

Armering i golv

Johan Silfwerbrand



CBI Betonginstitutet

1-2011

ingår i SP-koncernen 

När ska rekommendationer från svenska regelverk om armeringsmängd i golv, möta överhållfasthet i betong?

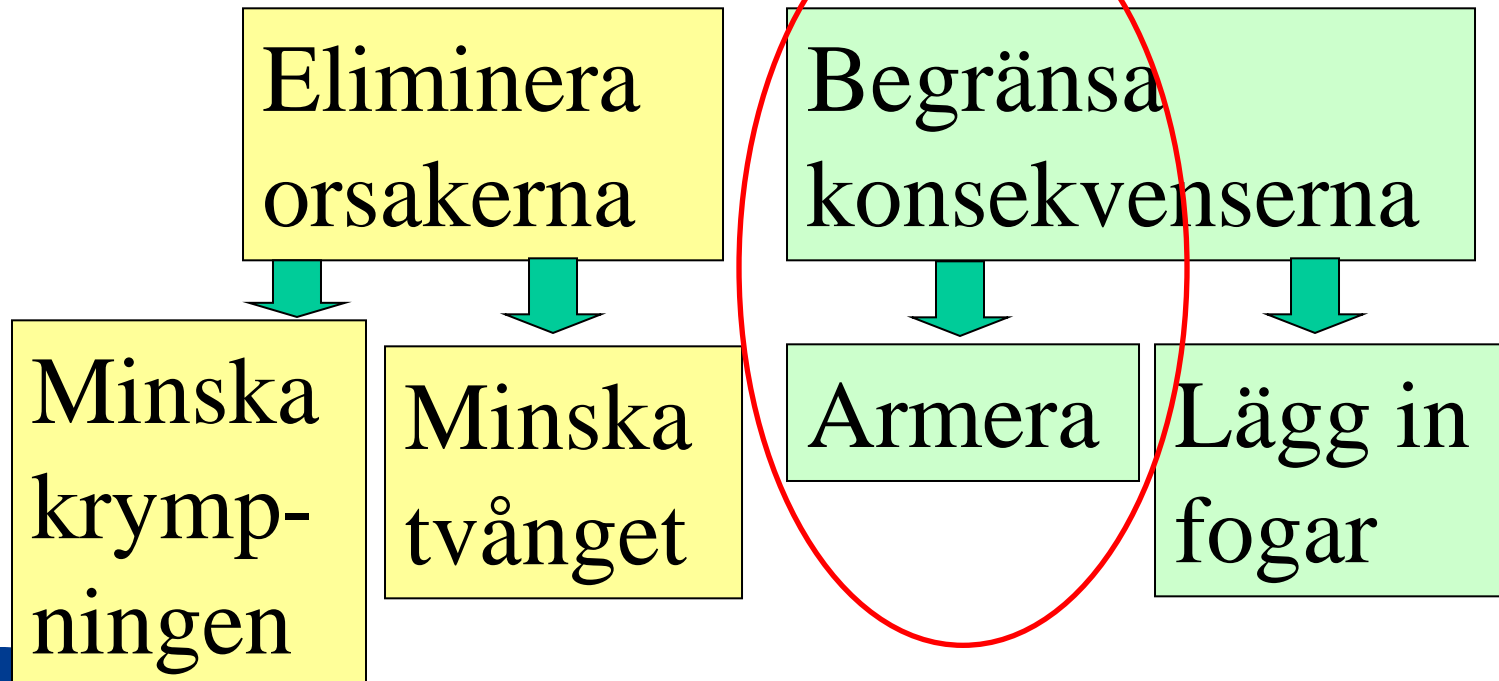


Att undvika okontrollerad sprickbildning

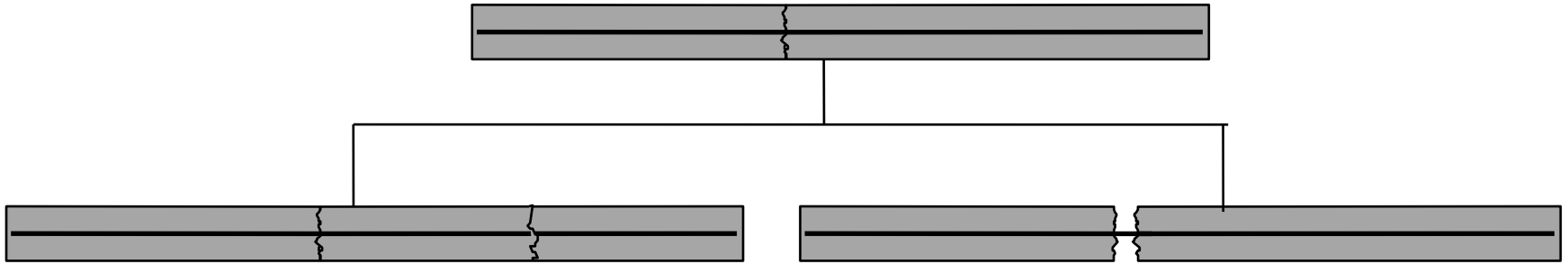
Problem:

Krympsprickor

Lösningar:



Armera för fleruppsprickning



Tillräcklig arm.

Dragkraften i stål
> dragkraften i
betongen

$$A_s \cdot f_{st} > A_c \cdot f_{ct}$$

Otillräcklig arm.

Dragkraften i stål
< dragkraften i
betongen

$$A_s \cdot f_{st} < A_c \cdot f_{ct}$$

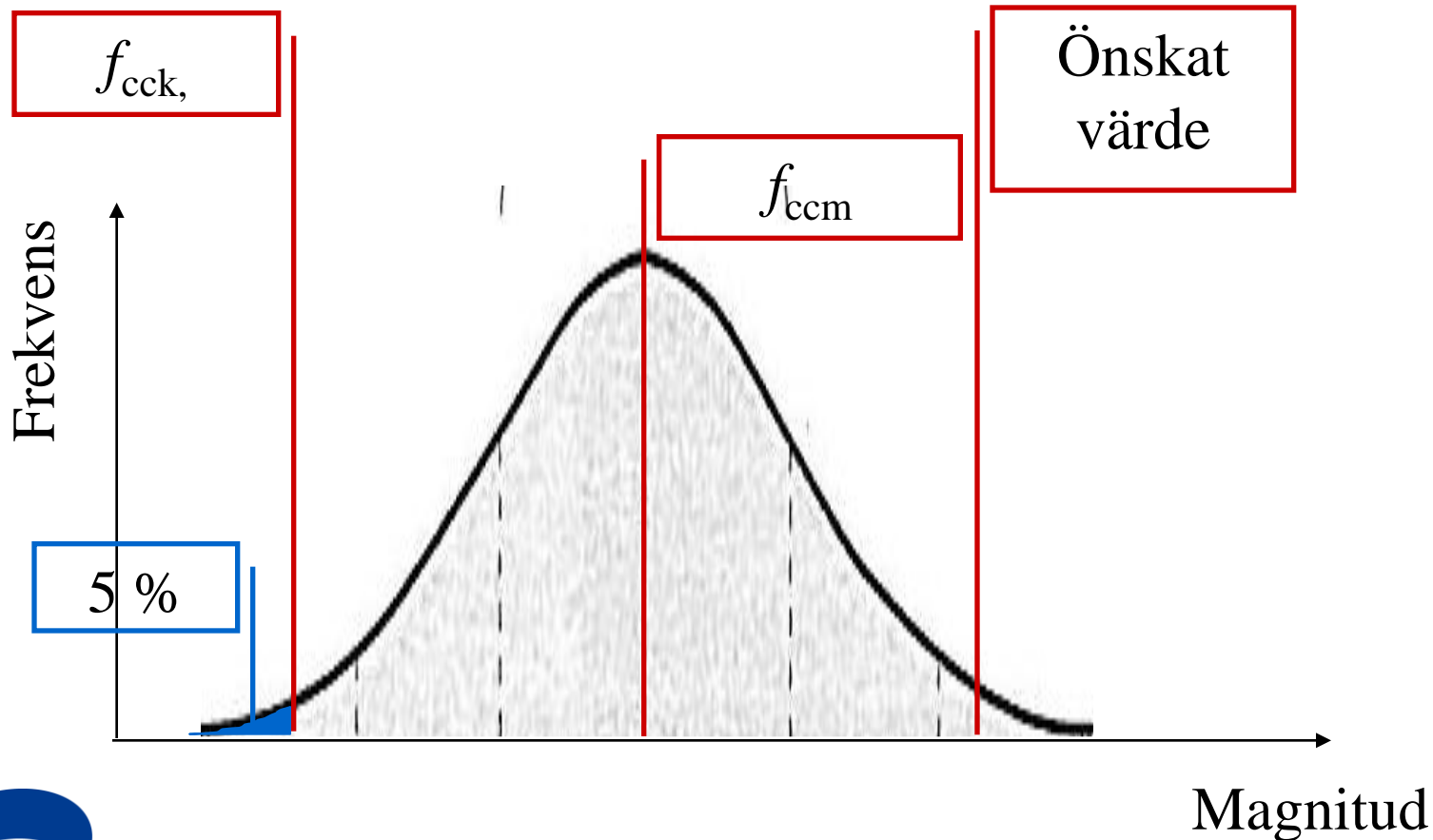


Ofta underskattas hållfastheten

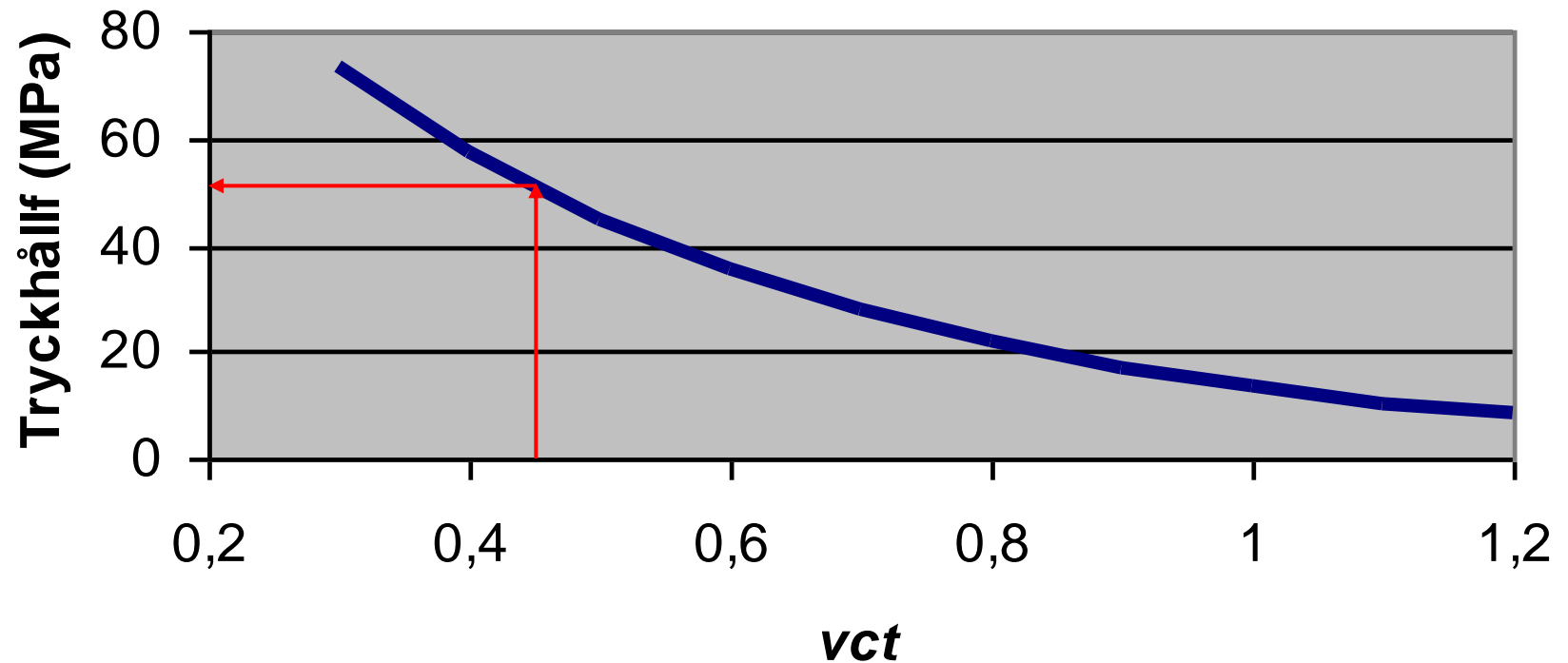
1. Säkerhetsfilosofin misstolkas
2. Hållfastheten harmoniseras inte med vct-krav för beständighet & uttorkning
3. Receptet ändras akut vid kyla
4. Hållfasthetstillväxten försummas



1. Säkerhetsfilosofin



2. *vct* och hållfasthet

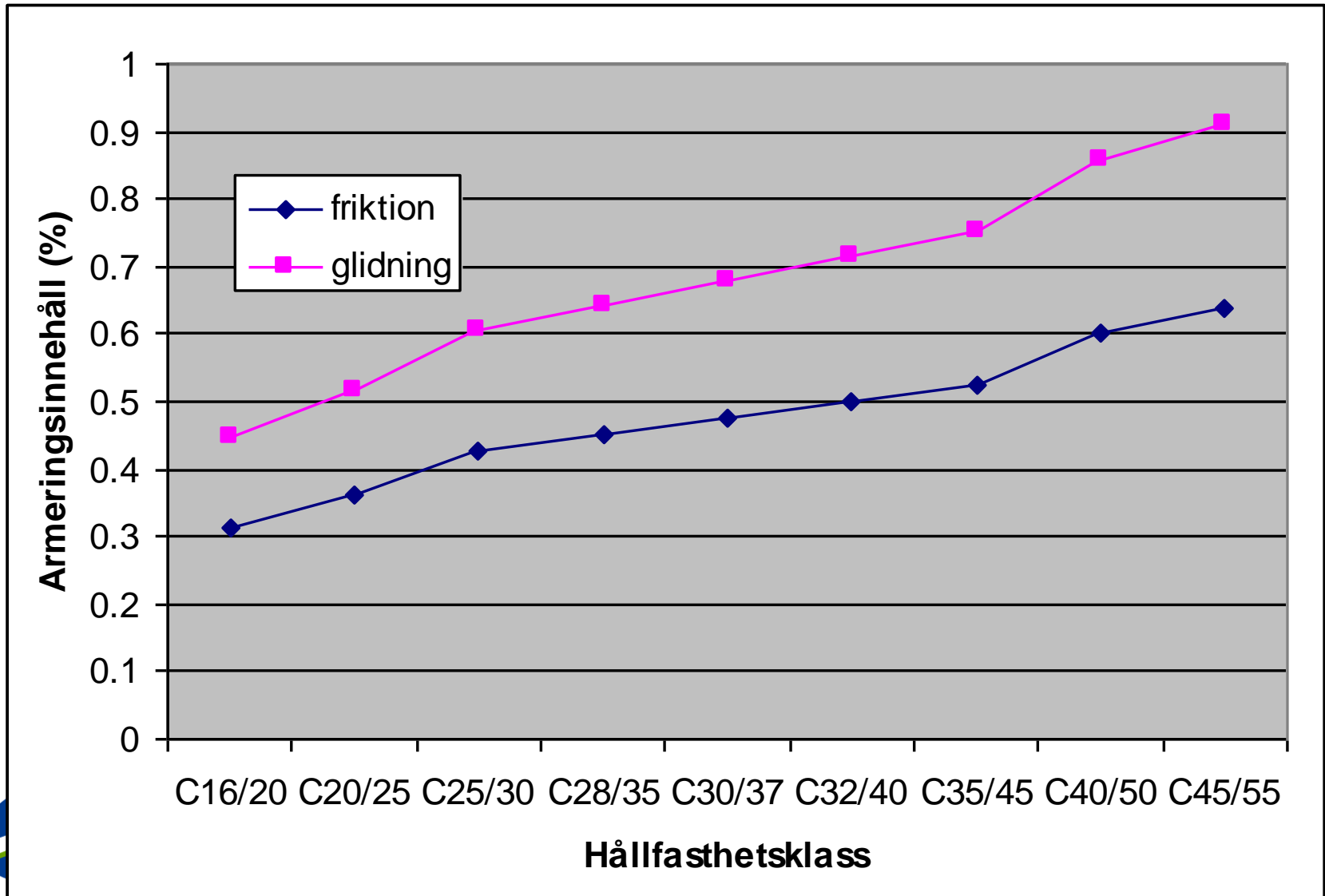


BBK 4.5.6 Minimiarmering för sprickfördelning

- $A_s \cdot \sigma_s \geq A_{ef} f_{cth}$ (4.5.6)
- A_s = armeringsarea
- A_{ef} = effektiv betongarea
- σ_s = dragspänning i armeringen ($\sigma_s < 420$ MPa, $\sigma_s \leq f_{yk}$)
krav på *vct* skall beaktas
- f_{cth} = högt värde på aktuell betongs draghållfasthet
- För platta på mark med friktion $\mu > 1$, får armeringen reduceras till $0,7 \cdot A_s$



Sprickarmering enligt BBK 04

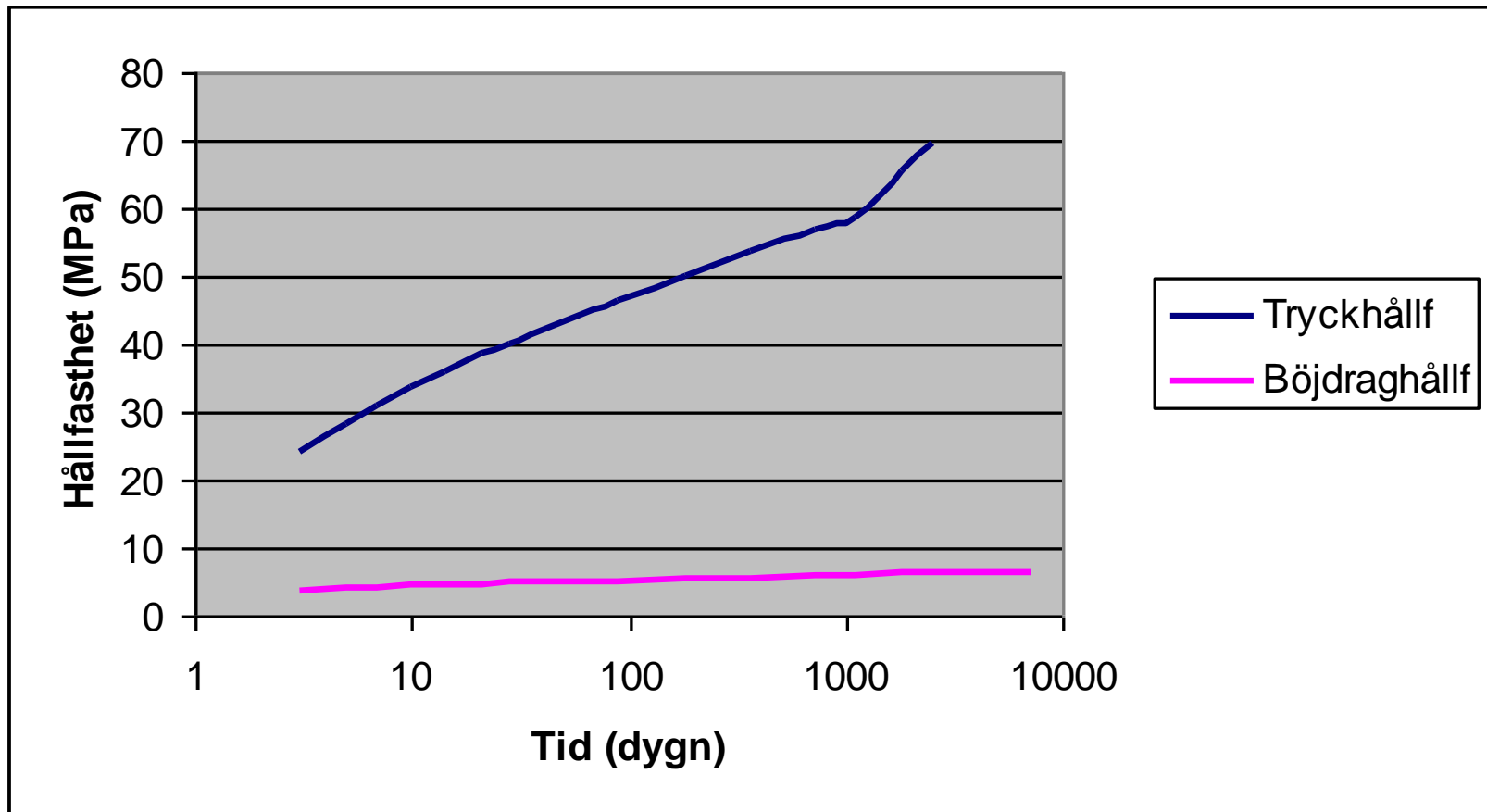


3. Högre hållfasthetsklass vid kyla

Klass	f_{cck} (MPa)	f_{ctk} (MPa)	ρ (%)
C 32/40	32	2,00	0,50
C 40/50	40	2,40	0,60



4. Hållfasthetstillväxt



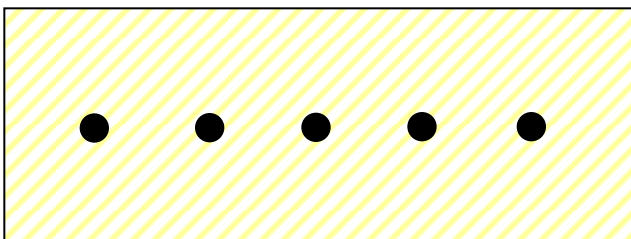
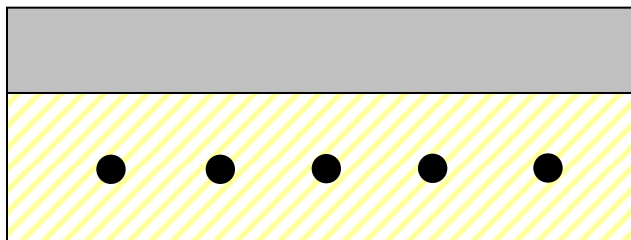
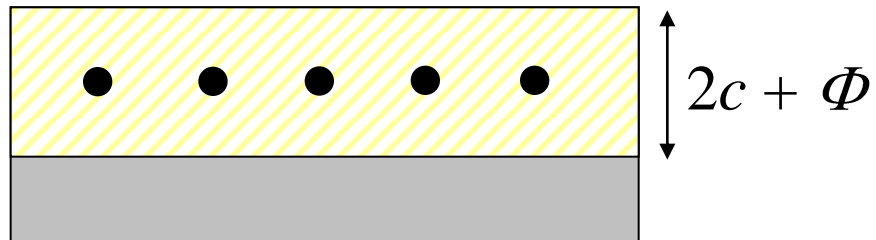
... och sen underskattar man arean
också!

- Hela tvärsnittet beaktas inte alltid då betongens dragkraft bestäms.
- Golvet är inte sällan tjockare än vad som var tänkt.
- Rätt armeringsmängd fördelas på för stor area \Rightarrow otillräckligt armeringsinnehåll.

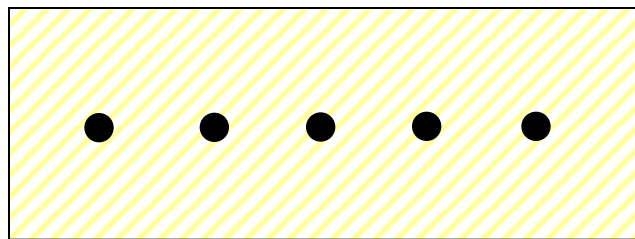
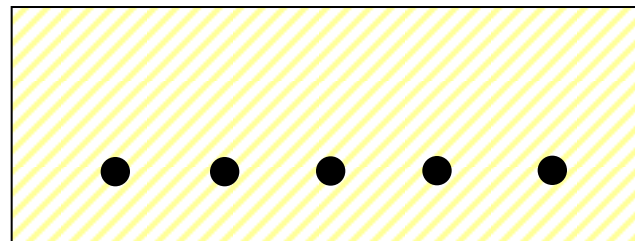
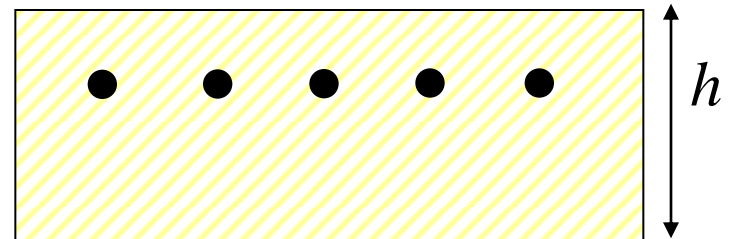


Effektiv betongarea

BBK 04



Hela tvärsnittet



Hur gör man då för att undvika problemen?



CBI Betonginstitutet

14-2011

ingår i SP-koncernen 

Framgångsreceptet

1. Ta fram Betongrapport nr 13.
2. Välj rätt sprickbreddsklass.
3. Välj betongrecept.
4. Bestäm hållfasthetsklass.
5. Räkna ut rätt armeringsmängd.
6. Var trogen projekteringen genom hela produktionen och följ kap 4 i utförandet.



Industrigolv

Rekommendationer för projektering, materialval, produktion, drift och underhåll

ISSN 1102-3341
ISRN SBF-RS--13--SE
ISBN 91-973445-7-5

- Industrigolv –
rekommendationer
för projektering,
materialval,
produktion, drift
och underhåll
- Svenska
Betongföreningens
betongrapport nr
13

SBF:s golvkommitté föreslår sprickbreddsklasser

- I. Mycket höga krav på säkerhet mot uppsprickning. Säkrast med spännarmering.
- II. Sprickbredder som normalt erhålls vid minimiarmering enligt BBK 04.
- III. Krav på begränsning ej nödvändigt annat än för viss tvärkraftsöverföring.
- IV. Konsekvensen av sprickor är försumbar.



Vad krävs för att nå en viss spricksäkerhetsklass?

Klass	I	II	III	IV
Fri krympning	0,5 ‰	0,6 ‰	0,8 ‰	Inga krav
Armering enl	"Skärpt" BBK	BBK	1/2 BBK	Inga krav
Utförandeklass	I	II	II	III
Härdningsklass (% $f_{cck}(28 d)$)	4 (70)	3 (50)	3 (50)	2 (35)



”Skärpt BBK”

- Armera för $1,5 \cdot f_{ctk}$ (klass II & II).
- Armera för hela betongtvärsnittet (klass II & II).
- Begränsa armeringsspänningen till 160-280 MPa enligt EK 2 (klass I).



Tabell 1.18 ger v_{ct} & draghållfasthet

Tabell 1.18 Uppskattade samband mellan v_{ct} och hållfasthetsklass för svensk fabriksbetong.

v_{ct}	Riktvärde för hållfasthet			
			Med frostbeständighetskrav *	
	C/K	f_{ctk}	C/K	f_{ctk}
0,60	C28/35	1,80	C25/30	1,70
0,55	C32/40	2,00	C28/35	1,90
0,5	C35/45	2,10	C32/40	2,00
0,45	C40/50	2,40	C35/45	2,10
0,4	C45/55	2,55	C40/50	2,40

* Frostbeständighetskrav genom lufttillsats = Exponeringsklass XF2-XF4



Slutord

- Viktigast att tidigt komma överens med beställaren om vilket golv hon vill ha.
- Golv med finare sprickor måste få kosta mer.
- Ändra inte ett vinnande koncept genom att höja hållfastheten, förtjocka golvet, spara armering eller slarva med härdning.

