



**Opzoekingscentrum  
voor de Wegenbouw**  
Samen voor duurzame wegen

# Visuele inspectie van schadebeelden bij slemlagen



**Meetmethode**

MN 106

Sinds 1952 staat OCW (Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw) als onpartijdig onderzoekscentrum ten dienste van alle partners in de Belgische wegenbranche. OCW deelt zijn kennis met professionals uit de wegenbranche onder meer door middel van zijn publicaties (handleidingen, syntheses, researchverslagen, meetmethoden, informatiebladen, OCW Newsletters en Dossiers, activiteitenverslagen). Onze publicaties worden in het binnen- en buitenland op ruime schaal verspreid bij centra voor wetenschappelijk onderzoek, universiteiten, openbare instellingen en internationale instituten. Meer informatie over onze publicaties en activiteiten: [www.ocw.be](http://www.ocw.be).

# Visuele inspectie van schadebeelden bij slemlagen

## Auteurs

Bart Beaumesnil, Ben Duerinckx

## Scope

Deze methode is ontwikkeld om een momentopname van de aanwezige schade aan de weg te maken en deze schade te begroten, zoals bij de voorlopige en definitieve oplevering van slemwerken.

De toestand van een slemlaag wordt het best ongeveer één jaar na aanleg beoordeeld. Zo hebben zowel winterse als zomerse weersomstandigheden een eerste keer kunnen inwerken op de slemlaag. Wanneer de slemlaag na één jaar weinig schade vertoont, kan worden aangenomen dat dit ook in de loop van de volgende jaren zo zal zijn.

## Bericht aan de lezer

Hoewel deze meetmethode met de grootst mogelijke zorg is opgesteld, zijn onvolkomenheden nooit uit te sluiten. OCW en de personen die aan deze publicatie hebben meegewerkt, kunnen geenszins aansprakelijk worden gesteld voor de verzamelde en verstrekte informatie, die louter als documentatie en zeker niet voor contractueel gebruik is bedoeld.

Visuele inspectie van schadebeelden bij slemlagen / Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw. – Brussel: OCW, 2024. 45 blz. – (Meetmethode ; ISSN 1376-9316; MN 106).

Wettelijk depot: D/2023/0690/2

Verantwoordelijke uitgever: Eva Van den Bossche, Woluwedal 42 – 1200 Brussel

© OCW – Alle rechten voorbehouden

## Inhoud

Inleiding	3
Hoofdstuk 1 Inspecteurs	4
Hoofdstuk 2 Schadebeelden	5
2.1 Groep 1	6
2.1.1 Rafeling	6
2.1.1.1 Beschrijving van de ernstgraden	7
2.1.2 Schol	12
2.1.2.1 Beschrijving van de ernstgraden	12
2.1.3 Zweten	16
2.1.3.1 Beschrijving van de ernstgraden	16
2.2 Groep 2	19
2.2.1 Groeven	19
2.2.2 Grote stenen	21
2.2.3 Ribbelvorming	21
2.2.4 Bultvorming	21
2.2.5 Openstaande langsnaad	22
2.2.6 Verschuiving	23
2.2.7 Spoorvorming	23
Hoofdstuk 3 De visuele inspectie	24
3.1 Benodigheden en documenten	24
3.2 Geschikte weersomstandigheden voor visuele inspectie	24
3.3 Keuze van het te inspecteren vak	25
3.4 Indeling van het te inspecteren vak in beheersbare en overzichtelijke deelvakken	26
3.5 Indeling van ieder deelvak in de nodige subzones	27
3.6 Uitvoering visuele inspectie	29
3.6.1 Invullen van het inspectieformulier	29
3.6.1.1 Gebied 1: hoofding	29
3.6.1.2 Gebied 2: vakindeling in de langsrichting	30
3.6.1.3 Gebied 3: specifieke of wederkerende fenomenen in het deelvak	30
3.6.1.4 Gebied 4: beoordeling van iedere subzone	31
Hoofdstuk 4 Verwerking en analyse van de inspectieresultaten	33
4.1 Het percentage van het totaal aantal beschadigde deelvakken	33
4.2 Totale ernstgraad van het geïnspecteerde slemvak	34
4.2.1 De gewogen ernstgraad per subzone-type	34
4.2.2 De totale ernstgraad	35
Literatuur	36
Bijlage 1 – Inspectieformulier	37

## Lijst van de figuren

<b>Figuur 2.1</b> – Schematische voorstelling individueel steenverlies versus uitrukking	7
<b>Figuur 2.2</b> – Schematische voorstelling van de vijf ernstgraden voor rafeling	8
<b>Figuur 2.3</b> – Voorbeeldfoto rafeling met ernstgraad 0_ geen rafeling	9
<b>Figuur 2.4</b> – Voorbeeldfoto rafeling met ernstgraad 1_ individueel steenverlies	10
<b>Figuur 2.5</b> – Voorbeeldfoto rafeling met ernstgraad 2_ uitrukking fase 1	10
<b>Figuur 2.6</b> – Voorbeeldfoto rafeling met ernstgraad 3_ uitrukking fase 2	11
<b>Figuur 2.7</b> – Voorbeeldfoto rafeling met ernstgraad 4_ uitrukking fase 3	11
<b>Figuur 2.8</b> – Voorbeeldfoto rafeling met ernstgraad 5_ algehele rafeling en uitrukking in en tussen beide wielsporen	12
<b>Figuur 2.9</b> – Schol	12
<b>Figuur 2.10</b> – Ernstgraad 0 scholvorming – geen schollen aanwezig	13
<b>Figuur 2.11</b> – Ernstgraad 1 schollen – eerste schollen	14
<b>Figuur 2.12</b> – Ernstgraad 2 schollen – schollen fase 1	14
<b>Figuur 2.13</b> – Ernstgraad 3 schollen – schollen fase 2	15
<b>Figuur 2.14</b> – Ernstgraad 4 schollen – schollen fase 3	15
<b>Figuur 2.15</b> – Ernstgraad 5 schollen – algehele scholvorming	16
<b>Figuur 2.16</b> – Ernstgraad 0 zweten – geen zweten	17
<b>Figuur 2.17</b> – Ernstgraad 1 zweten – beginnend zweten	18
<b>Figuur 2.18</b> – Ernstgraad 2 zweten – individuele stenen zichtbaar	18
<b>Figuur 2.19</b> – Ernstgraad 3 zweten – individuele stenen niet meer zichtbaar	19
<b>Figuur 2.20</b> – Langsgroef – ook de oorzaak (grove steen) is duidelijk nog zichtbaar	20
<b>Figuur 2.21</b> – Dichtgereden groef, enkel de grotere steen is nog zichtbaar	20
<b>Figuur 2.22</b> – Schematische voorstelling top-dalafstand bij ribbelforming	21
<b>Figuur 2.23</b> – Schematische voorstelling van bultvorming	22
<b>Figuur 2.24</b> – Bultvorming	22
<b>Figuur 2.25</b> – Vervorming door verschuiving	23
<b>Figuur 3.1</b> – Strookbreedte voor wegen zonder markering	25
<b>Figuur 3.2</b> – Strookbreedte voor wegen met markering (1 rijstrook per rijrichting)	25
<b>Figuur 3.3</b> – Strookbreedte voor wegen met markering en meer dan één rijstrook per rijrichting	26
<b>Figuur 3.4</b> – Indeling van een proefvak in deelvakken	26
<b>Figuur 3.5</b> – Wielsporen zichtbaar voor het aflijnen van de subzones	28
<b>Figuur 3.6</b> – Vakindeling langs- en dwarsrichting	28
<b>Figuur 3.7</b> – Vakindeling langs- en dwarsrichting	31
<b>Figuur 3.8</b> – Vier gebieden van het inspectieformulier	32

## Lijst van de tabellen

<b>Tabel 2.1</b> – Beschrijving van de ernstgraden voor rafeling	7
<b>Tabel 2.2</b> – Beschrijving van de ernstgraden voor scholvorming	13
<b>Tabel 2.3</b> – Beschrijving van de ernstgraden voor zweten	17
<b>Tabel 4.1</b> – Wegingsfactoren per ernstgraad voor schadebeelden van Groep 1	34

## Lijst van symbolen en afkortingen

symbool	eenheid	beschrijving
$S0_{-1}$	/	Ernstgraad 0 – Geen rafeling
$S1_{-1}$	/	Ernstgraad 1 – Individueel steenverlies
$S2_{-1}$	/	Ernstgraad 2 – Uitrukking fase 1
$S3_{-1}$	/	Ernstgraad 3 – Uitrukking fase 2
$S4_{-1}$	/	Ernstgraad 4 – Uitrukking fase 3
$S5_{-1}$	/	Ernstgraad 5 – Algehele rafeling en uitrukking
$S0_{-2}$	/	Ernstgraad 0 – Geen schol
$S1_{-2}$	/	Ernstgraad 1 – Eerste schollen
$S2_{-2}$	/	Ernstgraad 2 – Schollen fase 1
$S3_{-2}$	/	Ernstgraad 3 – Schollen fase 2
$S4_{-2}$	/	Ernstgraad 4 – Schollen fase 3
$S5_{-2}$	/	Ernstgraad 5 – Algehele scholvorming
$S0_{-3}$	/	Ernstgraad 0 – Geen zweten
$S1_{-3}$	/	Ernstgraad 1 – Beginnend zweten
$S2_{-3}$	/	Ernstgraad 2 – Zweten
$S3_{-3}$	/	Ernstgraad 3 – Zwaar zweten
$W$	$m$	breedte van het te inspecteren vak
$L$	$m$	lengte van het te inspecteren vak
$A$	$m$	de afstand tussen het midden van de asstreep en de rand van de verharding (ter hoogte van de trottoirband of de buitenberm)
$B$	$m$	Breedte van de gehele wegverharding (kantstrook tot kantstrook)
$D, E$ of $F$	$m$	Breedte van de verschillende rijstroken (buitenste strook (D), middenstrook (E) en vluchtstrook (F)), waarbij de afstand vanuit de aslijn van de markeringen wordt gemeten tot aan de rand van de verharding
$LNWT$	/	“Links-Naast-WielSpoor-subzone”, zijnde het gebied gelegen tussen de buitenrand van de rijbaan, en het rechterwielspoor van het naderende verkeer
$LWT$	/	“LinkerWielSpoor-subzone”, zijnde het gebied dat overeenstemt met het rechterwielspoor van het naderende verkeer op het te inspecteren vak (Dit is voor de inspecteur die het formulier invult het wielspoor het dichtst gelegen aan de rand van de rijbaan)
$BWT$	/	“TussenWielSpoor-subzone”, zijnde het gebied dat overeenstemt met het gebied gelegen tussen de beide wielsporen
$RWT$	/	“RechterWielSpoor-subzone”, zijnde het gebied dat overeenstemt met het linkerwielspoor van het naderende verkeer op het te inspecteren vak (Dit is voor de inspecteur die het formulier invult het wielspoor weg van de buitenrand van de rijbaan en dus het dichtst gelegen bij de middellijn)
$RNWT$	/	“Rechts-Naast-WielSpoor-subzone”, zijnde het gebied gelegen tussen het linkerwielspoor van het naderende verkeer en de scheiding met de naastliggende rijstrook (markering of middellijn, figuur 3.2) of de rand van de rijbaan (figuur 3.1)
$P$	%	Het percentage van het totaal aantal beschadigde deelvakken
$S_{tot}$	%	De totale ernstgraad van het geïnspecteerde slemvak
$i$	/	Volgnummer van 1 tot en met 3 per shadebeeld van Groep 1 (respectievelijk voor rafeling, zweten en scholvorming).
$j$	/	Index voor respectievelijk het subzone-type “LNWS”, “LWS”, “TWS”, “RWS” of “RNWS”
$k$	/	volgnummer van 0 tot en met 5 dat respectievelijk de verschillende ernstgraden “Ernstgraad nul” tot “Ernstgraad vijf” aanduidt, zie tabel 4.1

$P_i$	%	Het percentage van het aantal deelvakken met het specifieke schadebeeld "i" aanwezig, op alle inspecteerbare deelvakken in het geïnspecteerde vak van 100 meter
$N_{D,i}$	/	Het totale aantal deelvakken met het specifieke schadebeeld "i" aanwezig, over alle deelvakken heen in het geïnspecteerde vak van 100 meter
$S_{w(j),i}$	%	De gewogen ernstgraad, voor schadebeeld "i", voor alle subzones van het specifieke subzone-type "j", binnen het geïnspecteerde vak van 100 meter
$N_{Sk,i}$	/	Het aantal keer dat de ernstgraad $S_k$ voor het schadebeeld "i", voorkomt binnen eenzelfde subzone-type voor het geïnspecteerde vak van 100 meter
$N_{D,tot}$	/	Het totale aantal deelvakken (40) in het geïnspecteerde vak van 100 meter
$N_{D,0}$	/	Het aantal niet-inspecteerbare deelvakken door obstakels, in het geïnspecteerde vak van 100 meter
$S_{tot,i}$	%	De totale ernstgraad, voor schadebeeld "i", van het volledige geïnspecteerde vak
$S_{w(j),i}$	%	De gewogen ernstgraad, voor schadebeeld "i", voor alle subzones van het specifieke subzone-type "j" binnen het geïnspecteerde vak van 100 meter
$w_{(j)}$	m	De breedte van het specifieke subzone-type "j"
$S_{k,i} =$	/	Ernstgraad $S_k$ voor schadebeeld "i", waarbij "k" een volgnummer is van 0 tot en met 5 dat respectievelijk de verschillende ernstgraden "Ernstgraad nul" tot "Ernstgraad vijf" aanduidt
$W_{Sk,i} =$	%	De wegingsfactor voor ernstgraad $S_k$ voor het schadebeeld "i"



## Inleiding

Om schadebeelden na een behandeling met slem te beoordelen en na te gaan of deze al dan niet aanvaardbaar zijn kan bij de oplevering, gebruik worden gemaakt van de visuele inspectiemethoden (kwalitatieve of kwantitatieve methode) beschreven in de Europese norm NBN EN 12274-8: *Emulsie-asfaltbeton - Beproevingmethoden - Deel 8: Visuele beoordeling van gebreken* (Bureau voor Normalisatie [NBN], 2005).

Deze beide inspectiemethoden werden echter opgesteld om in te zetten bij het beoordelen van de typetesting in het kader van het bekomen van een CE-certificaat volgens de geharmoniseerde productnorm EN 12273.

Anderzijds heeft onderzoek van OCW aangetoond dat in het kader van een oplevering van een bouwplaatszone met een slemlaag deze kwalitatieve methode volgens NBN-EN-12274-8 (NBN, 2005) zeer complex is en aanleiding geeft tot resultaten met een grote spreiding, zelfs tussen verschillende, goed opgeleide, operatoren.

Om de sector van de slemlagen hiervoor een oplossing te bieden, werd door OCW deze nieuwe alternatieve meetmethode MN 106 voor visuele beoordeling van de schadebeelden uitgewerkt. Deze meetmethode werd speciaal ontwikkeld voor het ontegensprekelijk beoordelen van de schadebeelden van een slemuitvoering, en geeft een goed zicht, uitgedrukt in cijfers, op de schadetoestand van de slem op het moment van de visuele inspectie.

De verbeteringen ten opzichte van de inspectiemethode volgens NBN EN 12274-8 (NBN, 2005) situeren zich op het vlak van:

- een verduidelijking van de definities van de schadebeelden;
- een aparte beoordeling van iedere soort van schade;
- de toekenning van een graad van ernst voor de meest voorkomende schadebeelden (rafeling, zweten en scholvorming);
- de opdeling van het te inspecteren vak in beheersbare deelvakken, om de beschadigde oppervlakte gemakkelijker te kunnen begroten.

Per soort schade wordt er finaal een gewogen globale ernstgraad berekend, die afhangt van de grootte van het beschadigd oppervlak en van de graad van ernst in de verschillende deelvakken. Dat gebeurt via wegingscoëfficiënten die ernstige schade zwaarder laten doorwegen.



# Hoofdstuk 1

## Inspecteurs

Inspecteurs moeten over voldoende technische ervaring beschikken om de op het slemoppervlak aanwezige schadebeelden op een correcte manier te herkennen en te interpreteren volgens de definities van de schadebeelden (§ 2). Het is bovendien belangrijk dat de inspectie volgens de correcte werkwijze verloopt zoals verder in dit document beschreven.

Hiervoor is het aanbevolen een specifieke opleiding te volgen, om zodoende de kwaliteit en herhaalbaarheid van de visuele inspectie te garanderen.

## Hoofdstuk 2

### Schadebeelden

Duidelijke definities van de verschillende schadebeelden en een aparte beoordeling van iedere soort van schade zijn noodzakelijk om tot een correcte beoordeling van de schade te komen. Hieronder worden de verschillende schadebeelden aan de hand van foto's en illustraties verduidelijkt.

Door een aparte beoordeling per soort van schade valt er beter te onderscheiden of de schade al dan niet aanwezig is en met welke ernstgraad (beschreven in verschillende 'klassen'). Bovendien zal het toekennen van een ernstgraad de mogelijkheid bieden om de schade-evolutie van licht tot ernstig beter te kunnen volgen in de tijd. Indien er op het vlak van de ernstgraad geen onderscheid mogelijk is, zal in het geval van lichte en onduidelijke schade de ene inspecteur de schade rapporteren en de andere niet. Het blijkt voor de inspecteur ook veel eenvoudiger te zijn om tijdens de inspectie telkens op de aparte schadebeelden te kunnen focussen.

- Steunend op de ervaring uit OCW-onderzoeksprojecten en inspecties is gebleken dat de schadebeelden van slemlagen in twee grote groepen kunnen worden opgedeeld:

#### **Groep 1:**

Dit zijn de drie meest voorkomende schadebeelden aan een slemlaag:

- rafeling;
- scholvorming;
- zweten.

Aan deze schadebeelden worden bijkomend aan de aanduiding of ze al dan niet aanwezig zijn bij de visuele inspectie ook ernstgraden toegekend omdat deze kunnen evolueren in de tijd.

#### **Groep 2:**

Naast de schadebeelden uit groep 1 kunnen volgende schadebeelden ook voorkomen:

- groeven;
- grote stenen;
- ribbelforming;
- bultvorming;
- openstaande langsnaad;
- verschuiving;
- spoorvorming.

Deze schadebeelden zijn minder onderhevig aan een evolutie (behalve spoorvorming) waardoor deze geen ernstgraad krijgen toegekend. Indien ze aanwezig zijn, is dat doorgaans het gevolg van een gebrekkige uitvoering. Er wordt bijgevolg in deze methode enkel aangegeven of de schade aanwezig is of niet.

- Scheuren

Wanneer er zich scheuren voordoen, in de langs- of dwarsrichting, is dat doorgaans het gevolg van de aanwezigheid van bestaande scheuren in het onderliggende wegdek (reflectiescheuren) voorafgaandelijk aan de behandeling met slem. De scheuren in de slem kunnen indien gewenst geregistreerd worden op het inspectieformulier (om herstelling naderhand mogelijk te maken). Deze schade wordt niet meegenomen in het globale eindresultaat van deze visuele inspectiemethode.

- Schade door derden

Naast de beide groepen met frequent voorkomende schadebeelden kan de slem ook schade vertonen veroorzaakt door derden. Dat kan bestaan uit:

- lekken van aardolieproducten (diesel, olie, enz.) hetgeen aanleiding kan geven tot rafeling en uitrukking;
- bitumenvlekken afkomstig van naburige wegwerkzaamheden;
- ponsschade door het plaatsen van containers of kranen;
- uitgerukte zones en schollen door rupsbanden van machines;
- enz.

Schade afkomstig van derden wordt niet standaard op het inspectieformulier geregistreerd, maar kan wel als opmerking worden genoteerd (om herstelling mogelijk te maken). Deze schade wordt niet meegenomen in het globale eindresultaat van deze visuele inspectiemethode.

## 2.1 Groep 1

Hieronder vallen de drie meest voorkomende schadebeelden aan een slemlaag.

- rafeling;
- scholvorming;
- zweten.

Aan deze groep worden ernstgraden toegekend omdat deze schadebeelden kunnen evolueren in de tijd.

### 2.1.1 Rafeling

Volgens de norm EN 12274-8:2005 is rafeling het “Steenverlies onder verkeer voordat de slem voldoende eigen sterkte heeft ontwikkeld, of doordat het bindmiddel loslaat van het steenslag”.

Rafeling kan zich echter onder twee verschillende vormen manifesteren, als gevolg van een evolutie van deze schade:

- individueel steenverlies;
- uitrukking.

Individueel steenverlies doet zich voor wanneer, verspreid over het oppervlak, individuele stenen verdwenen zijn uit het steenmozaïek van de slemlaag. Uitrukking wordt beschouwd als het fenomeen waarbij meerdere naast elkaar liggende stenen uit het oppervlak verdwenen zijn en een aaneengesloten gebied vormen (zie stippellijnen in figuur 2.1 – schematische voorstelling individueel steenverlies en uitrukking).

Individueel steenverlies kan evolueren naar uitrukking of algehele rafeling. De evolutie kan plaatsvinden onder invloed van het verkeer of door de weersomstandigheden.



Figuur 2.1 – Schematische voorstelling : geen schade, individueel steenverlies en uitrukking

### 2.1.1.1 Beschrijving van de ernstgraden

Om de rafeling eenduidig te kunnen interpreteren, is het belangrijk om het fenomeen van rafelen goed te begrijpen. Een slemoppervlak zal in eerste instantie hier en daar individuele stenen beginnen te verliezen uit de slemmatrix. Dat is dan puur een rafelingsfenomeen. Zodra er echter een tweede steen loskomt die aansluit aan de plek van de eerder gerafelde steen, spreekt men van uitrukking. Er ontstaan holtes in het slemoppervlak die groter zijn dan één individuele steen. Het shadebeeld “rafelen van een slemlaag” puur beoordelen op de aanwezigheid van steenverlies of niet zal een mogelijk grote fout bij de interpretatie geven. Er is bijgevolg nood aan een beschrijving van de evolutie en de ernst van het rafelen, uitgedrukt via de ernstgraden weergegeven in tabel 2.1.

Ernstgraad	Symbool	Omschrijving
Ernstgraad 0 – Geen rafeling	S0 <sub>-1</sub>	Geen enkel steenverlies op te merken.
Ernstgraad 1 – Individueel steenverlies	S1 <sub>-1</sub>	Individueel steenverlies op te merken wanneer men dichtbij gaat kijken (minstens 5 stenen/m <sup>2</sup> ). Niet te zien als men de situatie algeheel overschouwt.
Ernstgraad 2 – Uitrukking fase 1	S2 <sub>-1</sub>	Minstens 5 zones/m <sup>2</sup> met uitrukking aanwezig met omgeschreven cirkel diameter ≤ 25 mm.
Ernstgraad 3 – Uitrukking fase 2	S3 <sub>-1</sub>	Minstens 3 zones/m <sup>2</sup> met uitrukking aanwezig met omgeschreven cirkel diameter > 25 mm en < 10 cm.
Ernstgraad 4 – Uitrukking fase 3	S4 <sub>-1</sub>	Minstens 1 zone/m <sup>2</sup> met uitrukking aanwezig met omgeschreven cirkel diameter 10 cm of groter. Maar nog geen algehele situatie.
Ernstgraad 5 – Algehele rafeling en uitrukking	S5 <sub>-1</sub>	Minstens 1 zone/m <sup>2</sup> met uitrukking aanwezig met omgeschreven cirkel diameter 50 cm of groter. Zeer zware rafeling en uitrukking over gehele oppervlak of in langgerekte zones.

Tabel 2.1 – Beschrijving van de ernstgraden voor rafeling

Om een duidelijke grens te trekken tussen ernstgraad 1 (individueel steenverlies) en het begin van de uitrukking (ernstgraad 2) wordt aangenomen dat er minstens vijf uitgerukte zones moeten kunnen worden teruggevonden over een oppervlak van 1 m<sup>2</sup>, waarbij de uitgerukte zone kleiner blijft dan een omgeschreven cirkel met diameter 25 mm.

Wanneer er minstens drie uitgerukte zones per m<sup>2</sup> worden aangetroffen waarbij de diameter van de omgeschreven cirkel<sup>1</sup> rond elke zone groter is dan 25 mm, wordt dat beschouwd als rafeling met ernstgraad 3.

De rafeling heeft ernstgraad 4 wanneer er één uitgerukte zone wordt aangetroffen in de beoordeelde oppervlakte waarbij de diameter van de omgeschreven cirkel groter is dan 10 cm.

De rafeling heeft ernstgraad 5 wanneer meer dan 50 % van de beoordeelde oppervlakte als uitgerukte zone kan worden beschouwd.

Ter verduidelijking van de definities in tabel 2.1 worden deze ernstgraden schematisch voorgesteld alsook geïllustreerd aan de hand van een voorbeeldfoto (met aanduiding van enkele schadebeelden).



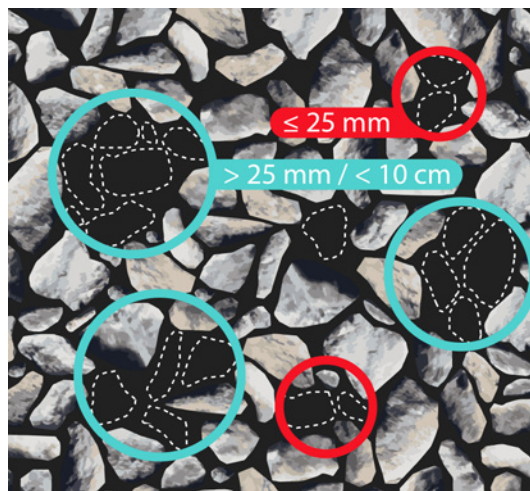
Ernstgraad 0 - Geen rafeling



Ernstgraad 1 - Individueel steenverlies

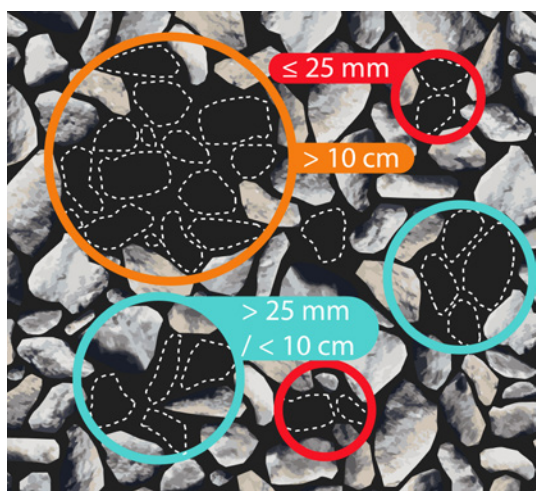


Ernstgraad 2 - Uitrukking fase 1

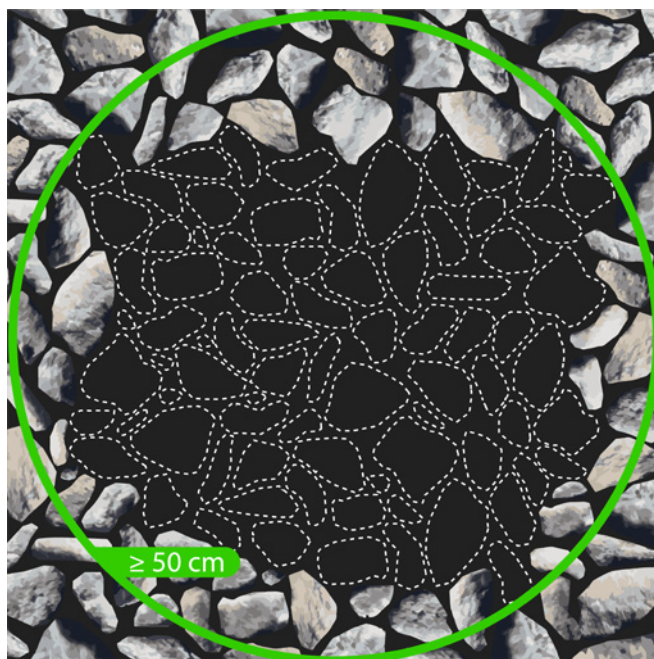


Ernstgraad 3 - Uitrukking fase 2

1 Omgeschreven cirkel: de kleinst mogelijke cirkel waar het volledige schadebeeld in past.



Ernstgraad 4 - Uitrukking fase 3



Ernstgraad 5 - Algehele rafeling en uitrukking

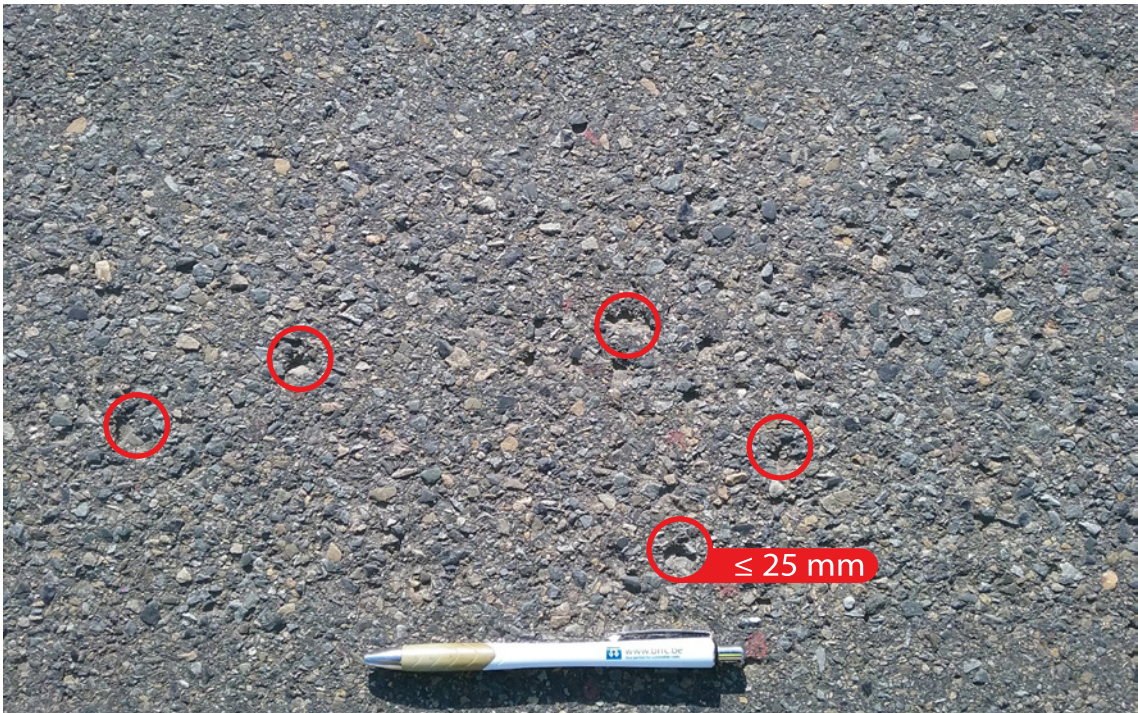
Figuur 2.2 - Schematische voorstelling van de verschillende ernstgraden voor rafeling



Figuur 2.3 - Voorbeeldfoto rafeling met ernstgraad 0\_ geen rafeling

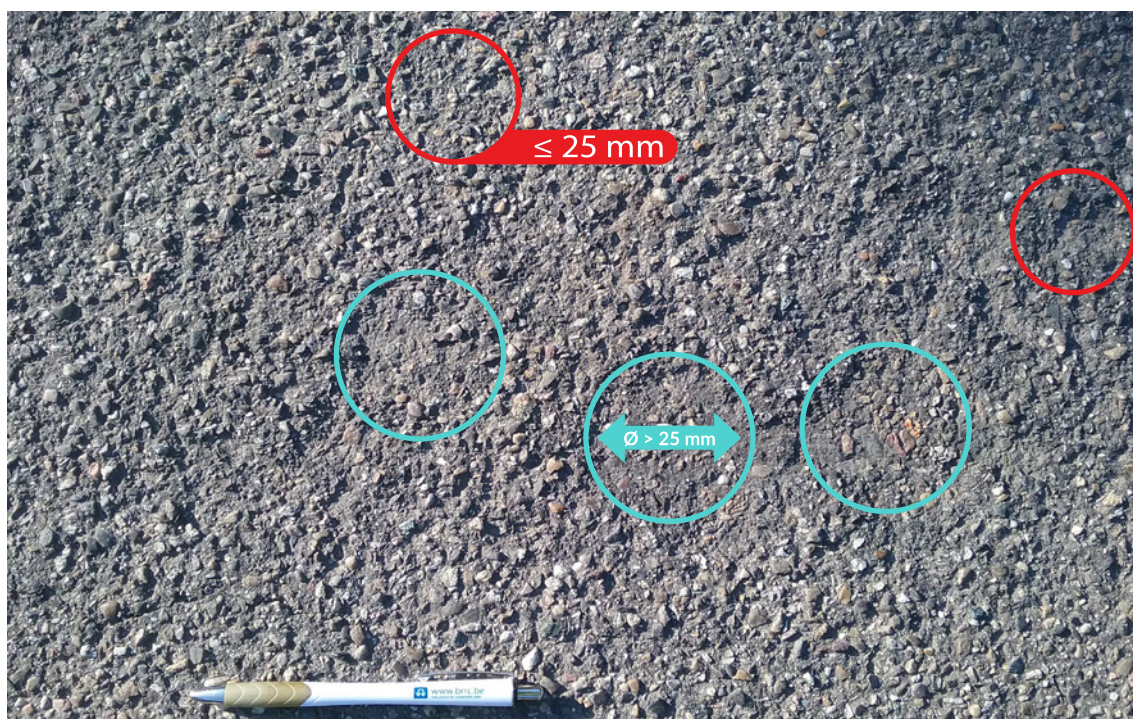


**Figuur 2.4** – Voorbeeldfoto rafeling met ernstgraad 1\_individueel steenverlies



**Figuur 2.5** – Voorbeeldfoto rafeling met ernstgraad 2\_uitrukking fase 1





Figuur 2.6 – Voorbeeldfoto rafeling met ernstgraad 3\_uitrukking fase 2



Figuur 2.7 – Voorbeeldfoto rafeling met ernstgraad 4\_uitrukking fase 3



**Figuur 2.8** – Voorbeeldfoto rafeling met ernstgraad 5\_algehele rafeling en uitrukking in en tussen beide wielsporen

### 2.1.2 Schol

Wanneer de slemlaag in zijn geheel en in zijn totale dikte is weggerukt, wordt dat scholvorming genoemd. Er bestaat geen hechting tussen de slemlaag en de onderliggende verharding. De randen van een schol zijn typisch recht en niet gerafeld (figuur 2.9).



**Figuur 2.9** – Schol

#### 2.1.2.1 Beschrijving van de ernstgraden

Ook bij scholvorming kan de schade evolueren in de tijd. Het is mogelijk dat een deel van de probleemzone vlugger los zal breken van het onderliggende oppervlak dan de omringende gebieden. De hechting kan variëren, en bijgevolg kan een schol ook groeien in de tijd onder belasting van het verkeer en de weersomstandigheden. Ook hier is nood aan een definitie van de ernstgraad van een schol, opgenomen in tabel 2.2.

Ernstgraad	Symbol	Omschrijving
Ernstgraad 0 – Geen schol	S0 <sub>-2</sub>	Geen enkele schol op te merken.
Ernstgraad 1 – Eerste schollen	S1 <sub>-2</sub>	Minder dan 5 zones/m <sup>2</sup> met scholvorming aanwezig met omgeschreven cirkel diameter ≤ 25 mm.
Ernstgraad 2 – Schollen fase 1	S2 <sub>-2</sub>	Minstens 5 zones/m <sup>2</sup> met scholvorming aanwezig met omgeschreven cirkel diameter ≤ 25 mm.
Ernstgraad 3 – Schollen fase 2	S3 <sub>-2</sub>	Minstens 3 zones/m <sup>2</sup> met scholvorming aanwezig met omgeschreven cirkel diameter > 25 mm en < 10 cm.
Ernstgraad 4 – Schollen fase 3	S4 <sub>-2</sub>	Minstens 1 zone/m <sup>2</sup> met scholvorming aanwezig met omgeschreven cirkel diameter ≥ 10 cm en ≤ 50 cm, maar nog geen algehele situatie.
Ernstgraad 5 – Algehele scholvorming	S5 <sub>-2</sub>	Minstens 1 zone/m <sup>2</sup> met scholvorming aanwezig met omgeschreven cirkel diameter 50 cm of groter. Zeer zware scholvorming over gehele oppervlak of in langgerekte zones.

**Tabel 2.2** – Beschrijving van de ernstgraden voor scholvorming

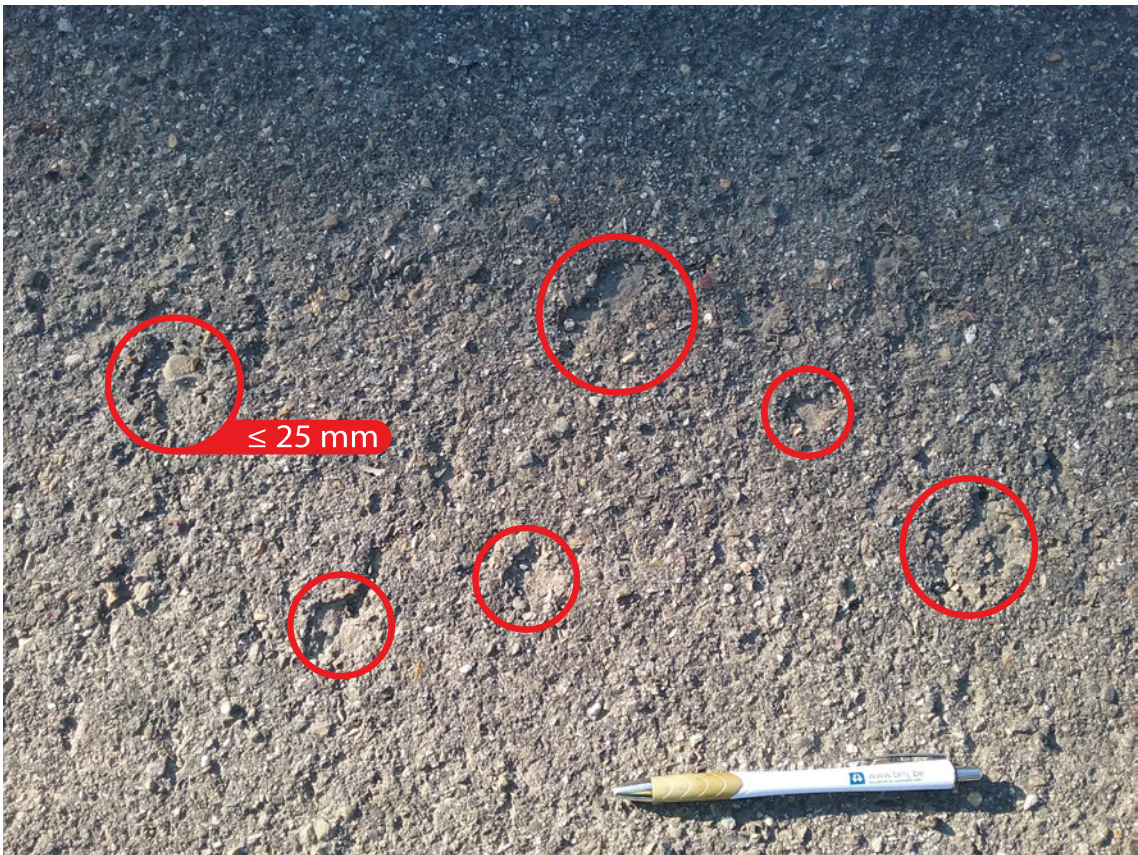
Ter verduidelijking van de omschrijving in Tabel 2.2 worden alle ernstgraden voor schollen geïllustreerd aan de hand van een voorbeeldfoto.



**Figuur 2.10** – Ernstgraad 0 scholvorming – geen schollen aanwezig



Figuur 2.11 – Ernstgraad 1 schollen – eerste schollen



Figuur 2.12 – Ernstgraad 2 schollen – schollen fase 1



Figuur 2.13 – Ernstgraad 3 schollen – schollen fase 2



Figuur 2.14 – Ernstgraad 4 schollen – schollen fase 3



**Figuur 2.15** – *Ernstgraad 5 schollen – algehele scholvorming*

### **2.1.3 Zweten**

Met zweten wordt het uittreden van bitumineus bindmiddel aan het oppervlak van de slemlaag bedoeld.

Het shadebeeld kan te wijten zijn aan opdrijven van bindmiddel (zweten), indrukken van steenslag (pseudozweten) of een combinatie van beide. De twee oorzaken zijn visueel moeilijk van elkaar te onderscheiden. Pseudozweten geeft een ongewenst vlak oppervlak (verlies van macrottextuur), vaak met een overmaat van bindmiddel en een zeer lage stroefheid.

#### **2.1.3.1 Beschrijving van de ernstgraden**

Ook bij zweten van een slemlaag kan een evolutie optreden van de ernst van het zweten. Er is bijgevolg nood aan een definitie van de ernstgraad van zweten, opgenomen in tabel 2.3.

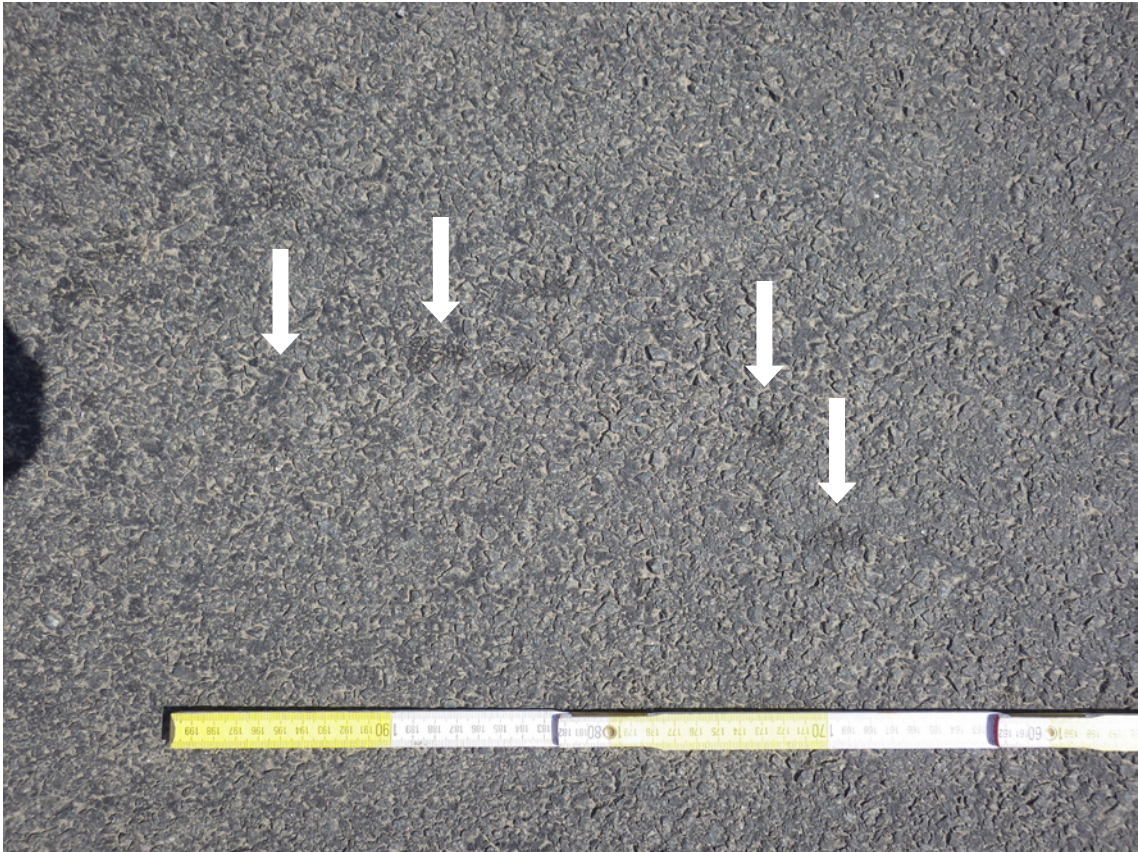
Ernstgraad	Symbool	Omschrijving
Ernstgraad 0 – Geen zweeten	S0 <sub>-3</sub>	Geen zweetplek op te merken.
Ernstgraad 1 – Beginnend zweeten	S1 <sub>-3</sub>	Kleine individuele vlekken, rijker aan bindmiddel, stenen nog zichtbaar, geen aaneengesloten zones.
Ernstgraad 2 – Zweeten	S2 <sub>-3</sub>	Te veel bindmiddel in grote aaneengesloten zones met omgeschreven cirkel met diameter $\geq 0,5$ m. Glad oppervlak, maar stenen nog zichtbaar aan oppervlak.
Ernstgraad 3 – Zwaar zweeten	S3 <sub>-3</sub>	Zware zweetplekken in grote aaneengesloten zones met omgeschreven cirkel met diameter $\geq 0,5$ m, geen individuele stenen meer zichtbaar (verzonken in bindmiddel).

**Tabel 2.3** – Beschrijving van de ernstgraden voor zweeten

Ter verduidelijking van de omschrijvingen in tabel 2.3 worden alle ernstgraden geïllustreerd aan de hand van een voorbeeldfoto.



**Figuur 2.16** – Ernstgraad 0 zweeten – geen zweeten



**Figuur 2.17** – Ernstgraad 1 zweten – beginnend zweten



**Figuur 2.18** – Ernstgraad 2 zweten – individuele stenen zichtbaar





**Figuur 2.19** – Ernstgraad 3 zweten – individuele stenen niet meer zichtbaar

## 2.2 Groep 2

Naast de schadebeelden uit groep 1 kunnen volgende schadebeelden ook voorkomen:

- groeven;
- grote stenen;
- ribbelvorming;
- bultvorming;
- openstaande langsnaad;
- verschuiving;
- spoorvorming.

Deze schadebeelden zijn minder onderhevig aan een evolutie (behalve spoorvorming) waardoor deze geen ernstgraad krijgen toegekend. Indien ze aanwezig zijn, is dat doorgaans het gevolg van een gebrekkige uitvoering. In deze methode wordt enkel aangegeven of de schade aanwezig is of niet.

### 2.2.1 Groeven

Lijnen evenwijdig met de aanbrengingsrichting, waar de laagdikte van de slem lokaal dunner is dan de omliggende slemlaag. De breedte van deze groeven is in de meeste gevallen beperkt tot maximaal enkele centimeters.

Een groef wordt als groef beschouwd wanneer de slemlaag zodanig is ingekerfd dat de waterdichting in het gedrang komt.

## OPMERKING

Langsgroeven worden doorgaans veroorzaakt door grover aggregaat (§ 2.2.2) dat in het voor de slem gebruikte steenslag is geslopen en bij de aanleg van de slem door de slede wordt voortgeslept. Andere mogelijkheid kan een brok uitgehard slemmengsel zijn dat van de machine is afgebroken.



**Figuur 2.20** – *Langsgroef – ook de oorzaak (grove steen) is duidelijk nog zichtbaar*

Uit onderzoek van OCW waarbij bouwplaatsen in de tijd werden gemonitord is gebleken dat na verloop van enkele jaren de groeven, die initieel werden vastgesteld als gevolg van grove steenslag in het slemmengsel, verdwijnen en dichtgereden worden door het verkeer (figuur 2.21).



**Figuur 2.21** – *Dichtgereden groef, enkel de grotere steen is nog zichtbaar*

### 2.2.2 Grote stenen

Grote stenen, vreemd aan de normale samenstelling van het mengsel, maar aanwezig in het slemoppervlak, kunnen aanleiding geven tot de vorming van groeven zoals beschreven in § 2.2.1.

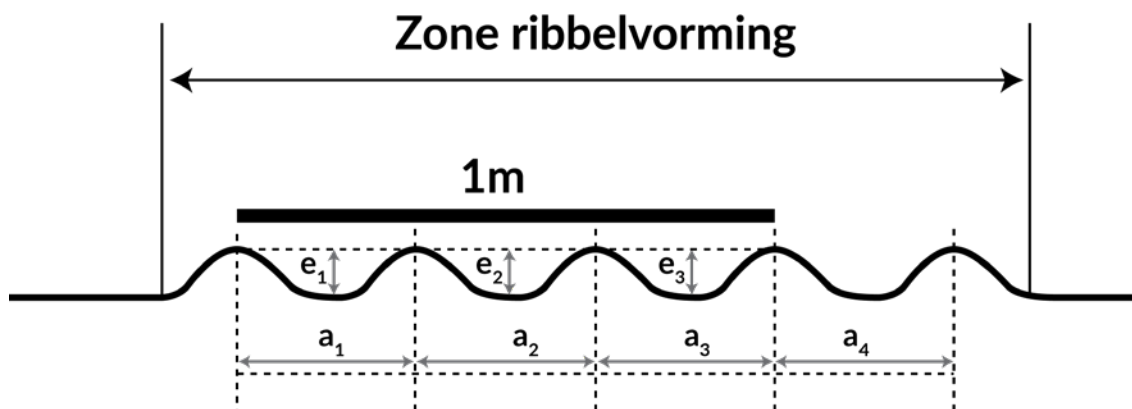
Ze kunnen hun oorsprong vinden tijdens de productie in de steengroeve of afkomstig zijn van een contaminatie tijdens opslag van het in de slem gebruikte steenslag op een onverharde ondergrond (OCW-handleiding A98 [Destrée et al., 2023]).

### 2.2.3 Ribbelvorming

Met ribbelvorming wordt een min of meer regelmatig patroon van oneffenheden in het slemoppervlak bedoeld, waarbij de ribbels dwars staan op de aanlegrichting van de slemlaag.

Er ontstaat zo een zone waar de slemlaag niet egaal vlak is aangebracht, maar waar in de dwarsrichting meerdere oneffenheden vlak na elkaar voorkomen.

Een dergelijke zone wordt als een gebrek beschouwd als de top-tot-dalafstand (de “e”-waarden in figuur 2.22) gemeten onder een rei van 1 m groter is dan 5 mm en als de afstand tussen twee opeenvolgende golftoppen (zie de “a”-afstanden in figuur 2.22) kleiner dan of gelijk is aan 200 mm.



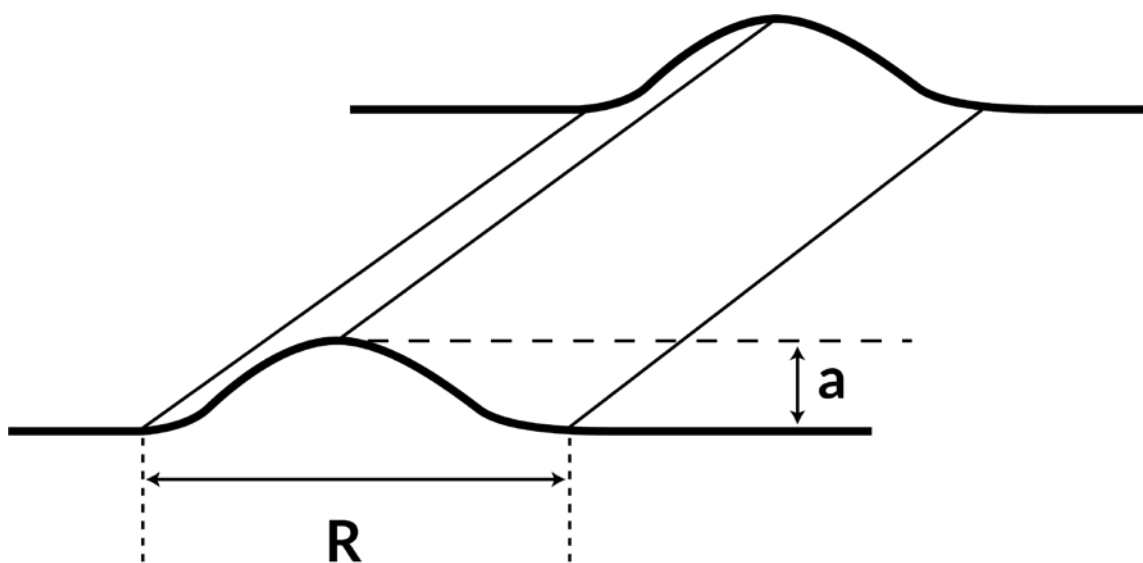
**Figuur 2.22** – Schematische voorstelling top-dalafstand bij ribbelvorming

Wanneer de golftoppen meer dan 200 mm uit elkaar liggen, worden ze niet als ribbelvorming geclasificeerd, maar als aparte bulten beschouwd (§ 2.2.4).

### 2.2.4 Bultvorming

Een bult is een verhoging van het wegoppervlak in de dwars- of in de lengterichting. Een bult zal een hoogte hebben “a” en een breedte “R” (figuur 2.23).

Als een bult (of een plooi) 20 mm of meer boven het omgevende wegoppervlak uitsteekt, wordt dat als een gebrek beschouwd.



**Figuur 2.23** – Schematische voorstelling van bultvorming



**Figuur 2.24** – Bultvorming

#### OPMERKING

Dit gebrek kan te wijten zijn aan overlapping van meerdere slemlagen tijdens het aanbrengen.

### 2.2.5 Openstaande langснаad

Plaats tussen twee naast elkaar aangebrachte slemlagen, waarbij geen overlap werd gerealiseerd. Er zal bijgevolg nog een gedeelte van de onderliggende wegverharding zichtbaar blijven tussen de beide slemlagen.

### 2.2.6 Verschuiving

Horizontale vervorming over de onderliggende laag of de onderliggende weg, onder invloed van het verkeer, door kruip van de slem(laag) of door een slechte hechting van de slem laag op het onderliggende wegdek. Dat wordt als schade beschouwd wanneer het niveauverschil, gemeten met de rei van 1 m dwars op de bult veroorzaakt door de vervorming, groter is dan 5 mm.

Dergelijke schade kan zich voordoen op bijvoorbeeld een rotonde (figuur 2.25) of in de wielsporen ter hoogte van remzones aan verkeerslichten.



**Figuur 2.25** – *Vervorming door verschuiving*

### 2.2.7 Spoorvorming

Blijvende vervorming, door kruip van een slem laag, die zich voordoet in de rijsporen van voertuigen, waarbij het slem materiaal dwars op de rijrichting van het verkeer wordt weggeduwd.

## Hoofdstuk 3

### De visuele inspectie

Deze methode is opgesteld om een vak van 100 m op een uitgevoerde slembouwplaats visueel te beoordelen. Ze kan perfect worden toegepast op meerdere geselecteerde vakken van 100 m binnen dezelfde slembouwplaats. Er zal voor ieder vak een globale score per schadebeeld worden bepaald (hoofdstuk 4).

De inspectiemethode steunt op twee belangrijke aspecten:

- **Opdeling van het te inspecteren vak in beheersbare en overzichtelijke deelvakken.** Dat resulteert in een meer systematisch en vlotter verloop van de inspectie. Het volstaat dan om te tellen in hoeveel deelvakken de schade zich manifesteert om een vrij goede schatting te maken van het percentage beschadigd oppervlak binnen het te inspecteren vak.
- **Beschrijving van de schadebeelden en hun graad van ernst.** Zonder de mogelijkheid om een onderscheid te kunnen maken op het vlak van ernstgraad, zal in het geval van lichte en onduidelijke schade de ene inspecteur deze rapporteren en de andere niet. Bovendien zal dat het mogelijk maken om de evolutie van de schade van licht tot ernstig beter te volgen in de tijd. De schadebeelden en de indeling van de ernstgraden worden beschreven in hoofdstuk 2.

#### 3.1 Benodigheden en documenten

Voor de visuele beoordeling van een slemlaag is het volgende materiaal nodig:

- blanco inspectieformulier;
- schrijfkraft en potlood;
- plooiometer of meetlint van minimum 3 m, nauwkeurig tot 0,01 m;
- meetwiel nauwkeurig tot 0,1 m;
- rei van 1 m, meetwiggen tot 5 mm;
- fototoestel.

#### 3.2 Geschikte weersomstandigheden voor visuele inspectie

Voor een goede zichtbaarheid van alle schadebeelden dient het wegdek droog en vrij van vervuiling te zijn. Zo is bijvoorbeeld rafeling bijna onzichtbaar op een nat wegdek door de weerspiegeling van het licht op de waterfilm.

Daarnaast zal een vochtig of half opdrogend wegdek de aanwezige rafeling mogelijk accentueren (door het ontstaan van donkere vlekken ter hoogte van de rafeling). Dat kan dan de inschatting van de ernstgraad beïnvloeden.

Bijgevolg is het onmogelijk een vak correct te inspecteren wanneer het regent of wanneer het wegdek nog nat is.

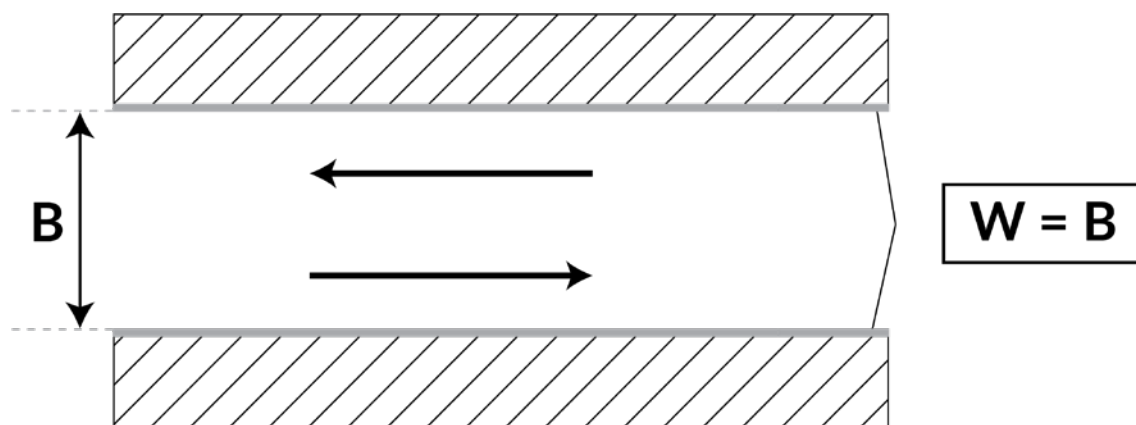
Daarom wordt aanbevolen om de visuele inspectie in te plannen op een dag met mooi weer, waarbij het wegdek niet meer vochtig is door de regen van de voorgaande dagen.

### 3.3 Keuze van het te inspecteren vak

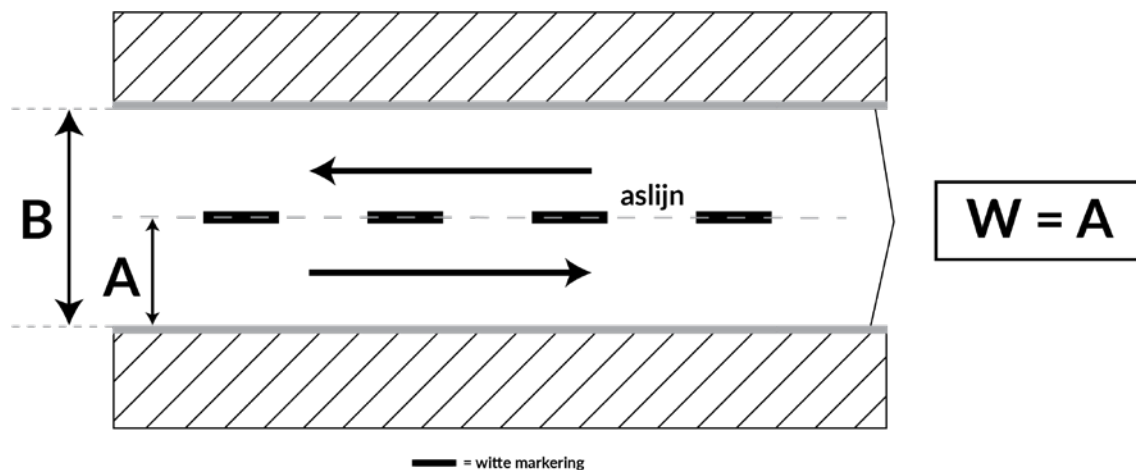
Er wordt minstens één “vak” geselecteerd binnen de uitgevoerde slembouwplaats. Hierbij kan men aanbevelen om te trachten de meest beschadigde zone van de bouwplaats te weerhouden als het te inspecteren vak. Het is ook mogelijk indien gewenst om meerdere vakken binnen éénzelfde bouwplaatszone te selecteren en te inspecteren volgens de voorliggende methode. Deze inspectiemethode dient dan per vak te worden herhaald. Voor ieder geïnspecteerd vak kan dan een inspectieresultaat bekomen worden (§ 4).

De visuele beoordelingsmethode wordt uitgevoerd op een vak van 100 m lengte (L) waarbij de te inspecteren strookbreedte (W) zich uitstrekt over de volle breedte van één rijstrook. De definitie van deze strookbreedte (W) is afhankelijk van de aanwezigheid of het ontbreken van wegmarkeringen, van de aanwezigheid of het ontbreken van een vluchtstrook en van het aantal rijstroken per rijrichting. Hieronder wordt aangegeven hoe in de verschillende situaties ter plaatse te werk moet worden gegaan:

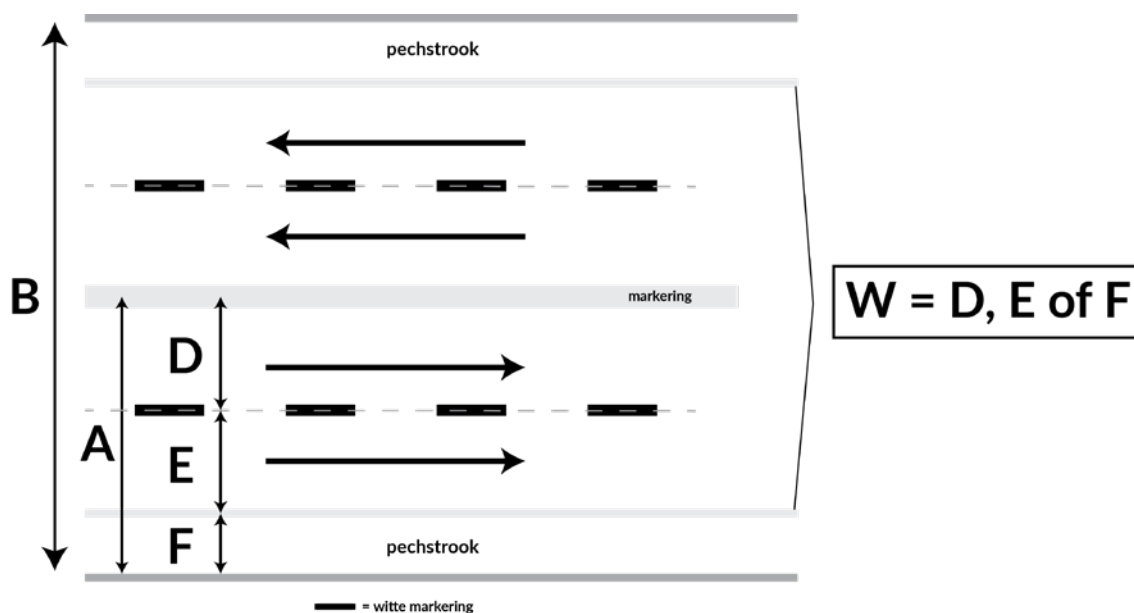
- waar er geen wegmarkeringen zijn, is de te inspecteren strookbreedte (W) gelijk aan de hele wegbreedte (B) (figuur 3.1);
- waar er wel wegmarkeringen zijn, is de te inspecteren strookbreedte (W) gelijk aan de afstand tussen het midden van de asstreek en de rand van de verharding (ter hoogte van de trottoirband of de buitenberm) (A) (figuur 3.2);
- waar er meer dan één rijstrook per rijrichting is, worden de verschillende rijstroken (buitenste stroken (D), middenstrook (E) en vluchtstrook (F)) allemaal afzonderlijk beschouwd (figuur 3.3), waarbij er rekening wordt gehouden met de asstreek van de wegmarkeringen.



Figuur 3.1 – Strookbreedte voor wegen zonder markering



Figuur 3.2 – Strookbreedte voor wegen met markering (1 rijstrook per rijrichting)



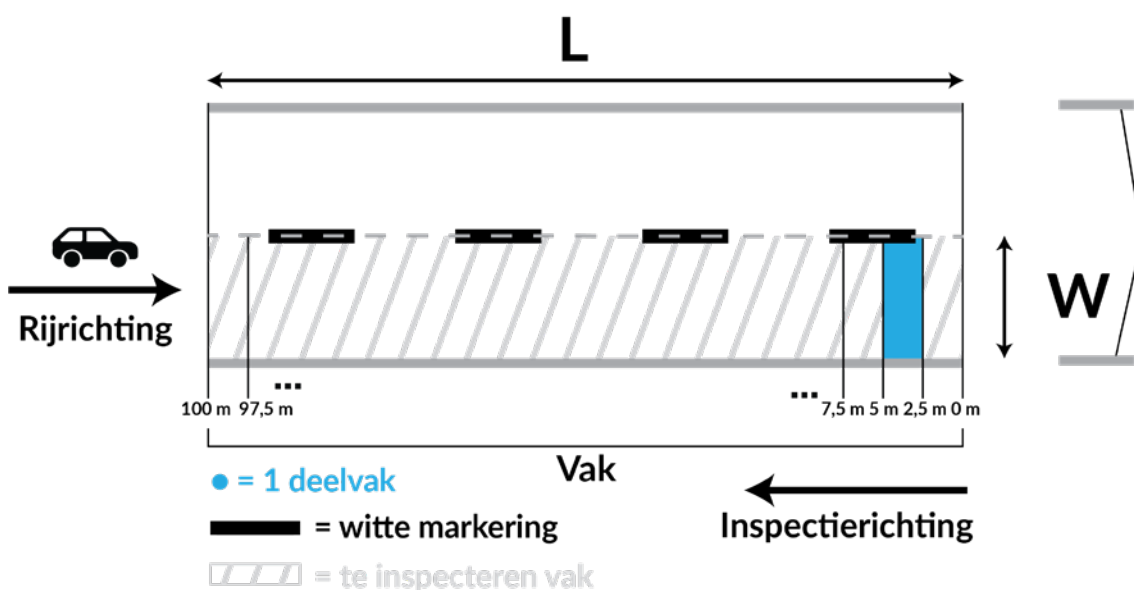
Figuur 3.3 – Strookbreedte voor wegen met markering en meer dan één rijstrook per rijrichting

### 3.4 Indeling van het te inspecteren vak in deelvakken

Het te inspecteren vak van 100 meter wordt op een systematische wijze opgedeeld in beheersbare en overzichtelijke “**deelvakken**” die volgens een vast patroon worden geïnspecteerd.

In de lengterichting wordt ieder deelvak beperkt tot 2,5 m. Bijgevolg worden er in de lengterichting 40 deelvakken voorzien.

De deelvakken worden uitgezet met een meetwiel. Om de 2,5 m wordt er een markering (via markeringsverf) aangebracht op de rand van de weg. Hierbij wordt elke vijf meter de olopande afstand in meter aangebracht (figuur 3.4). De inspectie gebeurt standaard altijd tegen de rijrichting van het verkeer in (uit veiligheidsoverwegingen). Hierdoor zal de 0 m indicatie starten in de rechteronderhoek van het te inspecteren vak.



Figuur 3.4 – Indeling van een proefvak in deelvakken



### 3.5 Indeling van ieder deelvak in subzones

Om een deelvak verder te kunnen beoordelen naar schadebeeld, dient ieder deelvak verder opgedeeld te worden in kleinere zones, genaamd de “**subzones**”. Hierbij wordt er gekeken naar waar het verkeer al dan niet over de slem rijdt (in of naast de wielsporen), aangezien dat een rechtstreeks verband kan hebben met de daar aangetroffen schadebeelden aan de slemlaag en de evolutie ervan.

Om deze opdeling in subzones te kunnen realiseren, zal men op vlak van het te inspecteren vak van 100 meter de volgende vijf “**Subzone-types**” definiëren:

- “**LNWT**” of “Links-Naast-WielSpoor-subzone”, zijnde het gebied gelegen tussen de buitenrand van de rijbaan, en het rechterwielspoor van het naderende verkeer (\*);
- “**LWT**” of “LinkerWielSpoor-subzone”, zijnde het gebied dat overeenstemt met het rechterwielspoor van het naderende verkeer op het te inspecteren vak (Dit is voor de inspecteur die het formulier invult het wielspoor het dichtst gelegen aan de rand van de rijbaan) (\*);
- “**BWT**” of “TussenWielSpoor-subzone”, zijnde het gebied dat overeenstemt met het gebied gelegen tussen de beide wielsporen;
- “**RWT**” of “RechterWielSpoor”, zijnde het gebied dat overeenstemt met het linkerwielspoor van het naderende verkeer op het te inspecteren vak (Dit is voor de inspecteur die het formulier invult het wielspoor weg van de buitenrand van de rijbaan en dus het dichtst gelegen bij de middellijn) (\*);
- “**RNWT**” of “Rechts-Naast-WielSpoor-subzone”, zijnde het gebied gelegen tussen het linkerwielspoor van het naderende verkeer en de scheiding met de naastliggende rijstrook (markering of middellijn, figuur 3.2) of de rand van de rijbaan (figuur 3.1) (\*).

*(\*) Aangezien de inspectierichting gestandaardiseerd is, tegen de rijrichting van het verkeer in, zal de inspecteur die het formulier invult zich steeds in de rechteronderhoek van het deelvak (figuur 3.6) opstellen, zodat het subzone-type “LWT” overeenstemt met zijn linkse zijde, en het subzone-type “LWT” dus feitelijk overeenstemt met het rechterwielspoor van het verkeer. Omgekeerd zal het subzone-type “RWT” dan ook overeenstemmen met het linkerwielspoor van het naderende verkeer. Het subzone-type “LWT” moet zich steeds aan de kant van de buitenrand van de rijbaan bevinden.*

In het geval waarbij de strookbreedte (W) van het te inspecteren vak de totale wegbreedte beslaat en het verkeer in beide richtingen over dezelfde rijstrook rijdt (figuur 3.1), kan de inspectie aan beide randen van de weg verlopen, waarbij men het startpunt van de inspectie zo dient te kiezen dat het subzone-type “LWT” overeenstemt met het rechterwielspoor van het tegemoetkomende verkeer. Met andere woorden, op figuur 3.1 zal men dan of in de rechteronderhoek of in de linkerbovenhoek kunnen starten.

De subzone-types “LNWT” en/of “RNWT” kunnen in sommige gevallen niet aanwezig zijn. Dat is het gevolg van een combinatie van een smalle weg met versprend verkeer. In dat geval gaan deze zones op in de subzone-types van de wielsporen.

Ieder deelvak van een te inspecteren vak van 100 meter lengte bevat bijgevolg maximaal vijf subzones, en zal zo steeds de beide subzone-types van de wielsporen (“LWT” en “RWT”) en het subzone-type tussen de wielsporen (“BWT”) bevatten. Naargelang de subzone-types aan de buitenzijde van de wielsporen (“LNWT” en/of “RNWT”) kunnen worden onderscheiden en al dan niet aanwezig zijn, zal men in totaal per te inspecteren vak van 100 meter dan ook 3, 4 of 5 keer 40 verschillende subzones hebben, die door de inspecteurs beoordeeld dienen te worden naar de mogelijke aanwezige schadebeelden.

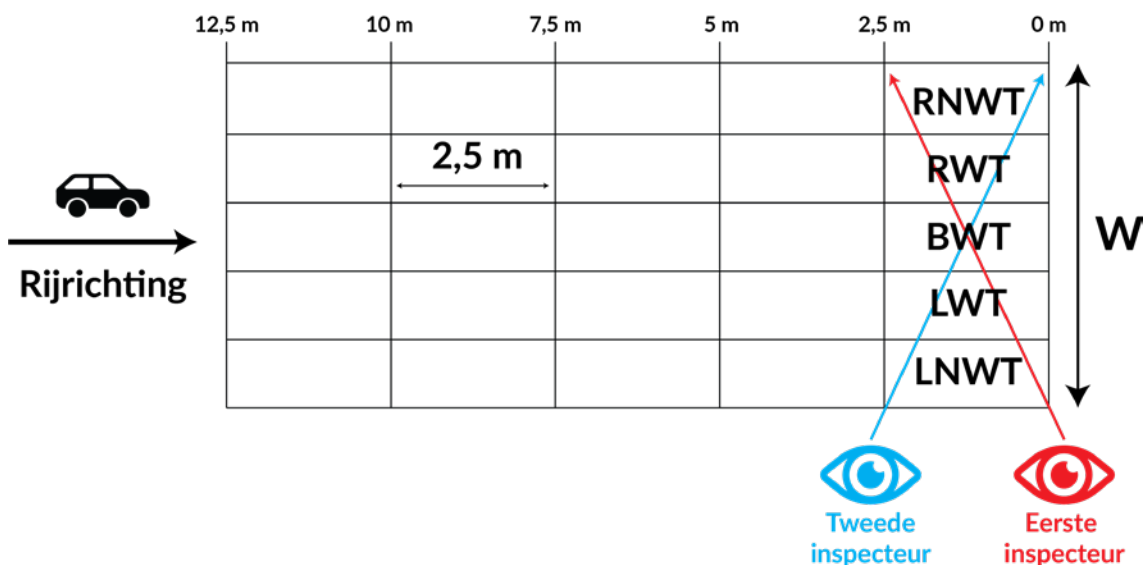
Bij aanvang van de inspectie wordt op het inspectieformulier (bijlage 1) aangegeven wat de breedte is van de aanwezige subzone-types (§ 3.5). Deze breedte wordt met een rolmeter opgemeten (uitgedrukt in meter tot 1 cijfer na de komma) en is belangrijk om na de inspectie een gewogen schadepercentage te kunnen berekenen (hoofdstuk 4).

Het toekennen van de breedtes start met het visueel zoeken en aflijnen van beide wielsporen. Wielsporen zijn de zones waar het verkeer de slem al meer heeft dichtgereden, de textuur zal hier minder open zijn en/of de bitumenfilm op de aggregaten is hier meer weggesleten. Dat resulteert vaak in een kleur- en textuurverschil tussen de wielsporen en de zones ernaast (figuur 3.5).

Vervolgens kunnen de naastliggende subzones worden afgebakend zoals in figuur 3.6 aangegeven.



Figuur 3.5 – Wielsporen zichtbaar voor het aflijnen van de subzones



Figuur 3.6 – Vakindeling langs- en dwarsrichting

## 3.6 Uitvoering visuele inspectie

De visuele inspectie wordt uitgevoerd door twee inspecteurs, bij voorkeur goed opgeleid of ervaren in het herkennen van de specifieke schadebeelden bij slem (hoofdstuk 1):

- “eerste” inspecteur - deze inspecteur zal het inspectieformulier invullen
- “tweede” inspecteur

Beide inspecteurs lopen aan de rand van de rijbaan. De inspectie gebeurt te voet en tegen de rijrichting van de voertuigen in. Hierbij zal de “eerste” inspecteur (die het formulier invult) steeds zo opgesteld staan dat hij het deelvak overschouwt vanuit het startpunt van het deelvak (rechtsonder volgens figuur 3.6), terwijl de “tweede” inspecteur ditzelfde deelvak 2,5 meter verder beoordeelt vanuit de andere hoek van hetzelfde deelvak. Zodoende zal de randzone van het te inspecteren deelvak dan ook overeenstemmen met de subzone “LNWT” op het invulformulier.

De naamgeving van de subzone-types (§ 3.5) is afgestemd vanuit de perceptie van de “eerste” inspecteur die het formulier invult. Deze conventie moet heel duidelijk worden gemaakt bij de opleiding van de inspecteurs en telkens opnieuw bij aanvang van de inspectie, indien men achteraf de schade nog aan de juiste plaats wil kunnen linken.

Beide inspecteurs hebben door hun tegengestelde positie ook een andere gezichtshoek op het deelvak. De positie van de zon ten opzichte van de kijkrichting heeft effect op het al dan niet waarnemen van de aanwezige schade. Er zal met name meer schade op te merken zijn wanneer er tegen de richting van de zon wordt gekeken (schaduw accentueert de aanwezige schadebeelden).

Iedere soort schade die in hoofdstuk 2 is beschreven, wordt per deelvak en per subzone, apart en na elkaar beoordeeld. Het is voor de inspecteurs eenvoudiger om telkens op de aparte schadebeelden te kunnen focussen tijdens de inspectie en een soort van checklist van schadebeelden te kunnen aflopen via het inspectieformulier (bijlage 1).

De inspectie volgens bovenstaande procedure, uitgevoerd door twee ervaren inspecteurs, zal ongeveer 45 minuten duren, exclusief de voorbereiding (indeling in deelvakken en aanbrengen van markeringen) van het te inspecteren vak.

Om de inspectie correct en veilig te kunnen uitvoeren, is het behouden van een goed concentratieniveau cruciaal. Wanneer eenzelfde inspectieploeg te lang inspecties moet uitvoeren per dag, verhoogt de kans dat er door concentratieverlies en vermoeidheid afwijkingen ontstaan op het inspectieresultaat. Om dat te voorkomen wordt er aanbevolen om op één dag maximaal vier vakken van 100 meter te inspecteren, en dat gedurende maximaal vier uur.

### 3.6.1 Invullen van het inspectieformulier

Tijdens de inspectie wordt het inspectieformulier ingevuld. Het inspectieformulier bevat naast het totaal van 200 te beoordelen “subzones” nog enkele bijkomende invulgebieden om specifieke en/of wederkerende fenomenen te registreren.

Het formulier bestaat uit vier verschillende gebieden die in de figuur 3.8 worden aangeduid.

#### 3.6.1.1 Gebied 1: hoofding

Dit gebied bevat de algemene informatie van de bouwplaats: de straatnaam, de datum, het begin- en einduur van de inspectie, de initialen van de inspecteurs en de totale rijstrookbreedte (W).

### 3.6.1.2 Gebied 2: vakindeling in de langsrichting

Dit gebied bevat de locatie van het te beoordelen deelvakken van 2,5 m binnen het te inspecteren vak van 100 m:

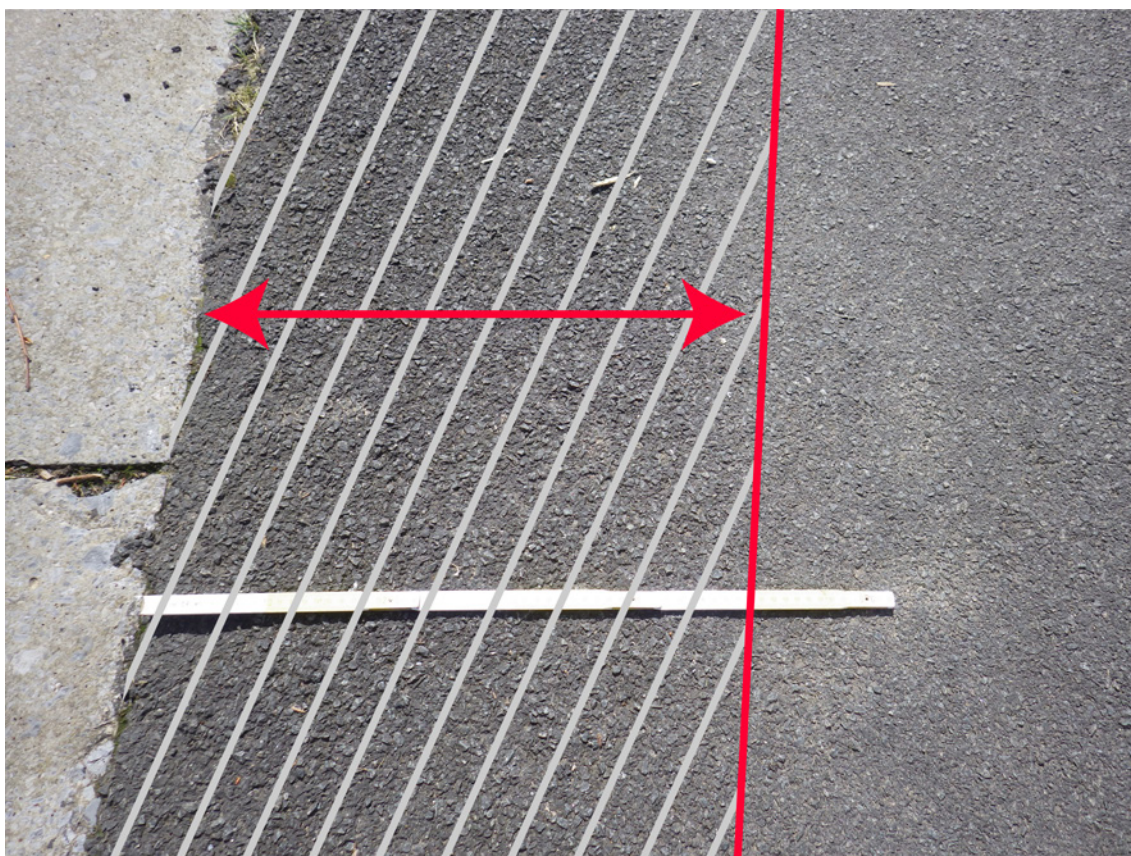
- 0 m - 2,5 m,
- 2,5 m - 5,0 m,
- ...
- 97,5 m - 100 m.

Deze zijn vooraf ingevuld en helpen de “eerste” inspecteur met de oriëntatie in het te inspecteren vak.

### 3.6.1.3 Gebied 3: specifieke of wederkerende fenomenen in het deelvak

Dit gebied bevat acht kolommen die specifieke of wederkerende fenomenen beschrijven, en die los staan van de onderverdeling in “subzones”:

- Tijdelijk (TO) of permanent obstakel (PO)  
Dit wordt geregistreerd wanneer een obstakel verhindert om de inspectie uit te kunnen voeren ter hoogte van dat specifieke deelvak. Het volledige deelvak zal niet worden geïnspecteerd, ongeacht of het object de volledige te inspecteren strookbreedte (W) beslaat. Een tijdelijk obstakel is een obstakel dat niet altijd aanwezig is of kan worden verplaatst. Dat kan bijvoorbeeld een geparkeerde wagen zijn. Een permanent obstakel is eerder een deel van de weguitrusting dat niet verplaatsbaar is, zoals bloembakken en andere permanente obstakels die aanzetten tot asverschuivingen of versmallingen. De registratie gebeurt per deelvak van 2,5 m.
- Geen schade  
Dit wordt ingevuld wanneer er over de volledige breedte van het deelvak geen enkele schade waar te nemen is. Zo kan men zeker zijn dat het specifieke deelvak niet is overgeslagen tijdens de inspectie. De registratie gebeurt per deelvak van 2,5 m.
- Randzone met open aspect  
De randzone beslaat doorgaans ongeveer de buitenste 15 tot 30 cm van een uitvoering. Met “open aspect” wordt bedoeld dat de textuur van de slem ruwer is op deze locatie dan de rest van de uitvoering (bijvoorbeeld doordat de aanwezige slem hier in deze zone onvoldoende werd naverdicht door het verkeer), echter zonder dat er geen steenslag uit het steenmozaïek van de slem aan het oppervlak verdwenen is door rafeling of uitrukking (figuur 3.7). Het is belangrijk om hier de nodige aandacht aan te besteden en deze zone niet te registreren als gerafelde zone als er geen steenslag ontbreekt. De registratie gebeurt per deelvak van 2,5 m.
- Zwetende langsnaad  
Indien de langsnaad tussen twee aanliggende slemstroken zou zweten, wordt hier de ernst van het zweten genoteerd volgens de in hoofdstuk 2 beschreven ernstgraden voor zweten, en dat per deelvak van 2,5 m.
- Openstaande langsnaad  
Indien de langsnaad open staat, wordt dat per deelvak van 2,5 m hier geregistreerd.
- Bult  
Oneffenheid in het slemoppervlak (§ 2.2.4). De registratie gebeurt per deelvak van 2,5 m.
- Dwarse- en langsscheuren  
Het formulier geeft de mogelijkheid om de aanwezigheid van scheuren in het slemoppervlak te registreren (§ 2). De registratie gebeurt per deelvak van 2,5 m.



**Figuur 3.7** – *Randzone met open aspect*

#### 3.6.1.4 Gebied 4: beoordeling van iedere subzone

De vijf aangeduide gebieden "4" (figuur 3.8) beschrijven elk één specifieke "subzone" ("LNWT", "LWT", "BWT", "RWT", "RNWT") van het "deelvak", waarin telkens zeven of acht schadebeelden zijn opgenomen die beoordeeld dienen te worden. De schadebeelden in het grijze gedeelte worden op ernst beoordeeld, de schadebeelden in het blauwe gedeelte worden enkel geregistreerd als zijnde aanwezig of niet. In de wielsporen (subzones "LWT" en "RWT") wordt spoorvorming geregistreerd wanneer deze meer dan 10 mm bedraagt.

Segment	start (m)		end (m)		Type	Tijdelijk (TO) of permanent obstakel (PO)	Geen schade	Randzone met open aspect aanwezig? (6)	Zwetende Langsnaad	Openstaande Langsnaad	LNNWT		LWT		BWT		RVT		RNNWT			
	start	end	start	end							Breedte =	Lengte =	Breedte =	Lengte =	Breedte =	Lengte =	Breedte =	Lengte =	Breedte =	Lengte =	Breedte =	Lengte =
0	2,5	0	2,5	0	PO																	
2,5	5	2,5	5	2,5																		
5	7,5	5	7,5	5																		
7,5	10	7,5	10	7,5																		
10	12,5	10	12,5	10																		
12,5	15	12,5	15	12,5																		
15	17,5	15	17,5	15																		
17,5	20	17,5	20	17,5																		
20	22,5	20	22,5	20																		
22,5	25	22,5	25	22,5																		

Figuur 3.8 – Vier gebieden van het inspectieformulier

## Hoofdstuk 4

# Verwerking en analyse van de inspectieresultaten

Zodra de inspectie is uitgevoerd, wordt de data van het inspectieformulier verder verwerkt.

Voor "Groep 1" van de schadebeelden (hoofdstuk 2) waarbij ook ernstgraden in rekening moeten worden genomen, dienen per schadebeeld bijkomend twee parameters te worden berekend welke als resultaat van de inspectie dienstdoen. Op basis van deze berekende parameters kan dan een verdere interpretatie van de toestand van de slemlaag op het moment van de visuele inspectie worden gedaan. Deze parameters zijn:

- "Het percentage van het totaal aantal beschadigde deelvakken",  $P$
- "De totale ernstgraad van het geïnspecteerde slemvak",  $S_{tot}$

→ Deze beide parameters worden voor elk van de drie schadebeelden (rafeling, scholvorming & zweten) bepaald. In de onderstaande formules wordt dat aangeduid met de index "i".

Voor "Groep 2" van de schadebeelden (hoofdstuk 2) zal het inspectieformulier aangeven of het te inspecteren slemvak het schadebeeld bevat en in welke "subzone" of welk "deelvak" het zich situeert opdat de gepaste maatregelen voor herstelling kunnen worden genomen. Met de geregistreerde resultaten van de visuele inspectie van Groep 2 worden geen verdere verwerkingen uitgevoerd.

### 4.1 Het percentage van het totaal aantal beschadigde deelvakken

Bij deze parameter wordt, per schadebeeld van Groep 1, de verhouding berekend van het aantal deelvakken met die bepaalde vorm van schade tot het totale aantal deelvakken per geïnspecteerd vak van 100 m.

Het totale aantal te inspecteren deelvakken in het volledige geïnspecteerde vak bedraagt maximaal 40 (zie figuur 3.4). Deelvakken (en bijgevolg ook hun subzones) die door omstandigheden niet inspecteerbaar zijn (geparkeerde wagen, vervuiling, enz.) worden niet meegerekend in dit percentage. Hun aantal wordt in mindering gebracht van het totale aantal deelvakken. Voor de berekening ervan wordt onderstaande formule gebruikt:

$$P_i = \frac{N_{D,i}}{(N_{D,tot} - N_{D,0})} \times 100 \%$$

- $P_i$  = Het percentage van het aantal deelvakken met het specifieke schadebeeld "i" aanwezig, op alle inspecteerbare deelvakken in het geïnspecteerde vak van 100 meter (uitgedrukt in %).
- $N_{D,i}$  = Het totale aantal deelvakken met het specifieke schadebeeld "i" aanwezig, over alle deelvakken heen in het geïnspecteerde vak van 100 meter.
- $N_{D,tot}$  = Het totale aantal deelvakken (40) in het geïnspecteerde vak van 100 meter.
- $N_{D,0}$  = Het aantal niet-inspecteerbare deelvakken door obstakels, in het geïnspecteerde vak van 100 meter.
- $i$  = Volgnummer van 1 tot en met 3 per schadebeeld van Groep 1 (respectievelijk voor rafeling, scholvorming en zweten).

## 4.2 Totale ernstgraad van het geïnspecteerde slemvak

De totale ernstgraad van het geïnspecteerde vak, per schadebeeld van Groep 1, is de som van de producten van de gewogen ernstgraden per aanwezig subzone-type ("LNWT", "LWT", "BWT", "RWT" en "RNWT", § 3.5) met de verhouding van de breedte van het desbetreffende subzone-type tot de totale breedte van het geïnspecteerde slemvak.

Om de totale ernstgraad te kunnen berekenen dienen eerst de gewogen ernstgraden ( $S_{w(i)}$ ) per subzone-type te worden bepaald (§ 4.2.1).

### 4.2.1 De gewogen ernstgraad per subzone-type

De gewogen ernstgraad per aanwezig subzone-type zal per schadebeeld worden bepaald, maar enkel voor de schadebeelden van Groep 1 (zijnde rafeling, scholvorming en zweten).

Om variaties bij het inspecteren uit te middelen (ernstgraden S1 of S2) of om grotere schadebeelden beter te laten doorwegen in het eindresultaat (ernstgraden S3, S4 of S5) worden aan de op het inspectieformulier geregistreerde ernstgraden wegingsfactoren toegekend, en dit voor de drie schadebeelden van Groep 1, zoals weergegeven in tabel 4.1.

Ernstgraad ( $S_{k,i}$ ) (Met $i = 1$ tem $3$ )	Wegingsfactor rafeling ( $W_{sk,1}$ ) ( $i = 1$ )	Wegingsfactor scholvorming ( $W_{sk,2}$ ) ( $i = 2$ )	Wegingsfactor zweten ( $W_{sk,3}$ ) ( $i = 3$ )
$S0_{-i}$	0 %	0 %	0 %
$S1_{-i}$	10 %	10 %	10 %
$S2_{-i}$	25 %	25 %	100 %
$S3_{-i}$	50 %	50 %	200 %
$S4_{-i}$	100 %	100 %	n.v.t.
$S5_{-i}$	200 %	200 %	n.v.t.

Tabel 4.1 – Wegingsfactoren per ernstgraad voor schadebeelden van Groep 1

De gewogen ernstgraad kan per schadebeeld "i" en per subzone-type "j" worden berekend volgens onderstaande formule:

$$S_{w(i),j} = \frac{(N_{S1,i} \times W_{S1,i}) + (N_{S2,i} \times W_{S2,i}) + (N_{S3,i} \times W_{S3,i}) + (N_{S4,i} \times W_{S4,i}) + (N_{S5,i} \times W_{S5,i})}{(N_{D,tot} - N_{D,0})} \times 100$$

- $S_{w(i),j}$  = De gewogen ernstgraad, voor schadebeeld "i", voor alle subzones van het specifieke subzone-type "j", binnen het geïnspecteerde vak van 100 meter (uitgedrukt in %).
- $S_{k,i}$  = Ernstgraad  $S_k$  voor schadebeeld "i", waarbij "k" een volgnummer is van 0 tot en met 5 dat respectievelijk de verschillende ernstgraden "Ernstgraad nul" tot "Ernstgraad vijf" aanduidt, zie tabel 4.1.
- $N_{sk,i}$  = Het aantal keer dat de ernstgraad  $E_k$  (tabel 4.1,  $k = 1$  tem  $5$ ), voor het schadebeeld "i", voorkomt binnen eenzelfde subzone-type voor het geïnspecteerde vak van 100 meter.
- $N_{D,tot}$  = Het totale aantal deelvakken (40) in het geïnspecteerde vak van 100 meter.
- $N_{D,0}$  = Het aantal niet-inspecteerbare deelvakken door obstakels, in het geïnspecteerde vak van 100 meter.
- $W_{sk,i}$  = De wegingsfactor voor ernstgraad  $S_k$  voor het schadebeeld "i" (uitgedrukt in %), zie tabel 4.1.



- $i$  = Volgnummer van 1 tot en met 3 per schadebeeld van Groep 1 (respectievelijk voor rafeling, scholvorming en zweten).
- $j$  = Aanduiding voor het subzone-type "LNWS", "LWS", "TWS", "RWS" of "RNWS" (naargelang de subzone-types aanwezig zijn in het te inspecteren vak).

#### 4.2.2 De totale ernstgraad

Voor ieder schadebeeld "i" van Groep 1 kan de totale ernstgraad van het geïnspecteerde vak als volgt worden berekend:

$$S_{\text{tot},i} = \left( S_{w(\text{LNWT}),i} \times \left( \frac{W_{\text{LNWT}}}{W} \right) \right) + \left( S_{w(\text{LWT}),i} \times \left( \frac{W_{\text{LWT}}}{W} \right) \right) + \left( S_{w(\text{BWT}),i} \times \left( \frac{W_{\text{BWT}}}{W} \right) \right) \\ + \left( S_{w(\text{RWT}),i} \times \left( \frac{W_{\text{RWT}}}{W} \right) \right) + \left( S_{w(\text{RNWT}),i} \times \left( \frac{W_{\text{RNWT}}}{W} \right) \right)$$

- $S_{\text{tot},i}$  = De totale ernstgraad, voor schadebeeld "i", van het volledige geïnspecteerde vak (uitgedrukt in %).
- $S_{w(j),i}$  = De gewogen ernstgraad, voor schadebeeld "i", voor alle subzones van het specifieke subzone-type "j" binnen het geïnspecteerde vak van 100 meter (uitgedrukt in %).
- $W_{(j)}$  = De breedte in meter van het specifieke subzone-type "j".
- $W$  = De breedte in meter van het te inspecteren vak.
- $i$  = Volgnummer van 1 tot en met 3 per schadebeeld van groep 1 (respectievelijk voor rafeling, scholvorming en zweten).
- $j$  = Index voor de aanduiding van het subzone-type "LNWT", "LWT", "BWT", "RWT" of "RNWT" (naarmate de subzone-types aanwezig zijn in het te inspecteren vak).

De totale gewogen ernstgraad van het geïnspecteerde slemvak houdt op deze manier rekening met zowel de wegingsfactor per ernstgraad alsook met de effectieve breedte (en dus het aandeel ervan in de totale slemoppervlakte) van ieder subzone-type.

Via een rekenblad kunnen deze berekeningen worden geautomatiseerd.



## Literatuur

Bureau voor Normalisatie (NBN). (2005). *Emulsie-asfaltbeton: Beproevingmethoden. Deel 8: Visuele beoordeling van gebreken* (NBN EN 12274-8). [https://app.nbn.be/data/r/platform/frontend/detail?p40\\_id=178615&p40\\_language\\_code=nl&p40\\_detail\\_id=32434&session=3598640446398](https://app.nbn.be/data/r/platform/frontend/detail?p40_id=178615&p40_language_code=nl&p40_detail_id=32434&session=3598640446398)

Destrée, A., De Visscher, J. & Beaumesnil, B. (2023). *Handleiding voor slemlagen* (OCW Aanbevelingen No. A98, revisie 1). Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw (OCW). <https://brrc.be/nl/expertise/expertise-overzicht/handleiding-slemlagen>

# Bijlage 1 – Inspectieformulier

Schade beeld per segment (ernst, type, omvang)	Segment	start (m)	eind (m)	PO	Tijdelijk (TO) of permanent obstakel (PO)				Werk =	LWT	Breedte =	Datum =	Riststrookbreedte =	Uur start inspectie	einde inspectie	(m) W	Inspecteurs					
					TO	V	V	Ernst										Ernst	Type	Ernst	Type	Ernst
	0	2,5			Geen schade					Rafeling												
					Randzone met open aspect aanwezig? (6)					Zweten												
					Zwetende Langsnaad					Scholvorming												
					Openstaande Langsnaad					Groeven (breed > 5mm)												
										Verschuivingszone (> 5mm niveauverschil)												
										Ribbelzone (>5mm niveauverschil)												
										Grote stenen												
										Rafeling												
										Zweten												
										Scholvorming												
					Groeven (breed > 5mm)																	
					Spoorvorming (> 10mm)																	
					Verschuivingszone (> 5mm niveauverschil)																	
					Ribbelzone (>5mm niveauverschil)																	
					Grote stenen																	
					Rafeling																	
					Zweten																	
					Scholvorming																	
					Groeven (breed > 5mm)																	
					Verschuivingszone (> 5mm niveauverschil)																	
					Ribbelzone (>5mm niveauverschil)																	
					Grote stenen																	
					Rafeling																	
					Zweten																	
					Scholvorming																	
					Groeven (breed > 5mm)																	
					Spoorvorming (> 10mm)																	
					Verschuivingszone (> 5mm niveauverschil)																	
					Ribbelzone (>5mm niveauverschil)																	
					Grote stenen																	
					Rafeling																	
					Zweten																	
					Scholvorming																	
					Groeven (breed > 5mm)																	
					Verschuivingszone (> 5mm niveauverschil)																	
					Ribbelzone (>5mm niveauverschil)																	
					Grote stenen																	
					Rafeling																	
					Zweten																	
					Scholvorming																	
					Groeven (breed > 5mm)																	
					Verschuivingszone (> 5mm niveauverschil)																	
					Ribbelzone (>5mm niveauverschil)																	
					Grote stenen																	
					Bult (> 20mm)																	
					Dwarse scheuren																	
					Langse scheuren																	

Op simpel verzoek kan dit invulformulier onder vorm van een excel-file bekomen worden. Hiervoor dient men de vraag te stellen via [publication@brcc.be](mailto:publication@brcc.be)

Ressorterende leden kunnen de OCW-publicaties kosteloos bestellen. Deze publicatie is enkel elektronisch beschikbaar.

**Meer informatie:**

<https://brrc.be/nl/expertise/publicaties>

**Deze publicatie bestellen:**

[publication@brrc.be](mailto:publication@brrc.be)



Kenmerk: MN 106 – Prijs: € 12 (excl. 6 % btw)

## Andere publicaties in de reeks “Meetmethode”

Meetmethoden zijn tot stand gekomen tijdens onderzoek en steunen op de resultaten van proeven in het laboratorium of op het werk. Zij vormen een belangrijk instrument voor kwaliteitscontrole in de wegenbouw.

Kenmerk	Titel	Prijs
MN 101	Meetmethode voor het gebruik van de nucleaire dichtheidsmeter bij het bepalen van de dichtheid en de controle van asfaltverhardingen	11,00 €
MN 99	Methode voor het in kaart brengen en meten van kleur op bouwplaten met gekleurd asfalt	10,00 €
MN 94	Wegbeheersystemen voor secundaire en plaatselijke wegennetten – OCW-systematiek	10,00 €
MN 91/16	Gebruik van grondradar voor wegconditieonderzoek – Methodieken	11,00 €
MN 90/15	Meetmethode voor het meten van de kleur van gekleurde bitumineuze verhardingen – Bepaling aan asfaltkernen	10,00 €
MN 89 - rev.1	Visuele inspectie voor wegennetbeheer + Bijlage (Schadebeelden – Beschrijving en registratie)	20,00 €
MN 87/13	Continue meting van ovalisaties in thermoplastische leidingen	5,00 €

## Andere OCW-reeksen

-  Aanbevelingen
-  Researchverslag
-  Synthese



**Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw**  
Samen voor duurzame wegen

Instelling erkend bij toepassing van de besluitwet van 30 januari 1947  
Woluwedal 42  
1200 Brussel  
Tel.: 02 775 82 20  
[www.brrc.be/nl](http://www.brrc.be/nl)

In een duurzame onderhoudsstrategie is het gebruik van slem een vaak toegepaste techniek om de levensduur van een weg, met een minimale kost, aanzienlijk te verlengen.

Bij de oplevering van slemwerken wordt het uitgevoerde werk in België visueel beoordeeld op eventuele gebreken volgens de in de standaardbestekken opgegeven eisen en proefmethode. Hierbij wordt verwezen naar de Europese norm NBN EN 12274-8 Emulsie-asfaltbeton - Beproevingmethoden - Deel 8: Visuele beoordeling van gebreken.

Onderzoek van OCW heeft echter aangetoond dat de kwalitatieve methode volgens NBN-EN-12274-8 zeer complex is en aanleiding geeft tot resultaten met een grote spreiding, zelfs tussen verschillende, goed opgeleide, operatoren.

Om hiervoor een oplossing te bieden werd deze nieuwe meetmethode MN106 uitgewerkt als alternatief voor de visuele beoordeling van de schadebeelden bij slem. Deze meetmethode werd speciaal ontwikkeld voor het ontegensprekelijk beoordelen van de schadebeelden van een slemuitvoering. Ze kan, na opstellen van nodige conformiteitseisen gebaseerd op deze methode, bijgevolg worden ingezet bij de oplevering van de slemwerken, maar kan ook dienen om de evolutie van de schade in de tijd te monitoren en in kaart te brengen (bij een preventieve onderhoudsstrategie).

In deze methode wordt de lezer meegenomen doorheen de volledige uit te voeren procedure van de visuele beoordeling. Via eenduidige en verbeterde definities worden de verschillende, vaak en minder vaak voorkomende, schadebeelden verduidelijkt zodat deze individueel kunnen worden beoordeeld. Aan de meest voorkomende schadebeelden wordt eveneens een ernstgraad toegekend aangezien er een evolutie in de tijd bestaat. Vervolgens wordt de eigenlijke aanpak van de inspectie behandeld. De methode beschrijft hoe het te inspecteren vak te selecteren en hoe dit in te delen in beheersbare deelvakken om de beschadigde oppervlakte gemakkelijker te kunnen begroten. In een laatste deel beschrijft de methode hoe er, op basis van de resultaten van de uitgevoerde visuele inspectie, per schadebeeld twee beoordelingsparameters worden berekend, die aangeven hoeveel van het slemoppervlak aangetast is door een bepaald schadebeeld en in welke globale ernstgraad het zich dan bevindt.

#### ITRD-trefwoorden

3857 – CONDITIEONDERZOEK ; 4987 – SLEM ; 5255 – VERANDERING ; 9102 – METHODE