



**Dit pdf bestand bevat alle beschikbare talen van het opgevraagde document.**

**Ce fichier pdf reprend toutes langues disponibles du document demandé.**

**This pdf file contains all available languages of the requested document.**

**Dieses PDF-Dokument enthält alle vorhandenen Sprachen des angefragten Dokumentes.**

COPRO vzw - Onpartijdige instelling voor de controle van bouwproducten  
COPRO asbl - Organisme impartial de contrôle de produits pour la construction  
COPRO - A not-for-profit impartial product control body for the construction industry

Z.1. Researchpark - Kranenberg 190 - BE-1731 Zellik (Asse)  
T +32 (0)2 468 00 95 - [info@copro.eu](mailto:info@copro.eu) - [www.copro.eu](http://www.copro.eu)

KBC IBAN BE20 4264 0798 0156 - BIC KREDBEBB - BTW/TVA/VAT BE 0424.377.275 - RPR Brussel/RPM Bruxelles/RLP Brussels

**PTV 847**



**TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN**

**TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN  
VOOR  
KALKRIJKE PAPIERVLIEGAS  
VOOR GRONDVERBETERING**

© COPRO *Versie 3.0 van 2023-12-13*



**COPRO** vzw - Onpartijdige Instelling voor de Controle van Bouwproducten

Z.1 Researchpark  
Kranenberg 190  
BE - 1731 Zellik (Asse)

T. +32 (0)2 468 00 95  
[info@copro.eu](mailto:info@copro.eu)  
[www.copro.eu](http://www.copro.eu)

BTW BE 0424.377.275  
KBC BE20 4264 0798 0156  
RPR Brussel

## INHOUDSTAFEL

VOORWOORD.....	3
1 INLEIDING .....	4
1.1 TERMINOLOGIE .....	4
1.2 BESCHIKBAARHEID VAN DEZE PTV .....	5
1.3 STATUS VAN DEZE PTV .....	6
1.4 HIËRARCHIE VAN REGELS EN REFERENTIEDOCUMENTEN.....	6
1.5 VRAGEN EN OPMERKINGEN .....	6
2 SITUERING VAN TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN .....	7
2.1 OPMAAK PTV .....	7
2.2 DOELSTELLINGEN.....	7
2.3 SCOPE .....	7
2.4 REFERENTIEDOCUMENTEN.....	8
3 VOORSCHRIFTEN .....	9
3.1 PRODUCTIE-EENHEID EN MATERIEEL.....	9
3.2 GRONDSTOFFEN.....	9
3.3 PRODUCTIEPROCES.....	10
3.4 KALKRIJKE PAPIERVLIEGAS VOOR GRONDVERBETERING.....	10
3.5 CLASSIFICATIE .....	12
3.6 TYPEKEURING .....	13
4 MONSTERNEMING EN PROEFMETHODEN .....	15
4.1 MONSTERNEMING.....	15
4.2 MONSTERVOORBEREIDING .....	15
4.3 PROEFMETHODEN .....	15
5 IDENTIFICATIE VAN HET PRODUCT .....	16
5.1 BENAMING VAN HET PRODUCT .....	16
5.2 IDENTIFICATIE .....	16
5.3 LEVERINGSBON .....	17

## VOORWOORD

Dit document bevat de technische voorschriften voor kalkrijke papiervliegas voor grondverbetering. De eisen opgenomen in deze PTV beantwoorden aan noden vastgesteld door de verschillende belanghebbende partijen in functie van lokale gebruiken.

De overeenkomstigheid van kalkrijke papiervliegas voor grondverbetering kan ook gecertificeerd worden onder het vrijwillig COPRO-merk. In het kader van het COPRO-merk moet de leverancier de prestaties van kalkrijke papiervliegas voor grondverbetering verklaren voor alle kenmerken die relevant zijn voor de toepassing en de grenswaarden te waarborgen die door deze PTV 847 worden opgelegd.

COPRO-certificatie is gebaseerd op volwaardige productcertificatie volgens NBN EN ISO/IEC 17067.

# 1 INLEIDING

## 1.1 TERMINOLOGIE

### 1.1.1 Definities

Fabricaat	Geheel van eenheden van een product met dezelfde kenmerken en prestaties, die op een welbepaalde manier worden geproduceerd en beantwoorden aan dezelfde technische fiche.
Grondverbetering	Behandeling van grond met vrijwel ogenblikkelijk effect om de geotechnische eigenschappen van grond (draagvermogen, weerstand tegen indringing, verdichtbaarheid) te verbeteren, waarbij de grondsoort dezelfde blijft. Die bewerking garandeert geen vorstbestendigheid maar wel waterbestendigheid.
Kalkrijke papiervliegas	Papiervliegas met een gehalte aan vrije kalk $\text{CaO} > 30\%$ m/m en een totaal gehalte calciummineralen $> 65\%$ . Het betreft papiervliegas met bijmengen van kalk en eventueel calciumsulfaat.
Leverancier	De partij die er voor moet zorgen dat kalkrijke papiervliegas voor grondverbetering beantwoordt aan deze technische voorschriften. Deze definitie kan van toepassing zijn op de producent, op de verdeler, op de invoerder of op de distributeur.
Onpartijdige instelling	Instelling die onafhankelijk is van de leverancier of gebruiker en belast is met de aanvaardingskeuring bij levering.
Papiervliegas	Vliegas die bij de verbranding van papierslib ontstaat.
Producent	De partij die verantwoordelijk is voor de productie van kalkrijke papiervliegas voor grondverbetering.
Product	Het resultaat van een industriële activiteit of proces. Daarmee wordt, in het kader van die technische voorschriften, kalkrijke papiervliegas voor grondverbetering bedoeld. Het is de verzamelnaam voor alle fabricaten en producttypes waarop deze PTV van toepassing is.
Productie-eenheid	Aan een geografische plaats gebonden technische inrichting(en), gebruikt door een producent en waarin een of meerdere producten worden gemaakt.
Proef	Technische handeling die bestaat uit het bepalen van een of meerdere eigenschappen van een grondstof of product, volgens een gespecificeerde werkwijze.

Referentiedocument	Document dat de technische kenmerken, waaraan het materieel, de apparatuur, de grondstoffen, het productieproces en/of het product, moeten voldoen, specificieert (een norm, een bestek of elke andere technische specificatie).
Typekeuring	Een reeks controles om de kenmerken van een fabricaat of producttype en de conformiteit ervan initieel vast te stellen (initiële typekeuring) of eventueel periodiek te bevestigen (herhaalde typekeuring).
Vliegas	As die bij de verbranding meegaat met de rookgassen.

---

### 1.1.2 Afkortingen

PTV      Technische Voorschriften

---

### 1.1.3 Referenties

Deze PTV bevat gedateerde en ongedateerde referenties. Voor gedateerde referenties is alleen de geciteerde versie van toepassing. Voor ongedateerde referenties is altijd de laatste versie van toepassing, inclusief eventuele errata, addenda en amendementen.

Van alle EN-normen die in dat reglement worden vermeld, is altijd de overeenkomstige Belgische publicatie NBN EN van toepassing. COPRO kan het gebruik van een andere dan de Belgische publicatie toestaan, op voorwaarde dat die inhoudelijk identiek is aan de Belgische publicatie.

---

## 1.2 BESCHIKBAARHEID VAN DEZE PTV

De actuele versie van deze PTV is gratis beschikbaar op de website van COPRO.

Een papieren versie van deze PTV kan worden besteld bij COPRO. COPRO heeft het recht daar kosten voor aan te rekenen.

Het is niet toegestaan om wijzigingen aan te brengen in de originele, door de adviesraad goedgekeurde en/of door het Bestuursorgaan van COPRO bekrachtigde PTV.

## **1.3 STATUS VAN DEZE PTV**

### **1.3.1 Versie van deze PTV**

Deze PTV betreft versie 3.0 en vervangt de vorige versie 2.0.

### **1.3.2 Goedkeuring van deze PTV**

Deze PTV werd door de Adviesraad goedgekeurd op 19 januari 2024.

### **1.3.3 Bekrachtiging van deze PTV**

Deze PTV werd door het Bestuursorgaan van COPRO bekrachtigd op 21 februari 2024.

## **1.4 HIËRARCHIE VAN REGELS EN REFERENTIEDOCUMENTEN**

### **1.4.1 Wetgeving**

Als bepaalde regels van deze PTV strijdig zijn met de toepasselijke wetgeving, dan zijn de regels die voortvloeien uit de wetgeving bepalend. Het is de verantwoordelijkheid van de leverancier om daarop toe te zien en eventuele tegenstrijdigheden vooraf te melden aan COPRO.

### **1.4.2 Richtlijnen betreffende veiligheid en gezondheid**

Als bepaalde technische voorschriften strijdig zijn met de richtlijnen betreffende veiligheid en gezondheid, dan zijn die richtlijnen bepalend. Het is de verantwoordelijkheid van de leverancier om daarop toe te zien en eventuele tegenstrijdigheden vooraf te melden aan COPRO.

### **1.4.3 Bijzonder bestek**

Als bepaalde regels uit het toepasselijke bijzonder bestek strijdig zijn met deze technische voorschriften, dan kan de leverancier dat aan COPRO melden.

## **1.5 VRAGEN EN OPMERKINGEN**

Vragen of opmerkingen over deze technische voorschriften worden gericht aan COPRO.

## 2 SITUERING VAN TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN

### 2.1 OPMAAK PTV

#### 2.1.1 Opmaak van deze PTV

Deze technische voorschriften voor Kalkrijke papiervliegas werden opgesteld door de Adviesraad Kalkrijke papiervliegas van COPRO.

### 2.2 DOELSTELLINGEN

#### 2.2.1 Doel van deze PTV

- 2.2.1.1 Deze PTV heeft tot doel om eisen vast te leggen voor Kalkrijke papiervliegas die gebruikt worden voor grondverbetering.

### 2.3 SCOPE

#### 2.3.1 Onderwerp van deze technische voorschriften

- 2.3.1.1 Het onderwerp van deze technische voorschriften omvat alle kalkrijke papiervliegassen die gebruikt kunnen worden voor grondverbetering. De kalkrijke papiervliegassen mogen niet voldoen aan de definitie uit EN 13282-1.  
De eisen opgenomen in deze PTV voor Kalkrijke papiervliegas voor grondverbetering beantwoorden aan noden vastgesteld door de verschillende belanghebbende partijen in functie van de lokale bouwtechnologieën en bouwgebruiken.

#### 2.3.2 Rondzendbrieven

COPRO kan deze PTV aanvullen met een of meerdere rondzendbrieven, die integraal deel uitmaken van deze PTV.



## 2.4 REFERENTIEDOCUMENTEN

### 2.4.1 Productnormen

Er zijn geen toepasselijke productnorm(en).

### 2.4.2 Bestekken

De toepasselijke bestekken zijn:

- Standaardbestek 250 van het Vlaams Gewest.

### 2.4.3 Proefmethoden

NBN EN 196- 2	Beproevingmethoden voor cement – Chemische analyse van cement
NBN EN 459-2	Bouwkalk – Deel 2: Beproevingmethoden
NBN EN 933-9	Beproevingmethoden voor de bepaling van mechanische en fysische eigenschappen van toeslagmaterialen – Deel 9: Beoordeling van fijn materiaal - Methyleenblauwproef
NBN EN 933-10	Beproevingmethoden voor geometrische eigenschappen van granulaten - Deel 10: Beoordeling van fijn materiaal – Korrelverdeling van vulstoffen (luchtstraalzeving)
NBN EN 1097-5	Beproevingmethoden voor de bepaling van mechanische en fysische eigenschappen van toeslagmaterialen - Deel 5: Bepaling van het watergehalte door drogen in een geventileerde oven
NBN EN 1097-7	Beproevingmethoden voor de bepaling van mechanische en fysische eigenschappen van granulaten – Deel 7: Bepaling van de dichtheid van vulstof - Methode met pyknometer
NBN EN 15309	Karakterisering van afval en bodem - Bepaling van de elementaire samenstelling met röntgenfluorescentie (XRF)

## 3 VOORSCHRIFTEN

### 3.1 PRODUCTIE-EENHEID EN MATERIEEL

Er worden geen eisen gesteld aan de productie-eenheid van papiervliegas zelf.

Als het gecertificeerd product een mengsel betreft van papiervliegassen van diverse herkomst en/of kalk moet de menginstallatie voldoende nauwkeurig zijn om de conformiteit en constantheid van het gecertificeerd product doorlopend te garanderen.

### 3.2 GRONDSTOFFEN

#### 3.2.1 Algemeen

- 3.2.1.1 Elke grondstof wordt verondersteld te beantwoorden aan elke toepasselijke wetgeving. Grondstoffen die schadelijk zijn voor milieu en gezondheid of die het hergebruiken in het gedrang brengen, zijn uitgesloten.
- 3.2.1.2 De grondstoffen voldoen aan de eisen van de toepasselijke referentiedocumenten.
- 3.2.1.3 De grondstoffen voldoen aan de eisen vermeld in artikel 3.2.2 tot 3.2.3.

#### 3.2.2 Papiervliegas

Papiervliegas afkomstig van de verbranding van papierslib voldoet aan:

Totaal CaO  $\geq$  35 massa%

$(\text{SiO}_2) + (\text{Al}_2\text{O}_3) + (\text{Fe}_2\text{O}_3) \geq 13$  massa%

MgO  $\leq$  5 massa%

Free CaO  $\geq$  7 massa%

SO<sub>3</sub>  $\leq$  3,0 massa%

#### 3.2.3 Bouwkalk

Bouwkalk type CL90-Q is overeenkomstig NBN EN 459-1.

### 3.2.4 Calciumsulfaat

Calciumsulfaat wordt aan de andere bestanddelen toegevoegd om de uitharding te regelen. Calciumsulfaat kan gips zijn (calciumsulfaatdihydraat ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )) of hemihydraat ( $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ ) of anhydriet (watervrij calciumsulfaat,  $\text{CaSO}_4$ ) of een mengsel hiervan.

Het wordt maximaal 5 % gedoseerd in de kalkrijke papiervliegas.

## 3.3 PRODUCTIEPROCES

### 3.3.1 Productieproces en productieparameters

Als de kalkrijke papiervliegas verkregen wordt door het doseren en homogeniseren van papiervliegassen van diverse herkomst en eventueel van bouwkalk en calciumsulfaat, moet het productieproces een homogeen eindproduct verzekeren.

## 3.4 KALKRIJKE PAPIERVLIEGAS VOOR GRONDVERBETERING

### 3.4.1 Algemeen

3.4.1.1 Kalkrijke papiervliegas voor grondverbetering voldoet aan de eisen vermeld in artikel 3.4.2 tot 3.4.8.

3.4.1.2 Voor kalkrijke papiervliegas voor grondverbetering zal de leverancier de prestaties voor de kenmerken vermeld in artikel 3.4.2 tot 3.4.8 altijd verklaren.

### 3.4.2 Doorval door de zeef van 0,063 mm, 0,125 mm, 2 mm en 5 mm

De doorval door de zeef van 0,063 mm is groter dan of gelijk aan 40 %.

De doorval door de zeef van 0,125 mm is groter dan of gelijk aan 70 %.

De doorval door de zeef van 2 mm is groter dan of gelijk aan 99 %.

De doorval door de zeef van 5 mm is gelijk aan 100 %

De doorval wordt bepaald volgens artikel 7.1 van NBN EN 459-2.

---

### **3.4.3 Reactiviteit**

De reactiviteit bij 10 min is, afhankelijk van het type (zie Tabel 1), groter dan of gelijk aan 30 °C.

De reactiviteit wordt bepaald volgens artikel 7.6 van NBN EN 459-2.

---

### **3.4.4 Vrije kalk**

Het gehalte vrije kalk is, afhankelijk van het type (zie Tabel 1), groter dan of gelijk aan 30 %.

Het gehalte vrije kalk wordt bepaald volgens artikel 6.9 van NBN EN 459-2.

---

### **3.4.5 Ca-mineralen**

Het gehalte Ca-mineralen is groter dan of gelijk aan 65 %.

Het gehalte Ca-mineralen wordt bepaald met ICP volgens NBN EN 196-2.

---

### **3.4.6 Gehalte SO<sub>3</sub>**

Het gehalte SO<sub>3</sub> is kleiner dan of gelijk aan 5,0 %.

Het gehalte SO<sub>3</sub> wordt bepaald met ICP volgens NBN EN 196-2.

---

### **3.4.7 Gloeiverlies**

Het gloeiverlies is kleiner dan of gelijk aan 15 %.

Het gloeiverlies wordt bepaald volgens artikel 4.4.1 van NBN EN 196-2 met een gloeitijd van 1 uur.

---

### **3.4.8 Watergehalte**

Het watergehalte is kleiner dan of gelijk aan 2 %.

Het watergehalte wordt bepaald volgens NBN EN 1097-5.

## 3.5 CLASSIFICATIE

### 3.5.1 Classificatie

Kalkrijke Papiervliegassen kunnen worden ingedeeld in verschillende types, afhankelijk van de verschillende combinaties van prestaties zoals aangegeven in tabel 1.

**Tabel 1: Classificatie van de kalkrijke papiervliegas**

Categorie Eigenschap	Type 30 (1)	Type 40 (1)	Type 50 (1)		Bandbreedte t.o.v. verklaarde waarde x <sup>(2)</sup>
Doorval door de zeef van 0,063 mm	≥ 40 %				
Doorval door de zeef van 0,125 mm	≥ 70 %				
Doorval door de zeef van 2 mm	≥ 99 %				
Doorval door de zeef van 5 mm	100 %				
Reactiviteit (na 10min)	30 °C	35 °C	40 °C		Niet van toepassing
Vrije kalk	≥ 30 %	≥ 40 %	≥ 50 %		± 3 %
Ca-mineralen	≥ 65 %	≥ 65 %	≥ 75 %		Niet van toepassing
SO <sub>3</sub>	≤ 5,0 % (2)	≤ 5,0 % (2)	≤ 5,0 % (2)		Niet van toepassing
Gloeiverlies	≤ 15,0 %	≤ 10,0 %	≤ 8,0 %		Niet van toepassing
Watergehalte	≤ 2 %				Niet van toepassing
<sup>(1)</sup> Minimale of maximale grenzen waaraan altijd moet worden voldaan;					
<sup>(2)</sup> De typekeuring wordt uitgevoerd met een kalkrijke papiervliegas met de maximale concentratie aan SO <sub>3</sub> .					

## 3.6 TYPEKEURING

### 3.6.1 Algemeen

- 3.6.1.1 De typekeuring bestaat enerzijds uit een laboratoriumvalidatie van de kenmerken en anderzijds uit een voorstudie waarbij de prestatie van verbeterde grond voor verschillende grondsoorten wordt gevalideerd.
- 3.6.1.2 De typekeuring wordt uitgevoerd onder de verantwoordelijkheid van de producent onder toezicht van de keuringsinstelling.
- 3.6.1.3 De kalkrijke papiervliegas moet voldoen aan de geldende milieuwetgeving. De typekeuring is in overeenstemming met de criteria opgelegd door de milieuwetgeving en de gebruiksvoorwaarden.

### 3.6.2 Draagwijdte

De typekeuring toont de overeenkomstigheid van het fabricaat aan tabel 1 aan. Bovendien wordt de gebruiksgeschiktheid van de verbeterde grond aangetoond. Dat betreft het draagvermogen en eventueel de heruitgraafbaarheid van de verbeterde grond.

### 3.6.3 Eisen

- 3.6.3.1 Bij de typekeuring worden alle kenmerken van artikel 3.4 bepaald.
- 3.6.3.2 De voorstudie moet worden uitgevoerd met 3 verschillende gronden zoals hieronder gedefinieerd:
- Een klei- of leemhoudende grond met een methyleenblauwwaarde MB van ongeveer 15 g/kg;
  - Een leemgrond met een methyleenblauwwaarde MB van ongeveer 30 g/kg;
  - Een kleigrond met een methyleenblauwwaarde MB van ongeveer 50 g/kg.

De gebruikte gronden moeten worden voorgelegd aan de keuringsinstelling.

De resultaten van de voorstudies moeten voldoen aan de eisen opgelegd in tabel 2.

**Tabel 2: Eisen voorstudie verbeterde grond**

Kenmerk	Proefmethode	Eisen verbeterde grond	
Draagvermogen	NBN EN 13286-47 <sup>(1)</sup>	Minimum IPI-waarde	
		Grond MB van 15 g/kg	10 %
		Grond MB van 30 g/kg	7 %
		Grond MB van 50 g/kg	7 %
		CBR4d onderd./IPI ≥ 1	
Zwelproef	NBN EN 13286-49	< 3 %	
<sup>(1)</sup> Verdichting volgens normale proctor NBN EN 13286-2.			

---

### **3.6.4 Verslag van typekeuring**

De gegevens en de resultaten van de typekeuring worden door de producent opgenomen in een verslag van typekeuring.

---

### **3.6.5 Geldigheid**

De geldigheidsduur van een typekeuring is onbeperkt.

---

### **3.6.6 Wijzigingen**

Als een grondstof, de samenstelling, het productieproces of een andere relevante parameter wordt aangepast, moet de leverancier de invloed van die wijziging op de kenmerken van het fabricaat of het producttype nagaan.

Daarbij kan het nodig blijken een gedeelte of het geheel van de typekeuring opnieuw uit te voeren.

## **4 MONSTERNEMING EN PROEFMETHODEN**

### **4.1 MONSTERNEMING**

#### **4.1.1 Monsterneming**

De monsterneming gebeurt volgens de principes van NBN EN 196-7.

Als de monsterneming uit een silo gebeurt, wordt op minstens één aftakpunt een voldoende hoeveelheid kalkrijke papiervliegas genomen.

Als de monsterneming uit een vrachtwagen gebeurt, wordt het monster genomen aan twee openingen die verschillend zijn van de vulopening. Het monster wordt over de volledige diepte genomen. Er wordt daarvoor gebruik gemaakt van een voldoende lange lepel of een dubbelewandige steekbuis met over de lengte gespreide openingen.

### **4.2 MONSTERVEROORBEREIDING**

#### **4.2.1 Monsterverooring**

Het monster moet worden gehomogeniseerd en verdeeld volgens NBN EN 932-2.

### **4.3 PROEFMETHODEN**

De proefmethoden zijn vermeld onder artikel 3.4.1.



## 5 IDENTIFICATIE VAN HET PRODUCT

### 5.1 BENAMING VAN HET PRODUCT

#### 5.1.1 Officiële benaming

Kalkrijke papiervliegas Type X.

Voor invulling "X" zie tabel 1.

#### 5.1.2 Commerciële benaming

De commerciële benaming wordt vrij gekozen door de producent, voor zover ze niet tot verwarring leidt of in strijd is met de officiële benaming.

#### 5.1.3 Gebruiksgebied

De omschrijving van het gebruik moet altijd beantwoorden aan de regels van de referentiedocumenten (zie artikel 2.4).

### 5.2 IDENTIFICATIE

#### 5.2.1 Leveringsvormen

5.2.1.1 De kalkrijke papiervliegas wordt geleverd in bulk.

## 5.3 LEVERINGSBON

### 5.3.1 Gegevens

Elke levering van kalkrijke papiervliegias wordt vergezeld van de leveringsbon.

Op elke leveringsbon worden minstens de volgende gegevens vermeld:

- naam en adres van de producent;
- naam en adres van de productie-eenheid;
- naam en gegevens van de klant;
- de officiële en eventueel publieke benaming van het fabricaat;
- het nummer van de technische fiche van het fabricaat;
- een gedetailleerde omschrijving van het gebruiksgebied en de gebruiksvoorwaarden van het product;
- datum van vertrek uit de productie-eenheid;
- hoeveelheid per fabricaat;
- de bestemming (plaats van toepassing – werf, gemeente, straat);
- de vervoerder;
- de nummerplaat van het vervoermiddel;
- de handtekening van de vervoerder en van de certificaathouder of zijn gemachtigde;
- de verplichte gegevens volgens de toepasselijke referentiedocumenten.



**PRESCRIPTIONS TECHNIQUES  
POUR  
CENDRES VOLANTES DE PAPIER  
RICHES EN CALCAIRE  
POUR L'AMÉLIORATION DES SOLS**

© COPRO Version 3.0 du 2023-12-13



**COPRO** asbl - Organisme impartial de contrôle de produits pour la construction

Z.1. Researchpark  
Kranenberg 190  
BE - 1731 Zellik (Asse)

T +32 (0)2 468 00 95  
info@copro.eu  
www.copro.eu

TVA BE 0424.377.275  
KBC BE20 4264 0798 0156  
RPM Bruxelles

## TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE .....	3
1 INTRODUCTION.....	4
1.1 TERMINOLOGIE .....	4
1.2 DISPONIBILITÉ DU PRÉSENT PTV .....	5
1.3 STATUT DU PRÉSENT PTV .....	6
1.4 HIÉRARCHIE DES RÈGLES ET DES DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE .....	6
1.5 QUESTIONS ET OBSERVATIONS .....	6
2 CONTEXTE DES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES.....	7
2.1 RÉDACTION DES PTV .....	7
2.2 OBJECTIFS.....	7
2.3 DOMAINE D'APPLICATION .....	7
2.4 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE .....	8
3 PRESCRIPTIONS .....	9
3.1 UNITÉ DE PRODUCTION ET MATÉRIEL .....	9
3.2 MATIÈRES PREMIÈRES.....	9
3.3 PROCESSUS DE PRODUCTION.....	10
3.4 CENDRES VOLANTES DE PAPIER RICHES EN CALCAIRE POUR L'AMÉLIORATION DES SOLS .....	10
3.5 CLASSIFICATION .....	12
3.6 ESSAI DE TYPE.....	13
4 ÉCHANTILLONNAGE ET MÉTHODES D'ESSAI .....	15
4.1 ÉCHANTILLONNAGE.....	15
4.2 PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONS.....	15
4.3 MÉTHODES D'ESSAI.....	15
5 IDENTIFICATION DU PRODUIT .....	16
5.1 DÉNOMINATION DU PRODUIT .....	16
5.2 IDENTIFICATION .....	16
5.3 BON DE LIVRAISON .....	17

## PRÉFACE

Ce document comprend les prescriptions techniques pour les cendres volantes de papier riches en calcaire pour l'amélioration des sols.

Les exigences figurant dans ce PTV répondent aux besoins déterminés par les différentes parties intéressées en fonction des usages locaux.

La conformité des cendres volantes de papier riches en calcaire pour l'amélioration des sols peut également être certifiée sous la marque volontaire COPRO. Dans le cadre de la marque COPRO, le fournisseur doit déclarer les prestations des cendres volantes de papier riches en calcaire pour l'amélioration des sols pour toutes les caractéristiques qui sont pertinentes pour l'application et garantir les valeurs limites qui sont imposées par ce PTV 847.

La certification COPRO est basée sur la certification de produits à part entière suivant la norme NBN EN ISO/IEC 17067.

# 1 INTRODUCTION

## 1.1 TERMINOLOGIE

### 1.1.1 Définitions

Amélioration des sols	Le traitement du sol à effet quasi instantané pour améliorer les propriétés du sol (force portante, résistance à la pénétration, compactabilité), le type de sol restant inchangé. Ce traitement ne garantit pas la résistance au gel, mais il garantit la résistance à l'eau.
Article produit	Ensemble d'unités d'un produit avec les mêmes caractéristiques et prestations qui sont produites d'une certaine manière et qui répondent à la même fiche technique.
Cendres volantes	Cendres accompagnant les gaz de fumée lors de la combustion.
Cendres volantes de papier	Cendres volantes produites lors de l'incinération des boues de papier.
Cendres volantes de papier riches en calcaire	Cendres volantes de papier avec un teneur en chaux libre CaO > 30 % m/m et une teneur totale en minéraux de calcium > 65 %. Il s'agit de cendres volantes de papier avec l'ajout de chaux et éventuellement de sulfate de calcium.
Document de référence	Document qui spécifie (une norme, un cahier des charges ou toute autre spécification technique) les caractéristiques techniques auxquelles le matériel, l'appareillage, les matières premières, le processus de production et/ou le produit doivent satisfaire.
Essai	Opération technique qui consiste à déterminer une ou plusieurs caractéristiques d'une matière première ou d'un produit, selon un mode opératoire spécifié.
Essai de type	Une série de contrôles pour déterminer initialement (essai de type initial) ou éventuellement confirmer périodiquement (essai de type répété) les caractéristiques d'un article produit ou le type de produit et sa conformité.
Fournisseur	La partie responsable d'assurer que les cendres volantes de papier riches en calcaire pour l'amélioration des sols répondent aux présentes prescriptions techniques. Cette définition peut être d'application pour le producteur, sur l'importateur ou sur le distributeur.
Organisme impartial	Organisme qui est indépendant du fournisseur ou de l'utilisateur et qui est chargé de la réception par lot lors de la livraison.

Producteur	La partie qui est responsable pour la production des cendres volantes de papier riches en calcaire pour l'amélioration des sols.
Produit	Le résultat d'une activité ou d'un processus industriel. Il s'agit, dans le cadre de ces prescriptions techniques, des cendres volantes de papier riches en calcaire pour l'amélioration des sols. Il s'agit d'un nom collectif pour tous les articles produits et types de produits sur lesquels ce PTV est applicable.
Unité de production	Installation(s) technique(s) où un ou plusieurs produits sont réalisés par un producteur, liée(s) à un lieu géographique.

---

### 1.1.2 Abréviations

PTV          Prescriptions Techniques

---

### 1.1.3 Références

Ce PTV comprend des références datées et non datées. Pour les références datées, seule la version citée est d'application. Pour les références non datées, la dernière version est toujours d'application, y compris les éventuels errata, addenda et amendements.

De toutes les normes EN mentionnées dans ce règlement, c'est la publication belge NBN EN correspondante qui est toujours d'application. COPRO peut permettre l'utilisation d'une autre publication que la publication belge à condition que celle-ci soit, sur le plan du contenu, identique à la publication belge.

---

## 1.2 DISPONIBILITÉ DU PRÉSENT PTV

La version actuelle de ce PTV est disponible gratuitement sur le site Internet de COPRO.

Une version imprimée de ce PTV peut être commandée auprès de COPRO. COPRO a le droit de porter des frais en compte.

Il n'est pas autorisé d'apporter des modifications au PTV original, approuvé par le conseil consultatif et/ou entériné par l'Organe d'administration de COPRO.

## **1.3 STATUT DU PRÉSENT PTV**

### **1.3.1 Version de ce PTV**

Ce PTV concerne la version 3.0 et remplace la précédente version 2.0.

### **1.3.2 Approbation de ce PTV**

Ce PTV a été approuvé par le conseil consultatif le 19 janvier 2024.

### **1.3.3 Entérinement de ce PTV**

Ce PTV a été entériné par l'Organe d'administration de COPRO le 21 février 2024.

## **1.4 HIÉRARCHIE DES RÈGLES ET DES DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**

### **1.4.1 Législation**

Si certaines règles de ce PTV sont contradictoires avec la législation applicable, les règles qui résultent de la législation sont déterminantes. Il est de la responsabilité du fournisseur de surveiller ceci et de signaler d'éventuelles contradictions au préalable à COPRO.

### **1.4.2 Directives concernant la sécurité et la santé**

Si certaines prescriptions techniques sont contradictoires avec les directives concernant la sécurité et la santé, ces directives sont déterminantes. Il est de la responsabilité du fournisseur de surveiller ceci et de signaler d'éventuelles contradictions au préalable à COPRO.

### **1.4.3 Cahier spécial des charges**

Si certaines règles du cahier spécial des charges sont contradictoires avec ces prescriptions techniques, le fournisseur peut le signaler à COPRO.

## **1.5 QUESTIONS ET OBSERVATIONS**

Les questions ou observations par rapport à ces prescriptions techniques doivent être envoyées à COPRO.



## 2 CONTEXTE DES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

### 2.1 RÉDACTION DES PTV

#### 2.1.1 Rédaction de ce PTV

Ces prescriptions techniques pour les Cendres volantes de papier riches en calcaire ont été élaborées par le Conseil consultatif Cendres volantes de papier riches en calcaire.

### 2.2 OBJECTIFS

#### 2.2.1 Le but de ce PTV

2.2.1.1 Ce PTV a pour but de déterminer les exigences pour les cendres volantes de papier riches en calcaire utilisées pour l'amélioration des sols.

### 2.3 DOMAINE D'APPLICATION

#### 2.3.1 Objet de ces prescriptions techniques

2.3.1.1 L'objet de ces prescriptions techniques comprend toutes les cendres volantes de papier riches en calcaire qui peuvent être utilisées pour l'amélioration des sols. Les cendres volantes de papier riches en calcaire peuvent ne pas être conformes à la définition de la norme EN 13282-1.

Les exigences reprises dans ce PTV pour les cendres volantes de papier riches en calcaire pour l'amélioration des sols répondent aux besoins définis par différentes parties prenantes en fonction des technologies et des usages de construction locaux.

#### 2.3.2 Circulaires

COPRO peut compléter ce PTV avec une ou plusieurs circulaires qui font partie intégrale de ce PTV.

## 2.4 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

### 2.4.1 Normes de produits

Il n'y a pas de norme(s) de produits applicables.

### 2.4.2 Cahiers des charges

Le cahier des charges applicable est :

- « Standaardbestek 250 » de la Région flamande.

### 2.4.3 Méthodes d'essai

NBN EN 196- 2	Méthodes d'essais des ciments - Partie 2 : Analyse chimique des ciments
NBN EN 459-2	Chaux de Construction - Partie 2 : Méthodes d'essais
NBN EN 933-9	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 9 : Qualification des fines - Essais au bleu de méthylène
NBN EN 933-10	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 10 : Détermination des fines - Granularité des fillers (tamisage dans un jet d'air)
NBN EN 1097-5	Essais pour déterminer les caractéristiques mécaniques et physiques des granulats - Partie 5 : Détermination de la teneur en eau par séchage en étuve ventilée
NBN EN 1097-7	Essais pour déterminer les caractéristiques mécaniques et physiques des granulats - Partie 7 : Détermination de la masse volumique réelle du filler - Méthode au pycnomètre
NBN EN 15309	Caractérisation des déchets de du sol - Détermination de la composition élémentaire par fluorescence X

## 3 PRESCRIPTIONS

### 3.1 UNITÉ DE PRODUCTION ET MATÉRIEL

Il n'y a pas d'exigences pour l'unité de production des cendres volantes de papier elle-même.

Si le produit certifié est un mélange de cendres volantes de papier d'origine différente et/ou de chaux, l'installation de mélange doit être suffisamment précise pour garantir la conformité et la constance du produit certifié sur une base continue.

### 3.2 MATIÈRES PREMIÈRES

#### 3.2.1 Généralités

- 3.2.1.1 Toute matière première est supposée répondre à toute législation en vigueur. Les matières premières qui sont nocives pour l'environnement et la santé ou qui compromettent le recyclage, sont exclues.
- 3.2.1.2 Les matières premières répondent aux exigences des documents de référence applicables.
- 3.2.1.3 Les matières premières répondent aux exigences mentionnées de l'article 3.2.2 à l'article 3.2.3.

#### 3.2.2 Cendres volantes de papier

Les cendres volantes de papier issues de l'incinération des boues de papier sont conformes :

Total CaO  $\geq$  35 % en masse

(SiO<sub>2</sub>) + (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) + (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)  $\geq$  13 % en masse

MgO  $\leq$  5 % en masse

Free CaO  $\geq$  7 % en masse

SO<sub>3</sub>  $\leq$  3,0 % en masse

#### 3.2.3 Chaux de construction

Le chaux de construction de type CL90-Q est conforme à la norme NBN EN 459-1.

### 3.2.4 Sulfate de calcium

Du sulfate de calcium est ajouté aux autres composants pour contrôler le durcissement. Le sulfate de calcium peut être du gypse (sulfate de calcium dihydraté ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )) ou hémihydraté ( $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ ) ou de l'anhydrite (sulfate de calcium anhydre,  $\text{CaSO}_4$ ) ou un mélange de ceux-ci.

Il est dosé à 5 % maximum dans les cendres volantes de papier riches en calcaire.

## 3.3 PROCESSUS DE PRODUCTION

### 3.3.1 Processus de production et paramètres de production

Si les cendres volantes de papier riches en calcaire sont obtenues par dosage et homogénéisation des cendres volantes de papier d'origines diverses et éventuellement de chaux de construction et de sulfate de calcium, le processus de production doit garantir un produit final homogène.

## 3.4 CENDRES VOLANTES DE PAPIER RICHES EN CALCAIRE POUR L'AMÉLIORATION DES SOLS

### 3.4.1 Généralités

- 3.4.1.1 Les cendres volantes de papier riches en calcaire pour l'amélioration des sols répondent aux exigences mentionnées aux articles 3.4.2 à 3.4.8.
- 3.4.1.2 Pour les cendres volantes de papier riches en calcaire pour l'amélioration des sols, le fournisseur doit toujours déclarer les prestations pour les caractéristiques mentionnées de l'article 3.4.2 à 3.4.8.

### 3.4.2 Passant au tamis de 0,063 mm, 0,125 mm, 2 mm et 5 mm

Le passant au tamis de 0,063 mm est supérieur ou égal à 40 %.

Le passant au tamis de 0,125 mm est supérieur ou égal à 70 %.

Le passant au tamis de 2 mm est supérieur ou égal à 99 %.

Le passant au tamis de 5 mm est égal à 100 %.

Le passant au tamis est déterminé conformément à l'article 7.1 de la norme la norme NBN EN 459-2.

---

### **3.4.3 Réactivité**

La réactivité à 10 min est, selon le type (voir Tableau 1), supérieure ou égale à 30 °C.

La réactivité est déterminée conformément à l'article 7.6 de la norme NBN EN 459-2.

---

### **3.4.4 Chaux libre**

La teneur en chaux libre est, selon le type (voir Tableau 1), supérieure ou égale à 30 %.

La teneur en chaux libre est déterminée conformément à l'article 6.9 de la norme NBN EN 459-2.

---

### **3.4.5 Minéraux Ca**

La teneur en minéraux Ca est supérieure ou égale à 65 %.

La teneur en minéraux Ca est déterminée par ICP conformément à la norme NBN EN 196-2.

---

### **3.4.6 Teneur en SO<sub>3</sub>**

La teneur en SO<sub>3</sub> est inférieure ou égale à 5,0 %.

La teneur en SO<sub>3</sub> est déterminée par ICP conformément à la norme NBN EN 196-2.

---

### **3.4.7 Perte au feu**

La perte au feu est inférieure ou égale à 15 %.

La perte au feu est déterminée conformément à l'article 4.4.1 de la norme NBN EN 196-2 avec un temps de calcination de 1 heure.

---

### **3.4.8 Teneur en eau**

La teneur en eau est inférieure ou égale à 2 %.

La teneur en eau est déterminée conformément à la norme NBN EN 1097-5.

## 3.5 CLASSIFICATION

### 3.5.1 Classification

Les cendres volantes de papier riches en calcaire peuvent être réparties en différents types, en fonction des différentes combinaisons de prestations comme indiqué dans le tableau 1.

**Tableau 1 : Classification des cendres volantes de papier riches en calcaire**

Catégorie Propriété	Type 30 (1)	Type 40 (1)	Type 50 (1)		Fourchette par rapport à la valeur déclarée x (2)
Passant au tamis de 0,063 mm	≥ 40 %				
Passant au tamis de 0,125 mm	≥ 70 %				
Passant au tamis de 2 mm	≥ 99 %				
Passant au tamis de 5 mm	100 %				
Réactivité (après 10 min.)	30 °C	35 °C	40 °C		Pas d'application
Chaux libre	≥ 30 %	≥ 40 %	≥ 50 %		± 3 %
Minéraux Ca	≥ 65 %	≥ 65 %	≥ 75 %		Pas d'application
SO <sub>3</sub>	≤ 5,0 % (2)	≤ 5.0 % (2)	≤ 5.0 % (2)		Pas d'application
Perte au feu	≤ 15,0 %	≤ 10,0 %	≤ 8,0 %		Pas d'application
Teneur en eau	≤ 2 %				Pas d'application
<sup>(1)</sup> Limites minimales ou maximales qui doivent toujours être respectées. <sup>(2)</sup> L'essai de type est effectuée avec des cendres volantes de papier riches en calcaire avec la concentration maximale de SO <sub>3</sub> .					

## 3.6 ESSAI DE TYPE

### 3.6.1 Généralités

- 3.6.1.1 L'essai de type consiste d'une part en une validation en laboratoire des caractéristiques et d'autre part en une étude préliminaire dans laquelle les prestations du sol amélioré pour différents types de sols sont validées.
- 3.6.1.2 L'essai de type est effectué sous la responsabilité du producteur sous la supervision de l'organisme d'inspection.
- 3.6.1.3 Les cendres volantes de papier riches en calcaire doivent satisfaire à la législation environnementale applicable. L'essai de type est conforme aux critères imposés par la législation environnementale et aux conditions d'utilisation.

### 3.6.2 Portée

L'essai de type doit démontrer la conformité de l'article produit au tableau 1. En outre, l'aptitude à l'emploi du sol amélioré est démontrée. Cela concerne la force portante et éventuellement la ré-excavation du sol amélioré.

### 3.6.3 Exigences

- 3.6.3.1 Pour l'essai de type, toutes les caractéristiques de l'article 3.4 sont déterminées.
- 3.6.3.2 L'étude préliminaire doit être réalisée avec 3 sols différents tels que définis ci-dessous :
- Un sol argileux ou limoneux avec une valeur de bleu de méthylène MB d'environ 15 g/kg ;
  - Un sol limoneux avec une valeur de bleu de méthylène MB d'environ 30 g/kg ;
  - Un sol argileux avec une valeur de bleu de méthylène MB d'environ 50 g/kg.

Les sols utilisés doivent être présentés à l'organisme d'inspection.

Les résultats des études préliminaires doivent satisfaire aux exigences fixées dans le tableau 2.

**Tableau 2 : Exigences relatives à l'étude préliminaire d'un sol amélioré**

Caractéristique	Méthode d'essai	Exigences sol amélioré	
Force portante	NBN EN 13286-47 <sup>(1)</sup>	Valeur IPI minimale	
		Sol MB de 15 g/kg	10 %
		Sol MB de 30 g/kg	7 %
		Sol MB de 50 g/kg	7 %
		CBR4d partie/IPI ≥ 1	
Essai de gonflement	NBN EN 13286-49	< 3 %	

<sup>(1)</sup> Compactage selon le proctor normal NBN EN 13286-2.

---

### **3.6.4 Rapport d'essai de type**

Les données et les résultats de l'essai de type sont repris par le producteur dans un rapport d'essai de type.

---

### **3.6.5 Validité**

La durée de validité d'un essai de type est illimitée.

---

### **3.6.6 Modifications**

Si une matière première, la composition, le processus de production ou un autre paramètre relevant est ajusté(e), le fournisseur doit vérifier l'influence de cette modification sur les caractéristiques de l'article produit ou du type de produit.

Il peut s'avérer nécessaire qu'une partie ou la totalité de l'essai de type doive à nouveau être effectuée.



## **4 ÉCHANTILLONNAGE ET MÉTHODES D'ESSAI**

### **4.1 ÉCHANTILLONNAGE**

#### **4.1.1 Échantillonnage**

L'échantillonnage est effectué conformément aux principes de la norme NBN EN 196-7.

Si l'échantillonnage est effectué à partir d'un silo, une quantité suffisante de cendres volantes de papier riches en calcaire doit être prélevée à au moins un point d'embranchement.

Si l'échantillonnage est effectué à partir d'un camion, l'échantillon est prélevé à deux ouvertures différentes de l'ouverture de remplissage. L'échantillon est prélevé sur toute la profondeur. On utilise une cuillère suffisamment longue ou un carottier à double paroi avec des ouvertures réparties sur toute la longueur.

### **4.2 PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONS**

#### **4.2.1 Préparation des échantillons**

L'échantillon doit être homogénéisé et réparti conformément à la norme NBN EN 932-2.

### **4.3 MÉTHODES D'ESSAI**

Les méthodes d'essai sont mentionnées à l'article 3.4.1.

## 5 IDENTIFICATION DU PRODUIT

### 5.1 DÉNOMINATION DU PRODUIT

#### 5.1.1 Dénomination officielle

Cendres volantes de papier riches en calcaire Type X.

Pour l'interprétation « X », voir le tableau 1.

#### 5.1.2 Dénomination commerciale

La dénomination commerciale est librement choisie par le producteur, pour autant qu'elle ne prête pas à confusion ou qu'elle ne contredit pas la dénomination officielle.

#### 5.1.3 Domaine d'utilisation

La description de l'utilisation doit toujours être conforme aux règles des documents de référence (voir article 2.4).

### 5.2 IDENTIFICATION

#### 5.2.1 Types de livraison

5.2.1.1 Les cendres volantes de papier riches en calcaire sont livrées en vrac.

## 5.3 BON DE LIVRAISON

### 5.3.1 Données

Chaque livraison de cendres volantes de papier riches en calcaire est de surcroît accompagnée d'un bon de livraison.

Les données suivantes sont au moins indiquées sur chaque bon de livraison :

- nom et adresse du producteur,
- nom et adresse de l'unité de production,
- nom et données du client,
- la dénomination officielle et, le cas échéant, publique de l'article produit,
- le numéro de la fiche technique de l'article produit,
- une description détaillée du domaine d'utilisation et des conditions d'utilisation du produit,
- la date de départ de l'unité de production,
- la quantité par article produit,
- la destination (lieu d'application - chantier, commune, rue),
- le transporteur,
- la plaque d'immatriculation du moyen de transport,
- la signature du transporteur et du titulaire de certificat ou de son mandataire,
- les données obligatoires selon les documents de référence applicables.