

VAIHTOEHTOISTEN SIDEAINEIDEN HYVÄKSYNTÄ

Johanna Tikkanen, BY



Vaihtoehtoinen sideaine

- Mitä on vaihtoehtoinen sideaine?
- Mitä on betoni?
- Missä tapauksissa jauheella voidaan vähentää CEM I määrä betonissa ?
- Mitä on hyväksyntä?



CASE: Metakaoliini

- Metakaoliini on kalsinoitua (kaoliini)savea
 - Kalsinoinnissa käytetään alhaisempaa lämpötilaa (n. 750 ... 850 °C) kuin sementin valmistuksessa
 - Metakaoliinin valmistuksessa vapautuu ainoastaan polton aikana haihtuva vesi.
- Kalsinoitu savi on pozzolaani
- Kalsinoitu savi + kalkkivivi + klinkkeri + kipsi
 - > Limestone calcined Clay Cement (LC³)

Päälajit	27 tuotteen esittely (tavallisten sementtien lajit)	Koostumus painoprosenteina ^a												
		Pääosa-aineet										Sivusa- aineet		
		Klinkkeri K	Masuuni- kuona S	Silika D ^b	Pozzolaai- luonnon P	Luonnon kalsinoitu Q	lentotuhka silikaatti- pitoinen Y	kalkki- pitoinen W	Poltettu liuske T	Kalkki-kivi L LL				
CEM I	Portlandsementti	CEM I	95-100	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0-5
CEM II	Portlandmasuunikuona- sementti	CEM II/A-S	80-94	6-20	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0-5
		CEM II/B-S	65-79	21-35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0-5
	Portlandsiilikasementti	CEM II/A-D	90-94	–	6-10	–	–	–	–	–	–	–	–	0-5
	Portlandpozzolaanisementti	CEM II/A-P	80-94	–	–	6-20	–	–	–	–	–	–	–	0-5
		CEM II/B-P	65-79	–	–	21-35	–	–	–	–	–	–	–	0-5
		CEM II/A-Q	80-94	–	–	–	6-20	–	–	–	–	–	–	0-5
		CEM II/B-Q	65-79	–	–	–	21-35	–	–	–	–	–	–	0-5
	Portlandlentotuhkasementti	CEM II/A-V	80-94	–	–	–	–	6-20	–	–	–	–	–	0-5
		CEM II/B-V	65-79	–	–	–	–	21-35	–	–	–	–	–	0-5
		CEM II/A-W	80-94	–	–	–	–	–	6-20	–	–	–	–	0-5
		CEM II/B-W	65-79	–	–	–	–	–	21-35	–	–	–	–	0-5
	Portlandpoltettu- liuskesementti	CEM II/A-T	80-94	–	–	–	–	–	–	6-20	–	–	–	0-5
		CEM II/B-T	65-79	–	–	–	–	–	–	21-35	–	–	–	0-5
	Portlandkalkkikivisementti	CEM II/A-L	80-94	–	–	–	–	–	–	–	6-20	–	–	0-5
		CEM II/B-L	65-79	–	–	–	–	–	–	–	21-35	–	–	0-5
		CEM II/A-LL	80-94	–	–	–	–	–	–	–	–	6-20	–	0-5
CEM II/B-LL		65-79	–	–	–	–	–	–	–	–	21-35	–	0-5	
Portlandseossementti ^c	CEM II/A-M	80-94	<----- 6-20 ----->									0-5		
	CEM II/B-M	65-79	<----- 21-35 ----->									0-5		
CEM III	Masuunikuonase- mentti	CEM III/A	35-64	36-65	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0-5
		CEM III/B	20-34	66-80	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0-5
		CEM III/C	5-19	81-95	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0-5
CEM IV	Pozzolaanisementti ^c	CEM IV/A	65-89	–	<----- 11-35 ----->					–	–	–	0-5	
		CEM IV/B	45-64	–	<----- 35-55 ----->					–	–	–	0-5	
CEM V	Seossementti ^c	CEM V/A	40-64	18-30	–	<----- 18-30 ----->			–	–	–	–	0-5	
		CEM V/B	20-38	31-50	–	<----- 31-50 ----->			–	–	–	–	0-5	

^a Tuotteen osuudet kuitataan 0-5% ja ohjeen alustien mukaan

Main types	Notation of the products (types of cement)		Composition (percentage by mass a)										Minor additional constituents
			Main constituents										
			Clinker	Blast-furnace slag	Silica fume	Pozzolana		Fly ash		Burnt shale	Limestone		
						natural	natural calcined	siliceous	calcareous				
Type name	Type notation	K	S	D ^b	P	Q	V	W	T	L ^c	LL ^c		
CEM II	Portland-composite cement ^d	CEM II/C-M	50-64	←----- 36-50 ----->								0-5	
CEM VI	Composite cement	CEM VI (S-P)	35-49	31-59	-	6-20	-	-	-	-	-	-	0-5
		CEM VI (S-V)	35-49	31-59	-	-	-	6-20	-	-	-	-	0-5
		CEM VI (S-L)	35-49	31-59	-	-	-	-	-	-	6-20	-	0-5
		CEM VI (S-LL)	35-49	31-59	-	-	-	-	-	-	-	6-20	0-5

SFS-EN 197-5:2021:en

Cement. Part 5: Portland-composite cement CEM II/C-M and Composite cement CEM VI



Tanska

FUTURECEM with Danish clay compared to RAPID Cement

FUTURE**CEM**

	FUTURECEM	RAPID Cement
Type (EN 197-1)	CEM II/B-M (Q-LL) 52.5N	CEM I 52.5N
Clinker	62,1%	90,8%
Limestone	16,7%	4,6%
Calcined clay	16,7%	
Gypsum	4,5%	4,6%
1 day strength (MPa)	15-17	21-25
28 day strength (MPa)	62-68	65-69
Density (kg/m ³)	3010	3140
Initial setting time (min.)	110-140	125-155
Na ₂ O _{eq} (%)	1.0	0.5-0.64



Ranska

FA175740

ISSN 0335-3931

norme française

NF P 18-513

Août 2012

Indice de classement : P 18-513

ICS : 91.100.30

Additions pour béton hydraulique

Métakaolin

Spécifications et critères de conformité

E : Additions for concrete — Metakaolin — Specifications and conformity criteria

D : Betonzusatzstoffe — Metakaolin — Festlegung und Konformitätskriterien

Norme française homologuée

par décision du Directeur Général d'AFNOR le 11 juillet 2012 pour prendre effet le 11 août 2012.

Remplace la norme homologuée NF P 18-513, de mars 2010.

Correspondance

À la date de publication du présent document, il n'existe pas de travaux de normalisation internationaux ou européens traitant du même sujet.

Lyhyen tähtäimen teot:

- Kalsinoitujen savien ohje -> standardi (toivottavasti)
- Betonin Vastaavien Toiminnallisten Ominaisuuksien Menetelmä (BVTOM)
- (Lisäaineet)

Lisäaineet: aktivaattorit

Varmennustodistuksen arviointiperusteet

Asetuksen 555/2013 tuoteryhmä

Juotosbetoni sekä betonin mekaanisiin ja säilyvyysominaisuuksiin vaikuttavat seos- ja lisäaineet

Lisäaineet

Laadittu 16.6.2016

Muutettu 13.10.2016

Muutettu 3.11.2021

Asiakirjan muutoshistoria

- | | |
|------------|--|
| 13.10.2016 | Taulukon 1 ja 2 virheelliset kappaleviittaukset korjattu |
| 3.11.2021 | Lisätty erityisvaatimukset aktivaattorilisäaineille, kappale 5.1.8 |
| 3.11.2021 | Korjattu kirjoitus-/viittausvirhe kohdasta 6.2 |



KIITOS!

Johanna Tikkanen, TkT

johanna.tikkanen@betoniyhdistys.fi

040 5181 641