

Uitglijders voorkomen

TESTMETHODEN VOOR STROEFHEID

Corné van der Steen

Jaarlijks treden er naar schatting circa 17.000 letselgevallen op door uitglijden, zowel binnen- als buitenshuis (bron: Consument en Veiligheid, letselinformatiesysteem 1992-1996). In 45 procent van de gevallen gaat het daarbij om uitglijden binnen, vooral door ouderen. In 55 procent van de gevallen om uitglijden buiten, vooral door jongeren. Letselschade levert vaak uitputtende discussies op over de verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid. Was de ondergrond te glad en zo ja, waar is dit dan op gebaseerd?

Op dit moment bestaat een aantal methoden om de slipwerendheid van oppervlakken in en rond gebouwen te meten. De methoden zijn daarbij niet altijd even gebruiksvriendelijk en/of referentiewaarden ontbreken. Zo kan met behulp van proefpersonen en een hellingbaan worden beoordeeld bij welke helling personen uitglijden op een bepaalde vloerafwerking. De vloerafwerking wordt daarbij in het laboratorium beproefd. De classificatie vindt plaats op basis van een R-waarde. Tegels worden bijvoorbeeld op die manier van een aanduiding voorzien.

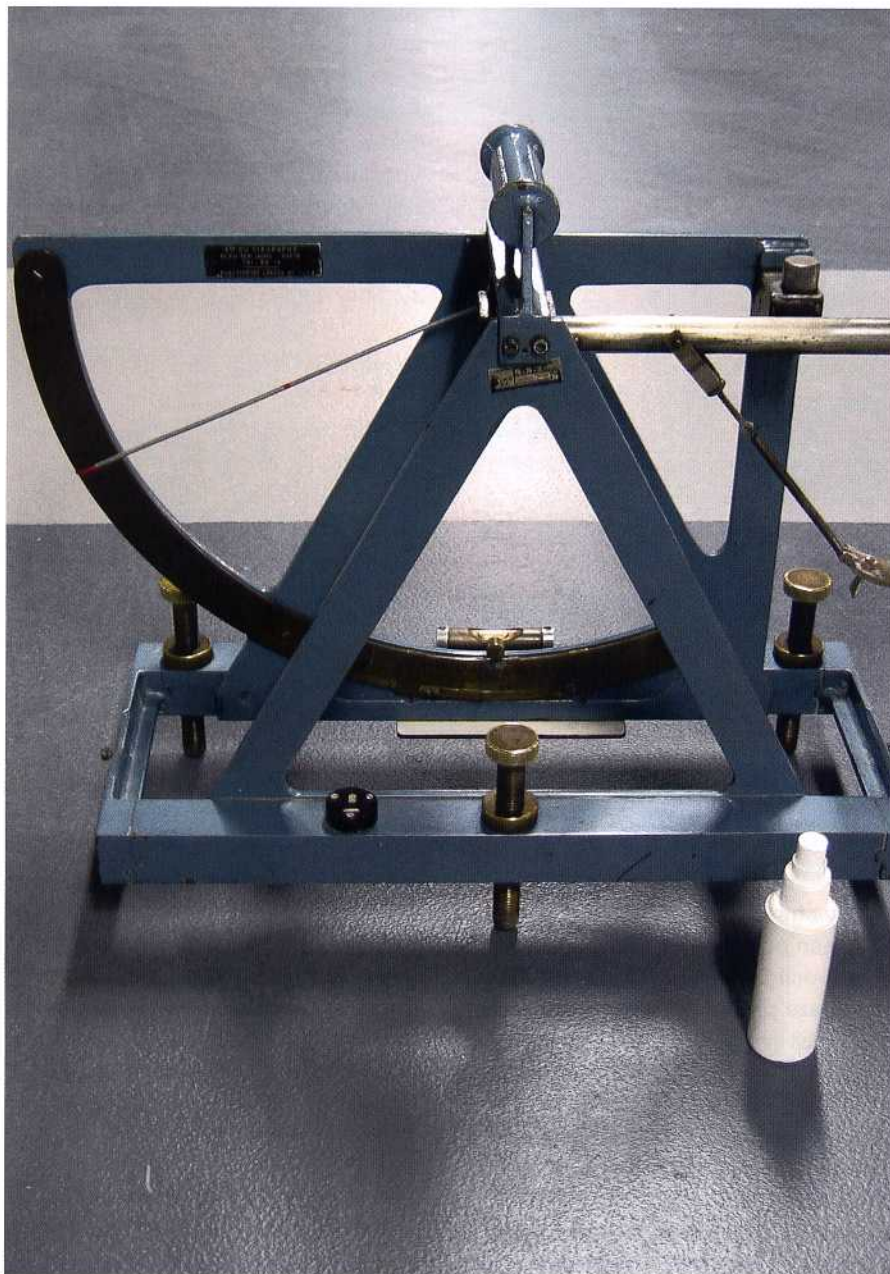
Een andere, genormaliseerde, beproevingsmethode is die met behulp van de stroefheidsmeter van Leroux (NEN 2873). Deze methode is goed bruikbaar als laboratoriumopstelling, maar heeft bij meting in het werk zijn beperkingen. De meting met de Floor Slide Control, zoals beschreven in de NTA, is breed inzetbaar, ook in het werk. Bovendien zijn voor deze meting grenswaarden ontwikkeld, zodat niet alleen gemeten maar ook kan worden getoetst.

R9 voldoende stroef?

Bij de indeling in R-waarden wordt uitgegaan van vijf klassen: R9 tot en met R13. De bepaling van de R-waarde is onder meer omschreven in DIN 51130 en gebaseerd op een hellingproef. Ook in de toekomstige Europese norm NEN-EN 15673-1 is een vergelijkbare test omschreven. In DIN 51130 worden de antislipwaarden bepaald door testpersonen te laten lopen op een vlak dat onder een bepaalde hellingshoek wordt geplaatst. De hellingshoek wordt geleidelijk vergroot en wanneer de proefpersoon onzeker wordt en niet

Jaarlijks treden er naar schatting 17.000 gevallen van letselschade op, zowel binnen als buiten.

OVER STROEFHEID VAN VLOEREN ONTSTAAT VAAK DISCUSSIE. ER IS EEN SPANNINGSVELD TUSSEN BIJVOORBEELD REINIGBAARHEID EN STROEFHEID WAARDOOR HET NIET ALTIJD EENVOUDIG KIEZEN IS. OM DE GEWENSTE STROEFHEID TE VERTALEN NAAR DE PRAKTIJK IS HET VAN BELANG OBJECTIEVE MAATSTAVEN TE HANTEREN. DE HIERVOOR BESCHIKBARE TESTMETHODEN ZIJN ECHTER IN DE PRAKTIJK NIET ALTIJD EVEN BRUIKBAAR. EEN METHODE DIE WEL PRAKTISCH IS, IS DE BEOORDELING MET DE FLOOR SLIDE CONTROL, ZOALS VASTGELEGD IN NEDERLANDSE TECHNISCHE AFSpraak (NTA).



Bij het toestel van Leroux wordt het oppervlak belast door een slinger die over het oppervlak schuift.

meer bereid of in staat is om verder te lopen, is de maximaal door die persoon aanvaardbare hellingshoek bereikt. Deze test wordt een aantal keren herhaald en de proefpersoon zal op de helling zowel vooruit als

achteruit lopen.

De bij de diverse R-waarden behorende hellingen zijn weergegeven in tabel 1. Bij een R-waarde 9 ligt de hellingshoek tussen 6 en 10 graden. Dit betekent dat al bij deze geringe hel-

Antislipwaarden	hellingshoek	Wrijvingscoëfficiënten
R9	6° - 10°	-
R10	10° - 19°	$0,18 < \mu < 0,34$
R11	19° - 27°	$0,34 < \mu < 0,51$
R12	27° - 35°	$0,51 < \mu < 0,71$
R13	> 35°	$\mu \geq 0,71$

Tabel 1: Verband tussen de antislipwaarden, hellingshoek en wrijvingscoëfficiënt.

ling mensen onzeker worden bij het lopen over dit oppervlak. Toepassen van tegels met deze R-waarde kan dus problemen opleveren in de praktijk.

Het feit dat gebruik wordt gemaakt van een hellingbaan voor het beoordelen van de R-waarde, geeft gelijk de praktische problemen aan. Een gerealiseerde vloer in een winkelcentrum is dan ook lastig met deze methode te testen. Dit zou betekenen dat een stuk vloer moet worden uitgenomen.

In de Europese norm wordt uitgegaan van proefpersonen met een voorgeschreven schoeisel en blote voeten. Opmerkelijk is daarbij dat de profilering en samenstelling van de schoenzool zeer uitputtend wordt beschreven. Aan de blote voet zijn geen echte eisen gesteld. Dit terwijl de ene voet de andere niet is.

Leroux

Bij het toestel van Leroux wordt het oppervlak belast door een slinger die over het oppervlak schuift. Op een schaalverdeling wordt afgelezen tot hoe ver het voetje doorslipt na deze op het vloeroppervlak 'geslingerd' te hebben. Het voetje bestaat daarbij uit één materiaal. De test is omschreven in NEN 2873. Het is een dynamische proef waarbij het proefoppervlak dus 'stotend' wordt belast.

Het instellen van het apparaat in het veld is lastig, omdat de pendel een bepaalde baan moet kunnen doorlopen in niet-belaste toestand. Op een wat onregelmatig oppervlak is dit geen eenvoudige opgave. De methode is als laboratoriumproef dus goed uitvoerbaar, maar in de praktijk tijdrovend. Een ander praktisch probleem is dat voor deze methoden geen grenswaarden zijn vastgelegd in min of meer normatieve documenten (behoudens dan de norm voor parkeergarages).

Dynamische wrijvingsweerstand

Bij de beproevingsmethode die in de Nederlandse Technische Afspraak (NTA) 7909 is opgenomen, wordt dan ook de dynamische wrijvingscoëfficiënt van het vloeroppervlak bepaald. Een principe dat bijvoorbeeld ook wordt gehanteerd in NEN-EN 13893, de norm voor het bepalen van de dynamische wrijvingscoëfficiënt van

minimale waarde		maximale waarde	verhouding min/max
optie 1:	0,30	0,90	> 50 %
optie 2:	0,30 (leer, droog)		
	0,44 (rubber, kunststof)		

Tabel 2: Criteria ten aanzien van de wrijvingscoëfficiënt van vloeren.

droge vloeroppervlakken met veerkrachtige vloerbedekkingen, laminaatvloerbedekkingen en tapijten.

NTA 7909 'Wrijvingseigenschappen van vloeren – protocol voor beproeving en eisen' is door het Nederlands Normalisatie Instituut (NEN) opgesteld om te komen tot een standaard bepalingmethode voor het bepalen van de slipwerendheid. Een NTA kan worden gezien als voorloper van een Nederlandse Praktijkrichtlijn (NPR) of zelfs een NEN-norm. Doel ervan is kennis en ervaring op te doen met de methode en procedure in deze NTA alvorens een NPR of NEN-norm op te stellen. De NTA geeft behalve een uitvoerige omschrijving van de meetmethode ook meet- en controleerbare eisen aan de stroefheid van vloeren, al is nog enig ontwikkelingswerk te verrichten.

Principe meetmethode

Gedurende de beproeving volgens de NTA wordt een meetvoetje met een constante snelheid van 0,2 m/s over het vloeroppervlak geschoven. Het meetvoetje drukt hierbij met een verticale normaalkracht $F_N = 24$ N op het oppervlak. Tijdens de beproeving wordt de wrijvingskracht F_W gemeten, waaruit de dynamische wrijvingscoëfficiënt wordt bepaald als maat voor de slipwerendheid. Het meetvoetje heeft een oppervlakte van circa 25 x 25 mm en wordt bekleed met een zoolmateriaal. Voor de beproeving wordt gebruikgemaakt van drie materialen, te weten: leer, rubber en kunststof. Door verschillende zoolmaterialen te testen, kan een betere indicatie van de slipwerendheid worden verkregen. Afhankelijk van de vraag kan het oppervlak voor beproeving worden gereinigd of niet. Daarnaast wordt zowel een droog als een nat oppervlak beoordeeld.

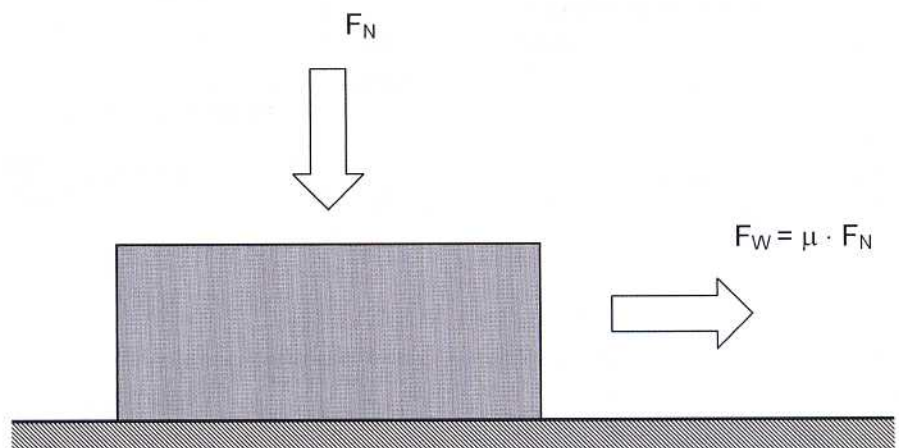
Voor de bepaling van de wrijvingseigenschappen van vloeroppervlakken, wordt door TechnoConsult gebruikgemaakt van de Floor Slide

Control, een mobiel apparaat zoals in de NTA wordt voorgeschreven. Bij dit meetapparaat kan de waarde van de dynamische wrijvingscoëfficiënt worden afgelezen, alsook worden uitgeprint in relatie tot de beproevingsafstand. Het grote voordeel van dit apparaat is dat er zowel op locatie als in het laboratorium metingen mee kunnen worden uitgevoerd.

Op een te ruw oppervlak komen bijvoorbeeld schuifelende ouderen moeilijk vooruit

De dynamische wrijvingscoëfficiënt μ blijkt een goede maat te zijn voor de slipgevoeligheid van een vloeroppervlak. Deze coëfficiënt is de verhouding van de wrijvingskracht F_W en de normaalkracht F_N , schematisch weergegeven in figuur 1. De dynamische wrijvingscoëfficiënt houdt in dat deze wordt bepaald tijdens een constante, horizontale beweging van het voorwerp. Bij de statische wrijvingscoëfficiënt wordt het voorwerp daarentegen juist in gang gezet (is dus het op gang komen van een beweging vanuit rust).

Op basis van uitgebreide onderzoeken



Figuur 1: Schematisering van de wrijvingsweerstand μ .

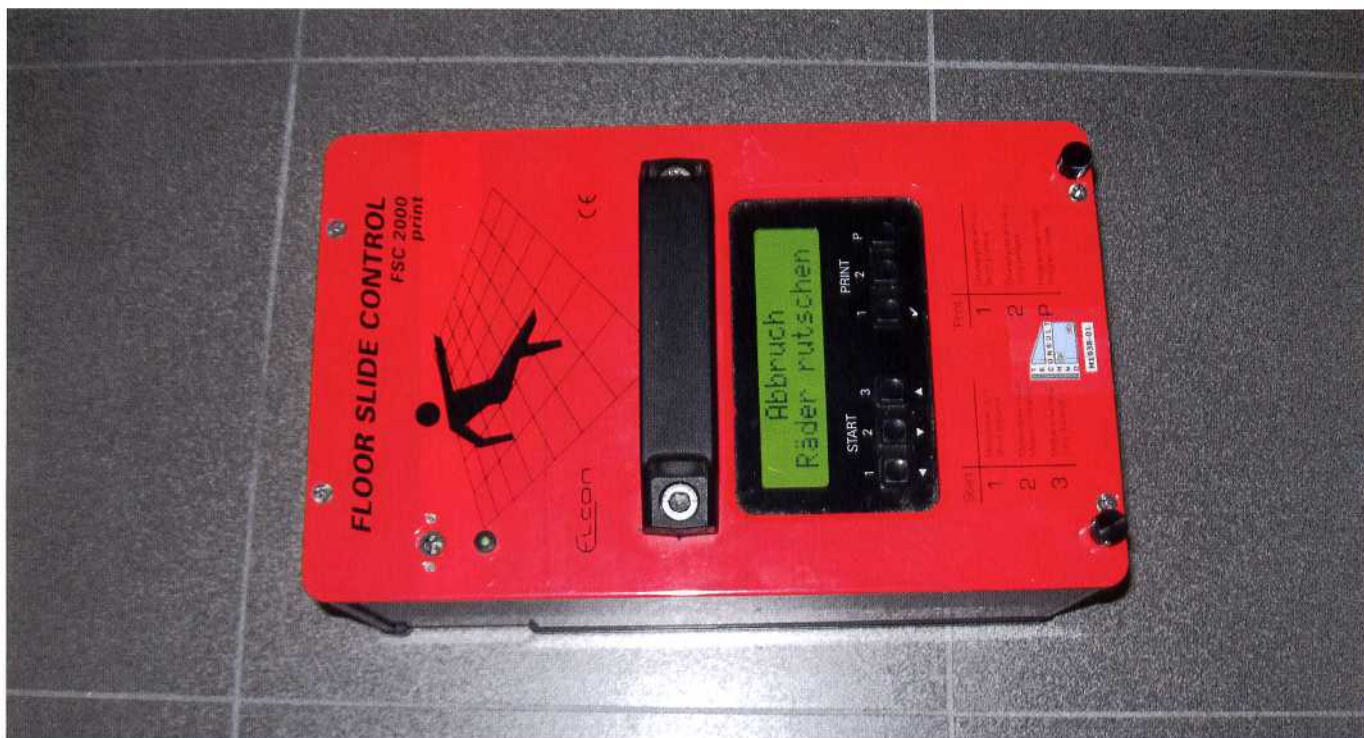
zijn criteria opgesteld waaraan vloeroppervlakken moeten voldoen (zie tabel 2). Deze eisen worden eveneens in de NTA 7909 voorgeschreven. De eis aan de maximale waarde vloeit voort uit het feit dat een oppervlak ook niet te ruw mag zijn, omdat dit het lopen met bijvoorbeeld een rollator belemmert. Ook schuifelende ouderen komen dan moeilijk vooruit.

Voorkomen van grote contrasten

De verhouding min/max vloeit mede voort uit het voorkomen van grote contrasten in de stroefheid. De Floor Slide Control hanteert zelf ook nog een eigen indeling, namelijk die volgens 'Wuppertal'. Op basis van de grafische meetresultaten die het apparaat genereert, geldt voor een meetwaarden kleiner dan 0,3 de classificatie onveilig, tussen 0,3 en 0,5 betrekkelijk veilig, tussen 0,5 en 0,7 veilig en voor meetwaarden tussen 0,7 en 1,0 zeer veilig. Bij discussies over een te glad oppervlak zal het niet voldoen aan de maximale waarde dus niet altijd een afkeurcriterium hoeven in te houden. Immers, er wordt dan niet geklaagd dat het oppervlak te stroef is. Dit impliceert dat over de grenswaarden vooraf overeenstemming nodig is. Moet het voldoen aan de NTA op alle aspecten, of mag het zeker niet te glad zijn?

Vergelijk meetmethoden

Door de andere wijze van beproeven bij de verschillende metingen, zijn deze niet een-op-een in elkaar te vertalen. Wel is het natuurlijk mogelijk een materiaal op verschillende manie-



Bij de Floor Slide Control kan de waarde van de dynamische wrijvingscoëfficiënt worden afgelezen, alsook worden uitgeprint in relatie tot de beproevingsafstand.

ren te testen en deze meetwaarden naast elkaar te presenteren. Een op deze wijze verkregen vergelijk in R-waarden en de gemeten dynamische wrijvingsweerstand is opgenomen in tabel 1. De tabel is ontleend op basis van gegevens van de leverancier van de meter.

Momentopname

De meting van de wrijvingscoëfficiënt betreft een momentopname van de geteste situatie (vuil of schoon oppervlak, met of zonder slijtage, etcetera). De meetresultaten van een schone vloer zeggen niets over een vervuild oppervlak en die van een nieuw materiaal zeggen niets over een oppervlak na slijtage of veroudering. Over de toekomstige ontwikkeling in slipweerstand van een vloer kunnen op basis van de meting dan ook geen uitspraken worden gedaan. Tenzij verouderingsproeven en vervuilingproeven worden gedaan. ProRail heeft hiervoor bijvoorbeeld een protocol ontwikkeld.

Ook betekent het voldoen aan de grenswaarden niet per definitie dat uitglijden niet meer zal voorkomen. Daarvoor zijn de invloedsfactoren te groot. Het voldoen aan de NTA betekent dus niet dat er niemand meer kan uitglijden. In verband met de aansprakelijkheid en zeker de mate daar-

van is het dan ook goed te weten of de vloer voldoet aan de 'gangbare criteria'.

Meten is weten

Meten is weten, is een vaak gehoord gezegde, maar geldt dus ook als het gaat om de stroefheid. In plaats van omschrijvingen als 'De vloer moet voldoende stroef zijn' of 'Inzanden met vuurgedroogd kwartszand ter verkrijging van een voldoende stroefheid', is het beter meet- en controleerbare eisen overeen te komen. De Floor Slide Control, zo leert onze erva-

ring, is hierbij een bruikbaar en dankbaar hulpmiddel. Subjectieve discussies over het al dan niet voldoende stroef zijn van een oppervlak, worden zo voorkomen.

Ook uit oogpunt van aansprakelijkheid is het goed een beeld te krijgen van de stroefheid van de vloer. Of het nu gaat om een werkplaats, een winkelcentrum of gebouwcomplex, meten is weten en met de resultaten kan letterlijk en figuurlijk een uitglijder worden voorkomen. ■

Auteur Ir. Corné van der Steen is werkzaam bij TechnoConsult BV te Heeswijk.



De Floor Slide Control hanteert zelf ook nog een eigen indeling, namelijk een indeling volgens 'Wuppertal'.