



Een vijfde van alle adviezen die het afgelopen jaar verstrekt werden door de afdeling Technisch advies, had te maken met het uitzicht van afwerkingsmaterialen. Om de kleur te beoordelen als belangrijk onderdeel van het uitzicht en uitsluitel te geven bij discussies, kan men ervoor kiezen om een kleurmeter in te zetten. De metingen van dit toestel stemmen echter niet altijd overeen met de visuele waarnemingen ter plaatse. Dit artikel verklaart de reden hiervoor en behandelt enkele belangrijke aspecten in verband met kleurmetingen.

## Kleurmetingen op afwerkingsmaterialen

### Wat is het verschil tussen $L^*a^*b^*$ en $L^*C^*h$ en wat betekent het sterretje?

In 1958 werd een 3D-kleurruimte ontwikkeld waarmee men kleuren wiskundig kan karakteriseren en ruimtelijk kan weergeven: het Hunter Lab-systeem. Dankzij dit systeem kan elke kleur beschreven worden aan de hand van zijn coördinaten (zie punt A in de afbeelding). Er bestaan twee sets van coördinaten: Lab- en LCh-coördinaten. Aan de hand van formules kunnen Lab-waarden omgezet worden naar LCh-waarden en omgekeerd. De verschillende lettercodes hebben de volgende betekenis:

- L: de helderheid
- C: de verzadiging
- h: de kleurtint
- a: het aandeel rood-groen
- b: het aandeel geel-blauw.

In 1976 verscheen er een verbeterde versie van het Hunter Lab-systeem, namelijk het CIELAB-systeem dat tot op vandaag in gebruik is. Om beide systemen van elkaar te onderscheiden, worden de parameters in de nieuwe versie met een sterretje geschreven ( $L^*a^*b^*$  en  $L^*C^*h$ ). Dit sterretje is met andere woorden van groot belang aangezien het sterk verschillende waarden zal opleveren bij de berekening van de kleurcoördinaten.

### Hoe werkt een kleurmeter?

De kleurmeter heeft net zoals het menselijke zicht drie basiselementen nodig om een kleurmeting te kunnen uitvoeren:

- een (licht)bron
- een object
- een waarnemer (het oog).

Als lichtbron gebruikt een kleurmeter een lamp die gestandaardiseerd wordt en wiskundig herleid wordt tot een bepaalde illuminant. Een illuminant is dus geen fysieke lamp maar een tabel van getallen. De meest gebruikte illuminanten zijn het daglicht zoals het voorkomt in Noord- en West-Europa (D65) en het gemiddelde aan de noordelijke hemel heersende daglicht (C).

Het 'oog' van de kleurmeter bestaat uit een

spectrometer of andere detector. De signalen van dit toestel worden omgerekend volgens een specifieke standaardwaarnemerfunctie. In de loop der jaren werden twee functies ontwikkeld: een  $2^\circ$  of  $10^\circ$  standaardwaarnemer. Aangezien de laatste waarnemingshoek het dichtste aanleunt bij deze van een menselijke waarneming, geniet deze doorgaans de voorkeur.

Bij het vergelijken van meetresultaten is het met andere woorden zeer belangrijk om de gebruikte illuminant en standaardwaarnemer te kennen.

### Hoe komt het dat we een duidelijk kleurverschil zien tussen twee tegels terwijl de metingen dezelfde kleurwaarden aangeven?

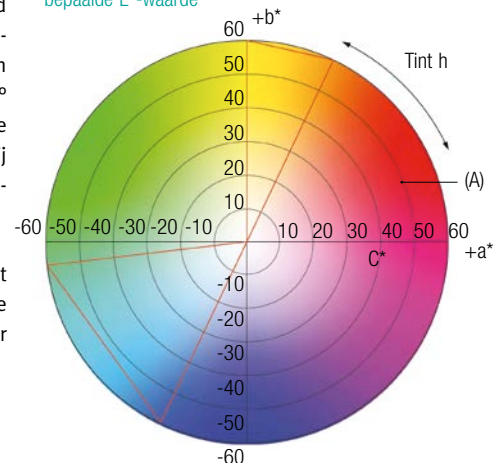
Dit is te wijten aan het gebruikte kleurmeter-type enerzijds en aan de verschillende textuur van de tegels anderzijds.

Er bestaan twee soorten kleurmeters: een directionele en een diffuse. Een kleurmeter met een directionele geometrie ( $45^\circ/0^\circ$  of  $0^\circ/45^\circ$ ) meet veranderingen in het uitzicht (kleur en textuur) terwijl een  $d/8^\circ$ -kleurmeter enkel verschillen in kleur meet. Bij een onmeetbaar zichtbaar kleurverschil werd bijgevolg een  $d/8^\circ$ -kleurmeter gebruikt op tegels met een verschillende textuur (bv. een gezaagde en een gepolijste Belgische blauwe hardsteen. De eerste heeft een lichte blauwgrijze kleur terwijl de tweede een bijna zwarte kleur heeft).

### Hoe komt het dat een klein gemeten kleurverschil $\Delta E^*$ soms overeenkomt met een groot visueel kleurverschil en soms niet?

De grootte van het berekende kleurverschil is afhankelijk van de plaats van de kleuren in de 3D-kleurruimte (deze is niet uniform voor alle kleuren). Zo zullen kleine kleurverschillen in pastelkleuren bijvoorbeeld sneller waargenomen worden dan eenzelfde kleurverschilwaarde tussen twee felle kleuren. Daarnaast verschilt ook de oppervlakte die ingenomen wordt van kleur tot kleur. Zo

Doorsnede van de kleurruimte ter hoogte van een bepaalde  $L^*$ -waarde



beslaat de blauwe kleur bijvoorbeeld een veel grotere oppervlakte dan de gele kleur (zie rode driehoeken op de afbeelding) waardoor kleine kleurverschillen sneller opgemerkt zullen worden bij een gele kleur dan bij een blauwe.

Voor meer informatie over kleurverschillen en de beoordeling van afwerkingsmaterialen kan men het [WTCB-Tijdschrift 1994/3](#) raadplegen en [Infocfiche 25](#).

*V. Bams, m. wetensch. geol., projectleider, laboratorium Mineralogie en microstructuur, WTCB*

### WTCB-onderzoek

Er loopt momenteel een onderzoek naar het uitzicht van afwerkingsmaterialen. Men tracht een nieuwe formule ( $\Delta E_{00}$ ) toe te passen die rekening houdt met de niet-uniformiteit van de kleurruimte en de menselijke aanvaarding van kleurverschillen. Ook het aantal metingen afhankelijk van de heterogeniteit van het materiaal en andere factoren worden onderzocht.

