

# Goede stroefheid met steenslag 1, 2 en 3

ir. Bert Gaarkeuken KOAC•NPC B.V.; ing. Walter Gerritsen KOAC•NPC B.V.; ing. Gert-Jan Geertjes NVLB

Na onverwacht snel stroefheidsverlies op een aantal ZOAB-wegvakken in Zuid-Holland en onderzoek door de Dienst Weg- en Waterbouwkunde aan ZOAB-wegvakken heeft de minister van Verkeer en Waterstaat de steenslageisen voor wegdekken van het rijkswegennet verzaamd. Het polijstgetal (PSV) van de steenslag moet minimaal 58 bedragen en een percentage rond oppervlak is niet langer toegestaan.

De eisen van de minister hebben in de Standaard RAW Bepalingen 2005 geleid tot de introductie van steenslag 3 (o.a.  $PSV \geq 58$  en  $C_{100/0}$ ). Dit type steenslag kan volgens de Standaard worden voorgeschreven voor zwaarder belaste wegen met verkeersklasse 4 of 5 wanneer SMA 0/11 of ZOAB 0/16 wordt gebruikt. De eis van de minister (nul procent rond oppervlak) is zwaarder dan de eis uit de Standaard ( $C_{100/0}$  betekent 90% aggregaat met meer dan 90% gebroken oppervlak). De minister heeft de nuanciering naar type deklaag en verkeersbelasting niet gemaakt. Op het hoofdwegennet wordt - ongeacht type deklaag en verkeersbelasting-  $PSV \geq 58$  en 0 % rond geëist.

## Zware eis niet altijd voorschrijven

Voorkomen moet worden, dat andere wegbeheerders in navolging van de minister steenslag 3 gaan voorschrijven in situaties waar dit niet zinvol is. Er zijn namelijk uitstekende duurzaam stroeve asfaltwegdekken te maken met steenslag 1 en 2, indien de verkeersbelasting dit toelaat. Voor verkeersklasse 2 en 3 is steenslag 3 niet nodig. En ook voor verkeersklassen 4 en 5 is steenslag 3 alleen

nodig voor grove discontinue geadeerde mengsels. Dit artikel beschrijft een literatuurstudie, gebaseerd op proefvakken in Duitsland en Nederland.

## Bandcontact, waterafvoer en polijsting

De wrijving tussen band en nat wegdek wordt vooral bepaald door de effectieve bandcontactoppervlakte en of in deze oppervlakte de waterfilm tussen band en wegdek kan worden doorbroken. Wanneer er harder wordt gereden en er dus minder tijd beschikbaar is om het water tussen band en wegdek weg te drukken, neemt de effectieve bandcontactoppervlakte en daardoor ook de stroefheid af. Voor wegen met hogere toegestane snelheden worden daarom (impliciete) eisen gesteld aan het water-

afvoerend vermogen van het wegdek. Binnen de bandcontactoppervlakte dient de ruwheid van de korrel ervoor om de waterfilm te doorbreken. Als deze ruwheid is 'weggepolijst' door het verkeer resulteert dit in een geringere stroefheid. Terecht dat er dus eisen worden gesteld aan de polijstweerstand en het 'percentage gebroken oppervlak' van aggregaat. Voor een duurzaam goede stroefheid zijn dus een goed waterafvoerend vermogen van het wegdek en een polijstbestendig aggregaat nodig.

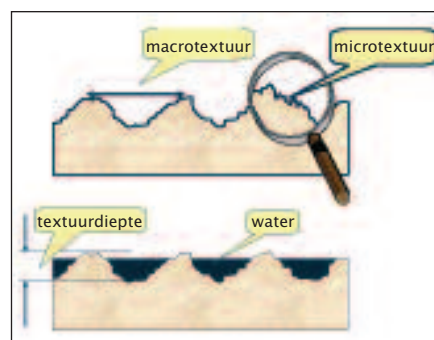
## Wegdek

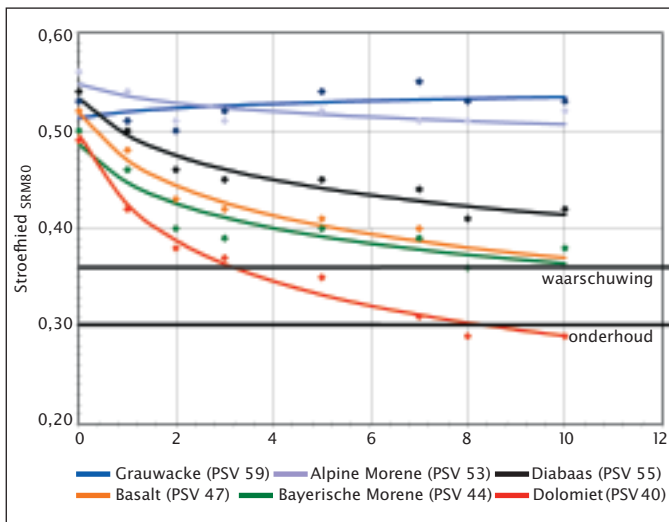
De ruwheid van een wegdek wordt textuur genoemd. De macrotextuur bepaalt hoe snel het water tussen de band en het wegoppervlak kan worden weggedrukt. Samen met het afschot bepaalt de macrotextuur hoe snel het water van het wegdek kan afstromen.

### Golflengte (mm)

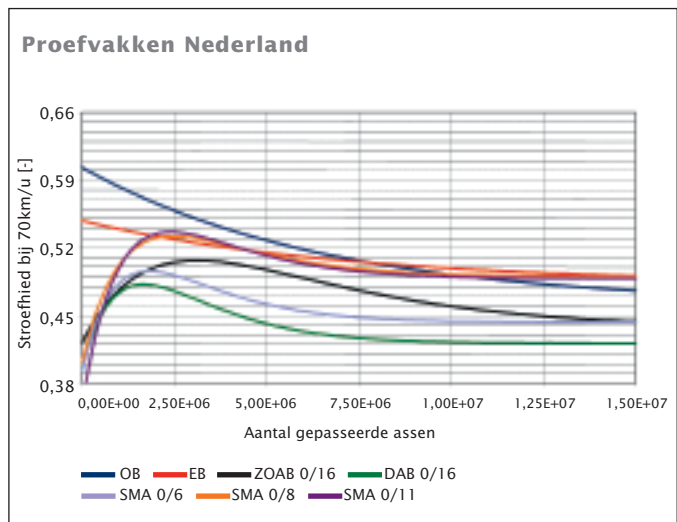
Microtextuur	< 0,5
Macrotextuur	0,5 tot 50
Megatextuur	> 50

De macrotextuur wordt bepaald door de gradering en vorm van het aggregaat en de vulling van de holle ruimte van het steenskelet met mastiek. Er is dan ook een duidelijk verschil in macrotextuur tussen continu geadeerde mengsels als DAB en discontinue mengsels als





Grafiek 1 Proefvakken Duitsland van SMA 0/11



Grafiek 2 Proefvakken Nederland

SMA en ZOAB. Minstens zo belangrijk is de duurzaamheid van deze macrotextuur. Deze wordt bepaald door de kwaliteit van het asfaltmengsel (steenverlies en instabiliteit). De invloed van een minder duurzame macrotextuur (dicht rijden van het wegdek waardoor het waterafvoerend vermogen kleiner wordt) op de stroefheid werd in het verleden wel eens onderschat, maar krijgt de laatste jaren gelukkig meer aandacht. De microtextuur wordt gevormd door de ruwheid van de steenkorrel zelf en zorgt met de puntjes voor doorbreking van de waterfilm rond een natte korrel. Alleen op deze doorgebroken puntjes is adhesieve wrijving mogelijk.

### Continu en discontinu gegradeerde mengsels

Bij discontinue asfaltmengsels zoals ZOAB en SMA wordt de duurzaamheid van de microtextuur enerzijds bepaald door de polijstweerstand van het grovere aggregaat en anderzijds door een eventueel regenererend vermogen van dit aggregaat. Beide worden beïnvloed door de petrografische samenstelling (mine-



Toppen van de steen steken bij voldoende macrotextuur boven de waterfilm uit



Waterfilm op wegdek na polijsting

raaltypen) van het aggregaat. De ideale steen heeft een multi-minerale samenstelling, waarbij hardere mineralen (bijv. kwarts) in de juiste verhouding aanwezig zijn met zachtere mineralen (bijv. calciet). Slijtage of verwerking van zachte mineralen zorgt iedere keer voor nieuwe oppervlakken, waarin de harde delen

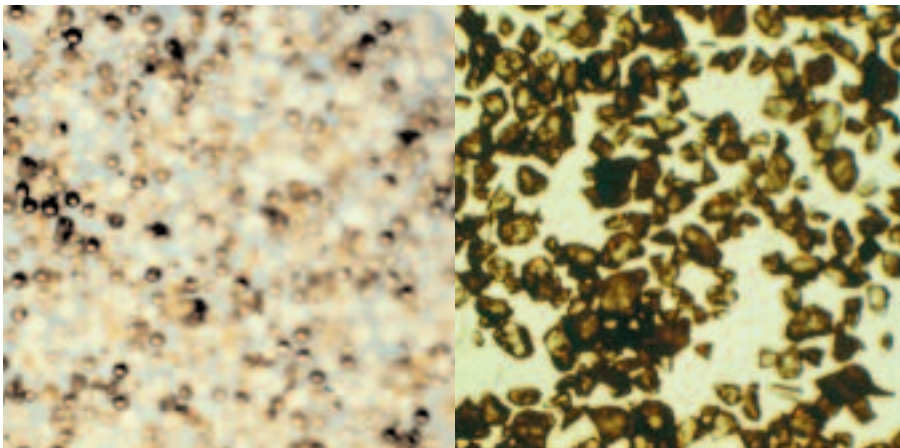
voor ruwheid zorgen, als de zandkorrels in schuurpapier. De korrel wordt telkens opnieuw opgeruwd. Grafiek 1 (Duitse proefvakken met SMA 0/11 met verschillende steensoorten) toont, dat alpine morene met PSV 53 in een SMA 0/11 een beter stroefheidsverloop heeft dan diabaas met een PSV-waarde van 55. Hoogstwaarschijnlijk is dit toe te schrijven aan het betere regenererend vermogen van alpine morene.

Bij discontinue mengsels wordt het geleidelijk dalende verloop van de stroefheid dus bepaald door de polijsting van het grovere aggregaat door het verkeer, die bij sommige steensoorten minder is door regenererend vermogen.

Bij continue asfaltmengsels als DAB wordt daarentegen de duurzaamheid van de microtextuur vooral bepaald door de polijstweerstand van het fijnere aggregaat en het type zand. Het stroefheidsverloop toont hier (grafiek 2) een vrij snelle daling in het begin en dan een asymptotisch verloop over een lange periode. In deze periode wordt de polijsting gecompenseerd door de opruwende werking van uitbrekende zandkorrels.



Sporen na remproef



Vliegass (links), kwarts (rechts). Ook de mengselsamenstelling (rol vulstof) heeft invloed

### Invloed grofheid gradering

Overigens vertonen de fijnere graderingen van discontinue mengsels als SMA 0/6 eenzelfde gedrag als continue mengsels, zie grafiek 2. SMA 0/6 gaat evenals DAB 0/16 naar een vrijwel constant stroefheidsniveau. De mengsels met een grovere textuur (ZOAB 0/16, SMA 0/8 en SMA 0/11) daarentegen blijven in stroefheid achteruit gaan. Uit Duitse metingen blijkt, dat de invloed van de grofheid van de gradering (0/5, 0/8 en 0/11) bij continu gegradeerde mengsels verwaarloosbaar is.

### Differentiatie in eisen naar wegtype en type gradering

Het verschil in stroefheidsverloop tussen continu en discontinu gegradeerde mengsels en ook de invloed van de grofheid van de gradering van deze laatste mengsels, maakt differentiatie in PSV-eisen aan aggregaten mogelijk. Enerzijds is dit een differentiatie naar type gradering. Voor continue mengsels kan met een lichtere eis voor polijstweerstand worden volstaan dan voor discontinu gegradeerde mengsels. Anderzijds is een differentiatie naar verkeersbelasting logisch. Minder ver-

keer betekent immers minder polijsting. Nader onderzoek zal moeten uitwijzen hoe zwaar de eis voor steenslag 3 zou moeten zijn voor ons zwaar belaste hoofdwegennet, waarop steeds meer discontinue mengsels worden toegepast.  $PSV \geq 53$  is te laag,  $C_{95/1}$  misschien ook, maar de huidige eisen lijken wel erg zwaar. Voor verreweg de meeste andere wegtypen is steenslag 2 of steenslag 1 (zie tabel) altijd voldoende.

#### 1. Type steenslag

Aan steenslag gestelde eisen voor de PSV en %-rond:

Steenslag 1 en 2 (vk 2):	PSV <sub>48</sub> en C <sub>95/1</sub>
Steenslag 1 en 2 (vk 3 t/m 5):	PSV <sub>53</sub> en C <sub>95/1</sub>
Steenslag 3 (vk 4 en 5):	PSV <sub>58</sub> en C <sub>100/0</sub>

Het verschil tussen steenslag 1 en 2 is niet ingegeven door de gewenste stroefheidseigenschappen. Verschillen zitten in de weerstand tegen verbrijzeling (Los Angeles-coëfficiënt) en de korrelvorm (vlakheidsindex).

#### 2. Hoofdwegennet

Rijkswaterstaat eist momenteel voor al haar wegen (ongeacht verkeersklasse of deklaagtype) steenslag 3, met als aanvullende eisen "geen gebroken riviergrind" of "0 % ongebroke oppervlak". Dit is niet conform RAW 2005, die steenslag 3 alleen aanbeveelt voor ZOAB 0/16 en SMA 0/11 voor verkeersklassen 4 en 5.

#### 3. Zwaar belaste weg

Voor verkeersklasse 5 (niet gebaseerd op aantal aslasten, maar op rijnsnelheid) is volgens KOAC•NPC geen aparte polijsteis (PSV en gehalte 'rond') nodig, maar zijn wel zwaardere eisen aan andere mengsel- en steenslageigenschappen noodzakelijk.

#### 4. Grove en discontinue gradering

Voor verkeersklasse 4 en 5 kan in het bestek voor SMA 0/11 en ZOAB 0/16 de toepassing van steenslag 3 worden geëist.

Benaming	Verkeersklasse	Type steenslag <sup>1</sup>		
		continue gradering	discontinue gradering	
			fijn	grof
Hoofdwegennet <sup>2</sup> (wegen Rijkswaterstaat)	4, 5 <sup>3</sup>	1	2	2 / 3 <sup>4</sup>
	3	1	2	2
Zwaar belaste weg	4, 5 <sup>3</sup>	1	2	2 / 3 <sup>4</sup>
	3	1	2	2
Gemiddeld belaste weg	3	1	2	2
	2	1	2	2
Licht belaste weg	2	1	2	2
Weg in woongebied	2	1	2	2
Weg in verblijfsgebied	2	1	2	2
Fietspaden	2	1	2	2