

De trekker en transport



---

# De trekker en transport Theorie

A. Versluis  
W. Waggelink  
F. Thomaes  
J. Steeneveld

*eerste druk, 2001*



---

*Artikelcode: 27117.2*

**Colofon**

Auteursteam	A. Versluis, W. Waggelink, F. Thomaes, J. Steeneveld
Illustraties	Verbaal - bureau voor visuele communicatie
Redactie	Studio Maan

© 2001 Ontwikkelcentrum, Ede, Nederland  
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, hetzij mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het Ontwikkelcentrum.

---

# Voorwoord

Deze uitgave bevat de onderwijseenheden: De trekker, Transport en Kleine zelfrijdende werktuigen, van de deelkwalificatie Gebruik machines. Voor de onderwijseenheid is er een uitgave met opdrachten en een uitgave met theorie.

## Opdrachten

Aan het begin van elke opdracht staat het opdrachtdoel. Daar staat wat je aan het einde van de opdracht moet kunnen. De opdrachten bevorderen de zelfwerkzaamheid. Met de opdrachten kun je je kennis in de praktijk toetsen of bepaalde vaardigheden trainen. Als je alle opdrachten met voldoende resultaat hebt uitgevoerd, beheers je de stof. Om de opdrachten uit te voeren heb je informatie nodig. Hiervoor kun je het bijbehorende theorieboek gebruiken. Maar je kunt ook andere bronnen raadplegen.

## Theorie

Het theorieboek bevat de theorie die je het meest nodig hebt en die niet gauw verandert.

Om het bestuderen en verwerken van de tekst gemakkelijker te maken kun je aan het einde van elk hoofdstuk verwerkingsvragen maken.

Het auteursteam wenst je veel succes bij het werken met deze uitgave.

---

## Inleiding

Marcel mag van zijn baas de kipwagen wegbrengen met de nieuwe trekker. De kipwagen moet naar het land worden gebracht waar Klaas aan het maaidorsen is. Klaas lost steeds zijn graantank in een kipwagen die op de kop van het perceel staat. Marcel zit nog maar net in de trekker of Klaas roept hem al op met de vraag waar hij blijft. Hij heeft inmiddels al een kipwagen vol en zit dringend te wachten op de kipwagen. Opschieten dus!

Maar hoe start je deze nieuwe trekker ook al weer? Hoe gaat het schakelen met de powershift-versnellingsbak? Uiteindelijk krijgt Marcel het voor elkaar om ermee weg te rijden. Onderweg kijkt hij regelmatig naar het instrumentenbord en de bedieningselementen. 'Verdorie, ik ben vergeten om het oliepeil en de aanspanning te controleren!' Al met al geen goede start met zo'n nieuwe, dure trekker.

Op het land aangekomen ziet hij dat Klaas al staat te wachten. Hij komt naar Marcel toe en zegt dat hij de lege wagen hier moet afkoppelen en de volle wagen moet aanpakken en wegbrengen. Marcel vraagt zich af of die wagen niet te vol en te zwaar is voor de nieuwe trekker. Hij begint al aardig te zweten. Hij is er inmiddels wel achter gekomen dat rijden met een trekker meer is dan dat hij op school voor het trekkerrijbewijs heeft moeten doen.

---

# Inhoud

## **Voorwoord 5**

## **Inleiding 6**

### **1 Veiligheidsvoorschriften 11**

- 1.1 Veiligheidsvoorschriften 11
- 1.2 Veiligheidsvoorschriften voor het werken met de aftakas 16
- 1.3 Afsluiting 20

### **2 Soorten trekkers 21**

- 2.1 Indeling van trekkers 21
- 2.2 Afsluiting 27

### **3 Algemene bouw 28**

- 3.1 Hoofdonderdelen 28
- 3.2 Afsluiting 32

### **4 Bediening 33**

- 4.1 Ergonomie 33
- 4.2 Rijden en werken 34
- 4.3 Afsluiting 44

### **5 (Aanbouw)werktuigen aan- en afkoppelen 50**

- 5.1 Trekpunten 50
- 5.2 Aftakas en tussenas 56
- 5.3 Voorlader 57
- 5.4 Verlichting, elektrische afstandsbediening en werktuigelektronica 59
- 5.5 Afsluiting 60

### **6 Onderhoud 62**

- 6.1 Soorten onderhoud 62
- 6.2 Afsluiting 65

### **7 Eisen voor het rijden met de trekker op de weg 66**

- 7.1 Belangrijke verkeersvoorschriften 66
- 7.2 Afsluiting 72

### **8 Milieueisen in relatie met machine en werk 75**

- 8.1 Waarom milieueisen 75
- 8.2 Milieu en trekker 75
- 8.3 De werkplaats 76
- 8.4 Trekkerfabrikanten 77
- 8.5 Nuttige tips 77
- 8.6 Afsluiting 77

---

## **Inleiding 79**

### **9 Veiligheidsvoorschriften 80**

- 9.1 Speciale veiligheidsvoorschriften 80
- 9.2 Algemene veiligheidsvoorschriften 83
- 9.3 Afsluiting 84

### **10 Soorten wagens 86**

- 10.1 Indeling wagens 86
- 10.2 Afsluiting 94

### **11 Algemene bouw van wagens 95**

- 11.1 Het frame of chassis van een wagen 95
- 11.2 Het onderstel en de besturing van een wagen 96
- 11.3 Afsluiting 101

### **12 Beremming 103**

- 12.1 Mogelijkheden om een wagen te laten remmen 103
- 12.2 Afsluiting 108

### **13 De wagen aan- en afkoppelen 109**

- 13.1 Hoe koppel je een wagen aan? 109
- 13.2 Afsluiting 113

### **14 Onderhoud 115**

- 14.1 Onderhoudsschema en smeerschema 115
- 14.2 Onderhoud en afstellingen aan de remmen 117
- 14.3 Wiellagerspeling controleren en afstellen 118
- 14.4 Vloeistofbalgen 118
- 14.5 Sporing van de assen 119
- 14.6 Onderhoud aan trekkoog 123
- 14.7 Afsluiting 123

### **15 Rijden met trekker en wagen op de weg 124**

- 15.1 Eisen voor de wagen 124
- 15.2 Eisen voor de landbouwvrachtwagen 128
- 15.3 Bevuiling van de weg 129
- 15.4 Afsluiting 129

### **16 Milieueisen in relatie met machine en werk 132**

- 16.1 Producten vervoeren 132
- 16.2 De werkplaats 133
- 16.3 De bodemstructuur 133
- 16.4 Afsluiting 133



---

## **Inleiding 136**

### **17 Laadwerktuigen 137**

- 17.1 Soorten laders 137
- 17.2 Telescooplader 139
- 17.3 Schranklader 140
- 17.4 Shovel 141
- 17.5 Afsluiting 141

### **18 De heftruck 143**

- 18.1 Wettelijke eisen voor het rijden met een heftruck 143
- 18.2 Onderdelen van een vorkheftruck 144
- 18.3 Heftrucks belasten 150
- 18.4 Veilig werken met de heftruck 158
- 18.5 Het dagelijks onderhoud van de heftruck 164
- 18.6 Afsluiting 165

### **19 De telescooplader 169**

- 19.1 De belangrijkste eigenschappen 169
- 19.2 Onderdelen van een telescooplader 170
- 19.3 Veilig werken met de telescooplader 176
- 19.4 Afsluiting 177

### **20 De zelfrijdende maaimachine 181**

- 20.1 Algemene bouw 182
- 20.2 Maaiprincipes 185
- 20.3 Werkwijze 186
- 20.4 Onderhoud 187
- 20.5 Afsluiting 188

## **Trefwoordenlijst 189**



---

# 1 Veiligheidsvoorschriften

## Oriëntatie

"Kijk", zegt Klaas tegen Marcel, "dit stond vanmorgen in de krant."

### Man gedood door val in machine

Een vijftigjarige man is gedood toen hij bezig was met een trekker en een loofklapper. Op onverklaarbare wijze is hij door het raam van zijn cabine heen gevallen en in een draaiende loofklapper terechtgekomen.

Bron: Algemeen Dagblad, juni '95

Als Marcel dit leest, zegt hij: "Dat is stom, dat zal mij niet gebeuren!" "Nou", zegt de baas, die net binnenkomt, dat kun jij wel zo zeggen, maar toch gebeuren er ieder jaar weer van dit soort ongelukken. En deze berichten hebben als voordeel dat ze je er nog eens op wijzen, waardoor je hopelijk beter op veiligheid gaat letten. Tenslotte is veilig werken voor jezelf en je omgeving een eerste vereiste." Daar is iedereen, en dus ook Marcel, het mee eens.

## 1.1 Veiligheidsvoorschriften

De beste bestuurder is een voorzichtige bestuurder. De meeste ongevallen kunnen vermeden worden door het naleven van de voorschriften. Deze voorschriften staan onder andere in instructieboeken vermeld. Om ongevallen te helpen voorkomen moet je eerst zo'n instructieboek lezen. Dit laatste schiet er nogal eens bij in. Daarom heeft de fabrikant de trekker of machine ook nog eens 'behangen' met veiligheidsstickers.

In figuur 1.1, 1.2 en 1.3 zie je drie voorbeelden van stickers zoals je die bij trekkers ziet.

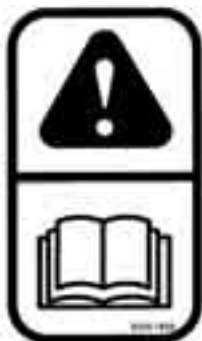
**Fig. 1.1**

*Plaats van de sticker: linker- en rechterzijde van de radiator. Kom niet met je handen of kledingstukken in de buurt van de draaiende ventilator en aandrijfriem om zware verwondingen te vermijden.*



**Fig. 1.2**

Plaats van de sticker: in de cabine op een stijl.  
Algemene waarschuwing.  
Lees het instructieboek van tevoren goed door en zorg dat je alles begrijpt.  
Let speciaal op de waarschuwingen die worden gegeven.



**Fig. 1.3**

Plaats van de sticker: op de achterkant van het spatbord. Ga niet op het werktuig of tussen het werktuig en de trekker staan, wanneer je de schakelaars van de hefinrichting wilt bedienen. Op die manier vermijd je verwondingen.



In veel instructieboeken zie je een uitroepteken staan dat je waarschuwt om voorzichtig te zijn of te letten op iets gevaarlijks. Het kan slecht met je aflopen als je deze gemarkeerde instructies niet opvolgt. Dat kan zware lichamelijke verwondingen en zelfs de dood tot gevolg hebben.

*veiligheidsvoorschriften*

In het volgende gedeelte komen zo veel mogelijk *veiligheidsvoorschriften* aan de orde die betrekking hebben op de trekker.

Voordat je gaat werken of rijden met de trekker moet je de volgende veiligheidsvoorschriften opvolgen.

- Lees eerst het instructieboek goed door. Ga dan pas met de trekker rijden of werken.
- Start de trekker alleen als je daarvoor bevoegd bent en toestemming hebt.
- Maak gebruik van de treden en handvatten om op de trekker te stappen. Houd de treden en instap van de cabine vrij van modder en vuil.

**Fig. 1.4**  
Trekker vol met mensen



- Laat niemand toe om op de trekker met jou mee te rijden, tenzij er een speciale stoel voor die persoon aanwezig is.
- Houd kinderen altijd uit de buurt van de trekker.
- Verander niets aan de trekker of aan onderdelen daarvan. Hier wordt bijvoorbeeld mee bedoeld dat je het maximumtoerental van de motor niet mag veranderen.
- Monteer alle beschermkappen, voordat je de trekker gaat starten.

*rijden met de trekker*

Houd bij het *rijden met de trekker* rekening met de volgende veiligheidsvoorschriften.

- Ga altijd op de stoel zitten om de trekker te starten of met de trekker te rijden.
- Houd rekening met andere weggebruikers, als je op de weg rijdt. Ga zo af en toe voldoende rechts van de weg rijden om het achteropkomende verkeer te laten passeren.
- Houd je aan de toegestane maximumsnelheid.
- Gebruik de zwaailamp, als je op de weg rijdt. Daarmee geef je aan dat je langzamer rijdt dan het overige verkeer.
- Gebruik in het donker dimlichten.
- Verminder de snelheid van de trekker, voordat je een bocht neemt of voordat je wilt gaan remmen.
- Zorg dat de rempedalen zijn gekoppeld. De trekker kan dan niet scheeftrekken, als je moet afremmen of een noodstop moet maken. De remmen moeten goed zijn afgesteld.

**Fig. 1.5**  
Trekker die een noodstop  
maakt



- Let op: als je remt met een trekker met vierwielaandrijving, wordt de aandrijving van de voorwielen automatisch ingeschakeld. Het remeffect wordt hierdoor sterk verhoogd. Als je hard moet remmen kan de lading die je op een wagen vervoert, naar voren worden gedrukt.

- Wees uiterst voorzichtig en vermijd hard remmen tijdens het trekken van een zwaar geladen (kip)wagen. Dit is vooral belangrijk als je met hoge snelheid rijdt.
- Rijd in dezelfde versnelling van een helling af als op. Rijd nooit met de versnellingshendels in neutraal of met een ingetrapte koppeling van een helling.

**Fig. 1.6**

Trekker die een helling afrijdt



- Een getrokken voertuig moet om veiligheidsredenen voorzien zijn van remmen. Dit geldt met name als het totaalgewicht van dat werktuig groter is dan het gewicht van de trekker.
- Neem nooit een bocht met ingeschakeld differentieel. De vergrendeling van het differentieel zal de trekker verhinderen een bocht te nemen.
- Je moet voorzichtig rijden en de rijsnelheid aanpassen om kantelen van de trekker tegen te gaan. Dit geldt vooral op oneffen terrein, hellingen, langs sloten en greppels en tijdens het nemen van bochten.

**Fig. 1.7**

Trekker op een steile helling



- Wees uiterst voorzichtig bij het werken op steile hellingen.

*werken met de trekker*

Houd bij het *werken met de trekker* rekening met de volgende veiligheidsvoorschriften.

- Zet de trekker op de handrem, zorg dat de aftakas uitgeschakeld staat en de versnellingshendels in neutraal staan. Start daarna pas de motor van de trekker.

---

Controleer ook of de hydraulisch bediende stuurschuiven in neutraal staan en of de hendel voor de hefinrichting in de laagste stand staat.

- Start nooit de motor van de trekker terwijl je naast de trekker staat.
- Verbind de schakelaars voor de startbeveiliging van de transmissie en aftakas niet door.
- Zorg dat je tijdens het werk niet per ongeluk een versnellingshendel aanraakt, terwijl de motor draait. De trekker kan dan een ongecontroleerde beweging maken.

**Fig. 1.8**

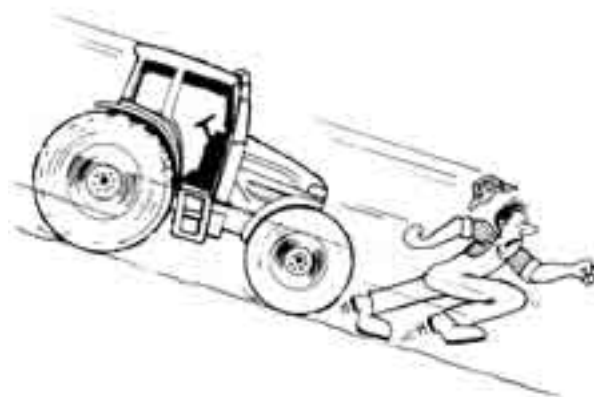
*Trekker die plotseling wegrijdt*



- Stap niet van de trekker af, als deze nog rijdt.
- Als de stuurbeveiliging of de motor defect raakt, moet je de trekker onmiddellijk stoppen. Anders is de trekker moeilijk te besturen.
- Stap nooit zomaar van de trekker af. Zet eerst de trekker op een vlak stuk grond. Trek de handrem aan en laat het aangebouwde werktuig op de grond zakken. Schakel de aftakas uit en zet de motor stil.
- Parkeer de trekker nooit op een steile helling.
- Zet de trekker altijd op de handrem.

**Fig. 1.9**

*Trekker die de helling af komt rijden*



- Gebruik gehoorbeschermers, als de ramen van de cabine openstaan en je aan het werk bent met de trekker in een werkplaats of tussen gebouwen.

**Fig. 1.10**  
Trekker in een loods



- Laat de motor nooit laten draaien in een gesloten ruimte zonder voldoende ventilatie. De uitlaatgassen zijn giftig en kunnen de dood tot gevolg hebben.
- Gebruik altijd de positieregeling voor het bevestigen van werktuigen of tijdens het transport.

**Fig. 1.11**  
Een steigerende trekker



- Werk met frontgewichten, als je werkt met een zwaar werktuig. Monteer deze frontgewichten als de vooras van de trekker vrijkomt van de grond.
- Het aangekoppelde werktuig moet goed bevestigd en geborgd zijn. Controleer dat regelmatig.
- Laat het werktuig niet in de geheven positie staan, als je de motor van de trekker stilgezet hebt. En zeker niet als je de trekker onbeheerd laat staan.
- Zorg dat je met de trekker niet in de buurt van een open vuur komt.
- Gebruik een deugdelijk masker of een goed cabine-(koolstof)filter, als je met chemische gewasbeschermingsmiddelen moet werken.

## 1.2 Veiligheidsvoorschriften voor het werken met de aftakas

*aftakas* Voor het werken met de *aftakas* gelden de volgende veiligheidsvoorschriften.

- Stap nooit zomaar uit de cabine, als je hebt gewerkt met een werktuig met ingeschakelde aftakas. Je schakelt eerst de aftakas uit en wacht tot de aftakas is gestopt. Dan pas stap je uit de cabine en koppel je het werktuig af.



**Fig. 1.12**  
Trekker met aftakas en  
losse kleding



- Zorg ervoor dat je geen losse kleding draagt bij het werken met een draaiende aftakas. Kom vooral niet in de buurt van een draaiende machine.
- Bij het laden van de giertank staat de trekker stil en draait de aftakas. Zorg er dan voor dat de trekker op de handrem staat. En blijf uit de buurt van de aftakas.

**Fig. 1.13**  
Trekker met draaiende  
aftakas en wegvliegende  
hand



- Werk nooit aan een werktuig dat door de aftakas wordt aangedreven, terwijl de motor van de trekker draait. Controleer eerst of de aftakas is uitgeschakeld. Daarna kun je het werktuig gaan schoonmaken of afstellen.

#### *onderhoud aan de trekker*

Voor het *onderhoud aan de trekker* moet je rekening houden met de volgende veiligheidsvoorschriften.

- Je mag nooit de dop verwijderen, als het koelsysteem nog warm is. Het koelsysteem werkt onder druk. Als je de dop er toch af moet draaien, moet je eerst de druk laten ontsnappen. Daarvoor draai je de dop een klein stukje terug. De dop blijft er dan nog wel opzitten. Wanneer je werkt met een expansievat, verwijder je eerst de dop van dit vat.

**Fig. 1.14**

Trekker met verwijderde  
radiateurdop



- Rook nooit tijdens het tanken van brandstof.
- Zorg ervoor dat de remmen, de verlichting en de besturing altijd betrouwbaar en in goede staat van onderhoud zijn.
- Je mag nooit een open vlam in de nabijheid van de accu of van hulpmiddelen voor het starten brengen. Gebruik de startkabels dan ook op de juiste manier. Dit voorkomt brand of ontploffing.
- Je mag nooit zelf werken aan de airco. Het ontsnappende koelmiddel kan vrieswonden veroorzaken.
- Zet altijd de motor stil voor je onderhoud gaat verrichten aan de trekker.
- Gebruik nooit je handen of vingers om een lekkage van hydrauliekolie of brandstof af te dichten. Hydrauliekolie en brandstof in het inspuitsysteem staan onder hoge druk. De onder druk ontsnappende vloeistof kan door de huid dringen en zware verwondingen veroorzaken.
- Zet eerst de motor stil en laat de druk ontsnappen. Koppel daarna leidingen aan of af.

**Fig. 1.15**  
Trekker met  
'ontploffende' motor



- Zet alle losgemaakte verbindingen goed vast, nadat je onderhoud aan de trekker hebt gedaan.
- Vermijd langdurig contact met gebruikte motorolie. Dit kan kanker veroorzaken. Was de huid of handen met water en zeep, als je met gebruikte motorolie in contact bent gekomen.
- Zorg ervoor dat de afgetapte vloeistoffen in de juiste vaten terechtkomen. Ruim ook de verwijderde filters op.
- Zorg ervoor dat de achterwielen van de trekker niet kunnen kantelen of omvallen bij het demonteren. De trekkerwielen zijn zwaar.

*tanken van dieselolie*

Bij het *tanken van dieselolie* neem je de volgende veiligheidsvoorschriften in acht.

- Voeg nooit benzine, alcohol of een andere al dan niet gemengde brandstof aan de dieselolie toe. Dergelijke combinaties verhogen het gevaar van brand en explosie. In een gesloten brandstoftank zijn gemengde brandstoffen explosiever dan zuivere benzine.

**Fig. 1.16**  
Trekker die dieselolie  
heeft gemorst



- Rook niet tijdens het tanken of in de buurt van brandstof.
- Vul de tank niet helemaal, omdat de brandstof moet kunnen uitzetten. Je mag de tank tot onder aan de vulhals vullen.
- Ruim gemorste brandstof onmiddellijk op of strooi er speciale korrels op.
- Gebruik geen brandstof als poetsmiddel.

*veiligheidscabine of -  
frame*

Voor een *veiligheidscabine of -frame* gelden de volgende veiligheidsvoorschriften.

- Kijk uit, als je door een poort rijdt of werkt in ruimten met een lage zolder of een laag plafond.
- Verander niets aan de veiligheidscabine of het veiligheidsframe. Je mag er ook niet in boren of aan lassen.
- Vervang de cabine als het hoofdframe of de bevestigingssteunen ontzet zijn.
- Maak nooit een ketting of touw vast aan veiligheidscabine of -frame om te trekken.
- Blijf op de stoel zitten en houd het stuur goed vast, als de trekker kantelt.

**Fig. 1.17**

*Wanneer je dit symbool  
ziet, betekent dit:  
Opgelet! Kijk uit! Het  
betreft jouw veiligheid!*



### 1.3 Afsluiting

#### Vragen 1.1

- a Wat is in Nederland de toegestane maximumsnelheid voor trekkers?
- b Vanaf welke breedte van trekker en werktuig moet je verplicht de zwaailamp gebruiken?
- c Waarom moet je eerst snelheid verminderen, voordat je gaat remmen?
- d Vanaf welk gewicht moet een getrokken werktuig zijn beremd?
- e Je mag nooit met de versnellingshendels in neutraal of met de koppeling ingetrapt van een helling rijden. Waarom niet?
- f Waarom mag de startbeveiliging niet worden doorverbonden?
- g Leg uit hoe de hulpstartkabels veilig en verantwoord moeten worden aangesloten. Zet de stappen in de goede volgorde.
- h De trekker moet altijd op de handrem worden gezet. Waarom is dat in principe altijd nodig?
- i Als een werktuig wordt schoongemaakt op de wasplaats, mag de motor van de trekker niet draaien. Waarom mag de motor niet draaien?
- j De motor van de trekker is warm gelopen en je moet koelvloeistof of water toevoegen. Leg uit hoe je op een veilige manier de radiator dop kunt verwijderen.
- k Op welke manier kun je veilig een zwaar achterwiel van een trekker verwijderen?

---

## 2 Soorten trekkers

### Oriëntatie

Marcel loopt over de Landbouw RAI, een landbouwbeurs in Nederland. Hij ziet veel trekkers in allerlei soorten en maten. Sommige trekkers hebben een cabine tussen de voor- en achterwielen. Bij andere zit de motor onder de cabine en zitten de vooras en het frame voor de cabine.

Hij gaat eens in zo'n trekker zitten. Hij kijkt rond in de cabine, voelt aan het stuur, probeert alle knopjes en denkt: Zo'n trekker zouden we op het loonbedrijf moeten hebben!"

### 2.1 Indeling van trekkers

Ongeacht de vorm van de *trekker* is het doel altijd om een werktuig te trekken of te dragen. Vaak moet de machine daarbij ook nog worden aangedreven.

De eisen die aan een trekker worden gesteld, kunnen vaak ver uiteen lopen. Er zijn trekkers nodig voor zwaar ploegwerk, maar ook voor licht schoffelwerk. De werkzaamheden van een akkerbouw-loonbedrijf zijn heel anders dan die van een loonbedrijf dat zich bezighoudt met groot-groenvoorziening en sportvelden. Daarom zijn er veel soorten trekkers te koop. Niet alleen het motorvermogen maar ook de bouwwijze kan verschillend zijn. Het meest bekend is de vierwielige trekker met de motor voorop en de bediening daarachter.

**Fig. 2.1**  
Vierwielige trekker met  
tweewielaandrijving



*vierwielaandrijving*

Naast tweewielaandrijving komt ook *vierwielaandrijving* voor. Veel loonbedrijven maken gebruik van trekkers met vierwielaandrijving.

**Fig. 2.2**  
Vierwielige trekker met  
vierwielaandrijving



Er zijn lichte, middelzware en zware trekkers. Waar de grens ligt is moeilijk te zeggen. Wat voor een loonwerker een lichte trekker is, is voor een tuinder al gauw een zware. In de landbouw is een trekker van 10 tot 25 kW een lichte trekker, van 25 tot 50 kW een middelzware trekker en boven de 50 kW praat je over een zware trekker.

### **Bijzondere trekkers**

Er zijn trekkers die afwijken van het principe dat een motor voorop zit en daarachter de cabine of het frame. Fabrikanten hebben allerlei dingen bedacht om een trekker beter inzetbaar te maken of het zicht op de voorkant te verbeteren of om zeer brede machines te kunnen trekken. In dit hoofdstuk zie je enkele bijzondere trekkers.

#### ***Traditionele trekker met schuin aflopende motorkap***

Veel fabrikanten bieden een trekker aan waarvan de motorkap vrij schuin naar voren toe afloopt. Hierdoor krijg je goed zicht op het werktuig dat in de fronthefinrichting hangt. De Agrotion van Deutz-Fahr is daar een goed voorbeeld van.

**Fig. 2.3**  
Trekker met schuin  
aflopende motorkap  
(Deutz-Fahr Agrotion)



#### ***Werktuigendrager***

De cabine bij de werktuigendrager zit achterop. De motor en de aandrijving bevinden zich tussen de achterwielen. De verbinding met de voorwielen bestaat uit een enkele framebalk. Een *werktuigendrager* heeft daardoor veel *aanbouwmogelijkheden*.

*werktuigendrager*

---

Een werktuig kan worden aangebouwd:

- in de hefinrichting achter de cabine;
- op het frame voor de cabine;
- onder het frame voor de cabine;
- in de frontheffinrichting.

Ook hier heeft de bestuurder een uitstekend uitzicht op het werk. De werktuigendrager van Fendt, in figuur 2.4, laat de mogelijkheden duidelijk zien.

**Fig. 2.4**  
Werktuigendrager van  
Fendt



### **Systeemtrekker**

*besturing omkeerbaar*

Bij een systeemtrekker is de bestuurderscabine meer naar voren geplaatst of is de cabine in meerdere posities te plaatsen. Ook hier is het uitzicht op het werk heel goed. Vaak is bij deze trekkers de *besturing omkeerbaar*, zodat de trekker ook achteruit kan werken.

**Fig. 2.5**  
Systeemtrekker van Claas





### ***Rupstrekker***

Bij een rupstrekker zijn de luchtbanden vervangen door rubberen of metalen rupsen. Het is niet echt een trekker om mee op de weg te rijden. Je kunt deze trekker meestal op hele grote percelen vinden. Het grote voordeel van deze trekker is de minimale insporing in het land. Op de wendakkers wordt wel eens te veel grond weggeschoven, wanneer deze trekker kort draait. De Caterpillar Challenger is het voorbeeld van een rupstrekker.

**Fig. 2.6**

*Caterpillar Challenger-rupstrekker*



### ***Transporttrekker***

Een transporttrekker wordt veel gebruikt voor wagenwerk op de weg en op het land. De maximale rij snelheid van de traditionele trekkers is vrij hoog, zodat ze eigenlijk ook tot de groep van transporttrekkers horen. Een echte transporttrekker is die van JCB. Deze kan een snelheid van 75 km/uur halen. Bovendien heeft deze trekker een veersysteem dat te vergelijken is met dat van een vrachtwagen. De trekker kan worden uitgerust met een hefinrichting voor- en achterop.



**Fig. 2.7**  
De transporttrekker van  
JCB



### **Kniktrekker**

*knikbesturing*  
*fuseebesturing*

Soms is het vermogen zo groot dat dit door vier (of acht) even grote wielen op de grond moet worden overgebracht. Hierbij past men over het algemeen *knikbesturing* toe. De draaicirkel zou in dat geval te groot worden om *fuseebesturing* toe te passen. Het scharnierpunt ligt tussen de voor- en achteras. De kniktrekker heeft bijna nooit een hefinrichting. De trekker wordt dan ook gebruikt voor getrokken werktuigen. Een voorbeeld van een getrokken werktuig is de diepploeg.

In Amerika wordt deze trekker ingezet om hele brede machines te trekken, zoals een zaaimachine of een schijveneg.

**Fig. 2.8**  
De kniktrekker



### **Smalspoortrekker**

In de tuinbouw, in de fruitteelt en in het openbaar groen wordt de smalspoortrekker veel gebruikt. Deze trekker is lichter, smaller en korter dan een gewone landbouwtrekker. Het vermogen ligt tussen de 5 en 80 kW. Ook hier kom je tweewiel- en vierwielaandrijving tegen. Een smalspoortrekker kan uitgerust zijn met *fuseebesturing* of *knikbesturing*. Holder heeft een smalspoortrekker die knikbesturing heeft.

**Fig. 2.9**  
De smalspoortrekker



### ***Tweewielige trekker***

In de tuinbouw en bij hoveniersbedrijven wordt nog gebruik gemaakt van een tweewielige trekker. De bestuurder loopt achter deze trekker. Deze trekker wordt meestal ingezet om te frezen of om een klein karretje te trekken.

Als je nog 16 of 17 bent, mag je deze tweewielige trekker niet bedienen. Ook niet als je in het bezit bent van een trekkertijdschrift.

**Fig. 2.10**  
De tweewielige trekker  
met frees en/of karretje



### ***Taludtrekker***

In Nederland wordt de taludtrekker veel ingezet langs wegbermen, taluds, op zeedijken, langs waterpartijen, enzovoort. Hij wordt gebruikt op die plaatsen waar je met een gewone trekker niet bij kunt komen. Of omdat het met een gewone trekker te gevaarlijk is. De taludtrekker wordt hoofdzakelijk ingezet voor maai- en opruimwerkzaamheden in bermen en taluds.

**Fig. 2.11**  
*De taludtrekker*



Er zijn nog meer soorten trekkers. Meestal worden die speciaal gemaakt voor bepaalde doeleinden. Enkele voorbeelden hiervan zijn:

- trekkers die worden gebruikt in de bosbouw;
- drie- en vierwielige Terragator-achtige trekkers.

Bij de laatste groep is het de vraag of deze trekkers wel of niet onder de zelfrijdende werktuigen vallen.

**Fig. 2.12**  
*De Veenhuis-driewieler met giertank*



## 2.2 Afsluiting

### Vragen 2.1

- Als je begeleider praat over een trekker van 70 kW, denk jij waarschijnlijk: "Hoeveel pk is deze trekker dan eigenlijk?" Hoeveel pk is 1 kW? En hoeveel kW is 1 pk?
- Leg uit hoe de besturing van een rupstrekker werkt.
- De JCB-transporttrekker kan worden uitgerust met een hefinrichting voorop en achterop. Aan welk onderdeel van de JCB-transporttrekker zit de fronthefinrichting vast? En waaraan zit de achterhefinrichting vast?
- Noem twee zelfrijdende machines of werktuigen die knikbesturing hebben.
- Sommige trekkers kunnen in hondengang lopen. Wat is dat precies?

---

## 3 Algemene bouw

### Oriëntatie

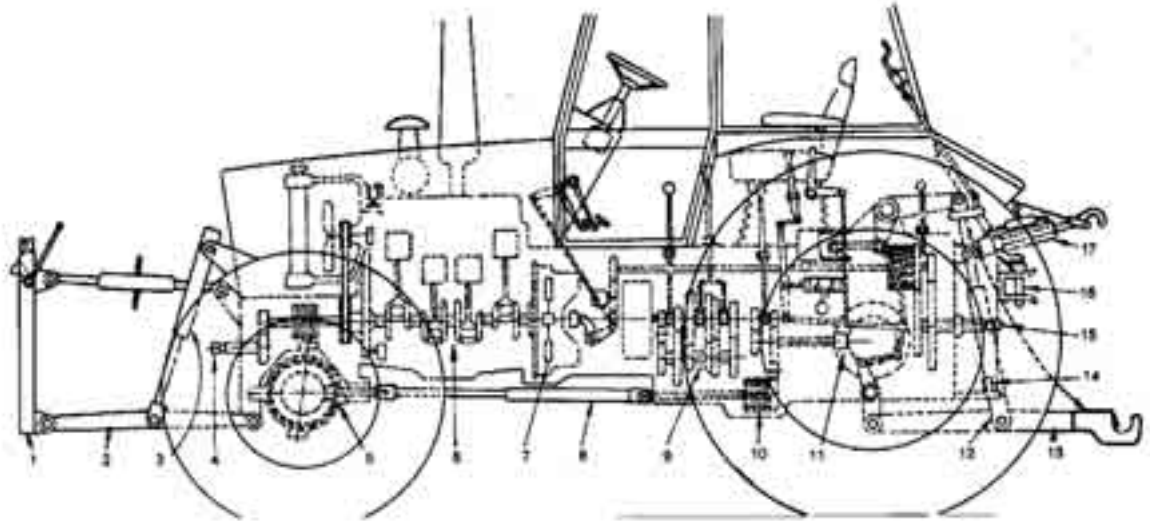
Marcel moet vaak opdrachten uitvoeren. De één roept dit, de ander dat. "Marcel, pak jij voor mij het krentenbrood eventjes van deze trekker." Of "Ga jij de aftakasstomp vast verwisselen om het toerental van 540 naar 1000 omwentelingen per minuut te krijgen? Ik zal vast het olieniveau van de eindaandrijving controleren." Soms weet hij niet wat er precies wordt bedoeld. Maar het is belangrijk dat hij de benaming van de onderdelen van de trekker kent. Als hij bijvoorbeeld een kleine storing of lekkage heeft, kan hij aan zijn praktijkopleider/stageverlener doorgeven wat er precies aan mankeert. Om niet af te gaan bij zijn collega of praktijkopleider/stageverlener, wil hij precies weten waar hij over praat.

### 3.1 Hoofdonderdelen

In figuur 3.1 zie je een algemeen beeld van een middelzware trekker met vierwielaandrijving. De voornaamste componenten van een trekker zijn:

- motor met toebehoren;
- krachtoverbrenging tussen motor en wielen;
- wielen;
- aftakassen;
- driepuntshefinrichtingen;
- wagentrekinrichtingen;
- stuurinrichting;
- reminstallatie;
- elektrische, pneumatische en hydraulische installatie;
- bedieningsapparatuur;
- plaatwerk; motorkap, spatborden en tank;
- cabine of beugel;
- chassis.

**Fig. 3.1** Hoofdonderdelen van een middelzware trekker



### **Motor**

De motor dient als krachtbron om de wielen, de aftakas en de hydraulische, pneumatische en elektrische installatie aan te drijven.

### **Krachtoverbrenging**

De krachtoverbrenging bestaat uit de koppeling, de versnellingsbak, het differentieel en de wielaandrijving. Ook de aftakas wordt hierdoor aangedreven.

### **Koppeling**

De koppeling maakt een soepele verbinding tussen motor en wielen, en tussen motor en aftakas mogelijk.

### **Versnellingsbak**

Met de versnellingsbak kun je de juiste rijsnelheid kiezen. Je kunt hiermee de rijsnelheid aanpassen aan het beschikbare motorvermogen en de gevraagde trekkracht. Wanneer je een grote trekkracht nodig hebt, moet je een lage versnelling inschakelen. In de laagste versnelling is de trekker het sterkst.

### **Differentieel**

Het differentieel maakt het nemen van bochten met aangedreven wielen mogelijk. Als een trekker door een bocht rijdt, hoeft het binnenste wiel een kleinere weg af te leggen dan het buitenste wiel. Wanneer het ene wiel langzamer draait, gaat het andere wiel automatisch sneller draaien. Wanneer één wiel slijpt, kan de bestuurder de werking van het differentieel uitschakelen. Beide wielen zijn dan vast aan elkaar

---

*differentieelslot* gekoppeld. Dit gebeurt door het *differentieelslot* in te trappen of in te schakelen. Als het differentieelslot is ingeschakeld, kun je met de trekker geen bocht maken.

### **Besturing**

Voor de besturing van een trekker zorgen het stuurwiel, het stuurhuis, de stangen en de fusees. Bij middelzware en zware trekkers wordt veel gebruik gemaakt van hydraulische besturing en stuurbekrachtiging. Een nieuwe besturingstechniek is die waarbij de hele vooras meestuurt.

**Fig. 3.2**  
*Power Steeras van  
Newholland*



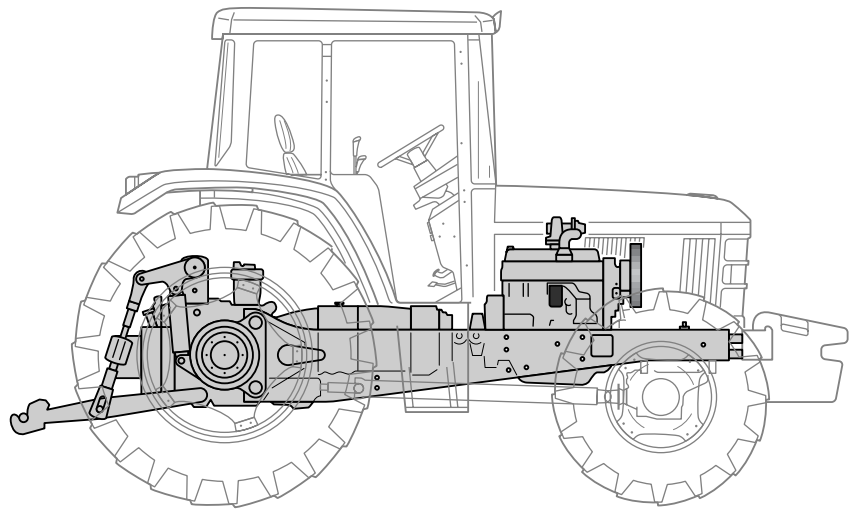
### **Remmen**

De remmen zelf zitten op beide achterassen of de differentieelassen. Op het land kunnen de wielen afzonderlijk worden afgeremd om het sturen te ondersteunen. Op de weg moeten beide remmen worden gekoppeld. Trekkers met vierwielaandrijving hebben vaak ook nog een rem op de aandrijf-as naar voren of op de beide voorwielen.

### **Chassis of raamwerk**

Alle onderdelen hebben een plaats aan of op het raamwerk. De meeste trekkers hebben geen afzonderlijk chassis zoals bijvoorbeeld vrachtauto's. Een uitzondering hierop vormt de Fastrac van JCB en de 6000-serie van John Deere. Een trekkerchassis bestaat uit de gietstukken van achterbrug, versnellingsbak en motor.

**Fig. 3.3**  
 Het chassis van een John  
 Deere-trekker



De ashuizen worden vastgeschroefd aan de achterbrug waarin het differentieel is aangebracht. De ashuizen dragen de wielassen en daarmee de achterwielen.

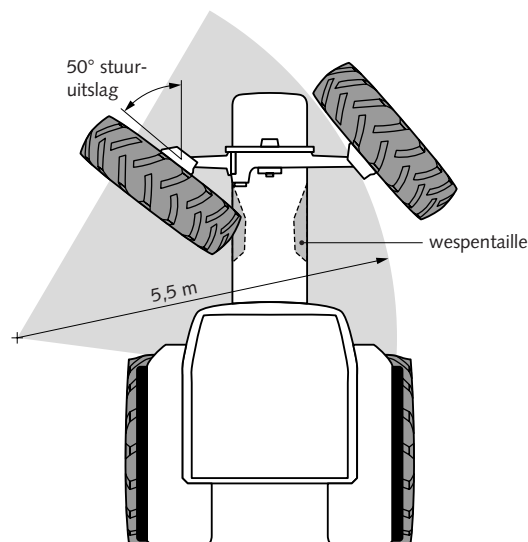
De versnellingsbak vormt de verbinding tussen achterbrug en motorblok. Soms vormen achterbrug en versnellingsbak één geheel. Aan de motor zijn meestal twee plaatijzeren balken of kokers gemonteerd. Hier is dan weer een gietstuk aangebracht, waarmee de vooras scharnierend aan de trekker is verbonden. Vaak worden hieraan ook de *fronthef* of de *frontgewichten* bevestigd. Alle plaat- of gietstukken zijn voorzien van doorlopende gaten of draadgaten. Hieraan worden allerlei onderdelen zoals spatborden, motorkap of cabine geschroefd.

*fronthef*  
*frontgewichten*

*opbouwwerktuigen*

Ook zijn er mogelijkheden om *opbouwwerktuigen*, zoals de voorlader, te bevestigen. John Deere en Fendt maken bij hun grote trekkers met vierwielaandrijving gebruik van een frame met een zogenaamde 'wespentaille'. Door deze bouw kunnen de grote voorwielen iets in het frame draaien, waardoor er toch kort gedraaid kan worden. In figuur 3.4 is dit goed te zien.

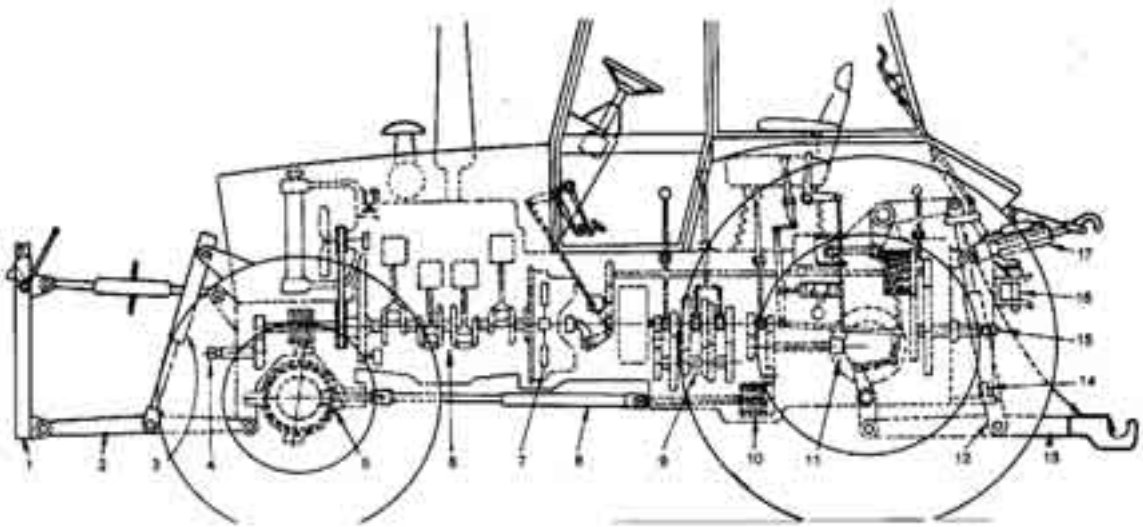
**Fig. 3.4**  
 Trekker met een  
 'wespentaille'



## 3.2 Afsluiting

- Vragen 3.1**
- Uit welke onderdelen bestaat de krachtoverbrenging van een trekker?
  - De motor kan een pneumatische installatie aandrijven. Wat is pneumatiek? Welke pneumatische installatie kan de motor aandrijven?
  - In figuur 3.5 staat een doorsnede van een trekker met vierwielaandrijving. Bij de onderdelen staan de nummers van 1 t/m 17.

**Fig. 3.5**



Schrijf de volgende onderdelen over en zet de nummers 1 tot en met 17 bij de juiste onderdelen.

- Motor
- Aandrijfvas voorwielaandrijving
- Differentieel achteras
- Snelkoppelsysteem aan de frontheinrichting
- Koppeling voor de voorwielaandrijving
- Differentieel vooras
- Hydraulische topstang
- Wagentrekhaak
- Koppeling
- Frontaftakas
- Duwstang frontheinrichting
- Hefstang frontheinrichting
- Versnellingsbak
- Kipperknobbel
- Hefstang
- Trekstang
- Aftakas



---

## 4 Bediening

### Oriëntatie

Marcel is de hele dag met de trekker en de kipwagen op pad geweest. Hij heeft veel kleine klusjes gedaan, samen met Gert die op de hydraulische graafmachine zit. Bij de ene boer was het nog hobbeliger in het veld dan bij de ander. Bij sommige boeren was het lastig draaien op het erf of stond er het één en ander in de weg. Op het eind van de dag voelt Marcel zijn armen en benen goed. Tot overmaat van ramp heeft hij het ook nog in zijn rug gekregen. Wanneer Gert en hij thuiskomen, vraagt zijn begeleider hoe het is gegaan. Nogal boos zegt Marcel tegen zijn baas Ik hoef die trekker en kipwagen niet meer mee te hebben! Ik krijg pijn in mijn rug van die rotstoel en ik krijg last van mijn benen en armen, omdat je met goed fatsoen niet bij die hendels en pedalen kunt komen." Waarop zijn baas zegt: Heb jij je stoel goed gezet vanmorgen? En heb je steeds in een te grote versnelling achteruit gereden, waardoor je iedere keer moest aanhalen?" Marcel krijgt er een rode kleur van, zijn baas heeft nog gelijk ook!

### 4.1 Ergonomie

Een trekker moet voorzien zijn van een kantelbeveiliging, een goede stoel en goed bereikbare bedienings- en controleorganen. Dat is voor je eigen *veiligheid* en gezondheid. Beperking van het geluid en beheersing van het klimaat zijn ook eisen die aan de werkplek van een trekkerbestuurder gesteld mogen worden.

Bedieningselementen moeten gemakkelijk te bedienen zijn en alles moet zich binnen handbereik bevinden. Controleorganen moeten in jouw gezichtsveld zijn gelegen. De trekkerfabrikant probeert daar zo veel mogelijk rekening mee te houden. Dit alles bij elkaar wordt ergonomie genoemd.

Soms gaan trekkerfabrikanten hier heel ver in. Zo kan bij de zware trekkers van Newholland het hele bedieningspaneel aan de rechterkant naar voren en naar achteren worden verplaatst over een afstand van 17 cm. De stoel is luchtgeveerd en de stoel kan naar links en rechts worden gedraaid.

Bij de zware trekkers van John Deere zitten de veelgebruikte bedieningselementen in de rechter leuning van de stoel. Veel fabrikanten proberen om het werken in de cabine zo aangenaam mogelijk te maken. Je kunt dan met plezier je werk doen, zonder die pijnlijke ongemakken waar het in het begin van dit hoofdstuk over ging.

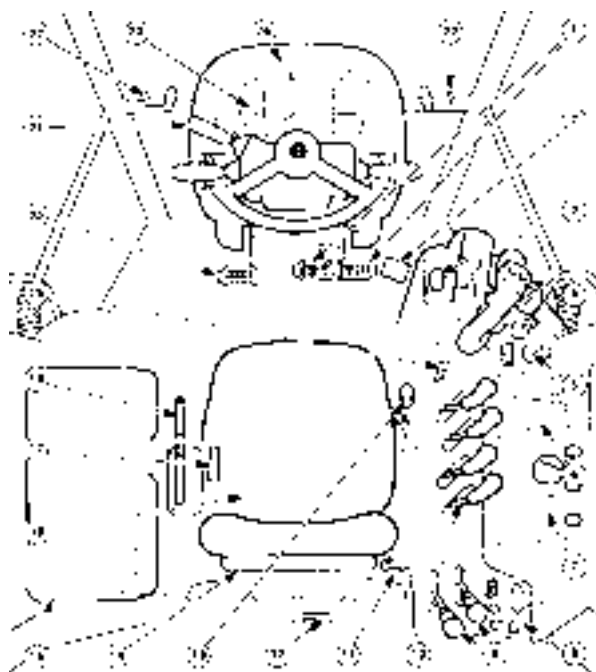
**Fig. 4.1**  
CommandArm van John  
Deere



## 4.2 Rijden en werken

Vaak stap je zo op een trekker en je ziet wel. Tijd om je erin te verdiepen is er niet. Dat is verkeerd. Voordat je met een trekker gaat rijden en werken, verdiep je jezelf in de werking van al die hendels en knoppen. Je pakt het instructieboek erbij en zoekt uit waar alles voor dient.

**Fig. 4.2** Overzicht van de cabine



- |   |   |
|---|---|
| 1 Rempedalen  | 12 Klink van achteraanzicht                     |
| 2 Cijferplaat   | 14 Afteleghendel                                |
| 3 Handgashendel                                       | 14 Opbergglas voor documenten                   |
| 4 Versnellingshendel                                  | 15 Opbergtoets                                  |
| 5 PTO bediening                                       | 16 Stiel  |
| 6 Electronische besturing (ISUU)                      | 17 Hendel voor knipsnelheid (indien gemonteerd) |
| 7 Electronische trekkrachtoetsing (indien gemonteerd) | 18 Parkeerrem                                   |
| 8 Contactdozen voor elektrische aansluitingen         | 19 Hef-/Daal schakelaar                         |
| 9 PTO snelheidskeuze                                  | 20 Koppeling/Fijnregelpedaal                    |
| 10 Hendels van ventielen afstandsbediening            | 21 Pendelhendel (indien gemonteerd)             |
| 11 Ontgrendelhendel van aanpikstelsel                 | 22 Klink (indien gemonteerd)                    |
|   | 23 Instrumentenbord en schakelaars              |
|   | 24 Stuurwiel                                    |

*boordcomputer* Trekkers hebben vaak meer mogelijkheden dan je denkt. De *boordcomputer* is een voorbeeld daarvan. Heel weinig trekkerbestuurders weten hoe deze boordcomputer werkt of wat voor mogelijkheden die heeft. Laat het jou niet overkomen en zorg dat je er veel vanaf weet.

---

## Instrumentenbord

Het instrumentenbord wordt ook wel dashboard of bedieningspaneel genoemd.

Je komt twee soorten instrumentenborden tegen, namelijk:

- een analoog instrumentenbord met toerentellers en wijzers;
- een digitaal instrumentenbord met LCD-afleesscherm.

In figuur 4.3 staat een digitaal instrumentenbord, zoals dat in veel moderne trekkers voorkomt.

**Fig. 4.3**



- 1 Waarschuwings- en controlelampjes.
- 2 Trekkerprestatie-meter of boordcomputer met LCD-afleesscherm.
- 3 LCD-afleesscherm voor motor- en aftaktoerental, rijsnelheid, gemaakte draaiuren, spanning van de accu, enzovoort.
- 4 Functietoetsen voor instellen boordcomputer, keuze toerental, keuze rijsnelheid, keuze accuspanning, enzovoort.
- 5 LCD-afleesscherm, staafdiagram, voor motorolie-druk, brandstofpeil en temperatuur koelvloeistof

Het uitleggen van de boordcomputer vraagt veel tijd. Ook werken boordcomputers voor iedere trekker anders. Neem de moeite om het instructieboek erbij te pakken en bestudeer de mogelijkheden.

## Versnellingsbak

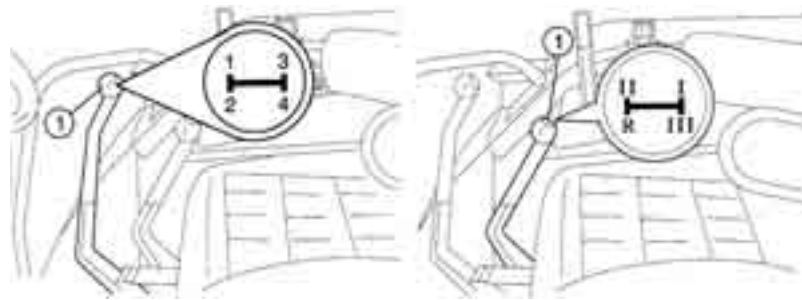
Als je wilt gaan rijden en werken met een trekker, moet je de trekker in een bepaalde versnelling schakelen. Op een trekker kunnen verschillende soorten versnellingsbakken voorkomen:

- handgeschakelde versnellingsbak;
- halfautomatische versnellingsbak;
- volautomatische versnellingsbak.

### **Handgeschakelde versnellingsbak**

Hierbij kun je door het intrappen van het koppelpedaal overschakelen van de ene naar de andere versnelling. Bij deze handgeschakelde versnellingsbakken heb je een hoofdversnellingshendel en een hendel voor de groepen. Op de groepenhendel bevindt zich meestal de achteruitgroep. De achteruit kan ook via een aparte hendel of hendeltje onder het stuur worden gebruikt.

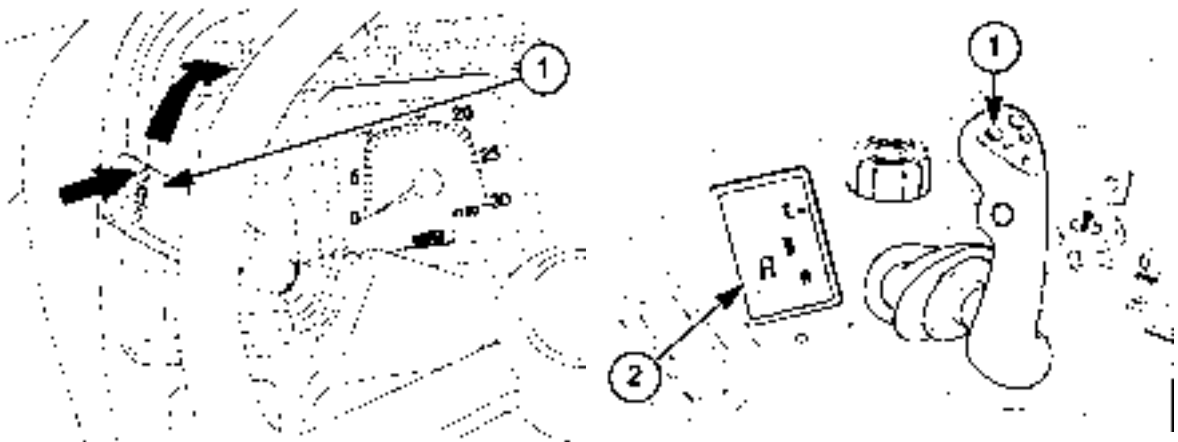
**Fig. 4.4**  
Handgeschakelde  
versnellingsbak



#### **Halfautomatische versnellingsbak**

Hierbij kun je door het intrappen van het koppelingspedaal overschakelen van de ene naar de andere groep. Binnen de groep kun je zonder het koppelingspedaal in te trappen overschakelen van de ene naar de andere versnelling. De achteruit zit op een aparte hendel of hendeltje onder het stuur. Er zijn ook trekkers die per versnelling twee of drie mogelijkheden hebben, zonder te koppelen. Zo zijn er nog veel meer variaties mogelijk.

**Fig. 4.5**  
Halfautomatische  
versnellingsbak



#### **Volautomatische versnellingsbak**

Deze versnellingsbak wordt ook wel fullpowershift-versnellingsbak genoemd. Bij dit type hoef je alleen maar een hendel naar voren of naar achteren te duwen om de trekker vooruit of achteruit te laten rijden. Het koppelingspedaal heb je voor het schakelen niet meer nodig. Uit veiligheidsoverwegingen zit er wel een koppelingspedaal op zo'n trekker met volautomatische versnellingsbak. Bij het aankoppelen van wagens en werktuigen gebruik je dit koppelingspedaal wel.

**Fig. 4.6**  
Volautomatische  
versnellingsbak



Alle drie genoemde soorten versnellingsbakken kunnen weer zijn uitgerust met een kruipbak. Deze *kruipbak* heb je nodig voor werkzaamheden waarbij je langzaam moet kunnen rijden. Een voorbeeld van zo'n werkzaamheid is het spitten.

### Hefinrichting

Het doel van de hefinrichting is het heffen en dragen van werktuigen, het op een vastgestelde hoogte houden van een werktuig en het regelen van een bepaalde werkdiepte bij grondbewerking.

Het is niet belangrijk om de werking van de hefinrichting te kennen. Het is wel belangrijk om de verschillende regelingen die erop zitten te kennen en ermee te kunnen werken. Alleen dan kun je er veilig mee werken en de mogelijkheden goed benutten. Voor het bedienen van de hefinrichting wordt op trekkers gebruik gemaakt van een bediening met hendels en een elektronische bediening.

De meeste moderne trekkers hebben een hefinrichting met de volgende regelingen:

- positieregeling;
- trekkrachtregering;
- mengregeling;
- reactiesnelheidsregeling;
- daalsnelheidsregeling;
- blokkeermogelijkheid in de onderste stand;
- blokkeermogelijkheid in de bovenste stand;
- maximale hefhoogtebegrenzing;
- zweefstand;
- spatbordbediening.

### Positieregeling

Je kunt de positieregeling herkennen door de bedieningshendel of (grote) draaiknop te bedienen. Iedere stand van de hendel of knop komt overeen met een stand (hoogte) van de hefarmen.

---

### ***Trekkraftregeling***

In de praktijk wordt dit ook wel de diepteregeling genoemd. Die benaming is fout! De ploeg of ander grondbewerkingswerktuig ondervindt een bepaalde weerstand, als deze door de grond wordt getrokken. Dit betekent dat de trekker harder of zachter aan die ploeg moet trekken. Bij de trekker wordt die trekkraft gemeten. Dat gebeurt in de topstang bij kleinere trekkers of bij de pennen van de trekstangen bij grotere trekkers. De gemeten trekkraft bepaalt de stand van de hefinrichting. Deze stand kun je instellen met de hendel of knop(pen).

Je kunt de trekkraftregeling herkennen door de hendel of knop langzaam omhoog te bewegen. In eerste instantie zie je de hefinrichting niet bewegen. Pas bij een bepaald punt zie je dat de hefinrichting ineens omhoog gaat.

### ***Mengregeling***

Dit is een tussenvorm van positie- en trekkraftregeling. Het is een regeling waarbij zowel de stand van de hefarmen als de weerstand van de grond bepalend zijn voor de reactie van de hefinrichting.

Mengregeling wordt vooral gebruikt, wanneer je aan het ploegen bent en je binnen dat perceel veel afwisseling in grondsoort hebt. De positierregeling zorgt er als het ware voor dat de ploeg niet te diep gaat, als er een lichtere plaats in dat perceel zit.

### ***Reactiesnelheidsregeling***

Dit is een regeling die bepaalt hoe snel de trekkraftregeling reageert op wisselingen in weerstand van de grond.

### ***Daalsnelheidsregeling***

Dit is een mogelijkheid om het werktuig sneller of langzamer te laten zakken.

### ***Blokkeermogelijkheid in de onderste stand***

De hefarmen worden in de onderstand geblokkeerd om de aftaktussenas te beschermen bij werktuigen die door trekstangen worden getrokken. Denk hierbij aan een getrokken hooischudder, die in de gatenbalk is bevestigd.

### ***Blokkeermogelijkheid in de bovenste stand***

Bij deze regeling wordt de bovenste stand van de hefinrichting geblokkeerd. Dit is voor veilig transport van werktuigen over de openbare weg.

### ***Maximale hefhoogtebegrenzing***

Deze regeling moet voorkomen dat de aftakas onder een te grote hoek komt als het werktuig wordt geheven. Bij een goed ingestelde hefhoogtebegrenzing kan de aftakas gewoon door blijven draaien.

### ***Zweefstand***

Bij een ingeschakelde positierregeling staat de hendel of knop in de onderste stand. Dan kunnen de hefarmen vrij op en neer kunnen bewegen. Dit wordt bijvoorbeeld bij aanbouwwerktuigen gebruikt die op eigen wielen lopen tijdens het werk.

### ***Spatbordbediening***

Wanneer je een werktuig moet aankoppelen, kun je de hoogte van de trekstangen regelen. Dat doe je door het bedienen van druktoetsen op het spatbord of een hendel

aan de binnenkant van het spatbord. Deze bediening zit altijd gekoppeld aan de positieregeling.

Bij elektronisch geregelde hefinrichtingen moet je een schakelaar in een bepaalde stand zetten, voordat je de spatbordbediening kan gebruiken.

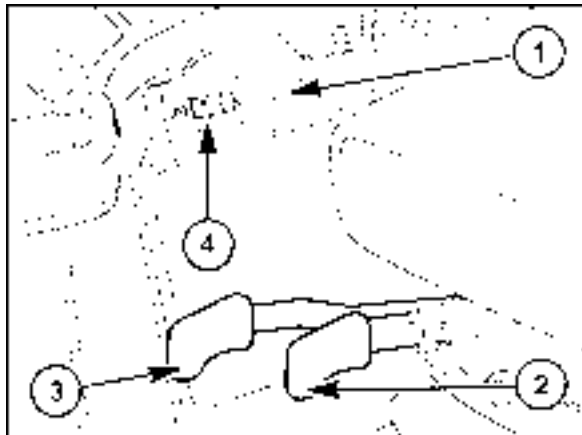
Bovenstaande opsomming geeft aan dat het belangrijk is om de bediening van de hefinrichting goed te bestuderen, voordat je ermee gaat werken.

Blokkeer altijd de hefinrichting, wanneer je over de openbare weg rijdt met een werktuig in de hefinrichting. Bij elektronisch geregelde hefinrichtingen zet je daarvoor de keuzeschakelaar voor positie- of trekkrachtregeling in de blokkeerstand. Deze stand bevindt zich altijd aan de zijde van de positieregeling.

Er zijn vier soorten bedieningen.

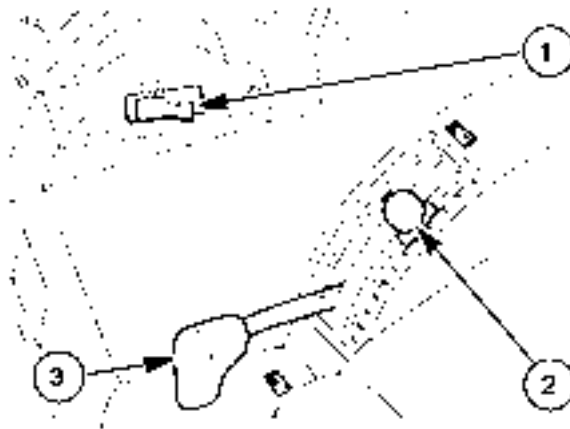
- hydraulische bediening van de hefinrichting met hendels;
- hydraulische bediening van de positie of diepte met een hendel, die hoort bij het elektronisch bedieningspaneel;
- het elektronische bedieningspaneel ;
- spatbordbediening.

**Fig. 4.7**  
*Hydraulische bediening met hendels*



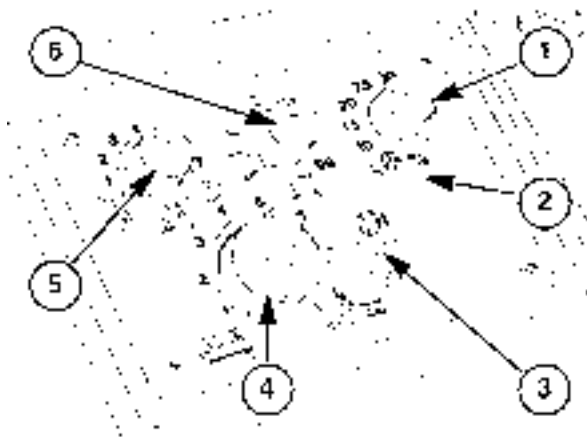
- 1 Snelhefknop, deze laat de hefinrichtingen heffen als de knop naar buiten komt en laat de hefinrichting dalen als deze wordt ingedrukt.
- 2 Trekkrachtregelhendel.
- 3 Positieregelhendel.
- 4 Vergrendeling van de snelhefknop. Wanneer deze naar achteren wordt gedruwd, springt de snelhefknop naar buiten waardoor de hefinrichting omhoog gaat.

**Fig. 4.8**  
Hydraulische bediening  
in combinatie



- 1 Snelhefschakelaar. Wanneer je de achterkant van deze schakelaar indrukt gaat de hefinrichting omhoog. Bij het indrukken van de voorkant gaat de hefinrichting naar beneden. In de middenpositie is de bediening op de spatborten te gebruiken.
- 2 Regelbare aanslag, het geheugensteuntje voor de gekozen positie of diepte.
- 3 Hefregelhendel om positie of diepte in te stellen

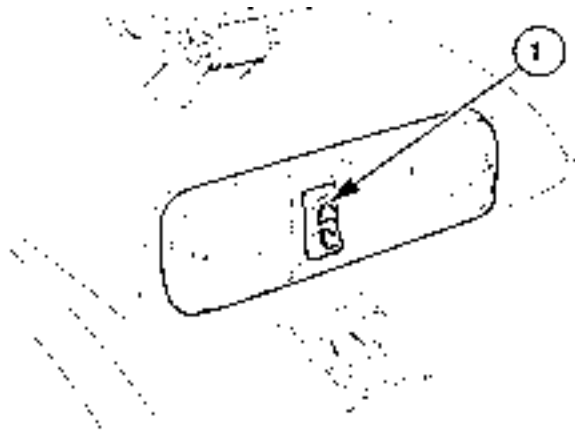
**Fig. 4.9**  
Elektronisch  
bedieningspaneel van de  
hefinrichting



- 1 Regelknop om de maximaal toelaatbare slip in te stellen.
- 2 Controlelampje als de regelknop voor maximaal toelaatbare slip staat ingesteld.
- 3 Waarschuwinglampje voor een storing in de hefinrichting. Lees het instructieboek erop na.
- 4 Regelknop voor trekkracht- en positieregeling.
- 5 Regelknop voor de draaisnelheid.
- 6 Regelknop voor het kunnen instellen van de maximale hefhoogte.



**Fig. 4.10**  
Schakelaar voor de  
hefinrichting op het  
spatbord



1 Op het spatbord ge-  
monteerde hef-/daal-  
schakelaar. Als de boven-  
kant wordt ingedrukt,  
gaat de hefinrichting  
omhoog. Als de onder-  
kant wordt ingedrukt,  
zakt de hefinrichting.

## Aftakas

Voor het aandrijven van werktuigen heeft elke trekker aan de achterkant een rechtsomdraaiende aftakas. Afhankelijk van hun werking zijn er twee typen:

- de rijafhankelijke aftakas;
- de onafhankelijk draaiende aftakas.

### **Rijafhankelijke aftakas**

Hierbij draait de aftakas iets harder dan de aandrijfwielen van de trekker. Dit type aftakas wordt nog weinig gebruikt. De rijafhankelijke aftakas wordt gebruikt bij aanhangers of wagens met een aandrijf-as.

### **Onafhankelijk draaiende aftakas**

*aftakastoerental*

Dit type komt algemeen voor. De machine bepaalt het gewenste toerental. Het toerental is weer afhankelijk van het motortoerental en de stand van de keuzehendel. Het juiste *aftakastoerental* is belangrijk. Het toerental dat je kunt instellen is genormaliseerd op 540 of 1000 omwentelingen per minuut. Dit toerental wordt verkregen als de motor bijna op volle toeren draait. De keuze van het juiste toerental is afhankelijk van het over te brengen vermogen.

De landbouwwerktuigen zijn zo gebouwd dat ze bij dit toerental het beste werk leveren. Wanneer je veel vermogen moet overbrengen, kun je het beste de 1000-toerenaftakas gebruiken. Met een ingeschakelde 1000-toerenaftakas kun je dezelfde *tussenastussen* gebruiken.

Het kan zijn dat je veel vermogen over moet brengen met een ingeschakelde 540-toerenaftakas. Dan moet de tussenas voorzien zijn van grote en zware kruiskoppelingen en dikwandige profielbuizen.

Moet je weinig vermogen overbrengen, dan gebruik je de 540-toerenaftakas. Het aantal spiebanen dat zich op zo'n aftakas bevindt is ook genormaliseerd. Zo heeft een 540-toerige aftakas zes spiebanen en een 1000-toerige aftakas 21 spiebanen. Op trekkers komen nog andere toerental aanduidingen voor.

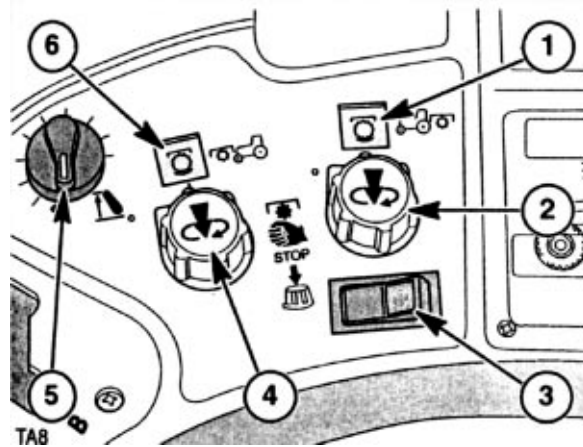
*brandstofbesparingsaf-  
takas*

Er kan ook 540E, 750 of 1000E bij staan. Dit noem je een *brandstofbesparingsaftakas*. Deze schakelmogelijkheid gebruik je voor lichte werkzaamheden. Je brengt het

motortoerental zover terug dat de motor met een lager motortoerental toch het vereiste aftakstoerental draait.

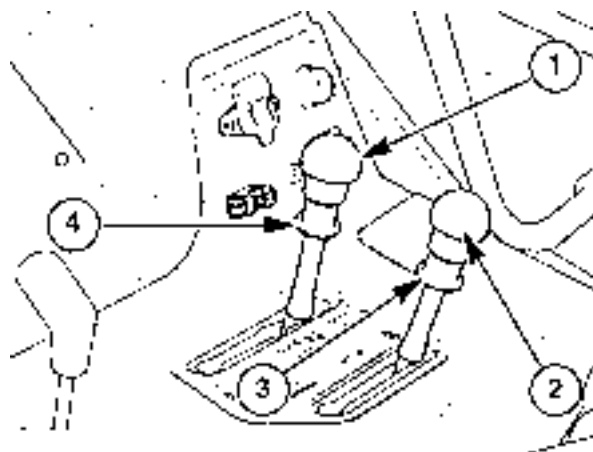
De 750-toerenaftaktas is dezelfde als de 540E-aftakas. De motor draait dan in het zuinigste toereengebied. Het kiezen van het juiste aftakstoerental gebeurt door het verplaatsen van een hendel of het verwisselen van de aftakasstomp.

**Fig. 4.11**  
Het in- en uitschakelen van de aftakasaandrijving



- 1 Controlelamp van de aftakas aan de achterkant van de trekker.
- 2 Keuzeknop voor het in- en uitschakelen (slaan) van de aftakas aan de achterkant van de trekker.
- 3 Schakelaar om de aftakas af te remmen, als deze uitgeschakeld is.
- 4 Keuzeknop voor het in- en uitschakelen (slaan) van de aftakas aan de voorkant van de trekker.
- 5 Instelknop voor het regelen van de hoogte van de fronthefinrichting.
- 6 Controlelamp van de aftakas aan de voorkant van de trekker.

**Fig. 4.12**  
Instelhendels voor het toerental en de soort aftakas

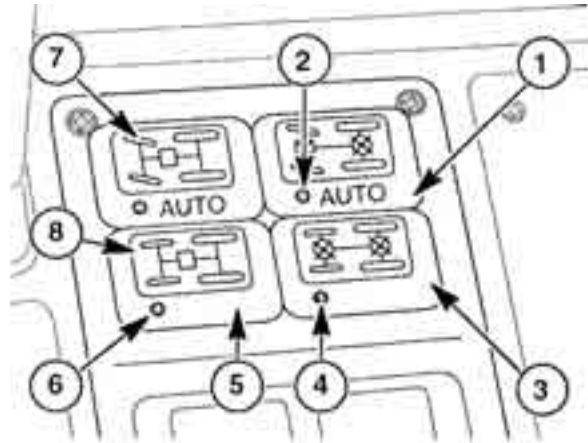


- 1 Keuzehendel voor het toerental van de aftakas op 1000, 540E en 540.
- 2 Keuzehendel voor het instellen van de rijafhankelijke of de onafhankelijke aftakas.
- 3 Vergrendeling van keuzehendel voor rijafhankelijke/onafhankelijke aftakas.
- 4 Vergrendeling van keuzehendel voor het toerental

## Differentieel

Het differentieel is een onderdeel dat je ook bij het werken in het veld kunt gebruiken. In figuur 4.13 zie je een bedieningspaneel voor het bedienen van de vierwielaandrijving en van de differentieelsloten. Een moderne trekker kan uitgerust zijn met een systeem waarbij de vierwielaandrijving uitgeschakeld wordt als de stuurhoek of de rijsnelheid te groot is.

**Fig. 4.13**  
Bediening  
vierwielaandrijving en  
differentieelsloten

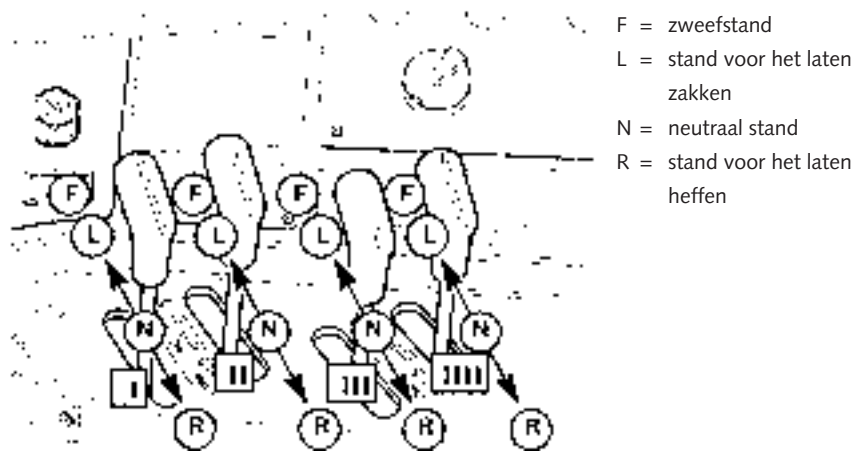


1. Druktoets voor het automatisch in werking zetten van de differentieelsloten. De differentieelsloten worden uitgeschakeld als:
  - er op één rem getrapt wordt;
  - de hef-/daalsnelschakelaar van de hef-inrichting bediend wordt;
  - de stuurhoek te groot wordt;
  - de rijsnelheid te groot wordt.
2. Controlelamp.
3. Druktoets voor de handbediening van de differentieelsloten. De differentieelsloten worden uitgeschakeld als op één of beide remmen getrapt wordt.
4. Controlelamp.
5. Druktoets voor de handbediening van de vierwielaandrijving
6. Controlelamp.
7. Druktoets voor het automatisch in werking zetten van de vierwielaandrijving. De vierwielaandrijving wordt uitgeschakeld als er:
  - op één rem getrapt wordt;
  - de stuurhoek te groot wordt;
  - de rijsnelheid te hoog wordt.
8. Controlelamp.

## Hydrauliek

Een werktuig kan op afstand bediend worden door oliedruk, luchtdruk, kabels of elektronica. Een trekker kan olie leveren voor de bediening van een werktuig. Hiervoor heeft de trekker *stuurschuiven* en aansluitingen voor hydrauliekslangen.

**Fig. 4.14**  
Hendels voor het bedienen van de stuurschuiven



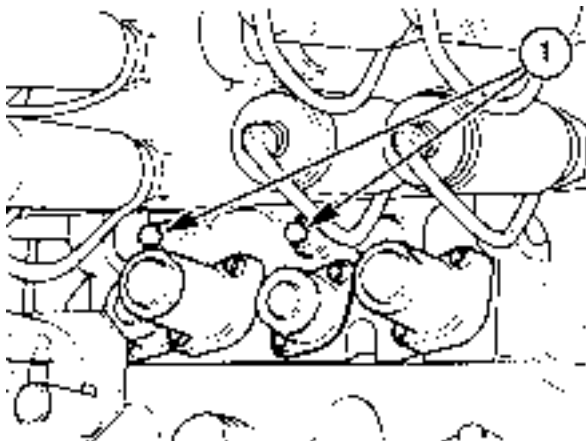
F = zweefstand  
L = stand voor het laten zakken  
N = neutraal stand  
R = stand voor het laten heffen

**Fig. 4.15**  
Aansluitingen of snelkoppelingen voor de hydrauliekslangen



- 1 Bovenste snelkoppeling van een stuurschuif (heffen).
- 2 Onderste snelkoppeling van dezelfde stuurschuif (zakken).
- 3 Aanslagschroef.
- 4 Doorstroomregelknop

**Fig. 4.16**  
Het omzetten van een stuurschuif van enkelwerkend naar dubbelwerkend



- 1 Door deze schroef helemaal in te draaien kun je de stuurschuif gebruiken voor een dubbelwerkende cilinder. Als de schroef uitgedraaid wordt, kun je op de stuurschuif een enkelwerkende cilinder aansluiten.

### 4.3 Afsluiting

**Vragen 4.1**

- a Zoek een trekkertestrapport op. Noteer het merk van de trekker waar het trekkertestrapport over gaat. Zoek zo veel mogelijk onderwerpen op die met ergonomie te maken hebben of waar opmerkingen over gemaakt worden.
- b Bekijk figuur 4.17.

Fig. 4.17



Versnellingen achteruit

GROEP	VERSNEL- LING	ACHTERBANDEN (km/uur)					
		14.9-28	16.9-28	12.4-36	13.6-36	14.9-30 420/70R-30	16.9-30 480/70R-30
I	1	1,6	1,7	1,8	1,8	1,7	1,8
	2	2,4	2,5	2,6	2,7	2,5	2,6
	3	3,4	3,6	3,7	3,8	3,6	3,7
	4	4,9	5,1	5,3	5,5	5,1	5,3
II	1	3,8	4,0	4,1	4,3	4,0	4,2
	2	5,6	5,8	6,0	6,2	5,8	6,0
	3	8,0	8,4	8,6	9,0	8,3	8,7
	4	11,5	12,0	12,4	12,8	11,9	12,5
III	1	9,0	9,4	9,7	10,0	9,4	9,8
	2	13,1	13,7	14,1	14,6	13,6	14,2
	3	18,9	19,7	20,3	21,1	19,6	20,5
	4	27,0	28,3	29,1	30,2	28,1	29,3

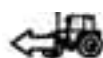
Maak een kopie van de volgende tabel en zet de nummers uit figuur 4.17 bij de juiste onderdelen.

Num- mer	Naam onderdeel	Num- mer	Naam onderdeel
	Stuurwiel		Hefregelhendel
	Opbergtas voor instructieboek en andere papieren		Hendels van ventielen voor afstandsbediening
	Bedieningspaneel voor differentieel en werkklampen		Ontgrendelhendel van automatisch aanpikstelsysteem
	Contactdozen voor het aansluiten van elektrische hulpmiddelen		Toerentalinstelling aftakas voor 540, 540E en 1000 en rijafhankelijk of gewoon
	Instrumentenbord en schakelaars		Hendel voor kruipversnelling
	Handgashendels		Aan/uit aftakasbediening
	Opbergdoos		Hef/daal snelschakelaar
	Parkeerrem		Schakeling voor vooruit/achteruit
	Koppelingspedaal		rempedalen

Num-mer	Naam onderdeel	Num-mer	Naam onderdeel
	Gaspedaal		Versnellingshendel
	Elektronische hefregeling		Stoel
	Klink van achterraam		Klink van voorruit

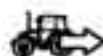
- c Na het starten kun je de hefinrichting niet meteen bedienen. Je moet de hefinrichting eerst activeren door een bepaalde handeling te verrichten. Welke handeling is dat? Waarom is dat zo gemaakt?
- d De bediening van de hefinrichting op de spatborden is zodanig dat de positieregeling bediend wordt. Waarom is dat zo gemaakt?
- e Op het werktuig staat dat de aftakas maximaal 540 omwentelingen per minuut mag maken. Je hebt de keuzehendel voor het aftakstoerental van de trekker ingeschakeld op 750 toeren. Leg uit hoe je met deze trekker de machine kunt aandrijven.
- f Een cirkelmaaier van 2 meter wordt aangedreven door een trekker met een vermogen van 80 kW. Dit is een trekker met een veel te groot vermogen. Leg uit hoe je met deze trekker de cirkelmaaier kunt aandrijven.
- g Wanneer gebruik je de automatische druktoets voor de vierwielaandrijving?
- h Noem een werkzaamheid op waarbij je het differentieelslot veel zult gebruiken.
- i In figuur 4.18 staat de snelheid in km/uur bij maximaal vermogen aangegeven. Bekijk deze tabel goed en beantwoord de vragen.

Fig. 4.18



Versnellingen vooruit

GROEP	VERSNELLING	ACHTERBANDEN (km/uur)											
		14.9-28		16.9-28		12.4-36		13.6-36		14.9-30 420/70R-30		16.9-30 480/70R-30	
I	1	1,5	1,6	1,5	1,7	1,6	1,8	1,6	1,9	1,5	1,7	1,6	1,8
	2	2,1	2,4	2,2	2,5	2,3	2,6	2,4	2,7	2,2	2,5	2,3	2,6
	3	3,1	3,5	3,2	3,7	3,3	3,8	3,4	3,9	3,2	3,6	3,3	3,8
	4	4,4	5,0	4,6	5,2	4,7	5,4	4,9	5,6	4,6	5,2	4,8	5,4
II	1	3,4	3,9	3,6	4,1	3,7	4,2	3,8	4,3	3,5	4,0	3,7	4,2
	2	5,0	5,6	5,2	5,9	5,3	6,1	5,5	6,3	5,1	5,9	5,4	6,1
	3	7,1	8,1	7,5	8,5	7,7	8,8	8,0	9,1	7,4	8,5	7,8	8,4
	4	10,2	11,7	10,7	12,2	11,0	12,6	11,4	13,0	10,6	12,1	11,1	12,6
III	1	8,0	9,2	8,4	9,6	8,7	9,9	9,0	10,2	8,3	9,5	8,7	9,9
	2	11,7	13,3	12,2	13,9	12,6	14,3	13,1	14,9	12,1	13,8	12,7	14,4
	3	16,8	19,2	17,6	20,1	18,1	20,7	18,8	21,4	17,5	19,9	18,3	20,8
	4	24,1	27,5	25,3	28,8	26,0	29,6	26,9	30,7	25,1	28,5	26,2	29,8



Versnellingen achteruit

GROEP	VERSNEL- LING	ACHTERBANDEN (km/uur)					
		14.9-28	16.9-28	12.4-36	13.6-36	14.9-30 420/70R-30	16.9-30 480/70R-30
I	1	1,6	1,7	1,8	1,8	1,7	1,8
	2	2,4	2,5	2,6	2,7	2,5	2,6
	3	3,4	3,6	3,7	3,8	3,6	3,7
	4	4,9	5,1	5,3	5,5	5,1	5,3
II	1	3,8	4,0	4,1	4,3	4,0	4,2
	2	5,6	5,8	6,0	6,2	5,8	6,0
	3	8,0	8,4	8,6	9,0	8,3	8,7
	4	11,5	12,0	12,4	12,8	11,9	12,5
III	1	9,0	9,4	9,7	10,0	9,4	9,8
	2	13,1	13,7	14,1	14,6	13,6	14,2
	3	18,9	19,7	20,3	21,1	19,8	20,5
	4	27,0	28,3	29,1	30,2	28,1	29,3

Tot welke groep versnellingsbakken behoort deze versnellingsbak?



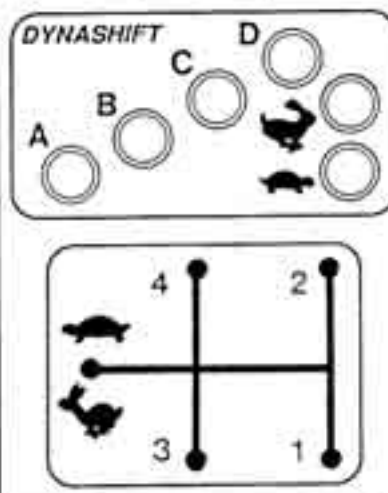
Een trekker is uitgerust met 13.6-36 achterbanden. De trekker wordt ingeschakeld in de vierde versnelling van groep III. Hoe hard zal deze trekker rijden?

Met een trekker met 13.6-36 achterbanden rij je achteruit. Je hebt de vierde versnelling van groep I ingeschakeld. Hoe hard zal deze trekker vooruit rijden? En hoe hard zal hij achteruit rijden?

Een trekker met een 14.9-28 achterband rijdt langzamer dan een trekker met een 13.6-36 achterband. Hoe komt het dat?

j In figuur 4.19 staan de rijsnelheden van een Massey Ferguson 3075 en 3085 vermeld. Bekijk de tabel en beantwoord de vragen.

Fig. 4.19

Versnel- ling	Veldtrans- portgroep	Dyna- shift	40 km/uur uitvoering						40 km/uur uitvoering met vertragingbak ingeschakeld					
			Motor 2200 omw/min		Motor 2000 omw/min		Motor 1550 omw/min		Motor 2200 omw/min		Motor 2000 omw/min		Motor 1550 omw/min	
			V	A	V	A	V	A	V	A	V	A	V	A
1		A	2,02	1,95	1,83	1,77	1,42	1,37	0,50	0,49	0,46	0,44	0,34	0,34
		B	2,36	2,28	2,14	2,08	1,66	1,61	0,59	0,57	0,54	0,52	0,40	0,40
		C	2,78	2,69	2,53	2,45	1,96	1,90	0,70	0,67	0,63	0,61	0,47	0,47
		D	3,26	3,15	2,96	2,87	2,30	2,22	0,81	0,79	0,74	0,72	0,56	0,56
2		A	3,42	3,32	3,11	3,02	2,41	2,34	0,66	0,63	0,78	0,75	0,58	0,58
		B	4,01	3,88	3,64	3,53	2,82	2,73	1,00	0,97	0,91	0,88	0,68	0,68
		C	4,73	4,58	4,30	4,16	3,33	3,23	1,18	1,14	1,08	1,04	0,81	0,81
		D	5,54	5,36	5,03	4,87	3,90	3,78	1,38	1,34	1,26	1,22	0,94	0,94
3		A	4,51	4,36	4,10	3,97	3,18	3,07	1,13	1,09	1,02	0,99	0,77	0,77
		B	5,28	5,11	4,80	4,64	3,72	3,60	1,32	1,28	1,20	1,16	0,90	0,90
		C	6,23	6,03	5,66	5,48	4,39	4,25	1,56	1,51	1,42	1,37	1,06	1,06
		D	7,29	7,05	6,63	6,41	5,13	4,97	1,82	1,76	1,66	1,60	1,24	1,24
4		A	6,10	5,90	5,54	5,37	4,30	4,16	1,52	1,48	1,39	1,34	1,04	1,04
		B	7,13	6,91	6,48	6,28	5,03	4,87	1,78	1,73	1,62	1,57	1,22	1,22
		C	8,43	8,16	7,66	7,41	5,94	5,75	2,11	2,04	1,92	1,85	1,44	1,44
		D	9,82	9,55	8,92	8,68	6,92	6,73	2,45	2,39	2,23	2,17	1,67	1,68
1		A	7,55	7,31	6,87	6,64	5,32	5,15						
		B	8,84	8,55	8,04	7,77	6,23	6,03						
		C	10,44	10,09	9,49	9,18	7,36	7,11						
		D	12,22	11,81	11,10	10,74	8,61	8,32						
2		A	12,84	12,41	11,67	11,29	9,04	8,75						
		B	15,02	14,53	13,66	13,21	10,58	10,24						
		C	17,73	17,15	16,12	15,59	12,49	12,08						
		D	20,75	20,08	18,86	18,25	14,62	14,14						
3		A	16,89	16,34	15,36	14,86	11,90	11,51						
		B	19,77	19,13	17,97	17,39	13,93	13,47						
		C	23,29	22,58	21,18	20,52	16,41	15,91						
		D	27,32	26,42	24,83	24,02	19,25	18,62						
4		A	22,86	22,11	20,78	20,10	16,11	15,58						
		B	26,76	25,88	24,32	23,53	18,85	18,23						
		C	31,58	30,55	28,71	27,77	22,25	21,52						
		D	36,96	35,76	33,60	32,50	26,04	25,19						

Tot welke groep versnellingsbakken hoort deze versnellingsbak?



---

Een trekker is uitgerust met 16.9/R38 achterbanden. De trekker wordt ingeschakeld in de vierde versnelling van de veldgroep. De Dynashift staat in de A-stand en de motor maakt op dat moment 2000 omw/min. Hoe hard rijdt deze trekker?

Met een trekker met 16.9/R38 achterbanden rij je achteruit. Je hebt de tweede versnelling van de veldgroep ingeschakeld. De Dynashift staat in de D-stand en de motor maakt op dat moment 1550 omw/min. Hoe hard rijdt deze trekker?

---

## 5 (Aanbouw)werktuigen aan- en afkoppelen

### Oriëntatie

Marcel krijgt de opdracht van zijn begeleider om de mestcontainer bij een klant op te gaan halen. Op het land aangekomen zet hij de trekker voor de container en gaat hij de hydrauliekslangen aankoppelen. Maar wat hij ook probeert, hij krijgt de slangen er niet aan. Uiteindelijk besluit hij om zijn baas op te roepen via de mobilfoon. Deze springt in zijn auto en komt naar hem toe. Hij pakt de slangen en koppelt ze in een oogwenk aan. Marcel staat er bij, maar hij weet nog niet wat hij verkeerd gedaan heeft. Zijn baas is inmiddels al weer weg en Marcel zit maar te piekeren hoe hij het had moeten doen.

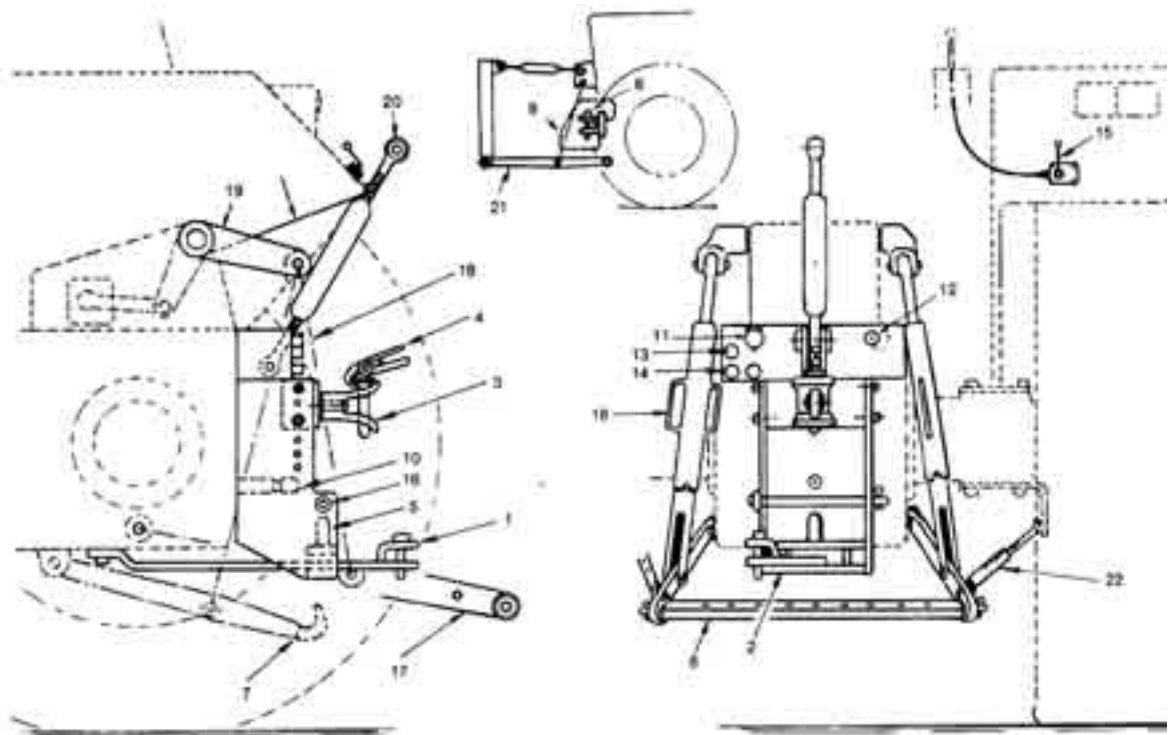
### 5.1 Trekpunten

Voor het aankoppelen van wagens en getrokken machines kan een trekker beschikken over verschillende trekpunten. Niet alle trekpunten zullen tegelijk op één trekker kipperknobbel voorkomen. Belangrijk zijn de *kipperknobbel* en de *wagentrekhaak*, die meestal in wagentrekhaak hoogte verstelbaar zijn. De zwaaiende trekhaak is bedoeld voor getrokken machines zoals een kleine pakkenpers. In het buitenland zie je vaak dat trekkers uitgerust worden met een oppikhaak. Deze kan vanuit de cabine bediend worden. Bij het veelvuldig wisselen van wagens is deze haak erg gemakkelijk.

*fronttrekhaak* Op de meeste trekkers kan ook een *fronttrekhaak* gemonteerd worden. Vaak moeten dan de frontgewichten verwijderd worden. Zo'n trekhaak aan de voorzijde is gemakkelijk bij het manoeuvreren met werktuigen in de opbergloods.

Erg gemakkelijk is de afstandsbediening voor de hefinrichting. Een insteekpen of lipje zorgt voor de borging van de kipperknobbel. Dit lipje is op zijn beurt weer geborgd met een borgclips.

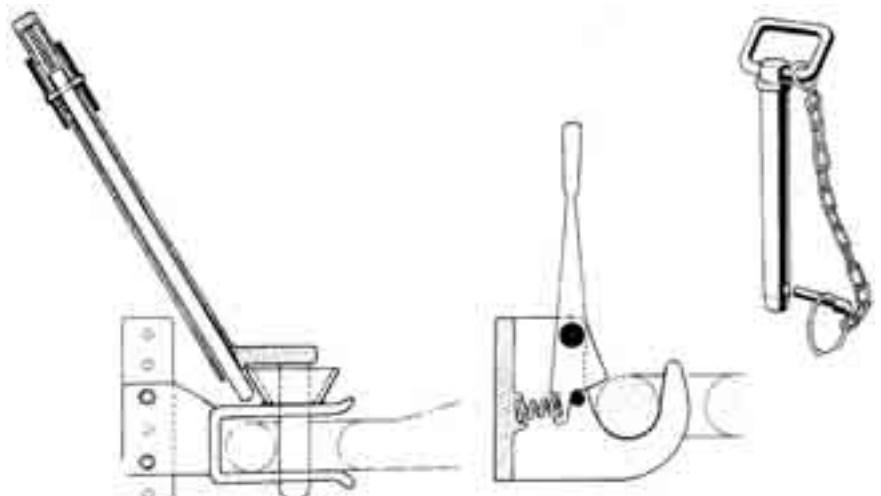
**Fig. 5.1** Aansluitpunten en trekvoorzieningen van een trekker



1. zwaaiende trekhaak
2. trekbeugel
3. wagentrekhaak
4. trekpen met handgreep en borging
5. kipperknobbel
6. gatenbalk
7. oppikhaak
8. fronttrekhaak
9. frontgewichten
10. aftakas
11. stopcontact voor wagenverlichting

12. aansluiting wagenremmen
13. aansluiting enkelwerkende cilinder
14. aansluiting dubbelwerkende cilinder
15. afstandsbediening hefrichting
16. borgpen voor kipperknobbel
17. trekstang
18. hefstang (verstelbaar)
19. hefarm
20. topstang
21. fronthef
22. stabilisatiestang

**Fig. 5.2**  
Trekpennen met borging



---

## Driepuntshefinrichting

Wanneer je een werktuig aankoppelt in de hefinrichting doe je dat in de driepuntshefinrichting. De driepuntshefinrichting bestaat uit twee trekstangen, twee hefstangen, twee hefarmen en één topstang. Het aanbouwwerktuig moet bevestigd worden aan de twee trekstangen en aan de topstang. De hefstangen en de topstang zijn verstelbaar in lengte. Hiermee kun je een aanbouwwerktuig vlakstellen.

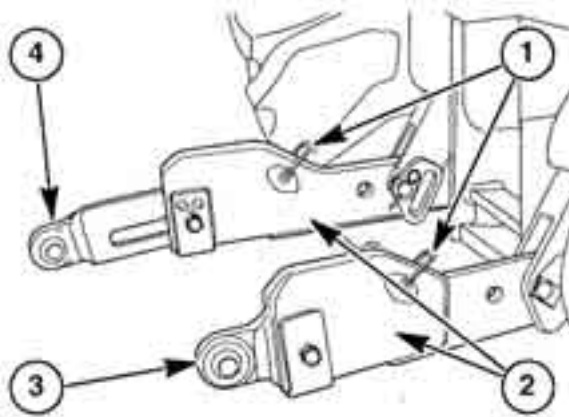
*zijdelings stabiliseren*

Voor het *zijdelings stabiliseren* van de trekstangen worden spanschroeven of telescooppijpen met pen gebruikt. De scharnierpunten van de armen en stangen zijn meestal kogelgewrichten. Deze maken het aankoppelen van de pennen van de werktuigen mogelijk. Ze laten zijdelingse bewegingen toe.

Om het aankoppelen te vergemakkelijken is een uittrekbaar gedeelte van de trekstangen ideaal. Meestal kan dit losse stuk ook nog omhoog of omlaag bewegen.

**Fig. 5.3**

*Uitschuifbare trekstang*



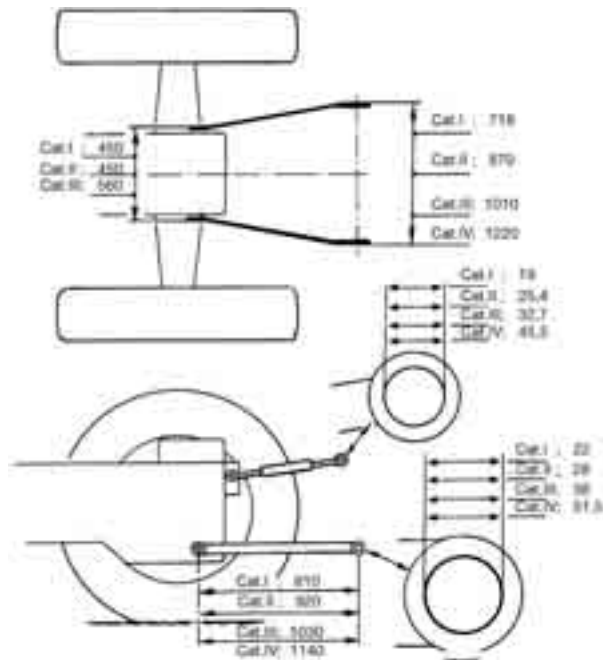
## Categorieën

De afmetingen van het stangenstelsel en de pendikten zijn genormaliseerd. De trekkers zijn daarvoor ingedeeld in vier categorieën, zoals je in figuur 5.4 ziet. In de landbouw worden hoofdzakelijk de eerste drie categorieën gebruikt. Hoe groter het motorvermogen, hoe hoger de categorie en hoe dikker de pennen.

Bij werktuigen kun je pennen tegenkomen met twee dikten, de pennen zijn omkeerbaar en kunnen dus aangepast worden aan de gaten van de trekker.

In figuur 5.4 is de normalisatie duidelijk aangegeven.

**Fig. 5.4**  
Normalisatie van het  
driepuntsstangensysteem



### Fronthefinrichting

Behalve aan de achterzijde kan de driepuntheffinrichting ook aan de voorzijde van de trekker zitten. Loonwerkers gebruiken de fronthefinrichting onder andere voor de maai combinatie. Eén maaier voorop en één achterop.

**Fig. 5.5**  
Maai combinatie



### Twee- en eenfasig aankoppelen

Naast het gewone driepuntssysteem komt het gedeeltelijk of geheel *automatisch aankoppelen* veel meer voor. Bij het normale systeem gaat het om driefasig aankoppelen. Bij gedeeltelijk automatische systemen spreken we van twee- en eenfasig aankoppelen.

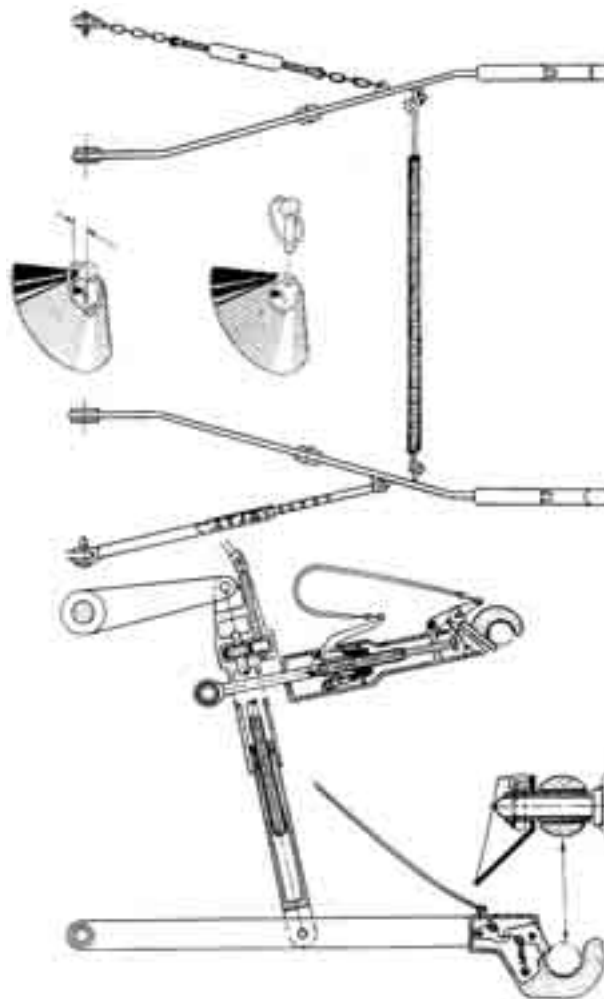
Bij het tweefasensysteem zijn snelkoppelhaken aan de trek- en topstangen gemonteerd. Deze zijn soms vanaf de trekker bedienbaar. Aan de trekpenen van het

werktuig zijn kogels en vangbekken gemonteerd. De bestuurder bevestigt eerst de trekstangen. Staat het werktuig voorover, dan tilt hij het werktuig met de hefinrichting op, zodat de topstang aangekoppeld kan worden.

In figuur 5.6 staat een topstang die je snel in lengte kunt veranderen. Een afstandsveer tussen de beide trekstangen houdt de snelkoppelhaken op de juiste stand ten opzichte van elkaar.

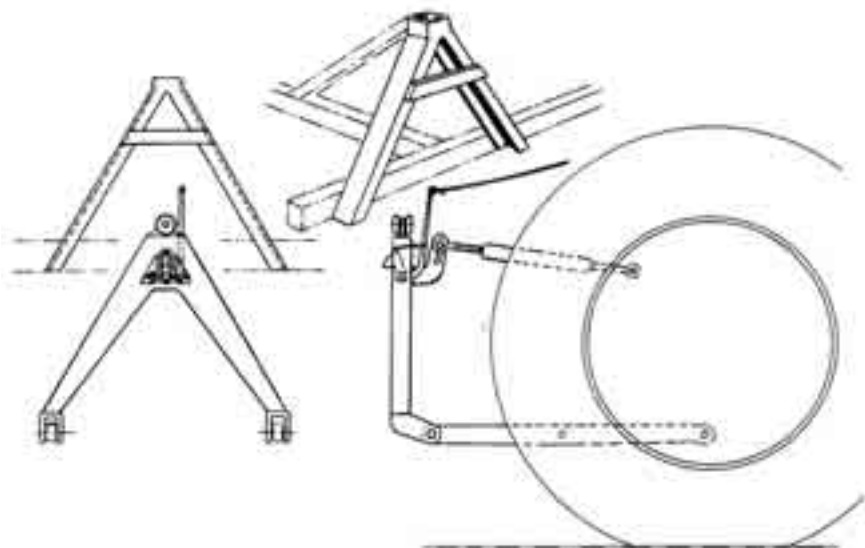
Je kunt de lengte van de hefstanden soms vanuit de cabine regelen.

**Fig. 5.6**  
Tweefasig  
aankoppelsysteem



Bij het eenfasig systeem heeft ieder werktuig een driehoekig frame. Daarin past het snelkoppelframe van de trekker. Een verende haak valt boven de dwarsstrip op het driehoekige frame van het werktuig, zodat de koppeling geborgd is.

**Fig. 5.7**  
Eenfasig  
aankoppelsysteem



### Stabiliseren

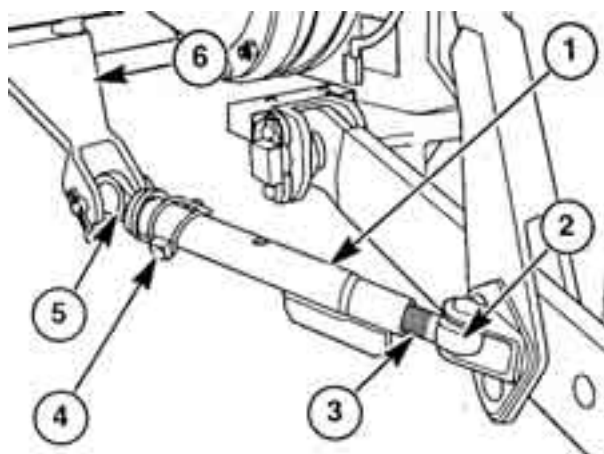
Een werktuig in de driepunteshefinrichting mag bij het rijden op de weg niet van links naar rechts zwaaien. Op deze manier zou je een fietser van de weg af kunnen vegen. Je zet het werktuig dan vast. We noemen dat ook wel stabiliseren.

Bij het werken in het veld moeten de meeste werktuigen vrij kunnen bewegen. Voor het zijdelings stabiliseren worden spankettingen of telescooppijpen met pennen gebruikt.

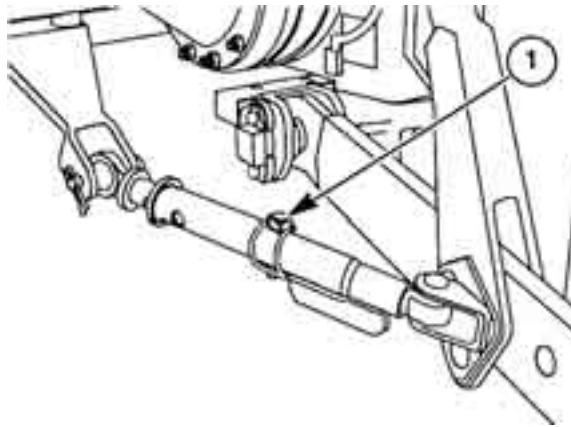
Het laatste systeem werkt het gemakkelijkst. In veel gevallen wil je het werktuig in de onderste stand vrij laten bewegen en in de transportstand vasthouden. In dat geval zijn verstelbare glijplaten nodig.

Hetzelfde effect bereik je met laaggeplaatste stabilisatiekettingen. Een goede afstelling van de lengte van die kettingen is dan heel belangrijk.

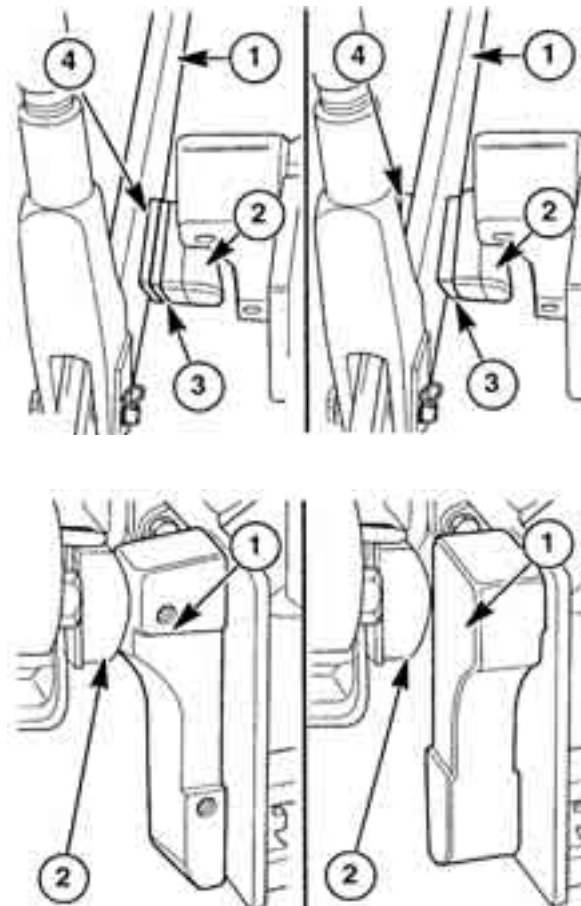
**Fig. 5.8**  
Positie stabilisatiestang  
als het werktuig vast  
gestabiliseerd wordt



**Fig. 5.9**  
Positie stabilisatiestang  
als het werktuig vrij moet  
kunnen bewegen



**Fig. 5.10**  
Stabilisatieblokken voor  
het vastzetten van de  
trekstang in de bovenste  
stand van de hefinrichting  
en los in de onderste  
stand



## 5.2 Aftakas en tussenas

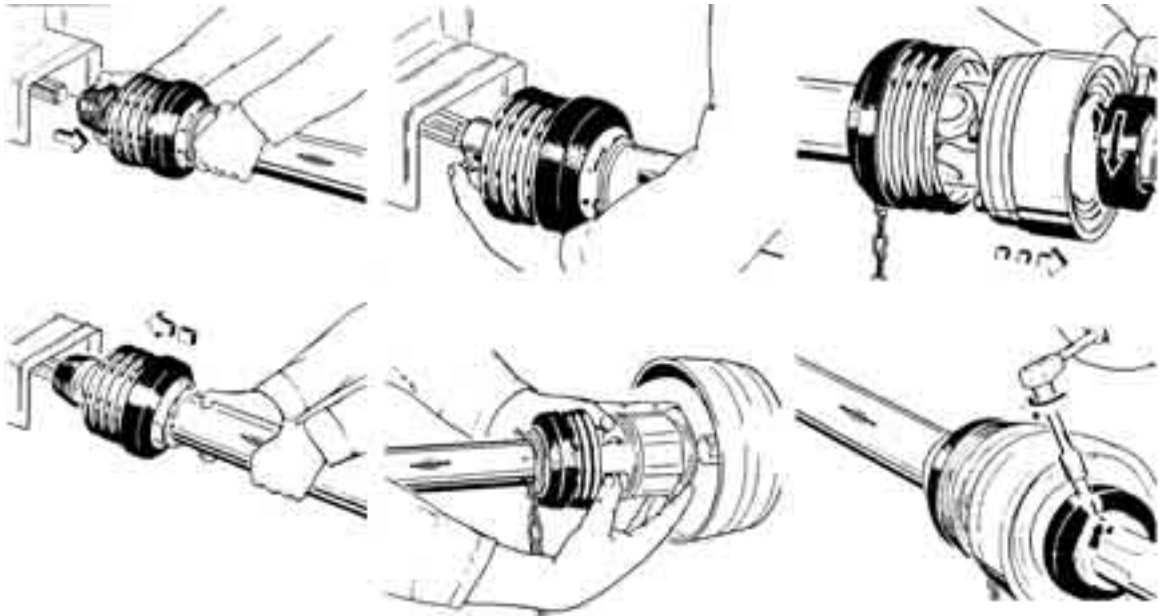
Een aandrijfjas zorgt voor de aandrijving van een werktuig. Deze aandrijfjas zit tussen het werktuig en de trekker en wordt daarom tussenas genoemd. De beide assen waar deze tussenas aan bevestigd wordt noemt je de aftakas.



*tussenas* De *tussenas* is een draaiend onderdeel met uitstekende delen. Voor de beveiliging heeft de *tussenas* met kruis- en slipkoppelingen niet-meedraaiende beschermhulzen en kappen.

In figuur 5.11 zie je een voorbeeld van de manier waarop je de *tussenas* aan een aftakas koppelt.

**Fig. 5.11** Snelkoppelsystemen van tussenassen (Walterscheid)



**Fig. 5.12**  
*Tussenas met bescherming*  
(Walterscheid)

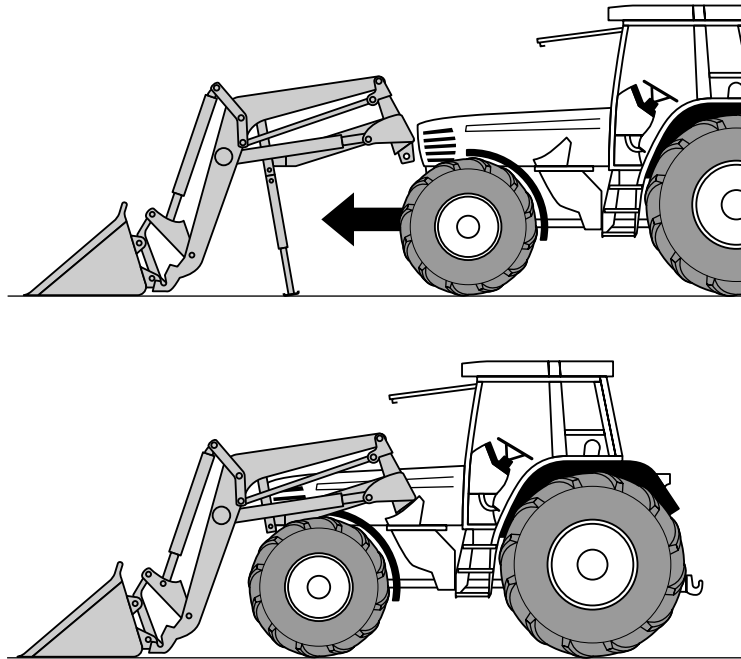


### 5.3 Voorlader

Op iedere trekker kun je wel een voorlader bouwen. De voorlader wordt met behulp van een snelkoppelsysteem aan de trekker bevestigd. Om de voorlader aan te kunnen koppelen heeft de trekker een hulpframe. Als je de trekker tussen de armen van de hulpframe

voorlader hebt gereden, vangt het *hulpframe* de voorlader. Als alles geborgd zit, sluit je de hydrauliekslangen aan.

**Fig. 5.13**  
Het aankoppelen van een  
voorlader aan een trekker



De voorlader wordt door de loonwerker veel gebruikt voor het laden van pakken of rollen hooi of kuilgras. Je kunt aan de voorlader ook een grondbak bevestigen.

**Fig. 5.14** Voorlader met pakkenklem



## Hydrauliek

Hydrauliekslangen hebben meestal snelkoppelingen, waarmee je ze aansluit op de trekker. Een enkele keer kom je schroefkoppelingen tegen. Belangrijk bij het aansluiten van hydrauliekslangen is:

- dat je weet welke slangen bij elkaar horen;

- dat je weet welke slang op de persleiding en welke slang op de retourleiding aangesloten moet worden;
- dat je nooit met een snelkoppeling op het frame mag tikken om de oliedruk er af te halen, omdat de koppeling daardoor kan beschadigen;
- dat de remaansluiting meestal een andere aansluitnippel heeft.

In figuur 5.15 zie je enkele aansluitnippels, zoals die op hydrauliekslangen voor kunnen komen.

**Fig. 5.15**  
Diverse soorten  
hydrauliekkoppelingen



Het aan- en afkoppelen gaat wel eens moeilijk. Je kunt dan het beste de motor van de trekker uitzetten en de hendels van de stuurschuiven wat heen en weer bewegen. Daardoor gaat de druk van de leidingen af. Soms hebben trekkers bij de aansluitpunten kraantjes zitten om de toevoer naar het werktuig af te sluiten.

## 5.4 Verlichting, elektrische afstandsbediening en werktuigelektronica

Je sluit de verlichting van een wagen of een getrokken werktuig aan met een zevenpolige stekker. Bij het loskoppelen van het werktuig wordt wel eens vergeten om de zevenpolige stekker te verwijderen. Soms wordt de kabel door het achterwiel gepakt, als de kabel te veel slingert tussen trekker en machine of wagen. Je kunt wel

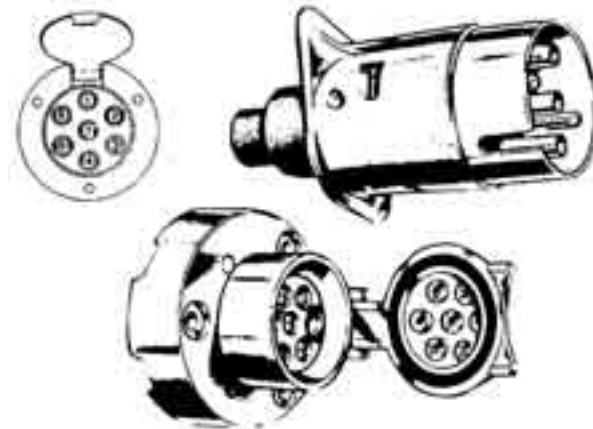
raden wat er dan gebeurt. Je zult dan ook wel eens de stekker moeten repareren. Om ervoor te zorgen dat iedere stekker op dezelfde manier wordt aangesloten zijn er afspraken gemaakt, hoe je de draden moet aansluiten. In figuur 5.16 staat aangegeven hoe dat moet.

**Fig. 5.16**  
Zevenpolige stekker  
(volgens  
E.E.G./A.N.W.B.)

Code of cijfer	Functie	Draadkleur
L	1 Linkerknipperlicht	Geel
54G	2 Constantstroomdraad, indien aangesloten	Blauw
31	3 Massa	Wit
R	4 Rechterknipperlicht	Groen
58R	5 Rechterachterlicht	Bruin
54	6 Remlicht	Rood
58L	7 Linkerachterlicht	Zwart

Zowel de stekkers van de verlichting als van de werktuigelektronica en de elektrische afstandsbedieningen kunnen maar op een manier in de contrastekkers gestoken worden. Je kunt je dan ook niet vergissen in de manier waarop je de stekkers aansluit. In figuur 5.17 zie je de stekker van de wagenverlichting, zoals die op de trekker voorkomt.

**Fig. 5.17**  
Zevenpolige stekker en  
stekkerdoos voor de  
wagenverlichting



## 5.5 Afsluiting

### Vragen 5.1

- Bij het werken met een cirkelmaaier is het belangrijk dat de topstang evenwijdig loopt met de trekstangen. Stel dat je de hefinrichting omhoog doet en dat de topstang niet evenwijdig met de trekstangen staat, maar oploopt. Wat gebeurt er dan met de cirkelmaaier?
- Een trekker is uitgerust met een los/vast stabilisatiesysteem met kettingen. Staat de hefinrichting bovenin, dan is het werktuig gestabiliseerd, staat de hefinrichting onderin, dan kan het werktuig vrij bewegen. Wat zal er gebeuren als de stabilisatiekettingen te strak staan afgesteld?

- 
- c Hoeveel hydrauliekslangen moet je aansluiten als het werktuig een enkelwerkende en een dubbelwerkende cilinder heeft?
  - d Het lukt niet om de snelkoppelingen van het werktuig aangekoppeld te krijgen. Wat kan daarvan de oorzaak zijn?

---

## 6 Onderhoud

### Oriëntatie

De laatste tijd wordt Marcel steeds met een trekker weggestuurd die kapot is. Of er gaan lampjes op het dashboard branden die aangeven dat er te weinig vloeistof in de reservoirs zit. Hij begint daar behoorlijk van te balen. Hoe komt dat nu? Controleert hij te weinig of er overal wel voldoende vloeistof in zit en of er zichtbare gebreken zijn? Het kan ook zijn dat het onderhoud op het loonbedrijf niet of te slecht wordt uitgevoerd. Toch zal ook Marcel als trekkerchauffeur regelmatig te maken krijgen met het dagelijkse onderhoud.

### 6.1 Soorten onderhoud

Het onderhoud dat jij aan de trekker moet doen, bestaat meestal uit:

- het regelmatig controleren van de vloeistofniveaus;
- het van tijd tot tijd smeren van lagers, assen en andere bewegende delen;
- het aftappen en verversen van vloeistoffen;
- het vervangen van filters;
- het vervangen van lampjes.

Het schema in figuur 6.1 komt uit het instructieboek van een trekker. Daarin staat aangegeven welk onderhoud en welke afstellingen je aan een trekker moet doen.

Fig. 6.1 Onderhoudsschema van de MF 3000/3100-serie

## ONDERHOUDSTABEL

		WERKZAAMHEDEN		ELKE			
		Door de bestuurder uit te voeren onderhoud		Onderhoudskontrolebeurten			
		10 uren (1)	125 uren	250 uren	500 uren	1000 uren (2)	1500 uren
MOTOR	Kontroleer het oliepeil (+)			variabel			
	Olie vervangen			*			
	Oliefilterelement vernieuwen			*			
	Kontroleer kleppolping					●	
BRANDSTOF-SYSTEEM	Reinig de bezirkselkolven (+)			variabel			
	Vervang brandstofilter(a)				*		
	Reinig brandstoftank					*	
	Kontroleer verstijvers					●	
	Kontroleer voorfilter (+)			variabel			
	Vervang luchtfilterelementen					*	
KOEL-SYSTEEM	Kontroleer koelvloeistofpeil (+)			variabel			
	Reinig radiator (uitwendig) (+)			variabel			
	Koelsysteem aftappen, reinigen en hervullen					*	
TRANSMISSIE-HYDRAULISCH SYSTEEM	Kontroleer oliepeil van transmissie		*				
	Olie vervangen van transmissie					*	
	Vervang persfilter				*		
	Vervang zuigfilter						*
	Reinig oliekoeler (uitwendig) (+)			variabel			
	Kontroleer oliepeil in eindaandrijving van de vooras			*			
	Vervang olie in eindaandrijvingen van de vooras					*	
	Kontroleer oliepeil in voorsadifferentieel			*			
	Vervang olie in voorsadifferentieel					*	
KABINE	Reinig kabineliter (+)			variabel			
	Vervang kabineliter					*	
	Kontroleer ruitesproei-reservoir (+)			variabel			
	Kontroleer aanhaalspanning van kabine-bevestigingsbouten				●		
ELEKTRISCH SYSTEEM	Kontroleer akkupel			*			
	Reinig akku's			*			
	Kontroleer spanning V-snaar dynamo		*				
	Kontroleer dynamo					●	
DIVERSEN	Kontroleer bandenspanning		*				
	Kontroleer wielmoeren	*					
	Kontroleer airconditioningssysteem en kompressorriem		*				
	Algemene vetsmerring	*					
	Smeer scharnierpunten		*				

### OPMERKINGEN:

(+) DE PUNTEN AANGEGEVEN ALS 'VARIABEL' ZIJN ONDERHOUDSWERKZAAMHEDEN WELKE AFHANKELIJK ZIJN VAN DE WERKOMSTANDIGHEDEN. HET IS AAN DE BESTUURDER TE BEPALEN WANNEER DEZE WERKZAAMHEDEN UITGEVOERD MOETEN WORDEN. EEN GOEDE RICHTLIJN VOOR DEZE ONDERHOUDSPERIODE IS ELKE KEER ALS DE BRANDSTOFTANK GEVULD WORDT.

PUNTEN GEMERKT MET EEN ● DOOR UW DEALER LATEN UITVOEREN.

(1) OF EEN KEER PER DAG. (2) OF EEN KEER PER JAAR.

---

## Dagelijks onderhoud

Het dagelijks onderhoud van een trekker bestaat uit het controleren van de motorolie, de koelvloeistof en de remvloeistof. Ook kijk je of er voldoende brandstof in de tank zit.

Daarnaast kan het belangrijk zijn dat je controleert of er nog voldoende ruitensproeiervloeistof in het reservoir zit en of de radiator voor de koelvloeistof en de oliekoeler voldoende schoon zijn.

## Wekelijks onderhoud

Het wekelijks onderhoud van een trekker bestaat uit het controleren van het vloeistofniveau van de accu, de bandenspanning en het smeren van de vetnippels. Vaak wordt de spanning van V-snaren gedaan bij het wekelijks onderhoud en controleer je of er geen lekkages zijn.

Het wekelijks onderhoud schiet er op het loonbedrijf vaak bij in, omdat er maar weinig chauffeurs zijn die een vaste trekker hebben.

## Klein onderhoud

Klein onderhoud bij een trekker bestaat uit het vervangen van olie, filters, een lampje, een zekering en het schoonmaken van diverse onderdelen. Bij dit onderhoud zul je vaak betrokken worden.

Klein onderhoud wordt op loonbedrijven meestal gedaan op dagen dat het niet druk is.

## Groot onderhoud

Groot onderhoud bij een trekker wordt vaak uitbesteed aan het mechanisatiebedrijf of gedaan door een vaste monteur. In het laatste geval mag je misschien eens een keer wat hand- en spandiensten verrichten, maar dat zal niet vaak gebeuren.

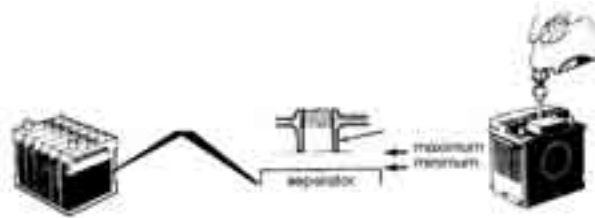
In het begin van deze onderwijseenheid is al ter sprake gekomen wat je met de afgetapte vloeistoffen, oude filters, poetslappen, enzovoort moet doen. Ook is verteld op welke manier dat opgeslagen en afgevoerd moet worden.

Wat nog niet ter sprake is gekomen, zijn punten die betrekking hebben op het onderhoud.

- Je moet de brandstoftank na het werk vullen met brandstof. Dit voorkomt condensvorming. Condens(water) in de brandstof kan het verbrandingsproces verstoren en roestvorming veroorzaken in de onderdelen van het brandstofsysteem.
- Bij het controleren of bijvullen van de accu, moet je oppassen dat je geen vloeistof morst. Accuzuur is verdund zwavelzuur dat erg agressief is voor ogen, huid, kleren en metalen delen. Het accuzuur moet ongeveer 1 cm boven de platen staan. Het bijvullen van de accu doe je met gedestilleerd water.



**Fig. 6.2**  
Bijvullen met  
gedestilleerd water



- Wanneer je een accu uit de trekker moet halen, maak je eerst de massakabel los en daarna de pluskabel. Dit voorkomt kortsluiting of vonkvorming. Bij het opnieuw aansluiten van de accu maak je eerst de pluskabel vast.
- Gemorste remvloeistof tast de lak of verf aan. Let daar dus op.
- Als je onderdelen gaat vervangen of olie gaat verversen, maak je eerst de omgeving goed schoon. Er kan dan geen vuil in de onderdelen komen.
- Om oliereservoirs gemakkelijk af te kunnen tappen is het aan te bevelen om eerst de motor warm te draaien. De olie is dan dunner en loopt er gemakkelijker uit.
- Wanneer je onderhoud aan een trekker verricht, zorg je ervoor dat de trekker op de handrem staat. Moet je hem opkrikken voor het verwisselen van een band, dan gebruik je de assteunen.

## 6.2 Afsluiting

### Vragen 6.1

- a Noem zeven reservoirs bij een trekker waar je het vloeistofniveau van kunt controleren.
- b Bij het verversen van de motorolie heb je olie gemorst op de werkvloer. Vertel in de goede volgorde, hoe je de gemorste olie moet opruimen.
- c Als je onderhoud verricht hebt aan de trekker, moet je je vuile handen en armen goed wassen. Waarom is dat zo belangrijk?
- d Noem op wat je 's morgens allemaal gaat controleren, voordat je met een trekker wegrijdt.
- e Waarom moet je het oliepeil van de motor controleren als de motor nog niet draait?

---

# 7 Eisen voor het rijden met de trekker op de weg

## Oriëntatie

Marcel vindt het rijden met de trekker geweldig. Zeker wanneer er wordt geoogst, dan wil hij erbij zijn. Als hij dan ook nog eens veel over de weg moet rijden, dan voelt hij zichzelf net een vrachtwagenchauffeur. Hoe harder het gaat, hoe mooier hij het vindt. Maar er zijn ook nog andere weggebruikers waar hij rekening mee moet houden. Daarnaast staat zijn eigen veiligheid op het spel. Zijn baas vindt het plezierig als Marcel geen stukken of ongelukken maakt.

## 7.1 Belangrijke verkeersvoorschriften

*landbouwmotor-voertuigen* *Landbouwmotorvoertuigen* horen volgens de wet (Wegenverkeersreglement, afgekort met W.V.R.) tot de categorie voertuigen waarin ook vrachtwagens zijn ondergebracht. Maar er zijn voor de landbouwmotorvoertuigen veel uitzonderingen, als ze gebruikt worden voor de landbouw. Een begrip dat ook altijd geldt is de algemene gedragsregel. Deze gedragsregel is erg belangrijk.

### Algemene gedragsregel

Het is een ieder verboden zich zodanig te gedragen dat:

- gevaar op de weg wordt veroorzaakt of kan worden veroorzaakt, of
- het verkeer op de weg wordt gehinderd of kan worden gehinderd.

## Massa

*totale massa* Massa is de hoeveelheid materiaal uitgedrukt in kilogrammen. De *totale massa* van een landbouwtrekker mag maximaal 14.000 kg bedragen. Voor een trekker met rupsbanden is dit 10.000 kg.

De totale massa van motorrijtuigen met beperkte snelheid mag niet meer zijn dan 50.000 kg. De totale massa van een landbouwtrekker of een motorrijtuig met beperkte snelheid met een of meer aanhangwagens mag maximaal 50.000 kg bedragen. Dus de totale massa van een voertuigcombinatie, zoals bijvoorbeeld in figuur 7.3, mag op de weg maximaal 50.000 kg zijn.

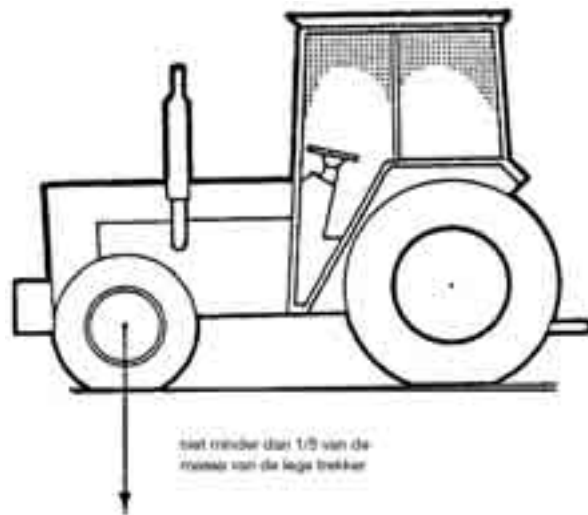
## Aslast

Met een last of gewicht wordt de kracht bedoeld waarmee de aarde een voorwerp aantrekt. De aslast van een landbouwtrekker mag maximaal 10.000 kg bedragen. De last op de bestuurde wielen van een landbouwtrekker mag niet minder bedragen dan

---

*lege massa* 20% of  $1/5$  gedeelte van de *lege massa*. Dit geldt ook voor motorrijtuigen met beperkte snelheid. Bij meerassige aanhangwagens moet in beladen toestand  $1/5$  van de *totale massa* op de gestuurde wielen rusten.

**Fig. 7.1**  
Minimale vooraslast van een landbouwtrekker



### Wiellast

De wet spreekt bij landbouwtrekkers niet over de maximale wiellast. De maximale aslast is bepalend. Bij voertuigen met beperkte snelheid en bij rijdende werktuigen is dat anders. Voor rijdende werktuigen geldt een maximale wiellast van 6.000 kg. De wiellast van een aanhangwagen mag niet meer bedragen dan 5.000 kg. Op *onverharde wegen* mag de wiellast van een landbouwtrekker of motorrijtuig met beperkte snelheid niet meer dan 2.400 kg bedragen.

### Maximumsnelheid

Je mag met een trekker en motorvoertuigen met beperkte snelheid nooit harder rijden dan 25 km per uur. Daarmee is niet gezegd, dat je overal en altijd met een snelheid van 25 km/uur kunt rijden. Je moet bijvoorbeeld rekening houden met de weersomstandigheden. Als het wegdek door sneeuw of ijs glad is, wordt de remweg langer en kan het noodzakelijk zijn om je snelheid te beperken. Bovendien moet je altijd tot stilstand kunnen komen binnen de afstand, waarover de weg te overzien is en waarover deze vrij is. Buiten de bebouwde kom wordt aanzienlijk sneller gereden dan binnen de bebouwde kom. Wanneer je daar een links gelegen inrit wilt inrijden, zorg dan dat het achteropkomend verkeer in geen geval verrast wordt door de plotselinge linksaf-manoeuvre van je trekker. Stel je zo nodig helemaal rechts op in de berm of op een inrit.

### Remmen

*bedrijfsrem* De *bedrijfsrem* van een landbouwtrekker is de rem waarmee de snelheid verminderd wordt. Die moet minstens op de wielen van één as werken. Het voertuig mag door het remmen geen zijwaartse beweging maken: de rem links en de rem rechts moeten

*gelijk aangrijpen*

dus *gelijk aangrijpen*. Op de openbare weg moet je dus de remmen koppelen. In technisch opzicht moeten ze gelijk afgesteld zijn. Bij een snelheid van 25 km per uur mag de remweg niet langer zijn dan 10 meter. Dit moet haalbaar zijn, zelfs bij de zwaarste combinatie van maximaal 50.000 kg.

Bovendien moet een landbouwtrekker voorzien zijn van een parkeer- of handrem die in staat is het voertuig in stilstand te houden op een helling van 18%.

Aan de reminrichting van motorrijtuigen met beperkte snelheid worden nagenoeg dezelfde eisen gesteld als aan de reminrichting van landbouwtrekkers.

## Afmetingen

In de loop der jaren zijn landbouwtrekkers en werktuigen steeds groter geworden. Zo kwamen er bijvoorbeeld hoe langer hoe meer problemen met de toegestane maximum breedte. Deze was geruime tijd 2,60 m.

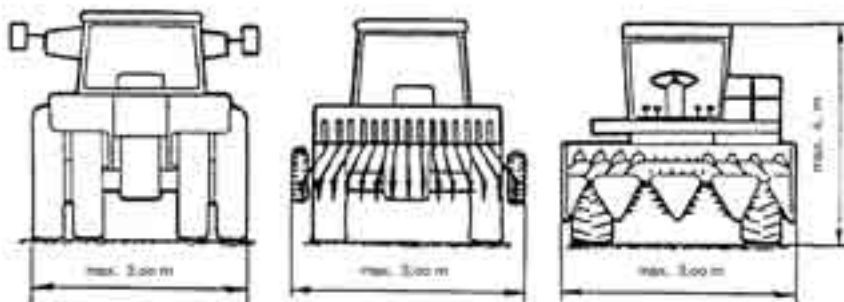
Als de trekker brede banden of dubbelluchtbanden had, dan werd de maximale, toegestane breedte al snel overschreden. Op den duur werd het aantal benodigde ontheffingen veel te groot. Daarom besloot men de regelgeving te verruimen en in overeenstemming te brengen met de *EEG-richtlijnen*.

*EEG-richtlijnen*

In figuur 7.2 staat de maximaal toegestane breedte en hoogte van landbouwtrekkers en rijdende werktuigen.

**Fig. 7.2**

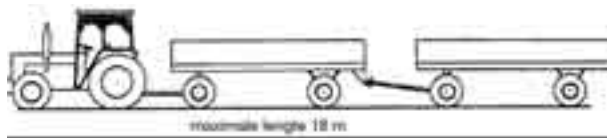
*Maximaal toegestane breedte en hoogte van landbouwtrekkers*



In figuur 7.3 vind je de maximaal toegestane lengte van een combinatie. Het aantal aanhangwagens maakt niets meer uit, als de totale massa en de maximale lengte maar niet overschreden wordt.

**Fig. 7.3**

*Maximaal toegestane lengte*



Je mag niet zomaar met langere, bredere of hogere voertuigen zonder of met lading ontheffing aanvragen

over de openbare weg rijden. Je moet dan *ontheffing aanvragen* bij de wegbeheerder: het rijk, de provincie of gemeente. Krijg je toestemming om met meer dan de

toegestane maximumbreedte de weg op te gaan, dan ben je verplicht daarbij een geel zwaailicht te voeren.

## Lading

*Voertuigreglement* Volgens het *Voertuigreglement* is lading op een voertuig datgene wat zonder gebruik van gereedschap los is te nemen. Een aangebouwd werktuig valt niet onder lading, als het afbouwen niet zonder gereedschap kan. In dat geval hoort het bij de inrichting van het voertuig.

Bijna alle werktuigen in de hefinrichting worden dus beschouwd als lading. Gevolg daarvan is, dat je opklapbare delen deugdelijk moet vergrendelen. Wat de lengte betreft wordt onderscheid gemaakt tussen lading en ondeelbare lange lading.

### Lengte van lading

Lading mag niet meer dan 1,00 m achter het voertuig uitsteken. Ten opzichte van de achterste as mag de lading niet meer dan 5,00 m uitsteken.

*fronthefinrichting* Aan de voorkant van het voertuig mag de lading niet uitsteken. Dit is dus een probleem voor de werktuigen die in de *fronthefinrichting* hangen. Deze werktuigen moet je daarom 'vast' aan de trekker bevestigen, zodat ze bij de inrichting van de trekker horen.

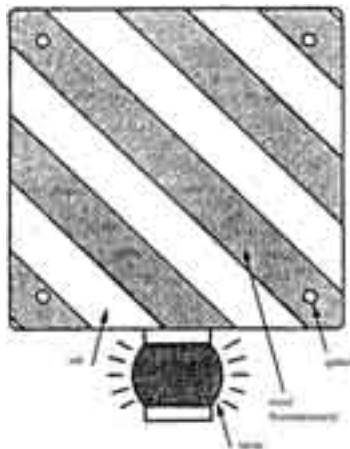
### Toegestane lengte van ondeelbare lange lading

Regelmatig moet je lange ondeelbare voorwerpen vervoeren. Dan kun je niet aan alle genoemde eisen voldoen. De eis 'lading mag niet meer dan 1.00 m achter het voertuig uitsteken' geeft dan al gauw problemen.

Bij ondeelbare voorwerpen mag je met een lading die voor of achter landbouwmotorvoertuigen en aanhangwagens uitsteekt wel over de openbare weg rijden. Maar dat is onder de voorwaarde dat:

- de lange lading niet meer dan 5 m achter de achterste as van het voertuig uitsteekt;
- aan de achterkant van lading die meer dan 1 m achter het voertuig uitsteekt, haaks op de rijrichting een waarschuwingsbord is bevestigd.

**Fig. 7.4**  
Waarschuwingsbord en -  
lamp voor uitstekende  
lading



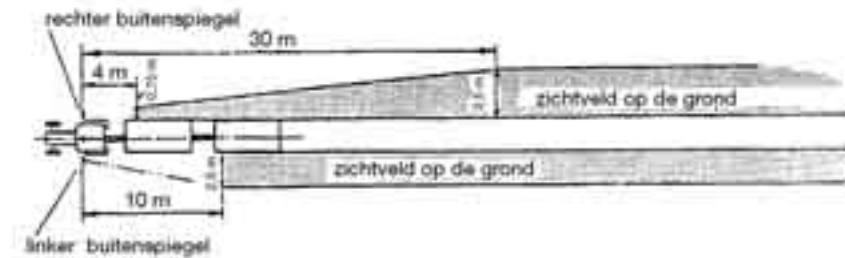
In de landbouw is een ploeg of maaier in de hefinrichting als ondeelbare lading te beschouwen. Die moet dus aan bovengenoemde eisen voldoen.

Bij aanhangwagens mag ondeelbare lading aan de voorkant uitsteken tot het hart van de koppeling. Bij nacht moet bovendien aan de voorzijde van de vooruitstekende lading een lamp zijn bevestigd die naar alle zijden wit licht uitstraalt. Aan de achterzijde komt een lamp die naar alle zijden rood licht straalt.

## Spiegels

Landbouwtrekkers moeten aan de linkerkant zijn voorzien van een buitenspiegel. Hiermee moet je een weggedeelte kunnen overzien van ten minste 10 m lengte en 2,50 m breedte. Voor motorrijtuigen met beperkte snelheid met gesloten carrosserie zijn de eisen voor spiegels wat uitgebreider. Deze voertuigen moeten een linkerbuitenspiegel een rechterbuitenspiegel hebben. En bij een lengte groter dan 6 m moeten ze ook een zogenoemde trottoirspiegel hebben. Met een trottoirspiegel moet de bestuurder het wegdek rechts naast de cabine kunnen overzien.

**Fig. 7.5**  
Gezichtseld spiegels



## Richtingaanwijzers

Landbouwtrekkers moeten twee richtingaanwijzers aan de voorkant hebben en twee aan de achterkant. De plaats waar deze aangebracht zijn, is weergegeven in figuur 7.6. De kleur moet ambergeel (oranje) zijn. Zodra er een of meer aanhangwagens worden voortbewogen, moet de trekker aan elke zijkant ook voorzien zijn van zijrichtingaanwijzers.

## Stoplichten

Stop- of remlichten op landbouwtrekkers en aanhangwagens horen in Nederland tot de verplichte verlichting. Ze moeten aan de achterzijde van het voertuig zijn aangebracht op de plaatsen die in figuur 7.6 staan aangegeven. De kleur moet rood zijn.

## Verlichting

Alle voertuigen moeten de voorgeschreven verlichting hebben. Deze verlichting moet branden tussen zonsondergang en zonsopgang en ook overdag als het zicht slecht is door bijvoorbeeld regen, sneeuw of mist. Dit geldt dus ook voor landbouwtrekkers, motorvoertuigen met beperkte snelheid, aanhangwagens en getrokken werktuigen.

---

Verplicht aanwezige verlichting moet goed werken en goed bevestigd zijn. Onder goed werken verstaat men ook dat lichten met gelijke functie links en rechts dezelfde lichtsterkte en kleur moeten hebben.

Voor de plaatsing van de verlichting en de retroreflectoren geldt een groot aantal voorschriften. Het gaat in dit verband te ver om al deze eisen en voorschriften uit te leggen. In figuur 7.6 staat aangegeven waar de verlichting en de retroreflectoren op de trekker en motorvoertuigen moeten zitten.

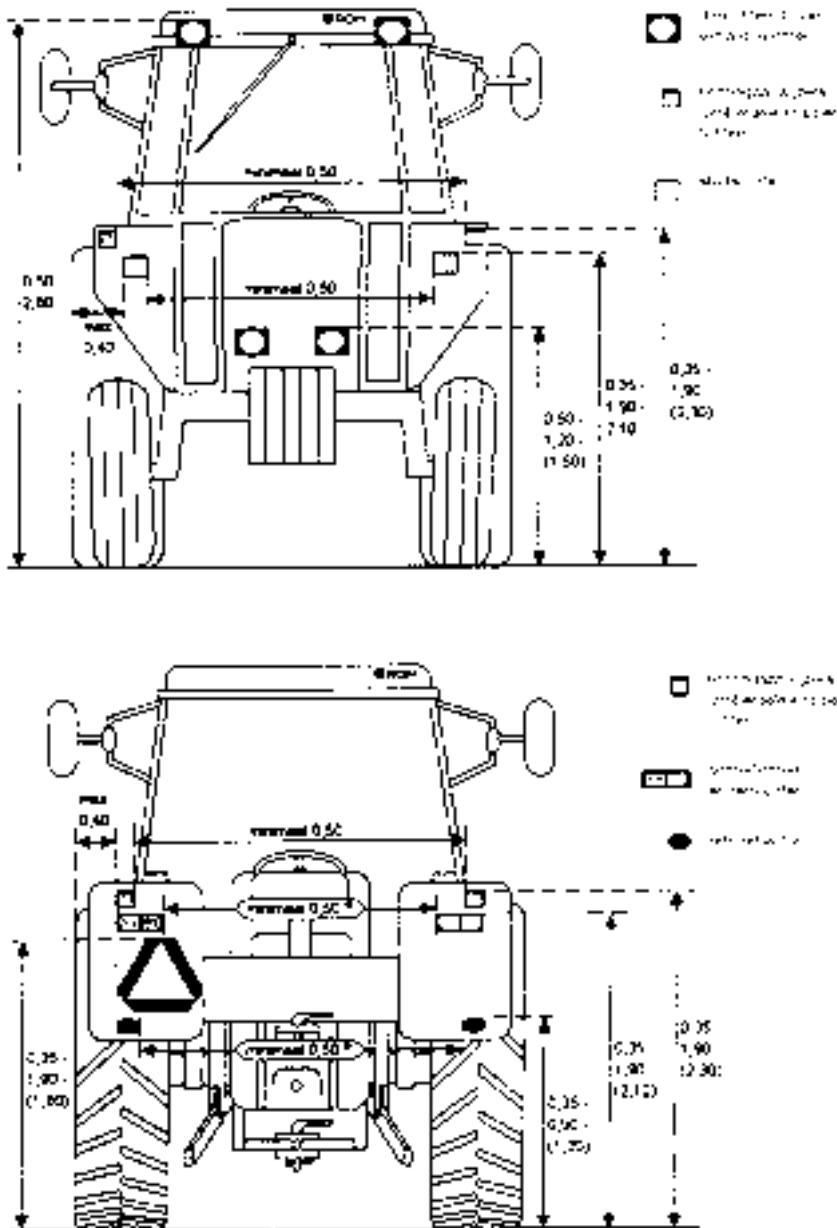
### **Reflectoren**

Reflector is eigenlijk een verzamelnaam voor verschillende vormen en kleuren reflectoren die kunnen voorkomen op motorvoertuigen en aanhangwagens. Alleen de reflectoren die in de landbouw gebruikt moeten worden komen aan de orde.

### ***Retroreflectoren***

Als het glas van de achterlichten niet reflecterend is, moeten landbouwtrekkers en motorvoertuigen met beperkte snelheid zowel bij dag als bij nacht aan de achterkant twee rode niet-driehoekige retroreflectoren hebben. Zie voor de juiste plaatsing figuur 7.6.

**Fig. 7.6** Plaats van de verlichting en reflectoren op een trekker



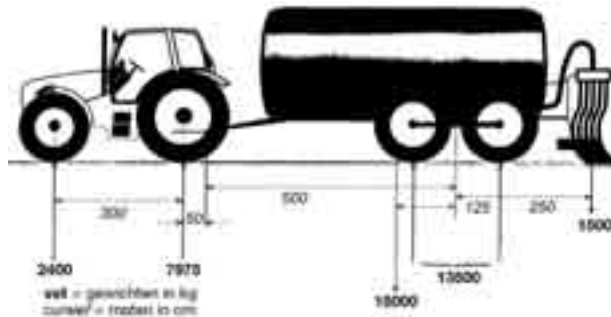
- ( ) Maximum als het in verband met de constructie onmogelijk is aan de voorgeschreven maatvoering te voldoen.
- \* Eventueel 0,40 als voertuigbreedte kleiner is dan 1,40 m
- Alle maten in meters.

## 7.2 Afsluiting

- Vragen 7.1**
- Een trekker van 10.000 kg rijdt op een verharde weg. De vooraslast is 4.000 kg en de achteraslast is 6.000 kg. Mag dit? Verklaar je antwoord.
  - In figuur 7.7 staat een trekker met een drijfmesttank getekend. Heeft de trekker frontgewichten nodig? Geef een verklaring van je antwoord.



**Fig. 7.7**



- c Wat is de maximaal toegestane breedte voor trekkers, landbouwmachines en aanhangwagens op verharde B-wegen? En op de overige wegen?
- d Wat is de maximaal toegestane breedte voor vaste lading op verharde B-wegen? En op de overige wegen?
- e Hoeveel mag de totale massa van een trekker met aanhangwagen(s) maximaal bedragen?
- 1 10.000 kg
  - 2 14.000 kg
  - 3 30.000 kg
  - 4 50.000 kg
- f Een ontheffing van de maximaal toegestane breedte van een landbouwmachine voor het rijden op provinciale wegen kan worden verleend door:
- Burgemeester en Wethouders van de gemeente
  - het Waterschap
  - het Ministerie van Verkeer en Waterstaat
  - Gedeputeerde Staten van de provincie
- g Lading op een aanhangwagen mag:
- aan de voorkant uitsteken.
  - aan de achterkant 6 meter achter de achterste as uitsteken.
  - bij een eenasser 5 meter achter de achterste as uitsteken.
  - niet meer dan 1 meter achter het voertuig uitsteken.
- h De wettelijk vereiste remvertraging voor landbouwtrekkers bedraagt 2,4 meter per seconde. De praktische betekenis hiervan is:
- dat de trekker en de eventueel geladen aanhangwagen bij de toegestane maximumsnelheid (25 km/uur) stil staan binnen ongeveer 10 meter.
  - dat de beremming in orde is als de lege trekker een remweg heeft van ongeveer 10 meter.
  - dat een aanhangwagen geen beremming nodig heeft.
  - dat een getrokken werktuig geen beremming nodig heeft.
- i Tot de verplichte verlichting op landbouwtrekkers horen:
- 1 twee rode achterlichten
  - 2 één of twee rode achteruitrijlichten
  - 3 één zijrichtingaanwijzer aan elke kant
  - 4 werklichten
- j Je rijdt op de openbare weg. Mag je dan zonder noodzaak plotseling remmen? Verklaar je antwoord.
- k Wanneer moet je op de openbare weg het zwaailicht van de trekker gebruiken?
- l Wanneer moet je op de trekker zowel een linker- als een rechterbuitenspiegel hebben?

- 
- m Achter de trekker hangt een vijfscharige wentelploeg. De trekker heeft een wielbasis van 2,50 meter. De ploeg heeft een lengte van 5,50 meter. Hoe moet je deze ploeg over de weg vervoeren?  
Wordt deze ploeg als lading beschouwd? Verklaar je antwoord.

---

## 8 Milieueisen in relatie met machine en werk

### Oriëntatie

Marcel wil best aan het milieu denken als hij met een trekker rijdt. Dat kan en het is zelfs nodig. Tenslotte blaast een trekker ik weet niet hoeveel uitlaatgassen de lucht in! Maar ook het vullen van reservoirs of het uitvoeren van onderhoud kan het milieu verontreinigen. "Je moet dus zorgvuldig je werk doen", vindt Marcel.

Op een dag raakt hij een gedeelte van zijn lading kunstmest kwijt. Wat moet hij nu doen? Hij weet dat hij eigenlijk verplicht is om zo'n verontreiniging te melden bij de plaatselijke overheid. Dat staat in wetgeving vermeld. Ook staat daarin dat je de bodem en het water niet mag verontreinigen. Het is dus belangrijk dat hij weet bij wie hij dan moet zijn. "Ik zal het maar eens aan de baas vragen, als ik straks weer op het bedrijf ben."

### 8.1 Waarom milieueisen

Milieu heeft alles met gezondheid te maken. Je lichaam staat in open verbinding met jouw directe omgeving. Je lichaam wordt beïnvloed door het water dat je drinkt, het voedsel dat je eet, de lucht die je inademt, het geluid dat je opvangt en de straling gezondheid

die op je toekomt. De kwaliteit van je omgeving bepaalt dus je *gezondheid*. Het lichaam beschermt zichzelf op verschillende manieren. De neusharen en de huid bijvoorbeeld dienen als filter. Verder heeft je lichaam reinigingsinstrumenten, zoals de nieren en de lever. Dan zijn er nog de verdedigingssystemen zoals de witte bloedlichaampjes, of de reuk, die je waarschuwt als je gevaarlijke stoffen ruikt. Als het lichaam te zwaar belast wordt met allerlei stoffen, kan het ziek worden. Veel stoffen die door de mens in het milieu zijn gebracht, veroorzaken ziekten. Dat is dan ook de reden voor de overheid en milieubewuste mensen om wat aan het milieu te doen. Jouw gezondheid, maar ook die van anderen, vaart er wel bij. De overheid heeft daarom het (loon)bedrijf verplicht om een zogenaamde milieuvergunning aan te vragen. In deze vergunning worden zaken geregeld om te voorkomen dat er allerlei stoffen in het (grond)water, de lucht en de bodem terecht komen. Ook kan de overheid eisen opleggen aan het bedrijf om te voorkomen dat jouw gezondheid in gevaar komt.

### 8.2 Milieu en trekker

Grond, lucht en water zijn belangrijke factoren voor de landbouw en voor het leven in het algemeen. In Nederland is de regelgeving zodanig dat vervuiling aangepakt wordt. Zo is het verplicht om verlopen of afgewerkte olie, filters, accu's, (oud) ijzer, en dergelijke op een verantwoorde manier af te voeren. Daarnaast is er in Nederland

---

geluidsoverlast

een regelgeving ten aanzien van *geluidsoverlast*. Er zijn bedrijven geweest die hun bedrijf moesten verplaatsen vanwege geluidsoverlast. Omwonenden vonden het lawaai zo hard, dat ze gingen klagen.

Om die geluidsoverlast zo klein mogelijk te houden moeten motoren van vrachtauto's en trekkers aan bepaalde eisen voldoen. Die eisen zijn vastgelegd in de Euro II uitlaatgasemissie-eisen. In deze eisen staat dat de uitstoot van bepaalde stoffen niet of nauwelijks meer mag plaatsvinden en dat er zwavelarme dieselolie in trekkers gebruikt moet worden.

### 8.3 De werkplaats

In de werkplaats van een bedrijf wordt onderhoud verricht aan trekkers en machines. In de milieuvergunning van een bedrijf worden eisen gesteld aan de inrichting van de vloestofdichte vloer werkplaats. Een eis is dat er een *vloestofdichte vloer* in moet liggen.

**Fig. 8.1**  
Afzuigstelsel voor  
uitlaatgassen



*ventilatiesysteem*

Een andere eis is dat uitlaatgassen en lasdampen afgezogen moeten worden door middel van een deugdelijk *ventilatiesysteem*. Boven de te lassen onderdelen plaatst men hiervoor een zuigmond die de lasdampen afzuigt. Dit werkt goed, als je last aan een lastafel, maar is niet echt geschikt om te lassen aan een werktuig. Je zoekt dus een andere manier. Meestal is dat een trechter die je bij het lasapparaat plaatst. Deze trechter zuigt de gassen af en blaast ze naar buiten. Deze methode kun je ook gebruiken voor de uitlaatgassen van de trekker. Bijvoorbeeld als je aan het proefdraaien bent.

---

## 8.4 Trekkerfabrikanten

Trekkerfabrikanten geven in hun instructieboeken aan, hoe je tijdens het werken met een trekker rekening kunt houden met het milieu. Daarom zorg je ervoor dat je:

- begrijpt waarom er maatregelen worden genomen en waarom je verplicht bent rekening te houden met vervuiling van het milieu;
- informatie hebt over de manier waarop je verlopen olie, filters, accu's en dergelijke op het bedrijf moet bewaren en afvoeren;
- weet hoe je moet handelen, als je brandstof, olie of accuzuur gemorst hebt.

## 8.5 Nuttige tips

Enkele tips voor jou om het milieu te ontzien zijn:

- Maak zo weinig mogelijk gebruik van een jerrycan bij het vullen van een dieselolietank.
- Vermijd huidcontact met alle brandstoffen, oliën, zuren, oplosmiddelen, enzovoort. De meeste van deze producten bevatten stoffen die schadelijk zijn voor je gezondheid.
- Vermijd morsen bij het afdalen van gebruikte koelvloeistof, motorolie, versnellingsbak- of hydrauliekolie, remvloeistof, enzovoort.
- Doe afvalstoffen zo snel mogelijk in de daarvoor bestemde vaten, tonnen of bakken.
- Doe geen remvloeistof bij de verlopen olie.
- Sleutel nooit aan een airco-installatie. Hierbij kunnen schadelijke gassen vrijkomen.
- Bescherm slangen tijdens het lassen. De hete spetters kunnen gaten in de slangen branden of ze verzwakken. Het gevolg kan zijn lekkage van olie en dergelijke.

## 8.6 Afsluiting

### Vragen 8.1

- a Hoe moet je verlopen olie, filters en accu's op een verantwoorde manier afvoeren?
- b In welke wet of vergunning wordt de geluidshinder geregeld?
- c Nieuwe motoren van vrachtwagens moeten voldoen aan de Euro II uitlaatgasemissie-eisen. Noem twee Euro II eisen op over uitlaatgasemissie.

---

# Transport

---

## Inleiding

Marcel vindt het rijden met de trekker en een kipwagen het leukste om te doen. Met name in de gras- en maïstijd is het leuk werk. Hij komt zo nog eens ergens en hij ziet nog eens wat. Nu heeft hij van Klaas gehoord dat de baas van plan is om een nieuwe silagewagen te kopen, een drieasser met gestuurde assen! Het lijkt hem wel wat om met zo'n drieasser te rijden. Weet je wat, ik vraag aan Dirk of ik een keer met hem mee mag!" Dirk, zijn maatje op school, werkt bij Derksen en rijdt daar veel met de drieasser. En op een middag gaat Marcel met Dirk mee. Dirk geeft eerst wat uitleg en Marcel mag op het erf bij Derksen met de drieasser rijden. Het is een drieasser met een containersysteem waar een container en een drijfmesttank op geplaatst kunnen worden. Samen met Dirk mag hij de drijfmesttank erop trekken en de kabels en dergelijke aansluiten. Al met al heeft hij die middag veel geleerd, maar ook ervaren dat er nog heel wat bij komt kijken om met zo'n drieasser te rijden.

---

## 9 Veiligheidsvoorschriften

### Oriëntatie

De baas van Marcel heeft een nieuwe silagewagen gekocht, een drieasser met gestuurde assen en Marcel gaat de wagen bij het landbouwmechanisatiebedrijf ophalen. Eenmaal op het landbouwmechanisatiebedrijf meldt hij zich bij de chef van de werkplaats. De trekker mag hij voor de silagewagen zetten en dan de hydrauliekslangen en dergelijke aansluiten. Alles wordt terdege gecontroleerd, ook de besturing van de assen. Als laatste stapt de chef van de werkplaats er zelf in en gaat een stukje rijden. Alles goed?", vraagt Marcel. Nog niet helemaal, je moet tegen je baas zeggen dat er voor frontgewichten bij moeten of dat de wagen voorzien moet worden van een topdrukcilinder." Met deze boodschap gaat Marcel weer terug naar het bedrijf.

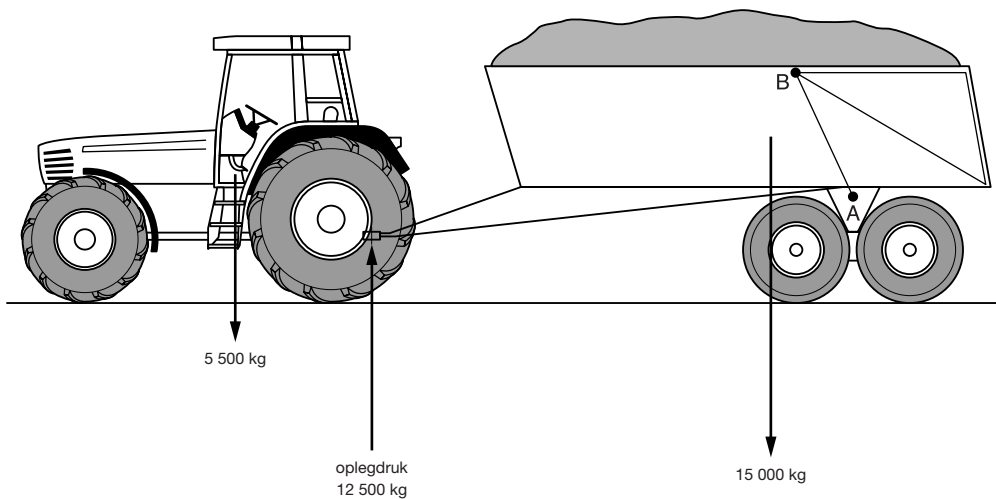
### 9.1 Speciale veiligheidsvoorschriften

#### De oplegdruk

De oplegdruk van een wagen is de druk op het aankoppelingspunt van de trekker. Als de oplegdruk te hoog is, wordt de achterbrug zeer zwaar belast. Om deze oplegdruk te verminderen zijn de dissels geveerd. Ook kun je de oplegdruk verminderen door de assen verder naar voren te zetten of de opbouw naar achteren te schuiven. Dit laatste gebeurt veel bij drieassers. Door een hogere oplegdruk krijgt de trekker meer druk op zijn achterwielen. Hierdoor wordt meer vermogen overgebracht en is de trekker meer mans. Soms is het gewicht op het aankoppelingspunt van een lege eenassige aanhangwagen meer dan 25 kg. Dan breng je een steunwiel of -poot aan die in hoogte verstelbaar is. Dit is nodig om veilig aan en af te kunnen koppelen.



**Fig. 9.1** De oplegdruk van de wagen bij de trekker



### De druk op de vooras van de trekker

Minimaal 1/5 gedeelte van het gewicht van de trekker moet op de vooras rusten. Een (kip)wagen brengt voor een bepaald gedeelte zijn gewicht over op de achteras van de trekker. Daarmee vermindert het gewicht op de vooras. Om de combinatie goed te kunnen besturen is het belangrijk dat het gewicht op de vooras voldoende groot blijft.

### Het aankoppelpunt

Het trekoog van de wagen moet draaibaar zijn, omdat de trekhaak bij de trekker meestal een vast niet-draaibaar punt is. Je kunt een wagen koppelen aan:

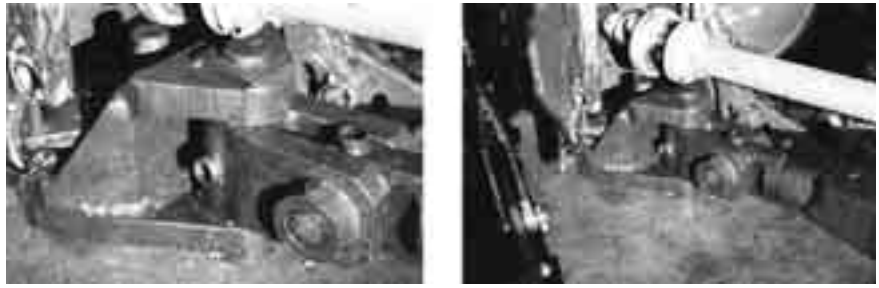
- een in hoogte verstelbare trekhaak;
- de zwaaihaak;
- de kipperknobbel.

De meeste wagens, zeker zware kipwagens en drieassers, worden aan de kipperknobbel bevestigd. Vergeet nooit om de pennen te borgen als je een wagen aankoppelt.

Vaak rijd je met een trekker en een gronddumper over oneffen terrein. Dan is het aan te bevelen om met een draaibaar aanspanpunt en een draaibaar trekoog te werken. Zo'n speciale trekhaak wordt ook wel *cardankoppeling* genoemd. In figuur 9.2 staat een cardankoppeling.

*cardankoppeling*

**Fig. 9.2**  
Cardankoppeling voor  
trekkers die veel met  
kipwagens in het terrein  
rijden



## De beremming

Landbouwvoertuigen moeten voorzien zijn van een reminrichting waarmee:

- alle wielen van een aangedreven as worden afgeremd;
- op een droge horizontale weg een remvertraging van  $2,4 \text{ m/sec}^2$  wordt verkregen. Voor de wettelijk toegestane rijsnelheid van 25 km/uur betekent dit een maximale remweg van 10 meter in ongeveer 3 seconden. Voor de veel gebruikte rijsnelheid van 40 km/uur betekent dit dat de trekker en de wagen er 25 meter over doen om tot stilstand te komen.

In het laatste geval is de remweg te groot. Deze mag maximaal 10 meter zijn. Om dan toch binnen deze 10 meter tot stilstand te komen moet de remvertraging groter zijn. Een wagen moet altijd eerder remmen dan de trekker. De remvertraging is dan  $2,5 \text{ m/sec}^2$ . Dit laatste is vooral belangrijk als je van een (dijk)helling of een stoep afrijdt.

## Draag- en laadvermogen

Uit oogpunt van veiligheid moet je de (kip)wagen nooit zwaarder belasten dan toegestaan. Toch gebeurt het dat er zand of grond gereden wordt met een kipper die bedoeld is voor het transport van aardappelen en bieten. Het gevolg is dat de bak niet omhoog gaat als hij te zwaar beladen is of dat het chassis van de bak vervormt.

Het product kan ook blijft hangen in de kipbak. Je doet de kipbak omhoog maar de *lading blijft hangen* of schiet voor de klep. Als je daar niet op bedacht bent, kan de trekker van de grond getild worden waardoor de trekhaak kan breken. Het is geen lekker gevoel, als je naar beneden valt met de trekker of dat er een trekhaak door de cabine heen prikt!

**Fig. 9.3** Trekker die wordt opgetild, doordat de lading is blijven hangen



Samengevat:

- laad nooit te zwaar;
- kijk of de lading schuift en niet blijft hangen.

### **Rijsnelheid**

Jij weet net zo goed als ieder ander, dat trekkers harder rijden dan 25 km/uur. Bij een hoge rijsnelheid hebben de banden het zwaar te verduren. Ze kunnen zelfs warmlopen en onder de wagen vandaan klappen. Dit wordt nog erger, wanneer je de wagen zwaar gaat beladen. Pas daarom de rijsnelheid aan, afhankelijk van het gewicht dat je bij je hebt. Een band met een kleine diameter loopt gemakkelijker warm dan een band met een grote diameter.

### **Slangbreukbeveiliging**

De cilinder kan de bak van een kipper omhoog drukken. Meestal levert dit geen problemen op. Mocht de hydrauliekslang klappen, dan valt de bak op het chassis. Dit is niet gewenst! Voor de cilinder zit daarom een slangbreukbeveiliging gemonteerd. Dit is een kogel die de leiding afdicht, als de druk plotseling wegvalt. De bak kan dus niet op het chassis vallen.

## **9.2 Algemene veiligheidsvoorschriften**

In de handleiding van een wagen staan veel algemene veiligheidsvoorschriften en voorschriften om ongevallen te voorkomen. Lees deze handleiding altijd door, voordat je met een wagen gaat rijden!

Enkele belangrijke veiligheidsvoorschriften en voorschriften om ongevallen te voorkomen worden hier genoemd.

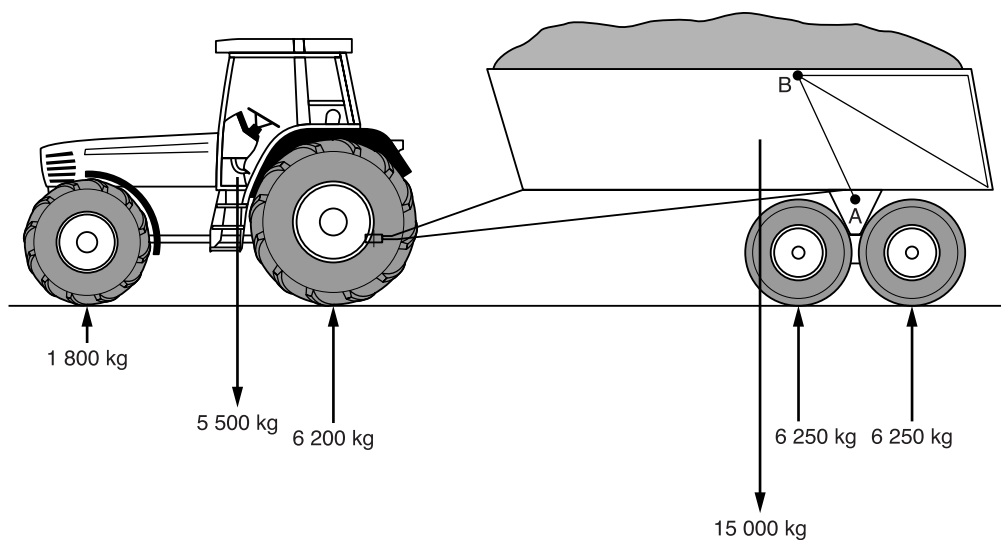
- Volg de aanwijzingen op van de aangebrachte waarschuwings- en aanwijzingsstickers.
- Rijd met een kipwagen nooit met de laadbak in gekipte stand.

- Overschrijd de toegestane asbelasting en het toegestane totaalgewicht niet. Dit geldt zowel voor de trekker als voor de wagen.
- Pas de rijsnelheid steeds aan de omstandigheden van omgeving en terrein aan.
- Zet de aftakas uit, laat geheven delen zakken, schakel de motor uit, voordat je de contactsleutel verwijdert en de trekker verlaat.
- Zorg dat niemand zich in de directe omgeving van de trekker en wagen bevindt.
- Ga niet onder het achterschot staan, als de kipbak van een kipwagen omhoog staat.
- Vergrendel de trekhaak met een splitpen of controleer of de vergrendeling goed werkt.
- Zorg dat er steeds voldoende druk op de vooras rust.
- Probeer nooit een hydraulisch lek met de hand te zoeken of af te dichten. Vloeistof onder hoge druk spuit gemakkelijk door de kleding en huid heen en veroorzaakt zware verwondingen. Raadpleeg bij letsel onmiddellijk een arts!

### 9.3 Afsluiting

- Vragen 9.1**
- Aan welke eisen moet een trekker voldoen als hij een wagen moet trekken?
  - Aan welke veiligheidseisen moet een kipwagen voldoen?
  - Mogen de trekker en de kipwagen uit figuur 9.4 op de openbare weg rijden? Geef een verklaring bij je antwoord.

**Fig. 9.4** Gewichtsverdeling van een trekker met gronddumper



- De kipper in figuur 9.4 wordt zo zwaar beladen dat er op de achteras van de trekker een gewicht rust van 7000 kg en op de vooras een gewicht van 1750 kg. Moet je nu frontgewichten monteren? Verklaar je antwoord.
- Schrijf puntsgewijs en in de juiste volgorde op, hoe je met een trekker en een zwaar beladen vierwielige wagen van een dijkhelling af moet rijden.
- Geef aan welke trekker en wagen bij elkaar passen. Bedenk twee voorbeelden.
- In figuur 9.5 staan in een tabel de gegevens van enkele wagenbanden.

**Fig. 9.5**

Bandenmaat	PR Getal	Diameter in mm	Breedte in mm	Maximale belasting bij 40 km per uur				Maximale belasting bij 10 km per uur			
				LLV in kg	Spanning in bar	HLV in kg	Spanning in bar	LLV in kg	Spanning in bar	HLV in kg	Spanning in bar
400/60 - 26.5	10	1160	400	2850	2,5	3165	3,4	3955	2,5	4590	3,4
500/60 - 26.5	12	1260	500	3875	2,4	4305	3,3	5380	2,4	6245	3,3
600/50 - 22.5	12	1170	600	3900	2,0	4330	2,7	5415	2,0	6280	2,7
600/55 - 26.5	12	1350	600	4710	2,0	5235	2,7	6545	2,0	7590	2,7
600/60 - 30.5	12	1500	600	5125	2,0	5695	2,7	7120	2,0	8260	2,7

LLV = Deze draagvermogens gelden bij gebruik op transportvoertuigen waarvan de belasting sterk wisselt.

HLV = Deze draagvermogens gelden bij gebruik op transportvoertuigen waarvan de belasting sterk wisselt; het geladen gewicht is tweemaal het leeggewicht.

Bekijk de tabel en beantwoord de volgende vragen.

- Welke band heeft een groter draagvermogen: een band met een grote of een band met een kleine diameter?
- Welke band heeft een groter draagvermogen? Een band die hard opgepompt wordt of een band die zacht opgepompt wordt?
- Wanneer is het draagvermogen het grootst: als de transportsnelheid laag of hoog is?

---

## 10 Soorten wagens

### Oriëntatie

Op het bedrijf van Marcel zijn, net als op zo veel andere bedrijven, verschillende wagens aanwezig. Niet iedere wagen kan overal voor gebruikt worden. Een vierwielige wagen wordt ingezet om de grote pakken stro of de rijplaten te vervoeren. Maar Marcel is natuurlijk ook geïnteresseerd in de andere soorten wagens die er zijn. Hadden ze bij Veenhuis niet een speciale silagekipper? En wat is precies het verschil met een gewone kipwagen?

### 10.1 Indeling wagens

In de landbouw moet er veel worden getransporteerd. Een groot deel van het transport wordt met kipwagens gedaan. Daarnaast zijn er wagens om mengmest, kalk, stalmest of grote pakken of rollen gras te vervoeren. De indeling van de wagens heeft hoofdzakelijk betrekking op het soort product of gewas dat vervoerd moet worden. Daarnaast kun je een indeling maken, als je let op het aantal assen of het type assen dat wordt gebruikt.

#### Vierwielige wagen of aanhanger

*draaikrans*  
*trekdissel* De vierwielige wagen of aanhanger wordt niet zo veel gebruikt, omdat het achteruit rijden niet gemakkelijk is. De voorste as zit bevestigd aan een *draaikrans*. De *trekdissel* trekt de hele as om. Daardoor gaat de ene helft van de draaikrans draaien om de andere helft.

*luchtcompressor* De laatste tijd wordt de vierwielige wagen weer meer gebruikt, vooral om de grote pakken gras, stro of hooi te vervoeren. Loonwerkers gebruiken hier vaak gebruikte vrachtwagenaanhangers voor. De beremming wordt dan meestal omgebouwd van luchtberemming naar hydraulische beremming. Een andere mogelijkheid is om op de trekker een *luchtcompressor* voor de luchtberemming te monteren.

In figuur 10.1 zie je een wagen die ingezet wordt voor mesttransport. Het verschil met een vierwielige wagen is alleen de extra as aan de achterzijde.

**Fig. 10.1**  
Aanhanger voor  
mesttransport



Een bijzondere uitvoering van een vierwielige wagen is de semi-dieplader. De semi-dieplader wordt gebruikt voor het vervoeren van grondverzetmachines zoals een hydraulische graafmachine. De semi-dieplader is een wagen waarvan de laadvloer vrij laag bij de grond zit. Daardoor kunnen de grondverzetmachines er gemakkelijk op. Voor de semi-dieplader moet wel een grote en zware trekker staan, die bovendien zeer goed geremd moet zijn.

**Fig. 10.2**  
Een semi-dieplader



## Kipwagen

De kipwagen is de meest voorkomende wagen voor het transporteren van losse producten zoals aardappelen, graan, zand, grond, enzovoort. De kipwagen kan uitgerust zijn met een, twee of drie assen. De kipper met twee assen, ook wel tandemasser genoemd, is de meest toegepaste kipper. Kipwagens kunnen ingedeeld worden naar het *kipsysteem*. Zo zijn er:

- achterwaarts kippende wagens;
- twee- of driezijdig kippende wagens;
- hoogkippers.

De meest gebruikte kipwagens zijn de achterwaarts kippende wagens.

Een ander onderscheid dat je kunt maken, is een indeling naar het product dat de kipwagen moet vervoeren.

### **Landbouwkipwagen**

Deze veel gebruikte kipwagens kom je tegen voor het transporteren van landbouwproducten. De wagen is meestal uitgerust met een automatisch mechanisch heffend achterschot. In het achterschot zit een graanschuif. Het onderstel is meestal een tandemasser. De constructie van de hele wagen en van de banden is te licht om

---

er zand of grond mee te vervoeren. De bak scharniert aan de achterzijde om twee vaste draaipunten. Tijdens het kippen blijft de wagenvloer op nagenoeg dezelfde hoogte.

**Fig. 10.3**  
Landbouwkipwagen



### **Zandkipwagen**

*gronddumper*

Een zandkipwagen wordt soms *gronddumper* genoemd. Dit is ook een veel voorkomende kipwagen op loonbedrijven. Een zandkipwagen heeft een achterschot die door hydraulische cilinders geopend en gesloten wordt. Bij sommige kipwagens zit het achterschot vast aan twee hoger geplaatste draaipunten. Bij het heffen van de bak klappen de borgpallen weg en slaat de klep naar achteren open.

Kipwagens zijn meestal achterwaarts kippend. Er zijn fabrikanten die een driezijdig kippende wagen kunnen leveren. De zandkipwagen is robuuster en zwaarder van constructie. De banden zijn aangepast aan dit zwaardere werk.

**Fig. 10.4**  
Zandkipwagen



### **Silage-kipwagen**

Een silage-kipwagen is een variant op de landbouwkipwagen. Deze kipwagen wordt vooral gebruikt om snijmaïs of gehakseld gras te vervoeren. De verschillen met een landbouwkipwagen zijn:

- de wagen heeft hogere schotten;
- het achterschot is hydraulisch bedienbaar;
- de twee vaste draaipunten zitten verder naar voren, waardoor de wagenvloer tijdens het kippen naar beneden gaat.



**Fig. 10.5**  
Silage-kipwagen



### **Driezijdig kippende kipwagen**

Een driezijdig kippende kipwagen is een veelzijdige en handige kipwagen voor alle transportwerkzaamheden. De wagen is verkrijgbaar met een enkele of dubbele as of als vierwielige wagen.

**Fig. 10.6**  
Driezijdig kippende  
kipwagen



### **Hooglosser**

Een hooglosser is in staat om de lading op een grotere hoogte te lossen. Bijvoorbeeld bij het rooien van aardappels kun je de aardappels rechtstreeks in een container of op een vrachtwagen laden. Op de hooglosser zit meestal een bodemketting, die het product naar achteren transporteert.

**Fig. 10.7**  
Hooglosser



---

## Gronddumper

Met een gronddumper wordt vaak de zandkipwagen bedoeld. Een gronddumper is echter een heel ander type kipwagen. Een dumper is een zwaar uitgevoerde wagen, die onder de moeilijkste omstandigheden zijn werk kan doen. Een dumper achter de trekker is uitgevoerd met een enkele as met vrij grote wielen. De dumper heeft geen achterschot, maar de bodem van de bak loopt aan de achterkant schuin omhoog. De bak wordt met behulp van hydraulische cilinders omhoog gedrukt. Bij aannemers komen ook zelfrijdende gronddumpers voor.

**Fig. 10.8**  
Gronddumper



## Wagens voor het transporteren en verwerken van mest en kalk

Het transporteren en verwerken van mest en kalk is een veel voorkomende bezigheid van loonbedrijven. Er wordt onderscheid gemaakt in wagens voor:

- het transport van vloeibare mest;
- het verwerken van vloeibare mest;
- het verwerken van vaste mest.

### *Transporttank voor vloeibare mest*

Veel van het transport van vloeibare mest vindt plaats met vrachtauto's. Daarnaast worden er twee-, drie- en vierassige onderstellen gebruikt om de mest of de vloeibare kalk naar het land te brengen.

**Fig. 10.9**  
Vrachtwagen voor het  
transporteren van mest



---

De transporttank komt vrijwel nooit op het land, maar lost zijn vracht in een opslagcontainer of in de drijfmesttank met bemester. De transporttank beschikt over een eigen pomp.

#### ***Drijfmesttank met bemester***

Een drijfmesttank is uitgerust met zeer brede banden om insporing tegen te gaan. Een drijfmesttank met bemester blijft vaak in het land en komt zo min mogelijk op de weg.

**Fig. 10.10**  
*Drijfmesttank met bemester*



#### ***Breedstrooier voor vaste mest en schuimaarde***

Een breedstrooier wordt ingezet wanneer vaste mest of schuimaarde verdeeld moet worden. Een bodemketting brengt het product naar verdeelwalsen. De verdeelwalsen gooien het product op ronddraaiende schijven. Een breedstrooier is vaak een kolossale wagen die uitgerust is met een enkele of een dubbele as. Omdat de wagen vooral in het veld zijn werk moet doen, is de wagen uitgerust met grote en/of brede banden.

**Fig. 10.11**  
*Breedstrooier voor vaste mest of schuimaarde*



#### ***Kalkstrooier***

Een kalkstrooier heeft een voorraadbak met daaronder een losband. De losband brengt het product op ronddraaiende schotels of in een verdeelpijp met daarin een vijzel. Omdat er maar geringe hoeveelheden kalk op een hectare worden uitgereden, is de kalkstrooier soms voorzien van een weeginrichting.

**Fig. 10.12**  
Kalkstrooier



### Carrier of driesser

Naast een driesser komt ook een vierasser voor. Zowel een drie- als een vierasser kan ingezet worden voor de meest uiteenlopende werkzaamheden. Je kunt deze wagen inzetten voor het transport van landbouwproducten, voor vloeibare of vaste mest, of wat je maar wilt vervoeren. De driesser kun je in het veld gebruiken.

De driesser kan uitgevoerd worden met:

- een drijfmesttank en een bouwlandinjecteur of zodenbemester;
- een breedstrooier voor kippenmest of andere vaste mestsoorten;
- een containersysteem met haakarm;
- een containersysteem met draadkabels;
- een kipperbak.

Wanneer je geen containersysteem hebt bij deze wagen, is de opbouw meestal toch verwisselbaar. Met behulp van steunpoten kun je dan bijvoorbeeld de drijfmesttank verwisselen voor een kipbak.

Om met een carrier goed uit de voeten te kunnen moet de besturing perfect zijn. De wielen van de carrier moeten spoorvolgend zijn om wringen in bochten tegen te gaan. Andere problemen bij deze wagen zijn het bestuurbaar blijven van de trekker en het kunnen trekken van zo'n kolos.

**Fig. 10.13**  
Driesser met een  
opbouw van een  
breedstrooier



---

## Overige wagens

Je kunt een eindeloze opsomming geven van de soorten wagens. Dit is niet de bedoeling. Een korte opsomming van nog niet besproken wagens staat hieronder.

### ***Opraapwagen***

Een opraapwagen wordt gebruikt om voorgedroogd gras of hooi te vervoeren. De wagen is uitgerust met een opraapmechanisme en een bodemketting. Op veehouderijbedrijven kun je een opraapwagen tegenkomen met achter in de wagen verdeelwalsen en een afvoerband. Er wordt dan gesproken over een opraapdoseerwagen. Er zijn fabrikanten die een combinatie gemaakt hebben van een opraapwagen en een silagewagen. De opraper is bij deze combinatie wagens vrij snel te verwijderen.

### ***Silagewagen***

Een silagewagen wordt gebruikt naast de hakselaar. Een silagewagen vervoert gehakseld gras en snijmaïs.

**Fig. 10.14**  
*Een silagewagen waar je gras mee kunt oprapen*



De wagen is vrij hoog en heeft een bodemketting die het product naar de verdeelwalsen brengt. De verdeelwalsen kunnen het product in een dunne laag over de kuil verdelen.

### ***Doseerwagen en mengwagen***

Een doseerwagen en een mengwagen zijn wagens die in gebruik zijn bij de veehouder. De doseerwagen heeft een dwarsafvoerband, maar kan geen producten mengen. Bij een mengwagen gooit de veehouder verschillende producten bij elkaar om aan het vee te voeren.

### ***Vrachtwagen***

Een vrachtwagen is geen onbekende verschijning in het loonwerk. De vrachtwagen wordt ingezet voor het mesttransport. Gebruikte vrachtwagen-kippers worden door het loonbedrijf ingezet bij de oogst van gras of maïs. In Nederland is al jarenlang de grote vraag of deze vrachtwagen-kippers zonder kenteken op de openbare weg mogen rijden en of ze met grote rijsnelheid mogen rijden (ongeveer 50 km/uur). Een vrachtwagen-kipper van de loonwerker heeft banden die geschikt zijn om in het land goed uit de voeten te kunnen.

---

### **Zelfrijder**

Een zelfrijder wordt op het loonbedrijf vooral ingezet voor het injecteren of zodenbemesten van bouw- of grasland. Je moet jezelf natuurlijk wel afvragen of de zelfrijder een zelfrijdend werktuig of een trekker is. Met een zelfrijder vervoer je een product. Sommige fabrikanten hebben hun zelfrijder zo gemaakt, dat je er zelfs een bietenrooier op kunt bouwen.

## **10.2 Afsluiting**

- Vragen 10.1**
- a Met een vierwielige wagen achteruit rijden is niet gemakkelijk. Leg uit hoe je met een trekker stuurt, als je achteruit moet rijden.
  - b Waarom is het achteruitrijden met een vierwielige wagen zo moeilijk?
  - c Wat is het verschil tussen een landbouwkipwagen en een silage-kipwagen?
  - d Noem twee verschilpunten tussen een zandkipwagen en een gronddumper.
  - e De landbouwkipwagen heeft een automatisch mechanisch heffend achterschot. Je moet ervoor zorgen dat het achterschot niet opengaat bij het kippen. Wat verander je dan aan het achterschot?
  - f In de maïsoogst worden vrachtwagen-kippers ingezet. Er liggen speciale landbouwbanden onder. Waarom mag je met deze kippers niet harder rijden dan ongeveer 50 km/uur?
  - g Geef de belangrijkste reden waarom de drijfmesttank met bemester zo min mogelijk op de weg komt.
  - h Noem een reden waarom loonwerkers een drie- of vierasser in hun wagenpark hebben.

# 11 Algemene bouw van wagens

## Oriëntatie

Inmiddels weet Marcel al aardig wat van de verschillende soorten wagens af. Wat hij niet begrijpt is waarom bij de ene kipwagen de achterste bestuurbare as geblokkeerd moet worden bij het achteruit rijden en bij een andere kipwagen niet. Toen hij laatst de silagewagen bij het mechanisatiebedrijf had opgehaald, vertelde hij aan zijn baas dat het beter zou zijn om de trekker van frontgewichten te voorzien of de wagen uit te rusten met een topdrukcilinder. Wat is nu het beste?

## 11.1 Het frame of chassis van een wagen

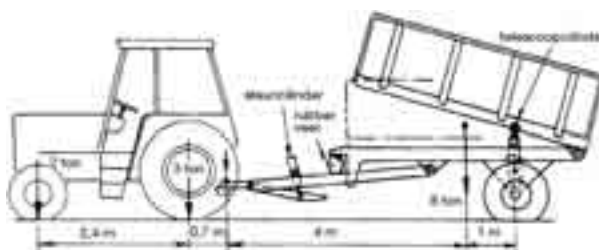
*chassis* Het *chassis* is het raamwerk waarop de kipbak of de bovenbouw gemonteerd is. Het kan gemaakt zijn van gewalst U-profiel, zowel geheel doorlopend als met een verstelbare en niet-verstelbare trekboom.

Het chassis of frame is vaak zeer zwaar en stijf geconstrueerd. Het profielstaal heeft een grote sterkte en een relatief laag gewicht. Met een scharnierende trekboom is aanpassing aan het trekpunt van de trekker mogelijk. Algemeen worden verstelbare trekbomen met vering toegepast. Zo wordt stootsgewijze belasting van de trekker tegengegaan. Vooral bij grote vrachten is dit afveren van stootbelasting van betekenis. Behalve bladveren worden ook rubber blokken (zie figuur 11.1) en luchtvering toegepast.

Het trekpunt is meestal vast. Een draaibaar trekoog is veiliger en voorkomt eenzijdige overbelasting van de trekkerachterbrug. Een uitdraaibare steunvoet met dommekracht of hydraulische bediening is standaard op alle wagens.

**Fig. 11.1**

Trekker met enkelassige kipwagen, waarvan het chassis afgeveerd is met een rubber blok

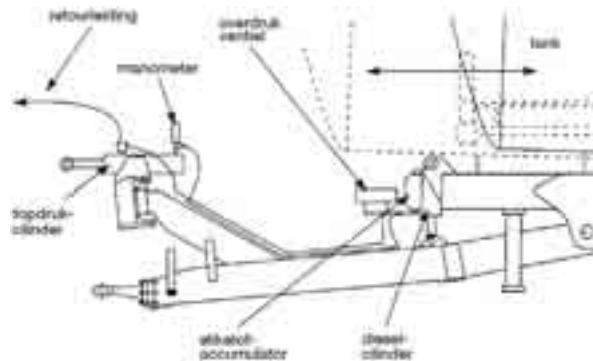


Het chassis van een carrier of drieasser zit vrij ingewikkeld in elkaar. Zo heeft Kurstjens gesloten kokerbalken (AgChem) een chassis met *gesloten kokerbalken*. Deze kokerbalken worden onder andere gebruikt voor:

- de opslag van koelvloeistof voor de koeling van de compressor voor het luchtdruk wisselsysteem;
- de opslag van olie voor het eigen hydraulisch systeem.

De trekdissel is bij de carriers afgeveerd door middel van disselcilinders. Deze staan op hun beurt weer in verbinding met stikstofaccumulators. In figuur 11.2 zie je de *trekdissel* getekend. Tevens kun je in deze figuur de topdrukcilinder en de verschuifbare tank zien.

**Fig. 11.2**  
Trek-dissel,  
topdrukcilinder en  
verschuifbare tank van  
een drieasser



De disselcilinders worden verder nog gebruikt om de bovenbouw te kunnen verwisselen. Maak je de disselcilinders korter, dan kun je de steunpoten aan de achterkant onder de bovenbouw zetten. Maak je daarna de cilinders langer, dan kun je de steunpoten aan de voorkant onder de bovenbouw zetten. Als laatste kun je dan de carrier onder de bovenbouw vandaan rijden.

## 11.2 Het onderstel en de besturing van een wagen

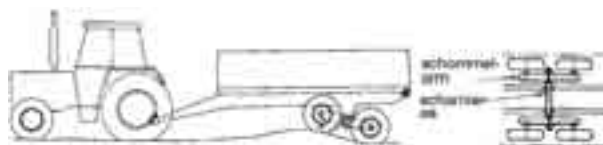
Het onderstel van een wagen bestaat uit een of meer assen. De manier waarop de as of assen aan het chassis bevestigd zijn en de manier waarop ze gestuurd kunnen worden, is niet eenvoudig. Voorheen werd er gesproken over een enkel- of tandemmasser. Nu heet het een boggie-onderstel, een pendeltandem, gedwongen gestuurd of hydraulisch gestuurd, enzovoort. Hieronder worden de verschillende begrippen uitgelegd.

### Tandemstel

Bij een tandemstel is de afsteuning gelijkmatig over de wielen verdeeld. Daarom zijn de wielen beweeglijk, zodat ze de oneffenheden van de rijbaan en het veld kunnen volgen. Een schommelende tandem voldoet aan deze eis, een vaste tandem niet. In figuur 11.3 zie je een pendeltandemophanging, in figuur 11.4 een boggie-tandemonderstel. Een *boggie-tandem* is een tandemstel met veerpakketten.

*boggie-tandem*

**Fig. 11.3**  
Tandemmasser met  
pendel-  
tandemophanging



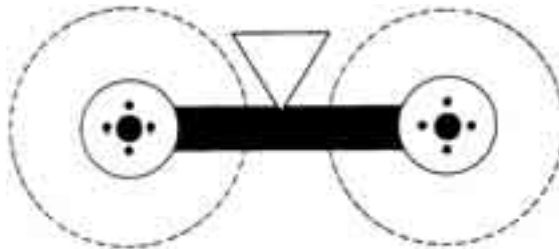


**Fig. 11.4**  
Tandemasser met  
boggie-onderstel



Veel fabrikanten van wagens met een tandemasser hebben de pendeltandemophanging zodanig gemaakt, dat de drukverdeling niet meer gelijkmatig is. De achterste asstompen dragen 52% van het totale gewicht. De voorste dragen dan 48%. Het resultaat daarvan is dat de benodigde trekkracht voor de trekker kleiner wordt. In figuur 11.5 is dit zichtbaar gemaakt.

**Fig. 11.5**  
Drukverdeling in tandem



Alle bovengenoemde tandemstellen veroorzaken wrijving in bochten. Dit kan aanleiding geven tot slijtage, breuk en structuurbederf van de grond of het omwoelen van de grasmat. Besturing van een van de assen maakt de wagen meer handelbaar en veroorzaakt minder slijtage.

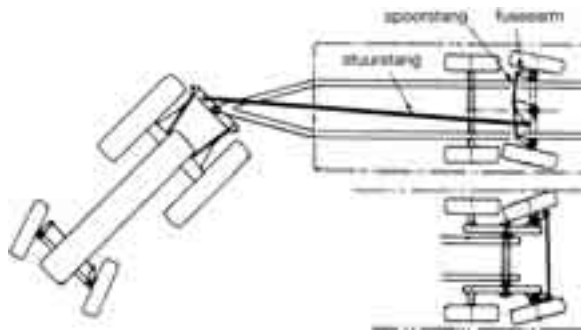
### ***Volgtandem***

Wanneer de tandem niet bestuurd wordt, maar in de bochten wel meebeweegt, spreek je van een volgtandem. In figuur 11.6 is dat te zien. Dit is een eenvoudige oplossing met als nadeel dat je er moeilijk mee achteruit kunt rijden. Op de weg zullen de zelfzoekende wielen gaan 'klapperen' bij hogere rijnsnelheden. Daarom moet je de achteras blokkeren bij het achteruit rijden en bij het rijden op de weg.

### ***Gestuurde tandem***

De gestuurde tandem komt steeds meer voor, vooral om structuurbederf tegen te gaan. De achterste as van het tandemstel kan mechanisch of hydraulisch bestuurd worden. In figuur 11.6 zie je de mechanische besturing. Als de as hydraulisch bestuurd wordt, bedient een stuurstang een stuurcilinder. Deze stuurstang is naast het trekpunt op de trekker aangebracht. Deze stuurcilinder bedient de stuurcilinders bij de achterste as. De stuurcilinder kan ook rechtstreeks verbonden zijn met de trekker.

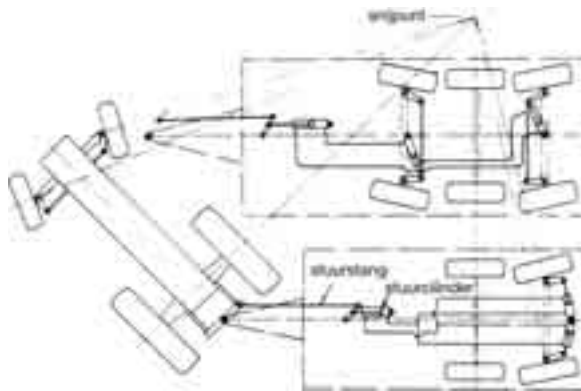
**Fig. 11.6**  
Gestuurde tandem en  
volgtandem



### Besturing van drie- en vierassers

De besturing van drie- en vierassers is vergelijkbaar met die van de gestuurde tandem. Ook hier kom je mechanische en hydraulische besturing van de assen tegen. Bij deze wagens is meer dan één as bestuurbaar, zoals je in figuur 11.7 kunt zien.

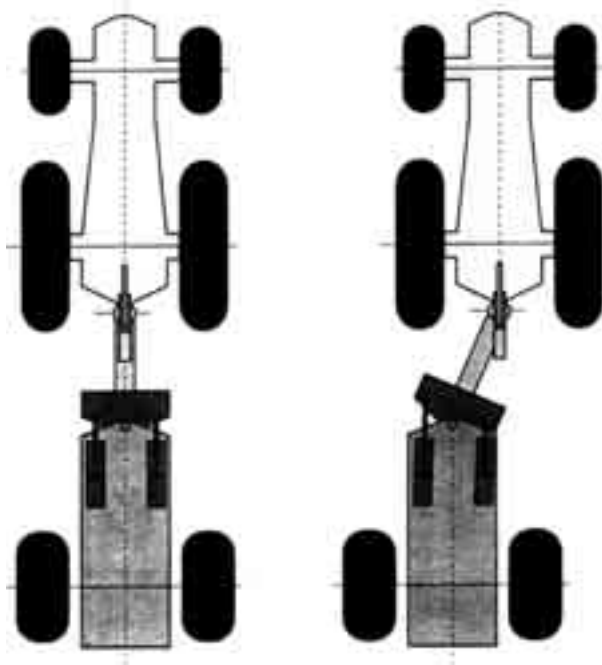
**Fig. 11.7**  
Hydraulisch bestuurd  
twee- en drieasser



### Knikdisselbesturing

De knikdisselbesturing wordt door Veenhuis toegepast bij een eenassige mesttank met bemester. De bedoeling is om de bodemdruk zo gelijkmatig mogelijk te verdelen. In het frame is een hydraulisch bediende knikdissel gemonteerd. Aan het eind van de knikdissel zit een scharnierpunt. Dit is aan de tankzijde. Hierdoor kan de knikdissel zowel naar links als naar rechts zwenken. De mesttank kan daardoor in verstek schuin achter de trekker lopen. De sporen die de banden van de tank maken lopen dan naast de sporen van de trekkerbanden.

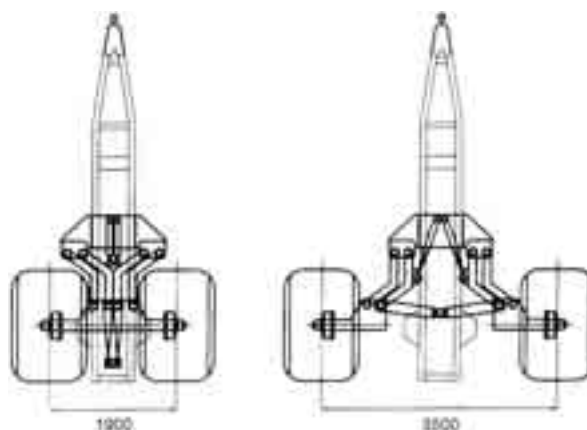
**Fig. 11.8**  
De knikdissel zwenkt met de hulp van twee hydraulische cilinders



### Uitschuifbare wielen

Voor een gelijkmatigere insporing op het land heeft Schuitemaker gekozen voor een systeem met uitschuifbare wielen. Dit systeem heeft Schuitemaker op een eenassige mesttank met bemester gemonteerd. Eenmaal in het veld worden de linker- en rechterashelft naar buiten gedrukt met behulp van hydraulische cilinders. Dit moet uiteraard wel rijdend gebeuren.

**Fig. 11.9**  
Tank met uitschuifbare wielen



### Vering

De vering van een wagen is heel belangrijk voor een goede wegligging en voor de stabiliteit van de wagen. Dit is vooral belangrijk voor de grote silagewagens, mesttankwagens en drie- en vierassers. De vering van een wagen kan bestaan uit een combinatie van bepaalde onderdelen of alleen maar uitvering op de luchtbanden. De

volgende onderdelen kunnen op een wagen voor vering zorgen:

- geveerde dissel;
- luchtbanden;
- hydrauliekcilinders in combinatie met drukaccumulatoren;
- meerdere hydrauliekcilinders die met elkaar in verbinding staan;
- vloeistofbalgen in combinatie met een veerpakket; meestal staan meerdere van deze vloeistofbalgen met elkaar in verbinding;
- bladverenpakket.

Hieronder komt het veersysteem met de hydrauliekcilinders, die met elkaar in verbinding staan, aan de orde. Ook het systeem met de vloeistofbalgen wordt besproken.

### ***Vering met behulp van hydrauliekcilinders***

Veenhuis Machines BV bouwt vering met behulp van hydrauliekcilinders op zijn drie- en vierassers, maar het kan ook op een tandemstel. De assen zijn bij dit systeem opgehangen aan hydraulische cilinders. De cilinders hebben een uitslag van 300 mm. De cilinders zijn met elkaar verbonden. De linker- en rechterzijde zijn gescheiden om een goede stabiliteit te krijgen. Het voordeel van dit systeem is dat de asdrukken altijd exact gelijk zijn, omdat de oppervlakte van de cilinders in elke stand gelijk is.

### ***Vering met behulp van vloeistofbalgen***

Vering met behulp van vloeistofbalgen wordt ook wel vering met hydrobalgen-aggregaten genoemd. Tussen de assen en het chassis zijn vloeistofbalgen gemonteerd op zware bladveren.

**Fig. 11.10**

Vering met behulp van vloeistofbalgen



Bij de driesser zitten bijvoorbeeld drie vloeistofbalgen aan de linkerkant van het chassis. Deze drie vloeistofbalgen zijn door middel van een dikke leiding met elkaar verbonden. Voor de rechterkant is dat hetzelfde. Wanneer een as door een oneffenheid in het veld naar boven wordt geduwd, wordt vloeistof uit de balgen van deze as naar de balgen van de andere assen geperst. De druk in een gesloten vloeistofreservoir is overal gelijk. Daardoor blijft de druk op de verschillende assen gelijk. De vloeistof in de vloeistofbalgen is niet samendrukbaar. Hierdoor gaat de

drieasser in de bochten niet hellen. Daardoor heb je geen last van het schommelen van de drieasser van links naar rechts. De vloeistof die voor de vloeistofbalgen gebruikt wordt is een mengsel van water en antivries. De vloeistofbalgen kunnen ongeveer 15 cm in hoogte inveren. Verder is het systeem vergelijkbaar met dat van de ophanging van de assen aan hydrauliekcilinders.

## 11.3 Afsluiting

### Vragen 11.1

- a Zoek een folder van een kipwagen op. Zoek in die folder op hoe de trekboom versteld moet worden. Maak een tekening van een trekker met een kipwagen. In die tekening moet je het volgende duidelijk maken:
- wat de juiste aanspanning is achter de trekker;
  - waar de trekboom versteld kan worden.
- b De trekboom is bij een drieasser afgeveerd met disselcilinders en stikstofaccumulators. Wat is de functie van een stikstofaccumulator?
- c Maak een tekening van een pendeltandem met gestuurde achteras. In de tekening geef je het volgende duidelijk aan:
- de plaats van de assen;
  - de besturing van de achterste as;
  - het bevestigingspunt aan de trekker van de stuurstang of -cilinder.
- Advies: Je kunt het beste de onderkant van de kipwagen en de trekker tekenen!
- d Kijk nog eens naar figuur 11.5, naar de drukverdeling in de tandem. Hoe hebben de fabrikanten het voor elkaar gekregen om 52% van het totale gewicht op de achterste as te laten rusten?
- e Noem de drie besturingssystemen die je tegen kunt komen bij (kip)wagens.
- f Schuitemaker heeft een mesttank met uitschuifbare wielen. Waarom moet je de wielen rijdend uit laten schuiven? Waarom mag dit niet, als de mesttank stilstaat?
- g Zoek, samen met twee klasgenoten, uit wat de volgende werktuigen en sommige onderdelen ervan kosten:
- een 18 tons kipper;
  - een 12 kuubs mesttank (zonder bemester, maar wel de mogelijkheid om er één aan te bouwen);
  - een carrier met drijfmesttank.
- Neem de volgende tabellen over of kopieer ze en vul de gegevens in.

	Merk of type	Prijs in euro (excl. BTW)
18 tons kipper		
Banden (of bandenmaat)		
Onderstel		
Asbesturing		

	<b>Merk of type</b>	<b>Prijs in euro (excl. BTW)</b>
12 kuubs mesttank		
Banden (of bandenmaat)		
Onderstel		
Asbesturing		
Pomp		

	<b>Merk of type</b>	<b>Prijs in euro (excl. BTW)</b>
Carrier met drijfmest-tank		
Banden (of bandenmaat)		
Onderstel		
Asbesturing		
Pomp		

---

## 12 Beremming

### Oriëntatie

Marcel komt aanrijden bij het loonbedrijf. Hij heeft de hele dag bij de aannemer uit het dorp zand en grond gereden. Het eerste wat hij doet is de trekker aftanken en de kipwagen doorsmeren. Daarna gaat hij naar de kantine en wil hij de werkbbon invullen. Enkele van zijn collega's zijn al thuis en zitten ook in de kantine. De sfeer is echter om te snijden. Marcel vraagt zich af wat er aan de hand is. 'Kees heeft een ongeluk gehad en ligt zwaar gewond in het ziekenhuis.' vertelt zijn baas, die komt binnenlopen. 'Hij is niet in levensgevaar, maar zal toch wel een hele tijd niet kunnen werken!' 'Wat is er dan gebeurd?', vraagt Marcel. Het blijkt dat Kees de remmen van de vierwielige wagen niet had aangesloten. Toen hij moest remmen, gingen de trekker en wagen scharen waardoor de trekker op zijn kant tegen een boom werd aangeduwd! Marcel is er behoorlijk van onder de indruk, tegelijkertijd denkt hij bij zichzelf: 'Ik controleer voortaan eerst de beremming!'

### 12.1 Mogelijkheden om een wagen te laten remmen

Voor het afremmen van een combinatie van een trekker en wagen heb je de volgende mogelijkheden:

- mechanisch trekkerremsysteem met hydraulisch of pneumatisch wagenremsysteem;
- hydraulisch trekkerremsysteem met hydraulisch of pneumatisch wagenremsysteem;
- pneumatisch trekkerremsysteem met pneumatische wagenremsysteem.

*oplooppreamsysteem* Het vanouds bekende *oplooppreamsysteem* wordt nog steeds toegepast bij aanhangwagens voor personenauto's. Dit systeem is voor de bovenbedoelde zware vrachten niet geschikt. Bij het meest voorkomende systeem zorgt de hydrauliekpomp op de trekker voor bekrachtiging van de wagenremmen.

Een pneumatisch wagenremsysteem wordt het meest gebruikt in heuvelachtige streken en in combinatie met tweedehands vrachtwagenaanhangsers.

#### **Te stellen eisen aan een wagenremsysteem**

Aan een goed functionerend remsysteem moeten de volgende eisen worden gesteld.

- Het systeem moet je met de voet kunnen bedienen. Dat gaat door middel van het rempedaal van de trekker.
- Het systeem moet krachtafhankelijk zijn. Dat wil zeggen hoe sterker je het rempedaal intrapt hoe harder je moet remmen.
- De remkracht moet goed doseerbaar zijn.
- De remvertraging moet ongeveer 2,5 m/sec<sup>2</sup> zijn.

- Het remmen moet voorrang hebben op de overige hydraulisch te bedienen onderdelen.  
Soms worden de linker- en rechterrem van de trekker apart bediend, bijvoorbeeld in het veld. In dat geval mag de wagen niet remmen. Het remsysteem moet daarnaast nog een parkeerrem en een losbreekrem hebben.

### Hydraulisch bediende wagenremmen

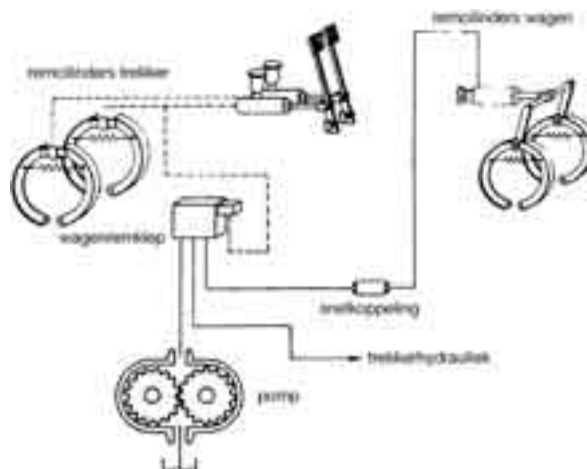
*hydrauliekpomp*

Het grote voordeel van hydraulisch bediende wagenremmen is dat dit systeem gebruik maakt van de *hydrauliekpomp* van de trekker en de aanwezige olievoorraad in de achterbrug van de trekker. Soms is het ook een apart hydrauliekoliereservoir. Het is een bedrijfszeker remsysteem dat altijd werkt, ongeacht de weersomstandigheden.

Een nadeel van dit remsysteem is dat het moeilijk te doseren is. Het remt doorgaans vrij agressief. Bij de moderne trekkers is dit probleem grotendeels opgelost.

Als je het remsysteem goed wilt begrijpen, moet je eerst figuur 12.1 bekijken. Hierin staat een hydraulisch remsysteem.

**Fig. 12.1**  
Hydraulisch wagenremsysteem waarbij de trekker eveneens hydraulisch beremd is



### De werking van het hydraulisch wagenremsysteem

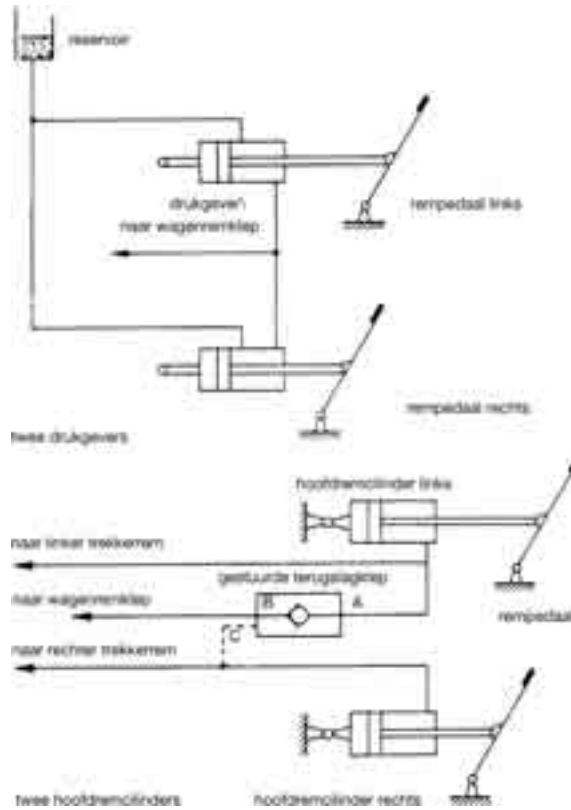
Zodra de rempedalen worden ingetrapt, wordt vanaf de hoofdremcilinder een stuurdruk doorgegeven aan de wagenremklep. De wagenremklep wordt omgezet en het remsysteem begint te werken. Zodra de remmen op druk zijn, schakelt de klep automatisch uit. Maar de klep houdt de wagenrem op druk. Als het systeem eenmaal op druk is gebracht, kun je de voet op het pedaal houden, terwijl de olie drukloos wordt rondgepompt. Ook kun je intussen andere hydraulische functies gebruiken.

*stuurrem*

Je kunt ook beide trekkerremmen als *stuurrem* gebruiken. Dan moeten twee hoofdremcilinders een stuurdruk leveren om de gestuurde wagenremklep te bedienen (zie figuur 12.2).



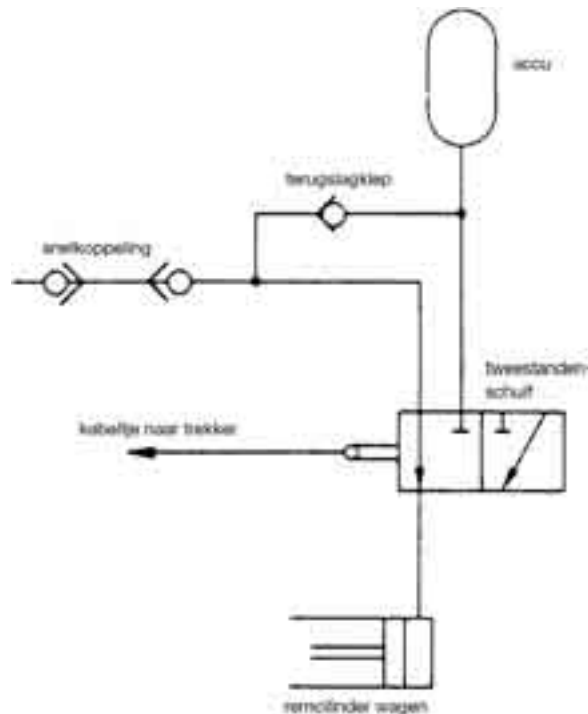
**Fig. 12.2**  
 Onafhankelijk remmen  
 door middel van twee  
 hoofdremcilinders



*losbreekbeveiliging*

De *losbreekbeveiliging* moet op ieder wagenremstelsysteem aanwezig zijn. In de agrarische sector zie je dat nergens, terwijl dit wettelijk verplicht is. Figuur 12.3 laat dit systeem zien. De onderdelen zitten allemaal op de wagen gebouwd.

**Fig. 12.3**  
 Losbreekbeveiliging voor  
 een hydraulisch  
 wagenremstelsysteem



## Pneumatisch bediende wagenremmen

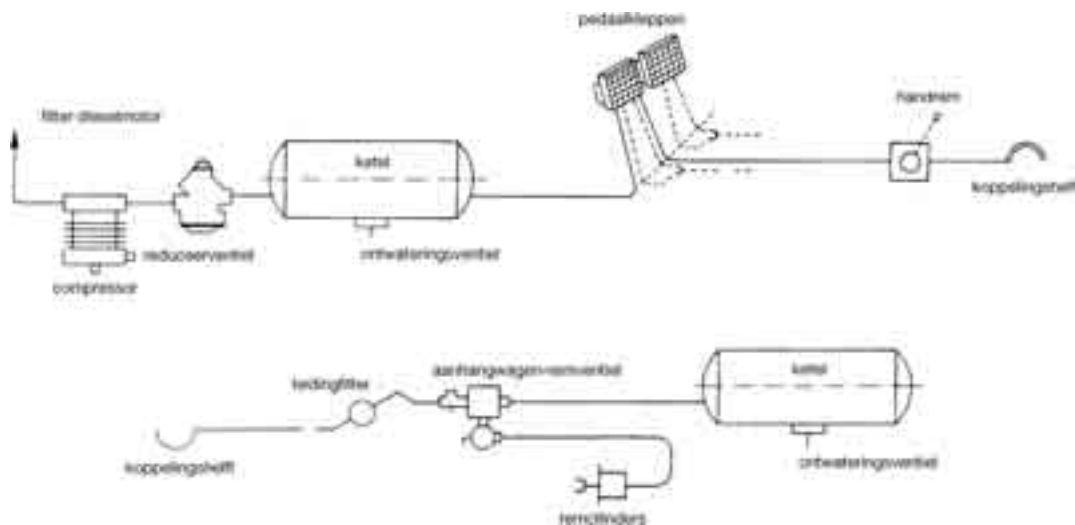
Op gebruikte vrachtwagenaanhangers of semi-diepladers zit meestal een pneumatisch bediend wagenremsysteem. Soms heeft de trekker zelf al pneumatisch bediende remmen (JCB-Fastrac). Ook in heuvelachtig terrein hebben pneumatisch wagenremmen veel voordelen. Wanneer de wagen los zou schieten van de trekker, slaan de remmen gelijk vast. Ook het geleidelijk aan remmen is een groot voordeel. Een nadeel van een pneumatisch remsysteem is de condensvorming.

Bij de pneumatische wagenremsystemen kom je een enkel- en dubbelleidingsysteem tegen. Op de trekker is de installatie zodanig te maken dat beide systemen er op kunnen worden aangesloten.

### Enkelleidingsysteem

In figuur 12.4 staat het enkelleidingsysteem. Dit systeem is op alle typen trekkers op te bouwen. De normale rempedalen worden vervangen door pedaalkleppen. Daardoor kun je de trekker- en wagenremmen gelijktijdig bedienen.

**Fig. 12.4** *Overzicht van een enkelleidingsysteem. De bovenste tekening is het trekkergedeelte en de onderste tekening het wagengedeelte*



Door middel van een compressor wordt lucht gepompt naar de wagen. De luchtketel op de wagen wordt gevuld tot een druk die door de reduceerklap is toegestaan. Deze druk houdt het aanhangwagen-remventiel in de ruststand. Als je op het rempedaal drukt, wordt de luchtleiding die naar de wagen loopt ontluicht. De lucht stroomt uit de leiding. De veer in het aanhangwagen-remventiel drukt een schuif in de stand 'remmen'. Daardoor wordt een verbinding gemaakt tussen de luchtketel die op de wagen zit en de remcilinders van de wagen. De wagen begint te remmen. In dit geval is de leiding tussen de trekker en de wagen een vulleiding en een commandoleiding.

Tijdens het remmen wordt de luchtketel op de wagen niet bijgevoerd. Als je dan veelvuldig remt, wordt het remvermogen snel minder. Wanneer de luchtleiding wordt losgekoppeld van de trekker, ontsnapt er een beetje lucht. Deze hoeveelheid lucht is

genoeg om het aanhangwagen-remventiel in de stand 'remmen' te zetten. De aanhangwagen staat dan in de parkeerstand. Er ontsnapt ook lucht bij een *leidingbreukleidingbreuk* of als de aanhangwagen los schiet van de trekker. Daardoor wordt het aanhangwagen-remventiel in de stand 'remmen' gezet. Dit laatste is dan te beschouwen als de wettelijk vereiste losbreekrem.

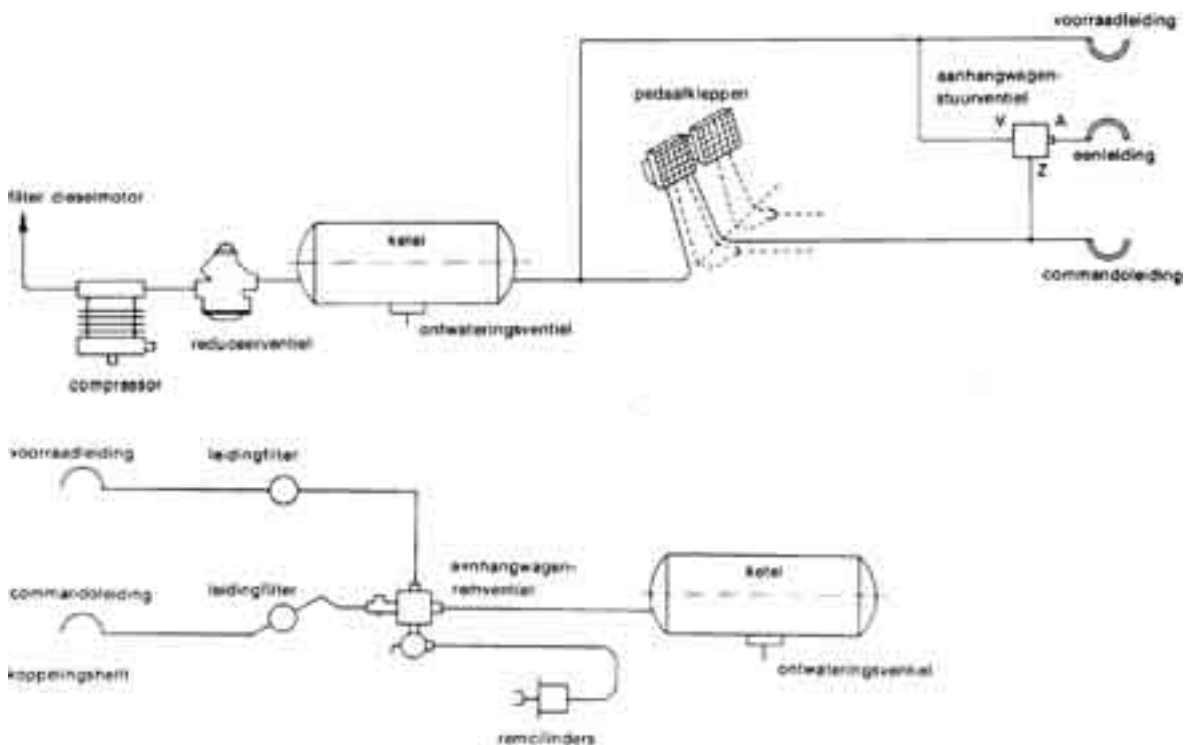
Voor hydraulisch geremde trekkers zijn er speciale wagenstuurventielen verkrijgbaar. Om met de trekker de achterwielen toch onafhankelijk te kunnen remmen, moeten er twee pedaalkleppen en een wisselventiel toegepast worden op de trekker.

### Dubbelleidingsysteem

Bij het dubbelleidingsysteem wordt het bezwaar van de kleppen en het ventiel bij het enkelleidingsysteem opgelost. Bij het dubbelleidingsysteem is er een aparte vulleiding en een commandoleiding. Daardoor wordt ook bij het veelvuldig achtereen remmen de ketel op de wagen voldoende bijgevuld.

Elke trekker heeft een ventiel waardoor beide systemen naast elkaar gebruikt kunnen worden. Het ene is een wagen met maar één luchtleiding. Het andere is een wagen met twee luchtleidingen. De trekker heeft dan drie aansluitingen. In figuur 12.5 kun je dit zien.

**Fig. 12.5** Overzicht van een dubbelleidingsysteem. De bovenste tekening is het trekkergedeelte en de onderste tekening het wagengedeelte



Wanneer je de wagen wilt parkeren, koppel je de slangen af. Daarna wordt de wagen automatisch op de rem gezet. Dat gebeurt ook, als er een leiding stuk gaat of als de wagen los schiet van de trekker.

---

## 12.2 Afsluiting

### Vragen 12.1

- a Waarom heeft het hydraulische remsysteem geen last van weersinvloeden?
- b In figuur 12.1 staat het hydraulisch wagenremsysteem getekend, waarbij de trekkerremmen hydraulisch beremd zijn. Eigenlijk hoeft je maar één voetrem in te trappen om het systeem te bedienen. Welke rem is dat? Leg uit waarom je maar één voetrem hoeft te bedienen.
- c Bekijk de losbreekbeveiliging van het hydraulisch wagenremsysteem uit figuur 12.3. Leg uit hoe de losbreekbeveiliging van dat hydraulisch wagenremsysteem werkt.
- d Noem twee voordelen en twee nadelen van het hydraulisch bediende wagenremsysteem.
- e Noem twee voordelen en één nadeel van het pneumatisch bediende wagenremsysteem.
- f Wat kunnen de gevolgen zijn van condensvorming in het pneumatisch bediende wagenremsysteem?
- g Zet alle verschilpunten tussen een enkelleiding- en een dubbelleidingsysteem van de pneumatische wagenberemming duidelijk op een rijtje.

---

## 13 De wagen aan- en afkoppelen

### Oriëntatie

Het ongeluk van Kees heeft nogal indruk op Marcel gemaakt. In het weekend besluit hij om bij Kees te gaan kijken. In het ziekenhuis aangekomen ziet hij dat Klaas er ook is. Kees is inmiddels goed aanspreekbaar en doet uit de doeken wat er precies gebeurd is. Bij het aankoppelen van de vierwielige wagen heb ik eerst de luchtleidingen aangekoppeld. Onder de dissel had ik een balkje gezet om de dissel op de juiste hoogte te zetten. Nog een klein stukje terug en dan kan ik de trekpen plaatsen, dacht ik. Maar in plaats van achteruit te schakelen, schakelde ik in zijn vooruit. Toen braken de luchtslangen.”

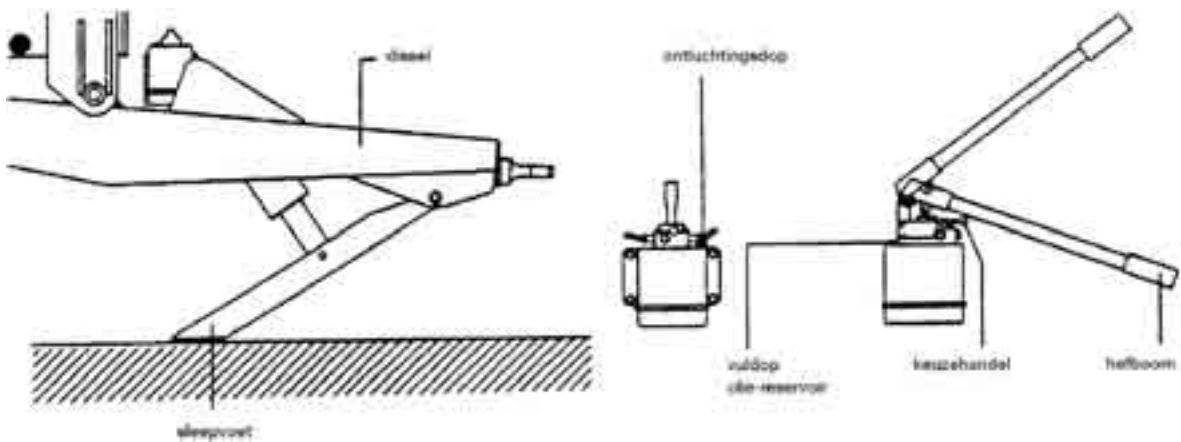
Marcel merkt op dat je dan de wagen niet meer kunt verplaatsen. Kees zei dat hij de stangen bij de remcilinders had losgemaakt om toch naar huis toe te kunnen rijden. Al met al is het Marcel duidelijk geworden wat het probleem was en na een half uurtje kletsen over het werk van de afgelopen week gaat hij samen met Klaas weer naar huis.

### 13.1 Hoe koppel je een wagen aan?

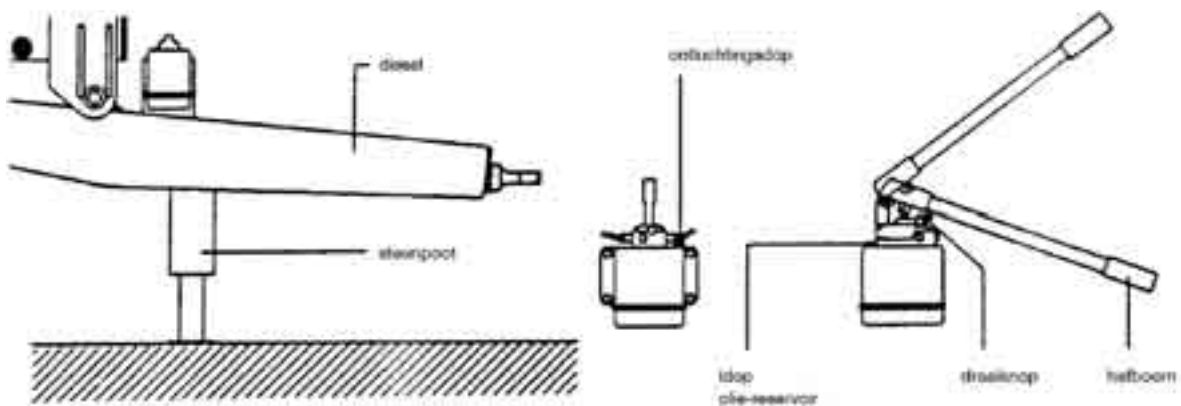
Bij een vierwielige wagen zit er aan de dissel een opklapbare steunpoot om de dissel op de juiste hoogte te zetten. Ook kan de dissel opgehangen zijn aan veren die de dissel op de juiste hoogte houden. Als je deze veren strakker of losser zet, kun je de aankoppelhoogte veranderen. Bij de overige wagens kom je de volgende mogelijkheden tegen om de dissel op de juiste hoogte te zetten:

- een mechanisch bediende sleepvoet door middel van een kelderwinde of dommekracht;
- een hydraulisch bediende steunpoot of een hydrauliekleiding vanaf de trekker, waarbij dan achter de snelkoppeling wel een kogelkraan moet zitten om de leiding af te kunnen sluiten;
- een hydraulisch bediende steunpoot of sleepvoet met een handpompje, met oliereservoir en kraantje om olie terug te laten lopen van de cilinder naar het reservoir.

**Fig. 13.1** Sleepvoet en bijbehorende handpomp



**Fig. 13.2** Steunpoot en bijbehorende handpomp



Je mag een wagen nooit aan een draaibare trekhaak van de trekker koppelen. Ook neem je de nodige voorzichtigheid in acht bij het achteruitrijden. Zorg dat er niemand tussen de trekker en wagen staat. Rijd in een lage versnelling achteruit, totdat het middelpunt van het trekoog van de wagen zich in de verstelbare trekhaak of boven de kipperknobbel bevindt. Plaats de koppelingspen en breng de borging aan. Vergeet daarna niet om de steunpoot in te klappen of omhoog te doen. Bij het loskoppelen plaats je eerst de steunpoot. Ook zorg je ervoor dat het trekoog vrij komt. Daarna verwijder je de borging en de trekpen.

### Hydraulische aansluitingen voor cilinders en motoren

Bij trekkers worden de aansluitingen voor de hydrauliek soms gemerkt met kleuren. Nu zijn er bij de wagens meestal niet veel hydraulische aansluitingen voor cilinders en/of motoren aanwezig. Toch kan het verstandig zijn om ook de aansluitingen van een codering te voorzien.

*drukloos* Belangrijk bij het aankoppelen is dat de leidingen *drukloos* moeten zijn. Is dit niet het geval, dan haal je nooit de druk eraf door de snelsluiting op de dissel te drukken. Het beste kun je de trekker uit zetten en de stuurschuif heen en weer bewegen. Hierdoor

---

is de leiding bij de trekker drukloos en kun je de slang alsnog aankoppelen. Bij sommige trekkers wordt er gewerkt met een drukloze retourleiding. Het is belangrijk dat je dat weet. Vaak is zo'n slang duidelijk gemerkt.

Een opraapwagen of een drijfmesttank heeft bijna altijd een persleiding en een retourleiding die je niet mag verwisselen. Ook hier is het belangrijk dat de leidingen gemerkt zijn.

Meestal worden er snelkoppelingen gebruikt, waarbij het vrouwelijk deel aan de trekker zit. Deze vrouwelijke snelkoppelingdelen zijn zodanig bevestigd dat ze beveiligd zijn op trekbelasting. Mocht je vergeten zijn om de slangen los te koppelen, dan worden de hydrauliekslangen eruit getrokken. De slangen worden dan niet stukgetrokken.

**Fig. 13.3**  
Het aankoppelen van een  
hydrauliekslang met  
snelkoppeling



### **Hydraulische aansluiting voor de hydraulisch bediende wagenrem**

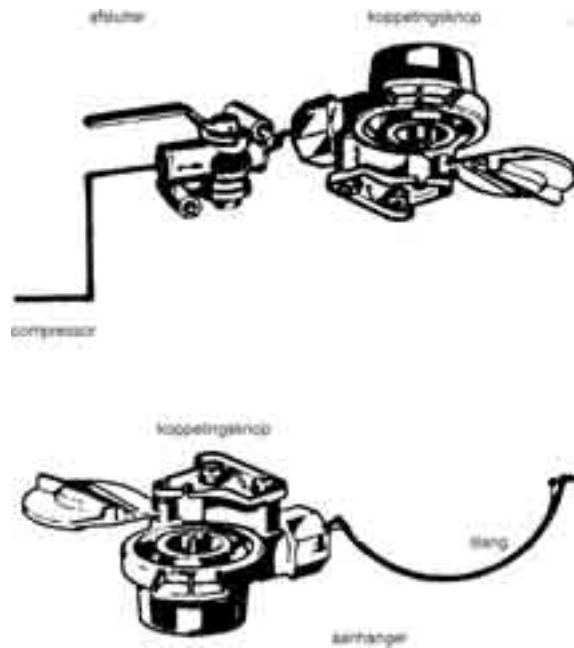
De hydraulische aansluiting voor de hydraulische bediende wagenrem is ook een snelkoppeling. Deze koppeling is van een heel ander type. De klep aan de binnenkant van de koppeling is geen kogel maar een klep met een vrij grote opening. Hierdoor kan de olie gemakkelijk en snel passeren en worden de remmen probleemloos bediend.

Een ander voordeel is dat je je niet kunt vergissen in het aansluiten. Soms zie je ook wel eens dat er aan de trekker een mannelijk snelkoppelingdeel op de remleiding is aangesloten. Op de remslang die naar de wagen loopt zit dan het vrouwelijke snelkoppelingdeel. Dit is om verwarring tegen te gaan.

### **Pneumatische koppelingen voor de pneumatisch bediende wagenrem**

Wanneer de wagen luchtgeremd is, sluit je de luchtleidingen aan voor de bediening. Bij het eenleidingsysteem is dit geen probleem, je kunt je niet vergissen. Bij het tweeleidingsysteem wordt de constant- of voorraadleiding aangegeven met een rode kleur. Het kunststof afsluitklepje van de koppelingshelft heeft die rode kleur. Of de luchtleiding heeft een rode kleur. De commandoleiding wordt aangeduid met een gele kleur. In figuur 13.4 zie je een koppelingsskop, zoals die op een pneumatisch remsysteem voorkomt.

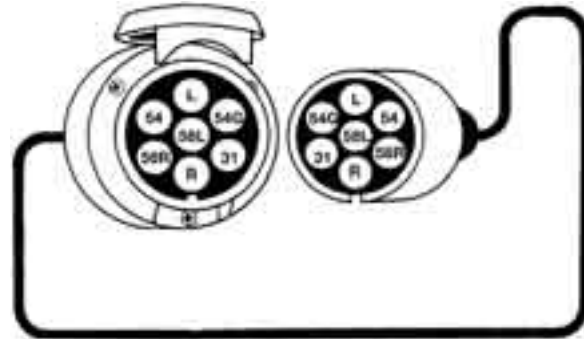
**Fig. 13.4**  
Koppelingskop van een  
pneumatisch remsysteem



### Zevenpolige stekker voor de verlichting

In figuur 13.5 staan een contactdoos en een stekker van een zevenpolige stekker voor de verlichting van een wagen.

**Fig. 13.5**  
Zevenpolig aangesloten  
contactdoos en stekker  
voor de wagenverlichting



Nadat je de stekker in de contactdoos gedaan hebt, moet je er een gewoonte van maken om de verlichting van de wagen te controleren. Het gebeurt maar al te vaak dat de stekker onvoldoende contact maakt met de contactdoos, waardoor de verlichting het niet doet.

### Wagenbesturing

Je kunt de besturing van de wagenassen met drie mogelijkheden activeren. De drie mogelijkheden zijn:

- Een stuurstang die naast het trekoog aan de daarvoor aanwezige voorziening moet worden gekoppeld. Dit punt zit ongeveer 20 cm naast het trekpunt.



- Een hydraulische commandocilinder die je naast het trekoog aan de daarvoor aanwezige voorziening koppelt. Ook dit punt zit ongeveer 20 cm naast het trekpunt.
- Een elektrohydraulisch systeem waarbij de hoek gemeten wordt met potentiometers bij het trekoog en bij de wielen. De hoekverdraaiing bij het trekoog en de trekker moet gelijk zijn aan de wieluitslag bij de gestuurde as.

Alle drie de mogelijkheden zitten in de buurt van het trekoog aan de trekker. Het aankoppelen van bovengenoemde stang, cilinder of potentiometer wijst voor zich.

### **Topdrukcilinder**

Ook het aansluiten van de topdrukcilinder wijst zichzelf. Je brengt de cilinder met de stuurschuif op lengte om hem aan te sluiten. De topdrukcilinder zit ongeveer op de plaats waar normaal gesproken de topstang zit. Wanneer de topdrukcilinder goed is aangesloten, loopt deze iets op naar de trekker.

### **Aftakas**

Bij sommige wagens heb je een aftaktussenas nodig voor de aandrijving van onderdelen van die wagen. Bij het aankoppelen let je op het volgende.

- Koppel de aftaktussenas aan bij een uitgeschakelde motor.
- Monteer de beschermbuizen en -kappen aan de aftaktussenas op een deugdelijke manier en borg ze tegen meedraaien.
- Let erop dat de aftaktussenas in recht aangekoppelde toestand ongeveer 15 cm uitgeschoven is.
- Kijk goed of de groothoekkoppeling, indien aanwezig, recht boven het trekoog komt te draaien.

In dit gedeelte is meer gesproken over het aankoppelen van verschillende delen. Het afkoppelen is niet moeilijk. Dit gebeurt in omgekeerde volgorde. Meestal breng je eerst de steunpoot of sleepvoet naar beneden. Pas daarna maak je de overige delen los. Let wel steeds op de veiligheid!

## **13.2 Afsluiting**

- Vragen 13.1**
- Welke handelingen moet je achtereenvolgens uitvoeren om de kipwagen aan de kipperknobbel van de trekker te bevestigen? Denk aan de volgorde.
  - Een wagen is aangekoppeld aan de kipperknobbel van een trekker. In welke volgorde koppel je die wagen weer af?
  - De hydrauliekslangen van de drijfmesttank zijn niet gemerkt. Toch zit er een pers- en retourleiding op die je niet mag verwisselen. Hoe kun je er achter komen wat de pers- en wat de retourleiding is?
  - Waarom moet de aftaktussenas in recht aangekoppelde toestand ongeveer 15 cm uitgeschoven zijn?
  - Je hebt de stekker voor de verlichting aangesloten. Je gaat de werking van het linker knipperlicht controleren. Je ziet dat zowel het knipperlicht als de achterlichten staan te knipperen. Wat kan hiervan de oorzaak zijn?

- 
- f Maak een tekening van het elektrohydraulisch besturingssysteem. Teken het gedeelte dat op de trekdissel zit en dat op de trekker aanwezig is.

---

## 14 Onderhoud

### Oriëntatie

Inmiddels werkt Marcel al een half jaar bij deze loonwerker en hij begint al aardig in te zien wat voor eisen zijn baas aan hem en zijn collega's stelt. Hij eist niet alleen dat de kwaliteit van het werk perfect is, maar ook dat het materiaal grondig onderhouden wordt. Zo ook afgelopen week. Marcel was bezig met het doorsmeren van de nieuwe silagewagen toen zijn baas langs kwam lopen. Lukt het?", vroeg hij. Ik ben zo goed als klaar!", antwoordde Marcel. Hij kreeg een complimentje voor het goed bijhouden van de nieuwe silagewagen. Maar hij vroeg meteen of Marcel het instructieboekje er al een keer op nagelezen had, of hij het trekoog al eens een keer op speling had gecontroleerd en of de besturing van de assen al gecorrigeerd was. Met het schaamrood op zijn kaken moest Marcel al die vragen met nee beantwoorden. Het onderhoud van een wagen houdt dus nog meer in dan alleen maar doorsmeren.

### 14.1 Onderhoudsschema en smeerschema

Het hieronder staande onderhoudsschema is van een kipwagen. Boven aan dit schema wordt de gebruiker gewezen op het volgende:

- Bij in gebruik name van een nieuwe kipwagen dient na ongeveer 10 gebruiksuren de hele kipwagen te worden gecontroleerd. Trek alle bouten en moeren na en controleer de afstellingen van remmen en wiellagers.

**Fig. 14.1**  
Onderhoudsschema van  
een kipwagen

Omschrijving van de werkzaamheden	Gebruiksuren		
	50	250	500
1 Scharnierpunten van laadbak smeren	X		
2 Scharnierpunten van hefcilinder smeren	X		
3 Scharnierpunt trekoog smeren	X		
4 Remsleutel smeren, max. 2 slagen met vetspuit <sup>1)</sup>		X	
5 Scharnierpunten pendelhelften smeren <sup>2)</sup>	X		
6 Draaipunten stuurass <sup>3)</sup>	X		
7 Koppelingsas smeren <sup>7)</sup>	X		
8 Wielmoeren natrekken en bandenspanning controleren (aanhaalmoment wielmoeren 600 Nm)	X		
9 Luchtremstelsysteem controleren en vocht aftappen <sup>7)</sup>	X		
10 Beremming controleren, zonodig afstellen		X	
11 Remvoeringen controleren, zonodig vervangen		X	
12 Wiellagers controleren, zonodig afstellen		X	
13 Naafdop controleren, zonodig vastdraaien (aanhaalmoment naafdop: 700 Nm)		X	
14 Inspanbus trekoog controleren, zonodig vervangen (minimale dikte 2 mm)		X	
15 Speling trekoog controleren, zonodig verhelpen	X		
16 Alle scharnierpunten controleren op slijtage, zonodig repareren	X		
17 Hele constructie controleren op scheurvorming, zonodig repareren		X	
18 Hydraulisch systeem controleren op lekkages, zonodig repareren	X		
19 Persfilterelement (hydraulisch systeem) controleren <sup>4)</sup>		X	
20 Element van retourfilter (hydraulisch systeem) vervangen <sup>5)</sup>			X
21 Oliepeil hydrauliekolietank controleren <sup>5)</sup>	X		
22 Olie hydrauliektank verversen <sup>6)</sup>			X
23 Olie handpomptank controleren	X		
24 Olie handpomptank verversen <sup>6)</sup>			X
25 Kabels (verlichting e.d.) controleren, zonodig repareren	X		

<sup>1)</sup> Let er op dat er in de smeernippel tegen de remtrommel niet teveel vet komt. Anders komt dit in de remtrommel. Dit kan een slechte remwerking veroorzaken.

<sup>2)</sup> Bij pendeltandem-uitvoering.

<sup>3)</sup> Bij uitvoering met stuurassen en indien smeernippels aanwezig zijn.

<sup>4)</sup> Bij elektrisch-hydraulische besturing en/of elektrische bediening.

<sup>5)</sup> Bij 'eigen' hydraulisch systeem op de kipwagen.

<sup>6)</sup> Of 1x per jaar (al naar de tijdsduur die het eerst is verstreken).

<sup>7)</sup> Indien aanwezig.

In het onderhoudsschema uit figuur 14.1 staat werkelijk alles aangegeven. Soms hoeft u de wagen alleen maar door te smeren. Dan is dit geen gemakkelijk schema om bij de hand te hebben. Enkele fabrikanten hebben daarom een sticker gemaakt met smeerschema daarop een *smeerschema*. De sticker zit op een van de chassisbalken geplakt.

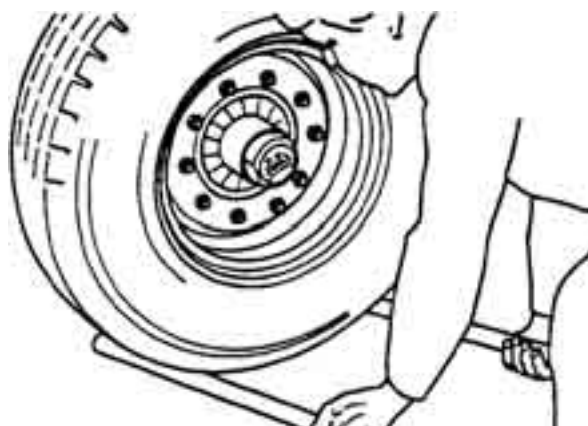


---

## 14.3 Wiellagerspeling controleren en afstellen

In figuur 14.3 is te zien hoe je de lagerspeling kunt controleren.

**Fig. 14.3**  
Het controleren van  
lagerspeling



Voordat je de wiellagerspeling gaat controleren, moet je de wagen beveiligen tegen weggrollen. Je krikt het wiel op totdat het vrij kan draaien. De remmen moeten uiteraard gelost zijn. Til het wiel op met behulp van twee hefboomen tussen de grond en het wiel, zoals in figuur 14.3 is te zien. Is er speling merkbaar, dan hef je de lagerspeling als volgt op.

- Verwijder de naafdop.
- Verwijder de splitpen uit de kroonmoer.
- Draai de kroonmoer aan totdat het wiel licht gaat aanlopen.
- Draai de kroonmoer terug naar het dichtstbijzijnde gat.
- Controleer of de speling is opgeheven.
- Borg de kroonmoer met een nieuwe splitpen.
- Vul de naafdop met vet en monteer de dop op de naaf.

In de praktijkles op school zal dit ongetwijfeld een keer voorgedaan worden of je mag het zelf een keer doen.

## 14.4 Vloeistofbalgen

Je controleert de vloeistofbalgen regelmatig op afstelling en uiterlijke toestand. Voordat je de vloeistofbalgen gaat controleren, doe je het volgende.

- Zorg dat er geen lading op of in de wagen zit.
- Kijk of de wagen op een vlakke ondergrond staat.
- Controleer of de banden allemaal dezelfde spanning hebben.
- Kijk bij een tandemasser of het chassis vlak staat ten opzichte van de ondergrond.

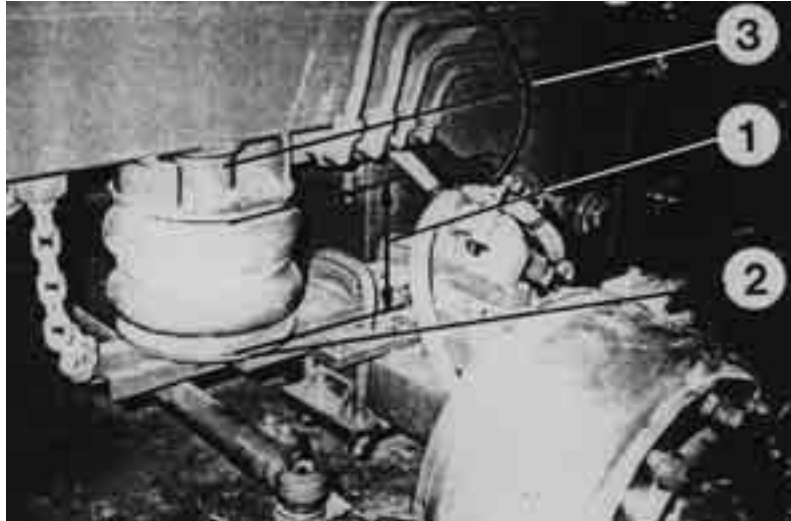
Als aan bovengenoemde voorwaarden is voldaan, kun je de balghoogte opmeten.

De vloeistofbalgen staan aan één kant met elkaar in verbinding. Daarom meet je bij twee balgen de hoogte op. Je meet één balg aan de linkerkant en één balg aan de rechterkant. Als de afstand tussen de 200 en 210 mm ligt, is de balghoogte in orde

---

(zie figuur 14.4). De balhoogte moet aan de linker- en aan de rechterkant gelijk zijn. Is dat niet het geval, dan wordt het rijgedrag slechter, evenals de remwerking en de stabiliteit. Is de balhoogte minder dan 200 mm, dan voeg je er een mengsel van één deel water en één deel antivries toe aan het systeem. Om dit te kunnen doen moet de wagen voor en achter opgekrikt worden. Doe dat eventueel met behulp van de aanwezige knikdisselcilinders. Als de balhoogte meer is dan 210 mm, laat je er vloeistof uitlopen. Hiervoor draai je de vulopening los.

**Fig. 14.4**  
De balhoogte van de vloeistofbalg moet 210 mm zijn.



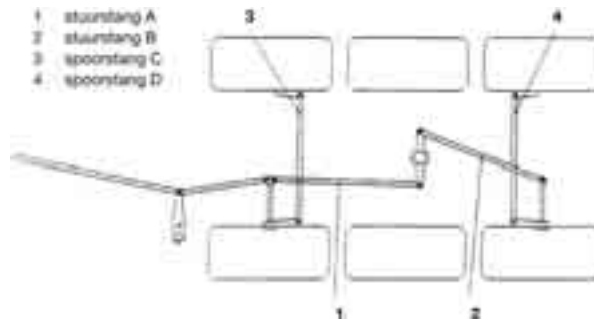
## 14.5 Sporing van de assen

De stuurassen moeten een toespoor van ongeveer 2 mm hebben, gemeten op de toespoor velgranden. *Toespoor* wil zeggen dat de wielen aan de voorkant iets dichterbij elkaar staan dan aan de achterkant van dezelfde wielen.

Hoe je het toespoor van een drieasser instelt, lees je in het volgende gedeelte.

- Zet het chassis recht achter de trekker.
- Neem een kokerprofiel van bijvoorbeeld 40 x 40 x 4 met een lengte van ongeveer 4 meter.
- Plaats het profiel aan de linkerkant van de opbouw. Het profiel moet evenwijdig aan het chassis liggen en op harthoogte van de banden.

**Fig. 14.5**  
Toespoor bij een  
drieasser van Kurstjens  
(AgChem)



- Meet de afstand tussen het kokerprofiel en de voor- en achterkant van de velg van het linker voorwiel. Het verschil tussen voor- en achterkant moet 2 mm bedragen.
- Verdraai stuurstang A als de afstand niet goed is.
- Meet de afstand tussen het kokerprofiel en de voor- en achterkant van de velg van het linkerachterwiel. Het verschil tussen voor- en achterkant moet 2 mm bedragen.
- Verdraai stuurstang B, als de afstand niet goed is.
- Plaats het profiel aan de rechterkant van de opbouw. Het profiel moet evenwijdig aan het chassis liggen en op harthoogte van de banden.
- Meet de afstand tussen het kokerprofiel en de voor- en achterkant van de velg van het rechtervoorwiel. Het verschil tussen voor- en achterkant moet 2 mm bedragen.
- Verdraai spoorstang C, als de afstand niet goed is.
- Meet de afstand tussen het kokerprofiel en de voor- en achterkant van de velg van het rechterachterwiel. Het verschil tussen voor- en achterkant moet 2 mm bedragen.
- Verdraai spoorstang D, als de afstand niet goed is.

### Uitlijnen van de gedwongen besturing

*tandemas* Bij een *tandemas* wordt het gedwongen besturingssysteem toegepast. Het tandemstel is uitgevoerd met een vaste as en een meeloopas. Dit betekent het volgende. Stel dat de besturing om de een of andere reden uitvalt. Dan volgt de stuuras altijd het spoor van de vaste as. De stuuras moet ook in dit geval toespoor hebben en wordt voorzien van twee stuurcilinders. Deze staan in verbinding met de commandocilinder tussen trekker en trekboom.

Als de trekker een bocht maakt, wordt de commandocilinder ingedrukt/uitgetrokken. Hierdoor wordt olie verplaatst. Met deze olie worden de cilinders op de stuuras bewogen. Het gevolg is dat de stuuras de juiste hoek aanneemt. Omdat dit systeem volledig hydraulisch is, moet de besturing van tijd tot tijd uitgelijnd worden. Dit *uitlijnen/uitlijnen* gaat als volgt.

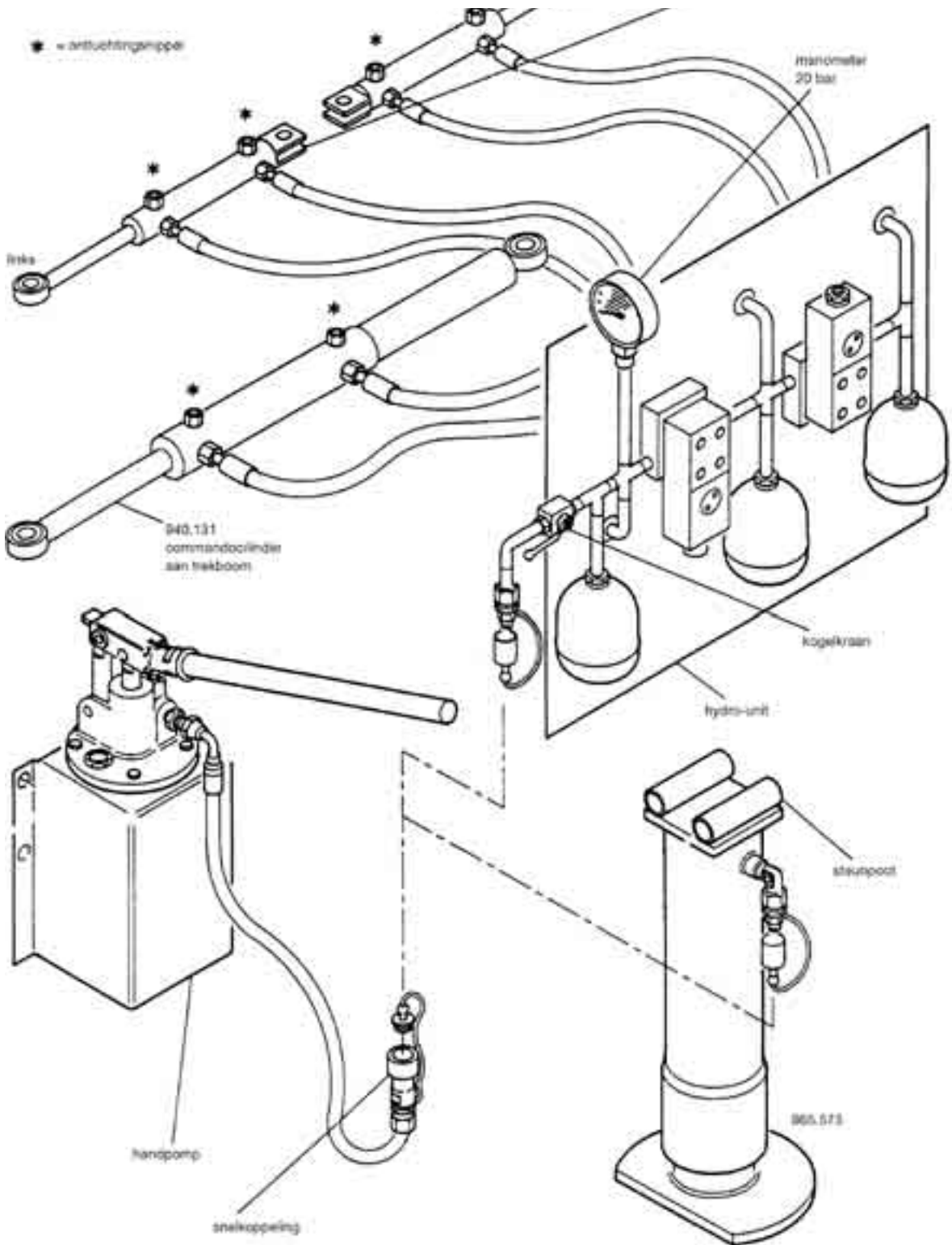
- Zet de trekker-wagencombinatie in een rechte lijn.
- Onder het chassis zit een kogelkraan die je open moet zetten, met de hand of elektrisch-hydraulisch. De stuurcilinders reageren dan niet meer op de commandocilinder.
- Rijd de hele combinatie van de trekker en de kipwagen ongeveer 40 meter in een rechte lijn vooruit. De stuuras stelt zich dan vanzelf in de juiste stand.



- 
- Zet de kogelkraan weer in de goede stand.

Wanneer de druk in het hele systeem te ver is gezakt, moet het systeem op druk gebracht worden. Dit gebeurt met de handpomp waar normaal gesproken de steunpoot mee bediend wordt.

**Fig. 14.6** Het op druk brengen van het hydraulische besturingssysteem (Veenhuis)



Tijdens het onderhoud aan het besturingssysteem kan er lucht in gekomen zijn. In dat geval haal je de lucht eruit door het losdraaien van de ontluuchtingsnippels.

---

## 14.6 Onderhoud aan trekoog

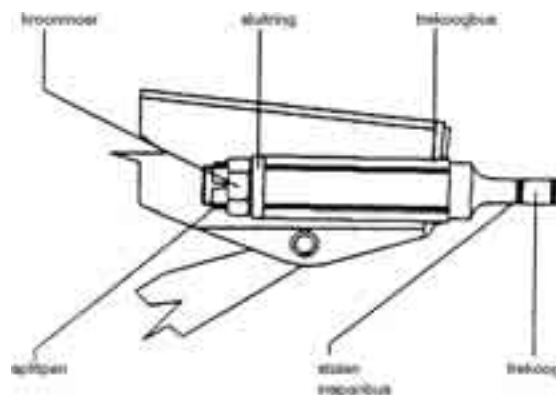
Veel gebruikers van wagens weten niet, dat je het *trekoog* kunt afstellen. In figuur 14.7 is goed te zien, hoe het trekoog aan de dissel is bevestigd. Als het trekoog meer dan 2 mm in de lengterichting van de kipwagen heen en weer kan worden bewogen, moet je het trekoog afstellen.

Dit afstellen gaat als volgt.

- Verwijder de splitpen aan de achterkant van het trekoog.
- Verwijder de kroonmoer.
- Verwijder de sluitring.
- Monteer de vulring(en).
- Monteer de sluitring.
- Monteer de kroonmoer.
- Controleer de speling en kijk tegelijkertijd of het trekoog goed rond kan draaien.
- Monteer de nieuwe splitpen.

De meeste trekogen hebben in het hart een spanbus. Je vervangt deze spanbus, wanneer hij dunner dan 2 mm is geworden.

**Fig. 14.7**  
Trekoog



## 14.7 Afsluiting

- Vragen 14.1**
- Het trekoog van de dissel doorsmeren is nogal omslachtig volgens dit boek. Waarom moet dat op deze manier gebeuren?
  - Noem twee verschillen op tussen vering met vloeistofbalgen en vering met hydrauliekcilinders.
  - Bij het opmeten van de toespoor bij een drieasser moet je een kokerbalk gebruiken en die op een bepaalde manier neerleggen. Kopieer figuur 14.4 en geef met een rood potlood aan waar de kokerbalk moet komen te liggen, zowel aan de linker- als aan de rechterkant.
  - Bij het afstellen van het trekoog blijkt dat je het trekoog niet kunt ronddraaien. Wat moet je doen om dit te verhelpen?

---

# 15 Rijden met trekker en wagen op de weg

## Oriëntatie

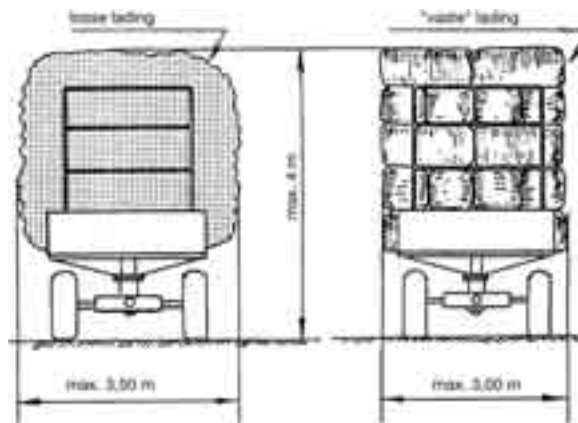
Marcel heeft van zijn praktijkopleider/stageverlener de opdracht gekregen om met Klaas, Dirk en Piet te gaan hakselen bij een klant in de polder, achter het loonbedrijf. Hij weet dat hij eerst de provinciale weg uit moet rijden en daarna het smalle polderweggetje in. Klaas gaat met de hakselaar voorop. Dirk en hij daarachter met de silagewagens en Piet met de shovel. Klaas en Piet hebben hun zwaailamp aangedaan. Maar Marcel weet eigenlijk niet goed wat hij moet doen. Is hij strafbaar als hij de zwaailamp aan doet? Via de mobilfoon vraagt hij het aan Klaas, die hem adviseert om de zwaailamp aan te doen. Hij rijdt immers op een vrij drukke weg en hij valt met die lamp wel op. Op het moment dat Marcel het polderweggetje wil indraaien passeert een vrachtwagen met oplegger. Hij ziet in het voorbijgaan dat de oranje zijreflectoren van de oplegger branden. Toch wel leuk! Is dat nu verplicht?", denkt Marcel. 'Moet dat ook op de wagens die achter de trekker hangen? Ik zal het eens navragen!'

## 15.1 Eisen voor de wagen

Het maakt niet uit wat voor soort wagen er achter de trekker hangt. De eisen voor het mogen rijden op de openbare weg zijn voor iedere wagen gelijk. Hieronder staan de eisen op een rijtje.

- De remvertraging van de wagen moet ongeveer  $2,5 \text{ m/sec}^2$  zijn. De wagen moet iets eerder remmen dan de trekker.
- Iedere wagen moet zijn voorzien van remmen, als de totale massa meer bedraagt dan 3.500 kg. Met ingang van 2005 moeten alle wagens die meer dan 750 kg wegen voorzien zijn van goed werkende remmen.
- Iedere wagen moet voorzien zijn van een losbreekbeveiliging.
- Iedere wagen moet goed geborgd worden aan de trekhaak van een trekker.
- De trekhaak of het trekoog moet draaibaar zijn, zodat bij het kantelen van de trekker of de wagen de verbinding niet af zal breken. De trekhaak en het trekoog mogen nooit tegelijk kunnen draaien!
- Wettelijk mag een (kip)wagen niet hoger aangekoppeld worden dan de hartlijn van de wielas van de trekker.

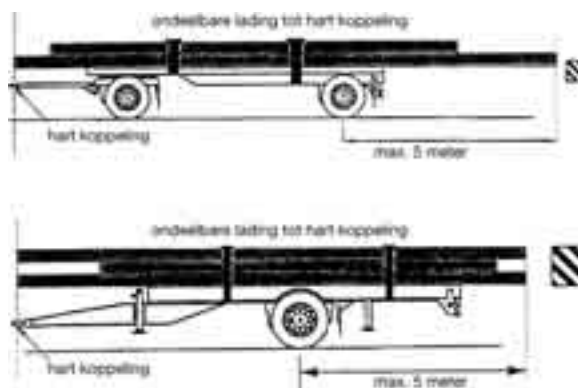
**Fig. 15.1**  
Maximaal toegestane  
breedte en hoogte van  
aanhangwagens



Aan de lengte en de breedte worden de volgende eisen gesteld.

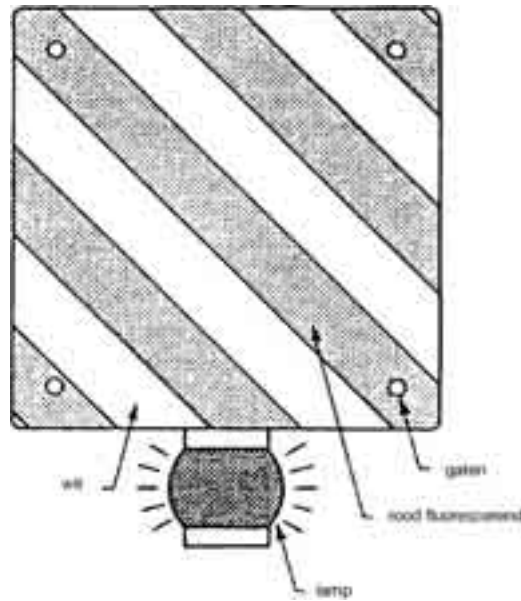
- De maximaal toegestane lengte van een combinatie mag niet meer bedragen dan 18 meter.
- De maximaal toegestane lengte van een wagen, bijvoorbeeld een kipwagen, mag niet meer bedragen dan 12 meter. In deze lengte is de lading meegerekend.
- De lading mag niet meer dan 1 meter achter het voertuig uitsteken. Ten opzichte van de achterste as mag de lading niet meer dan 5 meter uitsteken. Aan de voorkant van de wagen mag de lading niet uitsteken.
- Als er lange ondeelbare voorwerpen vervoerd moeten worden kun je niet aan alle genoemde eisen voldoen. In figuur 14.2 kun je zien waaraan de lading moet voldoen, gelet op die lengte.

**Fig. 15.2**  
Uitstekende ondeelbare  
lange lading op een  
aanhangwagen



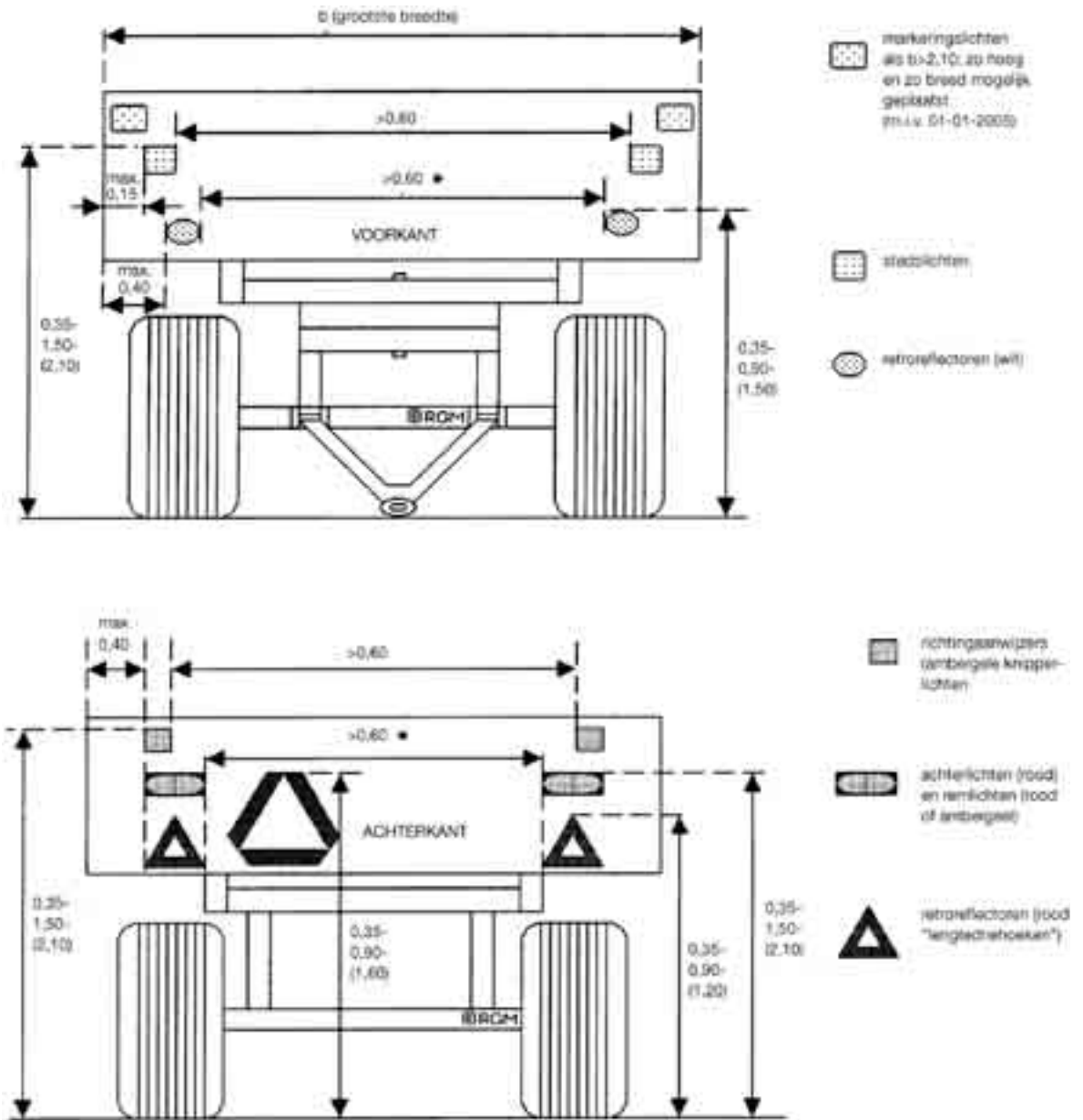
- Aan de achterkant van lading, die meer dan 1 meter achter het voertuig uitsteekt, moet je een waarschuwingsbord en -lamp voor uitstekende lading aanbrengen.

**Fig. 15.3**  
Waarschuwbord en -  
lamp voor uitstekende  
lading



- Bij nacht moet aan de voorzijde van de vooruitstekende lading een lamp worden bevestigd die naar alle zijden wit licht uitstraalt. De lamp komt aan het waarschuwbord van figuur 14.3. Aan de achterzijde moet het een rood licht zijn dat naar alle zijden uitstraalt.
- Voor de eisen van de verlichting en de reflectoren kun je het beste in figuur 14.4 kijken. In deze figuur zie je de aanhangwagen aan de voor- en achterkant getekend. In figuur 14.5 zie je de wagen in zijaanzicht.

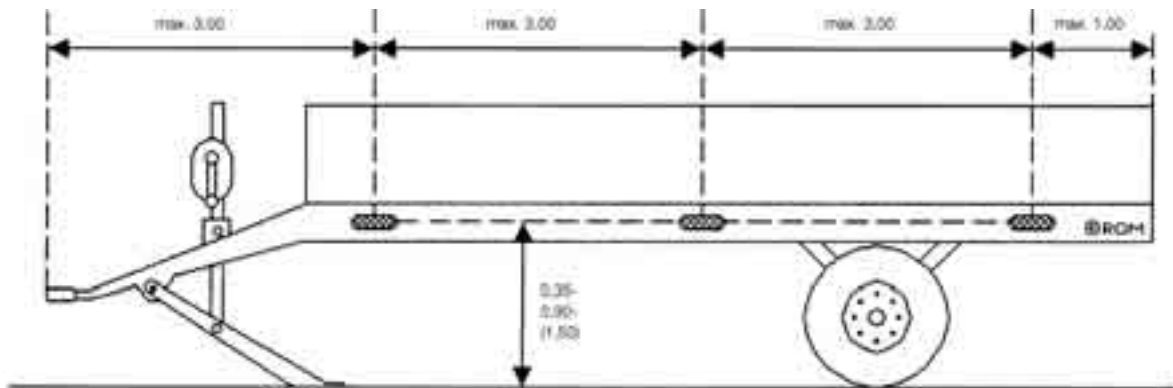
**Fig. 15.4** Aanhangwagen in voor- en achteraanzicht met verlichting en retroreflectoren en bijbehorende maatvoering



( ) Maximum als het in verband met de constructie onmogelijk is aan de voorgeschreven maatvoering te voldoen.

\* Eventueel > 0,40 als de grootste breedte kleiner is dan 1,30 meter.  
Alle maten in meters.

**Fig. 15.5** Aanhangwagen in zijaanzicht met retroreflectoren en bijbehorende maatvoering. Ook van toepassing op motorrijtuigen met beperkte snelheid die langer zijn dan 6 meter



● oranje met diafoorige retroreflectoren

( ) Maximum als het in verband met de constructie onmogelijk is aan de voorgeschreven maatvoering te voldoen.  
Alle maten in meters.

- Voor getrokken werktuigen gelden dezelfde eisen als voor de wagens.
- Een (aanhang)wagen voor landbouwdoeleinden hoeft geen oranje zijverlichting te hebben. Dit geldt wel voor wagens die voorzien zijn van een kenteken en waarvan het trekkend voertuig harder mag rijden dan 40 km/uur. Dit geldt dan voor vrachtwagens die onder het 'snelverkeer' vallen.

## 15.2 Eisen voor de landbouwvrachtwagen

De vrachtwagen is sneller en comfortabeler dan de trekker en heeft meer laadvermogen. Daarom zetten veel loonwerkers hem in voor landbouwtransport, vooral in de maïs en de mest. De trekker heeft de achterstand aardig ingelopen, maar nog steeds zijn er loonwerkers die graag een vrachtwagen inzetten. De wetgeving dwarsboomt dit. De landbouw probeert nu via een maximum speedindex (gegeven op de band) de landbouwvrachtwagen te redden.

De loonwerker gebruikt veelal oude vrachtwagens, maar ook rijden er moderne, vaak speciaal aangepaste wagens rond. Ze betalen geen wegenbelasting, hebben geen kenteken en lopen op gekleurde diesel. Zoals de wetgeving nu is, mogen er alleen maar vrachtwagens rondrijden met een kenteken. Er is veel geharrewar, waardoor het moeilijk is om de eisen voor de *landbouwvrachtwagen* zonder kenteken aan te geven. Toch vind je hieronder enkele eisen en aanbevelingen.

- De landbouwvrachtwagen mag alleen landbouwproducten van het veld naar het erf en omgekeerd vervoeren. In principe is er dan geen kenteken vereist. De wetgever is daar duidelijk in en zegt dat alle vrachtwagens, die na de wetgeving van 1995 aangeschaft zijn, een kenteken moeten hebben.
- Het verdient aanbeveling om op de landbouwvrachtwagen een chauffeur te laten rijden met een groot rijbewijs.
- Het verdient aanbeveling om de vrachtauto een periodieke keuring te laten ondergaan.



- 
- Gebruik banden onder de vrachtwagen die geschikt zijn om in het land te mogen rijden. Dit zijn altijd banden waarvan de speedindex tot maximaal A8 loopt. Met deze banden mag je niet harder dan 40 km/uur rijden. Anders klappen de banden onder de vrachtwagen vandaan.

## 15.3 Bevuiling van de weg

Je mag de weg nooit bevuilen. Je kunt lading verliezen en in dat geval ben je verplicht om de rotzooi op te ruimen. Doe je dit niet, dan kun je hiervoor een fikse boete krijgen. Vervelender is dat de medeweggebruikers in gevaar kunnen komen. Je komt bijvoorbeeld uit het veld rijden en je hebt veel grond aan de wielen van de trekker en wagen hangen. Dan moet je ervoor zorgen dat de meeste grond ervan afgehaald wordt. De praktijk is dat je gewoon de weg oprijdt. De grond komt dan op de weg te liggen en moet verwijderd worden. Bij oogstwerkzaamheden wordt er een trekker met een rolbezem of een schuif ingezet om de bagger of de grond te verwijderen. Belangrijk is dat dit zo snel mogelijk gebeurt. Uiteraard moet je het verkeer op de weg waarschuwen om te voorkomen dat er een schuiver wordt gemaakt over de op de weg gereden grond. Het zal niet de eerste keer zijn dat een automobilist of een bromfietser verongelukt, doordat er een laag slik op de weg ligt!

## 15.4 Afsluiting

### Vragen 15.1

- a Wat gebeurt er met de trekker en de wagen, als de trekker eerder remt dan de wagen?
- b Volgens de wet mag je oploopremmen gebruiken. Waarom voldoet een oplooprem niet bij een tien-tons kipwagen? Aan welke remeis kan niet voldaan worden?
- c Hoeveel mag de totale massa van een trekker met aanhangwagen(s) maximaal bedragen?
  - 1 10.000 kg
  - 2 14.000 kg
  - 3 30.000 kg
  - 4 50.000 kg
- d Hoeveel bedraagt de maximumlengte van een aanhangwagen?
  - 1 10 meter
  - 2 12 meter
  - 3 15 meter
  - 4 18 meter
- e Lading op een aanhangwagen mag:
  - 1 aan de achterkant 6 meter achter de achterste as uitsteken.
  - 2 aan de voorkant uitsteken.
  - 3 bij een eenasser 5 meter achter de achterste as uitsteken.
  - 4 niet meer dan 1 meter achter het voertuig uitsteken.
- f Wat hoort er tot de verplichte verlichting op aanhangwagens breder dan 1,60 meter?
  - 1 Eén of twee mistlichten aan de achterkanten
  - 2 Markeringslichten
  - 3 Twee stadslichten

- 4 Werklichten
- g De wettelijk vereiste remvertraging voor landbouwtrekkers bedraagt  $2,4 \text{ m/sec}^2$ . De praktische betekenis hiervan is:
  - 1 dat de beremming in orde is als de lege trekker een remweg heeft van ongeveer 10 meter.
  - 2 dat de trekker en de eventueel geladen aanhangwagen bij de toegestane maximumsnelheid (25 km/uur) stilstaan binnen ongeveer 10 meter.
  - 3 dat een aanhangwagen geen beremming nodig heeft.
  - 4 dat een getrokken werktuig geen beremming nodig heeft.
- h Twee lengtedriehoeken aan de achterkant zijn voorgeschreven voor:
  - 1 aanhangwagens
  - 2 landbouwtrekkers
  - 3 voertuigen met beperkte snelheid
  - 4 werktuigen in de hefinrichting
- i Wat moet je doen om het verkeer op de openbare weg te waarschuwen dat er bagger of grond op de openbare weg ligt?
  - 1 Een trekker op de weg zetten met twee zwaailampen aan.
  - 2 Het verkeersbord uit figuur 14.6 plaatsen met daaronder het opschrift 'slipgevaar'.

**Fig. 15.6**

Waarschuwbord  
voor bagger op de weg



- 3 Met de trekker en de wagen half op de weg en half in de berm gaan rijden.
- 4 Oranje pylonen langs de kant van de weg zetten.
- j Je hebt twee vrachtwagenaanhangers in gebruik om pakken stro te vervoeren. De pakken moeten over een vrij grote afstand vervoerd worden. Er moet dus goed geladen worden. De aanhangers hebben de volgende afmetingen.
  - De lengte van de bak is 7,50 meter.
  - De breedte van de bak is 2,40 meter.
  - De laadvloer bevindt zich op 1,00 meter.
 Zoek een folder op van een grootpakpers en zoek de afmetingen van een pak op. Met deze pakken ga je de wagens laden.
  - Maak een tekening van een vrachtwagenaanhanger en geef duidelijk aan hoe de wagen geladen moet worden. Geef ook aan in welk verband de pakken komen te liggen.
  - Welke afmetingen moeten de pakken hebben om de wagens zo goed mogelijk te laden?

- 
- Bereken hoeveel pakken je maximaal kunt meenemen met deze twee vrachtwagenaanhangers.
  - Bereken hoeveel kilogram stro er op de wagens vervoerd wordt. In de folder kun je de gegevens vinden over het gewicht van een pak stro.
  - Mag je met deze combinatie over de openbare weg rijden? Geef een duidelijke uitleg waarom je wel of niet op de weg mag komen met deze combinatie.
  - Wat voor reminstallatie zou je willen gebruiken om veilig de weg op te rijden? Geef ook hier een duidelijke uitleg.

---

# 16 Milieueisen in relatie met machine en werk

## Oriëntatie

De baas vraagt aan Marcel of hij de milieueisen bij transport kent. Nee", zegt Marcel, ik zou het niet weten!" De baas vertelt dat het milieu verontreinigd kan raken, als Marcel lading verliest. O ja", denkt Marcel, vorige week heb ik per ongeluk de afsluiter van de drijfmesttank niet goed dichtgedaan." Maar niet alleen lading kan het milieu verontreinigen. Ook als Marcel onderhoud verricht, moet hij ervoor zorgen dat er geen afval in het milieu terecht komt. Zijn baas wijst hem op nog een ander probleem: de bodemstructuur verdicht door alle zware wagens en machines.

## 16.1 Producten vervoeren

Als je producten aan het laden bent of als je werktuig wordt geladen, kan het gebeuren dat er wat naast valt. Als chauffeur zie je erop toe dat het laden zodanig gebeurt dat je niets kan verliezen. Bij het vervoeren van drijfmest let je steeds op of de afsluiters goed sluiten. Als de afsluiter niet goed werkt, kan er mest uit lekken en op de weg komen!

Er zijn ook loonwerkers die vaste mest vervoeren. Dit doen zij meestal met containers. Over de containers moet je een dekzeil of een net trekken om ervoor te zorgen dat je niets verliest of dat er geen product afwaait. Bij het transporteren over de weg zorg je ervoor dat je de rijsnelheid aanpast aan het gewicht van de combinatie trekker en wagen.

Het gebeurt nogal eens dat er een wagen in de sloot belandt doordat er met te hoge snelheid werd gereden. Zou je kunstmest hebben vervoerd, dan komt dat in die sloot terecht. Dan is er wel sprake van schade aan het milieu.

Een ander voorbeeld uit de praktijk. Een medewerker van een loonbedrijf reed met een trekker en een tankwagen, geladen met dieselolie, van het land af. Hij had zojuist de erwtendorsers voorzien van dieselolie. Bij het op de weg draaien nam hij de bocht niet ruim genoeg en belandde met de halfvolle tankwagens in de sloot. Je kunt wel raden wat de gevolgen waren!

Samenvattend kun je zeggen:

- Weet welk product je vervoert.
- Pas je snelheid aan het gewicht van de combinatie aan.
- Let op bij het nemen van bochten en bij het rijden langs slootkanten.

## 16.2 De werkplaats

Bij het onderhoud aan remsystemen moeten de remtrommels schoongemaakt worden. Hierbij komt veel stof vrij dat slecht is voor de mens en het milieu. Je moet dan ook een vloeistof gebruiken om het stof eruit te spoelen.

## 16.3 De bodemstructuur

Het gewicht (= massa) van de trekker en de wagen wordt alsmear groter. De trekker en de wagen moeten over het veld heen kunnen rijden zonder weg te zakken. Wat veel belangrijker is: de grond mag geen blijvende schade van dit grote gewicht ondervinden. Fabrikanten zorgen er daarom voor dat er brede banden onder de wagens gemonteerd kunnen worden. Brede banden hebben een groot aanrakingsoppervlak en zullen daardoor minder insporen. Met de juiste bandenspanning wordt bereikt dat de bodemverdichting zo gering mogelijk is.

*luchtdrukwisselsysteem*

Een andere mogelijkheid is om een *luchtdrukwisselsysteem* op een trekker of wagen bouwen. De bestuurder kan de luchtdruk in de banden dan aanpassen aan de situatie. Op de weg moet de bandenspanning hoger zijn dan in het veld. Wanneer je met dit soort dingen onvoldoende rekening houdt, krijg je op langere termijn de rekening gepresenteerd. De kopakkers kunnen zo vast gereden zijn dat er met twee trekkers voor de ploeg gewerkt moet worden. Ook moet er meer gewoeld worden om storende lagen te breken. Je zult zeggen dat is toch extra werk en brengt weer geld in het laatje! Maar toch ben je als loonwerker niet goed bezig!

## 16.4 Afsluiting

- Vragen 16.1**
- Je moet snijmaïs vervoeren die vrij droog is. Mag je deze maïs over de openbare weg vervoeren? Leg uit wat je moet doen of juist niet moet doen.
  - Bekijk de tabel in figuur 16.1.

**Fig. 16.1**

Bandenmaat	Draagvermogen in kg bij een bepaalde bandendruk							Maximale rij snelheid in km/uur
	0,35 bar	0,70 bar	1,10 bar	1,40 bar	1,75 bar	2,10 bar	2,50 bar	
54 x 31.00 - 26		1620	2055	2430	2770	3080	50	
		1815	2300	2720	3100	3450	30	
		1430	2145	2715	3215	3660	15	
		1715	2560	3245	3840	4375	8	
67 x 34.00 - 30		2375	3010	3560	4060	4520	50	
		2660	3370	3990	4550	5060	30	
		1940	3170	4010	4750	5410	15	
		2320	3750	4755	5625	6415	8	

Waarom moet je op het land de bandenspanning verlagen en op de weg verhogen?

- 
- c Waarom spoel je de remtrommels uit met een vloeistof en blaas je ze niet uit met een luchtpistool?
  - d Wat is bodemverdichting?
  - e Er ligt een kipwagen met kunstmest (los product) in de sloot. Welke maatregelen moet je nemen om milieuschade zo veel mogelijk tegen te gaan?

---

## **Kleine zelfrijdende werktuigen**

---

## Inleiding

Het is druk op het loonbedrijf. Na een lange winter en een voorjaar met veel regen 'barst' het werk nu los. Marcel kwam zojuist met de opraapwagen bij het loonbedrijf om een kleine reparatie te verrichten. Hij is alleen. Opeens komt er een vrachtauto het erf oprijden met enkele pallets maïszaad. De chauffeur vraagt of hij de bestelling even met de heftruck van de auto af wil halen.

Marcel loopt naar de heftruck en start de motor. Na wat 'morrelen' aan enkele knoppen lukt dat. Dan moeten de vorken omhoog. Maar welke hendel moet hij nu pakken? Hij probeert wat en de mast gaat voorover. Verkeerde hendel. Bij de vrachtauto aangekomen blijken de vorken niet goed in de pallet te passen. En als Marcel de pallet wil heffen, blijken de achterwielen van de grond te komen. Hoe lost hij dat nou weer op?

Nadat alle pallets zonder ongelukken zijn gelost, realiseert Marcel zich dat het besturen van een heftruck niet zo simpel is als het wel eens lijkt.

Om zware dingen snel en gemakkelijk te kunnen verplaatsen zie je dat er op veel bedrijven heftrucks worden gebruikt. Je ziet ze niet alleen in fabrieken maar ook steeds meer op loonbedrijven, landbouwbedrijven en mechanisatiebedrijven.

Naast heftrucks en andere laders komen er op het loonbedrijf ook nog andere zogenaamde zelfrijdende werktuigen voor (werktuigen waarvoor geen trekker nodig is). In deze onderwijseenheid komt alleen de grasmaaier aan de orde.



---

# 17 Laadwerktuigen

## Oriëntatie

De baas van Marcel moet op zijn bedrijf vaak zware dingen verplaatsen. Big-bags met kunstmest, pallets met zaaizaad en ook veel losse producten zoals aardappelen en uien. Hij denkt erover om hiervoor een speciale machine aan te schaffen. Hij kijkt in enkele vakbladen en bezoekt enkele beurzen. Na enkele weken komt hij erachter dat er meerdere soorten laders te koop zijn. Het blijkt nog niet zo eenvoudig te zijn om te bepalen welke machine geschikt is voor zijn bedrijf.

## 17.1 Soorten laders

### Trekkervoorlader

Een trekkervoorlader (frontlader) is een relatief goedkoop werktuig dat voor op een trekker kan worden gemonteerd. Er kunnen redelijk grote lasten mee worden getransporteerd. De hefhoogte is vrij groot, tot ongeveer vier meter. Op de voorlader kunnen verschillende hulpstukken worden gemonteerd, zoals een grondbak en een balenklem.

In het veld en op onverharde terreinen kan er met een voorlader goed worden gewerkt, vooral als de trekker voorzien is van vierwielaandrijving. In gebouwen is het werken met een voorlader wat lastiger vanwege de grote lengte en de draaicirkel van de combinatie. De snelheid van werken hangt voor een groot deel af van de versnellingsbak van de trekker.

Als de voorlader van de trekker wordt verwijderd, is de trekker weer bruikbaar voor andere werkzaamheden.

**Fig. 17.1**  
Trekker met voorlader



### **Heftruck**

Door zijn korte bouw, zijn grote wendbaarheid en de speciale versnellingsbak is de heftruck erg geschikt voor het verplaatsen van grote lasten en ook in kleine ruimten. Doordat er kleine wielen onder de heftruck zijn geplaatst, is een heftruck eigenlijk alleen geschikt om te werken op een vlakke, verharde ondergrond van bijvoorbeeld beton, asfalt of klinkers.

Heftrucks zijn er met verbrandingsmotoren en met elektromotoren. In de landbouw worden meestal heftrucks met verbrandingsmotoren gebruikt. Heftrucks met elektromotoren worden vooral gebruikt in ruimten waar uitlaatgassen ongewenst zijn. Daarbij kun je denken aan ruimten waar veel mensen werken of waar producten worden opgeslagen die gevoelig zijn voor uitlaatgassen, zoals bewaarcellen voor bloembollen.

**Fig. 17.2**  
Heftruck



### **Ruwterreinheftruck**

Een ruwterreinheftruck is meestal iets groter van bouw dan een 'gewone' heftruck. Doordat er grotere banden met 'trekkerprofiel' zijn gemonteerd is deze machine geschikt om op onverharde terreinen te werken. Soms zijn ruwterreinheftrucks uitgerust met vierwielaandrijving. Door de grotere bouw en de grote wielen is de wendbaarheid in gebouwen kleiner dan bij een 'gewone' heftruck. In ruwterreinheftrucks zijn meestal dieselmotoren gemonteerd.

**Fig. 17.3**  
Ruwterreinheftruck



## **17.2 Telescooplader**

*verreiker* Een telescooplader wordt ook wel een *verreiker* genoemd. Deze lader kan snel grote lasten verplaatsen, is wendbaar en kan hoog heffen.

Een telescooplader is uitermate geschikt voor het boerenwerk. Door zijn vier aangedreven wielen met trekkerprofiel op de banden is deze machine zowel bruikbaar op een verharde als een onverharde ondergrond. Omdat meestal vier wielen bestuurbaar zijn, is de machine erg wendbaar.

---

De laadarm is uitschuifbaar, zodat de machine klein is in gebouwen terwijl de hefhoogte groot is. De werksnelheid en het hefvermogen zijn groot.

Er zijn ook telescoopladers met knikbesturing. De wendbaarheid is dan nog groter.

**Fig. 17.4**  
Telescooplader



### 17.3 Schranklader

Een *schrinklader* is een uiterst kleine en wendbare machine. Op een verharde ondergrond kun je met deze machine goed uit de voeten. De wendbaarheid is erg groot. De besturing vindt plaats door de beide wielen aan één kant te blokkeren of zelf de andere kant op te laten draaien. De machine kan zo om zijn eigen as draaien. De hefhoogte is beperkt. Dit is de reden dat hij in de landbouw niet zo veel wordt gebruikt. Zo wordt deze machine bijvoorbeeld gebruikt om ruimen van schepen te lossen.

**Fig. 17.5**  
Schranklader



## 17.4 Shovel

*wiellader* Een shovel (ook wel *wiellader* genoemd) is eigenlijk een machine die ontwikkeld is voor het grondverzet. Toch zijn er enkele toepassingen in de landbouw. Door de grote hefkracht en de vier grote aangedreven wielen is deze machine erg geschikt voor het snel laden en lossen van bijvoorbeeld grote balen. Zowel op verharde als op onverharde terreinen kan deze machine goed uit de voeten.

Een nadeel van het gebruik van een shovel is het grote eigen gewicht van de machine. Bovendien is een shovel vanwege zijn afmetingen dikwijls onhandig te gebruiken in en rond gebouwen.

**Fig. 17.6**  
Shovel



## 17.5 Afsluiting

- Vragen 17.1**
- a Waarom hebben loonwerkers of boeren vaak heftrucks met dieselmotoren?
  - b Waarom is een 'gewone' heftruck ongeschikt om in het veld mee te werken?

- 
- c Noem enkele nadelen van een trekkervoorlader ten opzichte van een heftruck.
- d Een loonwerker heeft een machine nodig om:
- bij veehouders mest op te laden;
  - bij akkerbouwers mest te laden in het land;
  - grote balen te laden op het land;
  - grote balen te lossen in gebouwen en op kuilplaten;
  - af en toe een beetje grond te laden.

Welke machine(s) zou jij adviseren voor deze verschillende activiteiten?

Geef aan waarom je juist die machine(s) zou adviseren.

Geef ook aan waarom je de andere machines niet aanraadt.

- e Noem twee verschillen tussen:
- een shovel en een telescooplader;
  - een terreinheftruck en een schranklader.

## 18 De heftruck

### Oriëntatie

Marcel weet zoals bijna iedereen wel hoe een heftruck eruit ziet. Het lijkt van die simpele apparaatjes waarmee je snel even wat dingen kunt verplaatsen. Toch zitten er nog veel onderdelen aan. Het is belangrijk voor Marcel dat hij weet wat de namen van die onderdelen zijn en vooral wat hun functie is.

Als Marcel met zijn heftruck op pad gaat, is het niet voldoende als hij weet waarvoor alle meters, klokjes en hendels dienen. Hij moet ook weten hoe hij een pallet met aardappelen oppakt zonder dat er zakken afglijden. Ook kan een heftruck gemakkelijk omvallen. Hoe kan hij dit risico verkleinen?

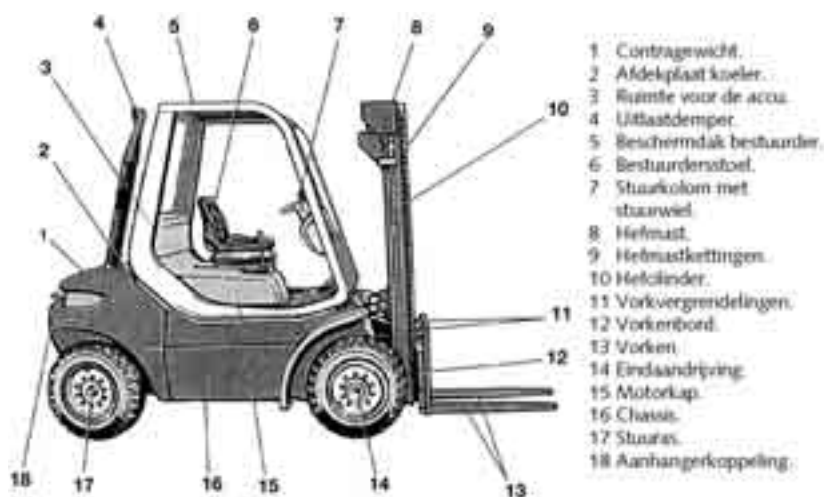
### 18.1 Wettelijke eisen voor het rijden met een heftruck

Om een heftruck te mogen besturen moet je 18 jaar oud zijn. Als je de leeftijd van 16 jaar hebt bereikt, mag je echter zonder rijbewijs een heftruck besturen, mits dit onder (verscherpt) toezicht van de werkgever gebeurt.

Vanaf de leeftijd van 18 jaar mag iedereen zelfstandig een heftruck besturen, mits hij/zij (aantoonbaar) een deugdelijke opleiding en instructie heeft genoten, zowel theoretisch als praktisch.

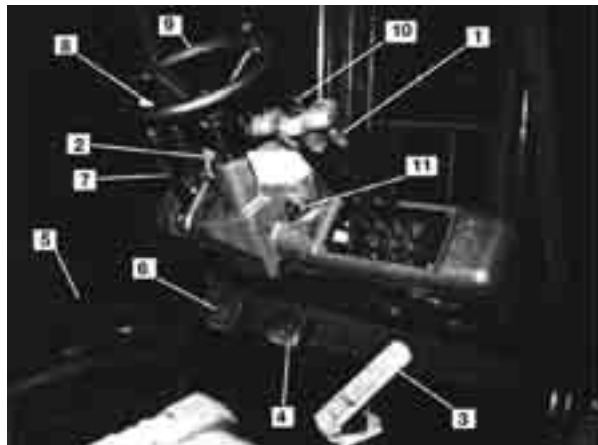
In figuur 18.1 staat een heftruck met daarbij de benaming van de belangrijkste onderdelen.

**Fig. 18.1**  
De belangrijkste onderdelen van een vorkheftruck



Als je op een heftruck plaatsneemt zie je verschillende controlelampjes, metertjes, hendels en pedalen. In figuur 18.2 zie je de meest belangrijke lampjes, meters, hendels en pedalen.

**Fig. 18.2**  
De bestuurdersplaats van  
een heftruck



- 1 Hydrauliek-bedieningshendels.
- 2 Instrumentenbord.
- 3 Gaspedaal.
- 4 Rempedaal.
- 5 Zitplaats.
- 6 Kruipgangpedaal.
- 7 Parkeerrem.
- 8 Versnellingshendel/  
claxon.
- 9 Stuurwiel.
- 10 Richtingaanwijzer/  
ruitewisser/  
verlichting.
- 11 Contactslot.

## 18.2 Onderdelen van een vorkheftruck

De belangrijkste onderdelen van een heftruck zijn:

- motor;
- versnellingsbak;
- hefmast;
- besturing;
- banden;
- voorzetapparatuur;
- instrumentenbord;
- hydrauliekbedieningshendels.

Deze onderdelen komen hier aan de orde.

### Motor

De aandrijfmotor is bij veel heftrucks een dieselmotor. Er zijn ook heftrucks met een benzinemotor. De brandstof kan benzine of LPG zijn.

Ook komen er heftrucks voor met een elektrische aandrijving. Deze heftrucks worden gebruikt op plaatsen waar uitlaatgassen ongewenst zijn, bijvoorbeeld in kleine ruimten. In de heftruck zijn dan grote accu's geplaatst. Deze accu's moet je regelmatig opladen.

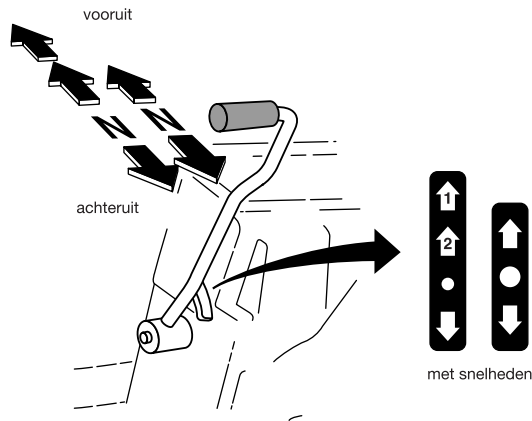
De motor drijft de versnellingsbak en de hydrauliekpompen aan.

### Versnellingsbak

Vaak wordt de versnellingsbak bediend door middel van een schakelhefboom. Er zit geen koppelpedaal op, zoals op de meeste andere trekkers.



**Fig. 18.3**  
Schakelhefboom  
vooruit-stilstand-  
achteruit



Met de schakelhefboom kies je de rijrichting:

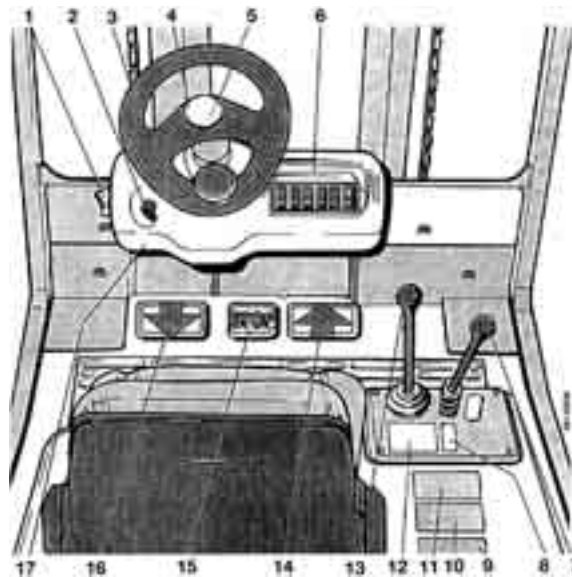
- vooruit: hefboom naar voren (naar de mast);
- stilstand: hefboom in middenstand;
- achteruit: hefboom naar achteren (naar de bestuurder).

*hydrostatische  
aandrijving*

Er zijn ook heftrucks met een *hydrostatische aandrijving*.

De aandrijving wordt dan bediend door pedalen. Er is een pedaal voor vooruitrijden en één voor achteruitrijden.

**Fig. 18.4**  
Rijpedaal voor vooruit en  
rijpedaal voor achteruit



## Hefmast

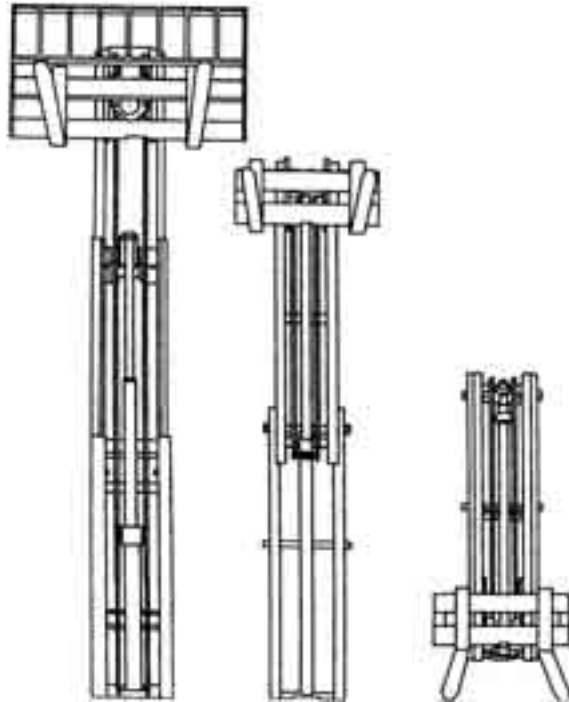
De hefmast van een heftruck is opgebouwd uit twee of meer U- of I-profielen. Deze profielen zijn met elkaar verbonden door stalen strippen. Hoe dit er precies uitziet, is afhankelijk van de constructie. Je kunt gemakkelijk een andere hefhoogte kiezen. Daarvoor schuif je een of meer profielen in of uit elkaar. Deze profielen glijden of rollen aan de binnenzijde van het profiel langs elkaar.

*vorkenbord*

Het *vorkenbord* is altijd bevestigd aan het binnenste profiel. Dit profiel hef je door middel van een of twee kettingen via de kruiskop op de hefcilinder. Aan het vorkenbord zijn de vorktanden opgehangen.

**Fig. 18.5**

*Verschillende hefmasten*



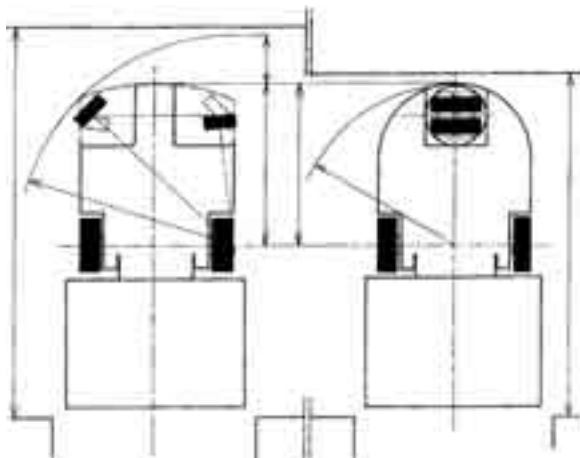
### Besturing

De besturing van heftrucks vindt meestal plaats doordat de achterwielen of het achterwiel wordt bestuurd. Hierdoor wordt de ruimte om te draaien kleiner en wordt de wendbaarheid groter. De heftruck kan scherper door een bocht draaien.

Let er wel op dat de achterkant meer naar links en naar rechts beweegt!

**Fig. 18.6**

*Denk om het uitzwenken van de achterkant bij een korte bocht!*



---

## Banden

Er kunnen op heftrucks luchtbanden of massieve rubberbanden zitten. Ook is een combinatie hiervan mogelijk: de 'SE-banden' ofwel superelastische banden. De keuze van de banden wordt onder meer bepaald door:

- het materiaal waarvan de vloer is gemaakt;
- de wielbelasting;
- de werkomstandigheden.

Bij minder goede vloeren en bij het werken op buitenterreinen worden meestal luchtbanden of SE-banden gebruikt. Natuurlijk kunnen deze banden ook op een vlakke vloer worden gebruikt.

**Fig. 18.7** *Verschillende banden*



Bij een grotere hefhoogte is een heftruck met luchtbanden wat minder stabiel dan een heftruck met massieve banden of SE-banden. Bij heftrucks met een grote hefhoogte worden soms langere voorassen en/of dubbele wielen gemonteerd ter verbetering van de stabiliteit.

Een klein spanningsverschil in de voorbanden oefent een sterke invloed uit op de stabiliteit tijdens hoog heffen!

## Voorzetapparatuur

Vorkheftrucks zijn standaard voorzien van vorken die zijn gemonteerd op het vorkenbord. Bij de meeste heftrucks zijn deze vorken te vervangen door speciale voorzetapparatuur zoals bijvoorbeeld:

- een kistenkantelaar;
- een schepbak;
- verlengvorken;
- een balenklem;
- een kraanarm.

**Fig. 18.8**  
De opschepbak



### Onderdelen instrumentenbord

In het instrumentenbord zitten onder andere de volgende onderdelen.

- De urenteller geeft het aantal bedrijfsuren van de motor aan.
- De koelwatertemperatuurmeter geeft de temperatuur van het koelwater aan. De temperatuur mag niet in de rode sector komen.
- De brandstofmeter geeft het brandstofpeil in de tank aan.
- De laadstroomverklikker geeft aan dat de dynamo de accu niet oplaadt. Meteen nadat je de motor hebt gestart, hoort dit lampje uit te gaan.
- Remdrukindicator. Let op of je dit lampje ziet branden, nadat de motor ongeveer 10 seconden heeft gedraaid. Dit lampje heeft als doel je te waarschuwen als de remmen niet goed werken.
- Voorverwarmen/gloeien. Dit lampje geeft aan dat de gloeispiralen ingeschakeld zijn (alleen bij dieselmotoren).
- Indicator oliedruk. Dit lampje geeft de afwezigheid van oliedruk in de motor aan. Het moet uitgaan direct nadat je de motor hebt gestart.
- Verklikker wegverlichting. Dit lampje gaat branden, als de wegverlichting ingeschakeld is.
- Parkeerrem. De parkeerrem (of handrem) moet worden aangetrokken, zodra de bestuurder de heftruck wil verlaten.

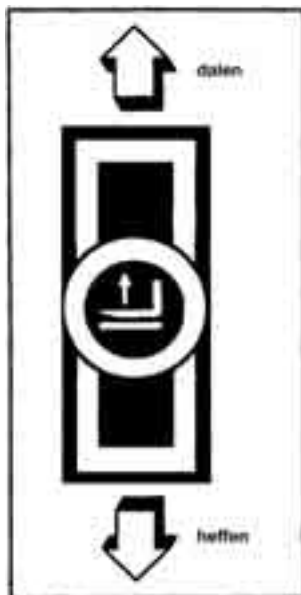
### Hydrauliekbedieningshendels

De bediening van het hydraulische hefsysteem bestaat uit twee tot vier hendels:

- de hefbedieningshendel;
- de kantelbedieningshendel;
- de sidschiftbedieningshendel (niet altijd aanwezig);
- de bedieningshendel van de kistenkantelaar (niet altijd aanwezig).

Als je de hefbedieningshendel naar voren beweegt, dalen de vorken. Trek je de hendel naar achteren, dan gaan de vorken omhoog.

**Fig. 18.9**  
Hefbedieningshendel



Als je de kantelbedieningshendel naar voren duwt, wordt de mast voorover gekanteld. Trek je de hendel naar achteren, dan wordt de mast achterover gekanteld.

**Fig. 18.10**  
Kantelbedieningshendel



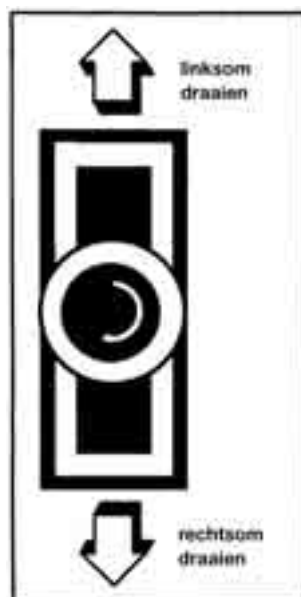
Als je de sideshiftbedieningshendel vooruit zet, worden de vorken naar rechts geschoven. Trek je de hendel naar achteren, dan schuiven de vorken naar links.

**Fig. 18.11**  
Sideshiftbedieningshendel



Als je de bedieningshendel van de kistenkantelaar naar voren zet, draait de kantelaar linksom. Wil je hem rechtsom laten draaien, dan trek je de hendel naar achteren.

**Fig. 18.12**  
Bedieningshendel van de kistenkantelaar



### 18.3 Heftrucks belasten

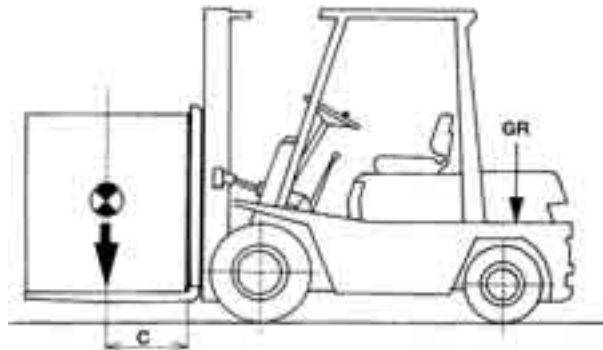
Marcel mag met de heftruck gaan rijden. Achterin de hal moet hij een aantal zakken aardappelen oppikken en ze naar een andere plaats vervoeren. Hij stapt in de truck en vraagt zich af waar alle meters, klokjes en hendels voor dienen. Hij zou het moeten weten, want hij heeft op school alle onderdelen bestudeerd. Nou, het zal wel lukken, denkt hij.

Maar dan is hij er nog niet. 'Hoe pak je ook al weer een pallet met aardappelen op zonder dat er zakken afglijden en hoe kan ik dit risico verkleinen?' vraagt Marcel zich af. Ook kan een heftruck gemakkelijk omvallen. Dat heeft hij vorige week bij Geert gezien. Dat zal hem niet overkomen!

### Hefvermogen en zwaartepuntafstand

Iedere heftruck heeft een bepaald hefvermogen. Dat varieert van 300 tot 45.000 kg. Dit is het gewicht dat met de heftruck mag worden opgenomen. Een belangrijke factor bij de bepaling van het hefvermogen is de zwaartepuntsafstand. De zwaartepuntsafstand is de afstand van het midden van de last tot de hiel van de vork (C in figuur 18.13).

**Fig. 18.13**  
Zwaartepuntsafstand C



Een truck heeft een hefvermogen van 2600 kg en een zwaartepuntsafstand van 56 cm. Deze truck mag dus een lading vervoeren van 2600 kg, die 120 cm lang is. Dat mag omdat het zwaartepunt van een last van 120 cm op 60 cm ligt.

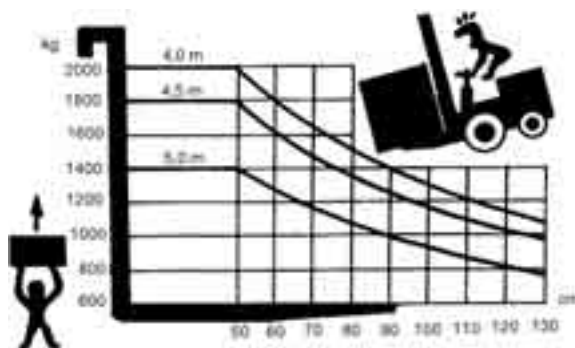
Het gevaar van vooroverkiepen wordt heel groot als:

- een lading langer is dan de opgegeven lengte;
- de chauffeur de lading niet goed op de vorken neemt.

*lastdiagram*

Het bovenstaande verhaal kun je terugvinden in het lastdiagram dat bij de heftruck hoort. Bij elke heftruck hoort een *lastdiagram*. Zo'n lastdiagram hoort duidelijk zichtbaar op iedere heftruck aanwezig te zijn.

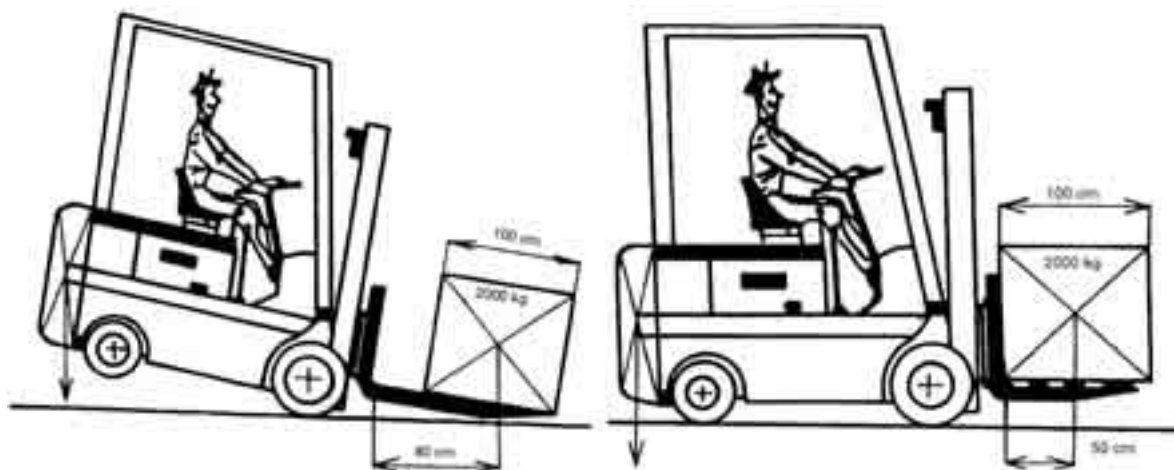
**Fig. 18.14**  
Lastdiagram



Uit het lastdiagram van figuur 18.14 blijkt dat een lading van 2000 kg een zwaartepunt van maximaal 50 cm mag hebben. De hele lading mag dus 100 cm lang zijn. Wanneer de lading langer wordt dan 100 cm, moet het gewicht van de lading verminderen. Daarbij mag de masthoogte maximaal 4 meter zijn.

De heftruck moet voldoende druk op het achterwiel houden. Daarom moet je ervoor zorgen dat de last zo ver mogelijk achter op de vorken staat. Je verkleint hiermee het gevaar van vooroverkiepen.

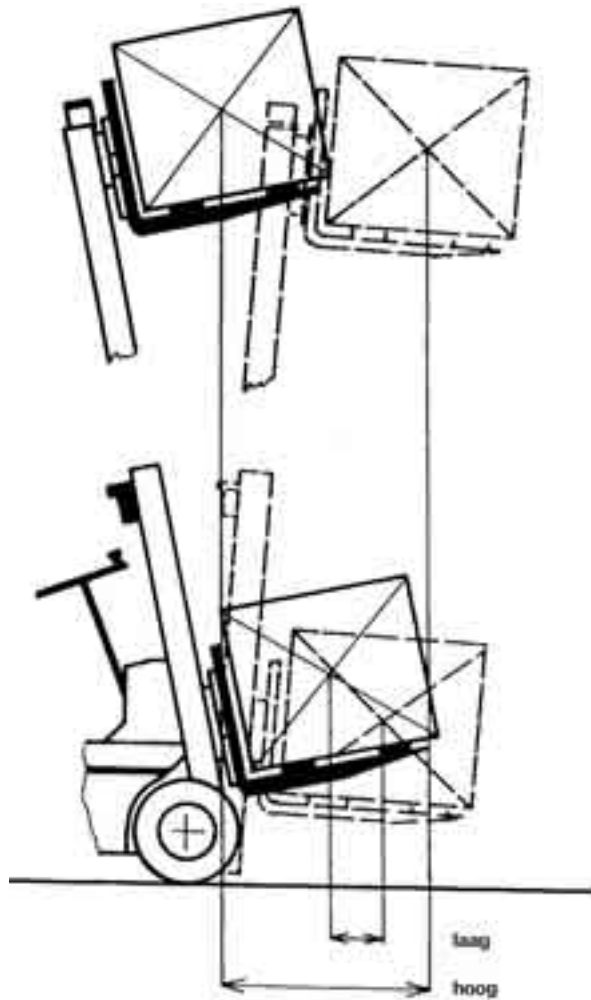
**Fig. 18.15** Een kleiner zwaartepuntsafstand voorkomt voorover kiepen



*mast* Bij de meeste heftrucks is het mogelijk de *mast* voor- en achterover te *bewegen*. Dit betekent dat de zwaartepuntsafstand van de truck ook steeds verandert. Let er dus op, dat bij een beladen heftruck de mast niet te ver voor- of achterover wordt gekiept, wanneer de vorken hoog geheven zijn. Dan kan het zwaartepunt van de lading te ver buiten de truck komen te liggen. Daardoor kan hij voor- of achterover kiepen!



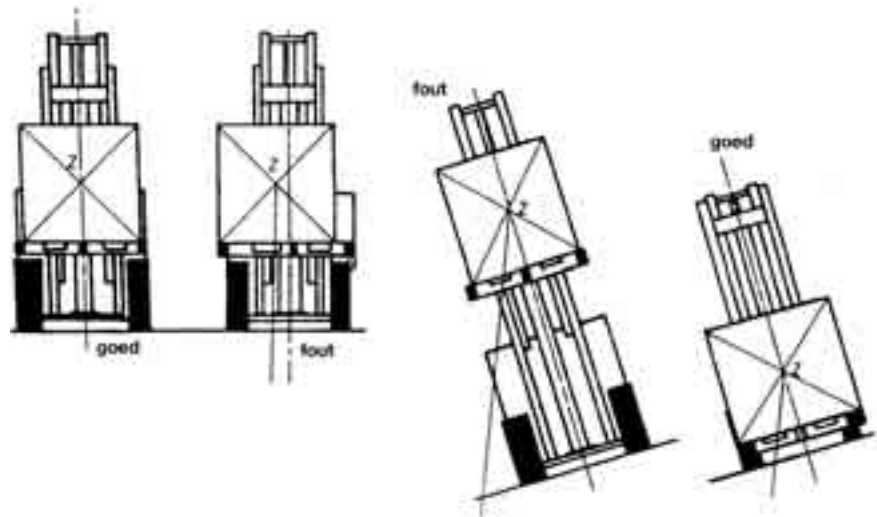
**Fig. 18.16**  
Kans op voor- of  
achterover kiepen



Zorg er ook voor dat de last altijd goed in het midden wordt opgenomen. Dit doe je om de volgende redenen:

- de zijwaartse stabiliteit;
- het uitzicht naar voren;
- de doorrijdbreedte.

**Fig. 18.17**  
 Let op zijdelingse  
 stabiliteit

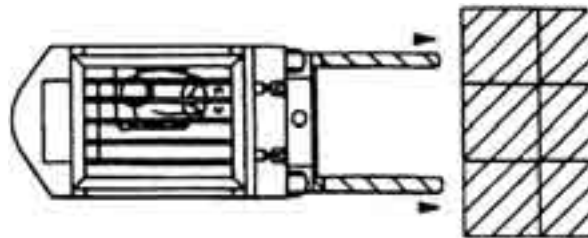


### Vervoeren van lasten

Bij het vervoeren van lasten let je op de volgende vijf punten.

- 1 Het positioneren van de vork  
 Zet de vork onder een rechte hoek met de last. De mast komt recht omhoog en de tanden staan zo ver van elkaar als de last toelaat.

**Fig. 18.18**  
 Positioneren van de vork



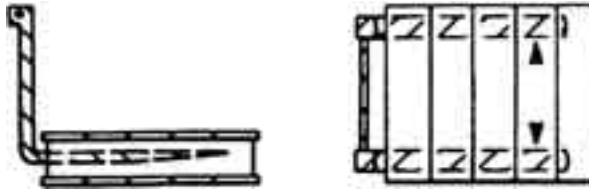
- 2 Het klaarmaken voor heffen  
 Zet de vork omlaag. Benader de last langzaam op kruipgang en schuif de vork hieronder. Let daarbij op dat je de last niet raakt.

**Fig. 18.19**  
 Klaarmaken voor heffen



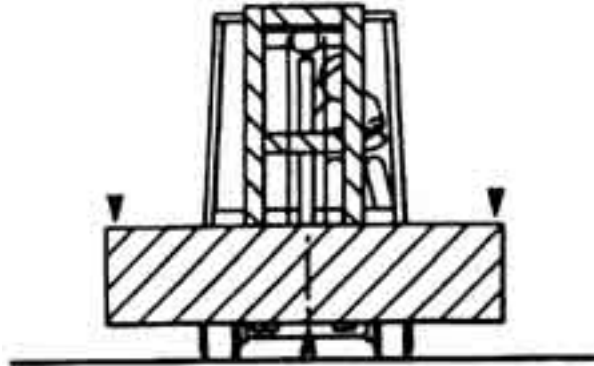
Voor het oppikken van een pallet zet je de tanden zo ver mogelijk uit elkaar. Houd de vork horizontaal en steek hem helemaal in de pallet.

**Fig. 18.20**  
De vork goed in de pallet  
steken



- 3 Het heffen van de last  
Hef alle lasten gelijkmatig om het gewicht gelijkmatig te verdelen. Verplaats de tanden meer naar het zware einde toe, als dat nodig is.

**Fig. 18.21**  
Het gewicht goed  
verdelen



Kantel de mast achterover wanneer de vork is ingestoken en de last tegen de achterkant van de vork aan ligt. Hef de last op tot de minimumhoogte om obstakels op de grond te vermijden.

**Fig. 18.22**  
Mast achterover kantelen



- 4 Het vervoeren van de last  
Als de last het uitzicht hindert, rijd je achteruit.

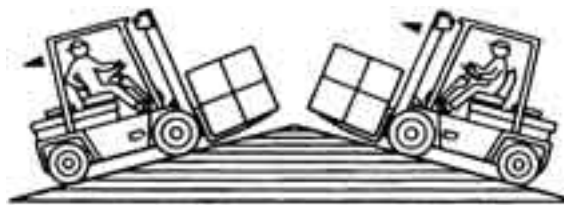
**Fig. 18.23**  
Achteruitrijden bij hoge lasten



Rijd hellingen altijd langzaam op of af. Dit geldt zowel voor vooruit als achteruit rijden.

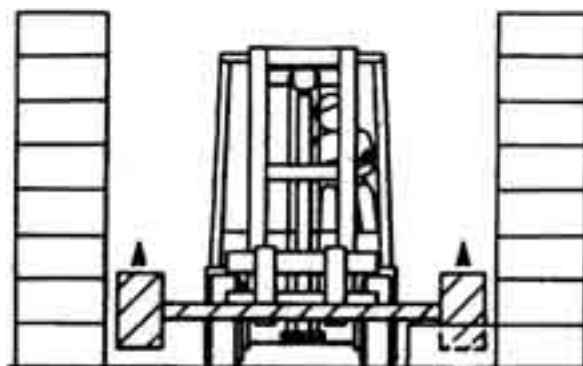
Maak op een helling nooit een bocht en rijd ook nooit dwars over een helling heen!

**Fig. 18.24**  
Voorzichtig op hellingen



Bij een eventueel obstakel in een gangpad handel je als volgt. Je rijdt tot aan het obstakel. Dan hef je de last voldoende om het obstakel voorbij te kunnen rijden. Rijd het obstakel voorbij, stop daarna en laat de last weer zakken. Rijd dan weer verder.

**Fig. 18.25**  
Een obstakel passeren



5 Het lossen/afzetten van de last

Als je op de juiste plaats bent aangekomen, zet je de last weer op de grond. Kantel daarbij de mast voorover tot hij rechtop staat. Laat de last zakken en rijd achteruit. Zorg ervoor dat de vork niet over de grond sleept.

**Fig. 18.26**  
Mast voorover bij lossen



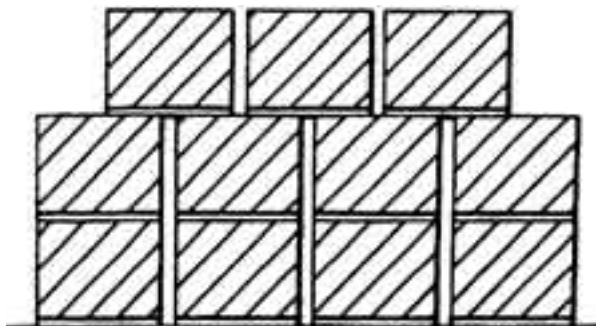
Als je moet stapelen, rijd je naar de juiste plaats en je stopt iets vóór de lospositie. Kantel nu de mast voorover tot hij verticaal staat. Hef de last 20 -25 cm boven de stapel op. Rijd dan langzaam vooruit tot de last op de gewenste positie staat. Stop, laat de last zakken en rijd achteruit tot de vork los van de stapel is. Laat de vork verder zakken.

**Fig. 18.27**  
Pas voor de stapel de last heffen



Stapel beladen pallets recht en haaks tegenover elkaar. Stapel daarbij de bovenste laag verspringend. Dit verhoogt de veiligheid.

**Fig. 18.28**  
Bovenste laag verspringend stapelen



---

## 18.4 Veilig werken met de heftruck

Vorige week was Marcel nog op bedrijfsbezoek bij een firma waar ze veel met heftrucks werken. Hij hoopte daar eens met mensen te praten die al langer met een truck werken. Die zouden hem wel kunnen vertellen hoe je veilig werkt met zo'n ding. Tenslotte wordt er vaak met een heftruck in een omgeving gewerkt waar ook nog meerdere mensen werken.

Nou, hij weet nu in ieder geval ook hoe het niet moet. Er liep daar toch een figuur rond en die reed wel zo gevaarlijk met zijn heftruck rond! Van die man hoeft Marcel geen tips over het voorkomen van schade aan gebouwen. Of hoe je moet denken aan je eigen veiligheid en die van anderen.

### Veiligheidsmaatregelen

Je wilt natuurlijk veilig werken met een heftruck. Aan ongelukken wil je liever niet denken. Veilig werken kan, als je de voorschriften opvolgt en je gezonde verstand gebruikt.

- Lees altijd eerst de gebruiksvoorschriften als je op een heftruck gaat rijden.
- Laat nooit een onbevoegd persoon op de heftruck rijden.

**Fig. 18.29**  
Alleen goed opgeleide chauffeurs mogen de heftruck besturen.



- Controleer de heftruck voordat je met je werkzaamheden begint. Veilig rijden begint bij een veilige heftruck.
- Gebruik altijd het juiste formaat pallet.

**Fig. 18.30**  
Verdeel voor een goed  
evenwicht de last gelijk  
over beiden vorken.



**Fig. 18.31**  
Sta nooit toe dat er  
iemand onder een  
opgeheven last  
doorloopt.



**Fig. 18.32**

Houd de lading tijdens het rijden naar achteren gekanteld.



**Fig. 18.33**

Rem altijd gelijkmatig.



- Je heftruck is geen racewagen.
- Blijf met je handen en voeten uit het mastgedeelte.
- Vervoer ladingen zo dicht mogelijk bij de grond.
- Verminder vaart op natte en gladde oppervlakten.
- Bij het naderen van kruisingen moet je de snelheid verminderen en enkele keren claxonneren.
- Rijd altijd op een veilige afstand van andere voertuigen.
- Haal nooit stunts of grappen uit.



**Fig. 18.34**  
Beschermt jezelf tegen  
vallende voorwerpen.



**Fig. 18.35**  
Let op de doorrijhoogte  
van de heftruck.



**Fig. 18.36**  
Let erop dat je aan de  
zijanten voldoende  
ruimte hebt.



**Fig. 18.37**  
Houd de aandacht bij je  
werk.



- Houd je handen en voeten binnen de heftruck.
- Verminder snelheid bij het naderen van bochten.

**Fig. 18.38**  
Rijd met een grote last zo  
veel mogelijk achteruit en  
kijk in de rijrichting.



**Fig. 18.39**  
Ga een helling  
voorwaarts op en  
achterwaarts af, zowel  
beladen als onbeladen.



**Fig. 18.40**  
Als je met een grote last  
rijdt, laat iemand je dan  
helpen.



- Gebruik de heftruck niet als personenlift.

**Fig. 18.41**  
Vervoer nooit mensen.



- Hef geen ladingen als de mast voorover staat.
- Wanneer je een lading opneemt, zorg dan dat de vorken zo breed mogelijk staan.

**Fig. 18.42**  
Heffen, stapelen of keren  
op een helling kan het  
omslaan van je heftruck  
veroorzaken.



Parkeer de heftruck op de juiste manier. Werk als volgt:

- plaats de mast gedeeltelijk voorover;
- kijk of de vorken op de vloer staan en of de hefketting slap hangt;
- trek de parkeerrem aan;
- haal de contactsleutel uit het slot.

**Fig. 18.43**  
Goed parkeren



## 18.5 Het dagelijks onderhoud van de heftruck

Marcel mag steeds vaker met de heftruck rijden. Dat vindt hij prachtig, ook al omdat hij nu zelf het onderhoud kan doen. Hij weet dat een zorgvuldige behandeling ook voor een vorkheftruck van groot belang is, zoals bij alle transportmiddelen. En dat die niet alleen geldt voor de juiste manier van bediening, maar ook voor de werkzaamheden die hij verricht bij het begin van de dagtaak of de werkperiode.

Voordat je met de heftruck gaat werken, voer je eerst een aantal controles uit. Je kijkt of de vorkheftruck in een goede technische staat verkeert. Op die manier kun je eventuele gebreken ontdekken. Dit is voor de veiligheid van groot belang. Deze controles noemen we het dagelijks onderhoud.

---

Je controleert dagelijks:

- het oliepeil van de motor;
- de koelvloeistofpeil in het reservoir;
- de brandstofvoorraad;
- het oliepeil van de hydrauliekolie;
- de bandenspanning;
- lekkage op of onder de heftruck.

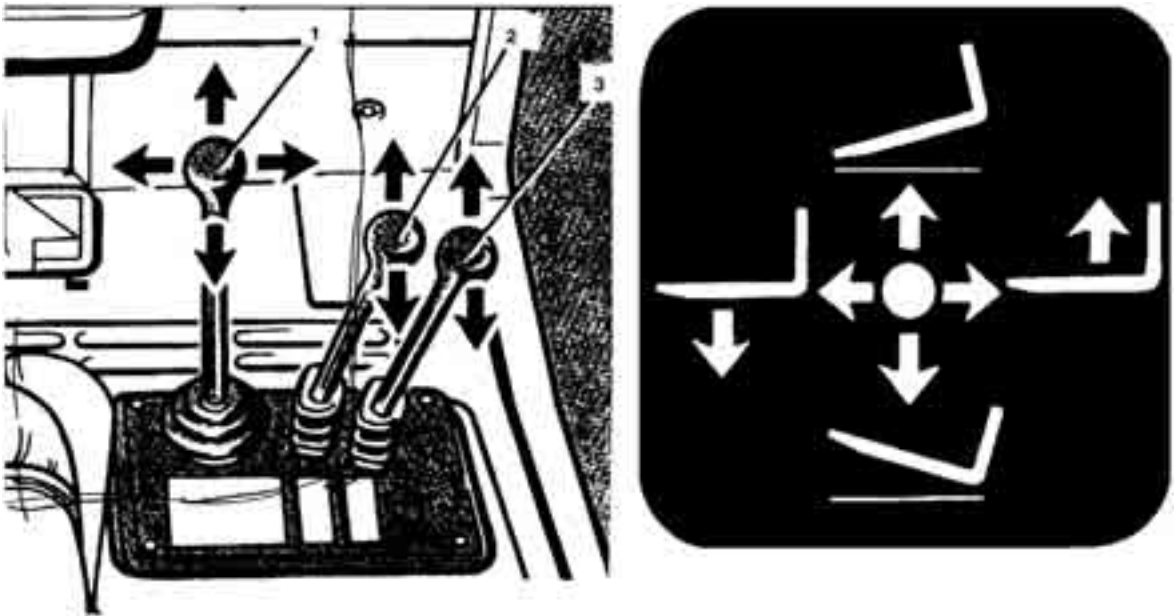
**Fig. 18.44**  
Het oliepeil staat tussen  
maximum en minimum.



## 18.6 Afsluiting

- Vragen 18.1**
- a Wat kan er aan de hand zijn als het lampje 'lage motoroliedruk' blijft branden? Noem twee punten.
  - b Als je een dieselmotor in een heftruck wilt starten, moet je meestal eerst voorgloeien.
    - Wat gebeurt er dan in de motor?
    - Hoe lang moet je voorgloeien?
  - c De wijzer van het metertje voor koelwatertemperatuur staat in het rode vlakje.
    - Wat moet je dan onmiddellijk doen?
    - Wat kan er dan aan de hand zijn? Noem twee punten.
  - d Waarom kan het slecht zijn voor de versnellingsbak wanneer je van vooruit naar achteruit schakelt, terwijl je nog snel vooruitrijdt?
  - e In figuur 18.45 zie je een zogenaamde kruishendel. De symbolen zie je eraanast.

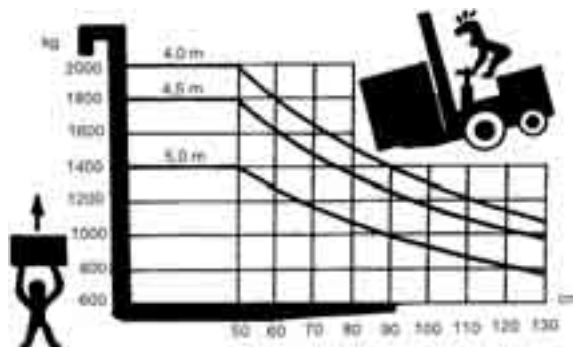
**Fig. 18.45** Kruishendel



Wat gebeurt er als je de hendel:

- naar links beweegt?
  - naar rechts beweegt?
  - naar voren beweegt?
  - naar achteren beweegt?
  - schuin links naar voren beweegt?
- f Als je een lastdiagram kunt lezen, weet je hoeveel last je mag vervoeren. En dan is het belangrijk te weten, hoe je die last vervoert en stapelt. In figuur 18.46 is een lastdiagram van een heftruck van een akkerbouwer gegeven.

**Fig. 18.46**  
Lastdiagram



De akkerbouwer wil pallets met aardappelen vervoeren. De pallets zijn 120 x 160 cm groot. Op depallets worden 32 zakken aardappelen gelegd van 50 kg. Hoe hoog mag hij deze pallet maximaal heffen, zonder dat er gevaar bestaat voor vooroverkiepen van de heftruck?

- g Geef aan welke handelingen je achtereenvolgens verricht om een pallet met zaaizaad op te pakken, te vervoeren en weer neer te zetten.
- h Waarom kan het gevaarlijk zijn om dwars over een helling te rijden?
- i Waarom is het verstandig om te rijden met de last zo laag mogelijk bij de grond?

- 
- j Waarom is het onveilig om bij het stapelen al ver voor de plaats de last alvast te heffen tijdens het rijden?
  - k Waarop moet je letten als je met een heftruck dicht langs een muur rijdt en je een scherpe bocht moet maken?
  - l Veilig werken met een heftruck kan, als je de veiligheidsmaatregelen opvolgt. Je gaat rijden met een vorkheftruck. Wat doe je eerst?
  - m Je moet een last vervoeren. Noem drie maatregelen die zorgen voor een veilig vervoer.
  - n Waarom is het verplicht dat er een veiligheidsframe of een cabine boven de bestuurdersplaats is aangebracht?
  - o Waarom is het belangrijk dat je, voordat je de werkdag op een heftruck begint, deze controleert opgebreken? Welke punten zou je dan zoal controleren?
  - p Wat kan er gebeuren als je met een te hoge snelheid een bocht neemt?
  - q Waarom moet je de lading tijdens het rijden naar achteren gekanteld houden?
  - r Wat kan er gebeuren, als je (met last) vooruit een helling afrijdt?
  - s Waarom moeten de vorken zo breed mogelijk staan?
  - t Geef aan hoe je een vorkheftruck veilig parkeert.
  - u Nico krijgt de opdracht om een stapel dozen te vervoeren. Ze staan helemaal achterin de hal. Dat vindt Nico wel leuk. Hij loopt naar de heftruck, klimt erin en rijdt weg. De muziek schalt door de hal en Nico krijgt er lol in. Hij zingt hard mee en scheurt op de maat van de muziek door de gangen tussen destellingen. Op een hoek doemt plotseling Gerard op, die met een andere heftruck pallets vervoert. Nico kan nog net een botsing voorkomen. Oef, dat was op het nippertje.  
Aangekomen bij de dozen begint hij te stapelen. Hij ziet dat er eigenlijk meer dozen zijn dan hij dacht. 'Och, ik zet er nog maar een paar meer op', denkt hij. In de vooruit rijdt hij met die hoge stapel naar de plaats van bestemming. Plotseling ziet hij dat een doos niet zo goed staat. Hij trekt zijn hand door de mast om hem op zijn plaats te duwen.  
De dozen moeten op pallets komen in een andere hoek van de hal. Er is maar één pallet beschikbaar. 'Oei', denkt Nico, 'ik had toch beter twee keer kunnen rijden. Dan had ik tussendoor een tweede pallet kunnen zoeken.' Maar hij heeft ook geen zin om terug te gaan. Dus zet hij de dozen in twee rijen op die ene pallet! 'Een beetje oversteken moet kunnen.'  
Daarna brengt hij de heftruck weg. Hij schakelt de motor uit en zonder op of om te kijken loopt hij vrolijk fluitend weg. Op naar de kantine! De volgende dag is hij heel verbaasd, als hij hoort dat zijn baas heel boos op hem is.  
Welke veiligheidsmaatregelen heeft Nico niet opgevolgd? Wat kunnen de gevolgen ervan zijn?
  - v Zoek de gebruiksaanwijzing van een vorkheftruck op. Zoek op hoe je de onderstaande controles uitvoert. Neem de tabel over en vul hem in.

---

<b>Controlepunt</b>	<b>Hoe uit te voeren</b>
oliepeil van de motor	
koelvloeistofpeil in het reservoir	
brandstofvoorraad	
oliepeil van de hydrauliekolie	
bandenspanning	
lekkage op of onder de heftruck	



---

## 19 De telescooplader

### Oriëntatie

Marcel gaat met Klaas en Gert naar een beurs. Ze zijn de laatste tijd al op meer beurzen en tentoonstellingen geweest en hebben daar veel telescoopladers gezien. Ze vinden het prachtige machines met veel mogelijkheden. Nu willen ze wel eens precies weten, wat je er allemaal mee kunt en hoe zo'n machine precies werkt.

De vertegenwoordiger laat allerlei mogelijkheden zien en ook nog extra hulpstukken. Marcel en zijn collega's zijn verbaasd over wat er allemaal mogelijk is met een telescooplader.

**Fig. 19.1**  
Telescooplader



### 19.1 De belangrijkste eigenschappen

De *telescooplader* wordt ook wel *verreiker* genaamd. Het is een machine die de laatste jaren steeds meer op landbouw- en loonbedrijven te zien is.

De telescooplader dankt zijn naam aan zijn uitschuifbare laadarm. De telescooplader kan worden gezien als een kruising van een shovel, een ruwterreinheftruck en een heftruck. Je kunt deze lader inzetten voor laden, lossen en transporteren van verschillende producten.

Een telescooplader heeft enkele sterke punten ten opzichte van andere laders.

- Hij is kort, laag en wendbaar, waardoor hij goed in oudere gebouwen te gebruiken is.
- Hij heeft een grote hefhoogte.
- Hij werkt ook op onverharde ondergrond.
- Hij heeft een groot hefvermogen.

- Er zijn veel voorzetstukken te krijgen, waardoor hij bruikbaar is voor vele producten.
- Hij kan goed wagens trekken.
- Hij heeft een laag zwaartepunt, waardoor het een stabiele machine is.

## 19.2 Onderdelen van een telescooplader

De belangrijkste onderdelen van een telescooplader zijn de motor, de versnellingsbak en de besturing.

De motor van een telescooplader is in de meeste gevallen een dieselmotor.

In een telescooplader wordt meestal een automatische of een halfautomatische versnellingsbak toegepast. Om te schakelen hoeft je dus niet telkens een koppelingspedaal in te trappen.

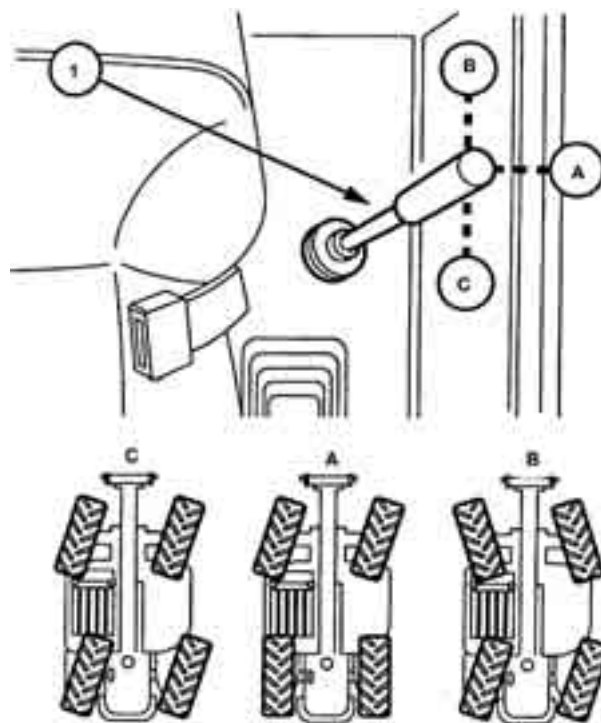
Bij de meeste telescoopladers zijn alle wielen aangedreven.

De besturing bij telescoopladers wordt op verschillende manieren uitgevoerd. Je hebt een:

- tweewielbesturing;
- vierwielbesturing;
- diagonaalbesturing ('hondengang').

Je kunt de manier van besturen meestal met een knop vanaf de bestuurderszitplaats instellen.

**Fig. 19.2**  
Verschillende manieren  
van besturing



---

Er zijn ook telescoopladers met:

- knikbesturing en niet bestuurbare assen;
- knikbesturing en bestuurbare wielen.

**Fig. 19.3**  
Knikbesturing

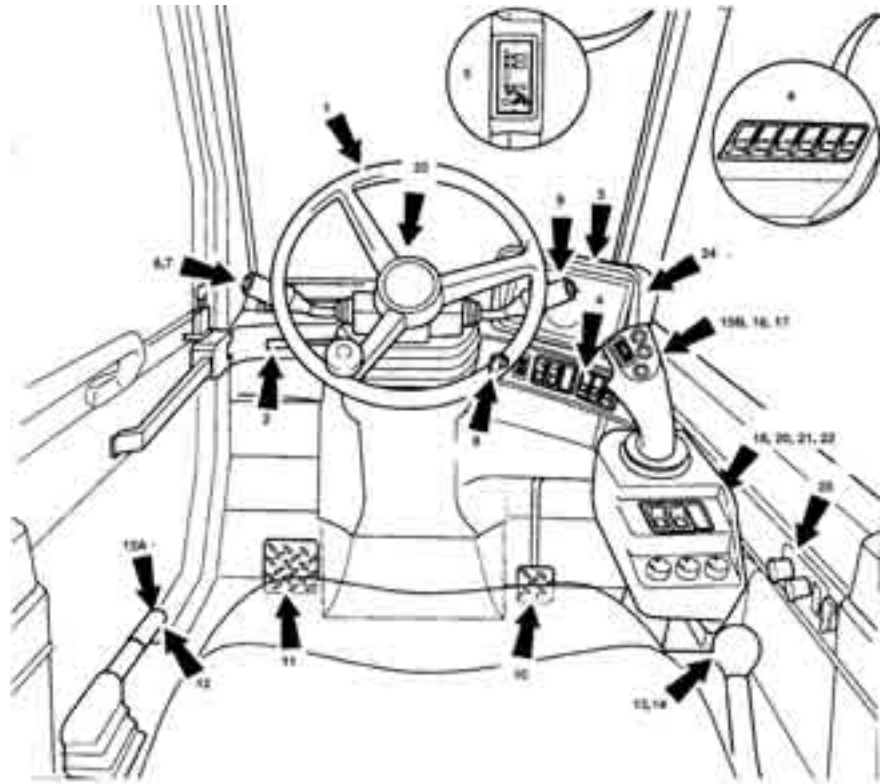


### **De bedienings- en controle-instrumenten**

Op de telescooplader zitten verschillende bedienings- en controle-instrumenten. Je moet ze goed kennen, zodat je weet hoe je er mee om moet gaan.

**Fig. 19.4**

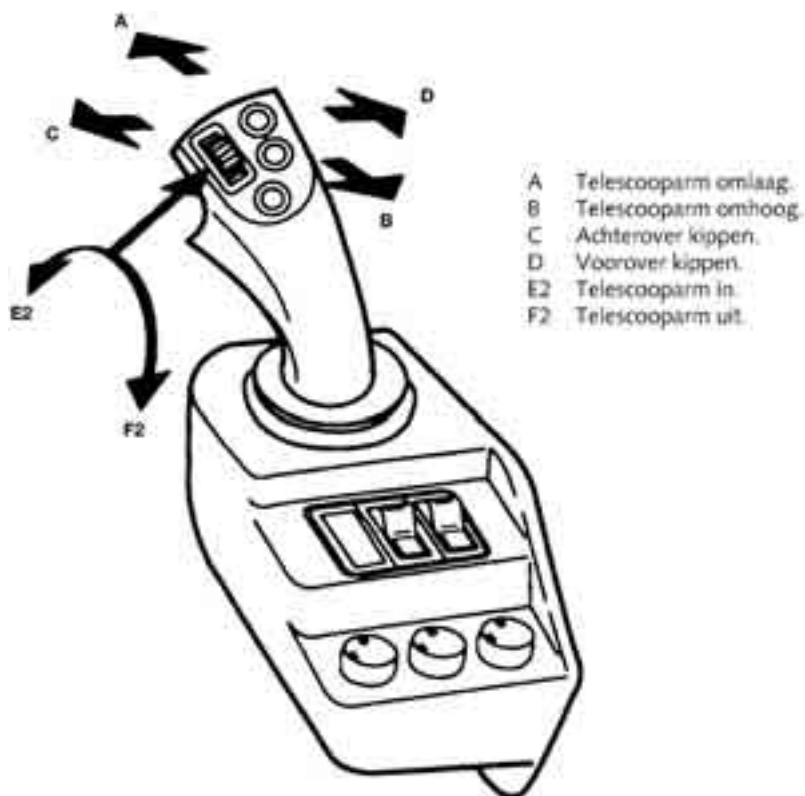
De verschillende  
bedienings- en controle-  
instrumenten



- |     |   |       |   |
|-----|---|-------|---|
| 1   | Stuur.  | 12    | Handrem.  |
| 2   | Instellen stand stuurkolom.                           | 13/14 | Versnellingshendel met koppelingsschakelaar.  |
| 3   | Instrumentenpaneel.                                   | 15    | Bedieninghendel laadarm.  |
| 4   | Schakelaars op instrumentenpaneel.                    | 16/17 | Bediening extra functies op laadarm.  |
| 5   | Lastindicator.  | 18/19 | Bediening aanhangwagenkoppeling.  |
| 6/7 | Rijhendel voor vooruit/achteruit.                     | 20    | Schakelaar voor weg-/landverkeer (schakelt alle hydraulische telescooparmfuncties uit). |
| 8   | Contactslot.  | 22    | Zekeringen.   |
| 9   | Licht-, ruitenwisser- en richtingaanwijzerschakelaar. | 25    | Verwarmingregeling.   |
| 10  | Gaspedaal.  |       |   |
| 11  | Rempedaal.  |       |   |

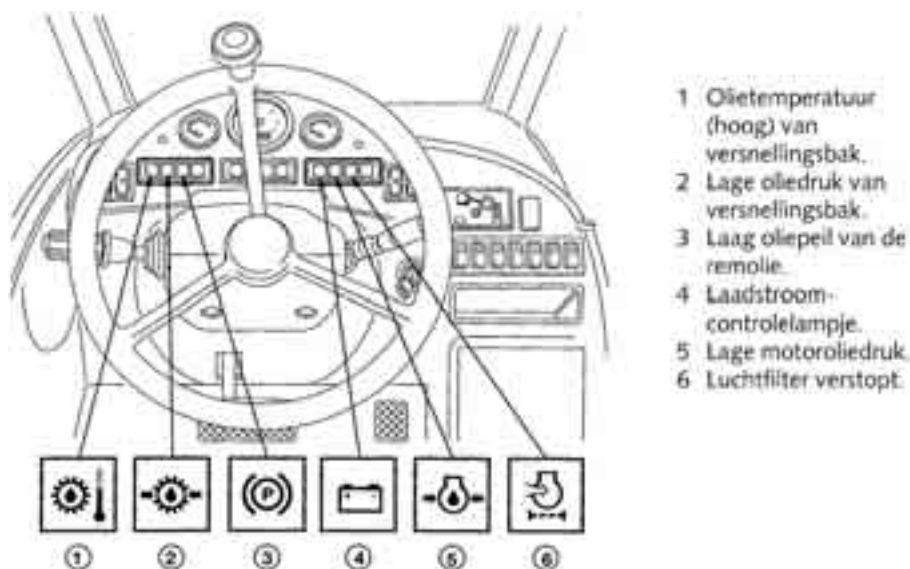
In figuur 19.5 zie je een aantal bedieningshendels. Ze geven aan welke actie je ermee kunt uitvoeren.

**Fig. 19.5**  
Bedieningshendel voor  
telescooparm



In figuur 19.6 zie je de belangrijkste controlelampjes.

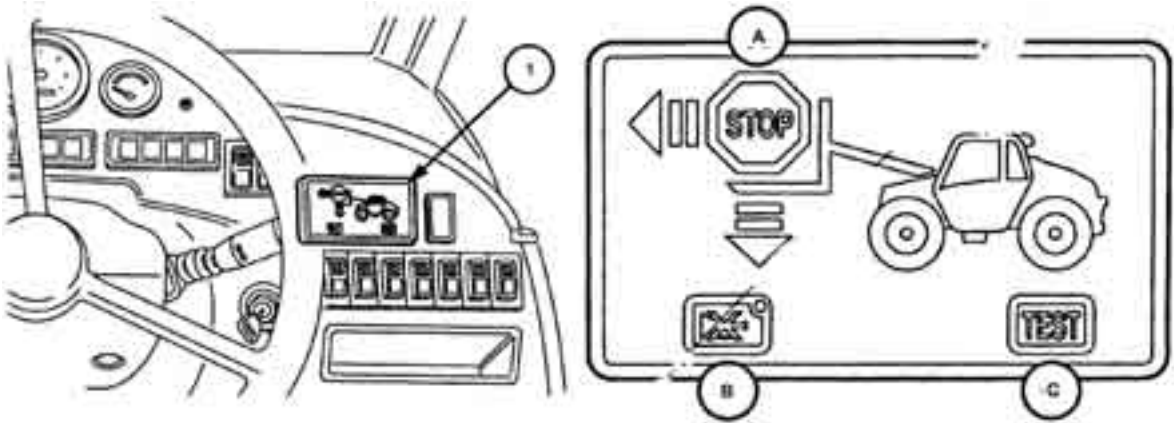
**Fig. 19.6** De belangrijkste controlelampjes



Een bijzondere aanwijzer op de meeste telescoopladers is de lastindicator. Deze waarschuwt de bestuurder wanneer de lader de maximaal toegestane belasting bereikt. Iedere poging om een last verder dan in deze stand te heffen heeft een

onveilige en onstabiele situatie als gevolg.

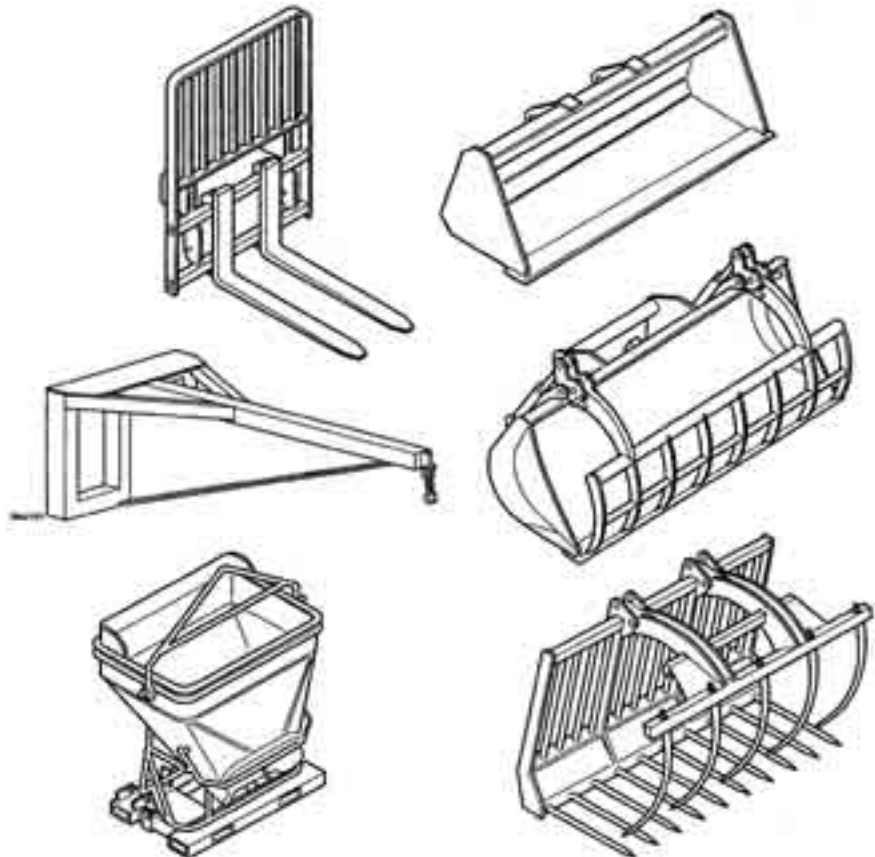
**Fig. 19.7** Lastindicator



### Hulpstukken voor de telescooplader

Er zijn veel hulpstukken beschikbaar voor telescoopladers.

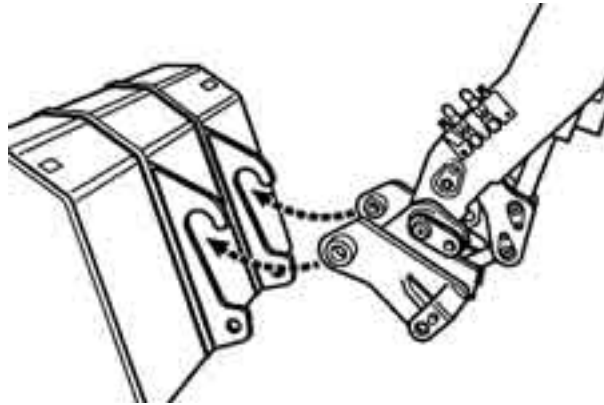
**Fig. 19.8**  
Verschillende  
hulpstukken voor de  
telescooplader



Je kunt de hulpstukken meestal snel bevestigen. Daarvoor gebruik je een snelkoppeling. Hoe dat in zijn werk gaat, zie je in figuur 19.9, figuur 19.10 en figuur 19.11.

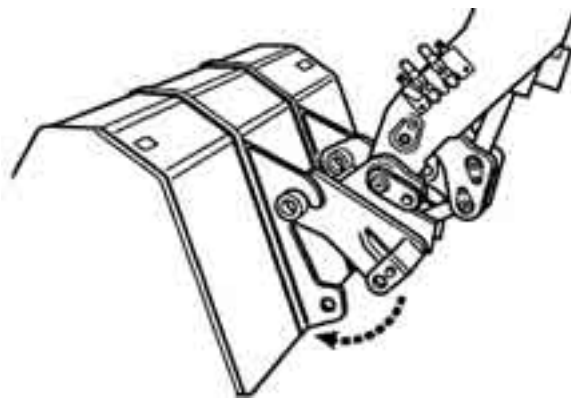
**Fig. 19.9**

Rijd de arm van telescooplader voor het hulpstuk.



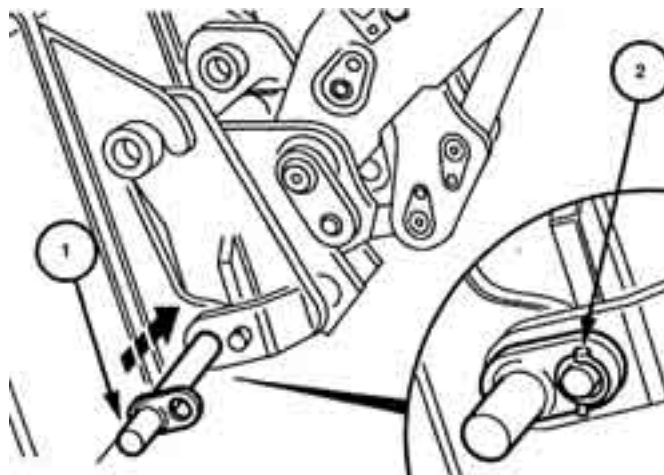
**Fig. 19.10**

Hef vervolgens het hulpstuk van de grond.



**Fig. 19.11**

Breng ten slotte de vergrendeling aan.



---

## 19.3 Veilig werken met de telescooplader

'Ik zou zo'n ding wel willen bij ons op het loonbedrijf', zegt Marcel, nadat ze alles hebben gezien van de telescooplader. 'Dat lijkt me nu echt heel handig, je hoeft ook niet zo op te letten, geloof ik.' 'Nou, meneer', antwoordt de vertegenwoordiger, 'voor een groot deel klopt dat wel, maar ook bij de telescooplader zult u enkele veiligheidsregels in acht moeten nemen. Daarin verschilt hij niet zo veel van de heftruck.'

Hieronder volgen enkele veiligheidsregels.

- Onderhoud de lader goed en gebruik alleen originele onderdelen.
- Volg de veiligheidsvoorschriften en de instructies op de machine op.
- Kijk uit voor laaghangende elektriciteitskabels, lage plafonds, enzovoort.

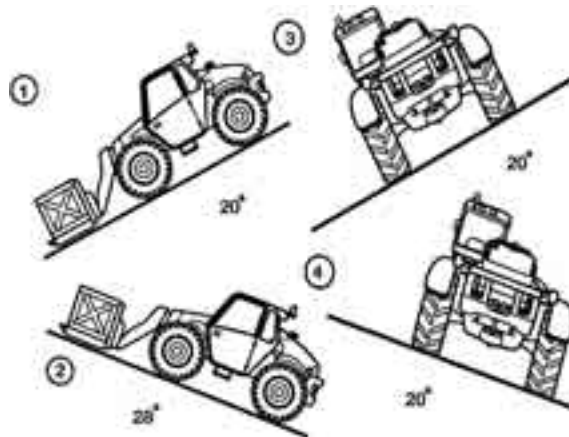
**Fig. 19.12**  
Kijk uit voor laaghangende elektriciteitskabels.



- Beperk de snelheid.
- Laat geen passagiers meerijden op de machine of in de cabine.
- Laat de machine niet onbeheerd achter, terwijl de motor draait.
- Let op dat de bedrijfshoeken niet worden overschreden.



**Fig. 19.13**  
De bedrijfshoek niet  
overschrijden



- Transporteer de lasten zo veel mogelijk met ingeschoven telescoop dicht bij de grond en iets achterover gekiept.
- Laat niemand onder een geheven last doorlopen.

## 19.4 Afsluiting

### Vragen 19.1

- Kun je de benaming 'telescooplader' of 'verreiker' verklaren?
- Noem drie punten die aangeven waarom een telescooplader zeer geschikt is voor gebruik in de landbouw.
- Noem twee voordelen van een telescooplader ten opzichte van een shovel.
- Welke manier van besturen (vierwielbesturing of voorwielbesturing) gebruik je:
  - op de weg?
  - in een schuur? Waarom?
- Je ziet dat tijdens de werkzaamheden de aanwijzer van de laststatus gaat branden/claxonneren. Wat moet je dan doen met:
  - de hefhoogte?
  - de lengte van de telescoop?
- Tijdens het heffen gaat de lastindicator knipperen en/of piepen. Je gaat toch door met heffen. Wat zou er dan kunnen gebeuren?
- Waarom kan het handig zijn om hulpstukken snel te kunnen verwisselen?
- Je weet het inmiddels wel, veilig werken betekent dat je de regels kent en je eraan houdt.

Wat zou er met het (veiligheids-)plaatje uit figuur 19.14 worden bedoeld?

**Fig. 19.14**  
Veiligheid...



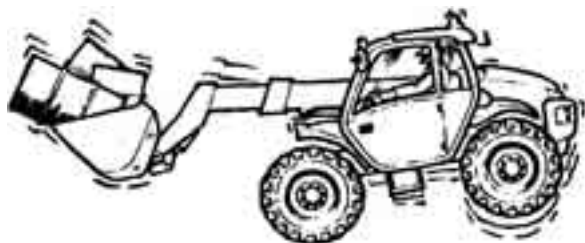
i Wat zou er met figuur 19.15 worden bedoeld?

**Fig. 19.15**  
Veiligheid...



- j Waarom is het onveilig om een zware last te heffen met één vork?
- k Waarom is het onveilig om een bocht te nemen met een last in een geheven positie?
- l Wat geeft figuur 19.16 aan?

**Fig. 19.16**  
'Linke soep'



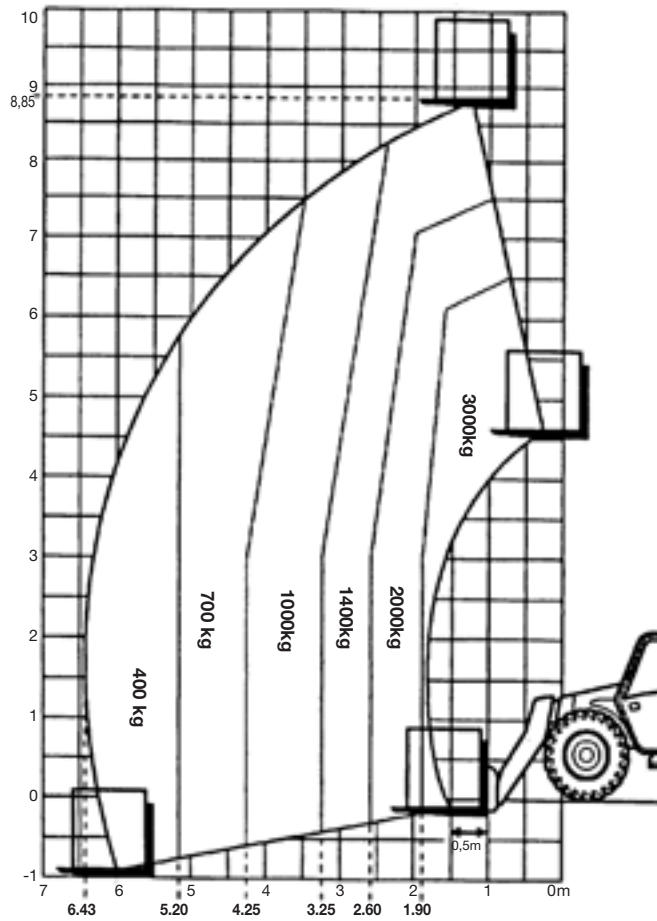
- 
- m Waarom kan het erg gevaarlijk zijn om de motor in een afgesloten ruimte te laten draaien?
  - n Op de motorkap van een telescooplader zit de sticker uit figuur 19.17 geplakt. Wat wordt er met deze sticker aangegeven?

**Fig. 19.17**  
Veiligheidssticker



- o Een akkerbouwer/loonwerker wil een telescooplader aanschaffen. Deze lader zal hoofdzakelijk worden gebruikt voor het transport van strobalen. Hij laadt telkens twee balen (op elkaar) aan zijn klem op de telescooplader. De balen wegen 350 kg per stuk. De ondernemer wil de onderkant van de balen 8 meter hoog kunnen stapelen. Bekijk het lastdiagram uit figuur 19.18.

**Fig. 19.18**  
 Lastdiagram  
 telescooplader



- Hoe hoog kan de akkerbouwer/loonwerker de (onderkant van de) balen laden?
- Voldoet deze telescooplader dus aan zijn eisen?

---

## 20 De zelfrijdende maaimachine

### Oriëntatie

Op loonbedrijven worden steeds meer activiteiten ontplooid in andere branches dan de veehouderij of akkerbouw. Zo zie je een verschuiving van de doelstelling binnen een bedrijf. Steeds vaker worden er werkzaamheden uitgevoerd in de groensector. Een voorbeeld hiervan is het maaien van sportvelden en grasvelden.

Maiwerktuigen worden gebruikt voor het onderhoud van de grasmat. Het onderhoud bestaat uit het op gelijke hoogte houden van het gras (maaien). Voor het maaien zijn er verschillende soorten maaiers. Welke je kiest hangt onder andere af van het gebruiksdoel van de grasmat en hoe vaak de grasmat gemaaid wordt. Bij de zelfrijdende maaimachines kun je twee typen onderscheiden: de messenkooimaaiër en de cirkelmaaiër.

**Fig. 20.1**  
Vijfdelige  
messenkooimaaiër



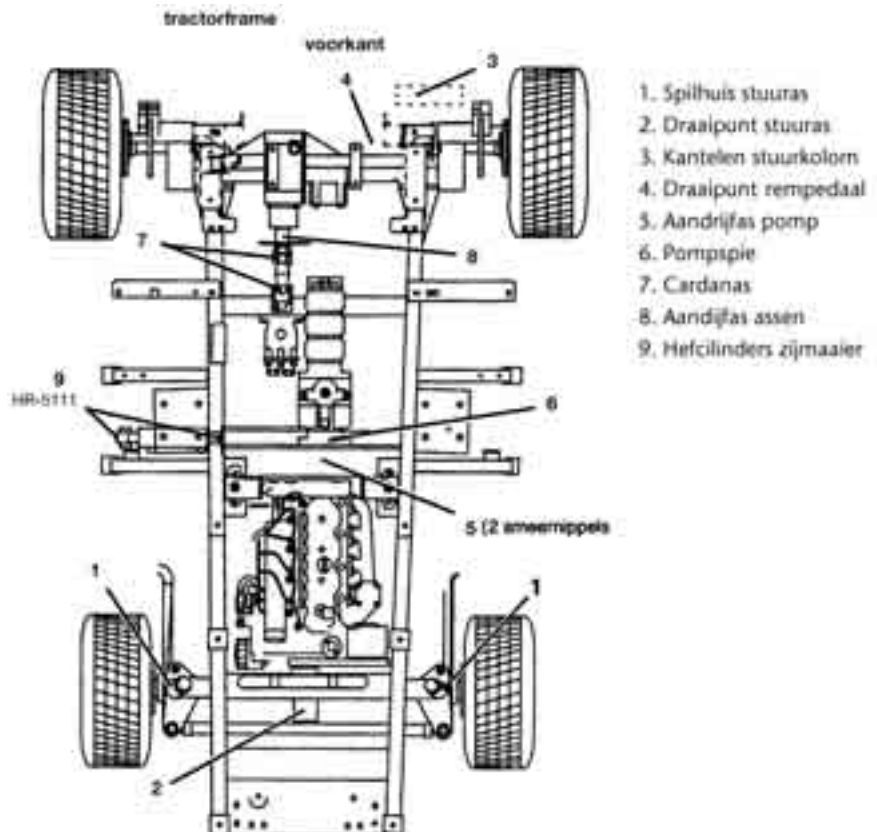
**Fig. 20.2** Driedelige cirkelmaaier



## 20.1 Algemene bouw

Een maaier bestaat uit een frame met daarop een motor als krachtbron. Meestal wordt hiervoor een dieselmotor gebruikt.

**Fig. 20.3**  
Opbouwframe  
zelfrijdende maaier en  
smeerpunten



---

De meeste machines worden hydrostatisch aangedreven, waardoor een traploze bediening van de verschillende functies kan plaatsvinden. De hydrostatische transmissie wordt bediend door middel van een of twee pedalen, die de rijsnelheid en de rijrichting bepalen. De besturing vindt meestal plaats op de achterwielen. Indien er gebruik wordt gemaakt van een compacttrekker, zal de besturing op de voorwielen plaatsvinden. De machines kunnen zowel tweewiel- als vierwiel-aangedreven zijn. Naast het besturingsgedeelte bevindt zich het instrumentenpaneel. Op het instrumentenpaneel komen veel gestandariseerde symbolen voor.

**Fig. 20.4**  
*Instrumentenpaneel*

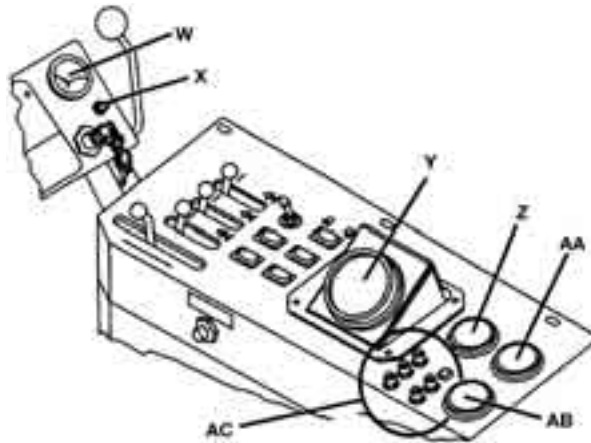



























Fig. 20.5

Snel		Brandstof	
Langzaam		Brandstofpeil	
Afname/Toename		Brandstofpeil	
Aan/Draaien		Inhoud vol	
Aan/Draaien		Inhoud vol	
Aan/Draaien		Koplampen - Groot licht	
Starten motor		Remsysteem	
Stoppen motor		Remsysteem	
Choke		Veranelling	
Motortemperatuur		Aftakas	
Motorsmering oliedruk		Inschakelen	
Motorsmering oliepeil		Uitschakelen	
		Ontgrendelen	
		Vergrendelen	

Sommige maaiers hebben aanbouwmogelijkheden aan de voor-, achter-, en zijkant van de machine. In principe heb je te maken met een kleine werktuigdrager, waaraan diverse machines kunnen worden aangebouwd. In dit hoofdstuk worden de messenkooimaaier en de cirkelmaaier besproken. Andere mogelijkheden zijn onder andere een veegborstel, een onkruidborstel, een klepelmaaier en een sneeuwruimer.



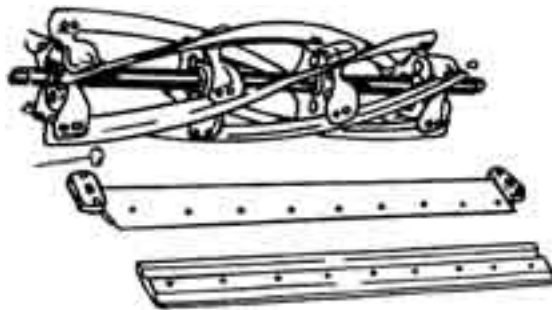
## 20.2 Maaiprincipes

Er zijn verschillende manieren om gras te maaien. Deze worden ingedeeld naar werkingsprincipe. Een messenkooi knipt het gras af, een cirkelmaaier hanteert het 'snijdend slaan'-principe en een klepelmaaier slaat het gras af. Welke methode gebruikt wordt hangt af van het gebruiksdoel van de grasmat. Zo zal op een golf- of sportterrein een messenkooi worden toegepast, en op speelterreinen en groenstroken die regelmatig worden gemaaid een cirkelmaaier. Deze laatste is namelijk veel minder gevoelig voor ongerechtigheden in het gras.

### Kooimaaier

Bij een messenkooi berust de werking op het afsnijden van het gras door de messenkooi op het ondermes.

**Fig. 20.6**  
Messenkooi met  
ondermes

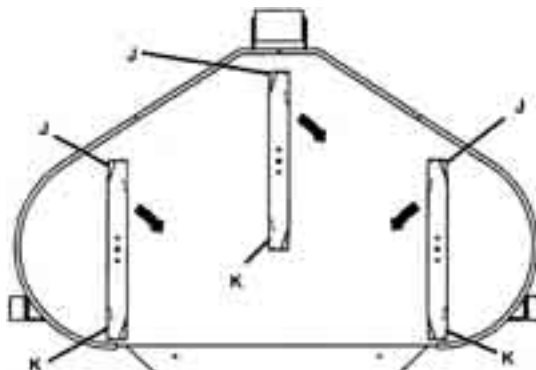


*spoed* De messen staan spiraalsgewijs '*spoed*' op de kooi gemonteerd, zodat een gelijkmatige belasting wordt verkregen. De diameter van de messenkooi bepaalt de maximaal te maaien graslengte. De vuistregel hierbij is: de maximaal te maaien graslengte bedraagt tweederde van de kooidiameter. Kooimaaiers worden achter ondersteund door een rol. Hiermee kan ook de maaihoogte worden ingesteld. De kooi van een messenkooi voor een golfterrein heeft meer spoeden dan een gewone kooi. Ook het toerental van de messenkooi is veel hoger.

### Cirkelmaaier

*slakkenhuis* De cirkelmaaier heeft een snel ronddraaiend mes, zodat het gras snijdend wordt afgeslagen. Dit mes draait in het zogenaamde *slakkenhuis* (maaibak).

**Fig. 20.7**  
Onderkant cirkelmaaier  
(maaibak)



---

Voor het instellen van de juiste maaihoogte wordt gebruik gemaakt van in hoogte verstelbare loopwielen voor de maaibak. Een cirkelmaaiermes moet in balans zijn, om trillingen en extra slijtage van de lagers te voorkomen. De messen moeten regelmatig op de juiste wijze worden geslepen. De grasafvoer kan zowel naar opzij of naar achteren zijn geplaatst. Ook bestaan er uitvoeringen waarbij het gras wordt opgevangen.

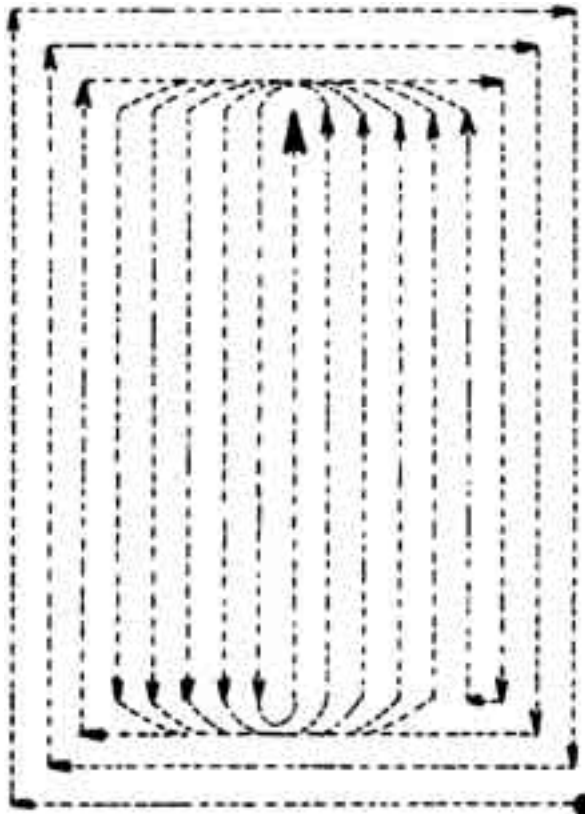
## 20.3 Werkwijze

Hoe bij het grasmaaien te werk wordt gegaan, hangt af van de soort grasafvoer die op de machine is toegepast. Hierbij is er onderscheid tussen zij- en achterafvoer.

### **Machine met een afvoer opzij**

De afvoer van het gemaaide gras vindt meestal plaats naar de rechterzijde van de machine. Over het algemeen wordt er bij het maaien rondgereden. Bij borders moet dan opgelet worden dat gedurende de eerste drie banen het gras naar het nog te maaien gedeelte wordt afgevoerd. Dit voorkomt dat de border vol gras wordt geblazen. Zodra de ruimte voldoende is, kan de maairichting worden omgedraaid, zodat het gemaaide gras over de reeds gemaaide baan verdeeld wordt. Als het gras direct opgevangen wordt, hoeft deze werkwijze niet gevolgd te worden.

**Fig. 20.8**  
*Na drie rondgangen  
alleen nog heen en weer  
maaien*

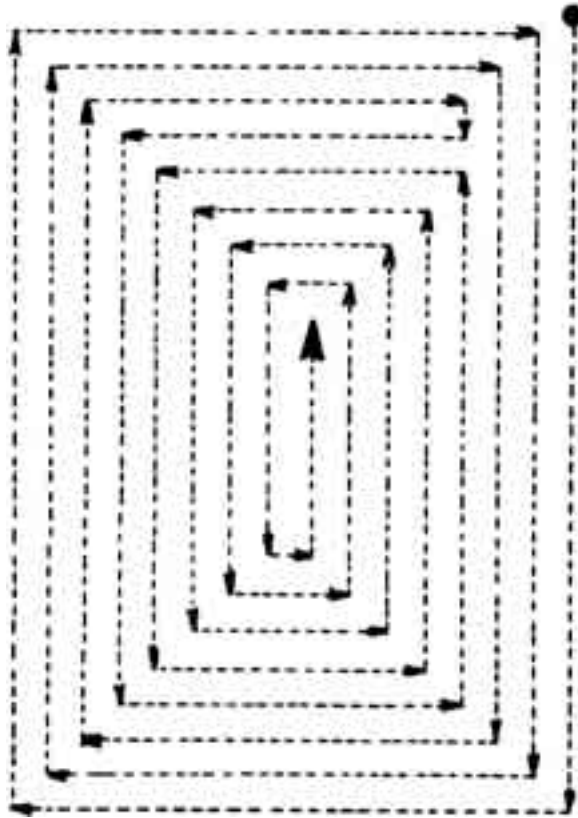


---

## Machine met achterafvoer

Bij deze machine kan in banen worden gereden, omdat het gras achter de machine terecht komt. De machine geeft over het algemeen een mooier maaibeeld.

**Fig. 20.9**  
Rondrijprincipe



## 20.4 Onderhoud

Het onderhoud bestaat uit dagelijks en periodiek onderhoud. Belangrijk is altijd het instructieboek hierbij te raadplegen. Daarin vind je een overzicht van het aantal draaiuren en de bijbehorende controlepunten.

### Onderhoud kooimaaiër

Het dagelijks onderhoud bestaat uit motor- en machineonderhoud, zoals filters controleren en reinigen. Na gebruik dien je de maaier direct schoon te maken, anders kunnen zuren die vrijkomen uit het gras invreten. Alle draaiende delen moet je doorsmeren; *kunststof lagers* mag je echter niet smeren.

Klein onderhoud bestaat uit het controleren en zonodig bijstellen van de messen en controle op losgeraakte bouten en moeren. Periodiek onderhoud bestaat uit het slijpen van de messen, het spannen van de V-snaren en het bijstellen van tandwielen en kettingen. Voor de afstelling van de kooimaaiër dient het instructieboek te worden gevolgd.

---

## Onderhoud cirkelmaaier

Voor de cirkelmaaier bestaat het dagelijks onderhoud uit motor- en machineonderhoud en het reinigen van de machine. Het periodieke onderhoud bestaat uit het slijpen van de messen, het balanceren van de messen en conservering voor de winter. Ook hier geldt de controle op losgeraakte mouten en moeren. Voor een juiste afstelling en onderhoud dient het instructieboek te worden geraadpleegd.

## 20.5 Afsluiting

- Vragen 20.1**
- a Uit welke hoofdonderdelen bestaat de kleine zelfrijdende werktuigdrager?
  - b Noem de twee soorten maaiers en geef aan waar ze worden toegepast.
  - c Noem het verschil in werkwijze tussen de kooimaaier en de cirkelmaaier.
  - d Beschrijf de werkwijze die je toepast bij een maaier met zijuitworp.
  - e Maak een schema waarin de verschillende vormen van onderhoud voorkomen voor de cirkel- en kooimaaier.

---

# Trefwoordenlijst

## A

aanbouwmogelijkheden 22  
aanhanger 86  
aankoppelpunt 81  
Afmetingen 68  
aftakas 41, 113  
aftakas 16  
aftakastoerental 41  
aslast 66  
automatisch aankoppelen 53

## B

banden 147  
bedienings- en controle-  
instrumenten 171  
bedrijfsrem 67  
beremming 82  
besturing 30, 146  
boordcomputer 34  
brandstofbesparingsaftakas 41  
breedstrooier 91

## C

cardankoppeling 81  
carrier 92  
chassis 30  
chassis 95  
cirkelmaaier 185

## D

daalsnelheidsregeling 38  
dagelijks onderhoud 64  
differentieel 29, 43  
differentieelslot 30  
doseerwagen 93  
draag- en laadvermogen 82  
drie- en vierassers 98  
drieasser 92  
driepuntshefinrichting 52  
driezijdig kippende kipwagen 89  
drijfmesttank 91  
druk op de vooras 81

## E

EEG-richtlijnen 68  
enkelleidingsysteem 106  
ergonomie 33

## F

fronthef 31  
fronthefinrichting 53  
fronttrekhaak 50

## G

geluidsoverlast 76  
gestuurde tandem 97  
gezondheid 75  
grondddumper 90  
groot onderhoud 64

## H

hefhoogtebegrenzing 38  
hefinrichting 37  
hefmast 145  
heftruck 138  
hefvermogen 151  
hooglosser 89  
hulpframe 57  
hydrauliek 43, 58  
hydrauliekbedieningshendels 148  
hydrauliekpomp 104  
hydrostatische aandrijving 145

## I

instrumentenbord 35  
instrumentenbord 148

## K

kalkstrooier 91  
kipperknobbel 50  
kipwagen 87  
klein onderhoud 64  
knikdisselbesturing 98  
kniktrekker 25  
kooimaaier 185  
koppeling 29  
krachtoverbrenging 29

- 
- L**  
landbouwkipwagen 87  
landbouwmotorvoertuigen 66  
landbouwvrachtwagen 128  
lastdiagram 151  
losbreekbeveiliging 105  
luchtdrukwisselsysteem 133
- M**  
maaiprincipes 185  
massa 66  
maximumsnelheid 67  
mengregeling 38  
mengwagen 93  
motor 29, 144
- O**  
onderhoudsschema 115  
onthefing aanvragen 68  
opbouwwerktuigen 31  
oplegdruk 80  
oplooppremsysteem 103  
opraapwagen 93
- P**  
pneumatische wagenremsystemen 106  
positieregeling 37
- R**  
raamwerk 30  
reactiesnelheidsregeling 38  
reflectoren 71  
remmen 30  
retroreflectoren 71  
richtingaanwijzers 70  
rijnsnelheid 83  
rupstrekker 24  
ruwterreinheftruck 139
- S**  
schranklader 140  
silage-kipwagen 88  
silagewagen 93  
slangbreukbeveiliging 83  
smalspoortrekker 25  
smeerschema 116  
spatbordbediening 38  
spiegels 70  
stabiliseren 55  
stoplichten 70
- systemtrekker 23
- T**  
taludtrekker 26  
tandemas 120  
tandemstel 96  
telescooplader 169  
toespoor 119  
topdrukcilinder 113  
traditionele trekker 22  
transporttank 90  
transporttrekker 24  
trekker 21  
trekkervoorlader 137  
trekkrachregeling 38  
trekoog 123  
trekpunten 50  
tussenas 41, 57  
tweewielige trekker 26
- U**  
uitlijnen 120  
uitschuifbare wielen 99
- V**  
veiligheid 33  
veiligheidscabine of -frame 20  
veiligheidsmaatregelen 158  
veiligheidsvoorschriften 12  
ventilatiesysteem 76  
vering 99  
verlichting 70  
verreiker 139  
versnellingsbak 29, 35, 144  
vierwielaandrijving 21  
vierwielige wagen 86  
vloeistofbalgen 100, 118  
vloeistofdichte vloer 76  
voertuigreglement 69  
volgtandem 97  
voorlader 57  
voorzetapparatuur 147  
vorkenbord 146  
vrachtwagen 93
- W**  
wagenbesturing 112  
wagenremsysteem 103  
wagentrekhaak 50  
wekelijks onderhoud 64

---

werktuigendrager 22  
wiellader 141  
wiellagerspeling 118  
wiellast 67

**Z**  
zandkipwagen 88  
zelfrijder 94  
zijdelings stabiliseren 52  
zwaartepuntafstand 151  
zweefstand 38

