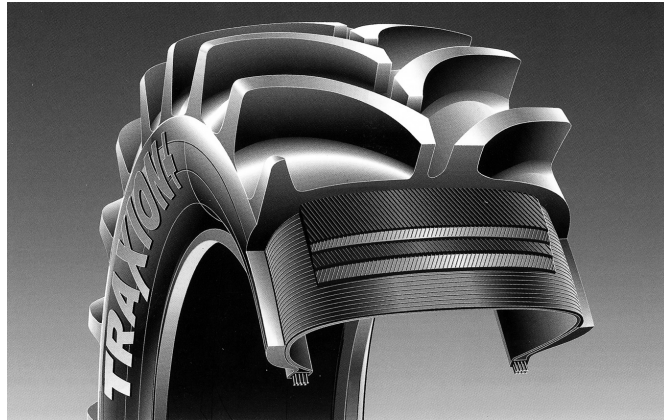


## 2.2 Banden

De juiste band en de juiste bandenspanning zorgen ervoor dat je goed werk kunt leveren en dat de banden langer meegaan. Om de juiste band te gebruiken, moet je iets weten over soorten en maten banden. Als je weet om welke band het gaat, kun je de juiste bandenspanning aflezen uit tabellen en grafieken. Dit geldt zowel voor trekkers als voor werktuigen.



figuur 2.15 De opbouw (het karkas) van een trekkerachterband

In deze paragraaf komen de volgende onderwerpen aan de orde:

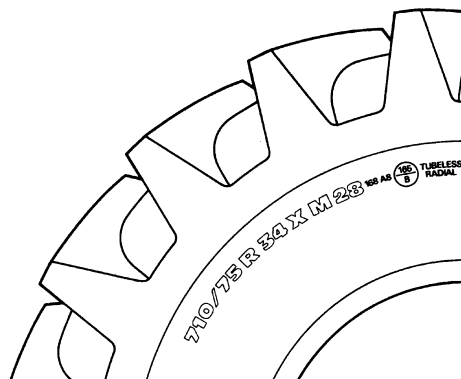
- het opschrift van de band;
- de belasting van de band;
- bandenspanningsgrafieken;
- bandenspanningstabellen;
- banden op wagens en werktuigen.

### *Het opschrift van de band*

Het opschrift van een band bestaat uit drie delen:

- de maataanduiding;
- de draagvermogenindex;
- het snelheidsymbool.

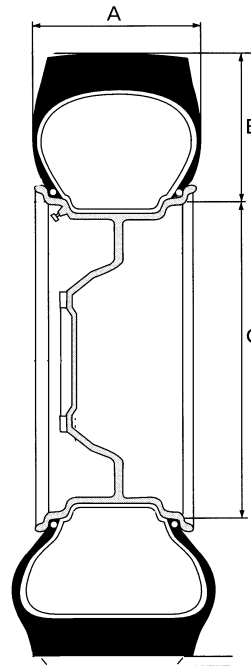
Deze begrippen worden hieronder uitgelegd.



figuur 2.16 Het opschrift van een trekkerband

**maataanduiding** De *maataanduiding* van een band, 710/75 R 34 in de voorbeeldband, zegt iets over de bandbreedte, de sectiehoogte, de constructie van de band en de diameter van de velg.

- A: Bandbreedte
- B: Sectiehoogte
- C: Velgdiameter



*figuur 2.17 De bandbreedte, de sectiehoogte en de velgdiameter van een band*

Het eerste deel van de maataanduiding (710) geeft de bandbreedte weer in millimeters of inches. Een bandbreedte van 710 wil dus zeggen  $710 \text{ mm} = 71 \text{ cm}$ . Het gaat hier niet om 710 inches, omdat je dan een band van  $2,54 \times 710 = 1803 \text{ cm}$  breed zou hebben.

In sommige maataanduidingen staat de sectiehoogte in procenten van de bandbreedte weergegeven. In de voorbeeldband is de sectiehoogte 75. Een sectiehoogte van 75 wil zeggen dat de sectiehoogte 75% van de bandbreedte is. Sectiehoogten van 60, 70, 75 en 80 komen vaak voor.

Middenin de maataanduiding staat een aanduiding voor de constructie van de band: een R voor radiaal of een - voor diagonaal. De voorbeeldband is een radiaalband.

Het laatste deel van de maataanduiding (34 in de voorbeeldband) geeft de diameter van de velg in millimeters of inches. Een velgdiameter van 34 wil dus zeggen  $34 \text{ inch} \times 2,54 \text{ cm} = \pm 86 \text{ cm}$ .

*draagvermogen- of loadindex* In het opschrift van de band vind je ook de *draagvermogenindex* of *loadindex* (LI). De draagvermogenindex geeft het gewicht dat een band maximaal kan dragen. In figuur 2.18 staat welk gewicht bij een bepaalde draagvermogenindex hoort.

index	belasting	index	belasting	index	belasting	index	belasting
90	600	112	1120	134	2120	156	4000
91	615	113	1150	135	2180	157	4125
92	630	114	1180	136	2240	158	4250
93	650	115	1215	137	2300	159	4375
94	670	116	1250	138	2360	160	4500
95	690	117	1285	139	2430	161	4625
96	710	118	1320	140	2500	162	4750
97	730	119	1360	141	2575	163	4875
98	750	120	1400	142	2650	164	5000
99	775	121	1450	143	2725	165	5150
100	800	122	1500	144	2800	166	5300
101	825	123	1550	145	2900	167	5450
102	850	124	1600	146	3000	168	5600
103	875	125	1650	147	3075	169	5800
104	900	126	1700	148	3150	170	6000
105	925	127	1750	149	3250	171	6150
106	950	128	1800	150	3350	172	6300
107	975	129	1850	151	3450	173	6500
108	1000	130	1900	152	3550	174	6700
109	1030	131	1950	153	3650	175	6900
110	1060	132	2000	154	3750		
111	1090	133	2060	155	3875		

figuur 2.18 Draagvermogenindextabel

De voorbeeldband heeft een draagvermogenindex van 168. In de tabel vind je bij een draagvermogenindex van 168 een maximumdraagvermogen van 5600 kg. Je mag deze band dus nooit zwaarder belasten dan 5600 kg.

Voor deze tabellen geldt bij trekkerbanden altijd een spanning van 1,6 bar.

*snelheids-  
symbool*

Op de band staat ook een *snelheidssymbool*. Een snelheidssymbool hoort altijd bij een draagvermogenindex. Het snelheidssymbool geeft de maximumsnelheid aan waarmee je met de band mag rijden. In figuur 2.19 staat welke maximumsnelheid hoort bij welk snelheidssymbool.

<b>index</b>	<b>snelheid km/u</b>
A2	10
A3	15
A4	20
A5	25
A6	30
A7	35
A8	40
B	50
C	60
D	65
E	70
F	80
G	90
J	100
K	110
L	120
M	130
N	140

*figuur 2.19 Snelheids-symbolen en de bijbehorende maximumsnelheid*

Het snelheidssymbool van de voorbeeldband is A 8. Bij dit symbool hoort een maximumsnelheid van 40 km per uur.

De draagvermogenindex en het snelheidssymbool samen heten de service-omschrijving. Op de voorbeeldband staat nog een tweede service-omschrijving, namelijk: 165 B. B staat voor 50 km (figuur 2.19) en 165 staat voor 5150 kg (figuur 2.18). Dit geldt uiteraard alleen bij een bandenspanning van 1,6 bar. Wanneer je met deze band 50 km/uur gaat rijden, wordt het draagvermogen minder.

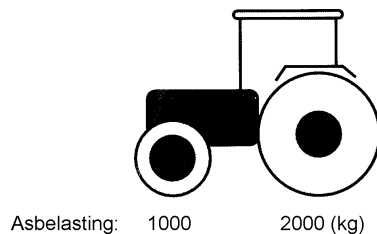
### ***De belasting van de band***

De service-omschrijving geeft alleen maximale waarden aan (maximaal draagvermogen en maximale snelheid bij 1,6 bar spanning). In de land- en tuinbouw wil je het land zo min mogelijk vast rijden. Je wilt dus graag de minimale spanning van de band weten.

Daartoe moet je de werkelijke belasting (het gewicht) op de band weten. Het gewicht op de band kun je op twee manieren te weten komen. Je kunt de combinatie van trekker en werktuig wegen op de weegbrug. Dit is het meest betrouwbaar. Je kunt de belasting op de band ook uitrekenen. Hieronder volgen een aantal voorbeelden.

#### *Voorbeeld 1*

Voor de asbelasting van trekkers zonder werktuigen geldt dat 30-40% van het gewicht op de vooras rust en 60-70% op de achteras. Voor een trekker van bijvoorbeeld 3000 kg komt dit neer op een gewicht van 1000 kg op de vooras en 2000 kg op de achteras. De gewichtsverdeling is voor elke trekker anders. De juiste gewichtsverdeling vind je in het instructieboek.



*figuur 2.20 De asbelasting van een trekker*

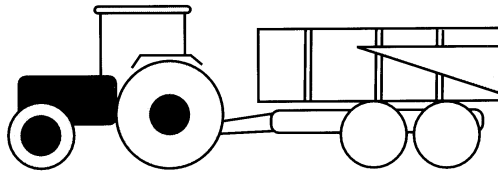
#### *Voorbeeld 2*

*belasting* Als er een kipwagen met 8000 kg lading achter de trekker gekoppeld is, wordt de *belasting* op de achteras van de trekker hoger. Dit gebeurt op twee manieren.

- 1 Een deel van het gewicht van de kipwagen rust op de achteras van de trekker. Je noemt dit de oplegdruk. Als vuistregel geldt dat de oplegdruk 20% van het laadvermogen van de kipper is (dus 1600 kg extra op de achteras).
- 2 De dissel van de kipwagen rust een eindje achter de achteras op de trekhaak van de trekker. Door deze hefboomwerking komt er minder druk op de vooras en nog meer op de achteras. Je noemt dit de voorasontlasting. Als vuistregel geldt dat de voorasontlasting 50% van de oplegdruk is (50% van 1600). 800 kg van de vooras wordt bij de belasting van de achteras opgeteld.

Totaal rust er  $1000 - 800 = 200$  kg op de vooras en  $2000 + 1600 + 800 = 4400$  kg op de achteras van de trekker. Dit is 2200 kg per band.

Laadvermogen: 8000 kg



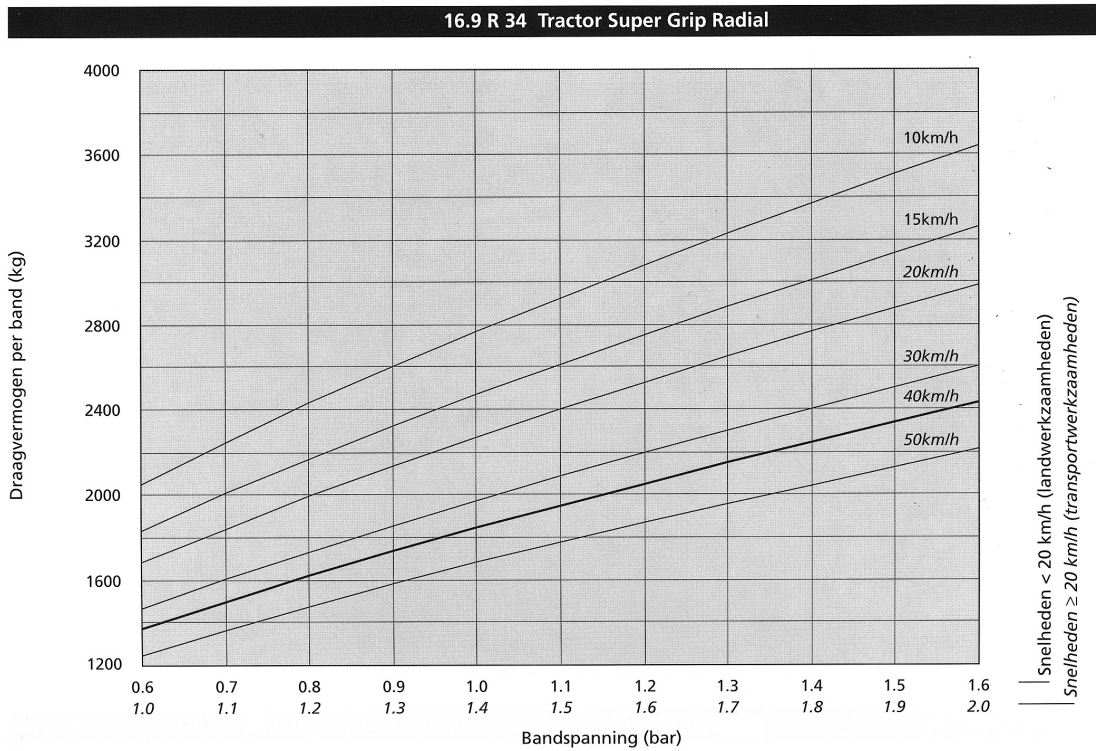
1000      2000 (kg)  
 -800      +1600 (20% van het laadvermogen)  
             +800 (voorasontlasting=50% van oplegdruk)

Asbelasting:  
 200      4400 (kg)

figuur 2.21 De asbelasting van een trekker met kipwagen

### Bandenspanningsgrafieken

Als de belasting op de achteras van de trekker bekend is (het draagvermogen) en je weet de snelheid waarmee de trekker rijdt, dan kun je in een bandenspanningsgrafiek de bandenspanning aflezen. In figuur 2.22 staat een bandenspanningsgrafiek voor de voorbeeldband 16.9 R 34. Voor elke band zijn er aparte bandenspanningsgrafieken.

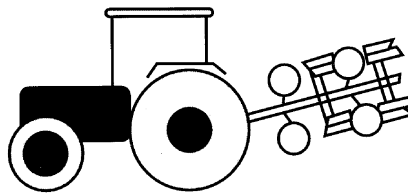


figuur 2.22 In een bandenspanningsgrafiek kun je de bandenspanning aflezen (Vredestein).

Aan de linkerzijde van de grafiek staat het draagvermogen (de belasting). In de grafiek staan de lijnen van de snelheid. Onderaan staan twee regels voor de gewenste bandenspanning. Wanneer je hoofdzakelijk op het land bezig bent, geldt de bovenste regel, bij transport over de verharde weg de onderste regel.

Bij een snelheid van 40 km/uur en een draagvermogen van 2200 kg per band moet de spanning 1,75 bar zijn wanneer je veel op de weg rijdt. Bij werk op het land mag de bandenspanning 1,35 bar zijn.

Welke spanning moet een 16.9 R 34 band hebben bij landwerkzaamheden, bijvoorbeeld ploegen? Door het gewicht van de ploeg en de hefboomwerking (voorassontlasting) rust er 3200 kg op de achteras. Dit is 1600 kg per band. In de grafiek kijk je bij veldwerkzaamheden (de lijn van 10 of 15 km/uur). Je leest af dat de bandenspanning op het land 0,6 bar mag zijn. Wanneer je ook regelmatig met de trekker en de ploeg over de weg rijdt, moet de bandenspanning 1,0 bar zijn.



Gewicht ploeg 600 kg

Na aanbouw ploeg:

Trekker	1000	2000 (kg)
	-600	+600 (van ploeg)
		+600 (van vooras)

Asbelasting:

400	3200 (kg)
-----	-----------

figuur 2.23 De asbelasting van een trekker met ploeg

*bandenspanningstabellen*

### **Bandenspanningstabellen**

Veel bandenfabrikanten geven de draagvermogens en de bandenspanning in tabellen weer. In figuur 2.24 zie je een voorbeeld hiervan.

In de linker kolom staat voor welke bandenmaten de tabel geldt. Van de trekker met ploeg is de bandenmaat 16.9 R 34. Er rust 1600 kg op de band. In de tabel staat bij enkelvoudige montage en bij veldwerk en beperkt transportwerk dat de bandenspanning bij 1600 kg 0,6 bar moet zijn. Bij veel transportwerk adviseert deze fabrikant een bandenspanning van 1,6 bar (middelste kolom).

*implementbanden*

### **Banden op wagens en werktuigen**

Behalve de trekkerbanden zijn ook de banden op aanhangwagens en werktuigen belangrijk. Banden op aanhangwagens en werktuigen worden 'implementbanden'

## SPANNINGEN(bar)EN BELASTINGEN (kg) MAXI PER BAND

MATEN	SPANNINGEN	GEBRUIK OP LANDBOUWTRAKTOREN										OOGSTMACHINE MAXI SNEELHEID 10 km/u		
		ENKELVOUDIGE MONTAGE					DUBBELLUCHTMONTAGE							
		VELDEN EN TRAJECTEN (5) TUSSEN DE HOEVE EN HET VELD TOT 30 km/u					OP DE WEG (5) MAXI SNEELHEID 40 km/u	VOOR HET BEWERKEN VAN DE BODEM MET MINDER INSPORING					WERKEN MET GROTE TREKKRACHT	
		1,6	1,3	1,0	0,8	0,6		1,6	0,6	0,8	1,0		1,2	1,4
16.9 R 30 ★	2460	2120	1890	1750	1600	2300	1410	1540	1665	1770	1970	3450		
18.4 R 30 ★	2840	2470	2190	2020	1850	2650	1630	1775	1925	2050	2295	3980		
16.9 R 34 ★	2600	2250	2000	1850	1690	2430	1485	1630	1760	1870	2080	3645		
18.4 R 34 ★	3000	2590	2310	2130	1950	2800	1715	1875	2030	2160	2400	4200		
12.4 R 36 ★	1710	1475	1320	1210	1110	1600	975	1065	1160	1230	1370	2400		
13.6 R 36 ★	1870	1610	1440	1330	1220	1750	1075	1170	1265	1345	1500	2625		
13.6 R 38 ★	1925	1670	1490	1370	1250	1800	1100	1205	1310	1390	1540	2700		
15.5 R 38 ★	2270	1960	1750	1610	1480	2120	1300	1415	1540	1640	1820	3180		
16.9 R 38 ★	2755	2380	2130	1960	1790	2575	1575	1725	1875	1980	2210	3860		
18.4 R 38 ★	3210	2780	2470	2280	2090	3000	1840	2005	2175	2310	2570	4500		
20.8 R 38 ★	3905	3380	3010	2780	2540	3650	2235	2445	2650	2820	3120	5475		
18.4 R 42 ★	3370	2910	2590	2390	2190	3150	1925	2105	2280	2430	2700	4730		
20.8 R 42 ★	4150	3580	3200	2950	2700	3875	2375	2595	2815	2990	3330	5810		

(5) Bij montage op de achterwielen voor herhaaldelijk wegtransport of lange trajecten met halfgedragen opliggers, is het aan te bevelen de spanningen met minimum 0,3 bar te verhogen.

### OPMERKINGEN VOOR SUPER 9 EN SUPER 8

Om de belastingen per band te meten, is het absoluut noodzakelijk dat de tractor wordt gewogen met werktuig gekoppeld en geheven.  
 ① - ② We verwijzen naar de algemene technische gegevens op blz. 27 van dit document.



figuur 2.24 Een bandenspanningstabel (Kléber)

genoemd. Deze banden hebben verschillende profielen. In figuur 2.25 zie je verschillende profielen.

Wanneer je van de implementbanden de spanning wilt bepalen, moet je eerst het opschrift op de band lezen. Dat opschrift is vergelijkbaar met dat van trekkerbanden.

Als het opschrift 20.0/70 - 08 16 PR is, betekent dit dat de bandbreedte 20.0 inch = 51 cm is, de sectiehoogte 70% van 51 cm = 36 cm is, de karkasconstructie (-) diagonaal is en de velgdiameter 508 mm is.

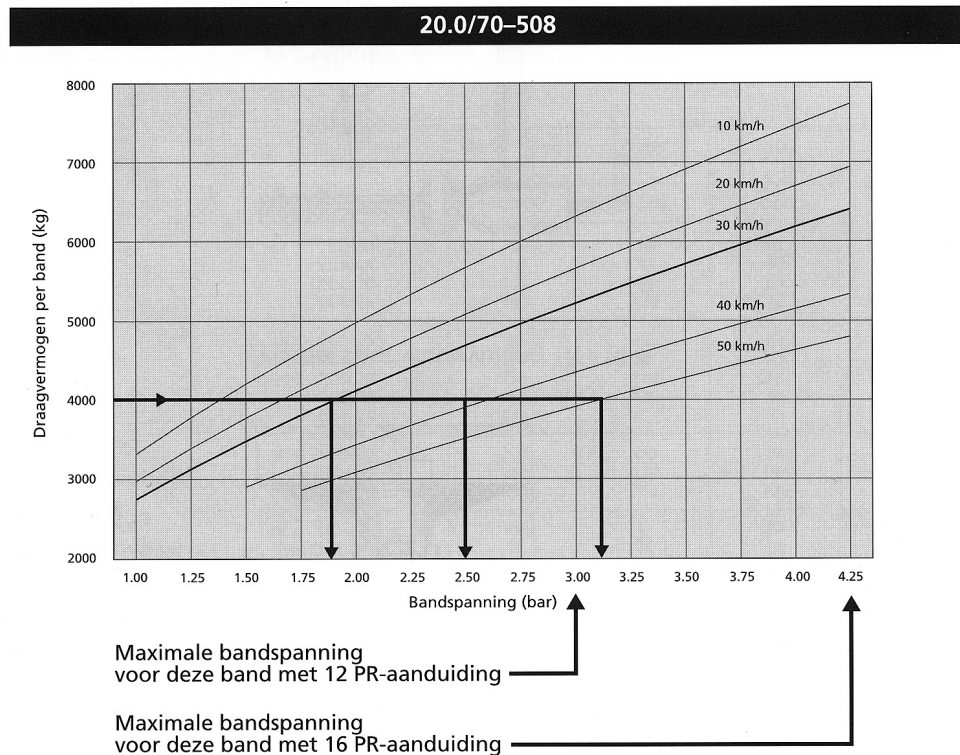
Achter de maataanduiding kan een 'Ply Rating'-getal staan. Dit PR-getal is een indicatie voor de sterkte van het karkas. De karkassterkte bepaalt de maximumspanning van de band met het daarbij behorende maximumdraagvermogen. Alleen diagonaalbanden hebben een PR-getal, radiaalbanden hebben een service-omschrijving.



figuur 2.25 Implementbanden hebben verschillende profielen.



In figuur 2.26 staat een bandenspanningsgrafiek voor een implementband. Voor een band met 12 PR-aanduiding bedraagt de maximale bandenspanning 3,0 bar en voor een band met 16 PR-aanduiding is dit 4,25 bar.



*figuur 2.26 Bandenspanningsgrafiek voor een implementband*

Uit de grafiek in figuur 2.26 kun je aflezen dat de bandenspanning 1,9 bar moet zijn bij een draagvermogen van 4000 kg en een maximumsnelheid van 30 km/uur. Als de maximumsnelheid 40 km/uur is, moet de bandenspanning ongeveer 2,6 bar zijn. Wordt de maximumsnelheid 50 km/uur, dan moet de bandenspanning ongeveer 3,1 bar zijn. Alleen een band met 16 PR-aanduiding is daarvoor geschikt.

Transportmaterieel zoals kipwagens en mesttanken zijn vaak uitgerust met tandemassen. Twee veel voorkomende uitvoeringen zijn de gestuurde tandemas en de starre tandemas. Bij starre tandemas treden extra zijwaartse krachten op. Daarom moet, bij eenzelfde belading, de bandenspanning bij een starre tandemas hoger zijn dan bij een gestuurde tandemas. Voor kipwagens geldt de vuistregel dat het maximumlaadvermogen op de tandemas rust. De rest, het leeggewicht van de kipwagen, rust op de achteras van de trekker.

Wat is de bandenspanning voor een implementband met opschrift 20.0 / 70 - 508 bij een laadvermogen van 12 ton, een maximumsnelheid van 40 km/uur en een gestuurde tandemas?

De belasting per band is  $12.000 : 4 = 3000$  kg. Uit de grafiek in figuur 2.26 kun je de gewenste bandenspanning aflezen: 1,6 bar.

Bij een starre tandemas heb je te maken met zijwaartse krachten, ook wel wringkrachten genoemd. In dat geval deel je de belasting door drie:  $12.000 : 3 = 4000$  kg. Uit de grafiek lees je af dat de gewenste bandenspanning 2,6 bar is, bij 40 km/uur.

Een juiste bandenspanning is erg belangrijk voor de levensduur van band en land. De gebruiker (de chauffeur) is verantwoordelijk voor het controleren en instellen van de bandenspanning. Je moet dus vaak de belasting van een band uitrekenen en een bandenspanningstabel aflezen. Een chauffeur met een goede werkhouding controleert regelmatig de bandenspanning!

### Opdracht 2.3

#### Vragen

- a Wat betekent het opschrift 18.4 R 38 146 A8 op een band?
- b Bij kipwagens en gedragen werktuigen wordt de achteras van de trekker zwaar belast. Op welke twee manieren gebeurt dit?
- c Een trekker weegt 4000 kg. Frits wil er een wagen achter koppelen en die vol-laden met 10.000 kg suikerbieten. Hoeveel gewicht van de trekker rust er op de achteras?
  - A ongeveer 1600 kg
  - B ongeveer 2000 kg
  - C ongeveer 2400 kg
- d Bandenspanningsgrafieken
  - In figuur 2.22 zie je een bandenspanningsgrafiek. Lees de juiste bandenspanning af voor de volgende twee situaties:
    - 1 belasting 2000 kg, maximumsnelheid 40 km/uur, veel wegtransport;
    - 2 belasting 2000 kg, maximumsnelheid 40 km/uur, veel landwerk.
  - Wat betekent het opschrift 700 / 45 - 22.5 12 PR?