

Voorkomen van overmatige slijtage binnen het contact van wiel en rail

Inhoud

Overmatige slijtage van wiel en rail

1. Oorzaken
2. Hoe tegen te gaan?

Slijtage is evenwel wenselijk!

- Afbouwen van spanningsconcentraties (spanningsrelaxatie)
- Voorkomen van de ontwikkeling van vermoeiingschade: slijtagesnelheid > scheurgroei-initiatiesnelheid.

Slijtage speelt een belangrijke rol t.a.v. het bereiken van een optimale levensduur.

Slijtage

Slijtage is het verlies van materiaal over een bepaalde tijd wat resulteert in een ongewenste verzwakking van het materiaal.

Voortschrijdende slijtage binnen het wiel-rail systeem wordt sterk bepaald door het niveau van:

I. De tangentiële krachten (schuifkrachten aan het oppervlak van wiel en rail).

Deze worden op hun beurt bepaald door de

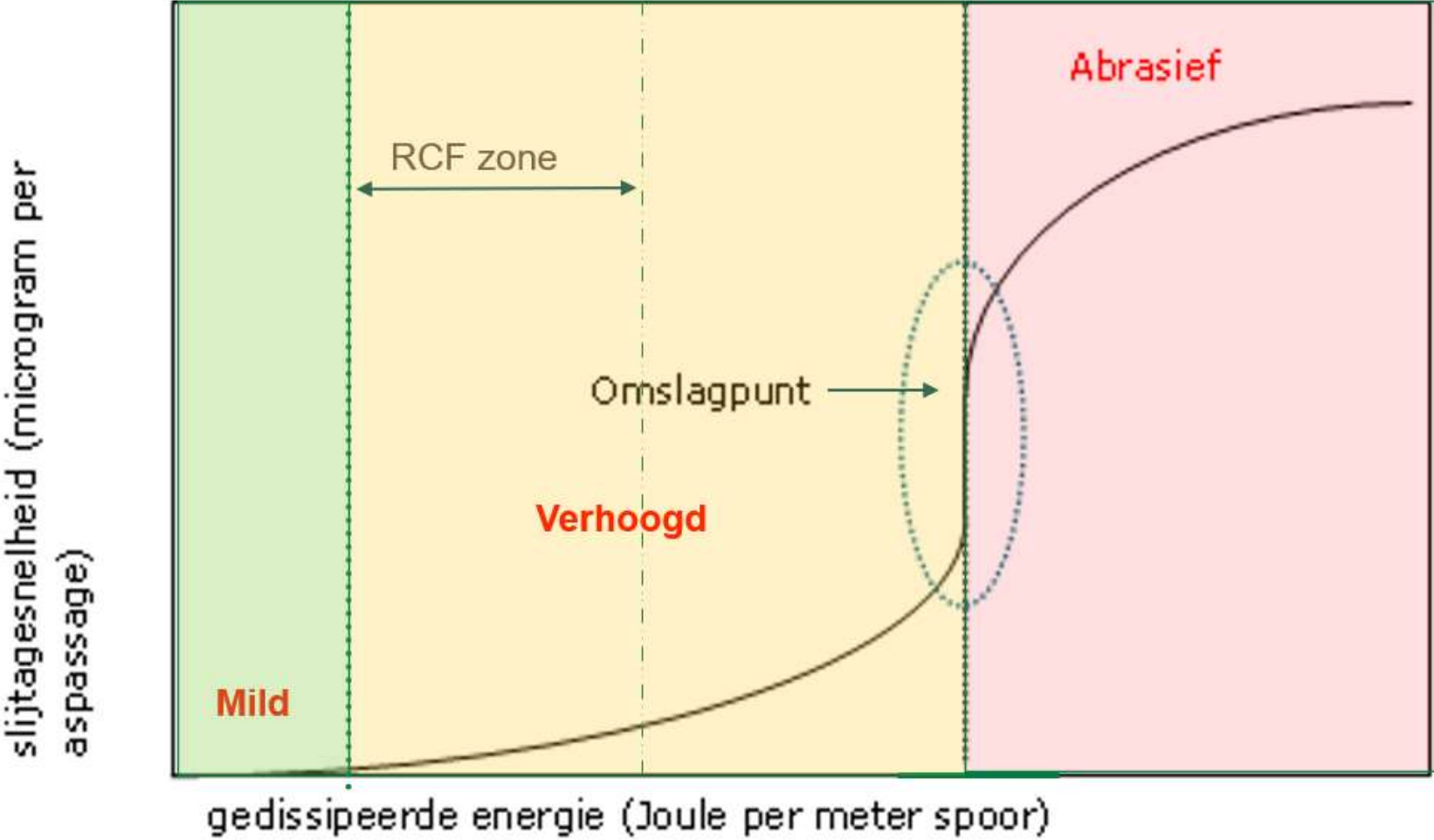
- *Normaalkracht*
- *Wrijvingscoëfficiënt*

II. De relatieve verplaatsing van het wiel t.o.v. de spoorstaaf (slip)

Slijtage binnen het wiel-rail contact

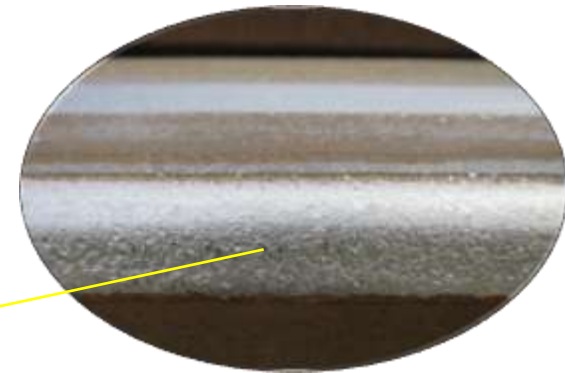
- Onder normale omstandigheden zal het slijtageregime zal worden gekarakteriseerd als '**mild**'
Inter-metaal contact wordt voorkomen door beschermende oxidelagen. De resulterende slijtage is laag, de contact oppervlakken zijn glad, zonder duidelijk zichtbaar slijtageresten.
- Onder toenemende belasting treedt een overgang op naar een regime van '**Verhoogde slijtage**'
t.g.v. Adhesie (hechting), Oppervlakte uitputting (vermoeiing)
- Onder zeer hoge belasting treedt een overgang op naar '**Abrasieve / overmatige slijtage**'
t.g.v. Thermische belasting / oppervlakte-temperatuureffecten.

Slijtage regimes (gecombineerd slijtage/ RCF model)



Overmatige zijdelingse slijtage

Treedt met name op in krappe boegen / wissels



Ernstig opgeruwd oppervlak

Slijtage-delen op de spoorstaafvoet.

Overmatige flens-slijtage

sterk opgeruwd oppervlak.



Leidt tot:

- significante afname van de standtijd van het wiel-profiel,
- Noodzaak tot frequent afdraaien,
- Significante afname van de levensduur van het wiel.

Overmatige slijtage loopvlak (holslijtage)



Leidt tot:

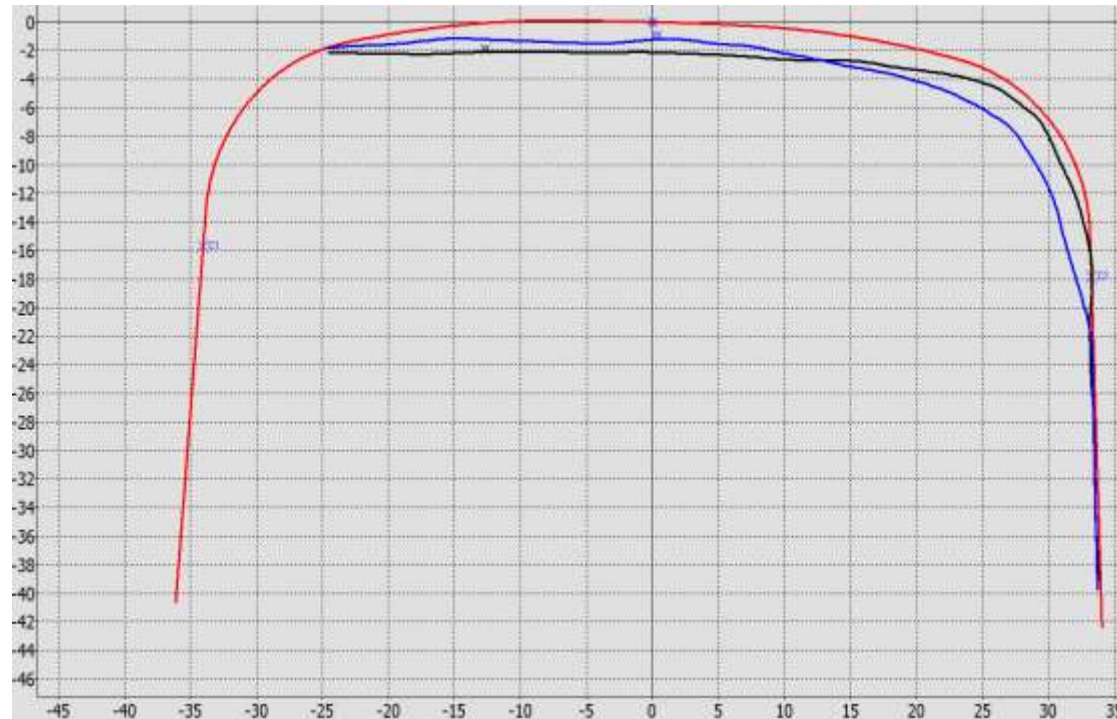
- Hoge slipniveaus / progressieve slijtagebelasting
- Onrustige loop / vermindering comfort/ toename railkrachten
- Vorming van 'valse flens'
- Schade aan infra componenten (met name aan puntstukken)
- Scheurvorming (RCF)

Profiel-ontwikkeling – sterk gesleten spoorstaafkop

Rood – Ontwerp profiel

Gemeten (slijtage) profielen: metro - 400 m boogradius

- *Blauw – buitenbeen*
- *Zwart – binnenbeen*



Consequenties van overmatige spoorstaafkop-slijtage

Een 'plat' gesleten spoorstaafkop aan het binnenbeen resulteert in:

- Verminderde sturing van het wielstel; toename van de aanloophoek;
- Toename van de zijdelingse slipniveaus op het binnenbeen;
- Toename van de gevoeligheid voor initiatie van booggeluid (zowel flensgeluid als Squeal);
- Scheurvorming (RCF)



RCF scheurvorming en uitbrokkeling aan binnenbeen. Oriëntatie duidt op dominant laterale slip.

Hoe overmatige slijtage tegen te gaan?

Beheersing van de slijtagebelasting

- Flenssmering
- Afstemming wiel-railprofielen (sturing in bogen)
- Voertuigontwerp (met name de uitdraaistijfheid)
- Spoorontwerp (bijv. Inlooptlengte wissels)
- Rijsnelheid / verkantingstekort
- Frequentie van profielonderhoud van wiel en rail
 - slijtage is progressief van karakter!

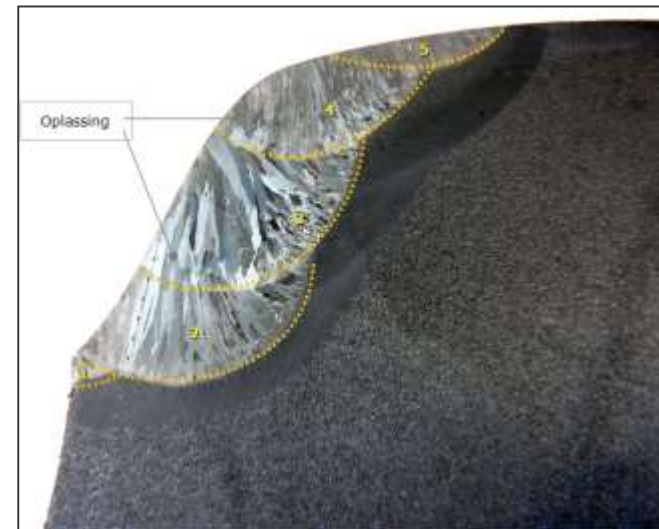
Toename van de slijtagebestendigheid

- Afstemming wiel en rail materialen
 - hardheid rail ca. > 15% wiel
 - Microstructuur (lamelafstand)
- Slijtvaste materialen (bijv. Dillidur)



Slijtagebeheersing - Oplassen

- Vooral voor GVB's belangrijk i.r.t. levensduur boogspoorstaven.



Samenvattend

- De aard van de belasting in het wiel-rail contact maakt dat overmatige slijtage 'op de loer ligt'.
- Keuze van de juiste mitigerende maatregel(en) hangt sterk af van de oorzaak(en) en niveau van de optredende slijtagebelasting.
 - Een combinatie van maatregelen kan soms nodig zijn om vanuit een regime van overmatige slijtage terug te keren naar het gewenste slijtage gedrag.
- Beschouw daartoe wiel- en railslijtage niet individueel maar als systeem.
 - De inzet van slijtagemodellen is hierbij zeer nuttig; het kwantificeert het te verwachten effect van maatregelen.

COMMITTED TO
SAFETY
&
IMPROVING
PERFORMANCE