



# Reader veilig werken op hoogte



Dijkma, Sander

HSE

28-5-2024

Versie: 1.0

## Voorwoord

In de Arbeidsomstandighedenwet staat beschreven wanneer er sprake is van werken op hoogte (WOH). In artikel 3.16 van het Arbeidsomstandighedenbesluit (voorkomen valgevaar) staat dat er in elk geval sprake is van valgevaar bij aanwezigheid van risico verhogende omstandigheden, openingen in vloeren, of als het gevaar bestaat om 2,5 meter of meer te vallen.

Wanneer er, cf. de arbeidshygiënische strategie, geen veiliger manier is om werkzaamheden op hoogte uit te voeren mag er gebruik worden gemaakt van persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's). Bij toegangs- en positioneringstechnieken met lijnen dient het systeem opgebouwd te zijn uit tenminste twee onafhankelijk verankerde lijnen, te weten een werklijn en een veiligheidslijn (artikel 7.23c Arbeidsomstandighedenbesluit).

De inhoud van deze reader komt overeen met de principes voor het dubbellijns werken zoals gehanteerd wordt in rope access systemen IRATA (Industrial Rope Access Trade Association), ITRA (International Technical Rescue Association) en SPRAT (Society of Professional Rope Access Technicians).

Meer informatie over competenties en normeringen die gehanteerd worden binnen eerder genoemde rope access systemen zijn o.a. terug te vinden in de IRATA TACS (Training, Assessment and Certification Scheme) ([https://heightsafetyexpert.com/wp-content/uploads/2023/06/TC-101ENG\\_Training\\_Assessment\\_and\\_Certification\\_Scheme\\_TACS\\_006\\_16.05.2023-001\\_.pdf](https://heightsafetyexpert.com/wp-content/uploads/2023/06/TC-101ENG_Training_Assessment_and_Certification_Scheme_TACS_006_16.05.2023-001_.pdf)), en de ITRA Technical Rescue Qualifications (<https://itra.international/wp-content/uploads/2022/10/ITRA-Syllabus-2022-v5-updated.pdf>) en op het YouTube kanaal van Height Safety Expert (<https://www.youtube.com/@HeightSafetyExpert>).

### Waarschuwing:

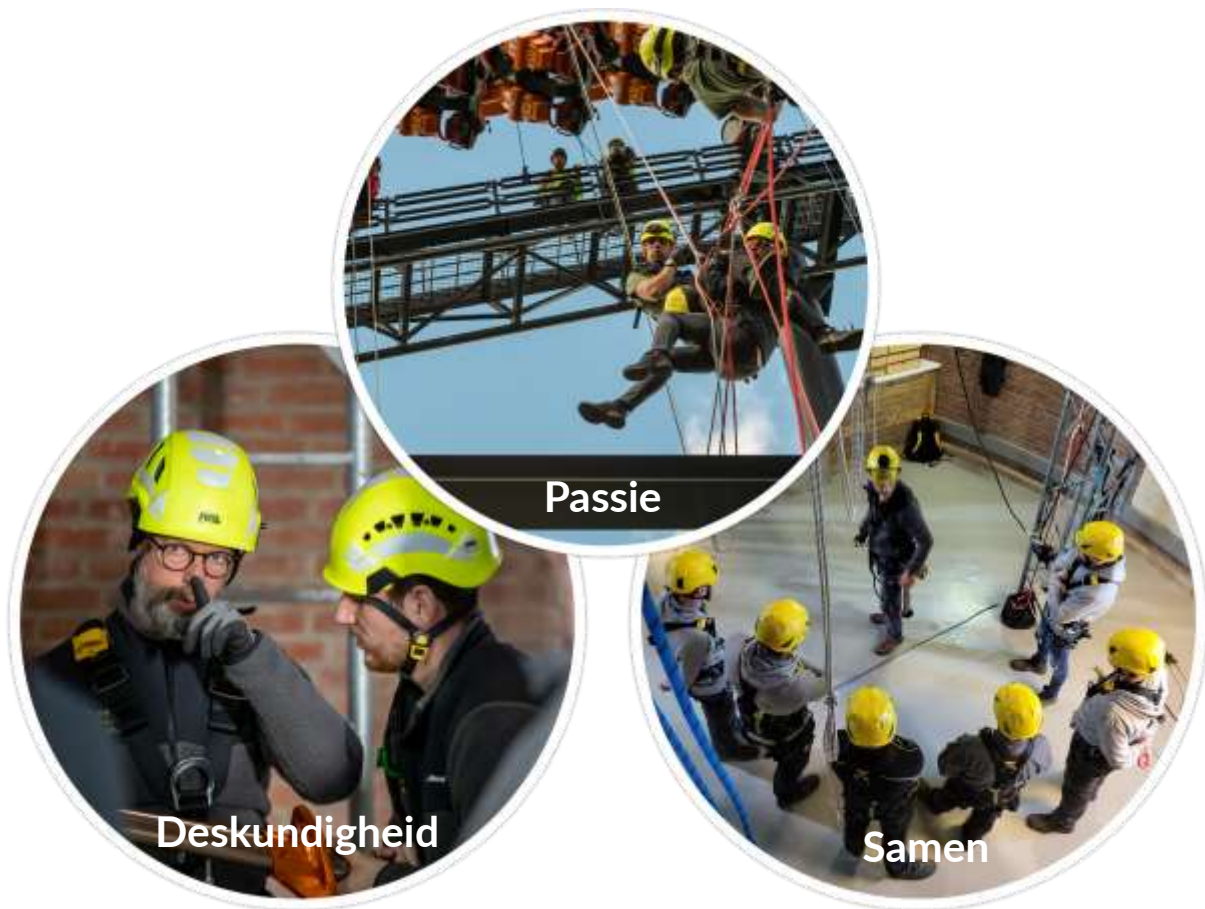
Klimmen en touwtechnieken kun je niet uit een reader, een boek of van YouTube leren. Veilig klimmen krijg je pas na het volgen van cursussen en jarenlange ervaring onder de knie. Wees je er van bewust dat in deze reader niet alle touwtechnieken behandeld kunnen worden. Een goede klimmer beheerst niet alleen de benodigde touwtechnieken, maar heeft ook voldoende kennis- en ervaring opgedaan om gevaren in te schatten en te ontwijken.

© 2024 Height Safety Expert Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag veeleenvoudig en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, microfilm, fotokopie, magnetische of digitale media, plaatsing op websites of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming.

## Inhoudsopgave

1. Inleiding	3
2. Veiligheid en risicomanagement	4
2.1 Risicomatrix	4
2.2 Statistieken	6
3. Wet- en regelgeving	6
3.1 Verplichtingen werkgever en werknemer	6
3.2 Werken op hoogte	7
3.3 Arbeidshygiënische strategie	8
4. Valbeveiliging ABC	11
4.1 Anchorage	12
4.2 Bodysupport	13
4.3 Connector	14
5. Werkmethodes	18
5.1 Werkplaatsbeperking	19
5.2 Valbeveiliging	20
5.3 Werkplek positionering	20
5.4 Valfactor	20
5.5 Vrije ruimte	21
5.6 Borgen van gereedschap	22
5.7 Weersinvloeden	23
5.8 Ladder gebruik	23
6. Colofon	24
6.1 Bronmateriaal	24
6.2 Afbeeldingen	24

## 1. INLEIDING



Height Safety Expert (HSE), opgericht in 2013, is een gedreven organisatie gevestigd in de iconische watertoren van Steenberghe. HSE is een IRATA Member (5059/T), ITRA International bronze founding sponsor, Petzl Technical Partner en 3M Safety Training Partner (Benelux/Germany). HSE verzorgt trainingen, levert producten en verleent services (o.a. installatiewerkzaamheden, toegang en evacuatie, detachering en keuring en inspectie).

Missie:

“Wij dragen bij aan een incident en letsel vrije toekomst bij werkzaamheden met hoogteverschillen.”

Visie:

“Veiliger op hoogte.”

Wij vinden dat we als organisatie bij moeten dragen aan een veiligere werkomgeving, we dienen ten alle tijden iets toe te voegen. Dit doen we vanuit onze kernwaarden deskundigheid, passie en samen.

## 2. VEILIGHEID EN RISICOMANAGEMENT

Veiligheid is het bewust aangaan van aanvaardbare risico's. Een risico wordt vaak als volgt 'gedefinieerd': risico = kans x effect (gevolg).

Risicomanagement is het identificeren en kwantificeren van risico's en het vaststellen van beheersmaatregelen.

### 2.1 Risicomatrix

Bij het vaststellen of een specifieke activiteit kan plaatsvinden dienen eerst de risico's geïnventariseerd te worden. Vervolgens controleer je m.b.v. de risicomatrix of het nemen van beheersmaatregelen nodig is voor het geïnventariseerde risico.

Risicomatrix		Kans				
Effect:		Bijna niet denkbaar	Denkbaar maar onwaarschijnlijk	Mogelijk in geval	Zeer wel mogelijk	Te verwachten
Bepoekt: letsel zonder verzum, EHBO of ernstig hinder		1	2	2	3	3
Belangrijk: letsel met verzum, EHBO of ernstig hinder		2	2	3	3	4
Ernstig: letsel met onreversibel effect (invaliditeit)		2	3	3	4	4
Zeer ernstig: Eén dode		3	3	4	4	5
Een ramp: Erkele doden		3	4	4	5	5

Bij het vaststellen of een specifieke activiteit kan plaatsvinden dienen eerst de risico's geïnventariseerd te worden. Vervolgens controleer je m.b.v. de risicomatrix of het nemen van beheersmaatregelen nodig is voor het geïnventariseerde risico. Zie voorbeeld hieronder.

De TRA (Taak Risico Analyse) is een vorm van risicomanagement die betrekking heeft op de (specifieke) uitvoering van een **les, training, activiteit of werkzaamheden**. Risico's dienen in kaart gebracht te worden en passende beheersmaatregelen genomen te worden. Met beheersmaatregelen worden activiteiten bedoeld waarmee de kans van optreden of de gevolgen van risico's positief worden beïnvloed.

Datum	26-06-2020
Opleiding	Outdoor voorklimmen single-pitch (OV SP)
Doelstelling oefening / les	Ombouwen tot laten zakken
Veiligheidsparagraaf	
Opgesteld door	Sander Dijkstra, hoofdtrainer First Ascent

a)

b)

Omschrijving taakstap	Risico	Risico score (Zie matrix)	Beheersmaatregelen	Risico reductie score (Zie matrix)	Acties
OV: ombouwen tot laten zakken	Vallen van hoogte/vallen tegen de (rots)wand.	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deelnemers zijn in het bezit van een KV6 IV of bezitten een vergelijkbaar kennis- en vaardigheidsniveau;</li> <li>- Deelnemers dragen PBM (o.a. helm);</li> <li>- Deelnemers klimmen met dynamisch klimtoer;</li> <li>- Op risicovolle stukken waar tussenzekeringen erg ver uit elkaar liggen worden deze eventueel extra bijgeplaatst door een trainer;</li> <li>- Deelnemers klimmen in de aanleefase routes (ver) onder hun klimniveau;</li> <li>- Beoefenen niet beheerste vaardigheden in een veilige context (eerst op de grond en op geringe hoogte);</li> <li>- Gebruik clip-stick wanneer de eerste haak erg hoog geplaatst is of de rots tot de eerste haak erg glad is;</li> <li>- Gebruik juiste touwcommando's;</li> <li>- Gebruik van een zelfzekering;</li> <li>- VK blijft continue in de zekerheden;</li> <li>- Onderlinge controle deelnemers (VK/ZK);</li> <li>- Supervisie door trainer(s).</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Set mobiele zekeringen mee voor evt. bijplaatsen;</li> <li>- Eén of meerdere clip-sticks op de klimlocatie aanwezig.</li> </ul>

c)

d)

e)

f)

g)

h)

- Dit is de uit te voeren activiteit. M.b.t. deze activiteit worden alle risico's geïnterpreteerd. De geïnterpreteerde risico's worden afzonderlijk opgenomen in de TRA en afgewogen a.d.h.v. de risicomatrix;
- Naam en functie van de persoon die de TRA opgemaakt heeft;
- Algemene omschrijving (in dit geval outdoor voorklimmen) en het specifieke lesonderwerp (in dit geval ombouwen naar laten zakken);
- Dit is één van de geïnterpreteerde risico's. Bij het uitvoeren van een outdoor voorklim in de rots is het vallen van hoogte of het vallen (en botsen) tegen de rotswand een specifiek risico;
- Nadat je de risico geïnterpreteerd hebt bepaal je aan de hand van de risicomatrix of er wel/geen beheersmaatregelen genomen moeten te worden.

Als eerste kijk je naar de horizontale as (de kans), oftewel hoe groot is de kans dat het door jou geïnterpreteerde risico kan plaatsvinden. In het geval van dit voorbeeld is de kans 'zeer wel mogelijk'. Vervolgens kijk je naar de verticale as (het effect), oftewel wat is het te verwachten effect als het geïnterpreteerde risico ook daadwerkelijk gebeurt? In dit geval zal het effect 'ernstig: letsel met irreversibel effect (invaliditeit)' - OF- 'zeer ernstig: een dode' zijn (afhankelijk van de hoogte waarvan men valt). De bijbehorende risicoscore hierbij cf. de risicomatrix is 'oranje'.

*Indien de risicoscore rood, oranje of geel is dienen er (extra) beheersmaatregelen genomen te worden!*

- Dit zijn de beheersmaatregelen (acties) om het risico te elimineren of te minimaliseren;
- Na het bepalen van je beheersmaatregelen (de acties die je gaat ondernemen om het geïnterpreteerde risico weg te nemen of te reduceren) bepaal je aan de hand van de risicomatrix of de beheersmaatregelen voldoende zijn.

Wederom kijk je eerst naar de horizontale as (de kans), oftewel hoe groot is **nu nog** de kans dat de door jou geïnterpreteerde risico kan gebeuren na de genomen beheersmaatregelen. In het geval van dit voorbeeld is de kans na de genomen

beheersmaatregelen nog **'bijna niet denkbaar**. Vervolgens kijk je weer naar de verticale as (het effect) , oftewel wat is nu nog het te verwachten effect na de genomen beheersmaatregelen? In dit geval wordt het effect: **'Belangrijk: letsel met verzuim, EHBO of ernstig hinder'**.

De risico reductie score is licht groen/donker groen. Er zijn voldoende beheersmaatregelen genomen op het geïnventariseerde risico.

*Indien de rest risico score rood is kan de activiteit NIET plaatsvinden. Wanneer het restrisico oranje of geel is: STOP! en neem extra beheersmaatregelen.*

h) Eventuele acties die je moet nemen om de beheersmaatregelen te realiseren.

## 2.2 Statistieken



Circa 2,1 miljoen mensen werken op hoogte per jaar



1,2 miljard uur per jaar



Circa 18 incidenten met een dodelijke afloop per jaar



Circa 1.230 ziekenhuisopnames per jaar

Hoogte in meters	0-1	1-2	2-3	3-5	5-10	>10
Letsel met herstel	75%	80%	82%	77%	63%	41%
Blijvend letsel	24%	19%	16%	20%	28%	29%
Overlijden	1%	1%	2%	3%	9%	30%

## 3. WET- EN REGELGEVING

Werken op hoogte (WOH) gaat gepaard met risico's. In 90% van de ongevallen/incidenten is er sprake van een menselijke fout (5% door materiaal falen en 5% door procedurefouten). Om risico's te minimaliseren geldt er voor WOH stringente wetgeving.

### 3.1 Verplichtingen werkgever en werknemer

Zo heeft de werkgever de verplichting om zorg te dragen voor een veilige werkplek voor de werknemer (o.a. door het zorgen voor een RI&E, plan van aanpak en het elimineren/minimaliseren van risico's). Ook voor de werknemer gelden bepaalde verplichtingen.

Verplichting werkgever	Verplichting werknemer
<ul style="list-style-type: none"> <li>Het realiseren van een veilige werkplek;</li> <li>Het voorlichten, instrueren en scholen van medewerkers;</li> <li>Het beschikbaar stellen van deugdelijke arbeidsmiddelen;</li> <li>Het houden van toezicht.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het melden van onveilige situaties;</li> <li>Het opvolgen van verkregen instructies;</li> <li>Het gebruiken van de beschikbaar gestelde arbeidsmiddelen;</li> <li>Normaal en rustig werken.</li> </ul>

In bovenstaand overzicht staat dat de werkgever zorg dient te dragen voor een veilige werkplek. Het opstellen van een RI&E (Risico Inventarisatie & Evaluatie) draagt hier aan bij.

De Arbeidsomstandighedenwet verplicht werkgevers een RI&E op te maken. Dit is terug te vinden in artikel 5 lid 3 van de Arbeidsomstandighedenwet. Een RI&E heeft betrekking op alle risico's op het gebied van veiligheid en gezondheid. Het gaat dus om het grote geheel (de hele organisatie).

Elk organisatie met personeel moet door een arbodienst of Arbo-deskundige laten inventariseren of en hoe het werk gevaarlijk of ongezond kan zijn voor medewerkers. Dit moet schriftelijk worden vastgelegd. In deze RI&E moet ook een Plan van Aanpak (PvA) zijn opgenomen. Daarin staat beschreven welke beheersmaatregelen een werkgever gaat nemen om de geconstateerde risico's aan te pakken. Ten slotte moeten in een RI&E de arbeidsongevallen uit het verleden worden opgenomen.

Eenieder mag een RI&E opmaken, maar de wetgever stelt dat een RI&E getoetst dient te worden (artikel 14 Arbeidsomstandighedenwet). Het toetsen van een RI&E is volgens de wet- en regelgeving voorbehouden aan één van de vier gecertificeerde kerndeskundigen, te weten: de hoger veiligheidskundige, arbeidshygiënist, arbeids- en organisatiedeskundige of BIG-geregistreerde bedrijfsarts (artikel 2.7 Arbeidsomstandighedenwet).

### 3.2 Werken op hoogte

In artikel 3.16 Arbeidsomstandighedenbesluit staat omschreven wanneer er voor de Nederlandse wet- en regelgeving sprake is van werken op hoogte (WOH), te weten:

- Vanaf een stahoogte van 2,5 meter met valgevaar. Met de stahoogte wordt bedoeld de afstand gemeten tussen de onderzijde van de voeten tot aan het onderliggende oppervlak;
- Bij risico verhogende omstandigheden met valgevaar.





### 3.3 Arbeidshygiënische strategie

De arbeidshygiënische strategie is de hiërarchie voor het werken op hoogte (WOH). Kortweg stelt arbeidshygiënische strategie zich ten doel medewerkers te beschermen tegen arbeid gerelateerde gevaren die gezondheidsschade kunnen veroorzaken.



- Bronmaatregelen en collectieve maatregelen:
  - Minder foutgevoelig;
  - Gericht op preventie;
  - Passief of geen actie vereist.
- Individuele maatregelen en PBM's:
  - Meer foutgevoelig;
  - Gericht op schadebeperking;
  - Actieve actie vereist.

#### *Bronmaatregelen*

Het eerste niveau in de arbeidshygiënische strategie zijn bronmaatregelen. Wanneer je te maken krijgt met een werken op hoogte context stel je jezelf altijd als eerste de volgende vraag: "Is het noodzakelijk dat ik op hoogte (of diepte) kom?" Indien het antwoord hierop 'nee' is zoek je dus niet de hoogte op.

Een mooi voorbeeld van een bronmaatregel is de glazenwasser. In het verleden zagen we vaak de glazenwasser op een ladder staan. Tegenwoordig zie je dat de glazenwasser veelal gebruik maakt van een telescopische steel.



Foto's: Google

### Collectieve maatregelen

De volgende stap in de arbeidshygiënische strategie zijn collectieve maatregelen. Met collectieve maatregelen worden bedoelt:

- Technische maatregelen;
- Afschermingen die een val verhinderen;
- Opvang oppervlakken die de gevolgen van een val beperken.

Indien operationele beperkingen (bijv. geen ruimte voor een steiger), veiligheidstechnische beperkingen (andere middelen vormen een groter gevaar) of economische beperkingen (te hoge kosten in relatie tot de duur van de activiteit) het gebruik of plaatsing van een collectieve maatregel niet toelaten dien je te kiezen voor een ander niveau uit de arbeidshygiënische strategie.

Bij het nemen van maatregelen hebben bronmaatregelen die het gevaar wegnemen de voorkeur boven collectieve afscherming van het gevaar.



Foto's: Google

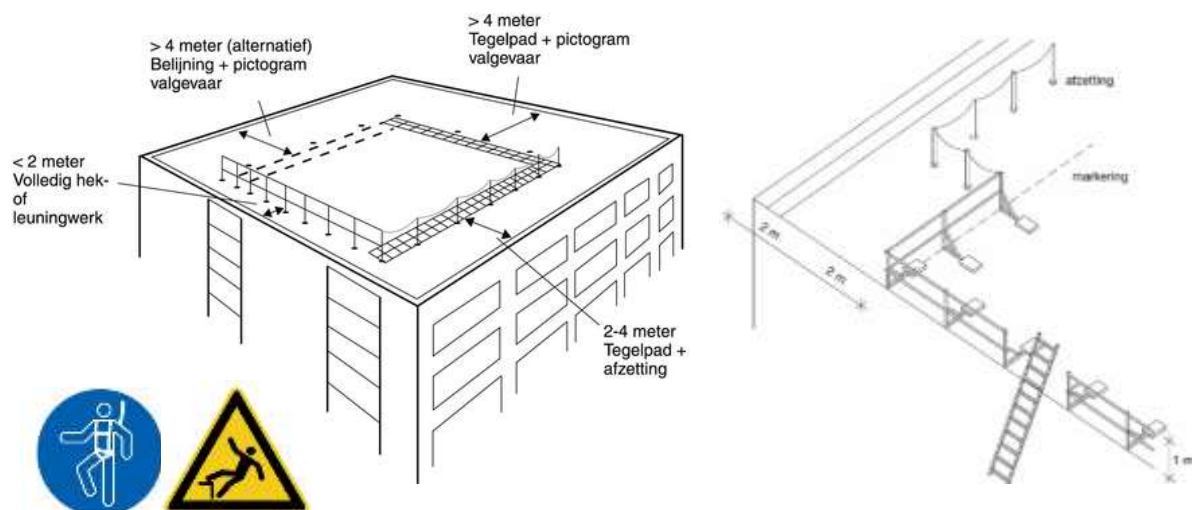
## Individuele maatregelen

Organisatorische maatregelen:

- Taakrotatie;
- Afstand houden;
- Werken onder toezicht.

Volgens artikel 3.16 van het Arbeidsomstandighedenbesluit kan valbescherming achterwege blijven als de werkzaamheden worden verricht op meer dan 4 meter afstand van het valgevaar mits de arbeidszone, en de weg daar naar toe, duidelijk gemarkeerd is als veilige zone. Het verdient de voorkeur om de grensovergang van de 'veilige' naar de 'onveilige' zone, op 4 meter van de dakrand, duidelijk te markeren (bijv. een gekleurde bitumenstrook). Bij een dak met grind, kan de markering worden aangebracht met tegels. In de gemarkeerde 'veilige' zone mag dan gewerkt worden zonder aanvullende valbeveiliging.

Is de arbeidszone ook daadwerkelijk afgezet, dan kan de afstand tot de dakrand beperkt worden tot 2 meter. De eisen waaraan deze afzetting moet voldoen, zijn overigens niet gespecificeerd. Aangenomen mag worden dat de wetgever minimaal een eenvoudige afzetting (zoals een ketting of lint) op tenminste een hoogte van 1 meter bedoelt.



Afbeeldingen: Google

Dus in het kort samengevat:

Tot een afstand van 4 meter van het valgevaar (dakrand) mag je los staan. In de grijze zone tussen de 4 en 2 meter van het valgevaar (dakrand) mag je los staan indien er eenvoudige afzetting op tenminste 1 meter hoog aanwezig is. Vanaf 2 meter en korter van het valgevaar (dakrand) dien je vast te staan.

## PBM's (Persoonlijke Beschermings Middelen)

Wanneer bron-, collectieve en individuele maatregelen onvoldoende effect hebben is de laatste stap in de arbeidshygiënische strategie PBM.

PBM worden onderverdeeld in drie categorieën, te weten categorie 1, categorie 2 en categorie 3.

### Categorie 1 PBM:

Deze beschermingsmiddelen bieden zonder dat er specifieke kennis voor nodig is bescherming tegen lage risico's. Bij het niet juist functioneren van de betreffende PBM is het risico op letsel minimaal. Bij beschermingsmiddelen uit deze categorie kan gedacht worden aan een zonnebril, tuinhandschoenen, foam oordopjes en regenkleding.

### Categorie 2 PBM:

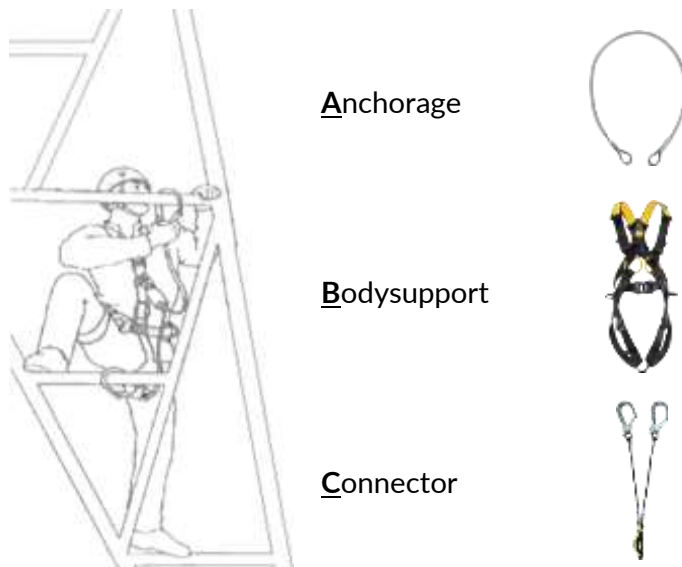
Beschermingsmiddelen uit categorie 2 zijn middelen waarbij de fabrikant ervoor moet zorgen dat de middelen voldoen aan de bepalingen die vastgelegd zijn in de EG richtlijn 89/686/EEG. Dit betekent dat de fabrikant zorgt voor het technisch dossier – dat ook verplicht is in categorie 1 – en voor een typekeur van elk product. PBM van deze categorie zijn beschermingsmiddelen tegen middelhoge risico's. Doorgaans vallen de meeste PBM onder deze categorie. Voorbeelden voor PBM's uit categorie 2 zijn snijbestendige veiligheidshandschoenen, veiligheidsbril en veiligheidshelm.

### Categorie 3 PBM:

Aan PBM uit categorie 3 worden extra eisen gesteld, naast de eisen die in categorie 2 al worden gesteld. Deze PBM moeten geproduceerd zijn onder een door de EG erkend kwaliteitsborgingsysteem. Deze moeten beschermen tegen gevaren die de gezondheid ernstige- en onherstelbare schade toe kunnen brengen of dodelijk kunnen zijn. Hierbij kan gedacht worden aan ademhalingsapparatuur, bescherming tegen straling of chemicaliën en valbescherming. PBM van deze categorie zijn dus beschermingsmiddelen tegen hoge risico's. Voor categorie 3 PBM gelden nog een aantal extra criteria, te weten:

- Hanleiding;
- Track & traceability;
- Jaarlijkse keuring;
- Visuele inspectie.

## 4. VALBEVEILIGING ABC



Afbeeldingen: Petzl

#### 4.1 Anchorage

De EN795 is een type goedkeuring. Dit betekent dat testen, uitgevoerd door een Notified Body (onafhankelijke testinstantie), hebben uitgewezen dat het product voldoet aan de criteria die in de norm gesteld zijn. In de norm staat bijvoorbeeld dat het geïnstalleerde product een val van 2,5 meter van een persoon van 100 kg moet kunnen weerstaan maar ook een statische belasting van 12 kN (1.200 kg) voor de duur van 3 minuten.

De goedkeuring heeft betrekking op het product (type goedkeuring) en niet op de installatie van het product. Om die reden dient de bevestiging vakbekwaam en met de juiste bevestigingsmiddelen uitgevoerd te worden. De montageprocedure en verbindingen met de ondergrond vallen niet onder de PBM-richtlijn. Het is aan de fabrikant c.q. installateur om aan te tonen dat de sterkte van de bevestiging op de ondergrond voldoet. Dat kan door middel van een trekproef, zoals beschreven in de EN795 (belasting van 500 kg gedurende 15 sec). Daarmee wordt de bouwkundige verankering aan een constructie/een dak beproefd.



Foto's: Google

Norm	Afbeelding	Type ankerpunt
EN 795 type A	A: Petzl boorhaak	Permanente ankerpunt
EN 795 type B	B <sup>1</sup> : Lyon staalstrop B <sup>2</sup> : Beal nylon bandlus B <sup>3</sup> : Balkenklem	Tijdelijke verankering
EN 795 type C	C: veiligheidskabel	Permanent lijnsysteem
EN 795 type D	D: XSRail horizontaal	Railsysteem
EN 795 type E	E: Weightanka	Doodgewichtanker

## 4.2 Bodysupport

### Harnassen



EN 361 (anti-val)



EN 361 (anti-val)  
EN 358 (positionering)



EN 361 (anti-val)  
EN 358 (positionering)  
EN 813 (zitgordel)

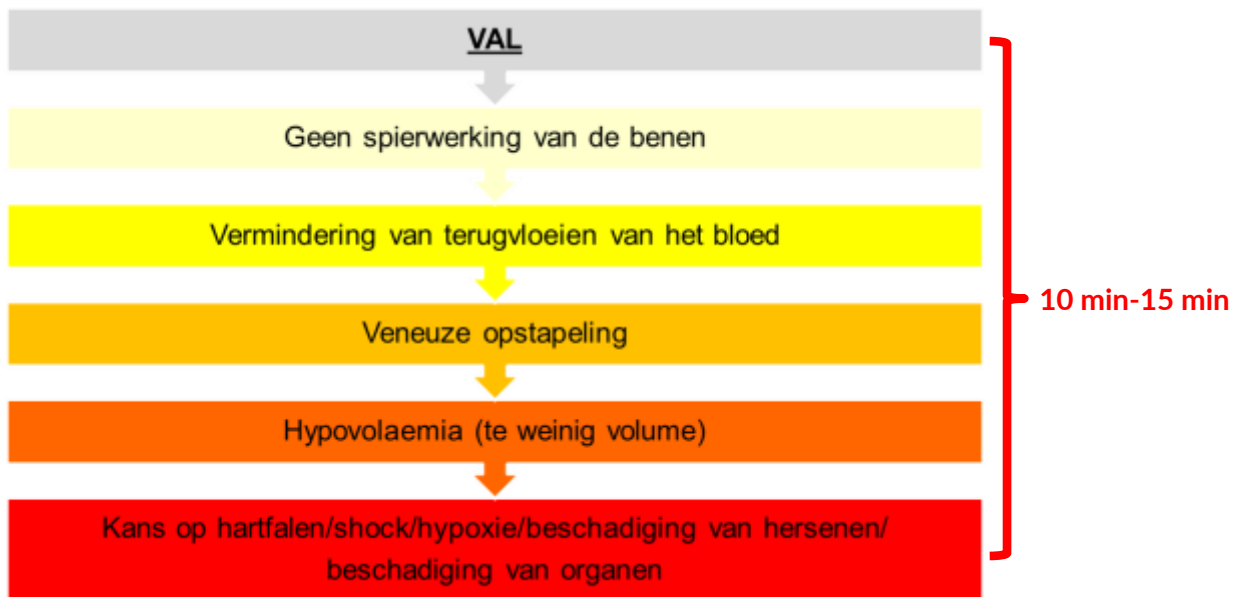


EN 361 (anti-val)  
EN 358 (positionering)  
EN 813 (zitgordel)  
EN 12841-B (instelapparaat  
voor lijnen)

Foto's: Petzl

### Harness Suspension Trauma (HST)

Een harness suspension trauma (ook wel hangtrauma) is de benaming voor de gevolgen die kunnen optreden bij het te lang hangen in een harnas na een val. Afhankelijk van de condities van het slachtoffer en onder welke omstandigheden deze is gevallen, kan een hangtrauma zich al na 10 tot 15 minuten voordoen. Na een val oefent het harnas een grote druk uit op de aderen. Met name de aderen in de benen. Een gevolg hiervan kan zijn dat het bloed niet meer goed vanuit de benen naar boven wordt gepompt. Dit heeft weer als gevolg dat onder andere de bloeddruk daalt en organen minder goed functioneren. Zo is er sprake van een tekort aan zuurstof. Er stroomt namelijk te weinig zuurstofrijk bloed door het lichaam. Dit kan leiden tot uitvallende vitale organen, flauwvallen, bewusteloosheid en uiteindelijk blijvende schade of zelfs overlijden.



Afbeelding: Petzl

- Oorzaak Harness Suspension Trauma:
  - Zwaartekracht;
  - Stolsels;
  - Afvalstoffen.
- Preventie:
  - Spierspanning (fietsbewegingen maken);
  - Beenbanden verplaatsen;
  - Gebruik rescue straps.
- Repressie:
  - N-positie.

#### 4.3 Connector

Een connector wordt gebruikt om een verbinding (connectie) te maken tussen het harnas en het ankerpunt. Een van de meest bekende connectors is de karabiner.

Er zijn karabiners met en zonder beveiligde sluiting. Karabiners die beveiligd zijn tegen ongecontroleerd openen gebruik je wanneer je de kans hierop wilt verkleinen of minimaliseren. Er zijn verschillende beveiligingen, te weten:

##### *Karabiners*

Karabiners, ook wel snappers genaamd, hebben geen beveiligde sluiting. Ze worden vaak gebruikt om materialen ergens aan te borgen of voor het maken van een niet cruciale connectie. Met een cruciale connectie wordt bedoeld een verbinding tussen de last (persoon of voorwerp) en een ankerpunt -OF- een verbinding tussen de last (persoon of voorwerp) en

een touwinstallatie. Het falen van deze cruciale connectie zal leiden tot een onaanvaardbaar veiligheidsrisico.

### Beveiligde karabiners

De schroefkarabiner is de meest bekende beveiligde karabiner met een sluiting. Hij heeft als nadeel dat je kunt vergeten de sluiting dicht te draaien. Bovendien kan bij ongunstig touwverloop de sluiting worden opengedraaid doordat het touw er langs schuurt.

Een ander type beveiligde karabiner is de zogenaamde twistlockkarabiner. Bij twistlockkarabiners bestaat ook het gevaar dat door het touwverloop de sluiting opent. Je kunt echter niet vergeten de twistlockkarabiner te sluiten omdat deze automatisch sluit.

### Extra beveiligde karabiners

Bij een extra beveiligde karabiner (vaak ook safebiner of super safe karabiner genoemd) is ongecontroleerd openen onmogelijk omdat je drie (of meer) handelingen moet verrichten om de karabiner te openen. Voorbeelden van extra beveiligde karabiners zijn de DMM Belay Master, Petzl Ball-Lock karabiners en karabiners met de DMM Locksafe sluiting. Bij de Belay Master voorkomt een zwarte plastic kap (die alleen past als de schroef dichtgedraaid is) ongewild openen. De Ball-Lock karabiner van Petzl kan alleen geopend worden als gelijktijdig met de duim een groen balletje wordt ingedrukt. Aangezien het balletje in een kleine uitsparing is aangebracht kan het niet door ongunstig touwverloop worden ingedrukt. De DMM Locksafe sluiting lijkt op een twistlockkarabiner maar je moet de sluihuls eerst omhoog schuiven, voordat je deze kan draaien en openen (triact-lock). Ook de extra beveiligde karabiners van veel andere merken gebruiken dit type sluiting.



Karabiner (snap)



Beveiligde karabiner (schroef)



Extra beveiligde karabiner

Foto's: DMM

Op karabiners kun je de onderstaande tekens tegenkomen.

Teken	Betekenis	CE-norm
↔	Belastbaarheid in lengterichting	20 kN ≈ 2000 kg
↑↓	Belastbaarheid in dwarsrichting	7 kN ≈ 700 kg
⊂	Belastbaarheid in de lengterichting als de karabiner open staat	7kN ≈ 700 kg 6 kN VOOR HMS
Ⓜ	Karabiner die geschikt is om een HMS in te leggen	Nvt



De zogenaamde MGO haak, ook wel klaphaak genaamd, is ook een karabiner. MGO staat voor Mousqueton Grande Ouvert (vrij vertaald in het Nederlands: Grote Open Karabiner). Voor het gebruik van een MGO haak gelden specifieke aandachtspunten. Hieronder een overzicht van de voornaamste aandachtspunten.



Open sluiting



Driepunt belasting



Ongewenst openen



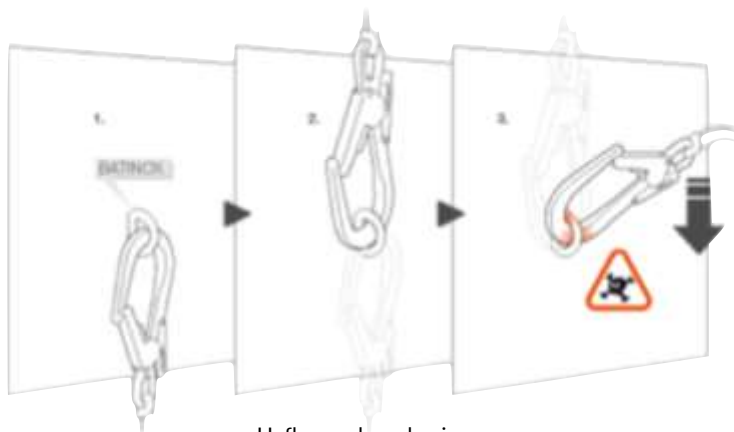
Belasting op de sluiting



Dwarsbelasting op de sluiting



Hefboom door te klein anker



Hefboom door draaien



Kant-/dwarsbelasting

Afbeeldingen: Petzl

Bij het gebruik van karabiners is het dus belangrijk om rekening te houden met een aantal aandachtspunten, te weten:

- Het voorkomen van kant-/dwarsbelasting;
- Belasting van de sluiting (gate);
- Roll-out;
- Visuele en manuele controle.

Naast karabiners zijn er ook nog andere vormen van connectoren. Hieronder staan een aantal voorbeelden afgebeeld.



Enkele vallijn EN 354, EN 355



Dubbele vallijn EN 354, EN 355



Positioneringslijn EN 358



Valstopblok EN 360

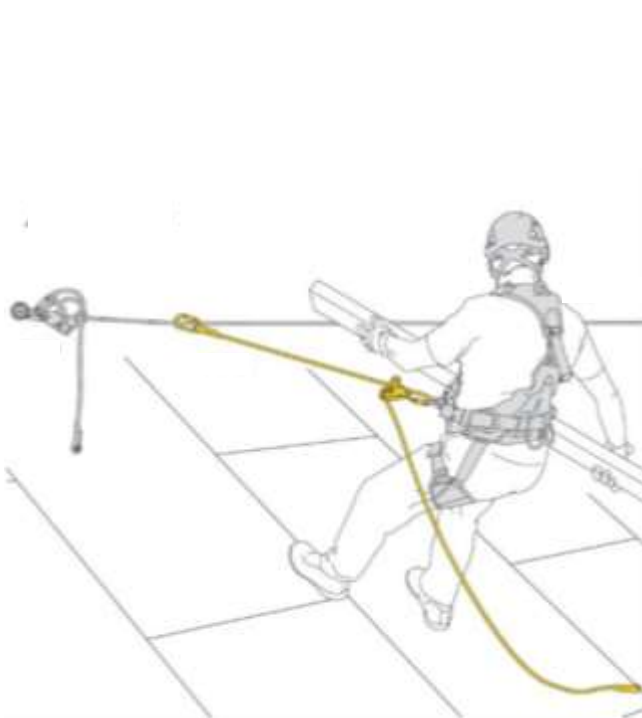


Valstopblok met reddingslier EN 360, EN 1496



Meelopende valbeveiliging EN 353-1, EN 353-2

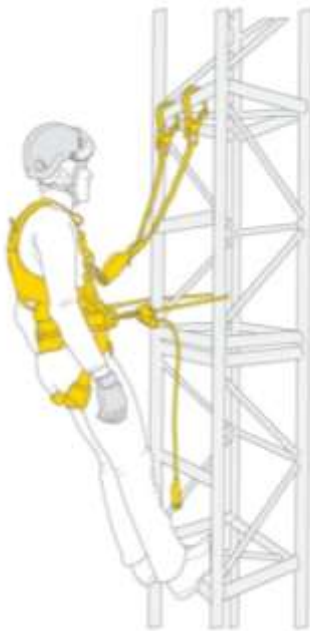
## 5. WERKMETHODES



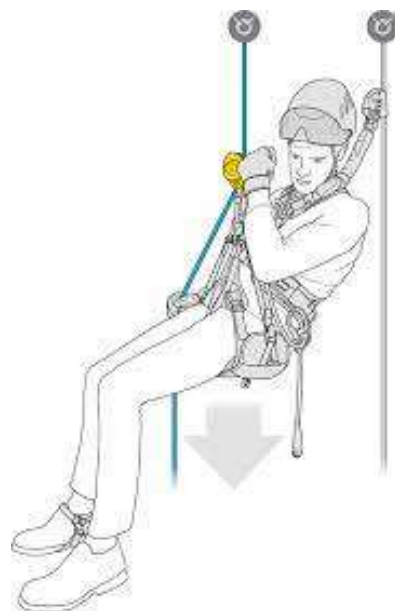
Werkplaatsbeperking (hellingshoek dak <math><15^\circ</math>)



Valbeveiliging



Werkplek positionering



Werkplek positionering

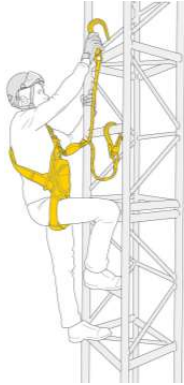
*Afbeeldingen: Petzl*

Wanneer er, conform de arbeidshygiënische strategie, geen veiliger manier is om werkzaamheden op hoogte uit te voeren mag er gebruik worden gemaakt van persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's). Bij toegangs- en positioneringstechnieken met lijnen dient het systeem opgebouwd te zijn uit tenminste twee onafhankelijk verankerde lijnen/twee onafhankelijke punten van contact, te weten een werklijn en een veiligheidslijn (artikel 7.23c Arbeidsomstandighedenbesluit).



#### *Werkplaatsbeperking*

- 1<sup>e</sup> punt van contact: voeten;
- 2<sup>e</sup> punt van contact: regelbare leeflijn.



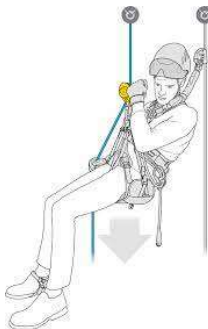
#### *Valbeveiliging*

- 1<sup>e</sup> punt van contact: handen en voeten;
- 2<sup>e</sup> punt van contact: Y-leeflijn.



#### *Werkplek positionering*

- 1<sup>e</sup> punt van contact: regelbare leeflijn;
- 2<sup>e</sup> punt van contact: Y-leeflijn.



#### *Werkplek positionering*

- 1<sup>e</sup> punt van contact: werklijn met een auto blokkerend afdaalapparaat;
- 2<sup>e</sup> punt van contact: veiligheidslijn met een meelopende mobiele valbeveiliging.

### **5.1 Werkplaatsbeperking**

- Voorkomen van een val;
- Platte vlakken (0° - 15°);
- Ankerpunt in lijn recht achter de werkplek;
- Regelbare leeflijn dusdanig afgesteld dat er geen risico bestaat op over de (dak)rand vallen;
- Aandacht voor pendulegevaar bij werken in hoeken.

## 5.2 Valbeveiliging

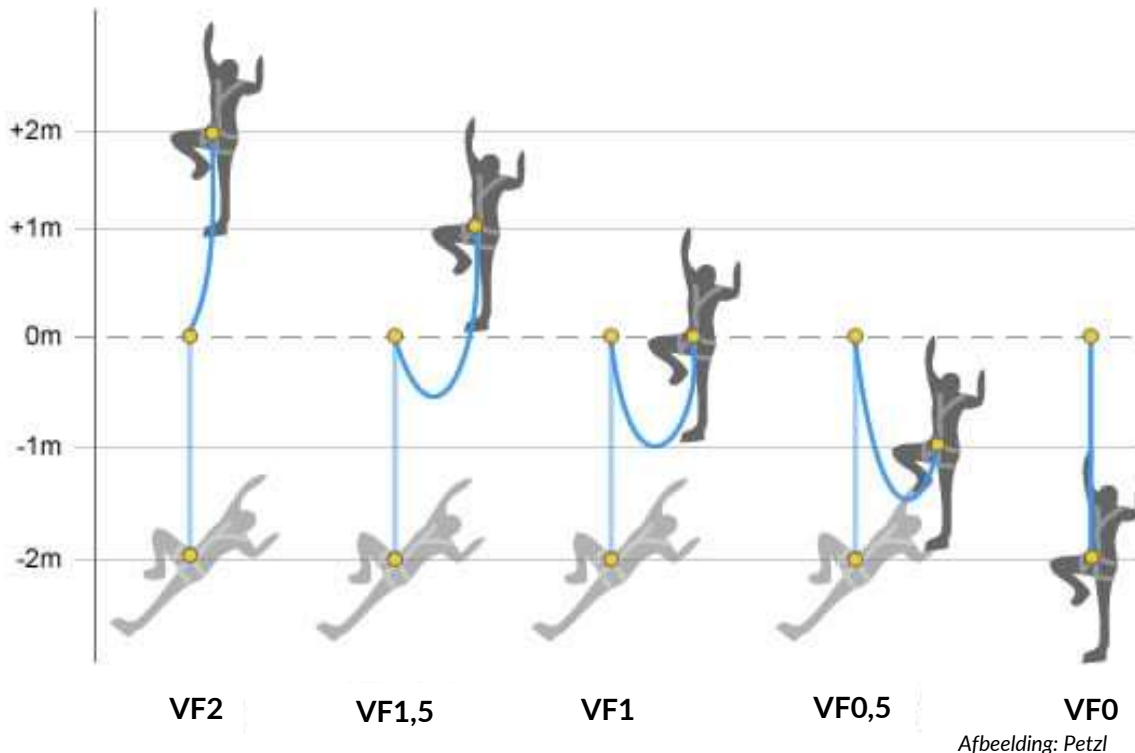
- Beperken de gevolgen van een val;
- Horizontaal en verticaal;
- Systeem wordt alleen belast bij een val;
- Voorzien van een energie absorberend systeem;
- Bevestiging aan het A-punt van het harnas;
- Horizontaal verplaatsen met een enkele of dubbele vallijn;
- Verticaal verplaatsen met een dubbele vallijn;
- Verticaal verplaatsen met een meelopende valbeveiligiger, valstopblok, kabel of rail.

## 5.3 Werkplek positionering

- Bestaat uit een belast en niet belast systeem;
- Vallen is niet (meer) mogelijk;
- Rope access (hangend werk) is ook positioneren.

## 5.4 Valfactor

De valfactor (VF) geeft een idee van de krachten die ontstaan bij een val. Het betreft de verhouding tussen de hoogte van een val en de lengte van de leeflijn (inclusief eventuele uitscheuring). Binnen het werken op hoogte wordt er altijd naar gestreefd om de VF zo laag mogelijk te houden. Hoe lager de VF, hoe lager de valafstand. En hoe lager de valafstand, hoe lager de valsnelheid en dus hoe lager de valimpact.



De meest ideale situatie is een VF0, de kritieke fase begint vanaf VF1 en een VF van meer dan 2 is altijd onacceptabel.



Afbeelding: Petzl

Formule kracht (F) op het lichaam van een mens:

F = G x H x M		
G (gravity) 9,8 m/s <sup>2</sup>	H (height) 1 meter	M (mass) 100 kg

Voorbeeld bij een valafstand van 1 mtr:

$$F = 9,8 \times 1 \times 100 = 980 \text{ kg (9,8 kN)}$$

Als een voorwerp (of persoon) valt zal het in valsnelheid gaan versnellen. Dit betekent dat wanneer de valtijd toeneemt, de valsnelheid toeneemt. Een constante versnelling van 9,8 m/s<sup>2</sup> betekent dat per seconde de valsnelheid toeneemt met 9,8 m/s.

Dus vertrek je met snelheid 0 m/s:

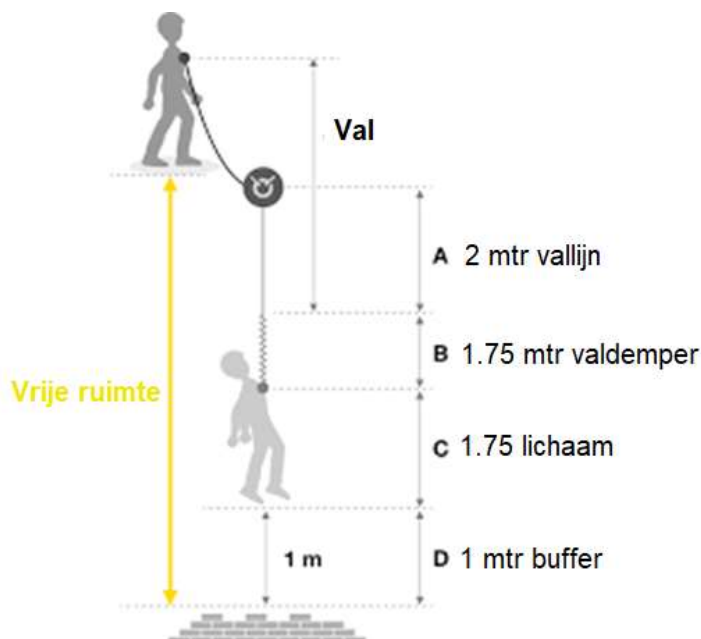
- Na 1 seconde: 9,8 m/s<sup>2</sup> = valsnelheid 9,8 m/s;
- Na 2 seconden: 9,8 m/s<sup>2</sup> = valsnelheid 19,6 m/s.

Bovenstaande formule vonden ze uit door te experimenteren. De snelheid van een vallend object is recht evenredig met de tijd. Om de eenheden te doen laten kloppen, moet dit m/s<sup>2</sup> zijn, want als je het met een bepaalde tijd vermenigvuldigd, krijg je m/s (een snelheid). Wiskundig zou je dit wel kunnen verantwoorden, maar dan ben je bezig met integralen en differentiaal.

## 5.5 Vrije ruimte

De vrije ruimte wordt door de fabrikant bepaald. Uitgangspunten hierbij zijn:

- Maximale valfactor;
- Maximaal gebruikersgewicht.



Afbeelding: Petzl

## 5.6 Borgen van gereedschap



Een veel voorkomende oorzaak van dodelijke ongevallen binnen het werken op hoogte zijn vallende voorwerpen (gereedschap). Dit komt o.a. door de impact veroorzaakt door de valversnelling en deflectie.

Bij het borgen van gereedschap dien je rekening te houden met de volgende aandachtspunten:

- Kies een geschikt bevestigingspunt aan het gereedschap;
- Kies een geschikt borgingskoord (lanyard);
- Bepaal een geschikt bevestigingspunt (ankerpunt).



Borgingsmiddelen voor gereedschap en materialen

Foto's: NLG

## 5.7 Weersinvloeden

In onderstaand overzicht staan een aantal uitgangspunten voor het werken op hoogte onder specifieke weersomstandigheden.



### Wind

- Tot 6 Beaufort (12 m/s);
- Bemoeilijkt de communicatie;
- Vergroot de kans op balansverstoring, pendulegevaar en een windlus.



### Koude

- Beperkt de bewegingsvrijheid door dikke/veel kleding;
- Afname in werking van hydraulische systemen;
- Vergroot de kans op onderkoeling, disfunctioneren bewegende delen, uitglijden (bij sneeuw/ijs).



### Onweer en bliksem

- Stop direct bij de constatering van onweer en/of bliksem.



### Hitte

- Vergroot de kans op warmteletsel (hitteflauwte, hittekrampen, hittestuwing en hitte uitputting);
- Verblinding door de zon of weerkaatsing van het zonlicht;
- Zacht worden van bijv. bitumen.

## 5.8 Ladder gebruik

Artikel 7.23a Arbeidsomstandighedenwet heeft als uitgangspunt dat de ladder als werkplek niet is toegestaan wanneer een ander, veiliger arbeidsmiddel kan worden gebruikt. Bijvoorbeeld steiger, rolsteiger of hoogwerker.

Ladders zijn bedoeld als toegang naar werkplek en niet als werkplek. Uitzondering hierop is wanneer andere arbeidsmiddelen operationele, veiligheidstechnische of economische beperkingen met zich meebrengen.

### Basisregels voor het gebruik van een ladder

- Een ladder mag ongezekerd gebruikt worden tot een hoogte van max. 7,5 meter;
- Een ladder is (in basis) een toegangsmiddel en geen werkplek;
- Een ladder dient geplaatst te worden op een stabiele en vlakke ondergrond;
- Een ladder dient geplaatst te worden onder een hoek van ongeveer 75°;
- Een ladder dient bovenaan tenminste 1 meter door te steken op de plaats waar op- en afgestapt wordt;
- Een ladder mag buiten gebruikt worden tot 6 Beaufort (12 m/s);
- Een ladder dient tenminste 1x per jaar gekeurd te worden;
- Behoud 3 punten van contact bij het gebruik van een ladder.



Foto: Google



Risico aspect	Ladder toegestaan	I.o.m. werkgever	Niet toegestaan
Stahoogte	Tot 5 meter	5 tot 7,5 meter	> 7,5 meter
Projectduur	Minder dan 2 uur	2 tot 4 uur	> 4 uur
Kracht uitoefening	Minder dan 50 N	50 tot 100 N	> 100 N
Reikwijdte	Tot 1 armlengte	Tot 1 armlengte	> 1 armlengte

## 6. COLOFON

### 6.1 Bronmateriaal

- Ministerie van Sociale Zaken & Werkgelegenheid - Arboportaal;
- Overheid.nl - Warenbesluit draagbaar klimmaterieel;
- NEN, Stichting Koninklijk Nederlands Normalisatie Instituut;
- Height Safety Expert B.V.

### 6.2 Afbeeldingen

- [www.petzl.com](http://www.petzl.com);
- [www.dmmclimbing.com](http://www.dmmclimbing.com);
- [www.neverletgo.com](http://www.neverletgo.com);
- [www.google.com](http://www.google.com);
- Height Safety Expert - eigen beeldmateriaal.

Deze reader is een naslagwerk voor deelnemers die een training **veilig werken op hoogte** hebben gevolgd. Hoewel er aan de totstandkoming van deze reader uiterste zorg is besteed, kan door Height Safety Expert geen aansprakelijkheid worden aanvaard voor eventuele gebreken en/of onvolkomenheden alsmede voor de schade voortvloeiend uit het gebruik en/of de gevolgen van het gebruik van deze reader.