



# BLOM OPLEIDINGEN

VERBETERT & VERHEFT

*Lesboek*

*veilig hijsen en aanslaan van lasten*





Theorieboek: **Veilig hijsen en aanslaan van lasten**

Auteur: Rene Blommers

Illustraties: Rene Blommers

Lay out: Tobi Brinkman  
BZ-Repro

Redactie: L. Jansink  
T. Brinkman

Uitgave: BLOM OPLEIDINGEN

Hengelo: Januari 2015

Uitgavenummer: 3- Rev: 3





## Welkom bij BLOM OPLEIDINGEN

BLOM OPLEIDINGEN heet u van harte welkom op deze opleiding. We hopen dat u na afloop van de opleiding zo tevreden bent, dat u de opleidingen en cursussen van BLOM OPLEIDINGEN zult aanbevelen bij collega's en bekenden.

De opleidingen en cursussen van BLOM OPLEIDINGEN voldoen aan de wettelijke richtlijnen van de Arbo-wet en worden continue aangepast aan zowel de wettelijke voorschriften als aan de toenemende veiligheidseisen en technologische ontwikkelingen.

### Activiteiten van BLOM OPLEIDINGEN

U kunt cursussen kiezen uit een veelzijdig aanbod op het gebied van:

Intern Transport  
Hoogwerker  
Hijsen  
VCA & BHV

Meer informatie over deze opleidingen vindt u op [www.blomopleidingen.nl](http://www.blomopleidingen.nl)

### Waar vindt u BLOM OPLEIDINGEN?

De opleidingen van BLOM OPLEIDINGEN kunnen op moderne, goed uitgeruste praktijklocaties in heel Nederland georganiseerd worden, terwijl sommige opleidingen bij voorkeur incompany gegeven worden.

Voor informatie, aanmeldingen, offerteaanvragen, administratieve zaken en vragen kunt u ons bereiken:

#### **BLOM** OPLEIDINGEN

Adam Smithstraat 41  
7559 SW HENGELO

Telefoon: 074-3764044  
Fax: 074-3764999

[info@blomopleidingen.nl](mailto:info@blomopleidingen.nl)  
[www.blomopleidingen.nl](http://www.blomopleidingen.nl)

 Twitter

 Facebook

 LinkedIn

 Google+

 Youtube

[Cursus evalueren ▶](#)

<b>Hoofdstuk 1</b>	<b>ARBEIDSOMSTANDIGHEDENWET</b>	
	Inleiding	11
	1.1 De opbouw van de Arboregelgeving	11
	1.2 Arbo-Informatiebladen	12
	1.3 De Arbo-dienst	13
	1.4 De Arbeidsinspectie	13
	1.5 Rechten en plichten	13
	1.5.1 Voor de werkgever	13
	1.5.2 Voor de werknemer	14
	2 Wettelijke normen	15
	2.1 NEN normen	15
	2.2 CE markering	16
	2.3 FEM	16
	3 Risico inventarisatie en evaluatie	17
	Samenvatting	18
	Vragen bij hoofdstuk 1	19
<b>Hoofdstuk 2</b>	<b>VEILIG HIJSEN</b>	
	1 Veiligheid in het algemeen	23
	1.1 Veilig werken	23
	1.2 Wat is veiligheid en hoe bereik je veiligheid?	24
	1.3 Regels voor veilig werken	26
	1.4 Beveiligen en afschermen op de machine	28
	2 Veilig hijsen	29
	2.1 De belangrijkste aandachts- en controlepunten	29
	2.2 Technische veiligheidsvoorzieningen	31
	Samenvatting	35
	Vragen bij hoofdstuk 2	36
<b>Hoofdstuk 3</b>	<b>HIJSWERKTUIGEN</b>	
	Inleiding	41
	1 Types hijswerktuigen	42
	1.1 De stationaire takel	43
	1.2 De monoraalkat	43
	1.3 De bovenloopkraan	43
	1.4 De onderhangende kraan	44
	1.5 De halfportaalkraan	44
	1.6 De portaalkraan	44
	1.7 De wandzwenkkraan	45
	1.8 De kolomzwenkkraan	46
	1.9 Motor- en/of handtakels	46
	2 De elektromotoren	48
	3 De kraanbediening	50
	4 Hand- en armseinen	51
	5 Windkracht en windsnelheden	52
	6 Aandachtspunten voor veilig hijskraan gebruik	53
	7 Meerdere kranen	54
	Samenvatting	55
	Vragen bij hoofdstuk 3	56

	Pagina
<b>Hoofdstuk 4</b>	
<b>Hijsgereedschappen</b>	
Inleiding	61
1 Hijsgereedschap: De basiseisen	62
2 Kettingen	66
2.1 Richtlijnen voor het gebruik van kettingen	68
3 Staalkabels	69
4 Hijspannen	71
5 Sluitingen	74
5.1 Richtlijnen voor het gebruik van sluitingen	75
6 Oogbouten en oogmoeren	76
6.1 Richtlijnen voor het gebruik van oogbouten en oogmoeren	76
7 Speciale hijsgereedschappen	78
7.1 Hijssleutels	78
7.2 Tangen en klemmen	78
7.3 Laadvorken	80
7.4 Hijshoek, traverse of evenaar	81
7.5 C haken	81
7.6 Flexibele stortgoed houders	82
8 Vacuüm hijsgereedschap	82
8.1 Het principe van vacuüm hijsen	83
8.2 Toepassingen van vacuüm hijsen	84
8.3 Veilig hijsen met vacuüm hijsgereedschap	85
9 Magnetisch hijsgereedschap	86
9.1 Het begrip magnetisme	87
9.2 Veilig hijsen met hefmagneten	88
Samenvatting	90
Vragen bij hoofdstuk 4	91
<b>Hoofdstuk 5</b>	
<b>Aanslaan van lasten</b>	
Inleiding	97
1 Massa van de last	98
2 Zwaartepunt	99
3 Krachten	100
4 Invloed van de spreidhoek (tophoek)	102
5 Het aanslaan van de last	105
Samenvatting	115
Vragen bij hoofdstuk 5	113





# Hoofdstuk 1

De Arbo-wet

*Theorieboek veilig hijsen*

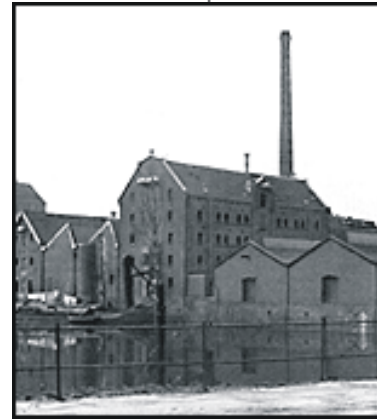


## INLEIDING

Elke werknemer heeft te maken met arbeidsomstandigheden. Daarbij maakt het soort werk dat wordt verricht niets uit. De term “arbeidsomstandigheden” staat voor veiligheid, gezondheid en welzijn bij het werk. Alle maatregelen die te maken hebben met veiligheid, gezondheid en welzijn staan in de arbeidsomstandighedenwet: de Arbo-wet.

We noemen drie belangrijke maatschappelijke veranderingen die geleid hebben tot de instelling van de Arbo-wet.

- De grote industriële groei;
- De ontdekking van nieuwe stoffen;
- De veranderde verhouding tussen werkgevers en werknemers.



afbeelding 1-1  
industriële groei

De hierboven genoemde feiten hebben er mede toe bijgedragen dat de vanaf 1934 gehanteerde Veiligheidswet is “omgebouwd” naar de huidige Arbo-wet. Omgebouwd van een wet die alleen uit geboden en verboden bestond (die dus erg veel regels bevatte) en waar alleen de baas verantwoordelijk was, naar een wet die invullingen toestaat welke zijn aangepast aan de specifieke bedrijfssituatie en waar de verantwoordelijkheid bij alle betrokkenen wordt gelegd. De huidige “Arbo-wet 1998 “ is vanaf 1 november 1999 van toepassing met enkele tussentijdse wijzingen. De laatste grote wijziging is ingegaan op 1 januari 2007.

### 1.1 DE OPBOUW VAN DE ARBOREGELGEVING

De Arbo-wet is een raamwet. Dit houdt in dat er geen specifieke regels in zijn opgenomen, maar dat de rechten en plichten voor veiligheid, gezondheid en welzijn bij de arbeid in algemene zin zijn beschreven. In de Arbo-wet staan de algemene verplichtingen voor werkgevers en werknemers, regels voor het overleg en de samenwerking tussen werkgevers, werknemers en deskundigen en het overheidstoezicht. In het Arbo-besluit, de Arbo-regeling en in de beleidsregels zijn de algemene verplichtingen uit de Arbo-wet uitgewerkt. Een belangrijk deel van de voorschriften is gebaseerd op Europese regelgeving.



afbeelding 1-2  
samenwerking

***Kern van de Arbo wet is dat werkgevers en werknemers samen verantwoordelijk zijn voor de arbeidsomstandigheden in het bedrijf.***

De Arbo-wet bestaat nog maar sinds kort. Er is in 1980 een aanvang gemaakt en de wet werd in 1990 geheel van kracht. Aan het Arbo-besluit en de Arbo-regeling werden tevens Beleidsregels gekoppeld die concreet houvast bieden bij het toepassen van de wettelijke voorschriften. De beleidsregels worden vervangen door Arbocatalogi. Hierin staan afspraken die zijn gemaakt tussen werkgevers en werknemers in verschillende sectoren maar ook op landelijk niveau over de door hen ontwikkelde werkwijzen, praktijken en normen.

## 1.2 ARBO-INFORMATIEBLADEN (AI-bladen)

Informatie over specifieke arbeidsomstandigheden was altijd te vinden in de bekende Publicatiebladen (P-bladen) van de Arbeidsinspectie. Sinds de inwerkingtreding van het ARBObesluit zijn deze bladen in principe komen te vervallen, dat wil zeggen: zolang er geen vervangend AI-blad is, blijven de oude P-bladen gehandhaafd.

In een poging om wetsteksten voor een ieder toegankelijk te maken, worden onder leiding van de Minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid zogenaamde AI (Arbo Informatie) bladen uitgegeven. Elk AI-blad behandelt een bepaald onderwerp. Zo is AI 17 geheel gewijd aan hijs- en hefgereedschap en veilig hijsen. De AI-bladen bevatten duidelijke informatie over hoe werkgevers en werknemers in de praktijk kunnen omgaan met de samenhangende wettelijke regels. Arbo-Informatiebladen zijn uitdrukkelijk bedoeld als voorlichting en niet als bindend voorschrift.

### **AI-14 Bedrijfsruimten, -inrichting, transport en opslag.**

De informatie die in dit blad staat is bruikbaar voor zowel ontwerpers als voor gebruikers van bedrijfsruimten. Door deze informatie te benutten, wordt in principe aan de wettelijke richtlijnen uit het Arbo besluit voldaan. Tenslotte wordt er ook ingegaan op een aantal specifieke inrichtingsvoorzieningen en transportmiddelen.

#### **Opslagvoorzieningen**

Een veilige stapeling van goederen kan ernstige ongevallen vaak voorkomen. Daarbij moet rekening worden gehouden met de maximaal toelaatbare belasting van de werkvloer of stelling.

#### **Transportvoorzieningen**

Verbindingswegen moeten voldoende breed zijn en veilig te gebruiken door zowel voertuigen en transportmiddelen als door voetgangers. Aan intensiever gebruikte transportroutes worden aanvullende eisen gesteld. Deuren, hekken en andere doorgangen moeten een ongehinderd verkeer van personen en materialen op veilige wijze mogelijk maken. Aan transparante en automatische deuren worden aanvullende eisen gesteld. Op- en afritten, rijplaten en dockboards moeten doelmatig en voldoende sterk zijn en bovendien veilig uitgevoerd.

#### **Transportmiddelen**

Transportmiddelen kunnen worden beschouwd als arbeidsmiddelen, en als machine, met de daarbij behorende eisen. Er zijn echter aanvullende bepalingen van kracht, vooral met betrekking tot op- en voorschriften, deskundigheid, rijden en parkeren. Tenslotte worden eisen gesteld aan laden en lossen, tanken en opladen, constructie, controle en onderhoud van transportmiddelen.



afbeelding 1-3  
arbo-informatieblad

### 1.3 DE ARBO-DIENST

Bedrijven zijn niet meer verplicht zich bij een arbodienst aan te sluiten, wel blijft het verplicht zich deskundig te laten ondersteunen. Dit kan door een interne of externe bevoegde ARBO-deskundige. Deze wijziging in de Arbowet is bedoeld om branches en bedrijven meer keuze te bieden op het gebied van arbeidsomstandigheden en verzuimpreventie. Om de verzuimbegeleiding te waarborgen en de werknemers in de gelegenheid te stellen het ARBO-spreekuur te bezoeken, moeten er wel afspraken gemaakt worden of moet er een contract zijn met een geregistreerde bedrijfsarts.

### 1.4 DE ARBEIDSINSPECTIE

De Arbeidsinspectie valt onder de verantwoordelijkheid van de Minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. De Arbeidsinspectie informeert, controleert, inspecteert en verplicht werkgevers en werknemers, waar nodig, van zaken met betrekking tot veiligheid en gezondheid (beter) te regelen. Bij overtreding van de voorschriften is de Arbeidsinspecteur bevoegd om een boete op te leggen aan zowel een werkgever als een werknemer. Daarnaast stimuleert de Arbeidsinspectie het overleg en de samenwerking tussen werkgevers en werknemers. De Arbeidsinspectie doet onderzoek naar de oorzaak van ongevallen en adviseert de minister omtrent aanvullende wetten en/of beleidsregels. De inspecteur van de Arbeidsinspectie heeft de mogelijkheid om een bestuurlijke boete op te leggen als zij vaststelt dat de Arbo-wet is overtreden. Het Ministerie van Sociale Zaken en arbeidsinspectie Werkgelegenheid geeft jaarlijks een lijst uit waarin alle mogelijke overtredingen met de bijbehorende boetes worden beschreven. Dit zogenaamde "lik op stuk" beleid wordt sinds 1 november 1999 gehanteerd.



afbeelding 1-4  
inspectie SZW

### 1.5 RECHTEN EN PLICHTEN

Werkgevers moeten maatregelen nemen die leiden tot optimale veiligheid, gezondheid en welzijn van hun werknemers. Werkgevers moeten dit beleid natuurlijk afstemmen op alle andere beleidszaken binnen de onderneming.

#### 1.5.1 Voor de werkgever

Ondanks dat de Arbo-wet bestaat uit een opsomming van algemeen geformuleerde eisen, kunnen we de volgende verplichtingen voor werkgevers herkennen.

- Werkgevers moeten goede werkmethoden (werkinstructies) en Persoonlijke Bescherming Middelen beschikbaar stellen; (PBM).
- Werkgevers moeten de werkplek voorzien van noodvoorzieningen zoals vluchtwegen en middelen voor eerste hulp bij ongevallen (E.H.B.O) beschikbaar stellen;
- Werkgevers moeten werknemers voldoende voorlichten en onder-richt geven over het werk dat ze moeten uitvoeren;
- Nieuwe werknemers en werknemers die de grootste risico's lopen, moeten hierbij voorrang krijgen.



afbeelding 1-5  
werkgever verplicht voorlichting en les te geven.....

- Er moet regelmatig overleg plaatsvinden tussen werkgevers en werknemers.
- Werkgevers moeten zoveel mogelijk voorkomen dat werknemers monotone, machinegebonden arbeid moeten verrichten (bijvoorbeeld lopende band werk).
- Werkgevers moeten werknemers de mogelijkheid bieden om hun vakbekwaamheid op peil te houden of te vergroten.
- Werkgevers moeten de werksituatie (bijvoorbeeld de inrichting van de arbeidsplaats of werkmethoden) zoveel mogelijk afstemmen op de werknemers.
- Werkgevers moeten werknemers de mogelijkheid bieden om hun werk zoveel mogelijk naar eigen inzicht te doen.
- Werkgevers moeten rekening houden met persoonlijke eigenschappen van werknemers zoals leeftijd, opleiding, ervaring, lichamelijke en geestelijke gesteldheid. Kortom: de juiste man op de juiste plaats.
- De werkgever is verplicht om het Arbo-beleid en alle in haar bedrijf aanwezige risico's te omschrijven in de RI&E. Daarnaast is de werkgever verplicht om van alle situaties die nog niet (of nog niet helemaal) aan de in de wet gestelde eisen voldoen, te beschrijven in het plan van aanpak.
- Werkgevers moeten zich laten bijstaan door, afhankelijk van de bedrijfs-situatie, één of meerdere deskundige Bedrijfshulpverleners (BHV'ers).
- Werkgevers moeten een ziekteverzuimbeleid voeren.



afbeelding 1-6  
veiligheid

### 1.5.2 Voor de werknemer

In de Arbo-wet zijn ook diverse verplichtingen opgelegd aan de werknemers. In tegenstelling tot vroeger is nu iedere werknemer zelf verantwoordelijk voor zijn eigen daden. Een aantal algemene verplichtingen van de werknemer zijn:

- Werknemers moeten het werk zodanig uitvoeren dat zij zichzelf of anderen niet in gevaar brengen.
- Werknemers moeten de machines en de daarop aangebrachte beveiligingen op de juiste manier gebruiken.
- Werknemers hebben de verplichting persoonlijke beschermingsmiddelen (zoals veiligheidshelm, -handschoenen, -schoenen, -bril) te gebruiken en deze naar behoren te onderhouden.
- Werknemers moeten meewerken aan georganiseerde instructies en de voorlichting die de werkgever aanbiedt.
- Werknemers moeten gevaarlijke situaties melden aan degene die met de leiding is belast.



afbeelding 1-7  
werk weigeren....?

## 2 WETTELIJKE NORMEN

In de praktijk blijkt dat het niet gemakkelijk is om te voldoen aan alle wettelijke bepalingen. Voor hijswerkzaamheden zijn een aantal normen en informatiebladen in omloop die informatie geven over de eisen die je moet stellen aan hijsmiddelen.

We noemen enkele NEN normen die voor het fabriceren van hijskranen van toepassing zijn. Ook komen de CE-regelgeving en de FEM aan de orde.



afbeelding 1-8  
NEN normen

### 2.1 NEN-NORMEN

Dat het bouwen van hijskranen niet een simpele actie is, blijkt wel uit het feit dat er zeer hoge eisen gesteld zijn aan het ontwerp en de bouw ervan. Om een idee te geven van wat er zoal geregeld is, volgt een opsomming van enkele NEN normen die bij de bouw van toepassing zijn.

NEN-EN 12077-2: 1998 nl:	Veiligheid van hijskranen - Deel 2 Begrenzing- en aanwijsinrichtingen.
NEN-EN 12644-1: 2001 en:	Hijskranen - Informatie voor gebruik en beproeving Deel 1: Gebruikshandleidingen.
NEN-EN 12644-2: 2000 en:	Hijskranen - Informatie voor gebruik en beproeving. Deel 2: Merken.
NEN-EN 12644-3: 1997 (ontw.en):	Hijskranen - Veiligheid - Eisen voor inspectie en gebruik Deel 3: Geschiktheid voor het gebruiksdoel.
NEN-EN 13001-1: 1997 (ontw.en):	Veiligheid van hijskranen – Algemeen ontwerp Deel 1: Algemene grondslagen en eisen.
NEN-EN 13001-2: 1997 (ontw.en):	Veiligheid van hijskranen – Algemeen ontwerp Deel 2: Belastinginvloeden.

LET OP: Genoemde normen kunnen niet worden toegepast als regelgeving.

## 2.2 CE - MARKERING

Sinds 1 juli 1995 is in de Europese Unie een wet van kracht die ervoor moet zorgen dat je veilig met machines kunt werken. In deze wet, de zogeheten Machinerichtlijn, staan de eisen waaraan het nieuwe product moet voldoen. Als het product voldoet aan deze Europese Machinerichtlijn, mag de fabrikant CE-markering aanbrengen op zijn product en een bijbehorende EG-verklaring van overeenstemming afgeven.



afbeelding 1-9  
CE markering

CE staat voor Conformité Européenne. De fabrikant moet zelf vaststellen dat zijn eigen technische oplossing tenminste overeenstemt met de eisen uit deze Machinerichtlijn. Voor producten met zware risico's (heftruck) is een officieel keuringsrapport nodig van een door de nationale overheid aangewezen instantie.

## 2.3 FEM

FEM staat voor Federation Européenne de la Manutention (Federatie van Europese fabrikanten). Deze commissie stelt normen op. Een voorbeeld van de FEM-normen is de indeling van hijskranen en takels in belastbaarheidklassen (de zogenaamde gebruiksklassen). Dit is een indeling die aangeeft op welke manier en onder welke omstandigheden je een hijskraan/takel mag gebruiken, voordat de rekenkundige levensduur van tien jaar, in gevaar komt.

De mogelijkheden zijn:

Klasse: 1 Bm	kortere gebruikstijden en zelden met maximale bedrijfslast
Klasse: 1 Am	meestal met gemiddelde bedrijfslast belast
Klasse: 2 m	dagelijks intensief gebruik met regelmatig de bedrijfslast
Klasse: 3 m	zwaar gebruik
Klasse: 4 m	zeer zwaar gebruik

Een aanduiding van de gebruiksklasse is soms op een sticker aangegeven. In ieder geval is dit in het kraanboek vermeld. Het te ruw en/of te zwaar gebruik van een hijskraan of takel zal tot overmatige slijtage leiden.



### 3 RISICO INVENTARISATIE & EVALUATIE ( RI&E )

De regels van de Arbo-wet moeten ervoor zorgen dat werknemers veilig, gezond en in een prettige sfeer kunnen werken. Elk bedrijf moet een Arbo-beleid formuleren. In een dergelijk document geeft de directie o.a. aan hoe zij met ARBO zaken om zal gaan en of zij bereid is daar geld voor vrij te maken. Veilig werken blijkt in de praktijk vaak lastig. Er is altijd een mogelijkheid aanwezig dat er iets misgaat, dit noem je risico. De definitie van risico luidt als volgt:

**Risico is de mate van waarschijnlijkheid dat een bepaald ongewenst effect zal plaatsvinden.**

Of samengevat: **Risico = Kans x Effect.**

De wet schrijft werkgevers voor een risicoanalyse uit te voeren (de zogenaamde RI&E) en laat zich daarbij bijstaan door een of meerdere deskundige werknemers. Zijn deze niet of onvoldoende aanwezig dan moeten er andere deskundige worden ingeschakeld. Tijdens deze schriftelijke analyse worden twee belangrijke punten bekeken:

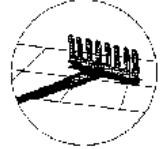
- De mate van waarschijnlijkheid, (dit is de kans) dat een ongeval zich zal (of zou kunnen) voordoen.
- De gevolgen van een eventueel ongeval zelf, op korte en/of lange termijn

Tijdens de risicoanalyse bekijken de deskundigen de risico's op de werkplek. Ze beoordelen de werkplek op bijvoorbeeld de volgende punten:

- **Aard van het werk**  
Kantoor mensen lopen andere risico's dan transport-medewerkers.
- **Opleidingen**  
Werknemers zonder de juiste opleiding lopen een groter risico dan werknemers met de juiste opleiding.
- **Werkplek**  
De werknemer mag niet kunnen uitglijden of struikelen.
- **Welzijn**  
De werknemers moeten plezier (kunnen) hebben in het werk.



RISICO



KANS



EFFECT

afbeelding 1-10  
Risico = kans x effect



Pas als de risico's bekend zijn, kun je er wat aan doen en de kans op een ongeval verkleinen of zelfs wegnemen. Een werkgever moet bij geconstateerde, onaanvaardbare risico's maatregelen nemen. Eventueel moeten maatregelen genomen worden om risicovolle werkzaamheden te vervangen dan wel aan te passen.

Dit kunnen de volgende maatregelen zijn:

- **Het laten stoppen van werkzaamheden en instructie geven**  
Het kan zijn dat de werknemer niet weet dat het zo niet mag.
- **Aanpassen van de onveilige werkplek**
- **Opleiden van de werknemers**  
Een goede instructie verkleint de kans op ongevallen.

Op deze manier nemen de risico's af. Dit is in het belang van zowel werknemers als werkgevers. De risico-inventarisatie en het daarvan afgeleide "Plan van Aanpak" moet daarom bekend zijn bij de werknemers die het betreft.

**Opmerking: Het Plan van Aanpak geeft aan wat en wanneer er iets aan de nog aanwezige problemen wordt gedaan.**

Jaarlijks moet uit een schriftelijke evaluatie blijken of de praktijksituatie (de huidige werkelijkheid) nog in overeenstemming is met de beschreven inventarisatie en het Plan van Aanpak. Omdat de RI&E het brondocument is voor het arbo-beleid moet deze getoetst worden door gecertificeerde deskundigen. Dat mag de werkgever zelf doen als de werkgever beschikt over gecertificeerde deskundigen of een interne arbo-dienst. In andere situaties moet externe gecertificeerde deskundigheid worden ingeschakeld.

Met ingang van 1 april 2012 hoeven bedrijven met maximaal 25 medewerkers hun RI&E-document niet langer te laten toetsen, mits zij gebruik maken van een erkend RI&E-instrument.

**Opmerking: Bedenk dat je zelf ook veel kunt doen om ongelukken te voorkomen. Een goede aanpak begint met het inschatten van de risico's tijdens je werkzaamheden.**



### Vragen hoofdstuk 1

- Vraag 1 *Beschrijf in eigen woorden de drie maatschappelijke veranderingen die hebben bijgedragen tot de instelling van de nieuwe ARBOWet.*
- Vraag 2 *Beschrijf de functie van een Ondernemingsraad.*
- Vraag 3 *Werknemers hebben een aantal verplichtingen. Noem er drie.*
- Vraag 4 *Beschrijf welke rol de Arbeidsinspectie heeft.*
- Vraag 5 *Stel je werkt in een fabriek voor hijsgereedschappen. Op welke voorschriften let je als je nieuwe hijsgereedschappen wilt produceren?*
- Vraag 6 *Wat zijn de minimale eisen met betrekking tot de veiligheid?*
- Vraag 7 *Beschrijf het begrip risico in eigen woorden.*



# Hoofdstuk 2

Veilig hijsen

*Theorieboek veilig hijsen*



## 1 VEILIGHEID IN HET ALGEMEEN

### 1.1 VEILIG WERKEN

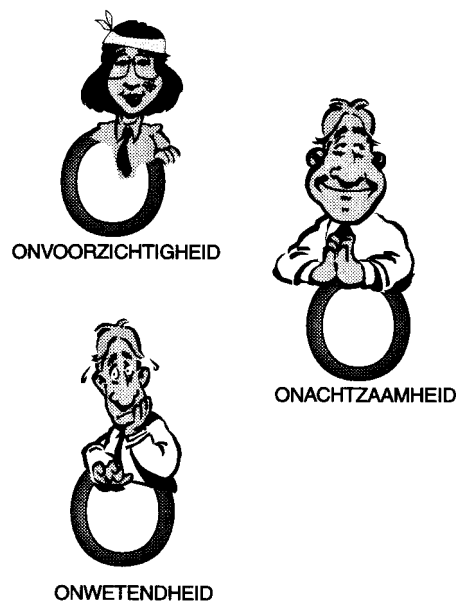
Een veilige omgeving bepaalt in hoge mate het ziekteverzuim en de motivatie van de werknemers. Als een omgeving niet veilig is zullen veel mensen regelmatig mopperen omdat ze zich bezeerd hebben. Deze situaties vallen vaak minder op. Als werknemers echter thuis moeten blijven omdat ze, al dan niet tijdelijk, arbeidsongeschikt zijn geraakt door een ongeval dan denken collega's al snel "hoe kon die persoon zo stom zijn". Bekende voorbeelden hiervan zijn:

- Een werknemer laat een last van 10 kg op zijn voet vallen terwijl hij geen veiligheidsschoenen draagt.
- Een werknemer komt te dicht bij een onbeschermd, draaiend machinedeel waardoor zijn kleren worden "gegrepen", met als resultaat verbrijzelde ledematen.
- Iemand kijkt tijdens het bedienen van een bovenloopkraan niet uit waardoor hij tegen een voorwerp aanloopt dat ergens uitsteekt. Hoofdpijn is dan toch wel het minste wat je hieraan overhoudt.  
(Bedenk zelf ook eens voorbeelden)

Bedrijfsongevallen zijn vrijwel altijd het gevolg van menselijk falen en kunnen ingedeeld worden onder:

Onvoorzichtigheid, Onbedachtzaamheid en Onwetendheid.

De drie O's



afbeelding 2-1  
de 3 O's

### **Onvoorzichtigheid**

Onvoorzichtig handelen is dikwijls het gevolg van gemakzucht. Je kiest voor een gemakkelijke, maar onveilige manier van werken in plaats van de juiste en veilige werkwijze. Door onvoorzichtigheid breng je niet alleen je eigen gezondheid in gevaar, maar ook de gezondheid van je collega's. Gebruik dus altijd de verstrekte persoonlijke beschermingsmiddelen en houd je strikt aan de voorgeschreven en/of veilige werkwijze.

### **Onachtzaamheid**

Onoplettendheid of gebrek aan concentratie is één van de hoofdoorzaken van de vele ongevallen binnen bedrijven. Houd daarom je aandacht bij je werk, werk geconcentreerd en laat je niet afleiden (en leid anderen ook niet af).

### **Onwetendheid**

Door gebrek aan kennis en inzicht kun je jezelf of anderen onnodig in gevaar brengen, zonder dat jij je daarvan bewust bent. Je zult je tijdens je werk dikwijls moeten afvragen, of je wel precies weet hoe je bepaalde werkzaamheden goed en dus veilig moet uitvoeren. Neem geen onnodige risico's en overleg bij twijfel met anderen die wel over de nodige kennis, inzicht en ervaring beschikken. Kijk of er een werkinstructie aanwezig is, en volg de aanwijzingen op.

## **1.2 WAT IS VEILIGHEID EN HOE BEREIK JE VEILIGHEID?**

Zoals in de inleiding al aangegeven: Werken zonder risico's kan (bijna) niet. Om aan veiligheid te doen, moeten we ook weten wat we onder het begrip veiligheid verstaan. Veiligheid is een relatief begrip dat je als volgt kunt omschrijven:

### ***VEILIGHEID IS HET BEWUST NEMEN VAN AANVAARDBARE RISICO'S***

Dit, bij hijswerkzaamheden toegepast, wil zeggen dat je eerst goed moet nadenken alvorens je een last verplaatst. Omdat een last uit zichzelf altijd wil vallen, zul je vooraf zodanige maatregelen moeten nemen opdat de last niet kan vallen (dan wel dat de kans dat de last valt heel erg klein is). Zelfs al zou de last vallen, dan moet jij gezorgd hebben, door jouw werkwijze, dat de gevolgschade beperkt blijft. Dit kan bijvoorbeeld al door de last niet hoger te hijsen dan strikt noodzakelijk is.

**LET OP:** Werken zonder risico bestaat niet. Hijs- en hefwerkzaamheden zijn risicovol, en zijn niet voor niets in de categorie gevaarlijk werk ingedeeld!

De Arbo-wet verwacht dat we de gevaren/problemen zo dicht mogelijk bij de bron aanpakken. Je kunt veiligheid op de volgende manieren bevorderen:



### Stap 1

#### Vervangen van gevaarlijke werkmethoden

Denk na over de, soms al jaren lang gevolgde, werkmethode. Is deze nog wel veilig?

Voorbeelden:

- Zijn de kranen ook nu nog wel geschikt voor de (soms zwaarder geworden) lasten?
- Is het mogelijk om de hijsvoorzieningen (aanslagpunten) aan de lasten te verbeteren?
- Productie zodanig (re)organiseren dat goederen minder vaak verplaatst behoeven te worden.

Bedrijfsblindheid is een groot gevaar.

### Stap 2

#### Gebruik alleen veilige (hijs)middelen.

Om een klus snel(ler) te kunnen uitvoeren wordt vaak gebruik gemaakt van ongeschikte, en soms zelfs on- of afgekeurde hijsmiddelen.

Voorbeelden:

- Misbruik van hijsshaken (te klein, niet voor het doel geschikt, op de punt belast)
- Niet gebruiken van een tweesprong en dus de lading met de hand in evenwicht houden.
- Gebruik van oude koolstofstalen oogbouten.

Maak alleen gebruik van gecertificeerde en goedgekeurde hijsmiddelen. Controleer daarom regelmatig de eigen werkomgeving!

### Stap 3

#### Scherp eventuele gevaren goed af.

Bij het gebruik van sommige hijsgereedschappen blijft er een oncontroleerbaar gevaar bestaan dat een last kan vallen. Wees je hiervan bewust.

Voorbeelden:

- Bij magnetisch hijsgereedschap kan de elektrische spanning plotseling wegvallen.
- Gebruik de valbeveiliging tijdens het hijsen van een pallet met stenen.
- Ook bij vacuümhijsgereedschap bestaat er gevaar voor het uitvallen van de vacuümpomp.

Als er met dergelijke hijsgereedschappen gewerkt moet worden in de buurt van personen, dan mag de hijshoogte maximaal 1 meter zijn. In alle andere gevallen is het gebruik van een valbeveiliging verplicht.

Maak het onmogelijk dat mensen onder een last door kunnen lopen.

#### Stap 4

##### **Gebruik persoonlijke beschermingsmiddelen.**

Als de eerder genoemde methodes niet (100%) mogelijk zijn, kunnen medewerkers verplicht worden om persoonlijke beschermingsmiddelen te gebruiken. Het verplichten hiertoe is nodig omdat het dragen van persoonlijke beschermingsmiddelen altijd hinder met zich brengt. Een mens heeft van nature de neiging om PBM's niet te gebruiken. Op deze manier stelt hij zich bloot aan onnodige risico's.

Voorbeeld:

Ondanks dat we geen wonderen van de beschermingsmiddelen mogen verwachten is het de overweging waard om een helm te dragen bij vrij hangende lasten ook als dit niet verplicht is. Het gaat niet om een last op het hoofd, maar de bescherming is er als een last tegen het hoofd komt.

Opmerking: Denk aan de Arbo-verplichting om daar waar dat is voorgeschreven de PBM's te dragen.



afbeelding 2-2  
beschermingsmiddelen

#### Stap 5

##### **Houd rekening met ongevallen / calamiteiten.**

Omdat niemand kan garanderen dat er nooit een calamiteit zal gebeuren, is het goed er altijd rekening mee te houden. Neem de nodig voorzorgen.

Voorbeelden:

- Zorg voor voldoende E.H.B.O-ers en E.H.B.O-trommels (vul de inhoud direct weer aan)
- Houd vluchtwegen vrij (binnen en buiten)
- Weet waar hoofd (nood) schakelaars zich bevinden
- Zorg voor voldoende en de juiste brandblusmiddelen

Bedenk dat preventieve maatregelen de kans op een ongeval verkleinen en/of de gevolgen minder erg kunnen maken. Neem dus zoveel mogelijk vooraf de juiste acties.



afbeelding 2-3  
verbandtrommel

### 1.3 REGELS VOOR VEILIG WERKEN

In het dagelijkse leven hebben we te maken met een groot aantal wettelijke regelingen waaraan we ons moeten houden. Zo hebben we bijvoorbeeld te maken met de wettelijk vastgestelde verkeersregels. Het is wel eens vervelend om je altijd correct te gedragen in het verkeer, maar het verkeer zou zonder deze regels al snel in een chaos veranderen en hoogst onveilig worden. Ook in de fabriek of werkplaats zijn er bepalingen en voorschriften waaraan jij je hebt te houden.

In het onderstaande bespreken we een aantal belangrijke regels die het veilig werken kunnen bevorderen. Deze regels zijn niet zomaar verzonnen. Ze zijn er in het belang van je eigen veiligheid, gezondheid en welzijn.

- *Werk met schone handen*

Sommige bedrijven produceren producten voor de voedingsmiddelenindustrie. Dit betekent dat het eindproduct moet voldoen aan strenge eisen. Het is daarom essentieel om met schone handen te werken. Tijdens je werkzaamheden kun je bovendien in aanraking komen met schadelijke stoffen (schoonmaakmiddelen, koelvloeistof e.d.) Door je handen goed schoon te houden verminder je de kans op bacteriële infecties en vergiftigingen. Was je handen na toiletbezoek en vóór de maaltijd. Voorkom infectie door bij verwondingen direct de hulp in te roepen van iemand met een E.H.B.O. diploma of een (bedrijfs)arts.

- *Alleen roken, eten en drinken op de daarvoor bestemde plaatsen*

Rook, eet en drink alleen op de daarvoor bestemde plaatsen en niet tijdens het verplaatsen van lasten. Roken kan brandgevaar veroorzaken. Bovendien kan dit ten koste gaan van je werkconcentratie. Schadelijke stoffen die op je brood of in je koffie terecht komen kunnen vergiftigingen veroorzaken. Als laatste geldt ook hier dat er natuurlijk geen etensresten of as in of op het product terecht mogen komen. Dit is zeker van belang bij het inpakken van producten.

- *Gebruik persoonlijke beschermingsmiddelen*

Persoonlijke beschermingsmiddelen zijn bedoeld om jezelf tegen letsel en dergelijke te beschermen. Veel voorkomende persoonlijke beschermingsmiddelen zijn kleding, werkhandschoenen, veiligheidsbrillen, geluidskappen en veiligheidsschoenen. Onder punt 1.2 hebben we ook al over het belang van PBM's geschreven.



afbeelding 2-4  
beschermingsmiddelen

Als je hijswerkzaamheden uitvoert:

Draag veiligheidsschoenen en -handschoenen en een deugdelijke veiligheidshelm als jij je in verband met je werkzaamheden op plaatsen bevindt waar vrij hangende lasten worden getransporteerd.

Bij het verplaatsen van gevaarlijke stoffen:

Draag beschermende kleding alsmede oog-, hand- en voetbescherming afgestemd op het product. Denk ook aan het gebruik van het juiste gas- en/of stofmasker.

- *Houd de werkplek schoon*

Eén van de belangrijkste oorzaken van bedrijfsongevallen is gebrek aan orde en netheid. Rommel en rondslingerend gereedschap kunnen ervoor zorgen dat je uitglijdt, struikelt of valt. Het hoeft in de fabriek heus niet zo schoon te zijn als in een ziekenhuis. Waar gewerkt wordt vallen "spaanders", maar ruim die "spaanders" wel zo snel mogelijk op.



afbeelding 2-5  
werkplek schoon houden

Ruim plakband, plastic zakken en papier op als je klaar bent en laat geen gereedschap slingeren. Verwijder scherpe delen. Een plank met een spijker erin of een ander scherp voorwerp op de werkvloer kan leiden tot voetblessures. Maak de machine schoon aan het einde van de dienst. Dek of plak kwetsbare machinedelen eventueel af voor stof. Schoonblazen is alleen maar stof verplaatsen! Gebruik zoveel mogelijk een stofzuiger.

- *Houd looppaden en vluchtwegen vrij*

Zorg voor voldoende loopruimte om bijvoorbeeld een bovenloopkraan te kunnen bedienen. Houd de looppaden en vluchtwegen vrij. Je kunt dan beter ingrijpen als iets mis gaat en je hebt een beter overzicht bij alarm. Plaats geen lasten voor vluchtdeuren, trappen, schakelkasten en brandblusapparatuur. Ook niet voor heel even!

- *Gebruik het juiste gereedschap*

Gebruik altijd het juiste (hijs)gereedschap. Indien er voor bepaalde hijswerkzaamheden speciale hijsgereedschappen aanwezig zijn, dan is het verplicht om deze te gebruiken. Laat het gereedschap na gebruik niet rondslingeren maar ruim het op, op de daarvoor bestemde plaats.

- *Speel niet voor elektriciens!*

Ongevallen ten gevolge van elektriciteit komen herhaaldelijk voor. Kortsluiting, verbranding door een vonk of vlamboog kan ernstige of dodelijke verwondingen, of brand veroorzaken. Probeer dus niet zelf storingen te verhelpen, maar waarschuw een bevoegd en deskundig monteur. Ook hier geldt: Schoenmaker blijf bij je leest! Om gevaarlijke (risicovolle) werkzaamheden te mogen uitvoeren moet je vakbekwaam en bevoegd zijn!

## 1.4 BEVEILIGINGEN EN AFSCHERMINGEN OP DE MACHINE

Beveiligingen en afschermingen hebben ten doel de mens o.a. te beschermen tegen:

- gevaren van bewegende delen
- contact met elektrische stroom
- de inwerking van brandbare, giftige en bijtende vaste stoffen, vloeistoffen en gassen
- een zeer hoge of zeer lage temperatuur

Doelmatig aangebrachte beveiligingen die voldoende sterk zijn en op de juiste wijze aan het werk zijn aangepast, kunnen veel ongevallen voorkomen. Bedenk dat beveiligingen nooit zijn aangebracht om het werk lastiger te maken. Zie ook de tekst over CE-markering in hoofdstuk 1.

Ook een zogenaamde 100% veilige machine geeft geen garantie dat er geen ongeluk kan gebeuren. Blijf zelf alert.

Let op:

Het zelfstandig aanpassen van een veiligheidsvoorziening is verboden!

## 2 VEILIG HIJSEN

Deze paragraaf is een vervolg op het verhaal over veiligheid in het algemeen. We geven een aantal “tips” en bespreken de aandachts- en controlepunten die belangrijk zijn om een hijsklus zo veilig mogelijk te laten verlopen. Ook noemen we een aantal technische veiligheidsvoorzieningen die daarmee te maken hebben.

### 2.1 DE BELANGRIJKSTE AANDACHTS- EN CONTROLE-PUNTEN.

#### ***Controleer de bedieningsschakelaar ten opzichte van de hijskraan***

Soms is de bedieningspeer verdraaid ten opzichte van de kraan. Hierdoor kunnen knoppen schijnbaar andere functies krijgen. Als je bijvoorbeeld de bedieningspeer in je hand houdt terwijl je met je rug naar de kraan staat, wisselen de functies van de links/rechts knoppen (links wordt rechts, rechts wordt links). Markeer de bedieningsknoppen voor katrijden (links/rechts) alsook voor het kraanrijden (vooruit/achteruit) op de hijskraan met overeenkomstige richtingssymbolen op de bedieningsunit. Dit geldt ook in sterke mate bij het gebruik van een afstandsbedieningsunit.

#### ***Zorg ervoor dat je nooit schuin hijst***

Met het schuin hijsen van een last (de z.g.n. schuine reeptrek) bedoelen we dat je een last hijst terwijl de hijsunit (de hijshaak) niet recht boven het zwaartepunt van de last hangt. De hijskabel loopt dus niet verticaal omhoog. Als je toch op deze manier hijst zal de last (zodra deze van de vloer loskomt) een zwenkbeweging maken. Dit kan gevaar opleveren voor personen en omgeving en je kunt het hijswerktuig beschadigen. Vooral de kabelgeleider is kwetsbaar.

#### ***Sleep nooit met de kraan***

Het is niet toegestaan om met de kraan te rijden, terwijl je een aangekoppelde last hebt die over de grond sleept of rolt. De last kan namelijk onverwachte bewegingen maken doordat de last los komt van de vloer of kan ergens achter blijven haken. Ook in dit geval bestaat het gevaar dat je tevens de kraan beschadigt.

#### ***Voorkom lastpendelen***

Met lastpendelen bedoelen we het schommelen/slingeren van de last. Vermijd deze bewegingen. Voer je acties dus gelijkmatig en rustig uit. Stop (corrigeer) eerst een slingering voordat een transportbeweging in een andere richting wordt gestart. Hijsen en vieren van een last altijd in de vrije ruimte uitvoeren. Niet de last ergens tegenaan laten schuren e.d. Het corrigeren van een slingering bij voorkeur met de hijskraanbediening uitvoeren. Niet duwen, pas op voor gevaar voor beknelling.

#### ***Voorkom snokken.***

Snokken is een verschijnsel dat optreedt als een kabel/ketting/band plotseling, met grote kracht, wordt strakgetrokken. Eén van de oorzaken kan verkeerde bediening van de kraan zijn. Denk hierbij aan het met hoge snelheid (grofgang) hijsen, wanneer de kabel/ketting of de hijsband nog niet strak staat. Bij het opnemen van de last treedt dan een ongecontroleerde schok op. Zorg er dus altijd voor dat je de kabel/ketting/band eerst door middel van hijsen met lage snelheid (fijngang) strak spant en pas naar de hoge hijsnelheid doorschakelt als de last geheel vrij – los van de grond - hangt.

***Hang een last die je voor het neerzetten zijdelings moet wegduwen of wegtrekken zo laag mogelijk***

Het zijdelings wegduwen of wegtrekken moet met voldoende mankracht en de nodige voorzichtigheid worden uitgevoerd. Als de last te zwaar is om deze met mankracht in bedwang te houden of als er knelgevaar ontstaat door terugzwaaien van de last, moet je de last met mechanische hulpmiddelen (heftruck of kar) op zijn plaats zetten. Voer deze duw/ trek methode zo min mogelijk uit. Houd de kraanunit (en de haak) zoveel mogelijk recht boven het lastzwaartepunt.

***Maak niet meer dan één beweging tegelijk***

Meerdere bewegingen tegelijkertijd vraagt een enorme concentratie van de kraanbestuurder. Het is moeilijk om in een gevaarlijke situatie snel de juiste correctie uit te voeren. Denk ook aan het eventueel gaan slingeren en zelfs ronddraaien van de last. Het uitvoeren van meerdere bewegingen tegelijkertijd mag alleen indien de kraanbestuurder ruime ervaring heeft met de kraan. Tijdens het kantelen van lasten is het zelfs noodzakelijk om meerdere bewegingen tegelijkertijd uit te voeren. Dit is dus een klus voor mensen met veel ervaring.

***Hijshoogte***

Verplaats een last altijd zo laag mogelijk, en zorg voor een goed overzicht over het gehele werkgebied.

***Controleer de sterkte van het bevestigingspunt***

Het is belangrijk om een bevestigingspunt vooraf visueel te controleren zodat je een indicatie hebt over de staat en sterkte van dit punt. Twijfel niet als jij denkt dat het bevestigingspunt niet (meer) voldoet aan de eisen. Keur het direct af en meld het. Bedenk hierbij ook dat verpakkingsmateriaal alleen in uitzonderlijke gevallen gebruikt mag (en kan) worden als hijs- of bevestigingspunt.

***Zorg ervoor dat de last los staat van de ondergrond***

Lasten die om welke reden dan ook vastzitten aan de ondergrond (machines aan de fundatie, prefab beton aan de mal etc.) moeten eerst geheel losgemaakt worden alvorens deze te hijsen. Het lostrekken van lasten levert een onnodigen verhoogd risico op.

***Zorg ervoor dat de last altijd in evenwicht (recht) hangt***

Als de last niet in evenwicht is kan die bijvoorbeeld door schokken bij het afremmen of op gang komen van een beweging, uit de strop of haak kantelen. Dit levert gevaar op voor jezelf en je omgeving. Gebruik bij langere lasten bij voorkeur een 2-sprong of een evenaar. Voorkom doorbuiging van de last. Een ketting 2-sprong met inkortklauwen kan een oplossing zijn. Het gebruik van een extra D-sluiting geeft de mogelijkheid om één part te verlengen.

***Streef naar een maximale tophoek van de strop van 90°***

De maximale tophoek van een strop mag volgens de wettelijke voorschriften maximaal 120° zijn. Omdat het in de praktijk lastig is om een hoek van 120° in te schatten, kun je veiliger een maximale top- of spreidhoek van 90° aanhouden. Als de hoek groter dan 120° is, worden de krachten op het hijsgereedschap te groot. De gevolgen kunnen enorm zijn. We komen hier in hoofdstuk 5 nog op terug.



### ***Verplaats geen lasten over personen heen***

Het zal duidelijk zijn dat je nooit onder een last mag lopen. Er kan namelijk altijd iets fout gaan. Waarschuw tijdig personen die onder een last kunnen komen. Ga dus nooit met een last over iemand heen. Plaats waar mogelijk een afzetting.

### ***Kijk altijd uit waar je loopt***

Als je een kraan bedient, is je aandacht vaak vooral gericht op de last en de bedieningsunit. Vergeet hierbij niet om ook aandacht te schenken aan de weg die je loopt, achter de kraan aan. Kijk vooraf naar eventuele obstakels. Hiermee voorkom je onnodig risico. Voorkom zoveel mogelijk dat je achteruit moet lopen.

### ***Zorg ervoor dat de transportroute vrij is van obstakels***

Rommel, olie en dergelijke kunnen gevaarlijke situaties veroorzaken bij het verplaatsen van lasten. Zorg ervoor dat je de hele transportroute kunt overzien. Let bij het werken met een bovenloopkraan en dergelijke ook op of de kraanbaan vrij is. Overtuig je ervan dat er niemand op of aan de kraan of de kraanbaan werkt. Let ook op rolsteigers en hoogwerkers! Geef zonodig een geluidssignaal alvorens met de kraan te gaan rijden.

### ***Leg losse onderdelen nooit op een aangeslagen last***

Losse, niet goed met de last bevestigde, onderdelen mogen niet tezamen verplaatst worden. Ook personen mogen absoluut niet op de last zitten, ook niet om deze in evenwicht te houden. Gebruik daarvoor geschikt hijsgereedschap (bijvoorbeeld een tweesprong en verleng zonodig één strop met een D-sluiting)

### ***Het gebruik van stuurlijnen***

Gebruik in geval van langere lasten die hoog verplaatst moeten worden een stuurlijn om de last in de juiste stand te kunnen houden.

### ***Opruimen hijsgereedschap***

Ruim na afloop van een hijsklus alle gereedschap op de daarvoor bestemde plaats op. Hijskettingen, -kabels en -banden bij voorkeur vrij van de grond ophangen op een droge plaats. Vervang eventueel beschadigde gereedschappen direct. Doe dit altijd in overleg met de chef.

## **2.2 TECHNISCHE VEILIGHEIDSVORZIENINGEN.**

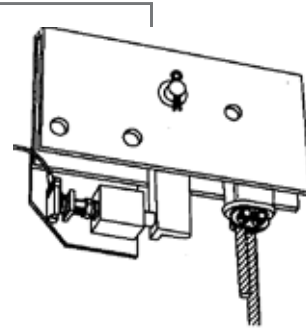
Naast bovengenoemde handelingen die je zelf doet, beschrijven we onderstaand nog een aantal technische veiligheidsvoorzieningen. De genoemde voorzieningen dienen op een hijskraan (bovenloopkraan en dergelijke) aanwezig te zijn om het hijswerk zo veilig mogelijk te laten verlopen.

### **Overlastbeveiliging (OLB)**

Afgezien van enkele uitzonderingen, zijn overlastbeveiligingen verplicht op alle hijswerktuigen met een bedrijfslast van 1000 kg. of meer.

**Een overlastbeveiliging is een mechaniek dat continu de totale last aan de haak vergelijkt met de maximaal toegestane belasting van het hijswerktuig.**

Als de overlastbeveiliging een last waarneemt die te groot is, schakelt deze de hijsbeweging uit. Voor de veiligheid geeft deze beveiliging een akoestisch en een optisch signaal (waarschuwingstoon en zwaailicht) dat minimaal vijf seconden duurt. Het is daarna alleen nog mogelijk om de neergaande beweging (vieren) te activeren. Pas als de last op de grond staat komt de gemeten waarde beneden de maximaal toegestane last en is het weer mogelijk om alle andere bewegingen uit te voeren.



afbeelding 2-5  
overlastbeveiliging

Er zijn mechanische en elektronische overlastbeveiligingen.

- **Mechanisch**

Als er een te grote kracht optreedt, drukt een verenpakket de schakelaar in waardoor de hijsbeweging stopt.

- **Elektronisch**

Door middel van een rekstrookje en de bijbehorende elektronica wordt de stroomsterkte getoetst aan een ingestelde waarde. Deze ingestelde waarde “vertegenwoordigt” de maximaal toegestane last.

Een overlastbeveiliging is gemonteerd in de zogenaamde “dode” part van de hijskabel, direct onder de hijsunit. Bij kranen moet de overlastbeveiliging maximaal zijn ingesteld op 110% van de bedrijfslast.

LET OP: Overlastbeveiligingen zijn nooit bedoeld om het lastgewicht te helpen bepalen!

### De slipkoppeling

Motortakels hebben vaak een slipkoppeling als overlastbeveiliging. Bij normale bedrijfsvoering hoef je de slipkoppeling niet bij te stellen. De koppeling loopt in een oliebad en de remvoeringen zijn praktisch niet aan slijtage onderhevig. De eerste afstelling van de slipkoppeling vindt plaats in de fabriek. Als het vermoeden bestaat dat de slipkoppeling niet goed werkt, moet deze door een deskundige met speciaal gereedschap opnieuw worden gecontroleerd en/of afgesteld.

Bij een te zware last zal de koppeling slippen. De takel zal de last dus niet hijsen. Om de koppeling van de takel niet te vernielen, moet je zodra je merkt dat hij doorslipt, stoppen met de hijsbeweging. Bij overbelasting van de slipkoppeling zal als gevolg van de wrijvingswarmte schade optreden in het mechaniek.

### De hefboomlengte

Handtakels zijn niet van een mechanische of elektronische overlastbeveiliging voorzien. Zowel de handketting takel (bedienbaar met een haalketting) als ook de rateltakel (bedienbaar met een hefboom) mogen alleen door handkracht van één persoon bediend worden. Indien dit niet mogelijk is, dan is of de last te zwaar of de takel aan revisie toe.

Opmerking: De hefboom langer maken met bijvoorbeeld een pijpstuk is verboden!



Noot: Bij met name mobiele kranen (deze kranen hebben een giek) waar ook de ‘vlucht’ (dit is de loopkat verplaatsingsafstand vanaf de kolom van de kraan gemeten) een rol speelt, wordt de overlastbewaking door een lastmomentbegrenzingssysteem uitgevoerd. We gaan hier niet verder op in omdat dat type kranen buiten het bestek van deze cursus vallen. Onze module “10 Tm kranen” geeft hieromtrent de benodigde informatie.

- **Aandrijving met remmotoren**

Hijsunits zijn uitgerust met motorremmen. Dit zijn motoren met een ingebouwde rem. Aandrijvingen voor wasmachines hebben bijvoorbeeld geen rem, deze lopen langzaam uit. Remmotoren zijn zo gemaakt, dat de motor in onbekerctigde toestand altijd in de rem valt. Zo ontstaat er bijvoorbeeld geen gevaar als de elektriciteit uitvalt. De motor valt dan direct in de rem.

LET OP: Laat de remmen tijdens de halfjaarlijkse of jaarlijkse onderhoudsbeurt altijd door een deskundige afstellen. Hiermee bevordert je de goede en veilige werking van de remmen. Controleer de afstelling voor elk gebruik!

Opmerking: Een langere remweg als gevolg van bijvoorbeeld overmatige slijtage van de remvoering dient tijdig opgemerkt te worden om ongeoorloofd doorzakken van de last te voorkomen. Let hierop tijdens een hijsklus van met name zware lasten. Het hijsstelsel (dus inclusief het remsysteem) moet de last vloeiend, zonder schokken, binnen een redelijke afstand tot stilstand kunnen brengen en stil kunnen houden.

### Wegbegrenzing

- **Op een hijskraan:**

Een wegbegrenzing is een inrichting die de uiterste standen van een kraan op een veilige manier begrenst. Het inschakelen van de wegbegrenzing moet door middel van een storingsvrije, mechanische inrichting gebeuren. Deze inrichting moet zich op een dusdanige positie bevinden, dat er voldoende uitloop is voor de kraan. Dit systeem moet voorkomen dat de loopkat en/of kraan met een te hoge snelheid tegen de stootbuffers aanbotst. De wegbegrenzing schakelt meestal alleen de ijlgang uit.

Ook kan het zijn dat het door middel van wegbegrenzingsschakelaars onmogelijk is om de kraan in een al of niet tijdelijk gesperd gebied te laten werken. Als bijvoorbeeld i.v.m. een interne verbouwing tijdelijk kantoorcabines in een werkplaats staan opgesteld, dan is het raadzaam om de kraanbewegingen zodanig te begrenzen dat het niet mogelijk is om een last over deze cabines te verplaatsen.

- **Op een takelblok (kraanhaak):**

Het heffen stopt vanzelf als het takelblok zich vlak onder de loopkat/hijsunit bevindt. Dit voorkomt dat het blok tegen de trommel vastloopt, dan wel dat de overlastbeveiliging, onterecht, in werking moet treden. Vaak is ook de afdalhoogte van de kabel beperkt. De haak zal dientengevolge vlak boven de grond stoppen. Dit voorkomt dat de kabel geheel van de trommel afloopt. De hijskabel moet minimaal drie omwentelingen op de trommel gewikkeld blijven! Een probleem kan ontstaan indien (af en toe) een last in een kelder geplaatst moet worden.

Opmerking: Bij normaal kraangebruik zal het niet nodig zijn om de wegbegrenzingschakelaars te gebruiken.

- **Wielbreuksteunen**

Wielbreuksteunen bevinden zich vlakbij de loopwielen. Deze steunen dienen als beveiliging bij wiel(as) breuk. De afstand van de onderkant van de steun tot de rail waarover het wiel loopt, mag niet groter zijn dan 15 mm. De kraan zal vast komen te liggen op de kraanbaan zodat de kans op afvallen kleiner wordt na het afbreken van een as.

- **Noodstop**

Je moet een noodstop vanaf elke bedieningsplaats kunnen uitvoeren. Een noodstop is bedoeld om op elk willekeurig moment alle bewegingsrichtingen van een hijskraan uit te schakelen. Het uitvoeren van een noodstop mag er niet toe leiden dat de last loskomt van de kraan. Je mag een noodstop nooit vanaf een andere plaats ongedaan kunnen maken. Controleer de correcte werking vóór het gebruik van de hijskraan.

Opmerking: Zorg er ook voor dat je weet waar zich de voedingsschakelaar van de kraan bevindt. In het uiterste geval kan de hijskraan spanningsloos gemaakt worden.

- **Ontsporingbeveiliging**

De hijskraan of loopkat mag in geen enkele werkstand zijn baan kunnen verlaten. Om dit te voorkomen zijn loopkatten veelal uitgevoerd met beveiligingen in de vorm van opspringijzers. Ook zijn kraanbanen, loopkatten en/of kraanbalken voorzien van stootbuffers.

- **Veiligheidslip of -klep**

Hijshaken van kranen, takels en haken aan hijsgereedschappen moeten zodanig geconstrueerd zijn dat een strop, leng, hijsband of last niet ongewild uit de haak kan geraken. Als de hijshaak een veiligheidslip, of -klep heeft voor dit doel, moet je erop letten dat deze nog aanwezig is en naar behoren kan functioneren.

## SAMENVATTING

Hijswerkzaamheden zonder risico's te nemen is nauwelijks mogelijk. Eerst nadenken dan doen. Ken de risico's en maak ze aanvaardbaar voor jezelf en anderen.

We streven naar maximale veiligheid om zowel sociale, economische als juridische redenen. We doen dit in het besef dat de mens zelf eigenlijk het grootste gevaar vormt. Denk hierbij aan de drie O's (onvoorzichtigheid, onachtzaamheid en onwetendheid) welke vaak de menselijke oorzaak vormen van ongevallen.

We stellen vast dat veiligheid het bewust nemen van aanvaardbare risico's is en geven vervolgens aanwijzingen langs welke weg je veiligheid kunt bereiken. Hierbij is het uitgangspunt dat je eerst probeert om de gevaarlijkste werkmethodes te vervangen door een veiliger manier van werken.

Naast algemene regels voor veilig werken, zoals de zorg voor een schone en opgeruimde werkplek en het advies om het juiste gereedschap te gebruiken worden vervolgens gedragsregels gegeven voor het veilig verplaatsen van lasten. Aan de orde komen onder andere: Bedieningsunit ten opzichte van de kraan controleren. Voorkom het pendelen van de last en het snokken. Transportbaan vrij van personen en obstakels.

Het hoofdstuk besluit met een opsomming van op een (bovenloop)kraan aangebrachte technische veiligheidsvoorzieningen die je kunnen helpen bij het verkleinen van de gevolgschade bij een technische storing en/of een bedieningsfout.

## VRAGEN BIJ HOOFDSTUK 2

- Vraag 1. *De meeste bedrijfsongevallen zijn het gevolg van drie oorzaken. Noem deze drie oorzaken.*
- Vraag 2. *Omschrijf waarom je beveiligingen nooit mag overbruggen.*
- Vraag 3. *Je moet van je baas met de hijskraan een last verplaatsen. Beschrijf in eigen woorden drie veiligheidsmaatregelen waar je op moet letten.*
- Vraag 4. *Omschrijf een aantal situaties die absoluut niet mogen als je een hijskraan gebruikt.*
- Vraag 5. *Een belangrijke oorzaak van ongevallen is gebrek aan orde en netheid op de werkplek. Hoe kun je deze ongevallen voorkomen?*

- Vraag 6. *Stel: er steekt een stuk staafmateriaal uit de stelling. Tijdens het hijsen loop je er tegen aan. Wie is verantwoordelijk voor dit ongeval?*
- Vraag 7. *Noem een aantal (minimaal 3) “tips”/controlepunten waarop je moet letten als de last al in de kraan hangt, en je wilt gaan rijden met de last.*
- Vraag 8. *Leg in het kort uit wat snokken is en hoe je het kunt veroorzaken.*
- Vraag 9. *Omschrijf wat een overlastbeveiliging is, waar je deze beveiliging vindt en welke soorten er zijn.*
- Vraag 10. *Waarom zijn wegbegrenzingsen belangrijk?*
- Vraag 11. *Noem minimaal drie veiligheidsvoorzieningen die je op je werk bij hijswerkzaamheden tegenkomt.*



# Hoofdstuk 3

Hijswerktuigen

*Theorieboek veilig hijsen*





## HIJSWERKTUIGEN

### Inleiding

In dit hoofdstuk bespreken we de vast opgestelde hijswerktuigen die in de industrie het meest voorkomen en de verwante zaken, zoals de aandrijving. Je kunt in bedrijven ook afgeleide types van de hier besproken kranen tegenkomen.

Allereerst moeten we vaststellen wat een hijswerktuig eigenlijk is. Een hijswerktuig is een machine die je helpt bij het verplaatsen van al of niet zware lasten. De definitie is:

***Een hijswerktuig is een werktuig bestemd voor het verticaal verplaatsen van vrij hangende lasten***

Het verplaatsen van lasten begint altijd in verticale richting. De last wordt opgetild. Daarna wordt de last eventueel in horizontale richting naar een andere plaats gebracht. Tot slot wordt de last weer in verticale richting verplaatst en dus neergezet.

Met lasten worden zogenaamde dode lasten bedoeld. Mensen met behulp van een kraan verplaatsen mag alleen onder zeer speciale omstandigheden. Bijvoorbeeld als andere hefmiddelen geen acceptabel alternatief zijn. Denk daarbij aan het gebruik van werkbakken. Naast hijswerktuigen spreken we ook vaak over hijskranen of gewoon over kranen.

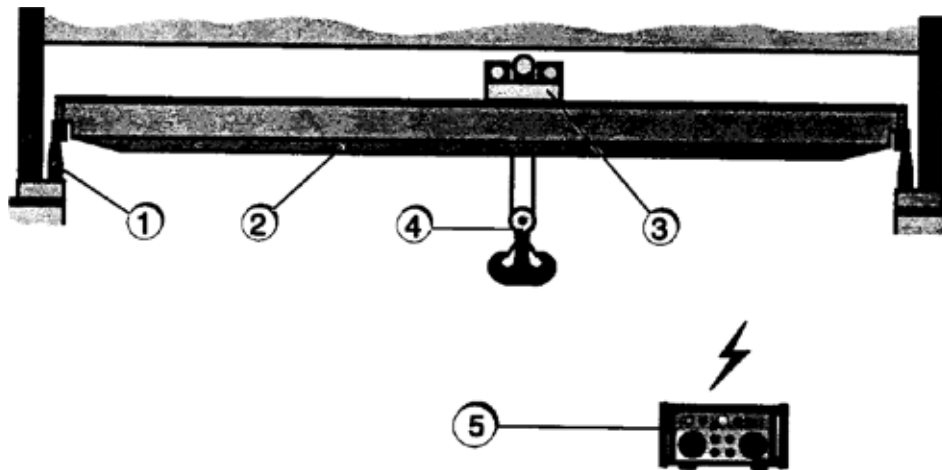
We besteden tevens aandacht aan de elektromotoren op de hijswerktuigen omdat deze voor het hijsen zeer belangrijk zijn. Het is niet de bedoeling dat je na dit hoofdstuk volledig op de hoogte bent van de werking en constructie van elektromotoren, maar je moet wel in grote lijnen begrijpen hoe je ermee moet werken. Je kunt in de praktijk dan beter bepalen welke eigenschappen je aan de elektromotor kunt toekennen en vooral welke niet.

Aan het einde van dit hoofdstuk geven we een aantal tips en aanbevelingen voor het veilige gebruik van de beschreven hijswerktuigen.

## 1 TYPES HIJSWERKTUIGEN

Elke kraan - vanaf 2 ton - moet voorzien zijn van een kraanboek. In dit kraanboek zijn de ontwerpgegevens alsmede de ingebruikname gegevens en de onderhouds- en reparatiegegevens vermeld. Ook worden hierin de resultaten van de periodieke kraankeuringen (minimaal eens per jaar verplicht) vastgelegd.

Om bij het gebruik van een kraan over dezelfde onderdelen met dezelfde benamingen te kunnen spreken, geven we als voorbeeld de opbouw en benamingen van een bovenloopkraan.



afbeelding 3-1  
onderdelen

1. Kraanbanen
2. Kraanbrugliggers - met aandrijfmechanisme
3. Hijsinstallatie met aandrijving (de loopkat of hijsunit)
4. Hijshaak
5. Bedieningsunit

Elke kraan is uniek, dus om een verwisseling van kranen onmogelijk te maken, dienen op elke kraan de volgende gegevens te zijn vermeld:

- naam en adres van de fabrikant
- CE-markering (nieuw na 1-1-1995)
- serienummer en type aanduiding (eventueel aangevuld met een bedrijfsnummer)
- bouwjaar.
- de maximaal toegestane bedrijfslast

Je kunt hijswerktuigen of hijsinstallaties onderverdelen naar constructie en vrijheidsgraad (verplaatsingsmogelijkheden van de last). We bespreken de meest gangbare types.

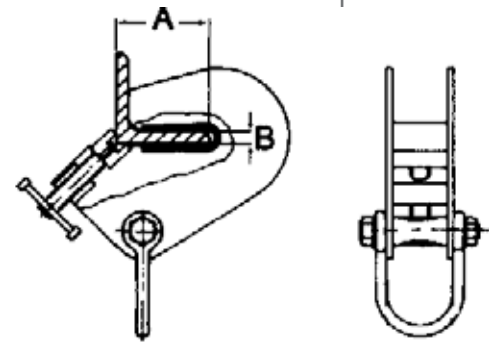
### 1.1 DE STATIONAIRE TAKEL

De stationaire takel is opgehangen aan een vast punt en kan alleen in verticale richting bewegen. Onder punt 1.9 worden enige details besproken

Vrijheidsgraad:            hijsen/vieren  
                                      (roteren)

Dit type takel is plaatsgebonden en kan opgehangen worden aan een balk (die sterk genoeg is) met behulp van een profielklem.

Let op:                        Voor elk staalprofiel bestaat een aangepaste profielklem.

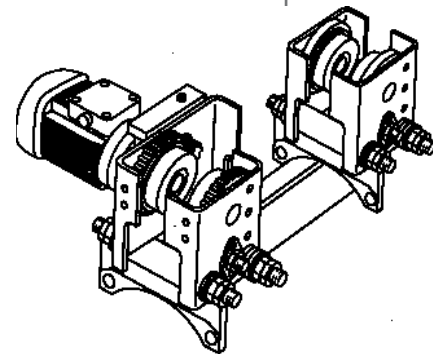


afbeelding 3-2  
ophanging stationaire takel

### 1.2 DE MONORAILKAT

De monoraalkat is opgehangen aan een rijwerk dat zich over een enkele balk verplaatst: De monorail. Onder punt 1.9 worden enige details besproken

Vrijheidsgraad:            hijsen/vieren  
                                      katrijden links/rechts  
                                      (roteren)

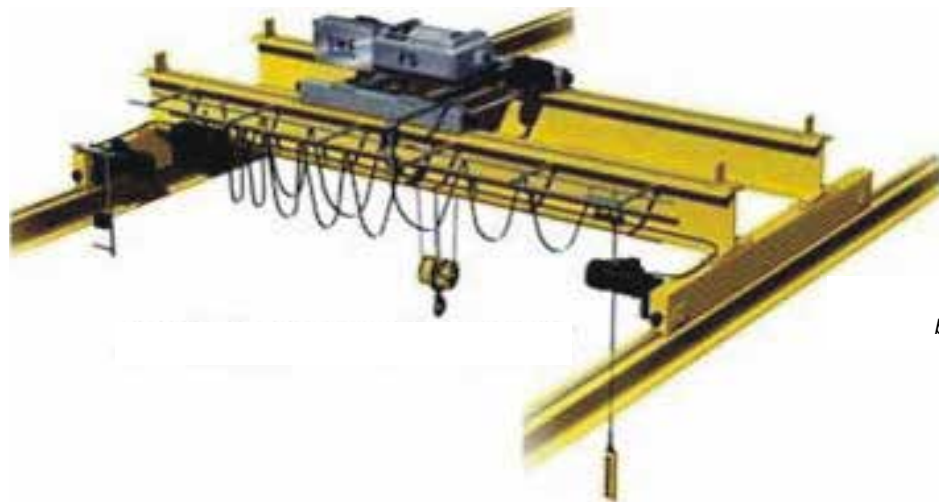


afbeelding 3-3  
monoraalkat

### 1.3 DE BOVENLOOPKRAAN

De bovenloopkraan heeft meerdere bewegingsmogelijkheden. Allereerst is de takelunit verrijdbaar over een ligger. De ligger (enkel of dubbel) is op zijn beurt verrijdbaar over twee kraanbanen.

Je gebruikt de bovenloopkraan voor een vloervrij transport van goederen. De kraanbanen worden over het algemeen met consoles aan de kolommen van een bedrijfshal gemonteerd. Hierdoor wordt de hele hal, of een beuk van de hal, overspannen.



afbeelding 3-4  
bovenloopkraan

Vrijheidsgraad:            hijsen/vieren  
                                      katrijden links/rechts  
                                      kraanrijden vooruit / achteruit (haaks op katrijden)  
                                      (roteren)

#### 1.4 DE ONDERHANGENDE KRAAN

De onderhangende kraan is vrijwel gelijk aan de bovenloopkraan. De kraan loopt hier echter over de onderflenzen van de kraanbaan balken. Omdat de kraan onder de balken loopt, wordt een verhoogde hal overbodig. De hijshoogte is meestal lager dan bij een bovenloopkraan.

Vrijheidsgraad:       hijsen/vieren  
                              katrijden links/rechts  
                              kraanrijden vooruit / achteruit (haaks op katrijden)  
                              (roteren)

#### 1.5 DE HALFPORTAALKRAAN

Op zich is de halfportaalkraan vergelijkbaar met de bovenloopkraan, hij loopt echter aan één kant over de vloer. Je gebruikt een dergelijke kraan bijvoorbeeld als de overspanning in een hal te groot is voor een bovenloopkraan.

Vrijheidsgraad:       hijsen/vieren  
                              katrijden links/rechts  
                              kraanrijden vooruit / achteruit (haaks op katrijden)  
                              (roteren)

Een veel voorkomend probleem is dat de loopbaan op de vloer niet altijd vrijgehouden wordt van obstakels.

#### 1.6 DE PORTAALKRAAN

De portaalkraan lijkt nog meer op de bovenloopkraan. De kraan loopt echter aan beide zijden over de vloer. Dit soort kranen wordt veelal toegepast op open buiten terreinen met goederenopslag. Een extra aandachtspunt zijn de kraanbanen. De kraan loopt over de vloer, die door de opslag van goederen niet altijd geheel is te overzien.

Vrijheidsgraad:       hijsen/vieren  
                              katrijden links/rechts  
                              kraanrijden vooruit / achteruit (haaks op katrijden)  
                              (roteren)



afbeelding 3-5  
portaalkraan

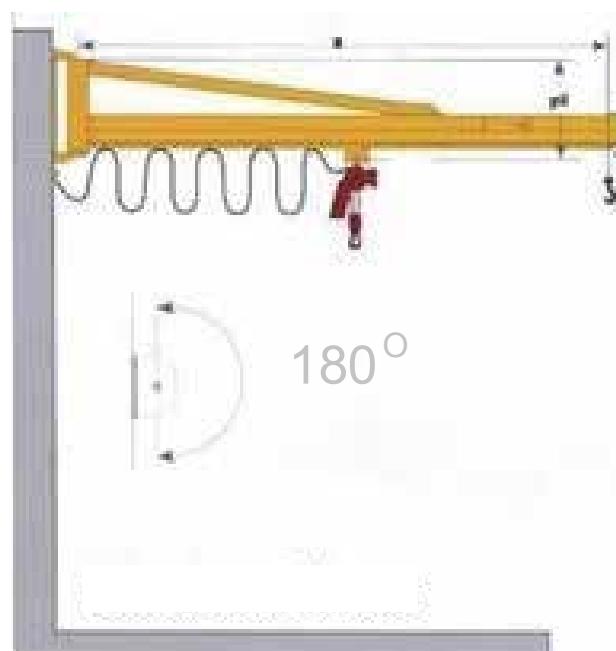
**Opmerking:** In tegenstelling tot de andere genoemde hijskranen staat een portaalkraan dikwijls buiten opgesteld. Speciale aandacht is daarom nodig voor een stormbeveiliging en een voorziening met betrekking tot het rijden van de kraan. Na gebruik van de kraan, dat wil zeggen als de kraan gedurende langere tijd onbeheerd blijft, moet de portaalkraan vastgezet worden om te voorkomen dat deze bij harde wind uit zichzelf kan gaan verrijden. Deze wind kan ook een gevaar vormen bij het verplaatsen van lasten die relatief licht zijn en in verhouding een groot oppervlak hebben. Gebruik eventueel een stuurlijn. Boven windkracht 6 moet het hijsen van dergelijk lasten uiterst beperkt worden.

Omdat vanaf de plek van de kraanbediening (dit gebeurt dikwijls met een afstandsbediening vanaf de grond) niet het gehele traject is te overzien, is het raadzaam om dergelijke kranen uit te voeren met een automatisch akoestisch signaal voordat het rijden wordt gestart. Denk ook aan het op- en afrollen van de energiekabel. Controleer deze regelmatig op beschadigingen en dergelijke. Het bedienen vanuit een meerrijdende, en hoog geplaatste, cabine geeft de machinist een beter overzicht over het werkveld.

## 1.7 DE WANDZWENKKRAAN

Bij de wandzwenkkraan is de takel verrijdbaar over de ligger (arm). De ligger zelf is aan één kant, met een draaibare ophanging, aan een kolom in de hal gemonteerd. Je gebruikt dit type kraan bij hijswerkzaamheden op specifieke werkplekken zoals bij het laden en lossen van draaibanken of andere machines. Wandzwenkkranen hebben meestal een draaibereik tot 180°.

**Vrijheidsgraad:** hijsen/vieren  
katrijden links/rechts  
zwenken links/rechts  
(roteren)

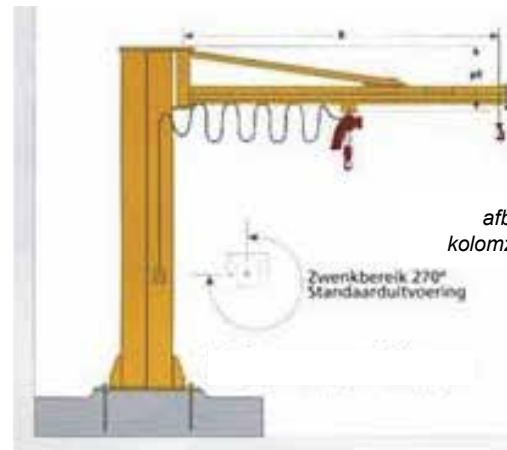


afbeelding 3-6  
de wandzwenkkraan

## 1.8 DE KOLOMZWENKKRAAN

De kolomzwenkkranaan is qua opzet gelijk aan de wandzwenkkranaan. De draaibare ligger is nu echter aan een verplaatsbare kolom gemonteerd. Je kunt de kolom op een willekeurige plaats aan de vloer verankeren. Kolomzwenkkranaan hebben een draai-bereik tot 360°.

Vrijheidsgraad:        hijsen/vieren  
                              katrijden links/rechts  
                              zwenken links/rechts  
                              (roteren)



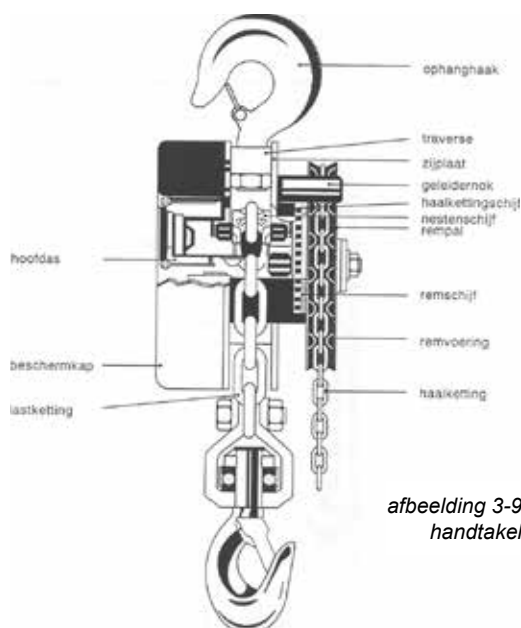
afbeelding 3-7  
kolomzwenkkranaan

## 1.9 MOTOR- EN/OF HANDTAKELS

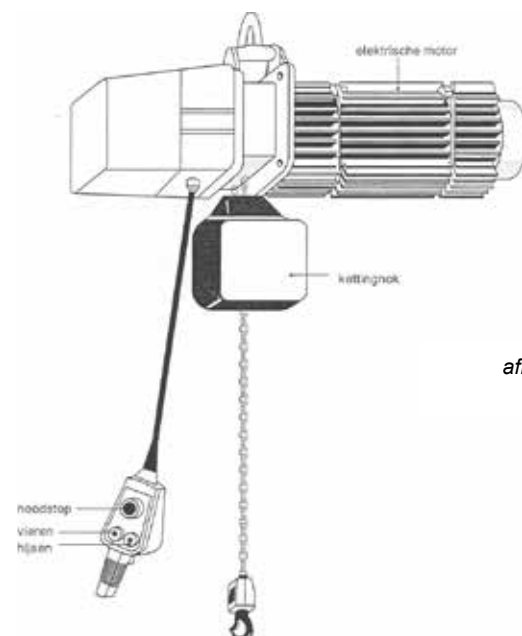
Motor- en/of handtakels vormen een aparte categorie hijswerktuigen. Dit komt omdat ze flexibel op verschillende plaatsen ingezet kunnen worden. Het zijn bijvoorbeeld vaak onmisbare hulpmiddelen bij montage- en/of demontagewerkzaamheden van technische diensten. Motortakels kunnen worden aangedreven door elektrische, hydraulische of pneumatische motoren. Handtakels hebben veelal dezelfde functie, maar worden door handkracht bediend. Op het type plaatje van een takel staat altijd de maximaal toegestane werklust aangegeven.

Een handtakel is er in twee uitvoeringen:

- de handkettlingtakel
- de rateltakel of pull-lift



afbeelding 3-9  
handtakel



afbeelding 3-8  
motortakel

Een handtakel mag slechts door één persoon worden bediend. Als er meerdere personen nodig zouden zijn om de last op te tillen, dan is de takel aan revisie toe of wordt de takel overbelast. De overlastbeveiliging van dit type kranen is de lengte van de hefboom of de diameter van de haalkettingschijf.

Dus:

- *Het gebruik van een pijpstuk om de hefboom te verlengen is niet toegestaan!*
- *Met twee personen (of meer) aan een haalketting gaan hangen is niet toegestaan!*

Een handkettingtakel kan geblokkeerd raken door teveel spanning op de rem. In dergelijke gevallen moet door een ruk aan de haalketting in de richting van het vieren van de last, deze blokkade opgeheven worden. Controleer aansluitend het lastgewicht!

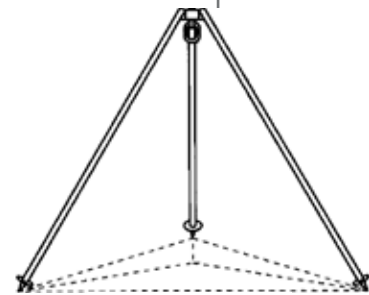
Het verschil tussen een rateltakel en een kettingtakel is de aandrijving. Bij de rateltakel gebeurt dit door een hefboom, de kettingtakel heeft een haalketting. Bij de rateltakel is de hefboom inwendig met een tandwieloverbrenging aan een ratelwiel verbonden. Deze takel is voorzien van een lastdrukrem met omkeerpal in (of aan) de hefboom. De pal heeft een stand voor het halen en een stand voor het vieren van de last. Voordat men begint, moet de pal in de gewenste stand gezet worden.

Een gezamenlijk risico van takels is het probleem van de ophanging. Omdat ze vaak ingezet worden op plaatsen waar geen andere hijsvoorziening is, moet de takel ergens aan een bestaande voorziening opgehangen worden. Controleer altijd de sterkte van dit tijdelijke (soms eenmalige) ophangpunt.

Naast een eenmalige ophangvoorziening bestaan er ook permanent aanwezige voorzieningen zoals hijsbalken waaraan een loopkat is gemonteerd.



afbeelding 3-10  
handkettingtakel



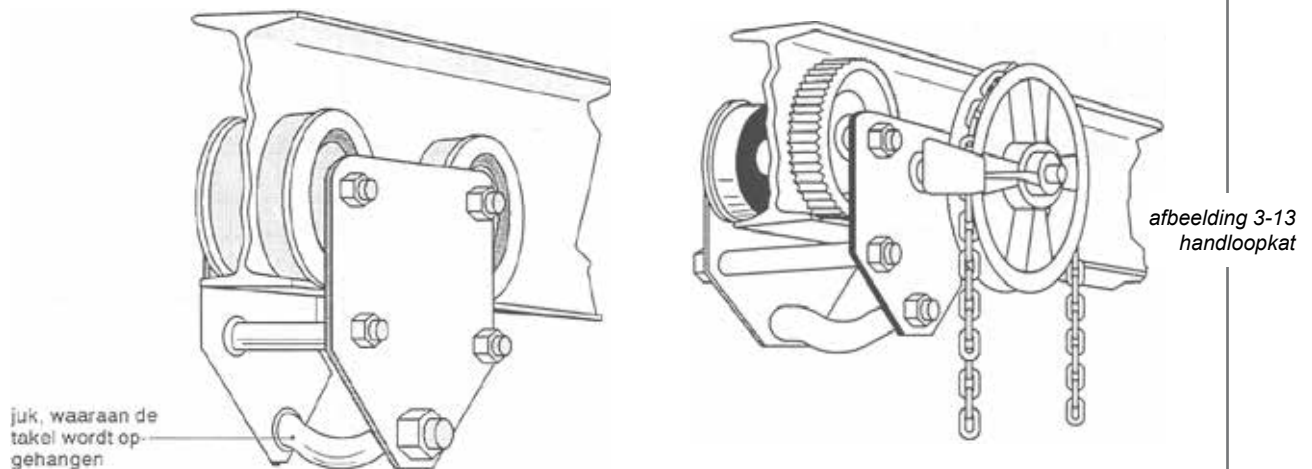
afbeelding 3-11  
eenmalige ophanging



afbeelding 3-12  
hijsbalk met loopkat



Hijsbalken zijn vaak vast opgestelde, horizontale IPE profielen, al of niet voorzien van een vaste bijbehorende loopkat. Soms moet per klus, tijdelijk, een op het profiel passende loopkat aangebracht worden. Let erop dat de balk is voorzien van eindplaten (stootbuffers) om het afrijden te voorkomen.

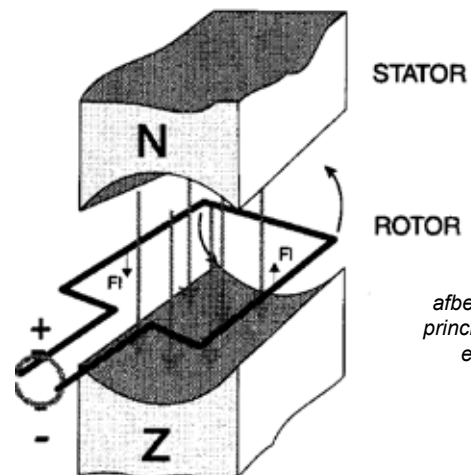


Een handloopkat wordt verplaatst door tegen de last te duwen of eraan te trekken. Deze uitvoering mag alleen toegepast worden bij eenvoudig hijswerk, waarbij de belasting niet te groot is. Bij zwaardere lasten wordt het verplaatsen van de last moeilijk, zeker tijdens het afremmen en op gang brengen van het rijwerk. Bij zware lasten wordt daarom gebruik gemaakt van een loopkat met een mechanisch rijwerk. Door die mechanische aandrijving is nauwkeurig manoeuvreren van de last mogelijk. Dit komt mede door de lage loopsnelheid.

## 2 DE ELEKTROMOTOREN

Omdat kranen vaak door elektromotoren aangedreven worden zullen we enige eigenschappen van elektromotoren bespreken.

Het principe van een elektromotor. Een elektromotor bestaat uit een rotor en een stator. De rotor (ook wel anker) is het draaiende deel van de motor welke één geheel vormt met de uitgaande as. De rotor draait in de stator. De stator is het vaste deel van de motor en is een soort elektromagneet. Zodra een elektrische spanning op de motor komt, trekt het magnetische veld van de stator aan het anker (de rotor) waardoor dit gaat draaien.



### Draaisnelheden

Hijsmotoren hebben altijd één hoofddraaisnelheid. Daarnaast hebben de meeste motoren ook een fijn gang. De fijn gang is meestal 20% van de hoofddraaisnelheid. Er zijn ook hijsmotoren met een echte snelheidsregeling. Je kunt de snelheid dan traploos regelen.



### Motorbeveiliging

De motoren zijn tegen overbelasting beveiligd met zekeringen en thermische schakelaars. Zodra de motor te veel stroom trekt, onderbreken deze beveiligingen de stroomtoevoer naar de motor. Als de motor te heet wordt (door bijvoorbeeld overbelasting) zal de thermische schakelaar de motor stoppen. Zodra de motor voldoende is afgekoeld kun je hem opnieuw starten. In enkele gevallen moet de motor handmatig “gereset” worden. Naast de beveiligingen voor de motorstroom vind je in het “stuurstroomcircuit” (besturing van de motor) ook een aantal beveiligingen zoals:

- de inschakelduur in %
- het vermogen in kW
- het maximaal aantal schakelingen per uur
- de afschermingklasse

De inschakelduur geeft aan hoe lang een motor achter elkaar ingeschakeld kan worden. Heeft een motor bijvoorbeeld een inschakelduur van 25% dan kun je per 10 minuten maximaal 2,5 minuut hijsen met de maximale last. Boven de tien minutengrens spreken we van een continue belastbare motor.

Het vermogen van de motor beperkt de maximale last die je kunt hijsen.

Het maximale aantal schakelingen per minuut (de zogenaamde “s”-klasse) zijn per motorconstructie beperkt. Je kunt je voorstellen dat bij bijvoorbeeld montagewerkzaamheden een kraan kortstondig kleine verplaatsingen moet maken. Je gaat dan “tipschakelen” (snel achter elkaar aan/uit). Een beveiliging (thermisch) zal de werking onderbreken als dit te lang en te vaak wordt herhaald.

Opmerking: Probeer altijd in zo weinig mogelijk schakelingen de last op de juiste plaats te zetten.

De afschermingklasse geeft aan onder welke omstandigheden de motor (en de rest van de elektrische installatie) kan functioneren. Bij omstandigheden moeten we vooral denken aan vocht (is de motor spatwaterdicht). Deze indeling wordt aangeduid met de z.g.n. IP klasse. De twee getallen achter de letters duiden op de mate van afscherming tegen binnendringend vocht. Hierbij speelt ook de te verwachten omgevingstemperatuur een belangrijke rol.

Aan de hand van deze motorgegevens kan een bedrijf van te voren bekijken of een bepaalde elektromotor geschikt is voor de te verwachten hijswerkzaamheden. Het komt voor dat gedurende het kraanleven de omstandigheden wijzigen. Het is dan raadzaam om ook de elektromotor op die verandering aan te passen.

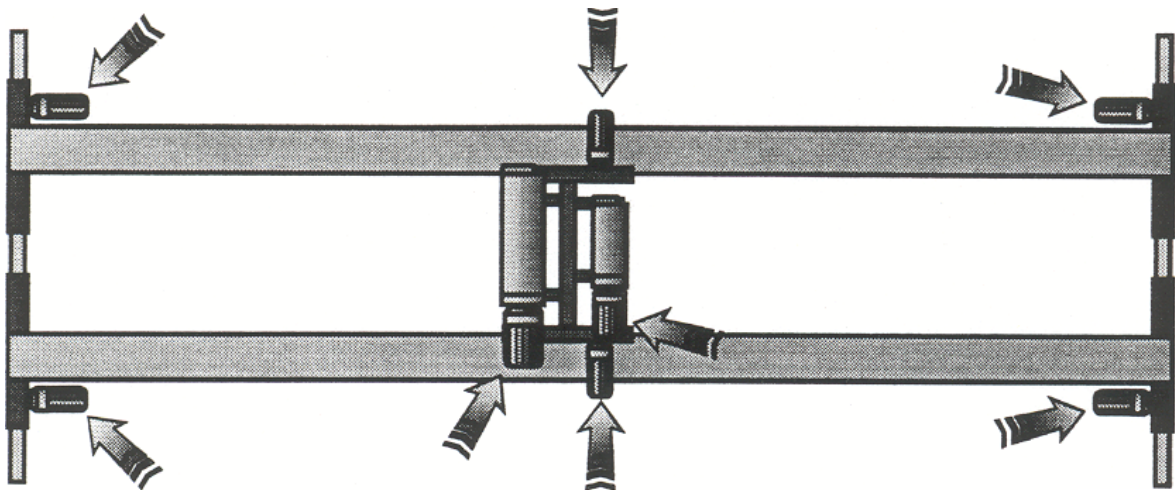
Voorbeeld:

Bij gebruik van een bovenloopkraan wordt de kraanbaan naar buiten toe verlengd. Met name de elektrische installatie dient dan aangepast te worden aan de buitenomstandigheden.

Een belangrijk onderdeel van een mechanisch aangedreven machine is de reminstallatie. Bij kranen wordt vaak gebruik gemaakt van z.g.n. remmotoren. Deze elektromotoren zijn voorzien van een ingebouwde rem. Als de draaifunctie wordt gestopt, slaat de motor onmiddellijk in de rem. Het is belangrijk dat het remsysteem correct werkt. Alle kraanbewegingen moeten binnen een redelijke afstand worden gestopt na het uitschakelen van die beweging.

Een redelijke afstand is kraantype en lastgewicht afhankelijk.

Een optredende ernstige vorm van slijtage aan het remsysteem dient tijdig door de kraanbediener opgemerkt te worden. Om het veilig werken mogelijk te maken dient aansluitend reparatie c.q. afstelling door een deskundige monteur plaats te vinden alvorens de kraan weer in gebruik mag worden genomen.



De plaatsen waar je bij een bovenloopkraan de elektromotoren kunt vinden:

*afbeelding 3-15  
bovenloopkraan met  
elektromotoren*

### 3 DE KRAANBEDIENING

De bediening van de kraan kan op verschillende manieren zijn uitgevoerd:

- De bedieningsunit met drukknopschakelaars hangt aan de loopkat. Hierdoor is de bediener gebonden aan de plaats van de loopkat. De bediener staat altijd dicht bij de last.
- De bedieningsunit is onafhankelijk van de loopkat verrijdbaar langs de kraanligger. Je spreekt dan van onafhankelijke bediening. De bediener kan door de verplaatsbaarheid langs de kraanligger een redelijk veilige afstand tot de last aanhouden. Ook kan hij daardoor vaak een beter overzicht verkrijgen. Zie ook de afbeelding bij de bovenloopkraan.
- Als derde optie is er nog de afstandsbediening. De bediener is vrij om zich op te stellen waar hij/zij wil. Dit is tevens een risicofactor omdat de bediener misschien te ver van de last af gaat staan.

Er zijn twee verschillende types:

Infrarood  
Radiografisch

Infrarood

Het nadeel van infrarode afstandsbediening is dat obstakels tussen zender en ontvanger deze afstandsbediening, net als alle lichtsignalen, hindert. Een voordeel: ongevoeliger voor stoorsignalen.

### Radiografisch

De radiografische afstandsbediening ondervindt geen hinder van obstakels tussen zender en ontvanger. Omdat radiofrequenties door omgevingsignalen verstoord kunnen worden zal een veilige radiografische besturing voorzien zijn van een beveiligingscode. Deze code die wordt aangestuurd door de bedieningsunit zal door de kraan herkend worden als 'zijn eigen' bedieningsunit.

Schakel een afstandsbediening altijd uit als de kraan buiten gebruik is. Zorg altijd voor een goed overzicht over de gehele hijssituatie. Leg de afstandsbediening als deze niet gebruikt wordt op een vaste plaats. Zorg voor een opgeladen reserve batterij voor de bedieningsunit.

- Als laatste mogelijkheid is er nog een aparte bedieningscabine.

Een voordeel is dat de bediener vanuit zijn hoge positie een goed overzicht over het gehele werkgebied heeft. Een nadeel is dat er altijd een hijshulp (de aanpikker) moet zijn om de lasten aan te slaan.

**LET OP:** Ook de aanpikker dient over voldoende ervaring en deskundigheid te beschikken!

Deze methode wordt in de industrie steeds minder toegepast, op de bouw daarentegen nog wel bij torenkranen en dergelijke.

## 4 HAND- EN ARMSEINEN

Indien een kraanbediener om wat voor reden dan ook niet de gehele werksituatie kan overzien, moet hij gebruik maken van een deskundig en bevoegd persoon die aanwijzingen geeft. De door die persoon te gebruiken armseinen staan vermeld in NEN 2025. Voorbeeld van genormaliseerde armseinen:



afbeelding 3-16  
hand- en armseinen

Maak duidelijke armbewegingen (geen vingerbewegingen) die goed zichtbaar zijn voor de kraanbediener. Als alternatief voor deze armseinen kan ook gebruik gemaakt worden van portofoons en dergelijke. Gebruik reflecterende handschoenen en/of ondermouwen indien er bij kunstlicht gewerkt moet worden.

**LET OP:** Slechts één persoon geeft de aanwijzingen. Spreek vooraf een communicatie protocol af.

Bijvoorbeeld:

Herhaal de opgedragen instructie als gebruik gemaakt wordt van een portfoon en noem telkens de naam van je collega. Maak goede afspraken over de te gebruiken armsignalen.

## 5 WINDKRACHT EN WINDSNELHEDEN

Indien er met een kraan een last verplaatst moet worden in de buitenlucht, dan is het niet toegestaan die werkzaamheden uit te voeren bij een harde wind, windkracht 7 en daarboven.

Windkracht		windsnelheid	winddruk	
0	stil	0-0,2 m/sec.	0,2 kg/m <sup>2</sup>	
1	flauw	0,3-1,5 m/sec	0,2 kg/m <sup>2</sup>	
2	zwak	1,6-3,3 m/sec	0,8 kg/m <sup>2</sup>	voelbaar/bladeren ritselen
3	matig	3,4-5,4 m/sec	2,0 kg/m <sup>2</sup>	bladeren/twijgen bewegen, vlaggen waaien uit
4	matig	5,5-7,9 m/sec	4,1 kg/m <sup>2</sup>	wind dwarrelt stof en papier op
5	vrij krachtig	8,0-10,7 m/se	7,2 kg/m <sup>2</sup>	dunne bladertakken zwaaien
6	krachtig	10,8-13,8 m/sec	11,5 kg/m <sup>2</sup>	zware takken met bladeren bewegen
7	hard	13,9-17,1 m/sec	17,3 kg/m <sup>2</sup>	boomstammen bewegen, lopen moeilijk
8	stormachtig	17,2-20,7 m/sec	24,8 kg/m <sup>2</sup>	boomtakken breken af
9	storm	20,8-24,4 m/sec	34,7 kg/m <sup>2</sup>	wind rukt dakpannen, TV antennes e.d. af
10	zware storm	24,5-28,4 m/sec	47,3 kg/m <sup>2</sup>	zware beschadigingen, bomen ontworteld
11	zeer zw.storm	28,5-32,6 m/sec	63,1 kg/m <sup>2</sup>	algemene schade
12	orkaan	> 32,6 m/sec	> 63,2 kg/m <sup>2</sup>	zware verwoestingen

Opmerking.: De vermelde waarden gelden voor een hoogte van 10 meter.



afbeelding 3-17  
windkracht

Voor grotere hoogten geldt:

- hoogte 30 m – ca. 1,17 x opgegeven windsnelheid
- hoogte 40 m – ca. 1,22 x opgegeven windsnelheid
- hoogte 50 m – ca. 1,27 x opgegeven windsnelheid
- windstoten – ca. 1,5 x opgegeven windsnelheid

## 6 AANDACHTSPUNTEN VOOR VEILIG HIJSKRAAN GEBRUIK

In de praktijk moeten hijswerktuigen periodiek gekeurd worden (minimaal 1 x per jaar). Tijdens deze keuring worden de hijswerktuigen onderzocht op deugdelijkheid en veilige werking. Ondanks dat de meeste ongevallen gebeuren door bijvoorbeeld ondeskundig gebruik of overbelasting, is het belangrijk om de volgende technisch aanwijzingen goed in je op te nemen: Werk alleen met geïnspecteerde en goedgekeurde hijswerktuigen. Let op de keuringssticker of kijk eventueel in het kraanboek.

Controleer de volgende punten voordat je een hijswerktuig in gebruik neemt:

- Controleer de werking van de noodstop.
- Controleer de normale kraanbewegingen, zoals hijsen, vieren en kat- en kraanrijden.
- Controleer het functioneren van de remmen (hijsen en rijden)
- Controleer of de staalkabel of ketting slijtage of gebreken vertoont.
- Controleer de lasthaak op gebreken.
- Controleer de werking van de benaderingsschakelaars indien er meerdere kranen op één kraanbaan lopen.

Voorbeeld:

De hijsrem moet direct soepel in werking treden als de hijs- of vierfunctie wordt gestopt. In het algemeen moet een vloeiende, niet schokkende, beweging van alle kraanfuncties mogelijk zijn.

- Maak je vertrouwd met de werking en bediening van de kraan. Laat je informeren door de gebruiksaanwijzing of eventueel door een betrouwbare en ervaren collega.
- Zet een hijswerktuig direct stil en waarschuw je chef, als je tijdens het werk moeilijkheden met en/of storingen aan het hijswerktuig of de kraanbaan bemerkt.
- Werk onder normale omstandigheden nooit met de eind- of wegbegrenzings-schakelaars. Deze zijn namelijk alleen bedoeld als bedieningshulp.
- Overschrijd nooit de maximaal toegestane werklust!
- Laat een hijswerktuig waar een last in hangt nooit onbeheerd achter.
- Rijd een kraan na gebruik bij voorkeur terug naar een parkeerpunt.

Je moet het hijsblok, bij een niet in gebruik zijnde hijskraan, zo hoog ophijsen dat niemand er hinder van ondervindt. (ook geen vrachtwagens, heftrucks e.d.). Laat de bedieningsunit niet midden in een gangpad hangen. Leg de afstandsbediening op de vaste, afgesproken plaats.

Verder geldt: alleen personen van 18 jaar en ouder, die voldoende instructie hebben gehad en door het bedrijf bevoegd zijn verklaard, mogen een hijswerktuig bedienen of daarbij assisteren.

Noot: De kraanbediener heeft de hoofdverantwoordelijkheid. De aanpikker assisteert.

- **Verplaats een last met één hijswerktuig.**

Alleen onder bijzondere omstandigheden mag je hiervan afwijken. Tref dan in ieder geval alle noodzakelijke veiligheidsmaatregelen en voer je werk onder toezicht van een verantwoordelijk en deskundig persoon uit.

## 7 MEERDERE KRANEN

Het hijsen van een last met meer dan één kraan is risicovol. In het kader van de Arbo-wet dient de werkgever maatregelen te nemen om de risico's in het werk te minimaliseren. Dit betekent dat men bij het hijsen van een last met behulp van meerdere kranen tegelijkertijd moet beschikken over een risico analyse. Hieruit moet blijken dat een aantal noodzakelijke voorzieningen zijn getroffen. Denk daarbij aan het aanstellen van een deskundig en verantwoordelijk persoon.

Verder zijn er bij het gebruik van meerdere kranen voor één last de volgende mogelijkheden:

### **A Hijsen met twee kranen waarbij de massa van de last gelijk verdeeld wordt over beide kranen.**

Er dient naar te worden gestreefd dat de gewichtsverdeling niet door enige kraanbeweging kan worden beïnvloed (b.v. door gebruik van een hijsjuk). Ook dient de stabiliteit van elke deelnemende kraan gewaarborgd te blijven. In verband hiermee mag de belasting van iedere kraan niet meer bedragen dan 75% van de bedrijfslast van de lichtste kraan. Dat wil zeggen de kraan met de kleinste maximaal toegestane bedrijfslast. Schuine reeptrek dient te worden voorkomen.

### **B Hijsen met twee kranen waarbij de massa van de last ongelijk verdeeld wordt over beide kranen.**

Zie ook punt A., met dien verstande dat de belasting van iedere kraan niet meer bedraagt dan 75% van de maximaal toelaatbare bedrijfslast, waarbij geen schuine reeptrek mag optreden. De keuze van een hoger percentage bij het werken met twee kranen is slechts toegestaan bij deskundig toezicht na vooraf gemaakte berekeningen en een vooraf opgesteld hijsplan. Let hierbij in het bijzonder op de stabiliteit. Verder dient er een deskundige bij het hijsen aanwezig te zijn. Deze deskundige dient de bij het werk behorende verantwoordelijkheid te kunnen dragen.

### **C Hijsen met meer dan twee kranen**

Het werken met meer dan twee kranen is slechts toegestaan bij deskundig toezicht na vooraf gemaakte berekeningen en een vooraf opgesteld hijsplan. Let hierbij in het bijzonder op de stabiliteit. Verder dient er een deskundige bij het hijsen aanwezig te zijn. Deze deskundige dient de bij het werk behorende verantwoordelijkheid te kunnen dragen.

## SAMENVATTING

We beginnen dit hoofdstuk met vast te stellen wat een hijswerktuig is. We geven daarvoor de definitie: Een hijswerktuig is een werktuig bestemd voor het verticaal verplaatsen van vrij hangende lasten

In dit hoofdstuk bespreken we verder de verschillende hijskraaninstallaties zoals die in de industrie worden toegepast en geven de bijbehorende bedieningsvrijheden en gebruiksdoelen aan. Aan de orde komen ondermeer: De stationaire takel, de bovenloopkraan, de portaalkraan en de zwenkkraan. Verder worden de verschillende takels, zoals de motortakel en de rateltakel besproken.

Om beter met elektromotoren te kunnen omgaan bespreken we de principe werking van een elektromotor en enige motorbeveiligingen zoals de thermische beveiliging en de IP klasse.

De verschillende kraanbedieningssystemen, zoals de vaste bedieningspeer en de afstandsbediening worden genoemd met hun voor- en nadelen. Om het bedienen van een kraan vanuit een cabine mogelijk te maken besteden we aandacht aan arm- en handseinen. Ook komt voor buiten hijswerk de windkracht aan de orde.

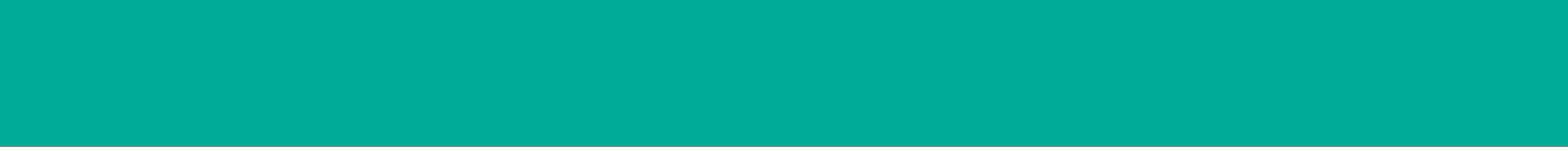
In een overzicht vestigen we de aandacht op manieren voor veilig kraangebruik. We benoemen o.a. de periodieke kraankeuring en de dagelijkse kraancontrole voor het gebruik.

Tot slot besteden we uitvoerig aandacht aan het hijsen met behulp van twee of meer kranen aan één last.

### VRAGEN BIJ HOOFDSTUK 3

- Vraag 1      *Noem minimaal drie types hijswerktuigen.*
- Vraag 2      *Wat is de vrijheidsgraad van een bovenloopkraan?*
- Vraag 3      *Sommige takels beschikken over een thermische beveiliging. Leg uit wanneer deze beveiliging inschakelt.*
- Vraag 4      *Wat versta je onder een inschakelduur van 30% voor de motor?*
- Vraag 5      *Beschrijf in het kort een loopkat en beschrijf de functie(s).*
- Vraag 6      *Om veilig en verantwoord met hijswerktuigen om te gaan moet je een aantal aandachtspunten in acht nemen. Noem er minimaal drie.*
- Vraag 7      *Je moet een bovenloopkraan controleren. Waar kijk je naar? Noem minimaal vier controlepunten.*







# Hoofdstuk 4

Hijsgereedschappen

*Theorieboek veilig hijsen*



## HIJSGEREEDSCHAPPEN

### Inleiding

In dit hoofdstuk behandelen we een aantal gereedschappen welke een grote rol spelen bij het hijsen. Hijsgereedschappen zijn hulpmiddelen om lasten te verplaatsen. Anders gezegd:

***Hijsgereedschappen zijn verbindingsmiddelen tussen de te verplaatsen last en het hijswerktuig.***

Voorbeelden van hijsgereedschappen zijn: hijsbanden, kettingen, staalstroppen, hijsshaken, oogbouten/moeren, D- en H-sluitingen, vacuüm- en magnetisch hijsgereedschap, hijsjukken etc.

Het is belangrijk dat je bij het hijsen het juiste hijsgereedschap op de juiste manier gebruikt. Verkeerd (gebruik van) hijsgereedschap kan leiden tot onnodige beschadigingen van de last en/of het hijsgereedschap. Bovendien kan verkeerd (gebruik van) hijsgereedschap ongevalen veroorzaken.

Opmerking: Overtuig je ervan dat afzetbakken e.d. ook als hijsgereedschap gebruikt mogen worden. De regel is: Indien het er niet als zodanig opstaat, dan is het geen hijsgereedschap!

De aanhangerkraan is uit gerust met een lasthaak om lasten te kunnen oppakken. Vaak echter zijn lasten niet voorzien van een hijssoog (bijvoorbeeld een stapel planken een pallet stenen, een dakplaat, dakpannen enz.).

In zulke gevallen moet men gebruik maken van 'hijshulpmiddelen'.

Denk hierbij aan :

- Hijsbanden
- Stroppen
- Lengen
- Sprongen

Ook worden bijzondere hijshulpmiddelen besproken.

Denk hierbij aan:

- Dakplatenklem
- Werkbak
- Palletvorken
- Rietkorf

## 1 HIJSGEREEDSCHAPPEN: DE BASISEISEN

Om veilig te kunnen hijsen is het zeer belangrijk dat je overbelasting van hijswerktuigen en hijsgereedschappen voorkomt. Op hijsgereedschappen behoort daarom altijd minimaal de veilig toelaatbare last (werklast) te zijn vermeld. Deze veilige werklast (V.W.L.) wordt uitgedrukt in kilogram (kg) of ton (t).

**LET OP:** De massa van de te verplaatsen last mag nooit groter zijn dan de op de hijsgereedschappen of hijswerktuigen aangegeven veilige werklast. Houd hier bij het hijsen terdege rekening mee! Het onderdeel met de kleinste capaciteit bepaalt het maximaal toegestane lastgewicht!

Overbelasting ontstaat niet alleen als de massa van de last te groot is, maar ook als het te hijsen voorwerp aan de grond is bevestigd (bijv. machines). Controleer dus vooraf of het materiaal dat je gaat hijsen los staat. Kijk of bevestigingsmiddelen (ankerbouten e.d.) verwijderd zijn. Overbelasting komt ook voor in de prefab-beton industrie. De beton-elementen kunnen blijven kleven aan de bekisting. Het losstrekken van lasten moet vermeden worden. Bij voorkeur eerst losdrukken met bijvoorbeeld een vijzel, de bekisting eerst losmaken etc. Ook kan overbelasting ontstaan indien vergeten wordt dat hijsgereedschap voor een hijskraan ook tot de last gerekend moet worden.

Voorbeeld:

Aan een hijskraan met een veilige bedrijfslast van 12 ton wordt een hijsgereedschap (b.v. een hijsjuk) bevestigd dat zelf 1500 kg weegt. In dit geval blijft er voor de veilig te verplaatsen last een maximaal gewicht over van 10,5 ton.

Op hijsgereedschappen moeten de volgende kenmerken duidelijk leesbaar en onuitwisbaar zijn aangebracht:

- De veilige werkbelasting. Dit komt voor in de volgende variaties:
  - V.W.L. – Veilige Werklast
  - W.L.L. – Working Load Limit > deze aanduiding heeft de voorkeur!
  - V.W.B. – Veilige Werkbelasting
  - S.W.L. – Safe Working Load
- Uniek nummer (zoals ook vermeld op het certificaat).
- Datum van de laatste keuring.
- Op hijsgereedschappen die zelf zwaarder zijn dan 100 kg moet ook dat eigengewicht (E.W.) aangegeven worden.
- Een CE markering (onder bepaalde voorwaarden).

Op kettingen en hijsbanden nog aangevuld met:

- Een kenteken van de fabrikant.
- Een aanduiding van de materiaalkwaliteit.

### **Certificaat**

Bij alle hijsgereedschappen behoort een certificaat aanwezig te zijn. Op dit certificaat staan gegevens zoals veilige werklast, gebruikt materiaal, afmetingen en datum laatste keuring. Omdat elk certificaat een nummer heeft dat ook op het gereedschap behoort te staan is verwisseling niet mogelijk. De certificaten dienen in de nabijheid van de werkplek aanwezig te zijn en op verzoek getoond te worden aan de Arbeidsinspecteur.

**LET OP:** Indien hijsgereedschap wordt meegenomen voor werkzaamheden elders is het raadzaam om (kopieën van) de certificaten ook mee te nemen!

Een certificaat dient te zijn afgegeven door een erkend keurend bedrijf van hijsmiddelen (een EKH-bedrijf). Buitenlandse certificaten mogen alleen erkend worden als ze zijn afgegeven door erkende classificatiebureaus zoals:

- American Bureau of Shipping (USA)
- Germanische Lloyd (Duitsland)
- Bureau Veritas (Frankrijk)
- Lloyds Register of Shipping (UK)
- Det Norske Veritas (Noorwegen)

### **Het veilig werken met hijsgereedschap**

Om verantwoord te kunnen werken met de diverse hijsgereedschappen moet aan de volgende algemene voorwaarden worden voldaan:

- Controle vóór elk gebruik door de gebruiker
- Inspectie door een bevoegd deskundige
- Keuring door een erkende keuringsinstantie

### **Controle**

Bij elke controle van hijsgereedschap dient op de volgende punten te worden gelet:

- veilige werklast
- de laatste keuringsdatum
- certificaatnummer
- het eigengewicht van het hijsgereedschap
- beschadigingen en vervormingen van het hijsgereedschap:



### **Keuring**

Een keuring van hijsgereedschappen dient minimaal eens per 4 jaar plaats te vinden. Alleen die ondernemingen die erkend zijn door de Arbeidsinspectie mogen deze keuringen uitvoeren (deze bedrijven zijn bijvoorbeeld herkenbaar aan het EKH embleem). Tijdens deze keuring – een beproeving - worden de gereedschappen (volgens een in de normen bepaald percentage) overbelast, waarna een nauwkeurige inspectie volgt. Ook wordt de eventueel voorgeschreven warmtebehandeling en/of het scheuronderzoek uitgevoerd. Bij gebleken geschiktheid worden de gereedschappen weer vrijgegeven voor gebruik. Dit wordt dan duidelijk gemaakt door middel van een aanpassing van de (ingeslagen) keuringsdatum en een vermelding op het certificaat. Herkeuring van hijsgereedschap dient ook na een herstel of reparatie plaats te vinden.

Opmerking: Voor sommige speciale hijsgereedschappen geldt een kortere keurtermijn dan eens per 4 jaar.

Voorbeeld:

Vacuümhijsgereedschap: twee keer per jaar.

Hefmagneten: één keer per jaar.

Hijsklemmen en tangen: één keer per jaar.

### **Nieuwe hijsgereedschappen**

Je moet nieuwe hijsgereedschappen, bijvoorbeeld de speciale hijsgereedschappen die je zelf hebt gemaakt of hebt laten maken, vóór gebruik laten keuren. Op het gereedschap moet vermeld worden: de keuringsdatum, de massa (indien eigengewicht > 100 kg), de VWL en het certificaatnummer.

Van nieuwe hijsgereedschappen moeten verder nog overlegd kunnen worden:

- een tekening (met stuklijst) en de bijbehorende berekening
- een gebruiksaanwijzing
- een CE verklaring

In het bijbehorende certificaat dienen alle genoemde gegevens te worden vermeld.

Het heeft de voorkeur om speciaal hijsgereedschap te laten maken bij gespecialiseerde bedrijven.



### **Gebruiksfactor en breukbelasting**

Omdat hijsgereedschappen in de praktijk aan slijtage zijn blootgesteld, door schokbelasting tijdelijk onbedoeld overbelast worden etc., worden ze sterker gemaakt dan theoretisch nodig zou zijn. Dit verschil tussen wat kan en wat mag noemen we de gebruiksfactor (ook nog wel veiligheidsfactor of veiligheidscoëfficiënt genoemd) van hijsgereedschap. De gebruiksfactor is dus een factor die bij de fabricage is toegepast om tijdens het praktische gebruik een breuk zo veel mogelijk te voorkomen. De gebruiksfactor is afhankelijk van het soort gereedschap. De mate van mechanische bestendigheid is hiervoor bepalend. Voor hijskettingen is de gebruiksfactor 4, voor staalkabels 5 en voor hijsbanden 7.

Definitie van de gebruiksfactor:

***De gebruiksfactor is de verhouding tussen de veilig toegestane werklast en de breuklast.***

Definitie van de breukbelasting:

***De breukbelasting is de belasting, waarbij bij beproeving op een trekbank breuk optreedt.***

Wees er goed op bedacht dat de veiligheidsfactor niet bedoeld is om te gebruiken bij de beoordeling of de situatie aanvaardbaar is. Het is een reserve die alleen in noodsituaties haar dienst mag bewijzen. Geen enkele situatie is ideaal. Veel fouten en gebreken blijven min of meer verborgen en zijn dus niet altijd goed te voorzien. Juist daartegen geeft de gebruiksfactor een zekere bescherming.

Noot: Kennis van de gebruiksfactor mag nooit leiden tot een soepele houding bij een dreigende overschrijding van de veilige werkbelasting.

### **Bewaren van hijsgereedschappen**

Kettingen, staalkabels en hijsbanden bij voorkeur in een droge goed geventileerde ruimte hangend bewaren op een vaste plaats. Speciale hijsgereedschappen bij voorkeur op een vaste plaats, in een standaard of dergelijke. Speciale hijsgereedschappen zijn bij voorkeur voorzien van een signaalkleur (vaak geel geschilderd).

LET OP: Met hijsgereedschappen dient te worden gewerkt volgens de door de fabrikant opgestelde gebruiksaanwijzing(en).

We bespreken hierna de meest voorkomende soorten van hijsgereedschappen.

## 2 KETTINGEN

Bij het hijsen maak je regelmatig gebruik van kettingen. Het voordeel van kettingen is dat ze bestand zijn tegen atmosferische invloeden, oliën en vetten. Hierbij komt dat de kettingen beter tegen warmte kunnen dan bijvoorbeeld hijsbanden of staalkabels. Ook is de mechanische weerstand groter dan van bijvoorbeeld een hijsband. Een ketting is volledig draaivrij. Nadelen van kettingen zijn het grote gewicht en de beweeglijkheid.

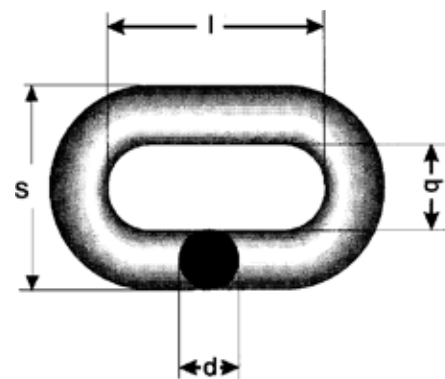
Een ketting is een aaneenschakeling van (stalen) gesloten en gelijkvormige schalmen. Er zijn in principe twee soorten kettingen: de kortschalmige en de langschalmige kettingen. Bij het hijsen gebruik je alleen kortschalmige kettingen. De afmetingen van een schalm van een hijsketting zijn:

dikte schalm:	d	
schalmbreedte:	s	
inwendige lengte:	l	= 2,5 tot 3 x d
inwendige breedte:	b	= 1,2 tot 1,5 x d

Kettingen waarvan de inwendige lengte van de schalm groter is dan 3 x d, de zogenaamde 'langschalmige kettíng', mogen niet voor hijswerkzaamheden worden gebruikt. Deze worden wel gebruikt als 'haalkettingen' bij handtakels.

Hijskettingen worden machinaal gemaakt en ge-stuiklast. De stuiklas zit in het rechte eind van de schalm. Bij stuiklassen wordt het te lassen gedeelten van de schalm door een elektrische stroom op vloeitemperatuur gebracht en in elkaar gedrukt (gestuikt).

Opmerking: Het is niet toegestaan om aan hijskettingen te lassen!



### **Materiaal**

Hijskettingen worden gemaakt van staal. De verschillende soorten staal voor hijskettingen zijn onderverdeeld in klassen:

- 315 (L) - klasse 2
- 400 (M) - klasse 4
- 630 (S) - klasse 6
- 800 (T) - klasse 8

Het getal staat voor de grootte van de (theoretische) breukbelasting in N/mm<sup>2</sup>. Een en ander wordt ook wel aangegeven met letters. De laagste (L) klasse bestaat uit koolstofstaal (= niet gelegeerd staal). De hogere klassen (S, T) worden gevormd door veel sterker, gelegeerd staal. Naast de grotere sterkte heeft gelegeerd staal nog een aantal andere voordelen t.o.v. koolstofstaal zoals:

- kleinere afmetingen, dus ook lichter in gewicht
- beter bestand tegen schokbelasting
- grotere slijtvastheid
- geen verouderingsverschijnselen (dus niet gloeien).

### **Temperatuur**

Het staal van de kettingen is enigszins gevoelig voor temperatuurverschillen. Bij extreem lage of hoge temperaturen kan de sterkte (afhankelijk van het gebruikte soort staal) en dus de werklust verminderen. Koolstofstaal is hiervoor erg gevoelig. Onder nul graden en boven honderd graden neemt de sterkte snel af. Daarom wordt koolstofstaal tegenwoordig steeds minder gebruikt. De hoogwaardige staalsoorten (S, T) zijn alleen gevoelig voor temperaturen hoger dan 200°C. De vermindering van de materiaalsterkte is bovendien niet zo extreem.

### **Combineren van kettingwerk**

Een samenstel van kettingwerk (kettingen, ringen, haken, eindschalen enz.) moet altijd van een gelijkwaardige staalkwaliteit, dus met gelijke sterkte, zijn gemaakt. Je mag onderdelen van koolstofstaal nooit combineren met onderdelen van gelegeerd staal. De reden hiervoor is dat je koolstofstaal regelmatig moet gloeien om de veroudering (dat is het broos worden van het materiaal) tegen te gaan, terwijl je gelegeerd staal juist niet mag gloeien.

### **Veilig toelaatbare belasting**

In het begin van dit hoofdstuk hebben we al verteld dat je hijsgereedschappen nooit mag overbelasten. Dit geldt dus ook voor hijskettingen. Als je een ketting toch overbelast, rekt deze eerst uit en vervolgens snoert de zwakste schakel in en breekt. Het spreekt voor zich dat dit uiterst gevaarlijke situaties op kan leveren.

### **Keuring/inspectie van kettingen en kettingwerk**

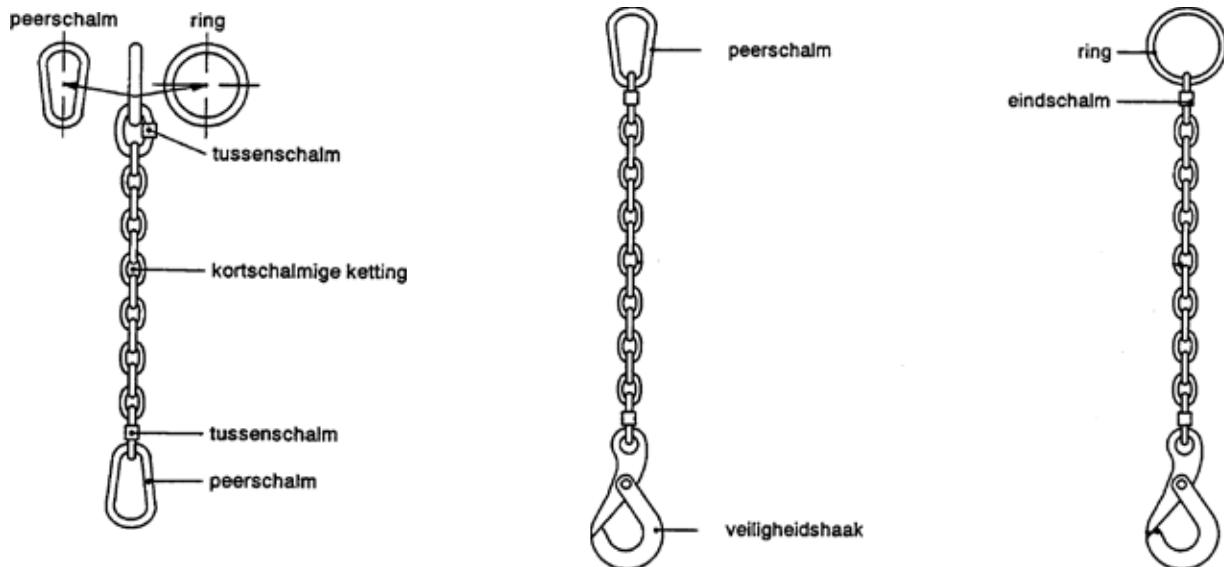
Voor ketting en kettingwerk geldt hetzelfde als voor de andere hijsgereedschappen. Je moet ze regelmatig (laten) keuren. Als kettingen overbelast zijn geweest moet je ze eerst (laten) keuren voordat je ze weer opnieuw gebruikt.

LET OP: Jij bent degene die moet (kan) weten of hijsgereedschap overbelast is geweest!

## Uitvoeringsvormen:

### De strop

Een ketting (dit geldt in zekere mate ook voor hijskabels en hijsbanden) met een topschalm (ring of peervormige) aan de ene en een (peervormige) schalm aan de andere kant. Het stroppen is hiermee mogelijk.



### De leng

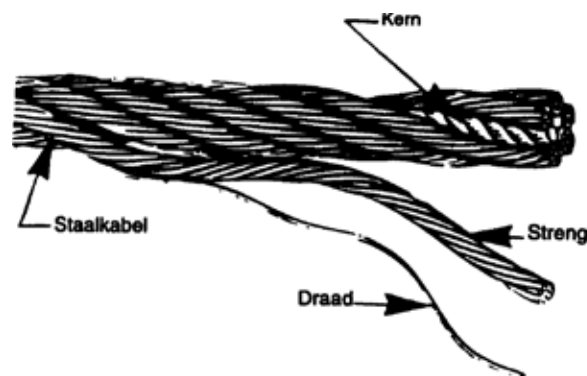
Een ketting (dit geldt in zeker mate ook voor hijskabels en hijsbanden) met een ring (of een peervormige) schalm aan de ene kant en aan de andere kant een hijshaak. Stroppen is hiermee niet mogelijk. Omdat een leng vaak gebruikt wordt als verbinding tussen een kraanhaak en een last, noemen we dit ook wel een voorloper.

## 2.1 Richtlijnen voor het gebruik van kettingen

- Verleng kettingen alleen via een koppelschalm met gelijke sterkte en gebruik alleen kettingen van dezelfde sterkte/kwaliteit.
- Denk bij hijswerkzaamheden aan de vermindering van de werklust bij hoge of lage temperaturen.
- Gebruik gelegerd stalen kettingen niet onder  $-40$  en boven  $+200^{\circ}\text{C}$ . Daarbuiten gelden aangepaste voorschriften. Raadpleeg hiervoor de gebruiksaanwijzing.
- Gebruik gelegerd stalen kettingen niet bij beitsbaden.
- Bij gebruik van meervoudige kettingsamenstellen (een 2,3 of 4 sprong) moeten de hijshaken van de niet gebruikte parten aan de topschalm gehangen worden.
- Zorg ervoor dat, ook bij rijgen en stroppen, de spreidhoek minder dan  $120^{\circ}$  is.
- Verlengen of inkorten van kettingen mag niet gebeuren door het leggen van knopen of door het toepassen van bouten en moeren.

### 3 STAALKABELS

Naast de ketting is de staalkabel een veel gebruikt hijsgereedschap. Staalkabel wordt gebruikt voor hijswerktuigen (hijskabels, liften e.d.) en als hijsgereedschap (stroppen en lengen). Het voordeel van het gebruik van staalkabel boven een ketting is de geringe diameter en het lagere gewicht bij dezelfde V.W.L. Staalkabel is elastischer dan een ketting en daardoor beter in staat om schokken op te vangen. Ook is een staalkabel vaak gemakkelijker onder een last door te duwen. Bij een ketting moet in een dergelijk geval meestal een haakstang gebruikt worden. Een nadeel is dat een staalkabel vaak de neiging heeft om, onder belasting, uiteen te gaan draaien. De last kan hierdoor verdraaien. Een staalkabel bestaat uit een aantal bundels dunne staaldradjes, genaamd strengen. De strengen zijn om een kern geslagen. Het aantal strengen en draden bepaalt de constructie van de staalkabel. De kern kan een staalkabel of een touw zijn. De constructie bepaalt de karakteristiek van de kabel.



Voor een langere en ook veiliger gebruiksduur van een kabel dient deze regelmatig gesmeerd te worden. Afhankelijk van de bedrijfsomstandigheden (stoffig, vochtig etc.) dient de smering met speciale producten zowel in- als uitwendig te geschieden.

Bij een juiste keuze van een staalkabelconstructie zijn vele factoren van belang.

De belangrijkste zijn:

- De kwaliteitsklasse van de gebruikte draad
- De veilige werkbelasting
- De totale kabeldiameter
- Het materiaal van de kern (touw of staaldraad)
  - Touw: Goede inwendige smering en soepel (bij nieuwere kabels)
  - Staal: Slijtvaster en sterker
- Materiaal voor de draad (blank, verzinkt, roestvast)
- Slaglengte van de strengen rond de kern
- Opbouw van de strengen (seale, vuldraad, warring combinaties)
- Slagwijze in Langslag (slagrichting van de draden in dezelfde richting als die van de strengen rond de kern) of Kruisslag (tegengestelde slaglengte)

### Veilig toelaatbare belasting (werklast)

Om de toelaatbare werkbelasting te vinden, moet je de werkelijke breukbelasting delen door een bepaalde veiligheidsfactor. Deze veiligheidsfactor bestaat uit een basisfactor en verschillende invloedsfactoren. In de praktijk hanteert men over het algemeen een veiligheidsfactor 5. Dit betekent dat de werklast maximaal 1/5 van de breukbelasting bedraagt. Zie ook onder Kettingen (1) bij gebruiksfactor en breukbelasting.

### Mankementen aan staalkabels

#### Slijtage van een staalkabel

Elke kabel is bij gebruik onderhevig aan inwendige en uitwendige slijtage. Je beoordeelt de algemene toestand van een kabel aan de hand van de uitwendige (zichtbare) slijtage.

#### Roestvorming

Door de inwerking van vocht en andere verontreinigingen kan een staalkabel roesten. Je kunt de roestvorming een tijd uitstellen door de staalkabels in te vetten/oliën, maar je kunt het niet helemaal voorkomen. Vet de kabels direct na aanschaf in. Als je de kabels eerst gebruikt en daarna invet, kapsel je het vuil in. Er ontstaat op deze manier een laagje schuurmiddel rondom de kabel.

Het is belangrijk dat je staalkabels regelmatig op roestvorming controleert. Bedenk hierbij dat staalkabels ook van binnenuit roesten. Als een staalkabel er erg roestig uitziet, ga er dan niet mee hijsen. Ook als de roest "slechts" plaatselijk is.

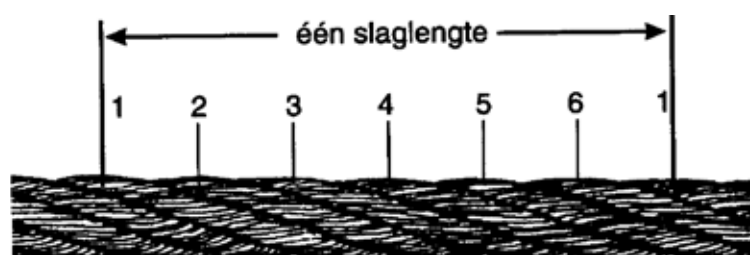
**LET OP:** Een oude of zwaar belaste touwkern kan leeg geperst zijn. De kern trekt dan vocht aan waardoor inwendig roest ontstaat. Draai de kabel open om erin te kunnen kijken.

#### Draadbreuk/kernbreuk

Draadbreuk en kernbreuk kunnen ontstaan door vermoeidheid en slijtage van de staalkabels ook tijdens normaal gebruik. Beschadigingen ontstaan meestal door ondeskundig gebruik. Zo kan een hijskabel ergens langs geschuurd hebben of een strop kan om een scherpe hoek van de last geslagen zijn. Inwendige draadbreuken zijn meestal moeilijk waarneembaar. Je kunt ze gemakkelijker zien als je de kabel op de plaatsen waar je draadbreuken vermoedt, schoonmaakt en buigt. Draadbreuken tussen de strengen onderling of tussen de strengen en de kern kun je niet of nauwelijks waarnemen. De toestand van een staalkabel is daarom moeilijk in te schatten. Bij twijfel moet je de kabel niet gebruiken.

Een richtlijn voor draadbreuk:

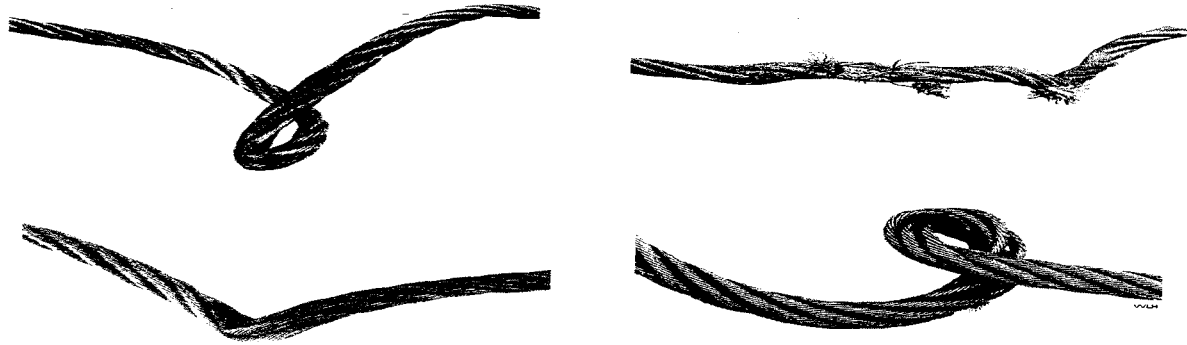
Afkeuren indien over een afstand van 6 x de kabeldiameter meer dan 6 draden zijn gebroken.



### Kinken

Een veel voorkomend probleem bij staalkabels is het ontstaan van kinken. Door het strak-trekken van lussen in de kabel ontstaan blijvende vervormingen in de kabelopbouw. Door in/uitdraaien van de kabel kun je de kink visueel enigszins verwijderen, maar de kink blijft een zwakke plaats in de kabel. Keur de kabel af.

Voorbeelden van een kink in de kabel:



## 4 HIJSBANDEN

Bij het hijsen van lasten die niet mogen beschadigen gebruik je hijsbanden. Door het brede draagvlak beschadigen ze de last niet zo snel. Je kunt een hijsband qua gebruik vergelijken met de vroeger veel gebruikte touwstrop, al is een hijsband vaak wat stugger. Bij een hijsband staat de maximaal toegestane werklust vermeld op een label. De label moet op elke hijsband aanwezig zijn. De labels zijn soms vast gestikt op de hijsband of zitten er als losse hoes omheen. Op het label staat ook de maximaal toegestane werklust voor de verschillende manieren van aanslaan vermeld.

Voor een snelle identificatie m.b.t. de werklust worden de banden in een kleurcode geleverd. Voorbeeld:

- paars - 1 Ton WLL
- groen - 2 Ton WLL
- geel - 3 Ton WLL
- grijs - 4 Ton WLL
- rood - 5 Ton WLL
- bruin - 6 Ton WLL
- blauw - 8 Ton WLL
- oranje - 10 Ton WLL en meer



Ook wordt soms de WLL ingeweven in de vorm van tekst en/of in de vorm van een streep (één dikke streep per 1 Ton WLL, een dunne streep per 0,5 Ton WLL)

**LET OP:** De label is bepalend. Zonder of met onleesbaar label is het geen hijs-gereedschap (meer). Alleen een bevoegde deskundige mag in dat geval toestemming geven voor hijsgebruik.

Er bestaan diverse uitvoeringsvormen van hijsbanden: platte- en ronde banden. Platte banden kunnen uitgerust worden met lussen aan de uiteinden of kunnen als eindloze band samengesteld worden. Ronde banden worden altijd eindloos uitgevoerd.



### Uitvoeringsvormen van hijsbanden:

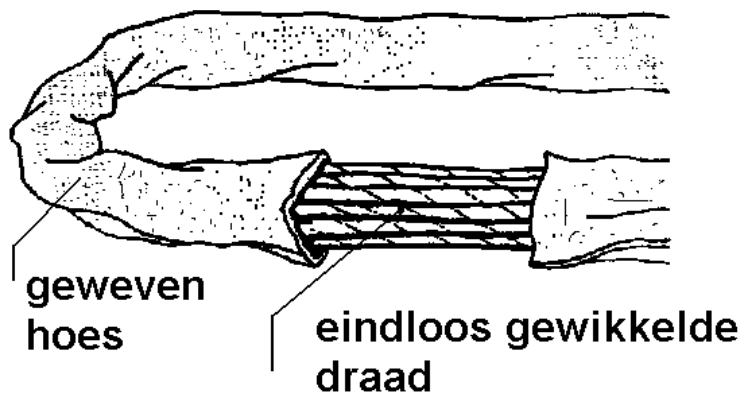


Hijsband plat, al dan niet voorzien van kettingwerk.

Hijsband, eindloos rond



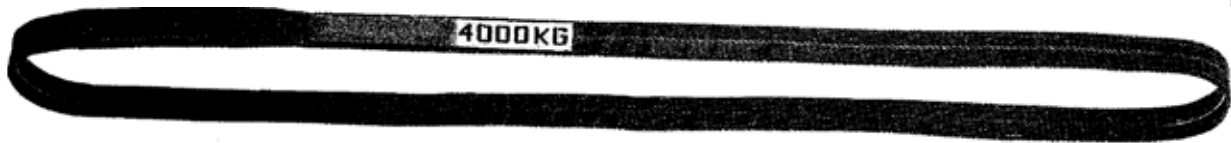
Opbouw van een eindloze ronde hijsband.



De voordelen van hijsbanden ten opzichte van kettingen en staakabels zijn:

- De kunststof hijsband is even sterk als staakabel en ketting, maar heeft een veel geringer gewicht.
- Kunststof roest niet.
- De aanschaf- en onderhoudskosten zijn geringer.





Hijsband, eindloos plat

Kunststof hijsbanden zijn gemakkelijk hanteerbaar door hun soepelheid.

- De hijsbanden geven geen gevaar voor verwondingen door bv. vleeshaakjes.
- De hijsbanden zijn niet gevoelig voor kink.
- Bij kunststof hijsbanden bestaat minder kans op slip (weggliden).
- Grotere elasticiteit (waardoor de kans op snokken wordt verminderd).
- Bestand tegen zoutwater en sommige zuren.

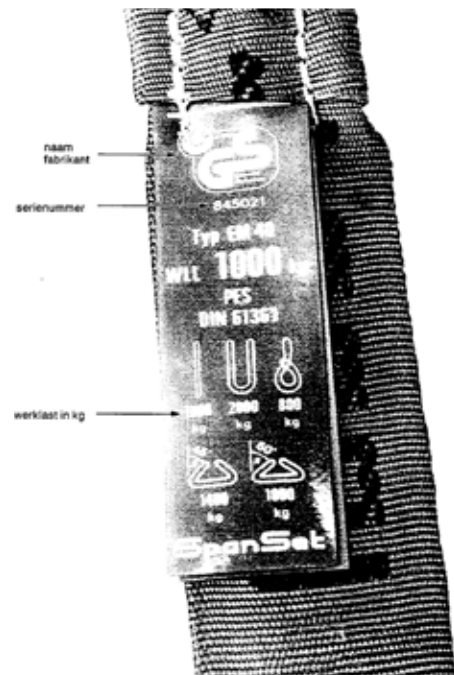
**Nadelen:**

- Gevoelig voor weersinvloeden
- Gevoelig voor sommige zuren en logen
- Gevoelig voor mechanische invloeden (schuren, scherpe kanten e.d.)

**Uitvoeringsvormen (materialen)**

We kennen de volgende uitvoeringsvormen c.q. materiaalsoorten bij hijsbanden:

- stalen hijsbanden: staakabel hijsband, staaldraad hijsband
- canvas hijsbanden: deze zijn vaak bedoeld voor eenmalig gebruik(dit is dan op de band aangegeven)
- kunststof hijsbanden: polyester, polyamide, polypropreen



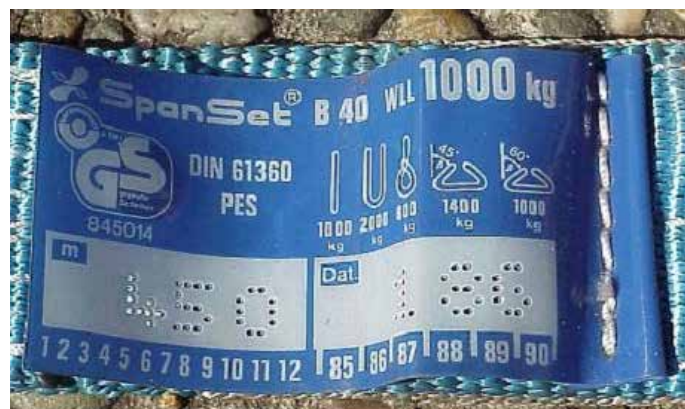
**Stalen hijsbanden**

De stalen hijsbanden worden vaak bekleed met rubber of kunststof. Dit maakt het echter wel moeilijk om beschadigingen vast te stellen. Deze banden worden derhalve alleen voor zeer speciale toepassingen ingezet.

**Kunststof hijsbanden**

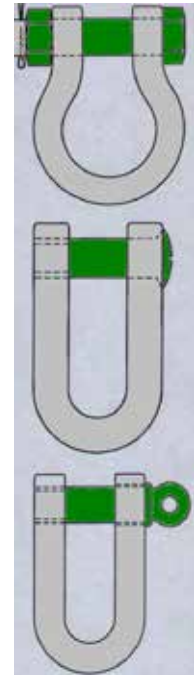
De kleur van de label geeft informatie over het materiaal waarvan de band gemaakt is.

- Blauw: Polyester (PES)
- Groen: Polyamide (PA)
- Bruin: Polypropreen (PP)



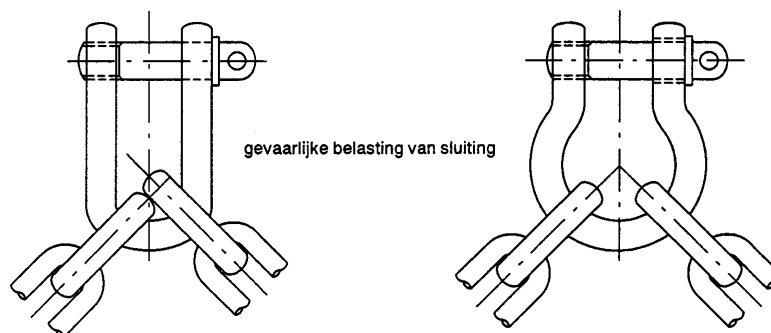
## 5 SLUITINGEN

Je gebruikt sluitingen bij het aanslaan van lasten. Je hebt de keuze uit twee soorten: de D- sluiting en de H- sluiting. In de afbeelding zie je de twee verschillende vormen.



De “bolle” kant van de H- sluiting heeft het voordeel dat je er twee kettingen (ringen) tegelijk aan kunt bevestigen, zonder dat deze boven op elkaar gaan liggen. Hierdoor is de kans op beschadigingen (en dus ongelukken) kleiner.

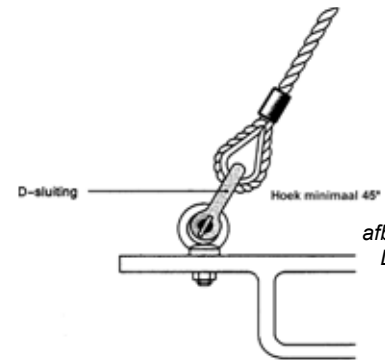
afbeelding 4-16  
H en D sluiting



afbeelding 4-17  
juist gebruik van...

Hier is een D-sluiting toegepast om de last beter aan te kunnen slaan en/of omdat de ene leng langer gemaakt moest worden i.v.m. de plaats van het lastzwaartepunt. De last zal daarna beter horizontaal hangen.

Opmerking: Omdat er een oogbout is toegepast mag de tophoek maximaal 90° zijn.



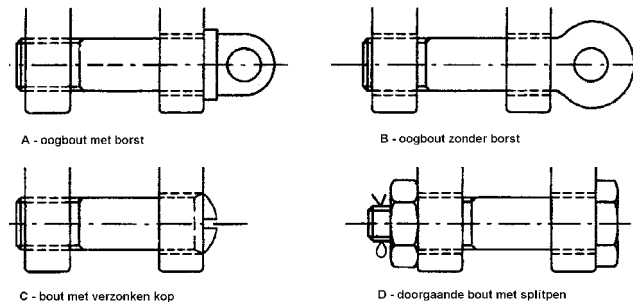
afbeelding 4-18  
D sluiting met  
oogbout

### 5.1 Richtlijnen voor het gebruik van sluitingen

Gebruik voor een D- of H-sluiting altijd de bijbehorende bouten en moeren. Gebruik hiervoor nooit handelsbouten. De D- en H-sluitingen met bijbehorende bouten zijn namelijk als geheel getest op de maximale werkbelasting. Indien een voorziening is aangebracht voor een borgpen (splitpen), dan dient ook die aanwezig te zijn.

- Draai de bout van de sluitingen altijd helemaal in.
- Zorg ervoor dat sluitingen nooit klem komen te zitten.
- Belast een sluiting alleen in het eigen vlak (niet dwars op de bout)
- Gebruik bij voorkeur sluitingen van gelegeerd staal. Dat is niet verouderingsgevoelig.
- Voorkom overbelasting. De WLL staat meestal ingeslagen in het materiaal.

Uitvoeringsvormen (dit geldt voor beide typen):



afbeelding 4-19  
uitvoeringsvormen

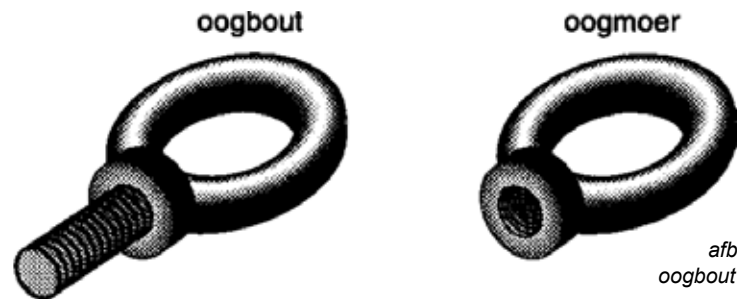
Het type met splitpen wordt voornamelijk gebruikt op moeilijk bereikbare plaatsen voor permanente toepassing. De bout met de verzonken kop wordt vooral gebruikt op plaatsen waar gevaar bestaat dat de kop van de bout zou kunnen haken.

## 6 OOGBOUTEN EN OOGMOEREN

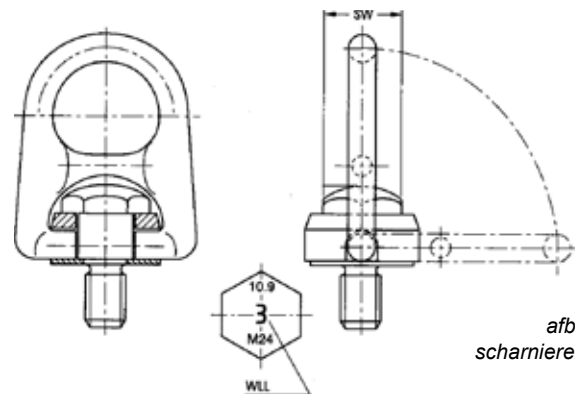
Bij het hijsen van metalen lasten die je moeilijk met een strop kunt aanslaan werk je vaak met oogbouten of oogmoeren. Denk b.v. aan elektromotoren en andere machineonderdelen waarbij je vooral oogbouten en oogmoeren gebruikt.

Oogbouten en oogmoeren zijn in principe gemaakt voor een verticale belasting. Als je het oog onder een te grote hoek belast zal deze vervormen en of beschadigen. De hoek waaronder je het oog belast mag daarom maximaal  $45^\circ$  zijn. Dit betekent dat de tophoek (bij een meersprong) niet groter dan  $90^\circ$  mag zijn.

Gebruik bij voorkeur scharnierende oogbouten (ook wel lastringen genoemd)



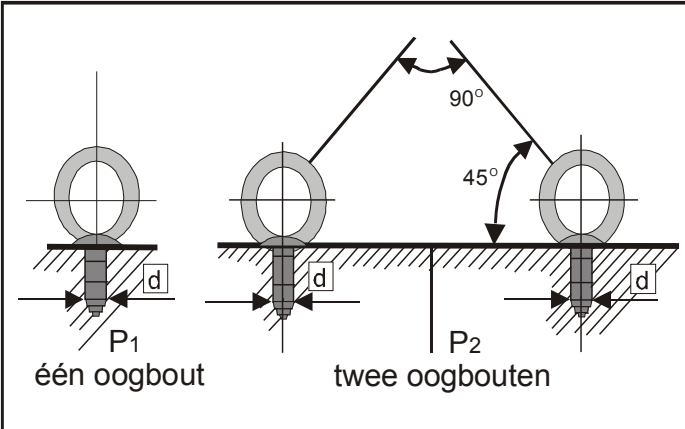
afbeelding 4-20  
oogbout en oogmoer



afbeelding 4-21  
scharnierende oogbout

### 6.1 Richtlijnen voor het gebruik van oogbouten en oogmoeren

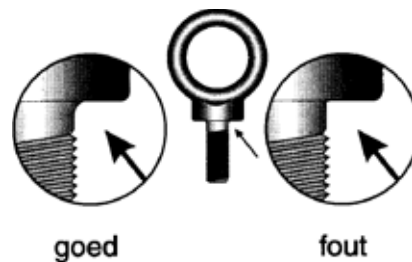
- Draai oogbouten en oogmoeren altijd volledig in. De borst van de bout of moer moet goed aansluiten op het draagvlak van de last.
- Hijs nooit met een tophoek (spreidhoek) groter dan  $90^\circ$ . Let daarbij op dat de totale belastbaarheid daarbij kleiner wordt. De WLL wordt bepaald door de schroefdraad en de tophoek. De gegevens zijn op te zoeken in de bij de bout behorende tabel.
- Let op de schroefdraad van de oogbout of oogmoer. Deze mag niet versleten zijn. Ook moet de last dezelfde schroefdraad hebben. Ook deze schroefdraad moet gaaf zijn.



d metrisch	St 34		C15N	
	één oogbout P1 in kg	2 oogbouten P2 in kg	één oogbout P1 in kg	2 oogbouten P2 in kg
M10	85	—	230	170
M12	220	—	340	240
M18	380	—	700	500
M20	570	—	1200	830
M24	1050	1000	1800	1270
M30	1700	1800	3500	2600
M38	2500	2600	5100	3700
M42x3	3400	3800	7000	5000
M48x3	5200	5200	8500	6100
M55x4	6500	6500	11500	8300
M64x4	8700	8400	18000	11000

afbeelding 4-22  
richtlijnen voor het gebruik van  
oogbouten (als voorbeeld!)

- Controleer de overgang tussen bout en borst op scheurvorming.



afbeelding 4-23  
scheurvorming

Opmerking: Zie er op toe dat een in een elektromotor gemonteerde oogbout niet bedoeld is om er meer dan alleen die bepaalde elektromotor aan te hijsen. Demonteer in voorkomende gevallen altijd eerst de met de motor verbonden onderdelen zoals een koppeling, pomp, frame etc.

## 7 SPECIALE HIJSGEREEDSCHAPPEN

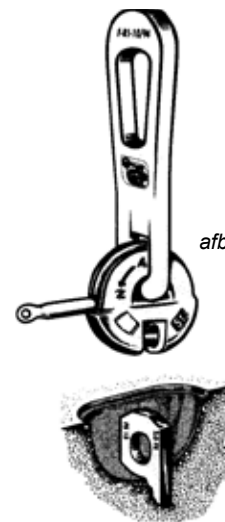
Veel bedrijven gebruiken voor het verplaatsen van hun producten speciale hijsgereedschappen. In het onderstaande noemen we een aantal veel gebruikte gereedschappen. Controleer alvorens met speciaal gereedschap te werken:

- de juiste werking
- de toestand waarin dit zich bevindt

Gebruik speciaal hijsgereedschap niet zonder de gebruiksaanwijzing te kennen!

### 7.1 Hijssleutels

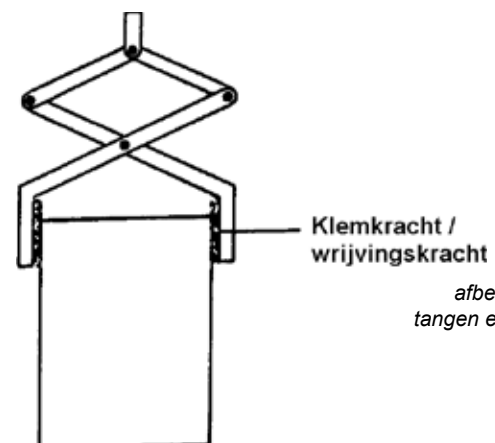
Deze worden veel toegepast in de bouw bij prefab betonelementen. De ingegoten bout bepaalt de toe te passen sleutelmaat. De sleutelmaat is op haar beurt weer bepalend voor de veilige werkbelasting. Op deze manier is de kans op een verkeerde sleutelkeuze erg klein.



afbeelding 4-24  
hijssleutels

### 7.2 Tangen en klemmen

Onder tangen en klemmen verstaan we al het hijsgereedschap dat de last hijst door deze vast te klemmen tussen klauwen of klemvlakken. De klauwen of klemvlakken zijn zo geconstrueerd dat ze door het gewicht van de last worden vastgedrukt. De hefkracht wordt veroorzaakt door wrijving. Deze klemmen zijn ontworpen voor het verticaal transport van plaatmateriaal e.d.



afbeelding 4-25  
tangen en klemmen

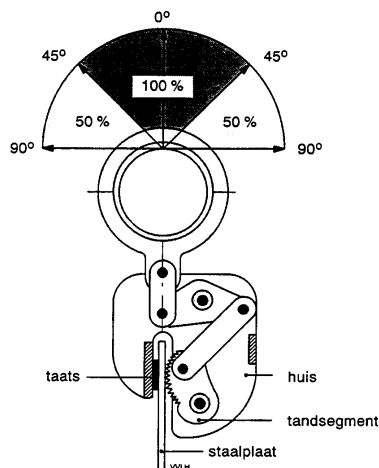
**LET OP:** De kartels van de klemmen slijten sneller als je veel harde staalsoorten verplaatst. Controleer de kartels van de tang of klem daarom regelmatig.

Klemmen, waarvan de klemvlakken tijdens normaal gebruik een verticale stand hebben, moeten zijn voorzien van een automatisch werkende blokkeerinrichting. Deze inrichting zorgt ervoor dat de klemvlakken altijd op het oppervlak van de last aangedrukt blijven zodat bij stoten of het neerzetten van de last deze niet ongewild uit de klemvlakken kan schieten.

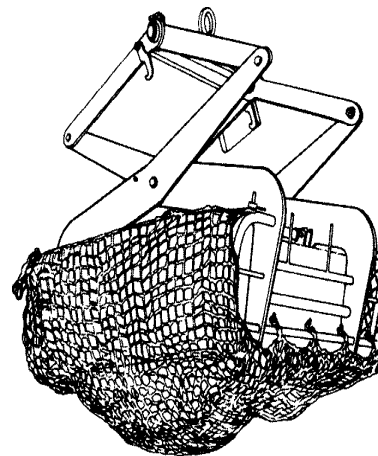
Klemmen welke zijn bedoeld om meer voorwerpen tegelijk tussen de klemmen te verplaatsen, moeten zijn uitgerust met een inrichting (valbeveiliging) welke voorkomt dat een uit de klemvlakken glijdende last of gedeelten daarvan gevaar kunnen opleveren.

Voorbeelden:

- Stenen of blokkenklem – uitvalbeveiliging door middel van een net
- Vloerenklemmen – uitvalbeveiliging door middel van een strak onder de last gespannen ketting o.i.d.



afbeelding 4-26  
vloerenklem



afbeelding 4-27  
stenen- of blokkenklem

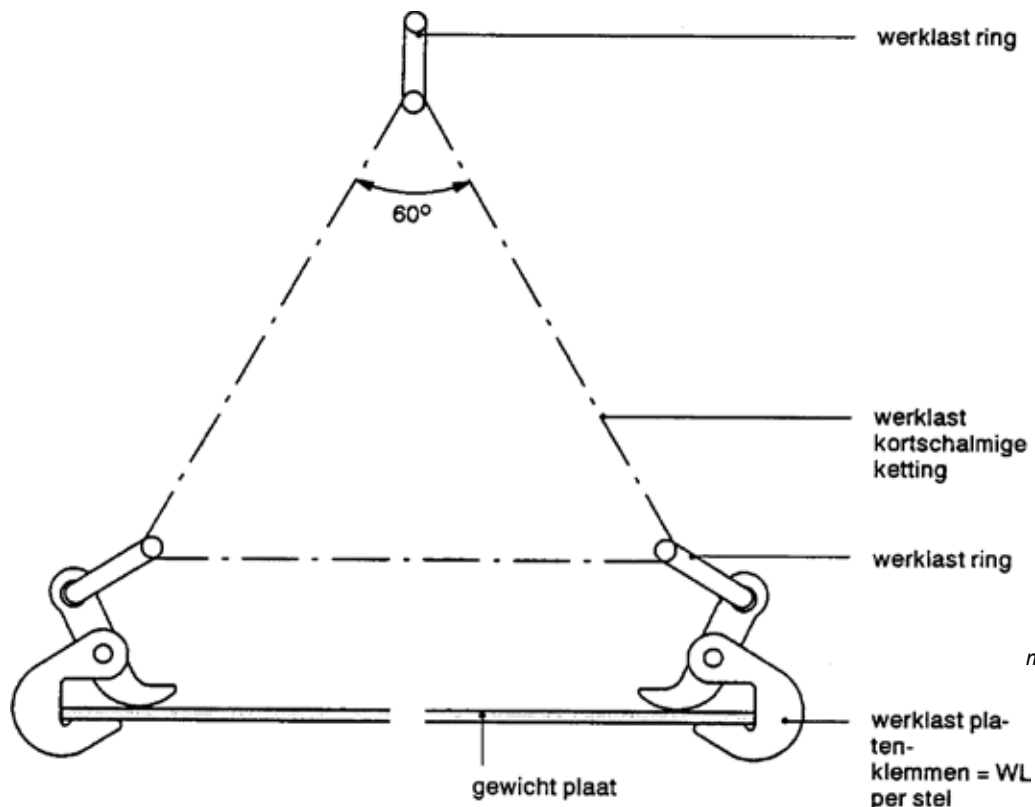
Zoals de tekening van de plaatklem aangeeft, zal het hefvermogen (lees de klemming) afnemen indien de klem schuin gebruikt wordt.

Voor het horizontale transport van platen wordt vaak minimaal een set van twee z.g.n. duimklemmen gebruikt. De plaatklem set wordt elk aan één zijde, tegenover elkaar, in het midden van de plaat aangebracht.

LET OP: De plaat zal, afhankelijk van de dikte en afmetingen, meer of minder doorbuigen.

Keuring eens per jaar!





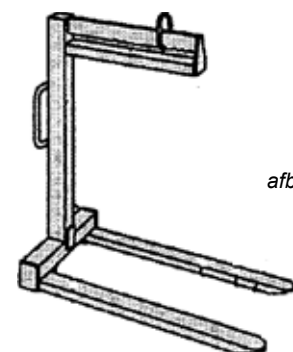
afbeelding 4-28  
manier van klemmen

De bovenste ring kan aan de haak van de hijskraan geslagen worden. Door het aantrekken van de ketting worden de scharnierende duimen van de plaatklem op de last gedrukt. De last wordt zodoende vastgeklemd. Omdat in dit geval de kettingschalmen ook op buiging worden belast dient de spreidhoek (tophoek) niet groter te worden dan 60°.

Noot: Gebruik voor het kantelen van een last speciaal daarvoor ontworpen klemmen!

### 7.3 Laadvorken

Tegenwoordig wordt allerlei materiaal op pallets of stapelborden aangeleverd. Vandaar dat er ook een speciaal hefgereedschap voor pallets is: de laadvork. Net als bij de heftruck kun je de vorken in de pallet steken. Het hijs oog van de laadvork moet zo geplaatst worden, dat de pallet tijdens het hijsen iets achterover komt te hangen. De lading zal dan niet van de vork schuiven. Ook zijn er uitvoeringen met een automatisch werkende zwaartepunt aanpassing verkrijgbaar.



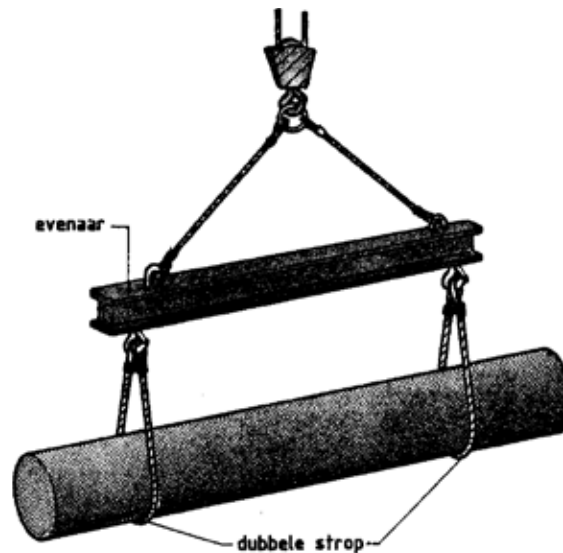
afbeelding 4-29  
laadvorken

LET OP: Let op de toestand van de pallet. Is de draagkracht nog voldoende? Zet los gestapelde goederen eerst vast. Gebruik een vangnet indien de last hoger dan 1 meter verplaatst moet worden.



#### 7.4 Hijsjuk, traverse of evenaar

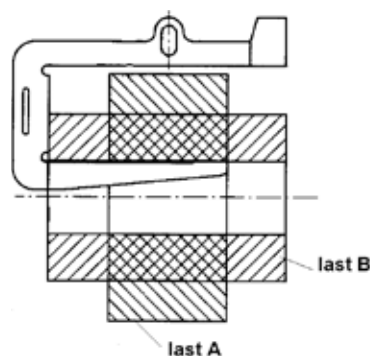
Je gebruikt hijsjukken voor het hijsen van grote of zeer zware lasten, met meerdere ophang- of ondersteuningspunten. Je gebruikt ze bijvoorbeeld bij het hijsen van grote scheepsdieselmotoren. Een hijsjuk moet, in belaste toestand, altijd horizontaal hangen. De eventuele hijskabels moeten verticaal hangen.



afbeelding 4-30  
hijsjuk

#### 7.5 C-haken

C-haken, al of niet met automatische instelling van het zwaartepunt, worden vooral toegepast bij het verplaatsen van rollen staal e.d. Een C-haak dient bij voorkeur zo beladen te worden dat de last onder een hoek van ca. 5° achterover hangt. Dit om uitglijden te voorkomen. Veelal is het onderste haakdeel iets opgeruwd of van kartels voorzien.

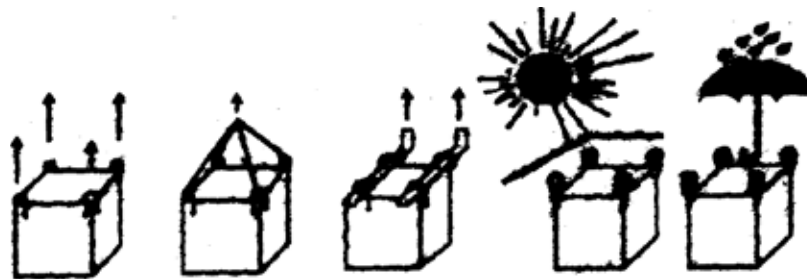


afbeelding 4-31  
C haken

## 7.6 Flexibele stortgoedhouders

Om los gestorte goederen te kunnen hijsen worden vaak flexibele zakken, de zogenaamde big bags, gebruikt. Op een voor hijsdoeleinden geschikte big bag zal naast het maximale vulgewicht ook zijn aangegeven of deze geschikt is voor eenmalig of meermalig hijsgebruik. Tevens is aangegeven hoe het hijsgereedschap of kraanhaak aan de hijslusen van de big bag bevestigd mag worden.

Controleer de hijslusen goed op eventuele beschadigingen.



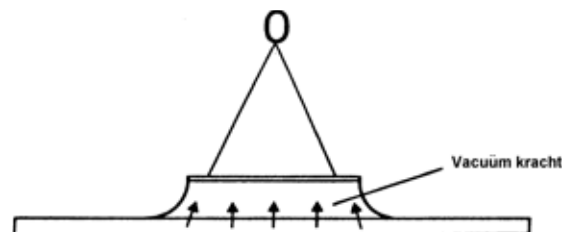
Safe Working Load	: 1500 kg
Safety factor	: 5 : 1
Test house	: CIMTO
Certificate Nr.	: 99/1/008
Order Nr. 20006340	

afbeelding 4-32  
flexibele stortgoed houders  
(big-bags)

## 8 VACUÛM HIJSGEREEDSCHAP

### Inleiding

Vacuüm hijsgereedschap werkt met behulp van luchtdruk, in dit geval onderdruk. Door lucht af te voeren is het mogelijk om lasten te heffen. Je kunt bijvoorbeeld met je mond een blaadje papier transporteren door lucht naar binnen te zuigen. Bedrijven passen de techniek van het vacuüm hijsen vooral toe bij transport van grote, vlakke platen. Je kunt vlakke platen vaak moeilijk oppakken, vooral als de platen breekbaar zijn (bv. glasplaten!). Zonder vacuüm hijsgereedschap kun je grote glasplaten nauwelijks transporteren.



afbeelding 4-33  
vacuümhijsen

## 8.1 Het principe van vacuüm hijsen

Je kunt het principe van vacuüm hijsen in één steekwoord samenvatten:

*onderdruk.*

Bij onderdruk heerst er in een ruimte een lagere druk dan in de omgeving om deze ruimte. Je kunt een last vastpakken met een zuignap door de lucht in de ruimte onder de zuignap weg te zuigen. Dit noem je vacuüm zuigen. In de ruimte heerst nu onderdruk. De ruimte onder de zuignap zuigt zich vast aan de last en blijft vastzitten zolang de onderdruk in stand blijft.

De meeste vacuümhijsgereedschappen bestaan uit de volgende hoofdonderdelen:

- vacuümpomp
- zuignap
- veiligheidsvacuümtank
- vacuümmeter
- keuzeschakelaar aanzuigen/beluchten
- overige onderdelen

Het vacuümhijsgereedschap hangt op zijn beurt meestal aan een hijswerktuig. Voor het verplaatsen van lasten met vacuümhijsgereedschap gelden uiteraard de normale hijsvoorschriften. Onderdelen zoals de pomp en vacuümtank, kunnen meerijden met de kraan, maar ook in een vaste opstelling staan.

### **Pomp en Veiligheidsvacuümtank**

De vacuümtank stabiliseert het vacuüm in het leidingnet en onder de zuignappen. De vacuümpomp zorgt voor de nodige onderdruk in de veiligheidstank, de leidingen en onder de zuignappen. Zodra het nodige vacuüm is bereikt, sluit een klep de leiding tussen de tank en de pomp af. Bij kleine lekkages vangt de vacuümtank de kleine drukverandering op. Dit is vooral belangrijk bij stroomuitval. De geheven last valt niet direct omlaag, er is nog tijd om de last op een veilige positie te plaatsen. De beschikbare tijd is afhankelijk van de uitvoering van het vacuümgeredschap. Kijk in de gebruiksaanwijzing!

### **Zuignap**

Zuignappen zorgen voor een goede hechting tussen de last en de overige onderdelen van het hijsgereedschap. Zuignappen kunnen gemaakt zijn van verschillende materiaal soorten. Rubber is het meest gangbaar. Voor diverse soorten lasten zijn speciale zuignappen leverbaar. Naast de zuignappen van verschillende materialen, zijn zuignappen in verschillende maten en vormen verkrijgbaar. Voorbeelden hiervan zijn: ronde, ovale, vierkante, rechthoekige, gebogen en bolle zuignappen.

### **Vacuümmeter**

De vacuümtoestand moet in stand blijven en de vacuümmeter controleert dit. Je kunt op de vacuümmeter aflezen of er genoeg vacuüm onder de zuignap aanwezig is. Zodra het vacuüm dreigt te verminderen, slaat de vacuümpomp aan. De pomp herstelt de oude toestand. Veel vacuümhijsgereedschap geeft een licht- en/of een geluidssignaal zodra de vacuümtoestand vermindert.

### Overige onderdelen

Naast de al genoemde hoofdonderdelen bestaat vacuümhijsgereedschap verder nog uit:

- slangen: dit zijn speciale dikwandige, verstevigde slangen.
- filters: de filters beschermen de leidingen tegen vervuiling.
- ventielen: de ventielen sluiten onder andere de leidingen af.
- aansluitingen zoals koppelingen, nippels, afsluiters en verdeelblokken.

## 8.2 Toepassingen van vacuümhijsen

Hieronder beschrijven we op welke manier je lasten van verschillende materiaalsoorten met behulp van vacuümhijsgereedschap kunt transporteren. We bekijken de belangrijkste aandachtspunten en bijzonderheden van het vacuümtransport.

### Glas

Glas is voor vacuümhijsen nooit een probleem. Glas is nooit poreus en heeft meestal een glad oppervlak. De zuignappen kunnen zich goed op het glas hechten. Bij transport van glasplaten gebruik je meestal vacuümhijsgereedschap met meerdere zuignappen.

Grote glasplaten staan vaak in verticale positie en worden ook verticaal getransporteerd. Op deze manier vermindert de kans op breuk als gevolg van doorbuiging. Transport van glas in de open lucht kan gevaar opleveren bij harde wind, hagel of regen. Door deze weersomstandigheden kan het glas breken. Zorg voor een droog en stofvrij oppervlak.

**LET OP:** Bij verticaal gebruik van vacuümhijsgereedschap kan de WLL aanmerkelijk minder (wel tot 50%) zijn dan bij horizontale toepassing. Kijk hiervoor in de gebruiksaanwijzing!

### Hout

Hout wordt meestal horizontaal opgepakt. Je kunt spaanplaat, gefineerde plaat of met kunststof beplakte plaat eenvoudig met vacuümhijsgereedschap transporteren. Het oppervlak van de plaat is vlak en door de kunststoflaag is het hout niet poreus. Massief hout kan problemen opleveren. Ruw hout heeft meestal een ruw oppervlak, heeft scheuren, is krom en vaak voorzien van een laagje stof. Door deze natuurlijke eigenschappen kan vacuümhijsgereedschap moeilijk grip krijgen op de last. Speciale zuignappen en vacuümpompen kunnen deze problemen oplossen.

### Staal

De meeste bedrijven transporteren staal horizontaal, maar ook verticaal transport is mogelijk. In het algemeen hoeft vacuümhijsen bij staal geen probleem te zijn. Problemen hebben vaak de volgende oorzaken:

- roest op het oppervlak van het staal
- olie op het oppervlak van het staal
- opgeplakt folie, op bijvoorbeeld RVS, laat los
- het staal ligt niet vlak
- grotere staalplaten zakken door
- het staal heeft een hoge temperatuur, vooral na snijden of lassen

De meeste bedrijven geven bij het hijsen van staal de voorkeur aan magnetisch hijsgereedschap. Bij transport van dunne staalplaten heeft vacuümhijsgereedschap echter een belangrijk voordeel. Het vacuümhijsgereedschap neemt altijd één plaat mee, terwijl magnetisch hijsgereedschap soms meerdere platen tegelijk aantrekt en meeneemt. Men gebruikt vacuümhijsgereedschap vooral voor stalen vaten. Voor het hijsen van stalen vaten, blikken en dozen is speciaal vacuümhijsgereedschap leverbaar.

### **Steen**

Steen heeft een aantal belangrijke nadelen zodat vacuümhijsen lastig kan zijn:

- steen is soms poreus
- steen (beton) heeft soms een ruw oppervlak
- bij steen bewerkingen wordt veel water gebruikt. De zuignappen kunnen hierdoor minder grip krijgen op de last

Deze nadelen zijn te ondervangen door de juiste zuignappen op het hijsgereedschap te monteren.

### **Poreus materiaal**

Het is lastig om poreus materiaal met vacuümhijsgereedschap te transporteren.

Vacuümhijsgereedschap krijgt moeilijk grip op een poreuze last. Er bestaat voor het transport van poreuze lasten zoals dozen en zakken speciaal vacuümhijsgereedschap. De pomp van dergelijk hijsgereedschap heeft meestal een grotere capaciteit en zal continu werken. Bij een dergelijke toepassing ontbreekt de veiligheidsvacuümtank

## **8.3 Veilig hijsen met vacuümhijsgereedschap**

Veilig werken met vacuümhijsgereedschap doe je voor een groot deel op dezelfde wijze als met conventioneel hijsgereedschap. Uiteraard probeer je de last zo kort mogelijk in de hijskraan te laten hangen. De kans op gevaarlijke situaties is kleiner als de last van niet te grote hoogte valt.

**LET OP:** Hef de last kortstondig en houd deze zo laag mogelijk.

**Noot:** Bij het verplaatsen van lasten aan vacuümhijsgereedschap erop letten dat de hijshoogte niet meer mag zijn dan 1 meter. Indien dit niet mogelijk is dan dient de gehele transportroute afgezet te worden! En moet er een mechanische valbeveiliging zijn aangebracht!

### **Controle**

Net als bij andere hijsmiddelen moet vacuümhijsgereedschap altijd in perfecte staat verkeren. Controleer de volgende extra punten voordat je het hijsgereedschap gebruikt:

- Zuignappen: deze mogen geen beschadigingen vertonen. Controleer de zuignappen op scheurtjes, slijtage of andere beschadigingen. Controleer ook de bevestiging van de zuignap. Gebruik de juiste zuignappen, geschikt voor de last.
- Veiligheidsvoorzieningen: controleer altijd de veiligheidsvoorzieningen van het vacuümhijsgereedschap. De lamp, het geluidssignaal en de vacuümmeter moeten uiteraard goed functioneren.

- Uiterlijke beschadigingen. De overige onderdelen van het hijsgereedschap mogen geen beschadiging en/ of lekkage vertonen. Let op de leidingloop, voorkom afknellen e.d. In de veiligheidsvacuümtank mogen absoluut geen deuken of diepe krassen zitten. Denk verder aan de slangen en kabels.

### **Keuringsdatum**

Vacuümhijsgereedschap waarvan de goedkeuring verlopen is mag je nooit gebruiken.

Op het label moet vermeld zijn: Certificaatnummer, de laatste keuringsdatum en de veilige werklust in de horizontale of verticale stand.

Noot: Keuring minimaal 2 keer per jaar!

### **Speciale aandachtspunten**

- Vocht. Vacuümhijsgereedschap krijgt moeilijk grip op vochtige materialen. Vooral bij verticaal transport kan dit gevaarlijke situaties veroorzaken.
- Verontreinigd materiaal, materiaal zoals stof, chemicaliën en modder kunnen de grip verminderen. Chemische stoffen kunnen de zuignap(pen) zelfs aantasten.
- Overbelasting. Belast vacuüm hijsgereedschap niet zwaarder dan toegestaan. Let daarbij op of de gegeven WLL geldt voor verticale of horizontale lasten.
- Veiligheidstijd. Vacuümhijsgereedschap voor glas heeft vaak een veiligheidstijd van enige minuten. Nadat de vacuümpomp uitvalt blijft het glas nog even aan de zuignap-pen hangen. In die tijd is er gelegenheid om de last zo snel mogelijk op een geschikte plaats neer te zetten. Pas de transportroute hierop aan!
- Scherpe randen. Kijk uit tijdens het transport van lasten met scherpe randen. Glasplaten of dunne staalplaten zijn potentieel erg gevaarlijke lasten. Plaatmateriaal zal zelden recht naar beneden vallen. Het zal gaan zweven. Hierdoor neemt het gevarenooppervlak dus toe. Glas zal splinteren, hetgeen een extra gevaar oplevert. Houd afstand!

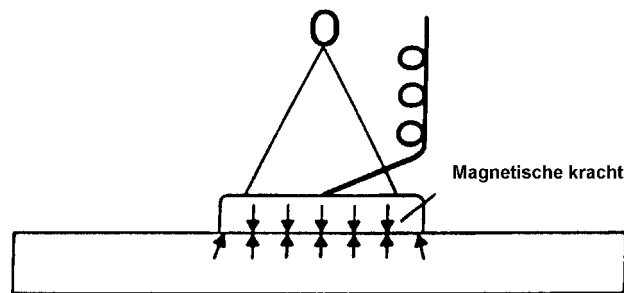
## **9 MAGNETISCH HIJSGEREEDSCHAP**

Bijna iedereen kent het begrip magnetisme. Op school voeren leerlingen proefjes uit met magneten. Uit deze proefjes blijkt altijd dat magneten aan (de meeste) metalen blijven kleven en nooit aan plastic. Van deze eigenschap maakt magnetisch hijsgereedschap dankbaar gebruik. Met een magneet kan op eenvoudige wijze een stalen last aangeslagen worden zonder gebruik van haken en ogen.

In deze paragraaf leggen we uit hoe magnetisch hijsgereedschap werkt en op welke manier je het gereedschap moet gebruiken.

Voor het hijsen van lasten gebruiken we twee soorten magnetisch hijsgereedschap:

- • de elektromagneet
- • de omschakelbare permanente magneet.



afbeelding 4-34  
principe magneetkracht

## 9.1 Principe van de magneetkracht

De hefkracht van een magneet is het resultaat van een groot aantal verschillende invloedsfactoren. Als basisvoorwaarde dient er een magnetische flux aanwezig te zijn die door het materiaal loopt dat opgetild moet worden. De hefkracht is nagenoeg recht evenredig met de magnetische flux.

De magnetische flux kan men zich voorstellen als een gesloten waterkringloop. De magneet is de pomp. De magnetische flux is het water, magneet en materiaal vormen de pijpleiding die gesloten is.

Factoren die de magnetische flux en dus de hefkracht veranderen:

- De magneetwikkeling:

Het aantal ampèrewindingen (= aantal windingen x stroom door de wikkeling) is in belangrijke mate bepalend voor de mogelijke magnetische flux resp. hefkracht.

- De magneetkern:

Hoe groter de dwarsdoorsnede van de magneetkern (ijzergedeelte van de magneet), des te minder weerstand wordt aan de magnetische flux geboden. De hoogte van de flux die door een bepaalde doorsnede kan stromen is beperkt, het materiaal raakt dan verzadigd.

- Materiaal:

Het te heffen materiaal sluit de flux tussen de magneetpolen. Er treden hier luchtspleten op die de magnetische flux sterk hinderen. Als vuistregel geldt dat lucht (en ook vacuüm) een factor 1000 grotere weerstand hebben dan staal. Dat wil zeggen 1 mm lucht heeft evenveel weerstand als 1 meter staal! De flux dient bij bundels altijd in de lengterichting van het materiaal te lopen (geringste luchtspleet). Ook de doorsnede van het materiaal kan de magnetische flux beperken. Dit materiaal raakt verzadigd en verhindert daardoor een hogere flux. De vorm en wanddikte van het materiaal oefenen een aanzienlijke invloed uit op het hefvermogen van de magneet. Een dikke staalplaat is het meeste geschikt, dunwandige holle profielen het minst.

- Penetratiediepte:

De penetratiediepte van de magneet is afhankelijk van de vormgeving van het pooloppervlak. Als vuistregel geldt dat de penetratiediepte maximaal met de poolbreedte overeenstemt (gemeten in de richting van de flux tussen twee polen).

Op grond van deze uiteenlopende wederzijdse invloeden kunnen er geen algemene hefvermogens van magneten worden gegeven. Een elektro hefmagneet is maatwerk.

## 9.2 Veilig hijsen met hefmagneten

Tot slot geven we een aantal aanwijzingen voor het veilig gebruik van (elektro)magneten.

- Zorg dat de raakvlakken van zowel de magneet als van de last schoon zijn.
- Plaats de hefmagneet zoveel mogelijk in het midden van de last.

Opmerking: De magneet dient bij voorkeur de vorm van de last te hebben om een goede aansluiting op de last te waarborgen.

- Schakel de magneet in: een permanente magneet door de hefboom over te halen en een elektromagneet door de knop magnetiseren in te drukken.

LET OP: Op sommige hefmagneten zit een vergrendeling. Zorg ervoor dat deze altijd ingeschakeld is. Andere typen beschikken over een lamp en/of een zoemer. Indien er een noodstroom voorziening aanwezig is, overtuig je van een goede werking daarvan.

Opmerking: Het in gebruik nemen van een magneetinstallatie met een defecte beveiligingsaccu is levensgevaarlijk en derhalve verboden!

- Schakel de magneet nooit in voordat hij de last heeft bereikt.

LET OP: Het sterke magnetische veld kan gevaarlijk zijn voor pacemakers. Ook pinpasjes kunnen onherstelbaar beschadigen. Houd minimaal 1 meter afstand!

- Hef de last iets, laat hem snel zakken en plotseling stoppen. Op deze manier controleer je of de magneet genoeg hefvermogen heeft

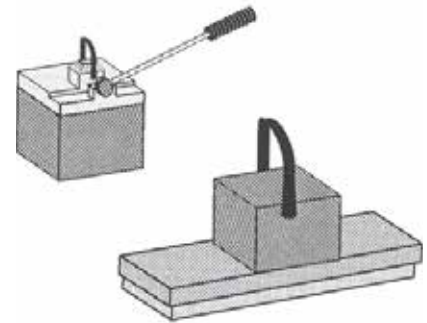
LET OP: Er mogen zich geen personen in de buurt van de last bevinden. Let op de hijshoogte. Maximaal 1 meter!

- Verplaats de last geleidelijk, zonder schokken of stoten.

LET OP: Op sommige installaties is een voorziening aangebracht die het onmogelijk maakt dat de last horizontaal wordt verplaatst zonder een verhoogde deellast in te schakelen. Dat wil zeggen dat de magneetkracht verhoogd wordt voordat men met de loopkat- of met de kraan gaat rijden.

- Schakel de magneet uit zodra dit mogelijk is.

LET OP: Veel electromagneten hebben een zodanige veiligheidsvoorziening dat een twee hands- (vinger-) bediening noodzakelijk is om de magneetkracht uit te schakelen.



afbeelding 4-35  
hefmagneten



- Vooral bij dunne platen kun je meerdere platen tegelijkertijd heffen. Een onderliggende plaat kan dan gemakkelijk vallen. Je kunt dit voorkomen door dunne houten latten tussen de platen te plaatsen. Ook beschikken sommige elektro hefmagneten over een aftip mogelijkheid.
- Kranen die voorzien zijn van elektro hefmagneten zijn veelal uitgevoerd met een handmatig te bedienen noodmechanisme voor het neerlaten van de last. Dit kan noodzakelijk zijn indien de stroomtoevoer naar de installatie uitvalt en de noodstroom installatie wordt ingeschakeld. Men heeft dan nog slechts een beperkte tijd om de last neer te zetten voordat deze zal vallen. Zorg dat je weet hoe een dergelijk systeem werkt!

LET OP: Als een kraan boven een machine tot stilstand kan komen en het laten zakken van de last dan dus niet mogelijk is, dan moet er een ketting aanwezig zijn die tijdelijk om de last geslagen kan worden.

- Je mag magneten met een kleine beschadiging met een vijl bijwerken. Bij grotere beschadigingen moet het oppervlak geslepen worden.
- Keuring: minimaal 1 keer per jaar!
- Verdiep je in de gebruiksaanwijzing. Nog meer dan bij andere hijsgereedschappen is een (elektro) hefmagneet vaak speciaal gemaakt voor een speciaal gebruiksdoel. Maak je vertrouwd met de werking.

## SAMENVATTING

In dit hoofdstuk hebben we de meest gangbare hijsgereedschappen besproken. Aan de orde kwamen: Hijskettingen, hijskabels, hijsbanden.

We hebben de dagelijkse controlepunten, de jaarlijkse inspectie en de 4-jaarlijkse keuringen genoemd.

Er is verder ingegaan op het begrip gebruiksfactor(of veiligheidsfactor). We hebben vastgesteld dat deze factor afhankelijk is van de mate van mechanische bestendigheid van de voor hijsgereedschappen gebruikte materialen (bij hijskettingen factor 4 en bij hijsbanden factor 7).

Om als hijsgereedschap te mogen worden toegepast dient er altijd een veiligheidslabel bevestigd te zijn. Op de label moet minimaal staan aangegeven tot welk lastgewicht het gereedschap gebruikt mag worden (de WLL), de laatste keurdatum en het certificaatnummer. Het certificaat moet in de nabijheid van gereedschap beschikbaar zijn.

Voor alle genoemde gereedschappen zijn de specifieke richtlijnen en beoordelingscriteria aangegeven.

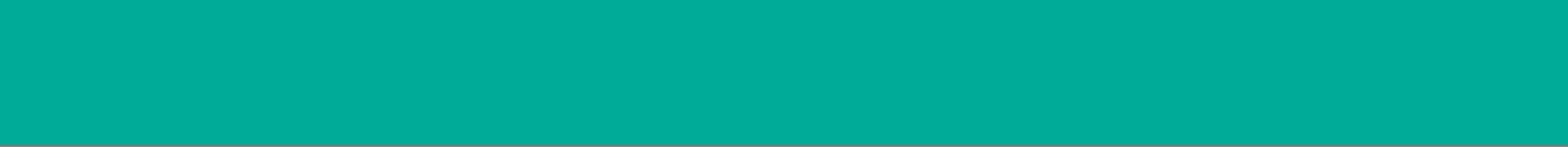
Vervolgens bespreken we diverse speciaal hijsgereedschappen zoals, klemmen, evenaars, C-haken etc. Van al deze gereedschappen geven we het gebruiksdoel en enig aandachtspunten.

Aan vacuümhijsgereedschap en magneet hijsgereedschap besteden we in aparte hoofdstukken extra aandacht.

#### VRAGEN BIJ HOOFDSTUK 4

- Vraag 1      *Vertel waarom het keuren van hijsgereedschappen belangrijk is.*
- Vraag 2      *Noem drie verschillende hijshaken.*
- Vraag 3      *Leg uit wat er gebeurt als je een ketting met een te kleine eindschalm op een haak wilt aanbrengen.*
- Vraag 4      *Noem drie richtlijnen bij het gebruik van hijsgereedschappen. Leg uit waar deze voor dienen.*
- Vraag 5      *Noem een paar belangrijke controlepunten voor hijsgereedschap.*

- Vraag 6 *Welke twee soorten sluitingen ken je. Leg uit in welke situaties je de sluitingen kunt gebruiken.*
- Vraag 7 *Je mag oogbouten en -moeren niet te schuin belasten. Leg uit waarom.*
- Vraag 8 *Geef een voorbeeld van een last die je beter met een hijsband kunt hijsen.*
- Vraag 9 *Vertel hoe je de diameter van een staalkabel moet meten. Waarom is de manier van meten zo belangrijk?*
- Vraag 10 *Noem enkele hijsgereedschappen die je in jouw bedrijf gebruikt. Welke voordelen bieden deze hijsgereedschappen?*



--	--

--



# Hoofdstuk 5

Aanslaan van lasten

*Theorieboek veilig hijsen*





## AANSLAAN VAN LASTEN

### Inleiding

Om lasten veilig te kunnen hijsen, moet je eerst een aantal voorzorgsmaatregelen nemen. Hiermee voorkom je breuk van de hijsgereedschappen en/of het vallen van een last.

De maximaal toegestane werklust van de hijsmiddelen moet afgestemd zijn op het gewicht van de te verplaatsen last. De keuze van het hijsgereedschap en de manier van aanslaan is van belang. Vooral de krachten op de hijskabel, ketting of hijsband spelen een belangrijke rol. Daarnaast is de ligging van het zwaartepunt van de last belangrijk. In dit hoofdstuk gaan we op al deze aspecten in.

## 1 MASSA VAN DE LAST

Voordat je begint met hijsen, moet je eerst de massa (= het gewicht) van de te verplaatsen last weten. Je mag de maximaal toegestane werklust van het hijswerktuig of hijsgereedschap immers nooit overschrijden!

In veel gevallen staat de massa duidelijk op het te hijsen voorwerp aangegeven. Bij lasten van meer dan 1000 kg. is dit, voor extern transport, zelfs wettelijk verplicht. Als er niets is aangegeven, kun je de massa soms ook van de werktekening of de pakbon (vrachtbrief) aflezen.

Het kan ook voorkomen dat je de massa nergens kunt vinden en dat je deze zelf moet bepalen. Je kunt dan kiezen tussen wegen of berekenen. Heb je een weegschaal bij de hand, dan is wegen de zekerste manier. Als weegschaal kan gebruik gemaakt worden van een unster (een elektronische en of mechanische weeginrichting). Omdat deze apparaten voor diverse gewichtsklassen geschikt zijn is er meestal wel één te vinden die voor alle te hijsen lasten binnen een bedrijf geschikt is. Een unster is soms ook te huur bij gerenommeerde leveranciers van hijsmiddelen. Vaak staat er echter geen weegtoestel tot je beschikking. In dat geval zou je de massa ook kunnen berekenen.

Voor het berekenen van de massa van een voorwerp moet je de soortelijke massa van het materiaal, waarvan de last is gemaakt, weten. De soortelijke massa is het gewicht van één standaard blokje van het betreffende materiaal. De soortelijke massa verschilt per materiaal: een blokje staal is zwaarder dan een even groot blokje hout. Andere namen voor soortelijke massa die je tegen kunt komen zijn: volumieke massa of dichtheid.

In de onderstaande tabel zie je enkele veel voorkomende materiaalsoorten met de bijbehorende soortelijke massa bij kamertemperatuur (20°C).

ijzer	7900	gietijzer	7300
staal	7800	koper	8900
aluminium	2700	zink	7000
goud	19300	lood	11300
spaanplaat	400 – 700	triplex	500 - 750
pvc	1400	water	1000
beton	1500 – 2400	glas	2500

De soortelijke massa's zijn weergegeven in kg/m<sup>3</sup> (aangeduid met de letter  $\sigma$ )

**LET OP:** Bij materialen zoals houtsoorten, beton en sommige kunststoffen, wordt het gewicht ook beïnvloed door de vochtigheid van het materiaal.



afbeelding 5-1  
weegschaal

Om de massa van de last te berekenen, moet je nu alleen nog het volume bepalen. Hiervoor meet je de lengte, breedte en hoogte van de last. De massa van de last is gelijk aan het volume, vermenigvuldigd met de soortelijke massa.

Dus:

$$\begin{aligned}\text{Volume} &= \text{lengte} \times \text{breedte} \times \text{hoogte (dikte)} \\ \text{Massa} &= \text{volume} \times \text{soortelijke massa}\end{aligned}$$

ofwel:

$$V = l \times b \times h$$

$$M = v \times \sigma$$

Let erop dat je alle maten in meters invult. Je drukt het volume uit in m<sup>3</sup>.

Voor de duidelijkheid geven we een voorbeeld. We gaan de massa van een stalen plaat bepalen.

De plaat heeft de volgende afmetingen:

Lengte is 5 meter

Breedte is 2 meter

Dikte is 10 millimeter

Als eerste gaan we het volume van de plaat berekenen

Volume = lengte x breedte x dikte

Volume = 5 x 2 x 0,01

Volume = 0,1 m<sup>3</sup>

De massa van de plaat (het gewicht) wordt nu:

massa = volume x soortelijke massa

massa = 0,1 x 7800 = 780 kg.

## 2 ZWAARTEPUNT

In het dagelijkse leven heb je iedere dag te maken met evenwicht. Tijdens lopen en fietsen wil je niet omvallen of slingeren, maar een rechtlijnige beweging maken. Je gewicht mag dus niet te veel overheffen naar één kant. Dit alles doe je zonder na te denken of te rekenen.

Bij gebruik van hijsgereedschap denkt ook bijna niemand na over evenwicht. Door ervaring weet je hoe je een last in evenwicht moet houden. Bij gelijkvormige onderdelen is dit niet zo moeilijk, maar het wordt lastiger als de last ongelijkmatig van vorm is.

Blijkt bij het aanpakken van een last dat de hijshaak niet precies boven het zwaartepunt hangt, dan zal de last direct na het vrijkomen van de ondergrond zodanig kantelen of verdraaien dat dit wel het geval wordt. Door die beweging van de last zal een gevaarlijke situatie kunnen ontstaan doordat:

- de kantelende of draaiende last personen of obstakels kan treffen
- de individuele lenden van een meersprong overbelast kunnen worden
- de last in de strop kan gaan schuiven
- de last kan gaan duikelen en uit de strop vallen.

Zoals blijkt, speelt het zwaartepunt van de last een grote rol bij het veilig hijsen.

### **Wat is een zwaartepunt?**

De aarde voert op elk voorwerp een aantrekkingskracht uit. Als je een voorwerp omhoog gooit, valt het door de aantrekkingskracht van de aarde weer terug. De kracht die de aarde op het voorwerp uitoefent, heet de zwaartekracht.

De zwaartekracht is dus een kracht. Het zwaartepunt is het (denkbeeldige) punt waar je het totaal gewicht geconcentreerd kunt denken. Een andere omschrijving van zwaartepunt is massamiddelpunt.

Vooraf bij het hijsen is het zwaartepunt belangrijk. Als je een last in het zwaartepunt aanslaat (of recht erboven), is de last precies in evenwicht. Bij voorwerpen met een bekende vorm kun je het zwaartepunt gemakkelijk bepalen. Het zwaartepunt van een massief vierkant blokje ligt bijvoorbeeld precies in het midden van het blokje.

Niet alle voorwerpen hebben een makkelijke vorm. Je kunt de ligging van het zwaartepunt schatten of berekenen. Een dergelijke berekening is niet eenvoudig en valt daarom buiten het kader van deze cursus. Voor erg complexe hijsklussen worden speciale computerprogramma's gebruikt om de exacte ligging van het zwaartepunt te berekenen.

De praktische methode om het zwaartepunt te bepalen is:

- Schat het zwaartepunt zo goed mogelijk in. Vraag eventueel advies aan een meer ervaren collega.
- Houdt rekening met een afwijking tijdens het ophijsen.
- Breng zonodig een correctie aan.
- Hijs opnieuw en kijk of de correctie voldoende is geweest.

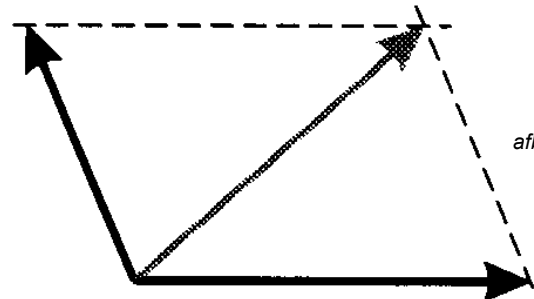
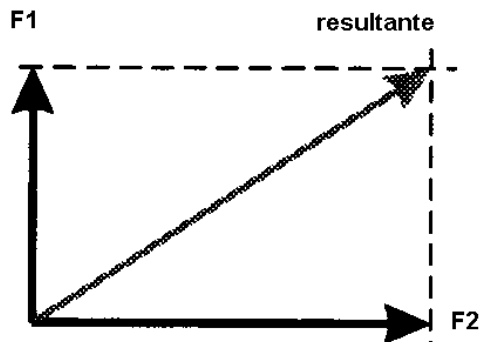
Voer deze handelingen voorzichtig uit en zo vaak als nodig is. Maak een notie (of een foto) van het eindresultaat. Dit komt van pas als in de toekomst eenzelfde last verplaatst moet worden.

Opmerking: Het zwaartepunt van een last hoeft niet altijd boven het te hijsen voorwerp te liggen. Denk maar eens aan een grote stalen ring die aangeslagen moet worden. Ook bij het oppakken van een pijpstuk kan het zwaartepunt buiten de contouren van de last liggen.

## **3 KRACHTEN**

Een ieder heeft wel een voorstelling bij het begrip kracht. Een kracht kun je uitoefenen door ergens hard of zacht op te drukken of aan te trekken. De kracht verandert met de mate van druk of trek. We kennen vele vormen van kracht: spierkracht, veerkracht, zwaartekracht en magnetische kracht. Krachten kunnen elkaar versterken en ook opheffen. Als er even hard naar links als naar rechts getrokken wordt, dan is er evenwicht en gebeurt er schijnbaar niets.

Twee in verschillende richtingen op een voorwerp uitgeoefende krachten hebben als resultaat dat het voorwerp zich in de richting van de resultante (dit is de resultaat richting en grootte) zal bewegen. Dit is als volgt voor te stellen:



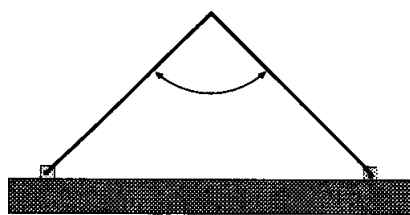
afbeelding 5-2  
krachten (1)

Een kracht laat zich niet eenvoudig in woorden omschrijven. Je kunt een kracht wel tekenen. Daarvoor heb je drie gegevens nodig: het aangrijpingspunt (b.v. de kraanhaak), de grootte van de kracht (het lastgewicht) en de richting van de kracht (de loop van de stropen). Je gaat als volgt te werk.

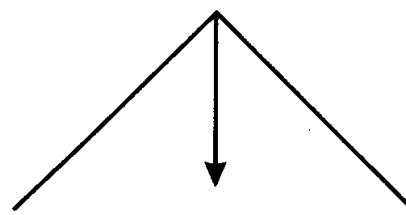
- Geef met een pijl de richting van de kracht aan (deze is bij hijsen meestal verticaal naar beneden gericht).
- Maak de lengte van de pijl op schaal. Dus in overeenstemming met de grootte van de massa van de last. Bijvoorbeeld: 1 cm komt overeen met 100 kg.

Omdat je een kracht kunt ontbinden langs, in dit geval, de stropen die de kracht straks moeten gaan opnemen, moeten we dus de “looprichting” van de stropen intekenen.

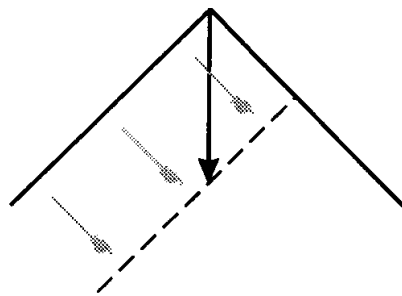
Door nu hulplijnen evenwijdig aan de stropen te tekenen vanuit het eindpunt van de verticale krachtlijn, kunnen we de optredende krachten in de stropen zichtbaar maken. Door de lengte vervolgens op te meten en te vermenigvuldigen met de schaal weten we de kracht die in elke strop moet worden opgenomen.



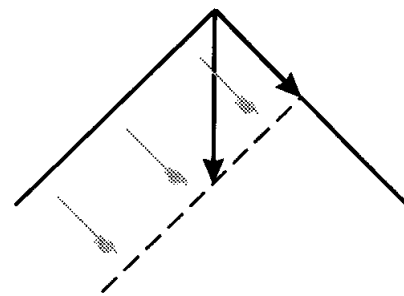
stap 1



stap 2



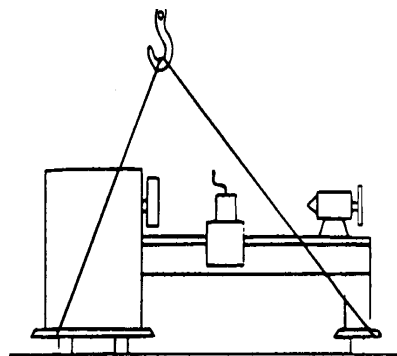
stap 3



stap 4

afbeelding 5-3  
"looprichting"

LET OP: De krachten in een hijsstrop zijn dus mede afhankelijk van de hoek die de



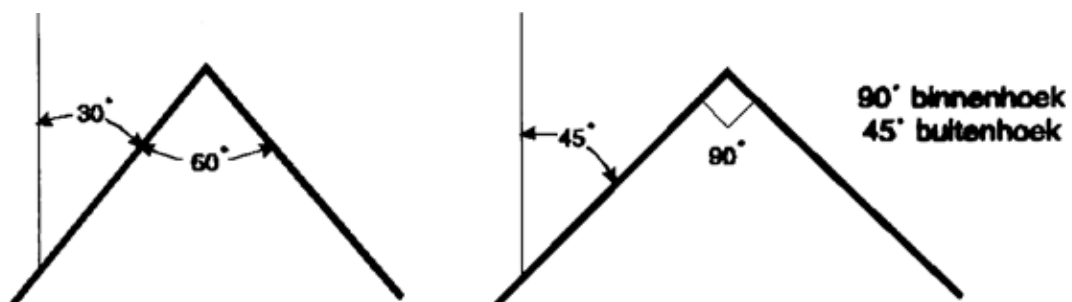
afbeelding 5-4  
krachten (2)

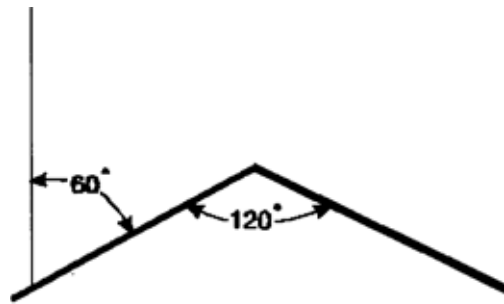
strop maakt met de verticale lijn.

#### 4 INVLOED VAN DE SPREIDHOEK (tophoek)

Bij sommige hijsgereedschappen staan de parten onder een hoek (denk aan een tweesprong). De hoek tussen de parten van de strop noem je de "spreidhoek". In de paragraaf over het ontbinden van krachten heb je al kunnen lezen dat de invloed van de spreidhoek op de belasting van het hijsgereedschap enorm is. Naarmate de hoek tussen de parten groter wordt, neemt de belasting sterk toe.

Om duidelijkheid te scheppen in de begrippen spreidhoek, tophoek en buitenhoek. Zie de tekeningen:





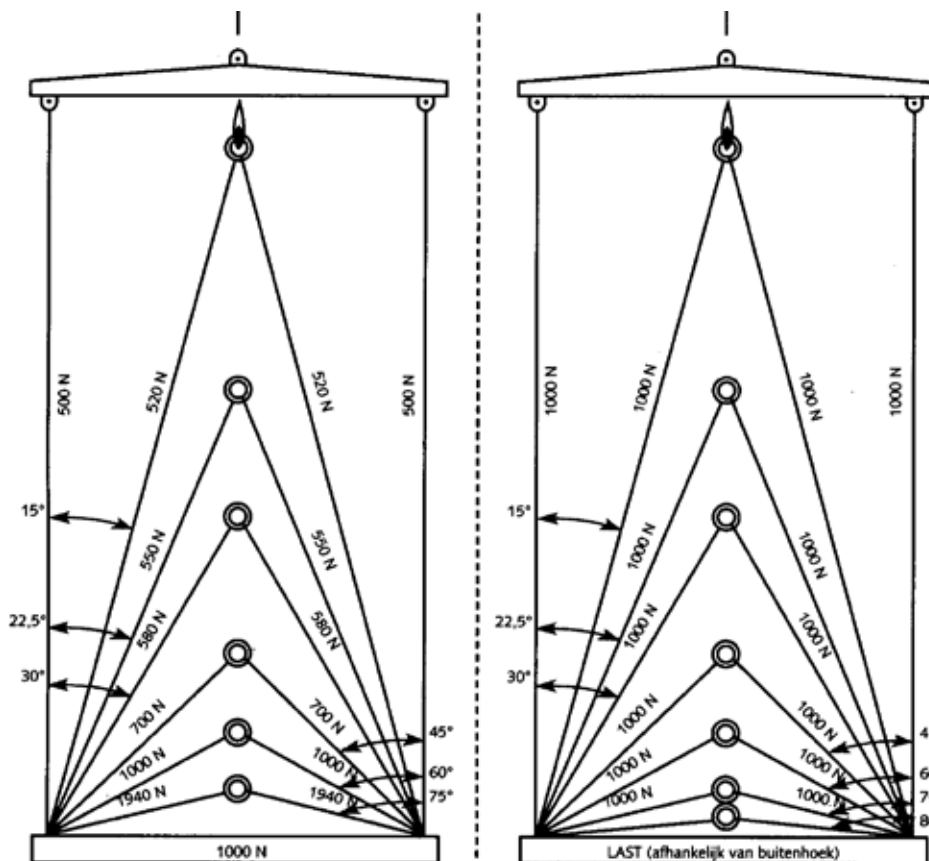
afbeelding 5-6  
spreidhoeken

De hoeken van resp. 60, 90 en 120 graden worden de spreidhoeken genoemd.

Noot: Bij gelijkmatig verdeelde last, daar waar het zwaartepunt in het midden ligt, is de buitenhoek de helft van de spreidhoek.

In de onderstaande afbeelding zie je verschillende buitenhoeken met de bijbehorende belastingen. De massa van de last is 1000 N.

In de linker figuur zien we dat, bij een zelfde lastgewicht, de kracht in de stropen toeneemt naarmate de spreidhoek groter wordt. In de rechter figuur is dit omgekeerd. Indien we het zelfde hijsgereedschap willen gebruiken, dan moet de last steeds minder zwaar zijn naarmate de spreidhoek groter wordt.



Bij buitenhoek van:

0°	last = 2000 N
15°	last = 1930 N
22,5°	last = 1840 N
30°	last = 1730 N
45°	last = 1410 N
60°	last = 1000 N
75°	last = 517 N
80°	last = 340 N

afbeelding 5-7  
buitenhoeken

De maximale toegestane spreidhoek is 120°. Merk op dat bij een spreidhoek van 120° de kracht in elke part gelijk is aan de massa van de last. Als de spreidhoek groter wordt dan 120°, dan wordt de belasting in elke part groter dan de massa van het te verplaatsen voorwerp. Op dat moment heb je geen goed beeld meer van de maximaal toegestane werklust van het hijsgereedschap ten opzichte van de massa van de hijslast. Ook zullen dan de krachten op de aanslagpunten van de last onverantwoord toenemen. Het is zelfs niet ondenkbaar dat, vooral bij relatief dunne lasten, de last zal knikken.

Bij gebruik van meerdere stropen of lengen gelden voor de werklust (WLL) de richtlijnen als in de afbeelding is aangegeven en zoals die in een willekeurige gebruiksaanwijzing gevonden zou kunnen worden.

Tabel 1

WIJZE VAN AANSLAAN	ENKELVOUDIG	GESTROPT	2 SPRONG		3 + 4 SPRONG		4 SPRONG (uitz.)	
Buitenhoek (bu) > - <	n.v.t.	n.v.t.	0° - 45°	45° - 60°	0° - 45°	45° - 60°	0° - 45°	45° - 60°
Binnenhoek (bi) > - <	n.v.t.	n.v.t.	0° - 90°	90° - 120°	0° - 90°	90° - 120°	0° - 90°	90° - 120°
Werklastfaktor	1	0,8	1,4	1	2,1	1,5	2,8	2

Tabel 2

WIJZE VAN AANSLAAN	ENKELVOUDIG	GESTROPT	2 SPRONG		3 + 4 SPRONG		4 SPRONG (uitz.)	
Buitenhoek (bu) > - <	n.v.t.	n.v.t.	0° - 45°	45° - 60°	0° - 45°	45° - 60°	0° - 45°	45° - 60°
Binnenhoek (bi) > - <	n.v.t.	n.v.t.	0° - 90°	90° - 120°	0° - 90°	90° - 120°	0° - 90°	90° - 120°
Werklastfaktor bij Asymetrische belasting	n.v.t.	n.v.t.	1	1	1,5	1	n.v.t.	n.v.t.

afbeelding 5-8  
wijze van aanslaan

De werklustfactor is een correctiemogelijkheid die de invloed van de spreidhoek en de mate van 'afknelling' compenseert.

Houd je altijd aan de volgende regels:

Streef altijd naar een zo klein mogelijke spreidhoek (bij voorkeur tot 90°). Hijs nooit met een spreidhoek van meer dan 120°.

**LET OP:** Bij het gebruik van oogbouten of -moeren is de maximaal toegestane spreidhoek 90°.



## 5 HET AANSLAAN VAN DE LAST

Bij het aanslaan van lasten heb je te maken met veel factoren die het moeilijk maken om tot vast voorgeschreven regels te komen. Zo spelen de volgende factoren een belangrijke rol:

- de te hijsen last
- de beschikbare hijsmiddelen
- de hijshoogte
- de weg waarlangs je de last moet verplaatsen

Het is daarom belangrijk om vooraf, dus vóórdat je naar stroppen grijpt en aan sluitingsmoeren draait, de situatie goed te bekijken.

Stel jezelf altijd de volgende vragen:

### Hoe zwaar is de last?

- Staat het gewicht op de last aangegeven?
- Zo niet? Informeer dan bij de werkvoorbereiding.
- Berekenen? Wegen?

### Hoe ziet de last eruit?

- Heeft de last goede aanslagpunten?
- Waar ligt het zwaartepunt ongeveer?
- Bevat de last losse of kwetsbare delen?
- Waar zijn eventuele scherpe kanten?

### Hoe ziet de werkplek eruit?

- Is er voldoende vloerruimte?
- Is de vloer geschikt om de (zware) last te kunnen dragen?
- Is er voldoende hijsruimte?
- In welke stand moet ik de last neerzetten?
- Is er onderstopping nodig?
- Is bij 'koud stapelen' de onderstaande last stevig en sterk genoeg?

### Is het hijsmiddel geschikt?

- Is de maximale veilige werklust groot genoeg?
- Is het hijsgereedschap geschikt voor de last?
- Bestaat er een speciaal hijsgereedschap voor de last?
- Vertoont het hijsgereedschap geen gebreken of tekenen van overmatige slijtage?

## Regels bij het aanslaan

Het zal je wel duidelijk zijn dat het aanslaan van lasten niet altijd even gemakkelijk is. Je moet wel degelijk goed doordacht handelen. Je vindt hieronder nogmaals een aantal aanwijzingen welke je bij het verantwoord hijsen kunnen helpen. Deze opsomming is niet compleet! Beoordeel altijd zelf je eigen bedrijfssituatie!

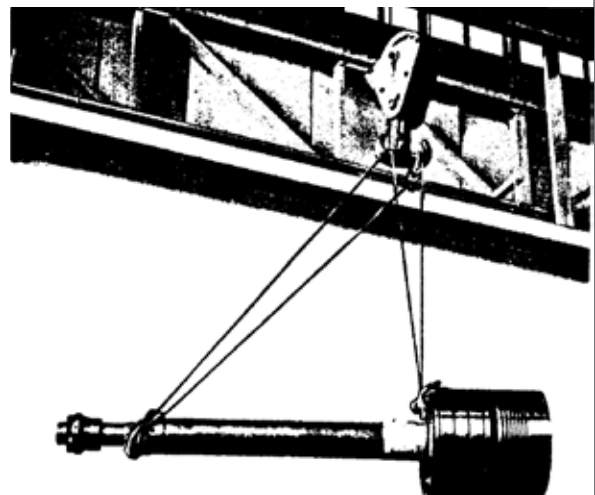
- Bepaal eerst de massa van de last voordat je deze aanslaat. Omdat het vaak lastig is om het juiste gewicht van een last te bepalen, is het een goede gewoonte om van alle in jouw bedrijf (veel) voorkomende lasten een gewichtslijstje te (laten) maken.
- Houd bij het gebruik van meerdere stropen altijd rekening met de maximaal toegestane werklast. Denk hierbij ook aan de wijze waarop je de last aanslaat (spreidhoek, gestropt)
- Hijs nooit zwaarder dan de maximaal toegestane werklast zoals die op het hijswerktuig en/of het hijsgereedschap staat aangegeven. Let op de zwakste schakel.
- Bevestig de hijsgereedschappen zodanig aan de kraanhaak dat de bevestigingsmiddelen vrij kunnen bewegen.
- Voorkom dat er delen van de last uit de hijs schieten, vooral als een last uit langwerpige voorwerpen bestaat. Verplaats een last zoveel mogelijk horizontaal.
- Houd rekening met eventuele zuig- en/of kleefkrachten bij het oppakken van een last. Zuigkrachten kunnen optreden indien een lading vanaf een natte (klei)bodem moet worden opgepakt. Gebruik, indien een dergelijk probleem kan ontstaan, altijd stophout voordat je die last neerzet.

Noot: Hijs geen ingeklemde lasten. Eerst de last losdrukken.

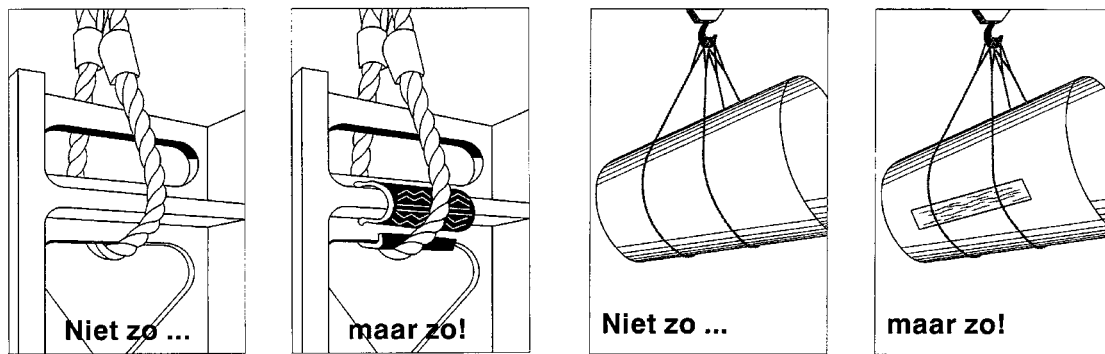
- Zorg ervoor dat de last tijdens het hijsen niet kan kantelen. Dit betekent dat het zwaartepunt van de last recht onder de haak moet zitten.

Opmerking: De zwaarste kant heeft de kortste strop.

- Voorkom beschadigingen aan het hijsgereedschap. Buig het niet over scherpe kanten. Gebruik op deze plaatsen kantbeschermers.



afbeelding 5-9  
zwaarste kant kortste strop



afbeelding 5-10  
voorkom beschadigen

Gebruik bij gladde lasten een anti slip materiaal (hout, rubber, kunststof) tussen de stropen en de last om wegglijden te voorkomen.

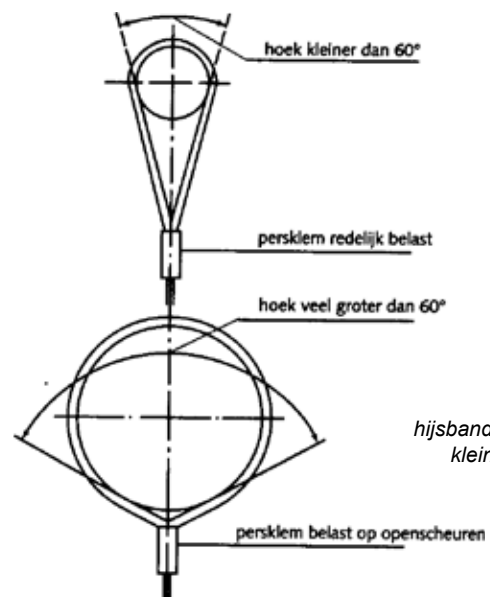
- De parten van een 2,3 of 4 sprong niet in elkaar verstrengelen en de eventueel niet gebruikte haken ophangen aan de bovenring.
- Hijs geen lasten met gebreken.

Voorbeeld:

Een gebroken prefab beton element, een lekkend vat etc. Doe dit alleen in uiterste noodzaak, en dan nog alleen in overleg met de chef.

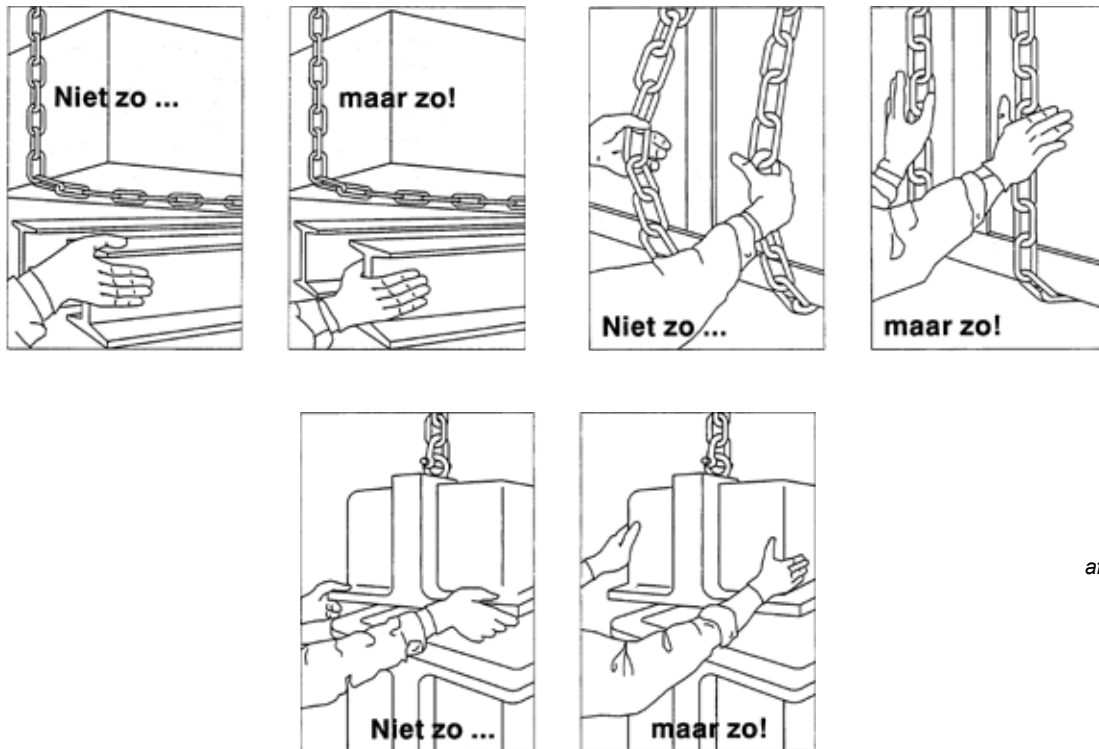
- Gebruik voor het aanslaan van lasten passend en geschikt hijsgereedschap. Sla het hijsgereedschap op de juiste manier aan de last aan.
- Ondersteun lasten die hun eigen gewicht niet (zonder vervorming) kunnen dragen. Dus gebruik in die gevallen een evenaar of meersprong.
- Let op dat het verboden is om onder druk staande flessen (zuurstof en andere gassen) los te hijsen. Altijd een hijskorf gebruiken.
- Bij gebruik van een 2,3 of 4 sprong altijd de lasthaken van binnen naar buiten aanslaan.
- Belast persklemmen van staalkabels, maar ook de lussen aan hijsbanden, nooit zover dat ze kunnen buigen of openscheuren.

Noot: Voor hijsbanden geldt een kleinere spreidhoek (maximaal 30°)



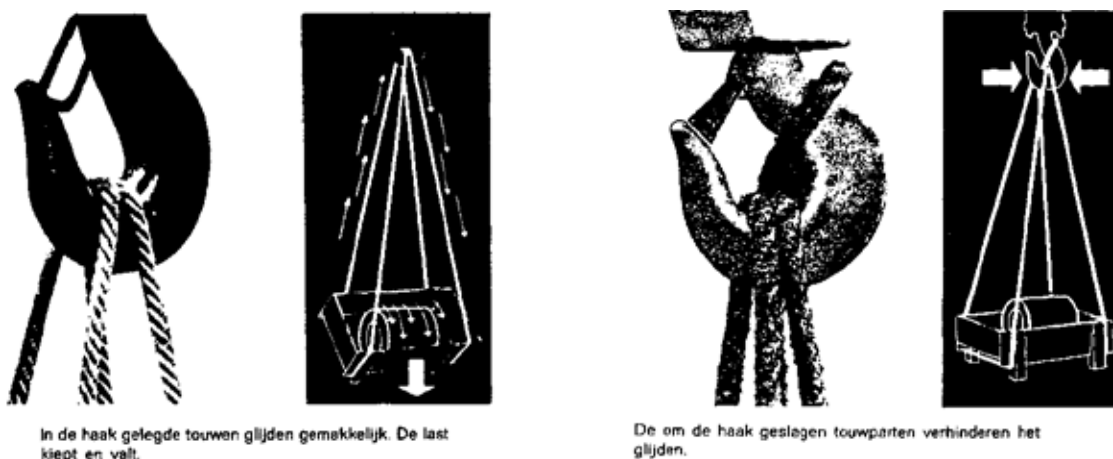
afbeelding 5-11  
hijsbanden hebben een kleinere spreidhoek

- Denk bij het aanslaan van lasten altijd aan je handen en vingers! Houd de hijsgereedschappen altijd zo vast dat er geen ledematen bekneld kunnen raken.



afbeelding 5-12  
niet zo...  
maar zo!

- Kies het juiste soort (maat en sterkte) stophout. Zorg ervoor dat het hijsgereedschap gemakkelijk te verwijderen is. Ook moet soms een last opgepakt worden met een heftruck. Denk dan aan de hoogte en de plaats van het stophout.
- Sla de hijsstrop éénmaal om de haak zodat je zeker weet dat de kabel/hijsband niet kan wegglijden.



afbeelding 5-13  
glijden...  
of niet glijden

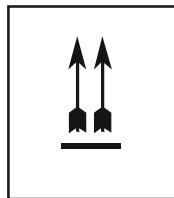
- Gebruik alleen onbeschadigde en goedgekeurde hijsmiddelen.
- Hijs niet aan verpakkingsmateriaal!
- Bij twijfel is het beter de werkzaamheden te stoppen en een deskundige te raadplegen. Hijsen is vakwerk en vaak ook specialistenwerk!

### Behandelingsetiketten

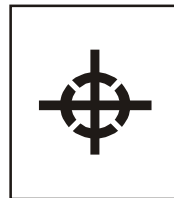
- Respecteer de op een verpakking aangegeven behandelingssymbolen.



afbeelding 5-14  
behandelingssymbolen



rechttop houden



plaats van zwaartepunt



breekbaar

### Gevarenetiketten

Het verplaatsen van chemisch gevaarlijke stoffen mag alleen worden uitgevoerd door de daartoe opgeleide en bevoegde personen. Denk aan de PBM's.



brandgevaarlijke  
vloeistof of gas



brandgevaarlijke  
vaste stof



radioactieve stof



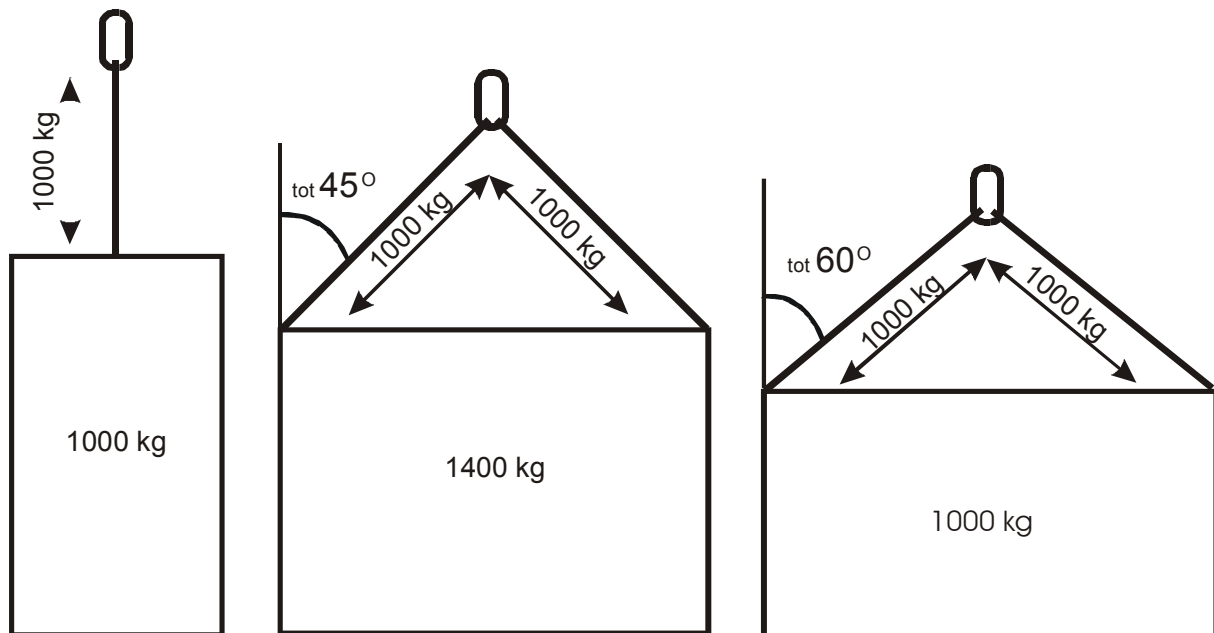
explosiegevaar



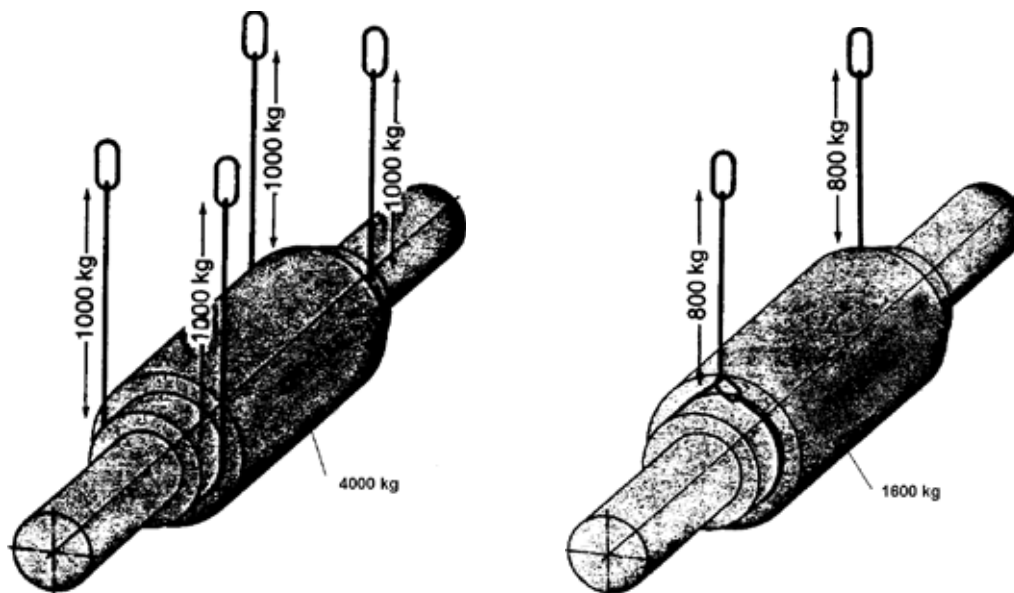
giftig gas

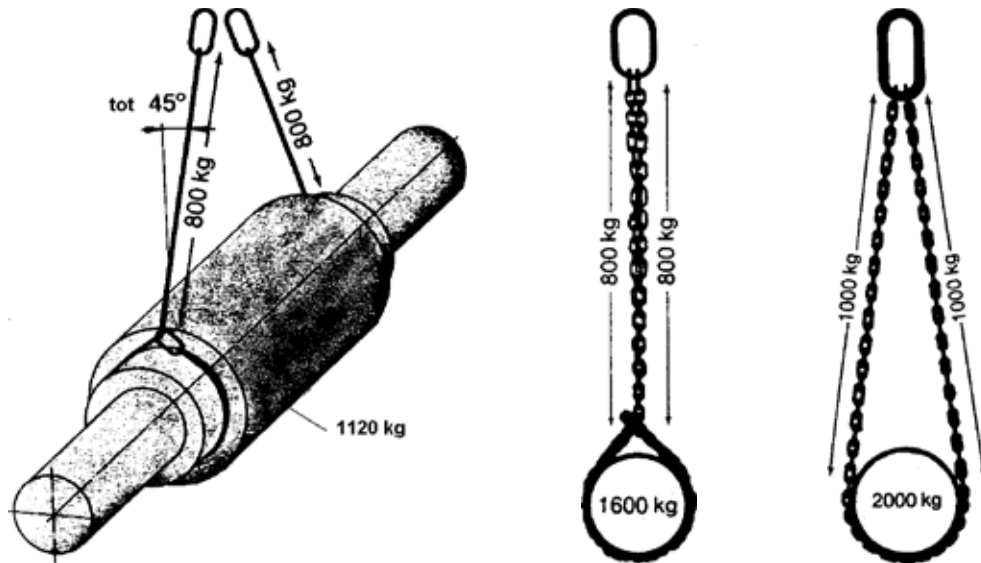
afbeelding 5-15  
gevaarenetiketten

Ter afsluiting enige belastingssituaties uit de praktijk, waarbij de optredende krachten in de stropen worden aangegeven.

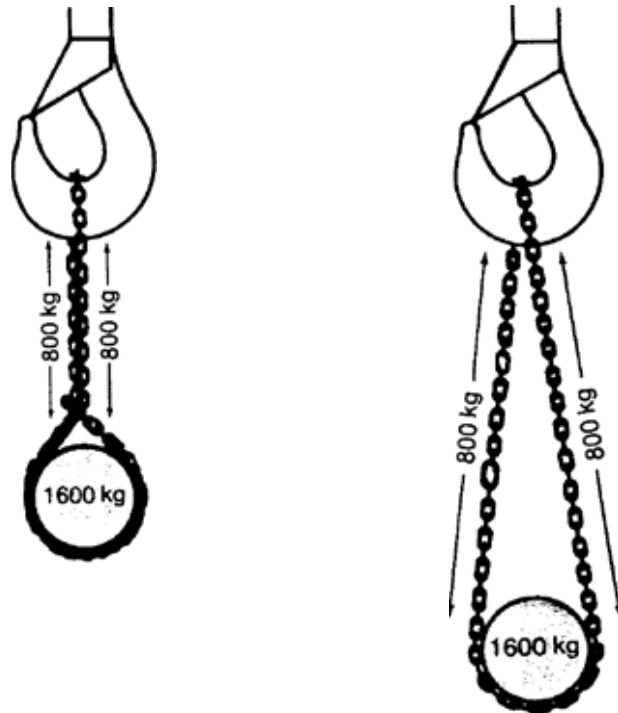


afbeelding 5-16  
optredende krachten (1)





afbeelding 5-17  
optredende krachten (2)



**Tot besluit:**

**Het verplaatsen van lasten kan alleen veilig gebeuren:**

- Door deskundig en bevoegd personeel
  
- Volgens de geldende wettelijke- en/of bedrijfsvoorschriften
  
- Met goedgekeurde hijsmiddelen

**HET VERPLAATSEN VAN LASTEN IS EEN VAK EN MAG  
ALLEEN DOOR VAKMENSEN WORDEN UITGEVOERD!**



## VRAGEN BIJ HOOFDSTUK 5

Vraag 1      *Leg met behulp van een schets uit wat jij onder een spreidhoek verstaat.*

Vraag 2      *Verklaar waarom je een spreidhoek nooit groter dan  $120^\circ$  mag maken. In welk geval moet je maximaal  $90^\circ$  aanhouden?*

Vraag 3      *Geef aan waar het zwaartepunt van onderstaande last ongeveer zal liggen.*

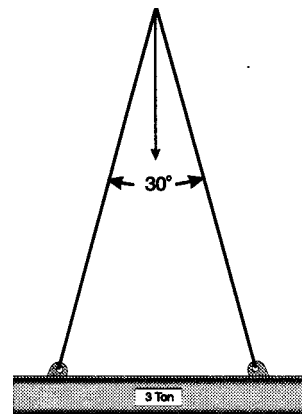


Vraag 4      *Bepaal de massa van een pakket stalen platen (5 platen), met een soortelijke massa van  $7800 \text{ kg/m}^3$ . Elke plaat is 4 bij 1,5 meter en heeft een dikte van 5 centimeter.*

Vraag 5      *Geef aan welke vier vragen je jezelf minimaal moet stellen voordat je een last aanslaat. Geef per vraag nog een onderverdeling.*

- Vraag 6 Op een voorwerp werken de volgende drie krachten:
- kracht F1 van 2 ton naar links
  - kracht F2 van 7 ton naar rechts
  - kracht F3 van 6 ton naar links
- A Teken de situatie op schaal: 1 ton komt overeen met 1 cm.  
 B Wat is de resultante van deze krachten?  
 C Teken de resultante  
 D Welke tegenkracht moet je uitoefenen om het voorwerp in evenwicht te houden? Wat is de richting van die tegenkracht?

- Vraag 7 Bepaal de krachten in de stropen bij de volgende afbeelding:  
 Is de kracht in elke strop gelijk?



- Vraag 8 Je moet met de volgende hijsmiddelen aan het werk:
- Hijskraan: Bedrijfslast 10 ton
  - Ketting viersprong: SWL 8 ton
  - 4 D-sluitingen: VWL 3,5 ton
- Welke maximale last mag je met deze combinatie hijsen als de tophoek  $60^\circ$  is.

