Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw
Samen voor duurzame wegen

Instrumenten voor wegbeheerders

18

Meetstoel

Instrument voor de beoordeling van het comfort van voetgangersverhardingen

Sinds 1952 staat OCW (Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw) als onpartijdig onderzoekscentrum ten dienste van alle partners in de Belgische wegenbranche. Duurzame innovatie is de leidraad voor alle activiteiten in het Centrum. OCW deelt zijn kennis met professionals uit de wegenbranche onder meer door middel van zijn publicaties (handleidingen, synthesen, 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. 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 diagnosetools 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 18 – Meetstoel / Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw. Brussel : OCW, 2023, 12 blz.
(Synthese ; SN 48 – rev. 2 – Steekkaart 18).

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 18 – **Meetstoel**
Instrument voor de beoordeling van het comfort van voetgangersverhardingen

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

SN 48 – rev. 2

Steekkaart 18 – Meetstoel

TOOL

✓ PROJECTNIVEAU

✓ NETWERKNIVEAU

✓ WEGOPPERVLAK

WEGOPBOUW

DOE-HET-ZELF

Contact

Tim Massart: +32 10 23 65 43;
t.massart@brrc.be

18 Meetstoel

Instrument voor de beoordeling van het comfort van voetgangersverhardingen

Doel

Met de meetstoel wordt het comfort van een voetgangersverharding beoordeeld. Tegelijkertijd worden de langshelling en de dwarshelling geregistreerd. Deze drie technische parameters worden per meetblok van 5 m gerapporteerd.

Werkingsprincipe – Methodiek

Een standaardrolstoel, verzwaard tot een gewicht van ongeveer 50 kg, wordt uitgerust met een aantal componenten:

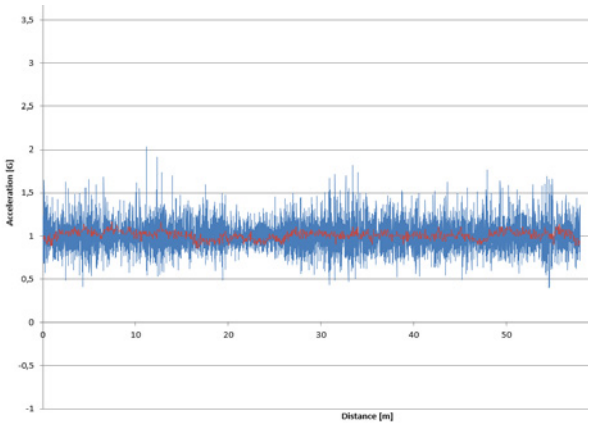
- hodometer;
- gps;
- versnellingsmeter;
- gyroscoop;
- camera (optioneel).

De meting met de meetstoel verloopt aan een snelheid van 1 m/s (zijnde 3,6 km/h). Tijdens de meting wordt de afgelegde afstand door middel van de hodometer geregistreerd. Deze informatie wordt gebruikt om de gps-locatie elke 5 m vast te leggen.

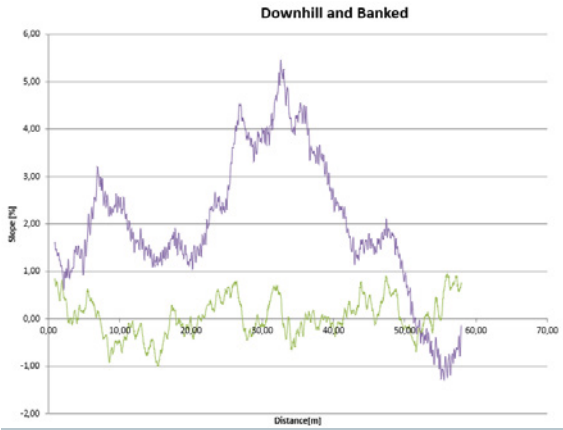
De versnellingsmeter en gyroscoop geven hun meetwaarden voortdurend door aan de centrale computer. Het comfort wordt gerapporteerd om de 5 m, met een score op 10. De versnellingsmeter is de input voor de berekening van deze indicator.

Verder rapporteren we ook de gemiddelde waarde van de langs- en dwarshelling, eveneens per 5 m.

Figuur 1 – *Meetstoel*



Figuur 2 – *Ruwe data van de accelerometer (wordt verwerkt naar comfortindex)*



Figuur 3 – *Langs- en dwarshelling*

Resultaten

Het rapport bevat algemene informatie zoals:

- de locatie van de meting;
- de verharding van het voetpad;
- de datum van de meting;
- de lengte van de sectie;
- de snelheid waarmee de meting werd uitgevoerd;
- de OCW-referentie;
- de naam van het meetbestand.

Daaropvolgend krijgen we een overzicht van de globale resultaten:

- de gemiddelde comfortscore over de gehele sectie;
- de maximale comfortwaarde;
- de minimale comfortwaarde;
- de gemiddelde langshelling over de gehele sectie;
- de maximale langshelling;
- de lengte van de geanalyseerde sectie met een langshelling van meer dan 5%;
- de gemiddelde dwarshelling over de gehele sectie;
- de maximale dwarshelling;
- de lengte van de geanalyseerde sectie met een dwarshelling van meer dan 2%.

Ten slotte krijgen we een gedetailleerde tabel met om de 5 m de opgemeten waarden van:

- de snelheid;
- de langshelling;
- de dwarshelling;
- het comfort;
- een event (indien er een event is ingegeven);
- de eventuele opmerkingen.

Optioneel kan er een camera worden toegevoegd om bijvoorbeeld elke 5 m ook een foto te nemen.

Belgian Road Research Centre
Your partner for sustainable roads

Meting met de meetstoel

Algemene informatie					
Locatie:	**Sectie 12**				
Opmerkingen:	-				
Soort verharding:	-				
Details van de meting:					
Datum	Lengte (m)	Snelheid (m/s)	Ref OCW	Bestandsnaam	
19/02/2020	57,97	1,01		131531	

Algemene resultaten						
	Comfort /10		Langshelling %		Dwarshelling	%
Gehele sectie	Globale score:	**8,35**	Globale langshelling:	0,61	Globale dwarshelling:	0,24
Blok 5m	Maximum:	10,00	Maximum:	0,4	Maximum:	4,3
	Minimum:	7,21	Lengte > 5% (m):	0	Lengte > 2% (m):	20

Gedetailleerde resultaten							
Begin blok [m]	Einde blok [m]	Snelheid [m/s]	Langshelling [%]	Dwarshelling [%]	Comfort Score /10	Event	Opmerkingen
0	5	1,0	0,4	1,4	8	0	
5	10	1,0	-0,2	2,3	9	1	
10	15	1,0	-0,4	1,7	8	1	
15	20	1,0	-0,3	1,4	9	0	
20	25	1,0	0,3	2,0	10	1	
25	30	1,0	0,1	3,8	9	1	
30	35	1,0	0,0	4,3	7	0	
35	40	1,0	0,0	3,7	8	0	
40	45	1,0	0,3	1,8	8	0	
45	50	1,0	0,3	1,5	8	0	
50	55	1,0	-0,3	-0,2	8	0	

Acceptatiegrenzen

De resultaten van de comfortmeting kunnen worden gepresenteerd in combinatie met de resultaten van de stroefheidsmeting (met de PFT of *Portable Friction Tester*) om de beoordeling van de gebruikskwaliteit van de voetgangersverharding te geven. De grenswaarden kunnen door de aanvrager worden bepaald (de hier getoonde acceptatiegrenzen worden gebruikt door het Brussels Hoofdstedelijk Gewest).

Op de X-as wordt het comfort weergegeven op een schaal van 0 tot 10 (0 = zeer slecht, en 10 = zeer goed).

Op de Y-as wordt de stroefheid weergegeven op een schaal van 0,3 tot 1 (0,3 = zeer glad, en 1 = zeer stroef).

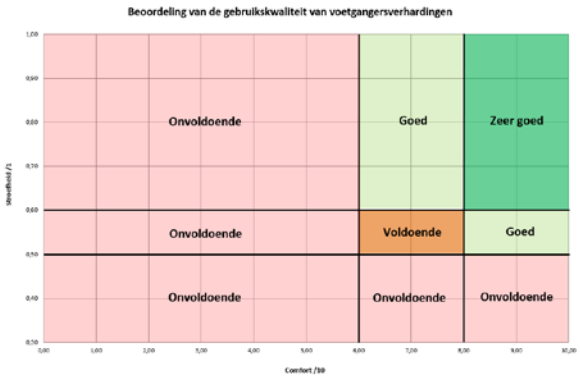
Als het meetpunt zich rechtsboven in de grafiek bevindt, zijn zowel het comfort als de stroefheid zeer goed (*Zeer goed* of ZG).

Indien een van beide of beide meetwaarden lager liggen zijn ze nog goed (*Goed* of G).

Voor het comfort ligt deze waarde tussen 6 en 8.

Voor de stroefheid ligt deze waarde tussen 0,5 en 0,6.

Als een van beide meetwaarden nog lager zakt, spreken we over onvoldoende (*Insufficient* of I).



Prestaties

Snelheid tijdens de uitvoering

De metingen gebeuren aan 1 meter per seconde (3,6 kilometer per uur).

Toepassing

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

Metingen zijn zowel op netwerk- als projectniveau mogelijk.

Een voorbeeld van projectniveau is de beoordeling van een nieuw aangelegd voetpad.

Een voorbeeld van netwerkniveau is de opmeting van alle voetpaden in een stadscentrum om een globaal zicht te krijgen op het hele voetpadpatrimonium. Op basis hiervan kunnen dan korte- en langetermijnplanningen worden opgesteld.

Beperkingen

Een standaardvoetpad dat toegankelijk is met een rolstoel kan worden opgemeten. Om een meting uit te voeren moet het voetpad een lengte van minimaal 8 m en een breedte van minimaal 1,20 m hebben. Voor brede voetpaden in winkelstraten of in centra wordt de meest voor de hand liggende lijn gemeten (of afgereden) met de meetstoel.

Complementariteit van de meetresultaten

- De technische indicatoren zijn zeer geschikt om te combineren met functionele indicatoren, zoals de toegankelijkheid van bepaalde gebouwen of faciliteiten. We kunnen bijvoorbeeld extra aandacht geven aan de toegang tot ziekenhuizen, bejaardentehuizen of kinderdagverblijven, waar een hogere comfortscore gewenst is.
- Indien om de 5 m een foto wordt genomen, kan op basis daarvan ook een visuele inspectie a posteriori gebeuren.
- Stroefheidsmetingen op voetpaden door middel van de PFT (*Portable Friction Tester*) geven informatie over een ander aspect van het voetpad. In combinatie met het comfortniveau maakt dit interessante conclusies mogelijk.

Verwante technieken en methoden

- Comfortfiets van de fietsersbond: comfortmeting op fietspaden
- Inspecties van voetpaden in Nieuw-Zeeland vanop een quad: *https://www.sunshinecoast.qld.gov.au/sitecore/content/Global-Content/News/Media-News/Tech-savvy-four-wheeled-approach-to-surveying-footpaths-130519*
- Inspecties van voetpaden in Duitsland vanop een quad: *https://www.schniering.com/en/measurement-systems/argus-agil*
- In verschillende landen wordt een (aangepaste) visuele inspectie toegepast voor voetpaden. Voorbeelden hiervan vinden we in Schotland, Nederland, Frankrijk, Noorwegen (deze opsomming is niet exhaustief).

Veiligheid – Signalering

Tijdens de meting draagt de operator een fluohesje om voldoende zichtbaar te zijn.

Literatuur

Massart, T. (2018). Sint-Truiden pilotstad in project om toegankelijkheid voetpaden te meten. *OCW mededelingen*, (116), 15-16.

Thiry, C. (Ed.) (2019). *Handvest van de verhardingen voor voetgangersvoorzieningen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. https://mobilite-mobiliteit.brussels/sites/default/files/handvest_van_de_verhardingen_voor_voetgangersvoorzieningen.pdf*

Van Damme, O., Pollet, Y. & Massart, T. (2017). Het OCW ontwikkelt een tool om de gebruikskwaliteit van voetgangersverhardingen te meten. *OCW mededelingen*, (113), 12-15.

Van Damme, O. (2020). OCW assisteert je bij de aanleg van hoogwaardige voetgangersverhardingen. *OCW mededelingen*, (122), 4-7.

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