

Hijzen

met hydraulische graafmachine



Inhoud

| | |
|--|-----------|
| Inleiding | 5 |
| 1 Wetten en normen | 7 |
| 1.1 De Machinerichtlijn | 7 |
| 1.2 De Arbowet | 8 |
| 2 De grondverzetmachine | 9 |
| 2.1 Het kraanboek | 9 |
| 2.2 De lastvluchttabel | 10 |
| 2.3 De overlastsignalering | 11 |
| 2.4 Slang- en leidingbreukkleppen | 12 |
| 2.5 De hijshaak | 13 |
| 2.6 Werken met de palletvork | 13 |
| 2.7 De opleiding | 13 |
| 3 Hijs- en hefgereedschappen | 15 |
| 3.1 Hijsbanden | 16 |
| 3.2 Kettingwerk | 17 |
| 3.3 Staalkabels | 21 |
| 3.4 Hijshulpstukken | 24 |
| 4 Uitvoeren hijswerkzaamheden | 28 |
| 4.1 Inspecteren hijsgereedschap | 28 |
| 4.2 Aanslaan | 29 |
| 4.3 Hijsen en vieren | 30 |
| 4.4 Voorwaarden voor uitvoering | 34 |
| 5 Praktijkvoorbeelden en berekeningen | 37 |
| Bijlagen | 39 |
| Bijlage I: 2a-verklaring van een overeenstemming | 39 |
| Bijlage II: De lastvluchttabel van een Hyundai 140 Ic 7 | 40 |
| Bijlage III: Lastdiagram voor het werken met een vorkenbord | 41 |
| Bijlage IV: Hand- en armseinen bij het werken met hijs- en hefwerktuigen | 42 |
| Bijlage V: Checklist hijsen met hydraulische grondverzetmachines | 43 |
| Literatuur | 45 |
| Verklarende woordenlijst | 46 |

Inleiding

Er zijn diverse soorten grondverzetmachines. Ze zijn onder te verdelen in drie categorieën:

1. grondverzetmachines die alleen graven;
2. grondverzetmachines die hijsen en graven;
3. grondverzetmachines die zijn ingericht als mobiele hijskraan.

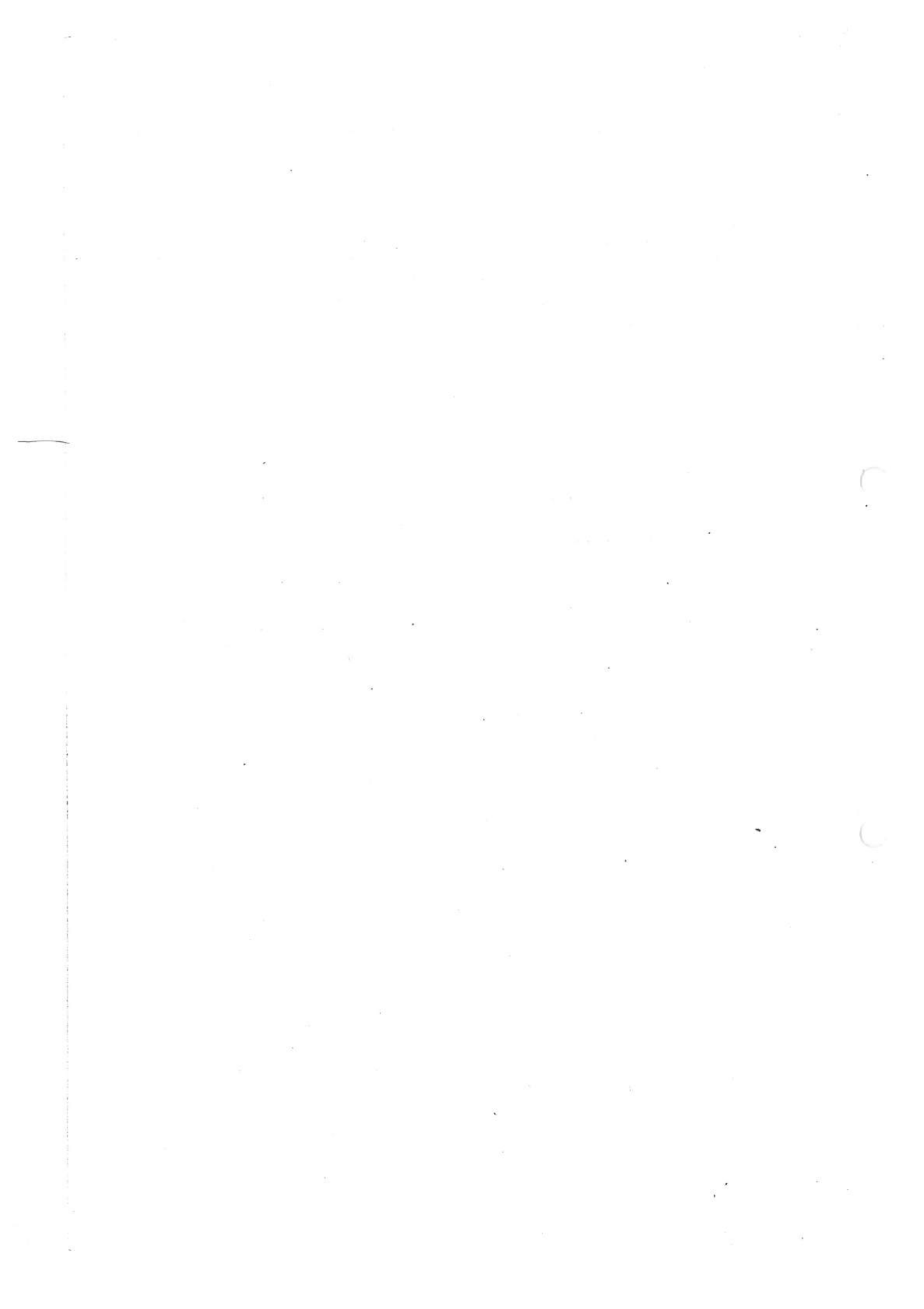
In dit boek gaat het over grondverzetmachines van de tweede categorie, ofwel grondverzetmachines die hijsen en graven.

Een grondverzetmachine die hijst, is een grondverzetmachine die een last hijst, transporteert en neerlaat volgens een niet geleide weg. Voor het hijsen heb je hijsgereedschap en hijs hulpstukken nodig:

- Hijsgereedschappen zijn onderdelen of inrichtingen die niet vast met de machine verbonden zijn en die tussen de machine en de last of op de last worden geplaatst om deze te kunnen opnemen.
- Hijs hulpstukken zijn hijsgereedschappen die dienen voor de vervaardiging of het gebruik van een strop, bijvoorbeeld ooghaken, sluitingen en oogbouten.

Naast de theorie over het hijsen wordt er in dit boek ook aandacht besteed aan het heffen van een last. Het grote verschil tussen hijsen en heffen is dat de last bij hijsen niet langs een geleide weg wordt verplaatst. Dit is bij heffen wel het geval.

Bovengenoemde grondverzetmachines en hijsgereedschappen moeten voldoen aan wetten en normen. In hoofdstuk 1 worden deze wetten en normen behandeld. Hoofdstuk 2 gaat over de grondverzetmachine en hoofdstuk 3 over hijsgereedschappen. In hoofdstuk 4 komt de uitvoering van werkzaamheden aan de orde en hoofdstuk 5 ten slotte geeft praktische voorbeelden en berekeningen over eventueel te verplaatsen objecten.



1 | Wetten en normen

Grondverzetmachines en hijsgereedschappen moeten voldoen aan diverse wetten en normen. Belangrijk zijn de Machinerichtlijn, de daaruit voortkomende NEN-EN normen en de Arbowet. In dit hoofdstuk komen deze wetten en normen aan de orde.

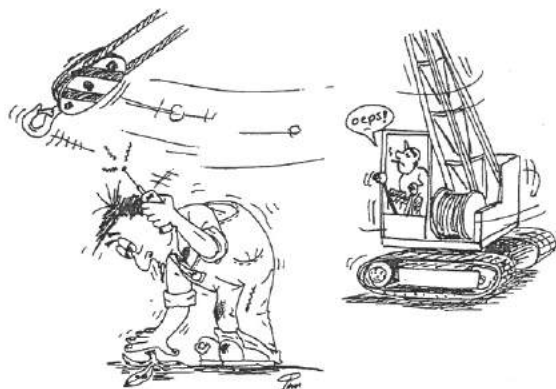
1.1 De Machinerichtlijn

Machines die vanaf 1 januari 1995 in landen van de Europese Unie (inclusief Noorwegen en IJsland) voor de eerste keer in de handel zijn of worden gebracht, moeten voldoen aan de Machinerichtlijn. Machines die aan deze richtlijn voldoen, zijn voorzien van een CE-markering (Conformité Européenne ofwel Europese Overeenstemming). De Machinerichtlijn valt onder de Warenwet.

De Machinerichtlijn is in Nederland opgenomen in het Besluit Machines van de Wet op de Gevaarlijke Werktuigen. Het is een productveiligheidsregeling die bestemd is voor fabrikanten; de regeling is gericht op een vrije handel tussen de lidstaten van de Europese Unie.

Machines die vallen onder het Besluit Machines moeten voldoen aan zogenaamde fundamentele veiligheids- en gezondheids-eisen. Deze eisen houden onder meer in dat de fabrikant rekening moet houden met een aantal genoemde risico's. Er is niet concreet vastgelegd hoe de fabrikant deze risico's moet uitsluiten; de fabrikant bepaalt dit zelf. Het niveau van veiligheid is dus variabel en machines met een CE-markering zijn dus niet per definitie veilig. De wetgever heeft daarom een overeenkomst gesloten met de Europese Organisatie voor Normalisatie (CEN).

De CEN werkt aan normen voor de verschillende soorten machines. Deze normen geven de stand van de techniek aan. Het naleven van deze normen is geen harde wettelijke verplichting. Als de fabrikant ervan afwijkt, dient hij voor een gelijkwaardig veiligheids- en gezondheidsniveau te zorgen.



Pas op voor gevaarlijke situaties.

De normen zijn onderverdeeld in:

- A-normen: algemene normen;
- B-normen: normen voor bijzondere veiligheidsaspecten of -inrichtingen;
- C-normen: normen voor specifieke machines of machinegroepen.

Grondverzetmachines vallen onder de NEN-EN norm 474. Deze norm bestaat uit elf delen. Alle delen zijn C-normen. Veiligheids-eisen voor hydraulische grondverzetmachines staan in deel 5 van de NEN-EN norm 474.

Ook hijsgereedschap moet voldoen aan de Machinerichtlijn. Hijsgereedschappen moeten voorzien zijn van de zogenaamde 2a-verklaring (zie bijlage I). Ze worden gefabriceerd volgens de NEN-EN norm 1492, NEN-EN norm 818 en de NEN-EN norm 12385-4.

De Machinerichtlijn meldt eisen waaraan machines en hijsgereedschap moeten voldoen vóór ingebruikname. Bij het ontwikkelen van die materialen kan een fabrikant met die eisen rekening houden.

1.2 De Arbowet

Op grond van de Arbowetgeving dient de werkgever een risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) uit te voeren. Aan de hand van een RI&E kan hij bepalen of er aanvullende voorzieningen aan een machine nodig zijn. Als er met een grondverzetmachine hijswerkzaamheden verricht worden, is er sprake van aanvullende risico's en zijn er dus extra maatregelen of voorzieningen nodig. Deze extra maatregelen of voorzieningen staan verwoord in het plan van aanpak dat na de RI&E wordt opgesteld.

De Arbeidsinspectie is belast met het toezicht op naleving van de Arbowetgeving.

In het kader van de Arbowet dient iedereen te zijn opgeleid voor de taak die hem of haar is toebedeeld. De verantwoordelijk-

heid hiervoor ligt bij de werkgever. Het is dus noodzakelijk dat de persoon die belast is met het aanslaan van lasten hiervoor voldoende instructie heeft ontvangen.

Het Arbobesluit

Met ingang van 2007 is het vernieuwde Arbobesluit van kracht geworden. Het Arbobesluit stelt dat arbeidsmiddelen geschikt moeten zijn voor hun taak en veilig moeten zijn in gebruik. Hoe je dat vaststelt, wordt in het Arbobesluit aangegeven door middel van Richtlijn Arbeidsmiddelen. Hierin staan de keuringseisen, bedoeld voor het behoud van veiligheid bij het gebruik van machines en arbeidsmiddelen. De (deskundige) gebruiker maakt een risicobeoordeling van de arbeidsmiddelen.

Meer informatie over Arbobesluiten is te lezen in het tijdschrift: Arbo-informatie, uitgegeven door de SDU. In Arbo-Informatie nr. 17, verschenen in 2007 en later opnieuw gedrukt, werd aandacht geschonken aan hijs- en hefmiddelen.

2 | De grondverzetmachine

Een grondverzetmachine die hijs- en graafwerkzaamheden verricht, moet voldoen aan een aantal eisen. Volgens de minimale eisen moet bij of op de machine aanwezig zijn:

- een volledig ingevuld kraanboek;
- een lastvluchttabel;
- een overlastering in de cabine;
- slang- en leidingbreukkleppen;
- een deugdelijk bevestigd(e) hijshaak of hijs oog.

In de praktijk kunnen in specifieke situaties afwijkende voorwaarden gelden. Werkgevers zijn zelf verantwoordelijk voor de naleving van die voorwaarden. In het kader van de Arbowet en het Arbobesluit moeten werkgevers een RI&E uitvoeren om te bepalen of een machine met voldoende veiligheidsvoorzieningen is uitgerust om bij bepaalde werkzaamheden te worden ingezet.

Opdrachtgevers kunnen extra eisen stellen aan het gebruik en de uitvoering van grondverzetmachines met een hijsfunctie. Met name in de petrochemische industrie worden aanvullende eisen gesteld in verband met de bijzondere risico's.

De minimale eisen en de aanvullingen daarop komen aan de orde in de volgende paragrafen.

2.1 Het kraanboek

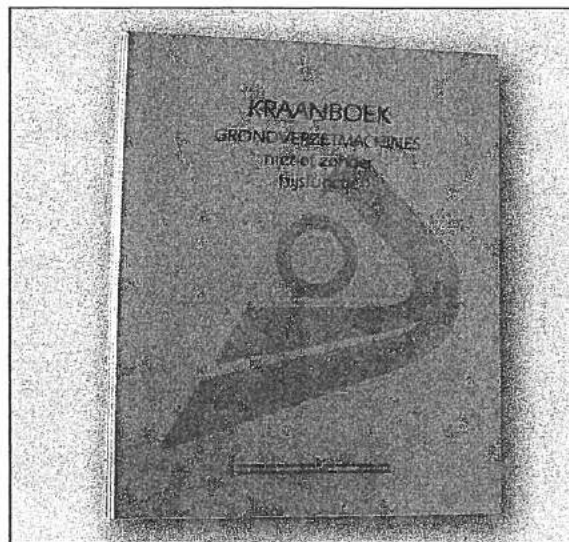
Het kraanboek is een document, horend bij een specifieke machine. Zo'n kraanboek is bij veel verschillende soorten grondverzetmachines en hijsmachines aanwezig. Denk bijvoorbeeld aan torenkranen, mobiele hijskranen, een hydraulische graafmachine, een

verreiker en een wiellader wanneer daar een lasthaak, een hijsarm of een vorkenbord aan kan.

In het kraanboek dat bij grondverzetmachines wordt geleverd moet de volgende informatie te vinden zijn:

- de identificatie van de kraan;
- de huidige eigenaar;
- onderzoeken en beproevingen;
- gegevens uit de 2a-verklaring van overeenstemming (CE-markering);
- referenties;
- een overzicht van periodieke controlebeurten, onderzoeken en beproevingen;
- technische specificaties.

Het kraanboek is bedoeld als hulpmiddel om keuring en onderhoud van de machine planmatig aan te pakken. Ook kan een leidinggevende of andere toezichthouder met het kraanboek de keuring en het onderhoud controleren.



Het kraanboek: een handig hulpmiddel om tot veilig werken te komen.



Een actueel keurmerk geeft aan dat er veilig gewerkt kan worden.

Een kraanboek is verplicht als de maximale bedrijfslast van de machine 2 ton of meer mag zijn (artikel 7.19 van het Arbobesluit). Dit wil zeggen dat wanneer een grondverzetmachine meer dan 2000 kg mag hijsen (inclusief hijsgereedschap) het kraanboek altijd verplicht is en dat het kraanboek ter

plekke aanwezig moet zijn. Aan de hand van de bijbehorende hijstabel kun je vaststellen of de capaciteit van een kraan toereikend is voor de gewenste last en vlucht, maar ook of de giek vrij blijft van obstakels.

2.2 De lastvluchttabel

Volgens de NEN-EN norm 474 moet er bij grondverzetmachines met een maximale bedrijfslast groter dan 1000 kg of een kieplastmoment van 40.000 Nm een lastvluchttabel aanwezig zijn.

In een lastvluchttabel staat wat de maximale hijslast bij een bepaalde vlucht is. Die maximale hijslast is afhankelijk van de lastvluchttabel en bedraagt 75% van de kieplast van de machine. Tevens staat er in onder welke voorwaarden je met een last mag rijden.



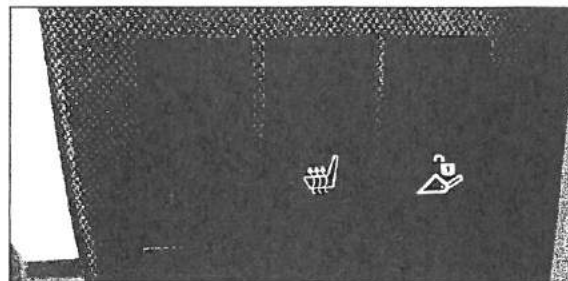
Een kraan met een hijslast.

Lastvluchttabellen zijn er in veel verschillende uitvoeringen. In bijlage II staat een lastvluchttabel afgebeeld van een Hyundai 140 lc 7. In deze lastvluchttabel is te zien op welke afstand (dit is de afstand van het hart van de draaikrans tot de hijshaak) en hoogte (dit is de afstand vanaf maaiveld tot hijshaak) nog een maximaal aantal kg gehesen mag worden. In de tabel staan tevens hijsvoorwaarden die door de fabrikant zijn opgesteld. Tijdens hijswerkzaamheden moet hieraan worden voldaan. Andere fabrikanten kunnen aanvullende hijsvoorwaarden hebben.

In tabel 1 is te zien aan welke eisen de machine en de machinist moeten voldoen volgens de NEN-EN norm 474.

2.3 De overlastsignalering

Volgens NEN-EN 474 norm moeten grondverzetmachines met een maximale bedrijfslast groter dan 1000 kg of een kieplastmoment van 40.000 Nm uitgerust zijn met een akoestisch of visueel waarschuwingssignaal in de cabine. Dit signaal waarschuwt de machinist als de maximale hijslast is bereikt of overschreden wordt. Deze overlastsignalering mag bij andere werkzaamheden dan hijsen en heffen uitgeschakeld worden.



Overlastsignalering in de cabine.

Tabel 1 Eisen aan machine en machinist volgens NEN-EN norm 474.

| Machine/machinist | Eisen |
|-------------------------------|---|
| Slang- en leidingbreukkleppen | op de lastdragende zijde van de hefcilinders van de giek; bij mobiele grondverzetmachines ook op de stempelas |
| Overlastsignalering | aanwezig |
| Hijshaak/-oog | met veiligheidsklep; werklust minimaal tweemaal de maximale bedrijfslast |
| Maximale hijslast | afhankelijk van de lastvluchttabel (75% van de kieplast) |
| Kennis machinist | goed getrainde en vaardige machinist bedient de machine (volgens instructieboek) |
| Instructieboek | Nederlands instructieboek in de machine |
| Kraanboek | aanwezig |

Er zijn twee systemen om de machinist te waarschuwen dat de maximale hijslast is bereikt of wordt overschreden. De twee systemen zijn een lastmomentbegrenzer (LMB) en de overlastsignalering (lastmomentensignalering):

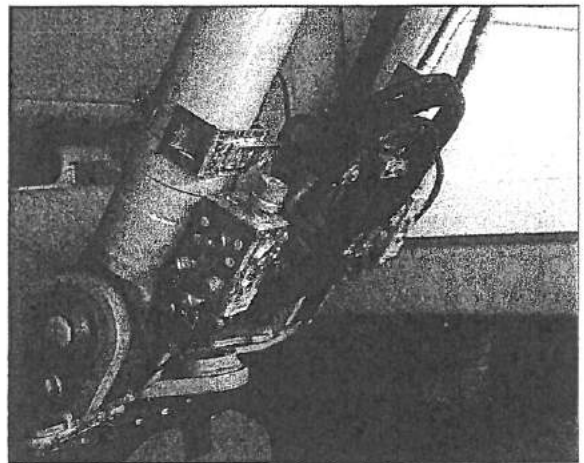
- Bij een lastmomentbegrenzer wordt de last ten opzichte van de machine gemeten. Zodra de belasting de veiligheidswaarden overschrijdt blokkeert het systeem zodanig dat er nooit onveilige situaties kunnen ontstaan.
- De overlastsignalering daarentegen meet alleen de druk in het hydraulisch systeem. Wanneer deze druk op de hefcilinders wordt overschreden, wordt er een signaal afgegeven. Ondanks dat de overlastsignalering overschreden kan worden, wat overigens zeer onverstandig is, is het voor de wet voldoende om bij hydraulische graafmachines met beperkte hijsfunctie toch alleen dit systeem te hebben.

Voordat er met de hijswerkzaamheden wordt begonnen moet het signaleringssysteem altijd gecontroleerd worden. Dit wordt gedaan door de eerste giek geheel omhoog te brengen en de olie door het overdrukventiel te laten stromen. Als het systeem werkt gaat het signaal af.

2.4 Slang- en leidingbreukkleppen

Volgens NEN-EN 474 norm moeten grondverzetmachines met een maximale bedrijfslast groter dan 1000 kg of een lastmoment van 40.000 Nm uitgerust zijn met een slang- en leidingbreukklep op de lastdragende zijde van de hefcilinders van de giek. Deze voorzieningen zijn doorgaans standaard op de machine aanwezig.

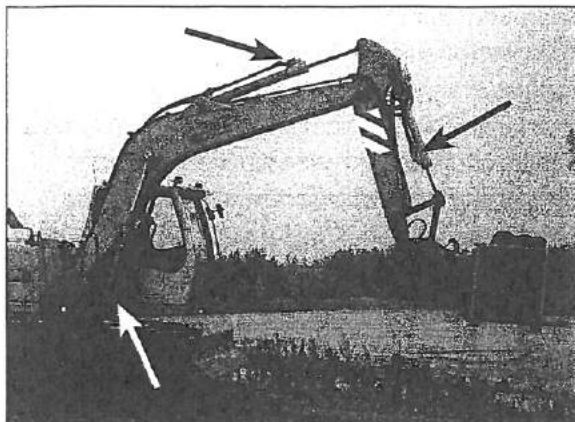
Wanneer je gaat hijsen of heffen met een grondverzetmachine worden natuurlijk de hijsvoorschriften nageleefd. Daarin staat dat het verplicht is om op de hefcilinders van de machine gestuurde slang- en leidingbreukkleppen te hebben. Bij het heffen is bovendien een slang- en leidingbreukklep verplicht op de bakcilinder. Verder is het bij een mobiele hydraulische graafmachine verplicht om ook slang- en leidingbreukkleppen op de pendelas te monteren. Ook bij het schuifblad kun je een slang- en leidingbreukklep tegenkomen al naar gelang welke hijsvoorschriften bij een machine gelden.



Slang- en leidingbreukklep.



Slang- en leidingbreukkleppen op de giek tijdens het hijsen.



Slang- en leidingbreukkleppen op de giek tijdens heffen.

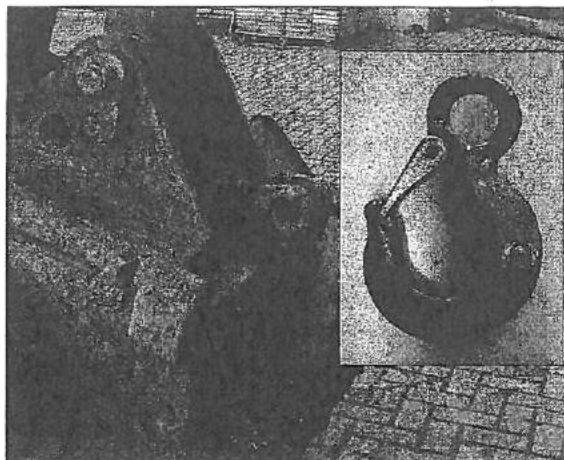
2.5 De hijsaak

Volgens NEN-EN norm 474 mag de hijsaak zowel vast als verwijderbaar zijn. Meestal zit de hijsaak vast op de connector. De hijsaak moet:

- zo ontworpen en geplaatst zijn, dat het risico van beschadiging gedurende normale graafwerkzaamheden minimaal is;
- zo ontworpen zijn, dat onbedoeld onthaken onmogelijk is;
- tijdens zijn meest ongunstige positie een werklast hebben van minimaal tweemaal de maximale bedrijfslast;
- bestand zijn tegen permanente vervorming.



Hijsaak vast op connector.



Losse hijsaakhouder (L) en hijsaak (R).

2.6 Werken met de palletvork

Wanneer een machine uitgerust kan worden met een palletvork moet bij de machine een lastdiagram zijn bijgevoegd van de bijgeleverde palletvork (zie bijlage III). In het lastdiagram wordt ervan uitgegaan dat het zwaartepunt van de last op 50 cm vanaf de achterkant van de vorken ligt.

2.7 De opleiding

De Arboret stelt als eis dat machinisten van grondverzetmachines zodanig deskundig zijn, dat zij het beroep veilig kunnen uitvoeren. Er wordt bij het hijsen onderscheid gemaakt tussen twee categorieën:

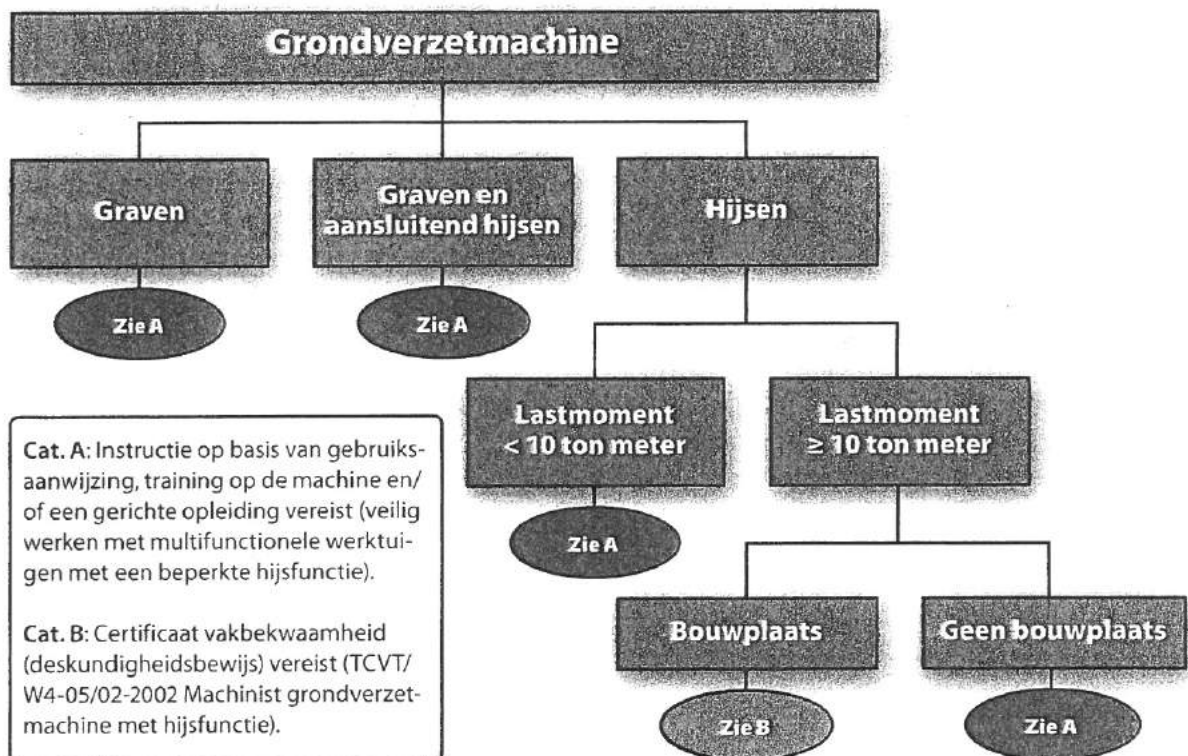
- het certificaat vakbekwaamheid van de TCVT;
- gerichte opleiding veilig werken met multifunctionele grondverzetmachines met een beperkte hijsfunctie.

In de volgende gevallen volstaat een gerichte opleiding en is **geen** TCVT-certificaat vereist (zie ook schema hieronder):

- Wanneer je ergens (niet op een bouwplaats) gaat hijsen.
- Wanneer het lastmoment kleiner is dan 10 ton meter.
- Wanneer de machinist graaft en eventueel aansluitend hijst.

Het schema laat zien dat een TCVT-certificaat **wel** vereist is als je op een bouwplaats aan het werk gaat en het lastmoment is gelijk aan of groter dan 10 ton meter.

Bepaalde opdrachtgevers eisen echter een aantoonbare opleiding met een certificaat wanneer hijswerkzaamheden worden uitgevoerd. Dit eist de opdrachtgever om voor zichzelf te waarborgen dat de machinist die hijswerkzaamheden uitvoert ter zake kundig is.



Opleidingseis bediening grondverzetmachine hijsen en/of graven (Bron: Vereniging Verticaal Transport).

3 | Hijs- en hefgereedschappen

Bij het hijsen met hydraulische grondverzetmachines wordt gebruik gemaakt van diverse hijs- en hefgereedschappen. Voordat je die hijs- en hefgereedschappen gebruikt, controleer je of ze voor gebruik geschikt zijn. Je kijkt dan naar de staat waarin het gereedschap verkeert, de capaciteit van het gereedschap en de gebruiksvoorwaarden zoals die in de gebruiksaanwijzing staan.

Op elk stuk hijsgereedschap moet duidelijk leesbaar, onuitwisbaar en slijtvast zijn aangebracht:

- de identificatie van de fabrikant, de materiaalsoort en de werklust;
- de eigen massa indien deze groter is dan 100 kg;
- de CE-markering;
- de keuringsdatum.

Als er geen merktekens aangebracht kunnen worden, moeten de genoemde gegevens vermeld worden op een plaat of met andere middelen stevig op het hijsgereedschap bevestigd worden. Behalve de hierboven genoemde gegevens dient op tangen en klemmen ook nog het maximum- en minimumklembereik te worden vermeld. Op pallets die als hijsgereedschap worden gebruikt, moet op een van de liggers de werklust vermeld staan.

Alle hijsgereedschappen dienen voor gebruik te zijn beproefd; ze moeten een Certificaat van Beproeving hebben. Dit certificaat wordt toegekend door een erkende instantie of een erkend bedrijf. Elk stuk hijsgereedschap moet dagelijks voor gebruik gecontroleerd worden op slijtage, breuken, vervorming en intering. Bij levering dient een gebruiksaanwijzing aanwezig te zijn.

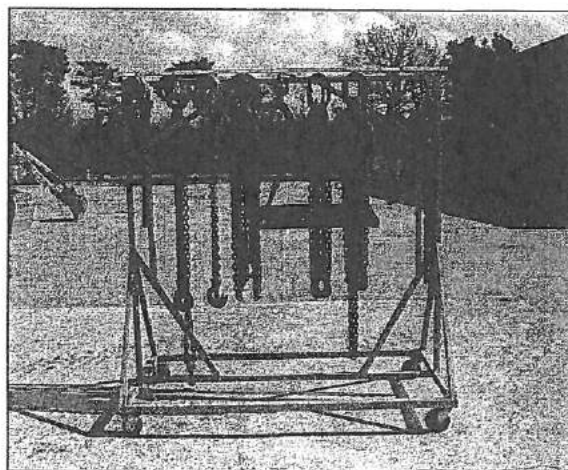
De gebruiksaanwijzing dient ten minste de volgende gegevens te bevatten:

- de normale gebruiksvoorwaarden;
- aanwijzingen voor gebruik, montage en onderhoud;
- de bruikbaarheidsgrenzen.

De gebruiksaanwijzing dient opgesteld te zijn in de Nederlandse taal. Gebruiksaanwijzingen voor hijs- en hefgereedschappen mogen in de vorm van een catalogus worden meegeleverd.

Je moet weten hoe zwaar het gereedschap is om de werklust van het hijs- of hefwerktuig te kunnen bepalen. Wanneer het gewicht van het hijsgereedschap 100 kg of meer is, moet dit bij het gewicht van de last opgeteld worden. Dit geldt ook wanneer de bak aan de grondverzetmachine gemonteerd blijft. De hijs- of hefinstructies die de fabrikant heeft opgesteld voor de last, moeten opgevolgd worden.

Verder moeten hijs- en hefgereedschappen goed worden opgeborgen. Ze moeten droog en uit de zon opgeslagen worden.



Hijs- en hefgereedschappen.

De hijs- en hefgereedschappen die gebruikt kunnen worden, zijn:

- hijsbanden;
- kettingwerk;
- staalkabels;
- haken;
- sluitingen;
- hijs sleutels;
- stenen-, blokken- en vloerklemmen;
- oogbouten en oogmoeren;
- evenaren;
- vacuümapparatuur.

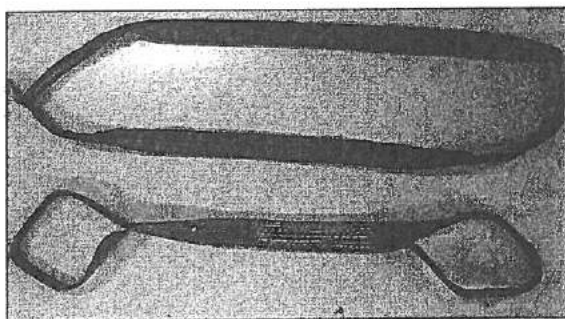
In de volgende paragrafen worden deze gereedschappen besproken.

3.1 Hijsbanden

Er zijn twee soorten kunststof hijsbanden, platte en ronde:

- Platte hijsbanden kunnen lussen aan de uiteinden hebben; ze kunnen ook eindloos zijn.
- Ronde banden zijn altijd eindloos.

Het materiaal waarvan de band gemaakt is, kun je herkennen aan de kleur van het keuringslabel. Een groen keuringslabel betekent dat de band gemaakt is van polyamide (PA), blauw betekent polyester (PES) en bruin polypropyleen (PP).



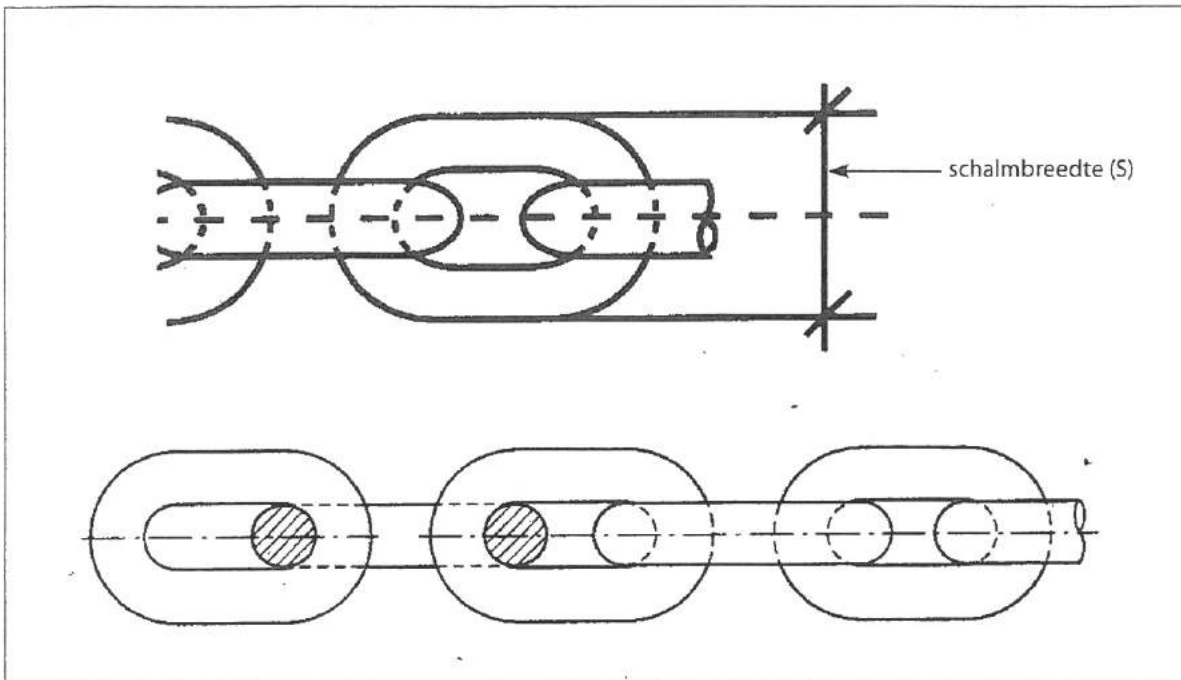
Een ronde hijsband (boven) en een platte hijsband met lussen (onder).

Hijsbanden moeten volgens Pr-EN 1492-1-2 voldoen aan de volgende voorwaarden:

- Ze hebben een onuitwisbaar en deugdelijk bevestigd label.
- Ze hebben een gebruiksaanwijzing voor gebruik en onderhoud en ze hebben afkeurnormen.
- De levensduur is die volgens opgave van de fabrikant.
- Ze hebben een gebruikscoefficiënt van 7.
- Ze worden steekproefsgewijs gecontroleerd op de gebruikscoefficiënt 7 (door de fabrikant).

Hieronder volgen aanwijzingen voor het gebruik van hijsbanden:

1. Controleer het label op W.L.L. en correcte lengte.
2. Controleer de band vóór gebruik op beschadigingen.
3. Zorg dat de band niet overbelast raakt.
4. Zorg dat het te hijsen object in balans is.
5. Zorg bij gebruik van evenaren of meersprongen voor banden van gelijke W.L.L. en lengte.
6. Ga bij het verlengen van banden uit van de zwakste band.
7. Knoop hijsbanden en rondstroppen niet.
8. Hijs niet met gedraaide banden.
9. Gebruik alleen lussen met bescherming in de haak.
10. Voorkom insnijding door schokbelasting: hijs rustig en regelmatig.
11. Sleep de band niet over de grond.
12. Voorkom dat alkaliën (ammoniak en caustic soda) polyester stroppen aantasten.
13. Houd gebruikstemperaturen in acht: van -40°C tot en met $+100^{\circ}\text{C}$.
14. Gebruik geen polyester banden om lasten te hijsen die heter zijn dan 80°C .
15. Zorg bij bevestiging aan haken of sluitingen voor een minimaal dragend, vlak oppervlak van 75%.



Kortschalmige ketting.

Ook als kettingen gestropt worden aangeslagen, mag je slechts 80% van de maximale werklust (W.L.L.) hijzen.

In het algemeen geldt dat je kettingwerk alleen mag gebruiken voor het doel waarvoor het ontworpen is.

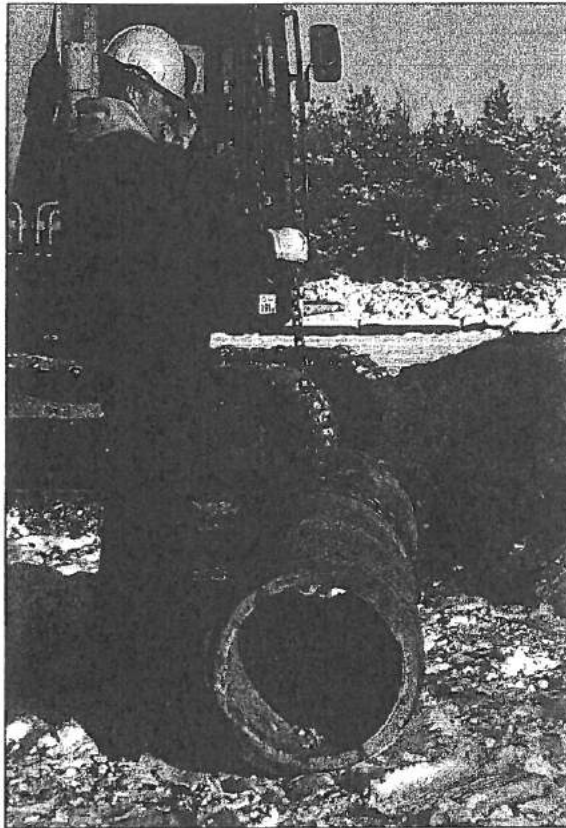
In de praktijk komt het wel eens voor dat je hijswerkzaamheden verricht met meer-

voudige kettinglengen, waarbij je niet alle lengen gebruikt. Ook dan vermindert de werklust. In dat geval moet je de werklust (W.L.L.) vermenigvuldigen met een bepaalde factor en moet je de niet gebruikte lengen aan de topschalm hangen. In de volgende tabel staat met welke factor je de werklust moet vermenigvuldigen als je niet alle lengen van meervoudige kettinglengen gebruikt.

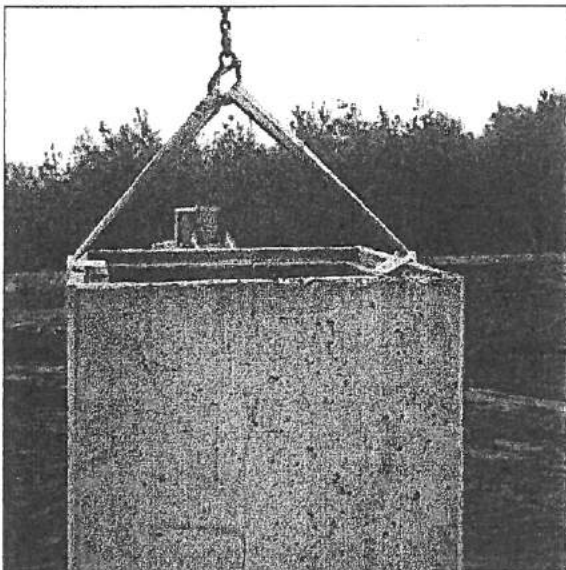
Tabel 4 Werklust bij meervoudige kettinglengen.

| Totaal aantal kettinglengen | Aantal lengen in gebruik | Vermenigvuldigingsfactor |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 2 | 1 | 1/2 |
| 3 of 4 | 2 | 2/3 |
| 3 of 4 | 1 | 1/3 |

Je mag de ketting onder of door de last halen, zodat een strop ontstaat of een last 'in het mandje'.



Gestropt aangeslagen.



Last 'in het mandje'.

Wanneer je een hijsketting als strop gebruikt, neemt de ketting zijn natuurlijke hoek aan. Die mag je niet veranderen door de haak of het oog naar beneden te slaan.

Tijdens hijswerkzaamheden met meervoudige lengen ontstaan aangrijpkrachten die groter worden naar mate de hoek tussen de lengen groter wordt. De hoek van de lengen met de verticaal mag niet groter worden dan 60° . Voordat je met hijsen begint, moet je weten of de last bestand is tegen de optredende aangrijpkrachten. Tijdens hijswerkzaamheden mag de ketting niet gedraaid zijn en mogen er geen knopen in de ketting zitten.

Wanneer de ketting beschadigd zou kunnen worden door scherpe hoeken aan de last is het raadzaam bescherming (hout of kunststof) toe te passen. Als je kettingwerk niet gebruikt, moet je het ophangen aan een rek. Het mag niet op de grond liggen, omdat er dan kans is op beschadiging. Als je kettingwerk geruime tijd niet gebruikt, moet je het schoon, droog en corrosievrij ophangen. Corrosievrij ophangen bereik je door het kettingwerk licht te oliën.

Redenen om kettingwerk af te keuren

- De identificatie van het kettingwerk is niet leesbaar.
- De bovenste en onderste laatste sluitingen zijn vervormd.
- De ketting is uitgerekt. Als ketting-schalmen langer zijn geworden, als de schalmen onderling niet vrij kunnen bewegen of als de lengte van meervoudige lengen ongelijk is bij een meervoudige sprong, is de ketting uitgerekt. Als je voordat je de ketting in gebruik neemt de lengte opmeet, kun je later eenvoudig controleren of de ketting is uitgerekt.

- De ketting vertoont slijtage. Slijtage door contact met andere objecten treedt normaal op aan de buitenkant van het rechte gedeelte van de schalm. Dit is gemakkelijk te zien en te meten. Slijtage op de verbindingen tussen schalmen is verborgen. Door de schalmen onderling te draaien kun je echter ook deze slijtage zichtbaar maken. Slijtage op de verbindingen tussen de schalmen mag niet meer bedragen dan 10% van de oorspronkelijke dikte.
- De ketting vertoont inkepingen of putten, groeven, scheuren, overmatige roest, hitteverkleuring, gebogen of vervormde schalmen of andere defecten.
- De bekwidte van de haak wijkt meer dan 10% af van de oorspronkelijke wijde.
- De veiligheidsklep werkt niet meer of is afwezig.

3.3 Staalkabels

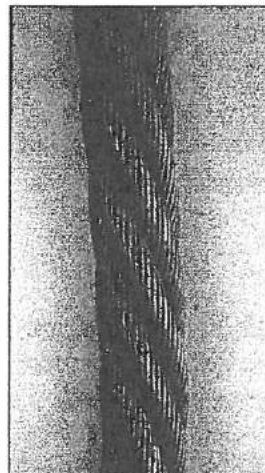
Staalkabels zijn opgebouwd uit strenggen, die weer zijn opgebouwd uit staaldraden (de staaldraden hebben al dan niet een beschermende zinklaag). De strenggen zijn rond, en opgebouwd uit een kern waaromheen zes of meer staaldraden in één of meer lagen zijn geslagen. De kern van een streng kan bestaan uit garêns (touwkern) of uit een staaldraad (staalkern). Door een grotere weerstand tegen dwarskrachten heeft een staalkabel met staalkern een grotere breukbelasting dan een kabel met een touwkern. Een touwkern geeft de strenggen een flexibele ondersteuning.

De buitenstrenggen kunnen verschillende slagwijzen en slagrichtingen hebben. De slagwijze of slagrichting bepaalt de aanduiding van een staalkabel. De slagwijze kan

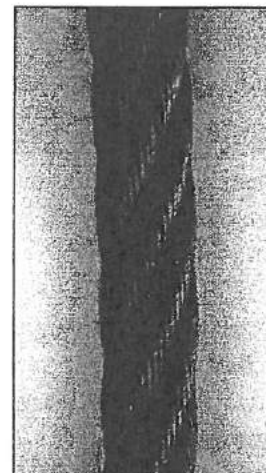
bestaan uit een gelijke slaghoek of uit een gelijke slaglengte (parallelslag). Een gelijke slaghoek is een verouderde strengconstructie en wordt niet meer genormaliseerd in Nederland.

Staalkabels kunnen naar slagrichting worden ingedeeld. Er zijn twee slagrichtingen, namelijk:

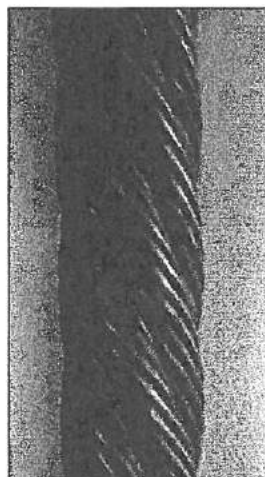
- kruisslag (links en rechts geslagen);
- langslag (links en rechts geslagen).



Kruisslag links



Kruisslag rechts



Langslag links

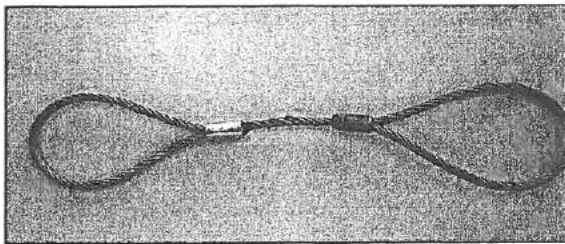


Langslag rechts

Slagrichtingen van staalkabels.

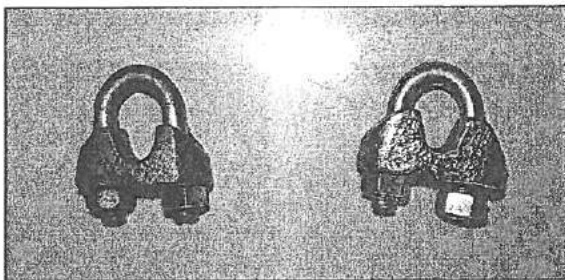
Langslagkabels hebben een langere levensduur dan kruisslagkabels. Zij hebben echter als ze belast worden een sterkere neiging tot ontwinden en kunnen daarom alleen worden toegepast als ontwinden onmogelijk is.

Er zijn twee eindverbindingen mogelijk: een lichtmetalen klembus (talurit) en een hardmetalen klembus (superloop).



Twee eindverbindingen zijn mogelijk: talurit (links) en superloop (rechts).

Andere verbindingen zoals knopen of boutklemmen mag je in lengen en stroppen van staalkabels niet toepassen voor hijswerkzaamheden.



Kabelverbindingen zoals boutklemmen zijn niet toegestaan.

De gebruikscoefficiënt voor staalkabels bedraagt in het algemeen 5.

Staalkabels kun je belasten tot 100% van de werklust, indien de afrondingen waardoor zij worden gebogen of aangeslagen (D) groter is dan $2 \times$ de diameter van de kabel (d). Is

de afronding D kleiner dan $2 \times d$, dan moet je rekening houden met een vermindering van 20% op de werklust. De maximale belasting is dan nog maar 80%.

Persklemmen van staalkabels mogen noch op buigen noch op openbuigen worden belast. Dit openbuigen kan optreden als je staalkabels (zonder kous) gebruikt. Je moet er op letten dat de hoek tussen de staalkabels van de lus niet groter wordt dan 60° , waardoor de persklem op openbuigen zou worden belast.

Bij het rijgen van gereedschappen moet je er op toezien dat de hoek tussen de lus en het doorgeregen gedeelte de hoek van 120° niet overschrijdt.

Redenen voor afkeuren staalkabels

1. Draadbreuken

Tijdens het gebruik kunnen draadbreuken ontstaan door optredende vermoeidheid van de staaldraden. Draadbreuken zijn soms moeilijk te zien. Zij worden echter gemakkelijk waarneembaar door de kabel te buigen op de plaatsen waar draadbreuken (persklemmen, wigklemmen) worden verwacht.

2. Slijtage

Slijtage kun je onderverdelen in uitwendige en inwendige slijtage. Uitwendige slijtage komt voor als gevolg van schuren. Inwendige slijtage is niet of nauwelijks waarneembaar en ontstaat door schuren van de draden of streng en onderling.

3. Corrosie

Door de inwerking van vocht, aanwezigheid van verontreinigingen in de lucht en direct contact met chemicaliën, treedt corrosie op.

4. Middellijn vermindert.

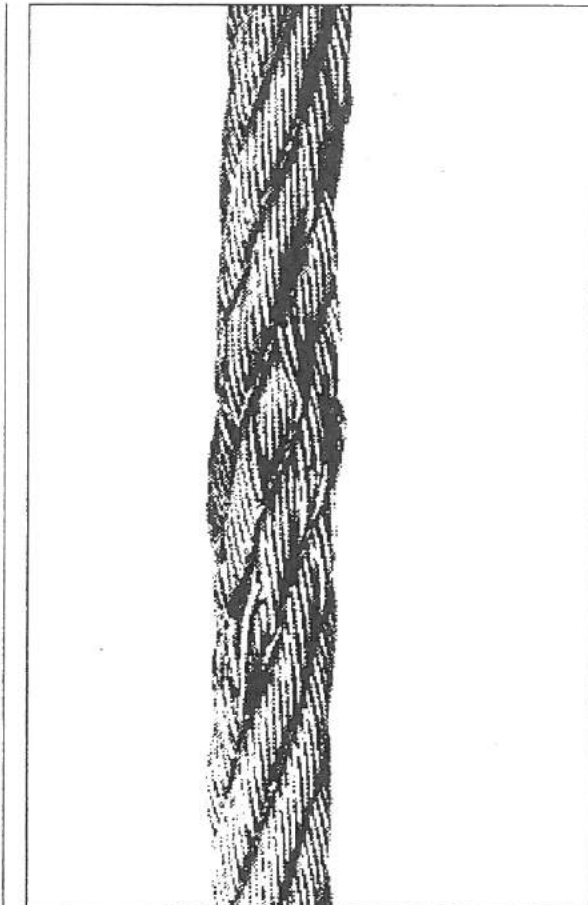
Door het samenpersen van de kern, door inwendige slijtage en door draadinkervingen, gaan de strengen steeds meer tegen elkaar aan liggen. Hierdoor neemt slijtage toe, de soepelheid van de kabel neemt af en het vermogen tot het opnemen van stootbelastingen vermindert.

5. Beschadiging en vervorming.

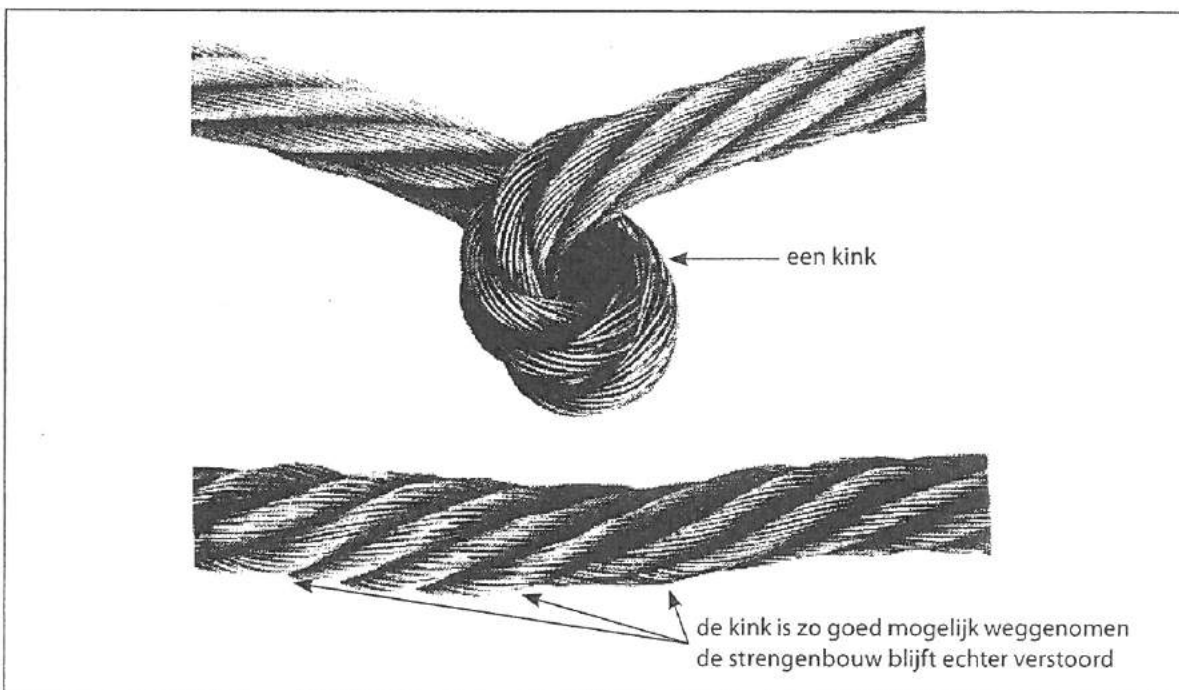
Indien door uitwendige beschadiging of vervorming plaatselijk de ligging van de draden in de streng en of die van de streng en zelf is verstoord, bijvoorbeeld door kinken of knellen, is de staalkabel onbetrouwbaar geworden (zie afbeelding hieronder).

6. Breuknest

Een breuknest is een draadbreek die niet gelijkmatig over de strengen verdeeld is of over een tamelijk grote lengte verdeeld is, maar dan wel sterk opeengehoopt is (zie afbeelding hieronder).



Een staalkabel met een breuknest.



Als de ligging van de draden of de strengen is verstoord, is de staalkabel onbetrouwbaar.

3.4 Hijshulpstukken

Naast hijsbanden, kettingwerk en staalkabels worden ook hijshulpstukken gebruikt voor het hijsen: haken, sluitingen, hijs sleutels, klemmen, oogbouten en oogmoeren en evenaren.

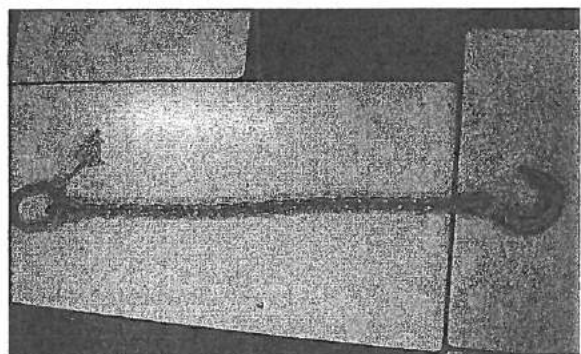
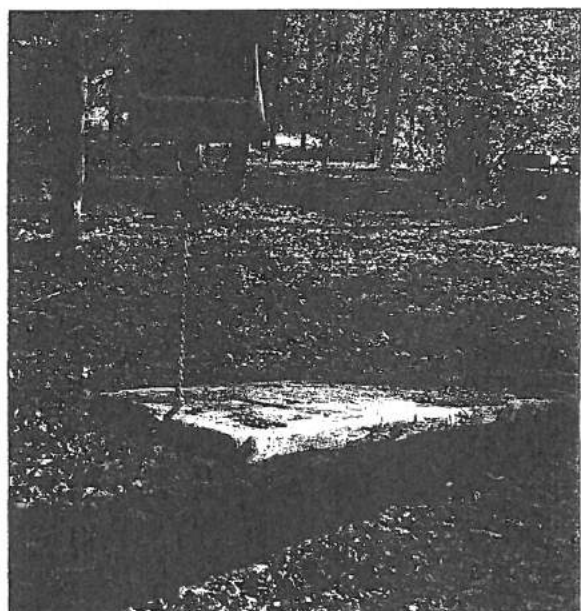
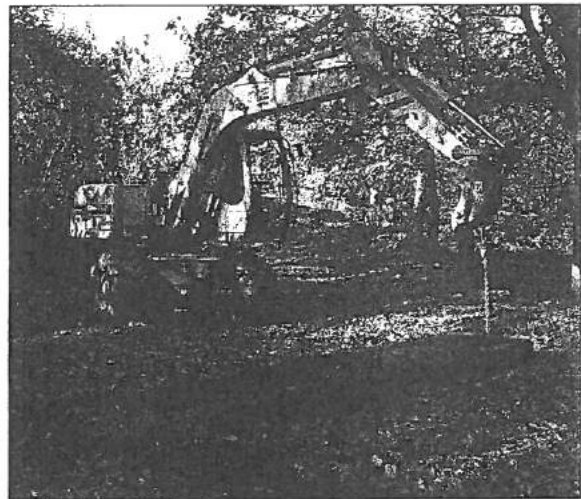
Haken

Er zijn diverse soorten haken. Er zijn gieterijhaken, C-haken voor buizen en lenghaken die een onderdeel zijn van een hijsgereedschap. Bij gieterijhaken en C-haken is de last rechtstreeks aan de haak verbonden. Voorbeelden van C-haken zijn de rioolbuizenhaak en de pallethaak. Bij het opnemen van de specifieke last waarvoor zij bedoeld zijn, dienen de vorken van deze haken ongeveer 5° achterover te hellen. Sommige uitvoeringen hebben daartoe een zelfinstellend ophangpunt, andere een contragewicht.

Pallethaken worden gebruikt voor het hijsen van pallets. Bij het hijsen van losgestapelde lasten op pallets dient de last met behulp van een net of een andere borging te worden beveiligd tegen afvallen.

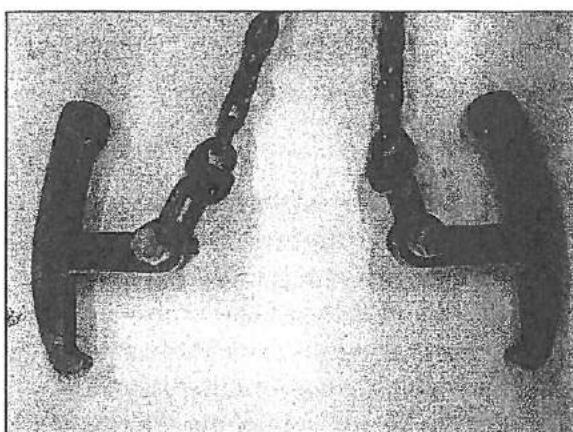
Alle haken moeten een voorziening hebben om ongewild uithaken van de last te voorkomen (een veiligheidsklep).

Open haken zijn slechts onder bijzondere omstandigheden toegestaan, bijvoorbeeld bij het slepen van draglineschotten. De toepassing dient dan op het certificaat (2a-verklaring van overeenstemming) te staan en in de bijbehorende gebruiksaanwijzing.

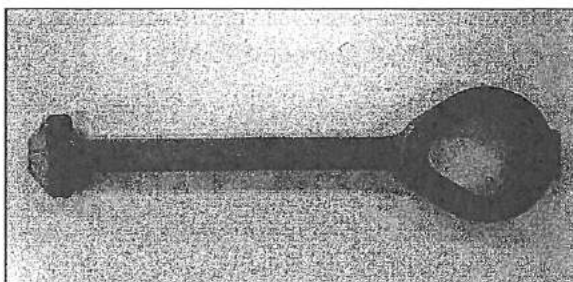


Slepen van draglineschotten met hydraulische graafmachine.

Haken mogen nooit in te kleine hijsogen worden ingehaakt. Dit om te voorkomen dat de haak op de punt wordt belast. Ook moet de haak vrij kunnen bewegen, zodat geen zijwaartse krachten kunnen optreden. Haken mogen niet zwaarder worden belast dan de veilige werkbelasting. Slechts een deskundige mag haken aan samenstellen vervangen. Haken die vast bevestigd zijn aan een werktuig worden als een machineonderdeel beschouwd.



Preconplaathaken.

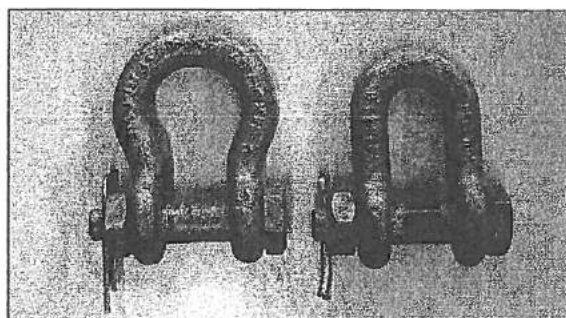


Stelconplaathaken.

Sluitingen

Sluitingen vallen onder kettingwerk, behalve als ze aan een werktuig zijn bevestigd. Ze kunnen op verschillende manieren worden gebruikt. Als je de sluiting gebruikt als compleet hijsgereedschap, dus als (enige) verbinding tussen de last en het hijswerktuig, dan is een 2a-verklaring van toepassing.

Er zijn verschillende typen sluitingen, onder meer H-sluitingen en D-sluitingen. Elk type sluiting kent haar eigen toepassingsgebied. Door de brede vorm van de beugel van de H-sluiting (zie afbeelding hieronder) kun je meerdere sluitingen, ringen of stropen aan deze sluiting aanbrenge. Bij de D-sluiting kan dat niet.



H-sluiting (links) en D-sluiting (rechts).

Als je sluitingen gebruikt op plaatsen die je moeilijk kunt inspecteren, moeten ze altijd voorzien zijn van een doorgaande bout met moer en splitpen. De splitpen dient als borg tegen het onopgemerkt loswerken van de moer.

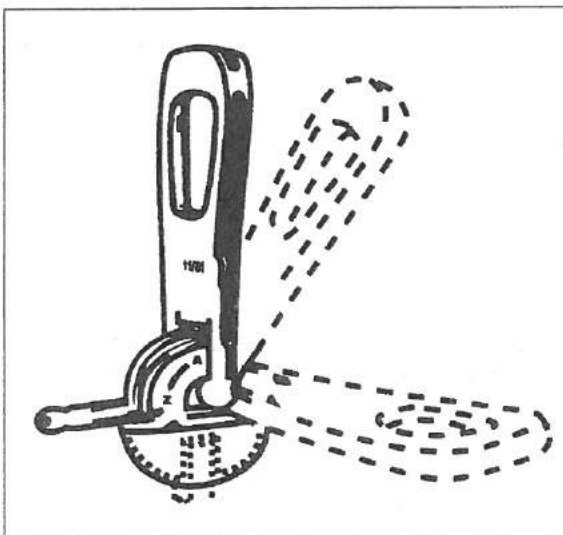
De gebruiksvoorschriften van de fabrikant moeten worden opgevolgd. Belangrijk is dat:

- sluitingen in het eigen vlak worden belast;
- sluitingen tijdens het hijsen nooit klem komen te zitten;
- sluitingen passend en op de juiste wijze worden belast.

Hijssleutels

Hijssleutels vallen onder de definitie van kettingwerk. Ze dienen voorzien te zijn van een 2a-verklaring. Hijssleutels worden vaak gebruikt in de prefabbetonbouw. Ze passen in, over, aan en door ingestorte voorzienin-

gen (hijssankers). De fabrikant/constructeur van de betonelementen is verantwoordelijk voor de hijssankers. Het aanbrengen van het anker in het betonelement gebeurt onder verantwoordelijkheid van de fabrikant. Hij moet informatie geven aan de gebruiker over welke sleutel hij onder welke omstandigheden moet gebruiken. De voorgeschreven hijssleutels moeten worden gebruikt. Hijssleutels kunnen, indien goed toegepast, meerdere keren worden gebruikt.

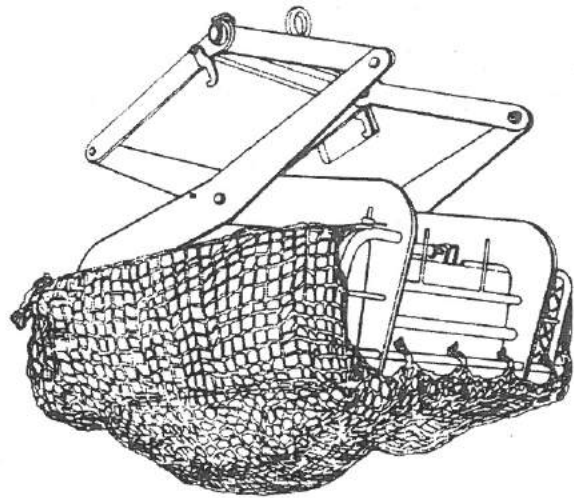


Voorbeeld van een hijssleutel.

Stenen-, blokken- en vloerenklemmen

Klemmen worden gebruikt voor het verticale transport van stenen, blokken en kanaalplaatvloeren op de bouw.

Bij verticaal transport moet je maatregelen treffen om te voorkomen dat een uit de klem vallend deel van de last ietsel of schade veroorzaakt. Dit kan bijvoorbeeld door een uitvalbeveiliging te gebruiken (zie afbeelding rechtsboven). Deze uitvalbeveiliging vangt een uit de klem vallende last op en houdt hem vast. Belangrijk is dat het materiaal van de last bestand moet zijn tegen het gebruik van de klem.



Klem met een net als uitvalbeveiliging.

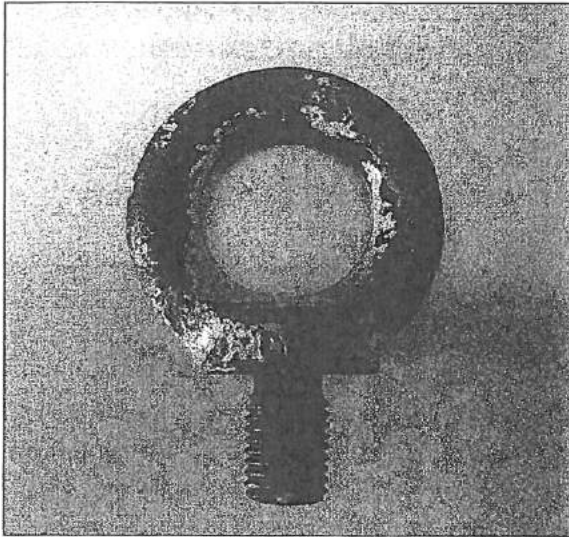
Bij het gebruik van een klem moet je ook letten op het klembereik. Bij een te grote of te kleine klembreedte kan de te klemmen last uit de klem vallen of vervormen. Er mogen geen wijzigingen op de klem aangebracht worden. Je mag dus niet het klembereik vergroten of verkleinen. Alle soorten klemmen moet je regelmatig controleren op vervorming en slijtage van de klemvlakken (-bekken). De aanwezige uitvalbeveiliging moet altijd gebruikt worden.

Oogbouten en oogmoeren

Oogbouten en oogmoeren kunnen worden ingebouwd in een machine of een last, maar ze kunnen ook los gebruikt worden. Hierop is een 2a-verklaring van overeenstemming van toepassing. Oogbouten en oogmoeren worden beschouwd als kettingswerk. Als je ze los gebruikt, dien je het gebruiksdoel te formuleren. Oogbouten en oogmoeren zijn in het algemeen niet bedoeld voor meermalig gebruik.

Een oogbout wordt vaak bevestigd op de last geleverd. De oogbout wordt dan gezien als een vast hyssoog. De constructeur van

de betreffende machine is verantwoordelijk voor dit vaste hijs oog. Bij gebruik dien je de gebruiksinstructies goed na te leven. Zijdelingse belasting bij oogbouten en oogmoeren is niet mogelijk.

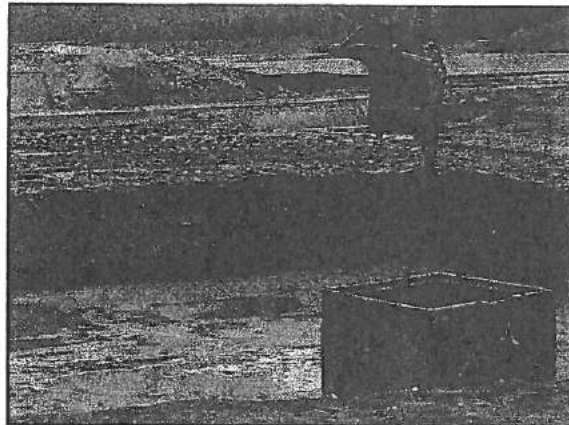


Oogbout.

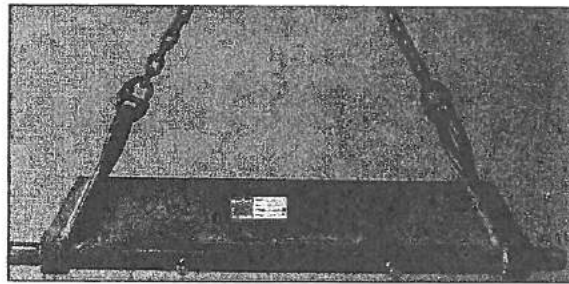
Evenaar

Evenaren worden gebruikt om lasten horizontaal of verticaal te verplaatsen, bijvoorbeeld staven wapeningsijzer of inspectieputten. Evenaren hebben tot doel de last te ondersteunen op twee of meer plaatsen, zodat de last in balans blijft en niet doorbuigt of beschadigt.

Een bepaald type evenaar gebruik je bij de riolering. Met dit type kun je inspectieputten rechtop hijsen en plaatsen. Een voorbeeld hiervan zie je in de afbeelding rechtsboven.



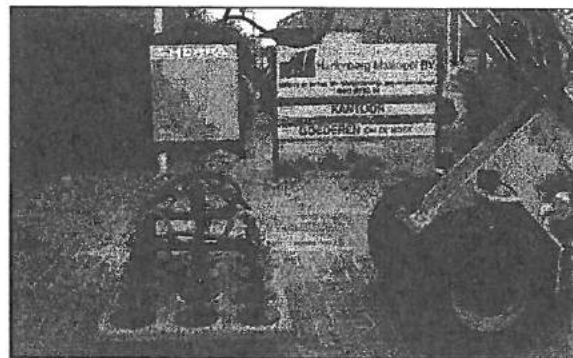
Met een put-evenaar kun je inspectieputten rechtop hijsen en plaatsen.



Put-evenaar.

Vacuümsystemen

Voor het hijsen van zware elementen gebruik je, wanneer andere hijsmiddelen niet toereikend zijn, vaak vacuümapparatuur. In de afbeelding hieronder is een foto van een vacuümapparaat te zien.



Met vacuümapparatuur is in één keer een groot aantal stoeptegels te tillen.

4 | Uitvoeren hijswerkzaamheden

Als je weet aan welke eisen een grondverzetmachine en gereedschappen moeten voldoen en wat je nodig hebt, kun je daadwerkelijk hijswerkzaamheden uitvoeren. In dit hoofdstuk lees je hoe je hijsgereedschap controleert en wat de richtlijnen zijn voor het aanslaan van lasten en voor hijsen en vieren. Ten slotte wordt ingegaan op de voorwaarden om de werkzaamheden uit te voeren.

4.1 Inspecteren hijsgereedschap

Volgens de Arbo-Informatiebladen (AI-bladen) moeten hijsgereedschappen de volgende controles ondergaan:

- dagelijkse controle vóór daadwerkelijk gebruik door de gebruiker;
- inspectie door deskundig persoon;
- keuring door deskundig persoon.

Controleren

De machinist van een grondverzetmachine met beperkte hijsfunctie moet het hijsgereedschap controleren vóór daadwerkelijk gebruik. Als machinist let je zelf op de volgende onderwerpen:

- Is het hijsgereedschap geschikt voor het beoogde doel?
- Is de capaciteit voldoende?
- Is de capaciteit in overeenstemming met de bijbehorende documentatie?
- Is er een periodieke inspectie uitgevoerd?
- Worden de gebruiksinstructies van de leverancier van het hijsgereedschap nageleefd?

- Verkeert het hijsgereedschap in goede staat?
- Is de hijsinstructie van de te hijsen last aanwezig en wordt deze opgevolgd?
- Zijn de gebruikers geïnformeerd (aankopers)?

Naast het controleren moeten de hijsgereedschappen ook geïnspecteerd en gekeurd worden.

Inspecteren

Voor dat je hijsgereedschappen gebruikt, moet je ze (laten) inspecteren. Het inspecteren van het hijsgereedschap moet volgens de termijn van tabel 5 gebeuren. Via de inspecties wordt nagegaan of hijsgereedschap aan de veiligheidsnormen voldoet en veilig te gebruiken is; een deskundige voert ze uit. Deze deskundige heeft algemene kennis van het gebruik van hijsgereedschappen. Verder heeft hij specifieke kennis van:

- handleidingen;
- hoe gereedschap gebruikt moet worden;
- hoe gereedschap niet gebruikt moet worden;
- hoe de capaciteit beoordeeld moet worden;
- afkeurmaatstaven.

Keuren

Hijsgereedschap moet volgens tabel 5 jaarlijks en soms vierjaarlijks gekeurd worden. Dit keuren gebeurt door een bedrijf dat door het Ministerie van Sociale Zaken is aangewezen en die daar ook toezicht op houdt.

Tabel 5 Termijn van beproeving, keuring en inspectie volgens AI-blad 17 (2007).

| Soorten hijsgereedschap | Controle (dagelijks) | Jaarlijkse Inspectie | Jaarlijkse keuring | Vierjaarlijkse keuring |
|--|----------------------|----------------------|--------------------|------------------------|
| Kettingen en haken | X | X | | X |
| Staalkabelstroppen, meersprongen, lengen | X | X | | |
| Hijsbanden van kunststof | X | X | | |
| Kraanhaken | X | X | | X* |
| Klemmen | X | | X | |
| Palletvorken | X | X | | |
| Vacuümapparatuur | X | | X | |
| Hijsjukken en evenaren | X | X | | |

*) alleen indien losgenomen of los aangeboden ter keuring

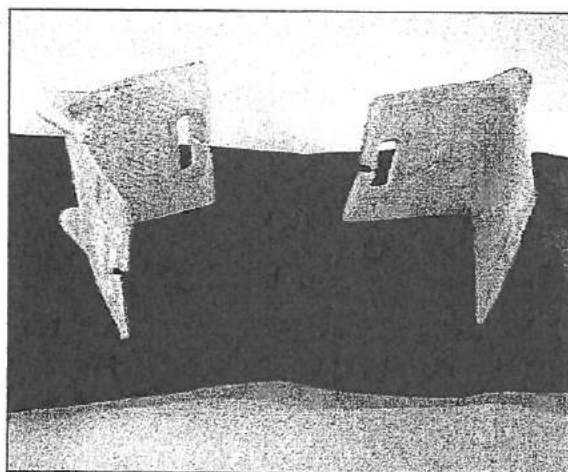
De persoon die de hierboven beschreven inspecties en beproevingen uitvoert, dient een middelbare technische opleiding genoten te hebben of een gelijkwaardige opleiding. Hij dient specifieke kennis te hebben van het gebruik van hijsgereedschap, de wetgeving, de gebruiksaanwijzing, de afkeurmaatstaven, de materialen en de rapportage.

4.2 Aanslaan

Algemene voorschriften voor aanslaan worden hieronder genoemd.

1. Voor het aanslaan en hijsen van lasten moet je goed passend hijsgereedschap gebruiken. Het hijsgereedschap moet je zowel aan de last als aan de hijshaak of het hijs oog op de juiste wijze aanslaan. Hiermee voorkom je dat de last, of delen daarvan, onverhoeds valt/vallen tijdens het oppakken, het neerzetten of andere hijsbewegingen.

2. Bij het aanslaan van een last moet je ervoor zorgen dat het hijsgereedschap niet kan beschadigen door buiging over scherpe kanten. Op plaatsen waar het hijsgereedschap dreigt te beschadigen moet je kantbeschermers gebruiken. Persklemmen van staalkabels mogen niet op buiging noch op openscheuren worden belast.



Hoekbeschermers voorkomen beschadiging van hijsgereedschap.

3. Als de bevestigingsorganen van het hijsgereedschap (ringen, lussen en dergelijke) te klein zijn voor de hijs- haak, moet je tussen de hijs- haak en het hijsgereedschap een voldoende sterke, lange en passende voorloop plaatsen. De voorloop moet voorzien zijn van een veiligheidshaak.
4. Bij het aanslaan van lasten moet je het hijsgereedschap zodanig aan de hijs- haak bevestigen, dat de bevestigingsorganen tijdens het hijsen niet worden overbelast door een verkeerde stand of een verkeerde ondersteuning.
5. Indien de lengen van het hijsgereedschap met elkaar een hoek vormen, moet deze liggen tussen 30° en 120°. Hoe groter de hoek is, hoe meer de belasting op de lengen toeneemt. In geen geval mag de hoek tussen de lengen groter zijn dan 120°. Als je twijfelt kun je de hoek meten: de lengte van de sprong (A) moet minimaal tweemaal de afstand (L) tussen topschalm en last zijn. De hoek α van de topschalm moet minimaal 30° en maximaal 120° zijn (in verband met kans op onbalans en de trekkracht).

6. Bij het aanslaan van langwerpige voorwerpen (buizen, pijpen en dergelijke) moet je maatregelen treffen om te voorkomen dat er delen uit de hijs- haak schieten. Je moet de last zo veel mogelijk in horizontale stand houden.

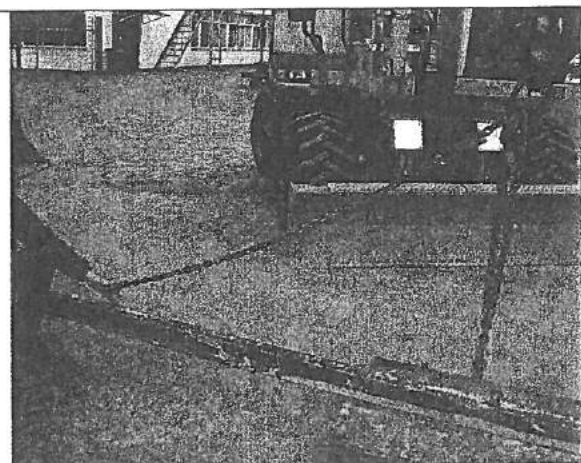
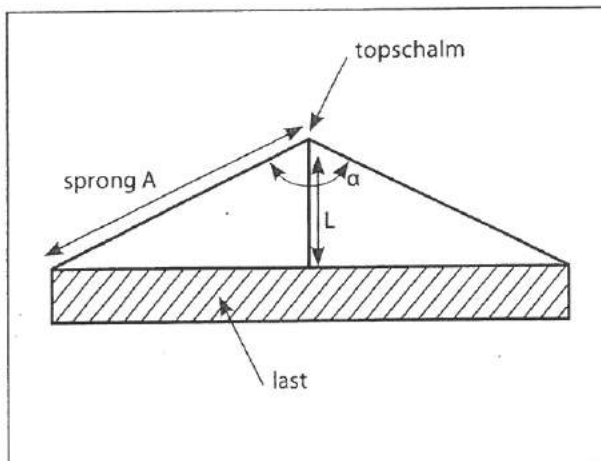
4.3 Hijsen en vieren

De voorschriften voor hijsen en vieren worden hieronder genoemd.

1. Zorg ervoor dat het hijsgereedschap is uitgedraaid voordat de last wordt aangeslagen.
2. Hijs een last uitsluitend bij een verticale stand van het hijsgereedschap. Een zogenaamde 'schuine reeptrek' is verboden.

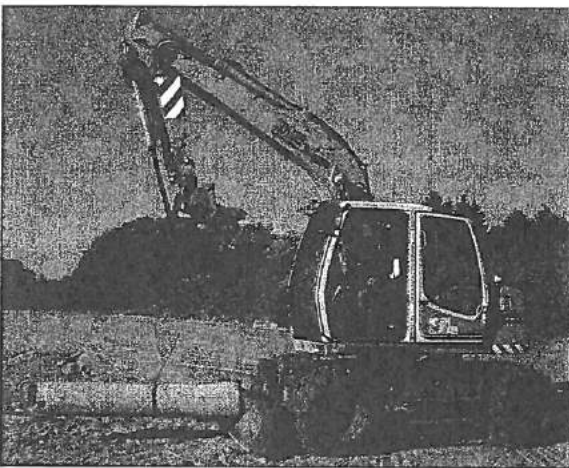


Schuine reeptrek is verboden.



L moet minstens 0,5 x A zijn ($L \geq 1/2 A$). De tophoek α is minimaal 30° en maximaal 120°.

3. Leg geen losse voorwerpen op een aangeslagen last. Ook mogen er geen personen op plaatsnemen om zich te laten vervoeren of om de last in evenwicht te houden.
4. Gebruik de lepelsteel in het gebied van verticaal tot maximale vlucht. Er is bijna altijd alleen op de lastdragende zijde van de cilinder een slangbreukbeveiliging aanwezig.



'Door de verticaal' gaan is verboden.

5. Hijs of vier als machinist geen lasten als je de weg die de last volgt niet of niet geheel kunt overzien. Dit mag weer wel als er iemand bij is die toezicht houdt en aanwijzingen geeft over delen waarop de machinist geen of onvoldoende uitzicht heeft.
6. Zorg dat de toezichthoudende persoon (pikkelateur) zich zodanig opstelt dat hij de werksituatie kan overzien en dat hij met behulp van de daarvoor geschikte hand- en armseinen de machinist de nodige aanwijzingen kan geven om de last veilig te verplaatsen (bijlage IV).

7. Zet lasten alleen neer op plaatsen die veilig zijn en die sterk genoeg zijn om de last te dragen.
8. Maak, wanneer de last vastgezogen is door de grond of wanneer de last vastgevroren is, de last eerst los met de bak voordat deze opgetild wordt.

Bij het gebruik van kettingsamenstellen, staalkabelsamenstellen en hijsbanden is de totale werklust afhankelijk van onder meer de wijze van aanslaan, het aantal parten, de buitenhoeken, de sterkte van het enkele part en de symmetrische of asymmetrische verdeling van de last.

Het is essentieel dat het gewicht van de lading bekend is. Als op de last geen gewicht vermeld is, kun je dit meestal vinden in documentatie van de leverancier van de last. Als deze informatie niet voorhanden is, moet je het gewicht berekenen.

De plaats van het zwaartepunt van de last stel je vast in relatie tot de mogelijke bevestigingspunten van het hijsgereedschap. Om de lading zonder overhellen of kantelen te hijsen, moet aan de volgende condities voldaan worden:

- Voor enkele lengen of eindloze lengen moet het bevestigingspunt zich verticaal boven het zwaartepunt bevinden (zie afbeelding op pagina 32: A1, B3 en B4).
- Voor twee lengen moeten de bevestigingspunten aan beide zijden gelijk zijn en moet het hijspunt boven het zwaartepunt liggen (zie afbeelding op pagina 32: A2.1 en B2).
- Voor drie of meer lengen moeten de bevestigingspunten in horizontaal vlak gelijk verdeeld zijn rond het zwaartepunt en moet het hijspunt zich boven het zwaartepunt bevinden (zie afbeelding op pagina 32: A3.1 en A3.2).

| | A1 | B1 | A2.1 en 2.2 | | B2.4 en B2.2 | | A3.1 en A3.2 | | B3 | B4 |
|--------------------|----------------|----------|-------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|----------|---------|
| wijze van aanslaan | direct | gestropt | direct | | gestropt | | direct | | gestropt | direct |
| buitenhoek B | - | - | tot 45° | tot 60° | tot 45° | tot 60° | tot 45° | tot 60° | tot 60° | tot 45° |
| belastingsfactor | 1 | 0,8 | 1,4 | 1,0 | 1,12 | 0,8 | 2,1 | 1,5 | 1,6 | 2 |
| ketting dia mm | WERKLAST IN KG | | | | | | | | | |
| 6 | 1120 | 890 | 1570 | 1120 | 1250 | 890 | 2350 | 1680 | 1790 | 2240 |
| 7 | 1500 | 1200 | 2100 | 1500 | 1700 | 1200 | 3150 | 2250 | 2400 | 3000 |
| 8 | 2000 | 1600 | 2800 | 2000 | 2240 | 1600 | 4250 | 3000 | 3200 | 4000 |
| 10 | 3150 | 2520 | 4410 | 3150 | 3530 | 2520 | 6610 | 4720 | 5040 | 6300 |
| 13 | 5300 | 4240 | 7420 | 5300 | 5900 | 4240 | 11130 | 7900 | 8480 | 10600 |
| 16 | 8000 | 6300 | 11200 | 8000 | 9000 | 6300 | 17000 | 11800 | 12500 | 16000 |
| 18 | 10000 | 8000 | 14000 | 10000 | 11200 | 8000 | 21200 | 15000 | 16000 | 20000 |
| 19 | 11200 | 8960 | 15680 | 11200 | 12500 | 8960 | 23500 | 16800 | 17900 | 22400 |
| 20 | 12500 | 10000 | 18000 | 12500 | 14000 | 10000 | 26500 | 18000 | 20000 | 25000 |
| 22 | 15000 | 12000 | 21200 | 15000 | 17000 | 12000 | 32000 | 22400 | 24000 | 30000 |
| 25 | 20000 | 16000 | 28000 | 20000 | 22400 | 16000 | 40000 | 30000 | 32000 | 40000 |
| 32 | 31500 | 25000 | 45000 | 31500 | 35200 | 25000 | 66100 | 47200 | 50400 | 63000 |

Belastingfactoren.

Wanneer je meervoudige lengen gebruikt, moet je de bevestigingspunten en de verdeling van de lengen zo kiezen dat de hoeken tussen de lengen en de verticaal binnen de voorgeschreven waarden blijven (zie hiervoor de gebruiksvoor schriften van de leverancier). Indien mogelijk moeten alle hoeken van de lengen met de verticaal gelijk zijn. Hoeken (tussen sprong en verticaal) van minder dan 15° moet je zoveel mogelijk vermijden vanwege het risico van onbalans van de lading.

Je moet de leng op een veilige manier aan de last bevestigen zonder de last of de leng te beschadigen. Je kunt lengen op verschillende manieren aan een last bevestigen, namelijk:

- met een rechte leng;
- met stroppen;
- 'in het mandje';
- met een strop en een mandje.

Bevestiging met een rechte leng

Je kunt de eindpunten van de leng direct aan de last bevestigen. De sluitingen of haken moeten geschikt zijn voor de bevestigingspunten. Bij het gebruik van meervoudige lengen moet de opening van de haken naar buiten wijzen.

Bevestiging met stroppen

De lengen bij deze bevestiging gaan door of onder de last, waarbij je de eindhaak/-sluiting weer aan de leng bevestigt. Deze methode gebruik je wanneer de last geen bruikbare bevestigingspunten heeft. Het voordeel hiervan is dat lengen de lading bij elkaar houden. Wanneer lengen gestropt worden, moet de werklust met 20% gereduceerd worden en blijft er een maximale belastingsfactor van 80% over.

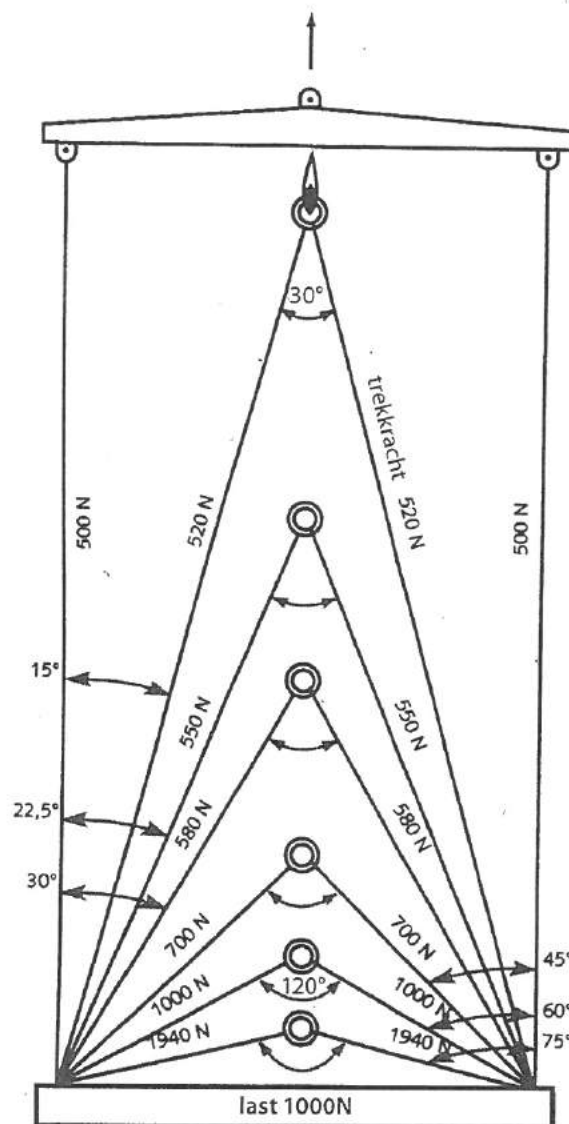
'In het mandje'

De lengen gaan door of onder de last waarbij je de eindhaak/-sluiting aan de tophaak/-oog vastmaakt. Deze bevestiging heet 'in het mandje' (zie ook 3.2).

Bevestiging met een strop en een mandje

Deze bevestiging is een combinatie van de hierboven beschreven methoden, waarbij de leng een extra slag maakt om de lading. Dit is extra veilig bij ladingen die bestaan uit losse bundels.

Als je asymmetrische lasten aanslaat met meervoudige lengen, moet je rekening houden met de hoek tussen de verticaal van de lengen onderling en de verdeling van de lengen in het horizontale vlak.



Verhouding tussen trekkracht en last bij verschillende hoeken tussen leng en verticaal.

De grootste trekkracht ontstaat in de leng die de kleinste hoek met de verticaal maakt. In het extreme geval, als een leng verticaal is, zal die leng de hele last moeten tillen. Bij de keuze van het hijsgereedschap (werklust) moet je daarmee rekening houden. Om de last horizontaal te kunnen hijsen en plaatsen kun je de lengen onderling in lengte aanpassen met inkorthaken of inkortklauwen.

4.4 Voorwaarden voor uitvoering

Om alle hiervoor genoemde werkzaamheden te kunnen uitvoeren, moeten de grondverzetmachine, de omgeving en de uitvoeren aan een aantal voorwaarden voldoen. Deze voorwaarden worden hieronder kort besproken.

Ondergrond

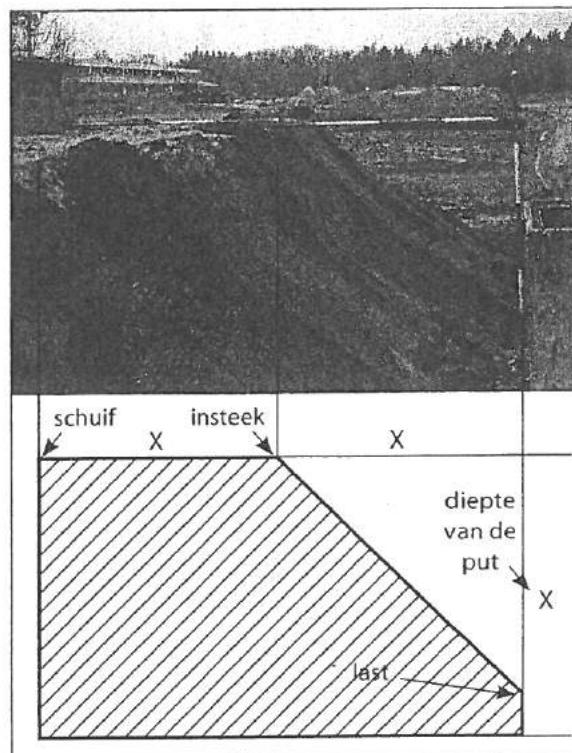
Je moet hijskranen op voldoende draagkrachtige ondergrond waterpas opstellen. De maximaal optredende druk van rupsen of stempelplaten mag de toegelaten gronddruk niet overschrijden. Die optredende druk van rupsen of stempelplaten kun je uit de lastvluchttabel aflezen. De toegelaten gronddruk wordt bepaald door de samenstelling van de grond: de grondsoort(en), de onderlinge homogeniteit en gelaagdheid, het niveau van het grondwater en het al dan niet geroerd zijn.

Als de grond onvoldoende draagkrachtig is, kun je draglineschotten gebruiken. Verder moet de machine op een bepaalde voorgeschreven afstand van een talud plaatsen wanneer er bij een talud gewerkt gaat worden (zie afbeelding hieronder): de afstand tot waar de afgraving begint, is gelijk aan de diepte van de afgraving.

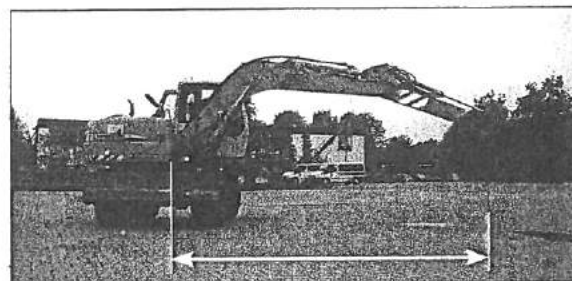
Wanneer je een machine niet waterpas opstelt, zal tijdens het zwenken met een last de zwaartekracht de zwenksnelheid negatief beïnvloeden. Ook zal de evenwichtmakende kracht in de machine de machine eerder doen kantelen.

Bij een talud van 1:1 moet de afstand van de schuif tot de last minimaal 1 keer de diepte van de put (x) zijn.

Bij een flauwer talud moet de afstand van de schuif tot de insteek van de put minimaal de diepte van de put (x) zijn.



Minimale afstand van schuif tot insteek van de put bij een talud van 1:1.



Maximale hijslast is 75% van de kieplast of kantelmoment.

Niet of minder draagkrachtige plekken zijn bijvoorbeeld plekken:

- boven grotere transportleidingen, zoals riolering en leidingen voor water, gas en industriële producten;
- in de nabijheid van waterputten, overige putten, sleuven en sloten;
- (in de onmiddellijke nabijheid van) plaatsen waar geheid is;
- waar grond is aangevuld en niet verdicht is.

Voordat je met graaf- en hijswerkzaamheden begint, moet er een KLIC-melding gedaan zijn.

Afzetten draaibereik kraan

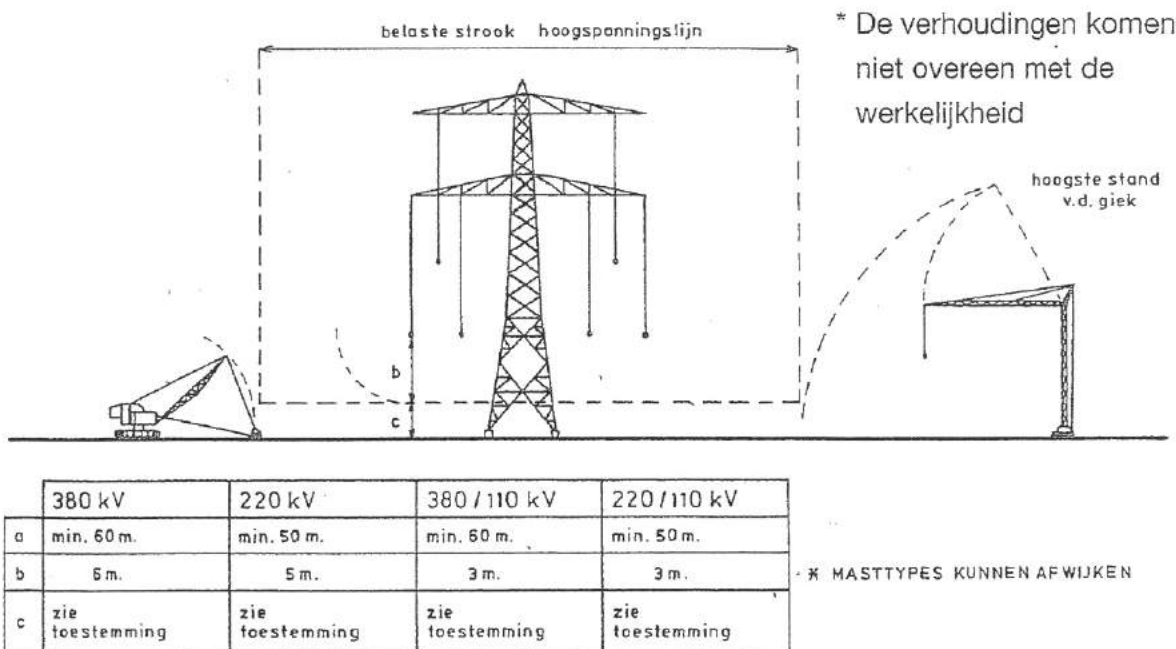
In het draaibereik van de kraan mogen zich geen onbevoegde personen bevinden. Wanneer je de kraan opgesteld hebt op of in de nabijheid van de openbare weg, dan moet je de omgeving van de kraan afzetten volgens richtlijn 96b van het CROW voor het afzetten van wegen binnen en buiten de bebouwde kom. Voor het afzetten van autowegen en autosnelwegen moet je de richtlijn 96a van het CROW raadplegen.

Obstakels

Bij werkzaamheden in de nabijheid van bovengrondse sterkstroomleidingen, onbeschermde bovengrondse contactleidingen (spoor- en tramweg) en zendmasten, dien je vooraf te overleggen met het bedrijf onder wiens beheer de leiding (of installatie) valt. Er moeten afdoende maatregelen genomen worden om te voorkomen dat werktuigen in de gevaarlijke zone komen.

Afhankelijk van de spanning op hoogspanningskabels dien je de volgende afstanden aan te houden:

- spanning tot 1000 V: afstand minimaal 1 m;
- spanning tot 110 kV: afstand minimaal 3 m;
- spanning tot 220 kV: afstand minimaal 4 m;
- spanning hoger dan 220 kV: afstand minimaal 5 m.



Blijf op de juiste afstand van hoogspanningskabels.

Hand- en armseinen

De machinist van een hijswerktuig bevindt zich meestal op een zodanige afstand van de last, dat hij deze niet zelf aan- en lospikt. Hij heeft dus aanwijzingen nodig om de last aan of los te pikken. Bovendien heeft hij aanwijzingen nodig om de vlucht- of hefbeweging veilig uit te voeren. Deze aanwijzingen kunnen met moderne communicatiemiddelen of met hand- en armseinen doorgegeven worden. De hand- en armseinen zijn gestandaardiseerd. Deze standaard hand- en armseinen staan vermeld in bijlage XB van de Arboregeling (zie bijlage IV).

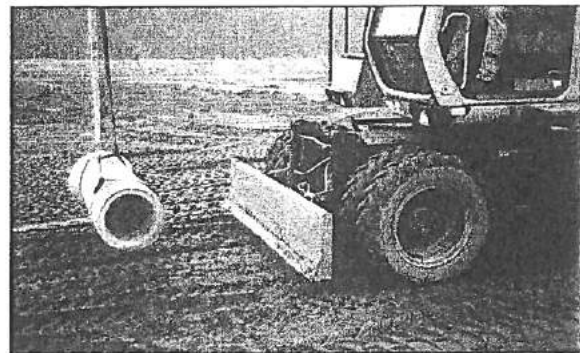
Rijden met een last

Volgens de kraanfabrikanten mag je alleen onder bepaalde voorwaarden met een last rijden. Die voorwaarden zijn op de gewaarmerkte hijstabel aangegeven. De hijstabel behoort in het kraanboek bij de kraan te zitten. Als je wel mag rijden met een last, gelden in het algemeen de volgende voorwaarden.

- De opgegeven giek lengte mag niet worden overschreden.
- De bovenwagen moet met een pen zijn vergrendeld aan de onderwagen (alleen een vergrendeling op de zwenkrem is in veel gevallen niet toegestaan) of er moet een schakelaar zijn gemonteerd zodat het hydraulisch systeem vergrendeld is.
- Verende en pendelende assen moeten aan de lastzijde deugdelijk zijn geblokkeerd.
- De voorgeschreven bandenspanning moet zijn aangehouden.
- De uithouders moeten in de meeste gevallen zijn uitgeschoven.
- De afstempelplaten mogen zich niet hoger dan 0,1 m boven de rijbaan bevinden.

- De last mag niet hoger dan 0,5 m boven de rijbaan hangen en moet tegen uitzwaaien zijn geborgd.
- De kraan moet zich stapvoets voortbewegen over een vlakke, horizontale en draagkrachtige ondergrond.

De voorwaarden op de hijstabel of in de gebruiksaanwijzing moet je volledig opvolgen.



Rijden met een last.

Bij het hijsen van lasten met scherpe hoeken moeten, om de hijsmiddelen in goede conditie te houden, hoekbeschermers gebruikt te worden.

Achterlaten kraan

Als je de kraan achterlaat moet dat op zo'n manier dat onbevoegden de kraan niet in beweging kunnen krijgen. Bij hydraulische grondverzetmachines moet de giek op de grond rusten. Je mag de kraan nooit verlaten terwijl de last nog in de haak hangt.

Persoonlijke beschermingsmiddelen

Bij het werken met kranen moet je een veiligheidshelm en veiligheidsschoenen dragen. Dit is verplicht. Personen die de last aanslaan en met de last werken moeten ook nog werkhandschoenen dragen.

5 | Praktijkvoorbeelden en berekeningen

In dit hoofdstuk wordt aandacht besteed aan de te maken berekeningen en wordt stil gestaan bij bepaalde praktijkvoorbeelden. Voordat je gaat hijsen is het niet onverstandig om het gewicht van het te hijsen object te bepalen. Hieronder staat een tabel met soortelijke massa van materialen:

Tabel 6 Soortelijke massa materialen.

| Materiaal | Soortelijke massa (kg/m ³) |
|-------------|--|
| Beton | 2400 |
| Staal | 7900 |
| Hout | 500 - 1000 |
| Natuursteen | 2500 - 3200 |
| Zand-grind | 1600 |

Gewicht berekenen, een voorbeeld

Er moet een betonnen rioolbuis gehesen worden met een buitendiameter van 80 cm en een binnendiameter van 60 cm. De lengte van de buis is 2 meter. Bepaal wat het gewicht van de betonnen buis ongeveer zal zijn:

1. Zoek de soortelijke massa van beton in de tabel op. Dat is in dit geval 2400 kg/m³.
2. Bepaal de inhoud van de buis.

Dit doe je door met een meetlint de omtrek van de buis op te meten. Dit is 1,1 meter. De dikte van de buis is 0,2 meter.

Vermenigvuldig de omtrek van de buis (1,1 m) met de lengte van de buis (2 m) en de dikte van de buis (0,2 m).

Inhoud van de buis =
 $1,1 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} = 0,44 \text{ m}^3$

3. Bepaal met behulp van de berekende inhoud en de eerder opgezochte soortelijke massa het gewicht van de buis.

Ofwel:

Het gewicht van de buis =
 inhoud x soortelijke massa =
 $0,44 \text{ m}^3 \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 1056 \text{ kg}$

Deze rioolbuis moet gehesen worden met een kraan waarvan de lastvluchttabel (zie bijlage II) is bijgevoegd: Kan deze hydraulische graafmachine deze last hijsen op een afstand van 3 m vanaf de hart van de draaikrans en 3 m boven het maaiveld? De lengte van het hijsgereedschap is 1 meter.

Zoals te zien is in de tabel is dit niet mogelijk, omdat deze hoogte op deze afstand niet te bereiken is.

Opdracht 1: Gewicht berekenen

Bereken het gewicht van de volgende elementen:

- a) Een rioolbuis van beton met een lengte van 3 meter, een buitendiameter van 50 cm en een binnendiameter van 40 cm.
- b) Een pvc buis met een lengte van 5 meter, een buitendiameter van 125 mm en een wanddikte van 3,2 mm.
- c) Een betonnen rioolput met een buitenmaat van 120 x 120 x 180 cm met een wanddikte van 15 cm.
- d) Een stalen strip van 12 meter lengte, een breedte van 200 mm en een dikte van 30 mm.

Opdracht 2: De lastvluchttabel

De bij opdracht 1 berekende elementen moeten verplaatst worden door middel van hijsen. Dit wordt gedaan met een hydraulische graafmachine waarvan de lastvluchttabel in bijlage II staat. Mogen de lasten wel of niet gehesen worden wanneer de lengte tussen last en hijsaak 1 meter is?

- a) wel/niet. Verklaar je antwoord.
- b) wel/niet. Verklaar je antwoord.
- c) wel/niet. Verklaar je antwoord.
- d) wel/niet. Verklaar je antwoord.

Opdracht 3: De palletvork

Er moet een pallet met een eigen gewicht van 1200 kg 4 meter omhoog gebracht worden. Is dit toegestaan wanneer een machine met een lastdiagram zoals in bijlage III gebruikt wordt? Verklaar je antwoord.

Opdracht 4

Geef van onderstaande stellingen aan welke fout is. Verklaar je antwoord.

- a) Voordat er begonnen wordt met hijsen moet de overlastsignalering altijd getest worden.
- b) Op een evenaar van 110 kg staat het gewicht vermeld.
- c) Op een hijsband staan in de lengte van de band lijnen gestikt. Deze lijnen geven de maximale leeftijd van de hijsband aan.
- d) Een 4-sprong bestaat uit kortschalmige schakels en met deze ketting mag je hijsen.

Bijlagen

Bijlage I: 2a-verklaring van een overeenstemming



CERTIFICAAT HIJSMIDDELEN
CERTIFICATE OF HOISTING EQUIPMENT

IPC Groene Ruimte
 KONINGSWEG 35
 6816 TG ARNHEM

Cert. no.: GKZ1735

Ondergetekende verklaart namens zijn firma, dat onderstaande gegevens juist zijn en dat de omschreven hijsmiddel en alle gebruikte onderdelen overeenkomen met de bepalingen van de EG Machine Richtlijn 89/392/EEG, bijlage II-A. Het samenstellen, het onderzoek en de beproeving is uitgevoerd door een bevoegd persoon onder zijn toezicht, volgens de EKH-werkvoorschriften.

The undersigned certifies on behalf of his company, that below particulars are correct and that the described hoisting equipment and all the used parts are according to the regulations of the EG Machinery Directive 89/392/EEG, appendix II-A. The assembling, examination and test was carried out under his supervision by a competent person, according to the EKH-Code of practice.

Werklast in kg of T WLL : 3.150 T Aantal 1
 Working load limit
 Omschrijving : KETTINGTWEESPRONG 10MM
 Description

Afmetingen : 1 TOPSCHALM TA1-13/ 10
 Dimensions 2 X VERB.SCHALM TBS10
 2 X 2H KETTING 10X30 MM
 2 INKORTKLAUW ELEMENTEN VK-10
 2 GAFFELHAKEN MET KLEP TGE-10

GRONINGEN

KWINT B.V.
 Scandinavieweg 7, 9723 BW
 Postbus 131, 9700 AC
 tel. (050) 318 33 22
 fax (050) 312 34 63
 E-mail sales@certex-kwint.nl

LEEUWARDEN

KWINT B.V.
 Einsteinvweg 16, 8912 AP
 Postbus 352, 8901 BD
 tel. (058) 212 53 15
 fax (058) 212 07 84
 E-mail sales@certex-kwint.nl

OLDENZAAL

KWINT B.V.
 Schelmastraat 19, 7573 BC
 Postbus 436, 7570 AK
 tel. (41) 53 20 45
 fax (41) 53 20 55
 E-mail sales@certex-kwint.nl

LIJMUIDEN

KWINT B.V.
 Treuwerkade 54, 1976 CB
 Postbus 27, 1970 AA
 tel. (0255) 54 07 40
 fax (0255) 51 66 85
 E-mail sales@certex-kwint.nl

ROTTERDAM

KWINT ROTTERDAM B.V.
 Van Riemsdijweg 12, 3068 HC
 Postbus 59038, 3008 PA
 Havennummer 2340
 tel. (010) 495 15 95
 fax (010) 495 18 68
 E-mail sales@certex-kwint.nl

Materiaal : T ALLOY
 Material
 Afwerking oppervlak :
 Surface finishing
 Sterkte : 63.00 kN
 Strength Proefbelasting in kN
 Proofload applied
 Datum beproeving : 03-12-99
 Date of test
 Uitgiftedatum : 03-12-99
 Date of issue
 Toepassing :
 Application
 Hijsmiddel vervaardigd volgens norm : NEN-EN 818
 Hoisting equipment manufactured according standard
 Kenmerk/Fabrieksnummer :
 Identification/Production number
 Naam en adres fabrikant : JDT
 Name and adress manufacturer

Referentie klant: 2501
 Reference customer

Opdrachtnummer: V9178300
 Order number

Registratie merk en nummer: GKZ 1735
 Distinguishing mark and number

Afdrukkdatum Naam en adres leverancier
 Print date Name and adress of supplier

Gegevens levering Handtekening deskundige
 Note of delivery Signature of competent person

03-12-1999 CERTEX KWINT
 POSTBUS 131
 9700 AC GRONINGEN

Inschrijving Kamer van Koophandel
 te Groningen: 02738407 en te Rotterdam
 02479011. Afsnede veldnummer
 voor levering en verkoop zijn gedeponneerd
 bij de Handelsrechter te
 Groningen en te Rotterdam



Part of the KTH Group of Companies
 © 1998 EKH/Sdu - nadruk verboden

EKH01

Bijlage II: De lastvluchttabel van een Hyundai 140 lc 7

Hyundai

HIJSTABEL voor R 140 LC-7
fabrieksnummer N40612003

| UITVOERING | |
|---------------|---------------------|
| Monogiek | 4,60 m |
| Lepelsteel | 2,50 m ³ |
| Grondbak | 0,58 m ³ |
| Rupsbreedte | 0,7 m |
| Contragewicht | 2.200 kg |
| Systeemdruk | 32.361 kPa |

WERKBEREIK

LASTTABEL

| Hoogte (m) | Vlucht (m) | | | | | | | max. cap. | Max. bereik |
|------------|------------|-----|------|------|------|------|------|-----------|-------------|
| | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 3,0 | 4,5 | 6,0 | 6,0 | | |
| 7,5 | | | | | | | | | |
| 6,0 | | | | | | | 1950 | 6,69 | |
| 4,5 | | | | | | 2250 | 1500 | 7,53 | |
| 3,0 | | | 4650 | 3550 | 2200 | 1300 | 1300 | 7,95 | |
| 1,5 | | | 6300 | 3300 | 2100 | 1250 | 1250 | 8,03 | |
| MV | | | 5850 | 3100 | 1950 | 1300 | 1300 | 7,77 | |
| -1,5 | | | 5750 | 3000 | 1950 | 1500 | 1500 | 7,15 | |
| -3,0 | | | 8800 | 3050 | 2050 | 2050 | 2050 | 6,01 | |
| -4,0 | | | 5950 | | | | | | |
| -5,0 | | | | | | | | | |
| -6,0 | | | | | | | | | |

OPMERKINGEN BIJ TABELWAARDEN

- De opgegeven hijslast is exclusief powerlift; de massa van het gemonteerde werktuig moet bij de hijslast in mindering worden gebracht (→ bedrijfslast).
- De opgegeven lasten overschrijden nergens 75% van de kantellast resp. 90% van de hydraulische capaciteit.
- De tabel is geldig voor een zwenkbereik van 360° (↺↻) resp. in langsricting (↔).
- De machine dient horizontaal te zijn opgesteld op een vlakke, voldoende draagkrachtige ondergrond.
- Bij een rupsbreedte van 0,75 m bedraagt de gemiddelde bodemdruk onbelast 0,30 kg/cm².
- Hijswerkzaamheden zijn toegestaan tot een windsnelheid van 20 m/s.
- De minimum omgevingstemperatuur bedraagt -20 °C.

Voor het verlaten van de machine dient de uitrusting op de bodem te worden neergezet.

Bijlage III: Lastdiagram voor het werken met een vorkenbord

Deze LIEBHERR hydraulische graafmachine,

model : A314-Li
 Serie nummer : 719-27113
 Monogiek : 4500 mm
 Lepelsteel : 2050 mm
 Massa ballast : 1550 kg
 Massa vorkenbord : 410 kg
 Banden : 600/50 -R22,5

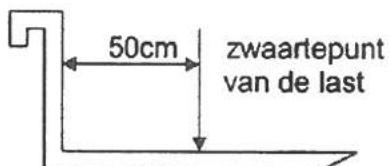
is uitgerust met slangbreukventielen op de lastdragende zijden van de hydraulische cilinders en overlastering.

Het is toegestaan incidenteel te werken met een vorkenbord met vorken t.b.v. materiaal handeling.

De voorwaarden waaronder gewerkt mag worden zijn:

- De waarden gelden voor een machine op een horizontale vlakke en voldoende draagkrachtige ondergrond.
- De waarden gelden 360 ° (75%) volgens NEN-EN-4743-5
- De vooras geblokkeerd en blad afgestempeld.
- Er mogen zich geen personen bevinden in het valbereik van de last.
- Rijden met last is alleen stapvoets toegestaan met de vorken maximaal 1 mtr boven het maaiveld en de bovenwagen vergrendeld in langsrichting.

De heflast geldt met een zwaartepunt van de last op 50 cm vóór het bord.



| | | | | | |
|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Heflast | (kg) | 800 | 1100 | 1400 | 1800 |
| Vlucht | (mtr) | 7,90 | 7,00 | 6,00 | 5,00 |
| Hoogte vorken | (mtr) | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

Bijlage IV: Hand- en armseinen bij het werken met hijs- en hefwerktuigen

| A. Algemene gebaren | C. Horizontale bewegingen |
|--|---|
|  <p>Beide armen zijn horizontaal gestrekt met de handpalmen naar voren</p> <p>BEGIN Pas op! Begin van commando</p> |  <p>Beide armen worden gebogen, beide handpalmen worden naar binnen gehouden en met de voorarmen worden trage bewegingen naar het lichaam toe gemaakt</p> <p>VOORUIT</p> |
|  <p>De rechterarm is opgeheven en de rechterhandpalm naar voren gehouden</p> <p>STOP Onderbreking Einde van de beweging</p> |  <p>Beide armen worden gebogen, beide handpalmen worden naar buiten gehouden en met de voorarmen worden trage bewegingen van het lichaam af gemaakt</p> <p>ACHTERUIT</p> |
|  <p>Beide handen zijn ter hoogte van de borst samengevoegd</p> <p>EINDE Einde van de werkzaamheden</p> |  <p>Met de ongeveer horizontaal gestrekte rechterarm en de naar beneden gehouden rechterhandpalm worden trage richtingaanwijzende bewegingen gemaakt</p> <p>NAAR RECHTS Ten opzichte van de signaalgever</p> |
| B. Verticale bewegingen | |
|  <p>Met de opgeheven rechterarm en naar voren gebrachte rechterhandpalm wordt traag een cirkelbeweging gemaakt</p> <p>HIJSEN</p> |  <p>Met de ongeveer horizontaal gestrekte linkerarm en de naar beneden gehouden linkerhandpalm worden trage richtingaanwijzende bewegingen gemaakt</p> <p>NAAR LINKS Ten opzichte van de signaalgever</p> |
|  <p>Met de naar beneden gerichte rechterarm en naar binnen gehouden rechterhandpalm wordt traag een cirkelbeweging gemaakt</p> <p>VIEREN</p> |  <p>De afstand wordt met de handen aangegeven</p> <p>HORIZONTALE AFSTAND</p> |
|  <p>De afstand wordt met de handen aangegeven</p> <p>VERTICALE AFSTAND</p> | <p style="text-align: center;">D. Gevaar</p>  <p>Beide armen opgeheven, handpalmen naar voren</p> <p>GEVAAR Noodstop</p> <p>SNELLE/TRAGE BEWEGING De gecodeerde, bevelende gebaren ter aangeven van de bewegingen worden zeer snel/langzaam uitgevoerd</p> |

Bijlage V: Checklist hijsen met hydraulische grondverzetmachines

1 Kiezen en inspecteren hydraulische graafmachine

- ▣ veiligheidsvoorzieningen
- ▣ visuele controle hydraulische graafmachine (lekkages, bandenspanning, beschadigingen)

2 Controleren verplichte documenten

- ▣ kraanboek
- ▣ keuringsrapporten
- ▣ lastvluchttabel
- ▣ machinehandboek

3 Selecteren hijsgereedschap

- ▣ certificaat
- ▣ inspectie (afkeurnormen)
- ▣ werklust

4 Waarnemen terreinomstandigheden

- ▣ draagkracht
- ▣ kabels en leidingen
- ▣ obstakels
- ▣ verkeer/mensen
- ▣ afzetten terrein

5 Kiezen opstelplaats

- ▣ lastvluchttabel
- ▣ terreinomstandigheden
- ▣ hydraulische graafmachine waterpas opstellen

6 Aanhaken last

- ▣ afmetingen, vorm, massa (zie tabel), en zwaartepunt
- ▣ symmetrisch aanslaan
- ▣ hijsgereedschap beschermen (hout, rubber)
- ▣ slag in hijsgereedschap voorkomen (draaien)
- ▣ last mag niet vast zitten aan de ondergrond (vorst, modder)

7 Rijden met de last

- ▣ eisen die in de lastvluchttabel staan naleven
