



BESTANDDELEN VOOR BETON

GRANULATEN VOOR BETON

GRANOVA GRANUMIX TYPE G (+)

Geldig van 30/06/2026 tot 29/06/2031

Goedkeuringshouder:

HEROS SLUISKIL B.V.
Oostkade 5
4541 HH Sluiskil
Nederland
Tel.: +31 115471258
Website: www.heros.nl
E-mail: info@heros.nl



Een technische goedkeuring betreft een gunstige beoordeling door een door de BUtgb aangeduide competente, onafhankelijke en onpartijdige goedkeuringsoperator van een bouwproduct voor een welbepaalde toepassing.

De technische goedkeuring legt de resultaten van het goedkeuringsonderzoek vast. Dit onderzoek bestaat uit:

- de identificatie van de relevante eigenschappen van het product in functie van de beoogde toepassing en de plaatsings- of verwerkingswijze ervan,
- het ontwerp van het product,
- de betrouwbaarheid van de productie.

De technische goedkeuring heeft een hoog betrouwbaarheidsniveau door de statistische interpretatie van de controleresultaten, de periodieke opvolging, de aanpassing aan de stand van zaken en techniek en de kwaliteitsbewaking van de goedkeuringshouder.

Het behouden van de technische goedkeuring vereist dat de goedkeuringshouder te allen tijde kan bewijzen dat hij het nodige doet opdat de gebruiksgeschiktheid van het product aangetoond blijft. De opvolging van de overeenstemming van het product met de technische goedkeuring is daarbij essentieel. Deze opvolging wordt door de BUtgb toevertrouwd aan een competente, onafhankelijke en onpartijdige certificatieoperator.

De technische goedkeuring, evenals de certificatie van de overeenstemming van het product met de technische goedkeuring, staan los van individueel uitgevoerde werken. De aannemer en/of architect blijven onverminderd verantwoordelijk voor de overeenstemming van de uitgevoerde werken met de bepalingen van het bestek.

De technische goedkeuring behandelt, met uitzondering van specifiek opgenomen bepalingen, niet de veiligheid op de bouwplaats, gezondheidsaspecten en duurzaam gebruik van grondstoffen. Bijgevolg is de BUtgb niet verantwoordelijk voor enige schade die zou worden veroorzaakt door het niet naleven door de Goedkeuringshouder of de aannemer(s) en/of de architect van de bepalingen m.b.t. veiligheid op de bouwplaats, gezondheidsaspecten en duurzaam gebruik van grondstoffen.

Goedkeuringsoperatoren



Buildwise

Kleine Kloosterstraat 23 1932 Sint-Stevens-Woluwe
info@buildwise.be - www.buildwise.be



SECO Belgium

Hoofdzetel: Koloniënstraat 56 bus 10 1000 Brussel
Kantoren: Hermeslaan 9 1831 Diegem
mail@seco.be - www.groupseco.be

Certificatieoperator



PROCERTUS

Jules Bordetlaan 11 1140 Brussel
info@procertus.be - www.procertus.be



Voorwoord

Dit document betreft de introductie van een nieuwe goedkeuringstekst.

Technische goedkeuringen worden regelmatig geactualiseerd. Het wordt aanbevolen steeds gebruik te maken van de versie die op de BUtgb-website (www.butgb-ubatc.be) gepubliceerd werd.

De meest recente versie van de technische goedkeuring kan geraadpleegd worden door de QR-code op de voorpagina te scannen.



De intellectuele eigendomsrechten betreffende de technische goedkeuring, waaronder de auteursrechten, behoren exclusief toe aan de BUtgb.



Normen en andere referenties

AGCR-RGAC	2022-06-30	BUTgb Algemeen Goedkeurings- en Certificatiereglement
NBN B 15-001	2024	Beton - Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit - Nationale aanvulling bij NBN EN 206
NBN B 15-105	2022	Beton - Methodologie voor de evaluatie en attestering van de gebruiksgeschiktheid van inerte grondstoffen bestemd voor beton
NBN EN 196-2	2025	Beproevingmethoden voor cement - Deel 2: Chemische analyse van cement
NBN EN 933-1	2012	Beproevingmethoden voor geometrische eigenschappen van toeslagmaterialen – Deel 1: Bepaling van de korrelverdeling - Zeefmethode
NBN EN 933-9	2022	Tests voor geometrische eigenschappen van toeslagmaterialen - Deel 9: Beoordeling van fijne deeltjes – Methyleenblauwtest
NBN EN 1097-6	2022	Beproevingmethoden voor de bepaling van mechanische en fysische eigenschappen van toeslagmaterialen – Deel 6: Bepaling van de dichtheid van de deeltjes en van de wateropname
NBN EN 13639	2017	Bepaling van totaal organisch koolstof in kalksteen
NBN EN 1744-1 + A1	2013	Beproevingmethoden voor de chemische eigenschappen van toeslagmaterialen - Deel 1: Chemische analyse
NBN EN 1744-6	2007	Beproevingmethoden voor de chemische eigenschappen van toeslagmaterialen - Deel 6: Bepaling van de invloed van een extract van gerecycled toeslagmateriaal op het begin van de binding van cement
CUR Aanbeveling 116	12-2017	AEC-granulaat als toeslagmateriaal voor beton
CMA/2/II/A.22	5-2024	Compendium voor monsterneming en analyses van afvalstoffen en bodem – Vlottende, niet-vlottende verontreinigingen en glas
NBN EN 1338 + AC	2003	Betonstraatstenen - Eisen en beproevingsmethoden
NBN B 21-311 + A1	2023	Betonstraatstenen - Toepassingsvoorschriften

1 Doel en beoogde toepassing

De Technische Goedkeuring heeft betrekking op het AEC-granulaat Granova® Granumix Type G(+), dat bestemd is voor gebruik als gedeeltelijke vervanger voor granulaten in beton gebruikt als onderlaag bij ongewapende cementgebonden straatstenen. Een AEC-granulaat is opgewerkte bodemas afkomstig van de verbranding van huishoudelijk afval in een afvalverbrandingsinstallatie (AVI) met energierecuperatie, ook afvalenergiecentrale (AEC) genoemd.

2 Toepassingsgebied en gebruiksbependingen

Granova® Granumix Type G(+) kan gebruikt worden als granulaat in beton van de onderlaag van betonstraatstenen volgens NBN EN 1338 en NBN B 21-311+A1. Granova® Granumix Type G(+) is niet geschikt om toegepast te worden in de deklaag van betonstraatstenen.

De gebruiksgeschiktheid is enerzijds aangetoond op basis van de prestaties van relevante kenmerken van de Granova® Granumix Type G(+), bepaald in de geest van NBN B 15-105, en anderzijds door geschiktheidsproeven op betonstraatstenen volgens NBN EN 1338 en NBN B 21-311+A1.

3 Identificatie van het door de goedkeuringshouder in de handel gebrachte Granova® Granumix Type G(+)

3.1 Inleiding

AEC verwerken huishoudelijk afval en hiermee vergelijkbaar bedrijfsafval door dit te verbranden in rooster- of wervelbedovens. Bij dit proces ontstaan reststoffen, waaronder AEC-bodemas. Deze ruwe AEC-bodemas is een steenachtig materiaal dat bestaat uit gesmolten en samengeklonterde verbrandingsproducten, zand, steen, glas, porselein en metalen, die zijn gemengd met de asresten van verbrande producten.

De AEC-bodemas wordt opgewerkt door breken, zeven en elektromagnetische scheiding. Het resultaat is een grijs/zwart korrelig materiaal. Deze minerale fractie wordt vervolgens gewassen.

3.2 Productie en commercialisering

Granova® Granumix Type G(+) wordt door Heros Sluiskil B.V. vervaardigd en in de handel gebracht op de productiesite van Sluiskil, Oostkade 5 te Sluiskil, Nederland.

3.3 Draagwijdte

Granova® Granumix Type G(+) wordt gecommmercialiseerd of op de markt aangeboden onder de verantwoordelijkheid van de goedkeuringshouder.

4 Markering

Granova® Granumix Type G(+) wordt in bulk verkocht. Volgende elementen staan op de leveringsbon of de begeleidende documenten vermeld:

- de vermelding “Granova® Granumix Type G(+)”;
- het technische goedkeuringsnummer en het ATG-logo;
- de vermelding “AEC-granulaten voor toepassing in de onderlaag van betonstraatstenen”;
- de leveringsdatum;
- de naam en het adres van de fabrikant en de productie-eenheid (oorsprong).

5 Uitvoering

NBN EN 1338 en NBN B 21-311+A1 stellen geen andere eisen aan de gebruikte granulaten dan dat ze gebruiksgeschikt moeten zijn. Deze product- en toepassingsnormen leggen ook geen concrete prestaties vast voor kenmerken van de te gebruiken granulaten. De gebruiksgeschiktheid van Granova® Granumix dient bijgevolg aangetoond te worden door de gebruiker door middel van geschiktheidsproeven op de afgewerkte producten. Dit dient te gebeuren op basis van NBN EN 1338 en NBN B 21-311+A1.

Deze ATG dekt een toepassing van Granova® Granumix tot maximaal 12 % van het inert skelet van het beton van de onderlaag van betonstraatstenen (zie 6.3).

Granova® Granumix is niet geschikt voor gebruik in de deklaag van betonstraatstenen.

6 Eigenschappen en prestaties

6.1 Chemische eigenschappen van Granova® Granumix type G(+)

De chemische eigenschappen van Granova® Granumix Type G(+) voldoen aan de in Tabel 1 opgenomen grenswaarden of eisen.

Tabel 1 – Chemische eigenschappen

Eigenschappen	Proefmethode	Grenswaarden/Eisen
Chemische samenstelling	XRF/ICP ⁽¹⁾	Zie Tabel 2
Mineralogische samenstelling	XRD	⁽²⁾
Kwaliteit van de fijne deeltjes – MB ⁽³⁾	NBN EN 933-9	≤ 1,5 %/kg
In water oplosbare chloriden*	NBN EN 1744-1 + A1, §7	≤ 0,3 %
Na ₂ O-equivalent	NBN EN 196-2	≤ 0,3 % ⁽⁴⁾
In water oplosbare sulfaten	NBN EN 1744-1 + A1, §10.2	≤ 0,2 % [SO ₄] ⁽⁵⁾
Totaal zwavelgehalte*	NBN EN 1744-1 + A1, §11	≤ 1,0 %
Potentiële aanwezigheid van humus	NBN EN 1744-1 + A1, §15.1	negatief
TOC	NBN EN 13639	≤ 1,0 %
Invloed op de bindtijd	NBN EN 1744-6	< 120 minuten
Gehalte vrije kalk	NBN EN 1744-1 + A1, §18.2, 18.5	≤ 1,5 %
Gehalte metallisch aluminium+zink	CUR-aanbeveling 116, Bijlage A	≤ 1% ⁽⁶⁾

⁽¹⁾: De gehalten die volgens deze proefmethode verkregen worden, worden uitgedrukt als oxiden.

⁽²⁾: Overgemaakt aan certificatiebeheerder

⁽³⁾: Te bepalen als het gehalte aan fijne deeltjes ≥ 2 %

⁽⁴⁾: Het beton dient te voldoen aan de grenswaarde voor het alkaligehalte volgens Bijlage I van NBN B 15-001. De gebruiker van Granova® Granumix type G(+) dient de alkalibalans op te stellen en te toetsen volgens diezelfde Bijlage I.

⁽⁵⁾: Een verhoging van de totale massa sulfaat in het beton van 0,5% van de massa cement door het gebruik van Granova® Granumix is toegelaten. De gebruiker wordt geacht hiervoor een balans op te stellen.

⁽⁶⁾: Het beton dient te voldoen aan de grenswaarde voor het gehalte metallisch aluminium + zink voor droog of aardvochtig beton volgens CUR-aanbeveling 116, Tabel 2, die een grenswaarde oplegt van 10 kg/m³ beton. De gebruiker van Granova® Granumix type G(+) dient de balans op te stellen van het metallisch aluminium + zink en te toetsen.

* De vermelde prestaties stemmen overeen met de prestaties die door de fabrikant zijn opgenomen in de prestatieverklaring (DoP) van Granova® Granumix type G(+) in het kader van de CE-markering.

Tabel 2 – Chemische samenstelling

Bestanddeel	Minimaal %	Maximaal %
MgO	0,3	1,2
Al ₂ O ₃	3	8
SiO ₂	25	40
P ₂ O ₅	0,1	0,7
SO ₄	0,1	2
K ₂ O	0,5	0,8
CaO	10	15
TiO ₂	0,5	1,2
Mn ₂ O ₃	0,1	0,3
Fe ₂ O ₃	3	8
ZnO	0,2	0,7

6.2 Mechanische en fysische eigenschappen van Granova® Granumix type G(+)

De mechanische en fysische eigenschappen van Granova® Granumix Type G(+) stemmen overeen met de in Tabel 3 opgenomen eisen.

Tabel 3 – Mechanische en fysische eigenschappen

Eigenschappen	Proefmethode	Eisen																																			
Classificatie	CMA/2/II/A.22	Vlottende bestanddelen $\leq 2 \text{ cm}^3/\text{kg}$ glasgehalte $\leq 25 \% (\text{m}/\text{m})$																																			
Korrelverdeling*	NBN EN 933-1	korrelgroep 0/11,2 gehalte aan zeer fijn materiaal f_3 <table> <tr> <th rowspan="2">zeefmaat</th><th colspan="2">doorval</th></tr> <tr> <th>gemiddeld</th><th>90%-fractielen</th></tr> <tr> <th>(mm)</th><th>(%)</th><th>(%)</th></tr> <tr> <td>22,4</td><td>100</td><td>100-100</td></tr> <tr> <td>16</td><td>100</td><td>99-100</td></tr> <tr> <td>11,2</td><td>92</td><td>86-97</td></tr> <tr> <td>8</td><td>74</td><td>64-84</td></tr> <tr> <td>5,6</td><td>50</td><td>38-63</td></tr> <tr> <td>4</td><td>31</td><td>15-47</td></tr> <tr> <td>2</td><td>9</td><td>3-14</td></tr> <tr> <td>1</td><td>6</td><td>2-9</td></tr> <tr> <td>0,063</td><td>2,0</td><td>1-3</td></tr> </table>	zeefmaat	doorval		gemiddeld	90%-fractielen	(mm)	(%)	(%)	22,4	100	100-100	16	100	99-100	11,2	92	86-97	8	74	64-84	5,6	50	38-63	4	31	15-47	2	9	3-14	1	6	2-9	0,063	2,0	1-3
zeefmaat	doorval																																				
	gemiddeld	90%-fractielen																																			
(mm)	(%)	(%)																																			
22,4	100	100-100																																			
16	100	99-100																																			
11,2	92	86-97																																			
8	74	64-84																																			
5,6	50	38-63																																			
4	31	15-47																																			
2	9	3-14																																			
1	6	2-9																																			
0,063	2,0	1-3																																			
Ovendroge dichtheid*	NBN EN 1097-6	$2,30 \text{ Mg/m}^3 \pm 0,10 \text{ Mg/m}^3$																																			
Waterabsorptie* (als gewogen gemiddelde van de fracties 0,063/4 en 4/31,5)	NBN EN 1097-6, Bijlage C	WA (5 min): $3,0 \% \pm 1,0 \%$ WA (1 uur): $3,2 \% \pm 1,0 \%$ WA ₂₄ *: $3,7 \% \pm 1,5 \%$																																			
Volumetrische stabiliteit	NBN EN 1744-1 + A1, §19.3	$\leq 1 \%$																																			
* De vermelde prestaties stemmen overeen met de prestaties die door de fabrikant zijn opgenomen in de prestatieverklaring (DoP) voor Granova® Granumix type G(+) in het kader van de CE-markering.																																					

6.3 Prestaties van de betonstraatstenen volgens NBN EN 1338 en NBN B 21-311

In het kader van het goedkeuringsonderzoek is aangetoond dat het mogelijk is betonstraatstenen te vervaardigen die voldoen aan de eisen van NBN EN 1338 en NBN B 21-311 met 12 % Granova® Granumix Type G(+) in het inert skelet van de onderlaag. De splijsterkte om te voldoen aan de eisen van NBN EN 1338 wordt bereikt op een leeftijd van 36 dagen.

In het kader van het goedkeuringsonderzoek is de vorstbestandheid in de aanwezigheid van dooizouten van de onderlaag onderzocht. NBN EN 1338 en NBN B 21-311 stellen hieromtrent geen eisen. De vorstbestandheid van de onderlaag van een testproductie betonstraatstenen vervaardigd met 12 % Granova® Granumix Type G(+) voldeed aan de klasse 3 van weersbestandheid (massaverlies na vorstdooiproef $\leq 1,5 \text{ kg/m}^2$ individueel en $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$ gemiddeld).

De gebruiker van Granova® Granumix Type G(+) moet desalniettemin, ongeacht de klasse van weerbestandheid die van toepassing is op de betonstraatstenen, de vorstdooiproef met dooizouten uitvoeren op het onderbeton (op een al dan niet geëffend zij- of legvlak of op de bovenkant van een steen met verwijderde deklaag) bij wijze van initiële of herhaalde typeproef, volgens de voorziene frequenties, met dien verstande dat geen vermindering van de frequentie toegestaan is als het gehalte Granova® Granumix meer dan 9 % van het inert skelet bedraagt.

NBN EN 1338 stelt geen rechtstreekse eisen aan gevoeligheid van de gebruikte granulaten in de onderlaag van betonstraatstenen aan de alkali-silicareactie (ASR). Granova® Granumix Type G(+) is evenwel potentieel reactief. Bovendien worden betonstraatstenen, zeker als ze behoren tot klasse 3 van weersbestandheid, zeer waarschijnlijk blootgesteld aan alkaliën afkomstig van dooizouten. Het eventueel optreden van ASR in betonstraatstenen met bodemas in het beton van de onderlaag is toch niet gewenst, ook al betreft het producten in ongewapend beton die eenvoudig vervangbaar zijn. Daarom is het bij het gebruik van Granova® Granumix Type G(+) in de onderlaag van betonstraatstenen conform deze ATG noodzakelijk dat de gebruiker bij wijze van maatregel tegen de alkali-silicareactie aantoont dat de toegepaste betonsamenstelling voldoet aan de alkalibalans zoals beschreven in NBN B 15-001, Bijlage I, maatregel 3.

Tevens dient de hoeveelheid van Granova® Granumix Type G(+) in de toegepaste betonsamenstelling beperkt te worden zodanig dat de bijdrage van de wateroplosbare sulfaten in het betonmengsel, uitgedrukt als $[\text{SO}_4]$ -gehalte, afkomstig van Granova® Granumix Type G(+), niet hoger is dan 0,5 % t.o.v. het cementgewicht.

De gebruiker dient tevens na te gaan of de toegepaste hoeveelheid Granova® Granumix Type G(+) in de toegepaste betonsamenstelling geen aanleiding geeft tot een gehalte van metallisch aluminium + zink $> 10 \text{ kg/m}^3$.

Het is de verantwoordelijkheid van de gebruiker om het beton van de onderlaag zo samen te stellen dat de betonstraatstenen voldoen aan de verklaarde prestaties volgens NBN EN 1338 en NBN B 21-311+A1 en de hogervermelde eisen inzake alkalibalans, sulfaatgehalte en gehalte metallisch aluminium + zink.

6.4 Externe controle

Granova® Granumix Type G(+) wordt onderworpen aan een zelfcontrole door de fabrikant en aan een externe controle door een certificatieoperator die erkend is door de beheerorganen van de BUTgb.

De interne en externe controle is beschreven in de certificatieovereenkomst tussen de fabrikant en de goedkeuringsoperator.

VOORWAARDEN VOOR HET GEBRUIK EN BEHOUD VAN DE ATG

- A.** Deze technische goedkeuring heeft uitsluitend betrekking op de bouwproducten vermeld op de voorpagina van dit document.
- B.** Voor productbeoordelingen die niet in overeenstemming zijn met de technische goedkeuring, noch voor producten (alook voor de eigenschappen of kenmerken ervan) die niet het voorwerp uitmaken van de technische goedkeuring mogen de goedkeuringshouder en desgevallend de verdeler geen gebruik maken van de naam en het logo van de BUIgb, het ATG-merk, de technische goedkeuring of het goedkeuringsnummer.
- C.** De technische goedkeuring kwam tot stand op basis van de beschikbare technische en wetenschappelijke kennis en informatie, aangevuld door informatie ter beschikking gesteld door de aanvrager en vervolledigd door een goedkeuringsonderzoek dat rekening houdt met het specifieke karakter van het product. Niettemin blijven de gebruikers verantwoordelijk voor de selectie van het product, zoals beschreven in de technische goedkeuring, voor de specifieke door de gebruiker beoogde toepassing.
- D.** Enkel de goedkeuringshouder en desgevallend de verdeler kunnen aanspraak maken op de technische goedkeuring.
- E.** Verwijzingen naar de technische goedkeuring dienen te gebeuren aan de hand van het identificatienummer ATG 3384 en de geldigheidstermijn.
- F.** De goedkeuringshouder en desgevallend de verdeler moeten de onderzoeksresultaten, opgenomen in de technische goedkeuring, in acht te nemen bij het ter beschikking stellen van informatie aan een partij. De BUIgb of de certificatieoperator kunnen de nodige initiatieven ondernemen indien de goedkeuringshouder [of de verdeler] dit niet of niet voldoende uit eigen beweging doet.
- G.** Informatie die door de goedkeuringshouder, de verdeler of een erkende aannemer, of hun vertegenwoordigers, op welke wijze dan ook, ter beschikking wordt gesteld van (potentiële) gebruikers (bv. bouwheren, aannemers, architecten, voorschrijvers, ontwerpers, ...) van het product, die het voorwerp zijn van de technische goedkeuring, mag niet onvolledig of in strijd zijn met de inhoud van de technische goedkeuring, noch met informatie waarnaar in de technische goedkeuring wordt verwezen.
- H.** De BUIgb, de goedkeuringsoperator en de certificatieoperator kunnen niet aansprakelijk worden gesteld voor enige schade of nadelig gevolg veroorzaakt aan derden ingevolge het niet nakomen door de goedkeuringshouder of de verdeler van de bepalingen van dit document.
- I.** De technische goedkeuring blijft geldig, gesteld dat de producten, de vervaardiging ervan en alle daarmee verband houdende relevante processen:
- onderhouden worden, zodat minstens de onderzoeksresultaten bereikt worden zoals bepaald in deze technische goedkeuring;
 - doorlopend aan de controle door de certificatieoperator onderworpen worden en deze bevestigt dat de certificatie geldig blijft.
- Wanneer niet langer wordt voldaan aan deze voorwaarden, zal de Technische Goedkeuring worden opgeschort of ingetrokken en de Technische Goedkeuring van de BUIgb website worden verwijderd.
- J.** De goedkeuringshouder is steeds verplicht tijdig eventuele aanpassingen aan de grondstoffen en producten, de verwerkingsrichtlijnen, het productie- en verwerkingsproces en/of de uitrusting, voorafgaandelijk aan de BUIgb, de Goedkeurings- en de certificatieoperator bekend te maken. Afhankelijk van de meegedeelde informatie kunnen de BUIgb, de goedkeurings- en de certificatieoperator oordelen dat de Technische Goedkeuring al dan niet moet worden aangepast.

Deze technische goedkeuring is gepubliceerd door de BUTgb, onder verantwoordelijkheid van de goedkeuringsoperator, SECO/Buildwise, en op basis van het gunstig advies van de gespecialiseerde groep "Bestanddelen voor Beton", verleend op 8 mei 2026. Daarnaast bevestigde de certificatieoperator, PROCERTUS, dat de productie aan de certificatievoorwaarden voldoet en dat met de goedkeuringshouder een certificatieovereenkomst ondertekend werd.

Datum van deze uitgave: 30 juni 2026.

Voor de BUTgb, als geldigverklaring van het goedkeuringsproces	 Bart De Pauw Algemeen Directeur
Voor de operatoren	
Buildwise	 Olivier Vandooren Directeur
SECO Belgium	 Bernard Heiderscheidt Directeur
PROCERTUS	 Caroline Ladang Directeur

BUTgb vzw - UBAtc asbl

Belgische Unie voor de technische goedkeuring in de bouw vzw

Union belge pour l'Agrément technique de la construction asbl

Maatschappelijke zetel en kantoren:

Hermeslaan 9
1831 Diegem

Tel. : +32 (0)2 238 24 26
info@butgb-ubatc.be
www.butgb-ubatc.be

BTW: BE 0820.344.539
RPR Brussel

De BUTgb vzw werd aangemeld door de FOD Economie in het kader van Verordening (EU) n°305/2011.

De BUTgb vzw is een goedkeuringsinstituut dat lid is van:

