

Cementtyper

SS-EN 197-1:2011

Sammansättning och fordringar för ordinära cement

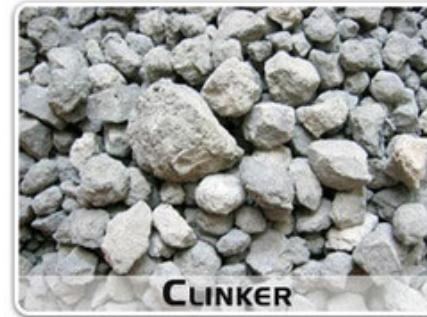
Cement i Betong - Kurs 2022

Anders Bäckman



SS-EN 197-1:2011 – 5. Huvudbeståndsdelar

- **Portlandcementklinker (K)**
- **Granulerad masugnsslagg (S)**
- **Puzzolana material (P,Q)**
 - Naturliga puzzolaner (P)
 - Naturliga kalcinerade puzzolaner (Q)
- **Flygaska (V,W)**
 - Kiselrik flygaska (V)
 - Kalkrik flygaska (W)
- **Bränd skiffer (T)**
- **Kalksten (L, LL)**
- **Silikastoft (D)**
- **Kalciumsulfat**
- **Mindre beståndsdelar**



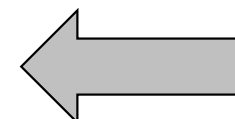
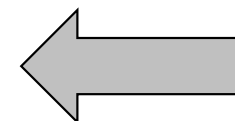
■ SS-EN 197-1:2011 – 6. Sammansättning, benämning och beteckning för ordinära cement

- CEM I Portlandcement
- CEM II Sammansatta portlandcement
- CEM III Slaggcement
- CEM IV Puzzolancement
- CEM V Kompositcement



Tabell 1 — De 27 produkterna i familjen ordinära cement

Huvud-typer	Benämning av de 27 produkterna (typer av ordinära cement)		Sammansättning (procent massfraktion ^{a)})											Mindre beståndsdelar
			Huvudbeståndsdelar											
			Klinker	Mas-ugns-slagg	Silika-stoft	Puzzolan		Flygaska		Bränd skiffer	Kalksten			
						naturliga	naturliga kalci-nerade	kiselrik	kalkrik		L	LL		
			K	S	D ^b	P	Q	V	W	T	L	LL		
CEM I	Portland-cement	CEM I	95-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5	
CEM II	Portland-slagg-cement	CEM II/A-S	80-94	6-20	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5	
		CEM II/B-S	65-79	21-35	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5	
	Portland-silikastoft-cement	CEM II/A-D	90-94	-	6-10	-	-	-	-	-	-	-	0-5	
	Portland-puzzolan-cement	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	
	Portland-flygaske-cement	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	
	Portland-skiffer-cement	CEM II/A-T	80-94	-	-	-	-	-	-	6-20	-	-	0-5	
		CEM II/B-T	65-79	-	-	-	-	-	-	21-35	-	-	0-5	
	Portland-kalkstens-cement	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
	Portland-komposit-cement ^c	CEM II/A-M	80-88	←----- 12-20 -----→										0-5
		CEM II/B-M	65-79	←----- 21-35 -----→										0-5
CEM III	Slagg-cement	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	Puzzolan-cement ^c	CEM IV/A	65-89	-	←----- 11-35 -----→					-	-	-	0-5	
		CEM IV/B	45-64	-	←----- 36-55 -----→					-	-	-	0-5	
CEM V	Komposit-cement ^c	CEM V/A	40-64	18-30	-	←----- 18-30 -----→			-	-	-	-	0-5	
		CEM V/B	20-38	31-49	-	←----- 31-49 -----→			-	-	-	-	0-5	



■ SS-EN 197-1:2011 – 7. Mekaniska, fysikaliska krav

■ Tre hållfasthetsklasser

- 32,5
- 42,5
- 52,5

■ Tre nivåer

- Normalhållfasthet (N)
- Tidig hållfasthet (R)
- Låg tidig hållfasthet (L): endast CEM III

Tabell 3 — Mekaniska och fysikaliska krav angivna som karakteristiska värden

Hållfasthetsklass	Tryckhållfasthet MPa				Bindetid min	Volym beständighet (expansion) mm
	Tidig hållfasthet		Normhållfasthet			
	2 dygn	7 dygn	28 dygn			
32,5 L ^a	-	≥ 12,0	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10
32,5 N	-	≥ 16,0				
32,5 R	≥ 10,0	-				
42,5 L ^a	-	≥ 16,0	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60	
42,5 N	≥ 10,0	-				
42,5 R	≥ 20,0	-				
52,5 L ^a	≥ 10,0	-	≥ 52,5	-	≥ 45	
52,5 N	≥ 20,0	-				
52,5 R	≥ 30,0	-				

^a Hållfasthetsklass endast definierad för CEM III cement.

SS-EN 197-1:2011 – 7. Mekaniska, fysikaliska krav

Fysikaliska krav

- Bindetid
- Volymbeständighet

Tabell 3 — Mekaniska och fysikaliska krav angivna som karakteristiska värden

Hållfasthetsklass	Tryckhållfasthet MPa				Bindetid min	Volym beständighet (expansion) mm
	Tidig hållfasthet		Normhållfasthet			
	2 dygn	7 dygn	28 dygn			
32,5 L ^a	-	≥ 12,0	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10
32,5 N	-	≥ 16,0				
32,5 R	≥ 10,0	-				
42,5 L ^a	-	≥ 16,0	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60	
42,5 N	≥ 10,0	-				
42,5 R	≥ 20,0	-				
52,5 L ^a	≥ 10,0	-	≥ 52,5	-	≥ 45	
52,5 N	≥ 20,0	-				
52,5 R	≥ 30,0	-				

^a Hållfasthetsklass endast definierad för CEM III cement.

SS-EN 197-1:2011 – 7. Mekaniska, fysikaliska krav

Fysikaliska krav

Tabell 4 — Kemiska krav angivna som karakteristiska värden

- Värmeutveckling
- Kemiska krav

1	2	3	4	5
Egenskap	Provningsmetod	Cementtyp	Hållfasthetsklass	Krav ^a
Glödförlust	EN 196-2	CEM I CEM III	alla klasser	≤ 5,0 %
Olöslig rest	EN 196-2 ^b	CEM I CEM III	alla klasser	≤ 5,0 %
Sulfathalt (som SO ₃)	EN 196-2	CEM I CEM II ^c CEM IV CEM V	32,5 N 32,5 R 42,5 N	≤ 3,5 %
			42,5 R 52,5 N 52,5 R	≤ 4,0 %
		CEM III ^d	alla klasser	
Kloridhalt	EN 196-2	alla typer ^e	alla klasser	≤ 0,10 % ^f
Puzzolanitet	EN 196-5	CEM IV	alla klasser	Uppfylla testen

^a Kraven är givna som procent massfraktion av det slutliga cementet.

^b Bestämning av den rest som är olöslig i saltsyra och natriumkarbonat.

^c Cementtyp CEM II/B-T och CEM II/B-M med T-innehåll > 20 % får innehålla upp till 4,5 % sulfat (som SO₃) i alla hållfasthetsklasser.

^d Cementtyp CEM III/C kan innehålla upp till 4,5 % sulfat.

^e Cementtyp CEM III kan innehålla mer än 0,10 % klorid, men om så är fallet ska det maximala kloridhalten anges på förpackningen eller leveranssedeln.

^f För förspända tillämpningar kan cement tillverkas enligt strängare krav. Om så är fallet ska värdet 0,10 % ersättas med det lägre värdet, vilket ska anges på leveranssedel.

SS-EN 197-1:2011 – 7. Mekaniska, fysikaliska krav

Fysikaliska krav

■ Beständighetskrav

■ Sulfatresistens

Tabell 5 — Tillkommande krav på sulfatresistenta ordinära cement angivna som karakteristiska värden

1	2	3	4	5
Egenskap	Provningsmetod	Cementtyp	Hållfasthetsklass	Krav ^a
Sulfathalt (som SO ₃)	EN 196-2	CEM I-SR 0 CEM I-SR 3 CEM I-SR 5 ^b CEM IV/A-SR CEM IV/B-SR	32,5 N 32,5 R 42,5 N	≤ 3,0 %
			42,5 R 52,5 N 52,5 R	≤ 3,5 %
C ₃ A-halt i klinkern ^c	EN 196-2 ^d	CEM I-SR 0		= 0 %
		CEM I-SR 3		≤ 3 %
		CEM I-SR 5	alla klasser	≤ 5 %
	- ^e	CEM IV/A-SR CEM IV/B-SR		≤ 9 %
Puzzolanitet	EN 196-5	CEM IV/A-SR CEM IV/B-SR	alla klasser	Uppfylla provningen vid 8 dygn

^a Kraven är givna som procent massfraktion av det slutliga cementet eller klinkern enligt tabellen.

^b För speciella användningsområden kan CEM I-SR 5 tillverkas med högre² sulfathalt. Om så är fallet ska det högre värdet på kravet på sulfathalt anges på leveranssedeln.

^c Provningsmetoden för att bestämma C₃A-halt hos klinkern utgående från det slutliga cementet utarbetas för närvarande av CEN/TC 51.

^d När det gäller CEM I, är det tillåtet att beräkna C₃A-halt utgående från den kemiska analysen av cementet. C₃A-halten ska beräknas med följande formell.: C₃A = 2,65 A – 1,69 F (se 5.2.1).

^e Fram till dess att provningsmetoden är färdig ska C₃A-halten bestämmas på basis av analysen av klinkern som en del av tillverkarens produktionskontroll (EN 197-2:2000, 4.2.1.2).

-
- A dense, chaotic pile of white, three-dimensional letters and numbers on a black background. The characters are scattered in various orientations, creating a textured, abstract composition. Some characters are clearly visible, while others are partially obscured by the pile.

Cementas största cementprodukter

- **Anläggningscement Slite**
 - CEM I 42,5 N – SR3 MH/LA
- **Anläggningscement FA Slite**
 - CEM II/A-V 42,5 N MH/LA/NSR
- **Bascement Slite**
 - CEM II/A-LL 42,5 R
- **Portlandcement SH Skövde**
 - CEM I 52,5 R
- **Portlandcement SH Slite**
 - CEM I 52,5 R
- **Byggcement Skövde**
 - CEM II/A-LL 42,5 R
- **Injekteringscement (Baseras på Anl Slite)**
 - CEM I 52,5 N - SR 3 LA



Summering

Vad innebär EN 197-1 standardens krav för till exempel Anläggningscement Slite?

CEM I 42,5 N SR3 MH/LA

CEM I = 95-100% Porlandsklinker

42,5 N = Tryckhållfasthetsklass, Normalhållfasthet

- 2 d måste hålla minst 10Mpa
- 28 d måste ligga mellan 42,5-62,5 Mpa
- Bindetiden måste vara 60 minuter eller längre
- Le Chat (volymbeständighet, expansionen) får vara max 10 mm

SR3 sulfatresistens

- C3A halt i klinkern på max 3%

MH = Moderat värmeutveckling

- Värmeutvecklingen för 7 d får vara max 290 J/g (320 J/g vid mätning med ICC)

LA = Lågalkaliskt

- Alkalihalten räknat som Na₂O- ekvivalent får vara max 0,6%

