

Granuliet

Gerard Kruse¹

In Nederland wordt gebouwd. Daar zijn bouwgrondstoffen zoals zand, klei, grind en steen voor nodig. Deze grondstoffen kunnen niet voldoende uit Nederlandse bodem gehaald worden. Per week komen er 2 zeeschepen met steen naar de Amsterdamse haven om voor voldoende goed grind te zorgen. Granuliet ontstaat bij het bewerken van de steen en wordt gebruikt voor velerlei toepassingen: als basisgrondstof voor bakstenen, kanalen, dijken, verondieping van zandwinplassen enzovoorts. Granuliet bevat geen milieuhygiënisch niet gewenste stoffen; schonere grond is er niet in Nederland.

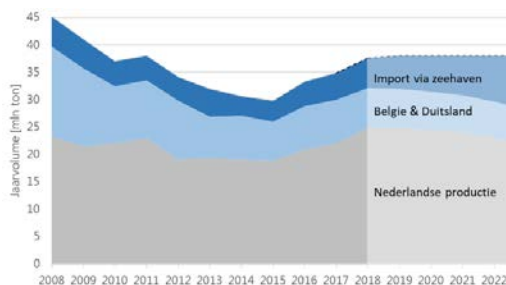


Toepassing van Granuliet in een boezemkade



Grondstoffenvoorziening voor beton, asfalt, spoor en waterwerken

In Nederland wordt gebouwd en daar zijn zand, grind en stenen voor nodig. Die kunnen al geruime tijd niet meer voldoende uit de ondergrond van Nederland gehaald worden zonder niet gewenste effecten voor de omgeving. Een groot deel de benodigde grondstoffen komt al uit hergebruik (Nederland is koploper in circulariteit) maar het is niet voldoende voor de benodigde primaire grondstoffen. Het tekort wordt aangevuld met import van steen via de zeehavens. Het tekort in de grondstoffenvoorziening is niet alleen in Nederland, maar is wereldwijd aan de orde en wordt behandeld in de toptijdschriften voor de wetenschap (Science, Nature). Graniet Import Benelux is één van de bedrijven die op economisch en milieuhygiënisch verantwoorde wijze voorziet in de benodigde grondstoffen voor de samenleving. Per week komen er 2 zeeschepen beladen met steen naar de Amsterdamse haven.



Herkomst primaire grondstoffen (data tot 2018 van NVLB, prognose van Graniet Import Benelux)

Aanvoer van breuksteen uit steengroeves

Al meer dan 30 jaar wordt er gesteente voor de beton-, weg- en waterbouwwerken aangevoerd uit Schotland en Noorwegen. Daar zijn steengroeves van zeer hoge kwaliteit met voor langer dan een eeuw reserves. De steen wordt gewonnen met een minimale impact op het landschap en met gebruik van de zwaartekracht. De groeves bevinden zich aan de kust, zodat de steen direct in zeeschepen geladen en efficiënt naar Nederland getransporteerd kan worden.



Bremanger Quarry, Noorwegen

Verwerken van de breuksteen

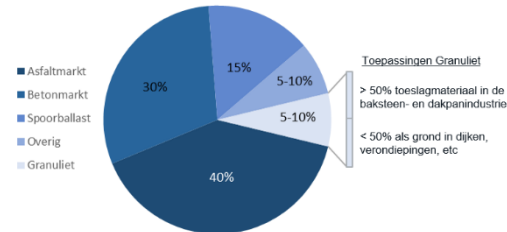
In de Amsterdamse haven wordt de aangevoerde steen verder gebroken en gezeefd tot zand en grind conform de Nederlandse specificaties voor de verschillende toepassingen zoals asfalt, beton, ballastbed voor het spoor, enzovoorts.

Tijdens het breken en zeven wordt de steen met water gespeld om het direct voor

¹ Gerard Kruse is thans zelfstandig adviseur en is met pensioen na onder meer een dienstverband van 30 jaar als specialist op het gebied van grond en gesteente bij Deltares.

gebruikt geschikt te maken. De verschillende soorten grind en stenen worden apart opgeslagen en naar de bestemmingen getransporteerd.

De import van steen is een duurzaam alternatief voor de schaarse zand-, klei- en grindbronnen in Nederland.



Afzet van de geïmporteerde steen in % (GIB)

Granuliet

Bij het breken en zeven van de steen wordt het gruis met water uit zand, grind en stenen verwijderd. Dat gruis wordt uit het spoelwater gehaald en het water wordt opnieuw gebruikt. Het verzamelde gruis wordt, zoals wereldwijd gebruikelijk in de grindproductie, na toevoeging van een flocculant uit het spoelwater gehaald met een zogenaamde hydrocycloon. Het slib dat uit de hydrocycloon komt wordt vervolgens tot een kleimassa samengeperst met een pers, een zogenaamde kamerfilterpers. Deze kleimassa is granuliet, ook Noordse Leem genoemd, wat een beter passende naam is.

Granuliet is dus gesteentegruis. Het bestaat uit zeer fijne gesteentekorreltjes, klei tot fijnzand, en met een samenstelling als het oorspronkelijke gesteente. Al de beschikbare informatie over mineralogische en chemische samenstelling en de ontstaanswijze geeft aan

Samenstelling gesteentes

De gewonnen zeer harde steen is graniet uit Glensanda, Schotland, en in de geologische geschiedenis door hoge druk en temperatuur veranderde zandsteen uit Noorwegen, Bestone genoemd. De mineralogische en chemische samenstelling van beide gesteenten heeft geen afwijkingen van de gebruikelijke samenstelling voor de betreffende gesteentesoorten.

Graniet: Voornamelijk kwarts, plagioklase, alkali veldspaat en biotiet met bijmenging van muscoviet, biotiet, chloriet, en met zeer geringe hoeveelheden epidoot, klinozoisiet, secundaire calcië en enige opake korrels. Zandsteen, gemetamorfoseerd: Kwarts en veldspaat met bijmenging van calcië, chloriet en muscoviet en zeer geringe hoeveelheden epidoot, klinozoisiet en titanië en enige opake korrels.

dat er geen ongewenste chemische stoffen in voorkomen.

De beschikbare informatie over de zeer geringe hoeveelheid flocculant in Granuliet geeft aan dat het eveneens geen nadelige milieuhygiënische invloed heeft zoals volgt uit studies van de Europese Unie over het gebruik ervan bij steenbreker-installaties in het buitenland.

Granuliet voldoet aan de categorie Achtergrondwaarde (schone grond) conform het Besluit bodemkwaliteit. Granuliet is zeer homogeen van samenstelling wat ook blijkt uit de voortdurende onafhankelijke kwaliteitscontroles. Granuliet is daarmee uniek vergeleken met andere soorten Nederlandse grond

Eigenschappen van Granuliet

Granuliet ziet eruit en voelt bij kneden met de hand aan als een bepaald soort grond, namelijk een vochtige kleiige grijze leem. Bij het drogen wordt het hard, zoals klei, en het wordt weer zachter als het vochtig gemaakt wordt. Het wordt vergraven en verwerkt als klei en leem zoals die in de ondergrond voorkomt. Granuliet is een fijnkorrelige, dichte massa en daardoor slecht waterdoorlatend. Het is bovendien relatief zwaar en stevig in vergelijking met klei en de meeste leem die in de ondergrond worden aangetroffen. Het zijn eigenschappen die het geschikt maken voor toepassingen in wegen en waterbouwwerken en zeker voor milieutechnische constructies.

De bezinksnelheid van Granuliet is zeer hoog in vergelijking met die van klei. De homogene samenstelling van Granuliet vereenvoudigt het ontwerpen en werken ermee omdat er geen rekening gehouden hoeft te worden met de variatie die klei en zand uit de ondergrond wel heeft.

Enige fysische eigenschappen van Granuliet

Parameter	Gebruikelijke waarde
volumieke massa	1900 kg/m ³ , (hoog voor fijnkorrelige grond)
watergehalte	25 % (bij levering)
hoek inv. wrijving	33° (als van zand)
cohesie, c'	0 kPa (als van zand)
doorlatendheid	7 x 10 ⁻⁹ m/s (als verdichte klei)
zandgehalte	18 %
lutumgehalte	18 %
vloegrens	33 %
plasticiteitsindex	11 %
korrelhardheid	6 - 7

Toepassingen van Granuliet

Granuliet bestaat uit fijne, harde gesteentedeeltes en kan daarom in verschillende soorten toepassingen worden ingezet. Het is vaak een goed alternatief voor klei en zand dat in Nederland niet meer ruim voorhanden is. Enkele toepassingen zijn:

- grond- en waterwerken, zoals dijken, wegen, terreinophogingen, afdichting waterbodems van kanalen en vennen en het weren van kwel
- milieutechnische constructies zoals stortplaatsafdeling
- dakpannen en stenen in de grofkeramische industrie
- betonproducten zoals stelplaten en betonstenen.



Granuliet gebruikt in de ophoging van Rijkswegen (A5 & A9)

Het verondiepen van zandwinplassen, waar momenteel aandacht voor is, betreft een flexibele afzetmogelijkheid die het mogelijk maakt om de productie van de verschillende soorten grind goed af te stemmen op een fluctuerende vraag.

Grond of bouwstof

Er is in verband met het verondiepen van zandwinplassen discussie ontstaan over de classificatie van Granuliet als grond of dat het bouwstof zou zijn onder het Besluit bodemkwaliteit.

Grond is een begrip dat niet éénduidig gedefinieerd kan worden voor alle facetten ervan. Ter verduidelijking voor de discussie wordt opgemerkt dat grond niet hetzelfde is als bodem voor alle praktische gebruiken van die woorden. Grond is een materiaal en kan vervormd en vergraven worden en bodem is een fysiek geheel dat als substraat fungeert. In de bodemkunde is een bodem een laag waarin zich bodemvormende processen afspelen of afgespeeld hebben, zoals chemische omzettingen, uitspoelen en neerslaan van stoffen en veranderingen

Keileem

Er is veel overeenkomst in de ontstaanswijze van Granuliet en die van veel van de algemeen voorkomende grondsoort keileem. Die grond is in de geologische geschiedenis in Nederland afgezet. Een groot deel van de keileem is gevormd door het stromen van landijs over een ondergrond die daarbij wordt gebroken en vermalen, waarna dat materiaal uitsmelt en als grond wordt afgezet. De mineralogische samenstelling van keileem reflecteert die van de ondergrond waar het ijs overheen is gestroomd, graniet, sedimentair gesteente en dergelijke. Behalve keileem ontstaat er bij landijs een grondsoort die bekend staat als "rock flour" of "glacial flour". Het is onder andere een afzetting van de fijnste deeltjes van dat maalproces die met smeltwater zijn uitgespoeld. In Nederland komen keileem van gesteenten als graniet en zandsteen en fijne leemachtige smeltwaterafzettingen in de ondergrond voor. De samenstelling van die afzettingen is nogal variabel door zowel de variaties in het opnemen van gesteente in het landijs als door de wijzen van uitsmelten en afzetten ervan.

onder invloeden van bodemleven en weer en wind. In grond kan zich op die manieren wel een bodem vormen, zo ook in Granuliet.

De meeste grond in de ondergrond van Nederland ontstond door afzetting van voornamelijk minerale deeltjes uit water, de lucht of ijs (rivier- en zeeklei en -zand en grind, duinzand dekzand, löss, diverse soorten keileem). Ook ontstond er grond door ophoping van plantenmateriaal en heel soms door chemische of microbiële neerslag (respectievelijk veen, meerkalk en dergelijke). Ook na vergraven worden die materialen grond genoemd.

In algemene zin wordt grond beschouwd als loskorrelig materiaal met een bepaalde porositeit waar vloeistof en gas doorheen kunnen bewegen en dat niet erg grof is. De samenstelling van grond varieert en betreft, in variërende verhoudingen, gesteentevormende mineralen, kleimineralen, bepaalde ijzer- en aluminiumverbindingen, kalk en soms zouten en organische vezels. Granuliet is daarom in de algemene zin grond.

Het Besluit bodemkwaliteit definieert grond als *“vast materiaal dat bestaat uit minerale delen met een maximale korrelgrootte van 2 millimeter en organische stof in een verhouding en met een structuur zoals deze in de bodem van nature worden aangetroffen, alsmede van nature in de bodem voorkomende schelpen en grind met een korrelgrootte van 2 tot 63 millimeter, niet zijnde baggerspecie”*.

In de definitie van grond in het Besluit bodemkwaliteit speelt de herkomst van het materiaal thans geen rol meer. Diverse materialen zoals bentoniet (een vaak met polymeren gemengd en vermalen meest metamorf gesteente), boorgruis, rioolkolken- en gemalenslib en veegzand worden in het licht van het besluit ook als grond gezien. Grond is in het Besluit daarom niet slechts materiaal uit de natuurlijk ontstane ondergrond.

Bij het opstellen en aanpassen van het Besluit bodemkwaliteit zijn er afwegingen geweest om grond te onderscheiden van met name bouwstoffen en baggerspecie. De afwegingen betroffen het onderscheiden van de verschillende materialen ten behoeve van relevante milieuhygiënische effecten ervan. Vooral het mogelijk bevatten van ongewenste stoffen en ongewenst mogelijk uitloggen en uitspoelen daarvan waren daarbij belangrijke criteria.

Ten behoeve van nadere specificaties van grond is in de definitie in het Besluit de zinsnede opgenomen *“in een verhouding en met een structuur zoals deze in de bodem van nature worden aangetroffen”*. Er komen in de ondergrond grote volumes afzettingen voor bestaande uit bijna geheel organische stof tot grond met nagenoeg geen of zeer weinig organische stof, zoals publicaties in het tijdschrift van de Koninklijk Nederlands Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap



Granuliet gebruikt als beekbekleding (op zandgrond) – Openluchtmuseum Arnhem

melden. Het betreft zand, grind en ook fijnkorrelige afzettingen zoals, onder andere, de landijsafzettingen die hiervoor zijn beschreven.

Door de aanwezige variatie in de afzettingen in de ondergrond is er een zeer grote variatie in de verhouding en de structuur bedoeld in de definitie. De betekenis van de begrippen is ook zeker niet eenduidig. De zinsnede is daarmee ontoereikend voor de beoogde specificatie ten behoeve van milieuhygiënische effecten. De zinsnede kan niet worden gehanteerd voor het niet als grond kwalificeren van vast materiaal dat bestaat uit minerale delen met een maximale korrelgrootte van 2 millimeter zoals Granuliet.

Met de gebruikte specificatie en in de strekking van de bedoeling van het Besluit bodemkwaliteit is Granuliet grond.

Granuliet is grond en vormt geen risico

Granuliet is grond in de zin van de definitie van het Besluit bodemkwaliteit. Het voldoet aan de bij of krachtens het Besluit gestelde eisen met betrekking tot de milieuhygiënische kwaliteit blijkens al de beschikbare informatie over mineralogische en chemische samenstelling en de ontstaanswijze: er komen geen ongewenste chemische stoffen en mineralen in voor. De beschikbare informatie over eventuele effecten van de flocculant in Granuliet, zoals de studies voor de Europese Unie over het gebruik ervan bij steenbrekerinstallaties in het buitenland, geeft aan dat er geen nadelige milieuhygiënische effecten zijn.

Het Besluit bodemkwaliteit beoogt, zoals vermeld, transparante normen op basis van risicobenadering. Voor het Besluit bodemkwaliteit wordt gesteld dat de nieuwe normstelling is gebaseerd op een risicobenadering. Dit betekent dat voor situaties met een gering risico weinig regels en soepele normen gelden, terwijl in situaties met meer risico's strengere normen en meer regels gelden. Dit legt een directe relatie tussen het gebruik (de functie) en de kwaliteit van de bodem. Uitgangspunt is dat de bodem geschikt moet blijven voor de functie die erop wordt uitgeoefend. Dit geldt dan uiteraard kwalitatief qua voor de grond.

Granuliet vormt vanwege de afwezigheid van milieuhygiënische belastende stoffen geen risico voor de bodem.