



Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw
Samen voor duurzame wegen



Instrumenten voor wegbeheerders

12 | Meting van de macro- en megatextuur van
wegdekken met de laserprofielmeter

Sinds 1952 staat het Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw (OCW) als onpartijdig onderzoekscentrum ten dienste van alle partners in de Belgische wegenbranche. Duurzame ontwikkeling door innovatie is de leidraad voor alle activiteiten in het Centrum. Het OCW deelt zijn kennis met professionals uit de wegenbranche onder meer door middel van zijn publicaties (handleidingen, syntheses, researchverslagen, meetmethoden, informatiebladen, OCW Mededelingen en Dossiers, activiteitenverslag). 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

Bericht aan de lezer

Hoewel deze publicatie met de grootst mogelijke zorg is opgesteld, zijn onvolkomenheden nooit uit te sluiten. Het 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. Deze publicatie bevat een reeks steekkaarten die de wegbeheerders uitvoerig informeren over verschillende diagnostische tools en -methoden die tot objectieve en rationele onderhouds- en/of versterkingsmaatregelen kunnen leiden.

Instrumenten voor wegbeheerders (voor een objectieve en rationele totaalaanpak van wegbeheer). Steekkaart 12 Meting van de macro- en megatextuur van wegdekken met de laserprofielmeter / Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw. Brussel : OCW, 2023, 12 blz. (Synthese ; SN 48-Steekkaart 12 – rev. 2).

Wettelijk depot: D/2019/0690/4

© OCW – Alle rechten voorbehouden.

Verantwoordelijke uitgever: Annick De Swaef, Woluwedal 42, 1200 Brussel.

Instrumenten voor wegbeheerders
(voor een objectieve en rationele totaalaanpak van wegbeheer)
Synthese SN 48 – rev. 2

Steekkaart 12 – **Meting van de macro- en megatextuur van wegdekken met de laserprofielmeter**

Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw
Instelling erkend bij toepassing van de besluitwet van 30 januari 1947
Brussel
2023



TOOL



PROJECTNIVEAU



NETWERKNIVEAU



WEGOPPERVLAK

WEGOPBOUW

DOE-HET-ZELF

Contact

Luc Goubert: +32 2 766 03 51;
l.goubert@brrc.be



12 | Meting van de macro- en megatextuur van wegdekken met de laserprofielmeter

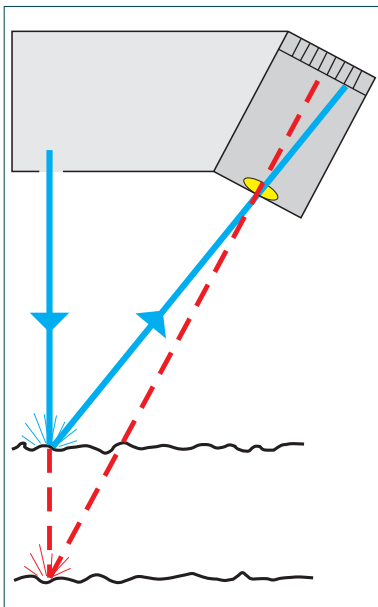
Doel

De textuur van een wegdek kan worden gemeten met verschillende doelstellingen:

- het bepalen van de gemiddelde profieldiepte in een wegvak, hierna aangeduid met de Engelse afkorting MPD (*Mean Profile Depth*). De MPD is van belang voor de natte stroefheid bij hogere snelheden en blijkt ook een goede maat voor de invloed van de macro- en megatextuur op de rolweerstand van wegdekken (en dus het brandstofverbruik van voertuigen die over de weg rijden);
- het bepalen van het textuurspectrum, waarbij met behulp van een model de akoestische kwaliteit van het wegdek kan worden bepaald.

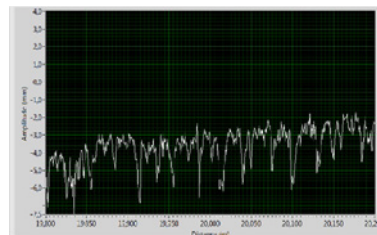
Werkingsprincipe – Methodiek

Heel wat moderne apparaten voor het meten van textuur in het macro- en megatextuurgebied zijn gebaseerd op het principe van "lasertriangulatie" (figuur 1): een laserstraal valt loodrecht op het te bemonsteren oppervlak en een speciale camera "kijkt" naar de lichtvlek op het wegdek. De camera is in staat de hoogte van de lichtvlek te bepalen.



Figuur 1 – Het principe van lasertriangulatie

Door het meetsysteem te verplaatsen (meestal, maar niet noodzakelijk evenwijdig met de as van de weg) en op vaste afstanden (de stapgrootte) de hoogte van de lichtvlek te meten en op te slaan, kan een tweedimensionaal profiel van het wegdek worden verkregen (figuur 2).



Figuur 2 – Fragment van een textuurprofiel (40 cm lang), gemeten op typisch dicht asfaltbeton



Figuur 3 – Laserprofielmeter in zijn dynamische opstelling (links; laser en camera zitten in het witte bakje) en in zijn statische opstelling (rechts)

Er zijn twee mogelijkheden om de meting uit te voeren:

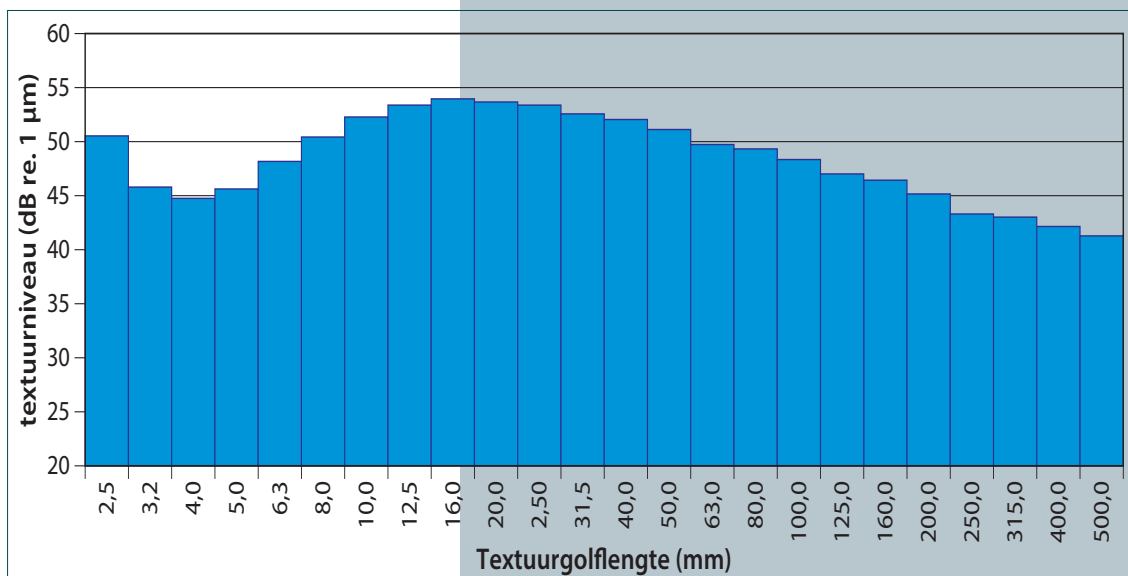
- ofwel wordt de laserprofielmeter (laser + camera) aan de achterbumper van het meetvoertuig (midden, linker- of rechter wielspoor) vastgemaakt en meet men het wegdekprofiel al rijdend (dynamische profielmeter – figuur 3, links);
- ofwel wordt laserprofielmeter in een speciaal daartoe bestemd aanhangwagentje geplaatst, dat tijdens de meting blijft stilstaan (statische laserprofielmeter – figuur 3, rechts). Bij deze laatste configuratie wordt de laserprofielmeter met een stapmotor voortbewogen over een rail met een lengte van 1,5 m. Op die manier kan de meetlocatie heel precies worden gecontroleerd.

Resultaten

Vóór de aanvang van de meting wordt een stapgrootte gekozen. De minimumstapgrootte wordt bepaald door de afmetingen van de laservlek en bedraagt 0,2 mm. Voor veel toepassingen, bijvoorbeeld de berekening van de MPD, volstaat een grovere stapgrootte van 1 mm en kan men besparen op data-opslagruimte en sneller rijden tijdens het meten. Het tweedimensionale

wegdekprofiel wordt opgeslagen in een meetbestand. Een speciale verwerkingssoftware in LabVIEW™ visualiseert het profiel of desgewenst delen ervan en berekent de MPD per 10 cm. De MPD-waarden of gemiddelden ervan over grotere intervallen (bijvoorbeeld per 100 m) worden in een afzonderlijk bestand opgeslagen.

Voor researchdoeleinden kan ook een tertsbandspectrum worden berekend van (delen van) een wegdekprofiel (figuur 4). Zo'n textuurspectrum geeft veel informatie over de akoestische kwaliteit van het wegdek.



Figuur 4 – Voorbeeld van een textuurspectrum van een SMA 0/14-wegdek

Acceptatiegrenzen Prestaties

Beperkingen

Vlaanderen

In Standaardbestek 250 versie 4.1 zijn bij **uitgewassen beton** minimale en maximale waarden vastgelegd voor de gemiddelde MPD per hectometer. Voor eenlaags uitgewassen beton bedraagt de minimale gemiddelde MPD-waarde 0,8 mm en de maximale gemiddelde MPD-waarde 1,5 mm. Voor tweelaags uitgewassen beton is dat respectievelijk 0,7 mm en 1,5 mm.

Wallonië

In *CCT Qualiroutes* wordt bij een **oppervlakbehandeling** een gemiddelde textuurdiepte (*Mean Texture Depth*, MTD) opgelegd van minimaal 0,5 mm en maximaal 2 mm. MTD wordt bepaald met de zogenaamde zandvlekproef (zie Verwante technieken en methoden verderop), maar kan eenvoudig worden berekend aan de hand van de MPD:

$$\text{MTD} = 0,2 \text{ mm} + 0,8 \times \text{MPD}$$

Dynamische laserprofielmeter

78 kHz-SELCOM-laserprofielmeter in zijn dynamische opstelling:

- meetlengte: in principe onbeperkt (enkel beperkt door het geheugen van de meetlaptop);
- meetsnelheid:
 - 40 km/h bij stapgrootte 0,2 mm;
 - 200 km/h bij stapgrootte 1 mm;
- verticaal meetbereik: 64 mm;
- verticale resolutie: 1 µm;
- horizontale resolutie: 0,2 mm.

Statische laserprofielmeter

78 kHz-SELCOM-laserprofielmeter in zijn statische opstelling:

- meetlengte: 1,5 m;
- meetsnelheid: 0,1 m/s;
- verticaal meetbereik: 64 mm;
- verticale resolutie: 1 µm;
- horizontale resolutie: 0,2 mm.

Het wegdek mag niet vervuild zijn (modder, bladeren, steenslag, enz.) en moet droog zijn. Wegdekken met een hoge glans, bijvoorbeeld pas aangebracht asfalt, kunnen problemen opleveren voor het optische systeem, omdat het laserlicht dan speculair wordt gereflecteerd en niet diffuus, waardoor de camera de laservlak dikwijls niet kan waarnemen. Een wegdek met veel diepe holten kan om dezelfde redenen eveneens problemen geven. Maar in de praktijk treden bij schone en droge wegdekken zelden problemen op.

Complementari- teit van de meetresultaten

Textuurmetingen worden vaak samen met geluidsmetingen uitgevoerd (akoestische evaluatie van een wegdek):

- *Statistical Pass-By-methode* (NBN EN ISO 11819-1:2001);
- *Close Proximity-methode* (ISO 11819-2:2017).

Textuurmetingen kunnen ook relevant zijn in combinatie met stroefheidsmetingen. De verschillende methoden die in Europa worden gebruikt, zijn opgesomd in CEN/TS 13036-6:2010.

Verwante technieken en methoden

De gemiddelde textuurdiepte (*Mean Texture Depth, of MTD*) is een parameter die wordt bepaald volgens de methode beschreven in NBN EN 13036-1:2010.

Veiligheid – Signalering

Dynamische laserprofielmeter

Bij een stapgrootte van 1 mm kan het meetvoertuig de gewone verkeersstroom volgen; ook op snelwegen zijn er geen speciale maatregelen nodig.

Statische laserprofielmeter

De installatie hindert heel plaatselijk het verkeer. Daarom wordt op voorhand toestemming gevraagd aan de bevoegde overheden.

Indien nodig wordt signalering aangebracht voor een werk van 6e categorie (volgens het Ministerieel Besluit van 7 mei 1999).

Iedere medewerker op de locatie draagt geschikte kleding en persoonlijke beschermingsmiddelen voor wegenwerken.

Het ondersteunende voertuig is voorzien van de reglementaire signalering naargelang van het land waar de metingen worden uitgevoerd.

Toepassing

Wegsoort	Projectniveau	Netwerkniveau
Autosnelwegen en hoofdwegen	✓	✓
Gemeente- en stedelijke wegen	✓	✓
Voetpaden	✓	
Fietspaden	✓	
Parkeervoorzieningen		
Private wegen	✓	
Haventerreinen		
Vliegveldbanen	✓	✓

Literatuur

Goubert, L. (2008)

Metten van de wegdekttextuur.

Brussel : OCW. (OCW leaflet, N 68).

Organisation internationale de normalisation (2019)

ISO 13473-1:2019 : karakterisering van de textuur van bestratingen met oppervlakprofielen. Deel 1, bepaling van de gemiddelde profieldiepte.

Brussel : ISO.

Nationaal Bureau voor Normalisatie (2010)

NBN EN 13036-1 : oppervlakeigenschappen voor weg- en vliegveldverhardingen : beproevingsmethoden. Deel 1, meting van de macrotextuurdiepte van een verhardingslaag met een volumetrische methode.

Brussel : NBN.

Nationaal Bureau voor Normalisatie (2001)

NBN EN ISO 11819-1 : akoestiek : meting van het wegoppervlak op het verkeerslawaai. Deel 1, methode voor de statistische bepaling van het geluid van voorbijrijdende voertuigen.

Brussel : NBN.

Nationaal Bureau voor Normalisatie (2017)

NBN EN ISO 11819-2 : acoustics : measurement of the influence of road surfaces on traffic noise. Part 2, the close-proximity method.

Brussel : NBN.

European Committee for Standardization (2010)

CEN/TS 13036-2 : road and airfield surface characteristics : test methods. Part 2, assessment of the skid resistance of a road pavement surface by the use of dynamic measuring systems.

Brussels : CEN.

Lijst van de steekkaarten

1. **APL** – Meting van de langsvlakheid van wegen
2. **Cartografie** – Voor een heldere diagnose
3. **FPP** – Meting van de langsvlakheid van fietspaden
4. **FWD** – Meting van structurele kenmerken van wegen
5. **GPR** – Radiografie van wegconstructies
6. **SKM** – Meting van de stroefheid van wegen
7. **Qualidimsoftware** – Berekening van de restlevensduur van wegen
8. **Visuele inspectie voor het beheer van stedelijke en gemeentelijke wegennetten**
9. **Structurele prestatie-indicatoren voor wegbeheer**
10. **ViaBEL** – Software voor wegbeheer
11. **CPX** – Geluidsmetingen volgens de *Close ProXimity* (CPX)-methode
12. **Meting van de macro- en megatextuur van wegdekken met de laserprofielmeter**
13. **Waarneming van verkeer en conflicten met camera's**
14. **Verkeersanalyse met pneumatische telslangen**
15. **Geometrische controle van verhoogde inrichtingen op de openbare weg: verkeersdrempels en verkeersplateaus**
16. **Verkeersanalyse met dopplerradar**
17. **Meting van de stroefheid met de *Skid Resistance Tester* (SRT-slinger)**
18. **Meetstoel** – Instrument voor de beoordeling van het comfort van voetgangersverhardingen
19. **Fast-FWD** – Meting van structurele kenmerken van wegen