



VORSTVRIJ, ZUURBESTENDIG EN ENORM HARD

**Flammiet
uit Zweden**

Hoewel het Zweedse Flammiet dikwijls als kwartsiet wordt aangeduid, is het feitelijk een fylliet. Door zijn eigenschappen kan Flammiet voor intensief collectief gebruik worden toegepast, zowel binnen als buiten. Auteur Geert Legein legt in deze derde aflevering over steensoorten uit waarom.

In de vorige uitgave van NATUURSTEEN werd Black Slate Mustang besproken. Bij de beschrijving van de ontstaanswijze van deze steen gaf ik al een kleine voorzet naar deze volgende steen: Flammet. Flammet is afkomstig uit Zweden en is petrografisch gezien een fylliet. Een fylliet is een metamorf gesteente dat de overgang vormt tussen een leisteen en een schist. Het heeft nog steeds de goede splijtbaarheid van een leisteen. Door de aangroei van de mica's krijgen de splijtingsvlakken een zilveren schijn. De mica's zijn echter nog steeds te fijnkorrelig om met het blote oog waar te nemen, dit in tegenstelling tot een schist, waarbij dat wel het geval is.

Verwarrend | Helaas wordt in de literatuur nog te veel gebruikgemaakt van de term kwartsiet voor de Flammet. Vermoedelijk omdat het vroeger ook als een kwartsofyllade werd gecatalogeerd. De term kwartsofyllade is afkomstig van de Franse term quartzophyllade. Eigenlijk is dit een fijn gelamineerd gesteente dat bestaat uit een millimeter tot centimeter afwisseling van siltige en kleiige laagjes. In het Engels heeft het woord phyllade betrekking tot een fylliet en in het Frans is het de omschrijving van een grove leisteen. Het gebruik van fylliet was dan ook verwarrend. Begrijpelijk dat er misverstanden ontstaan. In onze dagelijkse gesprekken evolueert onze taal ook voortdurend, zeker het Nederlands. Maar het taalgebruik op technisch niveau moet mijns inziens strikt worden toegepast. Kwartsiet is in de dagelijkse omgang de meest herkenbare naam; het is dan niet verwonderlijk dat niet fylliet wordt gebruikt. Maar we zijn met wetenschap bezig, dus het moet juist

Flammet is een van de hardste natuurstenen die commercieel worden gebruikt



zijn. Het is ook niet omdat er kwarts aanwezig is dat een steen een kwartsiet wordt genoemd. De aanwezigheid van mica en de gelaagdheid is een belangrijk onderscheid om het daadwerkelijk een fylliet te noemen.

Mica | Ik kan over mica, de naam voor een grote groep mineralen, een paar ingewikkelde chemische formules neerschrijven, maar dat geeft geen meerwaarde. Enkele praktische gebreken spreken meer tot de verbeelding.

De eerste keer dat ik mica zag, wist ik niet wat het was. Ik zat als kleine jongen voor de houtkachel door de kleine venstertjes

te kijken naar de vlammen. Eén venster was beschadigd. Het bestond uit heel dunne laagjes. Door er verder aan te prutsen bleef er uiteindelijk niet veel meer over van het venster. Fascinerend.

Niet elke mica is doorschijnend maar glinsteren doen ze wel. Er bestaan veel kleuren die aan de basis liggen van de kleuren van verschillende granieten. Biotiet is zwart tot bruin en herkenbaar in de Zuid-Afrikaanse graniet Jasberg. Mica heeft dankzij de resistentie tegen hoge temperaturen en ook zijn elektrische weerstand nog meer industriële toepassingen. Het is te vinden in condensatoren, transistoren en als isolatie van kabels. Mica wordt in poedervorm ook gebruikt als decoratief element. Maar het meest fascinerende is het gebruik van mica in de bouw van de Piramide van de Zon in het Mexicaanse Teotihuacán.

Temperatuur en druk | In het vorige artikel over Mustang werd de volledige ontstaanscyclus in het kort beschreven. Voor fylliet kan er nog een extra uitleg bij worden vermeld. Onder invloed van bovenliggende gesteentepakketten verhoogt de druk dieper in de aardkorst. Enkele kilometers onder het aardoppervlak zijn temperatuur en druk zo hoog dat de daar aanwezige stenen veranderingen ondergaan. Uit deze metamorfose qua vorm en

— FEBENAT —

Auteur Geert Legein is directeur van de Federatie van Belgische Natuursteen-groothandelaars (Febenat). Febenat is geen commerciële organisatie, maar stelt zich tot doel de gehele sector te informeren en te ondersteunen op het gebied van de technische problematiek en de Europese normering rond natuursteen. In samenwerking met het WTCB werkt haar technische commissie aan uniforme criteria inzake kwaliteit, afwerking, plaatsing en onderhoud. De federatie is de spreekbuis en het adviesorgaan van de Belgische natuursteenimporteurs en promoot bovendien het gebruik van natuursteen voor diverse toepassingen in de sector. De in deze rubriek behandelde steensoorten worden uitvoerig beschreven in het Vademecum, dat via de website www.febenat.be is te bestellen.

Kenmerken Flammet

KENMERK	NORM	GEM.	σ	E-	E+	EENHEID
Schijnbaar volumieke massa	NBN EN 1936	2743	3	-	-	kg/m ³
Porositeit	NBN EN 1936	0.3	0.02	-	-	vol.%
Druksterkte	NBN EN 1926	297.8	25.4	240.1	-	N/mm ²
Buigsterkte	NBN EN 12372	44.8	7	31	-	N/mm ²
Slijtsterkte Capon	NBN EN 14157	23.23	1.54	-	27.18	mm
Slijtsterkte Amsler	NBN B15-223	2.4	0.19	-	2.49	mm/1000m
Vorstbestendigheid	NBN EN 12371	240 cycli				
Petrografie	NBN EN 12407	fylliet (NBN EN 12670)				

σ : standaardafwijking E-: minimaal te verwachten waarde E+: maximaal te verwachten waarde

chemie ontstaan de metamorfe gesteenten. Welk type gesteente hangt af van het oorspronkelijke gesteente en van de druk en temperatuur. Bij toenemende temperatuur gaan de mica's in het splijtingsmaaksel verder aangroeien. In een eerste stadium behoudt het gesteente zijn uitgesproken leisplijting maar krijgen de splijtingsvlakken door de groter geworden mica's een zilvergans. Het resulterende gesteente noemen we een fylliet.

Fylliet is te herkennen door een opvallende metallic glans en heeft een donkergrijze of donkerbruine kleur. Het gesteente is hard en vrij glad, met kleine 'pukeltjes' aan de oppervlakte (zie ook Stichting Geologische Activiteiten, september 2009, nummer 3).

Ideale steen | Flammet is een van de hardste natuurstenen die commercieel worden gebruikt. Naast de hoge druksterkte (tot driemaal dat van gewapend beton) heeft de steen ook een hoge buigsterkte. De steen wordt geklasseerd als gebruiksklasse 5. Flammet is vorstvrij, zuurbestendig en door zijn mechanische eigenschappen een ideale steen die voor binnen en buiten kan worden aangewend voor intensief collectief gebruik. Omdat het een gelaagde steen is, adviseren wij bij het plaatsen van Flammet als gevelbekleding, een drager die de steen omkapselt.

Bij gelaagde stenen kunnen, bij traditionele plaatsing als vloerbekleding, hechtingsproblemen met de stelmortel voorkomen. Deze worden enerzijds ver-



oorzaakt door het geringe absorptievermogen van de splijtvlakken en anderzijds door de aanwezigheid van een vetfilm op deze vlakken. Het is bijgevolg belangrijk om bij de plaatsing van tegels die uit deze steensoorten worden vervaardigd, een voorafgaande reiniging van het legvlak te voorzien van een geschikt ontvettingsproduct, evenals een versterking van de hechting (bijvoorbeeld door het legvlak in te strijken met cementmelk en/of een PVA-hars). Een dubbele verlijming is onontbeerlijk, de rug van de tegels moet volledig worden ingestreken met aangepaste tegellijm. Houd er steeds mee reke-

ning dat de maattoleranties van de tegel de voegbreedte bepaalt. Voor binnen is een breedte van 4 à 8 mm noodzakelijk, voor buiten is dit 6 à 10 mm.

Realisaties | In het oog springende realisaties met Flammet zijn bijvoorbeeld het ASML-kantoor in Veldhoven, maar ook het interieur van Coeur Défence, een kantoorstoren in het zakendistrict van Parijs, en de nieuwbouw van het Van Abbemuseum in Eindhoven. In het Franse project werd het materiaal inpandig gelegd, bij de Nederlandse gebouwen is Flammet aan de gevels toegepast.