



Duurzame slem op Belgische wegen: het belang van een objectieve beoordeling van de staat van een wegdek voor de toepassing van een slembehandeling.

Inleiding

Binnen een duurzame onderhoudsstrategie is het toepassen van slembehandelingen een interessante techniek om met relatief beperkte financiële investeringen¹, de levensduur van bitumineuze verhardingen aanzienlijk te verlengen. Slems zijn het meest efficiënt in het kader van een preventieve onderhoudsstrategie. Preventief betekent dat het onderhoud tijdig wordt uitgevoerd, dus vooraleer de eerste echte schadebeelden aan het te overlagen wegdek zichtbaar worden. De kosten zullen zich dan hoofdzakelijk beperken tot de kostprijs van de slem, terwijl men de globale toestand van de weg terug op een hoog peil brengt en een aanzienlijke winst in levensduur zal boeken. Wanneer de schade aan het wegdek te groot wordt, zal het effect van de slembehandeling op de globale toestand van het wegdek van korte duur zijn. De kostenefficiëntie van dit onderhoud is dan laag.

“ Om te kunnen beslissen of een slembehandeling zinvol is, moet men de globale toestand van de weg dus op een objectieve manier kunnen inschatten ”

Om te kunnen beslissen of een slembehandeling zinvol is, moet men de globale toestand van de weg dus op een objectieve manier kunnen inschatten. Hiervoor kan de visuele index worden gebruikt. De visuele index is een globale score die aan de hand van de waargenomen

¹ In hoofdstuk 7 van OCW-handleiding A 98 (Destrée et al., 2020) wordt een totaal kostenmodel toegelicht.

schadebeelden en als een gewogen som wordt berekend. Ieder schadebeeld heeft een eigen gewicht. De visuele index is een getal tussen 0 en 1. Hoe lager de waarde, hoe slechter de toestand van de weg.

In deze bijdrage behandelen we het in kaart brengen van de initiële toestand, aan de hand van de bepaling van de visuele index voor slem, en bespreken we hoe hieruit kan worden bepaald of de slembehandeling zinvol is of niet.

Project BeP2S

OCW heeft de voorbije vier jaar uitgebreid onderzoek gevoerd om de technologie van slems in België naar een hoger kennisniveau te tillen. Dankzij de steun van het Bureau voor Normalisatie werd het project BeP2S (*Better Performing Slurry Surfacing*) mogelijk gemaakt. Tijdens dit onderzoek, dat aandacht besteedde aan zowel laboratoriumproeven, mengselontwerp, uitvoeringstechniek als prestatie-eisen, werd op twaalf bouwplaatsen de uitvoering van slembehandelingen gemonitord. Daarbij werd specifieke aandacht besteed aan de initiële toestand van de wegsecties die met slem werden behandeld. Hieruit werden zes bouwplaatsen geselecteerd voor een volledige analyse en verdere monitoring in de volgende jaren.

Op basis van de zes bouwplaatsen die verder werden gemonitord, is een minimale grenswaarde voor de visuele index bepaald. Enkel wanneer de visuele index boven deze grenswaarde ligt, zou een weg nog in aanmerking kunnen komen voor een slembehandeling, mits de nodige voorafgaande herstellingen. Een voldoende hoge visuele index betekent immers nog niet dat het wegdek als dusdanig met slem kan worden behandeld. Voor meer informatie over de noodzakelijke voorafgaande herstellingen wordt verwezen naar de OCW-handleiding A 98 voor slemlagen (Destrée et al., 2020).

Bepalen van de visuele index

De visuele inspectie

Om de visuele index te bepalen is eerst een visuele inspectie nodig. Tijdens de visuele inspectie worden alle zichtbare schadebeelden opgemeten en geregistreerd zoals beschreven in OCW-meetmethode MN 89 (Van Geem et al., 2020). Om een goede visuele inspectie uit te voeren zijn een gekwalificeerde inspecteur en goede weersomstandigheden noodzakelijk. Uit het onderzoek blijkt dat het aangewezen is de inspecteur een specifieke opleiding² te laten volgen om de schadebeelden goed te herkennen en de herhaalbaarheid en de reproduceerbaarheid van de inspectie te garanderen.

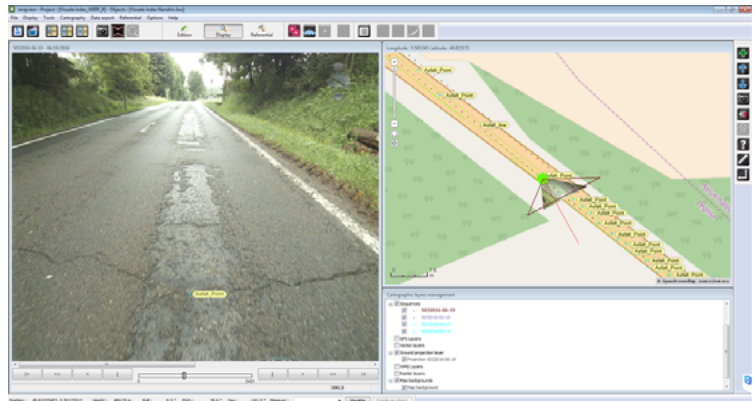
Met dit systeem werden, voorafgaand aan de uitvoering, beelden gemaakt van de wegsecties die een slembehandeling zouden ondergaan. De kwaliteit van deze beelden was afhankelijk van de omstandigheden waarin ze werden genomen. Veel licht en een droog wegdek zijn noodzakelijk om bruikbare beelden te verkrijgen.

² Opleiding "[Visuele inspectie voor wegennetbeheer](#)" kan bij OCW worden gevolgd.



Figuur 1 – OCW-meetvoertuig uitgerust met Imajbox®

Met behulp van speciale software (*ImajView*®) werden de gemaakte beelden nadien verwerkt. Deze inspectiemethode levert bijgevolg niet echt tijdsinstaat op, maar is wel een stuk veiliger voor de inspecteur (geen blootstelling aan het verkeer). Een bijkomend voordeel is dat de data en beelden digitaal beschikbaar blijven en later opnieuw kunnen worden geraadpleegd.



Figuur 2 – Visuele inspectie met Imajview® aan de hand van de beelden van de Imajbox®



Figuur 3 – Wegdek dat het einde van de levensduur heeft bereikt

Een visuele inspectie kan te voet worden uitgevoerd op het terrein. Hierbij stapt de inspecteur het wegdek af en registreert hij de visueel waargenomen schadebeelden. Er kunnen ook verschillende elektronische hulpmiddelen gebruikt worden om de visuele inspectie uit te voeren, bijvoorbeeld wanneer de sectie te gevaarlijk is om te voet te inspecteren. Deze hulpmiddelen worden beschreven in OCW-meetmethode MN 89 (Van Geem et al., 2020). Tijdens het NBN-project werd gebruik gemaakt van het Imajbox®-systeem op een meetvoertuig (figuur 1).

Wanneer de toestand van de weg te slecht is, en de stabiliteit van het wegdek in gedrang komt, zoals in figuur 3, is een visuele inspectie niet meer aan de orde. Een behandeling met slem biedt bij een dergelijk wegdek geen meerwaarde meer voor de duurzaamheid van de verharding. Het wegdek is einde levensduur en dient structureel te worden gerenoveerd.

Berekening van de visuele index

Volgens OCW-handleiding MN 89 (Van Geem et al., 2020) wordt de visuele index berekend door de schadebeelden uit de visuele inspectie te koppelen aan de respectievelijke gewichtsfactoren en de gewogen som van alle geregistreerde schadebeelden te berekenen. Tabel 1 geeft een overzicht van de berekende visuele index, volgens MN 89 (Van Geem et al., 2020), van de in het NBN-project gemonitorde bouwplaatsen, vóór de overlaging met slem.

| Bouwplaats nr. | Visuele index I_v |
|----------------|---------------------|
| 5 | 0,36 |
| 7 | 0,64 |
| 8 | 0,76 |
| 9 | 0,09 |
| 10 | 0,37 |
| 12 | 0,37 |

Tabel 1 – Visuele index, bepaald volgens MN 89 (Van Geem et al., 2020)

Het onderzoek heeft aangetoond dat de visuele index, bepaald volgens OCW-meetmethode MN 89 (Van Geem et al., 2020), minder geschikt is om in het kader van onderhoud met slem-lagen te worden toegepast.

Methode MN 89 (Van Geem et al., 2020) is namelijk ontwikkeld om samen met meetmethode MN 94 aan netwerkbeheer te doen. Bij netwerkbeheer wordt de visuele index, die bepaald werd door visuele inspectie, gecombineerd met een theoretische structurele index³, om zo tot een globale index te komen. De visuele index in deze meetmethode levert te weinig gedetailleerde gegevens op over de stabiliteit van het bestaande wegdek, die bepalend is voor de interpretatie van de structurele toestand van het wegdek. De gewichtsfactoren, uit MN 89 (Van Geem et al., 2020), die aan de verschillende schadebeelden worden toegekend, zijn specifiek bedoeld om het wegdek een score toe te kennen die aangeeft of onderhoud al dan niet nodig is voor de desbetreffende straat. De meest geschikte onderhoudsmethode is dan op projectniveau per straat verder te bepalen.

Dat betekent dat volgens deze methode schadebeelden die beperkt blijven tot de oppervlakte van de top laag (bijvoorbeeld rafeling) te zwaar doorwegen. Deze krijgen immers een gewichtsfactor van 1, terwijl andere schadebeelden, welke op een eerder stabiliteitsprobleem van de opbouw van de weg wijzen, zoals netscheuren, een kleinere gewichtsfactor van 0,7 krijgen.

Om de beoordeling voor geschiktheid voor slembehandeling mogelijk te maken, dienen deze gewichtsfactoren te worden bijgesteld.

Nieuwe aanpak voor de berekening van de visuele index voor slemtoepassingen (I_{Vslem})

Tijdens het onderzoek was het wenselijk om met één enkele index(score) te werken om te bekijken of een weg al dan niet in aanmerking kan komen voor een slembehandeling: de visuele index voor slemtoepassingen. Dit blijkt een goed hulpmiddel om de toestand van de weg op een objectieve manier in te schatten. Op basis van de waarnemingen op slembouwplaatsen tijdens het NBN-project, werden de wegingsfactoren, uit MN 89 (Van Geem et al., 2020), van de vastgestelde schadebeelden aangepast als functie van de slemtoepassing. Tabel 2 geeft een overzicht van de wegingsfactoren volgens MN 89 (Van Geem et al., 2020) en de aangepaste wegingsfactoren voor de toepassing in het kader van onderhoud met slemlagen. Structurele schadebeelden krijgen hierbij een hogere waarde toegekend dan oppervlakkige schadebeelden, die met een slem kunnen worden opgevangen. Met de in tabel 2 aangepaste gewichtsfactoren wordt de nieuwe visuele index voor slemtoepassingen (I_{Vslem}) berekend voor de wegsecties uit tabel 1.

“ Om de beoordeling voor geschiktheid voor slembehandeling mogelijk te maken, dienen deze gewichtsfactoren te worden bijgesteld.”

³ Het netwerkbeheer en de oorsprong van de structurele index worden volledig toegelicht in Meetmethode MN 94: Beheersystemen voor secundaire en lokale wegnetten – De OCW-systematiek (Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw [OCW], 2018).

| OCW-meetmethode MN 89 | | Aanpassing voor slemtoepassingen | |
|--|----------------------|--|----------------------|
| <i>Schadebeeld voor asfaltverhardingen</i> | <i>Wegingsfactor</i> | <i>Schadebeeld voor asfaltverhardingen</i> | <i>Wegingsfactor</i> |
| Langsscheur | 0,6 | Langsscheur | 1 |
| Dwarsscheur | 0,6 | Dwarsscheur | 0,5 |
| Netscheur | 0,7 | Netscheur | 1 |
| Spoorvorming | 1,0 | Spoorvorming | 0,6 |
| Inzinking | 1,0 | Inzinking | 0,6 |
| Verzakking | 0,5 | Verzakking | 0,6 |
| Kippennest | 1,0 | Kippennest | 0,6 |
| Open langsvoeg | 0,25 | Open langsvoeg | 0,5 |
| Rafeling | 1,0 | Rafeling | 0,25 |
| Scholvorming | 1,0 | Scholvorming | 0,6 |
| Zweten | 1,0 | Zweten | 0,4 |

Tabel 2 – Wegingsfactoren volgens MN 89 (Van Geem et al., 2020) en aangepaste wegingsfactoren voor slemtoepassingen

Tabel 3 geeft een overzicht van de nieuwe visuele index voor slemlagen I_{vslem} voor de zes gemonitorde locaties.

Door het toepassen van de aangepaste wegingsfactoren kregen we een beter beeld van de structurele toestand van het bestaande wegdek van de verschillende bouwplaatsen. De resultaten in tabel 3 verhouden zich representatief met de werkelijke structurele toestand van de proefvakken, zoals die subjectief werd ingeschat door de OCW-inspecteurs voor de slembehandelingen.

Op basis van de beperkte studie kan worden gesteld dat, afgaand op de waarden in tabel 3 en de in het NBN-project door OCW gemonitorde evolutie van de huidige toestand van de slemlagen, een grenswaarde van $I_{vslem} > 0,6$ voorop kan worden gesteld als beoordelingscriterium voor de geschiktheid van een wegdek voor behandeling met een slem laag. Met andere woorden, wanneer de visuele index voor slem I_{vslem} hoger is dan 0,6 kan de wegsectie (mits de noodzakelijke lokale herstellingen) nog als geschikt worden beschouwd voor de uitvoering van een toepassing met slem. De structurele schade is beperkt en het oppervlak is behandelbaar.

| Bouwplaats nr. | Aangepaste visuele index I_{vslem} |
|----------------|--------------------------------------|
| 5 | 0,39 |
| 7 | 0,66 |
| 8 | 0,85 |
| 9 | 0,49 |
| 10 | 0,70 |
| 12 | 0,67 |

Tabel 3 – Visuele index voor slem I_{vslem} berekend met de aangepaste wegingsfactoren

Op proefvakken 5 en 9, waar de visuele index I_{vslem} minder dan 0,6 bedroeg, was een groot deel van de schadebeelden van structurele aard en kort (enkele maanden) na de aanleg van de slem opnieuw zichtbaar. De slembehandeling betekende in deze gevallen geen meerwaarde voor de verlenging van de levensduur van de verhardingen.

Ook wanneer de conditie van het wegdek nog goed is, is een behandeling met slem in het kader van een preventieve onderhoudsstrategie aan te bevelen. Het effect van de behandeling zal beter en duurzamer zijn dan wanneer de schade verder is geëvolueerd. Wij verwijzen hiervoor naar hoofdstuk 7 van OCW-handleiding A 98 (Destrée et al., 2020) waarin dit wordt toegelicht. Een waarde van 0,8 (slechts beginnende schadebeelden) voor de visuele index voor slem (I_{vslem}) kan hierbij als drempelwaarde worden gehanteerd.

Deze vernieuwde aanpak en de resultaten van het onderzoeksproject werden, tijdens de vergadering van 13 april 2021, voorgesteld aan het Belgische Spiegelcomité van de Europese werkgroep CEN/TC227/WG 2 *Surface Dressing, Sprays and Slurry Surfacing (incorporating Microsurfacing)*.

Conclusies

- Onderhoud met slemlagen is duurzaam, op voorwaarde dat de slem wordt toegepast op een wegdek dat nog in een goede structurele staat verkeert.
- Om een representatieve visuele index voor slem te bepalen, zijn een gekwalificeerd inspecteur, goede weersomstandigheden tijdens de visuele inspectie en kwalitatieve beelden noodzakelijk.
- Uit het onderzoek is gebleken dat de wegingsfactoren, die aan de schadebeelden worden toegekend, aangepast moeten worden om een beter inzicht te krijgen in de structurele kwaliteit van het wegvak, en de geschiktheid voor slembehandeling.
- De vernieuwde aanpak leidt tot de bepaling van één indexscore; de visuele index voor slem (I_{vslem}).
- Op basis van de tot op heden gemonitorde bouwplaatsen kan men stellen dat de visuele index (I_{vslem}) groter moet zijn dan 0,6 om een slembehandeling duurzaam in te zetten.
- In een preventieve onderhoudsstrategie is het aangewezen om de oppervlakbehandeling met slem te starten vanaf een I_{vslem} van 0,8.
- Gebruik van het [Imajbox®](#)-systeem biedt enkele zeer belangrijke voordelen:
 - Hogere veiligheid van de inspecteur, die zich niet meer te voet op de weg moet begeven.
 - Traceerbaarheid van de data, omdat alle data en beelden van de [Imajbox®](#) digitaal beschikbaar blijven. Hier kan eventueel later op worden teruggevallen.

Bijgevolg is de nieuwe aanpak voor de bepaling van de visuele index voor slem (I_{vslem}) een goede methode om een globaal en objectief beeld te krijgen van de structurele toestand van de weg en om te beoordelen of een bepaalde weg al dan niet nog geschikt is voor het overlagen met slem.

OCW is erin geslaagd om zijn eigen kennis en expertise sterk uit te breiden. Van mengselontwerp, prestatieproeven tot uitvoeringspraktijken, onze experts zijn klaar om zowel de wegbeheerder als de uitvoerder van slemwerken bij te staan met raad en daad.



Ben Duerinckx

E b.duerinckx@brrc.be

T +32 2 766 03 75



Bart Beumesnil

E b.beumesnil@brrc.be

T +32 2 766 03 96

Literatuur

Destrée, A., De Visscher, J., Beumesnil, B., De Baan, F., De Doncker, A., Genin, E., Keppens, P., Sladden, D. & Van Eyck, P. (2020). *Handleiding voor slemlagen* (OCW Aanbevelingen No A98-V1). Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw.

Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw. (2018). *Beheersystemen voor secundaire en lokale wegennetten: de OCW-systematiek* (OCW Meetmethode No MN94).

Van Geem, C., Massart, T., Van Buylaere, A., Draps, M., Laforce, M. & Hindrijckx, M. (2020). *Visuele inspectie en wegennetbeheer (steden en gemeenten) + Schadecatalogus* (OCW Meetmethode No MN89-Rev. 1). Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw.