

Dr. L. Schillemans, Universitaire Instelling Antwerpen, Universiteitsplein 1, 2610 Wilrijk.  
 Prof.dr. B. Spitz, Fonteinstraat 102, 3000 Leuven.  
 Dr. J. Taveirne, Dam 12 b 1, 8500 Kortrijk.  
 Mevr. G. Van Camp-Van Rensbergen, Kapelseweg 42, 2811 Hombeek.  
 Mevr. F. Van der Wildt, Molenveld 32, 2560 Rumst.  
 Dr. P. Vanhaesebrouck, U.Z. Gent, De Pintelaan 185, 9000 Gent.  
 Dr. Ph. Vanoverschelde, Tisseltsesteenweg 71, 2830 Willebroek.  
 Dr. M.N. Van Thienen, U.Z. Antwerpen, Universiteitsplein 1, 2610 Wilrijk.  
 Dr. A. Van Waes, Weg naar As 38, 3600 Genk.

**Vervangingen :**

Mevr. Els Deneuer, Brecrweg 7, 3665 As, in de plaats van Mevr. Kristine Werbroek, effectief lid.  
 Mevr. Ann Van Holsbeeck, Calloystraat 15, 1790 Affligem, in de plaats van Mevr. A.M. Ottevaere, plaatsvervangend lid.

**REGION DE BRUXELLES-CAPITALE - BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST**

**MINISTERE  
DE LA REGION DE BRUXELLES-CAPITALE**

[C - WIN - 31303]

**9 MAI 1995. - Circulaire relative à la réutilisation de débris dans les travaux routiers et d'infrastructure**

**I. Introduction**

Le Plan de la Région Bruxelles-Capitale relatif à la prévention et à la gestion des déchets repose sur trois principes fondamentaux :

- prévenir la production de déchets,
- favoriser la revalorisation,
- garantir une élimination sans danger.

Des débris qui résultent de la construction ou de la démolition de bâtiments, d'ouvrages d'art ou de routes peuvent être réutilisés en construction routière en tant que matière première secondaire.

Il y a donc lieu, partout où c'est possible, non seulement d'autoriser, mais aussi d'encourager l'utilisation des matériaux suivants :

- sols provenant des déblais;
- sables de criblage et/ou de concassage de débris;
- concassés de débris de béton, concassés de débris de maçonnerie, concassés mixtes de débris de béton et de maçonnerie;
- concassés de débris hydrocarbonés.

Il y a également lieu d'autoriser et d'encourager tout procédé ou technique évitant la mise en décharge de débris ou permettant leur réemploi.

Les spécifications qui suivent s'appliquent pour la Région de Bruxelles-Capitale et complètent le CCT 150.

Les matériaux recyclés répondent aux prescriptions du cahier des charges relatives à l'usage auquel ils sont destinés (sous-fondation, fondation, etc.).

**II. Clauses techniques**

**CHAPITRE C. - Matériaux de construction**

**C.29. Débris**

**C.29.1. Descriptions**

**C.29.1.1. Débris.**

Les débris sont les fragments provenant de la démolition des routes, des bâtiments et des ouvrages d'art.

**MINISTERIE  
VAN HET BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST**

[C - WIN - 31303]

**9 MEI 1995. - Omzendbrief betreffende het hergebruik van puin in wegebouw- en infrastructuurwerken**

**I. Inleiding**

Het plan betreffende de preventie en het beheer van afvalstoffen van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest berust op drie fundamentele principes :

- het voorkomen van de productie van afvalstoffen,
- het aanmoedigen van de nuttige toepassing van afvalstoffen,
- het garanderen van een verwijdering zonder gevaar.

Puin afkomstig van het bouwen en slopen van gebouwen en kunstwerken of van het aanleggen en opbreken van wegen, kan in de wegebouw worden aangewend als secundaire grondstof.

Het is dan ook aangewezen om waar mogelijk, het gebruik van volgende materialen niet enkel toe te laten, maar ook aan te moedigen, namelijk :

- uitgegraven gronden;
- puinzeefzand en/of puinbrekerzand;
- betonpuinsteenslag, metselwerkpuinsteenslag, mengpuinsteenslag;
- asfaltpuingranulaat.

Het is eveneens aangewezen om elke techniek of werkwijze die de toepassing van puin mogelijk maakt of het storten ervan voorkomt, niet enkel toe te laten, doch ook aan te moedigen.

De bepalingen van deze omzendbrief gelden voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en vullen het type-bestek 150 aan.

De gerecycleerde materialen dienen te beantwoorden aan de voorschriften van het lastenboek, voor het gebruik waartoe ze zijn bestemd (onderfundering, fundering,...)

**II. Technische voorschriften.**

**HOOFDSTUK C. - Bouwmaterialen.**

**C.29. Puin**

**C.29.1. Benamingen**

**C.29.1.1. Puin.**

"Puin" is de verzamelnaam van brokstukken afkomstig van het op- of afbreken van wegen, gebouwen en kunstwerken.

Se distinguent respectivement :

- débris de béton provenant de produits et d'ouvrages en béton;
- débris de maçonnerie provenant d'ouvrages en maçonnerie;
- débris de béton et de maçonnerie (débris mixtes) provenant d'ouvrages dans lesquels interviennent béton et maçonnerie;
- débris d'enrobés hydrocarbonés provenant de revêtements routiers qui comprennent les débris d'enrobés bitumineux et les débris d'enrobés contenant le goudron dont les potentialités de valorisation ne sont pas équivalentes.

Le concassage des débris cités ci-dessus donne des granulats de débris. Le criblage des débris cités ci-dessus donne une fraction de concassés et une fraction de sable. Les concassés de débris d'enrobés hydrocarbonés peuvent être également obtenus par fraisage.

#### C.29.1.2. Concassés de débris.

Les "concassés de débris" répondent aux définitions du PTV 400 "Pierres concassées", dans lequel le terme "roches naturelles" est remplacé par le terme "débris", en ce qui concerne leur classe granulaire d/E, leurs caractéristiques intrinsèques et de fabrication et leurs caractéristiques complémentaires.

En fonction de la nature des débris concassés, on distingue respectivement :

- concassés de débris de béton;
- concassés de débris de maçonnerie;
- concassés de débris de béton et de maçonnerie (concassés mixtes);
- concassés de débris d'enrobés hydrocarbonés.

#### C.29.1.3. Sables de débris.

Les "sables de débris" répondent à la définition du PTV 401 "Sables naturels de construction", dans lequel le terme "sables naturels" est remplacé par le terme "sables de débris", en ce qui concerne leur classe granulaire nominale, leur classe d'étendue du fuseau granulométrique, leur passant moyen à 0,080 mm en pour cent, leur classe d'étendue de la teneur en fines et leur qualité des fines.

Les sables de débris se subdivisent en :

- sables de criblage de débris obtenus lors du criblage des débris préalablement à la phase de concassage;
- sables de concassage de débris, obtenus pendant ou après la phase de concassage.

#### C.29.2. Garantie de qualité

Le recyclage sur place de débris de béton, de débris de maçonnerie, de débris de béton et de maçonnerie et de débris d'enrobés hydrocarbonés provenant d'une démolition effectuée sur le chantier même, et leur réutilisation comme sables de débris, concassés de débris et concassés de débris d'enrobés hydrocarbonés, se font sous la surveillance du maître de l'ouvrage.

Si les concassés de débris, sables de débris ou concassés de débris d'enrobés hydrocarbonés sont amenés de l'extérieur du chantier, un certificat de conformité délivré par l'organisme impartial COPRO est requis.

Les enrobés contenant des concassés de débris d'enrobés bitumeux doivent provenir d'une centrale d'enrobage certifiée.

Avant la réalisation, l'entrepreneur doit fournir la preuve que la centrale d'enrobage dispose d'un certificat valable, délivré par l'organisme impartial COPRO.

#### C.29.3. Définitions

Les définitions suivantes sont d'application en construction routière.

##### C.29.3.1. Concassés de débris de béton

Par convention, la composition en masse des concassés de débris de béton est la suivante :

- au minimum 55 % de débris de béton concassés dont la masse volumique est supérieure ou égale à 2 100 kg/m<sup>3</sup>;
- au maximum 45 % d'autres matériaux pierreux naturels concassés dont la masse volumique est supérieure ou égale à 2 100 kg/m<sup>3</sup>;

Men onderscheidt respectievelijk :

- betonpuin afkomstig van produkten en constructies in beton;
- metselwerkpuin afkomstig van metselwerkconstructies;
- beton- en metselwerkpuin (mengpuin) afkomstig van constructies waarin zowel beton als metselwerk gebruikt werd;
- asfaltpuin afkomstig van wegverhardingen die bitumineus puin en teerpuin bevatten waarvan de valorisatiemogelijkheden niet gelijkwaardig zijn.

Bij het breken van bovenvermeld puin bekomt men puingranulaten. Bij het zeven verkrijgt men een steenslagfractie en een zandfractie. Asfaltpuingranulaat kan ook worden bekomen door frezen.

#### C.29.1.2. Puinsteenslag

"Puinsteenslag" beantwoordt aan de definities van de PTV 400 "Steenslag", waarin de term "natuurlijke rots" wordt vervangen door de term "puin", w.b. zijn korrelklasse d/D, zijn intrinsieke eigenschappen en fabricagekenmerken en eventueel zijn bijkomende kenmerken.

Afhankelijk van de aard van het gebroken puin heeft men respectievelijk :

- betonpuinsteenslag;
- metselwerkpuinsteenslag;
- beton- en metselwerkpuinsteenslag (mengpuinsteenslag);
- asfaltpuinsteenslag.

#### C.29.1.3. Puinzand

"Puinzand" beantwoordt aan de definitie van de PTV 401 "natuurzand voor de bouw" waarin de term "natuurzand" wordt vervangen door de term "puinzand", w.b. zijn nominale korrelmaat, zijn klasse van de uitgestrektheid van het korrelverdelingsgebied, zijn gemiddelde doorval door de zeef van 0,080 mm in procent, zijn klasse van de uitgestrektheid van het gehalte aan fijne deeltjes en zijn kwaliteit van de fijne deeltjes.

De puinzandfractie wordt nog onderverdeeld in :

- puinzeefzand dat verkregen wordt bij het zeven van het puin voor het gebroken wordt;
- puinbrekerzand dat verkregen wordt tijdens of na het breken.

#### C.29.2. Kwaliteitsgarantie

Het ter plaatse recyclen van betonpuin, metselwerkpuin, beton- en metselwerkpuin en asfaltpuin, afkomstig van opbraakwerkzaamheden op de bouwplaats en het hergebruik daarvan als puinzand, puinsteenslag en asfaltpuinsteenslag, staan onder toezicht van de opdrachtgever.

Indien puinsteenslag, puinzand of asfaltpuinsteenslag van buiten de bouwplaats wordt aangevoerd, is hiervoor een conformiteitscertificaat vereist, afgeleverd door de onpartijdige instelling COPRO.

Bitumineuze mengsels die een gedeelte asfaltpuingranulaten bevatten, moeten afkomstig zijn van een gecertificeerde menginstallatie.

De aannemer moet vóór de uitvoering het bewijs voorleggen dat de mengcentrale beschikt over een geldig certificaat, afgeleverd door de erkende onpartijdige instelling COPRO.

#### C.29.3. Kenmerken

Voor toepassing in de wegenbouw gelden volgende definities.

##### C.29.3.1. Betonpuinsteenslag

Betonpuinsteenslag heeft bij afspraak volgende samenstelling in massa-percentages :

- minimaal 55 % gebroken betonpuin met een volumemassa  $\geq 2 100 \text{ kg/m}^3$ ;
- maximaal 45 % gebroken ander natuurlijk steenachtig materiaal met een volumemassa  $\geq 2 100 \text{ kg/m}^3$ ;

- au maximum 10 % d'autres matériaux pierreux concassés avec tout au plus 5 % de débris d'enrobés hydrocarbonés concassés;
- au maximum 0,5 % en masse et volume de matériaux non pierreux (tels que plâtre, caoutchouc, plastique, isolation, roofing, bitume...);
- au maximum 0,5 % de matières organiques (telles que bois, restes de plantes,...);
- pas de schiste ni de pierres gélives;
- pas de film adhérent de nature argileuse ou crayeuse.

#### C.29.3.2. Concassés mixtes (concassés de débris de béton et de maçonnerie)

Par convention, la composition en masse des concassés mixtes est la suivante :

- au minimum 20 % de débris de béton concassés dont la masse volumique est supérieure ou égale à 2 100 kg/m<sup>3</sup>;
- au maximum 30 % d'autres matériaux pierreux naturels concassés dont la masse volumique est supérieure ou égale à 2 100 kg/m<sup>3</sup>;
- au minimum 40 % de débris de maçonnerie concassés dont la masse volumique est supérieure ou égale à 1 600 kg/m<sup>3</sup>;
- au maximum 10 % d'autres matériaux pierreux naturels concassés avec tout au plus 5 % de débris d'enrobés hydrocarbonés concassés;
- au maximum 1 % en masse et volume de matériaux non pierreux (tels que plâtre, caoutchouc, plastique, isolation, roofing, bitumes...);
- au maximum 0,5 % de matières organiques (telles que bois, restes de plantes);
- pas de schiste ni de pierres gélives;
- pas de film adhérent de nature argileuse ou crayeuse.

#### C.29.3.3 Concassés de débris de maçonnerie.

Par convention la composition en masse des concassés de débris de maçonnerie est la suivante :

- au minimum 80 % de débris de maçonnerie concassés dont la masse volumique est supérieure ou égale à 1 600 kg/m<sup>3</sup>;
- au maximum 20 % d'autres matériaux pierreux concassés avec tout au plus 5 % de débris d'enrobés hydrocarbonés concassés;
- au maximum 1 % en masse et volume de matériaux non pierreux (tels que plâtre, caoutchouc, plastique, isolation, roofing, bitumes...);
- au maximum 0,5 % de matières organiques (telles que bois, restes de plantes, ...);
- pas de schiste ni de pierres gélives;
- pas de film adhérent de nature argileuse ou crayeuse.

Tableau récapitulatif de C.29.3.

	C.29.3.1. Débris de béton	C.29.3.2. Débris mixtes	C.29.3.3. Débris de maçonnerie
Matières pierreuses $\rho \geq 2100 \text{ kg/m}^3$ provenant de débris de béton	$\geq 90 \%$	20 — 60 %	$\geq 80 \%$
Matières pierreuses $\rho \geq 2100 \text{ kg/m}^3$ autre provenance			
Matières pierreuses $1600 \text{ kg/m}^3 \leq \rho \leq 2100 \text{ kg/m}^3$ provenant de maçonnerie	$\leq 10 \%$	40 — 80 %	$\leq 20 \%$
Matières pierreuses $1600 \text{ kg/m}^3 \leq \rho \leq 2100 \text{ kg/m}^3$ autre provenance		$\leq 10 \%$	
Matières pierreuses $\rho < 1600 \text{ kg/m}^3$ y compris débris asphaltiques	$\leq 5 \%$	$\leq 5 \%$	$\leq 10 \%$

- maximaal 10 % gebroken ander steenachtig materiaal met ten hoogste 5 % gebroken asfaltpuin;
- maximaal 0,5 % in massa- en volumedelen niet-steenachtig materiaal (zoals gips, rubber, plastic, isolatie, bitumen, roofing...);
- maximaal 0,5 % organisch materiaal (zoals hout, plantenresten);
- geen leisteenachtige of vorstgevoelige gesteenten;
- geen aanklevende film van klei- of krijtachtig materiaal.

#### C.29.3.2. Mengpuinsteenslag (beton- en metselwerkpuinsteenslag)

Mengpuinsteenslag heeft bij afspraak de volgende samenstelling in massa-percentages :

- minimum 20 % gebroken beto.puin met een volumemassa  $\geq 2100 \text{ kg/m}^3$ ;
- maximaal 30 % gebroken ander natuurlijk steenachtig materiaal met een volumemassa  $\geq 2100 \text{ kg/m}^3$ ;
- minimaal 40 % gebroken metselwerkpuin met een volumemassa  $\geq 1600 \text{ kg/m}^3$ ;
- maximaal 10 % gebroken ander natuurlijk steenachtig materiaal met ten hoogste 5 % gebroken asfaltpuin;
- maximaal 1 % in massa- en volumedelen niet-steenachtig materiaal (zoals gips, rubber, plastic, isolatie, roofing, bitumen...);
- maximaal 0,5 % organisch materiaal (zoals hout, plantenresten);
- geen leisteenachtige of vorstgevoelige gesteenten;
- geen aanklevende film van klei- of krijtachtig materiaal.

#### C.29.3.3. Metselwerkpuinsteenslag

Metselwerkpuinsteenslag heeft bij afspraak de volgende samenstelling in massapercentages :

- minimaal 80 % gebroken metselwerkpuin met een volumemassa  $\geq 1600 \text{ kg/m}^3$ ;
- maximaal 20 % gebroken ander steenachtig materiaal met ten hoogste 5 % gebroken asfaltpuin;
- maximaal 1 % in massa- en volumedelen niet-steenachtig materiaal (zoals gips, rubber, plastic, isolatie, roofing, bitumen...);
- maximaal 0,5 % organisch materiaal (zoals hout, plantenresten,...);
- geen leisteenachtige of vorstgevoelige gesteenten;
- geen aanklevende film van klei- of krijtachtig materiaal.

Samenvattende tabel van C.29.3.

	C.29.3.1 Betonpuin	C.29.3.2 Mengpuin	C.29.3.3 Metselwerk- puin
Steenachtig materiaal $\rho \geq 2100 \text{ kg/m}^3$ afkomstig van betonpuin Steenachtig materiaal $\rho \geq 2100 \text{ kg/m}^3$ andere herkomst	$\geq 90 \%$	20 — 60 %	$\geq 80 \%$
Steenachtig materiaal $1600 \text{ kg/m}^3 \leq \rho \leq 2100 \text{ kg/m}^3$ afkomstig van metselwerk Steenachtig materiaal $1600 \text{ kg/m}^3 \leq \rho \leq 2100 \text{ kg/m}^3$ andere herkomst	$\leq 10 \%$	40 — 80 %	
Steenachtig materiaal $\rho < 1600 \text{ kg/m}^3$ met inbegrip van asfaltpuin		$\leq 10 \%$	$\leq 20 \%$
Asfaltpuin	$\leq 5 \%$	$\leq 5 \%$	$\leq 10 \%$

## CHAPITRE D. — Terrassements

## D.5. Remblais généraux par voie sèche

## D.5.2. Clauses techniques

## D.5.2.1. Matériaux qui peuvent être utilisés en remblais

— Les sables de concassage et les sables de criblage de débris en remplacement de la terre sablonneuse ou du sable.

— Les concassés de débris de béton, de maçonnerie, de béton et de maçonnerie ou de débris d'enrobés hydrocarbonés en remplacement des matières pierreuses ou rocheuses.

## CHAPITRE E. — Sous-fondations et fondations

## E.1.2. Sous-fondations

## E.1.2.2. Clauses techniques

## E.1.2.2.1. Matériaux qui peuvent être utilisés en sous-fondations

— Les sables de concassage de débris en remplacement du sable

— Les concassés de débris de béton, de maçonnerie, de béton et de maçonnerie ou de débris d'enrobés hydrocarbonés en remplacement des pierres naturelles concassées.

## E.2.3. Empierrements à granularité continue

## E.2.3.2. Clauses techniques

## E.2.3.2.1. Matériaux qui peuvent être utilisés en fondations en empierrement

— Les pierres naturelles concassées peuvent être remplacées par des concassés de débris de béton avec une masse volumique sèche in situ d'au moins  $1950 \text{ kg/m}^3$ .

— Les sables de concassage peuvent s'utiliser comme matériau de remplissage ou en remplacement du sable naturel.

Les concassés de débris d'enrobés hydrocarbonés sont autorisés pour les fondations en empierrement à granularité continue liées au ciment, à condition d'ajouter un minimum de 15 % de sable et éventuellement de pierres concassées.

## HOOFDSTUK D. — Grondwerk

## D.5. Algemeen droog grondverzet (ophogingen)

## D.5.2. Technische voorschriften

## D.5.2.1. Materialen die in ophoging mogen verwerkt worden

— Puinbrekerzand en puinzeefzand ter vervanging van zandige grond of zand.

— Betonpuinsteenslag, metselwerkpuinsteenslag of beton- en metselwerkpuinsteenslag of asfaltpuin ter vervanging van steenachtige of rotsachtige materialen.

## HOOFDSTUK E. — Onderfunderingen en funderingen

## E.1.2. Onderfunderingen

## E.1.2.2. Technische voorschriften

## E.1.2.2.1. Materialen die in onderfunderingen mogen verwerkt worden

— Puinbrekerzand ter vervanging van zand.

— Betonpuinsteenslag, metselwerkpuinsteenslag of beton- en metselwerkpuinsteenslag of asfaltpuin ter vervanging van steenslag van natuurlijke gesteenten.

## E.2.3. Steenslagfunderingen met continue korrelverdeling

## E.2.3.2. Technische voorschriften

## E.2.3.2.1. Materialen die in steenslagfunderingen mogen verwerkt worden

— Steenslag van natuurlijke gesteenten mag worden vervangen door betonpuinsteenslag met een droge volumemassa in situ van minstens  $1950 \text{ kg/m}^3$ .

— Puinbrekerzand mag worden gebruikt als vulmateriaal of ter vervanging van natuurlijk zand.

Asfaltpuingranulaat mag, met toevoeging van minimum 15 % zand en eventueel steenslag, worden gebruikt voor steenslagfunderingen met continue korrelverdeling en cement als bindmiddel.

Par convention, la composition en masse des concassés de débris d'enrobés hydrocarbonés pour fondation est la suivante :

- au minimum 70 % de concassés de débris d'enrobés hydrocarbonés;
- au maximum 30 % de débris de béton ou autres matériaux pierreux naturels concassés dont la masse volumique est supérieure ou égale à 2 100 kg/m<sup>3</sup>;
- au maximum 0,5 % de matières organiques (telles que bois, restes de plantes,...);
- au maximum 1 % en masse et volume de matériaux non pierreux (tels que plâtre, caoutchouc, plastique, isolation, ...);
- pas de schiste ni de pierres gélives;
- pas de film adhérent de nature argileuse ou crayeuse.

Les prescriptions relatives à la résistance à la compression statique ne s'appliquent pas à la fraction constituée de concassés de débris d'enrobés hydrocarbonés.

Dans une étude préliminaire, l'entrepreneur détermine la teneur en ciment et en eau permettant d'obtenir en laboratoire après 7 jours (20 °C) une résistance à la compression de 3 ± 0,5 MPa sur des éprouvettes aux dimensions du moule CBR. Les résultats de cette étude seront remis à l'Administration avant réalisation des travaux.

Les autres exigences relatives aux fondations en empierrement liées au ciment, restent d'application.

#### E.2.5. Béton maigre avec ou sans armures

##### E.2.5.2. Clauses techniques.

E.2.5.2.1. Matériaux qui peuvent être utilisés en fondations en béton maigre.

— Les pierres naturelles concassées peuvent être remplacées par des concassés de débris de béton ou de béton et de maçonnerie.

— Les sables de concassage peuvent être utilisés en remplacement du sable naturel.

### CHAPITRE F. — Revêtements de chaussées

#### F.2. Revêtements hydrocarbonés

##### F.2.2. Clauses techniques

F.2.2.2. Dénomination, composition théorique, caractéristiques des produits hydrocarbonés

a) Concassés de débris d'enrobés bitumeux pour enrobés de recyclage.

Par convention, la composition en masse des concassés de débris d'enrobés bitumineux pour enrobés de recyclage, est la suivante :

##### 1. Constituants :

- au minimum 95 % de concassés de débris d'enrobés bitumeux, présentant un calibre apparent de maximum 32 mm, ci-après nommé "concassés de débris d'enrobés bitumeux";
- au maximum 5 % d'autres matériaux pierreux naturels dont la masse volumique est égale ou supérieure à 2 100 kg/m<sup>3</sup>;
- au maximum 0,5 % de matières organiques (telles que bois, restes de plantes,...);
- au maximum 1 % de matériaux non pierreux (tels que plâtre, caoutchouc, plastique, isolation, roofing...);

- pas de schiste ni de pierres gélives;
- pas de film adhérent de nature argileuse ou crayeuse.

##### 2. Matériaux et pollutions exclus :

- tout liant à base de goudron ou d'un produit dérivé du goudron;
- les matériaux provenant de réparations locales.

Asfaltpuingranulaat voor fundering heeft bij afspraak de volgende samenstelling in massapercentages :

- minimaal 70 % gebroken asfaltpuin;
- maximaal 30 % betonpuin of ander gebroken natuurlijk steenachtig materiaal met een volumemassa ≥ 2 100 kg/m<sup>3</sup>;

— maximaal 0,5 % organisch materiaal (zoals hout, plantenresten,...);

— maximaal 1 % in massa- en volumedelen niet-steenachtig materiaal (zoals gips, rubber, plastic, isolatie,...);

— geen leisteenachtige of vorstgevoelige gesteenten;

— geen aanklevende film van klei- of krijtachtig materiaal;

De voorschriften betreffende statische druksterkte zijn niet van toepassing op de fractie die uit gebroken asfaltpuin bestaat.

Het cement- en watergehalte worden door de aannemer bepaald in een voorstudie, zo dat in het laboratorium op proefstukken met de afmetingen van een CBR-mal, na 7 dagen (20 °C) een druksterkte van 3 + 0,5 MPa wordt bereikt. De resultaten van deze studie worden aan het Bestuur overhandigd voor de uitvoering van de werken.

De overige eisen voor cementgebonden steenslagfunderingen blijven van toepassing.

#### E.2.5. Schraalbeton met of zonder wapeningen

##### E.2.5.2. Technische voorschriften

E.2.5.2.1. Materialen die in schraalbetonfunderingen mogen verwerkt worden.

— Steenslag van natuurlijk gesteente mag worden vervangen door betonpuinsteenslag of beton- en metselwerkpuinsteenslag.

— Puinbrekerzand mag worden gebruikt ter vervanging van natuurlijk zand.

### HOOFDSTUK F. — Wegverhardingen

#### F.2. Koolwaterstofverhardingen

##### F.2.2. Technische voorschriften

F.2.2.2. Benaming, theoretische samenstelling, kenmerken van de koolwaterstofproducten.

a) Asfaltpuingranulaat voor regeneratieasfalt.

Asfaltpuingranulaat voor regeneratieasfalt heeft bij afspraak de volgende samenstelling in massapercentages :

##### 1. Bestanddelen :

— minimaal 95 % gebroken asfaltpuin, met een korrelmaat van maximum 32 mm, hierna "asfaltpuingranulaat" genoemd;

— maximaal 5 % ander natuurlijk steenachtig materiaal, met een volumemassa ≥ 2 100 kg/m<sup>3</sup>;

— maximaal 0,5 % organisch materiaal ( hout, plantenresten,...);

— maximaal 1 % in massa- en volumedelen niet-steenachtig materiaal (zoals gips, rubber, plastic, isolatie,...);

— geen leisteenachtige of vorstgevoelige gesteenten;

— geen aanklevende film van klei- of krijtachtig materiaal.

##### 2. Uitgesloten materialen en verontreinigingen :

- bindmiddelen op basis van teer en teerderivaten;
- materialen afkomstig van plaatselijke herstellingen.

## 3. Homogénéité :

Un lot de concassés de débris d'enrobés bitumineux est considéré comme homogène si aucun résultat d'essai ne s'écarte (en plus ou en moins) de la moyenne de plus de :

- 1 % pour la teneur en liant;
  - 10 % pour la teneur en pierres;
  - 3 % pour la teneur en fines;
- et, pour le bitume récupéré, de plus de :
- 10 1/10 mm pour la pénétration après 5 s;
  - 10 °C pour le point de ramollissement "Anneau et Bille"

L'homogénéité est contrôlée par le prélèvement d'un échantillon par 1000 T, avec un minimum de 5, selon le mode opératoire décrit au § 7.2 des " Modes opératoires pour l'échantillonnage des mélanges hydro-carbonés" (Recommandation CRR R27/64)

Chaque échantillon doit peser au moins 15 kg (après éventuelle réduction par quartage).

## b) Enrobé de recyclage

Mélange bitumeux fabriqué en centrale d'enrobage contenant un certain pourcentage de concassés de débris d'enrobés bitumeux.

## c) Pourcentage de matériaux recyclés

Pourcentage en masse de la fraction "concassés de débris d'enrobés bitumeux" par rapport au total du mélange bitumeux.

## d) Agents de recyclage

Des agents de recyclage sont des hydrocarbures dotés de propriétés physico-chimiques telles qu'ils rendent à un bitume vieilli des caractéristiques conformes à celles des bitumes prescrits dans le cahier spécial des charges

Dans les cas de bitumes peu vieillis (provenant par exemple de la récupération d'enrobés fermés), un bitume routier de caractéristiques déterminées par la règle des mélanges, est considéré comme un agent de recyclage adéquat. Dans les cas de vieillissement extrême, caractérisé par un indice de pénétration nettement positif (supérieur à + 1,0), il convient d'utiliser un "réjuvenant" plus spécifique en proportion très faible, en fonction des caractéristiques du produit utilisé et du bitume recyclé. Dans ce cas, le rejuvenant est ajouté en mélange homogène avec le bitume neuf

## e) Règle des mélanges

En cas de mélange de 2 bitumes (x et y) de même type rhéologique (2 "routiers" ou 2 "souffles"), les règles permettant le calcul des caractéristiques du bitume résultant (M) sont les suivantes :

$$\log PM = \frac{\%x \cdot \log Px + \%y \cdot \log Py}{100}$$

$$(T^{\circ}AB)_M = \frac{\%x \cdot (T^{\circ}AB)_x + \%y \cdot (T^{\circ}AB)_y}{100}$$

où les %x,y sont les pourcentages masse respectifs du bitume x et du bitume y.

Px,y,M sont les pénétrations, exprimées en 1/10 mm, respectivement du bitume x, du bitume y et du bitume résultant M.

(T°AB)x,y,M sont les températures de ramollissement anneau et bille, exprimées en °C, respectivement du bitume x, du bitume y et du bitume résultant M.

## F.2.2.2.1. Produits pour couches d'usure

## Couches d'usure type I ou type IV

Les concassés de débris d'enrobés bitumineux ne peuvent être utilisés que dans des routes appartenant aux catégories de circulation les plus basses.

Les concassés de débris d'enrobés bitumineux pour enrobés de recyclage doivent provenir de lots homogènes.

Le calibre maximal des pierres de l'ancien enrobé et le granulât utilisé (CPA) doivent satisfaire aux prescriptions pour le type I ou le type IV.

Les pourcentages autorisés sont :

- ajouté à chaud : max. 25 %;
- ajouté à froid : max. 10 %.

## 3. Homogeniteit :

Een partij asfaltpuingranulaat wordt als homogeen beschouwd als geen enkel proefresultaat naar boven of naar beneden méér van het gemiddelde afwijkt dan :

- 1 % voor het bindmiddelgehalte,
  - 10 % voor het gehalte aan steen,
  - 3 % voor het vulstofgehalte,
- en, voor het teruggewonnen bitumen, maximaal :
- 10 1/10 mm voor de indringing na 5 s;
  - 10°C voor het verwekingspunt "Ring en Kogel".

Ter controle van de homogeniteit wordt per 1000 t een monster genomen, met een minimum van 5, volgens de werkwijze beschreven in 7.2 van de "Werkwijze voor de monsternamen van bitumineuze mengsels" (Aanbevelingen OCW A27/64).

De grootte van elk monster (na eventuele reductie door kwarteren) bedraagt minimum 15 kg.

## b) Regeneratieasfalt

Bitumineus mengsel bereid in een asfaltmengcentrale met een gedeelte asfaltpuingranulaat.

## c) Percentage hergebruikt materiaal

Verhouding in massapercent van het asfaltpuingranulaat tot het totale asfalt-mengsel.

## d) Recycling-agentia

Recyclingagentia zijn koolwaterstoffen met zodanige fysico-chemische eigenschappen dat ze aan een verouderd bitumen kenmerken kunnen geven die overeenstemmen met de in het bijzonder lastenboek voorgeschreven bitumina.

In het geval van weinig verouderd bitumen (afkomstig bv. van de terug-winning van dichte bitumineuze mengsels), wordt een wegenbitumen met kenmerken bepaald door de mengregel, beschouwd als een geschikte recycling-agent. In het geval van extreem verouderd bitumen, gekenmerkt door een duidelijk positieve penetratieindex (groter dan + 1,0), is het beter een meer specifiek verjongingsadditief in zeer geringe verhouding toe te voegen in functie van de kenmerken van het gebruikt produkt en van het gerecycleerd bitumen. In dit geval, wordt de recycling-agent homogeen toegevoegd aan het nieuwe bitumen.

## e) Mengregel

Als 2 bitumina (x en y) van het zelfde reologische type (2 "wegen-bitumina" of 2 "geblazen bitumina") worden gemengd, kunnen de kenmerken van het resulterende bitumen (M) worden berekend als volgt :

$$\log PM = \frac{\%x \cdot \log Px + \%y \cdot \log Py}{100}$$

$$(T^{\circ}AB)_M = \frac{\%x \cdot (T^{\circ}AB)_x + \%y \cdot (T^{\circ}AB)_y}{100}$$

waarin %x,y = massaprocenten, respectievelijk van bitumen x en van bitumen y

Px,y,M = indringingen, uitgedrukt in 1/10 mm, respectievelijk van bitumen x, van bitumen y en van het resulterend bitumen M.

(T°RK)x,y,M = verwekingspunten "Ring en Kogel", uitgedrukt in °C, respectievelijk van bitumen x, van bitumen y en van het resulterend bitumen M.

## F.2.2.2.1. Produkten voor toplagen

## Toplagen type I of type IV

Alleen in wegen van de laagste verkeersklassen mag asfaltpuingranulaat toegepast worden.

Asfaltpuingranulaat voor regeneratieasfalt moet afkomstig zijn van homogene partijen.

De maximumkorrelmaat van het steenslag in het oude asfalt en het gebruikte aggregaat (VPC) moeten voldoen aan de voorschriften voor type I of type IV.

De toelaatbare percentages zijn :

- warm toegevoegd : max. 25 %;
- koud toegevoegd : max. 10 %.

## F.2.2.2.2 Produits pour couches inférieures

## Couches inférieures de type III

Les pourcentages de concassés de débris d'enrobés bitumineux suivants peuvent être ajoutés dans la fabrication d'enrobés de type III.

	Avec réchauffage préalable	Sans réchauffage préalable
provenant d'un lot homogène	max. 50 %	max. 25 %
provenant d'un lot non-homogène	max. 20 %	max. 10 %

	Met voorverwarming	Zonder voorverwarming
Afkomstig van homogene partij	max. 50 %	max. 25 %
Afkomstig van niet-homogene partij	max. 20 %	max. 10 %

## F.2.2.3. Fabrication des produits hydrocarbonés

## Recyclage en centrale d'enrobage

Fabrication en centrale d'enrobage d'un enrobé contenant un certain pourcentage de concassés de débris d'enrobés bitumineux :

## En centrale discontinue

Après avoir été pesés séparément ou dans la bascule à granulats, les concassés des débris d'enrobés bitumineux sont amenés dans le malaxeur :

— soit après réchauffage préalable dans un tambour sécheur complémentaire;

— soit sans réchauffage préalable. Dans ce cas, les concassés des débris d'enrobés bitumineux sont réchauffés par échange de chaleur avec les nouveaux granulats surchauffés.

## En centrale à tambour sécheur-enrobeur.

Les enrobés récupérés sont introduits dans le tambour indépendamment des granulats neufs et à l'abri de la flamme.

## F.4. Pavages

## F.4.2. Matériaux

Les sables de concassage de débris peuvent être utilisés en remplacement du sable naturel.

## CHAPITRE N. — Méthodes d'essais

## Concassés de débris

## 1. But de l'essai

Identification visuelle des concassés de débris, en déterminant la proportion des éléments des catégories suivantes :

1. débris de béton concassés avec une masse volumique  $\geq 2\ 100\ \text{kg/m}^3$ ;
2. matières pierreuses naturelles concassées avec une masse volumique  $\geq 2\ 100\ \text{kg/m}^3$ ;
3. débris de maçonnerie concassés avec une masse volumique  $\geq 1\ 600\ \text{kg/m}^3$ ;
4. autres matières pierreuses;
5. concassés de débris d'enrobés hydrocarbonés;
6. matières non pierreuses (plâtre, caoutchouc, plastique, isolation...)
7. matières organiques (bois, restes de plantes, ...).

## 2. Principe de la méthode

L'essai consiste à déterminer de manière visuelle la composition des débris concassés.

## 3. Matériel

— une série de tamis avec des ouvertures de mailles de 56 - 31,5 - 7,1 et 2 mm;

— une balance allant jusqu'à 20 kg, précision 1 g;

— une balance allant jusqu'à 2 kg, précision 0,1 g.

## F.2.2.2.2. Produkten voor onderlagen

## Onderlagen type III

De onderstaande percentages asfaltpuingranulaat mogen worden toegevoegd bij het bereiden van asfaltmengsels van het type III.

## F.2.2.3. Bereiding van de koolwaterstofproducten.

## Recycling in een menginstallatie

Bereiding in een menginstallatie van een bitumineus mengsel met een bepaald percentage asfaltpuingranulaat :

## In een discontinue menginstallatie

Het asfaltpuingranulaat wordt, na afzonderlijke weging of weging in de weegbak, in de menger gebracht :

— hetzij na voorverwarming in een bijkomende droogtrommel;

— hetzij zonder voorverwarming. Het asfaltpuingranulaat wordt dan verwarmd door warmtewisseling met de nieuwe oververhitte aggregaten.

## In een menginstallatie met trommelmenger

Het teruggewonnen asfalt wordt los van de nieuwe aggregaten in de trommel gebracht, en beschermt tegen de vlam.

## F.4. Keibestratingen

## F.4.2. Materialen

Puinbrekerzand mag worden gebruikt ter vervanging van natuurlijk zand.

## HOOFDSTUK N — Proefmethoden

## Puinsteenslag

## 1. Doel van de proef.

Het visueel identificeren van puinsteenslag, door bepaling van het gehalte aan volgende categorieën van bestanddelen :

1. gebroken betonpuin met volumemassa  $\geq 2\ 100\ \text{kg/m}^3$ ;
2. gebroken natuurlijk steenachtig materiaal met volumemassa  $\geq 2\ 100\ \text{kg/m}^3$ ;
3. gebroken metschwerkpuin met volumemassa  $\geq 1\ 600\ \text{kg/m}^3$ ;
4. ander steenachtig materiaal;
5. gebroken asfaltpuin;
6. niet-steenachtig materiaal (gips, rubber, plastic, isolatie, ...);
7. organisch materiaal (hout, plantenresten, ...).

## 2. Principe van de methode

De proef bestaat in het visueel bepalen van de samenstelling van gebroken puin.

## 3. Benodigheden

— een stel zeven met maaswijdte 56 - 31,5 - 7,1 en 2 mm;

— een balans, tot 20 kg, nauwkeurigheid 1 g;

— een balans, tot 2 kg, nauwkeurigheid 0,1 g.

## 4. Méthode

Un échantillon réduit d'environ 45 kg (d'après la norme NBN B 11-002 Pierres concassées et graviers - Echantillonnage) est passé aux tamis de 56 - 31,5 - 7,1 et 2 mm (d'après la norme NBN 11-001 Pierres concassées et graviers - Analyse granulométrique).

Déterminez ensuite la masse en grammes des fractions suivantes (précision 1 g),

- M1 = fraction 32/56;
- M2 = fraction 7/32;
- M3 = fraction 2/7.

L'analyse est effectuée :

- sur la totalité de la fraction du matériau 32/56;
- sur 1000 g min. (masse M2) de la fraction 7/32;
- sur 100 g min. (masse M3) de la fraction 2/7,

prélevés par quartage.

Les granulats sont classés à vue dans les 7 catégories de constituants.

Déterminez la masse de granulats des différentes catégories à 1 g près pour la fraction 32/56 (m1,j) et à 0,1 g près pour les fractions 7/32 (m2,j) et 2/7 (m3,j).

## 5. Calcul

$$pt,j = \frac{100 (m1,j + m2,j \times M2 / M'2 + m3,j \times M3 / M'3)}{M1 + M2 + M3}$$

où

- m1,j est la masse (en grammes) de la catégorie j dans la fraction i;
- pt,j est le pourcentage en masse de la catégorie j, dans l'échantillon réduit.

## 6. Expression du résultat

Pour les différentes catégories, le résultat pt,j est exprimé en pour cent, à une décimale près.

Concasses de débris d'enrobés bitumeux ou hydrocarbonés.

Identification visuelle des concassés de débris d'enrobés bitumeux ou hydrocarbonés

Cet essai est effectué par analogie avec l'essai d'identification des concassés de débris décrit au chapitre III décrit ci-dessus.

— Méthode de détection rapide du goudron dans des mélanges bitumineux :

Matériel :

- papier-filtre;
- toluène.

Placez un fragment du mélange à examiner sur le papier-filtre.

Verser quelques gouttes de toluène sur le côté de l'échantillon.

La tache qui se forme est brune lorsque le liant est du bitume.

Le bord extérieur de la tache produite présente des pointes de couleur orangée en cas de présence de goudron, l'intensité de l'orangé sera d'autant plus forte que la teneur en goudron est élevée.

Bruxelles, le 9 mai 1995.

D. Harmel,

Ministre des Travaux publics, des Communications  
et de la Renovation des sites d'activités économiques désaffectés  
et de la Santé.

D. Gosuin,

Ministre du Logement, de l'Environnement, de la Conservation de la  
Nature, et de la politique de l'Eau.

## 4. Werkwijze

Een gereduceerd monster van ongeveer 45 kg (volgens NBN B 11-002 Steenslag en grind - Bemonstering) wordt op de zeven van 56 - 31,5 - 7,1 en 2 mm gezeefd (volgens NBN 11-001 Steenslag en grind - Zeefanalyse).

Bepaal daarna de massa in grammen van de fracties (nauwkeurigheid 1 g)

- M1 = fractie 32/56;
- M2 = fractie 7/32;
- M3 = fractie 2/7.

De analyse wordt uitgevoerd :

- op de volledige materiaalfractie 32/56;
- op min. 1000 g (masse M2) van de fractie 7/32;
- op min. 100 g (masse M3) van de fractie 2/7;

genomen door kwartering.

De korrels worden op zicht verdeeld in de zeven categorieën van bestanddelen.

Bepaal met een nauwkeurigheid van 1 g voor de fractie 32/56 (m1,j) en van 0,1 g voor de fracties 7/32 (m2,j) en 2/7 (m3,j), de massa van de korrels van de verschillende categorieën.

## 5. Berekening

$$pt,j = \frac{100 (m1,j + m2,j \times M2 / M'2 + m3,j \times M3 / M'3)}{M1 + M2 + M3}$$

Hierin is

- m1,j de massa (in gram) van de categorie j in de fractie i;
- pt,j het aandeel van de categorie j, als percentage van de massa van het gereduceerde monster.

## 6. Uitdrukking van het resultaat

Voor de verschillende categorieën wordt het resultaat pt,j uitgedrukt in percent, op één decimaal na.

Asfaltpuingranulaat

— De visuele identificatie van asfaltpuingranulaat.

Deze proef wordt uitgevoerd naar analogie met de identificatieproef voor puinsteenslag, hierboven beschreven slag, beschreven in hoofdstuk III van deze omzendbrief.

— Snelle methode ter onderkenning van teer in asfaltmengsels :

Benodigdheden :

- filtreerpapier;
- toluen.

Leg een stuk van het te onderzoeken mengsel op het filtreerpapier.

Laat op de zijkant van het monster enkele druppels toluen vallen.

De gevormde vlek is bruin wanneer het bindmiddel bitumen is.

De gevormde vlek vertoont oranjeachtige uitlopers indien teer aanwezig is. De intensiteit zal groter zijn naarmate het teergehalte hoger is.

Brussel, 9 mei 1995.

D. Harmel,

Minister van Openbare Werken, Verkeerswezen,  
Renovatie van afgedankte Bedrijfsruimten en van Gezondheid.

D. Gosuin,

Minister van Huisvesting, Leefmilieu, Natuurbehoud en  
Waterbeleid.



Tableau récapitulatif

	Matériaux de recyclage autorisés
Remblais	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Sables de criblage de débris</li> <li>— Sables de concassage de débris</li> <li>— Concassés de débris de béton</li> <li>— Concassés de débris de maçonnerie</li> <li>— Concassés mixtes (débris de béton et de maçonnerie)</li> </ul>
Sous-fondations	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Concassés de débris d'enrobés hydrocarbonés</li> <li>— Sables de concassage de débris</li> <li>— Concassés de débris de béton</li> <li>— Concassés de débris de maçonnerie</li> <li>— Concassés mixtes (débris de béton et de maçonnerie)</li> <li>— Concassés de débris d'enrobés hydrocarbonés</li> </ul>
Fondations en empierrement	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Sables de concassage de débris</li> <li>— Concassés de débris de béton (masse volumique sèche d'au moins 1950 kg/m<sup>3</sup>)</li> </ul>
Fondations en empierrement stabilisées au ciment	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Sables de concassage de débris</li> <li>— Concassés de débris de béton</li> <li>— Concassés de débris d'enrobés hydrocarbonés</li> </ul>
Bétons maigres	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Sables de concassage de débris</li> <li>— Concassés de débris de béton</li> <li>— Concassés mixtes (débris de béton et de maçonnerie)</li> </ul>
Revetements de chaussées en enrobés bitumineux	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Sables de concassage de débris</li> <li>— Concassés de débris d'enrobés bitumineux</li> </ul>
Pavages	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Sables de concassage de débris</li> </ul>

Overzichtstabel

	Toegelaten recyclingmaterialen
Ophogingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>— puinzeefzand</li> <li>— puinbrekerzand</li> <li>— betonpuinsteenslag</li> <li>— metselwerkpuinsteenslag</li> <li>— mengpuinsteenslag (beton- en metselwerkpuin)</li> </ul>
Onderfunderingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>— asfaltpuinsteenslag</li> <li>— puinbrekerzand</li> <li>— betonpuinsteenslag</li> <li>— metselwerkpuinsteenslag</li> <li>— mengpuinsteenslag (beton- en metselwerkpuin)</li> <li>— asfaltpuinsteenslag</li> </ul>
Steenlagfunderingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>— puinbrekerzand</li> <li>— betonpuinsteenslag (droge soortelijke massa van minstens 1950 kg/m<sup>3</sup>)</li> </ul>
Met cement gestabiliseerde steenlagfunderingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>— puinbrekerzand</li> <li>— beton puinsteenslag</li> <li>— asfaltpuinsteenslag</li> </ul>
Schraal- betonfunderingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>— puinbrekerzand</li> <li>— beton puinsteenslag</li> <li>— mengpuinsteenslag (beton- en metselwerkpuin)</li> </ul>
Bitumineuse verhardingen van wegen	<ul style="list-style-type: none"> <li>— puinbrekerzand</li> <li>— asfaltpuinsteenslag</li> </ul>
Bestratingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>— puinbrekerzand</li> </ul>