

Natuursteen is een product waarvan het vormingsproces door de aarde meerdere miljoenen jaren in beslag nam. Deze unieke productiewijze zorgt ervoor dat er een groot scala aan steentypes met elk zijn variatie aan kleuren en texturen (d.i. het uitzicht) beschikbaar is. Het uitzicht van een als bouwelement aangewende natuursteen is dan ook een belangrijk selectie criterium. Hoewel deze natuurlijke kleur- en textuurvariaties de mensen enorm aanspreken, mogen ze ook niet te groot zijn. In voorkomend geval kunnen ze de esthetiek van de vloer of de gevel immers in het gedrang brengen. In dit artikel, dat een aanvulling vormt op de WTCB-Dossiers 2015/3.13, willen we benadrukken dat men, alvorens terug te grijpen naar een kleurmeting, eerst dient over te gaan tot een beoordeling van het algemene uitzicht.

## Kleurmetingen als hulpmiddel bij de oplevering van natuursteen

### Contractuele stalen

In het ideale geval zou elke levering van natuursteenelementen vóór de plaatsing ervan gecontroleerd moeten

worden. Om discussies over de aanvaarding van de levering te vermijden (wat bijvoorbeeld kan gebeuren wanneer de aannemer of de bouwheer van oordeel is dat het uitzicht van de geleverde tegels

te sterk afwijkt van dat van de bestelde tegels), moeten de stenen vergeleken worden met de contractuele stalen, zoals vermeld in de productnormen NBN EN 1469, 12057 en 12058 (niet geldig voor maatwerk).

Kleurverschillen zijn grotendeels inherent aan natuursteen.

De contractuele stalen bestaan uit een reeks natuursteenelementen die een beeld moeten geven van het algemene uitzicht. Hoewel er hiervoor geen minimaal aantal tegels voorgeschreven is, wordt er per individuele tegel wel een minimale oppervlakte gedefinieerd, meer bepaald 0,01 m<sup>2</sup>. Met het algemene uitzicht wordt het scala aan macroscopische kenmerken bedoeld die in de natuursteen in kwestie kunnen voorkomen. Het gaat hier onder meer om de kleur, de adering, de textuur, de oppervlakteafwerking en meer specifiek om de aanwezigheid van mineraalconcentraties en fossielen. De bouwheer en de aannemer dienen zich allebei akkoord te verklaren met deze stalen. Eenmaal zij hieromtrent hun goedkeuring gegeven hebben, kunnen de afwijkingen die binnen de grenzen van de contractuele stalen vallen niet langer aangehaald worden om de geleverde steenelementen af te keuren.

De beoordeling van het uitzichtverschil tussen de referentiestalen en de te leveren of de geleverde natuursteentegels dient volgens de productnormen te

Uitvoering van een kleurmeting





Aantal noodzakelijke kleurmetingen in functie van de tegelgrootte

Tegeloppervlakte [cm <sup>2</sup> ]	Aantal kleurmetingen
400	5
1.600	12
3.600	18
6.400	24
10.000	30
14.400	36

gebeuren bij normaal daglicht, met het blote oog, vanop een afstand van twee meter en op manshoogte. We willen er niettemin op wijzen dat deze perceptuele beoordelingen van het steenuitzicht geen absolute metingen zijn. De visuele perceptie van de kleur en de textuur van een materiaal is immers het resultaat van een complexe interactie tussen de lichtgevoeligheid van de kijker, de ruimtelijke context waarin het materiaal bekeken wordt, de fysische eigenschappen van het materiaal en de spatiale en fysische structuur van de andere oppervlakken in de omgeving waarin het materiaal zich bevindt.

### Kleurmetingen

Indien er na de plaatsing toch betwistingen zouden ontstaan omwille van voor de bouwheer onaanvaardbare uitzichtverschillen tussen de geplaatste tegels (door interne of externe factoren) en/of indien de beoordeling van het uitzicht niet volgens de normen kan gebeuren, kan de beoordeling meer objectief gemaakt worden door het gebruik van een kleurmeter. Het gaat hier om een methode waarmee het mogelijk is de gebeurlijke kleurverschillen tussen de natuursteenelementen op objectieve wijze – dat wil zeggen los van voornoemde parameters – te bepalen (zie ook de [WTCB-Dossiers 2014/4.10](#)).

Hierbij dient opgemerkt te worden dat kleurmetingen vlak na de plaatsing een vertekend beeld kunnen geven, vermits de natuursteentegels nog vochtig kunnen zijn.

Gelet op het feit dat er geen normatieve criteria bestaan waarop men zich kan baseren om de aanvaardbaarheid of onaanvaardbaarheid van een gegeven kleurverschil te verantwoorden, strekt het tot aanbeveling om het maximale kleurverschil tussen de contractuele stalen na te gaan. De meeste op de markt beschikbare kleurmeters zijn uitgerust met een functie die de gevraagde kleurverschilformule rechtstreeks kan berekenen. Voor meer informatie over de berekening van kleurverschillen verwijzen we naar de [WTCB-Dossiers 2014/4.10](#).

Het grootste gemeten kleurverschil tussen twee tegels die deel uitmaken van de contractuele stalen geldt als **kritieke waarde**, dat wil zeggen als maximaal toelaatbare kleurafwijking binnen dit natuursteentype. Zodra deze kritieke waarde vastgelegd is, kan het gemeten kleurverschil van de in twijfel getrokken natuursteenelementen hiermee vergeleken worden. Indien dit kleurverschil groter is dan de kritieke waarde, mag de kleur van de betwiste natuursteentegel niet langer beschouwd worden als een natuurlijke kleurvariatie van het steentype in kwestie. Indien meer dan 5 %

van alle geplaatste tegels een te groot kleurverschil vertonen, moet de levering als niet-conform beschouwd worden.

Ter bepaling van het aantal per tegel uit te voeren metingen om een representatieve kleurwaarde te bekomen, werden er verschillende proeven gerealiseerd, waaruit nevenstaande tabel met het aantal noodzakelijke kleurmetingen in functie van de tegelgrootte afgeleid kon worden. Deze metingen gebeurden telkens op lukrake plaatsen op de tegel. Om de procedure volledig willekeurig te laten verlopen, plaatst men de kleurmeter best in een sjabloon. Zodoende kan men namelijk vermijden dat er subjectieve meetplaatsen gekozen worden. Metingen uitgevoerd ter hoogte van mineraalconcentraties of grote fossielen die niet kenmerkend zijn voor het gesteente in kwestie, dienen genegeerd te worden.

### Besluit

Dankzij kleurmetingen en een vergelijking met de contractuele stalen kan men komen tot een objectieve beoordeling van het uitzicht van een natuursteenbetegeling. Gelet op het feit dat natuursteen een natuurlijk product is dat gekenmerkt wordt door een zekere kleur- en textuurvariatie, dient men altijd eerst het algemene uitzicht te beoordelen aan de hand van de contractuele stalen. Indien er hierna nog betwistingen optreden, kunnen er kleurmetingen uitgevoerd worden om de knoop door te hakken (hierbij dient men wel het noodzakelijke aantal metingen per tegel te respecteren). Verder willen we benadrukken dat het de taak is van de aannemer om de bouwheer vooraf voldoende in te lichten over de mogelijke uitzichtsvariaties binnen het door hem gekozen natuursteentype. |

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

**Dankzij kleurmetingen en een vergelijking met de contractuele stalen kan men komen tot een objectieve beoordeling van het uitzicht van een natuursteenbetegeling.**