

# Betonin valmistus

## SFS-EN 206-1, kansallinen liite ja SFS 7022

15.5.2012 Betoni Workshop  
Kim Johansson



# Taustaa

1. Esistandardi ENV 206 - 1990
2. SFS-EN 206-1 - 2000
3. Voimaansaattaminen jäsenmaissa 2001 loppuun mennessä
4. Kansalliset standardit kumottava 2003 loppuun mennessä
5. Standardiin tehty muutos A1: 2004 ja A2: 2005
6. SFS-EN 206-1: Kansallinen liite, ( RakMk B4 Liite 3)
7. Kansallisessa liitteessä on viittaus Betoniyhdistyksen julkaisuun BY 50  
Betoninormit 2004 betonin pakkasenkestävyyden vaatimuksenmukaisuuden osoittamisesta.
8. Tilanne oli selkeä betonin valmistajien kannalta
9. Oli selkeät ohjeet joita kaikki noudattivat ja niillä oli viranomaisten hyväksyntä



# Sisältö

1. Soveltamisala
2. Luokittelu
3. Määritelmät, merkinnät ja lyhenteet
4. Luokittelu
5. Betonia koskevat vaatimukset ja todentamismenetelmät
6. Betonin määrittely
7. Betonimassan toimittaminen
8. Vaatimuksenmukaisuuden valvonta ja vaatimuksenmukaisuuden valvonta
9. Laadunvalvonta
10. Vaatimustenmukaisuuden arviointi
11. Ominaisuuksien mukaisen betonin nimike
12. Liitteet A...K joista liitteet A...C velvoittavia ja muut opastavia
13. Liite F ”Betonin koostumusta koskeviksi raja-arvoiksi” on keskeinen ja josta olemassa kansallinen versio



# SFS-EN 206-1, kansallinen liite ja by50

1. Standardin SFS-EN 206-1 liitteen F taulukon F.1 arvot perustuvat sementtiin CEM I, 50 vuoden suunnitteluikäkään ja sementin lujuusluokkaan 32,5 Mpa jota Suomessa ei käytetä.
2. Suomessa käytettävän sementin lujuusluokka on 42,5 Mpa.
3. Myös pakkasenkestävyyden ja suola-pakkasenkestävyyden varmistamiseen laadittiin kansalliset vaatimukset
4. Betoninormit BY50 mahdollistavat 100 vuoden käyttöikäsuunnittelun taulukkomitoituksena ja 200 vuoden käyttöikäsuunnittelun laskennallisesti



# Taulukko F.1-(FI)

## TAULUKKO F.1-(FI)

Betonin koostumuksen ja ominaisuuksien raja-arvot kun suunnittelukäyttöikä on 50 vuotta

	Ei korroosion tai rasituksen vaaraa	Karbonatisoitumisen aiheuttama korroosio		Rasitusluokat									Jäädytys-sulatus-rasitus				Aggressiiviset kemialliset ympäristöt		
				Kloridin aiheuttama korroosio															
				Merivesi			Kloridi muusta kuin merivedestä												
X0	XC 1	XC 2	XC3	XC 4	XSI	XS 2	XS 3	XD 1	XD 2	XD 3	XF 1	XF 2	XF 3	XF 4	XA 1	XA 2	XA 3		
Suurin v/s-suhde						0,50	0,45	0,45	0,55	0,55	0,45	0,60	0,50		0,50	0,45	0,40		
Vähimmäis- lujuusluokka	K15	K25	K30	K30	K35	K40	K45	K45	K35	K35	K45				K40	K45	K50		
Vähimmäis- sementtimäärä (kg/m <sup>3</sup> )		200	230	250	270	300	320	320	300	300	320	270	300		300	320	330		
F-luku (vähimmäis- arvo) <sup>2)</sup>												1,0	1,5						
P-luku (vähimmäis- arvo) <sup>3)</sup>												25		40					
Muut vaatimukset																	Sulfaatin- kestävä sementti <sup>1)</sup>		

<sup>1)</sup> Jos SO<sub>4</sub> johtaa rasitusluokkiin XA 2 tai XA 3, käytetään sulfaatinkestävää sementtiä.

<sup>2)</sup> F-luvun määrittäminen on esitetty ohjisena

<sup>3)</sup> P-luvun määrittäminen on esitetty ohjisena

# Taulukko F.1

Taulukko F.1 Betonin koostumuksen ja ominaisuuksien suositeltavat raja-arvot

	Rasitusluokat																	
	Ei korroosio- tai syöpy-misriskiä	Karbonatisoitumisen aiheuttama korrosio				Kloridien aiheuttama korrosio						Jääditys-sulatusrasitus				Aggressiivinen kemiallinen ympäristö		
		Merivesi				Muun kuin meriveden kloridit												
	X0	XC 1	XC 2	XC 3	XC 4	XS 1	XS 2	XS 3	XD 1	XD 2	XD 3	XF 1	XF 2	XF 3	XF 4	XA 1	XA 2	XA 3
Suurin w/c	---	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,45	0,55	0,55	0,45	0,55	0,55	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45
Vähimmäis-lujuusluokka	C12/15	C20/25	C25/30	C30/37	C30/37	C30/37	C35/45	C35/45	C30/37	C30/37	C35/45	C30/37	C25/30	C30/37	C30/37	C30/37	C30/37	C35/45
Vähimmäis-sementti-määrä (kg/m <sup>3</sup> )	---	260	280	280	300	300	320	340	300	300	320	300	300	320	340	300	320	360
Vähimmäis-ilmamäärä (%)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	4,0 <sup>a</sup>	4,0 <sup>a</sup>	4,0 <sup>a</sup>	---	---	---
Muut vaatimukset												Standardin prEN 12620:2000 mukainen kiviaines, jolla on riittävä jääditys-sulatuskestävyys				Sulfaatinkestävä sementti <sup>b</sup>		

<sup>a</sup> Jos lisähuokostusta ei käytetä, betonin toiminnalliset ominaisuudet tulisi testata sopivalla testausmenetelmällä vertaamalla sitä betoniin, jonka jääditys-sulatuskestävyys ko. rasitusluokassa on osoitettu.

<sup>b</sup> Jos SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> johtaa rasitusluokkiin XA2 ja XA3, on ehdottomasti käytettävä sulfaatinkestävää sementtiä. Jos sementti on luokiteltu sulfaatinkestävyyden perusteella, rasitusluokassa XA2 (ja jos sitä voidaan käyttää, myös rasitusluokassa XA1) tulisi käyttää tavallista tai korkean luokan sulfaatinkestävää sementtiä. Rasitusluokassa XA3 tulisi käyttää korkean luokan sulfaatinkestävää sementtiä.



# SFS 7022: Standardin SFS-EN 206-1 käyttö Suomessa

- Standardi laadittu ja julkaistu vuonna 2011 (vahvistettu 10.5.2011)
- Standardi laadittiin koska uuteen rakentamismääräyskokoelmaan ei tule kansallista liitettä
- Standardin on laatinut RTT
- Lähtökohtana oli rakentamismääräyskokoelman lausuntoehdotus jossa ei ollut kansallista liitettä vaan viittaus kansalliseen soveltamisstandardiin



# SFS 7022

Oleellisia muutoksia ovat:

5.2.5.2 Seosaineiden k-arvomenettely

5.2.7 Kloridipitoisuus

5.3.2 Betonin koostumusta koskevat raja-arvot

5.3.3 Toiminnallisiin ominaisuuksiin perustuvat suunnittelumenetelmät

5.5 Kovettunutta betonia koskevat vaatimukset

5.5.1 Lujuus

5.5.1.2 Puristuslujuus

Liite A, Pakkaskestävyyden laadunvalvonta ja vaatimustenmukaisuuden toteaminen.





# Muutokset säilyvyysvaatimuksissa

- Karbonatisoitumislukkiin vesi-sementtisuhdevaatimus
- Rasitusluokassa XC1 seosaineiden käyttö helpottuu
- Rasitusluokissa XF2 ja XF4 50 vuoden käyttöiällä vaatimukset ovat P-lukumenettelyä lievemmat (ei tule koskemaan Liikenneviraston kohteita)
- 100 vuoden käyttöiällä P-lukumenettely on voimassa (viittaus InfraRYL:iin)



# 50 vuoden vaatimukset

	Rasitusluokat																	
	Ei korroosion tai rasituksen vaaraa	Karbonatisoitumisen aiheuttama korroosio				Kloridien aiheuttama korroosio						Jäädytys-sulatus-rasitus <sup>1) 2)</sup>				Aggressiiviset kemialliset ympäristöt		
						Merivesi			Kloridit muusta kuin merivedestä									
		X0	XC 1	XC 2	XC3	XC 4	XS1	XS 2	XS 3	XD 1	XD 2	XD 3	XF 1	XF 2 <sup>3)</sup>	XF 3	XF 4 <sup>3)</sup>	XA 1	XA 2
w/c enintään		0,90	0,80	0,60	0,60	0,50	0,45	0,45	0,55	0,55	0,45	0,60	0,50	0,50	0,45	0,50	0,45	0,40
Vähimmäislujuusluokka	C12/15	C20/25	C20/25	C30/37	C30/37	C30/37	C35/45	C35/45	C30/37	C30/37	C35/45					C30/37	C35/45	C40/50
Vähimmäisementtimäärä (kg/m <sup>3</sup> )		160	160	250	250	300	320	320	300	300	320	270	330	300	360	300	320	330
Ilmamäärä												4,0 <sup>4)</sup>	5,0	4,0 <sup>4)</sup>	5,5			

1) Lisäksi kelpoisuusvaatimukset Liitteen 5 taulukon 1 mukaan

2) Rasitusluokissa XF2 ja XF4 edellytetyt betonin vesi-sementtisuhteen, ilmamäärän ja sementtimäärän vaatimukset ovat sementtilaaduille CEM I, CEM III/A-D CEM III/A-LL, CEM III/A-M ja CEM III/B-M taulukossa 4.8 esitetyin rajoituksin.

3) Sementtilaatujen CEM III/A-S, CEM III/B-S ja CEM III/A-V käyttö tai sementtilaatujen CEM III/A-LL, CEM III/A-M ja CEM III/B-M koostumusrajoittamaton käyttö tai taulukon mukaisista suhteitusvaatimuksista poikkeaminen rasitusluokissa XF2 ja XF4 edellyttää betonin pakkassuolakestävyuden osoittamista toiminnallisilla menetelmillä Liitteen 5 kohdan 3.2 mukaan.

4) Ilmamäärävaatimus koskee betonia, jossa kiviaineksen ylänimellisraja on vähintään 16 mm. Ylänimellisrajan ollessa 12 mm ilmamäärävaatimusta nostetaan 0,5 %-yksikköä ja ylänimellisrajan ollessa 8 mm 1,0 %-yksikköä.



# 100 vuoden vaatimukset

	Rasitusluokat																	
	Ei korroosion tai rasituksen vaaraa	Karbonatisoitumisen aiheuttama korroosio				Kloridien aiheuttama korroosio						Jäädytys-sulatus-rasitus 1)				Aggressiiviset kemialliset ympäristöt		
						Merivesi			Kloridit muusta kuin merivedestä									
		X0	XC 1	XC 2	XC3	XC 4	XS1	XS 2	XS 3	XD 1	XD 2	XD 3	XF 1	XF 2 <sup>2)</sup>	XF 3	XF 4 <sup>2)</sup>	XA 1	XA 2
w/c enintään		0,90	0,80	0,60	0,60	0,45	0,40	0,40	0,50	0,50	0,40	0,55		0,50		0,50	0,45	0,40
Vähimmäislujuusluokka	C12/15	C20/25	C20/25	C30/37	C30/37	C30/37	C35/45	C35/45	C30/37	C30/37	C35/45					C30/37	C35/45	C40/50
Vähimmäissementtimäärä (kg/m <sup>3</sup> )		160	160	250	250	300	320	340	300	300	320	270		300		300	320	330
Ilmamäärä (%)												5,5 <sup>3)</sup>		5,5 <sup>3)</sup>				

1) Lisäksi kelpoisuusvaatimukset Liitteen 5 taulukon 1 mukaan  
 2) Betonin pakkasuolakestävyys osoitetaan toiminnallisilla menetelmillä Liitteen 5 kohtien 3.1 ja 3.2 mukaan.  
 3) Ilmamäärävaatimus koskee betonia, jossa kiviaineksen ylänimellisraja on vähintään 16 mm. Ylänimellisrajan ollessa 12 mm ilmamäärävaatimusta nostetaan 0,5 %-yksikköä ja ylänimellisrajan ollessa 8 mm 1,0 %-yksikköä



# SFS 7022

- Standardi on yhteisellä päätöksellä otettu käyttöön teollisuudessa vuonna 2012
- Standardin 7022 sisältö viety julkaisuun BY50 Betoninormit 2012
- Inspecta viittaa omissa tuoteohjeissaan julkaisuun BY50 jota kautta SFS 7022 toimii betonin valmistusta, laadunvalvontaa ja betonin koostumusta ohjaavana standardina
- Myös sopimusasiakirjoissa on monesti viittaus julkaisuun BY50
- **Ongelma?**
- Tulevassa rakentamismääräyskokoelmassa ei ilmeisesti tule olemaan viittausta kansalliseen sovellusstandardiin SFS 7022
- Standardilla ei siten ole virallista statusta
- Teollisuuden kannalta tilanne on hyvin sekava koska esimerkiksi SFS-EN 206-1 liitteen F taulukko F.1 ei sovellu käytettäväksi Suomessa
- Pakkaskestävyyden vaatimukset ja vaatimustenmukaisuuden osoittaminen jatkossa?
- Standardi SFS-EN 206-1 päivittyy vuoden sisällä ja uusi versio on lausuntokierroksella

