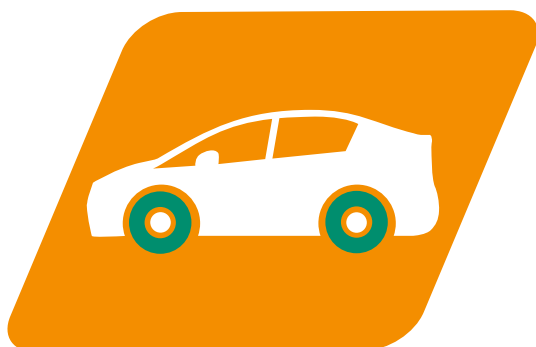




SVOB

**Banden en wielen
voor het onderwijs**



SVOB

Opleidingsinstituut voor de Banden- en Wielenbranche

Dit lesmateriaal is samengesteld in opdracht van SVOB Opleidingen & Zorgsystemen voor de banden- en wielenbranche. Het is mede mogelijk gemaakt door het Fonds Collectieve Belangen voor de banden- en wielenbranche.

SVOB Opleidingsinstituut voor de Banden- en Wielenbranche

Postbus 33
2300 AA LEIDEN

Telefoon : (071) 568 69 40
Internet : www.mijnbandenbaan.nl
E-mail : svob@kcleiden.nl

Banden en wielen voor het onderwijs

Eerste druk, 2020

© 2020 SVOB

Alle rechten voorbehouden. Niets in deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt in enige vorm, hetzij elektronisch hetzij mechanisch, door middel van fotokopieën, opnamen of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Stichting SVOB.

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1 Elk voertuig een eigen band	7
1.1 A - Personenauto's	9
1.2 B - Bedrijfsvoertuigen	10
1.3 C - Landbouwvoertuigen	11
1.4 D - Industrievoertuigen	11
1.5 E - Gemotoriseerde tweewielers	11
Hoofdstuk 2 Wat verwachten we van een band?	13
2.1 Waar moet een band aan voldoen?	15
2.2 Het bandenlabel	16
Hoofdstuk 3 Bandentypes en hun profiel	17
3.1 Soorten profielen	19
3.2 Opbouw van een profiel	20
3.3 Aquaplaning	21
3.4 Profieldiepte	22
Hoofdstuk 4 Wat staat er op een band?	23
Hoofdstuk 5 De onderdelen van een band	29
5.1 Het loopvlak	33
5.2 De schouder	34
5.3 De zijwand (wang)	34
5.4 De hiel	36
5.5 Het karkas	37
5.6 De gordel	37
5.7 De voering	39
5.8 Bandenspanning	39
Hoofdstuk 6 Rubber	41
Hoofdstuk 7 Wielen	47
7.1 Wielbouten en -moeren	52
7.2 Momentsleutel en aanhaalmoment	53
7.3 Monteren van het wiel	54

Hoofdstuk 8 Lekke band? 55

- 8.1 *Het standaard ventiel* 59
- 8.2 *Band repareren betekent eerst controleren* 60
- 8.3 *Een koud vulkanisatie reparatie met plug-pleistercombinatie (PRP)* 61
- 8.4 *Banden oppompen met lucht of stikstof* 63

Hoofdstuk 9 TPMS 65

- 9.1 *Direct TPMS-systeem* 67
- 9.2 *Indirect TPMS-systeem* 68

Hoofdstuk 10 Recycling 69

Hoofdstuk 11 Veilig werken in de banden- en wielenbranche 73

- 11.1 *Risico's* 75
- 11.2 *Veiligheidsmaatregelen* 76
- 11.3 *Gereedschappen en machines* 77

Hoofdstuk 12 Demonteren 83

- 12.1 *Een band-wielcombinatie van de auto demonteren* 85
- 12.2 *Een band van het wiel demonteren* 86

Hoofdstuk 13 Monteren 89

- 13.1 *Monteren van een band op het wiel* 91
- 13.2 *Monteren van een band-wielcombinatie op het voertuig* 92

Hoofdstuk 14 Oppompen 95

- 14.1 *Fases* 97
- 14.2 *Bandenspanning* 98

Hoofdstuk 15 Balanceren 101

- 15.1 *Andere mogelijke oorzaken van trillingen* 103
- 15.2 *Gevolgen van trillingen* 103
- 15.3 *Twee soorten onbalans* 104
- 15.4 *Een band-wielcombinatie balanceren* 105

Hoofdstuk 16 Wielstanden en slijtage **107**

16.1	<i>Slijtage op beide schouders</i>	109
16.2	<i>Slijtage in het midden van het loopvlak</i>	109
16.3	<i>Slijtage of beschadigingen van de zijwand</i>	109
16.4	<i>Een bult of vervorming in de zijwand (stootbreuk)</i>	110
16.5	<i>Barstjes in de zijwand of het loopvlak</i>	110
16.6	<i>Een vlakke plek op het loopvlak</i>	111
16.7	<i>Het loopvlak is schuin afgesleten met bramen</i>	111
16.8	<i>Slijtage op één schouder</i>	112

Bijlagen **115**

B.1	Belastingindex	117
B.2	Snelheidssymbool	118
B.3	Landcodes	118
B.4	Aanhaalmomenten wielbouten / wielmoeren	119
B.5	Trefwoordenlijst	120

Inkijkexemplaar

Elk voertuig een eigen band

1

1	Elk voertuig een eigen band	9
1.1	A - Personenauto's	9
1.2	B - Bedrijfsvoertuigen	10
1.3	C - Landbouwvoertuigen	11
1.4	D - Industrievoertuigen	11
1.5	E - Gemotoriseerde tweewielers	11

Inkijkexemplaar

1 Elk voertuig een eigen band

Alle motorvoertuigen die banden en wielen gebruiken, kunnen we in groepen delen.

We kennen de volgende groepen:

- A. Personenauto's
- B. Bedrijfsvoertuigen
- C. Landbouwvoertuigen
- D. Industrievoertuigen
- E. Gemotoriseerde tweewielers

1.1 A - Personenauto's

In deze groep zitten alle voertuigen waar je rijbewijs B of BE voor moet hebben. Dat zijn personenauto's, bestelauto's, terreinwagens, caravans, campers en kleine aanhangers, zolang ze maar niet zwaarder wegen dan 3.500 kilo.



Afb. 1.1 t/m 1.8: Voorbeelden groep A

Welke verschillen kan je al bedenken bij de banden voor deze voertuigen?

.....

.....

.....

.....

1.2 B - Bedrijfsvoertuigen

Je kent ze waarschijnlijk beter als vrachtwagens of trucks. Het gaat om de voertuigen die vooral gebruikt worden voor het vervoer van goederen en met hun lading zwaarder zijn dan 3.500 kilo. Grote aanhangers en opleggers horen ook bij deze groep.



Afb. 1.9 en 1.10: Voorbeelden groep B



Afb. 1.11: Ook een bedrijfsvoertuig

Een bijzondere groep voertuigen die ook onder bedrijfsvoertuigen valt, zijn de autobussen. Omdat ze geen goederen maar mensen vervoeren, is er een ander type band nodig.

Waarin verschilt een band voor een bedrijfsvoertuig ten opzichte van een band voor een personenauto?

.....

.....

.....

Waarom zal een bus andere banden nodig hebben dan een vrachtwagen?

.....

.....

.....

1.3 C - Landbouwvoertuigen

De meeste voertuigen die gebruikt worden in de land- en tuinbouw zijn tractoren. De banden voor deze groep moeten vooral aangepast zijn aan de verschillende ondergrondsoorten, zoals een zand, klei of gras. Ze moeten een goed 'zelfreinigend' vermogen hebben.



Afb. 1.12: Groep C

Zou je een tractorband onder een auto kunnen monteren?

.....

.....

1.4 D - Industrievoertuigen

Industrievoertuigen worden gebruikt voor intern transport van goederen. Denk hierbij aan fabriekshallen of bijvoorbeeld in de haven. Het bekendste voertuig in deze groep is de heftruck of vorklift.

De banden en wielen voor deze voertuigen zijn ook weer heel anders dan die voor de andere groepen. Hier gebruiken ze behalve luchtbanden ook massieve banden.



Afb. 1.13: Groep D

Waar kan je een band – behalve lucht – nog meer mee vullen?

.....

.....

1.5 E - Gemotoriseerde tweewielers

In deze groep zitten onder andere de scooter en motorfiets. Door het grote vermogen en het lage gewicht, kan je hier makkelijk heel snel mee rijden. En je gaat er schuin mee door een bocht. De banden moeten hier dan ook geschikt voor zijn.



Afb. 1.14: Groep E

Wat is het verschil met een personenautoband?

.....

.....

Inkijkexemplaar

Wat verwachten we van een band?

2

2	Wat verwachten we van een band?	15
2.1	<i>Waar moet een band aan voldoen?</i>	15
2.2	<i>Het bandenlabel</i>	16

Inkijkexemplaar

2 Wat verwachten we van een band?

Als je een auto start, gaat de motor draaien en daarmee wordt een heel mechanisme in gang gezet. Als de wielen uiteindelijk gaan draaien, komt de auto in beweging.

Het idee dat je iets kan verplaatsen met behulp van een rollend wiel, is al duizenden jaren oud. Al ging het destijds wel om een wiel van hout. De ontwikkeling van de luchtband kwam net als de eerste aangedreven auto, pas in de 19e eeuw op gang.



Bestudeer ook de E-learning over dit onderwerp.

Stel, je neemt met drie andere leerlingen de plek van de banden over. Waar krijg je allemaal mee te maken? Anders gezegd; wat wordt er van jou (als band) verwacht om te kunnen gaan rijden?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.1 Waar moet een band aan voldoen?

Een band moet aan de volgende verwachtingen voldoen:

- de band moet sterk genoeg zijn om het gewicht van de auto en de lading te dragen
- de band moet sterk genoeg zijn om de snelheid van de auto aan te kunnen
- de band moet voldoende grip hebben om te kunnen remmen (op verschillende oppervlakken)
- de band moet zo weinig mogelijk geluid maken / geluiden dempen
- de band moet goed richting houden
- de band moet lang mee gaan; niet snel beschadigen of slijten
- de band moet zorgen voor comfort en veiligheid
- de band moet passen bij de functie (en het uiterlijk) van de auto
- de band moet niet te duur zijn.

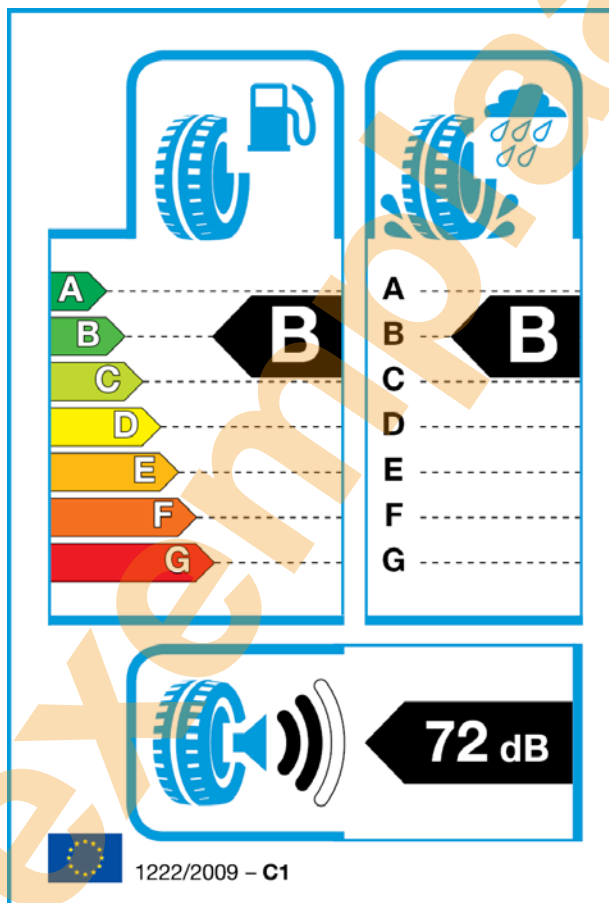


Afb 2.1: Elke band heeft zijn eigen bandenlabel met de eigenschappen

2.2 Het bandenlabel

Nieuwe banden worden aangeboden met een bandenlabel. Het bandenlabel richt de aandacht op drie punten;

1. grip van de band op nat wegdek (veiligheid)
2. brandstofgebruik (energiezuinig)
3. het afromgeluid van de banden, buiten de auto.



Afb.2.2: Voorbeeld van het bandenlabel

We kunnen dus concluderen dat er heel veel andere punten zijn, die niet op het bandenlabel worden vermeld. De koper (of gebruiker) zal zelf dus moeten aangeven welke punten hij belangrijk vindt, bij het uitzoeken van een band.

Vanaf mei 2021 staat ook het sneeuwvloksymbool voor winterbanden op het bandenlabel en heeft het bandenlabel een QR-code.

Bandentypes en hun profiel

3

3	Bandentypes en hun profiel	19
3.1	<i>Soorten profielen</i>	19
3.2	<i>Opbouw van een profiel</i>	20
3.3	<i>Aquaplaning</i>	21
3.4	<i>Profiel diepte</i>	22

Inkijkexemplaar

3 Bandentypes en hun profiel

Banden zijn er in verschillende soorten en maten. Ze worden voor allerlei verschillende voertuigen gebruikt en daarbij worden allemaal verschillende eisen gesteld.

Waarom zouden er voor een autoband andere eisen gelden dan voor een vrachtwagenband?

.....

.....

.....

Waarom zouden er voor een motorband andere eisen gelden dan voor een tractorband?

.....

.....

.....

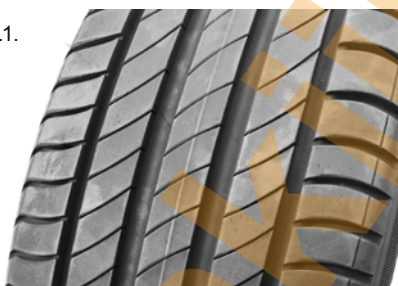
3.1 Soorten profielen

Er worden zoveel eisen gesteld aan een band, dat er altijd een compromis gesloten moet worden. Voor alle bandtypen geldt dat, afhankelijk van het gebruik, bepaalde eigenschappen meer naar voren worden gehaald waardoor andere weer worden afgezwakt.

Bij elk voertuig maakt de band contact met het wegdek. En eigenlijk gebeurt dat maar op een heel klein gedeelte van de band. Het profiel van de band speelt hierbij een belangrijke rol.

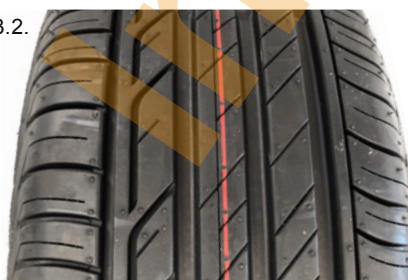
Het profiel van een band wordt bepaald door het patroon waarin de nokken, groeven en lamellen zijn gemaakt. Enkele voorbeelden:

Afb. 3.1.



- **Het symmetrisch profiel**
Dit profiel is vooral geschikt voor droog wegdek en zorgt voor een stabiele rechte rijlijn. De grip is wat minder.

Afb. 3.2.



- **Het asymmetrische profiel**
Dit profiel is geschikt voor krachtigere auto's. Het stuurt goed rechthout en in bochten, op droog en nat wegdek. Let op; deze banden hebben een draairichting. Dat kan je zien aan de pijl op de zijkant van de band of er staat *innerside* of *outside*.

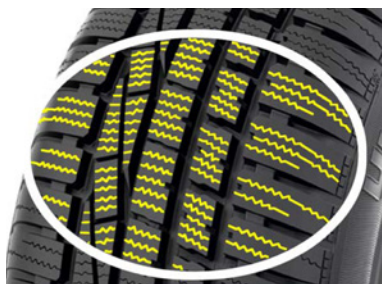
Afb. 3.3.



- **Het vier-seizoenenprofiel**

Dit profiel (ook bekend als 'all-season') combineert profielblokken met lamellen. In extreme zomerse of winterse omstandigheden is dit niet de juiste keuze.

Afb. 3.4.



- **Het winterbandprofiel**

Dit profiel kan gecombineerd worden met het éénrichting profiel (V-profiel). Het winter-bandprofiel kenmerkt zich door de 'lamellen'. Dit vermeerderd het aantal aangrijpingspunten wat zorgt voor een betere grip.

3.2 Opbouw van een profiel

Het deel van de band dat contact maakt met de weg (het contactvlak) is maar klein. Het profiel van de band is heel belangrijk om de krachten van de auto over te brengen. Bij de opbouw van een profiel worden allerlei combinaties gebruikt zodat de band goed aansluit bij het gebruik van het voertuig.

Afb. 3.5.



- Een langspoorprofiel (of lengteprofiel) zorgt voor een goede afvoer van water (en vuil). Dit profiel brengt trekkrachten minder goed over maar heeft een goede richtingsstabiliteit.

Afb. 3.6.



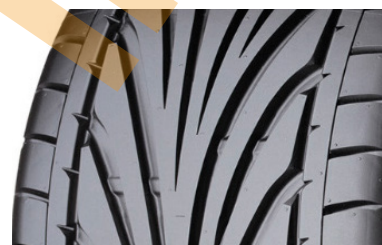
- Bij de meeste banden zie je onregelmatige nokken in het profiel omdat deze minder geluid maken (stillere band).

Afb. 3.7.



- Een profiel met brede, grote nokken aan de buitenkant zorgt voor veel grip bij droog weer.

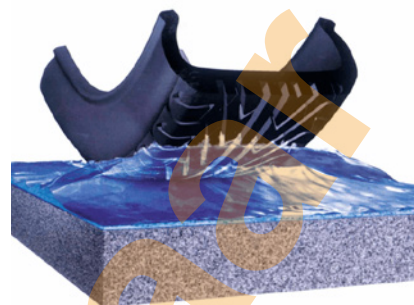
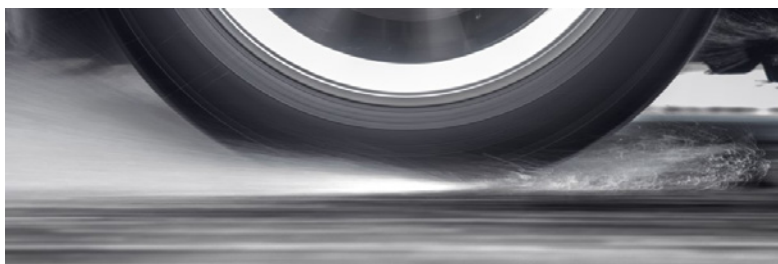
Afb. 3.8.



- Een V-profiel met brede profielgroeven in midden van het loopvlak zorgt voor een goede waterafvoer.

3.3 Aquaplaning

De uitdaging voor elke bandenfabrikant is aquaplaning.



Wanneer er bij een rijdend voertuig een laag water ontstaat **tussen** de banden en het wegdek, kan het gebeuren dat er geen contact meer is. Dan is het voertuig (even) onbestuurbaar.

Afb. 3.10 en 3.11: De band duwt het water voor zich uit. Het water wat niet naar de zijkant kan wegstromen wordt door het profiel naar achteren geperst.

Afhankelijk van het aantal wielen, de snelheid en de richting van het voertuig kan dit tot zeer gevaarlijke situaties leiden.

Denk je dat brede of smalle banden gevoeliger zijn voor aquaplaning?

.....

.....

.....

En wat voor verschil maakt het profiel?

.....

.....

.....

*Ga in de buurt eens **kijken** hoeveel verschillende soorten profielen je ziet. Zie je ook verschillende profielen onder één auto?*

.....

.....

.....

3.4 Profieldiepte

Nieuwe banden hebben een profieldiepte van 6 mm tot 9,5 mm. Maar banden slijten en zullen op een gegeven moment vervangen moeten worden.

In Nederland is wettelijk vastgelegd dat het profiel bij banden van personenauto's niet minder mag zijn dan 1,6 mm. Bij een APK zal de auto hierop afgekeurd worden.

Vanwege de veiligheid van de bestuurder, meerijders en andere weggebruikers wordt geadviseerd de band te vervangen wanneer de profieldiepte lager dan 2,5 mm is.

Bedenk ook, dat bij een kleinere profieldiepte:

- de groeven om water af te voeren veel minder diep zijn.
- grip op nat wegdek veel minder is; dit merk je bij het optrekken en afremmen (niet op droog wegdek).
- de lamellen van winterbanden bij 4 mm al volledig afgesleten zijn.

Om zonder gereedschap te weten te komen hoe ver een band is versleten, zitten er op 6 plaatsen 'drempels' in het profiel die 1,6 mm hoog zijn.

De plek van deze slijtage-indicatoren staat meestal op de zijwand van de band aangegeven met de letters 'TWI'; Tread Wear Indicator (loopvlak slijtage indicator).

Soms wordt de plek van de TWI aangegeven met het logo van de bandenfabrikant.

Uiteraard kan je ook gebruik maken van een profieldieptemeter. Het is dan wel verstandig het profiel op meerdere plaatsen te meten (in de breedte), zodat je ook weet of de band schuin is afgesleten.

Waardoor slijten banden?

.....

.....

.....

Bij sommige mensen of voertuigen lijken ze wel sneller te slijten dan bij andere. Hoe zou dat komen?

.....

.....

.....