Béton avec granulat de pierres cassées

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin du ciment**

Band (Jahr): **48-49 (1980-1981)**

Heft 21

PDF erstellt am: **16.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-146025

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

BULLETIN DU CIMENT

SEPTEMBRE 1981 49e ANNÉE NUMÉRO 21

Béton avec granulat de pierres cassées

Granulat de pierres cassées pour béton normal. Composition avec gravillon et sable de concassage. Comparaison des propriétés.

On a l'habitude, chez nous, de préparer le béton avec des graviers roulés disponibles en grande quantité dans la nature. Ces matériaux proviennent principalement des alluvions de cours d'eau de faible longueur de la période glaciaire qui ont laissé de nombreux dépôts au moment du retrait des glaciers. La répartition géographique de ces graviers est donc très irrégulière. Les pays privés de gisements de gravier sont les plus nombreux. On y prépare le béton avec des granulats concassés à partir des roches en place.

Dans la région des Alpes et dans d'autres zones de montagne se trouvent encore d'importants gisements de graviers exploitables, mais le béton est devenu un matériau si indispensable que les réserves naturelles de gravier faciles d'accès diminuent rapidement. Le coût d'exploitation des gisements de graviers roulés va donc en augmentant et il faut envisager dès maintenant la possibilité de préparer le béton avec des matériaux concassés. Mais cette perspective ne doit pas nous effrayer.

Nous allons montrer ici comment les principales propriétés du béton frais et du béton durci sont modifiées par l'utilisation de matériaux concassés.

1. Propriétés des matériaux eux-mêmes

Alors qu'en ce qui concerne les graviers façonnés naturellement on peut être certain que les grains sont en majorité constitués de bonne

pierre dure, ce n'est pas sans autre le cas pour les matériaux concassés. On pourrait craindre, par exemple, qu'un fournisseur préfère concasser de la roche tendre au lieu de roche dure. Il faut donc prêter attention à la qualité de la roche qui doit être dure, compacte et autant que possible exempte de mica. Un autre point concerne la densité de la roche. Dans les graviers roulés naturels, on a un mélange de toutes sortes de pierres dont le poids spécifique moyen peut être admis à 2,65 g/cm^3. Mais s'il s'agit de matériaux concassés à partir d'une seule et même roche, chacune d'elles a un certain poids spécifique qui peut être sensiblement différent du poids moyen indiqué ci-dessus (p. ex.: gneiss: 2,85, calcaire: 2,9, marbre: 2,75 g/cm^3).
Or la composition granulométrique du béton étant basée sur les proportions en volume et non en poids, le poids spécifique des matériaux a une importance pour le calcul.
La qualité de la roche a aussi une influence sur la forme des grains du concassé. Les roches stratifiées, qui se fendent plus facilement suivant une certaine direction, peuvent fournir des grains en forme de plaques ou d'aiguilles qui ne sont pas favorables. Un bon matériau concassé doit avoir des grains de forme «cubique», c'est-à-dire ayant la même dimension dans chaque direction.
Le sable de concassage obtenu par tamisage des matériaux concassés contient en général davantage de grains fins (farine) que le sable de gravière. Cela provoque une tendance à une meilleure maniabilité du béton, alors que les arêtes vives des gros grains provoquent une tendance inverse. Il se produit donc une certaine compensation entre ces deux effets antagonistes. D'autre part, il faut une légère augmentation du dosage en ciment pour maintenir le niveau de résistance.

2. Composition granulométrique

En choisissant une certaine composition granulométrique (courbe de tamisage), on cherche à obtenir un mélange optimum conférant au béton frais et au béton durci les meilleures qualités possibles.
En général, l'aptitude à un serrage facile et la résistance à la compression sont les premières qualités recherchées. Mais il peut arriver qu'on donne la préférence à d'autres propriétés, telles que par exemple le moins possible de ségrégation, ou une surface de béton exempte de pores.
En principe, un béton de concassés a la même composition granulométrique qu'un béton normal (voir Norme SIA N° 162, art. 2.02). Mais avec du concassé, on choisit la courbe de Fuller et on s'y tient même plutôt du côté fin

$$\left(\% < d = 100 \sqrt{\frac{d}{D}}\right)$$

En outre, il est indiqué d'augmenter le dosage en ciment de 10 à 30 kg/m³. Ces modifications sont nécessaires car les gros grains anguleux exigent une plus forte proportion de mortier pour que soit conservée la bonne maniabilité habituelle. S'il se montre difficile de réaliser un bon mélange avec des matériaux concassés, on peut essayer de remplacer une partie du sable fin par du sable naturel lavé.
Le tableau suivant donne des informations approximatives pour la **composition du béton de concassés:**

Tableau 1

Grain max. D	**Dosage en ciment**	**Granulat Farine** 0,1 mm	(% vol. sec sans ciment) **Sable***	**Gravillon**
mm	kg/m³	%	%	%
32	320	3– 5	48 % / 0–8 mm	52 % / 8–32 mm
32	350	3– 6	40 % / 0–5 mm	60 % / 5–32 mm
32	375	3– 6	35 % / 0–3 mm	65 % / 3–32 mm
20	375	4– 8	60 % / 0–8 mm	40 % / 8–20 mm
20	385	4– 8	50 % / 0–5 mm	50 % / 5–20 mm
20	400	4– 8	43 % / 0–3 mm	57 % / 3–20 mm
15	400	5–10	70 % / 0–8 mm	30 % / 8–15 mm
15	430	5–10	60 % / 0–5 mm	40 % / 5–15 mm
15	450	5–10	50 % / 0–3 mm	50 % / 3–15 mm

* Sable naturel 0–8 mm, mélange sable naturel et concassé 0-5 mm, Sable concassé fin 0–3 mm

T. F. B.

Ce tableau donne les proportions approximatives pour des mélanges d'essai. La composition définitive dépendra ensuite du résultat des essais.
Pour des raisons pratiques, les proportions sont données sur le chantier en % pondéral alors que la courbe granulométrique concerne les proportions en volume. Si tous les grains ont le même poids spécifique, les proportions en poids et en volume sont les mêmes. Mais si, par exemple, le poids spécifique moyen des grains de sable est de 2,65 g/cm³ et celui des grains de concassé 8–32 mm de 3,10 g/cm³, il faut apporter la correction suivante, p. ex. au 1er mélange du tableau 1:
48 cm³ % vol de sable 0– 8 mm = 48 × 2,65 = 127 g = 44 % poids
52 cm³ % vol de gravillon 8–32 mm = 52 × 3,10 = 161 g = 56 % poids

3. Propriétés du béton de concassés

Des essais comparatifs (voir bibliographie 1) ont montré une large concordance entre les propriétés des bétons de concassés et des bétons normaux. Les mélanges 0–32 mm comparés avaient tous du sable naturel 0–2 ou 0–8 mm, un dosage en ciment de

280–300 kg/m^3, un facteur eau/ciment de 0,64 et une consistance plastique k_3. A 28 jours, ils ont atteint des résistances à la compression de 30–40 N/mm^2, suivant les roches:

Tableau 2

Essais comparatifs (résultats selon W. Niemeyer, extraits)

Composition pour consistance plastique Sable naturel et graviers en % vol		CP kg/m^3	Eau kg/kg	β28 N/mm^2
47 % vol concassé de basalt	8–32 mm	290	0,64	38
50 % vol concassé de basalt	2–32 mm	300	0,64	40
62 % vol concassé de grès (grauwacke)	8–32 mm	290	0,64	36
54 % vol concassé de calcaire	8–32 mm	284	0,65	30
50 % vol gravier roulé du Rhin	8–32 mm	280	0,64	38

T. F. B.

Au cours de ces essais on a pu constater qu'aucune des propriétés importantes du béton n'a été modifiée sensiblement par l'emploi de concassé, pas même l'étanchéité à l'eau, ni le retrait.
D'autres essais (voir bibliographie) révèlent une légère augmentation des résistances par l'emploi de concassés. Cette même tendance est d'ailleurs confirmée par le second mélange avec basalt de la série d'essais résumée ci-dessus.
L'expérience montre donc qu'on peut utiliser avec succès des matériaux concassés pour préparer des bétons de haute qualité, si les conditions suivantes sont remplies: Choix d'une roche appropriée offrant elle-même une haute résistance et des surfaces de rupture rugueuses, et d'un mortier bien onctueux dont la quantité, la consistance et la résistance sont optimales.

Bibliographie:

W. Niemeyer, Natursteinsplitte zur Herstellung von Beton, Betonwerk und Fertigteil-Technik (6), 332 (1981).
A. Steopoe, Sur la différence entre propriétés mécaniques des bétons de graviers et des bétons de pierres concassées.
Revue des Matériaux de Construction, N° 546, Paris, 1961.

TFB

Pour tous autres renseignements s'adresser au
SERVICE DE RECHERCHES ET CONSEILS TECHNIQUES
DE L'INDUSTRIE SUISSE DU CIMENT WILDEGG/SUISSE
5103 Wildegg Case postale Téléphone 064 53 17 71