder

Blusmateriaal

Dit bord duidt de locatie van blusmateriaal aan. Dit bord kan verwijzen naar allerlei soorten materiaal zoals emmers met zand of brandhaken.



Ico. 5.4.4 Blusmateriaal

Brandalarm

Dit bord duidt de locatie van een brandalarm aan. Dit is een knop die het brandalarm activeert.



Ico. 5.4.5 Fire alarm

Telefoon voor brandbestrijding

Dit bord duidt de locatie van een telefoon voor brandbestrijding aan. Dit soort telefoon zal je rechtstreeks verbinden met de brandweer of het verantwoordelijke personeelslid dat met noodgevallen omgaat.



Ico. 5.4.6 Fire phone

Wat je moet onthouden

- *Borden in verband met brandbestrijdingsmateriaal duiden aan waar het brandblusmateriaal en de alarmvoorzieningen zijn. De borden zijn rode vierkanten met een wit pictogram. Soms wordt er tekst toegevoegd om iets te verduidelijken of extra informatie te geven..*

Termen en definities

- blusapparaat
- brandslang
- brandladder
- blusmateriaal
- brandalarm
- telefoon voor brandbestrijding

Oefenvragen

05.04.01: Verbind de borden met waar je ze vindt.

1. Blusapparaat
2. Een schab met brandjassen en bijlen
3. Een drukknop
4. Een brandslang



A



B



C



D

04.06.02: Dit bord betekent:

- a) Gebruik deze telefoon niet bij brand
- b) Een directe lijn naar de brandweer
- c) Telefoon rinkelt bij brand



5.5 Evacuatie routes en compartimentering

Aan het einde van dit blok ...:

- *Begrijp je de principes van compartimenten en vluchtwegen.*
- *Begrijp je het gebruik van veiligheids- en noodverlichting.*

Voor je begint, zou je 05.01 Brandtheorie moeten lezen.

Theater- en evenementenruimtes worden niet enkel gebruikt door permanente werknemers, maar **ook door freelancers, het publiek, gasten,**... In totaal is dit een grote groep mensen waarvan er velen niet bekend zijn met de situatie. Afhankelijk van het moment, zal de ruimte verschillende functies hebben. Het kan een werkplek zijn, een plek voor publiek,... Daarbij komt nog dat sommige ruimtes verschillende functies tegelijkertijd hebben. Tijdens de opbouw kunnen er andere activiteiten gebeuren in de zaal, een groep bezoekt een tentoonstelling in de hal of luistert naar een lezing in een foyer, of er kunnen repetities doorgaan in het café.

Voorzorgen voor noodgevallen

De eerste prioriteit in het geval van calamiteiten is evacueren, alle mensen uit de risicozone krijgen. In de praktijk betekent dit ze uit het gebouw krijgen. Je zou je kunnen afvragen waarom we zoveel tijd besteden aan het **plannen voor noodgevallen**, aangezien er niet zo veel theaterbranden of andere calamiteiten zijn. De reden is dat de consequenties in de meeste gevallen zeer dramatisch en desastreus zijn.

Om efficiënt te kunnen evacueren, worden er verschillende maatregelen genomen in een gebouw of evenementenruimte en worden er mensen aangeduid om veiligheidstaken op zich te nemen.

Compartimentering

Een groot gebouw, vooral wanneer er een extern publiek ontvangen wordt, is opgedeeld in verschillende delen die we compartimenten noemen. Deze compartimenten hebben **vuurbestendige muren** om het verspreiden van vuur en rook te beperken. Dit bezorgt de mensen binnen extra tijd om te evacueren.

Er wordt speciale aandacht besteed aan trappenhallen. Dit zijn typische evacuatie routes, maar ze verbinden ook verschillende verdiepen en creëren een **schoorsteeneffect**. Net zoals een schoorsteen, creëert een trappenhall een luchtstroom die het vuur doet aanwakkeren. Trappenhallen zullen altijd een apart compartiment zijn om dit effect te verminderen.

In ruimtes met een schoorsteeneffect (trappenhallen, toneeltoren,...) worden **rookluiken** geplaatst om de rook te evacueren. Deze mogen alleen geactiveerd worden door iemand die verantwoordelijk is in geval van brand. De luiken op het verkeerde moment openen zou de brand kunnen doen uitbreiden.

Branddeuren

Branddeuren worden **tussen brandcompartimenten** geplaatst. Deze deuren vormen de laatste afsluiting van het compartiment. Ze moeten permanent gesloten zijn of automatisch sluiten in geval van brand. De meeste deuren sluiten automatisch met een sluitmechanisme. Voor dagdagelijks gebruik worden ze open gehouden met een elektrische deurmagneet. Dit is een elektromagneet die uitgeschakeld wordt door het brandalarm, waardoor de deur sluit in geval van brand.

Branddeuren mogen in geen enkel geval **geblokkeerd worden of verhinderd worden te sluiten**. Dan zou de compartimentering verloren gaan en kan de brand zich over het gebouw verspreiden. Een kabel die door de deur loopt of een deurstop gebruiken om de deur open te houden, is vragen om problemen.

Branddeuren zijn herkenbaar aan een **markering in de zijkant van de deur**. In de meeste landen, zal er ook een waarschuwing op de deur hangen.



Afb. 5.5.a Evacuation

IJzeren gordijn

In theaters met een toneeltoren, wordt de opening van het podium afgesloten met een ijzeren gordijn of brandscherm als het gebouw niet gebruikt wordt. Dit brandscherm wordt ook neergelaten in geval van brand, waardoor een (beperkt) compartiment gecreëerd wordt door het podium af te sluiten van de zaal. Het **beperkt ook de schoorsteenfunctie** van de toneeltoren ten opzichte van de zaal.

Het compartiment doorbreken.

Vuur breekt door de muren van een compartiment door de kleinste gaatjes. Een gat boren voor kabels of voor buizen mag alleen door professionals gedaan worden die kunnen garanderen dat de integriteit van het compartiment behouden blijft.

Voor tijdelijke kabels, worden gaten gemaakt die gevuld worden met **vuurzakjes**. Deze vuurzakjes zullen opzwellen in het geval van brand en sluiten zo het gat af waardoor ze de integriteit van het compartiment garanderen.

Evacuatie routes

Evacuatie routes zorgen er voor dat mensen op een veilige manier kunnen vluchten zonder langs andere gevaarlijke zones te moeten en brengen hen buiten het gebouw. Mensen hebben de neiging een ruimte te verlaten langs waar ze naar binnen kwamen, dus de primaire evacuatie routes zijn de standaarduitgangen. De vluchtroutes garanderen dat zelfs als de normale toegangswegen geblokkeerd zijn, bijvoorbeeld door vuur, mensen het **gebouw veilig kunnen verlaten**. Deze routes worden niet enkel gebruikt in geval van brand, maar kunnen ook gebruikt worden bij andere calamiteiten.

De routes worden aangeduid met borden en verlicht met noodverlichting. Ze vormen een apart compartiment en ondersteunen de "natuurlijke stroom" van mensen.

Evacuatie-deuren

De deuren in een vluchtroute openen altijd **in de vluchtrichting**. De deuren mogen in geen geval **op slot** zijn in de vluchtrichting wanneer het gebouw in gebruik is. Er worden speciale indrukbare balken, paniekbaren, op de deuren gezet om te garanderen dat ze open gaan wanneer een menigte aan het duwen is om buiten te kunnen. In sommige landen worden speciale noodsloten gebruikt voor uitgangen met kleinere hoeveelheden mensen.



Foto. 5.5.1
emergency lock

Een conflict tussen veiligheid en beveiliging.

In veel gevallen zal er een conflict ontstaan tussen de veiligheid en beveiliging van een openbaar gebouw. Voor veiligheidsredenen willen we alle deuren van het slot houden, maar om beveiligingsredenen, willen we juist dat alle deuren op slot zijn. We moeten in elk geval rekening houden met beide standpunten. Oplossingen zoals alarmen op de deur of elektrische sloten die open gaan in geval van brand of een stroomstoring helpen beide partijen te verzoenen.

Verzamelpunt

Een vluchtroute eindigt op een verzamelpunt. Dit is de plek waar alle mensen samenkomen **na een evacuatie**. Er wordt eerste hulp toegediend, mensen worden geteld en krijgen verdere instructies. De plek wordt zo gekozen dat de geëvacueerde mensen de hulpdiensten niet hinderen.



Foto. 5.5.2
reassembly point

Hoe mensen vluchten

In het geval van een evacuatie, bestaat er altijd het risico dat mensen beginnen panikeren. De combinatie van vuur, rook, beperkte zichtbaarheid, maar ook geruchten kunnen een vluchtreflex aanwakkeren. Op dat moment kan je geen normaal, rationeel gedrag verwachten. Mensen zullen letterlijk vechten om te overleven, zelfs als dit een negatief effect heeft op de evacuatie.

Veiligheids- en noodverlichting

Wat in het algemeen noodverlichting genoemd wordt, heeft eigenlijk verschillende functies. In veel gevallen worden deze functies in een armatuur gecombineerd. De verschillende functies zijn:

- Zichtbaarheid in **normale omstandigheden**
- Zichtbaarheid van **signalisatie**
- Zichtbaarheid in **noodsituaties**

De meeste publieksruimtes in theaters en andere zalen moeten in normale omstandigheden donker zijn, want we willen de aandacht op het verlichte podium. Maar langs de andere kant, hebben we een **minimum hoeveelheid licht** nodig om ons er van te verzekeren dat als iemand uit het publiek zich onwel voelt of de zaal wil verlaten, die dat veilig kan doen. De veiligheids- of permanente verlichting zal niet enkel de normale noodverlichting omvatten, maar ook lichten op de trappen en soms (gangpad- of) vloerverlichting. Deze verlichting moet aan zijn wanneer het publiek in de zaal is.

Ten tweede moeten we er voor zorgen dat de **borden voor de uitgang en evacuatie** altijd zichtbaar zijn. Dit kan gedaan worden door de armaturen boven de borden te hangen of door de pictogrammen in de armaturen te verwerken.

De noodfunctie wordt geactiveerd wanneer er een **brand is of een stroomonderbreking** in de zaal. Op dat moment werken de armaturen op een autonome elektriciteitsbron (batterij) of op een afzonderlijk stroomnetwerk. Het licht van de armaturen is helder genoeg om het publiek en het personeel uit het gebouw te evacueren.

In tijdelijke zalen of in situaties waar noodverlichting geblokkeerd wordt door decors of andere interventies, wordt tijdelijke noodverlichting toegevoegd om een veilige evacuatie te verzekeren.

Om er zeker van te zijn dat de verlichting zal werken wanneer nodig, wordt ze regelmatig getest. Sommige systemen voeren deze tests automatisch uit.

Het zal al wel duidelijk zijn dat de verlichting altijd zichtbaar moet zijn en niet gemaskeerd of afgedekt mag worden. Dit zou jezelf, je collega's en het publiek in gevaar brengen.

Hou de vluchtwegen vrij

Als er iemand zou vallen tijdens een hectische situatie met paniekerende mensen, vormt die persoon **een obstakel voor de anderen**. Het risico dat meer mensen zouden vallen en dit obstakel vergroten is realistisch en kan tot een ramp leiden.

Daarom moeten evacuatieroutes **volledig vrij zijn van obstakels**. Stoelen, sokkels, objecten,... zouden weggehaald moeten worden van de evacuatieroute. Mengtafels, camera's, projectoren,... moeten buiten deze route geplaatst worden. Rolstoelen moeten op vooraf bepaalde posities geplaatst worden en er mogen geen extra stoelen worden toegelaten.

Maar ook **buiten het gebouw** moeten we er voor zorgen dat er geen obstakels in de weg van de vluchtende mensen staan. Nooddeuren moeten volledig kunnen openen en een vrije doorgang naar het verzamelpunt moet gegarandeerd zijn. Typische voorbeelden zijn nooddeuren die geblokkeerd worden door geparkeerde auto's.



Afb. 5.5.b Hallway

Tijdelijke constructies

Tijdelijke constructies, kabelroutes of verkoopskarretjes mogen vluchtroutes niet blokkeren. Maar ook **op het podium** moeten we er voor zorgen dat decors of andere constructies geen routes blokkeren. We moeten er voor zorgen dat de acteurs en het personeel op een veilige manier weg kunnen in geval van nood en dat we de toegang naar alle zones vrij houden voor de brandweer.

Eigenschappen, normen en afmetingen

Eigenschappen, normen en afmetingen voor evacuatieroutes en -deuren zijn voornamelijk afhankelijk van **nationale regelgeving**. Maar de principes er achter en de manier waarop ze uitgedrukt worden zijn dezelfde.

De **breedte van evacuatieroutes** wordt uitgedrukt in cm/persoon met een bepaalde minimumbreedte. Deze vereiste geldt altijd voor het smalste punt op de route. Deze waarde wordt vermenigvuldigd met een extra factor voor stijgende en dalende routes.

In België, bijvoorbeeld, is een evacuatieroute minimum 1cm per persoon (bij een vlakke route), vermenigvuldigd met 1,25 voor dalende routes en 2 voor stijgende routes. De minimumbreedte is 90cm.

Het **aantal vereiste routes** is afhankelijk van de totale capaciteit van het gebouw. In grotere ruimtes zullen er meerdere routes nodig zijn om een veilige evacuatie te garanderen, zelfs als een van de routes geblokkeerd is.

Voor plaatsen met vaste stoelen staat het **maximale aantal stoelen per rij** vast. Dit is de hoeveelheid stoelen die een persoon moet passeren voor hij aan een gangpad met een normale breedte geraakt.

De vuurbestendigheid de branddeuren wordt uitgedrukt in **vuurbestendigheidstijd**. Met andere woorden, hoe lang wordt het vuur tegengehouden door een goed gesloten deur? Typische waardes zijn 1 of 2u.

De **maximumcapaciteit van een ruimte** wordt berekend op een combinatie van alle factoren, waaronder nooduitgangen, plaats per persoon, gebruik van de ruimte, enz. Deze maximumcapaciteit wordt berekend inclusief het personeel. Dus bijvoorbeeld een koor, orkest, vrijwilligers,... beïnvloeden het maximum toegelaten aantal publiek.

Wanneer een ruimte **op een andere manier gebruikt** wordt, bijvoorbeeld door het publiek op het podium te zetten, moeten het noodplan en de berekening van het maximum aantal mensen herbekeken worden. Dit wordt gedaan door de veiligheidsverantwoordelijke van de zaal.

Wat je moet onthouden

De eerste prioriteit in het geval van een calamiteit is om te evacueren. Om efficiënt te kunnen evacueren, worden er verschillende maatregelen genomen in een gebouw of evenementenruimte en worden er mensen aangeduid om veiligheidstaken op zich te nemen.

- Het gebouw is opgedeeld in compartimenten.*
- Branddeuren worden tussen brandcompartimenten geplaatst.*
- In theaters met een toneeltoren, wordt de opening van het podium afgesloten met een brandscherm.*
- Evacuateroutes en -deuren worden vrij gehouden.*
- Veiligheids- en noodverlichting zijn operationeel.*
- Er worden mensen aangeduid om specifieke taken op zich te nemen in geval van nood.*
- Evacuatieprocedures worden getraind..*

Termen en definities

- calamiteit
- evacuatie
- compartiment
- schoorsteeneffect
- branddeur
- nooddeur
- ijzeren gordijn of brandscherm
- vluchtroute
- veiligheid
- beveiliging
- verzamelpunt
- paniek
- veiligheidsverlichting
- noodverlichting
- dranghekken

Oefenvragen

05.05.01 Een groot gebouw wordt opgedeeld in compartimenten

- a) omdat anders iedereen overal heen zou lopen.
- b) om de brand op een plek te houden.
- c) om veiligheid te garanderen.

05.05.02 Een branddeur

- a) is een deur in een vluchtroute.
- b) is een deur die het vuur voor een tijdje weerstaat.
- c) is een deur die naar buiten leidt.

05.05.03 Een nooddeur

- a) is een deur in een compartiment.
- b) is een deur die het vuur voor een tijdje weerstaat.
- c) is een deur die naar buiten leidt.

05.05.04: Juist/Fout

- Dit bord wordt opgehangen op de plek waar de hulpdiensten zich verzamelen voor een interventie.



05.05.05 Veiligheidsverlichting

- a) moet altijd aan zijn.
- b) moet aangezet worden als het publiek of de technici in het gebouw zijn.
- c) moet aan gaan als de stroom wegvalt.

05.05.06 Noodverlichting

- a) moet altijd aan zijn.
- b) moet aangezet worden als het publiek of de technici in het gebouw zijn.
- c) moet aan gaan als de stroom wegvalt.

05.05.07 Vluchtroutes

- a) kunnen gedurende korte tijd gebruikt worden als bergplaats.
- b) kunnen als bergplaats gebruikt worden als er genoeg licht is om te kunnen vluchten.
- c) kunnen nooit als bergplaats gebruikt worden.

5.6 Signalisatie over nooduitgangen of eerste hulp

Aan het einde van dit blok ...:

- Herken je de reddingsborden.

Reddingsborden duiden **evacuatie routes** aan, maar ze duiden ook het **veiligheidsmateriaal** en de **veiligheidsvoorzieningen** aan. Ze staan ook op evacuatieplannen. De symbolen herkennen zal je helpen om veilig te ontsnappen, vooral in een onbekende omgeving zoals een buitenlands theater of hotel.

De borden zijn **groene vierkanten met witte pictogrammen**. Soms wordt er tekst toegevoegd om iets te verduidelijken of extra informatie te geven.

In een voorstellingsomgeving zijn de reddingsborden vaak gecombineerd met noodverlichting om er zeker van te zijn dat ze zichtbaar zijn in het donker. Soms worden fotoluminescente (glow in the dark) versies gebruikt als gemakkelijke en effectieve oplossing.

Nooduitgang

Deze borden wijzen een vluchtroute naar een veilige plek aan.



Ico. 5.6.2 Nooduitgang links



Ico. 5.6.1 Nooduitgang rechts

Deze borden worden gecombineerd met pijlen om de richting aan te geven



Ico. 5.6-3 Uitgang naar beneden



Ico. 5.6-4 Uitgang rechdoor of naar boven



Ico. 5.6-5 Uitgang naar links



Ico. 5.6-6 Uitgang naar rechts



Ico. 5.6-7 Uitgang naar beneden langs de linkse trappen



Ico. 5.6-8 Uitgang naar beneden via de rechtse trappen



Ico. 5.6-9 Uitgang naar boven via de linkse trappen



Ico. 5.6-10 Uitgang naar boven via de rechtse trappen

Eerste hulp

Dit bord duidt de locatie van een eerstehulpkast, eerstehulpkit of eerstehulpverleners aan.



Ico. 5.6-11 Eerste hulp

Telefoon voor redding en eerste hulp

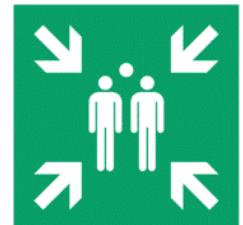
Dit bord duidt de locatie van een telefoon voor redding en eerste hulp aan. Dit is een telefoon die je meteen verbindt met de hulpdiensten of met iemand van het personeel in het gebouw die verantwoordelijk is voor acties bij noodgevallen.



Ico. 5.6-12 Telefoon voor redding en eerste

Verzamelpunt

Een verzamelpunt bij evacuatie toont personeel en leden van het publiek waar ze naartoe moeten in het geval van een evacuatie. Op deze plek zullen de evacuatieverantwoordelijken controleren of iedereen het gebouw verlaten heeft en gevonden is. Deze evacuatiepunten zijn op een veilige afstand van het gebouw.



Ico. 5.6-13
Verzamelpunt

Breek om toegang te krijgen

Dit bord wordt op het glas geplaatst dat gebroken moeten worden in geval van nood om toegang te krijgen tot de apparatuur voor de nooduitgang.



Ico. 5.6-14 Breek om toegang te krijgen

Dokter

Dit bord duidt de locatie van een dokter aan.



Ico. 5.6-15.6 Dokter

Defibrillator

Dit bord duidt de locatie van een defibrillator aan. Dit is een automatisch toestel dat gebruikt kan worden in het geval van een hartaanval.



Ico. 5.6.16 Defibrillator

Ogendouche

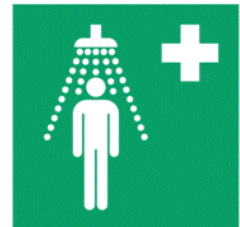
Dit bord duidt de locatie aan van een ogendouche of een station om je ogen te wassen. Deze kunnen gebruikt worden wanneer er **chemische producten gemorst zijn of kleine dingen in het oog zitten**.



Ico. 5.6-17 ogen spoelen

Veiligheidsdouche

Dit bord duidt de locatie van een veiligheidsdouche aan. De douche kan gebruikt worden wanneer er **chemicaliën op je kleren gemorst zijn**.



Ico. 5.6-18
Veiligheidsdouche

Brancard

Dit bord duidt de locatie van een brancard aan.



Ico. 5.6-19 Brancard

Vluchtladder

Dit bord duidt de locatie van een vluchtladder aan.



Ico. 5.6-20
Vluchtladder

Vluchtraam

Dit bord duidt de locatie van een vluchtraam aan.



Ico. 5.6-21 Vluchtraam

Met of tegen de klok open doen

Deze borden duiden aan in welke richting de deurklink van een deur in een vluchtroute gedraaid moet worden om ze te openen.



Ico. 5.6-22 Met de klok mee open doen



Ico. 5.6-23 Tegen de klok open doen

Wat je moet onthouden

- Reddingsborden duiden evacuateroutes aan en ze duiden aan waar het veiligheidsmateriaal en voorzieningen zijn. De borden zijn groene vierkanten met witte pictogrammen. Soms wordt er tekst toegevoegd om iets te verduidelijken of extra informatie te geven..

Termen en definities

- nooduitgang
- eerste hulp
- telefoon voor redding en eerste hulp
- verzamelpunt
- breek om toegang te krijgen
- dokter
- defibrillator
- ogen spoelen
- veiligheidsdouche
- brancard
- vluchtladder
- vluchtraam
- met of tegen de klok open doen

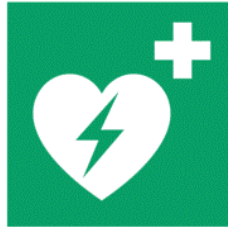
Oefenvragen

05.06.01: Verbind de borden met waar je ze vindt.

1. Boven een deur
2. Boven een hartslagmachine
3. Bij een nooddeur
4. Bij de deur van de bewaker van de eerstehulpkit



A



B



C



D

05.06.02: Dit bord betekent:

- a) Grijp een elektrische kabel
- b) Breek het glas om te openen
- c) Houd de leuning stevig vast



5.7 Eigenschappen van materialen

Aan het einde van dit blok ...:

- *Begrijp je het gedrag van vuur en de stabiliteit van materialen.*
- *Herken je risico's.*
- *Herken je verschillende materialen.*

Voor je begint, zou je 05.01, Brandtheorie moeten lezen.

Een voorstellingsomgeving is een omgeving met een hoog risico voor brand. Veel van de materialen die in decors gebruikt worden vergroten het risico op brand en het verspreiden van een brand. Daarom is het belangrijk om er voor te zorgen dat alle gebruikte materialen specifieke kwaliteiten hebben omtrent hun gedrag in geval van brand.

Er moet naar twee aspecten gekeken worden:

- **Brandgedrag**, of hoe het materiaal zal reageren op een ontstekingsbron. Hoe zal het materiaal zich gedragen wanneer het in brand staat en wat zijn de secundaire risico's, zoals brandende resten. Zal het materiaal bijvoorbeeld blijven branden en brandende resten produceren die rond vliegen of zullen er hete druppels af lopen.
- **Stabiliteit** of hoe erg zal de structurele sterkte van het materiaal beïnvloed worden door een brand. Zal de ophanging van een decorstuk of een podiumelement het bijvoorbeeld houden in geval van brand.

Het is belangrijk om naar de meest gebruikte materialen op het podium en **de manier waarop ze gebruikt worden** te kijken om de juiste risico's te kunnen identificeren. Die kunnen verschillen van het decoratief gebruik in gebouwen, bijvoorbeeld.

Brandgedrag

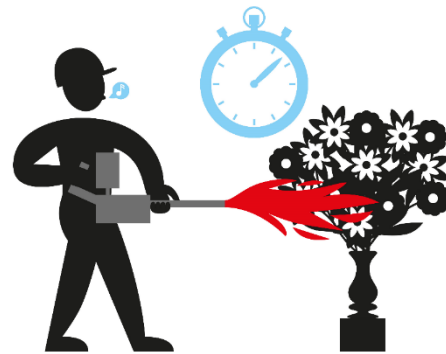
Het brandgedrag van een materiaal omschrijft wat er gebeurt als het in contact wordt gebracht met vlammen of hitte. Het eerste wat we willen weten is of een materiaal **brandt of smelt** wanneer het in contact komt met een ontstekingsbron. We willen ook weten of het materiaal **blijft branden** zodra de ontstekingsbron weggenomen wordt en hoe snel het brandt. We willen de voortplanting van de vlammen kennen, met andere woorden hoe snel het vuur zich verspreidt. Het ideaal is uiteraard dat het materiaal helemaal niet brandt en het tweede beste alternatief is dat het **vanzelf dooft**.

Een tweede ding dat we willen weten is of een vlam de structuur van het materiaal zal aantasten, of het kapot gaat. En belangrijker nog, of het materiaal **vlammende resten of druppels** zal produceren, die het risico creëren om andere materialen in brand te steken. Natuurlijk willen we een materiaal hebben dat niet vergaat en geen vlammeende resten verspreidt. Dit voorkomt het verspreiden van vuur.

Deze informatie zal ons helpen het **risico op het verspreiden** van de brand te beoordelen. De informatie wordt op een gestandaardiseerde manier gegeven, met normen die het brandgedrag beschrijven. Op deze manier kunnen we zeker zijn dat we weten hoe materialen zich zullen gedragen, ongeacht waar ze vandaan komen.

Brandbestendig maken

Iets brandbestendig maken kan door specifieke materialen te gebruiken. Materialen die niet uit zichzelf brandbestendig zijn, kunnen **ingesmeerd of geïmpregneerd** worden met specifieke producten. Dit is een zeer gespecialiseerde job en wordt vooral gedaan door professionele bedrijven. Voor sommige materialen is het bijna onmogelijk om ze brandbestendig te maken, vooral omdat ze niet poreus genoeg zijn om het product te absorberen of omdat de lagen er niet goed op blijven plakken. Dit geldt voor veel soorten kunststof.



Afb. 5.7.a Stopwatch

Een leverancier of een bedrijf dat materialen brandbestendig maakt, zal een **certificaat** afleveren waarop het bereikte niveau van brandbestendigheid staat vermeld. Dit helpt ons om in de gaten te houden of alle materialen op het podium oké zijn. Als het certificaat vervallen is of niet bestaat, moet je een verantwoordelijke verwittigen.

Producten om te impregneren en beschermende lagen hebben een **bepaalde levensduur** en moeten regelmatig "ververst" worden.

Stabiliteit

Als er op het podium een brand uitbreekt, willen we voorkomen dat **opgehangen lasten** naar beneden vallen of dat de vloer van (tijdelijke) podiumelementen instort. De materialen in deze constructies hebben daarom een bepaalde brandresistentie nodig. Ze moeten gedurende een bepaalde tijd stabiel blijven om te garanderen dat de brandweer hun werk kan doen en dat het personeel kan evacueren. Voorbeelden van kritische materialen zijn staal en slings waaraan trussen opgehangen zijn en structurele- of vloerelementen.

De stabiliteit wordt uitgedrukt in "**brandresistentie**" (RF). Dit wordt uitgedrukt in tijd, namelijk hoe lang een element brand kan weerstaan. Een brandresistentie van 30 min., 1u of 2u komt het meeste voor.

Nice to know: Minder vanzelfsprekende materialen

We zouden ook moeten kijken naar brandrisico's bij materialen die op een manier gebruikt worden waarvoor ze niet bedoeld zijn of met onverwachte warmtebronnen. Filters in het focuspunt van een beam of plakband op een spot bijvoorbeeld.



Foto. 5.7.1 Burned filter

Nice to know: Testmethodes

Een simpele test om een idee te krijgen van de brandeigenschappen van een materiaal is om een klein staaltje te nemen en het in brand te steken. Houd het verticaal (met een tang of zo, niet met je vingers) en steek het op een veilige plek in brand waar je het gemakkelijk kan blussen (zoals boven een emmer water of zand). Haal de ontstekingsbron weg. Je kan dan zien of en hoe snel iets stopt met branden, hoeveel en wat voor rook er geproduceerd wordt en of smeltende druppels het vuur kunnen doen verspreiden. Dit geeft een indicatie, maar is natuurlijk geen garantie.



Foto. 5.7.2 Burn test

Om zeker te zijn van de eigenschappen moet het materiaal getest worden in gestandaardiseerde omstandigheden. Dit wordt gedaan in een vuurlabo. Het materiaal wordt in een "vuurdoos" gestoken en aangestoken door een gestandaardiseerde vlam tijdens een bepaalde duur met een vooraf bepaalde luchtstroom. De gehele procedure wordt uitgevoerd volgens de gewenste norm en de resultaten worden gedocumenteerd.



Foto. 5.7.3 Fire box

Normen

De Europese norm EN 13773 onderscheidt 5 klassen van brandgedrag. De standaard wordt niet overal geaccepteerd binnen de podiumkunsten en entertainment. In de meeste gevallen worden nationale normen gehanteerd. Deze worden relatief goed geaccepteerd tussen landen.

De meest voorkomende normen worden hiernaast opgesomd:

Code	Norm	Land
NFP-M1	NFP 92-503/M1	Frankrijk
DIN-B1	DIN 4102/B1	Duitsland
NEN	NEN 6941/6065/6066	Nederland
BS-2B	BS 5867 part 2B	Verenigd Koninkrijk

Wat je moet onthouden

- *Brandgedrag omschrijft hoe een materiaal reageert op een ontstekingsbron, hoe het zich gedraagt wanneer het in brand staat en wat de secundaire risico's zijn, zoals brandende resten.*
- *Stabiliteit omschrijft hoe hard de structurele sterkte van het materiaal beïnvloed zal worden door een brand.*
- *De stabiliteit wordt uitgedrukt in "brandresistentie" (RF). Dit wordt uitgedrukt in tijd, namelijk hoe lang een element brand kan weerstaan.*
- *Iets brandbestendig maken kan door specifieke materialen te gebruiken. Materialen die niet uit zichzelf brandbestendig zijn, kunnen ingesmeerd of geïmpregneerd worden met specifieke producten..*

Termen en definities

- brandgedrag
- stabiliteit
- brandbestendig maken
- impregneren
- brandresistentie

5.7.1 Oefenvragen

05.07.01 Juist/Fout

Materialen die brandbestendig gemaakt zijn kunnen in geen enkel geval nog branden.

05.07.02 Juist/Fout

Een deur met een RF van 1u zal gedurende 1u branden.

5.8 Veiligheidsafstanden

Aan het einde van dit blok ...:

- *Begrijp je de principes van veiligheidsafstanden.*

Een van de eerste maatregelen om brand te vermijden is **ontstekingsbronnen weg houden** van brandbare materialen. De veiligheidsafstand is de minimale afstand die garandeert dat een ontstekingsbron een materiaal, object of individu niet in brand steekt of beschadigt.

Ontstekingsbronnen worden vermeden in een podium- of evenementenomgeving, maar in sommige gevallen zijn ze essentieel voor de activiteiten op het podium. Enkele voorbeelden:

- Open vlammen van kaarsen, theelichtjes,... op het podium
- Sigaretten op het podium
- Explosies van pyrotechniek of vlammeffecten
- Hitte van spots, niet enkel in het focuspunt van de lichtbundel, maar ook de hitte die van de spot zelf straalt.
- Laserstralen
- ...



Afb. 5.8.a Dancer

Als **mensen** te dicht bij een ontstekingsbron komen, kunnen ze brandwonden oplopen of kunnen hun kleren of pruiken in brand schieten. In normale omstandigheden moeten kostuums niet brandbestendig gemaakt worden. Maar wanneer er een vergroot risico bestaat, moeten veiligheidsafstanden gedefinieerd worden. Je moet vooral aandachtig zijn voor erg brandbare materialen zoals nylon. (Een nylon tutu is gemaakt van erg brandbaar materiaal omringd door heel veel zuurstof.)

Objecten en materialen zoals theatergordijnen kunnen in brand schieten of oppervlakkige schade oplopen zelfs als ze brandvertragend zijn. Ook hier moet een veiligheidsafstand gedefinieerd en behouden worden. Voorwerpen of materialen die binnen de veiligheidsafstand liggen moeten extra bescherming krijgen als het onmogelijk is om te vermijden dat ze te dicht komen. Dit geldt vooral voor vloeren.

Veiligheidsafstanden kunnen op verschillende manieren omschreven worden, soms worden verschillende veiligheidsafstanden gegeven voor eenzelfde bron. Vuurwerk of vlammenwerpers zullen een verschillende veiligheidsafstand hebben in de horizontale tegenover de verticale richting. Spots zullen een verschillende veiligheidsafstand hebben opzij tegenover in de lichtbundel.

De veiligheidsafstand hangt af van de energie van de **ontstekingsbron** en de verwachte **brandbestendigheid** van de omringende materialen. Voor pyrotechniek is de afstand ook afhankelijk van hoe ver **brandend materiaal** zich kan verspreiden. Veiligheidsafstanden kunnen voorgeschreven worden door de fabrikant (vuurwerk, vlammenwerkers, spots,...) of gedefinieerd door een risicobeoordeling.

Voor specifieke toepassingen is het niet voldoende om een veiligheidsafstand te geven. Sommige effecten zijn mobiel (roken op het podium, mobiele pyrotechniek,...) of het effect wordt niet beperkt tot een bepaalde afstand van de apparatuur (laser). In dit geval worden **veiligheidszones** gedefinieerd waar er extra veiligheidsmaatregelen genomen moeten worden.

Op basis van bovenstaande info, zal het wel duidelijk zijn dat veiligheidsafstanden behouden en respecteren **tijdens de opbouw en voorstelling** een van de meest belangrijke maatregelen is om brandveiligheid te verbeteren.

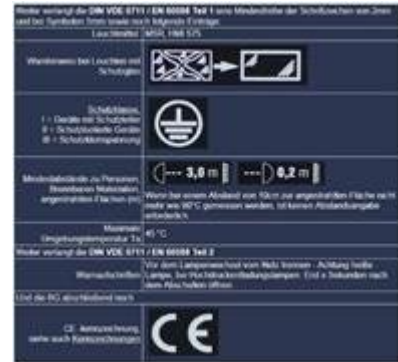


Foto. 5.8.1 Safety label, showing the safety distances

Wat je moet onthouden

- De veiligheidsafstand is de minimale afstand die garandeert dat een ontstekingsbron een materiaal, object of individu niet in brand steekt of beschadigt.
- De veiligheidsafstand hangt af van de energie van de ontstekingsbron en de verwachte brandbestendigheid van de omringende materialen.

Termen en definities

- veiligheidsafstand
- zeer brandbare materialen
- ontstekingsbron
- veiligheidszone

Oefenvragen

05.08.01 Veiligheidsafstanden zijn afhankelijk van

- a) het object dat het risico loopt.
- b) de ontstekingsbron.
- c) zowel het voorwerp als de bron.

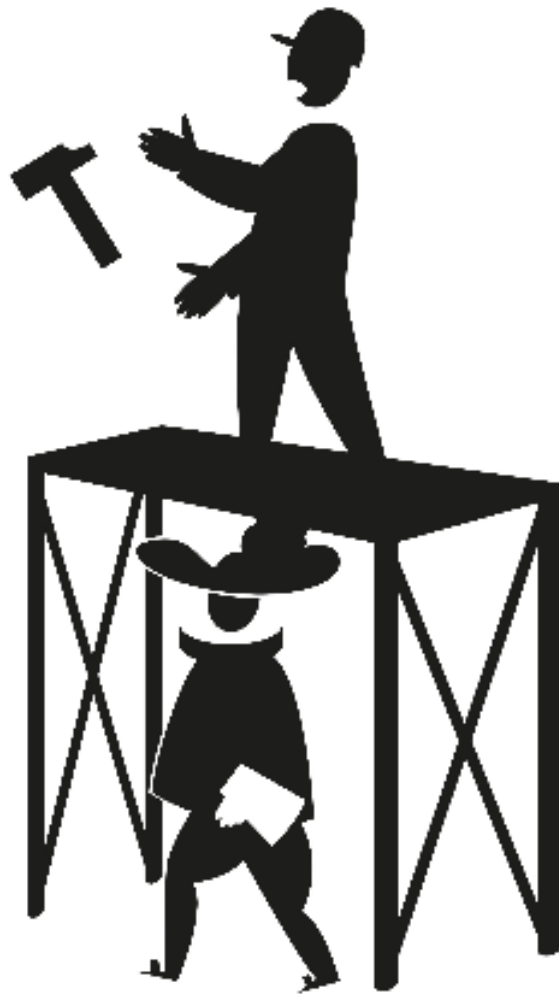
05.08.02 Juist/Fout

De veiligheidsafstand is hetzelfde in elke richting.

05.08.03 Wanneer we een laser gebruiken

- a) moeten we een veiligheidsafstand bepalen.
- b) moeten we een veiligheidszone bepalen.
- c) moeten we een maximum blootstellingstijd bepalen.

6 Veilig werken op hoogte.



Om veilig op hoogte te werken moet je:

De nodige voorzorgen nemen wanneer je werkt op hoogte, op ladders, mobiele stellingen, vaste werkbruggen, eenpersoonsliften, enz. zodat je niet valt of mensen in gevaar brengt die onder deze structuren werken..

Dat betekent dat je volgende **vaardigheden** moet beheersen:

- Selecteert en gebruikt het gepaste materiaal om naar de hoge werkplek te gaan
- Identificeert invloeden uit de omgeving en veranderingen die invloed hebben op veilig gebruik (weer, helling, stabiele ondergrond,...)
- Zorgt dat de werkvloer beneden vrij is
- Bouwt het materiaal op en gebruikt het volgens de veiligheidsregelgeving en de instructies
- Inspecteert het materiaal visueel
- Past de gepaste collectieve bescherming toe
- Gebruikt de gepaste persoonlijke beschermingsmiddelen
- Zorgt dat er geen objecten kunnen vallen tijdens het werken
- Zekert kleine stukken gereedschap en materiaal
- Sluit onderliggende zones af
- Communiceert met collega's terwijl hij/zij op hoogte werkt

Je moet volgende **kennis** onder de knie hebben:

- Ladders
- Mobiele torenstelling
- Mobiel werkplatform met lift
- (Valbeveiliging)

En je moet volgende **attitudes** hebben:

- Veiligheidsbewustzijn
- Proactief

Veilig werken op hoogte

Op hoogte werken omvat alle situaties waar er een **substantieel hoogteverschil** is tussen de vloer waarop je werkt en de omgeving. Dit omvat alle situaties in de buurt van een valrisico of **waar mensen onder je aan het werken zijn** (werkbruggen, grid,...). Valpartijen van op hoogte en vallende voorwerpen zijn een van de grootste oorzaken van fatale werkongelukken. Daarom is veilig werken op hoogte cruciaal voor een veilige werkomgeving.

We hebben het hier niet over activiteiten op mobiele platforms of over rope access werk (klimmen). Dit zijn gespecialiseerde competenties. We focussen ons enkel op niet-gespecialiseerd materiaal dat relevant is voor de theater- en evenementenwerkpraktijk van elke dag.

Alleen wanneer nodig

Er is een grote consensus over het feit dat er enkel op hoogte gewerkt zou moeten worden **als er geen redelijke andere manier is** om het werk te doen of als het alleen voor korte tijd is. Dus waar mogelijk vermijden we werk op hoogte. De voornaamste vraag is niet of een specifiek verzoek al dan niet moet uitgevoerd worden, maar of het werk op een andere manier georganiseerd kan worden en we zo vermijden op hoogte te moeten werken. Enkele voorbeelden:

- Kunnen we een spot laten zakken om hem te herstellen?
- Kunnen decors op de grond in elkaar gezet worden voor we ze ophangen?

Risicobeoordeling

De gepaste methode kiezen om op hoogte te werken is altijd gebaseerd op een **(risico)beoordeling van de taak**. Dit is vaak een last minute risicobeoordeling. Vragen die beantwoord moeten worden zijn:

- Hoe hoog moeten we gaan?
- Hoe lang zal het werk duren?
- Hoe (gemakkelijk) kan het object bereikt worden?
- Moet de persoon die op hoogte werkt veel kracht gebruiken?
- Moet de persoon die op hoogte werkt veel gereedschap gebruiken?
- Moet de persoon die op hoogte werkt zich ver uitreiken?
- Komt er elektriciteit kijken bij het werk op hoogte?
- Kan één persoon de job doen?
- Zijn er mensen nodig onder het werkoppervlak?
- Hoe vaak komt dit werk voor?



Afb. 5.8.a a ladder to the moon

- Hoeveel plek is er op de grond?
- Moet de persoon overstappen op een andere vloer of platform?
- Zijn er aanhechtingspunten voor valbeveiliging aanwezig?
- Hoe kunnen we de persoon op hoogte evacueren?

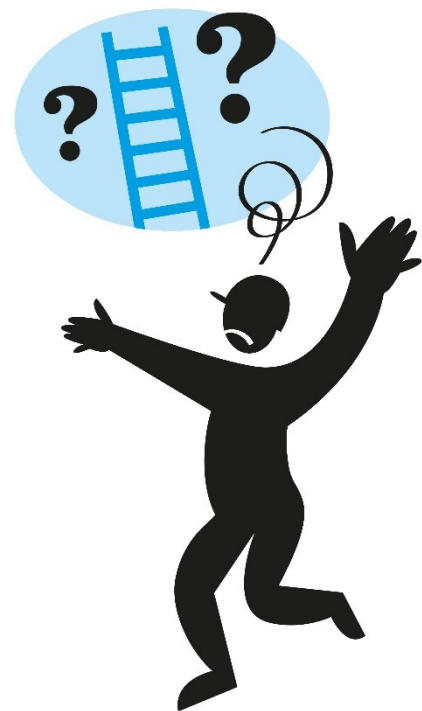
Op basis van deze antwoorden worden een werkmethode en **het meest geschikte gereedschap** gekozen. In dit proces kiezen we altijd de veiligste weg. Bijvoorbeeld, een ladder zal gevaarlijker zijn dan een stelling, een stelling is gevaarlijker dan een werkplatform en een werkplatform is gevaarlijker dan op de grond werken.

Alle bovenstaande elementen vormen de input voor een risicobeoordeling die voor elke situatie gedaan moet worden. Deze risicobeoordeling leidt je naar de veiligste keuze.

Medische conditie

Je medische conditie is cruciaal als je op hoogte werkt. De meeste landen hebben op regelmatige basis verplichte gezondheidscontroles voor hun werknemers. Deze gezondheidscontrole is gebaseerd op de risico's van de specifieke taken of de specifieke omgeving waarin de werknemer actief zal zijn. Maar dit is enkel een momentopname die over je algemene gezondheidssituatie gaat. Iedereen raakt wel eens ziek en de kans is groot dat dit je ongeschikt maakt om op hoogte te werken. Je zou niet op hoogte mogen werken:

- **Als je je niet goed voelt**, duizelig bent, het voelt alsof je moet flauwvallen,...
- **Als je onder invloed** bent van alcohol, drugs,...
- Als je **extreem moe of gestrest** bent.
- Als je onder invloed bent van **medicatie**. Zelfs als je je goed voelt, moet je de bijsluiter nakijken die bij de medicatie hoort. Als je niet mag rijden, of er aanwijzingen van duizeligheid of flauwvallen zijn, mag je niet op hoogte werken.
- Als je aan **acrofobie of hoogtevrees** lijdt. Dit is een extreme vorm van angst om te vallen die leidt tot paniekaanvallen op hoge plaatsen en je te zenuwachtig maken om weer veilig naar beneden te kunnen. Dit mag niet verward worden met de natuurlijke angst wanneer je je op een bepaalde hoogte bevindt. Dit is een natuurlijke bescherming tegen risicovol of onverantwoordelijk gedrag. Je zou niet op hoogte mogen werken als je aan acrofobie lijdt omdat je niet enkel jezelf, maar ook de collega's die je moeten komen redden in gevaar brengt.



Afb. 5.8.b feeling dizzy

Training en instructie

Net als voor elke andere job moet je instructies en training gehad hebben voor je op hoogte mag werken. Afhankelijk van het land waarin je werkt, kan dit betekenen dat je een certificaat nodig hebt of een document dat aantoont dat je interne training gevolgd hebt. De training zorgt ervoor dat je:

- **Het materiaal correct kan opzetten.**
- Controles voor gebruik **uitvoert.**
- **Het materiaal volgens de instructies gebruikt.**
- **Weet** waarvoor het materiaal dient (en het niet voor iets anders gebruikt).
- De geschikte **persoonlijke beschermingsmiddelen gebruikt.**
- **De mensen rond je beschermt.**

Als je op een nieuwe, onbekende locatie bent, moet je, ongeacht de training, instructies krijgen over de manier waarop je in die specifieke locatie op hoogte moet werken. Soms zijn gewoontes, vereisten of regels strenger dan de wet voorschrijft.

Gebruik persoonlijke bescherming.

Het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen hangt af van de specifieke risico's van de concrete werksituatie. Je werkgever of de veiligheidsverantwoordelijke zal je instructies geven voor jouw specifieke taak op basis van een risicobeoordeling. De meest gebruikte persoonlijke bescherming voor situaties op hoogte zullen de volgende zijn:

- Een **helm** om je te beschermen tegen het stoten van je hoofd als je naar boven gaat.
- **Bewegingsbeperking of valbeveiliging** om er voor te zorgen dat je niet valt.
- **Antislipschoenen**

Bereid je voor op het ergste

Het risico dat je valt, gewond raakt op hoogte of gered moet worden bestaat altijd. Het is essentieel dat de reactie op deze noodgevallen **gepland en op voorhand geoefend wordt**. In sommige gevallen, bijvoorbeeld wanneer er iemand bewusteloos in een valbeveiligingsharnas hangt, heb je maar 10 minuten om hem of haar te redden, dus er is geen tijd voor improvisatie. Dit betekent ook dat er altijd een tweede persoon met training aanwezig moet zijn.

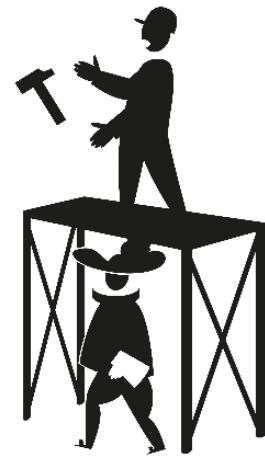
Net zoals op elke andere werkplek moet een hoge werkplek **nooduitgangen of vluchtroutes** hebben in geval van brand. Als je op een hoge plek werkt, zal je waarschijnlijk nog sneller moeten evacueren omdat de hitte van de brand jou eerst zal treffen omdat warme lucht stijgt. Voor specifieke situaties, zoals mensen die volgspots bedienen op bruggen, zijn er touwen met afdalingsmateriaal aanwezig voor in geval van nood. Je moet getraind zijn om ze te gebruiken.

Oppervlakken beneden

Wanneer je op hoogte werkt, zijn de risico's niet enkel voor jou, maar ook voor de **mensen die onder jou staan of werken**. Je kan iets laten vallen of zelfs bovenop iemand vallen. Deze risico's moeten vanuit beide standpunten aangepakt worden.

Vanuit het standpunt van de mensen beneden

- Zorg dat de zone vrij is van onbevoegde en niet noodzakelijke mensen.
- Sluit de zone af met een touw of hekken.
- Zorg dat er een duidelijk overzicht is van de zone.
- Zorg dat er een goede communicatie is met de mensen beneden.
- Zorg dat de mensen die beneden nodig zijn hun PPE's dragen.
- Vraag iemand om toezicht te houden op de zone.
- Waarschuw aan de ingangen dat er iemand op hoogte aan het werken is.
- In een publieke ruimte is er een gids nodig om het publiek te controleren.



Afb. 5.8-c The Head

Vanuit jouw standpunt

- Maak je zakken leeg of doe ze dicht om te voorkomen dat er dingen uit vallen.
- Draag enkel het nodige gereedschap.
- Beveilig gereedschap met een lus rond je pols of een lijn.
- Gebruik een katrol om het materiaal dat je nodig hebt naar boven te hijsen.
- Leg vloerplanken waar mogelijk.
- Draag valbeveiliging.

Zones met collectieve bescherming

Waar mogelijk zullen we collectieve bescherming gebruiken om te voorkomen dat er iemand van op hoogte valt. Werkbruggen hebben leuning, open liften of orkestbakken worden tijdens de opbouw afgeschermd door hekken. In theorie zou deze collectieve bescherming **ervoor moeten zorgen dat jij (en al de rest) niet kan vallen**. Maar er blijven altijd enkele risico's. Als je over de leuning moet **reiken** of hoog boven de leuning moet werken, kan je gereedschap, materiaal,... laten vallen. Dus zelfs in deze situaties moet er een risicobeoordeling gedaan worden en moeten gepaste maatregelen genomen worden.

Zones zonder collectieve bescherming

In uitzonderlijke situaties kan het onmogelijk zijn om collectieve bescherming te voorzien. Een voorbeeld kan zijn als je werkt tijdens de opbouw en de hekken staan er (nog) niet. In dit geval zijn we afhankelijk van **individuele bescherming**, zoals valbeveiliging of bewegingsbeperkingsharnassen. Deze situatie moet zo kort mogelijk duren. Zodra het mogelijk is, moet de collectieve bescherming weer opgesteld worden.

Maar zelfs dit is niet altijd mogelijk. Denk aan een orkestbak, een open lift of een artiest op een hoog platform tijdens een voorstelling. De artiest moet kunnen bewegen, zingen,... en de bescherming mag

niet zichtbaar zijn. Een hek zetten zou incompatibel zijn met de artistieke doelen van de voorstelling. In deze gevallen moeten er **specifiekere maatregelen** genomen worden die gebaseerd zijn op de waarschuwingen en de training van de mensen die er werken. Voorbeelden van maatregelen kunnen zijn:

- Zichtbaarheid verbeteren
- Randen verlichten
- Een veilige afstand van de rand houden
- Niet naar achter wandelen
- Zorgen voor een zicht op het oppervlak waarop je wandelt
- Waarschuwborden



Foto. 5.8.1 no collective protection

Inspectie van de werkplek en omgeving

Eerder wanneer je op hoogte werkt, moet je nakijken of de omgeving waarin je werkt geen risico's met zich meebrengt. Typische dingen om voor uit te kijken zijn:

- Propere vloer, geen risico's om te vallen
- Bulten en putten
- Onstabiele of gladde oppervlakken of vloer
- Draagkracht van de vloer
- Obstakels op hoogte
- Weer en wind
- Onbevoegde personen

Gebruik van ladders

Ladders zijn in de eerste plaats bedoeld om toegang te krijgen tot andere niveaus en platformen. Ze kunnen enkel gebruikt worden voor **occasioneel en niet-repetitief** werk dat **geen grote krachtinspanning vereist** als je met zware lasten werkt, dat je met **één hand** kan doen en **binnen armbereik** is, en wanneer er geen veiligere en meer praktische manier is om er toegang tot te krijgen.

Enkele basisregels die je werk veiliger zullen maken:

- Zet geen ladders in de buurt van de rand van een vloeropening.
- Zet geen ladders op podiumelementen, bruggen of stellingen.
- Zet geen ladders voor een deur. Als het toch echt nodig is, doe dan de deur op slot en hang waarschuwborden op.
- Ladders zijn niet ontworpen om horizontaal of ondersteboven te gebruiken.
- Ladders moeten op hun poten staan, de sporten zijn niet gemaakt om op te steunen.



Foto. 5.8.2 ladders

- Controleer scharnieren, tussenstangen en vergrendelingen voor je begint te klimmen.
- Controleer de hoek van de ladder voor je begint te klimmen.
- Ladders moeten 1m hoger zijn dan het punt waarop je zal werken.
- Laat niemand onder je ladder lopen tijdens het klimmen of werken.
- Blijf met beide voeten op de ladder staan en hou de gesp van je riem binnen de rails, reik niet verder dan een armlengte.

Gebruik van mobiele stellingen

Je moet getraind en geïnformeerd zijn om een mobiele torenstelling te gebruiken. De **hoogte-breedte verhouding** van een mobiele stelling mag niet groter zijn dan 3 op 1. Voorkom werken op een onbeveiligd platform, ook wanneer je aan het bouwen bent en zet alle delen meteen vast. **Klim altijd langs binnen op een toren**, zit of sta nooit op de leuning, gebruik niets om de werkhoogte te verhogen en reik nooit verder dan een armlengte. Verzeker je ervan dat er geen obstakels, bulten of putten op de route liggen voor je de toren verplaatst. Verplaats een stelling nooit door hem **vooruit te trekken** wanneer je er op staat! Gebruik altijd de **remmen** van de zwenkwielen.

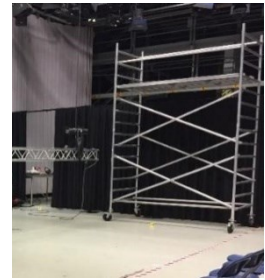


Foto. 5.8.3 mobile scaffolding

Gebruik van een mobiel werkplatform met lift

Om een mobiel werkplatform met lift te gebruiken moet je niet alleen in het algemeen, maar ook over de **specifieke machine** en **werksituatie** getraind en geïnformeerd zijn. Controleer altijd of er obstakels boven je zijn als je de lift bedient. Blijf met **beide voeten** op het platform en **reik niet te ver**, **zit of sta nooit op de leuning**. Hou de kooi proper en vrij van obstakels. Gebruik een helm en bewegingsbeperking, **beweeg de lift nooit wanneer je op hoogte bent** en zet nooit de **veiligheidsfuncties** uit. Gebruik altijd steunbalken. Bereid jezelf voor op **noodgevallen**.



Foto. 5.8.4 MEWP

Termen en definities	
<ul style="list-style-type: none"> • op hoogte werken • mobiele platformen • rope access • medische conditie • acrofobie • interne training • controle voor gebruik 	<ul style="list-style-type: none"> • risicobeoordeling • oppervlakken beneden • onbevoegd persoon • veiligheidsafstand • stelling • collectieve bescherming • mobiel werkplatform met lift

6.1 Ladders

Aan het einde van dit blok ...:

- *Ken je de verschillende soorten ladders en hun gebruik.*
- *Begrijp je hoe je ladders moet opzetten en er op moet werken.*

Een ladder is een verticale of schuine set sporten of treden die verbonden zijn aan verticale rails die we stijlen noemen. Er is een grote verscheidenheid aan ladders, trapladders voor kleinere karweien, uitschuifbare ladders om aan hoge oppervlakken te kunnen, A- en Y-ladders die autonoom staan en vaststaande ladders zoals degene die je in coulissen kan vinden om verschillende verdiepingen en bruggen te verbinden. Er bestaan zelfs A-ladders met wielen. We bespreken in dit hoofdstuk geen touwladders omdat ze deel uitmaken van gespecialiseerde vaardigheden.

Kiezen

Ladders zijn in de eerste plaats bedoeld om toegang te krijgen tot andere niveaus en platformen. Ze kunnen enkel gebruikt worden voor werk:

- dat **occasioneel** en **niet-repetitief** is.
- dat geen grote **krachtinspanning** vereist als je met zware lasten werkt.
- dat je **kan doen** met één hand en dat binnen armbereik is.
- wanneer er **geen veiligere** en meer praktische manier is om er toegang tot te krijgen.

(voorbeelden zijn een spot focussen, een kabel insteken,...)

Waar mogelijk gaat de voorkeur naar het gebruik van een stelling of verhoogd werkplatform.

Dragen en transporteren

Wanneer je een ladder draagt, zijn enkele basisregels van toepassing:

- Draag een ladder op je schouder met de voorkant naar boven. Dit vermijdt ongewenst contact met andere mensen.
- Let op voor obstakels op hoogte (armaturen, kabels,...).
- Let op voor deuren en hoeken en waarschuw mensen dat je er aan komt.
- Zware ladders zou je met z'n twee moeten dragen, een persoon aan elke kant.



Afb. 6.1.a Laurel and Hardy

- Als je een ladder rechtop draagt, hou dan een lage sport vast om te dragen met een gestrekte arm en een hoge sport om de ladder te ondersteunen. Als je je evenwicht kwijt raakt, zet de poten van de ladder dan op de grond.

Voor korte afstanden kan een ladder vertikaal gedragen worden. Let op obstakels op hoogte en hou de poten van de ladder dicht bij de grond zodat je hem kan neerzetten zodra hij uit evenwicht raakt.

Als je een ladder vervoert met een voertuig:

- Wees er dan zeker van dat hij goed vast hangt.
- Controleer dan de draaicirkel.
- Controleer dan waarschuwingsborden en andere signalisatie.

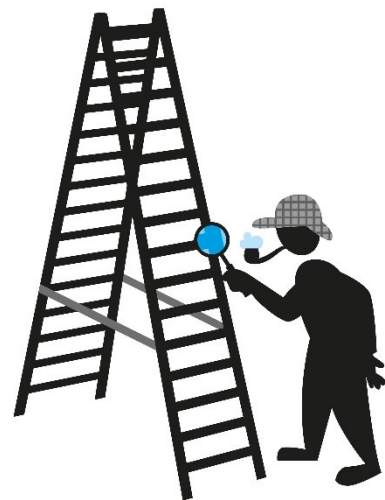
Controleren

Voor je een ladder gebruikt, moet je een **visuele controle** uitvoeren. Als je defecten aan de ladder vindt, moet hij **buiten gebruik** genomen worden. De ladder moet dan op een andere plek opgeborgen worden dan de ladders die wel nog gebruikt worden om fouten te vermijden. De ladder moet duidelijk "buiten gebruik" gemarkeerd worden, of met een andere gelijkaardige tekst. Je moet ook de verantwoordelijke hiervan verwittigen.

De verantwoordelijke zal besluiten de ladder weg te gooien of reparaties uit te laten voeren door de fabrikant. Ladders herstellen is een gespecialiseerde taak. Je mag niet proberen ze zelf te herstellen.

Een visuele controle houdt het volgende in:

- Structurele rigiditeit
- Overmatige slijtage
- Corrosie
- Scharnieren tussen vaste delen moeten vast, veilig en vrij van schade zijn
- Bewegelijke delen moeten vrij bewegen zonder plooiën of te veel meegeven
- De dopjes op het uiteinde moeten aanwezig zijn
- Vet, olie of andere substanties maken de treden glad
- Veiligheids-, tussentijdse controle-, gebruiks- en onderhoudslabels
- Antislippoten moeten gecontroleerd worden op:
 - grip
 - slijtage
 - materiaal dat er in vast zit
 - goede zwenkbeweging van draaipootjes.



Afb. 6.1.b inspection

- Ladders met verschillende onderdelen moeten gecontroleerd worden op:
 - bewegingsvrijheid tussen bewegende onderdelen.
- Aluminium ladders moeten gecontroleerd worden op:
 - deuken, plooiën en vervormingen in de stijlen, treden en sporten.
- Houten ladders moeten gecontroleerd worden op:
 - barsten, splitsen en rot
 - deuken
 - niet geschilderd of enkel afgewerkt met een transparante eindlaag.
- Uitschuifbare ladders moeten gecontroleerd worden op:
 - vrij bewegen van de laddersloten die op zwaartekracht werken
 - versleten, gerafelde of vergane touwen.
- Dubbele of "A"-ladders moeten gecontroleerd worden op:
 - schade of vervorming van het scharnierpunt
 - schade op de tussenlatjes, ketting of touwen.
- Platformladders moeten gecontroleerd worden op:
 - goede afsluiting van het platform

Opzetten

Voor je een ladder rechtop zet moet je **de omgeving checken**:

- Hou de zone rond de ladder vrij.
- Zet geen ladders in de buurt van de rand van een vloeropening.
- Zet geen ladders op podiumelementen, bruggen of stellingen.
- Zet geen ladders voor een deur. Als het toch echt nodig is, doe dan de deur op slot en hangt waarschuwingsborden op.
- Zorg er voor dat je ladder geen nooduitgangen of vluchtroutes blokkeert.
- Laat ladders niet zonder toezicht achter.
- Als je in een openbaar domein werkt of ergens waar voertuigen kunnen rondrijden, breng dan waarschuwingsborden voor verkeer aan of gebruik een verkeerscontroleur.
- Vermijd plaatsen met (aanraakbare) elektrische



Afb. 6.1.c in front of door

installaties of stroomkabels boven.

- Wanneer je in open lucht werkt, hou dan rekening met de weersomstandigheden. Sterke wind (6 Beaufort = 45km/u) kan je ladder doen omvallen.

Ladders zijn ontwikkeld voor een **specifiek doel**. Als je ze op een andere manier of voor een ander doel wil gebruiken, bestaat er geen garantie dat de ladder het zal uithouden.

- ladders zijn niet gemaakt om **horizontaal of ondersteboven** te gebruiken.
- Ladders zijn niet gemaakt om **aan elkaar gebonden of gevezen** te worden.
- Ladders zijn niet ontwikkeld om van de ene op de andere te stappen. Als je verschillende ladders gebruikt om aan een werkplek te kunnen, moet er een **platform** tussen de ladders zijn.

Basis/steun

De basis van een ladder is zoals een **fundering**, als de basis niet goed ondersteund wordt, zijn de stabiliteit en de sterkte van de ladder in gevaar. Hier gelden enkele basisregels:

- De basis mag niet wegglijden, dit kan eventueel gegarandeerd worden door aangepaste antislip voetjes te monteren, andere bescherming te gebruiken of de poten te verankeren.
- Ladders moeten op hun poten staan, de sporten zijn niet gemaakt om op te steunen.
- Probeer geen ladders op een helling te zetten of de voeten op verschillende niveaus te laten steunen.
- Zet ladders niet op flightcases, wagens, werkplatforms of eender welk ander object.
- De ondergrond moet stabiel en horizontaal zijn.
- De sporten moeten horizontaal zijn.
- Zorg indien nodig voor een extra steunvlak op een zacht oppervlak.
- Gebruik indien nodig stabilisatoren.



Foto. 6.1.1 non-slip feet

Trapladder/platformladder

Een trapladder is een lichte, **losstaande** ladder met **vlakke treden** en een frame met scharnieren. Een platformladder is gelijkaardig, maar heeft een **werkplatform** van boven met een handleuning. Beiden kunnen gebruikt worden om op te werken, in tegenstelling tot andere ladders.

Als je een trapladder recht zet:

- Zorg dan dat de ladder volledig open is.
- Zorg dan dat het platform vergrendeld is.
- Zorg dan dat de poten horizontaal staan.



Foto. 6.1.2 platform ladder and stepladder

Dubbele of "A"-ladders

Een dubbele ladder is een stel ladders die verbonden zijn met een **scharnier**. De poten van de ladders worden uit elkaar gezet en beperkt door een **tussenlat of een touw**. Dit garandeert een stabiele constructie om op te klimmen in de vorm van een A-frame.



Foto. 6.1.3 A ladder

De gemakkelijkste en veiligste manier om een dubbele ladder op te zetten is om

- de ladder recht naar boven te zetten,
- het kleinste deel er uit te halen,
- dit deel te laten zakken in de haken van de scharnierpunten,
- weg te wandelen met het kleinste stuk tot het volledig open is,
- de scharnieren na te kijken,
- er voor te zorgen dat de tussenlatjes, kettingen of touwen gespannen staan.



Afb. 6.1.d spreader bars

Combinatie- of "Y"-ladder

Een combinatie- of Y-ladder is een dubbele of A-ladder die een extra deel heeft dat **uitgeschoven** kan worden.

- Zet hem recht zoals een dubbele ladder.
- Zorg ervoor dat de ladder correct rechtstaat.
- Maak de beveiliging van de sporten los.
- Schuif het telescopische deel opwaarts.
- Hou het telescopische deel dicht bij de ladder.
- Ga indien nodig de ladder op.



Foto. 6.1.4 Y ladder

Uitschuifbare ladders

Een uitschuifbare ladder is een vaste ladder die in twee of meer lengtes verdeeld is om gemakkelijk te kunnen transporteren en opbergen; de lengtes kunnen in elkaar of uit elkaar geschoven worden om **de lengte van de ladder aan te passen**.

- Zet de ladder recht.
- Maak de beveiliging van de sporten los.
- Schuif het telescopische deel uit.
- Hou een overlapping van op z'n minst 1m (kijk de handleiding na).
- Controleer de beveiliging van de sporten.

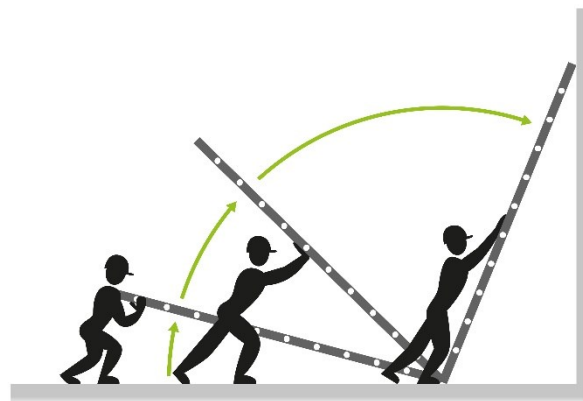


Foto. 6.1.5 extension ladder

Een ladder rechtzetten

Om grotere ladders zoals A-ladders of uitschuifbare ladders in een verticale positie te brengen, moeten we ze rechtop “wandelen”. De procedure hiervoor gaat als volgt:

- Leg de ladder met zijn poten tegen een muur of vraag aan iemand om zijn voeten tegen de onderkant van de ladder te zetten.
- Duw de ladder al wandelend omhoog, een sport per keer.
- Vraag om hulp als de ladder te zwaar is.



Afb. 6.1.e walking up a ladder

Bovenkant

- Als je een ladder tegen een muur zet, zouden beide stijlen tegen de muur moeten steunen. Als het oppervlak niet gelijk is, is speciaal gereedschap nodig.
- Ladders moeten 1m hoger zijn dan het punt waarop je zal werken.
- Wanneer een ladder wordt gebruikt om aan een platform te kunnen, moet die op z'n minst 1m uitsteken, zodat de gebruiker een steunpunt heeft om over te stappen van het ene oppervlak naar het andere.
- Zorg er voor dat het steunvlak stabiel en sterk genoeg is. Zet nooit een ladder tegen een stelling, decor of ander onstabiel object.
- Als een ladder erg hoog is (25 treden), moet hij vanboven gezekeerd/vastgebonden worden.



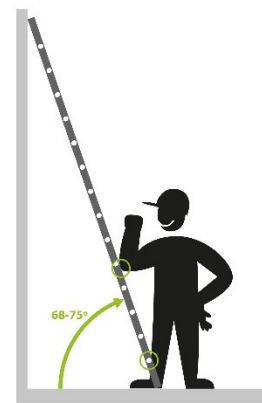
Afb. 6.1.f over the top

Hoek

Rechte ladders of uitschuifbare ladders moeten in zo'n hoek opgesteld worden dat de horizontale afstand tussen de bovenste sport en de basis niet minder is dan een kwart en niet groter dan een derde de verticale afstand tussen deze punten (68-75°).

Er zijn twee eenvoudige manieren om dit na te gaan:

- Als je je tenen tegen de onderkant van de ladder zet, zou je de ladder moeten kunnen aanraken op schouderhoogte.



Afb. 6.1.g elbow

- Als je zijlings staat met je enkel tegen de laagste sport moet je de ladder kunnen aanraken met je elleboog.



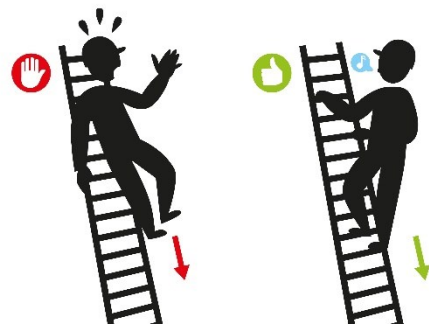
Afb. 6.1.h angle

Als de hoek te scherp is, kan de ladder omvallen. Als de hoek te groot is, kan de ladder wegschuiven of plooiën.

Klimmen

Wanneer je op een ladder klimt, zijn er enkele basisregels om rekening mee te houden:

- Draag schoeisel met slipbestendige zolen.
- Houd altijd 3 contactpunten met de ladder en leuning.
- Klim een sport per keer
- Hou je gezicht naar de ladder wanneer je naar beneden en naar boven gaat.
- Controleer de sloten wanneer je er voorbij komt (uitschuifbare ladders).
- Hou in de gaten of er geen obstakels boven je hoofd zijn om te zorgen dat je hoofd niet stoot.
- Laat niemand onder je ladder lopen tijdens het klimmen of werken.
- Draag geen gereedschap of materiaal in je handen, gebruik een zak, een gereedschapsriem of takel het naar boven.
- Vraag iemand om je ladder tegen te houden als de grond glad is.
- Houd altijd de ladderleuningen vast wanneer je op en af een platform gaat.
- Gebruik een valbeveiligingssysteem op lange (permanente) ladders.

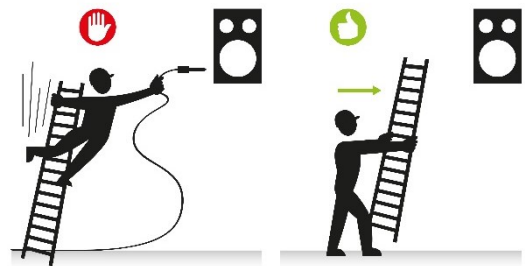


Afb. 6.1.i climbing

Werken

Wanneer je op een ladder werkt, zijn er enkele basisregels om rekening mee te houden voor alle types ladders:

- Blijf met beide voeten op de ladder staan en hou de gesp van je riem binnen de stijlen (je zwaartepunt zal binnen het grondoppervlak blijven).
- Reik niet verder dan een armlengte.
- Verplaats de ladder in plaats van te ver te reiken.
- Oefen geen kracht uit op de zijkanten van de ladder.
- Gebruik geen machines die een grote draaikracht creëren (terwijl je werkt of als het blokkeert).
- Werk nooit met twee personen op één ladder.
- Sta nooit hoger dan de 4e hoogste sport.
- Probeer nooit de afstand tussen een ladder en een ander object te overbruggen.
- Hou de ladder altijd met 1 hand vast tijdens activiteiten (en 2 voeten op de sporten).
- Probeer de ladder nooit te verplaatsen terwijl je er op staat (door te springen, "wandelen", enz.).
- Houd gereedschap in een afgesloten zak of gereedschapsriem.
- Zorg er voor dat er niemand onder je werkplek staat.



Afb. 6.1.j arm's length



Afb. 6.1.k two persons



Afb. 6.1.l straddle

Opbergen en onderhoud

Voor het opbergen moeten ladders **schoongemaakt en nagekeken** worden. Indien nodig moeten scharnieren gesmeerd worden. Ladders moeten op een veilige plaats **opgeborgen** worden die bescherming tegen schade, weersinvloeden, corrosieve producten en onbevoegd gebruik garandeert. Zorg er voor dat ze niet kunnen **omvallen**. Houten ladders zouden opgeborgen moeten worden in een goed eventileerde plek.

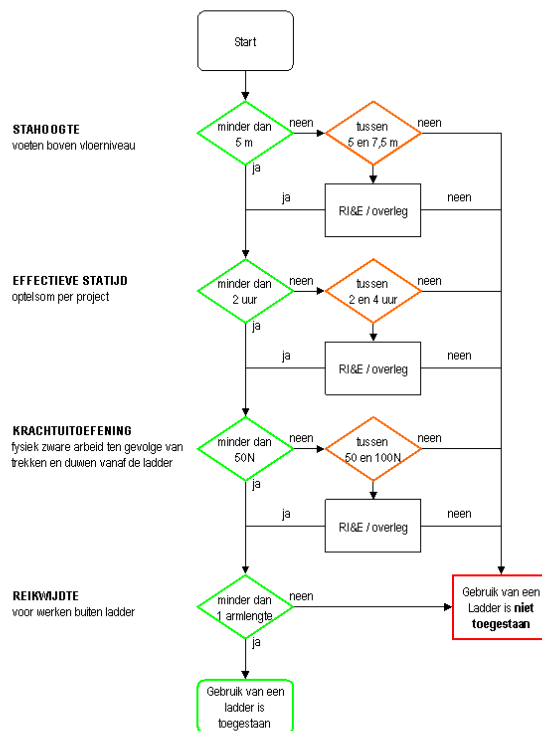
Idealiter worden ladders **verticaal** opgeborgen om vervormingen of ombuigen te voorkomen. Een probleem wanneer een ladder horizontaal (op zijn zijkant) opgeborgen wordt, is dat hij gemakkelijk de vloer te hard raakt wanneer hij wordt neergezet, wat vaak tot schade aan de scharnieren leidt. In die positie verschuiven de verschillende onderdelen van de ladder ook gemakkelijk uit hun uitgelijnde as

wat vaak voor vervormingen zorgt. Een ladder opbergen door hem plat op de grond te leggen is misschien beter voor de ladder zelf, maar neemt veel plek in en kan het risico creëren dat je er over valt. Wanneer ladders hangend opgeborgen zijn, moeten ze correct ondersteund worden. Hang nooit iets aan een opgeborgen ladder.

Nice to know: Beslissingsschema in Nederland

In sommige landen wordt een beslissingsschema gebruikt om te beslissen in welke gevallen een ladder gebruikt kan worden. Hieronder vind je een voorbeeld uit Nederland. De eerste stap houdt rekening met hoe hoog je voeten staan. Als dit minder dan 5m is, is er geen probleem. Tussen 5m en 7,5m moet er een risicobeoordeling gedaan worden. Boven 7,5m is onacceptabel. Daarna kijken we naar de tijd die je effectief op de ladder zal staan. Tot en met 2u is er geen probleem, tussen 2 en 4u moet er een risicobeoordeling gedaan worden. Langer dan 4u is onacceptabel. Vervolgens kijken we naar de kracht die je zal uitoefenen tijdens het werk. Als dit 50N is, is er weer geen probleem. Tussen 50N en 100N moet er een risicobeoordeling gedaan worden. Boven 100N is onacceptabel. De laatste stap controleert dat de afstand die je moet reiken niet meer dan een armlengte ver is.

Schema 2: beoordeling werkplek ladder
 Als op grond van schema 1 is geconcludeerd dat het gebruik van de ladder onvermijdbaar en onder bepaalde condities mogelijk is, moet schema 2 worden doorlopen



Bron: Leidraad werken op hoogte VNO

Wat je moet onthouden

Ladders zijn in de eerste plaats bedoeld om aan andere niveaus en platformen te kunnen. Ze kunnen enkel gebruikt worden voor werk:

- *dat occasioneel en niet-repetitief is.*
- *dat geen grote krachteninspanning vereist als je met zware lasten werkt.*
- *dat je met één hand kan doen en binnen armbereik is.*
- *wanneer er geen veiligere en praktischere manier is om er toegang tot te krijgen.*

Sommige basisregels zullen je werk veiliger maken:

- *Zet geen ladders in de buurt van de rand van een vloeropening.*
- *Zet geen ladders op podiumelementen, bruggen of stellingen.*
- *Zet geen ladders voor een deur. Als het toch echt nodig is, doe dan de deur op slot en hang waarschuwborden op.*
- *Ladders zijn niet gemaakt om horizontaal of ondersteboven te gebruiken.*
- *Ladders moeten op hun poten staan, de sporten zijn niet gemaakt om op te steunen.*
- *Controleer scharnieren, tussenstangen en vergrendelingen voor je begint te klimmen.*
- *Controleer de hoek van de ladder voor je begint te klimmen.*
- *Ladders moeten 1m hoger zijn dan het punt waarop je zal werken.*
- *Laat niemand onder je ladder lopen tijdens het klimmen of werken.*
- *Blijf met beide voeten op de ladder staan en hou de gesp van je riem binnen de stijlen, reik niet verder dan een armlengte.*

De verschillende soorten ladders:

- *Trapladder*
- *Platformladder*
- *Dubbele of A-ladders*
- *Uitschuifbare ladders*
- *Combinatie- of Y-ladders*

Termen en definities

- ladder
- platformladder
- trapladder
- uitschuifbare ladder
- A-ladder of dubbele ladder
- Y-ladder
- vaste ladder
- occasioneel
- niet-repetitief
- sport
- stijl
- basis
- stabilisator
- steunlatje
- sportslot
- structurele rigiditeit
- overmatige slijtage
- corrosie
- scharnieren
- beweegbare delen
- dopjes op het uiteinde

Oefenvragen

06.01.01 Een ladder is de beste keuze als

- a) Ik het werk met een hand kan doen.
- a) Als ik grote druk moet uitoefenen.
- b) Nooit

06.01.02 Een visuele check moet ... gedaan worden.

- a) elk jaar
- b) elke maand
- c) elke keer je een ladder gebruikt

06.01.03 Een aluminium ladder moet uit gebruik genomen worden wanneer

- a) er verf op de ladder hangt.
- b) er vervormingen op de zijrails zijn.
- c) hij meer dan 5kg weegt.

06.01.04 Om een uitschuifbare ladder naar een ander gebouw te transporteren kan je best

- a) de ladder vertikaal dragen.
- b) de ladder horizontaal dragen.
- c) de wielen bovenop de ladder gebruiken.

06.01.05 Een ladder die zelfstandig kan staan en uitgeschoven kan worden is een

- a) trapladder.
- b) A-ladder.
- c) Y-ladder.
- d) uitschuifbare ladder.

06.01.06 Juist/Fout

- Wanneer je een A-ladder rechtop zet moet de hoek van de opening zo scherp mogelijk zijn.

06.01.07 Wanneer de ladder gebruikt wordt om toegang te krijgen tot een platform, geldt voor de bovenkant

- a) dat hij niet over het platform uit mag steken.
- b) dat hij op z'n minst een meter boven het platform uit moet steken.
- c) dat hij exact even hoog moet zijn als het platform.

06.01.08 De hoek van een ladder die rechtstaat tegen een muur moet ... zijn.

- a) 45-55°
- b) 70-75°
- c) 85-95°

06.01.09 Juist/Fout

- De beste manier om van een ladder naar beneden te gaan is met je rug naar de sporten.

06.01.10 Verbindt

- 1. Trapladder
- 2. A-ladder
- 3. Y-ladder
- 4. Uitschuifbare ladder



A



B



C



D

06.01.11 Je moet de gesp van je riem tussen de stijlen van een ladder houden omdat

- a) de gesp je zal tegenhouden als je valt.
- b) je zwaartepunt binnen het grondoppervlak zal blijven.
- c) je anders met je riem in de knoop kunt raken met de stijlen.

6.2 Mobiele torenstelling

Aan het einde van dit blok ...:

- *Weet je wat de delen van een mobiele torenstelling zijn.*
- *Begrijp je hoe je een mobiele torenstelling moet nakijken, in elkaar steken, verplaatsen en hoe je er toegang tot verkrijgt.*
- *Ken je de aandachtspunten om op een mobiele torenstelling te werken..*

Een mobiele torenstelling wordt op veel podia en evenementen gebruikt om op hoogte te werken. Je kan ze in veel verschillende soorten en maten vinden. Torenstellingen zijn een specifieke vorm van **stelling**. Meestal bestaan ze uit onderling verwisselbare frames die met klemmen en platformen verbonden zijn. De meeste torensystemen worden uit aluminium en glasvezel gemaakt. Een torenstelling op zwenkwielen wordt een **mobiele torenstelling** genoemd. Dit soort stelling is compact om op te bergen en er is geen gereedschap nodig om ze op te bouwen. Deze stellingen zijn het meest geschikt voor vlakke vloeren en worden meestal gebruikt binnen gebouwen.

Mobiele torenstellingen voorzien een stabiele en ruime werkomgeving voor meer dan een persoon. Ze zijn erg nuttig voor werk dat op **verschillende plaatsen**, maar op dezelfde hoogte moet gebeuren en waarbij je je **beide handen** nodig hebt, zoals doeken ophangen of lichten focussen.

We beperken onszelf in dit hoofdstuk tot mobiele torenstellingen omdat ze het meest geschikt zijn voor werk van korte duur op verschillende locaties. Daarom worden ze wijdverspreid gebruikt in de podium- en eventensector.

Onderdelen

Een mobiele torenstelling wordt opgebouwd uit standaarddelen. Deze onderdelen zijn gelijkaardig voor elke fabrikant, maar dit betekent niet dat ze onderling verwisselbaar zijn. Elk onderdeel moet visueel nagekeken worden wanneer je er mee werkt. De meest belangrijke delen zijn:

De frames vormen de basis van de structuur. Dit zijn modulaire frames die op elkaar gebouwd kunnen worden en verbonden met pennen. De frames garanderen de stijfheid van de constructie. Op de frames worden andere elementen vastgemaakt. De frames moeten gecontroleerd worden op slijtage, vooral aan de verbindingpunten.

De schoren zijn enkele buizen die de frames aan elkaar verbinden, zodat er een driedimensionale structuur gecreëerd wordt. De horizontale schoren hebben dezelfde lengte als de platformen om een vaste afstand tussen de frames te garanderen. De verticale (diagonale) schoren zorgen voor structurele stabiliteit. De klemmen klikken rond de buizen van het frame. Het kliksysteem moet nagekeken worden om te kijken of alles stevig vast zit.



Foto. 6.2.1 click system

De **zwenkwielen** passen in de frames. Dit zorgt er voor dat de stelling kan verplaatst worden. In de meeste gevallen is de hoogte aanpasbaar om op een ongelijk terrein te kunnen werken. De zwenkwielen zijn uitgerust met een rem of vergrendelsysteem. Vaak kunnen ze ook beveiligd worden tegen het draaien. Dit is belangrijk als het middelpunt van het wiel niet loodrecht onder de poot gesitueerd is. De wielen moeten worden nagekeken om zeker te zijn dat ze vlot draaien en dat ze geen schade hebben aan de oppervlakte van het wiel.

De platformen zijn de vloer waarop je zal staan om te werken. Ze hebben een luik om op het platform te klimmen. Elk platform heeft een gewichtslimiet waar niet over gegaan mag worden. Natuurlijk moet de uiteindelijke maximale laadkracht van de stelling berekend worden in relatie tot de totale structuur. De platformen moeten leeg en vrij van vetten gehouden worden. Het kliksysteem moet nagekeken worden om te kijken of alles stevig vast zit. Het systeem voor het luik moet gecontroleerd worden om te kijken of het veilig sluit.

De leuning beveiligt de werkzone. Ze bestaat uit een frame of twee buizen die op de juiste hoogte op de frames geklikt worden. Deze collectieve bescherming is de eerste maatregel wanneer je op een stelling werkt. De leuning is niet bedoeld om op te staan of om zware lasten op te tillen. De leuning moet gecontroleerd worden op ombuigingen, slijtage en of het kliksysteem goed afgesloten is.

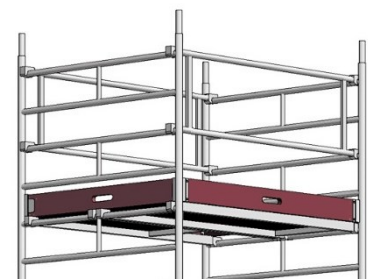


Foto. 6.2.2 railing and side boards

De kantplanken worden op alle vier de kanten van het platform bevestigd. Deze planken voorkomen dat voorwerpen van het platform vallen of glijden.

Sommige types stellingtorens gebruiken afzonderlijke ladders of zelfs trappen om toegang tot de toren te krijgen. Bij andere soorten wordt het frame zelf gebruikt. De ladders moeten proper zijn en een antisliplaag hebben. Ze moeten gecontroleerd worden op ombuigingen, slijtage en of het kliksysteem goed afgesloten is.

Stabilisatoren (uitstekende poten) worden gebruikt om het vloeroppervlak van de stelling te vergroten, wat zorgt voor een grotere stabiliteit. De stabilisatoren worden verbonden met de frames en uitgeschoven tot op de vloer.

In elkaar steken

Een mobiele torenstelling, net zoals elke andere stelling, zou opgebouwd moeten worden door getrainde en competente mensen of onder het toezicht van een expert. Dit moet gedaan worden op basis van de handleiding die door de fabrikant of leverancier voorzien wordt.

Beveilig de zone wanneer je een toren opbouwt op een openbare plek of op een plek waar onbevoegde mensen kunnen rondlopen.

De vloer waarop je werkt, moet sterk genoeg zijn om het gewicht van de toren te houden en moet vlak en gelijk zijn. Wanneer het nodig is om torenstellingen op een schuin oppervlak te zetten, zijn extra maatregelen zoals stabilisatoren nodig om voor stabiliteit te zorgen.

Het moeilijkste onderdeel van stellingen opzetten is dat je een veilige plek of positie moet vinden om de elementen op hun plek te zetten. Je moet voorkomen dat je op een **onbeveiligd platform** staat. Een van de betere opties is om te werken vanuit het luik om het volgende verdiep te bouwen. Je hebt altijd minstens 2 personen nodig om een toren te bouwen.

Het is cruciaal dat je de elementen zo snel mogelijk in het bouwproces vastzet. Veiligheidspennen, schoren en leuningen moeten meteen vastgezet worden om de stabiliteit van de toren te garanderen en om te voorkomen dat je je vasthoudt aan een onveilig onderdeel.

Regels en instructies kunnen verschillen tussen landen en fabrikanten, maar enkele vuistregels kunnen altijd gebruikt worden om veilig te werken:

- De hoogte-breedte verhouding is niet meer dan 3 op 1. Dit betekent dat de kortste afstand op de grond, de steunbalken meegerekend, minimum een derde is van de hoogte van op de grond.
- Alle zwenkwielen zijn uitgerust met **remmen**.
- Platformen **sluiten** de volledige oppervlakte tussen de leuningen af.
- **Er worden tussenverdiepen geïnstalleerd als de hoogte groter is dan 4m (of halve verdiepen elke 2m)**
- Werkplatformen hebben **leuning en zijpanelen**.
- **Horizontale en verticale schoren** worden volgens de instructies geplaatst

Tijdens de opbouw controleer je de onderdelen die je gebruikt op slijtage. Nadat de opbouw gedaan is, moet de constructie gecontroleerd worden door een competent iemand voor die gebruikt wordt. Deze controle bevestigt dat alle pennen, schoren, platformen en zijpanelen correct geïnstalleerd zijn. Na deze controle kan de mobiele torenstelling gebruikt worden.

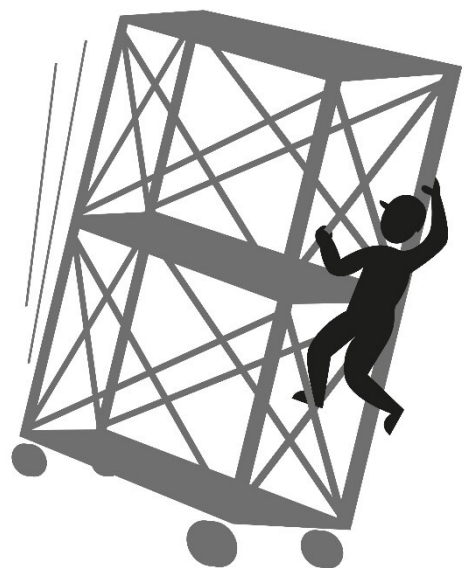
De mobiele torenstelling betreden

Idealiter heeft een mobiele torenstelling ingebouwde ladders of zelfs trappen, maar ook de frames kunnen gebruikt worden om de toren te betreden als er een acceptabele afstand tussen de sporten is. Gebruik in geen geval een afzonderlijke ladder om de toren te betreden. Dit creëert druk op de bovenkant of de ladder kan wegglijden als de toren niet correct gestabiliseerd is.

Klim altijd langs binnen in een toren. Langs buiten klimmen kan de toren doen omkantelen. Je hebt beide handen nodig om te klimmen, dus probeer geen gereedschap of materiaal mee te nemen.

Werken

Zelfs als het werkplatform van een mobiele torenstelling een beveiligde zone met veiligheidsleuning en kantplanken is, werk je nog steeds op hoogte. Dit betekent dat er altijd een risico bestaat om te vallen of voorwerpen te laten vallen. De hoeveelheid gereedschap en materiaal op het werkplatform moet beperkt zijn tot wat er strikt nodig is. Het is aangeraden om een lijn voor gereedschap te gebruiken. Overbelast de platforms niet.



Afb. 6.2.a climbing outside

De leuningen beschermen je enkel wanneer je op het platform staat en binnen de beveiligde zone blijft. Gebruik nooit kisten, ladders, leuningen of andere middelen om je werkhoogte te verhogen. Reik nooit verder dan een armlengte.

Probeer te voorkomen dat je materiaal direct van op het platform tilt. Dit kan de toren destabiliseren of doen omvallen. Gebruik indien mogelijk een katrol op een vast, extern punt.

Gebruik buiten

Wanneer je buiten werkt, moet je rekening houden met de weersomstandigheden, vooral wind en regen. Regen kan oppervlakken glad maken. Wind kan een impact hebben op de stabiliteit van de toren. Je mag in geen geval op een toren werken als er een risico op bliksem bestaat. Je mag in geen geval grote oppervlakken (zeil, schermen, speakers,...) op een toren hangen.

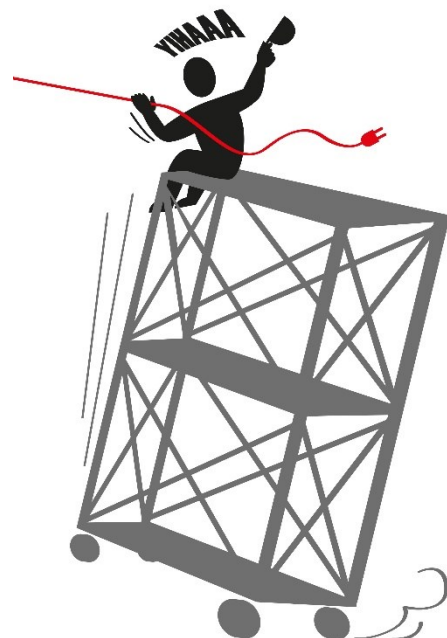
Let extra op de grond wanneer je buiten werkt. Kijk na of de vloer stabiel is en niet scheef of zompig is of putten heeft. Kijk om je heen en controleer op andere bewegende objecten zoals cherry pickers en vorkliften.

Verplaatsen

Voor je een mobiele torenstelling verplaatst, moet je zorgen dat de route vrij is, er geen obstakels liggen en er geen putten of bulten zijn. Als een van de zwenkwielen vast zou komen te zitten of in een put zou glijden, zou dit de hele toren destabiliseren. Vooral in een voorstellingsomgeving moet je ook **kijken of er geen obstakels of elektrische kabels boven je zijn**.

Je hoort de rollende stelling niet te verplaatsen als er iemand op het platform is en je moet er zeker van zijn dat er tijdens het bewegen geen voorwerpen af kunnen vallen. **Verplaats een stelling nooit door hem vooruit te trekken wanneer je er op staat!** De positie van waaruit je trekt zal er voor zorgen dat de toren omvalt.

Laat de steunbalken indien mogelijk net boven de grond hangen wanneer je de toren verplaatst en zet ze weer op de grond wanneer je een nieuwe positie hebt bereikt. Vergeet niet om de remmen weer op te zetten.



Afb. 6.2.b pulling

Controleren

Behalve de dagelijkse controles die je zelf moet uitvoeren, moeten mobiele torenstellingen in de meeste landen volgens de wet tussentijdse controles krijgen. Deze inspectie moet gebeuren door een expert of een externe organisatie. Wanneer dit het geval is, krijgt de stelling een merkteken met de details van de inspectie.

Maar de eerstelijns controle wordt uitgevoerd tijdens het werken. Terwijl je de stelling opbouwt, afbreekt en opbergt gaat elk stuk door je handen, dus dit zijn goede momenten om te controleren op slijtage en vooral op deuken in het aluminium.

Wat je moet onthouden

- *Voor:*
 - *getraind en geïnformeerd zijn.*
- *Bij het opbouwen:*
 - *Werk niet op een onbeveiligd platform.*
 - *Maak alle onderdelen meteen goed vast.*
 - *De hoogte-breedte verhouding is niet meer dan 3 op 1.*
 - *Klim altijd langs binnen in een toren.*
- *Wanneer je op een mobiele stelling werkt:*
 - *Zit of sta nooit op de leuning.*
 - *Gebruik nooit dingen om de werkhoogte te verhogen.*
 - *Reik nooit verder dan een armlengte.*
- *Wanneer je een mobiele stelling verplaatst:*
 - *Zorg er voor dat de route vrij is, er geen obstakels liggen en er geen putten of bulten zijn.*
 - *Verplaats een stelling nooit door hem vooruit te trekken wanneer je er op staat!*
 - *Gebruik altijd de remmen van de zwenkwielen.*

Termen en definities

- mobiele torenstelling
- frame
- schoor
- zwenkwiel
- rem
- vergrendelingsmechanisme
- platform
- luik
- leuning
- kantplank
- stabilisator
- hoogte-breedte verhouding
- obstakel boven je
- Onbeveiligd platform

Oefenvragen

06.02.01 Juist/Fout

- De horizontale schoren en de verticale (diagonale) schoren hebben dezelfde functie.

06.02.02 Juist/Fout

- Zwenkwielen hebben een vergrendelingsmechanisme nodig tegen het horizontaal draaien als de as van het wiel niet loodrecht onder de poot staat.

06.02.03 Een platform heeft kantplanken nodig

- a) aan een kant van het platform.
- b) aan beide kanten van het platform.
- c) aan vier kanten van het platform.

06.02.04 Als je stabilisatoren gebruikt,

- a) kan je niet even hoog werken als zonder stabilisatoren.
- b) mag je hoger werken dan zonder stabilisatoren.
- c) kan je op dezelfde hoogte werken als zonder stabilisatoren.

06.02.05 Juist/Fout

- Wanneer je een mobiele stelling in elkaar steekt, kan je niet vermijden dat je op een onbeveiligd platform staat.

06.02.06 Wat moet volgens de vuistregel de hoogte-breedte verhouding van een stelling zijn?

- a) 2 op 1.
- b) 3 op 1.
- c) 4 op 1.

06.02.07 De beste manier om een torenstelling te betreden is

- a) langs buiten klimmen.
- b) een losstaande ladder gebruiken.
- c) langs binnen klimmen.

06.02.08 Juist/Fout

- Je moet altijd aan de binnenkant van een mobiele stelling klimmen.

06.02.09 De beste manier om materiaal op een platform te tillen is

- a) het omhoog trekken met een katrol die aan een vast, extern punt hangt.
- b) het omhoog trekken met een katrol die aan de leuning hangt.
- c) het rechtstreeks omhoog trekken.

6.02.10 Juist/Fout

- De beste manier om een stellingtoeren te beschermen tegen krachtige wind is om hem met een zeil af te schermen.

6.02.11 Juist/Fout

- Wanneer je op een mobiele stelling staat, mag je jezelf enkel in de richting van de korte kanten vooruit trekken.

6.3 Mobiel werkplatform met lift

Aan het einde van dit blok ...:

- *begrijp je de risico's en veiligheidsmaatregelen voor klasse A, type 1, mobiele werkplatformen met lift.*

Voor je begint, zou je 04.05 Valbeveiliging moeten lezen

Mobiele werkplatformen met lift (Mobile Elevating Working Platforms, MEWP's) zijn mechanische toestellen die gebruikt worden om mensen of materiaal tijdelijk toegang te verschaffen tot onbereikbare zones, meestal op hoogte.

Deze definitie omvat een wijde selectie van materiaal dat voor verschillende doelen ontwikkeld is. De meest voorkomende zijn de telescopische liften, de schaarliften en de boomliften. Alle soorten kunnen zelfrijdend zijn.

We beperken ons in deze tekst tot de klasse A, type 1 MEWP's (prEN 280:2009 (E)). Dit zijn **niet-zelfrijdende telescopische liften met werkplatform**. Met deze MEWP's blijft het centrum van het platform altijd binnen de kantelpunten in alle mogelijke platformconfiguraties en is verplaatsen enkel toegestaan in de transportfiguratie.

Om de andere types MEWP's te gebruiken heb je meer specifieke training en certificering nodig.

Risico's

Het gebruik van MEWP's houdt erg veel risico's in. Om deze risico's te minimaliseren, moet degene die het platform bedient goed getraind en geïnstrueerd zijn voor elke MEWP die hij of zij gebruikt. Naast een algemene training over het gebruik van MEWP's omvat een minimumtraining over een specifieke MEWP:

- Instructies van de fabrikant
- Lokale instructies en richtlijnen
- Instructies over de beperkingen van de lasten
- Instructies en een hands-on demonstratie van het correcte gebruik van alle knoppen en hendels.

Om er voor te zorgen dat ongetrainde mensen de MEWP niet kunnen gebruiken, mag de machine nooit onbewaakt blijven als hij in werkende modus is. Je moet de sleutel weghalen en/of de noodknop induwen.

Een van de grootste risico's van MEWP's gebruiken, is beklemming. Degene die de machine bedient, raakt gevangen tussen de kooi en een obstakel boven hem. Daarbij kan het zijn dat die bediener de machine niet kan controleren als hij vast zit in een positie waar hij niet aan het controlepaneel kan of waarbij de knoppen moeilijk los te laten zijn. Om te voorkomen dat je klem komt te zitten, moet je je

bewust zijn van de obstakels om je heen wanneer je een MEWP in positie brengt en moet je altijd in de richting van een obstakel kijken wanneer je de kooi verplaatst. Zelfs als je niet vast komt te zitten, kun je je bezeren aan obstakels boven je. Het is dus aan te raden een helm te dragen.

Je werkt op hoogte, dus bestaat het een risico om te **vallen** altijd, zelfs als de kooi veiligheidsleuningen heeft. Deze leuningingen zijn niet gemaakt om op te zitten of te staan. Blijf altijd met beide voeten op het platform en reik niet te ver. Gebruik nooit ladders, trapjes of kisten om de hoogte van het platform te verhogen. De leuning wordt nutteloos en de hele machine kan instabiel worden.

Naargelang de lokale regelgeving zal je een **bewegingsbeperkingssysteem nodig hebben** dat het onmogelijk maakt om uit de kooi te vallen. Dit systeem moet verbonden zijn aan een gecertificeerd aanhechtingspunt in de kooi als dat aanwezig is. Als er geen gecertificeerd punt aanwezig is, moet je nakijken of het aanhechtingspunt sterk genoeg is om je gewicht tegen te houden. De leeflijn moet zo kort mogelijk gehouden worden en mag geen schokdemper bevatten.

Je werkt op hoogte met gereedschap dus de kans bestaat altijd dat er **voorwerpen zullen vallen**. Neem enkel het gereedschap mee dat je echt nodig hebt en leg het zo in de kooi dat er niets kan vallen. Neem geen voorwerpen mee die je niet naar behoren kan gebruiken of bedienen in de kooi of die je controle over de machine beperken. Hou de vloer van de kooi proper en vrij van obstakels. Voorkom dat kabels en touw verward raken in de mechanismes van de MEWP wanneer je stijgt en daalt. Ze kunnen objecten met zich mee trekken. Net als in elke andere situatie waar je op hoogte moet werken, moeten er maatregelen worden getroffen om ongelukken met de mensen beneden te voorkomen.

Er zijn verschillende redenen die ertoe kunnen leiden dat de machine **kantelt of omvalt**. De meest vanzelfsprekende is de machine die blootgesteld wordt aan zijdelingse krachten. Dingen die je in geen enkel geval mag doen zijn te ver reiken wanneer je werkt, een ladder tegen de kooi of eender welk ander deel van de MEWP zetten, de kooi overbelasten, objecten trekken of duwen wanneer je in de kooi zit, ladingen uit de kooi laten steken of zware objecten uit de kooi tillen. Een andere typische oorzaak is **verplaatsen wanneer de machine op hoogte is**.

Stabilisatoren moeten er voor zorgen dat de machine gelijk staat en stabiel is. Stabilisatoren die niet degelijk vastgemaakt zijn of waarvan de **veiligheidsfuncties** zoals de kantel- of hoogtewaarschuwing van uitgeschakeld zijn, zijn een andere oorzaak van omkantelende machines. Deze functies zijn er om een reden. Ze garanderen dat, zelfs als er een wiel breekt of in een put in de grond terecht komt, de machine binnen zijn zwaartepunt blijft. Het is nooit een goed idee om veiligheidsfuncties uit te schakelen of andere maatregelen weg te halen die zorgen voor stabiliteit.

Sommige MEWPs zijn ontworpen om zonder stabilisatoren te werken. Ze hebben een zware basis die op de grond staat en die omhoog gepompt kan worden om de lift te verplaatsen.



Afb. 6.3.a rope dance



Foto. 6.3.1 Outrigger

De kooi van een MEWP is bedoeld om te je beschermen. Deze kan enkel op zijn laagste punt geopend worden om binnen en buiten te kunnen. In alle andere situaties zou ze gesloten moeten zijn. Probeer nooit een kooi binnen te komen op hoogte. Zelfs niet met een ladder of als er een platform naast staat. Klim nooit op de telescopische arm.

Een MEWP is gemaakt om je naar **een werkplek op hoogte** te brengen. De machine is geen lift, rigging onderdeel, krik of steun. Gebruik het platform nooit om een object vast te houden, een structuur te ondersteunen of om kracht op een structuur te zetten.

Wanneer je buiten werkt, kan de situatie om je heen anders zijn. Je moet er zeker van zijn dat de ondergrond stevig is en het gewicht van de machine kan houden. Het kan zijn dat de stabilisatoren grondplaten nodig hebben. Er kunnen elektriciteitskabels zijn die een risico vormen voor elektrocutie. En de wind kan je platform doen kantelen en het onstabiel maken. Je mag in geen enkel geval op een MEWP werken als er een risico op bliksem bestaat.

Noodprocedures

Je moet niet enkel voorbereid zijn om te werken, maar ook om te reageren **in geval van nood**. Je moet in alle omstandigheden in de kooi blijven. Een tweede getrainde persoon moet beschikbaar zijn om de MEWP te laten zakken met de noodknoppen in het geval van een probleem of een stroomstoring. Het is belangrijk om dit een aantal keer te oefenen zodat zelfs in geval van paniek, de persoon blindelings de juiste knoppen kan bedienen.

Nakijken en onderhoud

Dagelijkse controles moeten uitgevoerd worden volgens de instructies van de fabrikant. Deze controles omvatten slijtage, elektrische systemen (hydraulica, batterijen,...) de noodfuncties en veiligheidselementen.

MEWPs zijn in de meeste landen het onderwerp van een **wettelijk verplichte controle**. Deze inspectie moet gebeuren door een expert of een externe organisatie. Wanneer dit het geval is, krijgt de MEWP een merkteken en documentatie met de details van de inspectie. Onderhoud van MEWPs is werk voor een specialist.

Wat je moet onthouden

- *Voor:*
 - *Je moet getraind en geïnformeerd zijn.*
- *Tijdens het werken:*
 - *Controleer altijd of er obstakels boven je zijn als je de lift bedient.*
 - *Blijf altijd met beide voeten op het platform en reik niet te ver.*
 - *Zit of sta nooit op de leuning.*
 - *Gebruik een helm en bewegingsbeperking.*
 - *Hou de kooi proper en vrij van obstakels.*
 - *Gebruik steunbalken.*
- *Verplaatsen:*
 - *Verplaats nooit op hoogte.*
- *Let op:*
 - *Zet nooit de veiligheidsfuncties uit.*
 - *Bereid je voor op een noodgeval.*

Termen en definities

- mobiele werkplatformen met lift
- MEWP
- telescopisch
- schaarlift
- boomlift
- zelfrijdend
- beklemming
- kooi
- stabilisatoren
- grondplaat
- noodknoppen
- tussentijdse controle

Oefenvragen

06.03.01 De beste manier om een MEWP te beschermen tegen ongetrainde mensen is

- a) op de noodknop duwen.
- b) de sleutel er uit halen.
- c) Beide

06.03.02 Juist/Fout

- De leuning van een kooi moeten zo gebouwd zijn dat je er gemakkelijk op kan klimmen.

06.03.03 Als je een werkplek niet kan bereiken, kan je best

- a) een kist vastzetten in de kooi om op te gaan staan.
- b) de kooi hoger brengen.
- c) een ladder vastzetten in de kooi en een leeflijn gebruiken terwijl je er op staat.

06.03.04 Om je te beschermen zodat je niet uit de kooi valt, kan je best ... gebruiken.

- a) een lange leeflijn
- b) een leeflijn met schokdemper
- c) een leeflijn die ingekort kan worden

06.03.05 Als het kantelalarm teveel lawaai maakt, moet je

- a) het ontkoppelen zodat je geen gehoorschade oploopt.
- b) de stabilisatoren balanceren tot het stopt.
- c) de machine naar de fabrikant sturen voor onderhoud.

06.03.06 Wanneer je je ver moet uittrekken, kan je best

- a) iemand vragen om de machine dichterbij te zetten.
- b) verder over de leuning buigen.
- c) naar beneden gaan en de machine verzetten.

06.03.07 Een MEWP moet ... gecontroleerd worden.

- a) dagelijks
- b) maandelijks
- c) jaarlijks

7 Veilig werken met mobiele, elektrische systemen onder toezicht



Om veilig te werken met **mobiele, elektrische systemen** onder toezicht moet je:

De nodige voorzorgen nemen wanneer je onder toezicht tijdelijke stroomdistributie verzorgt voor voorstellingen en kunstfaciliteiten.

Dat betekent dat je volgende **vaardigheden** moet beheersen:

- Verzorgt stroomdistributie voor het podium, belichtings-, geluids-, video- en riggingdoeleinden.
- Berekent monofase elektrische ladingen.
- Legt kabels, zekeringborden en verdelers op hun plaats op basis van instructies.
- Sluit kabels aan, labelt, beschermt en bevestigt ze.
- Voert een visuele inspectie uit voor elektrische risico's.
- Lost eenvoudige problemen op: nakijken van kabels, aansluitingen,...
- Gedraagt zich volgens de afgesproken procedures in het geval van een elektrisch ongeluk.

Je moet volgende **kennis** onder de knie hebben:

- Elektrische basisconcepten en -berekeningen
- Elektrische risico's
- Bescherming tegen elektrische risico's
- Kabels en aansluitingen
- (Lichaamsbescherming)
- (Oog- en gezichtsbescherming)

En je moet volgende **attitudes** hebben:

- Bewustzijn over onzichtbare risico's.
- Bewustzijn over het gedrag van anderen

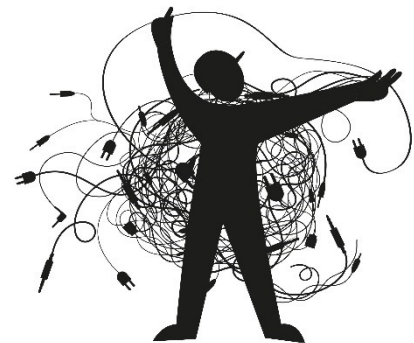
Veilig werken met mobiele, elektrische systemen onder toezicht

In de podium- en evenementensector werken we de hele tijd met elektrische toestellen. Het verschil met de meeste andere sectoren is dat alles wat wij doen tijdelijk is. We beginnen met een lege ruimte met een stopcontact en bouwen uit het niets een heel elektrisch systeem voor een show of een evenement. Op het einde van de dag breken we alles weer af. En de volgende dag doen we hetzelfde op een andere locatie. In normale omstandigheden, komen we niet tussen in het permanente elektrische systeem van een zaal, maar beperken we ons tot het tijdelijke deel. We noemen dit een **mobiel elektrisch systeem**.

Het gebruik van elektrische systemen met hoge vermogens vraagt om zeer vaardige en gekwalificeerde mensen. In de meeste landen heb je een certificaat of een kwalificatie nodig om "binnen" het elektrisch systeem te mogen werken. Daarom moeten we onszelf in dit hoofdstuk beperken tot **werken onder toezicht**. Dit betekent dat eender wat we doen, gecontroleerd moet worden door iemand die gekwalificeerd is en dat de activiteiten die we mogen doen, beperkt zijn. Exacte beperkingen kunnen afhankelijk zijn van het land of de zaal waarin je werkt.

Stroomdistributie verzorgen

Het motto van stroomdistributie verzorgen voor het podium, belichtings-, geluids-, video- en riggingdoeleinden is **bezint eer ge begint**. Zoek naar logische en veilige kabelroutes die alle punten waar je stroom (en andere signalen) nodig hebt, kunnen bedienen. Een natuurlijke weg voor je kabels loopt langs muren of andere paden waar mensen niet lopen en wagens niet rijden. Dit maakt het veel gemakkelijker om ze te beschermen tegen mechanische impact en voorkomt struikelrisico's. Waar mogelijk lopen kabels over deuren, in plaats van er voor te lopen. Wanneer je ergens verdeelstekkers of ander materiaal om stroom te verdelen zet, zoek dan naar plaatsen waar je de meeste aansluitingen nodig hebt. Let op wanneer je kabels door een **deur** legt. Ze kunnen geplet en beschadigd raken. Compartimenteringsdeuren of geluidsdempende deuren moeten te allen tijden dicht zijn. Dit betekent dat je er niet zomaar een kabel door kan laten lopen.



Afb. 6.3.a cable spaghetti

Ons werk is tijdelijk. Wanneer je een kabel legt, haal je die waarschijnlijk de volgende dag al weer weg. Daarom moet je kabelpaden die **arbeidsintensief** zijn, proberen te vermijden. Een kabel door een gat trekken, onder een constructie leggen of rond een buis draaien kost zowel veel tijd bij de opbouw als bij de afbraak. Zoeken naar verschillende paden en methodes zal de efficiëntie verbeteren.

Kabels kiezen en controleren

Op het podium of tijdens een evenement gebruiken we verschillende soorten kabels met verschillende stekkers, secties en configuraties. Elk van deze kabels heeft een specifiek doel en specifieke beperkingen. Je moet de verschillen en de gevolgen daarvan bij gebruik begrijpen. Een kabel moet aangepast zijn aan zijn doel. Sleutelementen bij het kiezen van een kabel zijn:

- **Type kabel**, heb je gewoon een verlengkabel nodig of een multikabel of een kabel van een toestel?

- **Type stekker**, wat voor stekker heb je nodig? Is dit hetzelfde soort stekker aan beide kanten, heb je verschillende stopcontacten nodig, worden er stekkers uit verschillende landen gebruikt, wat voor aansluiting heb je nodig om de spanning aan te passen?
- **Materiaal van de kabel**, wat zijn de omstandigheden waarin de kabel gebruikt wordt, wat is de verwachte mechanische impact, wat is de mogelijke impact van warmte, werk je binnen of buiten?
- **Sectie van de kabel**, wat voor waarden hebben de zekeringen, hoeveel stroom wordt er aangesloten, welke afstand heb je nodig tussen het stopcontact en het toestel, bestaat er een risico op opwarming, gebruik je samengestelde (multi)kabels?
- **Lengte**, wat is de afstand die je moet overbruggen inclusief wat bewegingsruimte, hoe heb je het pad van de kabel voorzien?
- **Werkspanning**, wat is de werkspanning?

Elke keer je een kabel, verlengsnoer of verdeelstekker neemt, moet je die **visueel inspecteren** op elektrische risico's. Let op voor versleten, beschadigde, gesmolten, verbrande of ontbrekende isolatie en voor behuizing met barsten, gaten, losse of ontbrekende onderdelen, defecte trekontlasting of uitstekende draden. Beschadigd materiaal wordt gemarkeerd en buiten gebruik gezet volgens de gewoontes en richtlijnen van de organisatie. Als je risicovolle situaties ziet in een permanente installatie of het materiaal in gebruik, verwittig dan de verantwoordelijke.

Kabels trekken

Nu we de juiste kabels gekozen hebben en we weten hoe ze moeten lopen, kunnen we beginnen met kabels trekken. Idealiter is al het materiaal zoals zekeringborden, dimmers, spots, actieve speakers, enz. ter plekke. Maar soms bereiden we voor op materiaal dat nog gebracht of geplaatst moet worden. In dat geval leggen we alles op zijn plek zonder iets aan te sluiten.

Eerst **trekken** we de kabels en dan **sluiten we ze aan** op de apparatuur. We bevestigen ze nog niet. Dit wordt pas gedaan als een sectie afgewerkt en getest is. Op deze manier kunnen we dingen veranderen als ze niet werken en moet we het geheel maar een keer bevestigen. Dit maakt ook dat de afbraak sneller gaat. In grote installaties worden kabels **gelabeld** aan de kant van de aansluiting op het net. Op deze manier kunnen we een enkel toestel gemakkelijk terugvinden in een bundel kabels.

In de meeste gevallen zullen we proberen zoveel mogelijk kabels samen te bundelen op hetzelfde pad. Dit is gemakkelijker om te beveiligen en houdt het podium proper. Er is een uitzondering op dit principe. Signaalkabels kunnen gevoelig zijn voor **interferentie**. In dit geval zullen we voor deze kabels een aparte route gebruiken. Wanneer we deze kabels moeten laten kruisen, proberen we dit te doen in een hoek van 90°.

We zullen altijd wat **kabel over hebben**, omdat we met standaardlengtes werken. Probeer een goede plek te vinden in het pad van je kabels om deze overschotten achter te laten. Vermijd het om deze allemaal naast de verdeelkast te laten liggen. Dit zal een rommeltje maken van je aansluitingen en het moeilijker maken om fouten terug te vinden. Laat kabels niet opgerold liggen, maar leg ze in grote lussen, zodat ze elkaar niet opwarmen. **Kabelhaspels** moeten om dezelfde reden volledig uitgerold worden.

Soms is het nodig om **kabels te verlengen** ergens op de voorziene weg. Probeer dit niet te doen op plaatsen waar er mechanische stress op de aansluitingen kan komen, zoals rijroutes. Probeer een

veilige plek te vinden voor de aansluiting. Je moet de aansluitingen beveiligen zodat ze niet toevallig weer uit elkaar getrokken worden.

Een deel van de kabels die we moeten aansluiten, gaan nadien de hoogte in. We zullen ze op **trekken of trussen** hangen. Probeer kabels niet rond buizen te draaien of ze binnenin een truss te weven. Dit kost erg veel tijd bij het afbreken en ziet er niet proper uit. Kabels kunnen over klemmen of S-haken gehaakt worden en wanneer we klaar zijn met testen kunnen ze vastgemaakt worden met T-fix of velcrosystemen. Voor lange afstanden kunnen de kabels dubbel rond de buis gedraaid worden. Wanneer beide uiteindes op hun plaats zitten, wordt het midden van de kabel rond de buis gedraaid en vastgemaakt. Vermijd tape. Dit laat resten achter op de kabels. Bij trussen kunnen de kabels er ook bovenop gelegd worden en later vastgemaakt.

Het feit dat buizen of trussen **omhoog** moeten, houdt in dat we genoeg kabel moeten voorzien zodat het systeem kan bewegen en tot op de volledige hoogte kan. De kabels zullen naar beneden hangen van op de truss of trek. We moeten de kabels bevestigen op het punt waar ze naar beneden gaan. Dit kan gedaan worden met klemmen of mogelijk met een mastworp rond de trek. Het helpt om een lange lus op de grond te leggen zodat je zeker bent dat je genoeg kabel hebt om de hoogte in te gaan. Kabels die verticaal hangen van op hoogte moeten mechanisch sterk zijn, want ze moeten hun eigen gewicht dragen.

Zelfs als we dit proberen te vermijden, is er in sommige situaties geen andere oplossing dan kabels **te verlengen in de lucht**. Natuurlijk willen we geen trekkracht op de aansluitingen, want dan kunnen de stekkers uit elkaar springen als er aan getrokken wordt. We moeten de verbinding op zo'n manier vastmaken dat er geen druk op de kabel of de trekontlasting van de stekker komt, maar de aansluiting moet wel in alle omstandigheden goed blijven zitten. Een manier om dit te doen is om een losse knoop te maken in de kabel en de knoop vast te maken aan de stekker. Zo zijn beiden kabels mechanisch aan elkaar vastgemaakt en wordt de kracht van de aansluiting gehaald.

Buiten

Wanneer we **buiten** werken, moeten we rekening houden met specifieke risico's en omstandigheden. De risico's voor mechanische schade zijn veel groter in een omgeving waar vrachtwagens en vorkliften rondrijden. We moeten er dus voor zorgen dat onze kabels goed beschermd zijn. Wederom is zoeken voor een goede kabelroute de eerste stap. Kabels die **de kanten van de constructies volgen** zijn automatisch beschermd. Maar soms moeten we kabels beschermen die over publieke zones of zelfs rijroutes liggen. Dit kan gedaan worden door een kabelzone **af te schermen**, bijvoorbeeld tussen een podium en een mengtafel. Wanneer er voertuigen door moeten, kunnen we de kabels in **kabelbeschermers** leggen, zoals yellow jacks. Een andere mogelijkheid is om de kabels **op palen of structuren** te hangen, maar we moeten rekening houden met het risico dat er hoge voertuigen voorbij rijden. Soms worden kabels zelfs **ingegraven** in de grond.

Wanneer je buiten werkt, bestaat ook risico dat **water en vocht** de aansluitingen binnendringen. Wanneer evenementen gedurende een langere periode plaatsvinden, bestaat ook het risico op schade door UV-straling. We moeten in de eerste plaats kabels gebruiken die aangepast zijn aan de situatie. Idealiter gebruiken we **zo weinig mogelijk connectoren op plaatsen waar regen een probleem kan zijn**. Wanneer er geen andere optie is dan de connectoren buiten te leggen, leggen we de connectoren horizontaal **op een hogere plaats dan de grond. Op deze manier zal het (regen)water er af lopen. Vocht is moeilijker om te controleren. Zelfs als de connector onder een dak ligt, kan vocht oxidatie van de metalen delen van de connector veroorzaken. Connectoren moeten hier op regelmatige basis op gecontroleerd worden.**

Equipotentiaalverbinding

Trussen, de constructies van de tribune voor het publiek, podia en andere metalen constructies zoals zeecontainers moeten een **equipotentiaalverbinding** krijgen, omdat ze het risico lopen onder spanning te staan. Defecte elektrische apparatuur of beschadigde kabels kunnen elektriciteit naar de constructie geleiden. Daarom moeten we de structuren verbinden met een specifiek aardingspunt. Delen van constructies die tegelijk aangeraakt kunnen worden moeten ook aan elkaar verbonden zijn. Deze aansluitingen moeten gemaakt worden met een gele en groene geleider die permanent aangesloten is, in die zin dat je gereedschap nodig hebt om te ontkoppelen. De geleiders moeten een ander pad volgen dan de kabels van het elektrisch systeem. De verbindingen worden gemaakt met speciale klemmen, die hiervoor gemaakt zijn.



Foto. 6.3.1 Equipotential bonding

Testen en problemen oplossen

Zodra alle aansluitingen gebeurd zijn, kunnen we de apparatuur testen. Dit wordt gedaan door elke lijn te testen. We zullen waarschijnlijk wat fouten ontdekken die we moeten oplossen. Dit wordt meestal zonder gereedschap of meetinstrumenten gedaan. Eerstelijns problemen oplossen is gebaseerd op **systematisch deductieve methodes**. Als er problemen meer complexe oplossingen nodig hebben, wordt het materiaal of de kabels vervangen en gaat het defecte materiaal terug naar de onderhoudsdienst.

De eerste stap in deductief fouten vinden, is om de plaats van de mogelijke fouten te **bepalen** en de meest **voor de hand liggende problemen** na te gaan. Als een hele set niet werkt, is er waarschijnlijk een stroomstoring. Maar als een van de twee spots, die aan dezelfde kabel hangen, niet werkt, dan zit het probleem ergens voorbij de splitsing.

In normale omstandigheden werken we niet aan de "binnenkant" van het materiaal. Een uitzondering is lampen vervangen. Open in geen enkel geval een elektrisch toestel dat is aangesloten op de spanning. **Maak het toestel fysiek los** voor je het opent. Je doet dit liefst dicht bij het toestel, zodat je de ontkoppelde kabels kan zien terwijl je er aan werkt. Als je de automatische zekering gebruikt om de stroom af te zetten, bestaat de kans altijd dat iemand anders die weer aan zet. Als je de dimmers op nul zet, zal er nog steeds spanning op de lijn zitten.

Metten in installaties wordt door specialisten gedaan. Dit is vanwege de complexiteit van de systemen, waaronder driefasensystemen en gedimde spanning die een grondig begrip van elektrische systemen vereisen.

Soms worden kleine herstellingen ter plekke gedaan, bijvoorbeeld een verlengkabel **herstellen**. Zorg er voor dat je het juiste gereedschap en methodes gebruikt wanneer je dit doet. Een slecht herstelde kabel kan een hele show ruïneren. Vraag een verantwoordelijke om je werk te controleren als je onder toezicht werkt.

Bescherm en bevestig

Zodra alles werkt, kan je beginnen je kabels te beschermen en te bevestigen. Naargelang de situatie worden verschillende methodes gebruikt. Een algemene regel is om **genoeg overschot te laten** op het einde van de kabel om de spot te kunnen focussen, de speaker te verzetten, aansluiten en ontkoppelen wanneer nodig, enz. Vermijd (mechanische) spanning op stekkers en kabels.

Zoals eerder al gezegd, zullen we proberen een weg voor de kabels te zoeken die een natuurlijke bescherming biedt. Wanneer dit het geval is, moeten kabels enkel bevestigd worden zodat ze niet bewegen. Als er een **risico om te struikelen** bestaat, zullen we bescherming over de gehele lengte moeten voorzien. Gebruik zo weinig mogelijk tape. Het is beter om een **tapijt** over de kabels te tapen. Wanneer er een risico voor **mechanische** schade bestaat, zoals in rijroutes, kunnen we mechanische kabelbescherming gebruiken, zoals yellow jacks.



Foto. 6.3.2 Cables under yellow jack

Een bestaat een heel assortiment hulpmiddelen om kabels mee te bevestigen, maar ze zijn niet allemaal even milieuvriendelijk of toepasselijk voor tijdelijk gebruik. Tape is erg moeilijk te hergebruiken en de meeste colsonbandjes zijn niet herbruikbaar. Alternatieven zoals T-fix en velcro zijn betere opties. Maak in geen enkel geval knopen in kabels. Dit zal de koperen draden binnenin beschadigen.

Verdeelkasten en dimmers

Verdeelkasten zijn kasten die alle nodige **bedrading, schakelaars en veiligheidsfuncties** bevatten die nodig zijn om stroom van een bron naar meerdere bronnen te verdelen. Je kan dit vergelijken met je zekeringkast thuis. Het verschil is dat alle verbindingen naar buiten gemaakt worden met stekkers omdat we ze gebruiken voor tijdelijke installaties. Elektrisch gesproken zijn **dimmers** ook distributietoestellen. Het verschil is dat de dimmer ook de hoeveelheid vermogen die naar een spot gaat, kan aanpassen.

Verdeelkasten verdelen een (meestal hoog vermogen) input in meerdere (lager vermogen) outputs. Elke (set) output(s) is afzonderlijk beveiligd tegen **overbelasting, kortsluiting en foutstroom**. De input is vaak een driefasestekker en de verdeelkast zal dit in monofase outputs verdelen. In landen waar er verschillende soorten driefasestroomnetwerken zijn, zal de verdeelkast ook een schakelaar bevatten om zich aan de verschillende netwerken te kunnen aanpassen. Sommige verdeelkasten bevatten extra's zoals meet- en monitormateriaal.



Foto. 6.3.3 dimmer street

De kasten worden op strategische plaatsen gezet om de hoeveelheid kabel die we nodig hebben te minimaliseren en om te zorgen voor een **snelle interventie** als er een probleem is. Op grote evenementen zullen verschillende activiteiten verschillende verdeelkasten hebben. Dit verbetert de **operationele veiligheid**. Wanneer er op het podium een fout ontstaat, zal dit de publiekszone niet beïnvloeden.

Hoewel de bediening en organisatie van de verdeelkasten werk voor specialisten is, zijn er enkele eigenschappen die belangrijk zijn als je kabels trekt. Je moet weten welke outputs van **dezelfde zekering of automatische zekering** komen en wat het **maximum vermogen** per (set) outputs is. Je zal waarschijnlijk het vermogen moeten berekenen, op basis van de stroom die wordt weergegeven op de automatische zekering.

Aanzetten

De stroom aanzetten of aansluiten op het elektriciteitssysteem van het gebouw moet gedaan worden door de verantwoordelijke van de installatie. Dit omvat driefaseaanvoer meten en is werk voor een specialist. Het is belangrijk dat je de nodige vaardigheden en training hebt om dit te doen. In sommige landen heb je hier een kwalificatie voor nodig. Deze persoon zal een overzicht houden van de gehele installatie en kent de gevolgen als hij de hele installatie aanzet. **Zet geen zekering terug aan** zonder het aan de verantwoordelijke te vragen. Je weet niet waarom hij af staat of waarom hij gesprongen is. Deze weer aanzetten kan andere personen in gevaar brengen.

Afbreken.

Afbreken is voorbereiden op de volgende show. Als de kabels op de juiste manier opgerold, gecontroleerd en opgeborgen zijn, is de helft van het werk voor de volgende show al gedaan. Zet indien mogelijk de stroom eerst uit, maar wees er dan ook zeker van dat je geen stroom meer nodig hebt. Misschien hebben de werklichten of de riggingmotoren nog stroom nodig. Als dit het geval is, kan je delen afsluiten en deze al afbreken. De volgende stap is om alle kabelbescherming en -bevestiging los te maken en weg te halen. Doe weer een visuele controle wanneer je de kabels oprolt en inpakt. Sorteert de kabels in de juiste kisten, volgens de gewoonte van de organisatie. Op deze manier ben je klaar voor de volgende job.

Maak de kabels schoon voor of tijdens het oprollen wanneer je **buiten** werkt. Kijk uit voor glas enz. dat op kabels kan plakken in combinatie met vuil of plakkerige bierresten. Gebruik handschoenen om deze kabels op te rollen.

Een kabel oprollen

Een kabel of verlengsnoer op de juiste manier oprollen is niet enkel goed voor de efficiëntie of esthetica, maar beschermt de kabel ook tegen schade. Elke kabel heeft een natuurlijke draaiing en als je hem tegen die richting oprolt krijg je een **gedraaide en gekinkte** kabel. De bedrading binnenin zal ook verdraaien en zal zo beetje bij beetje kapot gaan.

De truc is om de natuurlijke draaiing van de kabel te behouden. De beste manier om dit te doen is de "vlinder methode" die ook wel de "**onder-over methode**" genoemd wordt. Neem het einde van de kabel in je linker hand met de stekker naar je toe en neem de kabel met je rechterhand vast tussen duim en vingers op een lengte die je lus zal worden. Draai de kabel lichtjes zodat hij een natuurlijke lus vormt. Het einde van de lus zal vanboven liggen. Voor de volgende lus doe je zo verder maar nu draai de tweede lus in de andere richting. Het einde van de tweede lus zal nu onder de kabel liggen. Hierna herhaal je de twee lussen tot je het einde van de kabel bereikt.

Het voordeel van deze methode is dat er geen trekkracht op de kabel zal zitten wanneer je hem weer uitrolt en dat hij plat op de grond zal liggen.

De alternatieve methode met alle lussen in dezelfde richting zorgt voor een 360° draaiing voor elke lus die je maakt. Dit werkt voor erg flexibele kabels, maar kan nog steeds kinken veroorzaken. **Rol nooit**

een kabel op rond je elleboog. De spanning en de korte lussen beschadigen de bedrading binnenin de kabel.

Maak de kabel op een duurzame methode vast zodra hij opgerold is. Dit kunnen hulpmiddelen met een haak en een lus zijn zoals velcrobandjes of rubberen T-fix bandjes. Deze methodes laten geen lijmresten achter op de kabel en zijn goed voor het milieu.



Foto. 6.3.4 T-fix

Zware kabels kunnen soms rechtstreeks in de kist opgerold worden, op deze manier moet je het gewicht van de hele kabel niet tillen.

Eerste hulp in geval van een elektrische schok.

Zelfs als we alles doen dat binnen onze macht ligt om ongelukken te voorkomen, bestaat de kans altijd dat er iets misloopt. Dit betekent dat je **voorbereid** moet zijn om te reageren in het geval van een ongeluk. Het meest voorkomende ongeluk is een elektrische schok. Wanneer je een niet-beveiligde draad of een metalen onderdeel van een apparaat onder spanning aanraakt, kan er elektriciteit door je lichaam stromen en een schok veroorzaken. Naargelang de weg die de elektriciteit aflegt, kan dit samengaan met onwillekeurige spiersamentrekkingen. Het resultaat van een elektrische schok kan bewusteloosheid, brandwonden op de contactpunten, interne brandwonden, nekkwetsuren, hartstilstand, gebroken botten, hersenschade, enz. zijn.

Zet de stroom eerst uit voor je iets anders doet als een slachtoffer nog steeds in contact staat met een actieve spanning. Als je dat niet doet, bestaat er een grote kans dat jij ook een elektrische schok krijgt als je het slachtoffer aanraakt: dit betekent een extra slachtoffer en een iemand minder die kan helpen. Wees je er van bewust dat in sommige gevallen de stroom uitschakelen er voor kan zorgen dat het slachtoffer valt. **Gebruik isolerende materialen** (droge kleren, een boek om op te staan,... om het slachtoffer aan te raken wanneer je de stroom niet snel genoeg kan uitzetten. Probeerde huid van het slachtoffer niet aan te raken of geen geaarde geleidende delen tegelijkertijd aan te raken.

Vraag iemand om meteen de **hulpdiensten te bellen** in het geval van een ernstige schok.

Zodra het slachtoffer los is van de spanning: **controleer bewustzijn en ademhaling**. Bel altijd de hulpdiensten als de persoon buiten bewustzijn is. Als een persoon niet ademt en/of geen hartslag heeft, is de grootste prioriteit om deze weer op te starten nadat de hulpdiensten gebeld zijn. Als je niet zeker bent wat je moet doen, vraag het hen dan. Elektrische verwondingen worden vaak geassocieerd met ontploffingen of valpartijen die ernstige bijkomende verwondingen kunnen veroorzaken. Het kan zijn dat je niet alle verwondingen kan zien. **Verplaats het hoofd of de nek van de persoon niet** aangezien de ruggengraat misschien beschadigd is.



Afb. 6.3.b Switch board

Als de persoon **zwak of bleek is, of andere signalen van shock toont** leg hem of haar dan neer met het hoofd iets lager dan de borstkas en de benen in de lucht en bedek hem of haar met een warm deken of een jas. Geef nooit **eten of drinken** aan iemand die een ernstige elektrische schok gehad heeft. Er kan schade zijn aan de interne organen, die erger zal worden door te eten of drinken.

Alle **brandwonden op de huid** moeten gekoeld worden onder redelijk koud, liefst drinkbaar water. Als er geen drinkbaar water aanwezig is, is het nog steeds beter om brandwonden af te koelen met minder schoon water dan om ze helemaal niet af te koelen. Wees voorzichtig wanneer je water gebruikt in een elektrische omgeving. Afkoelen met water moet zo snel mogelijk gebeuren en gedurende een langere tijd (minstens 20 minuten).

Blijf bij de persoon tot er medische bijstand is. Iemand die een serieuze elektrische schok gehad heeft, moet altijd een **medische controle** krijgen, zelfs als hij of zij er in orde uit ziet vlak na de schok. Sommige effecten van een elektrische schok (vooral nierfalen) worden pas meer dan 24u later zichtbaar, vaak wanneer het onduidelijk is dat ze gerelateerd zijn aan het ongeluk.

Nice to know: Opeddraaide kabels

Wanneer een kabel opgedraaid is, kan hij in de volle lengte opgehangen worden in de toneeltoren om zich weer los te draaien. Het kan helpen om er een klein gewichtje aan te hangen of zelfs om een elektrische belasting aan te sluiten. De hitte die door de belasting geproduceerd wordt zal de kabel ontdraaien. Sommige kabels zijn onherstelbaar gekinkt. Het enige dat je dan nog kan doen is de kabel weggooien.

Nice to know: Volgende kabels

Soms sluiten we een kabel aan op een object dat moet bewegen tijdens een voorstelling. Dit kan een decorstuk, een camera, een rollende spot,... zijn. Om te voorkomen dat de kabel in de war raakt, worden de kabels in een acht neergelegd, met het bewegende uiteinde vanboven. De kabel zal het object "volgen" en een lus van de stapel trekken zonder in de knoop te raken.

Termen en definities

- stroomdistributie
- monofase
- driefasestroomnet
- kabels
- zekeringbord/zekeringkast
- zekering
- automatische zekering
- verdeelstekker
- elektrisch risico
- elektrisch toestel
- mobiel elektrisch systeem
- werken onder toezicht
- kabelroute
- stekker
- sectie (van een kabel)
- interferentie
- kabelhaspel
- aansluiting in de lucht
- equipotentiaalverbinding
- deductieve methode
- verlengsnoer
- overbelasting
- kortsluiting
- foutstroom
- oprollen
- onder-boven methode
- elektrische schokken

7.1 Elektrische basisconcepten en –berekeningen

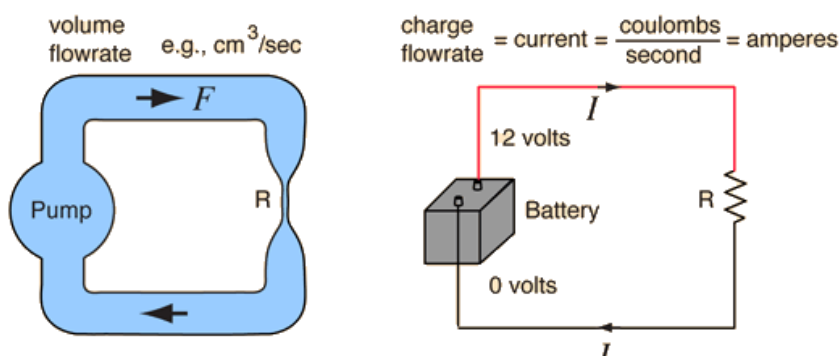
Aan het einde van dit blok ...:

- Begrijp je de concepten van spanning, stroom, weerstand en vermogen.
- Begrijp je de relatie tussen spanning, stroom, weerstand en vermogen.
- Voer je simpele elektrische berekeningen uit.
- Begrijp je het verschil tussen AC en DC.
- Begrijp je de principes van serie of parallelle schakelingen van belastingen.

In deze module krijg je een korte opfrisser van de basisconcepten, eenheden en berekeningen voor elektrische energie.

Spanning, stroom, weerstand

De concepten van elektriciteit vergelijken met die van een waterstroom helpt meestal om ze duidelijker te maken. Alhoewel deze vergelijking zijn beperkingen heeft.



Dia 7.1.1 Elektrische stroom heeft enkele gelijkenissen met hoe water stroomt

De linkerkant in Dia 1 toont een watercircuit dat bestaat uit een pomp, redelijk brede buizen om het water door te laten lopen en een smalle doorgang om de belasting van het circuit aan te duiden.

De rechterkant van de tekening toont het elektrische equivalent van het voorbeeld van een watercircuit: een batterij die met draden aangesloten is op een belasting (hier voorgesteld door weerstand R). In plaats van water bewegen er elektrische ladingen in het circuit.

Watercircuit	Elektrisch circuit
de pomp zet kracht op de waterdeeltjes. Dit leidt tot een <i>drukverschil</i> tussen het ene deel van het circuit en het andere. Het drukverschil kan uitgedrukt worden in <i>kilogram per vierkante meter</i> .	De batterij oefent kracht uit op de elektrische ladingen in het circuit. Dit leidt tot een verschil tussen het ene deel van het circuit en andere deel: dit is een spanningsverschil, vaak gewoon spanning genoemd . De eenheid van Spanning is Volt (V) .
Als een resultaat van het <i>drukverschil</i> , begint water van de kant met hogere druk naar de kant met lagere druk te stromen.	Als een resultaat van het spanningsverschil , beginnen elektrische ladingen van de kant met hogere spanning naar de kant met lagere spanning te stromen.
De volumes water per seconde die op een bepaalde plek in het circuit passeren wordt de <i>stroming</i> genoemd. De eenheid is <i>liter per seconde</i> .	De hoeveelheid elektrische ladingen per seconde die op een bepaalde plek in het circuit passeren wordt de stroom genoemd. De eenheid van stroom is Ampere (A) .
Een smalle buis zal het stromen van water meer tegenhouden dan een brede buis. Deze tegenhoudende kracht wordt <i>stroomresistentie</i> genoemd.	Een dunne draad zal de elektrische stroom meer tegenhouden dan een dikke draad. Deze tegengestelde kracht wordt elektrische weerstand genoemd . De eenheid van weerstand is ohm (Ω) .

In de afbeelding wordt van de spanning op een batterijklem gezegd dat die 0V is, en van de andere dat die 12V is. Het **spanningsverschil** van de batterij is dus 12V. In principe kan een enkele plek in een circuit op zichzelf geen spanning hebben. Spanning kan alleen voorkomen als een spanningsverschil tussen twee punten. Maar vaak zullen we een punt kiezen als referentie 0V en alle andere punten vergelijken met diezelfde referentie. In de praktijk wordt de aarde of de grond vaak gekozen als referentie 0V. Als we dus zeggen "dit punt heeft een spanning van 230V", is het gewoon een gemakkelijkere manier om te zeggen: "Het spanningsverschil tussen dit punt en de aarde is 230V".

In de realiteit spelen het spanningsverschil tussen een deel van het circuit en de aarde of de grond een belangrijke rol wanneer het over elektrische veiligheid gaat.

De elektrische grootheden van spanning, stroom, vermogen en weerstand worden weergegeven door symbolische letters:

Grootheden	Symbool	Eenheid	Voorbeeld
spanning	U (of V)	Volt (V)	V= 9V
Stroom	I ("intensiteit")	Ampère (A)	I=12A
Vermogen	P	Watt (W)	P=100W
Weerstand	R	Ohm (Ω)	R=10 Ω

Let er op dat in sommige landen V gebruikt wordt in plaats van U als symbool voor spanning.

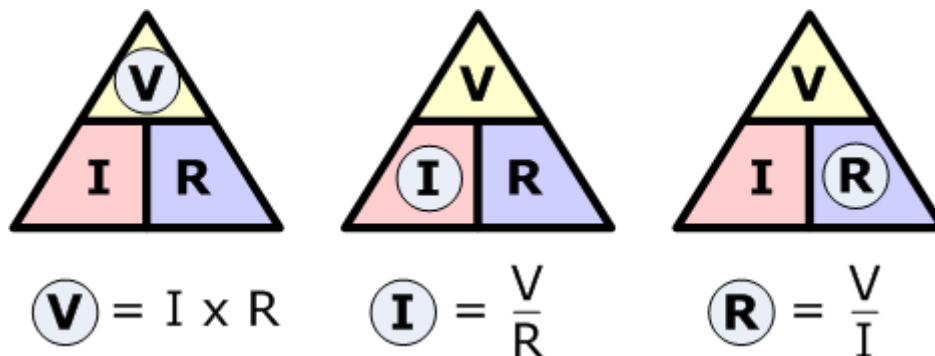
wet van Ohm

De wet van Ohm is een van de meest fundamentele wetten van de elektriciteit, met veel praktische toepassingen. De wet zegt dat de elektrische weerstand R van een elektrische belasting of geleider berekend wordt door spanning U in volt te delen door stroom I in ampères:

Als we doorbouwen op onze vorige voorbeelden:

- Een halogeenlamp van 12W gebruikt 1A bij een spanning van 12V. Dit betekent dat zijn normale weerstand gelijk is aan $12V / 1A = 12\Omega$.
- Een lamp van 100W bij 230V verbruikt 0,43A, en heeft daarom een weerstand van $230V / 0,43A = 535\Omega$.
- Een 12V versie van een 100W lamp zou een weerstand hebben van slechts $12V / 0,43A = 27,9\Omega$.

De wet van Ohm kan ook in een driehoek getoond worden. Wanneer je een dimensie bedekt met je vinger, wordt de formule om deze dimensie te berekenen zichtbaar.



Dia 7.1.2 Ohm's law

Op het eerste zicht lijkt het concept weerstand minder direct gerelateerd aan veiligheid dan die van spanning of stroom. Maar eigenlijk is het even belangrijk als de andere twee. Om slechts één voorbeeld te geven: als de weerstand van een slechte verbinding te groot is, kan dit mogelijk oververhitting veroorzaken of als er een grote hoeveelheid stroom door loopt, kan dit zelfs een brand starten. Een

grote hoeveelheid stroom die door een grote weerstand loopt, zal over die weerstand een spanning veroorzaken (aangezien $U = I \times R$). Deze spanning in combinatie met de grote stroomhoeveelheid zal leiden tot een groot vermogen (aangezien $P = U \times I$). Vermogen betekent altijd transformatie naar een andere vorm van energie, in dit geval zal dat warmte zijn.

Vermogen

Als we een watermolen willen aandrijven, moeten zowel de waterdruk als de waterstroom samenwerken. Het heeft geen zin om veel druk te hebben, als er niet genoeg water kan stromen om de molen voort te duwen. Een grote hoeveelheid water is ook niet erg nuttig als de molen het water zou tegenhouden omdat er niet genoeg druk is.

Op een gelijkaardige manier willen we een combinatie van zowel spanning en stroom als we elektrische energie willen gebruiken. Deze combinatie van spanning en stroom wordt elektrisch **vermogen** genoemd. Door de spanning te vermenigvuldigen met de bijhorende stroom, krijgen we de hoeveelheid beschikbaar vermogen in **Watt (W)**.

$$\text{Vermogen} = \text{Spanning} \times \text{Stroom}$$

$$\text{Watt} = \text{Volt} \times \text{Ampère}$$

Elektrisch vermogen betekent altijd dat elektrische energie omgezet wordt in een andere energievorm. Vaak zal dit hitte zijn, maar het kan ook licht, beweging of eender welke andere vorm van energie zijn, of een combinatie van verschillende energievormen.

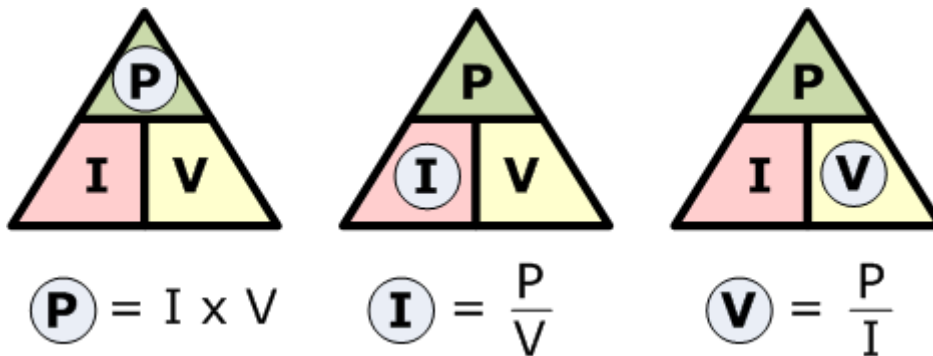
Voorbeelden

Enkele echte voorbeelden van praktische spanningen, stroom en vermogens.

- Een halogeenlamp met een vermogen van 12W zal 1A gebruiken van een elektriciteitsbron met een voltage van 12V, want $12V \times 1A$ is 12W.
- Een lamp van 100W aangesloten op een spanning van 230V zal ongeveer 0,43 stroom trekken, want $230V$ maal $0,43A$ is 100W. Maar als je dezelfde 100W wil produceren met een spanning van slechts 12V, moet de spanningsbron een stroom van 8,3A leveren: $12V$ maal $8,3A$ is 100W.
- Een theaterspot van 1000W bij een spanning van 230V zal ongeveer 4,3A stroom nodig hebben om zijn volledige output te realiseren.
- Een gewoon stopcontact in een moderne, huislijke elektrische installatie kan in de meeste gevallen ongeveer 16A tot 20A leveren op een spanning van 230V.
- Stopcontacten die vaak gebruikt worden in theateromgevingen kunnen stroom leveren die honderden ampères hoog is.
- Een kleine signaal led heeft ongeveer 1,6V nodig bij een stroom van zo'n 0,02A. Dus het heeft maar de hoeveelheid vermogen van $1,6V \times 0,02A = 0,032W$.

Vermogen berekenen

Je zal vaak vermogens moeten berekenen via spanning en stroom, bijvoorbeeld om vast te stellen hoeveel materiaal je op een bepaalde vermogensbron of stopcontact kan aansluiten. Om de regels over vermogensberekeningen gemakkelijker te onthouden, kan de zogenaamde spanning-stroom-vermogensdriehoek handig zijn. Onthoud "vermogen is aan de top" wanneer je de driehoek tekent. Wanneer je een dimensie bedekt met je vinger, blijft de formule om deze dimensie te berekenen zichtbaar achter.

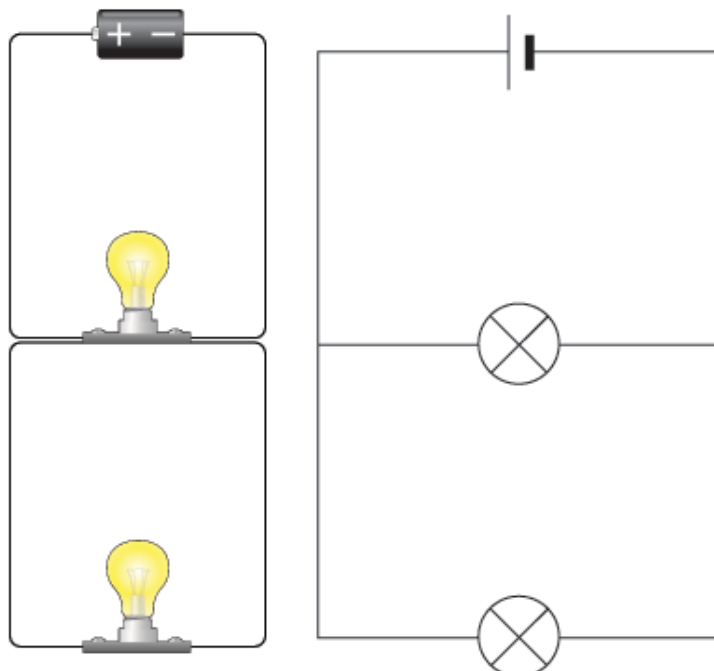


Dia 7.1.3 power calculation

Schakeling van belastingen of bronnen

In de praktijk zullen we vaak meer dan een belasting aan een voeding hangen. Daarom moeten we begrijpen wat er gebeurt als we verschillende soorten schakelingen maken.

Parallelschakeling van belastingen



Dia 7.1.4 Parallele schakeling van belastingen, in dit geval 2 lampen aangesloten op een batterij

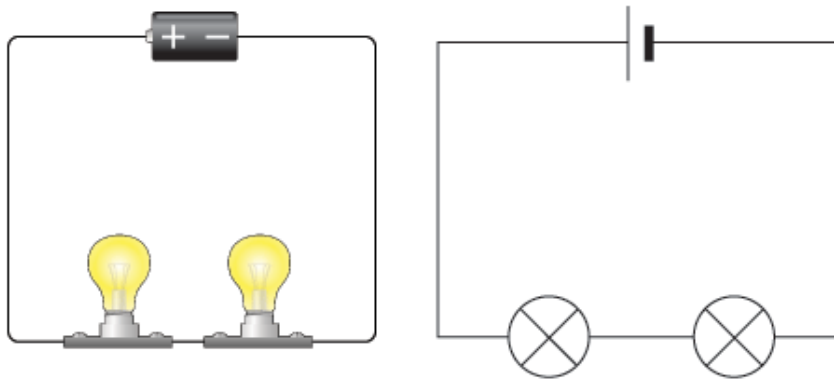
Wanneer verschillende belastingen op dezelfde bron aangesloten zijn zoals in diagram 4, zijn ze allemaal op dezelfde spanning aangesloten. Dit wordt een parallelschakeling genoemd. Een

doodgewoon voorbeeld van een parallel circuit is de typische verdeelstekker die gebruikt wordt verschillende toestellen op hetzelfde stopcontact aan te sluiten. Elke belasting krijgt dezelfde spanning van 230V (in Europa).

In een parallel circuit krijgt elke belasting zijn eigen stroom en deze stroomhoeveelheden kunnen andere waarden hebben. We kunnen de stroom die naar elke belasting stroomt optellen om de stroom die de bron voorziet te berekenen. Als een belasting ontkoppeld wordt, blijven de anderen werken. Dit betekent ook dat we de vermogenswaarden van alle belastingen kunnen optellen om het totale vermogen dat de bron levert te vinden.

Op het podium zullen we vooral parallelschakelingen maken om spots op hetzelfde circuit te zetten, verschillende speakers op dezelfde versterkeroutput te zetten, enz. Er zijn uitzonderingen, maar die komen veel minder voor.

Serieschakelingen van belastingen



Dia 7.1.5 Serieschakeling van twee lampen en een batterij

Een andere manier om twee belastingen op dezelfde voeding te zetten wordt getoond in diagram 7.1.5

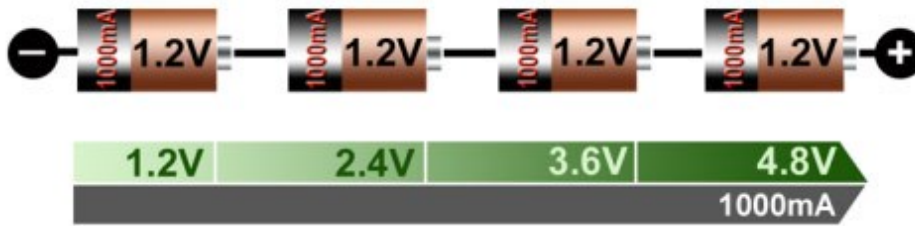
Hier worden de belastingen op zo'n manier aangesloten dat dezelfde stroom opeenvolgend door elke belasting loopt. Zo krijgt elke belasting dezelfde hoeveelheid stroom. Maar de spanning die de belasting krijgt is niet langer de volledige spanning van de voeding. In plaats daarvan, moeten we nu alle spanning over alle belastingen optellen om de spanning van de voeding te krijgen.

De weerstand van de individuele belastingen kunnen ook opgeteld worden om de totale weerstand van het circuit in serie te vinden. Wanneer er een belasting wegvalt in een serieschakeling zal de stroom ook stoppen voor de andere belastingen. Voorbeelden van serieschakelingen op het podium zijn verlichting zoals simpele (passieve) lichtstrips.

In serieschakelingen kunnen we ook het vermogen van elke belasting optellen om de belasting die de bron voorziet te berekenen.

Serieschakeling van spanningsbronnen

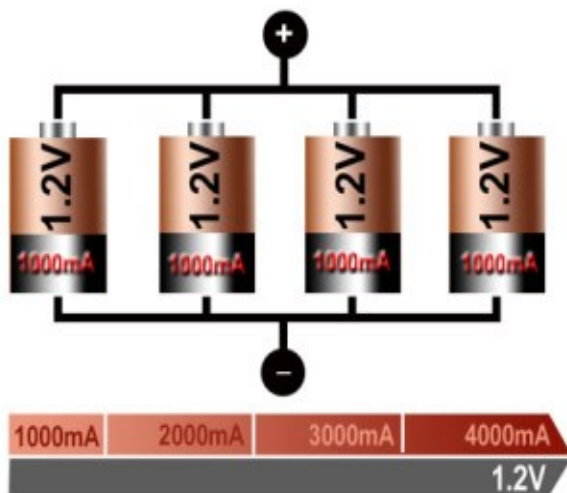
Niet enkel belastingen, maar ook spanningsbronnen kunnen in serie geschakeld worden.



Dia 7.1.6 Serieschakeling van batterijen.

Dit gebeurt vaak wanneer we batterijen in een toestel steken. In zo'n seriecircuit zal de totale hoeveelheid spanning de som van alle individuele spanningen zijn. Dezelfde hoeveelheid stroom zal door alle batterijen stromen en in de meeste praktische gevallen is het aangeraden dat de individuele batterijen van hetzelfde type zijn en in ongeveer dezelfde staat zijn.

Parallelschakeling van spanningsbronnen



Dia 7.1.7 Parallelschakeling van batterijen

Spanningsbronnen kunnen ook parallel geschakeld zijn. In dat geval zou de spanning van de individuele batterijen bijna gelijk moeten zijn, als we willen vermijden dat elektrische spanning uit een batterij en in de andere loopt. De totale spanning zal gelijk zijn aan de spanning van een individuele cel, maar de totale hoeveelheid stroom die geleverd kan worden zal de individuele stroom maal het aantal batterijen zijn.

AC en DC: wisselstroom en gelijkstroom

In een podium- of evenementenomgeving zullen we vooral werken met elektriciteit die van een stroomnetwerk komt en minder met batterijen als bron. Om de elektriciteit in het netwerk te transporteren gebruiken we wisselstroom. Batterijen produceren gelijkstroom. Het is belangrijk om het verschil te begrijpen, aangezien het soort stroom consequenties heeft voor de veiligheid.

Richting van de stroomtoevoer

Tot nu toe hebben we voorbeelden gezien van elektrische stroom die in een richting gaat. We namen het als vanzelfsprekend aan dat stroom van een hogere (=meer positieve) naar een lagere (= minder positieve) spanning loopt. Stroom loopt dus van de positieve pool naar de negatieve pool van een spanningsbron zoals een batterij. Deze manier om elektrische stromen te omschrijven staat bekend als de **conventionele stroomrichting**. Als er geen specifiekere informatie gegeven wordt, zullen we uit gaan van een conventionele stroomrichting, van positief naar negatief.

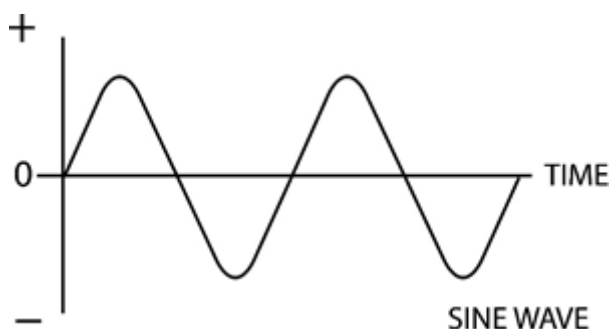
De conventionele stroomrichting is niets meer dan een standaard waarover een akkoord gevormd is in de vroege dagen van de elektriciteit. Pas verschillende decennia later werd er ontdekt dat de deeltjes die eigenlijk bewegen in een elektrisch circuit elektronen zijn en dat ze een negatieve lading hebben. De beweging van elektronen in een extern circuit is van negatief naar positief en ze bewegen dus in de tegengestelde richting dan de conventionele stroomrichting. Om het gedoe van het aanpassen van de afgesproken richting van elektrische stroom te voorkomen, en omdat het geen grote gevolgen heeft voor het werken met kleine, praktische circuits, werd er besloten om met de conventie van de stroomrichting te blijven werken, van positief naar negatief. Het verschil tussen beide manieren om hiermee te werken wordt pas relevant in het domein van meer geavanceerde fysica en elektronica.

Gelijkstroom en wisselstroom

Om de basisconcepten uit te leggen, gebruiken we het voorbeeld van een batterij. We hebben enkel elektrische stromen besproken die slechts in 1 richting stromen: de conventionele stroomrichting, van positief naar negatief. Dit wordt DC genoemd (Direct Current, gelijkstroom). Gelijkstroom heeft een constante polariteit: de positieve en negatieve kanten van de spanning zijn altijd op dezelfde plek. Het is het soort stroom dat wordt geleverd door bronnen zoals:

- Batterijen
- Accumulatoren
- Zonnepanelen
- De outputkant van de meeste (maar niet alle) laagspanningsopladers.

Op het podium daarentegen, werken we vaker met stroom van het stroomnetwerk. Dit betekent dat we met een ander soort stroom werken, die AC (Alternating Current) of wisselstroom genoemd wordt. Wisselstroom volgt geen constante richting, maar wisselt zijn richting regelmatig, meestal in een regelmatig patroon zoals dat in deze afbeelding.



Dia 7.1.8 Sinusgolf

Zoals je kan zien is de polariteit constant in verandering. Hij volgt een cyclus van nul tot een positief maximum en dan weer naar nul, dan tot een negatief maximum en dan weer terug naar nul. Deze complete cyclus wordt een **periode** of **cyclus** genoemd.

Dit is het soort stroom dat aansluitingen en stopcontacten thuis en op industrieel niveau leveren.

Dit betekent dat deze aansluitingen afwisselende spanning moeten voorzien, wat er voor zorgt dat de wisselstroom blijft lopen.

De spanning heeft 50 cycli (in Europa) of 60 cycli (in de Verenigde Staten) per seconde. Deze hoeveelheid complete cycli per seconde wordt **frequentie** genoemd. De unit van frequentie is Herz (Hz). De frequentie van spanning in Europa is dus 50hz en die in de VS is 60Hz.

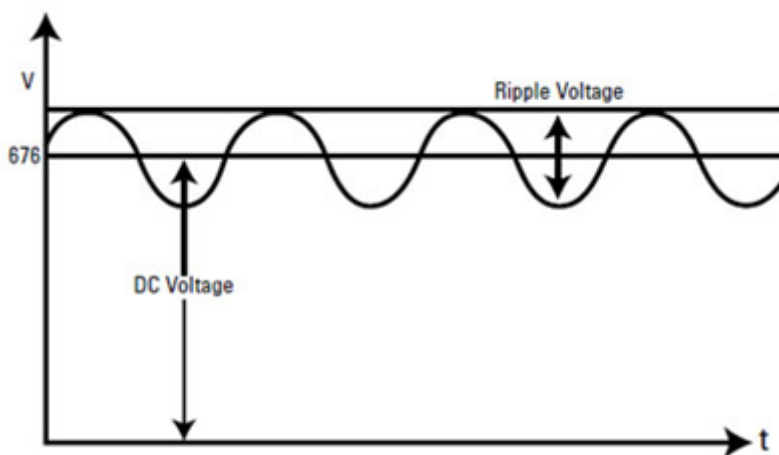
Wisselstroom heeft enkele voordelen tegenover gelijkstroom:

- Spanningen kunnen aangepast worden naar andere waarden met een simpele transformator. Om hetzelfde te doen met gelijkstroom is een meer ingewikkeld circuit nodig.
- de frequentie kan helpen om motoren aan te drijven aan een bepaalde snelheid (rotaties per minuut, rpm).

Wisselstroom heeft ook enkele nadelen.

- Het belangrijkste met zicht op veiligheid is dat de effecten van een elektrische schok van een wisselstroombron veel ernstiger zijn dan die van een gelijkstroombron met dezelfde spanning.

Wissel- en gelijkstromen en -spanningen kunnen ook samen voorkomen en combineren tot wat een gelijkstroom of -spanning genoemd wordt met een **rimpel** (zie Dia 7.1.9).



Dia 7.1.9 DC voltage with ripple

Dit is een stroom (of spanning) die snel verandert doorheen de tijd, soms een nulwaarde kan hebben maar nooit zijn richting of polariteit verandert.

Het praktische belang hiervan is dat het gevaar van een elektrische schok van een gelijkspanningsbron met rimpel ergens tussen die van een wissel- en een gelijkspanningsbron met dezelfde spanning ligt.

Wat je moet onthouden

- *Het symbool voor spanning is U (of V) en de eenheid is Volt (V).*
- *Het symbool voor stroom is I ('intensiteit') en de eenheid is Ampère(A).*
- *Het symbool voor weerstand is R en de eenheid is Ohm(Ω).*
- *Het symbool voor vermogen is P en de eenheid is Watt (W).*

- *$V = I \times R$*
- *$P = I \times V$*

- *Wanneer belastingen parallel geschakeld zijn*
 - *is de spanning over de belastingen dezelfde.*
 - *wordt de stroom verdeeld over de belastingen.*
 - *is het vermogen de som van de vermogens van de verschillende belastingen.*
- *Wanneer belastingen in serie geschakeld zijn*
 - *is de stroom door de belastingen dezelfde.*
 - *wordt de spanning verdeeld over de belastingen.*
 - *is het vermogen de som van de vermogens van de verschillende belastingen.*

- *Gelijkstroom heeft een constante polariteit: de positieve en negatieve kanten van de spanning zijn altijd op dezelfde plek.*
- *Wisselstroom volgt niet constant dezelfde richting, maar verandert in plaats daarvan regelmatig van richting.*

- *De netspanning heeft 50 cycli (in Europa) of 60 cycli (in de Verenigde Staten) per seconde. deze hoeveelheid complete cyclussen per seconde heet frequentie. De eenheid van frequentie is Herz (Hz).*

Termen en definities

- spanning
- Volt (V)
- stroom
- Ampere (A)
- weerstand
- Ohm (Ω)
- vermogen
- Watt (W)
- spanningsverschil
- wet van Ohm
- parallelschakeling
- lading
- serieschakeling
- wisselstroom (AC)
- gelijkstroom (DC)
- stroomrichting
- stroomnetwerk
- sinusgolf
- periode
- frequentie
- rimpel

Oefenvragen

07.01.01 Elektrische ladingen stromen als gevolg van

- a) een verschil in spanning.
- b) stroom.
- c) elektrische weerstand.

07.01.02 verbind

- a) Weerstand
 - b) Vermogen
 - c) Stroom
 - d) spanning
-
- 1. Watt
 - 2. Volt
 - 3. Ampère
 - 4. Ohm

07.01.03 Een halogeenlamp met voltage 12V gebruikt 1A, de weerstand is

- a) 1 Ohm
- b) 12 W
- c) 12 Ohm

07.01.04 Een lamp heeft een weerstand van 220 Ohm en is aangesloten op een bron van 110 V, de stroom is

- a) 0.5A
- b) 1A
- c) 2A

07.01.05 Een stopcontact van 220V 16A kan ... leveren.

- a) 2530 W
- b) 3520 W
- c) 5230 W

07.01.06 Wanneer twee belastingen parallel zijn geschakeld,

- a) is de stroom door de belastingen dezelfde.
- b) is de spanning over de belastingen dezelfde.
- c) Is de spanning van beide belastingen dezelfde.

07.01.07 Een belasting van 1000W en een van 1500W zijn in serie geschakeld, de totale belasting is

- a) 500W
- b) 1000 W
- c) 1500 W
- d) 2500 W

07.01.08 Drie batterijen van 1.5V zijn samen aangesloten, de output is 3V. De batterijen zijn ... aangesloten.

- a) in serie
- b) parallel
- c) Geen van bovenstaande

07.01.09 De stroom door een batterij is

- a) AC
- b) DC
- c) rimpel

07.01.10 Juist/Fout

- Gelijkspanningen kunnen naar andere waarden veranderd worden met een transformator.

7.2 Elektrische risico's

Aan het einde van dit blok ...:

- *Begrijp je de risico's van een elektrische schok, een arc-flash, oververhitting en brand.*
- *Kan je een simpele risicobeoordeling uitvoeren van een situatie waar elektriciteit bij betrokken is.*

Voor je begint, zou je hoofdstuk 07.01 Elektrische basisconcepten en -berekeningen moeten lezen.

Wanneer je met elektriciteit werkt, zijn er verschillende risico's die kunnen voorkomen in de praktijk. De voornaamste risico's zijn elektrische schokken, oververhitting van geleiders en arc-flash. In deze tekst krijg je een overzicht van verschillende risico's die veroorzaakt worden door elektriciteit.

Elektrische schok

Een persoon zal een elektrische schok krijgen wanneer een elektrische stroom **door zijn of haar lichaam loopt**, zelfs als dit een relatief kleine stroom is. Een stroom gaat door het lichaam wanneer lichaamsdelen objecten aanraken met een verschillend spanningsniveau. Het menselijk lichaam wordt dan een geleider. De grond is meestal op spanningsniveau 0.

Voorbeelden:

- Je raakt een niet-geaarde spot aan met defecte isolatie terwijl je tegelijkertijd een geaarde metalen constructie van het theater aanraakt.
- Je probeert een stopcontact in de muur te herstellen zonder het af te koppelen van het stroomnetwerk en je raakt de blote draden of contacten aan.

Een grotere stroom zal leiden tot een groter risico, maar dit risico hangt ook af van verschillende andere factoren, zoals:

- de weg die de stroom zich baant door het lichaam
- de grootte van de stroom
- het type stroom (wisselstroom, gelijkstroom met of zonder rimpel)
- hoe lang de stroom door het lichaam loopt
- de gezondheid en conditie van de persoon die een elektrische schok krijgt

De weg van de elektrische stroom door het lichaam

Een elektrische stroom kan op verschillende manieren door het lichaam lopen. De meest voorkomende mogelijkheden zijn:

- Tussen verschillende zones van **hetzelfde deel van het lichaam**, bijvoorbeeld tussen vingers van dezelfde hand
- Tussen **twee handen**
- Tussen **een of twee handen en een of twee voeten**. Dit kan gemakkelijk gebeuren wanneer iemand niet geïsoleerd is van de grond.

De laatste twee mogelijkheden zijn veel gevaarlijker dan de eerste, omdat de stroom er **dicht bij het hart** zal lopen en waarschijnlijk de hart- en borstspieren aantast, met mogelijk dodelijke gevolgen. Stroom tussen verschillende vingers van dezelfde hand kan ook serieuze verwondingen (zoals zware brandwonden) met zich mee brengen, maar de kans dat dit dodelijk is, is kleiner.



Afb. 7.2.a spotlight

Effecten van elektrische stroom door het lichaam: grootte van de stroom

In het algemeen zal een wisselstroom die van een hand naar beide voeten loopt een wijde variatie aan effecten veroorzaken, afhankelijk van de kracht van de stroom:

- 0 tot 0,5mA: niet merkbaar
- 0,5 tot 5mA: merkbaar, maar geen spierreactie
- 5mA en meer: samentrekkende spieren met omkeerbare effecten
- 30mA en meer: samentrekkende spieren met mogelijk onomkeerbare effecten, zoals niet meer los kunnen laten.
- De waarschijnlijkheid op hartfibrillatie stijgt met de hoeveelheid stroom en wordt vanaf 100mA meer dan 50%.

Wanneer de stroom nog hoger is, kunnen er andere ernstige effecten zich voordoen: zware brandwonden van de huid vanbuiten of vanbinnen, belangrijke schade zoals nierfalen, het stollen van proteïnen, het samentrekken van de borstspieren wat ademen moeilijk maakt,...

Soort elektrische stroom (DC of AC, frequentie).

Wanneer de kracht van de stroom en alle andere omstandigheden gelijk zijn, is een **wisselstroom (AC) gevaarlijker als hij door het lichaam loopt dan een gelijkstroom (DC)**. Het risico dat voortkomt uit een gelijkstroom met rimpel ligt tussen de andere twee. Wisselstroom lijkt erg op de elektrische zenuwsignalen die onze spieren controleren, waaronder onze hartspieren. Het zal leiden tot doorlopende spiersamentrekkingen (terwijl gelijkstroom enkel een samentrekking zal veroorzaken op het moment dat het circuit gesloten of geopend wordt. Wisselstroom kan een situatie creëren waar een slachtoffer zijn grip op de delen die onder spanning staan niet kan loslaten.

Dit risico hangt ook af van de **frequentie van de wisselstroom**. Helaas blijkt de 50Hz of 60Hz netspanning bij de gevaarlijkste frequenties te horen. Dit is omdat ze erg dicht bij de zenuwimpulsen

liggen die ons hart controleren en daarom is de kans het grootst dat ze deze impulsen verstoren, waardoor ze fibrillatie en andere ernstige vormen van hartfalen veroorzaken.

Duur van contact met de stroom

De effecten zullen ernstiger zijn als de stroom gedurende een langere tijd door het lichaam loopt. Zeer korte stroomcontacten (het gaat hier slechts om milliseconden) kunnen eventueel slechts beperkte effecten hebben. Daarom zou een beschermingstoestel snel genoeg moeten afspringen om het risico tot een acceptabel niveau te brengen.

Fysieke conditie

De fysieke conditie van een persoon kan invloed hebben op het gevolg van een elektrische schok. Hartziekten vergroten het risico, maar bijvoorbeeld ook open wonden, die de elektrische weerstand van de huid verlagen.

Wat is een gevaarlijke spanning?

Aangezien de grootte van de stroom de meest belangrijke parameter is wanneer we het risico van een elektrische schok inschatten, is de volgende vraag: hoeveel spanning is er nodig om een gevaarlijke hoeveelheid stroom te produceren? Volgens de wet van Ohm, hangt dit af van de weerstand van het menselijk lichaam. Deze weerstand is echter geen constante waarde en hangt af van verschillende omstandigheden. Het komt er op neer dat het belangrijkste om rekening mee te houden de **vochtigheidsgraad van het lichaam** is. Een droge huid of eentje die een beetje bezweet is, heeft een hogere weerstand dan een natte huid of eentje die grotendeels ondergedompeld is. Een spanning die met een droge huid in contact komt, kan hoger zijn voor ze gevaarlijk wordt dan een die in contact komt met een natte huid of een menselijk lichaam onder water. Dit geldt bovenop andere factoren zoals het contactoppervlak.

Oververhitting, rook en vuur

Oververhitte geleiders of andere delen van een elektrisch circuit worden veroorzaakt door een te hoge stroom in verhouding tot de weerstand en de hoeveelheid koeling van de geleidende elementen.

Enkele voorbeelden:

- De **oppervlakte van de doorsnede** (de sectie of de wire gauge) van een geleider zou groot genoeg moeten zijn voor een bepaalde stroom, anders raakt hij oververhit.
- **Aansluitingen** zoals stekkers of aansluitklemmen zouden een erg kleine weerstand moeten hebben, omdat ze anders lokaal oververhit kunnen raken. In het algemeen betekent dit dat contacten strak vast moeten zitten en dat er genoeg mechanische spanning tussen hen moet zijn.

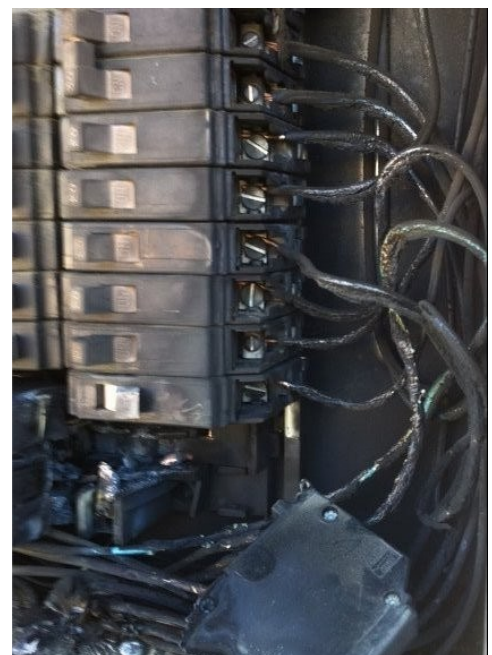


Foto. 7.2.1 electric cabinet fire

- Kabels hebben genoeg **luchtconvectie** nodig om oververhitting te vermijden. Een kabel op een kabelhaspel kan oververhit raken, terwijl dezelfde kabel genoeg gekoeld wordt door gewoon in de lengte uitgespreid te liggen.

In de eerste plaats, zal de isolatie van de kabel of de behuizing van de stekkers smelten. Wanneer die situatie langer aanhoudt, kunnen rook en vuur meer extreme mogelijke gevolgen van oververhitting zijn.

Overbelasting en kortsluiting

Overbelasting en kortsluiting zijn twee elementen die een brandrisico kunnen uitlokken. Dit zijn twee verschillende toestanden:

- **Overbelasting** betekent dat het geheel van de aangesloten belastingen een vermogensgebruik heeft dat te groot is voor de elektrische bedrading. Dit is vaak het gevolg van een rekenfout of inschattingfout. In een overbelastingstoestand zal de stroom ergens tussen net iets te hoog en tot 5 maal de normale hoeveelheid stroom zijn. Afhankelijk van de situatie, kan het enige tijd duren voor de effecten van de overbelasting duidelijk zichtbaar worden. De bedrading zal opwarmen en op een bepaald moment zal die beginnen branden of roken.
- **Kortsluiting** betekent dat er een ongewenste directe verbinding is gemaakt tussen de twee polen van een voeding, we creëren eigenlijk een belasting met bijna geen weerstand. Dit lokt een ongewenste en extreem grote stroom uit. Dit is vaak het resultaat van een defect elektrisch onderdeel of een incident of ongeluk (zoals een geleidend stuk gereedschap dat in een zekeringkast valt of een verkeerd aangesloten geleider). Bij een kortsluiting wordt de hoeveelheid stroom plots extreem hoog (zo'n 10 tot 100 keer de normale stroom, mogelijk zelfs meer). Een beschermend toestel zou de elektriciteit zo snel mogelijk moeten uitschakelen.

Massieve geleider of geleider met koperdraadjes

Wanneer er een slechte aansluiting voorkomt in een elektrisch circuit, zal de weerstand van het circuit op een bepaalde plek hoger dan normaal zijn. Dit kan tot oververhitting en de start van een brand leiden. Typische plaatsen waar dit gebeurt, zijn schroefverbindingen of andere plaatsen waar verschillende geleiders samen worden aangesloten. Soepele geleiders bestaande uit meerdere dunne koperdraadjes kunnen een belangrijk risico zijn, omdat het moeilijk is om te garanderen dat alle koperdraadjes ook verbinding maken. Als er een paar ontbreken, zal de geleider plaatselijk een verkleind sectieoppervlak hebben en kan er een **lokaal verhoogde weerstand** en oververhitting voorkomen. Daarom worden normaal gezien massieve geleiders gebruikt om permanente elektrische circuits uit op te bouwen. Als geleiders met koperdraadjes gebruikt worden, moeten deze draadjes bij elkaar gehouden worden met kabelhulzen.

Risico's van rookontwikkeling

Eender welke oververhitting of vlammen kunnen rook produceren. Omdat de isolatie en behuizing van de stekkers vooral uit plastic gemaakt zijn, kan de rook **giftig** zijn en de **zichtbaarheid ernstig verminderen**, wat het moeilijk maakt om mensen te evacueren. Specifieke soorten kabel zullen minder giftige of minder dikke rook produceren.

Brand

Warmte in combinatie met ontvlambare materialen kan een brand starten. Dit kan gebeuren wanneer er een bundel kabels oververhit raakt vanwege overbelasting of een gebrek aan koeling. Wanneer de warmte intens genoeg is, zal het materialen in de buurt in brand steken. Maar zelfs minder ontvlambare materialen kunnen in brand schieten. Een typisch voorbeeld is brandende isolatie in de buurt van een oververhit contactpunt in een verdeelkast.

Arc-flash

Een arc-flash kan voorkomen wanneer een grote elektrische stroom op de verkeerde manier in- of uitgeschakeld wordt. Een arc-flash is eigenlijk een uit de hand gelopen vonk. Normaal gezien is lucht een zeer goede isolator. Maar wanneer de temperatuur genoeg stijgt, wordt lucht geleidend. Dit is het principe van elektrisch lassen. In dat geval is de arc onder controle door de hoeveelheid stroom te beperken. Bij een arc-flash die per ongeluk ontstaat, is dat niet het geval.



Foto. 7.2.2 Arc flash

Oorzaken van arc-flashes

De kans bestaat dat arc-flashes voorkomen **wanneer een grote stroom te traag afgesloten wordt**: als de wipschakelaars niet snel genoeg naar elkaar of weg van elkaar bewegen. Normaal is een goede schakelaar zo ontworpen dat het schakelen snel gebeurt. Zo worden arc-flashes voorkomen of binnen veilige grenzen gehouden.

Voorbeelden van arc-flash risico's zijn:

- Een **kortsluiting of onopzettelijke ontkoppeling**: schade aan een kabel of aansluiting, draden die elkaar per ongeluk aanraken of doorgeknipt worden, metalen objecten zoals een ladder of ander gereedschap dat een blote geleider of contactpunt aanraakt, defecte apparatuur.
- Een zware stroom aansluiten of ontkoppelen met een **toestel dat er niet voor gemaakt is** (zoals een CEE connector, of een schakelaar of automatische zekering die niet aan de vereisten voor zo'n zware stroom voldoen). Over het algemeen is een toestel niet geschikt om eender welke grotere stroom in- of uit te schakelen wanneer de snelheid van het schakelen afhangt van degene die de knop bedient in plaats van van de mechanische constructie van de schakelaar zelf (door middel van een veer enz.). Daarom vormt in- en uitschakelen met een stekker, blote contacten of draden altijd een risico op arc-flash.
- **Aan elektrische circuits onder spanning werken of deze herstellen**: geleidend gereedschap op aansluitingen laten vallen of ze raken terwijl je zekeringen, lampen of andere onderdelen probeert te vervangen zonder eerst de spanning uit te schakelen.
- Ongepast gebruik of defecte meettoestellen.

Onthoud dat arc-flashes geen hoge spanning nodig hebben om gevaarlijk te zijn. Het is vooral de hoeveelheid stroom die gevaarlijk is: hoe groter de stroom, des te groter het risico. Een auto-, vrachtwagen-, of genieliftbatterij kan gemakkelijk de nodige hoeveelheid stroom genereren om een relatief grote arc-flash te produceren, zelfs als de spanning maar 12 of 24V is. Hierbij komt het feit dat de arc van een gelijkstroom minder gemakkelijk te doven is, omdat in tegenstelling tot een wisselstroom deze niet regelmatig nul wordt.

Effecten van een arc-flash

Zelfs relatief kleine arc-flashes kunnen al voor ernstige verwondingen zorgen, bijvoorbeeld wanneer maar één hete splinter of druppeltje gesmolten metaal in een oog geprojecteerd wordt.

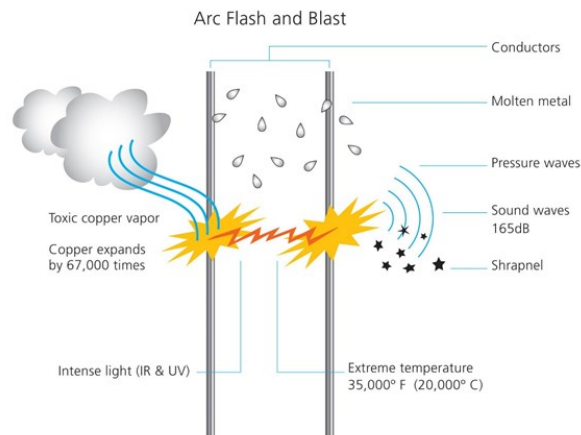


Foto. 7.2.3 Overview of arc flash effects

Een arc-flash kan verschillende potentieel gevaarlijke effecten veroorzaken:

- **Straling:** Hitte en UV-straling kunnen ernstige brandwonden veroorzaken, vooral in het gezicht en de ogen, handen en armen. Intens licht kan de ogen beschadigen en in extreme gevallen zelfs blindheid veroorzaken.
- De extreme hitte van een arc-flash kan leiden tot het rondvliegen van **hete, gesmolten metaaldeeltjes** en splinters. De hitte kan ook andere materialen in brand steken en mogelijk een brand veroorzaken.
- Het **geluidsniveau** van een grotere arc-flash kan ernstige gehoorschade veroorzaken.
- **Er kan giftige rook** vrijkomen.
- Een grotere arc-flash kan tot een arc-blast leiden: een **schokgolf** die mensen kan omver gooien en weg katapulteren. Zeer grote arc-blasts zijn eigenlijk explosies.
- Voorwerpen zoals gereedschap of meetpennen kunnen aan elkaar "**gelast**" worden door de arc-flash, wat het moeilijk of zelfs onmogelijk maakt om ze er af te krijgen.
- Zelfs als kleine arcs niet leiden tot verwondingen aan personen, kunnen ze **materiaal beschadigen**, zeker wanneer ze vaker voorkomen. Ze zullen de levensduur en betrouwbaarheid van schakelaars beperken en deze mogelijk aan elkaar lassen zodat ze niet meer openen zoals verwacht. Dit kan indirect tot gevaarlijke situaties leiden.

Wat je moet onthouden

- *Wanneer je met elektriciteit werkt, zijn de voornaamste risico's elektrische schokken, oververhitting van geleiders en arc-flash.*
- *Iemand zal een elektrische schok ervaren wanneer er een elektrische stroom door zijn of haar lichaam loopt. De graad van het risico hangt af van*
 - *de weg van de elektrische stroom door het lichaam.*
 - *de grootte van de stroom.*
 - *soort elektrische stroom (DC of AC, frequentie).*
 - *de duur van de stroom die door het lichaam loopt.*
- *Oververhitting, rook en vuur kunnen veroorzaakt worden door:*
 - *Overbelasting, dit betekent dat het geheel van de aangesloten belastingen een vermogensgebruik heeft dat te groot is voor de elektrische bedrading.*
 - *Kortsluiting betekent dat er een ongewenste directe verbinding is gemaakt tussen de twee polen van een voeding.*
- *Een arc-flash komt voor wanneer een zware elektrische stroom te traag aan- of uitgezet wordt. Een arc-flash is eigenlijk een uit de hand gelopen vonk.*

Termen en definities

- elektrische schokken
- oververhitting van geleiders
- arc-flash
- gevaarlijke spanning
- rook
- vuur
- sectieoppervlak
- draaddikte
- overbelasting
- kortsluiting
- geleider met koperdraadjes
- schakelen
- UV-straling

Oefenvragen

07.02.01 Een elektrische schok is het gevaarlijkste wanneer de stroom ...

- a) tussen verschillende delen van hetzelfde deel van het lichaam loopt.
- b) tussen twee handen loopt.
- c) tussen twee voeten loopt.

07.02.02 Juist/Fout

- Wisselstroom is minder gevaarlijk dan gelijkstroom.

07.02.03 Om oververhitting te vermijden moet de weerstand van aansluitingen zoals aansluitingsklemmen ... zijn.

- a) laag
- b) hoog
- c) Maakt niet uit.

07.02.04 Een kortsluiting heeft een weerstand die ... is.

- a) gemiddeld
- b) extreem laag
- c) laag

07.02.05 Geleiders met koperdraadjes creëren een groter risico op oververhitting in aansluitklemmen omdat

- a) je nooit zeker kan zijn dat alle draden correct verbonden zijn.
- b) er lucht tussen de draden zit.
- c) ze flexibel zijn.

07.02.06 Juist/Fout

- Lucht wordt geleidend wanneer de temperatuur hoog genoeg wordt.

07.02.07 Juist/Fout

- Een stroomaansluiting uittrekken kan een arc-flash veroorzaken.

07.02.08 Juist/Fout

- Een arc-flash kan enkel voorkomen boven 155V.

7.3 Bescherming tegen elektrische risico's

Aan het einde van dit blok ...:

- *kan je de verschillende veiligheidstoestellen, beschermingsklassen, IP codes en procedures tegen elektrische risico's opsommen.*
- *Voor je begint, zou je 07.02 Elektrische risico's moeten lezen.*

In de podium- en evenementensector werken we de hele tijd met elektriciteit en we doen dit in allerlei omstandigheden. Bijgevolg zijn we permanent blootgesteld aan elektrische risico's. De belangrijkste risico's zijn elektrische schok, de effecten van overbelasting en kortsluiting, en arc-flash. We pakken deze risico's aan door de gepaste methodes, aangepast materiaal en gevoelige veiligheidstoestellen te gebruiken.

Beveiliging tegen elektrische schokken

De voornaamste voorzorgsmaatregel tegen elektrische schokken houdt in dat je de stroom **uitschakelt** wanneer er een elektrisch risico aanwezig is. Als er geen spanning is, is er ook geen risico. Maar dit betekent waarschijnlijk ook dat we niet meer kunnen werken. Er moeten dus andere maatregelen genomen worden.

Om te bepalen welke maatregelen genomen moeten worden tegen het risico van een elektrische schok, moeten we het onderscheid maken tussen twee belangrijke situaties:

Direct contact

Direct contact betekent dat er iemand elektrische delen aanraakt die normaal gezien onder spanning staan. Het kan verwacht worden dat er daar spanning voorkomt, aangezien dit een deel van de normale werking van het circuit of het toestel is.

Als iemand een verbinding in een zekeringbord aanraakt of een schok krijgt omdat hij het contact van een stopcontact aanraakt door middel van een geleidende schroevendraaier, zijn dit duidelijke gevallen van direct contact. Het is normaal en te verwachten dat er hier gevaarlijke spanning aanwezig is. Onthoud hier dat het niet relevant is of je rechtstreeks contact maakt of via een of ander geleidend tussenobject (zoals een stuk gereedschap): beide zijn gevallen van direct contact.

Bescherming tegen de risico's van direct contact (basis bescherming) kan voorzien worden door

- **goede isolatie.**
- mensen te verplichten **genoeg afstand** te houden.
- **SELV** (Safety Extra Low Voltage) te gebruiken.

Aarden of verliesstroomschakelaars zijn geen betrouwbare manieren om te beveiligen, aangezien het verschil tussen normale spanning en spanning door het menselijk lichaam moeilijk tot onmogelijk te onderscheiden is in dit geval.

Indirect contact

Indirect contact betekent dat iemand een geleidend onderdeel aanraakt dat normaal niet onder spanning staat, maar dat nu wel is, vanwege een fout in de isolatie of om een andere reden. Het geleidende deel is meestal een **metalen behuizing** (ook wel "massa" genoemd) van materiaal zoals spots, mengtafels,...

Wanneer iemand de metalen behuizing van een Fresnel spot aanraakt die toevallig onder een gevaarlijke hoeveelheid spanning staat vanwege een fout in de isolatie van de spot zelf of in een van de kabels, is dit een duidelijk geval van indirect contact. Het is niet normaal of te verwachten dat er hier een gevaarlijke hoeveelheid spanning aanwezig is.

Bescherming tegen de risico's van indirect contact (basis bescherming) kan voorzien worden door

- aarden
- equipotentiaalverbinding
- verliesstroomschakelaars (RCD's)
- In sommige gevallen bestaat de beveiliging uit speciale, dubbele en versterkte isolatiemethodes.

Isolatieklassen

De isolatie van een toestel is de eerste indicator van hoe goed het toestel beveiligd is tegen indirect contact en direct contact. Isolatie van toestellen kan worden onderverdeeld in verschillende isolatieklassen, die elektrische veiligheidsklassen heten. Deze zijn gedefinieerd in IEC 61140 en maken in de meeste landen deel uit van de veiligheidsregulering over elektriciteit.

Klasse 0: Toestellen die **enkel een basisisolatie** hebben en geen beveiligde aarding hebben. Basisisolatie bestaat uit een enkele dunne laag isolatie, normaal net genoeg om een normaal gebruik mogelijk te maken. Klasse 0 toestellen zijn **niet meer toegestaan op de markt** in de meeste landen, maar je kan er mee in contact komen, bijvoorbeeld bij oudere toestellen die mensen op het podium willen gebruiken om decoratieve redenen. In zulke gevallen, kan het risico geëlimineerd worden door het toestel bij te werken tot er een hogere isolatieklasse bereikt is.

Klasse I: Toestellen die **enkel een basisisolatie hebben** maar wel een **beveiligde aardingsverbinding (PE)** hebben van de aanraakbare geleidende onderdelen. Dit betekent dat deze delen **geaard** zijn door een (meestal groen-gele) geleider naar de aarde. Dit beperkt normaal gezien de spanning tussen de aarde en de geleidende delen tot een veilig niveau. De meeste conventionele theaterspots zoals PC's, Fresnels en andere zijn voorbeelden van klasse I toestellen. Onthoud wel dat de PE-geleider een risicobron kan worden wanneer die niet betrouwbaar is, bv wanneer die los komt en tegen een geleider onder spanning terecht komt.

Klasse II: Toestellen die een **dubbele of versterkte isolatie** hebben, veel sterker en nog veel meer betrouwbaar dan basisisolatie. Deze toestellen moeten verplicht het symbool met 2 vierkanten vertonen. Ze mogen niet aangesloten worden met een PE-geleider, omdat dat het risico dat door de dubbele isolatie werd geëlimineerd weer

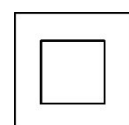


Foto. 7.3.1 double insulation

terug brengt. Draagbaar elektrisch gereedschap (zoals boormachines) en de meeste kleinere toestellen zoals CD-, DVD-, of multimediaspelers zijn voorbeelden van klasse II toestellen.

Klasse III: Toestellen die **niet direct aangesloten zijn op het stroomnetwerk** maar op SELV (Safety Extra Low Voltage). Dit is een spanning die laag genoeg is om aan te raken gedurende onbepaalde tijd en voorzien wordt door een veilige bron zoals een batterij of een veiligheidstransformator. Ook hier mag de massa of eender welke geleider niet aangesloten worden op de aarde of op de massa van eender welk ander toestel. De stroom van het klasse III toestel kan aangevoerd worden door een stroombron die zelf een klasse I of II toestel is, onder voorwaarde dat de lage voltage afzonderlijk gehouden wordt van het stroomnetwerk door isolatie die equivalent is aan klasse II (dubbel of versterkt). De meeste kleinere toestellen die worden aangedreven door een stroomadapter (zoals laptops en smartphones) of met batterijen (zoals een zaklamp) zijn voorbeelden van klasse III toestellen.

International Protection rating (IP-code)

Om te beschermen tegen direct contact en tegen andere mogelijke risico's zoals kortsluiting, moeten we vermijden dat objecten, mensen (met lichaamsdelen zoals handen of vingers), vuil of water toestellen kunnen binnendringen en geleiders onder spanning kunnen bereiken. Daarbij, moeten we ook een indicatie hebben van hoeveel mechanische impact het materiaal kan weerstaan voor het beschadigd raakt. Dit is nodig als we het juiste materiaal voor het toestel willen kunnen kiezen en rekening willen houden met de omstandigheden. De IP- en IK-code van toestellen geeft ons dit soort informatie.

De IP-code bestaat uit de letters IP gevolgd door twee cijfers. Bijvoorbeeld: Een CEE-stekker kan de code IP44 hebben, wat voldoende kan zijn voor normaal gebruik binnen. Voor gebruik in openlucht in een festivalsetting kiezen we eerder eentje met IP67.

Het eerste cijfer geeft de bescherming tegen het penetreren van objecten aan en kan gaan van 0 (helemaal open, absoluut geen bescherming) tot 6 (volledig stofdicht). Daartussen liggen de andere beschermingsniveaus, zoals bescherming tegen penetratie van objecten groter dan 12,5mm (een vinger bijvoorbeeld, beschermingsniveau 2), groter dan 1mm (de meeste draden, beschermingsniveau 4), enzovoort.

Het tweede cijfer geeft aan hoe waterdicht iets is. Dit kan gaan van 0 (volledig open voor water, helemaal geen bescherming) tot 8 (geschikt voor continu gebruik onder water). Niveaus daartussen omvatten 4 (spatwater van alle richtingen), 5 (waterjets) enzovoort.

Er kan aan deze IP-code een aparte **IK-code** toegevoegd worden om de bescherming tegen mechanische impact (geraakt worden of vallen) zonder schade aan te duiden. Dit bestaat uit de letters IK gevolgd door twee cijfers die van 00 tot 10 gaan. Het hoogste niveau kan weerstand bieden aan de impact van een hamer van 5kg die van 40cm hoog valt.

IP		IK	
0	1	0	01
0: No protection	0: No protection	0: No protection	01: Impact energy of 0.05 J
1: Protection against objects > 50mm	1: Dripping water	02: Impact energy of 0.15 J	02: Impact energy of 0.15 J
2: Protection against objects > 12.5mm	2: Dripping water with tilted position	03: Impact energy of 0.25 J	03: Impact energy of 0.25 J
3: Protection against objects > 2.5mm	3: Spraying water	04: Impact energy of 0.5 J	04: Impact energy of 0.5 J
4: Protection against objects > 1mm	4: Splashing of water	05: Impact energy of 1 J	05: Impact energy of 1 J
5: Dust protected	5: Water jets	06: Impact energy of 2 J	06: Impact energy of 2 J
6: Dust tight	6: Powerful water jets	07: Impact energy of 3 J	07: Impact energy of 3 J
	7: Immersion, up to 1m depth	08: Impact energy of 5 J	08: Impact energy of 5 J
	8: Immersion, up to 3m depth	09: Impact energy of 10 J	09: Impact energy of 10 J
		10: Impact energy of 20 J	10: Impact energy of 20 J

Foto. 7.3.2 overview protection rates

Aarding

Zoals hierboven uitgelegd, moeten de geleidende behuizingen (massa) van klasse I toestellen aangesloten zijn op de aarde door middel van een groen-gele geleider of een aardingsstelsel. Wanneer er zich een **fout in de isolatie** voordoet, betekent dit dat de weerstand van de isolatie tussen de massa en de delen of geleiders onder spanning te laag is geworden (bijvoorbeeld minder dan een mega ohm). Dit is meestal een gevolg van schade of een andere ongewenste situatie, zoals vocht of vuil. Zonder een PE-geleider zou de foutstroom die daaruit volgt helemaal door het lichaam lopen van iemand die de massa aanraakt. Maar de PE-verbinding zorgt voor **een weg met veel minder weerstand dan het menselijk lichaam**, dus het grootste deel van die stroom wordt omgeleid via het aardingsstelsel waardoor er slechts een klein beetje stroom overblijft dat door het lichaam loopt.

De **weerstand van het aardingsstelsel** moet laag genoeg zijn om een veilige situatie te creëren. Het spanningsverschil tussen de grond en de massa's van de toestellen moet laag genoeg blijven. Dit kan moeilijk zijn, vooral wanneer de foutstroom aan de hoge kant is: bv, wanneer een geleider onder spanning in direct contact staat met de massa. Bij zeer hoge foutstromen, zal de zekeringautomat openen, maar het kan dat dit niet snel genoeg is om iemand tegen een gevaarlijke elektrische schok te beschermen.

De continuïteit, de degelijke aansluiting van de beschermende aardingsgeleiders, moet **regelmatig geïnspecteerd** worden, zowel in de toestellen zelf als bij mobiele onderdelen zoals verlengkabels. Wanneer een geleider die stroom voert, ontkoppeld raakt, zal dit meestal redelijk snel opgemerkt worden, omdat het toestel niet meer werkt. Maar wanneer een PE-geleider stuk gaat, kan dit erg lang onopgemerkt blijven tot er een ongeluk of bijna-ongeluk gebeurt.

Een aardingsdraad ontkoppelen in het elektrisch systeem, bijvoorbeeld om geluidsproblemen op te lossen, is een erg gevaarlijke actie. We verwijderen niet alleen een deel van de veiligheidsvoorzieningen voor een groep toestellen, maar de creëren ook een gevaarlijkere situatie. Als er in een van de toestellen een verbinding tussen een draad onder spanning en een aarding tot stand komt, komen alle behuizingen van de andere toestellen die ermee in contact staan ook onder spanning.

Verliesstroomschakelaar (RCD)

Het doel van de verliesstroomschakelaar of RCD is om te garanderen dat de stroom snel wordt afgesloten wanneer er zich een fout in de isolatie voordoet. In plaats van te vertrouwen op een zekeringautomat die enkel ontkoppelt bij een relatief hoge stroomwaarde, zal de RCD detecteren of er een relevant verschil is tussen de stroom die in het circuit gaat en de stroom die er uit komt. Indien dit het geval is, betekent dit waarschijnlijk dat een deel van de stroom via de PE-geleiders terug keert of rechtstreeks de aarde in loopt, in plaats van via de normale weg. In dit geval zal de RCD de stroom afsluiten.

Een RCD kan zelfs lage foutstromen al detecteren en afsluiten: minder dan 300mA (RCD met normale gevoeligheid) of zelfs 30mA (RCD met hoge gevoeligheid). De precieze vereisten voor de gevoeligheid kunnen verschillen van land tot land. Normaal gezien zullen situaties met een bijkomende risicofactor zoals de aanwezigheid van water of een openluchtcontext vragen om een hogere gevoeligheid van de RCD.

Een RCD kan ook foutstroom detecteren en uitschakelen zonder de aanwezigheid van een beveiligd aardingsysteem (Protective Earthing System). Maar in dat geval is er geen garantie dat het systeem voorkomt dat een persoon te lang aan een gevaarlijke hoeveelheid spanning wordt blootgesteld. Dat blijft de rol van het PE-systeem, zelfs wanneer er ook een RCD voorzien wordt. **Een RCD vervangt het aardingsysteem niet.** Hoewel de RCD ook kan afgaan zonder een aardingsysteem, moeten beide systemen samen werken om een veilige situatie te creëren.



Foto. 7.3.3 RDC

Vergeet niet dat zowel aarding als RCD's enkel beschermen in geval van indirect contact, niet in geval van direct contact. Dit laatste kan vermeden worden op andere manieren, zoals goede isolatie. Een zeer gevoelige RCD kan hier toegevoegd worden als extra maatregel, maar is op zich niet voldoende om te beschermen tegen direct contact. Wanneer ik mijn vingers in een stopcontact steek, zal een RCD me niet beschermen, aangezien die het verschil met een normale belasting op het circuit niet kan detecteren.

Equipotentiaalverbindingen

In de meeste situaties rond podium en evenementen bestaat er een ernstig risico dat aanraakbare metalen of geleidende constructies zoals de publiekstribune, metalen delen van het podium of stellingen, water- of gasleidingen, enzovoort onder een spanning staan die gevaarlijk hoog is. Normaal kunnen de PE-geleiders van de toestellen dit voorkomen. Maar ze zijn niet onfeilbaar: bijvoorbeeld, er bestaat nog steeds een kleine kans dat ze los komen, geplet of doorgesneden worden of dat de isolatie die tussen de geleiders onder spanning en deze metalen constructieonderdelen zit op een of andere manier beschadigd raakt. Omdat er in zo'n geval grote aantallen mensen tegelijk in gevaar zouden zijn, moeten er extra maatregelen genomen worden.

Een equipotentiaalverbinding omvat de verbinding met de aarde van deze metalen constructieonderdelen via een aparte geel-groene geleider, onafhankelijk van normale PE-geleiders. Gedetailleerde regelgeving voor deze geleider kan verschillen van land tot land, maar meestal:

Moet de equipotentiaalverbinding aangesloten zijn **op de PE-rail in de zekeringkast of op een ander, betrouwbaar onderdeel** van het PE-systeem. Het is bijvoorbeeld niet genoeg om gewoonweg de PE-geleider van een stopcontact in de buurt of verlengkabel te gebruiken, aangezien deze te afhankelijk zijn van de normale PE-geleider: Als die beschadigd raken, is de kans te groot dat de equipotentiaalgeleider ook meteen beschadigd raakt. Meestal zijn bijkomende aardings elektrodes (los van het algemene PE-systeem) ook niet toegestaan, aangezien de stromen via de aarde kunnen leiden tot gevaarlijke spanningsverschillen tussen de verschillende aardingspunten.

De equipotentiaalverbindingsbedrading zou een route moeten volgen **die onafhankelijk is van de normale PE-aansluitingen** en mag niet samen door dezelfde kabel of buis lopen als geleiders onder spanning. Ze moeten een **specifieke minimumdikte** hebben, zowel om te zorgen dat de elektrische weerstand laag genoeg is, maar ook om genoeg mechanische sterkte te garanderen.

Als de aansluiting van de equipotentiaalverbinding van een deel los komt, **mag dat geen ontkoppeling veroorzaken** van andere delen. De equipotentiaalgeleider moet zoveel mogelijk een onverdeeld geheel zijn zonder verbindingen. Equipotentiaalverbindingen moeten permanent zijn in de zin dat ze niet door stekkers of schakelaars lopen, maar dat ze enkel ontkoppeld kunnen worden met gereedschap.

Zelfs wanneer de voornaamste equipotentiaalverbindingen geïnstalleerd zijn, kunnen verliesstromen die door minder-dan-ideale geleiders lopen nog steeds gevaarlijke spanningsverschillen produceren tussen delen die iemand op het zelfde moment zou kunnen aanraken. Om deze reden zijn **bijkomende equipotentiaalverbindingen nodig tussen onderdelen** die dicht genoeg bij elkaar liggen om tegelijk aangeraakt te worden: Dit zijn directe verbindingen tussen deze onderdelen die ook met groen-gele draden gebeuren.

Bescherming tegen overbelasting en kortsluiting

Overbelasting is een situatie waar er te veel stroom door de geleiders loopt vanwege een belasting of meerdere belastingen die zijn aangesloten en te veel energie vergen. Dit is meestal het resultaat van een menselijke fout (een rekenfout of onderschatting van de belasting). Hoe groot de overbelasting is, wordt bepaald door de eigenschappen van de belasting(en).

Een kortsluiting is een situatie waar geleiders rechtstreeks met elkaar verbonden zijn (zonder enige belasting) op een onverwachte en ongepaste manier en waar er extreem hoge stroom door loopt. Dit is meestal het resultaat van een incident of ongeluk, zoals beschadigde kabels of ander materiaal.

De voornaamste voorzorgsmaatregel tegen de risico's van overbelasting en kortsluiting ligt in het ontwerp van de elektrische installatie. Dit werkt op zo'n manier dat wanneer een stroom te hoog wordt in relatie tot de eigenschappen van de geleider (dit betreft vooral de doorsnede) de installatie snel genoeg uitgeschakeld wordt om het gevaar te vermijden. Dit betekent dat elk circuit beschermd moet worden door een geschikte zekering of zekeringautomaat.

Zekeringen en zekeringautomaten hebben een vastgelegde **nominale stroom** of **design current**: Dit is de maximumstroom die er door kan lopen voor onbepaalde tijd en wordt normaal duidelijk aangegeven op het toestel. Een tweede eigenschap die de zekeringautomaat definieert is de maximum kortsluitstroom. Deze waarde bepaalt of de automaat op een veilige manier de maximum mogelijke overbelasting of kortsluitstroom voor dat circuit (die veel hoger ligt dan de nominale stroom) kan ontkoppelen. Dit betekent dat zekeringen of automaten die bedoeld zijn voor kleinere installaties (zoals residentiële circuits) niet altijd geschikt zijn om in grotere installaties te gebruiken.

Zekeringen zijn relatief simpele toestellen die bestaan uit een smeltdraad in een geïsoleerde huls. Het principe is simpel: De draad in de zekering is het zwakste punt in het circuit en zal smelten als het circuit overbelast wordt of wanneer er zich een kortsluiting voordoet. Zekeringen komen voor in verschillende maten, nominale stromen, kortsluitstromen en reactiesnelheden. Wanneer een zekering gesprongen is, moet deze vervangen worden door een type dat het precieze equivalent is op vlak van al deze eigenschappen.



Foto. 7.3.4 fuse

Zekeringautomaten komen ook voor in verschillende soorten. In tegenstelling tot zekeringen, kunnen ze herbruikt worden nadat ze gesprongen zijn. Ze hebben meestal 2 werkingsprincipes: eentje tegen overbelasting en eentje dat omgaat met kortsluiting.

Een **overbelastingstoestand** wordt gecontroleerd door een **thermisch beschermingsapparaat** (of een elektronische simulatie van thermische bescherming). Een mechanisme met een bi-metalen component zal warm worden en de overbelasting ontkoppelen wanneer dit te lang duurt. Niet alle overbelastingssituaties worden meteen uitgeschakeld, omdat dat problemen zou veroorzaken met belastingen die een piekstroom veroorzaken wanneer ze opstarten of aan gezet worden (zoals lampen en motoren). Hoe lang het duurt om af te gaan, hangt af van de hoeveelheid overbelasting en de eigenschappen van de zekeringautomaat. Reactietijden kunnen verschillen van een tiende van een seconde tot een uur of langer in sommige gevallen.

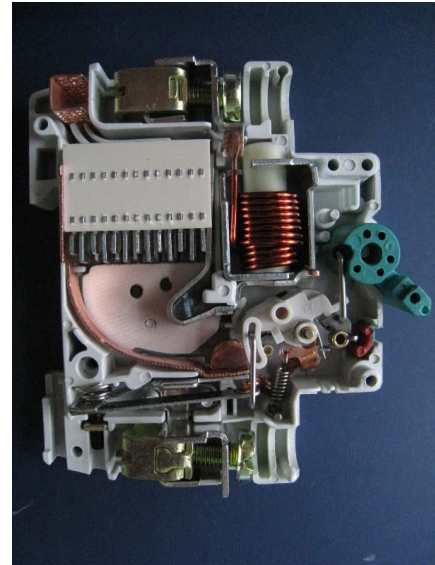


Foto. 7.3.5 breaker

Een **kortsluitingstoestand** betekent dat er een veel grotere stroom loopt die onmiddellijk afgesloten moet worden zonder enige vertraging. Thermische bescherming is hier te traag. Daarom wordt deze toestand gecontroleerd door een snelreagerend **elektromechanisch toestel**. Het bestaat uit een elektromagneet die het circuit zo snel mogelijk onderbreekt. **Reactietijden** kunnen slechts enkele milliseconden bedragen.

Wanneer een zekeringautomaat warm is vlak nadat hij is afgesprongen, kan je vrij zeker zijn dat het om een overbelasting gaat. Wanneer hij niet warm is, zou het een kortsluiting kunnen zijn, een zware overbelasting (de zekering warmde niet erg lang op) of kan het gaan om een grote zekeringautomaat die elektronisch in plaats van thermisch reageert.

Arc-flash risico's voorkomen en beperken

Het risico op een arc-flash komt vaker voor dan je zou verwachten in podium- en evenementensituaties. Waar mogelijk vermijden we de mogelijkheid dat een arc-flash voorkomt. Wanneer dit niet mogelijk is, zullen we proberen het effect te beperken. In tegenstelling tot de eerder besproken risico's, kan een arc-flash vooral vermeden worden door een goede werkmethode en minder door technische tussenkomsten en apparatuur.

Het risico op een arc-flash vermijden

Schakel geen grote hoeveelheden stroom in of uit wanneer er geen belangrijke reden toe is. Bijvoorbeeld: Breng op z'n minst alle dimmerkanalen terug naar nul en schakel alle grotere subcircuits uit voor je de 125A stekker van je lichtstelsel uittrekt of voor je een grote zekeringautomaat aan of uit zet.

Werk in het algemeen **niet met of vlakbij niet-geïsoleerde circuits of toestellen die aan staan**. Volg de geschikte procedures om te garanderen dat de stroom inderdaad uitgeschakeld is en uit zal blijven terwijl je werkt. Wees je bewust van onderdelen of circuits in de buurt die nog steeds onder spanning kunnen staan.

Het effect van een arc-flash beperken

Enkel wanneer er speciale redenen zijn waarom je het niet kan vermijden om onder spanning te werken (zoals wanneer je metingen moet uitvoeren of een aantal specifieke soorten foutzoeken), wanneer je **gekwalificeerd bent** om dit te doen en wanneer er **bijkomende veiligheidsmaatregelen** zijn genomen, kan het uitzonderlijk gerechtvaardigd zijn om te werken onder spanning. Wanneer het

onvermijdelijk is om onder spanning te werken, **neem dan de nodige veiligheidsmaatregelen om de risico's te beperken:**

- Draag minstens **hand-, arm- en oogbescherming**. Bij grotere arc-flash risico's kan een hoger niveau van bescherming nodig zijn: **gezichtsbescherming** of zelfs een helm met nekbescherming en volledig arc-flashresistente kledij (nomex of leer). Hou er rekening mee dat simpele werk- of isolatiehandschoenen ook niet altijd beschermen tegen arc-flashes, behalve als ze er speciaal voor gemaakt zijn.
- **Gebruik geschikt, goed geïsoleerd gereedschap**: niet enkel schroevendraaiers en cuttermessen, maar ook tangen en moersleutels die speciaal ontworpen zijn om kortsluiting te vermijden.
- Zorg er voor dat je geen gereedschap of andere objecten neerlegt waar ze kunnen bewegen of vallen.
- **Gebruik de gepaste meetapparatuur**. Gebruik geen apparaat dat stroom meet door meetdraden te verbinden: wanneer deze apparaten verkeerd gebruikt worden, zullen ze kortsluiting veroorzaken. Let er op dat sommige goedkope meters zelfs geen ingebouwde zekering voor alle niveaus hebben! Gebruik een toestel met een stroomklem of een dat helemaal geen stroom kan meten. Zelfs materiaal dat enkel spanning kan meten, kan nog steeds in risico inhouden wanneer het beschadigd raakt door onverwacht hoge spanningspieken: gebruik een meter met de juiste IEC categorie voor wat je zal doen. Hou indien mogelijk de meter niet in je hand wanneer je de metingen uitvoert, maar leg hem in plaats daarvan neer of hang hem op in een veilige positie.

Wat je moet onthouden

- De belangrijkste elektrische risico's zijn **elektrische schok, de effecten van overbelasting en kortsluiting en arc-flash**. We pakken deze risico's aan met de gepaste methodes, aangepast materiaal en gevoelige veiligheidstoestellen.
- De voornaamste voorzorgsmaatregel tegen elektrische schok ligt in het **afsluiten van de netstroom**.
- **Direct contact** betekent dat iemand elektrische onderdelen aanraakt die normaal gezien onder spanning staan.
- **Indirect contact** betekent dat iemand een geleidend onderdeel aanraakt dat normaal gezien niet onder spanning staat, maar nu wel vanwege een isolatie fout of een andere oorzaak.
- De **Elektrische Veiligheidsklassen** omschrijven hoe goed een toestel beschermd is tegen direct en indirect contact.
- De **IP-code** definieert of objecten, vingers, vuil, of water het toestel kunnen binnendringen en geleiders onder spanning kan bereiken.
- De **IK-code** geeft de beschermingsgraad tegen mechanische impact aan.
- De **aarding** verbindt de geleidende behuizing met de aarde om te voorkomen dat een foutstroom volledig door het lichaam van iemand die de behuizing aanraakt zou lopen.
- Een **verliesstroomschakelaar of RCD** zorgt er voor dat de stroom snel wordt uitgeschakeld in het geval van een isolatiefout.
- **Equipotentiaalverbindingen** verbinden metalen structuren met de aarde om te voorkomen dat de structuren onder een gevaarlijke hoeveelheid spanning komen te staan.
- **Zekeringen en zekeringautomaten** beschermen tegen overbelasting en kortsluiting.

Wat je moet onthouden (vervolg)

Het risico op een arc-flash wordt vermeden met een goede werkmethode.

- *Schakel grote stromen niet zomaar in en uit.*
- *Trek stekkers in gebruik niet zomaar uit.*
- *Werk niet met of vlakbij elektrische circuits of toestellen die aan staan.*
- *Gebruik de gepaste meetapparatuur.*

Termen en definities

- elektrisch risico
- elektrische schokken
- overbelasting
- kortsluiting
- arc-flash
- veiligheidsapparaat
- direct contact
- indirect contact
- isolatiefout
- elektrische veiligheidsklasse
- IP-code
- IK-code
- mechanische impact
- aarding
- geleidende behuizing
- de aarde
- foutstroom
- verliesstroomschakelaar (RCD)
- equipotentiaalverbinding
- zekeringen
- zekeringautomaat
- meetapparatuur

Oefenvragen

07.03.01 Juist/Fout

- Bescherming tegen indirect contact voorzie je met goede isolatie.

07.03.02 Een equipotentiaalverbinding is een voorbeeld van bescherming tegen...

- a) direct contact.
- b) indirect contact.
- c) de invloed van water.

07.03.03 Klasse II: Toestellen die een dubbele of versterkte isolatie hebben, moeten...

- a) in contact staan met de aarde.
- b) niet in contact staan met de aarde.
- c) Maakt niet uit.

07.03.04 Juist/Fout

- De IK-code geeft informatie over de mechanische sterkte van behuizing.

07.03.05 Het laatste cijfer van een IP-code geeft informatie over

- a) de penetratie van objecten.
- b) de mechanische sterkte.
- c) penetratie van water.

07.03.06 Een aardingsverbinding (PE) voorziet een pad met

- a) een veel lagere weerstand dat het menselijk lichaam.
- b) een veel hogere weerstand dan het menselijk lichaam.
- c) dezelfde weerstand als het menselijk lichaam.

07.03.07 Juist/Fout

- De beste manier om een zoem in het geluidssysteem op te lossen is om de aardingsbedrading los te maken.

07.03.08 De waarde van de foutstroom van een verliesstroomschakelaar of RCD wordt uitgedrukt in

- a) mA
- b) kV
- c) A

07.03.09 Juist/Fout

- Een RCD vervangt het aardingssysteem niet.

07.03.10 Equipotentiaalverbindingen verbinden metalen structuren

- a) met de aarde.
- b) met elkaar.
- c) Beide

07.03.11 Equipotentiaalverbindingen moeten aangesloten zijn op

- a) de aardingsdraad van een stekker.
- b) een afzonderlijke aardingspen in de grond.
- c) een voorname PE-rail.

07.03.12 Een kortsluiting is een situatie waar

- a) er te veel energie door een draad wordt getransporteerd.
- b) twee geleiders aan elkaar verbonden zijn zonder enige belasting.
- c) er een draad doorgesneden is en waar vonken ontstaan tussen beide uiteindes van de draad.

07.03.13 Juist/Fout

- Een zekeringautomaat zal meteen springen wanneer de stroom 10,5A is.

Een arc-flash kan niet voorkomen wanneer

- a) een belasting uitgeschakeld wordt.
- b) een belasting ingestoken wordt.
- c) de installatie niet aan staat.

7.4 Kabels en aansluitingen

Aan het einde van dit blok ...:

- *Begrijp je de verschillende eigenschappen van kabels en stekkers.*
- *Kan je gereedschap en materiaal identificeren..*

Een groot deel van onze job is kabels "trekken" en aansluiten. Om veilig te werken, moet je kabels kunnen identificeren, nakijken of ze bruikbaar zijn voor je doel, of ze de juiste stekkers en aansluitingen hebben, of ze aangepast zijn aan het vermogen dat ze moeten voeren en de omstandigheden waarin ze gebruikt worden.

Strikt gesproken gebruiken we eerder verlengsnoeren dan kabels in mobiele elektrische systemen. Een kabel is een gebundelde of ommantelde groep massieve koperen geleiders die samen geïsoleerd zijn. Een verlengsnoer is gemaakt van flexibele geleiders met strengen koperdraadjes en is geschikt voor mobiel, tijdelijk gebruik. Omdat het woord **kabel** frequent gebruikt wordt in de sector, zullen we hier ook consequent kabel gebruiken.

Kabels zijn vrij universeel, maar stekkers zijn minder gestandaardiseerd. We zullen in dit deel de meest voorkomende stekkers bespreken en een indicatie geven van wat er in verschillende landen gebruikt wordt.

Eigenschappen van kabels

Er zijn honderden verschillende soorten kabels, allemaal aangepast aan een specifiek gebruik of specifieke omstandigheden. Om de juiste kabel te kunnen kiezen, moeten we iets weten over de specifieke eigenschappen van kabels.

Binnen onze sector gebruiken we vooral kabels met verschillende geïsoleerde geleiders. Elke geleider is gemaakt van strengen zeer dunne koperdraad. Dit is nodig voor flexibiliteit, omdat een massieve geleider zou breken na verschillende keren geplooid te zijn. De geleiders worden samengehouden door een beschermende laag die isoleert en zorgt voor mechanische sterkte.

Maar geleiders met strengen hebben ook nadelen. Scherpe bochten kunnen de kabel beschadigen. Daarom mag je **nooit knopen in kabels** maken. Daarbij is de aansluiting van deze dunne, losse draadjes in een stekker minder veilig. Daarom moet je steeds een **kabelhuls** gebruiken om een draad met strengen te verbinden met een stekker.



Foto. 7.4.1 ferrule on stranded

De **sectie** van de geleider is uitgedrukt in vierkante mm. Deze sectie bepaalt hoeveel stroom door de geleider kan lopen. De secties van geleiders zijn gestandaardiseerd. De volgende secties bestaan:

0,75 / 1 / 1,5 / 2,5 / 4 / 6 / 10 / 16 / 25 / 35 / 50 / 70 / 95 / 120 / 150 / 185 / 240






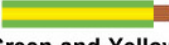
De **hoeveelheid geleiders** is afhankelijk van het voorziene gebruik van de kabel. Stroomkabels in theater of evenementen zullen 3 geleiders hebben voor monofasegebruik, 5 voor driefasegebruik en tot 25 voor multikabels.

Kabels met een beperkte hoeveelheid geleiders gebruiken een **kleurencode** om de verschillende geleiders te identificeren. In Europa worden de IEC_60446 codes gebruikt, gedefinieerd door het Europees Comité voor Elektrotechnische Normalisatie (CENELEC). Voor multikabels met veel geleiders wordt een systeem met nummering gebruikt.

De aardingsgeleider is altijd groen en geel.

De neutrale geleider is altijd blauw.

Onthoud dat de kleurencode geen garantie is dat de verbinding juist is! Het is altijd mogelijk dat iemand een fout heeft gemaakt bij het aansluiten!

New Cable Colour Code		
	Single Phase	Three Phase
Phase Conductor (Line)	 Brown	 Line 1 Brown  Line 2 Black  Line 3 Grey
Neutral Conductor	 Blue	
Protective Conductor (Earth)	 Green-and-Yellow	

Dia 7.4.1 CENELEC colour code

Het materiaal van de buitenste huls en van de isolatiehuls van de individuele draden bepaalt grotendeels in welke omstandigheden een kabel gebruikt kan worden. Het materiaal bepaalt de isolatieweerstand, de flexibiliteit en de mechanische, thermische en chemische weerstand. Bij gebruik op het podium en bij evenementen gebruiken we vooral rubber en soms ook PVC hulzen.

De laatste eigenschap is de **diameter** van de kabel zelf. Deze diameter is belangrijk voor praktisch gebruik zoals kabelingen en kabeldoorvoeren in stekkers.

De draadsectie definiëren

Om de sectie van een kabel te definiëren, moeten we weten welk vermogensverlies er plaatsvindt in de kabel. Zelfs al is koper een goede geleider, het heeft nog steeds een weerstand die verlies doorheen de kabel zal veroorzaken. De verloren energie wordt omgezet in warmte. Dit verlies betekent ook dat we aan het einde van de kabel een lagere spanning hebben. In de meeste landen accepteren we een verlies van maximum 3%.

De weerstand van een kabel hangt af van 3 parameters:

- De lengte van de kabel (l_g , in meter, hoe langer des te meer weerstand)

- De sectie van de draden (A in mm², hoe dikker, des te minder weerstand)
- De resistiviteit (ρ (rho) in ohm meter, voor koper 0.01785)

Om de weerstand van een kabel te berekenen, kan je de volgende vergelijking gebruiken. Dit is de wet van Pouillet, genoemd naar de Franse wetenschapper Claude Pouillet.

$$R_g = \frac{2 \times l_g \times \rho}{A}$$

De factor 2 in de formule komt van de dubbele draad die je mee moet rekenen. Op basis van het resultaat, kan je het verlies van de kabel berekenen.

In de realiteit zullen we een tabel gebruiken om de sectie te definiëren, in plaats van een berekening. De tabel zal je de gestandaardiseerde secties en de maximum toegestane stroom voor elke sectie geven. De toegestane stroom kan verschillen naargelang het type beschermingstoestel werd gebruikt.

Voorbeeld van de Belgische AREI regels voor elektrische installaties.

Cable sections and their protection (according AREA, BE)		
Section in mm ²	Rated current of fuse (A)	Rated current of breaker (A)
1,5	10	16
2,5	16	20
4	20	32
6	32	50
10	50	63
16	63	80
25	80	100
35	100	125

Dia 7.4.2 AREI wire sections

Zowel de tabel als de berekening beginnen bij de aanname dat de kabel in normale omstandigheden gebruikt wordt. Bij gebruik op het podium en bij evenementen kan het zijn dat we hogere eisen moeten stellen. Bijvoorbeeld extreme lengtes, een gebrek aan koeling omdat kabels gebundeld worden en een hogere omgevingstemperatuur als je buiten of in de buurt van spots werkt, zullen de resultaten beïnvloeden.

Voor **multikabels** betekent dit dat we maar 80% van de totale toegelaten stroom kunnen gebruiken. Elk paar draden kan de maximum stroom geleiden, maar de totale stroom moet beperkt worden vanwege het opwarmen van de kabel.

Soorten kabels

De meest voorkomende kabels die op het podium gebruikt worden, zijn rubberen kabels. Binnen deze categorie zijn er verschillende types beschikbaar.

Voor lichter werk wordt vaak CTLB (HO5 RRF en H05RNF) kabel gebruikt. Dit is een flexibele kabel met **rubberen isolatie**. Zulke snoeren hebben een merkteken dat, behalve het kabeltype, ook het aantal geleiders en hun sectie vermeldt: 3G6 (3 geleiders van 6mm²), 5G16 (5 geleiders van 16mm²).



Foto. 7.4.2 Rubber

Voor het zware werk worden CTMBN en CTFBN (H07RN-F) neoprene kabels gebruikt. Neopreen is een synthetische rubbersoort. Met deze kabels worden zowel de draden als de huls extra geïsoleerd. Ze kunnen gebruikt worden in moeilijke omstandigheden (festivals, openlucht,...).



Foto. 7.4.3 Neoprene insulation

Behalve rubberen kabels worden er ook PVC kabels gebruikt bij podium- of evenementenactiviteiten. VTMB-kabel wordt frequent gebruikt in voorgemaakte kabels met gegoten stekkers. PVC is meer rigide en minder flexibel, dit maakt het resultaat van de kabelstructuren soms wat rommelig.

We hebben een erg hoge standaard voor de flexibiliteit en mechanische weerstand van multikabels. Behalve neopreen kabels, gebruiken we ook kabels van het type öl-flex of multiflex. Deze kabels, gemaakt voor industriële toepassingen waar de kabels permanent in beweging zijn zoals in robotarmen en windmolens, zijn erg geschikt voor het intensieve gebruik in de podium- en evenementensector.



Foto 7.4-1.4.4 multicore

Aansluitingen

Tot nu toe hebben we enkel naar de kabel zelf gekeken. Zonder stekker is een kabel echter niet erg nuttig. In het volgende deel bespreken we de verschillende soorten aansluitingen die in de podium- en evententechnologie gebruikt worden.

Eigenschappen van connectoren

De **maximum toegestane spanning** van een stekker wordt bepaald door de isolatiewaarde van het materiaal dat de pennen omhult. Hoe hoger de spanning, des te beter het omhulsel geïsoleerd moet zijn.

De **maximaal toegelaten stroom** in een stekker wordt bepaald door de pennen. Net zoals bij kabels, is de dikte van de pennen natuurlijk belangrijk. Dit bepaalt de weerstand van de geleidende delen. De **contactweerstand** tussen de pennen van de stekker en de bussen van het stopcontact is zelfs nog belangrijker. De stroom moet van de bus naar de pen "springen".

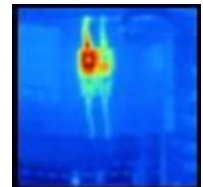


Foto. 7.4.4 Thermographic picture of a overheated contact

De contactweerstand wordt bepaald door het oppervlaktemateriaal. Daarom worden sommige pennen verzilverd of zelfs verguld. Daarbij komt dat een goede grip van de bus rond de pen een maximale connectie tussen beide oppervlakken garandeert. Dit verklaart ook waarom stekkers met verbrande pennen of, bijvoorbeeld, met zand of stof tussen de pennen een risico vormen. Ze moeten onmiddellijk vervangen worden, aangezien de weerstand van de overdracht vergroot. Dit zorgt ervoor dat de verbinding oververhit raakt en in sommige gevallen zelfs aan elkaar gelast wordt.



Foto. 7.4.5 Melted connector

Het **aantal contacten** wordt bepaald door het gebruik waarvoor het bedoeld is. Voor een driefaseverbinding met nul en aarding, heb je 5 verbindingen nodig, terwijl je aan 3 verbindingen genoeg hebt voor een gearde monofaseverbinding.

Natuurlijk is de manier waarop de **aansluiting van de aarding** in een stekker verwerkt is belangrijk. Het is essentieel dat de aansluiting van de aarding gebeurt voor de andere pennen elkaar raken. Dit zorgt er voor dat je toestel verbonden is met de aarde voor het van stroom voorzien wordt. Daarom is de aardingspen meestal langer dan de andere pennen in een stekker. Dit wordt een "first mate, last break contact" genoemd: deze pen zal als eerste contact maken en als laatste loslaten.

Het omgekeerde van dit soort contact is het **piloot contact** van een CEE-stekker. Dit is een "last mate, first break contact" (laatst contact leggen, eerst contact verbreken). Het zal enkel verbinden als alle andere pennen al contact gemaakt hebben. Het doel hiervan is om te voorkomen dat de pennen verbranden en dat er vonken tussen de pennen en bussen springen. Deze stroomstekker wordt pas aangezet wanneer alle contacten gemaakt zijn.

De **aarding van de stekkerhuls** is een kritiek punt van veel stekkers. Als een stekker metalen delen heeft die je langs buiten kan aanraken, moeten deze delen uiteraard geaard zijn. Het risico dat een losse draad het omhulsel aanraakt is niet onbestaande.

Een goede **trekontlasting** zorgt er voor dat de huls van de kabel in de stekker geklemd zit zodat er geen kracht op de individuele draden of verbindingen komt te staan. De trekontlasting moet de kabel volledig vastklemmen.

Sommige stekkers hebben een **bescherming tegen ongewenst ontkoppelen**. Deze beveiliging kan veel verschillende vormen aannemen. CEE connectoren en Socapexconnectoren hebben een kabeldoorvoer die aangespannen kan worden. Kleinere CEE's hebben meestal een pen op het deksel dat de stekker vast moet houden. Harting connectoren werken met klemmetjes terwijl PowerCon connectoren uitgerust zijn met een bajonetsysteem met een beveiliging.

Een stekker is onderhevig aan mechanische en omgevingsinvloeden. Soms zullen ze vallen, tegen een muur slingeren of buiten gebruikt worden in de buurt van water. De **mechanische weerstand** wordt uitgedrukt in de IK-code. De **omgevingsbescherming** wordt uitgedrukt met de IP-code.

Op sommige stekkers vindt je tientallen **certificatieaanduidingen**. Deze geven aan dat ze aan een **nationale norm** voldoen. Enkele voorbeelden van normen zijn CEBEC (België), VDE (Duitsland) en KEMA (Nederland). In de Europese unie erkennen lidstaten wederzijdse certificatieaanduidingen.



Foto. 7.4.8 CEBEC certification mark



Foto. 7.4.6 VDE certification mark



Foto. 7.4.7 KEMA keur certification mark

Meestal vindt je ook een **CE-markering** op de stekker. Dit is technisch gezien geen kwaliteitsmarkering, maar een indicatie dat de fabrikant aan alle Europese regels voldoet.

Uiteindelijk moet een stekker aan bepaalde normen voldoen. Een norm is een akkoord tussen verschillende gebruikers om gelijkaardig materiaal te gebruiken



Foto. 7.4.9 CE

zodat het mogelijk wordt om materiaal uit te wisselen. Dit kan zowel een norm binnen een land, een sector of zelfs een theatergebouw zijn.

Soorten connectoren

We zullen eerst de internationale stekkersoorten bespreken. Daarna bespreken we kort enkele nationale standaardstekkers. uiteindelijk zullen we de meest voorkomende multikabels en eenaderige stekkers bespreken.

De CEE-stekkers of het P17-type stellen een wijde variatie aan verschillende stekkers voor. Ze worden gebruikt voor verschillende spanningen, stromen en netwerken. We bespreken alleen die stekkers die vaak op het podium gebruikt worden.

De grootte van de stekker geeft de **maximum stroom** aan waarvoor de stekker gebruikt kan worden. Er bestaan stekkers voor 16A, 32A, 63A en 125A.

De kleur van de stekker geeft de **hoogst toegelaten spanning** aan. Voor een rode stekker is dit 415V, voor een blauwe 240V en voor een gele 120V. In theatertoepassingen worden paarse stekkers soms gebruikt voor spanningen tot 48V. Je moet je er echter wel bewust van zijn dat de kleur enkel de hoogst toegelaten spanning aanduidt. Het is perfect toegelaten om zo'n stekker voor een lagere spanning te gebruiken. Voor theatertoepassingen, waar zekeringkasten en dimmers aan en uit geschakeld kunnen worden, is het niet abnormaal om rode stekkers in een driefase deltanetwerk te gebruiken (3x230V).

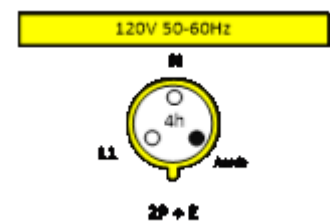


Foto. 7.4.10 CEE P17 plugs

De **positie van de aardingspen** in relatie tot de nok garandeert dat een soort stekker niet op een ander soort stopcontact aangesloten kan worden. Deze positie wordt uitgedrukt door de "wijzerpositie" van de aardingspen, wanneer de nok naar beneden gericht is. De nok is een uitstulping op het omhulsel van de stekker die uitgelijnd is met een inkeping op het stopcontact. Met andere woorden, wanneer de nok naar beneden wijst en de aardingsverbinding op 4u staat in de cirkel, zal de stekker 4u gemarkeerd worden. Dit past bij een gele monofaseconnector.

De stekkers zijn zo gebouwd dat de **aardingspen altijd eerst contact maakt**. Dit wordt gedaan om er voor te zorgen dat het toestel met de aarde verbonden is voor het met de elektriciteit verbonden is.

Gele stekkers worden enkel gebruikt voor 120V. In de theaterpraktijk, worden ze bijvoorbeeld gebruikt om twee aircraft fourbars te verbinden of twee 120V PAR lichten in serie op een 230V schakeling aan te sluiten.



Dia 7.4.3 Yellow CEE plug

Er zijn twee versies van de **blauwe stekkers** die vaak gebruikt worden. De monofasestekkers worden gebruikt om toestellen en spots aan te sluiten.

De driefase versie wordt gebruikt in oudere installaties met een deltanetwerk 3x220V.

De meest gebruikte **rode stekker** is de driefase met nulleider. Deze wordt gebruikt op een netwerk met een maximumspanning van 400V.



Dia 7.4.4 Blue CEE plugs



Dia 7.4.5 Red CEE plug

De CEE 22 device plug (ook wel de Euroconnector genoemd) is een stekker die vooral bedoeld is als ingang van huishoudtoestellen. In de theaterpraktijk, worden zo'n stekkers ook gebruikt voor patch systemen. De stekker is uitgerust voor een stroom van 10A, maar het is aangeraden om maar tot 6A te gaan. Er zijn verschillende varianten van deze stekker, met verschillende inkepingen. De inkepingen definiëren de maximum werkt temperatuur.

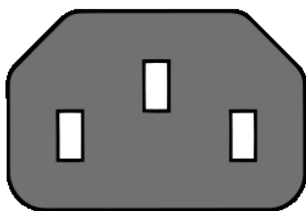
- Geen inkeping, maximumtemperatuur: 60°
- Een inkeping, maximumtemperatuur: 120°
- Een inkeping en een uitstulping, maximumtemperatuur: 155°



Foto. 7.4.12 CEE 22 no notch



Foto. 7.4.11 CEE 22 notch and



Dia 7.4.6 CEE 22 no notch



Dia 7.4.8 CEE 22 one notch



Dia 7.4.7 CEE 22 one notch and bulge

Een andere stekker die vaak gebruikt wordt voor patchdoeleinden is de **Wieland connector**. Dit is een erg compacte 20A stekker.



Foto. 7.4.13 Wieland

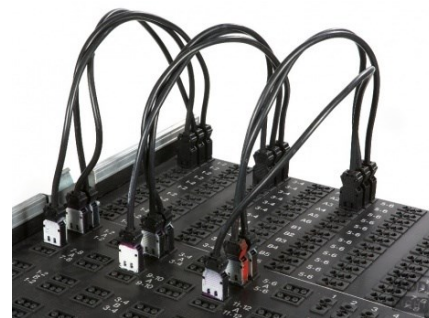


Foto. 7.4.14 Patch

In België en Frankrijk worden stekkers met een aardingspen, de **E-type stekker**, gebruikt voor huishoudtoestellen en op het podium . De stopcontacten van dit E-type hebben een aardingspen die in het gaatje van de stekker past.



Foto. 7.4.15 E-type socket

In Duitsland, Nederland en Zweden, wordt het **F-type stopcontact** gebruikt. De stekkers worden ook "**schuko's**" genoemd, een afkorting van het Duitse woord "Schutzkontakt" wat aardingscontact betekent. Het F-type stopcontact heeft aan beide kanten receptoren voor de

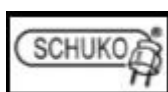


Foto. 7.4.17 Shucko



Foto. 7.4.16 F-type socket

Natuurlijk bestaan er ook type E en F stekkers, maar meestal wordt de **hybride CEE 7/7** type stekker gebruikt, die zowel een aardingspen heeft als aardingsclips aan de zijkant. De stekker past zowel in het E-type als in het F-type (shucko) stopcontact en kan in veel landen gebruikt worden.



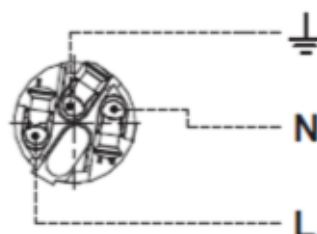
Foto. 7.4.18 CEE 7/7

Zelfs met de evolutie naar een gemeenschappelijke norm, zijn er nog steeds andere Europese landen met verschillende types connectoren met specifieke eigenschappen. In sommige landen zijn er, bijvoorbeeld, verschillende (en incompatibele) connectoren voor 6A, 10A, 143A,... Sommige hebben platte pennen, andere ronde. Sommige hebben zekeringen in de stekkers. Buiten Europa zijn de verschillen nog extremer. Als je voorbereidt voor een wereldtournee, moet je zeker zijn dat je alle verschillende adapters bij hebt die je nodig zal hebben.

De **PowerCon** connector is een eerder recente monofasestekker. Hij werd ontwikkeld als een ingang voor toestellen. De stekker heeft een vergrendelmechanisme. Hij is erg compact en kan, in verhouding tot zijn grootte, een grote stroom aan. Er zijn versies voor 20A en 32A.



Foto. 7.4.19 PowerCon



PowerCon connector pin configuration

PowerCON TRUE is de robuuste openlucht versie, het is een 16A monofase netwerkconnector met zekeringmogelijkheid en een bescherming van IP65.



Foto. 7.4.21 PowerCON TRUE

Op het podium in Duitsland wordt de **EBERL stekker** gebruikt voor lichtapplicaties. Dit is een unisex, monofasige stekker voor 250V en 63A. Aangezien hij unisex is, kan een kabel in beide richtingen worden gebruikt.

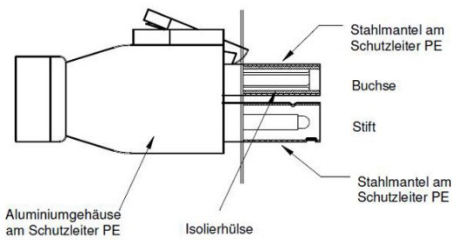


Foto. 7.4.23 EBERL plug configuration



Foto. 7.4.22 EBERL cable

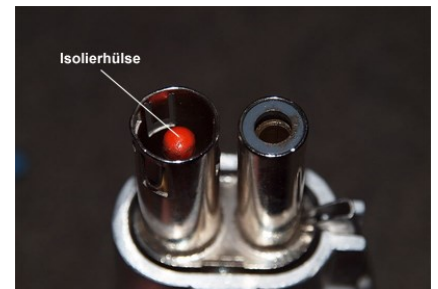


Foto. 7.4.24 EBERL plug

Nieuwere installaties in Duitsland zijn uitgerust met de **BühnenStecker (DBS)**, een stekkersysteem dat speciaal voor belichtingsdoeleinden ontworpen is. De stekkers komen in verschillende nominale vermogens, aangeduid door verschillende kleuren.

- Zwart/blauw 3kW
- Rood 6kW
- Groen 12kW



Foto. 7.4.25 BühnenStecker Male



Foto. 7.4.26 BühnenStecker Female

Multikabel

Multikabels worden gebruikt om verschillende circuits te verbinden met een actie. De twee meest gebruikte types zijn de Harting connector en de Socapex connector.

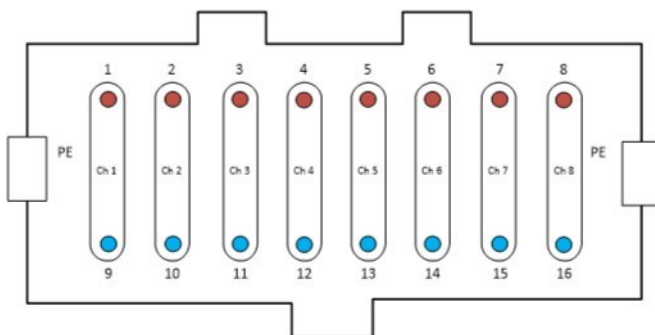
Harting

De meest gebruikte **Harting connector** voor belichtingstoepassingen is de zestien-pool connector. Deze wordt meestal een multi 8 genoemd, wat verwijst naar de 8 paren die 8 circuits kunnen bedienen. Harting is een merknaam, er zijn andere fabrikanten die deze stekker produceren, zoals Wieland.

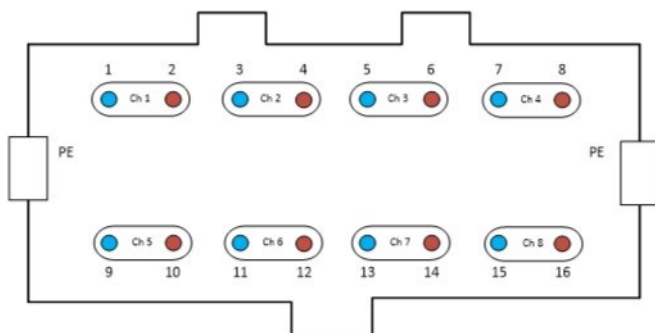
Om voor een goede en betrouwbare verbinding te zorgen, moeten de connectoren beveiligd worden met **clips**. Deze clips kunnen zowel aan de mannetjes- als aan de vrouwtjeskant zitten. Dit zorgt vaak voor problemen, aangezien er soms aan geen van beide of beide kanten een clip zit. Sommige bedrijven kiezen er voor om de clips enkel op de uiteindes te zetten (dimmers, multiblocks,...) omdat dit de kleinste kans op schade geeft. In dat geval zullen clips niet op de kabels gezet worden, wat voor een probleem zorgt wanneer je de kabels wil verlengen. Dit wordt meestal opgelost met behulp van andere middelen om ze vast te maken, zoals tape of T-fix.

Deze stekker bevat 16 contactpunten. De **aarding** heeft een specifiek contact dat apart staat van de 16 contactpunten.

Er is geen norm voor de penconfiguratie. Er worden 2 connectieschema's gebruikt:



Dia 7.4.9 Traditional harting configuration



Dia 7.4.10 NOB pen configuration Harting

Je moet in elk geval opletten wanneer materiaal gehuurd is of wanneer je iets wil aansluiten op een vaste installatie. De kabels kunnen meestal onderling gewisseld worden, maar de adapters naar individuele circuits en de interne aansluitingen (dimmers, enz.) zijn dat niet.

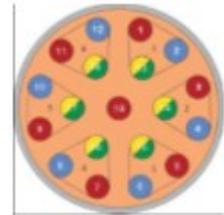
Socapex



Foto. 7.4.27
Harting connector

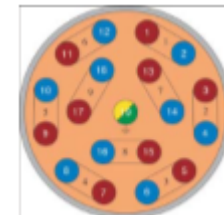
Een alternatief voor de Harting connector is de **Socapex connector**. Deze 19-pennige connector is een ronde stekker met een sluitring die een zeer betrouwbare en mechanische connectie is.

Ook in dit geval zijn er verschillende **pen configuraties** mogelijk. De keuze tussen de schema's hangt af van lokale wetgeving. In sommige landen moet er voor elk paar een **afzonderlijke aarding** voorzien worden. In dat geval wordt het eerste schema gebruikt. Omdat er meer pennen nodig zijn voor de aarding, wordt het aantal kanalen beperkt tot 6.



Dia 7.4.11 Socapex separate earth configuration

Wanneer een **gemeenschappelijke aarding** is toegestaan, kan je deze stekker met 9 kanalen gebruiken. Kijk uit dat de verschillende normen niet door elkaar raken. Anders kan de aarding verbonden worden met een lijn die stroom vervoert.



Dia 7.4.12 Socapex common earth configuration

Litton

Sommige landen gebruiken alternatieve connectoren voor gelijkaardige doeleinden. In Zweden, bijvoorbeeld, wordt de Litton stekker KPT series 18-32 gebruikt voor multikabels met 8 kanalen. Dit is een stekker van militair niveau die ook gebruikt wordt voor spoorwagtoepassingen.



Foto. 7.4.28 Litton plug

Powerlock

Voor stroom boven 125A wordt het moeilijk om meeraderige kabels te gebruiken. De kabels worden moeilijk om te tillen en op te rollen. Om deze reden, worden zulke stromen aangesloten met **eenaderige kabels** (voor aarding, N, L1, L2 en L3), die aangesloten worden met afzonderlijke stekkers.

De Powerlock stekkers bestaan enkel in een 400A en een 600A versie voor secties tot 300mm². De Powerlock stekkers zijn zo gebouwd dat je geen enkel deel onder spanning kan aanraken met je vingers. Daarbij zijn de stekkers voor verschillende lijnen niet onderling verwisselbaar en kunnen ze niet per ongeluk verkeerd aangesloten worden. Er zijn zelfs schakelborden die er voor zorgen dat de aansluitingen in de juiste volgorde (aarding, grond, fase) gemaakt worden. Ten slotte zijn op Europees niveau kleuren gestandaardiseerd, zodat er geen vergissingen kunnen gebeuren.



Foto. 7.4.29 Powerlock plugs

Wat je moet onthouden

- *De voornaamste eigenschappen van een kabel zijn:*
 - *Sectie van de geleider*
 - *Aantal geleiders*
 - *Materiaal van de buitenste huls*
 - *Diameter van de kabel*
- *De aardingsgeleider is altijd groen en geel.*
- *De neutrale geleider is altijd blauw.*
- *De voornaamste eigenschappen van stekkers zijn:*
 - *maximum toegestane spanning*
 - *maximum toegestane stroom*
 - *aantal contacten*
 - *de manier waarop de aarding van de stekkerhuls is opgebouwd*
 - *kwaliteit van de trekontlasting*
 - *bescherming tegen ongewenst ontkoppelen*
- *Voor CEE stekkers*
 - *De kleur geeft de hoogste toegelaten spanning aan*
 - *De grootte geeft de hoogste toegelaten stroom aan*
 - *De positie van de aarding tegenover de nok wordt omschreven in uren (h)*
- *Type-E connectoren hebben een penaarding.*
- *Type-F connectoren (shucko) hebben aarding via clips aan de zijkanten.*
- *Een CEE 7/7 stekker past in E en F-type stopcontacten.*
- *de meest belangrijke types multiconnectoren zijn*
 - *Harting*
 - *Socapex*
- *Multikabels kunnen verschillende penconfiguraties hebben..*

Termen en definities

- massieve geleiders
- kabel
- geleider met strengen
- kabelhulzen
- sectie
- kleurencode
- kabelingangen
- kabeldoorvoer
- resistiviteit
- wet van Pouillet
- neopreen
- PVC
- maximum toegestane spanning
- maximum toegestane stroom
- contact weerstand
- aardingsverbinding
- pilootcontact
- last mate, first break contact
- first mate, last break contact
- trekontlasting
- bescherming tegen ongewenst ontkoppelen

Termen en definities

- bajonet
- mechanische weerstand
- certificatieaanduiding
- CE-markering
- CEE P17 stekker
- nok
- CEE 22 device plug
- maximum werktemperatuur
- patch
- aardingspen
- aardingsclips
- unisex
- BühnenStecker (DBS)
- CEE 7/7
- E-type stekker
- F-type stekker
- multikabel
- Harting connector
- Socapex connector
- pen configuratie
- Litton stekker
- Powerlock

Oefenvragen

07.04.01 Juist/Fout

- Een kabel met strengen is een massieve koperen kabel.

07.04.02 De koperdraadjes van een draad met strengen worden samen gehouden door een

- a) jasje.
- b) kabelhals.
- c) kabelhuls.

07.04.03 De sectie van de geleider bepaalt

- a) de hoeveelheid fases.
- b) de maximum hoeveelheid spanning.
- c) de maximum hoeveelheid stroom.

07.04.04 Verbind

- a) blauw
- b) bruin
- c) geel-groen

1. aarding
2. neutraal
3. fase

07.04.05 De diameter van de kabel definieert

- a) de kabeldoorvoer.
- b) de maximum spanning.
- c) de maximum stroom.

07.04.06 Juist/Fout

- De weerstand van een kabel is afhankelijk van de lengte van de kabel.

07.04.07 Juist/Fout

- De toegestane stroom in een kabel hangt af van het type zekering dat gebruikt wordt om de kabel te beschermen.

07.04.08 Wanneer een kabel gebruikt wordt in omstandigheden die de kabel verhitten, moeten we

- a) de toegestane stroom beperken.
- b) de toegestane spanning beperken.
- c) de sectie van de draden verminderen.

07.04.09 het sterkste materiaal voor kabels is

- a) PVC.
- b) neopreen.
- c) rubber.

07.04.10 De maximum toegestane spanning van een connector wordt beperkt door

- a) de contactweerstand van de pennen.
- b) de isolatie van de behuizing.
- c) de constructie van de aardingsverbinding.

07.04.11 de maximum toegelaten stroom van een connector wordt beperkt door

- a) de contactweerstand van de pennen.
- b) de isolatie van de behuizing.
- c) de constructie van de aardingsverbinding.

07.04.12 De aardingsverbinding van een stekker zou ... moeten zijn

- a) first mate, last break.
- b) first break, last mate.
- c) Maakt niet uit.

07.04.13 De trekcontlasting van een stekker wordt gebruikt om

- a) de pennen op hun plaats te houden.
- b) trekkracht te voorkomen in de aansluiting van de pennen.
- c) trekkracht te voorkomen op de verbinding tussen stekkers.

07.04.14 Juist/Fout

- Mechanische weerstand wordt uitgedrukt in de IP-code.

07.04.15 Juist/Fout

- Een stekker met een CEBC certificeringsaanduiding kan in Duitsland gebruikt worden.

07.04.16 Juist/Fout

- Een CE-markering is een internationale certificeringsaanduiding.

07.04.17 De kleur van een CEE P17 duidt ... aan.

- a) de spanning op de stekker
- b) de hoogst toegestane spanning op de stekker
- c) de hoeveelheid beschikbare fases

07.04.18 Juist/Fout

- De inscriptie 6h op een CEE P17 betekent dat je hem maar 6u per keer mag gebruiken.

07.04.19 Juist/Fout

- Blauwe CEE P17 stekkers kunnen enkel voor monofasige verbindingen gebruikt worden.

07.04.20 Verbind

- a) E-type
- b) shucko
- c) CEE 7/7



1



2



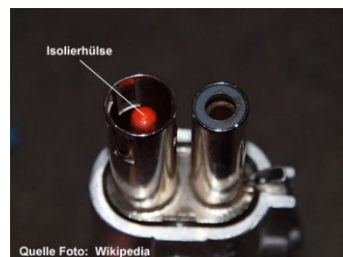
3

07.04.21 Juist/Fout

- Wanneer ze uitgerust zijn met een Harting connector, kan je eender welke dimmer aansluiten op eender welke splitter.

07.04.22 Verbind

- a) Harting
- b) EBERL
- c) Socapex



1



2



3

07.04.23 Juist/Fout

- Een socapex met afzonderlijke aarding kan voor 9 kanalen gebruikt worden.

07.04.24 Juist/Fout

- Alle Powerlock stekkers zijn onderling verwisselbaar.

8 Veilig werken met gereedschap



Om veilig te werken met **gereedschap** moet je:

Veilig werken volgens handleidingen en instructies met handgereedschap en veelgebruikt elektrisch handgereedschap dat je nodig hebt voor je job.

Dat betekent dat je volgende **vaardigheden** moet beheersen:

- Gebruikt het juiste gereedschap voor de job en het materiaal.
- Werkt volgens de veiligheidsinstructies.
- Zorgt voor een propere, lege en stabiele werkomgeving.
- Zorgt er voor dat materialen stevig vast zitten.
- Voorkomt risico's voor zichzelf en zijn omgeving.

Je moet volgende **kennis** onder de knie hebben:

- 08.01 Handgereedschap
- 08.02 Elektrisch handgereedschap

En je moet volgende **attitudes** hebben:

- Bewustzijn over veiligheid
- Bewustzijn over het gedrag van anderen
- Bewustzijn over je omgeving Veiligheidsbewustzijn

Veilig werken met gereedschap

In een podium- en evenementencontext werken we veel met verschillende soorten gereedschap, van simpel handgereedschap tot meer complexe en gevaarlijke elektrische toestellen. We gebruiken ze wanneer we een voorstelling voorbereiden waarvoor nog gerepeteerd wordt, voor onderhoud en natuurlijk wanneer we een voorstelling opbouwen. Soms wordt gereedschap zelfs gebruikt in of tijdens een voorstelling

Soms wordt dit gereedschap in normale omstandigheden gebruikt, in een georganiseerd atelier, zonder stresserende deadlines. We gebruiken gereedschap echter vaker in een **complexe omgeving**, vaak niet erg aangepast aan het werk, op locatie of in een tijdelijk atelier en in beperkte werkomstandigheden. We werken met last minute veranderingen met strikte deadlines, want de deuren gaan open om 8. We gebruiken gereedschap op hoogte, vooral voor kleinere klusjes, om decors of materiaal in elkaar te steken, aan te passen of te herstellen. We werken samen met collega's die andere prioriteiten hebben of iets helemaal anders aan het doen zijn dan wij.



Afb. 7.4.a Hamlet

In deze chaotische, onvoorspelbare omstandigheden, moeten we zeker zijn dat we veilig werken, zelfs in situaties het een hoge werklust of -druk. We moeten ons **bewust zijn van de gevaren** en we moeten voor onze eigen veiligheid zorgen, voor de veiligheid van collega's, van het materiaal en de omgeving.

In deze tekst beperken we ons tot het handgereedschap en elektrisch handgereedschap dat het vaakst gebruikt wordt in een podium- en evenementencontext. De focus ligt op gereedschap om te werken aan decors, voorstellingsmateriaal,...

- Handgereedschap is redelijk simpel gereedschap dat je gebruikt met je handen en dat meestal niet aangedreven wordt door elektriciteit.

Handgereedschap kan bijvoorbeeld een schroevendraaier, handzaag, beitels, moersleutel,... zijn.

- Elektrisch handgereedschap is gereedschap dat beweegt als je het gebruikt of dat je gemakkelijk van een plek naar een andere verplaatst terwijl het in het stopcontact zit.

Elektrisch handgereedschap is bijvoorbeeld een handboor, een schroevendraaier zonder kabel, een handcirkelzaag, een nagelpistool of een spuitpistool.

Gebruik het juiste gereedschap voor de klus

Als je iets goed wil doen, heb je het juiste gereedschap nodig. Dit is niet alleen een voorwaarde voor goed en snel werk, maar vooral voor veiligheid. **Het juiste gereedschap kiezen** voor de respectievelijke toepassing is de eerste stap naar veilig gebruik. Soms kost het iets meer tijd om het juiste gereedschap te vinden, maar het zal je in totaal meer tijd kosten als je het verkeerde gereedschap gebruikt en er dingen misgaan.

Een grondig begrip van de toepassingen van gereedschap en de eigenschappen van materialen is essentieel. Maar zelfs dan hebben we nog de **slechte gewoonte** om te gebruiken wat er beschikbaar is in plaats van het juiste gereedschap te halen. Dit helpt niet om een veilige situatie te creëren.

Het juiste gereedschap voor de klus

Elk stuk gereedschap is gemaakt voor een specifiek doel. Ingenieurs zijn waarschijnlijk jaren bezig om een stuk gereedschap de juiste eigenschappen te geven voor een specifieke toepassing, de gebruiksomstandigheden, de verwachte druk,... Deze moeite heeft enkel zin als we het gereedschap gebruiken zoals het bedoeld is.

- Moersleutels zijn geen impactgereedschap,
- Schroevendraaiers zijn niet om te beitelen,
- Hamers zijn niet bedoeld om dingen te plooiën,
- Nijptangen zijn geen schroevendraaiers.

Gereedschap op de verkeerde manier gebruiken eindigt meestal in verwondingen. Wanneer we gereedschap gebruiken voor andere doeleinden, zetten we er druk op die **niet voorzien was door de ontwikkelaar**. Dit veroorzaakt barsten, breuken, wegvliegende splinters, schade aan het materiaal, onverwacht gedrag,... Allemaal elementen die het risico op een ongeluk vergroten.

Multitools zijn nooit geschikt

Multitools zijn gemaakt om verschillende doelen te dienen, wat betekent dat ze voor geen enkel echt geschikt zijn. De tang gebruiken om bouten aan te draaien zal zowel de bouten als het snijvlak van de tang beschadigen. De (metalen) multitool gebruiken om aan elektriciteit te werken creëert vanzelfsprekende risico's. Handvaten die gebruikt worden om andere stukken gereedschap in te verstoppen zijn niet op de meest ergonomische manier gemaakt. Dit gereedschap is goed voor thuis of in noodgevallen, waar er geen gereedschap beschikbaar is, maar **hoort niet thuis in een professionele omgeving**.



Afb. 7.4.b Swiss knife

De juiste grootte

Gereedschap of accessoires die grip uitoefenen op een bout of een schroef moeten strak aanpassen. Een bit of opzetstukje van de verkeerde grootte, of een moersleutel in de verkeerde maat kan een moer of schroef beschadigen en de veiligheid verminderen. Het gereedschap kan wegglijden en vallen of zelfs in je gezicht vliegen.

Kwaliteit van het gereedschap

Gereedschap van hoge kwaliteit zal minder verslijten, vervormen, breken en beschadigd raken, vooral tijdens intensief gebruik. Gereedschap van hoge kwaliteit gebruiken, zal het aantal ongelukken gevoelig doen terugvallen. Natuurlijk zal zelfs het gereedschap van de hoogste kwaliteit enkel in goede conditie blijven als het zorgvuldig gebruikt en onderhouden wordt.

Goedkoop gereedschap is vaak van lage kwaliteit. Dit kan ongelukken veroorzaken en moet sneller vervangen worden. Op lange termijn is goedkoop gereedschap duurder.

Het juiste gereedschap voor het materiaal

Het is niet genoeg om het juiste soort gereedschap voor de klus te kiezen. Het gereedschap moet ook **aangepast zijn aan het materiaal** waarmee je werkt. De hardheid van het gereedschap en de manier waarop het gereedschap in het materiaal snijdt, moet passen bij het materiaal waarmee je werkt.

- Als je een stalen hamer gebruikt om op aluminium pennen te slaan, zal het aluminium beschadigd raken
- Een houtboor zal breken als je ze op staal gebruikt
- Een zaag met grote tanden zal afgeplatte snijvlakken achterlaten

De **scherpte** van gereedschap om mee te snijden moet aangepast zijn aan het materiaal. Een bot stuk gereedschap zal meer inspanning vereisen en leidt tot slordig werk. Maar afhankelijk van het materiaal waarmee je werkt, zal een stuk gereedschap dat scherp en dus ook dun is sneller beschadigd raken of breken, vooral wanneer je het op het verkeerde materiaal gebruikt. Een houtbeitel die je gebruikt op steen, bijvoorbeeld, zal binnen de minuut beschadigd zijn.



De **hardheid** van het gereedschap moet aangepast zijn aan het materiaal. Door staal boren vraagt om een hardere boor dan door

Afb. 7.4.c Wrench

plastiek boren. In sommige gevallen is ook **het vorige gebruik** van het gereedschap belangrijk. Als je aluminium zaagt, blijven er deeltjes aan de zaagbladen hangen. Als je de zaag later voor staal wil gebruiken, zullen de aluminiumdeeltjes de zaag blokkeren.

Dus een goede kennis van de materialen waarmee je werkt, waaronder ook hun eigenschappen en de manier waarop ze bewerkt moeten worden, is essentieel om het juiste gereedschap te kiezen. Als je twijfelt, vraag het dan aan een expert.

Geschikte accessoires en verbruiksmiddelen

Veel gereedschap komt met verwisselbare onderdelen. Meestal is dit het bewegende deel dat materiaal snijdt zoals vervangbare snijbladen, boren, zaagbladen of schuurschijven of het deel dat deze dingen vast houdt zoals schroefbits of moerdoppen.



Foto. 7.4.1 different types of drills

De verbinding tussen het gereedschap en het accessoire zal de nodige kracht overbrengen. Dus het onderdeel moet perfect passen. **Slechte verbindingen** kunnen het gereedschap beschadigen of er voor zorgen dat de accessoires wegglijpen of loskomen. Aangedreven gereedschap kan geblokkeerd raken door losgekomen accessoires. Soms zijn er kleine variaties tussen merken die maken dat ze maar op een soort aangedreven gereedschap passen. Er is geen ruimte om hiermee te experimenteren, vooral als het om elementen gaat die aan hoge snelheid ronddraaien of aangedreven gereedschap dat kan wegschieten met de snelheid van een ninjawerpster, of zelfs kan ontploffen.



Foto. 7.4.2 set accessories

Ergonomisch design

Handgereedschap en elektrisch handgereedschap houdt in dat er menselijke kracht nodig is en vooral hand- en armbewegingen aan een repetitieve, hoge frequentie. Kortetermijneffecten van deze acties kunnen eelt, blaren, blauwe plekken,... zijn. Langetermijneffecten kunnen ongevoeligheid en verlies aan spierkracht zijn in het geval van overbelaste pezen en zenuwen. Dit kan leiden tot ernstige pijn van al dan niet permanente aard.

Deze risico's benadrukken het belang van een **ergonomisch design** van het gereedschap. Het gereedschap moet ontworpen zijn zodat het gemakkelijk is om de nodige kracht te zetten, de handvaten moeten de juiste grootte, vorm, hoek en afwerking van het oppervlak hebben voor optimale grip. Ongeacht het beste ergonomische design, moet je altijd rekening houden met het feit dat repetitieve bewegingen nog steeds schadelijk kunnen zijn.

Training

Om gereedschap op de juiste manier te kunnen gebruiken, moet je getraind zijn. Veel instructies kan je vinden in handleidingen. Je hebt kennis over het **gebruik** van verschillende soorten gereedschap nodig, kennis over de **eigenschappen van materialen** en je moet je bewust zijn van **mogelijke risico's** en de nodige voorzorgen die je moet nemen. Dit maakt allemaal deel uit van de goede werkmethode en vakmanschap die verwacht worden om veilig te werken.

Inspectie en onderhoud

Gereedschap moet visueel nagekeken worden voor en na elk gebruik. Aandachtspunten zijn:

- Slijtage
- Of het handvat, beveiliging, accessoires,... goed passen
- Barsten in de omhulsels van dubbel geïsoleerd gereedschap
- Moet het geslepen worden
- Labels die aantonen dat gereedschap binnen de tijdslimiet van wettelijke tests zit

Gereedschap dat stuk of onveilig is, moet je onmiddellijk **buiten gebruik** nemen, markeren zodat het niet verder gebruikt wordt, melden aan de veiligheidsverantwoordelijke en moet dan hersteld worden voor het opnieuw gebruikt wordt.

Op regelmatige basis worden er inspecties uitgevoerd volgens het veiligheidsbeleid van de organisatie en de wettelijke verplichtingen.

Onderhouden

Om je materiaal in goede staat te houden, moet het onderhouden worden. Je kan ofwel **preventief** onderhoud uitvoeren op regelmatige basis of **na een controle** waar defecten ontdekt zijn. Basisonderhoudstaken kan je zelf doen, maar meer complexe taken zoals gereedschap opnieuw slijpen is werk voor een expert. Enkele basisprincipes van onderhoud:

- Voor je machines schoonmaakt en onderhoudt, zet ze uit en trek de stekker uit.
- Vet, nat, glibberig of vuil gereedschap moet schoongemaakt en gedroogd worden.
- Gereedschap moet beschermd worden tegen roest en corrosie, vooral wanneer het gedurende langere tijd niet gebruikt wordt (typisch bij theater en evenementen).
- Handgrepen en de verbindingen van veiligheidsaccessoires moeten aangespannen worden.

Complexere taken zoals slijpen of bijschaven, de afmetingen van schroevendraaiers afstellen of gereedschap herstellen is werk voor een expert.

Opbergen

Een goede bergruimte organiseren zal efficiëntie verbeteren en het materiaal en de mensen die er mee werken, beschermen.

Materiaal beschermen tegen schade (en diefstal)

Door gereedschap goed op te bergen blijft het droog en wordt het beschermd tegen corrosie en andere schade. De opbergplaats kan afgesloten worden tegen diefstal. Een goede organisatie hebben, voorkomt dat je dingen verliest. Ontbrekend gereedschap wordt in een oogopslag opgemerkt.

Mensen beschermen tegen kwetsuren

Een goed opbergsysteem voorkomt dat mensen gekwetst raken door onopzettelijk contact met puntige en scherpe stukken gereedschap. Beitels, messen, snijbladen en schroevendraaiers die niet beveiligd zijn, kunnen je collega's kwetsen wanneer ze iets zoeken in een wanordelijke gereedschapskist. Elektrisch gereedschap dat niet correct uitgeschakeld is, kan zelfs nog meer schade berokkenen.

Anderen beschermen

Op sommige werkplaatsen/werkomgevingen is de organisatie van het gereedschap in speciaal daarvoor ontworpen gereedschapskisten een belangrijk deel van de veiligheidsorganisatie, bv voor werk op hoogte moet al het gereedschap weer op hun plaats in de gereedschapskist zitten voor er iemand weer op het podium mag.

Efficiënter werken

Gereedschap wordt op verschillende plaatsen gebruikt en blijft vaak rondslingeren op de werkplek na gebruik. Dit maakt het moeilijk om het terug te vinden en zorgt er voor dat mensen het verkeerde gereedschap gebruiken omdat ze het juiste niet kunnen vinden. Een goed georganiseerde opbergplaats lost dit probleem op.

Op locatie of op tournee is een goed georganiseerde gereedschapskist op wieltjes geen overbodige luxe. Idealiter is het gereedschap zo georganiseerd dat je blindelings alles kan vinden wat je nodig hebt. Je kan je kist met je meenemen, zodat je altijd al je gereedschap en accessoires bij de hand hebt.

Machines komen vaak in op maat gemaakte kisten. Ze zijn gemaakt voor een specifieke machine en er is plek voor alle nodige accessoires. Je ziet het meteen als er iets ontbreekt.

In een atelier kunnen stukken gereedschap op panelen met hun silhouet gehangen worden. Dit geeft een handig visueel overzicht van wat je hebt. Dit kan ook de plaats zijn waar batterijen opgeladen worden, zodat het gereedschap steeds klaar is om te gebruiken.

Gereedschap dragen

Gereedschap brengt niet enkel risico's met zich mee wanneer we het gebruiken. Er zijn ook risico's aanwezig wanneer we het dragen of transporteren. Gereedschap heeft vaak scherpe kanten en vaak gaat het ook om kleine, zware voorwerpen die iemand kunnen verwonden als ze van op hoogte vallen. Enkele tips om ongelukken te voorkomen:

- Beveilig puntige en scherpe stukken gereedschap tegen onopzettelijk contact.
- Gebruik de beveiliging die bij het gereedschap komt. (stoppen die je er op kan zetten of andere hulzen)
- Sluit het gereedschap volledig om de scherpe kantjes te beschermen (zoals cuttermessen die je kan terug trekken).
- Steek gereedschap niet weg in de zakken van kledij, maar gebruik een speciale riem of een riemtas die hiervoor ontworpen is.
- Graai niet in een zak vol gereedschap, dit kan prik- en snijwonden veroorzaken.
- Wees er zeker van dat gereedschap niet per ongeluk aangezet kan worden.
- De stroomkabel van een stuk gereedschap is niet bedoeld om het gereedschap aan te dragen of op te tillen. Het is beter om een touw met een musketon te gebruiken.

Werken met gereedschap

Handgereedschap behoort tot de oudste hulpmiddelen waarmee de mens werkt. Ondanks de ontwikkeling van mechanische technologie, blijven ze tot op vandaag een onmisbaar hulpmiddel. Ondanks verbeteringen in fabricage en materialen, moet elke gebruiker zich bewust zijn van het mogelijke risico op een verwonding, zelfs wanneer je met het eenvoudigste gereedschap werkt.

Zet het materiaal goed vast

Een stuk gereedschap kan pas een goede impact op het materiaal hebben als het materiaal niet beweegt. En om het gereedschap met maximumimpact te kunnen gebruiken, moet je beide handen kunnen gebruiken. Het materiaal met je handen of voeten vasthouden, zorgt er voor dat je dicht bij

het actieve deel van de machine, het snijvlak, het draaiende element,... komt. Onverwachte bewegingen van het materiaal kunnen extra risico's met zich meebrengen zoals het werkstuk dat wegvliegt van de machine en iemand raakt.

Het materiaal waar je aan werkt vastzetten, maakt deel uit van het veilige en correcte gebruik van het gereedschap. Door je materiaal vast te klemmen, vooral kleine stukken, maak je je werk veiliger, maar ook gemakkelijker.

Ergonomische positie

Om de volledige controle over je gereedschap te houden, moet je in een comfortabele en stabiele positie staan. Je moet vrij kunnen bewegen en aan alle knoppen kunnen zonder je te ver te moeten uitrekken of over het gereedschap te hangen. Dit garandeert dat je op een veilige manier maximum kracht kan zetten met minimum moeite. Zorg er voor dat je een **goede grip** hebt op het gereedschap. Er mag geen olie of vet aan je handen hangen terwijl je gereedschap gebruikt.

Gebruik waar mogelijk en toepasbaar een werkbank die aangepast is aan je hoogte en het werk. Deze werkbank zou er voor moeten zorgen dat je het materiaal er op kan vastklemmen zodat je je handen vrij houdt.

Laat het gereedschap het werk doen

Gereedschap mag niet te veel inspanning vergen. Als je het juiste gereedschap hebt gekozen en het is scherp en goed onderhouden, zal het gereedschap het werk voor jou doen. Als een stuk handgereedschap te veel moeite vergt, moet je elektrisch handgereedschap gebruiken.

Gereedschap mag niet voor meer gebruikt worden dan waarvoor het ontworpen is. Wanneer een bepaald gebruik de toegestane kracht overschrijdt, zal dit snel leiden tot schade of zelfs een ongeluk. Bijvoorbeeld, een moersleutel verlengen met een pijp zet teveel stress op het materiaal en het zal breken.



Afb. 7.4.d Self-sawing-saw

Orde, orde, orde

Wanneer je werkt op een plek die niet aangepast is als atelier, is het ongelooflijk belangrijk om ordelijk te zijn. Andere mensen werken er ook dus je moet je werkomgeving **proper en obstakelvrij** houden. Kabels moeten bevestigd worden, overschotten materiaal en vuil moeten opgeruimd worden.

Je moet het werkvlak van je gereedschap vrij houden van eender welk obstakel. Vodden, onderdelen, materiaal en gereedschap moeten opgeborgen of weggegooid worden.

Voorkom dat mensen kunnen struikelen en laat je gereedschap niet rondslingeren. En laat het ook niet achter, vooral niet op plaatsen waar het later kan vallen zoals op trekken, trussen of bruggen. Een gereedschapskist kan hier bij helpen.

Zorg dat je je **werkplek nadien opruimt** en let extra op voor allerlei soorten vijlsel die achterblijven na het bewerken van het materiaal. Metaal- of houtdeeltjes kunnen ernstige schade aanrichten aan handen en voeten, vooral wanneer acteurs of dansers op blote voeten werken.

Gebruik PBM's.

Net zoals in elke andere situatie, moet je persoonlijke beschermingsmiddelen dragen wanneer je met gereedschap werkt. Dit kan gehoorbescherming zijn, oogbescherming, veiligheidsschoenen of adembescherming. Om precies te weten welke PBM's geschikt zijn, kan je in de handleiding van het gereedschap kijken voor advies.

Met elektrisch aangedreven gereedschap bestaat het risico altijd dat kledij, haar of juwelen gegrepen worden door de machine. Daarom is het belangrijk om strakke kledij te dragen en geen handschoenen of juwelen. Lang haar moet samenhouden worden of in een haarnet gestoken.

Beveiligen op hoogte

Gereedschap dat op hoogte gebruikt wordt, moet aan een **lijn** hangen. Het risico om gereedschap te laten vallen terwijl je het gebruikt, is te groot.

Als je een verlengkabel of een luchtdrukslang gebruikt, moet je voorkomen dat een onbedoelde snok of het gewicht van de kabel je **uit evenwicht** kan brengen wanneer je op hoogte werkt. Bevestig de kabel of de slang en laat genoeg extra lengte over zodat je kan werken.



Foto. 7.4.3 safety lanyard

Werken met elektrisch handgereedschap

Alle risico's die voorkomen als je met handgereedschap werkt, gelden ook voor elektrisch handgereedschap. Maar hier bovenop komen nog wat extra risico's:

Risico's

- Snijwonden van machines die nog uitbollen nadat ze uitgezet zijn.
- Ongecontroleerde machinebewegingen veroorzaakt door snijden of blijven haken in het materiaal.
- Vallen door onvoorziene, krachten (vooral op ladders).
- Je eigen stroomaanvoer doorsnijden.
- Verstrikt raken in je kabels.
- Langetermijneffecten van hand-arm vibratie.
- Effect van geluid.
- Effect van stof.
- Vonken kunnen explosieve mengelingen in brand steken.

Voorzorgsmaatregelen

- Doe op voorhand een visuele controle.
- Controleer of er elektrische bedrading, waterbuizen of apparatuur aanwezig is voor je in muren, plafonds en vloeren boort, nagelt, snijdt of zaagt.
- Pas je gereedschap en PBM's aan de omgeving aan (natte toestand, explosieve omgeving, onstabiele locaties).
- Gebruik de geschikte PBM's die aangepast zijn aan de klus.

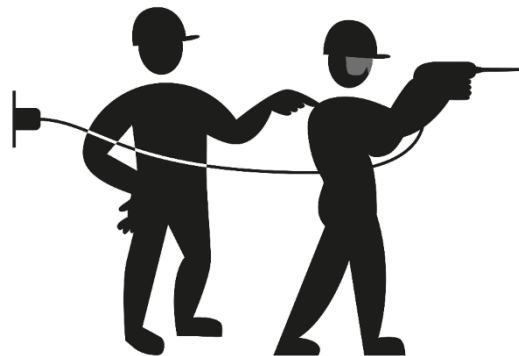
- Gebruik enkel gereedschap dat geaard of dubbel geïsoleerd is.
- Zet je toestel enkel aan en uit via de schakelaar op het toestel.
- Verwijder of blokkeer nooit veiligheidsmaatregelen zoals dodemansknoppen enz.
- Eender welke schok of zinding, ongeacht hoe klein, betekent dat het gereedschap of materiaal nagekeken moet worden.
- Leg je kabel over je schouder om te zorgen dat deze niet in contact komt met bewegende delen.
- Onbewaakt elektrisch handgereedschap moet uitgeschakeld worden.
- Gebruik geen elektrische toestellen in explosieve omgevingen.

- Gereedschap met bewegende delen moet goede beveiligingen hebben. Verwijder deze niet.
- Kijk de beveiliging en andere beschermende delen na telkens je de instellingen verandert.

- Bedien handmachines met beide handen, gebruik de daartoe voorziene handvaten en kies een stabiele houding.
- Gebruik goede stofzuigers om het stof te beperken.

- Werk niet met bot gereedschap, aangezien dit een onacceptabel hoog risico van kickback en slechte werkkwaliteit met zich meebrengt.

- Zet het toestel uit en trek de stekker uit voor je het wisselt, aanpast of schoonmaakt.
- Maak de stofzakken en filters regelmatig leeg.



Afb. 7.4.e Short-cable

- Leg het toestel niet neer wanneer het nog draait, wacht tot het gestopt is.
- Wanneer je weggaat van je werkplek, zet je toestellen dan uit.
- Leid mensen die met machines werken niet af.

Stroomtoevoer

Elektrisch handgereedschap heeft een stroomtoevoer nodig om te kunnen werken. Dit kan elektriciteit, batterijen of luchtdruk zijn. Elk van deze energiebronnen heeft specifieke voorzorgsmaatregelen om een veilige en duurzame werkomgeving te garanderen.

Elektrische toevoer

Om je elektrisch handgereedschap op een voeding aan te sluiten, heb je kabels nodig die **mechanisch sterk** zijn en aangepast aan het nodige vermogen en de **weersomstandigheden**. Wees zeker dat je genoeg kabel hebt om vrij rond te lopen en de beste werkpositionering te kiezen.

Leg je kabels zo dat je niet kan struikelen of je kabels niet gegrepen kunnen worden door de draaiende delen van de machine. Zorg voor genoeg extra lengte van je kabel of maak hem dicht bij de machine vast. Dit voorkomt dat als er iemand struikelt, hij de persoon omvertrekt, die met het toestel werkt. Leg je kabel **over je schouder** om te zorgen dat deze niet in het toestel terecht komt.

Overbelast de verdeelstekkers niet. Verdeelkasten moeten tegen overbelasting beschermen. Gebruik een **verliesstroomautomaat** als je gereedschap buiten of op vochtige of natte locaties gebruikt wordt. Dit kan een afzonderlijke zijn, of deel uitmaken van de verdeelkast. Al deze veiligheidstoestellen moeten regelmatig getest worden.

Batterijen

Sommige stukken aangedreven gereedschap gebruiken batterijen in plaats van een permanente stroomtoevoer. De batterijen moeten opgeladen worden volgens de richtlijnen van de fabrikant en in goede staat gehouden worden wanneer ze gedurende lange tijd niet gebruikt worden.

Een batterij genereert warmte tijdens het opladen, dit kan brand veroorzaken of de batterij kan ontploffen. Zorg er voor dat de batterijen op een veilige en goed geventileerde plek opladen.

Beschadigde batterijen kunnen lekken en zuur morsen.

Luchtdruk

Luchtdrukslangen moeten vrij kunnen bewegen, net zoals stroomkabels. Je moet aandacht besteden aan **slechte connectoren**. Onbedoeld ontkoppelen van een slang kan ze doen rondvliegen. Dit kan tot ernstige verwondingen leiden. Lekken of sneden in de slang kunnen stof verspreiden.

Wanneer je luchtdruk gebruikt om schoon te maken, moet je een speciale oliefilter toevoegen om de olie uit de lucht te halen, want die kan de schoongemaakte oppervlakken weer vuil maken.

De compressor moet afgesteld zijn op de juiste druk voor de klus. Het luchtreservoir moet dagelijks geleegd worden om de vloeistoffen die er zich verzameld hebben weg te laten lopen.

Termen en definities

- gereedschap
- handgereedschap
- elektrisch handgereedschap
- multitool
- dubbel geïsoleerd gereedschap
- leeflijn
- dodemansknop
- beveiliging
- luchtdruk
- stroomtoevoer
- ergonomisch design
- slijtage
- compressor

8.1 Handgereedschap

Aan het einde van dit blok ...:

- *Herken je de verschillende soorten handgereedschap die gebruikt worden op het podium.*
- *Weet je wat de mogelijke risico's zijn.*
- *Weet je welke beschermende maatregelen je moet nemen.*

Handgereedschap behoort tot de oudste hulpmiddelen waarmee de mens werkt. Ondanks de ontwikkeling van mechanische technologie, blijven ze ook vandaag nog een onmisbaar hulpmiddel. Ondanks verbeteringen in fabricage en materialen, moet je je altijd bewust zijn van het mogelijke risico op een verwonding wanneer je met handgereedschap werkt.

De meest voorkomende soorten gereedschap op het podium zijn messen, schroevendraaiers, moersleutels, hamers, (hout- en metaal-)zagen en klemmen. We geven een kort overzicht van de bijhorende risico's en mogelijke voorzorgsmaatregelen:

Mes

We gebruiken verschillende soorten messen op het podium om dozen te openen, touwen door te snijden, kabels te strippen, etc. Om te kunnen snijden, moeten we kracht op het mes zetten. Als het mes breekt of weg glijdt, kan deze kracht er voor zorgen dat het mes door je huid of kleren snijdt.



Foto. 8.1.1 knife

In het algemeen, is het veiliger om **van je weg te snijden**, omdat de kracht het mes van je lichaam weg zal duwen als het weg glijdt. Het lijkt misschien raar, maar **een scherp mes is veiliger dan een bot mes**. Op het scherpe mes moet je minder kracht uitoefenen om het te doen snijden, dus de kans dat het wegglijdt en zich in je lichaam boort is kleiner. Veel ongelukken gebeuren wanneer mensen het lemmet van een mes vastgrijpen wanneer ze iets zoeken in hun zakken of gereedschapskist. De beste manier om dit te vermijden is om het lemmet altijd terug in te trekken of af te schermen.

Schroevendraaier

We gebruiken allerlei schroevendraaiers op het podium. De variaties van de vorm van de kop, groottes en andere eigenschappen voor specifiek gebruik, zoals isolatie of magnetische velden zijn eindeloos. Een schroevendraaier is **ontworpen om schroeven ergens in en uit te draaien**. Dit lijkt vanzelfsprekend, maar mensen blijken ze ook te gebruiken om markeringen aan te brengen, om te krabben, ergens gaten in te slaan, of als koevoet. Dit (foutief) gebruik veroorzaakt vanzelfsprekende risico's. Er is niet enkel het risico dat de schroevendraaier weg glijdt, hij zal ook misvormd raken en risico's veroorzaken wanneer hij later wordt gebruikt om schroeven ergens in of uit te draaien.

Schroevendraaiers zouden **de juiste kop en grootte** moeten hebben voor veilig gebruik. Een verkeerde combinatie zal er voor zorgen dat de schroefkop en de schroevendraaier beschadigd raken. Om deze reden moet een schroevendraaier met een versleten of beschadigde kop vervangen worden. Een schroevendraaier die niet past, kan wegglijden en je huid snijden of perforeren. Het klinkt logisch, maar het is beter om nieuwe schroeven te gebruiken dan om versleten exemplaren te hergebruiken.



Schroevendraaiers zijn gemaakt om kracht op de schroef te zetten. Een groot handvat biedt daarbij betere **grip**. Zorg ervoor dat het handvat van de schroevendraaier intact is, dat er geen spleten of barsten in zitten en dat er geen vet of olie op hangt. Vergroot de krachtarm niet door een tang op het handvat te gebruiken. Indien nodig, gebruik je een schroevendraaier met een vierkante schacht die ontworpen is om te gebruiken in combinatie met een moersleutel. Gebruik geen hamer op een schroevendraaier, behalve als die daarvoor bedoeld is. Metaaldeeltjes kunnen afbreken en je ogen beschadigen.

Foto. 8.1.2
different tips

Boor eerst een gat van het juiste formaat en net zo diep als de lengte van de schroef om je te leiden wanneer je met hout werkt. Op deze manier, heb je enkel genoeg kracht nodig om de kop van de schroevendraaier in contact met de schroefkop te houden. De schroef zal zichzelf in het materiaal trekken met een minimum hoeveelheid druk en begeleiding. Zelftappende schroeven kunnen gebruikt worden zonder een voorgeboord gat.

Een van de meest voorkomende ongelukken met schroevendraaiers wordt veroorzaakt doordat je een **klein voorwerp** in één hand houdt en probeert er iets in te schroeven. Het object is niet stabiel en de schroef of de schroevendraaier kan wegglijden en in je hand terecht komen.

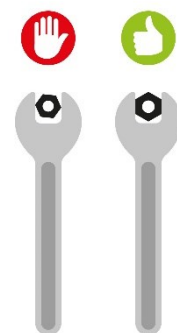
Gebruik geen slijpsteen om koppen te herstellen. De hitte kan de graad van hardheid van de kop verpesten en verminderen. De kop zal gemakkelijk vervormd raken en maakt de schroevendraaier nutteloos.

Moersleutel

We gebruiken moersleutels of spanners om grip op moeren en bouten te krijgen die we willen vast of los draaien. Er is een verscheidenheid aan soorten, maten en eigenschappen die ontwikkeld zijn voor verschillende doeleinden. Moersleutels zijn een vrij simpel gereedschap en verwondingen zijn zelden ernstig, maar ze kunnen wel ernstig genoeg zijn in het ziekenhuis te belanden en te zorgen dat je een paar dagen niet kan werken.

Moersleutels moeten altijd **strak** rond het oppervlak van de moeren en bouten passen en een maximum oppervlaktecontact hebben. Anders loop je het risico dat je het oppervlak beschadigt of dat de moersleutel wegglijdt. Je moet extra aandacht besteden in een internationale context waar het imperiaal en metrisch systeem door elkaar gebruikt worden.

Moersleutels mogen **niet verlengd** worden en je mag er niet op slaan met een **hamer** wanneer moeren en bouten vast zitten. Ze zijn niet ontworpen voor deze krachten en kunnen plooiën, breken of wegvliegen en jezelf of iemand anders raken. Gebruik nooit een tang in plaats van een moersleutel en gebruik nooit een moersleutel als een hamer.



Afb. 8.1.a wrench size

Wanneer mogelijk is het beter om aan een moersleutel te **trekken** dan te duwen. Gebruik een trage, **gestage trekbeweging** als je aan een moersleutel trekt; gebruik geen snelle, snokkende bewegingen.

Als de bout plots zou losschieten, beperkt dit het risico dat je je hand en knokkels bezeert. Handschoenen helpen je je handen te beschermen wanneer je dit doet.

Wees voorbereid in het geval de moersleutel wegglijdt. Zorg er voor dat je stevig staat, je houding in balans is en je handen vrij zijn.

De soorten moersleutels die het vaakst gebruikt worden bij evenementen en de podiumkunsten zijn:

Een **steeksleutel** is het meest algemene gereedschap om moeren en bouten aan te draaien. Het voordeel is dat je een moer kan aandraaien, zelfs als deze in het midden van een lange bout zit. Het nadeel is dat dit gereedschap gemakkelijk van de moer af kan glijden.



Foto. 8.1.3 open ended spanner

Een **ringsleutel** heeft grip op alle kanten van een bout en de kans dat deze er af glijdt is kleiner. Een nadeel is dat je de ring over de bout moet schuiven, wat moeilijk kan zijn wanneer de bout aan beide kanten verbonden is.



Foto. 8.1.4 ring spanner

Een **combinatiesleutel** combineert de voordelen van een steeksleutel en een ringsleutel.



Foto. 8.1.5 combination spanner

Een **combinatiesleutel met ratel** wordt vaker en vaker gebruikt. Een voordeel is dat de sleutel rond de bout kan blijven wanneer hij gebruikt wordt. Van richting veranderen kan door simpelweg de sleutel om te draaien. Soms hebben ze een pal om van richting te veranderen.



Foto. 8.1.6 combination spanner with

Een **inbussleutel, zeskantsleutel of L-sleutel** wordt gebruikt voor schroeven met een zeskantig gat. L-sleutels zijn ook beschikbaar voor andere soorten schroefgaten, zoals torx.



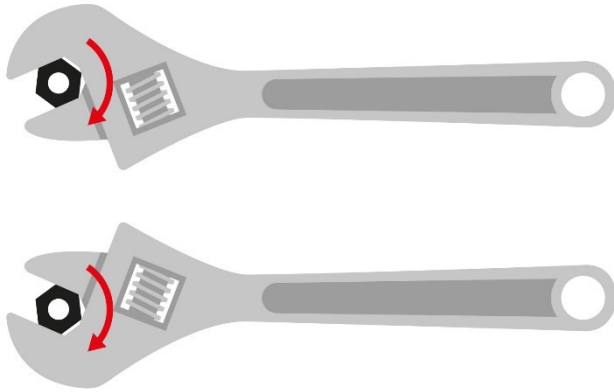
Foto. 8.1.7 Hex key

Engelse sleutels passen zich aan de maat van de moer of bout aan. Over het algemeen gebruiken we ze enkel wanneer er geen sleutel in de juiste maat beschikbaar is. Engelse sleutels moeten voor gebruik gecontroleerd worden op slijtage van de schroef, de bek en de pen.

Wanneer je een Engelse sleutel gebruikt, moet je tegen (naar) de richting van de vaste bek draaien. Let op dat je Engelse sleutel niet "open schuift" tijdens het gebruik. Trek nooit aan een Engelse sleutel die losjes aangespannen is.



Foto. 8.1.8 adjustable spanner



Er is een grote selectie Engelse sleutels beschikbaar op de markt. Veel daarvan behoren tot de hobby markt en zijn niet geschikt voor professioneel werk. Het nadeel van deze sleutels is dat ze geen stevige grip hebben op de bout. In de meeste gevallen zal je de kop van de bout beschadigen in plaats van hem los te draaien.

Afb. 8.1.b wrench direction

Een ratelsleutel is een dopsleutel met een ratelmechanisme dat er voor zorgt dat je aan de bout of moer kan draaien met een repetitieve beweging en zonder de dopsleutel er steeds van af te moeten halen. In de meeste gevallen zijn de doppen omwisselbaar en zijn er extra accessoires voorhanden om de sleutel te verlengen. de draairichting kan gewisseld worden door de pal te veranderen of de dop in de andere kant van de sleutel te steken.



Foto. 8.1.9 wrench ratchet

Wanneer je **verlengstukken** gebruikt, moet je de kop van de ratelsleutel ondersteunen. Vermijd het gebruik van dopsleutels **op hoogte**, aangezien de doppen en andere accessoires kunnen vallen.



Foto. 8.1.10 extensions

Sommige sleutels zijn speciaal voor de theater- en evenementensector gemaakt. Ze voldoen aan speciale eisen en hebben een aanhechtingspunt voor een lijn zodat je veilig op hoogte kan werken.

Een **shackle buster** wordt gebruikt om de bouten van shackles open te schroeven zonder deze te beschadigen.



Foto. 8.1.11 shackle buster

Een **vleugelmoersleutel** wordt gebruikt om de vleugelmoeren op spotklemmen vast of los te draaien.

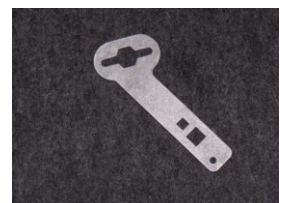


Foto. 8.1.12 wingnut wrench

Een **scaffratel** is een ratelsleutel waar de meest gebruikte maten van ratels (19/23) in gebouwd zijn. Op deze manier zijn er geen losse onderdelen die kunnen vallen. Het puntige uiteinde kan gebruikt worden om de pennen van een stellingsysteem los te maken.

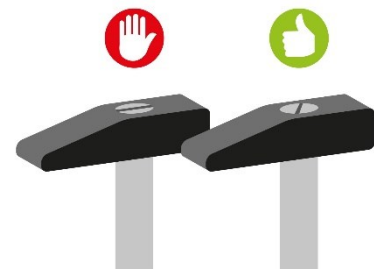


Foto. 8.1.13 scaffolding wrench

Hamer

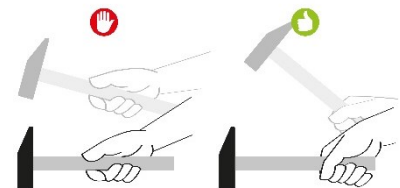
Hamers bestaan in verschillende soorten, maten, materialen en voor verschillende doeleinden. Kies een hamer met het **juiste gewicht en grootte voor de klus**. De grootte van de kop moet net iets groter zijn dan het oppervlak dat je raakt.

Controleer het handvat en de kop op schade en verbuigingen. Let op dat de kop grondig vast zit aan het handvat. Het handvat moet een goede grip voorzien. Idealiter heeft de hamer een handvat dat meegeeft om je te beschermen tegen vibratie, impact en de druk bij het knijpen. Houten handvaten hebben een **pen** diagonaal door het handvat om het op zijn plek te houden. Vervang handvaten als ze los zitten, gebarsten zijn of splinters hebben of neem de hamer uit dienst.



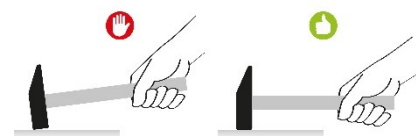
Afb. 8.1.c keg

Om een hamer op de optimale manier te gebruiken, neem je **het handvat vanachter** vast om maximaal voordeel te halen uit de hefboom. **Gebruik je volledige arm** en elleboog om met de hamer te slaan (en niet enkel je pols). Laat het gewicht van de hamer het werk doen!



Afb. 8.1.d use arm

De hamer moet **het oppervlak vlak raken** om een gelijke impact te hebben. Dit vermijdt ook schade op het oppervlak.



Afb. 8.1.e hit square

Wanneer je ergens nagels in klopt, **hou de nagel dan zo dicht mogelijk bij de kop vast** om verwondingen te vermijden als de nagel wegglijdt. Plaats datgene waar je aan het werken bent op een hard oppervlak om de impact te maximaliseren. Zachte oppervlakken zullen je energie absorberen.



Afb. 8.1.f hold nail

Kijk altijd achter en boven je voor je met de hamer zwaait. Hou genoeg **afstand** van collega's en voorwerpen. Zorg dat je voeten stevig staan en hou een **goed evenwicht** terwijl je een hamer gebruikt.

Gebruik hamers niet voor **andere doeleinden** dan waarvoor ze bedoeld zijn. Klop niet op andere hamers, andere harde metalen voorwerpen, stenen of beton. Sla niet met de zijkant van de hamer. Probeer geen harde oppervlakken te raken met het handvat.

De hamers die het vaakst gebruikt worden bij evenementen en de podiumkunsten zijn:

De **klaushamer**, die gebruikt wordt voor algemeen timmerwerk. Hij heeft aan de ene kant een ronde kop om mee te kloppen en aan de andere kant een klauw om nagels weer los te trekken.



Foto. 8.1.14 claw hammer

Om trusspennen te verwijderen of vast te maken hebben we een **truss hamer** nodig. Dit is een hamer met een zachter slagoppervlak. Het oppervlak kan nylon of koper zijn. Deze materialen beschadigen de aluminium pennen niet. Dit soort hamer kan ook gebruikt worden om onderdelen samen te brengen. Als er geen truss hamer aanwezig is, kan je ook een stuk hout of een ander zacht materiaal op het oppervlak leggen om schade te voorkomen.



Foto. 8.1.15 copper mallet



Foto. 8.1.16 Nylon mallet

Een **scaffhamer** wordt gebruikt om stellingen op te bouwen en uit elkaar te halen. De hamerkop wordt gebruikt om te zorgen dat de pennen vast zitten en de kant met de scherpe pen wordt gebruikt om de pennen weer te verwijderen.



Foto. 8.1.17 scaffolding

(hout-/metaal-) Zaag

Een zaag is gereedschap om hout, metaal of plastic te snijden. De zaag heeft een blad met tanden langs de rand. Naargelang het materiaal en hoe precies de snede moet zijn, zal de zaag **meer of minder tanden per cm** hebben. Over het algemeen kunnen we zeggen dat hoe fijner de snede of hoe harder het materiaal, des te meer tanden per cm er worden gebruikt.

Een zaag moet **scherp** zijn en de tanden moeten **beveiligd** zijn wanneer de zaag niet in gebruik is.

Controleer het materiaal op nagels etc, die de zaag kunnen beschadigen, voor je **hout begint te zagen**. Bevestig het materiaal in een ondersteunende zaagbank of bankschroef. Begin de snede door je hand naast de plek waar je zal zagen te plaatsen met je duim recht tegen het zaagblad. Begin voorzichtig en traag te snijden om er voor te zorgen dat het zaagblad niet springt. Trek opwaarts tot het blad beet heeft. Begin met een gedeeltelijke snede, zet je zaag dan in de juiste hoek. Zet alleen kracht bij de neerwaartse beweging.

Om metaal te kunnen zagen, wordt een zaagblad **opgespannen** in een boog om het recht te houden. De tanden wijzen van je weg. Hou zaagbladen proper en licht geolied. **Gebruik een klem** om dunne, vlakke stukken vast te zetten. **Snij met gestage stoten die van je weg gaan**. Snij hardere materialen trager dan zachte materialen. Zet niet teveel kracht op het zaagblad zodat het niet breekt.

Klemmen

Klemmen worden gebruikt om tijdelijk **materialen waarop je werkt veilig vast te houden op één plek**. In die zin vormen ze niet echt een risico wanneer je ze gebruikt, maar maken ze het werk wel veiliger. Ze stabiliseren materialen waarmee je werkt met ander gereedschap.

In evenement- en podiumkunstensituaties, worden ze ook gebruikt om **decors of andere elementen tijdelijk vast te houden**. In deze situaties kunnen ze een risico vormen wanneer ze los komen en vallen.

Controleer de klemmen op verbuigingen, beschadigde assen, vuil of corrosie. Zorg ervoor dat het gehele klemoppervlak in **contact** staat met het materiaal.

Wat je moet onthouden

- *Het meest voorkomende gereedschap op het podium zijn messen, schroevendraaiers, moersleutels, hamers, (hout-/metaal-) zagen en klemmen.*

Termen en definities

- handgereedschap
- voorgeboord gat
- schroevendraaierkop
- moersleutel
- ratelsleutel
- moersleutel met ratel
- inbussleutel of L-sleutel
- pen
- zachte hamer
- shackle buster
- vleugelmoersleutel
- scaffsleutel
- klauwhamer

Oefenvragen

08.01.01 Juist/Fout

- Scherpe messen zijn veiliger.

08.01.02 Juist/Fout

- Een schroevendraaier kan gebruikt worden om dingen te markeren, te krassen en gaten te maken.

08.01.03 Juist/Fout

- Een hamer is een goed gereedschap om te gebruiken op een moersleutel wanneer een bout vast komt te zitten.

08.01.04 Juist/Fout

- Idealiter is de grootte van een hamerkop net iets groter dan het oppervlak dat je kan raken.

08.01.05 Juist/Fout

- Het is goed om een zaag lichtjes geolied te laten.

08.01.06 Juist/Fout

- Klemmen veroorzaken eigenlijk nooit enig risico.

8.2 Elektrisch hand gereedschap

Aan het einde van dit blok ...:

- *Herken je de verschillende stukken elektrisch handgereedschap die gebruikt worden op het podium.*
- *Weet je wat de mogelijke risico's zijn.*
- *Weet je welke beschermende maatregelen je moet nemen.*

Elektrisch handgereedschap zijn kleine machines die je vast houdt en die met je mee kunnen verplaatsen doorheen de werkplaats. We beperken ons hier tot gereedschap dat vaak op het podium gebruikt wordt. De meest voorkomende soorten gereedschap zijn een draadloze schroevendraaier, een soldeerbout, een nietjes- of nagelpistool, een lijmpistool, een oscillerende zaag of een cirkelzaag. Slijpschijven, schuurmachines en ander gereedschap dat niet relevant of te gespecialiseerd is, wordt hier niet besproken.

Draadloze schroevendraaier

Een draadloze schroevendraaier is een kleine boor aangedreven met batterijen, die snelheids-, richtings- en draaikrachtcontrole heeft. De draaikrachtcontrole bepaalt de kracht die gebruikt wordt om de schroef ergens in of uit te draaien en beperkt het risico op ongecontroleerde bewegingen door de machine wanneer de schroef geblokkeerd raakt.

Wanneer een schroef geblokkeerd raakt, kan dit een snok veroorzaken die je hand bezeert, je uit evenwicht brengt of zorgt dat je de machine laat vallen. Daarom moet je erg voorzichtig zijn wanneer je met machines werkt op hoogte. verzeker je ervan dat er niemand beneden is wanneer je het gereedschap gebruikt op hoge locaties.



Afb. 8.2.a Cordless James

Net zoals met een manuele schroevendraaier bestaat het risico om in je hand te prikken als de kop van de machine van de schroef glijdt. Het is belangrijk om een kop te kiezen die precies op de schroef past. Raak de kop of het voorwerp waaraan je werkt niet aan vlak nadien; Deze kan extreem warm zijn en je huid verbranden. Zorg er voor dat snijwerktuigen, boren, enz. scherp, proper en goed onderhouden zijn. Zorg er voor dat het gereedschap uitgeschakeld of vergrendeld is voor je accessoires verwisselt, aanpassingen maakt of voor je het opbergt.

Wees altijd zeker dat je een **stabiele houding** hebt wanneer je met een machine werkt. Hou het gereedschap stevig vast en hou je handen **uit de buurt van de roterende onderdelen**. Wanneer de bevestiging in aanraking kan komen met onzichtbare bedrading, moet je het gereedschap vasthouden aan **geïsoleerde handvaten**. Een bevestiging die in aanraking komt met een elektrische geleider kan

blootgestelde metalen onderdelen van het elektrisch gereedschap onder spanning zetten en degene die het bedient een elektrische schok geven. Hou handvaten droog, proper en olie- en vetvrij.

Gebruik enkel batterijen die geschikt zijn voor je gereedschap en herlaad ze enkel met een aangepaste lader. De verkeerde soort batterij of een niet aangepaste oplader gebruiken, kan een risico op brand of zelfs explosies veroorzaken.

Berg batterijen niet samen op met **metalen objecten** die in aanraking kunnen komen met de contactpunten van de batterij. Wanneer **de contactpunten kortsluiten**, kan dit een grote stroom, oververhitting, vonken, mogelijke brandplekken en zelfs een permanent falen van de batterij veroorzaken. Stel een batterij niet bloot aan water of regen.

Wanneer een batterij **beschadigd** is, kan er een vloeistof, de elektrolyt, lekken. De elektrolyt kan irritatie of brandwonden veroorzaken. Was je ogen meteen met water als de vloeistof er in terecht komt en zoek medische bijstand. Gebruik nooit een beschadigde batterij. Wees voorzichtig zodat je een batterij niet laat vallen of er op slaat, ontmantel en verbrand ze niet. Je moet omgaan met een batterij zoals met gevaarlijk afval.

Draadloze schroevendraaiers kunnen ook gebruikt worden om te **boren**, maar vaak enkel in zachte materialen zoals hout of plastic.

Soldeerbouten/soldeerstations

We gebruiken soldeerbouten en -stations om kabels te herstellen of elektronische onderdelen te vervangen. Solderen is een proces waarbij je twee metalen (meestal koper) met elkaar verbindt met een lasmetaal (soldeer).

De meest vanzelfsprekende risico's worden veroorzaakt door de **smelttemperatuur** (400°C) die de soldeerbout moet bereiken om het soldeer te kunnen smelten. De soldeerbout en het gesmolten soldeer kunnen brandwonden, maar ook vuur veroorzaken. Je moet op een stabiel, brandwerend oppervlak werken, de soldeerbout in een houder plaatsen en hem uit het stopcontact trekken als je hem niet gebruikt.

Een tweede risico wordt gevormd door het soldeer zelf. Naargelang de samenstelling kan het **lood en hars** bevatten. De gassen die vrijkomen wanneer je het soldeer opwarmt zijn gevaarlijk en moeten afgevoerd worden. In een herstellwerkplaats gebeurt dit met een permanent afvoersysteem. Restanten soldeersel en soldeersponzen worden beschouwd als gevaarlijk afval. Wanneer je dagdagelijks soldeert, is gezondheidstoezicht verplicht.

Boormachines

Een boormachine is een aangedreven stuk gereedschap dat een boor in een materiaal drijft om gaten te boren. De boor wordt gemonteerd in de boorhouder van de machine. De boor is het snijdend gereedschap dat materiaal verwijdert om een gat te creëren. Het type boor moet aangepast zijn aan het materiaal waarin je een gat wil boren. Boren bestaan in verschillende vormen, maten en hardheid. De belangrijkste types zijn:

Spiraalboren zijn universele boren die gebruikt kunnen worden voor metaal, hout of plastic. Dit is de meest voorkomende boor.



Foto. 8.2.1 Universal twist drill

Voor hout worden **speedboren** en **houtboren** gebruikt. Dit type boor kan enkel voor hout gebruikt worden. De scherpe punt in het midden zorgt ervoor dat de boor niet afdrijft over het materiaal.



Foto. 8.2.2 Lip and spur bit



Foto. 8.2.3 Spade bit

Voor metselwerk en beton gebruiken we **steenboren**. Ze worden vooral gebruikt met een klopboor. Een steenboor heeft een hardmetalen plaatje dat het hameren van de boor in het materiaal kan weerstaan. Dit soort boor heeft een specifieke SDS-verbinding die in een boorkop klikt, die beweging in de richting van de hamer toestaat, maar voorkomt dat deze wegglijdt.



Foto. 8.2.4 Masonry drill



Foto. 8.2.5 SDS bit connection

SDS staat voor: "Stecken – Drehen – Sichern" (Insteken - Draaien - Vastmaken)

De boren zijn de onderdelen die het eigenlijke werk doen, dus moeten ze zorgvuldig gekozen worden en **proper en scherp** gehouden worden. Vergrendel de boor stevig in de boorkop met een sleutel en verwijder de sleutel meteen. Wanneer het gereedschap begint te bewegen, kan de sleutel wegvliegen en iemand raken.

Controleer voor je begint of er geen elektrische bedrading, waterleidingen of andere elementen zijn die beschadigd kunnen worden onder het oppervlak. **Controleer de stand van de boormachine (hamer/normaal) en pas de snelheid aan het materiaal en de grootte van het gat aan.**

Maak het voorwerp waar je aan werkt vast. Hou het voorwerp niet vast in je hand of op je knie. Boor een gat voor om te voorkomen dat de boor wegglijdt. Dit maakt je werk veiliger en preciezer.

Gebruik beide handen wanneer je boort. Als beide handen de boormachine vasthouden, is het onmogelijk voor de gebruiker om zijn of haar hand per ongeluk voor de boor te houden. Sta in een comfortabele positie, **in evenwicht met de juiste houding**. Gebruik je eigen gewicht om druk op de boormachine te zetten, maar ondersteun jezelf niet met de machine. **Laat de boormachine het werk doen!** Wanneer je veel kracht moet zetten, is dit waarschijnlijk een indicator dat je boor niet scherp genoeg is of dat je boormachine niet krachtig genoeg is. Losse kledij, juwelen of lang haar kan verstrikt raken in de boorkop.

Wees voorbereid op het blokkeren van de boormachine. Een plotse **snok** kan je arm verdraaien en je uit evenwicht gooien. Wanneer je diepe gaten moet boren, haal dan je boor af en toe uit het gat om zaagsel uit het gat te halen.

Nietjes-/nagelpistool

Nietjes- en nagelpistolen zijn gereedschap om nietjes en nagels in hout te drijven. Ze worden gebruikt bij het bouwen van decors, waar er veel vastgemaakt moet worden. Bij veel timmerwerk hebben ze hamers zelfs vervangen. In de workshops bij evenementen en podiumkunsten worden ze vooral aangedreven door luchtdruk of elektriciteit.

Nagelpistolen zijn erg krachtig gereedschap, maar ze kunnen ook **erg gevaarlijk** zijn als ze niet correct gebruikt worden. Prikwonden in handen of armen en oogschade zijn de meest voorkomende soorten verwondingen, maar er gebeuren ook dodelijke ongelukken. Daarom is de juiste training nodig voor je dit gereedschap gebruikt.

Alle nagelpistolen moeten een **veiligheidssysteem** hebben waardoor je enkel kan schieten als de neus tegen een oppervlak geduwd wordt. Naargelang het type, moet dit veiligheidssysteem elke keer losgelaten worden om nogmaals te schieten (sequentiële trekker) of kan je doorlopend schieten zolang het toestel contact maakt (contacttrekker). Sequentiële trekkers zijn veel veiliger.

Voor gebruik moet het gereedschap (en de luchttoevoer) gecontroleerd worden. Het gereedschap moet proper zijn en alle **veiligheidsmechanismes** moeten functioneren. In geen geval mogen de veiligheidsmechanismes gedeactiveerd worden. De luchttoevoer moet aangepast zijn om zeker te zijn dat de luchtdruk niet boven de waarde van de fabrikant gaat.

Gebruik enkel de juiste soort nagels in het pistool. De luchttoevoer moet **ontkoppeld** worden na gebruik of wanneer je het pistool laadt, schoonmaakt, een blokkering wegwerkt of onderhoud uitvoert en de overgebleven lucht in de machine moet **gelost** worden.

Ga altijd om met dit gereedschap alsof het geladen is met bevestigingsmiddelen (nagels, nietjes, etc.). Draag het gereedschap niet met de trekker overgehaald of draag het niet bij zijn slang. **Wijs nooit naar een andere persoon of jezelf**, hou je handen uit het pad van de nagels. Haal de trekker enkel over als de neus het oppervlak aanraakt.

Gebruik de geschikte **persoonlijke bescherming** (oogbescherming, gehoorbescherming, veiligheidsschoenen,...). Sta in een comfortabele positie, in evenwicht met de juiste houding. Hou de machine stevig in je hand en overreik niet.

Lijmpistool

Een lijmpistool is een toestel om **thermoplastische lijm te smelten en aan te brengen**. De lijm wordt in het toestel gestoken in de vorm van staafjes. Deze staafjes worden gesmolten door een verwarmingselement en door een teut het pistool uit geduwd.

Het meest vanzelfsprekende risico van een lijmpistool zijn **brandwonden**. Raak de verwarmde teut of de hete lijm nooit aan. Gebruik geen rubberen of plastic handschoenen, aangezien die ook kunnen smelten. Als je lijm op je vingers hebt, maak ze dan meteen schoon. Des te sneller de lijm er af is, des te minder de brandwonden zullen zijn en des te gemakkelijker de lijm er af komt.

Alle lijmpistolen **lekken** lijm. Leg een brandbestendig oppervlak onder je werkstuk en onder de houder om schade aan onderliggende oppervlakken te vermijden.

Lijmstaven komen in verschillende smeltemperatures. Controleer of de **smeltemperatuur** van je pistool overeen komt met de lijm die je gebruikt. Oververhitte lijm kan giftige dampen creëren.



Afb. 8.2.b nail gun duel

Gebruik een **veiligheidshouder** om het lijmpistool vast te houden wanneer je het niet gebruikt om te lijmen. Leg een lijmpistool nooit op zijn kant. Hou het lijmpistool uit de buurt van brandbare materialen. Laat een ingeschakeld lijmpistool nooit **onbewaakt** achter.

Wipzaag, reciprozaag (Oscilerende zaag)

Wipzagen worden gebruikt om langs binnen of buiten contouren te zagen in hout of dunne metalen materialen. Ze zijn niet bedoeld voor lange, rechte sneden. In dat geval kan je beter een cirkelzaag gebruiken. Het zaagblad van een oscillerende zaag kan breken of vast komen te zitten **en een terugslag veroorzaken. Stof en deeltjes** kunnen in je ogen terecht komen. En er bestaat een risico om in je hand, een stroomkabel, of onderliggend materiaal te zagen, aangezien je niet kan zien wat er ligt onder het materiaal dat je aan het zagen bent.

Het is belangrijk om **het juiste zaagblad te kiezen**, dat geschikt is voor het materiaal en om de dikte en de **snelheid van de zaag** er aan aan te passen. Controleer of alle veiligheidsvoorzieningen aanwezig zijn en of de zaag goed vast zit. Trek de stekker uit voor je bladen verandert of bijstelt en laat een machine in het stopcontact nooit onbewaakt achter.

Maak het materiaal vast, anders gaat het vibreren en dit kan er voor zorgen dat het zaagblad breekt of minder accuraat werkt. **Controleer wat er onder het oppervlak ligt** en zorg dat de zaag geen stroomkabels, klemmen, bankschroef, werkbank of andere steunpunten kan raken.

Draag een veiligheidsbril en gehoorbescherming. Gebruik beide handen om de zaag te bedienen, hou een stabiele houding aan en reik niet te ver. Reik nooit onder, rond of achter het materiaal dat gezaagd wordt.

Begin aan de zijkant van het materiaal of boor eerst een gat om te starten. Dit gat moet minstens 3mm groter zijn dan de zaag. Begin niet met zagen als het blad al in contact staat met het stuk waar je aan werkt. Zorg dat de zaag vrij kan bewegen wanneer je begint. **Laat de zaag zijn volle capaciteit bereiken voor ze je werkstuk aanraakt. Probeer nooit een zaagblad in een snede of voorgeboord gat te steken of er uit te halen terwijl de motor loopt.**

Houdt de voetplaat van de zaag stevig in **contact met het stuk waaraan je werkt**. Dit zorgt dat het blad recht op en neer blijft zagen en voorkomt dat het draait of breekt. probeer geen bochten te zagen die zo kort zijn dat het blad zal draaien en breken. Leg de zaag nooit neer voor het blad en de motor gestopt zijn.

Laat de zaag en het zaagblad het meeste werk doen. **Forceer de zaag niet**. De machine moet vlot kunnen draaien. Als je de zaag moet duwen, is het blad te bot of het materiaal te zwaar voor de zaag.

Handcirkelzaag

Een cirkelzaag is een gereedschap dat een rond, getand zaagblad aandrijft om hout te snijden. Ze wordt vaak gebruikt om decors te bouwen in kleinere of tijdelijke ateliers. Wanneer deze niet correct gebruikt worden, kunnen ze ernstige verwondingen veroorzaken. De voornaamste risicofactor is de terugslag van de zaag, wanneer het zaagblad vast komt te zitten in het materiaal. Stof en deeltjes kunnen in je ogen terecht komen. En er bestaat een risico om in jezelf, een stroomkabel, of onderliggend materiaal te zagen, aangezien je niet kan zien wat er ligt onder het materiaal dat je aan het zagen bent.

Natuurlijk moet je de juiste **persoonlijke beschermingsmiddelen** dragen wanneer je met de zaag werkt. Een veiligheidsbril, gehoorbescherming en geschikt schoeisel zijn essentieel. Losse kledij, juwelen of lang haar kunnen in de zaag terecht komen.

Kies zorgvuldig **het juiste zaagblad voor de klus**. Zaagbladen zijn beschikbaar in verschillende stijlen en met verschillende soorten tanden en voor verschillende soorten sneden. Let op dat het blad in de juiste draairichting geïnstalleerd is. Zorg dat het blad dat je geselecteerd hebt scherp genoeg is voor de job. Scherpe bladen werken beter en zijn veiliger. Scherpe bladen met de juiste tanden zullen het blokkeren, de terugslag en oververhitting beperken.

Stel de **diepte van het blad** in en vergrendel het. De tanden mogen maar 5mm uitsteken onder het stuk materiaal dat je aan het snijden bent. Dit verkleint het risico op een terugslag. Trek de machine steeds uit het stopcontact voor je de bladen wisselt, de zaag schoonmaakt of aanpassingen maakt. Gebruik nooit een zaag die vibreert of op eender welke manier onveilig lijkt.

Controleer de onderste beweegbare **beschermkap van het zaagblad** om zeker te zijn dat die vrij kan bewegen. Hou de beschermkap nooit tegen of steek er niets tussen waardoor hij niet kan werken. Controleer dat de beschermkap terug naar zijn startpositie gegaan is voor je de zaag neerlegt. Houdt de kap nooit in de open positie.



Afb. 8.2.c saw blade Ninja

Controleer dat er geen nagels of andere voorwerpen in je materiaal zitten. Deze kunnen het zaagblad beschadigen of voor een terugslag zorgen. **Maak het stuk vast** en controleer of er niets in de weg van het blad zit onder het oppervlak. Hou een werkstuk nooit in je hand, op je knie of op je voet. Controleer of de stroomkabels veilig zijn van het zaagblad.

Sta aan een kant van de snijlijn, in evenwicht met een stabiele houding en positioneer jezelf zo dat je in controle bent van de zaag en het materiaal. Reik niet te ver met je lichaam wanneer je zaagt. Grijp nooit onder het materiaal dat gezaagd wordt. Als je rechtshandig zaagt, hou de kabel dan aan die kant van je lichaam.

Laat de zaag op volle snelheid komen voor je begint te zagen. Bedien de zaag met **twee handen** en gebruik net genoeg kracht om het blad te laten zagen. Forceer de zaag niet tijdens het zagen. Wanneer de snede van je lijn afwijkt, forceer de zaag er dan niet terug op. Buig de zaag niet om je zaagrichting te veranderen, bij te snijden of te controleren. Haal het zaagblad er weer uit en begin opnieuw op dezelfde lijn of begin op een nieuwe lijn. **Trek de zaag nooit achterwaarts** wanneer je aan het zagen bent. Wees je altijd bewust van het risico op een terugslag wanneer je een cirkelzaag gebruikt. Laat de trekker meteen los wanneer de zaag blokkeert.

Let er op dat de **kap** op zijn plek zit voor je de zaag neerlegt. Draag de zaag nooit aan haar kabel of met je vinger op de trekker.

Ander elektrisch handgereedschap

We kunnen hier niet al het gereedschap bespreken dat je in de toekomst zal tegenkomen. Nieuw gereedschap wordt uitgevonden en bestaand gereedschap wordt verbeterd. De principes en methodes

die hier boven beschreven worden zullen je helpen om veilig te werken in combinatie met de informatie die de fabrikant voorziet en de training die je van je werkgever krijgt.

Wat je moet onthouden

- *Het meest voorkomende gereedschap dat gebruikt wordt op het podium zijn een draadloze schroevendraaier, een soldeerbout, een boormachine, een nietjes- of nagelpistool, een lijmpistool, een oscillerende zaag, of een cirkelzaag..*

Termen en definities

- elektrisch handgereedschap
- draadloze schroevendraaier
- geïsoleerde handvaten
- (de batterij) kortsluiten
- soldeerbout
- lood
- hars
- spiraalboor
- speedboor
- houtboor
- steenboor
- SDS-verbinding
- draaimoment
- nagelpistool
- nietjespistool
- lijmpistool
- wipzaag
- reciprozaag
- oscillerende zaag
- cirkelzaag
- zaagblad

Oefenvragen

08.02.01 Juist/Fout

- Wanneer de draaikrachtcontrole van een draadloze schroevendraaier wordt gebruikt, kan deze nooit blokkeren.

08.02.02 Juist/Fout

- Solderen is een proces waarbij vooral koper en lasmetaal verbinden.

08.02.03 Juist/Fout

- Het type boor moet zelden aangepast worden aan het materiaal waar we een gat in willen boren.

08.02.04 Juist/Fout

- SDS-boren kunnen voor alle soorten materiaal gebruikt worden.

9 Veilig werken met chemische stoffen



Om veilig te werken met chemische stoffen moet je:

De nodige voorzorgsmaatregelen nemen voor het opslaan, gebruiken en wegwerpen van chemische stoffen.

Dat betekent dat je volgende **vaardigheden** moet beheersen:

- Herkent stoffen op basis van de informatie van de fabrikant, het veiligheidsinformatieblad, etc.
- Neemt voorzorgen.
- Kiest de juiste hulpmiddelen om met de stoffen om te gaan.
- Zorgt voor een propere, lege en stabiele werkomgeving.
- Voorkomt onnodige blootstelling aan chemische stoffen.
- Zorgt voor ventilatie.
- Werkt volgens de veiligheidsinstructies.
- Bergt chemische stoffen op volgens de regelgeving.
- Verwijdert chemische stoffen volgens de regelgeving.
- Gedraagt zich volgens de afgesproken procedure in het geval van een ongeluk.

Je moet volgende **kennis** onder de knie hebben:

- Risico's en etiketten van gevaarlijke stoffen
- Veiligheidsinformatiebladen
- Opslaan van gevaarlijke stoffen
- (Waarschuwborden)
- (Lichaamsbescherming)
- (Oog- en gezichtsbescherming)
- (Adembescherming)

En je moet volgende **attitudes** hebben:

- Bewustzijn over veiligheid
- Bewustzijn van langetermijnimpact op de persoonlijke gezondheid.
- Bewustzijn van het risico op de blootstelling en allergische reactie van andere mensen tijdens het werken met chemische stoffen.
- Respect voor veiligheidswaarschuwingen en instructies

Veilig werken met chemische stoffen

In het theater, evenementen, ateliers, bergruimtes, kleedkamers,... worden we blootgesteld aan allerlei verschillende chemische stoffen tijdens ons werk. Of deze blootstelling aan verschillende stoffen leidt tot gezondheidsschade, is afhankelijk van de aard van de stof, het soort blootstelling (inademen, inslikken, contact met de huid) en de graad van de blootstelling. Langdurige blootstelling, zelfs aan kleine hoeveelheden, vergroot de risico's. Effecten kunnen zich meteen na de blootstelling voordoen of kunnen pas later optreden (na uren, weken, jaren). De effecten variëren van kleine ongemakken en allergische reacties tot zware vergiftiging en een onmiddellijke dood.

De gevaarlijke stoffen herkennen en de risico's **begrijpen** is een eerste stap om jou en je collega's veilig te houden. De gepaste training en informatie over hoe je met chemische stoffen moet omgaan, ze moet opslaan en verwijderen is essentieel om veilig met ze te kunnen werken. Voorbereiden op noodgevallen, alert zijn voor je eigen reacties en die van andere mensen en weten wat je moet doen in het geval van een ongeluk zijn het sluitstuk van een veilige werkomgeving.

Stoffen die gebruikt worden in theater

De verscheidenheid aan stoffen die we in een theater- en evenementenomgeving gebruiken is breed en onbeperkt. We beschrijven hier de vaakst voorkomende (mogelijk) gevaarlijke stoffen waaraan medewerkers in de podiumkunsten en evenementen kunnen worden blootgesteld. Maar je moet alert blijven voor elk nieuw product dat de werkplaats binnenkomt en voor elke nieuwe toepassing. Elk nieuw product, combinatie van producten of proces moet gecontroleerd worden op mogelijke risico's voor het gebruikt wordt.



Afb. 8.2.a Smoking-bottle

Producten gebruikt voor decors

Wanneer we aan decors werken, vooral in de afwerkingsfase, gebruiken we veel chemische stoffen. De gradatie van de gevaarlijke eigenschappen van deze producten kunnen sterk verschillen, dus is het extreem belangrijk om het veiligheidsinformatieblad te lezen. We sommen enkele van de meest gebruikte producten met hun mogelijke risico's op:

Verfsoorten, vernis, verdunners, lijmsorten

- Kunnen giftig, ontvlambaar en explosief zijn.
- Kunnen de huid en de ogen irriteren.
- Dampen kunnen irriterend of giftig zijn wanneer ze ingeademd worden.
- Onverwachte chemische reacties kunnen voorkomen wanneer je producten mengt.
- Kunnen duizeligheid of zelfs hallucinaties veroorzaken.
- Kunnen schade aan het milieu veroorzaken (zelfs producten op waterbasis).



Foto. 8.2.1 scenic painter at work

Epoxy en isocyanaten die gebruikt worden om thermosets te maken.

- Genereren hitte als een reactie wanneer ze gemengd en aangebracht worden.
- Kunnen allergische reacties veroorzaken.
- Dampen kunnen irriterend of giftig zijn wanneer ze ingeademd worden.
- Kunnen aan de huid kleven.

Lijnzaadolie en tweecomponenten producten

- Kunnen spontaan ontvlammen.

Polyesters, harsen, tweecomponentenlijm

- Kunnen giftige dampen produceren.
- Kunnen hitte genereren wanneer ze gemengd worden.

schoonmaak- en ontvetmiddelen

- Kunnen giftig en bijtend zijn.
- Onverwachte chemische reacties kunnen voorkomen wanneer je producten mengt.

Producten voor belichting

Lampen bevatten verschillende stoffen die gevaarlijk kunnen zijn. Ze vormen geen gevaar wanneer ze in gebruik zijn, maar kunnen vergiftiging veroorzaken wanneer ze breken. Je moet extra opletten bij specifieke lampen die UV of andere gevaarlijke lichtfrequenties uitstralen wanneer ze gebruikt worden.

Gasontladingslampen

- Bevatten kwik of gelijkaardige stoffen.
- Lamp onder druk, kan ontploffen

TL-lampen

- Bevatten fluorescerend poeder dat giftig is.
- In een wonde voorkomt het poeder dat het bloed stolt.

Producten gebruikt voor special effects

Producten voor special effects zijn het gebied van specialisten. Maar iedereen zal er mee in contact komen in de zijlijn van zijn werk. Hieronder vind je enkele van de meest gebruikte producten:

CO₂

Droog ijs of bevroren koolstofdioxide (CO₂) wordt ingezet om misteffecten te creëren. CO₂ is niet giftig, maar het gebruik kan gevaarlijke bijwerkingen hebben.

- De temperatuur van CO₂ in bevroren vorm is ongeveer -80°C. Dit kan ernstige bevriezingen of cryogene brandwonden veroorzaken.
- In gasvorm is het zwaarder dan lucht en zakt het naar de bodem waar het zuurstofniveau's verlaagt en verstikking kan veroorzaken. Let op voor lekken naar lagere verdiepingen.
- Wanneer het opwarmt in een gesloten vat zet het gas uit en vormt het een risico op ontploffing.
- Het gebruik in combinatie met water kan leiden tot gladde vloeren.



Foto. 8.2.2 CO₂ effect

Vloeibaar stikstof

Vloeibaar stikstof wordt gebruikt voor misteffecten op grote schaal. Het werkt op een gelijkaardige manier als CO₂, met als uitzondering dat het nog steeds vloeibaar is op een temperatuur van -198°C.

- De vloeistof kan bevriezing of cryogene brandwonden veroorzaken.
- Het gas verlaagt zuurstofniveau's en kan verstikking veroorzaken.
- Het gebruik in combinatie met water kan leiden tot gladde vloeren.

Vloeibaar stikstof wordt ook gebruikt in combinatie met vloeibare zuurstof. In deze mix bestaat er geen risico voor verlaagde zuurstofniveau's.

Ammoniumchloride of salmiak

Salmiak, ook wel Mystery Powder genoemd, lost op tot een soort mist die gebruikt wordt voor effecten door het op te warmen. Door het zout op te warmen vormt ammoniak NH₃ en hydrochloorzuur HCl. Dit zijn schadelijke stoffen die een ernstig risico voor de ogen en het ademhalingsstelsel vormen. Het gebruik is in de meeste landen niet langer toegestaan.

Gas en pyrotechnisch materiaal.

Voor special effects wordt gas (in gasflessen) en pyrotechnisch materiaal gebruikt. Deze uiterst risicovolle producten mogen enkel door gespecialiseerde personen worden opgeborgen, verplaatst en gebruikt. Risico's zijn:

- Brandrisico
- Explosie

- Giftige deeltjes of ontbrandingsgassen

Producten voor haar, pruiken en make-up

Producten die voor haar, pruiken en make-up gebruikt worden, kunnen gezondheidsproblemen veroorzaken. De dampen van producten inademen, maar ook blootstelling van de huid en ogen kan overgevoeligheid, eczema, allergische reacties en irritatie van de huid en ogen veroorzaken. Niet enkel de mensen die met de producten werken lopen risico, maar ook degenen waarop de producten gebruikt worden. Lange en regelmatige blootstelling aan de producten zal dit risico vergroten. Producten die een risico kunnen vormen zijn bijvoorbeeld:

- Nagellak en -remover, huidlijm voor pruiken
- Make-up
- Producten voor afgietsels, latexproducten,...
- Haarverf

Producten die op stoffen, kostuums en doeken gebruikt worden

Wanneer we met stoffen, kostuums en doeken werken, gebruiken we verschillende chemische stoffen om ze te kleuren, vlekken te verwijderen, schoon te maken of ze brandwerend te maken. Deze producten kunnen de huid en ogen irriteren of zelfs verbranden en schadelijk zijn wanneer ze ingeademd worden. Andere producten zoals bleekmiddel zijn oxiderende stoffen en moeten op een bepaalde manier opgeborgen worden. Producten die een risico kunnen vormen zijn bijvoorbeeld:

- Kleurstoffen
- Vlekkenverwijderaars
- Droogkuisproducten
- brandwerende stoffen
- Bleekmiddel

Dampen uit processen in het atelier

Solderen, lassen en werken met een verfspuit in een atelier creëren dampen die gevaarlijk zijn en giftig kunnen zijn wanneer je ze inademt. Enkele van de producten die vrijkomen in de dampen zijn lood voor het solderen en verfverduunners bij een verfspuit. Er moet mechanische ventilatie aanwezig zijn. Dit kan in de vorm zijn van een kap of een afzonderlijke cabine om in te werken.

Producten in verpakkingen onder hoge druk

Spuitbussen of gasflessen met vloeistoffen voor brandeffecten houden hun inhoud onder druk. Dit veroorzaakt een risico op ontploffingen als de flessen opwarmen of in contact komen met vuur. De producten binnenin zijn ontvlambaar en dragen bij tot het brandrisico.

Gevaarlijke chemische stoffen vervangen

De beste manier om chemische risico's te beperken is door de producten te vervangen door onschadelijke producten. Zelfs als dit niet jouw verantwoordelijkheid is, zullen voorstellen op basis van je ervaring op de vloer verwelkomd worden.

Informatie, training en fysieke gezondheid

Werknemers moeten **geïnformeerd** worden over de risico's van de stoffen waarmee ze werken en hoe de bijhorende risico's zo veel mogelijk beperkt kunnen worden. De informatie moet ter plekke aanwezig zijn om te kunnen raadplegen.

De werknemers moeten **de juiste training** gehad hebben voor het gebruik van de producten en voor noodsituaties. Voor bepaalde stoffen moeten specifieke procedures gevolgd worden en kan een trainingscertificaat vereist zijn.



Je moet een **risicoanalyse** maken voor de toepassingen van de gevaarlijke producten. Dit zal de risico's op allergische reacties en andere mogelijke gezondheidsproblemen zichtbaar maken. Een goedgekeurd medisch onderzoek moet garanderen dat de individuele medewerker in staat is om met de producten te werken en dat het risico binnen de acceptabele grenzen blijft. Voor zwangere vrouwen, minderjarigen en mensen met een verminderde weerstand moeten bepaalde voorzorgen genomen worden op basis van een risicobeoordeling.

Afb. 8.2.b Safe

Naargelang het land moeten de **certificering en medische controles** op regelmatige basis herhaald worden. (Zweden vereist bijvoorbeeld elke 5 jaar een hercertificering.)

Hoe herken je gevaarlijke stoffen?

Gevaarlijke stoffen moeten herkenbaar zijn. Daarom heeft de fabrikant de plicht om een bijpassend **pictogram** en een **productetiket** op elke verpakking te plaatsen. Dit voorziet je van de basisinformatie over het product, de manier waarop je het moet gebruiken,... Deze etiketten werken veel beter als je ze leest! Voor je een fles of een verpakking opent, moet je weten waar je mee te maken hebt!

Het is niet aan te raden om producten in andere verpakkingen te steken, maar als je het doet, moet je zorgen dat de verpakking correct gelabeld is.

De fabrikant heeft de plicht om een **veiligheidsinformatieblad** te voorzien voor elk product. Dit document voorziet alle informatie die nodig is voor normaal gebruik en in geval van nood. Deze bladen moeten binnen bereik zijn op de werkplaats als deel van het **register met schadelijke stoffen**. Dit register garandeert een overzicht van welke producten aanwezig zijn op de werkplek.

Productetiketten

Het Globally Harmonized System (GHS) is een internationaal systeem dat de Verenigde Naties gecreëerd hebben voor de geharmoniseerde classificatie en etikettering van chemische stoffen.

De zinnen die belangrijke informatie geven over de schadelijkheid van de stof(fen) zijn ook opgesomd op de veiligheidsinformatiebladen of Material Safety Data Sheets (MSDS) die elke fabrikant MOET voorzien.

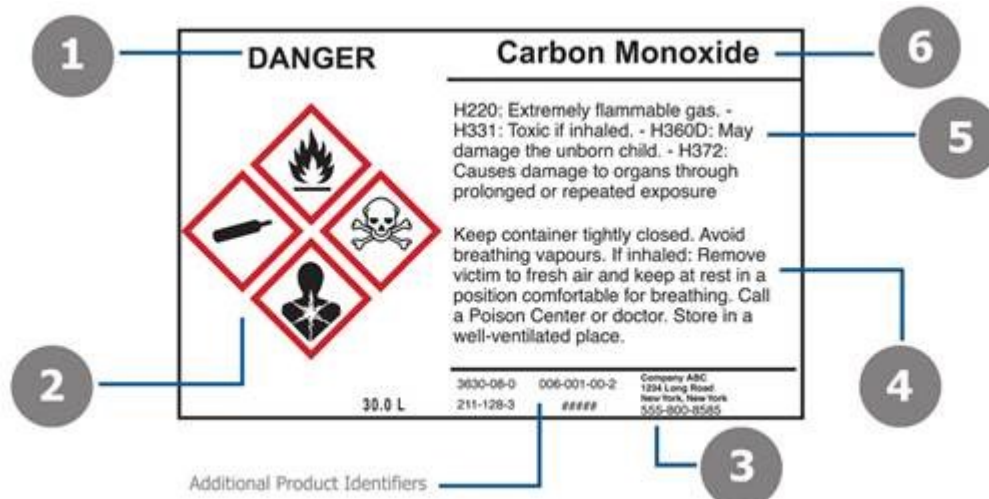


Foto. 8.2.3 product safety label

- 1 Signaalwoord:** Het signaalwoord geeft het niveau van het gevaar aan. "Danger" wordt gebruikt voor de meest ernstige gevallen, terwijl "warning" minder ernstig is.
- 2 GHS Symbolen** (Gevarenpictogrammen). Deze pictogrammen worden gebruikt om gevaarlijke stoffen te herkennen en zijn meestal gegroepeerd in chemisch/fysisch gevaar, gezondheidsrisico en milieurisico.
- 3 Informatie van de fabrikant.** Dit identificeert de naam van de fabrikant, het adres en telefoonnummer.
- 4 Aanduidingen rond voorzorgsmaatregelen/EHBO.** Dit zijn zinnen die bij elke gevarenaanduiding horen. Ze omschrijven voorzorgsmaatregelen voor algemene preventie, reactie, opslag of verwijdering. Deze aanduidingen kun je vinden op het veiligheidsinformatieblad van de chemische stof. Vergelijkbaar met de gevarenaanduidingen, kunnen de aanduidingen rond voorzorgsmaatregelen herkend worden aan hun P-zin (zoals P100).
- 5 Gevarenaanduidingen.** Dit zijn zinnen die de aard van de gevaarlijke producten en de graad van het risico omschrijven. gevarenaanduidingen staan op het veiligheidsinformatieblad van de chemische stof en zijn herkenbaar aan hun H-zinnen (zoals H100).
- 6 Productnaam** of identificator. Dit identificeert het product of de naam van de chemische stof. Extra identificatoren kan je vinden aan de rechterkant van de informatie van de fabrikant.

Veiligheidsinformatiebladen

Veiligheidsinformatiebladen voorzien de gebruikers van chemische stoffen van de **nodige informatie** om hen te helpen de menselijke gezondheid en het milieu te beschermen. Veiligheidsinformatiebladen zijn zowel bedoeld voor medewerkers die met de chemische stoffen omgaan als voor degenen die veiligheidsverantwoordelijke zijn.

Het veiligheidsinformatieblad bevat meer informatie dan het productetiket op de verpakking. Het bevat alle informatie die je nodig hebt om op een veilige en duurzame manier met een product te werken en voorbereid te zijn op mogelijke ongevallen. Daarom moeten de veiligheidsinformatiebladen van alle producten die beschikbaar zijn op het podium binnen handbereik zijn.

Het veiligheidsinformatieblad is onderverdeeld in **16 onderdelen** en elk onderdeel omvat informatie over een bepaald onderwerp of voor een bepaalde gebruiker.

De veiligheidsinformatiebladen moeten binnen handbereik zijn op de werkplek aangezien ze alle informatie bevatten die je nodig kan hebben in geval van nood. Als je een **noodgeval** hebt en **medische bijstand** zoekt, neem de veiligheidsinformatiebladen dan met je mee. Ze geven de precieze aard van het product aan en lijsten noodnummers en precieze informatie voor medische hulpdiensten op.

Chemische stoffen gebruiken

We gebruiken erg diverse producten, dus is het moeilijk om precieze instructies te geven. Daarom is het cruciaal om de veiligheidsinformatiebladen te lezen en correct opgeleid te zijn om chemische stoffen op een veilige manier te gebruiken. Enkele basisregels zijn van toepassing op de meeste situaties:

- Geschikte/relevante/noodzakelijke persoonlijke beschermingsmiddelen, brandbeschermingsmiddelen en reinigingsproducten **moeten binnen handbereik zijn voor je begint te werken.**
- Neem voorzorgsmaatregelen **voor** je begint te werken.
- Zorg voor een propere, **lege en stabiele werkomgeving.**

- Werk volgens de veiligheidsinstructies en opleiding.
- Vermijd het inademen van dampen of stof.
- Zorg voor ventilatie of werk buiten.
- Gebruik chemische stoffen enkel waarvoor ze bedoeld zijn. (Bijvoorbeeld, ontstopper voor leidingen is geen verfabijtmiddel.
- Meng chemische stoffen niet en hou ze apart.
- Let op met spuitbussen, de deeltjes zijn klein en kunnen de huid binnendringen en in je longen terecht komen.
- Hergebruik voden niet en gebruik ze niet voor meerdere producten.

- Wees je bewust van je eigen allergieën en die van je collega's.

- Voorkom onnodige blootstelling aan chemische stoffen.
 - Vermijd contact met de huid of ogen.
 - Kies het juiste gereedschap en persoonlijke beschermingsmiddelen om met de materialen om te gaan (resistent aan het product).
-
- Als je in contact met chemische stoffen bent geweest, was je huid en kleren dan.
 - Vermijd contact tussen voedsel en chemische stoffen.
 - Eet, drink en schmink je niet wanneer er chemische stoffen gebruikt worden.
-
- Mors geen chemische stoffen, spoel ze niet weg door de leidingen.
 - Verzamel gebruikte chemische stoffen in een speciale afvalbak.
 - Verwijder voden als chemisch afval.
-
- Vraag om hulp als je de instructies niet begrijpt.
 - Zorg er voor dat je weet wat te doen in geval van nood.



Afb. 8.2.c Lunch

Chemische stoffen verplaatsen en opslaan

Om chemische stoffen op een veilige manier te verplaatsen en op te slaan, moet je het veiligheidsinformatieblad met de aanbevelingen van de fabrikant lezen en moet je de procedures, regelgeving en wettelijke verplichtingen kennen. Chemische stoffen bewaren is een complex onderwerp waar we het later over zullen hebben. Maar er zijn enkele vanzelfsprekende regels die op alle omstandigheden toepasbaar zijn.

De pot moet **correct gesloten** zijn en het **juiste etiket** hebben. De deksels moeten op de potten geplaatst zijn zodat ze niet kunnen lekken. Voor je producten verplaatst of opbergt, moet je controleren of ze incompatibel zijn. Incompatibele producten hou je uit elkaars buurt.

Chemische stoffen mogen nooit onbewaakt achtergelaten worden. Wanneer ze niet gebruikt worden, moeten ze opgeborgen worden achter slot en grendel.

Chemische stoffen wegwerpen

Chemische stoffen kunnen ons milieu schaden of ongewenste effecten hebben in de afvoerpijpen. Ze moeten verwijderd worden volgens de instructies van de fabrikant en de bijhorende regelgeving. In de meeste gevallen betekent dit dat ze verzameld moeten worden in speciale containers voor chemisch afval en verwerkt moeten worden door een gespecialiseerd bedrijf.

In geen geval mogen chemische stoffen gemengd worden, leeggegoten in de afvoer of achtergelaten in de natuur.

Noodprocedures

Bereid je voor op noodgevallen en neem voorzorgsmaatregelen. Wacht niet tot het te laat is en je ze nodig hebt. In het geval van een ongeluk telt elke seconde! Je moet blindelings actie kunnen ondernemen volgens de overeengekomen **procedure in het geval van een ongeluk**. Je moet de procedure kennen die hoort bij de gebruikte producten. Je moet weten hoe oogdouches werken, waar de nooddouches zijn, wat je moet doen in geval van vergiftiging,...

Termen en definities

- chemisch product
- chemische verbinding
- blootstelling
- allergische reactie
- gevaarlijk product
- veiligheidsinformatieblad
- giftige stof
- vergiftiging
- ontvlambare stof
- explosief
- irriterend
- chemische reactie
- schade aan het milieu
- dampen
- zelfontbranding
- bijtende stof
- koolstofdioxide (CO₂)
- cryogene brandwonden

Termen en definities

- pyrotechnisch materiaal
- overgevoeligheid
- eczeem
- brandwerend
- mechanische ventilatie
- medisch onderzoek
- productetiket
- Globally Harmonized System (GHS)
- signaalwoord
- GHS-symbool
- aanduiding rond voorzorgsmaatregelen
- P-zinnen
- gevarenaanduiding
- H-zinnen
- nooddouche

9.1 Risico's en etiketten van gevaarlijke stoffen

Aan het einde van dit blok ...:

- *Herken je de veiligheidsetiketten voor chemische stoffen.*
- *Begrijp je de risico's en voorzorgsmaatregelen die genomen moeten worden..*

Er zijn veel verschillende soorten risico's verbonden aan al de producten die we gebruiken. Om een eerste, algemeen idee te krijgen van de risico's, moeten alle **gevaarlijke producten** verplicht een of meer pictogrammen op hun verpakking hebben die aangeven welk soort risico ze vormen. De pictogrammen zijn **rode ruiten met een witte achtergrond** en vervangen de oudere, oranje symbolen. Deze pictogrammen maken deel uit van het Globally Harmonized System om chemische stoffen in klassen op de delen en van etiketten te voorzien.

Het pictogram wordt vergezeld van een **gevarenaanduiding**. Een gevarenaanduiding is een zin die toegewezen wordt aan een gevarenklasse en -categorie. Die omschrijft de aard van de risico's van een gevaarlijk product waaronder ook, wanneer dit van toepassing is, de graad van het gevaar. In de onderstaande lijst zijn ze aangeduid met "kan betekenen".

Er zijn verschillende soorten symbolen en markeringen naargelang het gebruik. We beschrijven enkel de productpictogrammen, maar er zijn gelijkaardige pictogrammen voor transport. Flessen met gas onder hoge druk hebben een kleurencode om duidelijk te maken wat voor gas ze bevatten.

Fysische gevaren

De eerste groep symbolen waarschuwt voor fysische gevaren die **je fysieke omgeving en het menselijk lichaam schade kunnen toebrengen**. Fysische gevaren worden veroorzaakt door stoffen waarvan afdoende bewijs bestaat dat ze ontvlambaar, ontplofbaar, brandbaar, oxiderend, pyroforisch, of instabiel zijn, onder hoge druk staan of reageren op water (vocht).

Ontploffbaar

Symbol: ontploffende bom

Kan betekenen:

- Instabiel explosief
- Ontploffbaar; gevaar voor massaontploffing
- Ontploffbaar; ernstig gevaar voor scherfwerking
- Ontploffbaar; Gevaar voor brand, ontploffing en projectie
- Kan massa-explosie veroorzaken bij brand



Ico 9.1.1 Explosive

Voorbeelden van waar we het kunnen vinden:

- Vuurwerk, munitie

Voorbeelden van aanduiding rond voorzorgsmaatregelen:

- Verkrijg speciale instructies voor je het gebruikt.
- Ga hiermee niet aan het werk voor je alle veiligheidsvoorzorgen gelezen en begrepen hebt.
- Hou uit de buurt van hitte/vonken/open vuur/hete oppervlakken. - Verboden te roken.
- Draag beschermende handschoenen/beschermende kledij/oogbescherming/gezichtsbescherming.
- Gebruik persoonlijke beschermingsmiddelen zoals vereist.
- Risico op ontploffing in het geval van brand.

Ontvlambare stoffen of hoge temperatuur

Symbol: Vlam

Kan betekenen:

- Extreem brandbaar gas
- Brandbare gassen
- Extreem brandbare aerosol
- Brandbare aerosol
- Uiterst brandbare vloeistof of damp
- Brandbare vloeistof of damp
- Brandbare vaste stof



Ico 9.1.2 Flammable

Voorbeelden van waar we het kunnen vinden:

- lampolie, petroleum, nagellakremover.

Voorbeelden van aanduiding rond voorzorgsmaatregelen:

- Spuit niet op een open vuur of andere ontstekingsbron.
- Hou uit de buurt van hitte/vonken/open vuur/hete oppervlakken. - Verboden te roken.
- Hou de verpakking goed afgesloten.
- Houd koel.
- Bescherm tegen zonlicht.

Oxiderend

Symbol: Vlam boven een cirkel

Kan betekenen:

- Kan vuur veroorzaken of versterken; oxiderend.



Ico 9.1.3 Oxidizing

- Kan een ontploffing veroorzaken of versterken; sterk oxiderend.

Voorbeelden van waar we het kunnen vinden:

- Bleekwater, zuurstof

Voorbeelden van aanduiding rond voorzorgsmaatregelen:

- Hou uit de buurt van hitte/vonken/open vuur/hete oppervlakken. - Verboden te roken.
- Draag beschermende handschoenen/beschermende kledij/oogbescherming/gezichtsbescherming.
- Spoel kledij en huid die er mee in contact gekomen zijn onmiddellijk overvloedig met water vooraleer de kledij uit te doen.

Gas onder druk

Symbol: Gascilinder

Kan betekenen:

- Bevat gas onder druk; kan ontploffen wanneer dit opgewarmd wordt.
- Bevat gekoeld gas; kan cryogene brandwonden of verwondingen veroorzaken.



Ico 9.1.4 Gas under pressure

Voorbeelden van waar we het kunnen vinden:

- Gasflessen

Voorbeelden van aanduiding rond voorzorgsmaatregelen:

- Bescherm tegen zonlicht.
- Draag koude-isolerende handschoenen/gezichtsscherm/oogbescherming.
- Zoek onmiddellijk medisch advies/hulp.

Bijtend

Symbol: Corrosie

Kan betekenen:

- Kan corrosie veroorzaken bij metalen.
- Veroorzaakt ernstige brandwonden aan de huid en oogschade.



Ico 9.1.5 Corrosive

Voorbeelden van waar we het kunnen vinden:

- Afvoerreinigers, azijnzuur, zoutzuur, ammoniak.

Voorbeelden van aanduiding rond voorzorgsmaatregelen:

- Adem geen stof/rook/gas/mist/dampen/spray in.
- Was jezelf grondig na gebruik.
- Draag beschermende handschoenen/beschermende kledij/oogbescherming/gezichtsbescherming.

- Bewaar achter slot en grendel.
- Bewaar enkel in de originele verpakking.

Gezondheidsgevaar

De tweede groep borden waarschuwt voor gezondheidsgevaaren, die **schade toebrengen aan het menselijk lichaam**. Gezondheidsgevaaren worden veroorzaakt door blootstelling aan milieuvuilers en gevaarlijke stoffen.

Je kan op verschillende manieren blootgesteld worden (in te hoge concentraties).

- **Absorptie:** Het oplossingsmiddel dringt je huid binnen. Dit kan bijvoorbeeld gebeuren door direct contact met je huid terwijl je gereedschap schoonmaakt.
- **Inhalatie:** Je kan dampen inademen wanneer je afdichtingsmiddelen, lijm en verf aanbrengt of terwijl je gereedschap schoonmaakt.
- **Inname:** Dit betekent inslikken. Je kan oplosmiddelen van op je handen inslikken wanneer je eet, drinkt of rookt.
- **Injectie:** Dit kan gebeuren wanneer je huid beschadigd is (wonde) of geprikt wordt, bijvoorbeeld bij een verfpistool op hoge druk.

Verschiedende gevaarlijke producten kunnen je gezondheid op verschillende manieren beïnvloeden. Je kan flauwvallen en zelfs overlijden van blootstelling aan erg hoge concentraties dampen. Kortetermijneffecten voor de gezondheid via blootstelling zijn onder andere:

- Irritatie van de ogen, longen en huid
- Hoofdpijn
- Misselijkheid
- Duizeligheid

Blootstelling aan oplosmiddelen heeft drie langetermijneffecten op de gezondheid:

- **Dermatitis:** ontsteking van de huid. Kijk uit voor roodheid, jeuk, zwelling en blaren.
- **Aandoeningen van het zenuwstelsel:** je kan vermoeidheid, schokkende spieren, geheugenverlies of een beperkte mentale prestatie ervaren.
- **Schade aan lever en nieren:** oplosmiddelen met chloor kunnen dit veroorzaken.

Acute toxiciteit

Symbol: Schedel en beenderen

Kan betekenen:

- Dodelijk bij inslikken
- Dodelijk bij contact met de huid
- Dodelijk bij inademen
- Giftig bij inslikken



Ico 9.1.6 Acute toxicity

- Giftig bij contact met de huid
- Giftig bij inademen

Voorbeelden van waar we het kunnen vinden:

- Pesticide, biocide, methanol

Voorbeelden van aanduiding rond voorzorgsmaatregelen:

- Was jezelf grondig na gebruik.
- Eet, drink of rook niet wanneer je dit product gebruikt.
- Indien ingeslikt: bel onmiddellijk een ANTIGIFCENTRUM of een dokter/huisarts.
- Spoel de mond.
- Bewaar in een afgesloten verpakking.
- Vermijd contact met de ogen, huid of kledij.
- Draag beschermende handschoenen/beschermende kledij/oogbescherming/gezichtsbescherming.
- Indien op de huid: was je voorzichtig en overvloedig met water en zeep.
- Verwijder/doe onmiddellijk alle blootgestelde kledij uit.
- Was blootgestelde kledij voor je ze opnieuw gebruikt.
- Adem geen stof/rook/gas/mist/dampen/spray in.
- Gebruik enkel buiten of in een goed geventileerde ruimte.
- Draag ademhalingsbescherming.
- Indien ingeademd: verplaats het slachtoffer naar een plek met frisse lucht en laat rusten in een positie die comfortabel is voor de ademhaling.
- Bewaar achter slot en grendel.

Gezondheidsgevaar/Gevaar voor de ozonlaag

Symbool: Uitroepteken

Kan betekenen:

- Kan irritatie aan de ademhaling veroorzaken.
- Kan slaperigheid of duizeligheid veroorzaken.
- Kan een allergische reactie van de huid veroorzaken.
- Veroorzaakt ernstige irritatie aan de ogen.
- Veroorzaakt irritatie aan de huid.
- Schadelijk bij inslikken.
- Schadelijk bij contact met de huid
- Schadelijk bij inademen.



Ico 9.1.7 Health hazard/Hazardous to the ozone layer

- Schaadt de publieke gezondheid en het milieu door ozon te vernietigen in de bovenste atmosfeer.

Voorbeelden van waar we het kunnen vinden:

- Wasproducten, schoonmaakmiddel voor het toilet, koelvloeistof

Voorbeelden van aanduiding rond voorzorgsmaatregelen:

- Voorkom het inademen van stof/rook/gas/mist/dampen/spray.
- Gebruik enkel buiten of in een goed geventileerde ruimte.
- Indien ingeademd: verplaats het slachtoffer naar een plek met frisse lucht en laat rusten in een positie die comfortabel is voor de ademhaling.
- Indien ingeslikt: bel een ANTIGIFCENTRUM of een dokter/huisarts indien je je onwel voelt.
- Draag beschermende handschoenen/beschermende kledij/oogbescherming/gezichtsbescherming.
- Indien op de huid: was je overvloedig met water en zeep.
- Indien in de ogen: spoel voorzichtig met water gedurende verschillende minuten. Verwijder contactlenzen als die aanwezig zijn en dit gemakkelijk gaat. Blijf spoelen.
- Eet, drink of rook niet wanneer je dit product gebruikt.

Ernstig gezondheidsgevaar

Symbol: Gezondheidsgevaar

Kan betekenen:

- Kan fataal zijn bij inslikken en bij het binnendringen van de luchtwegen.
- Veroorzaakt schade aan organen.
- Kan schade aan organen veroorzaken.
- Kan vruchtbaarheid of het ongeboren kind aantasten.
- Vermoedens van het aantasten van de vruchtbaarheid of het ongeboren kind.
- Kan kanker veroorzaken.
- Vermoedens van het veroorzaken van kanker.
- Kan genetische afwijkingen veroorzaken.
- Vermoedens van het veroorzaken van genetische afwijkingen.
- Kan symptomen van allergieën of astma en ademhalingsproblemen veroorzaken bij inademen.



Ico 9.1.8 Serious health hazard

Voorbeelden van waar we het kunnen vinden:

- Terpentine, petroleum, lampolie.

Voorbeelden van aanduiding rond voorzorgsmaatregelen:

- Indien ingeslikt: bel onmiddellijk een ANTIGIFCENTRUM of een dokter/huisarts.

- Wek GEEN braakneigingen op.
- Bewaar achter slot en grendel.
- Adem geen stof/rook/gas/mist/dampen/spray in.
- Was jezelf grondig na gebruik.
- Eet, drink of rook niet wanneer je dit product gebruikt.
- Zoek medisch advies/hulp indien je je onwel voelt.
- Bij blootstelling: bel een ANTIGIFCENTRUM of een dokter/huisarts.
- Verkrijg speciale instructies voor je het gebruikt.
- Ga hiermee niet aan het werk voor je alle veiligheidsvoorzorgen gelezen en begrepen hebt.
- Gebruik persoonlijke beschermingsmiddelen zoals vereist.
- Bij blootstelling of bezorgdheid: Zoek medisch advies/hulp.
- Voorkom het inademen van stof/rook/gas/mist/dampen/spray.
- Draag bescherming voor de ademhaling in het geval van onvoldoende ventilatie.
- Indien ingeademd: Indien de ademhaling moeizaam is, haal het slachtoffer weg, verplaats de persoon naar een plek met frisse lucht en laat rusten in een positie die comfortabel is voor de ademhaling.

Milieugevaar

De laatste groep zijn milieugevaren die het milieu, de natuur of watervoorraden bedreigen of beschadigen. Het bord met corrosie maakt ook deel uit van de groep van milieugevaren.

Gevaarlijk voor het milieu

Symbool: Milieu

Kan betekenen:

- Zeer giftig voor waterleven met langdurige effecten
- Giftig voor waterleven met langdurige effecten



H410 Hazardous to the environment

Voorbeelden van waar we het kunnen vinden:

- Pesticiden, biocides, petroleum, terpentijn

Voorbeelden van aanduiding rond voorzorgsmaatregelen:

- Voorkom dat het vrijkomt in het milieu.
- Verzamel gelekte stoffen.

Nice to know: Oudere symbolen

conversietabel van nieuwe vs. oude chemische gevarenetiketten.






GHS/CLP pictogram					
Hazard code	Explosive	Extremely/Highly flammable	Oxidising	Compressed gas	Toxic/Very toxic
Symbol in accordance with Annex II of Directive 67/548/EEC	E 	F F+ 	O 		T T+ 
GHS/CLP pictogram					
Hazard code	Corrosive	STOT: Specific target organ toxicity	Harmful	Dangerous of the aquatic environment	
Symbol in accordance with Annex II of Directive 67/548/EEC	C Xi 	Xn T/T+ 	Xi / Xn 	N 	

Foto. 9.1.1 Conversion table of new vs. old chemical hazard labels

Wat je moet onthouden

- *Om een eerste, algemeen idee te krijgen van de risico's, hebben alle gevaarlijke stoffen verplicht een of meerdere pictogrammen op hun verpakking te hebben die aangeven welk soort risico ze vormen.*
- *De pictogrammen zijn rode ruiten met een witte achtergrond.*
- *Deze pictogrammen maken deel uit van het Globally Harmonized System om chemische stoffen in klassen op de delen en van etiketten te voorzien.*
- *Het pictogram wordt vergezeld van een gevarenaanduiding die de aard van de gevaren omschrijft.*
- *Aanduidingen rond voorzorgsmaatregelen geven extra informatie over welke voorzorgsmaatregelen je moet nemen*
- *We maken een onderscheid tussen:*
- *Fysische gevaren, die je fysieke omgeving en het menselijk lichaam schade kunnen toebrengen.*
- *Gezondheidsgevaren, die het menselijk lichaam schade toebrengen.*
- *Milieugevaren die het milieu, de natuur of watervoorraden bedreigen of beschadigen.*

Termen en definities

- gevarenaanduiding
- aanduiding rond voorzorgsmaatregelen
- productpictogram
- explosief
- ontvlambare stof
- oxiderende stof
- bijtende stof
- absorptie
- inhalatie
- inname
- injectie

Oefenvragen

09.01.01 Gevarenpictogrammen zijn

- rode driehoeken met witte tekst.
- rode ruiten met een witte achtergrond.
- oranje met zwarte afbeeldingen.

09.01.02 Juist/Fout

- Een aanbeveling rond voorzorgsmaatregelen omschrijft de aard van de gevaren van een gevaarlijk product.

09.01.03 Juist/Fout

- Een gevarenaanduiding omschrijft wat je moet doen om veilig te werken.

09.01.04 Juist/Fout

- Een product met een symbool over fysieke gevaren kan zowel de fysieke omgeving als het menselijk lichaam schade toebrengen.

09.01.05 Dit symbool betekent

- Ontploffbaar
- Ontvlambaar
- Oxiderend



09.01.06 Verbind met waar je dit kan vinden

- Een giftig drankje
- Verfverdunner
- Een fles die niet in de afvoer leeggegoten mag worden
- Pyrotechnieken



A



B



C



D

09.01.07 Juist/Fout

- Een product met een symbool over gezondheidsgevaar brengt enkel schade toe op lange termijn, maar heeft geen directe effecten.

09.01.08 Welke methode veroorzaakt geen gezondheidsrisico?

- Absorptie
- Zicht
- Inslikken
- Injectie

9.2 Veiligheidsinformatiebladen

Aan het einde van dit blok ...:

- *Begrijp je het doel van een veiligheidsinformatieblad.*
- *Weet je waar je de informatie die je nodig hebt, kan vinden.*

Voor je begint, zou je Hoofdstuk 09.01 Risico's en etiketten van gevaarlijke stoffen moeten lezen

Veiligheidsinformatiebladen geven gebruikers van chemische stoffen alle informatie die ze nodig hebben om de menselijke gezondheid en het milieu te kunnen beschermen. Veiligheidsinformatiebladen zijn bestemd voor zowel de **werknemers** die met de chemische stoffen omgaan, als degenen die **verantwoordelijk zijn voor de veiligheid**.

Het veiligheidsinformatieblad bevat meer informatie dan het productetiket op de verpakking. Het bevat alle informatie die je nodig hebt om op een veilige en duurzame manier met een product te **werken** en **voorbereid te zijn** op mogelijke ongevallen. Het bevat ook alle informatie die je aan medisch personeel moet verschaffen wanneer je hen belt in geval van nood. Daarom moeten de veiligheidsinformatiebladen van alle producten die beschikbaar zijn op het podium binnen handbereik zijn.

De indeling van het veiligheidsinformatieblad is vastgelegd in de REACH-verordening. Een blad is onderverdeeld in 16 rubrieken en elk onderdeel bevat informatie over een specifiek onderwerp of een specifieke gebruiker.

Een veiligheidsinformatieblad bevat de volgende 16 informatierubrieken.

- Identificatie van de stof of het mengsel en van de vennootschap/onderneming
- Identificatie van de gevaren
- Samenstelling en informatie over de bestanddelen
- Eerstehulpmaatregelen
- Brandbestrijdingsmaatregelen
- Maatregelen bij accidenteel vrijkomen van de stof of het mengsel
- Hantering en opslag
- Maatregelen ter beheersing van blootstelling/persoonlijke bescherming
- Fysische en chemische eigenschappen
- Stabiliteit en reactiviteit



Afb. 9.2.a reading

- Toxicologische informatie
- Ecologische informatie
- Instructies voor verwijdering
- Informatie met betrekking tot het vervoer
- Regelgeving
- Overige informatie

Hieronder beschrijven we de verschillende rubrieken in detail, met nadruk op de informatie die toepasselijk is op het podium.

Identificatie van de stof of het mengsel en van de vennootschap/onderneming

Deze rubriek identificeert niet enkel het product en de producent, het geeft ook het beoogde gebruik aan en voorziet een telefoonnummer voor in geval van nood.

Identificatie van de gevaren

De identificatie van de gevaren bevat het veiligheidsetiket en informatie over gevaren en de te nemen voorzorgen. Deze informatie wordt voorgesteld in gestandaardiseerde, genummerde zinnen. De zinnen beginnen met een code, gevolgd door een nummer met drie cijfers. Op basis van dit nummer kan je de zin in je eigen taal vinden.

Gevarenaanduidingen of H-zinnen bevatten informatie over gevaren, bijvoorbeeld:

- H223 - Ontvlambare aerosol.
- H301 - Giftig bij inslikken.
- H335 - Kan irritatie van de luchtwegen veroorzaken.

P-zinnen of aanduidingen rond voorzorgsmaatregelen bevatten voorzorgen die genomen moeten worden, bijvoorbeeld:

- P103 - Alvorens te gebruiken, het etiket lezen.
- P211 - Niet in een open vuur of op andere ontstekingsbronnen spuiten.
- P251 - Ook na gebruik niet doorboren of verbranden.
- P403 - Op een goed geventileerde plaats bewaren.

EUH-zinnen verwijzen naar het oudere systeem van R- en S-zinnen, in het geval dat er geen equivalent is in de nieuwe versie.

Samenstelling en informatie over de bestanddelen

Deze rubriek bevat technische informatie over de samenstelling van het chemisch product.

Eerstehulpmaatregelen

De eerstehulpmaatregelen bevatten informatie over **symptomen**, over hoe je moet reageren als **eerstehulpverlener** en over **medische verzorging**. De eerstehulpmaatregelen zijn zo beschreven dat iedereen ze moet kunnen begrijpen. Bijvoorbeeld:

- Algemeen: Zoek medische bijstand in alle gevallen van twijfel, of wanneer symptomen aanwezig blijven. Laat iemand die buiten bewustzijn is niets inslikken. Leg de persoon in een herstelpositie als deze buiten bewustzijn is en zoek medische bijstand.
- Contact met de huid: Verwijder kledij en schoenen die blootgesteld zijn. Was de huid overvloedig met water en zeep of gebruik een erkend product om de huid schoon te maken. Gebruik GEEN oplossingsmiddelen of verdunners.

Brandbestrijdingsmaatregelen

De brandbestrijdingsmaatregelen bevatten informatie over het soort brandblusapparaat dat gebruikt moet worden en andere nuttige informatie bij het bestrijden van brand. De rubriek bevat ook informatie over de mogelijke gevaren die de chemische stof meebrengt in geval van brand.

Maatregelen bij accidenteel vrijkomen van de stof of het mengsel

Deze rubriek bevat aanbevelingen voor de manier waarop jij of de hulpdiensten moeten handelen als de chemische stof accidenteel wordt geloosd of gelekt. Ze verschaft je informatie over hoe je jezelf, je collega's en het milieu moet beschermen, maar ook over methodes en materialen om dat wat je gelekt hebt in te sluiten en te reinigen.

Hantering en opslag

Deze rubriek verklaart hoe je een product veilig moet hanteren en opslaan en hoe je moet omgaan met incompatibiliteit van stoffen in opslag.

Maatregelen ter beheersing van blootstelling/persoonlijke bescherming

De rubriek over blootstelling en persoonlijke bescherming omvat het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen, voorzorgsmaatregelen rond hygiëne en collectieve maatregelen.

Fysische en chemische eigenschappen

De rubriek fysische en chemische eigenschappen geeft informatie over de basiseigenschappen van de chemische stof of het mengsel (zoals voorkomen, geur, pH, kookpunt, enz.) die relevant zijn voor de indeling en de gevaren. Met andere woorden, over hoe het product er uit ziet en hoe het zich gedraagt.

Stabiliteit en reactiviteit

Omschrijft in welke omstandigheden het product stabiel is en welke incompatiebele stoffen deze stabiliteit kunnen beïnvloeden. Deze rubriek gaat over gevaarlijke reacties die onder bepaalde gebruiksomstandigheden of bij het vrijkomen in het milieu kunnen optreden; te vermijden omstandigheden; chemisch op elkaar inwerkende materialen en gevaarlijke ontledingsproducten.

Toxicologische informatie

Deze rubriek is in de eerste plaats bestemd voor medici, professionals inzake gezondheid op het werk en veiligheid, en toxicologen en informeert over de technische aspecten van toxicologie of het product.

Ecologische informatie

Deze rubriek bevat informatie over hoe het product het milieu kan beïnvloeden en hoe je dit kan voorkomen.

Instructies voor verwijdering

Informatie over hoe het materiaal, het blootgestelde gereedschap, en de verpakking verwijderd moeten worden.

Informatie met betrekking tot het vervoer

Informatie over industrieel vervoer, maar ook over vervoer op eigen eigendom. Bijvoorbeeld:

- Vervoer op eigen eigendom van de gebruiker: vervoer steeds in gesloten verpakking die rechtop en stabiel staat. Zorg er voor dat de mensen die het product vervoeren weten wat ze moeten doen in geval van een ongeluk of een lek.

Regelgeving

Deze rubriek bevat informatie over regelgeving die betrekking heeft tot dit product of zijn gebruik.

Overige informatie

De laatste rubriek bevat technische informatie over het document, een disclaimer, referenties en advies over passende opleiding.

Wat je moet onthouden

- *Veiligheidsinformatiebladen geven gebruikers van chemische stoffen alle informatie die ze nodig hebben om de menselijke gezondheid en het milieu te kunnen beschermen.*
- *Veiligheidsinformatiebladen hebben een vastgelegde opmaak en bevatten meer informatie dan het productetiket op de verpakking.*
- *Het veiligheidsinformatieblad bevat belangrijke informatie voor de gemiddelde gebruiker.*
 - *Identificatie van de gevaren*
 - *Eerstehulpmaatregelen*
 - *Brandbestrijdingsmaatregelen*
 - *Maatregelen bij accidenteel vrijkomen van de stof of het mengsel*
 - *Hantering en opslag*
 - *Maatregelen ter beheersing van blootstelling/persoonlijke bescherming*
 - *Instructies voor verwijdering*
 - *Informatie met betrekking tot het vervoer*
- *H-zinnen bevatten informatie over gevaren*
- *P-zinnen bevatten de te nemen voorzorgsmaatregelen.*

Termen en definities

- chemische stof
- veiligheidsinformatieblad
- H-zinnen
- P-zinnen

9.2.1 Oefenvragen

09.02.01 Een veiligheidsinformatieblad bevat informatie over

- a) de grootte van de verpakking.
- b) het soort verpakking.
- c) de ecologische maatregelen die genomen moeten worden.

09.02.02 Juist/Fout

- Veiligheidsinformatiebladen voorzien mensen die met chemische stoffen werken van de nodige informatie om hen te helpen de verschillende producten aan te brengen.

09.02.03 Een zin die informatie over de risico's bevat is een

- a) P-zin.
- b) H-zin.
- c) R-zin.

09.02.04 Juist/Fout

- Een veiligheidsinformatieblad verklaart hoe je veilig met een product om moet gaan, hoe je het moet opslaan en met welke andere producten die opgeslagen zijn het incompatibel is.

9.3 Opslaan van gevaarlijke stoffen

Aan het einde van dit blok ...:

- *Begrijp je het belang van het opslaan van gevaarlijke stoffen op de gepaste manier.*
- *Begrijp je de 5 basisregels van het opslaan van gevaarlijke stoffen.*

Voor je begint, zou je 05.01 Brandtheorie moeten lezen.

Ontvlambare vloeistoffen (onderhoudsproducten, olie, petroleum, verdunners, verf, brandgels, enz.) ontvlambare gassen (aerosols, propaan, butaan, acetyleen, zuurstof, stikstof, enz.), pyrotechnische materialen, CO₂ (droog ijs), enz. moeten op een gepaste manier opgeslagen worden, een etiket krijgen en gedocumenteerd worden.

Door ze correct op te slaan, **verkleinen de risico's** op vuur, explosie, schade aan de gezondheid en aantasten van het milieu.

Etikettering en documentatie

Voor ze worden opgeborgen moeten alle producten een etiket hebben. Dit etiket garandeert dat we precies weten met welk product we werken en wat de risico's zijn. Als je zelf een mengsel maakt of een product in een andere verpakking opbergt, moet je dit etiket zelf voorzien.

De opslagruimte moet op regelmatige basis **geïnspecteerd** worden. De etiketten helpen om vervallen en overbodige producten te herkennen en ze te verwijderen. Het kan erg duur zijn om onbekende chemische stoffen te verwijderen.

De opslagruimte of -kast heeft een etiket met de gevaarklasse van de inhoud.

Alle producten worden bijgehouden in een **inventaris** die aangeeft waar ze bewaard worden. De veiligheidsinformatiebladen van deze producten kunnen bevestigd worden aan deze inventaris. De inventaris is zowel beschikbaar op de werkplek als op een centrale plaats voor in het geval van nood.

(voor meer informatie over etikettering, veiligheidsinformatiebladen en inventarissen, zie hoofdstuk 9.01 en 9.02.)



Foto. 9.3.1 Chemical storage cabinet

Regels over verpakkingen en recipiënten

Enkele basisregels moeten in acht genomen worden over de verpakkingen, blikken en recipiënten van gevaarlijke stoffen:

- De verpakkingen en blikken moeten luchtdicht afgesloten zijn als ze luchtvervuilers kunnen uitstoten.
- Gebruik geen verpakking die verwisseld/verward kan worden en daardoor schade veroorzaakt.
- De verpakking moet bestand zijn tegen de stoffen die het bevat.
- De verpakking moet bestand zijn tegen de omgeving waarin ze wordt geplaatst.
- Controleer regelmatig of de verpakking niet lekt.

5 basisregels voor/over opbergen

Een risicobeoordeling zal in detail uitleggen hoe een product, in combinatie met andere producten, in een specifieke situatie opgeslagen moet worden. Het is vanzelfsprekend dat de opslag schoon en ordelijk houden essentieel is om de etiketten te kunnen lezen. De risicobeoordeling is gebaseerd op 5 basisregels:



Afb. 9.3.a Hazardous substances

Bescherming tegen ontstekingsbronnen

Ontvlambare producten moeten beschermd worden tegen ontstekingsbronnen. Dit kan een open vlam zijn, een hittebron, vonken, roken en direct zonlicht. In sommige gevallen vereist het risico op statische elektriciteit ook aandacht. Deze producten moeten opgeslagen worden in een brandvaste kast of opslagruimte.

Bescherming tegen "onbevoegde personen"

Alle gevaarlijke stoffen moeten op zo'n manier opgeslagen worden dat enkel "bevoegde personen" er toegang tot hebben. Bevoegde personen zijn personen die geïnformeerd en opgeleid zijn om de producten in de opslag te hanteren. De opslag op slot doen is de meest voorkomende manier om dit te garanderen.

Ventilatie

Als er een risico op ontplofbare dampmengsels, onaangename geur of giftige dampen is, moet de opslag geventileerd zijn.

Voorkom een combinatie van stoffen die met elkaar reageren

Producten combineren kan de risico's vergroten dat er iets mis gaat. Bijvoorbeeld, ontvlambare en oxygene (met een hoog zuurstofgehalte) stoffen samen zullen een groter vuur veroorzaken aangezien de zuurstof de vlam voedt. Andere chemische stoffen zullen reageren, giftige dampen of zelfs explosies creëren. Je moet niet enkel de opgeslagen stoffen scheiden, maar ook de mogelijke combinaties van gelekte producten vermijden. De risicobeoordeling zal alle schadelijke combinaties identificeren en oplossingen voor gepaste opslag voorstellen.

Een voorbeeld hiervan is de combinatie van lijnzaadolie en stof (wat zuurstof met zich meebrengt).

Lekken

Een opslagplaats moet mogelijke lekken voorzien en zorgen voor maatregelen om deze onder controle te houden. Bakken om lekken op te vangen onder de producten voorkomen dat schadelijke producten zich verder verspreiden buiten de opslag. Producten lozen in een afvoer, leidingen of de afvoerput kan desastreuze gevolgen hebben. Waar nodig voorkomen geordende bakken om lekken op te vangen ook dat de gelekte chemische stoffen zich mengen.

Op tournee

Het kan nodig zijn om gevaarlijke stoffen mee op tournee te nemen voor een productie. Voorbeelden zijn specifieke schoonmaakproducten, gassen, pyrotechnieken, enz. Een **specifieke risicobeoordeling** is gemaakt voor deze omstandigheden en is deel van de communicatie met het ontvangende theater of de ontvangende locatie (wat, waar, hoe veel, waarom,...). In iedere situatie moeten de bovenstaande regels geïnterpreteerd worden voor dat specifiek geval.

Extra maatregelen kunnen genomen worden om de hoeveelheid product dat wordt meegenomen op tournee te beperken en om te garanderen dat deze stoffen op geen enkel moment onbewaakt achter blijven.

Nice to know: Opslag van CO₂ (droog ijs)

Droog ijs of CO₂ ijs is de vaste (bevroren) vorm van koolstofdioxide. Droog ijs sublimeert op -78,5°C. Het gas is niet giftig, maar vervangt de zuurstof in de lucht. Er bestaat een risico voor ademhalingsproblemen. Het ijs moet bewaard worden in een luchtdicht afgesloten, geïsoleerde doos. De opslag van de doos moet geventileerd zijn. CO₂ gas is zwaarder dan lucht. Het zal zich ophopen op lage plekken zoals in kelders. Er moet extra aandacht besteed worden aan de ventilatie van deze ruimtes.

Nice to know: Opslag van pyrotechnieken

Pyrotechnische materialen moeten opgeslagen worden in een gesloten doos of ruimte om te garanderen dat ze afgesloten zijn van onbevoegde personen. Pyrotechnieken moeten in beperkte hoeveelheden opgeslagen worden. Er mag niet meer opgeslagen zijn op het podium dan wat nodig is voor de voorstelling. De producten moeten in hun originele verpakking blijven en buiten bereik van ontstekingsbronnen, hitte, chemische dampen of vocht staan.

Wat je moet onthouden

- *Alle gevaarlijke stoffen moeten opgeslagen zijn in een afzonderlijke kast of ruimte.*
- *Alle gevaarlijke stoffen moeten een etiket hebben.*
- *De opslagruimte of kast moet een etiket hebben.*
- *Een inventaris van gevaarlijke producten, de veiligheidsinformatiebladen inclusief, moet beschikbaar zijn in geval van nood.*
- *5 basisregels voor/over opbergen*
 - *Bescherm tegen ontstekingsbronnen*
 - *Bescherm tegen "onbevoegde personen"*
 - *Zorg voor ventilatie*
 - *Voorkom een combinatie van stoffen die met elkaar reageren*
 - *Controleer lekken.*

Termen en definities

- opbergruimte
- gevaarlijke stof
- luchtdicht afgesloten
- ontstekingsbronnen
- lekken

Oefenvragen

09.03.01 Juist/Fout

- Wanneer producten in dezelfde kast bewaard worden, moeten ze geen etiket hebben.

09.03.02 Als er een risico op ontplofbare dampmengsels bestaat, moet de opslagkast

- a) geventileerd zijn.
- b) afgesloten zijn.
- c) leeg gemaakt zijn.

09.03.03 Juist/Fout

- Ontvlambare producten moeten in een brandvaste kast of opslagruimte opgeslagen worden.

09.03.04 Juist/Fout

- Producten die met elkaar reageren kunnen samen opgeslagen worden in dezelfde kast.

09.03.05 Juist/Fout

- Wanneer je gevaarlijke chemische stoffen meeneemt op tournee, heb je geen andere risicobeoordeling nodig dan wanneer je in je werkplaats werkt.

10 Plaatsen en bevestigen van podiummateriaal



Om podiummateriaal te **plaatsen en bevestigen** moet je:

Podiummateriaal dat vaak gebruikt wordt op en rond het podium (geluid, licht, video, decor en machinerie) plaatsen en bevestigen en beveiligen tegen vallen (secundaire veiligheid).

Dat betekent dat je volgende **vaardigheden** moet beheersen:

- Vervoert, plaatst, verplaatst en stapelt technisch podiummateriaal en -toestellen volgens de noodzaak van de opbouw.
- Inspecteert het technisch podiummateriaal visueel op schade en slijtage.
- Bouwt het technisch podium materiaal op en bevestigt het volgens de instructies en/of plannen.
- Neemt voorzorgen omtrent veiligheid wanneer hij of zij op hoogte of er onder werkt.
- Controleert dat technisch podiummateriaal en objecten wanneer nodig vrij kunnen bewegen tijdens de verschillende handelingen.
- Zet technisch podiummateriaal vast zodra het op z'n plek is.
- Bevestigt technisch podiummateriaal en accessoires.
- Controleert dat al het technisch podiummateriaal bevestigd is volgens de veiligheidsprocedures.
- Onderneemt actie als er iets mis gaat of onveilig is.
- Rapporteert het als er iets niet volgens de afgesproken procedures gebeurd is.

Je moet volgende **kennis** onder de knie hebben:

- Principes van mechanica
- Technisch podiummateriaal identificeren en nakijken
- Ophangsystemen
- (Risico's op het podium)

En je moet volgende **attitudes** hebben:

- Veiligheidsbewustzijn
- Bewustzijn over het gedrag van anderen
- Aandacht voor activiteiten om je heen

Plaatsen en bevestigen van podiummateriaal

In de podium- en eventensector hangen we veel materiaal aan ondersteunende structuren. We bouwen ook veel tijdelijke constructies voor onze producties. We hangen belichting en geluidsmateriaal boven mensen en we willen niet dat er iets naar beneden komt vallen. We bouwen decors, podia en andere objecten met complexe vormen op en we willen niet dat daar iets van omvalt. De constructies die we bouwen moeten stabiel zijn en stevig genoeg om op te bewegen.

Oppervlakken en decors moeten op zo'n manier gedimensioneerd, ontworpen, opgebouwd, ondersteund, gestut, opgehangen, belast en verankerd zijn dat ze de statische en dynamische lasten en krachten, die voorkomen wanneer de materialen gebruikt worden zoals gepland, kunnen absorberen en doorgeven. Deze constructies moeten ten alle tijden stabiel zijn, ook tijdens de opbouw en afbraak. Wanneer er op gelopen wordt, moeten ze de kracht van een actief persoon weerstaan. Wanneer we buiten werken, zullen wind, water, sneeuw en ijs extra kracht op onze decors en oppervlakken zetten.

Op een hoger niveau zullen **constructie-ingenieurs**, voor we met het materiaal op het podium gaan, extra aandacht besteden aan veiligheidsregels, het maximumgewicht dat de constructie kan dragen en de structurele stabiliteit wanneer ze de volgende dingen ontwerpen:

- platformen voor podia en decors waar op gelopen wordt
- toneelwagens
- grids en ophangsystemen
- rollenzolders, galerijen en tribunes

We verplaatsen veel dingen tijdens producties. Decors, constructies, geluid- en belichtingsmateriaal moet opgebouwd, verplaatst of afgebroken worden. Om **structurele veiligheid** te garanderen, moet er iemand een overzicht hebben van de hele opbouw, daarom werk je steeds onder toezicht. Dit betekent niet dat je geen verantwoordelijkheid hebt. Je moet:

- **je werk voorbereiden** op basis van tekeningen en instructies
- werken volgens **een goede werkmethode** en procedures
- **je materiaal, je werk controleren**
- **iemand waarschuwen** als je een probleem detecteert of voorziet
- goed luisteren naar de **instructies die je krijgt**

We beperken onszelf hier tot het **hangen, plaatsen en bevestigen van technisch podiummateriaal** zoals spots, geluidsmateriaal, videoapparatuur, decors, enz. Met andere woorden, we werken met bestaande ophangsystemen, we bouwen de ophangsystemen zelf niet. Dit is het werk van een rigger, die trussen, motoren en andere ophangsystemen hangt en die speciale vaardigheden nodig heeft.

In de volgende onderdelen zullen we uitleggen wat er van je verwacht wordt.

Weten wat je doet

Het is altijd belangrijk om te weten wat je doet, maar wanneer je constructies bouwt die een risico kunnen vormen of materiaal boven de hoofden van mensen hangt, wordt het nog belangrijker om te weten wat je doet. Informeer jezelf, lees de instructies, richtlijnen en handleidingen en luister naar aanwijzingen. Volg regelmatig opleidingen en instructiesessies. Stel vragen bij twijfel. Het is geen schande om iets te vragen. Het is wel een schande om iets te doen dat je niet volledig begrijpt.

Onthoud dat een ophanging maar zo sterk is als het zwakste onderdeel, een ketting is zo sterk als de zwakste schakel. De oorzaak van een ongeluk ligt vaak in een klein detail. Een vergeten bout of klem kan de hele constructie in gevaar brengen.

Onder activiteiten op hoogte werken

Wanneer we een voorstelling opbouwen, zal er veel op hoogte gebeuren. Je moet vermijden om op de vloer onder een (nog niet bevestigde) last te werken wanneer collega's boven je aan het werken zijn. In de realiteit is het niet altijd mogelijk om dit soort volledig activiteiten te vermijden of om het gebied af te schermen. De juiste **PBM's** gebruiken, helpt om kleine problemen op te lossen, maar de PBM's beperken het risico niet, ze beperken enkel de kwetsuren. Het belangrijkste is om **aandachtig** te zijn! Je moet voortdurend aandacht besteden aan wat er boven je gebeurt.

Op hoogte werken

Wanneer je decors of andere constructies bouwt, betekent dat dat je op hoogte zal werken en dat je gereedschap, bouten en moeren enz. zal gebruiken. Een bijzonder aandachtspunt, los van de standaard werkprocedures voor werken op hoogte, is dat je voortdurend moet controleren of er geen losse onderdelen achtergelaten worden bovenop een decor of iets dergelijks. Het feit dat je iets aan het bouwen bent, betekent dat de constructie nog niet af is. Je moet dus op elk moment controleren of de constructie al **veilig is om op te bewegen**, te leunen, of ze al zelfstandig kan staan,...



Afb. 9.3-a working at height

In veel gevallen zal je samenwerken met verschillende mensen, waarvan er een deel op de vloer onder je zullen staan. Let op voor de mensen onder je. Controleer wie er onder je staat en dat je ze niet in gevaar brengt met je acties. Je moet je **constant bewust zijn van wat er onder je gebeurt** en je bewust zijn van je verantwoordelijke die je instructies geeft.

Je materiaal nakijken

Natuurlijk werd al het materiaal en gereedschap dat je gebruikt nagekeken wanneer het voor het eerst in gebruik genomen werd en nadien op regelmatige basis opnieuw. Dit wordt gedaan door specialisten. Maar er is een reële kans dat er iets gebeurd is met het materiaal tussen het moment van de controle en het moment waarop jij het gebruikt. Het meeste materiaal wordt intensief gebruikt in omstandigheden die soms intens kunnen zijn. Daarom moet je elk onderdeel dat je gebruikt **visueel**

controleren op schade. Dit is meer een kwestie van constante alertheid dan van uitgebreide procedures. Wanneer je begint, kan je een checklist gebruiken om je er aan te doen denken, maar na een tijdje wordt het een gewoonte om een controle uit te voeren elke keer je een flightcase opent en er materiaal uit neemt.

Vanzelfsprekende dingen om voor uit te kijken zijn:

- Staalkabels met uitstekende draden, kinken of ontbrekende kabelogen.
- Beschadigde sluitpinnen voor shackles
- Deuken en bulten/plooien en barsten in trussen
- Vervorming en materiaalmoetheid van allerlei soorten materiaal
- Defecte vergrendelingen of sluitingen op (inklapbare) pratikabels
- Losse verbindingen, zoals bouten die los gekomen zijn door de trillingen bij het transport
- Ontbrekende scharnieren, ogen, aanhechtingpunten voor klemmen, bevestigingen van slaglijnen enz. voor decors
- Fouten of schade aan constructies of decors
- Tussentijdse controles die te laat zijn of vervaldata
- Controleer op vocht in kisten of op materiaal
- Algemene slijtage

Wanneer je **kapot materiaal vindt** dat niet meteen en grondig hersteld kan worden, moet je dit aanduiden volgens de gewoontes of procedures van je werkplek of het bedrijf waarvoor je werkt. Sommige organisaties gebruiken merktekens, andere hebben een specifieke plek of kist om materiaal voor herstellingen in te steken.

Je moet het juiste materiaal uitkiezen en zeker zijn dat het geschikt is voor het doel. De labels en kleurencodes begrijpen, kan je daar bij helpen. Onthoud dat het niet zeker is of het etiket op de kist overeen komt met wat er in de kist zit. Soms zijn er kleine verschillen die wel essentieel zijn. Verschillende merken door elkaar gebruiken kan materiaal beschadigen. Bijvoorbeeld wanneer je trusspennen/eitjes van verschillende merken gebruikt of klemmen die niet op de buis passen. Dit betekent niet dat je het materiaal zelf moet kunnen kiezen, maar je moet kunnen **herkennen en identificeren** wat je neemt. Vraag het bij twijfel aan je verantwoordelijke.

Bevestigen aan ophangsystemen

Ophangsystemen zijn een algemene term voor allerlei soorten constructies die gemaakt zijn om materiaal aan te hangen. Denk maar aan trekken, trussen, vaste buizen of grids, stellingen, rails, enz. In de podium- en eventensector zullen we deze systemen vaak gebruiken om materiaal op te hangen **boven de hoofden van het publiek**, medewerkers of artiesten. In geen enkele andere sector zou je toestemming krijgen om (tijdelijke) lasten boven mensen te hangen. Maar voor ons is het een essentieel deel van onze job.

We moeten extra maatregelen nemen, vanwege de omvangrijke risico's van materiaal dat boven mensen hangt. Een eerste veiligheidsvoorziening is dat we voortdurend de maximum toegestane belasting van de ophangsystemen controleren. Elk ophangstelsel heeft een berekende veilige werkbelasting. Deze veilige werkbelasting omvat een **veiligheidsfactor** voor extra veiligheid. Het is

niet omdat je de maximum toegestane belasting kent, dat je deze eender waar aan het ophangstelsel mag hangen. Een last die verdeeld is over het hele stelsel zal minder impact hebben dan een last die aan 1 punt hangt. Daarom werk je steeds onder toezicht van iemand met ervaring die je instructies kan geven.

Een van de belangrijkste maatregelen is dat we een **dubbele veiligheid** gebruiken. Ten eerste, bevestigen we alles goed zodat er niets kan bewegen of vallen. Om te voorkomen dat alles naar beneden komt als er 1 systeem faalt, gebruiken we een tweede systeem dat zal overnemen als het eerste faalt. Dit kan bijvoorbeeld een veiligheidskabel zijn. Als de bout of de haak van een spot breekt, zal deze worden tegengehouden door een veiligheidskabel.

Al het materiaal moet een **aangeduid aanhechtingspunt** hebben voor de veiligheidskabel. Gebruik geen handvaten of niet-gecertificeerde aanhechtingspunten om de veiligheidskabel aan vast te maken. Vraag je verantwoordelijke om een veilige procedure als er geen aanhechtingspunten beschikbaar zijn.



Afb. 9.3-b hanging equipment

De **karabijnhaak** van de veiligheidskabel moet beschermd zijn tegen per ongeluk openen. Let er op dat je hem elke keer goed sluit. Om de dynamische kracht te minimaliseren in het geval van een val, moeten we de veiligheidskabel zo **kort** mogelijk houden. Controleer de veiligheidskabels visueel elke keer je ze gebruikt. Veiligheidskabels moeten goedgekeurd zijn voor het object dat beveiligd moet worden. Ze zijn ontworpen om de kracht van een vallend voorwerp eenmalig te weerstaan. Als ze met een val te maken gehad hebben, moeten ze vervangen worden. Veiligheidskabels mogen **niet verward worden met staalkabels** die gemaakt zijn om materiaal op te hangen. Ze mogen nooit voor dit doeleinde gebruikt worden.

Zorg altijd dat de klem goed **aangespannen** is voor je de locatie verlaat en dat de **veiligheidskabel** vastgemaakt is met genoeg ruimte/overschot om later te draaien als je materiaal aan een pijp of truss hangt. Dit is de beste manier om te voorkomen dat dingen de lucht in gaan zonder de juiste beveiliging. Controleer alle toestellen opnieuw wanneer het werk klaar is en voor het ophangstelsel omhoog mag gaan of voor je van het grid naar beneden komt.

Je moet er steeds voor zorgen dat je de tijdelijke en permanente bekabeling in de pijpen niet beschadigt wanneer je materiaal ophangt. Een elektrische kabel mag nooit in een klem zitten.

De procedure om materiaal op te hangen, is afhankelijk van het ophangstelsel. We kunnen vier verschillende situaties onderscheiden:

Een vast gridsysteem

Vaste systemen worden veel gebruikt in kleinere zalen. Het nadeel is dat het vaak voorkomt dat je je materiaal niet kan hangen waar je zou willen. De afstand tussen buizen kan variëren tussen 1 en 2m. Wanneer je materiaal bevestigt aan een vast systeem, zoals een vast grid, vaste buizen of vaste trussen, moet je met je materiaal naar boven. Er zijn verschillende methodes om dit te doen, maar het belangrijkste is dat je vermijdt om het gewicht van het materiaal te dragen. Gebruik een touw met een katrol op een vaste plek om het materiaal omhoog te hijsen. De voorkeur gaat naar werken op een werkplatform of stelling voor het gebruik van een ladder. Hang het materiaal op en draai de klemmen vast voor je iets anders doet. **Beveilig** het materiaal meteen met een veiligheidskabel. Vergeet niet om

tape of bandjes zoals T-fix mee te nemen om **kabels te bevestigen** voor je naar boven gaat. En gebruik natuurlijk een veiligheidslijn voor het gereedschap dat je mee naar boven neemt.

Werkbruggen en -oppervlakken

Kleine tot middelgrote zalen hebben vaak werkbruggen of oppervlakken om op te wandelen zoals een tensiongrid. Zelfs wanneer je op een vast oppervlak werkt, werk je nog steeds op hoogte en blijven de risico's en problemen dezelfde als wanneer je op een vast grid werkt.

Trekkenwanden met tegengewichten

Trekkenwanden met tegengewichten worden vaak gebruikt boven het podium in grotere theaters. Dit is een snelle manier om te werken en het vermijdt dat je al te vaak omhoog moet. Bij deze systemen kunnen de trekken dicht bij elkaar zijn, dus kan je normaal je materiaal hangen waar je wil. Een systeem met tegengewichten moet **in balans** zijn om veilig te zijn. De remmen zijn enkel bedoeld om het verschil in gewicht tussen de twee gewichten tegen te houden. De remmen zijn niet gemaakt om het gewicht van het materiaal tegen te houden. Wanneer een lege trek naar beneden komt, kan je veilig materiaal bevestigen. Er is nog geen tegengewicht bevestigd, dus is het gewicht aan de kant van de grond groter dan het tegengewicht. Zodra al het materiaal bevestigd is, zal de operator de tegengewichten plaatsen om het systeem in evenwicht te brengen. Hierna kan de trek omhoog.

Maar in de andere richting zal je moeten **wachten tot het tegengewicht verwijderd is** voor je het materiaal kan weghalen. Anders zouden de tegengewichten zwaarder zijn dan de belasting en kan de trek omhoog vliegen als de rem wegglijdt. De operator geeft toestemming wanneer je het materiaal weer mag los maken.

Handmatige trekbewegingen moeten begeleid worden door een operator met de juiste opleiding. Deze operator zal je vertellen wanneer je materiaal mag bevestigen of losmaken. Het is erg belangrijk dat je een goede en heldere **communicatie** hebt met de operator om misverstanden te voorkomen. Wanneer de trekken naar beneden komen, zal de operator altijd waarschuwen dat ze in beweging zijn.

Aangedreven trekkenwanden

Aangedreven trekkenwanden hebben geen tegengewichten nodig. Ze zijn ontworpen om het gewicht te tillen door middel van motoren, takels of hydraulica. Dit betekent dat we ons geen zorgen moeten maken over evenwicht. We kunnen materiaal losmaken wanneer we willen, binnen de draagkracht van het systeem.

De **operator** zal waarschuwen wanneer het systeem naar beneden komt en wanneer het beneden en stabiel is, kunnen we het materiaal vasthangen. Wanneer dat gebeurd is, zal de operator controleren of alles klaar en bevestigd is en gaat het systeem omhoog. Zorg dat je alles gecontroleerd hebt **voor het systeem omhoog gaat**. Vraag de operator om te wachten als je het gevoel hebt dat er iets niet in orde is.

Truss-systemen

Truss-systemen zijn nooit permanent of deel van het gebouw. Ze worden vaak buiten of in tijdelijke ruimtes gebruikt. De trussen worden vastgemaakt en opgehangen aan kettingtakels. Trussen worden vaak ook op grondplaten gezet als een staande constructie of met motoren in een ground support. Trussen ophangen en truss-systemen rechtzetten is werk voor een specialist, een **rigger**. Er komen te veel risico's bij kijken wanneer je trussen opbouwt of hangt. Daarom is het geen deel van je job.

Het monteren van trussen zal vaak het eerste zijn wat je doet zodra de kettingtakels klaar zijn en voor je materiaal of decorstukken kan beginnen ophangen. Trussen zijn fragieler dan ze er uit zien. Ze zijn gemaakt van aluminium, dat snel vervormt, de verbindingen moeten perfect passen om maximale kracht te garanderen en de scharnieren moeten op een lijn blijven om onnodige krachten op de constructie te vermijden.

Trussen worden vaak beschadigd tijdens het transport. Ze kunnen vervormen wanneer ze tijdens het transport bewegen en schudden, wanneer ze tegen elkaar vallen, wanneer ze gesleept worden of iemand ze laat vallen, wanneer ze tegen ander materiaal botsen, wanneer ze te strak aangespannen worden of vervoerd worden met transportmiddelen met scherpe randen. De aluminium spijlen tussen de hoofdbuizen zijn het meest kwetsbaar. In de meeste gevallen betekent dit dat de structurele integriteit verloren gaat en dat je de truss moet wegwerpen. Voorzichtig gebruik en werken met de geschikte transportmiddelen zoals truss dollies en truss carriers helpen om schade te voorkomen.



Foto 9.3-2 Truss carrier

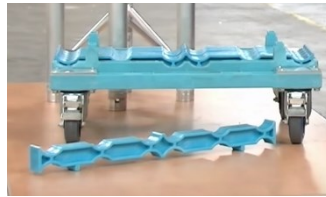


Foto 9.3-1 Truss dolly

Er zijn verschillende soorten trussverbindingen (buis-, konische, of penvorkverbindingen) en de ontwikkeling van deze verbindingen is nog steeds aan de gang, maar er zijn algemene regels die overal gelden. De verschillende delen van de truss moeten uitgelijnd en op dezelfde hoogte zijn voor je ze verbindt. Idealiter worden trussen ondersteund wanneer je ze op de grond gelijk legt, zodat ze niet beschadigd raken en je plek hebt om de verbindingen te maken. Buiten of een oneven ondergrond zullen het moeilijk maken om goede verbindingen te maken.

De verbindingstukken moeten **proper en onbeschadigd** zijn. Vuil of schade aan de verbindingstukken zal het stuk waarop het aangesloten wordt ook beschadigen. In normale omstandigheden kunnen verbindingen gemaakt worden zonder gereedschap. Als dit niet werkt, moet je eerst kijken wat er mis is voor je de verbindingstukken in elkaar forceert. Het uiteinde van de truss verplaatsen om deze in lijn met de rest te brengen, zal waarschijnlijk al helpen om de stukken op hun plaats te krijgen. Niet alle verbindingstukken zijn symmetrisch. In sommige gevallen kunnen de pennen er slechts langs een kant in. Als je om een of andere reden toch meer kracht moet zetten, gebruik dan nooit een stalen hamer. Het staal is harder dan de verbindingstukken en zal ze beschadigen. **Hamers uit nylon of messing** kunnen gebruikt worden aangezien ze zachter zijn dan de verbindingstukken. Bevestig de pennen met veiligheidsclips, of met een pen met een schroefdraad als het een permanente verbinding is, zodra alles op zijn plek zit.

Zodra de truss verbonden is, kan deze vastgemaakt worden aan de kettingtakel. Dit wordt gedaan met rondstroppen, bekleedde staalkabels of hijsbeugels. Deze verbindingen maken is werk voor specialisten en er moet altijd iemand toezicht houden.

Wanneer de truss klaar is, kan je materiaal of decors beginnen ophangen. We zullen steeds proberen te vermijden om stalen accessoires te gebruiken om objecten aan een truss te hangen. Een stalen klem kan het aluminium **beschadigen**.

Hangende decors

Wanneer we decors of andere objecten moeten vastmaken aan ophangsystemen, moeten we voorkomen dat de buizen, trekken of trussen beschadigd raken door de verbinding. Je moet altijd een klem of hulpstuk gebruiken dat specifiek gemaakt is voor de buis om een ketting of staalkabel te bevestigen. Een staalkabel of ketting rechtstreeks rond een buis leggen kan zowel de buis als de staalkabel beschadigen.

Elk stuk materiaal dat gebruikt wordt om de staalkabel aan de buis te bevestigen moet gecertificeerd zijn en een maximale belasting hebben. Onthoud dat de bevestiging maar zo sterk is als het zwakste onderdeel!

Je moet ook rekening houden met de verdeling van de belasting aan de buis of truss. De truss moet in evenwicht blijven en de belasting op een bepaald punt is beperkt.

Wanneer dingen beginnen te bewegen

Zodra alles gerigd en bevestigd is, zullen de ophangsystemen omhoog gaan. Op dat moment moet iedereen uit de zone onder de trek of truss. Het risico is veel hoger wanneer het systeem in beweging is. Het is moeilijk voor een operator om een volledig overzicht te hebben van alle bewegende delen en de onderdelen die hem omringen. Je kan helpen door te controleren of de (elektrische) kabels genoeg speling hebben om te bewegen, of de trekken langs de andere onderdelen in de toneeltoren kunnen, of er niets vast komt te zitten,...

Een trek of truss moet altijd onder zijn **ophangpunt** blijven. In sommige gevallen moeten ze geleid worden, bijvoorbeeld wanneer er een hoog maar plat decorstuk van de grond getild moet worden. Zo garandeer je dat de trek op zijn plek blijft. Dit is een complexe actie die geleid wordt door de operator. Zodra het object vrij hangt, moet iedereen uit de weg gaan.

Constructies op de grond

We bouwen natuurlijk ook materiaal op de grond. Dit kunnen tribunes zijn, standers of statieven, decors,... Een algemeen aandachtspunt is dat deze constructies **instabiel** kunnen zijn wanneer je ze aan het opbouwen bent. Zodra ze klaar zijn en ze gebouwd zijn volgens de instructies zullen ze waarschijnlijk in orde zijn. Dit betekent dat je **tijdens de opbouw** extra aandachtig moet zijn en ze bijvoorbeeld moet beveiligen tegen gebruik tot ze af zijn.

Tijdelijke tribunes, balkons, publieksplatformen of -trappen moeten met elkaar verbonden zijn zodat ze een stabiel platform worden zonder enige open spleten. De meeste systemen hebben hier specifieke klemmen voor. Net zoals eender welke andere vloer moeten ze vlak zijn en mogen ze geen splinters hebben. Vloerbedekking moet vastgemaakt zijn om **glijden** tegen te gaan. Wanneer mensen op een platform moeten lopen, moet het platform **leuning** hebben. Wanneer er stoelen op het platform komen, moet er een veiligheidsvoorziening zijn om te zorgen dat de poten van de stoelen er niet af kunnen glijden. Als een oppervlak op een tribune lijkt, maar niet de capaciteit heeft om een belasting te dragen, moet het afgesloten worden met hekken of op een andere manier beveiligd worden. Grotere constructies zoals grote stellingen worden gebouwd onder het toezicht van specialisten.

Statieven, spotladders,... waaraan materiaal hangt, brengen een groot risico tot omvallen met zich mee. Het **zwaartepunt** van de belasting moet steeds binnen het grondvlak van het statief gehouden

worden. Dit is vooral lastig wanneer je met T-bars werkt. Je moet statieven gebruiken binnen de **maximum capaciteit waarvoor ze gekeurd zijn**.

Naast kleinere grondconstructies bestaan er ook grotere grondconstructies uit truss, **een ground support**. Deze worden gebouwd door specialisten. Het kan gaan om een vaste constructie of een zichzelf ondersteunend systeem met een beweegbaar grid. Als je helpt bij het bouwen, luister dan aandachtig naar de instructies van degene die de leiding heeft.

Decors

Decors bouwen is een breed werkveld. Decors kunnen vlak zijn, maar ook 3D-constructies. De vormen zijn meestal uniek en vereisen een specifieke manier om ze te behandelen. Maar sommige algemene zaken komen steeds terug:

- Decors opbouwen is teamwerk. Luister zorgvuldig naar de **instructies** en pas je aan je collega's aan.
- De meeste decors hebben markeringen die overeen moeten komen om de stukken goed aan elkaar te zetten. Specifieke hulpstukken zoals halvescharnieren of klepscharnieren met een losse pin worden gebruikt om de stukken te bevestigen. Om de decors te stabiliseren worden tegengewichten of zandzakken gebruikt.
- Vlakke decors rechtop zetten wordt vaak gedaan door met het decorstuk mee te "wandelen". Het decor ligt dan op de grond en het ene uiteinde wordt opgetild en naar boven geduwd terwijl je naar het andere uiteinde wandelt. Je moet voorkomen dat het deel dat op de grond blijft, begint te schuiven. Idealiter zetten extra mensen hun voeten tegen dat uiteinde. Het is een lastig moment wanneer het vlakke decor volledig recht staat, want vanwege de snelheid zou het kunnen omkantelen naar de andere kant. Zodra het decorstuk rechtstaat, wordt het op de juiste plek gezet en bevestigd. Het is belangrijk dat genoeg mensen het in evenwicht houden tot alles veilig is.
- Om een decor af te breken, kunnen de vlakke stukken op een gecontroleerde manier vallen. De luchtweerstand zal de snelheid beperken.
- Om zware onderdelen recht te zetten, heb je genoeg mensen nodig voor het gewicht en de complexiteit van de constructie. Het is niet altijd mogelijk om decors zo te maken dat het gemakkelijk is om er mee te werken. Decors hebben vaak oppervlakken met beperkte mogelijkheden tot grip of ze hebben fragiele onderdelen. Dit betekent dat je extra helpende handen nodig hebt of dat je gereedschap en machines (haken, vorkliften, trekken,...) moet gebruiken om je te helpen. Vergeet niet om je **PBM's** te gebruiken!
- Wanneer je decors bouwt op bewegende constructies zoals toneelwagens, liften, draaiplatformen,... moet je rekening houden met de dynamische krachten die impact hebben op het decor. Een tweede element is dat de bewegende constructie zelf ook een **oppervlak nodig heeft dat proper en leeg is** om op te kunnen bewegen. Kabels, vuil of kleine onderdeeljes kunnen de wielen beschadigen of zorgen dat ze blokkeren. Je moet iedereen in de buurt waarschuwen wanneer de constructie beweegt en de doorgang moet gecontroleerd worden, niet enkel op de grond maar ook op hoogte.
- Een simpele controle bestaat er uit om op het einde na te kijken of er nog onderdelen overblijven. Behalve de reserveonderdelen zou alles gebruikt moeten zijn.

Beveiligen tijdens transport en in opslag

Wanneer we materiaal of decors moeten transporteren of opbergen in de opslag moeten we zeker zijn dat er niets kan vallen tijdens het transport of op een onbewaakt moment. Anders kan het materiaal beginnen bewegen, beschadigd raken, mensen kwetsen of zelfs het rijden van de vrachtwagen beïnvloeden. We kunnen het niet genoeg benadrukken: Weet waar je mee bezig bent! Leg bijvoorbeeld geen losse onderdelen op een flightcase wanneer je een lading lost. Een ander voorbeeld is dat je altijd de remmen van flightcases en karren moet gebruiken wanneer je ze opbergt.

Materiaal en decors moeten correct in de vrachtwagen gestapeld en gekanteld zijn en vastgemaakt worden met spanbanden of ladingstangen. Kisten of karren op wielen moeten gekanteld worden, op blokken gezet of op een andere manier beveiligd worden. Vaak zijn de remmen niet sterk genoeg voor zware lasten en zijn er dus extra maatregelen nodig.

Karren moeten op zo'n manier ingeladen worden dat er niets af kan vallen. De belasting moet in evenwicht zijn om te voorkomen dat de kar omkantelt.

Tijdelijke opslag, bijvoorbeeld op het zijtoneel tijdens een voorstelling, maakt het moeilijk om materiaal te beveiligen. Je moet alles wat je nodig hebt snel kunnen grijpen, wat ook betekent dat het onverwacht kan vallen, zeker bij moeilijke lichtomstandigheden en als er niet-technische mensen in de buurt zijn.

Controle, controle, controle

We kunnen niet genoeg benadrukken dat je een constante alertheid moet hebben als je op het podium werkt. Het moet een tweede natuur worden om alles te dubbelchecken. Controleren is een voortdurend proces. Je moet een controle uitvoeren telkens een situatie verandert, telkens iets af is en telkens er iets omhoog gaat. Idealiter wordt alles gecontroleerd door jezelf en door een collega of verantwoordelijke. Als jij degene bent die een situatie veranderd heeft, vergeet dan niet om je collega's of je verantwoordelijke te **informer**en. Onthoud dat de meeste ongelukken beginnen met een klein detail, iets kleins dat iemand gemist heeft tijdens de opbouw, een klem die niet goed vast zit, een bout die iemand vergeten is, een stuk gereedschap dat iemand heeft achtergelaten,...

Termen en definities

- secundaire veiligheid
- tijdelijke constructies
- grids en ophangsystemen
- ophangpunt
- toneeltoren
- statische en dynamische belastingen
- dynamische belasting
- schaarliften
- shackle
- trek
- truss
- vaste buis
- grid
- stelling
- tegengewichtssysteem
- truss-systeem
- constructie op de grond

Termen en definities

- ground support trussdolly
- statief
- kar
- voorstellingsmateriaal
- grid
- tension grid
- structurele veiligheid
- ophangstelsel
- staalkabel
- veiligheidskabel
- tribune
- gemarkeerd aanhechtingspunt
- quick connector
- maximum toegelaten belasting
- veiligheidsfactor
- basisrechten en -plichten
- nationale of regionale wetgeving

10.1 Principes van mechanica

Aan het einde van dit blok ...:

- *Begrijp je het concept van belasting.*
- *Ken je de basis van statische en dynamische belasting.*
- *Begrijp je het concept van veiligheidsfactoren.*
- *Begrijp je het concept van draagkracht.*
- *Begrijp je het verschil tussen een puntlast en verdeelde belasting..*

Wanneer we voorwerpen ophangen of ze op oppervlakken plaatsen, veroorzaakt dit belasting op de ondersteunende constructies. Deze constructies kunnen ofwel hangende posities zijn ofwel vloeren. We moeten er voor zorgen dat de constructies deze belastingen op een veilige manier kunnen dragen. Daarom moet je de principes van de mechanica, statische en dynamische belastingen en de concepten van draagkracht en veiligheidsfactoren begrijpen. De berekening van constructies wordt gebaseerd op sterkteleer. Het is werk voor specialisten en wordt hier niet besproken.

In de toegepaste mechanica definiëren we een kracht als "eender welke interactie die, zonder de aanwezigheid van een tegengestelde kracht, een snelheidsverandering van een voorwerp veroorzaakt". Met andere woorden: wanneer we een kracht op een voorwerp uitoefenen, zal het bewegen behalve wanneer het tegengehouden wordt door een tegengestelde kracht.

Voorbeeld:

- Wanneer ik een toneelwagen duw, zal deze bewegen in de richting waarin ik hem duw. Maar zodra de toneelwagen de muur bereikt, zal hij stoppen. De muur zal een **tegengestelde kracht** creëren.
- Wanneer ik een doos op de grond zet, wordt deze gestopt door het oppervlak waar ze op staat.
- Wanneer ik een spot aan een buis hang, zal de buis een kracht creëren die tegengesteld is aan de zwaartekracht die probeert om de spot te doen vallen. De kracht die gecreëerd werd door de hangende spot kan er voor zorgen dat de buis buigt voor **beide krachten in evenwicht zijn**.

Een kracht kan de snelheid van een object **verhogen of verlagen**. Ze kan ook een **draaimoment** creëren, een verandering in de rotatiesnelheid.

statische en dynamische krachten

Een **statische kracht** is de kracht die wordt uitgeoefend door een statisch gewicht op een vast punt (zonder beweging of versnelling). Wanneer de kracht en de tegengestelde kracht in evenwicht zijn, noemen we dit een statische kracht.

Voorbeeld:

- Wanneer je je hand op een tafel legt en je er een gewicht van 5kg op legt, zal het gewicht een statische kracht op je hand veroorzaken.
- Als je een spot aan een vaste buis hangt, zal de spot een statische kracht op de buis veroorzaken.

Een **dynamische kracht** is de kracht die een gewicht uitoefent op een bepaald punt wanneer het van snelheid verandert. De kracht houdt rekening met de krachten die veroorzaakt worden door versnelling en vertraging.

Voorbeeld:

- Wanneer je je hand op een tafel legt en je laat er een gewicht van 5kg op vallen van op 1 meter, zal het gewicht een dynamische kracht op je hand veroorzaken. Deze kracht is de combinatie van de snelheid van het gewicht veroorzaakt door de zwaartekracht en de vertraging veroorzaakt door je hand die het voorwerp tegen houdt. De kracht zal veel hoger zijn dan de statische kracht die veroorzaakt wordt door hetzelfde gewicht.
- Als je een spot met een touw laat zakken, zal de spot een dynamische kracht veroorzaken wanneer je hem stopt.

We moeten de verschillende krachten begrijpen om de constructies die we gebruiken en waar we dingen aan hangen te kunnen berekenen. Dit wordt **sterkteberekening** genoemd en is gebaseerd op de sterkteleer. Met de sterkteleer kunnen we berekenen of onze constructies en grondoppervlakken de krachten die we er op uitoefenen op een veilige manier kunnen weerstaan, zonder vervormingen en zonder stuk te gaan.

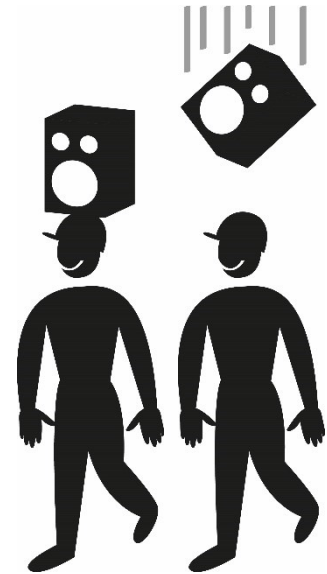
Omdat we rekening moeten houden met dynamische krachten, kunnen we het gewicht in kg niet gebruiken als parameter om de sterkte van constructies te berekenen. Om de kracht uit te drukken gebruiken we de unit "Newton" (N). Om je een idee te geven van de waarde van waar een **Newton** voor staat, geven we de relatie tussen het gewicht in kg en de statische kracht die een last zal uitoefenen op een constructie.

$$1\text{kg} = 9,81\text{N} = 0,01\text{kN} \approx 0,01\text{kN}$$

$$100\text{kg} = 981\text{N} = 0,981\text{kN} \approx 1\text{kN}$$

$$1000\text{kg} = 1\text{t} = 9.810\text{N} = 9,81\text{ kN} \approx 10\text{kN}$$

Zelfs als we vooral statische krachten gebruiken om de berekening te vereenvoudigen, moet je beseffen dat in de meeste gevallen de krachten in realiteit hoger liggen vanwege de invloed van de dynamica. In de volgende tekst zullen we het enkel hebben over de statische kracht.



Afb. 10.1-a Static vs.dynamic

Zwaartekracht

Zwaartekracht kan omschreven worden als een kracht die veroorzaakt wordt door het magnetische veld van de aarde dat voorwerpen naar het middelpunt van de aarde trekt of naar het oppervlak dat tussen het middelpunt van de aarde en het voorwerp ligt. Met andere woorden houdt de zwaartekracht ons op de grond, en is het daardoor dat we niet rondvliegen in de ruimte.

Zwaartepunt

Elk object of elke combinatie van objecten die aan elkaar vasthangen heeft een zwaartepunt. Dit is het punt waar het gewicht van het object gelijkmatig rond verdeeld is. Het zwaartepunt is het (denkbeeldige) punt waar de **resulterende kracht van de massa van een object** zich bevindt.

Wanneer een object staat, zal de zwaartekracht het object naar beneden trekken, naar het middelpunt van de aarde. Het object zal een **kracht uitoefenen op het oppervlak** waar het op staat. Wanneer een object hangt, zal het bewegen tot het zwaartepunt zich **direct onder het aanhechtingspunt** bevindt. Het object zal een kracht uitoefenen op het ophangstelsel. Wanneer een object vastgemaakt is aan zijn zwaartepunt, zal het in eender welke positie in **evenwicht** blijven.

Voorbeeld:

- In je lichaam bevindt het zwaartepunt zich ergens boven je buik. Wanneer je rechtop staat, zal de zwaartekracht je op dit punt naar beneden richting de grond trekken. Wanneer je hangt, zal je slingeren tot je stabiel onder je aanhechtingspunt bent.

Waarom vallen dingen om?

Voorwerpen vallen om wanneer hun zwaartepunt **buiten hun steungebied** ligt. In de realiteit is er ook invloed van andere krachten zoals de kracht die snelheid genereert, maar we kijken hier enkel naar de statische situatie.

Voorbeeld:

- Wanneer je rechtop staat met je beide voeten dicht bij elkaar, is je zwaartepunt boven en binnen het steunvlak tussen je beide voeten. Wanneer je naar een kant leunt zonder je heupen te bewegen, zal je op een bepaald moment omvallen. Dit gebeurt op het moment dat je zwaartepunt buiten je steunvlak komt. Wanneer je je voeten nu uit elkaar zet, wordt het oppervlak groter en kan je veel verder naar opzij leunen. In het echte leven compenseren we ons zwaartepunt voortdurend. Wanneer we naar voor leunen, compenseren we door onze heupen naar achter te bewegen. Wanneer we ergens naar reiken, bewegen we een been in de andere richting. Dit is hoe we onszelf in evenwicht houden.
- Een statief zal op z'n stabielst zijn als de poten in hun maximum positie staan en het zwaartepunt van de last binnen het oppervlak van de poten ligt.

Als we willen dat voorwerpen stevig staan, moeten we zeker zijn dat hun zwaartepunt **binnen hun steunvlak** blijft. Wanneer we voorwerpen combineren door ze aan elkaar vast te maken, moeten we rekening houden met de resulterende kracht van de verschillende zwaartepunten.

Voorbeeld:

- Wanneer je met één arm reikt, zal je zwaartepunt binnen het steunvlak van je voeten blijven. Maar wanneer je een zwaar voorwerp in je hand houdt, zal je waarschijnlijk omvallen als je dat niet compenseert.
- Wanneer je een spot aan een kant van een T-bar aan een statief hangt, verander je het zwaartepunt van de hele constructie en zal het statief omvallen.

Om er voor te zorgen dat objecten stabiel blijven staan, kunnen we het zwaartepunt compenseren of het steunvlak vergroten.

Voorbeeld:

- De stabilisatoren van een stelling zullen het steunvlak vergroten.
- Bij een T-bar met een spot aan elke kant zullen de krachten van beide spots elkaar compenseren.

Lage vs. hoge zwaartepunten

Hoe dicht het zwaartepunt bij het steunvlak is, des te moeilijker het wordt om het punt buiten het steunvlak te brengen. Een laag object moet in een grote **hoek** omgekanteld worden om uit het steunvlak te komen, terwijl een smal, hoog object maar een erg kleine hoek nodig heeft om buiten het steunvlak te geraken.

Voorbeeld:

- Een buis die op de grond ligt is erg stabiel. Het zwaartepunt is laag en het oppervlak groot. Maar een buis die rechtop staat heeft maar een beetje beweging nodig om om te vallen. Het zwaartepunt is hoog en het grondoppervlak klein.
- Een spot op een grondstandaard zal veel stabiel zijn dan een spot op een hoog statief.

Dit betekent ook dat als we het zwaartepunt verlagen, we objecten stabiel maken.

Voorbeeld:

- Wanneer we een tegengewicht op de poten van een statief zetten, zal het moeilijker zijn om het te doen omvallen.

Draagkracht en veiligheidsfactoren

Wanneer we naar de sterkte van een constructie kijken, willen we weten welke objecten we er aan kunnen hangen of er op kunnen zetten. We willen weten wat de maximaal toegestane belasting van de constructie is. Een belasting is alles wat kracht op een constructie zet

Wanneer je materiaal plaatst of bevestigt, oefent deze belasting (de massa) die aan de constructie hangt een kracht uit vanwege de zwaartekracht. We moeten zeker zijn dat de constructie deze krachten kan houden. Daarom moet een ingenieur berekenen hoeveel kracht een constructie veilig



Afb. 10.1-b
jugglingwith the
centre of gravity

kan weerstaan. Op basis van deze informatie kunnen we controleren of we binnen **de veilige grenzen van de constructie** werken.

Voorbeeld:

- De max. belasting van een podiumelement is $250\text{kg}/\text{m}^2 = 2,5\text{ kN}/\text{m}^2$.
- Als je een moderator met een stoel op zo'n podiumelement zet, werk je binnen deze grenzen. De moderator heeft een gewicht van 80kg en de stoel 3kg. Dit oefent een kracht van 0,83 kN uit op het podiumelement.
- Maar als je er een auto met een gewicht van $3000\text{kg} = 3\text{t} = 30\text{ kN}$ op plaatst, voldoet dit niet aan de toegestane belasting van $2,5\text{ kN}/\text{m}^2$. Elk wiel zal een kracht van 7,5 kN uitoefenen op een m^2 van de podiumelementen. De kans is reëel dat er iets mis gaat.

Breeksterkte

De ingenieur die de sterkte van de constructies berekent, gebruikt de waarden die de fabrikant bezorgt. Een van de waarden die de fabrikant zal voorzien is de breeksterkte. Deze waarde is het resultaat van tests in de omstandigheden van een laboratorium. Het is de **gemiddelde kracht die nodig is om het product te breken** wanneer het nieuw is. Het is vanzelfsprekend dat dit geen waarden zijn die we op het podium kunnen gebruiken. Wanneer de constructieonderdelen reeds gebruikt zijn en wanneer ze verouderen, zal de sterkte ook verminderen. En met een waarde die aangeeft wanneer iets breekt, is er geen ruimte voor fouten.



Afb. 10.1-c breaking strenght

Veiligheidsfactor of werkcoëfficiënt

Om zeker te zijn dat we voldoende speling hebben voor de veiligheid berekenen we hoeveel sterker we willen dat een constructie is om zeker te zijn dat de structurele integriteit gegarandeerd blijft onder onze werkomstandigheden. De waarde die we hiervoor gebruiken heet de veiligheidsfactor, die soms ook de designfactor genoemd wordt. De Veiligheidsfactor (SF) is een term die de draagkracht van een systeem omschrijft voorbij de verwachte of feitelijke belasting. We bouwen systemen expres veel sterker dan ze moeten zijn voor normaal gebruik, voor in het geval van noodsituaties, onverwachte belastingen, foutief gebruik of slijtage (betrouwbaarheid).

Naargelang de informatie van de fabrikant moeten verschillende berekeningen gemaakt worden om de waarden aan te passen aan de concrete situatie op het podium. Een van de elementen die de veiligheidsfactor beïnvloeden, is het feit dat we lasten boven mensen hangen. In dit geval wordt de veiligheidsfactor verdubbeld (x2) vanwege de grote risico's.

- Wanneer de waarden van de **maximale draagkracht** voor lasten **boven mensen** gegeven zijn, kunnen we de constructie gebruiken volgens de instructies van de fabrikant. De veiligheidsfactor voor het hangen boven mensen is daar al bij in gerekend. In de toekomst zullen we verwijzen naar deze waarden als **ELL** (Entertainment Load Limit).
- Wanneer de minimale breekbelasting gespecificeerd is, moet deze waarde gedeeld worden door de vereiste werkcoëfficiënt (de normale veiligheidsfactor x de veiligheidsfactor boven mensen) om te vinden wat de maximaal toegelaten belasting is.

- Wanneer de **toegelaten belasting** (e.g. Working Load Limit, **WLL**) gespecificeerd is, geldt dit voor normale hijsituaties, maar niet boven mensen. In een voorstellingscontext mag dit werkmateriaal slechts belast worden met maximaal de helft van deze waarde. Dit is omdat we de veiligheidsfactor verdubbelen voor lasten die boven mensen hangen.

De onderstaande tabel geeft de veiligheidsfactoren voor verschillende soorten materiaal voor de twee situaties.

- Geen personen onder de last, waar de operating coefficient gegeven wordt door de Richtlijn 2006/42/EC (Machinery Directive)
- Mensen onder de last, waar de werkcoëfficiënt verdubbeld is vanwege veiligheid van personen. In Duitsland wordt dit gedaan volgens DGUV regelgeving 17 en 18.

	Geen mensen onder de last	Boven mensen
Staalkabels	5	10
Rondstroppen met een kern van staalkabel	5	10
Rondstroppen en hijsbanden gemaakt van kunststofvezels	7	14
Hijskettingen	4	8
Shackles volgens DIN EN 13889:2009-02	5	10
Andere metalen elementen in de last	4	8

dia. 10.1.1 Safety factors under different conditions

Voorbeeld:

Een staalkabel heeft een breeksterkte van 100N (10kg), die gespecificeerd werd door de fabrikant.

- Als ik iets wil tillen met deze kabel, moet ik de breeklast delen door de veiligheidsfactor (geen mensen onder de last). Ik zal er 20N (2kg) met mogen tillen.
- Als ik iets boven mensen wil tillen, moet ik de breeklast delen door de veiligheidsfactor (boven mensen). Ik zal er 10N (1kg) met mogen tillen.

Als we dit omdraaien:

- Als ik 10kg (100N) wil tillen, heb ik een shackle nodig met
 - breeksterkte $100\text{N} \times \text{veiligheidsfactor } 10 = 1000\text{N}$ (100kg) om iets boven mensen te hangen.
 - breeksterkte $100\text{N} \times \text{veiligheidsfactor } 5 = 500\text{N}$ (50kg) als we niet boven mensen werken.

- een WLL van 100N (10kg) als we niet boven mensen werken.
- een WLL van 200N (20kg) als we iets boven mensen hangen.
- een maximaal toegelaten belasting voor lasten boven mensen van 100N (10kg) als we iets boven mensen hangen.

Working Load Limit (WLL)

In de meeste gevallen zal een fabrikant van gespecialiseerd materiaal zoals trussen een Working Load Limit (WLL) voor het materiaal aangeven. De Working Load Limit is de maximale belasting die je op een product mag uitoefenen, zelfs wanneer het product nieuw is en de belasting gelijk verdeeld. Dit is een waarde die je nooit mag overschrijden!

WLL en SWL zijn afkortingen die vaak gebruikt worden onder ingenieurs. "WLL" staat voor "Working Load Limit" (maximale werklust), terwijl SWL staat voor "Safe Working Load" (veilige werklust). Het voornaamste verschil tussen Safe Working Load en Working Load Limit is dat "SWL" de oudere term is. Vandaag wordt de term SWL niet meer gebruikt, omdat hij volledig vervangen is door de term WLL.

Puntlast en verdeelde belasting

De gegeven waarde voor de maximale belasting op een trek of truss drukt gewoonlijk de verdeelde belasting uit. Met andere woorden, de last die een gelijke kracht uitoefent op de constructie. Dit betekent dat we deze last niet eender waar we willen aan de constructie kunnen hangen. We moeten hem verdelen over de gehele lengte.

Bijvoorbeeld: Een gordijn oefent een verdeelde belasting uit op een trek. De belasting zal gelijk verspreid worden over de verschillende steunkabels. (de pijlen stellen krachten voor)

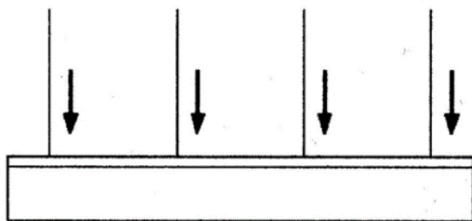


Foto. 10.1.1 distributed load

Wanneer we de gehele last aan een punt bevestigen - we noemen dit een puntlast - zal de kracht slechts uitgeoefend worden op een of twee steunkabels. Wanneer deze kracht uitgeoefend wordt op twee kabels, zal ze ook kracht uitoefenen op de buis tussen de twee kabels. Dit betekent dat delen van de structuur een kracht zullen ondergaan die veel hoger is dan voorzien in de berekeningen. We zullen de **belasting moeten beperken** op basis van specifieke berekeningen. Om de kracht op de buis te minimaliseren, kunnen we een tussenstuk gebruiken dat de kracht rechtstreeks naar de steunkabels herleidt.

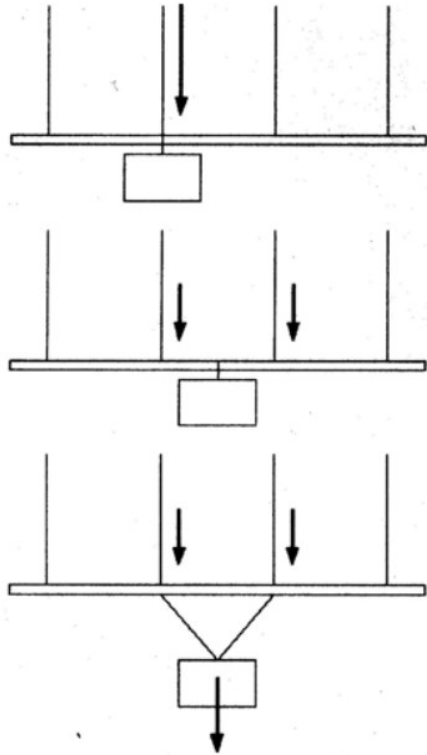


Foto. 10.1.2 Point load

Hetzelfde geldt wanneer we op een **vloer** werken met een maximale belasting die wordt uitgedrukt in N/m^2 . Het is niet omdat we een belasting van $2,5kN/m^2$ mogen gebruiken, dat we deze kracht op een enkel punt op de vloer kunnen uitoefenen. We zullen de belasting moeten beperken of bijvoorbeeld platen gebruiken om de belasting te verdelen over de hele vierkante meter.

Nice to know: Waar komt de term "MECHANICA" vandaan?

De term mechanica komt van het Grieks. In het oude Griekenland betekende het woord "mechanica" zoveel als de kunst van het uitvinden en bouwen van machines. Dit sloeg vooral op gereedschap en oorlogsmachines, maar ook op alle kunstmatig gemaakt gereedschap zoals weegschalen, verrekijzers,... De Grieken geloofden dat mechanica tegen de natuur in ging, aangezien mechanica dingen mogelijk maakte die tot dan toe onmogelijk om te gebeuren leken. Bijvoorbeeld: Een acteur die een god speelde daalde neer uit de hemel op het podium met dank aan de zogenoemde Deus ex Machina, de god van de machine. De acteur was in staat om zulke dingen te doen dankzij de mechanica. Dat was volgens de Grieken de kunst van het overtreffen van de natuur. Mechanica was de kennis om effecten en bewegingen te creëren die de Grieken niet in de natuur terugvonden.

Bron: K. Pichol; Was ist Was; Band 046; Mechanik; 05-2017

Nice to know: SI eenheden

Om de krachten te berekenen, gebruiken we de SI eenheden. De basis SI eenheden zijn:

Meter [m] - de lengte

Kilogram [kg] - de massa

Seconde [s] - de tijd

De kracht [F] die je nodig hebt om de massa te versnellen is het product van de massa [m] en de versnelling [a]. Dit is de tweede wet van Newton.

$$F = m \cdot a$$

Mr. Newton (1643 - 1727) definieerde de eenheid van versnelling als m/s². De eenheid van kracht heet Newton [N].

$$N = \text{kg} \cdot \text{m/s}^2 = \text{kgm/s}^2$$

1 Newton [N] is de kracht [F] die je uitoefent op een voorwerp van 1kg met een versnelling van 1m/s².

$$1N = 1 \text{ kgm/s}^2$$

Een bijzondere kracht is de kracht die veroorzaakt wordt door de zwaartekracht. Als een voorwerp naar de aarde valt, gebeurt dit met de zwaartekrachtversnelling g.

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2.$$

Wat je moet onthouden

- *Wanneer we een kracht op een voorwerp uitoefenen, zal het bewegen behalve wanneer het tegengehouden wordt door een tegengestelde kracht.*
- *Een statische kracht is de kracht die wordt uitgeoefend door een statisch gewicht op een vast punt.*
- *Een dynamische kracht is de kracht die een gewicht uitoefent op een bepaald punt wanneer het van snelheid verandert.*
- *Zwaartekracht is een kracht die wordt veroorzaakt door het magnetische veld van de aarde.*
- *Het zwaartepunt is het punt waar het gewicht van een object gelijkmatig rond verdeeld is.*
- *Voorwerpen vallen om wanneer hun zwaartepunt buiten hun steungebied ligt.*
- *Hoe dicht het zwaartepunt bij het steunvlak is, des te moeilijker het wordt om het om het punt buiten het steunvlak te brengen.*
- *De veiligheidsfactor is een term die de draagkracht van een systeem omschrijft buiten de verwachte of eigenlijke belasting.*
- *De Working Load Limit is de maximale belasting die je op een product mag uitoefenen, zelfs wanneer het product nieuw is en de belasting gelijk verdeeld.*
- *Een verdeelde belasting oefent een gelijke kracht uit op de gehele constructie.*
- *Een puntlast is een belasting die op een punt kracht uitoefent.*

Termen en definities

- kracht
- statische kracht
- dynamische kracht
- veiligheidsfactor
- draagkracht
- puntlast
- verdeelde belasting
- draaimoment
- versnelling
- sterkteberekening
- Newton (N)
- zwaartekracht

Termen en definities

- zwaartepunt
- evenwicht
- steunvlak
- last
- breeksterkte
- draagkracht
- Working Load Limit (WLL)
- Safe Working Load (SWL)
- Entertainment Load Limit (ELL)
- tegengestelde kracht

Oefenvragen

10.01.01 Een object dat op een vaste buis hangt, veroorzaakt

- a) een statische kracht.
- b) een dynamische kracht.
- c) helemaal geen kracht.

10.01.02 Een rollende toneelwagen stoppen, veroorzaakt een

- a) een statische kracht.
- b) een dynamische kracht.
- c) helemaal geen kracht.

10.01.03 Wanneer een object is bevestigd in zijn zwaartepunt, zal het object

- a) bewegen.
- b) draaien.
- c) in evenwicht blijven in elke positie.

10.01.04 Wanneer een object op een vast punt hangt, zal het

- a) bewegen tot het de grond raakt.
- b) bewegen tot zijn zwaartepunt onder het ophangpunt hangt.
- c) bewegen tot zijn zwaartepunt weg van het ophangpunt is.

10.01.05 Wanneer je het zwaartepunt van een object buiten het steunvlak van het object brengt

- a) keert het object terug naar zijn oorspronkelijke positie.
- b) zal het object stabiel zijn.
- c) Zal het object omvallen.

10.01.06 Om een object stabiel te maken, kan je

- a) Het steunvlak kleiner maken.
- b) Het zwaartepunt van het object hoger maken.
- c) Het zwaartepunt naar het midden van het steunvlak verplaatsen.

10.01.07 Welk object heeft een grotere kans om om te vallen?

- a) een object met een laag zwaartepunt.
- b) een licht object.
- c) een object met een hoog zwaartepunt.

10.01.08 De breeksterkte is

- a) de maximale belasting die veilig kan worden uitgeoefend.
- b) de kracht die nodig is om het ophangstelsel te doen breken.
- c) de maximale belasting in voorstellingsomstandigheden.

10.01.09 De veiligheidsfactor (in entertainment toepassingen) is

- a) de relatie tussen de maximaal toegestane belasting en de minimale breeksterkte.
- b) de relatie tussen de maximaal toegestane belasting en WLL.
- c) de relatie tussen de uitgeoefende kracht op het aanhechtingspunt en de kracht op het zwaartepunt van het object.

10.01.10 Wanneer er boven mensen gewerkt wordt, geldt voor de veiligheidsfactor dat

- a) hij hetzelfde blijft.
- b) hij gehalveerd wordt.
- c) hij verdubbeld wordt.

10.01.11 Wanneer de maximale belasting van een trek en last gelijk is,

- a) kan je de last op eender welke plek hangen.
- b) moet je de last spreiden.
- c) moet je de last tussen twee ophangpunten hangen.

10.01.12 Als je een last slechts op een plek bevestigt in een constructie met een gegeven maximale belasting

- a) mag je de last die je hangt vergroten.
- b) moet je de last die je hangt verkleinen.
- c) Maakt niet uit.

10.2 Technisch podiummateriaal identificeren en nakijken

Aan het einde van dit blok ...:

- *Kan je technisch podiummateriaal en -accessoires identificeren.*
- *Weet je waarop je moet controleren voor visuele schade.*
- *Herken je de verschillende aanduidingen op materiaal.*

We gebruiken veel toestellen en soorten gereedschap om ons materiaal aan de ophangsystemen en -punten te bevestigen. Je moet de toestellen waarmee je werkt kunnen **herkennen en visueel controleren**, zelfs als je niet verantwoordelijke bent voor het kiezen van toestellen of methodes.

We beperken ons hier tot basismateriaal en toestellen die vaak gebruikt worden in het theater, bij evenementen en in de entertainmentsector. Concreter kijken we naar:

- Klemmen
- Staalkabels en veiligheidskabels
- Rondstroppen
- Aanslagkettingen en -haken
- Shackles en karabijnhaken
- Touwen

Om veilig te kunnen werken, moet je eerst de verschillende soorten bevestigingsmiddelen kunnen **herkennen**. Sommige lijken erg op elkaar en zijn gemakkelijk te verwarren. Het verkeerde stuk gebruiken kan gevaarlijk zijn, vooral bij rigging, waar veiligheid afhangt van de zwakste schakel en elk onderdeel specifieke veiligheidsvereisten heeft.

Om dit beter te begrijpen, helpt het om een idee te hebben van wat waarvoor gebruikt wordt en hoe we daarmee omgaan. Zonder in detail te gaan, willen we later een overzicht geven van de belangrijkste kwesties.

Voor bevestigingsmiddelen die belang hebben voor de veiligheid, wordt er van je verwacht dat je controleert op zichtbare gebreken en labels nakijkt wanneer je hiermee omgaat. Als je niet zeker bent of iets al dan niet veilig is, moet je dit rapporteren aan een verantwoordelijke. Deze controle is niet dezelfde als de **initiële of tussentijdse inspecties** die bij wet verplicht zijn en uitgevoerd worden door specialisten.

Identificatie

Om de exacte eigenschappen van sommige stukken te weten en om de tussentijdse veiligheidscontroles te kunnen opvolgen, moeten we elk individueel stuk kunnen identificeren. De meeste bevestigingsmiddelen die cruciaal zijn voor de veiligheid hebben een **etiket** dat je informatie geeft over:

- Wat de maximale draagkracht is
- Wanneer de laatste tussentijdse check was en/of wat de vervaldatum is
- Wat de unieke identificatie is
- Wie de fabrikant is

Soms wordt het etiket (deels) vervangen door andere middelen met hetzelfde doel. Bijvoorbeeld:

- Kleurencodes voor tussentijdse controles
- Gegraveerde codes in het materiaal
- Tags die aanduiden dat iets niet gebruikt mag worden of stuk is.

Deze codes kunnen verschillen per regio, bedrijf, sub-sector of gewoonte. Daarom is het belangrijk om te controleren welke codes gebruikt worden op jouw werkplek.

Klemmen

Een klem in riggingterminologie is een hulpstuk dat gebruikt wordt om materiaal zoals spots, speakers en projectoren op te hangen, om staalkabels aan trekken of trussen te bevestigen en om buizen op verschillende manieren te verbinden. De klemmen passen rond een buis en worden vast gemaakt door ze aan te spannen met een bout.

Klemmen verschillen naargelang het bedoelde gebruik, het materiaal waarvan ze gemaakt zijn, de manier waarop ze zich vastklemmen, de maximale draagkracht en de grootte van de buis waarvoor ze gemaakt zijn. Het **materiaal** is meestal staal of aluminium. Stalen klemmen worden gebruikt om op (stalen) trekken en stelling te passen (we noemen ze scafklemmen). Aluminium klemmen zijn gemaakt voor truss of aluminium buizen. Stalen klemmen op aluminium buizen zou de buizen beschadigen. De meeste klemmen in de theater-, entertainment-, en evenementensector zijn gemaakt voor **buizen in maat 48-50mm**, aangezien dit de standaard is in deze sectoren.

De meest voorkomende klemmen zijn:

- Spotklemmen of **G-klemmen**, trigger-, en quick trigger clamps, om spots aan trekken te hangen. Over het algemeen hebben ze een beperkte WLL.
- **C-klemmen**, om een buis op een bepaalde afstand onder een andere te hangen. Bijvoorbeeld om een six bar onder een trek te hangen.
- **Oogklemmen** worden gebruikt om iets met een shackle aan een buis te hangen.
- **Trekklemmen** worden gebruikt om staalkabels en kettingen aan trekken te bevestigen.
- **Vaste klemmen** bestaan vooral in 3 hoeken. 90° om een rechte hoek te maken, 180° en 360° om twee parallelle buizen te verbinden. het verschil tussen 180° en 360° is de positie van de bouten, die aan dezelfde kant zitten voor 360° en aan de tegenovergestelde kant voor 180°.

- **Draibare klemmen** zijn klemmen die kunnen draaien om buizen in verschillende hoeken te verbinden.

Soorten klemmen	Staal	Aluminium
Spotklem	 <p><i>Foto 10.2-1 Spot clamp</i></p>	
Trigger clamp		 <p><i>Foto 10.2-2 Trigger clamp</i></p>
Quick trigger		 <p><i>Foto 10.2-3 Quick trigger clamp</i></p>
C-klem		 <p><i>Foto 10.2-4 C clamp</i></p>

<p>Oogklem</p>	 <p><i>Foto 10.2-5 steel eye clamp</i></p>	 <p><i>Foto 10.2-6 Aluminium eye clamp</i></p>
<p>Trekklem</p>	 <p><i>Foto 10.2-7 Fly bar clamp</i></p>	
<p>Vaste (klem)</p>	 <p><i>Foto 10.2-8 Steel fixed pipe clamp</i></p>	 <p><i>Foto 10.2-9 Aluminium fixed pipe clamp</i></p>
<p>Draaibare (klem)</p>	 <p><i>Foto 10.2-10 Steel swivel clamp</i></p>	 <p><i>Foto 10.2-11 Aluminium swivel clamp</i></p>

Visuele controle

- Een visuele controle van klemmen omvat: Barsten, schade en vervorming. De aanwezigheid van alle nodige bouten, sluitringen en moeren (informeer jezelf over de nodige onderdelen). Schade van de schroefdraad op bouten en moeren. Zitten de splitpennen of andere onderdelen die beweging tegengaan op hun plek.
- Draaibare klemmen hebben een permanente verbinding. Als deze verbinding met bouten gemaakt is, kunnen deze niet verwijderd worden.
- Bij draaibare klemmen is er geen speling tussen de onderdelen wanneer ze bewegen.



Foto 10.2-12 clamp with irremovable bolt

Werken met klemmen

Over het algemeen zijn klemmen redelijk robuust, maar let er op dat je

- klemmen niet laat vallen van op hoogte.
- de bouten en de klemmen samen houdt.
- klemmen iets meer aanspant dan je met je handen kan, maar ze niet forceert met het gereedschap.

Shackles

Shackles komen voor in een breed arsenaal aan soorten, stijlen, groottes en fabrikanten. Een shackle is een U-vormig bevestigingsstuk in metaal met een afsluitingspen die door gaten in de uiteindes van de benen van de U gaat. De pennen kunnen een bout (met een moer) zijn, een pen met een schroefdraad (die zich rechtstreeks vast draait) of een pen met een veiligheidssluiting. Een shackle kan gebruikt worden om staalkabels met elkaar te verbinden of met andere onderdelen zoals de verbindingsstukken van decors, hijsbanden of kettingen.

De twee meest gebruikte soorten shackles in de theater- en evenementensector zijn shackles met een boog- of harpsluiting en shackles met een D-sluiting. De shackles met harpvormige sluiting - in het Engels bow of anchor shackles genoemd - kunnen krachten in een hoek weerstaan. De U- of D-vormige shackles kunnen enkel krachten weerstaan die in de gebruiksrichting van de shackle liggen.



Foto 10.2-14 Harpsluiting met een bout met veiligheidssluiting

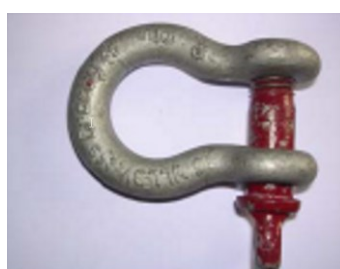


Foto 10.2-13 Harpsluiting met een pen met schroefdraad

Boogsluiting en harpsluiting zijn twee termen die vaak door elkaar gebruikt worden, aangezien beide namen verwijzen naar een shackle met een ronde O-achtige vorm. Toch heeft een shackle met een

boogsluiting doorgaans een grotere, meer gedefinieerde boog dan eentje met een harpsluiting. Het afgeronde ontwerp van deze shackles zorgen er voor dat ze lasten van verschillende richtingen kunnen weerstaan, zonder dat ze daarbij een aanzienlijke zijwaartse belasting creëren. De grotere lusvorm van een shackle met boog- of harpsluiting beperkt wel de sterkte in het algemeen, maar kan je gebruiken met een bredere band.



Foto 10.2-16 Shackle met D sluiting



Foto 10.2-15 Shackle met D-sluiting

Shackles met D-sluitingen zijn ook wel gekend als kettingshackles. Beide verwijzen naar het D-vormige design. Een shackle met D-sluiting is smaller dan eentje met een boogsluiting of harpsluiting en heeft meestal een pen met schroefdraad of pensluiting. Deze smallere lus is ontworpen om zware lasten te weerstaan in de lengteas. Zijwaartse en trekkende belastingen kunnen een shackle met D-sluiting of kettingshackle verdraaien of ombuigen.

Kettingsluitingen

Een kettingsluiting (met moer) is een C-vormig bevestigingsstuk uit metaal dat wordt gebruikt om kettingen of staalkabels te verbinden.

Chain connector



Foto 10.2-17 Chain connector

Karabijnhaken

Een karabijnhaak is een specifiek soort shackle. Het is een bevestigingsstuk met een veer die gebruikt wordt door klimmers en bij rigging voor beperkte doeleinden, vooral met een beveiligingsfunctie.



Foto 10.2-18 Carabiner

Shackles controleren

Shackles moeten visueel gecontroleerd worden op:

- Toegestaan gewicht en markeringen van de fabrikant
- Slijtage van de schroefdraad
- Slijtage en barsten in de boog en de pen
- Of de pen recht is en op zijn plek zit
- Of de juiste pen bij de juiste boog zit
- Of de moer en de veiligheidssluiting aanwezig zijn (indien van toepassing)
- Buigen en symmetrie
- Corrosie

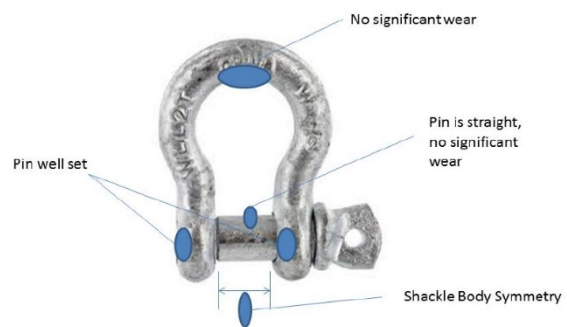


Foto 10.2-19 checking shackles

Werken met Shackles

- Ondanks het feit dat shackles, kettingsluitingen en karabijnhaken eerder robuust zijn, mag je ze niet laten vallen. Zo vermijd je schade aan de schroefdraad of het veermechanisme.
- Gebruik geen brute kracht als de schroefdraad niet past.
- Zorg er voor dat de pen en de boog samen blijven.

Staalkabels

Steels of staalkabels zijn, in riggingtermen, afgewerkte en gecertificeerde staalkabels met een oog aan elk uiteinde. Deze kabels hebben twee hoofdfuncties: Ophangen en beveiligen.

- Wanneer ze gebruikt worden om iets op te hangen, wordt de staalkabel aan het ophangstelsel, de trek,... bevestigd en **draagt deze de last**.
- In **beveiligingstoepassingen** zal de staalkabel de last niet ondersteunen maar voorkomen dat deze valt in het geval dat er iets misloopt bij de eerste bevestiging. (Sommige staalkabels bevatten schokdempers om de belasting van een schok te beperken.)

De staalkabel is opgebouwd zoals een **geslagen touw**, maar de strengen zijn gemaakt van metaal. Ga altijd voorzichtig om met staalkabels, vooral wanneer je ze oprolt, om kinken te voorkomen.

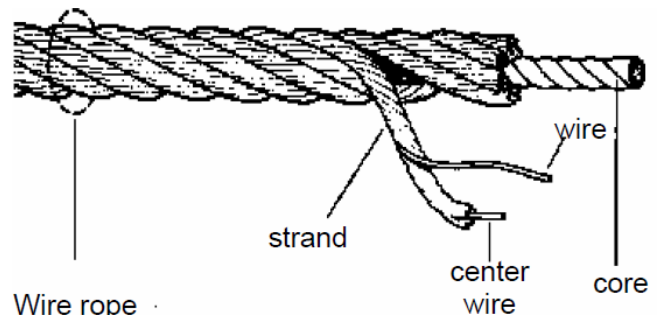


Foto 10.2-20 construction of steel cable

Het oog is beschermd door een **kabeloog** om schade te voorkomen en een optimale connectie met shackles enz. te garanderen. Sommige staalkabels zijn voor specifieke taken gemaakt en hebben haken, karabijnhaken of andere bevestigingsmiddelen die permanent bevestigd zijn in het oog.



Foto 10.2-21 eye with timble in steel cable

Beide uiteindes eindigen in een **kabeloog**. Dit is beschermende metalen of plastic lus die gebruikt wordt om het oog aan het einde van een staalkabel te versterken en beschermen. De grootte is aangepast aan de eigenschappen van de staalkabel en het gebruik. Het kabeloog wordt op zijn plaats gehouden door de kabel er rond te trekken en beide einden aan elkaar vast te maken met een **kabelhuls** of ander sluitstuk.

De kabelhuls is een **krimffitting** in aluminium, messing of staal die over de kabels geperst wordt en ze onlosmakelijk verbindt. Dit persen kan je enkel doen met een aangepaste krimptang en is werk voor een specialist.



Foto 10.2-22 ferrule

Afb. ferrule

Soms wordt de unieke identificatie in de kabelhuls gedrukt.

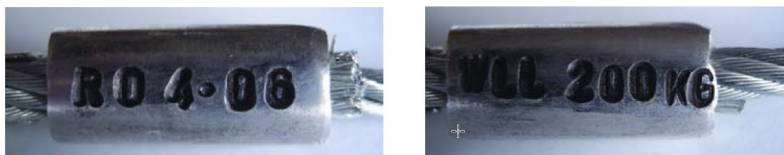


Foto 10.2-24 ferrule marks

Anders wordt een **etiket** toegevoegd om de staalkabel te kunnen onderscheiden. Etiketten of andere markeringsvormen moeten op z'n minst een unieke identificatie, fabricagedatum, fabrikant en WLL hebben.



Foto 10.2-23 label

Etiketten voor de inspectie moeten minstens een inspectiedatum of vervaldatum vermelden. Sommige bedrijven gebruiken kleurencodes, bijvoorbeeld met colsonbandjes, om het jaar van de inspectie aan te geven.

Sommige bedrijven gebruiken kleurencodes om de lengte aan te duiden.

Verschillende soorten

Staalkabels worden gedefinieerd volgens hun **eigenschappen**:

- WLL of Work Load Limit (drukt de maximale belasting uit die op de staalkabel uitgeoefend mag worden)
- Sectie van de kabel
- Lengte
- Grootte van het oog

- De bijkomende verbindingsmiddelen (haak, karabijnhaak, enz.), met andere woorden de hulpstukken die permanent en onomkeerbaar verbonden zijn aan de staalkabel.
- Kous, dit is een losse, beschermende kous uit PVC-darm (idealiter doorzichtig, zodat je de staalkabel nog steeds kan controleren). De kous moet kunnen bewegen om de kabel te controleren.
- Zwart omhulsel, een omhulsel dat rond de kabel gegoten is uit visuele, artistieke noodzaak.

Ze kunnen ook gedefinieerd worden volgens het **gebruik**:

- Om ze aan trekken te hangen, om de verbinding tussen decors, speakers enz. en de trekken te maken (in combinatie met een klem). Deze staalkabels hangen veelal in het zicht.
- Rigging in een entertainmentcontext, om motoren, trussen en andere zware objecten op te hangen of als secundaire veiligheid.
- Veiligheidskabels kunnen permanent of tijdelijk aan materiaal of accessoires bevestigd worden en dienst doen in het geval van een fout van de eerste ophangsystemen (spotklemmen, filterhouders, enz.) Soms worden ze ook veiligheidskettingen genoemd, zelfs als ze gemaakt zijn van staalkabel.

Belangrijke opmerking over veiligheidskabels

Veiligheidskabels of steels die gebruikt worden als secundaire veiligheid zijn erop berekend om de schokbelasting van de objecten die ze beveiligen te kunnen weerstaan. Maar zodra ze eenmaal met zo'n **schokbelasting** in contact zijn gekomen, moeten ze buiten gebruik genomen worden en vervangen worden.

Staalkabels controleren

Een visuele controle van een staalkabel houdt het volgende in:

- Draden die uit de kabel steken (niet zozeer een veiligheidsprobleem voor het hijsen, maar wel voor het vastpakken tijdens gebruik)
- Afgebroken draden
- Corrosie van de kabel
- Kinken
- Strengen die openen in een kooi-achtige cluster
- Dat de draden ver genoeg uit de kabelhuls steken om zeker te zijn dat ze goed verbonden zijn
- Losse kabelhulzen
- Gebarsten kabelhulzen
- Losse kabelogen (geven aan dat de kabelhuls wegglijdt)
- Plastiek onder/in de kabelhuls
- Vervorming, schade door brand of spanning

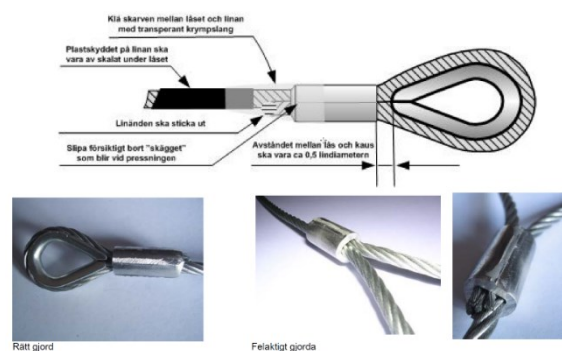


Foto 10.2-25 What to check on the eye

- Aanwezigheid van aanduidingen

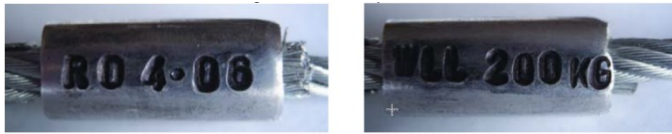


Foto 10.2-27 Manufacturer, manufacturing date an WLL in ferule

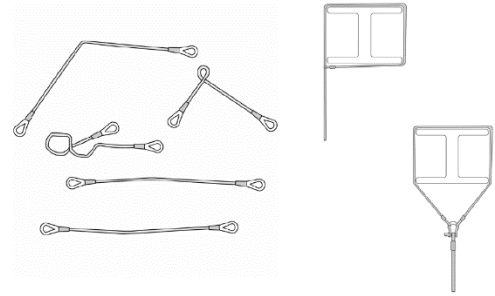


Foto 10.2-26 Different types of kinks and deformations

Rondstroppen

Een rondstrop is een hijsband **zonder einde** die gemaakt is van een lus van gefabriceerde vezels die gehuld zijn in een beschermende synthetische hoes. Ze bestaan zowel met een kern van staal als een van nylon. In theater- en evenemententechnologie worden rondstroppen voornamelijk gebruikt om trussen te bevestigen aan de kabels of kettingtakels die ze ondersteunen. Rondstroppen bestaan in verschillende lengtes en WLL's.

Rondstroppen die gemaakt zijn van synthetische vezels zoals nylon zijn flexibel, zacht, wegen weinig en zijn goedkoop. Vanwege de eigenschappen van het materiaal waaruit ze gemaakt zijn, mogen ze enkel gebruikt worden voor lasten boven mensen als ze gecombineerd worden met een secundair veiligheidssysteem dat een voldoende maximale belasting kan weerstaan en van metaal gemaakt is.

Rondstroppen met een kern van (staal)kabel zijn minder flexibel, duurder en kunnen maar beperkt buigen. Maar ze zijn veiliger voor lasten boven mensen. Ze hebben geen gestandaardiseerd kleurencode systeem. De draagkracht wordt gespecificeerd door de fabrikant.

Als een alternatief voor rondstroppen worden speciale hijsbanden gebruikt. Deze hijsbanden zijn plat geweest.

Tags

Elke rondstrop moet een tag of etiket hebben met de nodige basisinformatie om de strop te kunnen onderscheiden. Het etiket moet minstens de volgende informatie bevatten:

- fabrikant
- draagkracht
- CE-markering
- lengte
- materiaal
- norm/standaard
- tracking code
- jaar van fabricatie

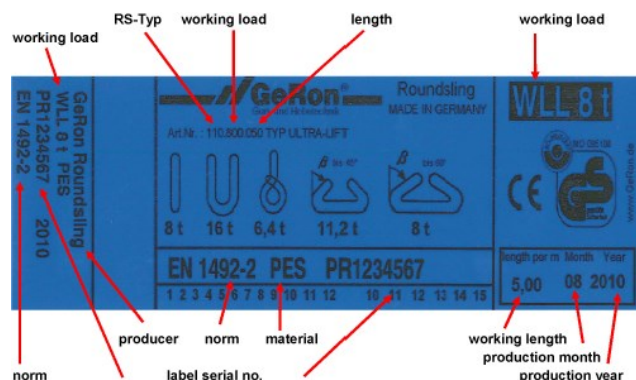


Foto 10.2-28 Sling tag

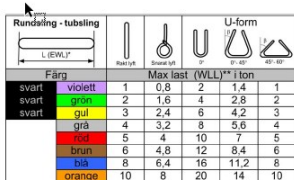
Een rondstrop zonder etiket mag niet gebruikt worden, omdat we geen betrouwbare informatie hebben over hun eigenschappen. Rondstroppen die bedoeld zijn om lasten boven mensen te houden

mogen maximaal belast worden met 0,5 keer de draagkracht die de fabrikant gespecificeerd heeft (WLL).

Kleurencode

Voor algemeen gebruik krijgen rondstropen een kleurencode, maar voor de theater- en evenementenindustrie worden ze ook in het zwart geproduceerd.

Rund sling



Färg	1	2	3	4	5	6	8	10
svart	1	0,8	2	1,4	1			
svart	violalett	2	1,5	4	2,8	2		
svart	gul	3	2,4	6	4,2	3		
	grå	4	3,2	8	5,6	4		
	rood	5	4	10	7	5		
	blauw	6	4,8	12	8,4	6		
	blå	8	6,4	16	11,2	8		
	orange	10	8	20	14	10		

* EWL= Nominell längd
** WLL= Working Load Limet

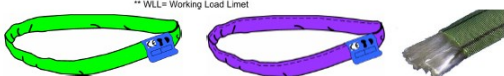


Foto 10.2-29 Colour coding

Rondstropen controleren

Voor gebruik moeten stropen gecontroleerd worden op duidelijke defecten. Als deze defecten de veiligheid beïnvloeden, mogen de stropen niet verder gebruikt worden. We kijken uit voor:

- Beschadigde kous/mantel, gaten, insnijdingen, enz. in het omhulsel, hitteschade, gesmolten
- Schade aan de naden
- Aanwezigheid van een etiket of identificatietag
- **Knopen** (gebruikt voor rigging, niet voor transport)
- **Kinken** (kern van staal)
- **Olie, vet** (wanneer dit conflicteert met nylon)

Werken met rondstropen

- Rondstropen mogen niet geknoopt of aan elkaar gebonden worden.
- Droog de stropen niet in de buurt van vuur of andere warmtebronnen. De temperatuur mag nooit boven 100°C gaan.
- Hang geen lasten aan rondstropen of banden als ze daardoor beschadigd kunnen raken.
- Rondstropen moeten op een droge plek opgeborgen worden waar ze beschermd zijn tegen de invloed van het weer (vooral UV-straling) en agressieve stoffen (zoals oplosmiddelen).
- Een rondstrop mag niet hersteld worden of op een andere manier aangepast.

Werken aan stropen of hijsbanden is **werk voor een specialist**. Een rigger zal er op letten dat de stropen beschermd zijn wanneer ze in gebruik zijn. De stropen worden niet over randen geplaatst met een te kleine straal ("scherpe randen"). De straal (r) van de rand moet groter zijn dan de dikte (d) van de rondstrop. Dimensie d is de dikte van een belaste rondstrop. In het geval van scherpe randen ($r < d$) of van ruwe oppervlakken worden de stukken van de rondstrop die ermee in contact komen, beschermd. Dit wordt gedaan door een gepaste randbescherming op alle scherpe randen te plaatsen.

Aanslagkettingen en -haken

Aanslagkettingen en -haken zijn een serie schakels of ringen, meestal in metaal, die aan elkaar verbonden zijn of in elkaar zitten en gebruikt worden voor verschillende doelen, zoals lasten dragen en tegenhouden.

Stalen **aanslagkettingen** bestaan in veel verschillende vormen en kwaliteiten. Voor hangende lasten mogen enkel kortschalmige kettingen gebruikt worden ($T=3 \times d$; komt overeen met driemaal de diameter van de schakel) met gelaste en geteste schakels. Andere kettingen (e.g. kettingtakels en sjorkettingen om lasten te beveiligen) mogen niet gebruikt worden als aanslagkettingen. Aanslagkettingen zijn minstens elke meter gemarkeerd met de kettingstempel van de fabrikant en de nodige technische informatie staat aangegeven op een kettingtag.



Foto 10.2-31 Short link chain

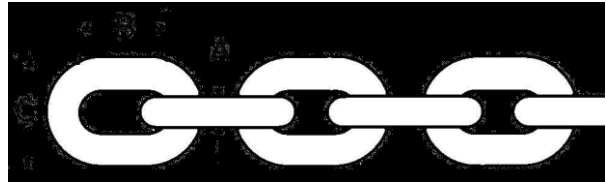


Foto 10.2-30 short link chain size relation



Foto 10.2-33 Long link chain

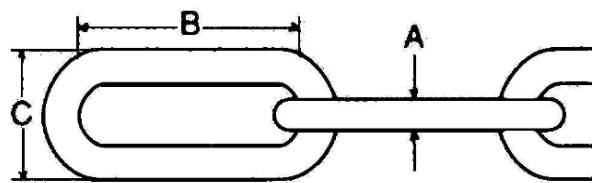


Foto 10.2-32 long link chain size relation

De **haak** is het deel dat de ketting aan de last verbindt. Bepalende onderdelen zijn het oog, de haak zelf, de opening, de kom, de punt en de veiligheidsklep. Draaiende (swivel)haken garanderen dat de lasthaak vrij kan bewegen om veilig te kunnen werken. Zorg er voor dat de haak niet opent wanneer je ermee aan het werken bent.

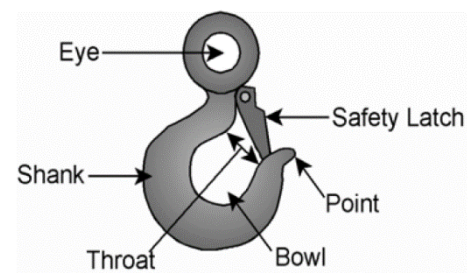


Foto 10.2-34 Hook

Om de lengte van de ketting aan te passen, bestaan er verschillende kettingverkorters. Ze mogen enkel gebruikt worden waarvoor ze gemaakt zijn en volgens de instructies van de fabrikant.



Foto 10.2-35 Chain shortners

aanslagkettingen en -haken controleren

Voor gebruik moeten aanslagkettingen en -haken gecontroleerd worden op duidelijke defecten. Als deze defecten de veiligheid beïnvloeden, mogen ze niet verder gebruikt worden. We kijken uit voor:

- De functionaliteit van veiligheidselementen (e.g. vergrendelingsbouten op kettingverkortende onderdelen) moet voor elk gebruik gecontroleerd worden
- Slijtage

- Barsten of een gebroken kettingschakel
- Schade door corrosie
- Vervorming van kettingschakels of kettingonderdelen

Wanneer een van deze elementen voorkomt, moet de ketting verwijderd worden.

Aanslagkettingen en -haken hebben geen vervaldatum, maar er zijn vastgelegde limieten voor slijtage voor kettingen die belastingen dragen.

Werken met aanslagkettingen en -haken

- Aanslagkettingen mogen niet geknoopt worden.
- Ze moeten op een droge plek opgeborgen worden om corrosie te vermijden.

Aanslaan of het aanbrengen van kettingen is werk voor een specialist. Een rigger zal er voor zorgen dat:

- Aanslagkettingen niet rond randen met een scherpe hoek gelegd worden om te voorkomen dat er schakels buigen.
- Gedraaide kettingen niet gebruikt worden om lasten vast te maken.
- Kettingtakels niet gebruikt worden als aanslagkettingen.

Touw

Een touw is een groep vezels, strengen of draden die geslagen of geweven zijn tot een grotere en sterkere vorm. Touw heeft treksterkte en kan daarom gebruikt worden om te slepen en te hijsen. Touw is dikker en sterker dan koord, lijn of bindgaren dat op een gelijkaardige manier gemaakt is.

Touw bestaat in een grote variatie aan natuurlijke materialen zoals manilla, hennep of sisal of synthetische materialen zoals Dyneema, polypropyleen, nylon, polyester of aramide. De belangrijkste eigenschappen zijn:

- Dikte, een minimumdikte om er gemakkelijk mee te kunnen werken en voor goede grip
- Breeksterkte, de maximumbelasting zonder veiligheidsfactor
- Rekbaarheid, hoe ver rekt een touw wanneer het onder druk staat
- Slijtvastheid, de weerstand tegen slijtage
- Gedraaid of gevlochten, de manier waarop het touw gemaakt is
- Kleur, zwart wordt vaak gebruikt om het touw onzichtbaar te maken

Touw wordt gebruikt om manueel materiaal omhoog te hijsen, als een controletouw voor trekken met tegengewichten, als een lijdraad, of om te klimmen. De keuze van het touw hangt af van het gebruik, de te verwachten kwaliteit en soms ook persoonlijke voorkeur.

Touwen controleren

Touwen moeten gecontroleerd worden op:

- abnormale slijtage
- stof of vuil tussen de strengen
- gebroken of doorgesneden vezels
- variaties in grootte of rondheid
- verkleuring of rot
- geschaafde plekken
- kinken of tekenen van gebruik met te hoge spanning



Foto 10.2-36 Damaged rope

Werken met touw

Je moet touw voorzichtig behandelen. Het is gevoelig aan water, olie en foutief oprollen.

Knopen

Om touwen vast te maken aan objecten of andere touwen, kunnen ze geknoopt of verbonden worden. Elke knoop heeft voor- en nadelen.

Nice to know: Beltest voor shackles

Sommige sectoren doen een beltest om shackles te controleren:

1. Hang de shackle zonder sluitingspen aan een touwtje.
2. Gebruik een metalen object om tegen de shackle te tikken.
3. Een goede shackle moet een heldere toon voortbrengen. Als het geluid "hol" of flauw is, is de shackle verdacht.
4. Doe nu hetzelfde met de pen.

Wat je moet onthouden

- *De verschillende soorten klemmen, staalkabels, rondstropen, aanslagkettingen, shackles en touwen*
- *Het gebruik van klemmen, staalkabels, rondstropen, aanslagkettingen, shackles en touwen*
- *Wat je moet controleren voor elk soort materiaal*

Termen en definities

- rigging
- klem
- spotklem
- C-klem
- draaibare klem
- staalkabel
- veiligheidskabel
- rondstrop
- aanslagketting
- shackle
- shackle met harpsluiting
- shackle met D-sluiting
- karabijnhaak
- kettingsluiting met moer
- touw
- visuele schade
- visuele inspectie
- identificatie
- eerste inspectie
- tussentijdse inspectie
- splitpen
- barst
- vervorming
- oog
- kabeloog
- kabelhuls
- aanslaghaak
- secundaire ophanging
- schroefdraad
- kink

Oefenvragen

10.02.01 Je moet een visuele inspectie uitvoeren

- a) telkens je een bevestigingsmiddel gebruikt dat invloed heeft op veiligheid.
- b) slechts een maal per jaar, door een specialist.
- c) enkel wanneer iets verkocht wordt, door de verkoper.

10.02.02 Een tussentijdse inspectie kan gedaan worden door

- a) een verkoper.
- b) een gebruiker.
- c) een specialist.

10.02.03 Een veiligheidskabel waar een schokbelasting op uitgeoefend is,

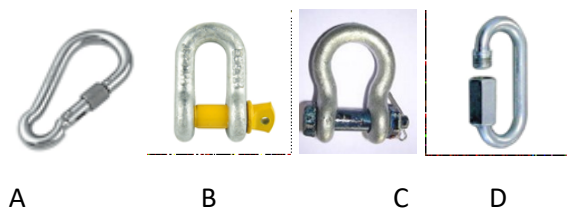
- a) moet gecontroleerd worden.
- b) moet vervangen worden.
- c) Geen van bovenstaande

10.02.04 Welke klemmen kan je niet gebruiken voor trussen? (meerdere antwoorden)



10.02.05 Verbind

1. Shackle met D-sluiting
2. Chain connector
3. shackle met harpsluiting
4. Karabijnhaak



10.3 Ophangsystemen

Aan het einde van dit blok ...:

- *Herken je verschillende ophangsystemen.*
- *Begrijp je de werking van verschillende ophangsystemen.*
- *Begrijp je de risico's van verschillende ophangsystemen.*

We moeten materiaal, decors en zelfs personen voor allerlei soorten evenementen of voorstellingen ophangen en in elkaar steken. We gebruiken hier ophangsystemen voor; mechanische constructies waar voorstellingsmateriaal (geluid, licht, decor, video,...) veilig aan kan worden gehangen. Het ophangstelsel maakt geen deel uit van het materiaal en kan permanent of tijdelijk zijn. De systemen kunnen vast staan of beweegbaar zijn.

Bijna alle ophangsystemen hebben een standaard buisdikte van **48-50mm**. Dit zorgt ervoor dat we **gestandaardiseerde klemmen en andere hulpstukken om dingen vast te maken kunnen gebruiken**. **Op deze manier past gehuurd materiaal of materiaal op tournee overal op.**

In de theater- en evenementensector betekent materiaal ophangen dat er een last **boven mensen** zal hangen (en bewegen). Dit houdt een ernstig risico in waar rekening mee gehouden moet worden. De ophanging moet veilig zijn in alle omstandigheden, van de opbouw tot het einde van de afbraak.

Zelfs als je het systeem niet bedient, moet je de verschillende soorten systemen kennen en de basisprocedures om ze te gebruiken, begrijpen. Je zal immers deel uitmaken van het team dat het materiaal plaatst en beveiligd, dus moet je weten hoe je dit op een veilige manier moet doen.

vaste ophangsystemen

Vaste ophangsystemen zijn statische, niet-bewegende constructies die gebruikt worden om voorstellingsmateriaal te ondersteunen.

Vaste grids

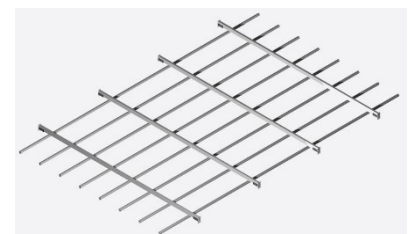


Foto 10.3-1 vast grid

In kleinere zalen met een beperkte hoogte, zal je vaak vaste grids vinden. Dit zijn constructies van buizen (in gestandaardiseerd formaat) die permanent vasthangen aan het gebouw. Het voordeel van zo'n systeem is dat het goedkoop is en bijna geen onderhoud nodig heeft. Het nadeel is dat je het materiaal naar boven moet brengen en dat je op hoogte moet werken om het materiaal vast te maken en de verbindingen te maken. De meeste vaste grids hebben een beperkte draagkracht.

Bruggen

In grotere zalen zal je vaak werkbruggen vinden. Dit zijn permanente constructies die bedoeld zijn om op te werken en standaard buizen en aanhechtingspunten hebben om het materiaal aan te bevestigen, waar je aan kan van op de brug. Het voordeel van een werkbrug is dat je kan werken van op een veilig en stabiel oppervlak, maar je moet je realiseren dat je nog steeds op hoogte werkt. Materiaal kan vallen en als je te ver reikt of op de buizen staat, kan je nog steeds vallen.

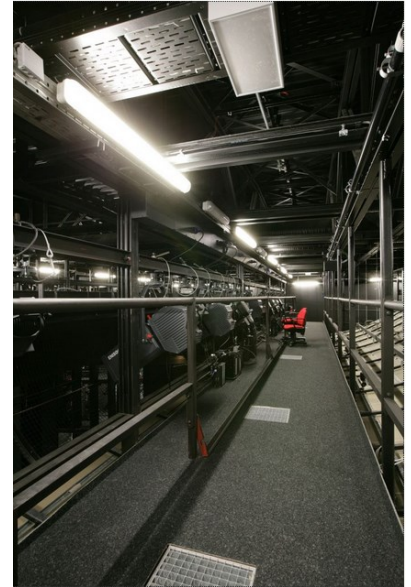


Foto 10.3-2 werkbrug

Tension grid

Een tension grid is een vast grid met een net van staalkabel er onder. Je kan veilig wandelen en werken op het net. Kabels en licht kunnen door het net. Een tension grid is een erg flexibel systeem dat er voor zorgt dat verschillende mensen tegelijk op hoogte kunnen werken, zonder dat ze gestoord worden door materiaal of decors onder zich. Je moet erg opletten, aangezien kleinere objecten door het net kunnen vallen. Het is essentieel om je zakken leeg te maken en de zone er onder af te sluiten.



Foto 10.3-3 Tension grid

Hemp sets

Hemp sets zijn de oudst bekende rigging systemen en in veel landen zijn ze nog steeds in gebruik. Een theater dat enkel touwen gebruikt (hemp set) heeft een permanente vloer/grid met openingen waardoor de touwen naar beneden gaan. Katrollen (en verzamelschijven) worden geplaatst waar touwen moeten lopen. De touwen zijn bevestigd aan een houten trek of een decorstuk en worden manueel bediend. Wanneer de last op hoogte en recht hangt, worden de touwen vastgemaakt aan een kikker.

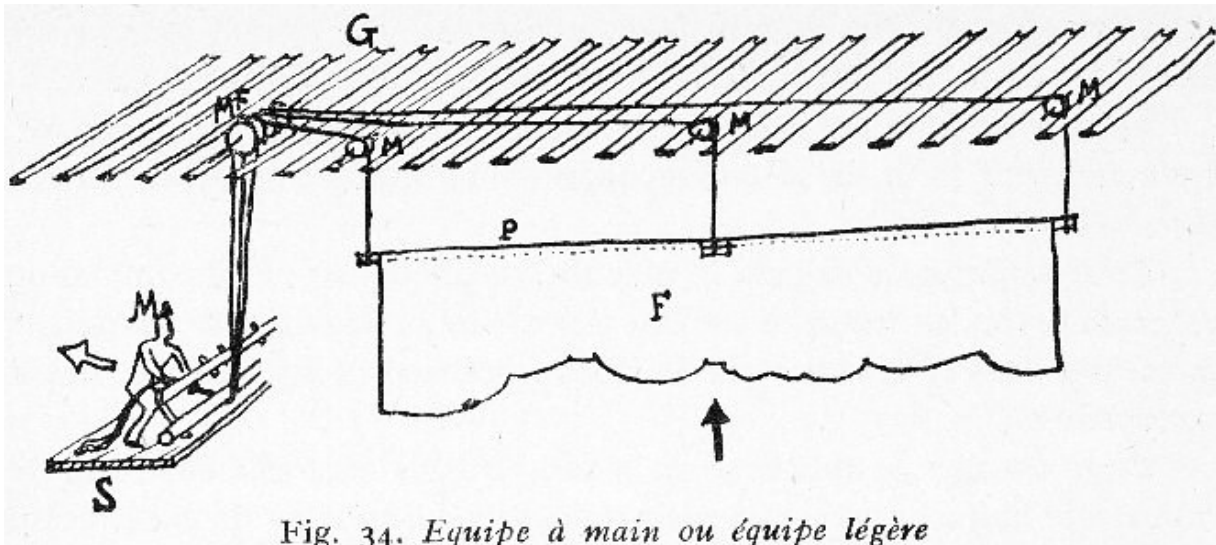


Foto 10.3-4 Hemp set

Zwaardere lasten die tijdens een voorstelling gewisseld moeten worden, hebben een zandzak of ander soort gewicht als tegengewicht. Op deze manier is er minder kracht nodig en wordt het mogelijk om vlotter te bewegen.

Hemp sets zijn erg flexibel. Je kan de plek van de katrollen en de lengte van de trekken kiezen. Maar hemp sets hebben mensen met ervaring nodig om ze te bedienen, vanwege de grote risico's die er bij komen kijken. De touwen hebben constante zorg nodig om hun maximale draagkracht te kunnen behouden en degene die ze bedient moet de krachtvermindering begrijpen die veroorzaakt wordt door het knopen van de touwen.

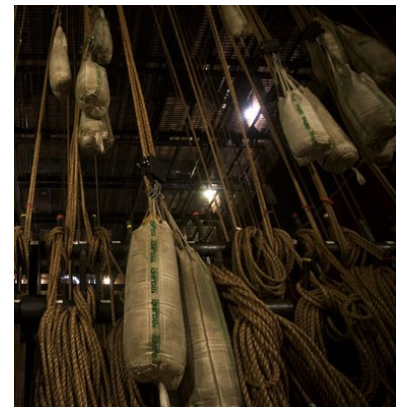


Foto 10.3-5 sand bags

Het voornaamste nadeel van hemp sets is dat ze in een constant onevenwicht zijn en dat er geen gestandaardiseerde maximale belasting is. De operator moet de maximaal toegestane belasting ter plekke berekenen, op basis van de touwen, knopen en trekken die gebruikt worden. Hemp sets zijn erg arbeidsintensief, en vaak is er meer dan een persoon nodig om ze te bedienen.



Foto 10.3-6 Fly loft

Trekkenwanden

In de meeste landen zijn trekkenwanden de standaardmanier om dingen omhoog te hijsen en hebben ze de traditionele hemp sets vervangen. Hedendaagse trekken zijn metalen buizen of staven waar decors, doeken, geluidsmateriaal, belichting of andere elementen aan bevestigd kunnen worden en die vertikaal kunnen bewegen. De trekken zijn opgehangen aan een systeem dat bestaat uit lijnen, katrollen, tegengewichten of motoren. Met deze trekkenwanden kan de stagecrew de trekken snel, stil en veilig in en uit het zicht van het publiek laten bewegen. De meeste trekken hangen dicht bij elkaar, boven het podium, parallel aan de toneelopening, maar specifieke trekken kunnen van voor naar achter of in een specifieke positie hangen. De trekken kunnen bewegen van ongeveer 1m boven het podium tot helemaal in de toneeltoren. Een typische rollenvloer (rollenzolder) bevindt zich in de toneeltoren op 2,5maal de hoogte van de toneelopening. Op deze manier kan een decor dat even hoog is als de toneelopening volledig verdwijnen voor het publiek.

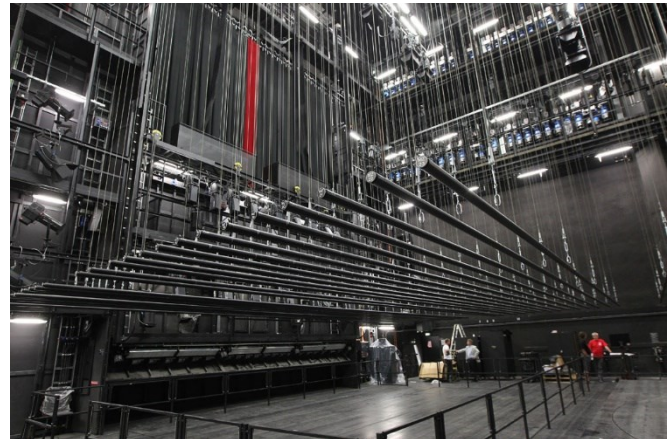


Foto 10.3-7 Fly bars

Trekkenwanden kunnen werken met tegengewichten, motorisch of automatisch zijn.

Trekkenwand met tegengewichten

In een trekkenwand met tegengewichten is de trek via staalkabels en katrollen verbonden met een anker (houder van de tegengewichten). Tegengewichten kunnen op het anker gestapeld en bevestigd worden om de last aan de trek in evenwicht te brengen. De gewichten worden er op gezet en er af gehaald op een werk galerij of brug, hoog in de toren, omdat het anker boven is als de last beneden is. Het anker kan bewogen worden met een werklijn die in een gesloten lus zit. Het systeem kan beveiligd worden door middel van remmen of klemmen, maar deze dienen enkel om het onevenwicht dat veroorzaakt wordt door het gewicht van de kabels en het gewichtsverschil tussen twee tegengewichten te beveiligen.

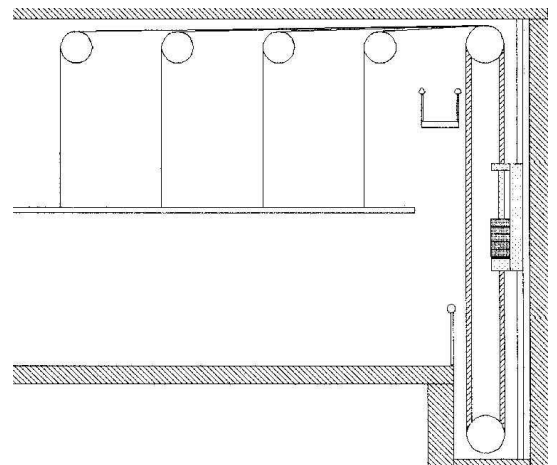


Foto 10.3-8 Counterweight fly bar system

In situaties waar de muur op het podiumniveau vrij moet blijven, wordt een dubbelgeschoord tegengewichtssysteem gebruikt. De afstand die de tegengewichten afleggen wordt gehalveerd door het gebruik van katrollen. Het nadeel van deze methode is dat er tweemaal zoveel tegengewicht moet zijn.

Tegengewichtssystemen zijn arbeidsintensief vanwege het laden en lossen van de gewichten. Tijdens het laden en lossen worden er altijd risico's veroorzaakt door het onevenwicht tussen de last en de gewichten.



Foto 10.3-9 Locks

Gemotoriseerde trekken

In een gemotoriseerde trekkenwand is de trek via staalkabels en katrollen verbonden aan een tamboer die aangedreven wordt door een elektrische of hydraulische motor. De motor-tamboerconstructie bevat een zelf-remsysteem (bv wormwiel) of een bijkomende rem die in rust gesloten is. Dit soort systemen kan niet gebruikt worden voor decorwissels, aangezien ze een vaste snelheid hebben. Je vindt ze vaak in kleinere zalen, waar er geen toneeltoren is.

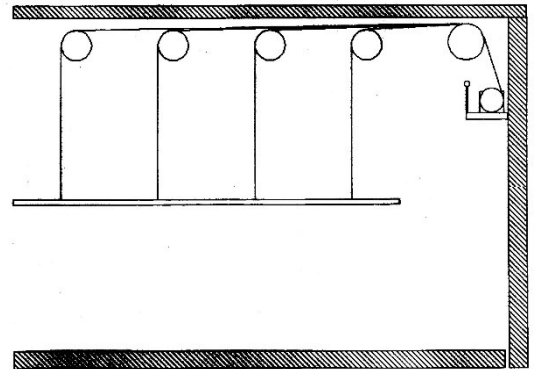


Foto 10.3-10 Motorised fly bar

Geautomatiseerde trekkenwanden

Geautomatiseerde trekkenwanden zijn gemotoriseerde trekkenwanden met een motion control computer op de motoren. De motion controller kan geprogrammeerd worden en kan complexe bewegingen maken met verschillende trekken tegelijk. De controller meet de exacte hoogte, snelheid en gewicht van de trekken en detecteert fouten of risicovolle situaties zoals een ontspannen kabel of overgewicht. Een hele voorstelling kan door een persoon bediend worden.

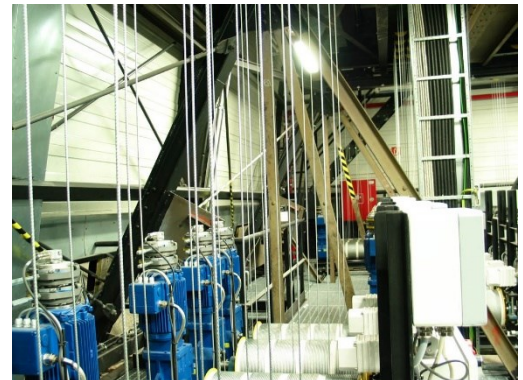


Foto 10.3-11 Fly bar motors

Punttrek

Een punttrek is een motor met één staalkabel. Deze motoren kunnen vrij op het grid geplaatst worden of de kabel wordt geleid van een vaststaande motor naar een beweegbaar punt op het grid. De motoren kunnen op dezelfde manier bediend worden als gemotoriseerde of geautomatiseerde trekkenwanden.



Foto 10.3-12 Point hoists

Het grootste voordeel van punttrekken is de flexibiliteit zonder het blokkeren van andere ophangsystemen. Dit is vooral belangrijk wanneer we 3D objecten in een complex decor hijsen.

Trussconstructies

Een trussconstructie (in een entertainmentcontext) is een constructie die gemaakt is uit trusselementen om tijdelijk entertainmentmateriaal te ondersteunen of op te hangen. De modulaire trusselementen zijn gemaakt van ronde, gelaste buizen en kunnen aan elkaar verbonden worden met gestandaardiseerde verbindingstukken. Er bestaat een grote variatie aan vormen, groottes, lengtes en verbindingstukken voor trussen. De constructie van trussen bestaat voornamelijk uit driehoeken, aangezien een driehoek de enige geometrische vorm is die zijn vorm behoudt wanneer hij blootgesteld wordt aan lasten. Behalve de rechte trusslengtes, bestaan er ook allerlei soorten hoeken en aanpassingsstukken, die de trussconstructies erg flexibel maken om te gebruiken in verschillende, tijdelijke omstandigheden.

De drie voornaamste manieren om een trussconstructie te gebruiken zijn gerigd, losstaand of met ground support.

Gerigde constructies

Een gerigde constructie is een constructie die aan motoren en andere aanhechtingspunten hangt. Doorgaans worden hiervoor kettingtakels gebruik. De last aan de aanhechtingspunten moet zorgvuldig berekend worden en is een complexe, gespecialiseerde taak. De meeste kettingtakels hebben een permanente snelheid, maar er is een evolutie gaande bij de geautomatiseerde takels, die kunnen bewegen tijdens een show.

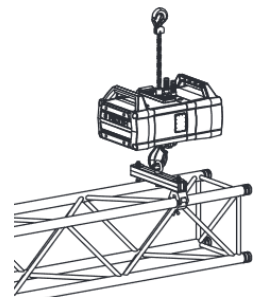


Foto 10.3-13 Chain hoist

Losstaande constructies

Voor kleinere constructies, op plaatsen waar voorwerpen omhoog hijsen geen optie is of waar er geen lasten verplaatst moeten worden, worden losstaande constructies gebruikt. De constructie wordt eerst opgebouwd met behulp van materiaal om te heffen. Deze manier om iets op te bouwen is moeilijk en brengt veel veiligheidskwesties met zich mee. Een vierkante constructie is zwaar om te tillen en de hefboom kan een onacceptabele spanning in de hoeken creëren. Wanneer het basisvierkant omhoog getild is, moeten de poten op hoogte bevestigd worden. Dit kan het vierkant destabiliseren.

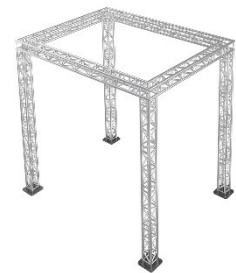


Foto 10.3-14 freestanding structure

Wanneer ze rechtgezet en bevestigd zijn, moeten de lasten op hoogte opgehangen worden. Dit is minder veilig en erg arbeidsintensief. Deze constructies worden vooral gebruikt op beurzen, evenementen en festivals, aangezien ze relatief goedkoop gemaakt kunnen worden en een minimum aan grondoppervlak in nemen.

Stelling

Stellingen worden gebruikt voor losstaande constructies die zwaardere lasten moeten dragen of die buiten gebruikt worden. Ze zijn vooral een betere oplossing wanneer mensen op de constructie moeten lopen (bruggen, controlecabines op festivals, publiektribunes, subconstructies voor bewandelbare decors) of wanneer er zware krachten aanwezig zijn (speakertorens of het ophangen

van banners). Ze zijn flexibeler als je specifieke constructies wil bouwen en kunnen extreme krachten weerstaan aangezien ze gemaakt zijn om constructies te bouwen.

Ground support systems

Wanneer grote lasten omhoog getild moeten worden, maar er geen mogelijkheden zijn om takels te gebruiken, buiten bijvoorbeeld, worden ground support systems gebruikt. Dit is een truss-systeem dat bestaat uit verticale pilaren die eerst rechtop gezet worden en een frame dat aan deze pilaren kan opgetrokken worden. Het optrekken van het frame gebeurt met kettingtakels en katrollen bovenop de pilaar.



Foto 10.3-15 Ground support system

Wat je moet onthouden

De verschillende soorten ophangsystemen

- Vaste (klem)
- Hemp sets
- Trekkenwanden
- Punttrekken
- Trussconstructies

Termen en definities

- standaard buisgrootte
- vaste ophangsystemen
- vast grid
- tension grid
- hemp set
- kikker
- verzamelschijf
- rollenzolder
- trek
- trekkenwand met tegengewichtssysteem
- dubbelgeschoord tegengewichtssysteem
- gemotoriseerde trekkenwand
- decorwissel
- geautomatiseerde trekkenwand
- punttrek
- truss
- verbindingsstuk
- kettingtakel
- stelling
- ground support system

Oefenvragen

10.03.01 De standaard buisgrootte is

- a) 38-40mm.
- b) 48-50mm.
- c) 58-60mm.

10.03.02 Juist/Fout

- Op een werkbrug sta ik op de vloer dus moet ik geen rekening houden met de goede werkmethode voor werken op hoogte.

10.03.03 Een tension grid wordt gebruikt om

- a) circusartiesten aan te bevestigen.
- b) op te werken.
- c) te voorkomen dat kleine objecten vallen.

10.03.04 De hoogte van een traditionele rollenzolder is

- a) 1,5 maal de toneelopening.
- b) 2 maal de toneelopening.
- c) 2,5 maal de toneelopening.

10.03.05 Een trek is

- a) een systeem om mensen omhoog te trekken op het podium.
- b) een metalen buis om decors en materiaal aan op te hangen.
- c) een plek waar machinisten rookpauze kunnen nemen zonder de toneeltoren te moeten verlaten.

10.03.06 De rem van een trekkenwand met tegengewichtssysteem

- a) kan het gewicht van de last tegenhouden.
- b) kan het gewicht van de last plus het tegengewicht tegenhouden.
- c) kan het gewicht van het tegengewicht tegenhouden.
- d) kan het onevenwicht tussen de last en het tegengewicht beveiligen.

10.03.07 In vergelijking met een standaard tegengewichtssysteem heeft een dubbelgeschoord tegengewichtssysteem ...

- a) maar half zoveel tegengewicht nodig.
- b) dubbel zoveel tegengewicht nodig.
- c) dezelfde hoeveelheid tegengewicht nodig.

10.03.08 Een truss is altijd gemaakt van

- a) driehoeken.
- b) vierkanten.
- c) cirkels.

10.03.09 Het geometrische figuur dat zijn vorm behoudt wanneer hij blootgesteld wordt aan een belasting is

- a) het vierkant.
- b) de cirkel.
- c) de driehoek.

Antwoorden

01.01.01: Juist		
01.01.02: Fout		
01.01.03: Fout		
01.01.04: Juist		
01.01.05: Fout		
01.01.06: Fout		
01.01.07: Fout		
01.01.08: Juist		
01.01.09: Fout		
01.01.10: b		
01.01.11: b		
01.01.12: Juist		
01.01.13: b		
01.01.14: b		
01.01.15: Fout		
01.02.01: d, b, a, c, e		
01.02.02: c		
01.02.03: b		
01.02.04: e		
01.02.05: d		
01.02.06: Fout		
01.02.07: b, c		
01.02.08: Fout		
01.02.09: Juist		
01.02.10: Fout		
01.02.11: Juist		
01.02.12: Fout		
01.03.01: b		
	01.03.02: Juist	02.03.02: Juist
	01.03.03: Fout	02.04.01: Fout
	01.03.04: Juist	02.04.02: b
	01.03.05: Juist	02.04.03: Juist
	01.03.06: a, c	02.04.04: Juist
	01.03.07: c	02.05.01: a2, b3, c4, d1
	01.03.08: Fout	02.05.02: a
	02.01.01: b	02.05.03: b
	02.01.02: Fout	02.06.01: b
	02.01.03: c	02.06.02: 1b, 2a, 3c
	02.01.04: a	02.06.03: b
	02.01.05: c	03.01.01: Fout
	02.01.06: b	03.01.02: Fout
	02.01.07: a	03.01.03: Juist
	02.01.08: Je naam/De naam van de organisatie/Locatie/ Soort ongeluk en effecten/ Aantal slachtoffers/ Richtlijnen hoe er te geraken	03.01.04: Juist
		03.01.05: Fout
		03.01.06: Fout
		03.01.07: Juist
		03.02.1: Juist
		03.02.2: Fout
		03.02.3: Juist
		03.02.4: Fout
		03.02.5: Juist
		03.03.01: b
		03.03.02: Fout
		03.03.03: Fout
		03.03.04: a
		03.03.05: b

03.03.06: c	04.06.01: 1-b, 2-d, 3-c, 4-a	05.08.03 b
04.01.01: Fout	04.06.02: c	06.01.01 a
04.01.02: b	05.01.01: Juist	06.01.02 c
04.01.03: c	05.01.02: Fout	06.01.03 b
04.01.04: Fout	05.01.03: Juist	06.01.04 b
04.01.05: a	05.01.04: Juist	06.01.05 c
04.02.01: b	05.01.05: Fout	06.01.06 Fout
04.02.02: c	05.02.01: 1-c, 2-e, 3-d, 4-f, 5-a, 6-b	06.01.07 b
04.03.01:	05.02.02: c	06.01.08 b
1) In workshops, met machines, enz. werken	05.02.03: c	06.01.09 Fout
2) Met trussing en staal werken.	05.02.04: c	06.01.10 A-1, B-4, C-3, D-2
3).Voorstellingsgeluid	05.03.01: Fout	06.01.11 b
4) Pyrotechnieken, wapens en special effects	05.03.02: a, c	06.02.01 Fout
04.03.02: b, c	05.03.03: Juist	06.02.02 Juist
04.03.03: Fout	05.03.04: Juist	06.02.03 c
04.04.01: Fout	05.04.01: 1-a, 2-d, 3-c, 4-b	06.02.03 b
04.04.02: b	04.06.02: b	06.02.05 Fout
04.05.01: d	05.05.01 b	06.02.06 b
04.05.02: Fout	05.05.02 b	06.02.07 c
04.05.03: Juist	05.05.03 c	06.02.08 Juist
04.05.04: b, d, e, c, a	05.05.04: Fout	06.02.09 a
04.05.05: Fout	05.05.05 b	06.02.10 Fout
04.05.06: Fout	05.05.06 c	6.02.11 Fout
04.05.07: Fout	05.05.07 c	06.03.01 c
04.05.08: b	05.06.01: 1-d, 2-b, 3-c, 4-a	06.03.02 Fout
04.05.09: b	05.06.02: b	06.03.03 b
04.05.10: Fout	05.07.01 Fout	06.03.04 c
04.05.11: Fout	05.07.02 Fout	06.03.05 b
04.05.12: Fout	05.08.01 c	06.03.06 c
04.05.13: Juist	05.08.02 Fout	06.03.07 a
		07.01.01 a

07.01.02 a-4, b-1, c-3, d-2	07.04.01 Fout	08.02.02 Juist
07.01.03 c	07.04.02 c	08.02.03 Fout
06.03.04 c	07.04.03 c	08.02.04 Fout
07.01.05 b	07.04.04 A-2, B-3, C-1	09.01.01 b
06.03.03 b	07.04.05 a	09.01.02 Fout
01.02.05: d	07.04.06 Juist	09.01.03 Fout
07.01.08 c	07.04.07 Juist	09.01.04 Juist
07.01.09 b	07.04.08 a	09.01.05 c
07.01.10 Fout	07.04.09 b	09.01.06 1-c, 2-b, 3-d, 4-a
07.02.01 b	07.04.10 b	09.01.07 Fout
07.02.02 Fout	07.04.11 a	09.01.08 b
07.02.03 a	07.04.12 a	09.02.01 c
07.02.04 b	07.04.13 b	09.02.02 Fout
07.02.05 a	07.04.14 Fout	09.02.03 b
07.02.06 Juist	07.04.15 Juist	09.02.04 Juist
07.02.07 Juist	07.04.16 Fout	09.03.01 Fout
07.02.08 Fout	07.04.17 b	09.03.02 a
07.03.01 Fout	07.04.18 Fout	09.03.04 Juist
07.03.02 b	07.04.19 Fout	09.03.04 Juist
07.03.03 b	07.04.20 A-2, B-3, C-1	09.03.05 Fout
07.03.04 Juist	07.04.21 Fout	10.01.01 a
07.03.05 c	07.04.22 a-2, b-1, C-3	10.01.02 b
07.03.06 a	07.04.23 Fout	10.01.03 c
07.03.07 Fout	07.04.24 Fout	10.01.04 b
07.03.08 a	08.01.01 Juist	10.01.05 c
07.03.09 Juist	08.01.02 Fout	10.01.06 c
07.03.10 c	08.01.03 Fout	10.01.07 c
07.03.11 c	08.01.04 Juist	10.01.08 b
07.03.12 b	08.01.05 Juist	10.01.09 a
07.03.13 Fout	08.01.06 Fout	10.01.10 c
07.03.14 c	08.02.01 Fout	10.01.11 b

10.01.12 b

10.02.01a

10.02.02 c

10.02.03 b

10.02.04 A, C

10.02.05 1-B, 2-D, 3-C, 4-A

10.03.01: b

10.03.02: fout

10.03.03: b

10.03.04: c

10.03.05: b

10.03.06: d

10.03.07: b

10.03.08: a

10.03.09: c