

Inleiding

Dit wijzigingsblad behoort bij de beoordelingsrichtlijn 1804 "Vulstof voor toepassing in beton en mortel" d.d. 7 juni 2019, vervangt het wijzigingsblad d.d. 25 februari 2022 (waarvan de inhoud is overgenomen in dit wijzigingsblad) en zal door de certificatie instellingen, die hiervoor geaccrediteerd zijn door de Raad voor Accreditatie, dan wel hiervoor een aanvraag hebben ingediend, en die daarvoor een licentieovereenkomst hebben met de Stichting KOMO, gehanteerd worden als aanvulling bij de beoordelingsrichtlijn bij de behandeling van een aanvraag voor de afgifte en instandhouding van een productcertificaat voor vulstof voor toepassing in beton en mortel.

Dit wijzigingsblad is:

- Vastgesteld door het College van Deskundigen Korrelvormige Materialen d.d. 19-09-2025.
- Aanvaard door de KOMO Kwaliteits- en Toetsingscommissie d.d. 21 augustus 2025.

Omschrijving van de wijziging

Correctie op aanvullende eisen op vulstof van ELO-staalslakken uit het roestvaststaalprocédé
Uitbreiding van BRL 1804 met vulstof uit metamorfe kalkhoudende zandsteen.

Uitbreiding van BRL 1804 met vulstof die wordt geproduceerd uit AEC-bodemas.

Uitbreiding van BRL 1804 met vulstof die vrijkomt bij het thermisch reinigen van verontreinigde grond en al dan niet teerhoudend asfalt (TAG-G vulstof)

In de BRL dienen de volgende onderdelen te worden gewijzigd:

- Vervang de paragraaf *Inleiding*;
- Vervang de paragraaf *Omschrijving van de wijziging*;
- Vervang de paragraaf *Geldigheid*;
- Vervang paragraaf 1.2 zoals opgenomen in dit wijzigingsblad;
- Vervang paragraaf 1.5 zoals opgenomen in dit wijzigingsblad;
- Voeg in paragraaf 2.6 zoals opgenomen in dit wijzigingsblad;
- Voeg in paragraaf 2.7 zoals opgenomen in dit wijzigingsblad;
- Voeg in paragraaf 2.8 zoals opgenomen in dit wijzigingsblad;
- Vernummer bestaande paragraaf 2.6 t/m 2.12 naar paragraaf 2.9 t/m 2.15;
- Voeg toe paragraaf, 2.16, 2.17, 2.18 en 2.19 zoals opgenomen in dit wijzigingsblad;
- Vernummer de verwijzingen van 2.6 naar 2.9 in de paragrafen 2.12, 5.8.5 en 6.2;
- Vernummer de verwijzing van 2.10 naar 2.12 in paragraaf 5.8.3;
- Vervang paragraaf 4.2.4 (inclusief tabel 4.5) zoals opgenomen in dit wijzigingsblad onderliggende paragraaf 4.2.4.1 blijft ongewijzigd van kracht;
- Vervang paragraaf 4.2.5 (inclusief tabel 4.6) zoals opgenomen in dit wijzigingsblad;
- Voeg in nieuwe paragraaf 4.2.6 (inclusief tabel 4.7) zoals opgenomen in dit wijzigingsblad;
- Voeg in nieuwe paragraaf 4.2.7 (inclusief tabel 4.8) zoals opgenomen in dit wijzigingsblad;
- Voeg in nieuwe paragraaf 4.2.8 (inclusief tabel 4.9) zoals opgenomen in dit wijzigingsblad;
- Vernummer oude paragraaf 4.2.6 naar paragraaf 4.2.9 zoals opgenomen in dit wijzigingsblad;
- Vervang paragraaf 5.4.6 (inclusief tabel 5.6) zoals opgenomen in dit wijzigingsblad;
- Voeg in nieuwe paragraaf 5.4.7 (inclusief tabel 5.7) zoals opgenomen in dit wijzigingsblad;
- Voeg in nieuwe paragraaf 5.4.8 (inclusief tabel 5.8) zoals opgenomen in dit wijzigingsblad;
- Voeg in nieuwe paragraaf 5.4.9 (inclusief tabel 5.9) zoals opgenomen in dit wijzigingsblad;
- Vernummer oude paragraaf 5.4.7 naar paragraaf 5.4.10 zoals opgenomen in dit wijzigingsblad;
- Vervang tabel 6.1 zoals opgenomen in dit wijzigingsblad;
- Vervang hoofdstuk 8, Lijst van vermelde documenten zoals opgenomen in dit wijzigingsblad.
- Vervang in Bijlage D verwijzing naar tabel 6.1 in tabel 4.2 en 4.3;
- Vervang in Bijlage D in het stroomschema CUR-rapport in CROW-CUR-rapport;



- Vervang in bijlage D in alinea 2 CUR-commissie in SBRCURnet commissie/CROW-werkgroep;
- Vervang in bijlage D in het stroomschema CUR-aanbeveling in rapport in CROW-CUR-Aanbeveling;
- *Voeg toe een nieuwe bijlage G.



1.1 Geldigheid

Dit wijzigingsblad dat het wijzigingsblad d.d. 25-02-2022 vervangt is geldig vanaf 01-10-2025 en zal worden toegepast in samenhang met de bijbehorende beoordelingsrichtlijn.

Tot uiterlijk 3 maanden na publicatie van dit WB mogen productcertificaten worden afgegeven op basis van de beoordelingsrichtlijn met het bijbehorende wijzigingsblad dd. 25-02-2022. De op basis van de beoordelingsrichtlijn inclusief WB d.d. 21-04-2020 of WB d.d. 25-02-2022 afgegeven productcertificaten behouden hun geldigheid.

De geldigheidsduur van het productcertificaat is onbeperkt. De geldigheidsduur kan worden beperkt (beëindigd) door:

- Een wijziging van deze beoordelingsrichtlijn,
- Het niet voldoen van de certificaathouder aan zijn verplichtingen.

1.2 Toepassingsgebied

Deze beoordelingsrichtlijn is van toepassing voor productcertificatie van vulstof voor toepassing in beton en mortel en betreft de volgende typen vulstoffen:

- 1) Kalksteenmeel;
- 2) Siliciumdioxidemeel;
- 3) vulstof die vrijkomt bij het thermisch reinigen van al dan niet teerhoudend asfalt;
- 4) vulstof uit ELO-staalslakken uit het roestvaststaalprocédé;
- 5) vulstof uit metamorfe kalkhoudend zandsteen;
- 6) vulstof die wordt geproduceerd uit AEC-bodemas;
- 7) vulstof die vrijkomt bij het thermisch reinigen van verontreinigde grond en al dan niet teerhoudend asfalt (genoemd als TAG-G vulstof)

Een eventuele bindmiddelfunctie wordt in het kader van deze beoordelingsrichtlijn niet beoordeeld.

Het toepassingsgebied van AEC-vulstof is beperkt tot toepassing in ongewapende, niet-constructieve betonproducten vervaardigd met betonspecie van consistentieklassen C0 (droog) en C1 (aardvochtig) en met een maximale dosering aan AEC-vulstof van 140 kg/m³.

Het toepassingsgebied van TAG-G vulstof is beperkt tot niet-constructief, ongewapend beton of mortel.

1.5 Certificaat

Op basis van de KOMO®-systematiek die van toepassing is voor deze beoordelingsrichtlijn wordt een KOMO®-productcertificaat afgegeven waarop de gecertificeerde vulstof(fen) specifiek worden vermeld.

De uitspraken in dit productcertificaat zijn gebaseerd op hoofdstukken 4 en 5 van deze beoordelingsrichtlijn.

Op de website van de Stichting KOMO (www.komo.nl) staat het modelcertificaat vermeld dat voor deze beoordelingsrichtlijn van toepassing is. De af te geven certificaten moeten hiermee overeenkomen

2.6 Vulstof uit metamorfe kalkhoudende zandsteen

Vulstof uit metamorfe kalkhoudende zandsteen komt voort uit een gesteente met de volgende samenstelling:

- Kwarts: 30-50%
- Veldspaten: 15-30%
- Calciet: 5-20%

- Lithische fragmenten: 5-15%.

2.7 Vulstof, die wordt geproduceerd uit AEC-bodemas.

AEC-vulstof wordt geproduceerd uit AEC-bodemas afkomstig uit een AEC-installatie met een natte ontslakker, waarbij naast de voor bodemas gebruikelijke bewerkingsstappen heel specifiek een nat maalproces is inbegrepen

2.8 TAG-G vulstof

TAG-G vulstof is een vulstof afkomstig uit de thermische reiniging van verontreinigde grond en al dan niet teerhoudend asfaltgranulaat (TAG). Deze gecombineerde reiniging is opgenomen in BRL 7500, protocol 7510. De rookgassen die vrijkomen bij dit proces worden verhit tot minimaal 850°C in de naverbrander, waarna deze weer worden gekoeld en de minerale stoffractie wordt afgevangen. Deze minerale stoffractie is de TAG-G vulstof. In het grondstoffenmengsel ligt de gewichtsverhouding grond:TAG tussen 40:60 en 60:40. Aan het mengsel verontreinigd grond/TAG mag maximaal 10% m/m bleekarde worden toegevoegd. De dosering bleekarde wordt als gewichtsverhouding berekend volgens: bleekarde/(verontreinigde grond + TAG). De hoofdbestanddelen uitgedrukt als oxiden zijn: SiO₂, CaO, Al₂O₃ en Fe₂O₃

2.16 AEC-bodemas

AEC-bodemas ontstaat bij het verbranden van huishoudelijk afval en daaraan gelijkgestelde bedrijfsafvalstoffen (inclusief biomassa) in een afval-energiecentrale (AEC) met een roosteroven. Bodemas uit een biomassa-energiecentrale kan tot een maximum van 5,0 % m/m onderdeel zijn van de AEC-bodemas, mits dit afkomstig is van een binnen dezelfde inrichting gelegen biomassa-energiecentrale en aan de onbewerkte AEC-bodemas is toegevoegd. Ketelas kan deel uitmaken van de AEC-bodemas voor zover dit ketelas betreft die tezamen met de AEC-bodemas geproduceerd is en direct bij het verbrandingsproces zelf is toegevoegd.

2.17 XRF

De röntgenfluorescentiespectrometrie (vaak aangeduid met het uit het Engels afgeleide acroniem XRF) is een techniek uit de analytische scheikunde waarbij de samenstelling van een monster uit chemische elementen wordt bepaald door gebruik te maken van röntgenfluorescentie.

2.18 Grond

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.

2.19 Bleekarde

Kleisoort die gebruikt wordt als absorptiemiddel voor oliën en vetten. Deze klei bestaat hoofdzakelijk uit magnesium- en aluminiumsilikaat. Mineralogisch gezien bestaat het uit bentoniet, attapulgiëet en sepioliet.

4.2.4 Aanvullende eisen voor vulstof die vrijkomt bij het thermisch reinigen van al dan niet teerhoudend asfalt

Aanvullend op de eisen gesteld in 4.1.1 en 4.2.1 geeft tabel 4.5 specifieke eisen voor vulstof die vrijkomt bij het thermisch reinigen van al dan niet teerhoudend asfalt.

Tabel 4.5 Aanvullende eisen voor vulstof die vrijkomt bij het thermisch reinigen van al dan niet teerhoudend asfalt

eigenschap	methode	eis ¹⁾	abs. grens ²⁾
gehalte aan org. bestanddelen (TOC)	NEN-EN 13639 ³⁾	productspec. producent	$\leq 0,5\%$ m/m
gehalte aan MgO	NEN-EN 196-2	productspec. producent	$\leq 5,0\%$ m/m
¹⁾ Eis te hanteren bij de statistische toets conform bijlage A. ²⁾ Eis te hanteren als grenswaarde voor individuele meetwaarden. ³⁾ Als alternatief is proef 28 van de Standaard RAW Bepalingen bruikbaar. Wanneer het resultaat van deze beproeving > 0,5% (m/m) bedraagt, dient een beproeving volgens NEN-EN 13639, dan wel onderzoek naar de vorstbestandheid volgens CEN/TS 12390-9 te worden uitgevoerd.			

4.2.5 Aanvullende eisen voor vulstof van ELO-staalslakken uit het roestvast staalprocédé

Aanvullend op de eisen gesteld in 4.1.1 en 4.2.1 geeft tabel 4.6 specifieke eisen voor vulstof uit ELO-staalslakken.

Tabel 4.6 Aanvullende eisen voor vulstof uit ELO-staalslakken

eigenschap	methode	eis ¹⁾	abs. grens ²⁾
Basiciteit (CaO+MgO)/(SiO ₂ + Al ₂ O ₃)	XRF / NEN-EN 196-2	productspec. producent	1,45 +/- 0,15
bepaling van vormhoudendheid ³⁾	NEN-EN 196-3	productspec. producent	<10 mm
Expansie	ASTM C151 / C151M	productspec. producent	$\leq 0,40\%$
¹⁾ Eis te hanteren bij de statistische toets conform bijlage A. ²⁾ Eis te hanteren als grenswaarde voor individuele meetwaarden. ³⁾ Eis te hanteren bij een mengsel van 25% (m/m) vulstof en 75% (m/m) CEM I 42,5 in vergelijking met proefstukken vervaardigd met 100% van dezelfde CEM I 42,5.			

4.2.6 Aanvullende eisen voor vulstof uit metamorfe kalkhoudende zandsteen

Het voor de productie van vulstof uit metamorfe kalkhoudende zandsteen toegepaste materiaal dient te voldoen aan NEN-EN 12620 + NEN 5905 en aan NEN-EN 13139 + NEN 3833

Aanvullend op de eisen gesteld in 4.1.1 en 4.3.1 geeft tabel 4.7 specifieke eisen voor vulstof uit metamorfe kalkhoudende zandsteen.

Tabel 4.7 Aanvullende eisen voor vulstof uit metamorfe kalkhoudende zandsteen

eigenschap	methode	eis ¹⁾	abs. grens ²⁾
Expansie	ASTM C151 / C151M ³⁾	productspec. producent	$\leq 0,40\%$
Gehalte aan org. bestanddelen (TOC)	NEN-EN 13639 ⁴⁾	productspec. producent	$\leq 0,5\%$ m/m ⁵⁾

¹⁾ Eis te hanteren bij de statistische toets conform bijlage A.
²⁾ Eis te hanteren als grenswaarde voor individuele meetwaarden.
³⁾ Eis te hanteren bij een mengsel van 25% (m/m) vulstof en 75% (m/m) CEM I 42,5 in vergelijking met proefstukken vervaardigd met 100% van dezelfde CEM I 42,5.
⁴⁾ Als alternatief is proef 28 van de Standaard RAW Bepalingen bruikbaar. Wanneer het resultaat van deze beproeving $> 0,5\%$ (m/m) bedraagt, dient een beproeving volgens NEN-EN 13639, dan wel onderzoek naar de vorstbestandheid volgens CEN/TS 12390-9 te worden uitgevoerd.
⁵⁾ Indien het gehalte aan organische bestanddelen $> 0,5\%$ (m/m) bedraagt, dient onderzoek plaats te vinden naar de vorstdoobestandheid volgens CEN/TS 12390-9 (nader uitgewerkt in bijlage B van deze beoordelingsrichtlijn). Indien wordt voldaan aan de eis voor vorstbestandheid, mag de producent de TOC waarde van de gebruikte vulstof als absolute grenswaarde hanteren.

4.2.7 Aanvullende eisen voor vulstof uit AEC bodemas

De vulstof uit AEC-bodemas dient te voldoen aan CROW-CUR Aanbeveling 128 en NEN-EN 12620 + NEN 5905 en/of NEN-EN 13139 + NEN 3833.

Aanvullend op de eisen gesteld in 4.1.1 en 4.3.1 geeft tabel 4.8 specifieke eisen voor vulstof uit AEC-bodemas.

Tabel 4.8 Aanvullende eisen voor vulstof uit AEC-bodemas

eigenschap	methode	eis ¹⁾	abs. grens
Gehalte aan chloriden	NEN-EN 196-2	Productspec. producent	$\leq 1,0\%$ m/m ^{2/3)}
Gehalte aan organische bestanddelen (TOC)	NEN-EN 13639	Productspec. producent	$\leq 6\%$ m/m ²⁾
Gehalte metallisch Al + Zn	CUR-Aanbeveling 116	Productspec. producent	$\leq 0,2\%$ m/m ²⁾
Alkaligehalte, uitgedrukt als Na ₂ O-equivalent	Röntgenfluorescentie-spectrometrie (XRF)	Productspec. producent	$\leq 5,0\%$ m/m ⁶⁾
Invloed op sterkteontwikkeling ^{4,5)}	NEN-EN 196-1	Productspec. producent	$\geq 65\%$

¹⁾ Eis te hanteren bij statistische toets conform bijlage A
²⁾ Eis te hanteren als grenswaarde voor individuele meetwaarden
³⁾ De gehanteerde eis van 1,0% m/m chloride geldt voor een dosering van AEC-vulstof van maximaal 140 kg/m³ en waarbij het AEC-vulstof aandeel in het totaal (AEC-vulstof + cement) maximaal 0,25 bedraagt. Indien de door de producent gedeclareerde waarde van het chloridegehalte lager ligt, mag het aandeel in het totaal (AEC-vulstof + cement) evenredig verhoogd worden. De eis van maximaal 140 kg/m³ blijft echter onverkort van kracht. De aandeel AEC-vulstof wordt dan als volgt berekend:
 $A \leq C / (4X - 1)$ en tevens $A \leq 140 \text{ kg/m}^3$ (A is gelijk aan de laagste van de twee waarden) waarin:
A = dosering AEC vulstof in kg/m³,
C = dosering cement in kg/m³,
X = maximaal chloridegehalte AEC-vulstof in % m/m (maximaal 1,0 % m/m).
⁴⁾ Eis te hanteren bij een mengsel van 25% (m/m) vulstof en 75% (m/m) CEM I 42,5 in vergelijking met proefstukken vervaardigd met 100% van dezelfde CEM I 42,5.
⁵⁾ Indien het luchtgehalte (conform NEN-EN 1015-7) van de mortelspecie met de AEC-vulstof hoger is dan die van de referentie mortelspecie, dan mag voor elk % hoger luchtgehalte de druksterkte van de referentie mortel met 5% worden verlaagd alvorens de toetsing uit te voeren. Deze correctie is geïntroduceerd omdat AEC-vulstof in plastische species een verhoogd luchtgehalte kan veroorzaken, hetgeen niet optreedt bij droge en aardvochtige species.
⁶⁾ Indien het alkaligehalte bepaald middels XRF is $> 5,0\%$ m/m, dient de bepaling te worden uitgevoerd als basisch oplosbaar alkaligehalte conform NEN-EN 196-2.

4.2.8 Aanvullende eisen voor TAG-G vulstof

De vulstof dient te voldoen aan CROW-CUR Aanbeveling 132 en NEN-EN 12620 + NEN 5905 en/of NEN-EN 13139 + NEN 3833.



Aanvullend op de eisen gesteld in 4.1.1 en 4.2.1 geeft tabel 4.9 specifieke eisen voor TAG-G vulstof.

Tabel 4.9 Aanvullende eisen voor TAG-G vulstof

eigenschap	methode	eis ¹⁾	abs. grens ²⁾
Gehalte $\text{SiO}_2 + \text{CaO} + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$	NEN-EN 196-2	Productspec. producent	$\geq 80\%$ m/m
Gehalte aan organische bestanddelen (TOC)	NEN-EN 13639	Productspec. producent	$\leq 0,8\%$ m/m
Gehalte aan MgO	NEN-EN 196-2	Productspec. producent	$\leq 5,0\%$ m/m ³⁾⁴⁾
Expansie onder water bij 40°C - Totale expansie na 182 dagen - Expansie in de laatste 91 dagen	RTD 1034, bijlage C ⁵⁾	Initial type test	$\leq 1,0$ mm/m $\leq 0,05$ mm/m

¹⁾ Eis te hanteren bij statistische toets conform bijlage A

²⁾ Eis te hanteren als grenswaarde voor individuele meetwaarden

³⁾ Indien niet wordt voldaan aan de eis ten aanzien van het totaalgehalte MgO dient de autoclaafproef conform ASTM C151 uitgevoerd te worden. Indien aan de eis ($\leq 0,40\%$) voor de autoclaaf expansie wordt voldaan, dan is er alsnog goedkeur. Het maximale MgO-gehalte van de monsters, die de autoclaaf proef succesvol doorstaan, mag dan door de producent als absolute grenswaarde worden gehanteerd. E.e.a. bij gelijkblijvende grondstoffen en procescondities.

⁴⁾ Boven een totaal MgO-gehalte van 5% (c.q. de voor de producent geldende grenswaarde) ontstaat mogelijk een risico op een te hoge concentratie van periklaas. Middels de autoclaaf proef moet dan aangetoond worden dat geen ongewenste expansie optreedt door de aanwezigheid van periklaas.

⁵⁾ De metingen dienen na 91 dagen voortgezet te worden tot een ouderdom van 182 dagen van de prisma's is bereikt.

4.2.9 Eisen voor andere vulstoffen

Voor vulstof, anders dan de volgende producttypen:

- kalksteenmeel,
- siliciumdioxidemeel,
- vulstof die vrijkomt bij het thermisch reinigen van al dan niet teerhoudend asfalt
- vulstof uit ELO-staalslakken uit het roestvast staalprocédé
- vulstof uit metamorfe kalkhoudende zandsteen
- vulstof uit AEC-bodemas
- TAG-G vulstof

zal, alvorens een certificatie-aanvraag in behandeling kan worden genomen, deze beoordelingsrichtlijn eventueel moeten worden aangepast en uitgebreid met relevante eisen voor toepassing van dit type vulstof in beton en mortel voorafgegaan door een succesvol doorlopen CROW-CUR Aanbeveling traject. In bijlage D is weergegeven hoe de geschiktheid van dit type vulstof kan worden aangetoond. Deze procedure is gebaseerd op CUR-rapport 2002-6. Het College van Deskundigen dient vast te stellen of het nieuwe product op basis van het generieke eisenpakket conform 4.2.1 kan worden gecertificeerd of dat aanvullende eisen noodzakelijk zijn.

**5.4.6 Productcontrole vulstof van ELO-staalslakken uit het roestvast staalprocédé****Tabel 5.6 Schema productcontrole vulstof uit ELO-staalslakken**

eigenschap	methode	min. onderzoeks-frequentie ¹⁾
Basiciteit (Ca)+Mg) / (SiO ₂ +Al ₂ O ₃)	XRF / NEN-EN 196-2 ³⁾	6 / jaar
bepaling van vormhoudendheid ²⁾ (Le Chatelier proef)	NEN-EN 196-3	12 / jaar ¹⁾
Expansie	ASTM C151 / C151M ²⁾	Dagelijks ⁴⁾

¹⁾ Wanneer de laatste 6 resultaten lager zijn dan 50% van de eis c.q. opgegeven waarde mag de frequentie worden verlaagd naar 6 keer per jaar. Wanneer de laatste 10 resultaten lager zijn dan 20% van de eis c.q. opgegeven waarde mag de frequentie worden verlaagd tot 2 keer per jaar. Na een overschrijding van 50% respectievelijk 20% van de eis dient de hogere frequentie (12x/j respectievelijk 6x/j) opnieuw in acht te worden genomen.

²⁾ Bij een mengsel van 25% (m/m) vulstof en 75% (m/m) CEM I 42,5 in vergelijking met proefstukken vervaardigd met 100% van dezelfde CEM I 42,5.

³⁾ Voor de componenten MgO, SiO₂, CaO, Al₂O₃.

⁴⁾ Wanneer de laatste 20 resultaten lager zijn dan 50% van de eis c.q. opgegeven waarde mag de frequentie worden verlaagd naar 2 keer per 5 productiedagen. Wanneer de laatste 40 resultaten lager zijn dan 20% van de eis c.q. opgegeven waarde mag de frequentie worden verlaagd tot 1 keer per 5 productiedagen. Na een overschrijding van 50% respectievelijk 20% van de eis dient de hogere frequentie (dagelijks respectievelijk 2x/5 productiedagen) opnieuw in acht te worden genomen.

5.4.7 Productcontrole vulstof uit metamorfe kalkhoudende zandsteen**Tabel 5.7 Schema productcontrole vulstof uit metamorfe kalkhoudende zandsteen**

Eigenschap	methode	min. onderzoeks-frequentie ²⁾
Autoclaaf expansie	ASTM C151 / C151M	6 / jaar
Gehalte aan organische bestanddelen (TOC)	NEN-EN 13639 ¹⁾	6 / jaar

¹⁾ Als alternatief is proef 28 van de Standaard RAW Bepalingen bruikbaar. Wanneer het resultaat van deze beproeving $\geq 0,5$ % (m/m) bedraagt, dient een beproeving volgens NEN-EN13639, dan wel onderzoek naar de vorstbestandheid volgens CEN/TS 12390-9 te worden uitgevoerd.

²⁾ Wanneer de laatste 6 resultaten lager zijn dan 50% van de eis c.q. opgegeven waarde mag de frequentie worden verlaagd naar 3 keer per jaar. Wanneer de laatste 10 resultaten lager zijn dan 20% van de eis c.q. opgegeven waarde mag de frequentie worden verlaagd tot 1 keer per jaar. Na een overschrijding van 50% respectievelijk 20% van de eis dient de hogere frequentie (6x/j respectievelijk 3x/j) opnieuw in acht te worden genomen.



5.4.8 Productcontrole vulstof uit AEC bodemas

Tabel 5.8 Schema productcontrole vulstof uit AEC-bodemas

eigenschap	methode	min. onderzoeksfrequentie
Gehalte aan chloriden	NEN-EN 196-2	Dagelijks indien productie
Gehalte aan sulfaten - SO ₃	NEN-EN 196-2	Wekelijks ¹⁾
Gehalte aan organische bestanddelen (TOC)	NEN-EN 13639	Wekelijks ¹⁾
Gehalte metallisch Al + Zn	CUR-Aanbeveling 116	Wekelijks ¹⁾

¹⁾ Wanneer de laatste 20 resultaten voldoende constant zijn (minder dan 20% afwijking t.o.v. de gemiddelde waarde), mag de frequentie worden verlaagd naar 1x per maand. Na een overschrijding van meer dan 20% t.o.v. de gemiddelde waarde dient de hogere frequentie van 1x/week opnieuw in acht te worden genomen. Indien bij de maandelijkse frequentie de resultaten gedurende 6 maanden voldoende constant zijn (minder dan 20% afwijking t.o.v. de gemiddelde waarde), mag de frequentie worden verlaagd naar 1x/kwartaal.

5.4.9 Productcontrole TAG-G vulstof

Tabel 5.9 Schema productcontrole TAG-G vulstof

eigenschap	methode	min. Onderzoeksfrequentie
Alkaligehalte, uitgedrukt als Na ₂ O-equivalent	NEN-EN 196-2	Wekelijks ¹⁾
Gehalte aan chloriden	NEN-EN 196-2	Dagelijks/wekelijks ²⁾
Gehalte aan sulfaten - SO ₃	NEN-EN 196-2	Dagelijks/wekelijks ²⁾
Gehalte SiO ₂ + CaO + Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	NEN-EN 196-2	Wekelijks ²⁾
Gehalte aan organische bestanddelen (TOC)	NEN-EN 13639	Maandelijks ³⁾
Gehalte aan MgO	NEN-EN 196-2/ASTM C151 / C151M ⁵⁾	Wekelijks ²⁾⁴⁾
Expansie onder water bij 40°C na 182 dagen	RTD 1034, bijlage C	1x in het toelatingsonderzoek

¹⁾ Wanneer de laatste 6 resultaten lager zijn dan 50% van de eis c.q. opgegeven waarde mag de frequentie worden verlaagd naar 3 per jaar. Wanneer de laatste 10 resultaten lager zijn dan 20% van de eis c.q. opgegeven waarde mag de frequentie worden verlaagd tot 1 keer per jaar. Na een overschrijding van 50% respectievelijk 20% van de eis dient de hogere frequentie (maandelijks respectievelijk 3/jaar productiedagen) opnieuw in acht te worden genomen.

²⁾ Op de laatste 20 resultaten kan een 95%-betrouwbaarheidsinterval bepaald worden, uitgaande van een normale verdeling. Bijlage G beschrijft de statistische toetsing op basis van het betrouwbaarheidsinterval over de laatste 20 resultaten. Wanneer het betrouwbaarheidsinterval aan de volgende voorwaarden voldoet kan de meetfrequentie verlaagd worden naar:

Regime	95%-percentiel ligt procentueel (%) lager dan de eis c.q. opgegeven waarde	Frequentie per week
verhoogd	1-15%	3
standaard	15-30%	2
verlaagd	>30%	1

³⁾ Wanneer de laatste 6 resultaten lager zijn dan 50% van de eis c.q. opgegeven waarde mag de frequentie worden verlaagd naar 3x/jaar. Wanneer de laatste 10 resultaten lager zijn dan 20% van de eis c.q. opgegeven waarde mag de frequentie worden verlaagd tot 1 keer per jaar. Na een overschrijding van 50% respectievelijk 20% van de eis dient de hogere frequentie (wekelijks respectievelijk maandelijks) opnieuw in acht te worden genomen.

⁴⁾ Indien niet wordt voldaan aan de eis ten aanzien van het totaalgehalte MgO dient de autoclaafproef conform ASTM C151 uitgevoerd te worden. Indien aan de eis ($\leq 0,40\%$) voor de autoclaaf expansie wordt voldaan, dan is er alsnog goedkeur. Het maximale MgO-gehalte van de monsters, die de autoclaaf proef succesvol doorstaan, mag dan door de producent als absolute grenswaarde worden gehanteerd. E.e.a. bij gelijkblijvende grondstoffen en procescondities.

⁵⁾ Wanneer het resultaat van de autoclaafproef lager is dan 50% van de eis van 0,4% (van de autoclaafproef) mag de frequentie voor gehalte MgO worden verlaagd naar 6 keer per jaar. Wanneer het resultaat van de autoclaafproef lager is dan 20% van de eis mag de frequentie worden verlaagd tot 3 keer per jaar.

5.4.10 Productcontrole andere vulstoffen

Niet van toepassing

**Tabel 6.1 Schema verificatieonderzoek**

eigenschap	methode	frequentie van verificatie
Generieke eisen		
Zeefdoorval 2 mm Zeefdoorval 500 µm Zeefdoorval 125 µm Zeefdoorval 63 µm	NEN-EN 933-10	ieder bezoek in eigen laboratorium dan wel 2 x per jaar indien onderzoek extern wordt uitgevoerd
Alkaligehalte, uitgedrukt als Na ₂ O-equivalent (Na ₂ O + 0,658·K ₂ O)	NEN-EN 196-2/XRF	2 x / jaar ¹⁾
Methyleenblauwadsorptie	NEN-EN 933-9	2 x / jaar ¹⁾
Gehalte aan chloriden	NEN-EN 196-2	2 x / jaar ¹⁾
Gehalte aan sulfaten - SO ₃	NEN-EN 196-2	2 x / jaar ¹⁾
Invloed op sterkteontwikkeling ²⁾	NEN-EN 196-1	2 x / jaar ¹⁾
Invloed op bindtijd ²⁾	NEN-EN 196-3	2 x / jaar ¹⁾
Bepaling van vormhoudendheid ²⁾	NEN-EN 196-3	2 x / jaar ¹⁾
Kalksteenmeel		
Gehalte aan org. bestanddelen (TOC)	NEN-EN 13639 ³⁾	2 x / jaar ¹⁾
Gehalte aan carbonaten	NEN-EN 196-2	2 x / jaar ¹⁾
Gehalte aan CaCO ₃	NEN-EN 196-2	2 x / jaar ¹⁾
Siliciumdioxidemeel		
Volumieke massa	NEN-EN 1097-7	2 x / jaar ¹⁾
Gehalte aan SiO ₂	NEN-EN 196-2	2 x / jaar ¹⁾
Gehalte aan kwarts c.q. cristobaliet	4.3 van NF P 18-509	2 x / jaar ¹⁾
Gloeiverlies	NEN-EN 196-2	2 x / jaar ¹⁾
Vulstof afkomstig van het thermisch reinigen van al dan niet teerhoudend asfalt		
Gehalte aan org. bestanddelen (TOC)	NEN-EN 13639 ³⁾	2 x / jaar
Gehalte aan MgO	NEN-EN 196-2	2 x / jaar
Vulstof uit ELO-staalslakken		
Autoclave expansie	ASTM C151 / C151M ²⁾	2 x / jaar
Basiciteit ⁴⁾	XRF / NEN-EN 196-2	2 x / jaar
(Ca)+Mg) / (SiO ₂ +Al ₂ O ₃)		
Bepaling van vormhoudendheid ²⁾ in afwijking op het generieke gedeelte	NEN-EN 196-3	2 x / jaar
Vulstof uit metamorfe kalkhoudende zandsteen		
Autoclave expansie	ASTM C151 / C151M ²⁾	2 x / jaar
Gehalte aan org. bestanddelen (TOC)	NEN-EN 13639 ³⁾	2 x / jaar
Vulstof uit gemalen AEC-bodemas		
Gehalte aan org. bestanddelen (TOC)	NEN-EN 13639 ³⁾	2 x / jaar ¹⁾
Gehalte metallisch Al + Zn	CUR-Aanbeveling 116	2 x / jaar ¹⁾
Vulstof afkomstig van thermisch reinigen van verontreinigde grond en al dan niet teerhoudend asfalt		
Gehalte SiO ₂ + CaO + Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	NEN-EN 196-2	2 x / jaar ¹⁾
gehalte aan org. bestanddelen (TOC)	NEN-EN 13639 ³⁾	2 x / jaar ¹⁾
Gehalte aan MgO	NEN-EN 196-2	2 x / jaar ¹⁾



- 1) Wanneer gedurende 3 opeenvolgende jaren het individuele meetresultaat voldoet aan de eis mag de frequentie worden verlaagd tot 1 keer per jaar. Na een overschrijding dient bovenstaande frequentie opnieuw in acht te worden genomen.
- 2) Op mengsel van 25% m/m vulstof en 75% m/m CEM I 42,5 in vergelijking met proefstukken vervaardigd met 100% van dezelfde CEM I 42,5.
- 3) Als alternatief is proef 28 van de Standaard RAW Bepalingen bruikbaar. Bij het verificatieonderzoek dient door het verificatielaboratorium dezelfde beproevingsmethode te worden gehanteerd als welke de producent uitvoert.
- 4) Voor de componenten MgO, SiO₂, CaO, Al₂O₃



8 Lijst van vermelde documenten

Dit hoofdstuk bevat een overzicht van in deze beoordelingsrichtlijn genoemde normen en overige documenten, betrekking hebbend op vulstof voor toepassing in beton en mortel.

Het vermelde jaartal heeft steeds betrekking op de uitgiftedatum dan wel de datum van de laatste aanvulling of wijziging van het desbetreffende document.

8.1 Publiekrechtelijke regelgeving

CPR Verordening Bouwproducten EU 305/2011

8.2 Normatieve documenten

NVN-CEN TS 12390-9:2016 Nederlandse Praktijkrichtlijn - Beproeving van verhard beton - Deel 9: Vorst/dooi-bestandheid – Afschilfering, december 2016

NEN-EN 196-1:2016 Beproevingsmethoden voor cement - Deel 1: Bepaling van de sterkte, mei 2016

NEN-EN 196-2:2013 Beproevingsmethoden voor cement - Deel 2: Chemische analyse van cement, juni 2013

NEN-EN 196-3:2016 Beproevingsmethoden voor cement - Deel 3: Bepaling van begin en einde van de binding en bepaling van de vormhoudendheid, december 2016

NEN-EN 196-6:2019 Beproevingsmethoden voor cement - Deel 6: Bepaling van de fijnheid, januari 2019

NEN-EN 197-1:2011 Cement – Deel 1: Samenstelling, specificatie en conformiteitscriteria voor gewone cementsoorten, oktober 2011

NEN-EN 450-1: 2012 Vliegast voor beton – Deel 1: Definitie, specificaties en conformiteitscriteria, augustus 2012

NEN-EN 932-5: 2012/C1:2014 Beproevingsmethoden voor algemene eigenschappen van toeslagmaterialen - Deel 5: Algemene apparatuur en kalibratie

NEN-EN 933-9:2009 Beproevingsmethoden voor geometrische eigenschappen van toeslagmaterialen – Deel 9: Beoordeling van fijn materiaal – Methyleenblauwproef, juli 2009, inclusief wijzigingsblad A1: 2013

NEN-EN 933-10:2009 Beproevingsmethoden voor geometrische eigenschappen van toeslagmaterialen – Deel 10: Beoordeling van fijn materiaal – Korrelverdeling van vulstoffen (luchtstraalzeving), juli 2009



NEN-EN 1015-7: 1998	Beproeversmethoden voor mortel voor metselwerk; Deel 7: Bepaling van het luchtgehalte van mortelspecie:1998
NEN-EN 1097-7:2022	Beproeversmethoden voor de bepaling van mechanische en fysische eigenschappen van toeslagmaterialen – Deel 7: Bepaling van de dichtheid van vulstof; Methode pyknometer, november 2022
NEN 3833:2005	Nederlandse aanvulling op NEN-EN 13139 "Toeslagmaterialen voor mortel", mei 2005
NEN 5905:2005	Nederlandse aanvulling op NEN-EN 12620 "Toeslagmaterialen voor beton", juni 2005, inclusief wijzigingsblad A1:2008
NEN-EN 12620:2002	Toeslagmateriaal voor beton, oktober 2002, inclusief wijzigingsblad A1:2008
NEN-EN 13139:2002	Toeslagmateriaal voor mortel, oktober 2002, inclusief correctieblad C1 2006
NEN-EN 13179-2: 2000	Beproeversingen voor minerale vulstof in bitumineuze mengsels - Deel 2: Bitumengetal, september 2000
NEN-EN 13639:2017	Bepaling van het totale gehalte aan organische koolstof in kalksteen oktober 2017
NF P 18-509:2012	Additions pour béton hydraulique – additions siliceuses – spécifications et critères de conformité
CROW-CUR-Aanbeveling 48: 2022	Procedures, criteria en beproeversmethoden voor de toetsing van de geschiktheid van cement en de gelijke prestatie in beton van een combinatie van cement(en) beton met vulstof(fen)
CROW-CUR-Aanbeveling 89: 2017	Maatregelen ter voorkoming van betonschade door alkali-silicareactie (ASR)
CROW-CUR-Aanbeveling 116: 2017	AEC-granulaat als toeslagmateriaal voor beton
CROW-CUR-Aanbeveling 128: 2021	AEC-vulstof in ongewapend aardvochtig beton
CROW-CUR Aanbeveling 132: 2025	TAG-G vulstof als type I vulstof in niet-constructief, ongewapend beton



CROW-CUR-rapport 2002-6: 2002	Procedure voor de beoordeling van de geschiktheid van grondstoffen voor beton
-------------------------------	---

Standaard RAW Bepalingen	Standaard RAW Bepalingen, 2023
--------------------------	--------------------------------

ASTM C151/C151M-16	Standard Test Method for Autoclave Expansion of Hydraulic Cement (laatste versie 2023)
--------------------	--

RTD 1034: 2021	Leidraad beoordeling nieuwe betonmengsels RWS 2021
----------------	--

8.3 Informatieve documenten

BRL SIKB 7500: 2021	Bewerken van verontreinigde grond en baggerspecie - versie 5.1 d.d. 2 november 2021
---------------------	---

Protocol 7510: 2021	Procesmatige ex situ reiniging/bewerking en immobilisatie van grond en baggerspecie - versie 5.1 d.d. 2 november 2021
---------------------	---



Bijlage D - Stroomschema nieuw type vulstof

Toetsen of de vulstof voldoet aan de definitie in 2.1 en de eisen in tabel 6.1.

Wordt vervangen door

Toetsen of de vulstof voldoet aan de definitie in 2.1 en de eisen in tabellen 4.2 en 4.3.



Bijlage G - Berekening bovengrens TAG-G t.b.v. vaststellen meetfrequentie

Om de 95% bovengrens te berekenen op basis van de laatste 20 metingen moeten de volgende stappen doorlopen worden:

1. **Gemiddelde** – bereken het gemiddelde X_m van de laatste 20 metingen.
2. Bereken de **standaarddeviatie [s]** van de laatste 20 metingen
3. **k-waarde** behorende bij 95% percentiel uitgaande van een normale verdeling is **1,764**.
4. Bereken de **bovengrens B** met de formule:

$$B = X_m + k \cdot s$$

Bereken de relatieve afstand **A** (%) van de bovengrens **B** tot aan de eis¹ middels de volgende formule voor vaststellen van de onderzoeksfrequentie.

$$A = (eis - B) / eis \cdot 100\%$$

Stel aan de hand van het percentage de onderzoeksfrequentie vast (zie tabel 5.9 uit paragraaf 5.4.9).

¹ In het geval van het minimale gehalte $SiO_2 + CaO + Al_2O_3 + Fe_2O_3$ (80%) dient er getoetst te worden aan het maximale gehalte aan overige bestanddelen van 20%.