

Bron: Smals Bouwgrondstoffen

Geometrische eigenschappen van toeslagmateriaal: de korrelvorm

Korrelvorm is na de korrelopbouw de belangrijkste factor die de verwerkbaarheid, maar ook de buigtreksterkte van beton beïnvloed en is daarom een belangrijke factor bij de betonproductie.

Korrels van toeslagmateriaal hebben drie dimensies en het is moeilijk om de korrelvorm in één getal vast te leggen, Er zijn daarom een aantal karakteristieken aan de hand waarvan de vorm wordt vastgelegd:

- Hoekigheid
- Rondheid
- Lange stukken
- Platte stukken

Hoekigheid

De hoekigheid heeft betrekking op de mate waarin een korrel afgeronde of scherpe hoeken heeft. Deze is voornamelijk afhankelijk van de sterkte en slijtweerstand van het oorspronkelijk gesteente en de mate van verwerking waaraan het materiaal blootgesteld is geweest.

Materiaal dat door de zee of een rivier is verplaatst is over het algemeen verder afgerond dan materiaal dat door een gletsjer is voortgestuwd.

Bij gebroken materiaal spelen naast de eigenschappen van het gesteente ook het type breker en de verkleiningsfactor (verhouding diameter ingangsmateriaal en uitgangsmateriaal) een rol. De hoekigheid kan worden bepaald door de hoeveelheid holle ruimten in een verdicht monster materiaal met een vastgelegde nauwkeurige korrelgrootteverdeling te bepalen en deze te vergelijken met de hoeveelheid holle ruimte in volledig rond materiaal (waar dit 33% is). De hoekigheid van fijn materiaal kan ook (op een afgeleide manier) worden bepaald met behulp van een uitstroomtrechter.

Rondheid

De rondheid heeft betrekking op de mate waarin een korrel een bol of cirkel benaderd.

Het is afhankelijk van de laag en wijze van breken van het oorspronkelijke gesteente.

Bij gebroken materiaal wordt het ook sterk beïnvloed door het type breker.

Rekenkundig kan het worden uitgedrukt als de verhouding van het oppervlak van een deeltje ten opzichte van het volume (Neville), of door de nominale diameter gedeeld door de maximale doorsnede (Hewlett).

Lange stukken

Een korrel heeft drie dimensies: lengte, breedte en dikte. Wanneer alle drie de dimensies gelijk zijn wordt de korrelvorm aangeduid als rond of kubisch.

Wanneer een dimensie afwijkt, dat wil zeggen veel groter is dan de andere twee, dan spreken we van zogenaamde lange stukken.

De norm hanteert als definitie dat de lengte bij lange stukken meer dan 3 keer de dikte bedraagt. Het korrelvormgetal (SI-EN 933-4) geeft procentueel aan hoeveel massaprocent van een monster uit dergelijke deeltjes bestaat.

Er zijn in de Europese normen geen grenzen aangegeven voor deze waarde. Echter Duitsland en Luxemburg hanteren een grens van 55%, Oostenrijk 40% en Italië beveelt een grens van 40% aan.

Volgens Neville is overigens een gehalte van meer dan 10 à 15% onwenselijk. In Nederland kennen we overigens hiervoor geen normen, omdat bij het ons bekende grind zich in het verleden geen problemen hebben voorgedaan.

Platte stukken

Platte stukken zijn korrels waarbij een dimensie veel kleiner is dan de overige twee. De norm hanteert als verhouding dat de dikte minder is dan $0.56 \times$ de breedte.

De vlakheidindex (FI-EN 933-3) geeft procentueel aan hoeveel massaprocenten van een monster uit dergelijke deeltjes bestaan.

Er zijn in Europa geen grenzen aangegeven voor deze waarde . Frankrijk, Duitsland en Portugal hanteren een grens van 50%, Luxemburg van 35% en Italië beveelt een grens aan van 35%. Verschillende landen hebben aangegeven dat de vlakheidindex moet worden aangegeven.

Opmerkingen

Uit ervaring blijkt dat de korrelvorm sterk gerelateerd is aan de verschillende soorten toeslagmateriaal. Duinzand is zeer rond, morene afzettingen bevatten vaak een mengsel van ronde en hoekige korrels, vulkanisch gesteente breekt vaak hoekig en in platte stukken [Hewlett]. Dit komt voornamelijk omdat micakristallen in dunne platen kunnen splijten.

Het effect van een meer hoekig zand is dat de waterbehoefte van een mengsel toeneemt. Dit kan resulteren in een toename van 2-4 % voor een zeer hoekig zand tot 7% voor een brekerzand en 9% voor een zeer hoekig gebroken zand (Day).