

3.1 Gevolgen van wielstandafwijkingen

Wielstandafwijkingen kunnen verschillende gevolgen hebben, deze zijn te verdelen in drie hoofdgroepen:

- vroegtijdige en abnormale bandslijtage;
- slechte rij-eigenschappen;
- trillingen van het voertuig.

3.2 Vroegtijdige bandslijtage en de oorzaken

Abnormale of te snelle bandslijtage ontstaat door defecten, slecht onderhoud of een onjuist gebruik van het voertuig. De mogelijke oorzaken van een onregelmatige of te snelle loopvlakslijtage laat fig. 1. zien.

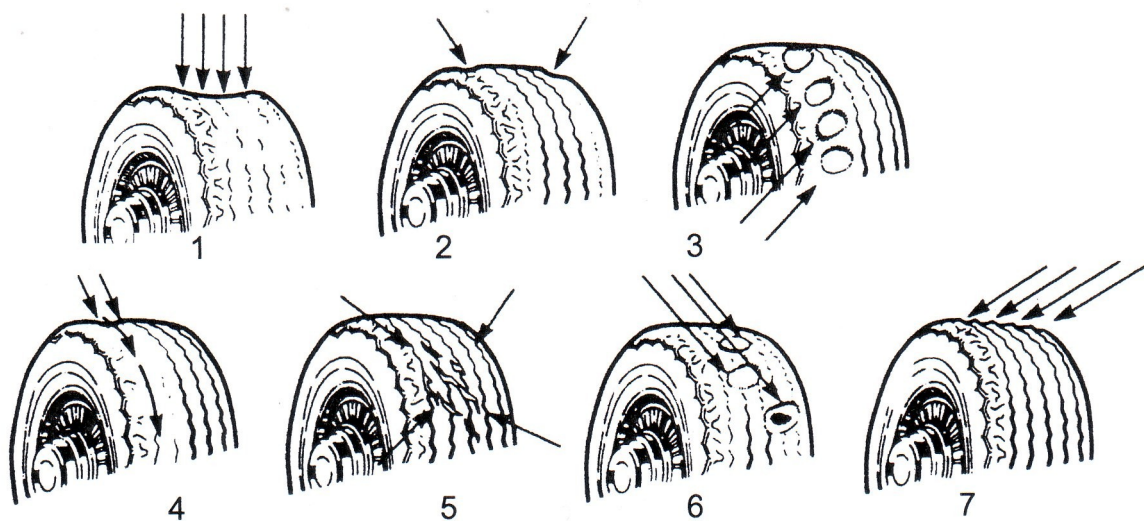


Fig. 1: standaard slijtagebeelden

1. te hoge bandenspanning;
2. te lage bandenspanning ;
3. defecte schokdempers;
4. foutieve wielstanden (camber, sporing);
5. beschadiging door scherpe voorwerpen;
6. defect remsysteem;
7. foutieve sporing

Is de loopvlakslijtage gelijkmatig, maar is de band te snel versleten, dan kan dat zijn veroorzaakt door het rijden met te hoge snelheid of door te rijden in land met een warm klimaat en een band met een onaangepast loopvlakrubber. In fig. 2 zijn de gevolgen voor de levensduur (rendement) te zien bij een band die 20% overbelast wordt. De levensduur daalt daardoor tot 70%. Als de band 20% onderspanning heeft (bijv. 1,6 bar in plaats van 2 bar) dan daalt de levensduur tot 74%.

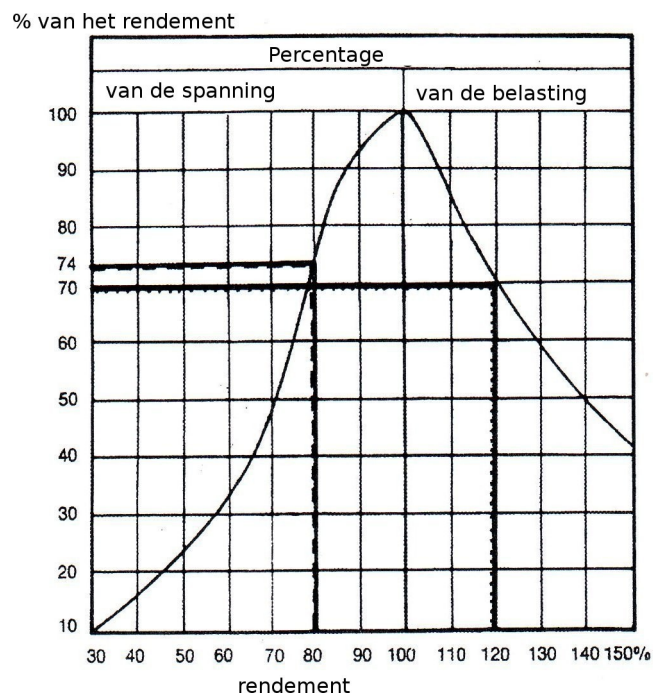


Fig. 2 bandrendement als gevolg van de bandspanning en belasting

In fig. 3 is de invloed van de snelheid en de omgevingstemperatuur te zien. Als bijvoorbeeld het rendement bij een snelheid van 64 km/h en een temperatuur van 19°C, 100% is, dan daalt dit rendement tot 55% bij een snelheid van 112 km/u. De levensduur neemt dus met 45% af.

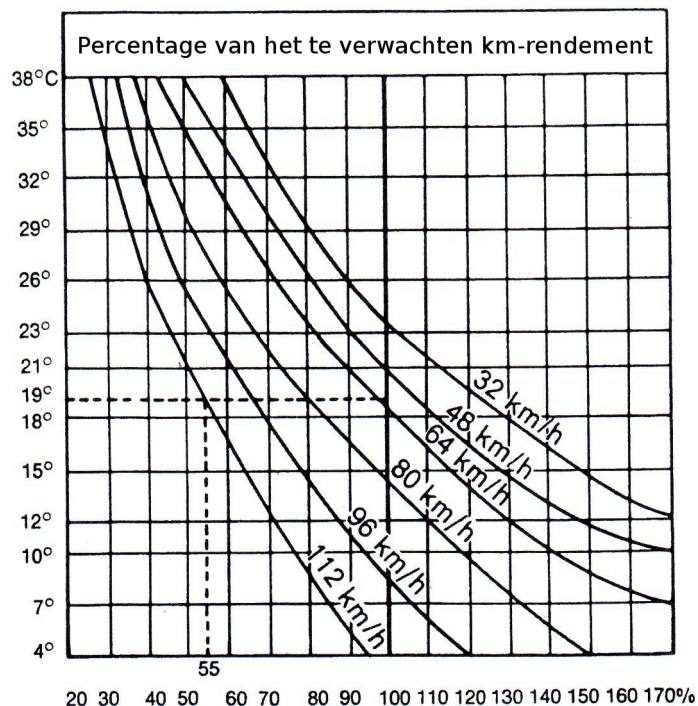


fig. 3: invloed van de snelheid op de levensduur van de band

Toelichting op de slijtagebeelden van fig. 1.

1. Een regelmatige slijtage in het midden van het loopvlak wordt zichtbaar na langdurig rijden als gevolg van gekozen bandconstructie in combinatie met groot aandeel kilometers op de snelweg en/of in verhouding tot de belasting of montage op een te smalle velg. Bij brede personenautobanden, gemonteerd op auto's met grote vermogens, kan deze slijtage veroorzaakt worden door de centrifugaalkracht en de aandrijfkracht. Deze veroorzaken beide grotere trekkrachten in het rubber, met name in het midden van de band en grotere contactdruk in het midden van de band. Met name kan dit optreden als gevolg van tuning van de auto.
2. Een regelmatige slijtage aan beide schouders duidt op langdurig rijden met een te lage bandenspanning of te lage bandenspanning in verhouding tot de belasting en de breedte van de band in combinatie met veel bochtwerk (stad). Het midden van de band ondervindt te weinig tegendruk om voldoende op het wegdek gedrukt te worden en slijt dan minder dan de schouders.
3. Komvormige plekken of gegolfde slijtage over de gehele omtrek duiden op defecte schokdempers, onbalans, ongelijkmatige bandstijfheid of spelingen in de wielophanging. Het wiel zal dan bij de kleinste ongelijkmatigheid gaan trillen. Deze trillingen hebben een hogere frequentie dan de toerental van het wiel, waardoor op een aantal plaatsen de druk tussen band en wegdek flink toeneemt. Op die plaatsen gaat de band slijten en er tussen in niet. De schokdempers onderdrukken dit niet en ook de wielophangingsrubbers laten de extra bewegingen toe. Onbalans en ongelijkmatige bandstijfheid zijn de oorzaken.
4. Eenzijdige loopvlaksluitage wordt doorgaans veroorzaakt door een foutief camber. Het wiel staat dan scheef op het wegdek. Door de vervorming van de band rolt het wiel op verschillende omtrekstralen (afb. 4).

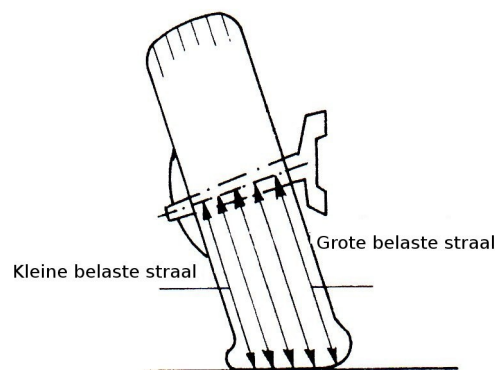


fig. 4: eenzijdige loopvlaksluitage

Eénzijdig zal slippen en geeft een schouderslijtage zonder braamvorming. Dit kan verholpen worden door het voertuig uit te lijnen. Eenzijdige slijtage over een klein deel van de omtrek duidt op een hoogteslag (excentriciteit) van de band of het wiel. Eénzijdige loopvlaksluitage kan ook veroorzaakt worden door overmatig gebruik van de stuurbekrachtiging of een fout in het uitspoor in de bocht. Alleen nauwkeurige bestudering van de band kan hierover uitsluitel geven.

5. Een plaatselijke slijtplek kan tot de gordel doordringen en duidt op defecten in het remsysteem (aanlopen, slingering in de remschijf, ovale remtrommels) of op langdurig remmen met geblokkeerde wielen.

6. Komvormige plekken willekeurig over het loopvlak verdeeld, kan duiden op defecten in het remsysteem, hoogteslag in de band-wielcombinatie of karkasbreuk.

7. Zaagtandvormige of geschubde loopvlakslijtage in de dwarsrichting bevindt zich meestal aan de buiten- of binnenzijde en is met de hand goed voelbaar als over de band wordt gewreven (afb. 5). In één richting zal de bindweerstand het grootst zijn door de opstaande bramen. Deze vorm van overmatige loopvlakslijtage wordt meestal veroorzaakt door afwijkingen in de sporing. Braamvorming naar binnen gericht wijst op te veel toespoor. Braamvorming naar buiten gericht wijst op te veel uitspoor. Ook defecten in de wielophanging, de besturing en belastingsverschillen veroorzaken zaagtandvormige loopvlakslijtage. Ook kan dit slijtagebeeld worden veroorzaakt door "rallyrijden" (vierwiel aangedreven). Verder kan er sprake zijn van schade aan de wielgeleiding of aanrijdingsschade.

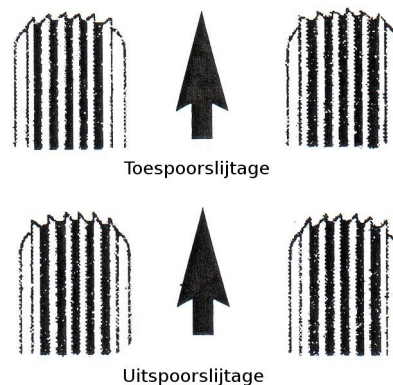


fig. 5: zaagtandslijtage

8. Een andere bindafwijking is het kegeleffect of 'coniciteit' (afb. 6). Deze coniciteit heeft invloed op de rechthoek-eigenschappen van de band. De oorzaak van coniciteit is het niet nauwkeurig of gekanteld aanbrengen van de gordel, waardoor de afstand tussen gordel en loopvlak links en rechts verschilt en dus ook de banddiameter ($D1$ en $D2$). Het gevolg van coniciteit is overmatige loopvlakslijtage en slechte rijstabiliteit. Om het kegeleffect op te heffen zetten bandenmonteurs altijd de DOT-code aan de buitenkant van het wiel. Natuurlijk niet bij richting gebonden banden! Het scheef trekken van de auto tijdens het rechthoekrijden kan een gevolg zijn van coniciteit.

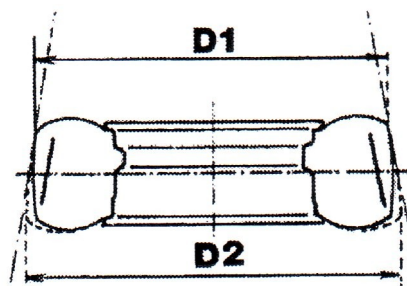


fig. 6: kegeleffect

9. Zaagtandslijtage over de lengterichting van de band komt vaak voor bij niet aangedreven assen. Doordat de profielnokken niet worden aangedreven maar wel vervormen, slijten zij aan een kant harder dan aan de andere kant. De slijtagebeelden, zoals hiervoor besproken, hebben tot gevolg:

- kortere levensduur
- slecht rijcomfort
- slechte koersstabiliteit
- slecht bochtgedrag door verminderde grip
- overmatige karkasbeschadiging
- oververhitting.

3.3 Onbalans in de bandwielcombinaties

Als gevolg van kleine verschillen in de fabricage kunnen in de band kleine onregelmatigheden voorkomen. Dit betekent dat de massa van de band niet gelijkmatig verdeeld is. Ook in de wielvel kunnen zich tengevolge van fabricagetoleranties kleine ongelijkmatigheden en onrondheden voordoen. Het gevolg is dat het wiel als geheel onbalans vertoont. Tijdens het draaien ontstaan radiale krachten (van het middelpunt naar buiten) die over de omtrek niet gelijkmatig verdeeld zijn (fig. 7).

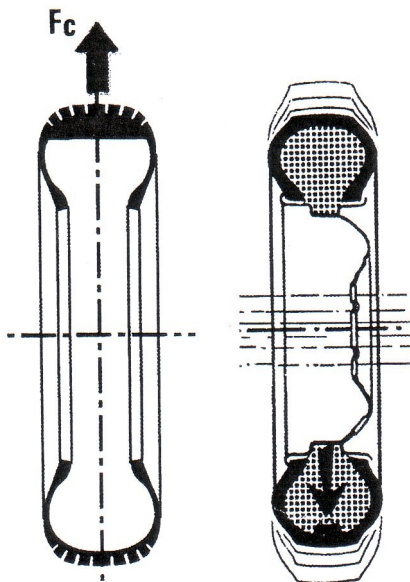


Fig. 7: zuivere statische onbalans

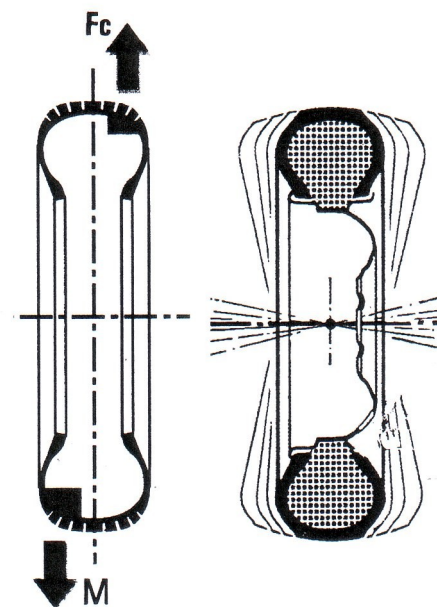


Fig. 8: zuivere dynamische onbalans

Deze onbalansmassa roteert met het wiel mee en doet het wiel op en neer springen. Het wiel heeft als het ware een zwaardere en een lichtere helft. Naarmate het toerental toeneemt worden de onbalanskrachten groter en wordt het effect sterker voelbaar. Dit is op te heffen door het wiel als geheel statisch te balanceren. Statische onbalans (afb. 7) wil zeggen dat de zware helft bij een vrije ophanging steeds naar beneden zakt. Door het aanbrengen van tegengewichtjes aan de velgrand kan het wiel statisch worden gebalanceerd.

Er blijft in de meeste gevallen nog een dynamische onbalans over omdat de onbalansmassa en het balanceergewichtje in asrichting gezien niet tegenover elkaar staan en daardoor een roterend moment veroorzaken (fig. 8). Het wiel gaat hierdoor fladderen. Dit wordt ook wel shimmy genoemd (fig. 9). De dynamische onbalans kan worden opgeheven door het aanbrengen van een tegenkoppel door twee balanseergewichtjes.

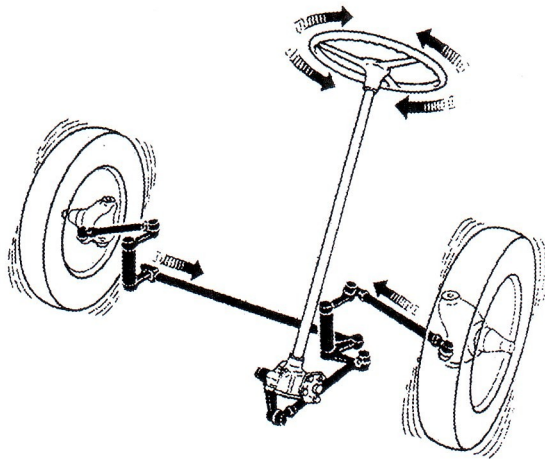


Fig. 9: fladderen of shimmy

3.3.1 Hoogte- en zijdelingse slag in bandwielcombinaties

Het kan zijn dat het wiel na balanceren nog steeds trillingen vertoont. De oorzaak kan hoogteslag of zijdelingse slag zijn (fig.10). Hoogteslag veroorzaakt het op en neer bewegen van de as van het rollende wiel door onrondheid of excentriciteit (fig.10).

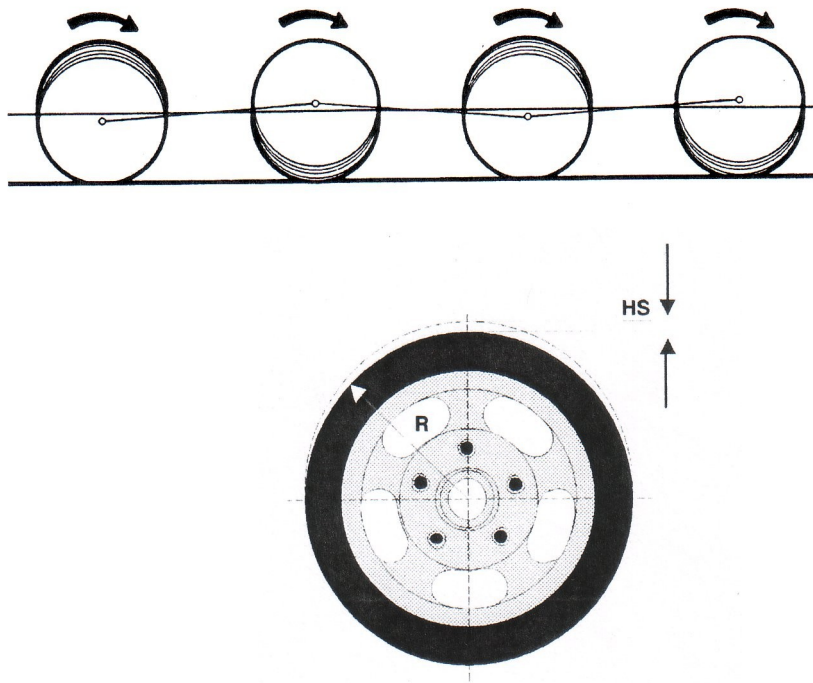


Fig. 10: hoogteslag

Zijdelingse slag (fig. 11) is een gevolg van scheefstand van de band op de velg door vuil tussen hiel en velgrand of slechte montage van de hiel. Ook na montage van het wiel aan de auto kan zijdelingse slag optreden. Dan is de oorzaak scheve montage op de as door beschadigingen of vuil.

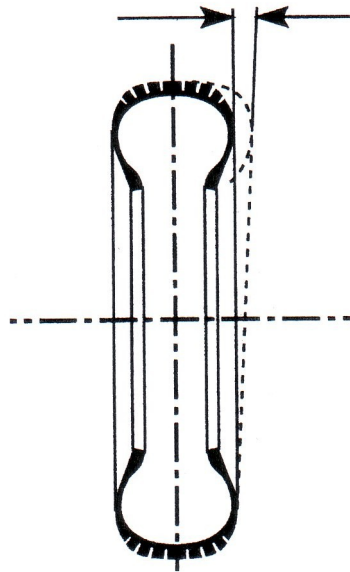


Fig. 11: zijdelingse slag

3.4 Vragen en opgaven

1. Hoe bemerkt de bestuurder afwijkingen in de wiel- of asstanden?
2. Op welke wijze wordt een te lage bandenspanning aan het slijtagepatroon van de band zichtbaar?
3. Op welke wijze wordt een foutieve camberstand aan het profiel van de band zichtbaar?
4. Wordt de levensduur van een band in de winter verlengd of verkort?
5. Is de rijsnelheid van grote invloed op de levensduur van een band? Verklaar het antwoord.
6. Wat kan de oorzaak zijn van het scheef willen trekken van de auto tijdens het rechthoekig rijden?
7. Welk voertuiggedrag is het resultaat van een een statische onbalans?
8. Een wielonbalans veroorzaakt meestal zowel een statische als een dynamische onbalans. Verklaar dit.
9. Wat wordt onder hoogteslag verstaan?
10. Wat kan de oorzaak zijn van een zijdelingse slag?