

VABOR-ledenvergadering Almere, 21 juni 2012

XF4 moet luchtiger!

Ing. Peter de Vries FICT, ENCI BV



BETON is een materiaal op trots op te zijn!



Maar dit is ook heel mooi.



Mooie plaatjes hebben een keerzijde



Overlast beperkt zich niet tot weggebruiker



De combinatie levert lelijke plaatjes op





De combinatie levert lelijke plaatjes op







De combinatie levert lelijke plaatjes op



De combinatie levert lelijke plaatjes op





Correspondentie van producent naar opdrachtgever

Citaat:

- In opdracht van onze onderaannemer XXXX is er een schadediagnose opgesteld door dhr. XXXX van het bureau XXXX. Deze diagnose hebben we ook doen toekomen aan XXXX. Deze schadediagnose spreekt voor zich, er is sprake van vorstschade en die wijkt in negatieve zin niet af van het landelijk beeld na de strenge winter die 2009/2010 gekenmerkt heeft.
- *Wel bestaat er in de branche ernstige twijfel of de eis in redelijkheid wel gekoppeld mag worden aan in het werk gestorte betonverhardingen*
- Los van deze eis is het de vraag of het betonoppervlak zoals voorgeschreven in het bestek, gebezemd en behandeld met Tone Down, wel vorstbestand is. Het schadebeeld van afgelopen jaar plaatst daar in ieder geval vraagtekens bij.
- *Het ligt vooral op de weg van de opdrachtgever om nader onderzoek te verrichten naar oorzaak in relatie met besteksvorschriften en gestelde kwaliteitseisen.*



Opdrachtgever: de volgende keer kies ik weer asfalt



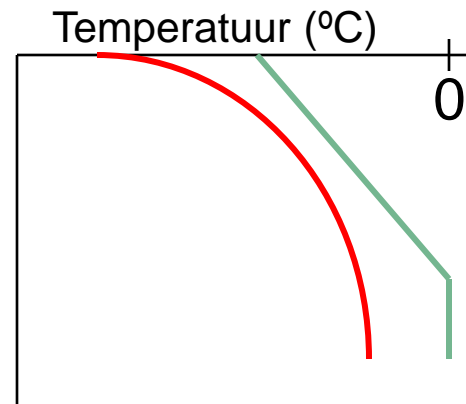
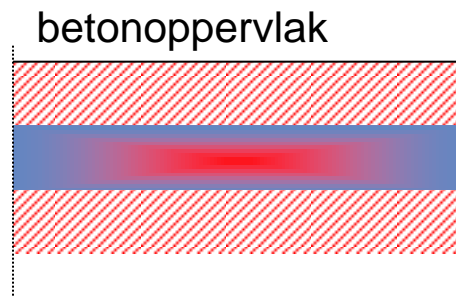
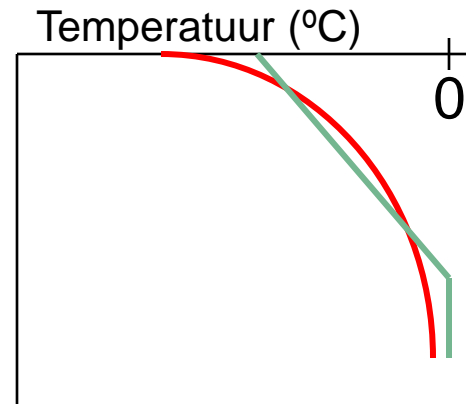
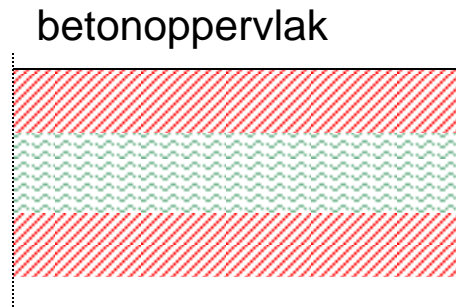
Oorzaak van schade tgv vorst- en dooizouten is zeer complex

Ondermeer de volgende parameters zijn hierbij van invloed:

- De mate van verzadiging van het poriesysteem (>85% = probleem);
- Poriegrootte en porieverdeling in cementsteen;
- Gemak van transport van bevrozend water door poriesysteem;
- De samenstelling van poriewater (opgeloste stoffen), osmose;
- Dooizouten zijn hygroscopisch en trekken water aan;
- Dooizouten/smelten onttrekt warmte aan onderliggend beton;
- **Het wel of niet ontstaan van ijslenzen;**
- Invloed van cementsoort / carbonatatie
- Glue-Spall Theory (TU-Delft)
- Gebrek aan nabehandeling



Ontstaan van ijslenzen



- betontemperatuur
- vriespuntsverlaging



Oorzaak van schade tgv vorst- en dooizouten is zeer complex

Ondermeer de volgende parameters zijn hierbij van invloed:

- De mate van verzadiging van het poriesysteem (>85% = probleem);
- Poriegrootte en porieverdeling in cementsteen;
- Gemak van transport van bevriezend water door poriesysteem;
- De samenstelling van poriewater (opgeloste stoffen), osmose;
- Dooizouten zijn hygroscopisch en trekken water aan;
- Dooizouten/smelten onttrekt warmte aan onderliggend beton;
- Het wel of niet ontstaan van ijslenzen;
- Invloed van cementsoort / carbonatatie;
- **Glue-Spall Theory (TU-Delft);**
- Nabehandeling.



Glue Spall Theory



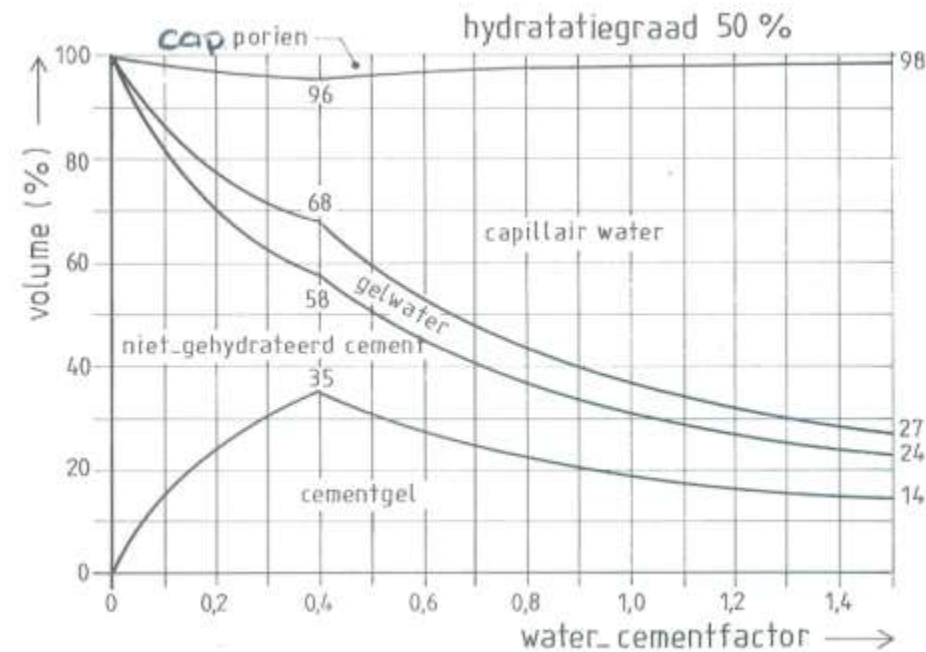
Oorzaak van schade tgv vorst- en dooizouten is zeer complex

Ondermeer de volgende parameters zijn hierbij van invloed:

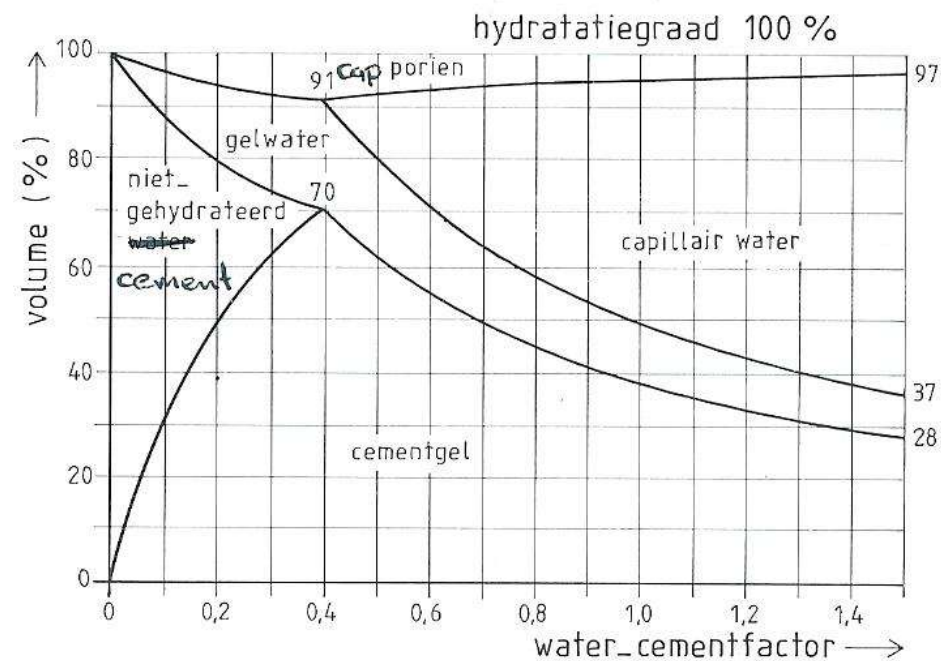
- De mate van verzadiging van het poriesysteem (>85% = probleem);
- Poriegrootte en porieverdeling in cementsteen;
- Gemak van transport van bevrozend water door poriesysteem;
- De samenstelling van poriewater (opgeloste stoffen), osmose;
- Dooizouten zijn hygroscopisch en trekken water aan;
- Dooizouten/smelten onttrekt warmte aan onderliggend beton;
- Het wel of niet ontstaan van ijslenzen;
- Invloed van cementsoort / carbonatatie
- Glue-Spall Theory (TU-Delft)
- **Gebrek aan nabehandeling**



Effect van nabehandelen op capillaire porositeit



3.11 Volumeverhoudingen in cementsteen bij 50% hydratatie



3.10 Volumeverhoudingen in cementsteen bij 100% hydratatie



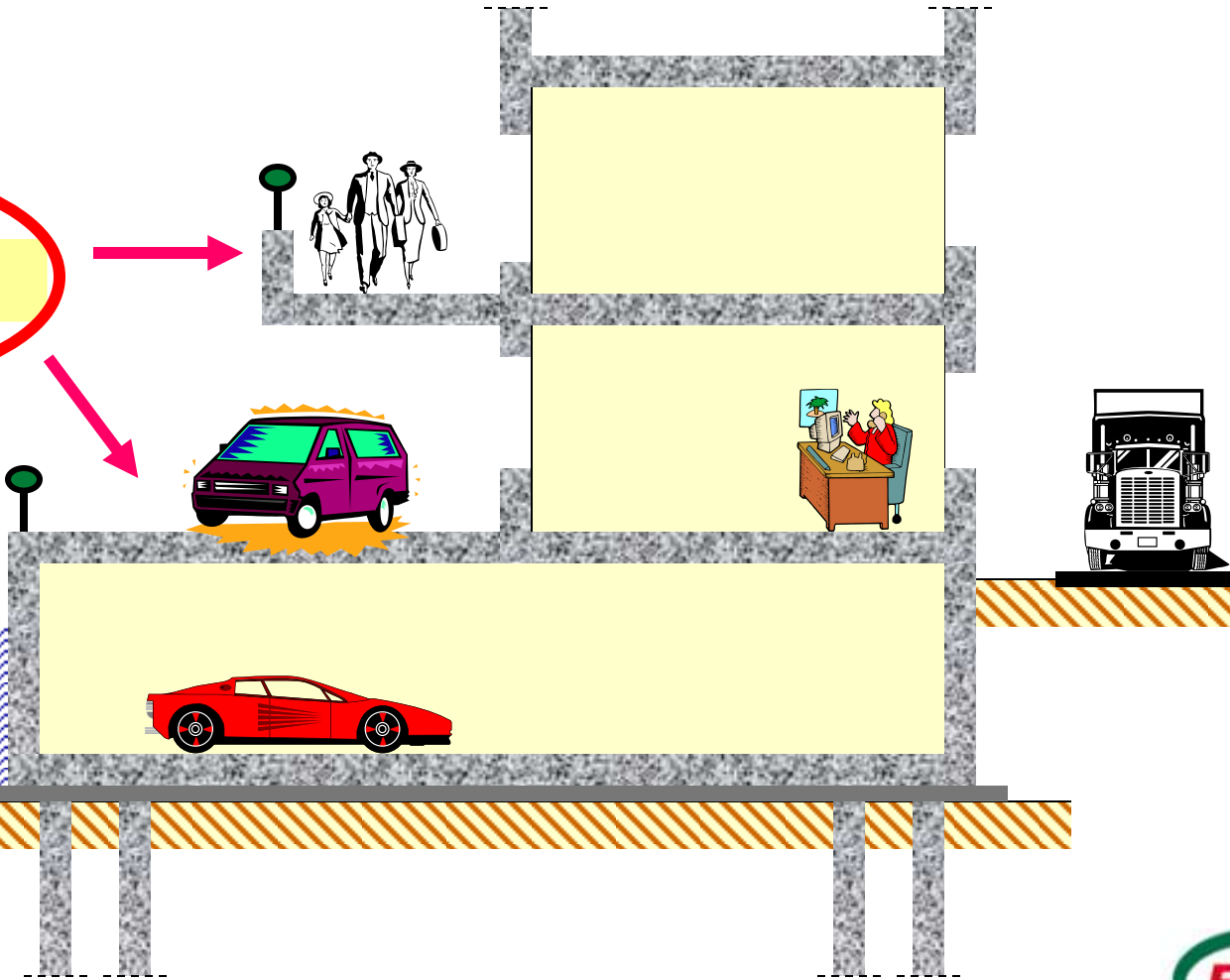
NEN-EN 206 en NEN 8005

Aantasting door vorst/dooi, met of zonder dooizouten (XF) Beton dat nat is en is blootgesteld aan flinke vorst/dooi wisselingen.		
	Omschrijving	Voorbeelden
XF1	Niet volledig verzadigd met water, zonder dooizouten	<ul style="list-style-type: none">■ Verticale betonoppervlakken blootgesteld aan regen en vorst.
XF2	Niet volledig verzadigd met water, met dooizouten	<ul style="list-style-type: none">■ Verticale betonoppervlakken of wegconstructies blootgesteld aan vorst en verstoven dooizouten. (Spatzone bij wegen)
XF3	Verzadigd met water, zonder dooizouten	<ul style="list-style-type: none">■ Horizontale betonoppervlakken blootgesteld aan regen en vorst.
XF4	Verzadigd met water, met dooizouten	<ul style="list-style-type: none">■ Horizontale betonoppervlakken blootgesteld aan regen en vorst met dooizouten.■ Spatzone van constructies in zee blootgesteld aan vorst.



Milieuklassen: Woning en utiliteitsbouw

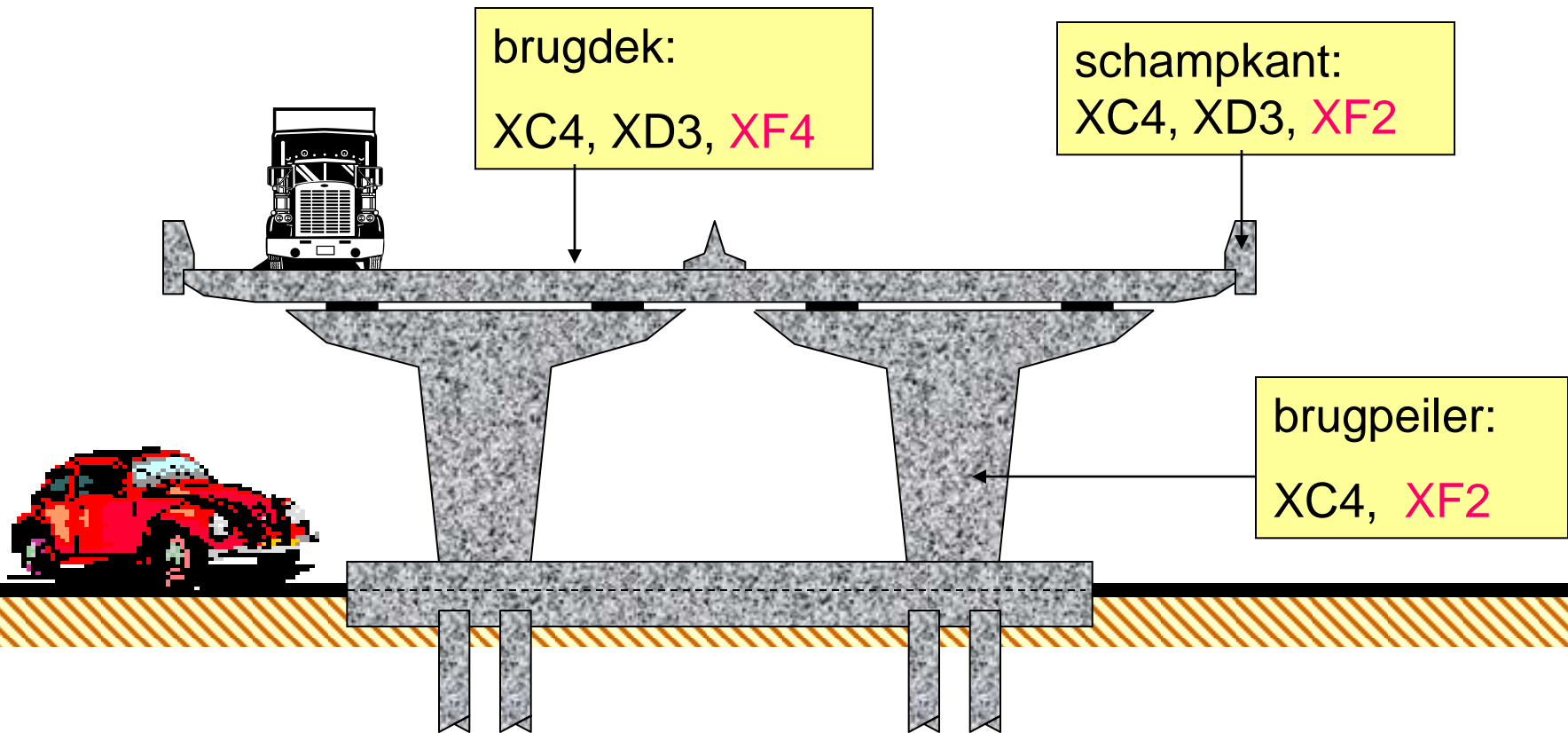
XC4, XD3, **XF4**



binnenwater



Milieuklassen: Kunstwerken



NEN 8005 schrijft voor....

Milieuklasse	max. wcf	min. cementgehalte kg/m ³	Grootste korrel D in mm	Luchtgehalte % v/v
XF1	0,55	300	-	-
XF2	0,55	300	63 31,5 16 8	3,0 3,5 4,0 5,0
XF2	0,45	300	-	-
XF3	0,50	300	-	-
XF4	0,50	300	63 31,5 16 8	3,0 3,5 4,0 5,0
XF4	0,45	320	-	-



Waarom gaat het dan toch vaak mis?



Meestal kiest men voor de samenstelling zonder lucht !!

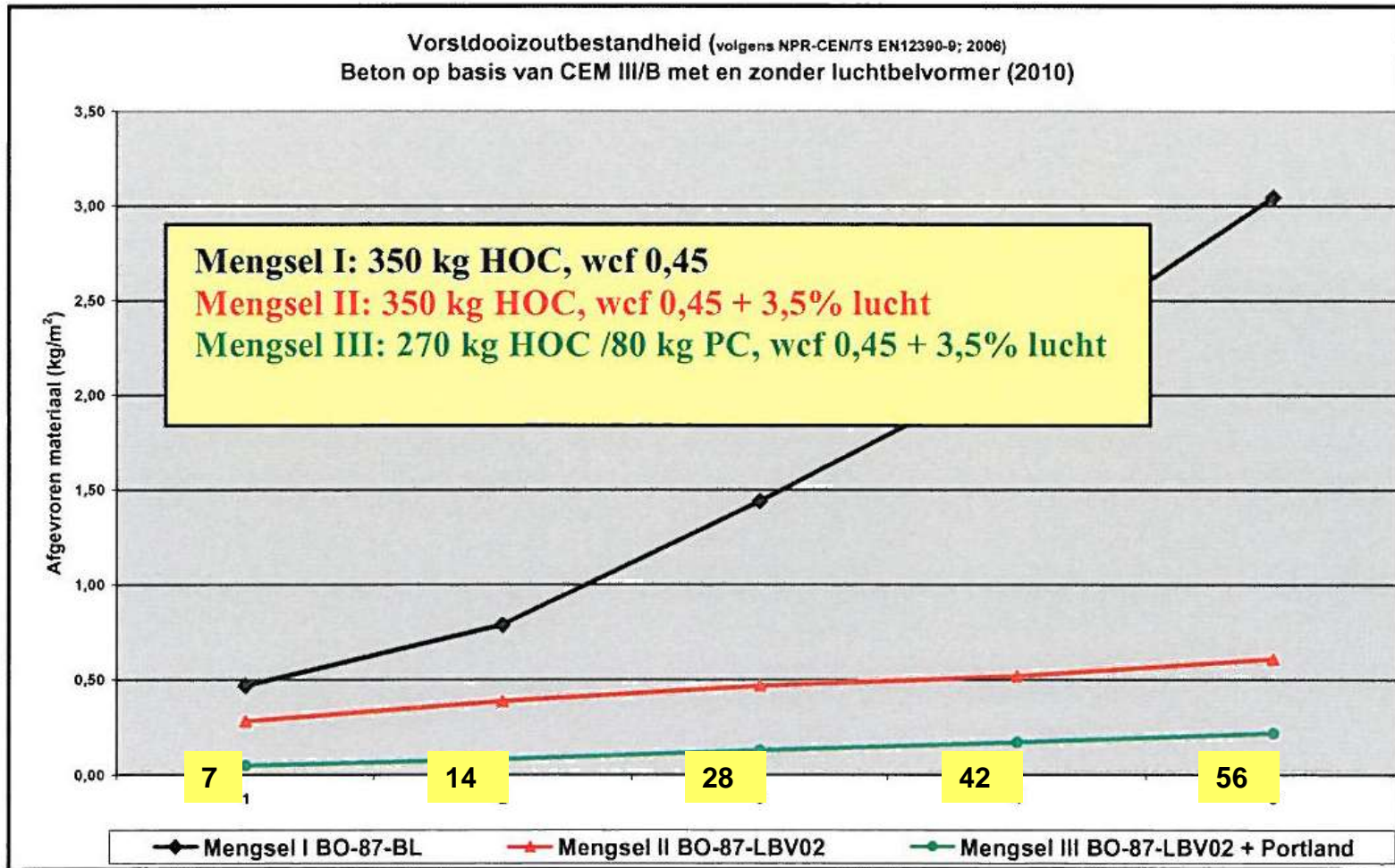
NEN 8005 schrijft voor....

Milieuklasse	max. wcf	min. cementgehalte kg/m ³	Grootste korrel D in mm	Luchtgehalte % v/v
XF1	0,55	300	-	-
XF2	0,55	300	63 31,5 16 8	3,0 3,5 4,0 5,0
XF2	0,45	300	-	-
XF3	0,50	300	-	-
XF4	0,50	300	63 31,5 16 8	3,0 3,5 4,0 5,0
XF4	0,45	320	-	-



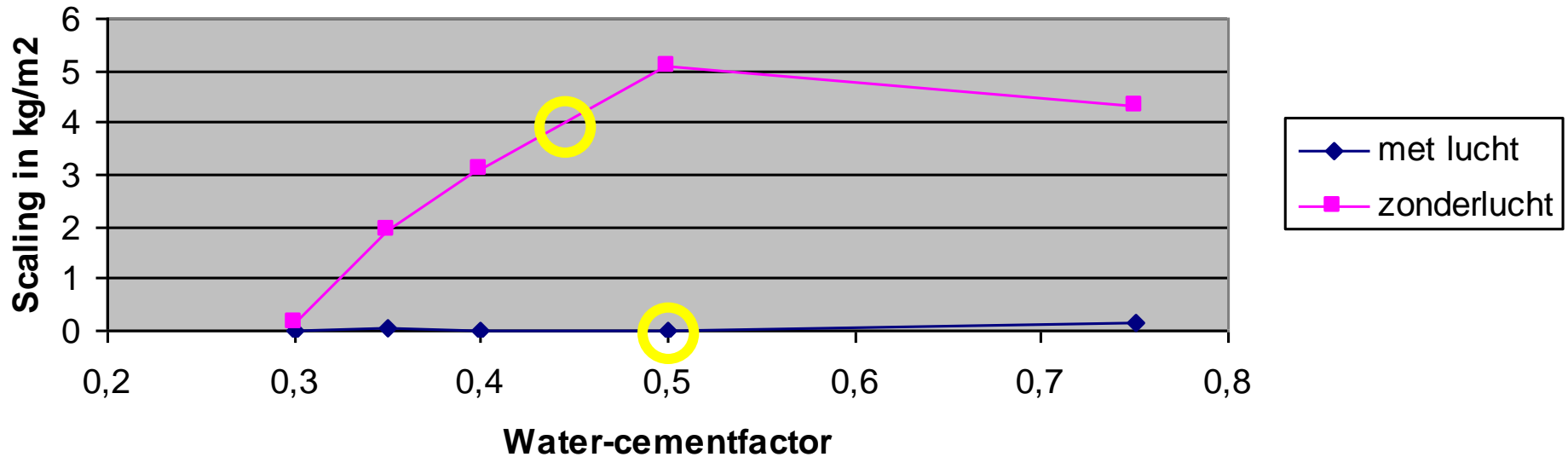
De norm suggereert gelijkwaardigheid

Effect van wel of geen lucht i.c.m. CEM III/B



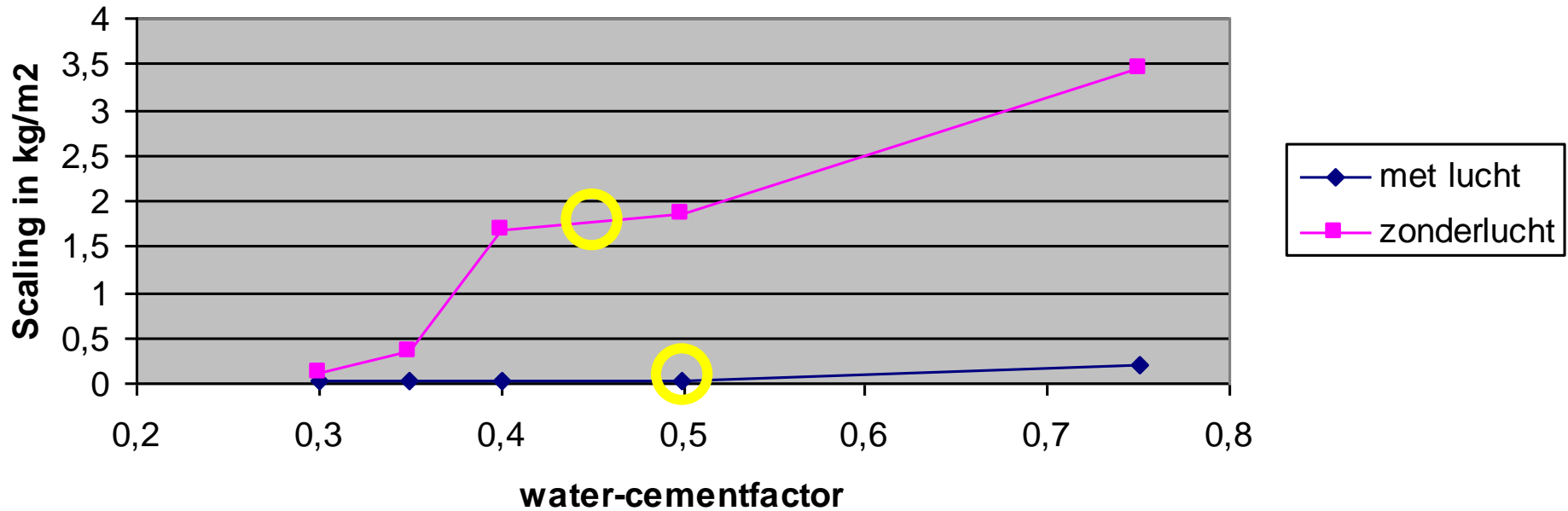
CBI Swedisch Cement and Concrete Research Institute Workshop Nordic miniseminar (november 2008)

CEM I, scaling na 28 vorst-dooi cycli
(slabtest gestart na 31 dagen)

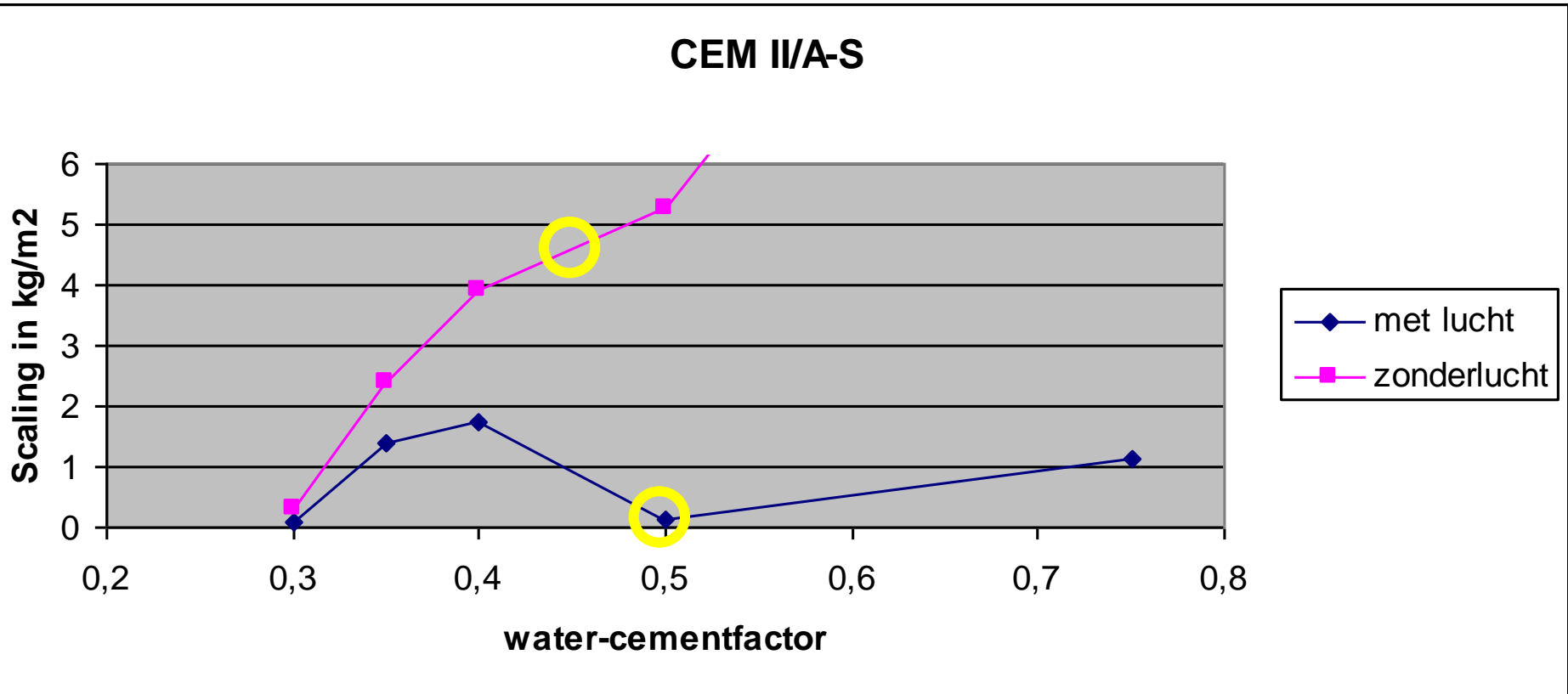


CBI Swedisch Cement and Concrete Research Institute Workshop Nordic miniseminar (november 2008)

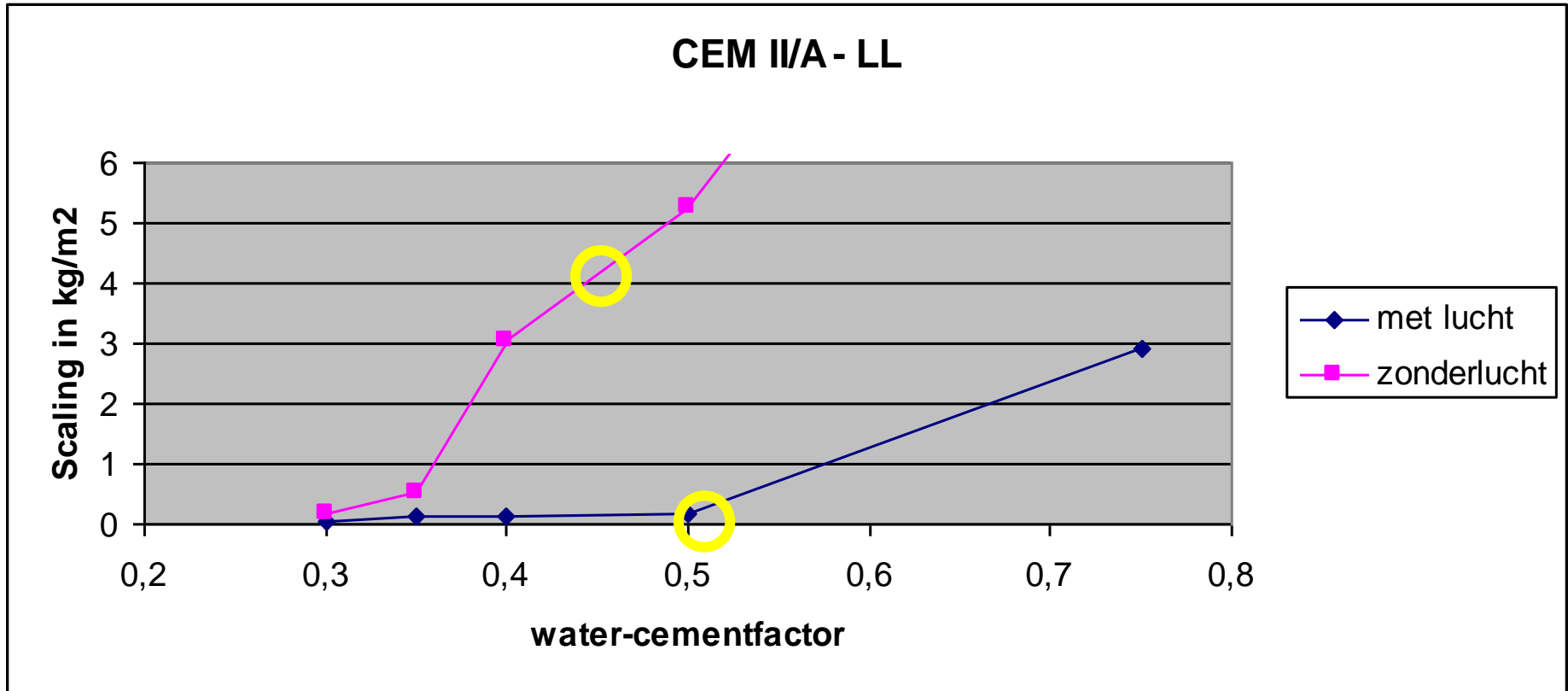
95% CEM I + 5% silica



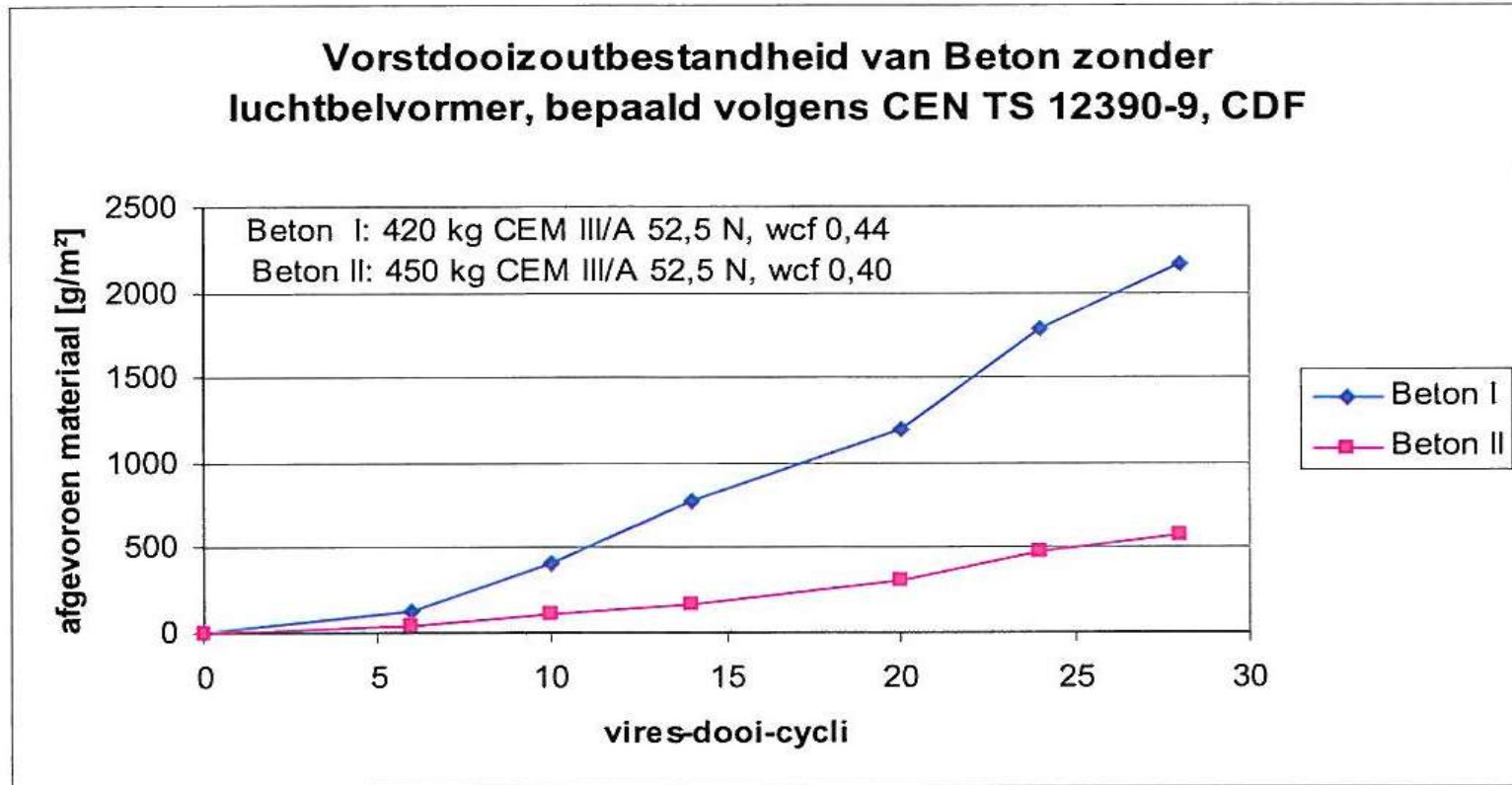
CBI Swedisch Cement and Concrete Research Institute Workshop Nordic miniseminar (november 2008)



CBI Swedisch Cement and Concrete Research Institute Workshop Nordic miniseminar (november 2008)



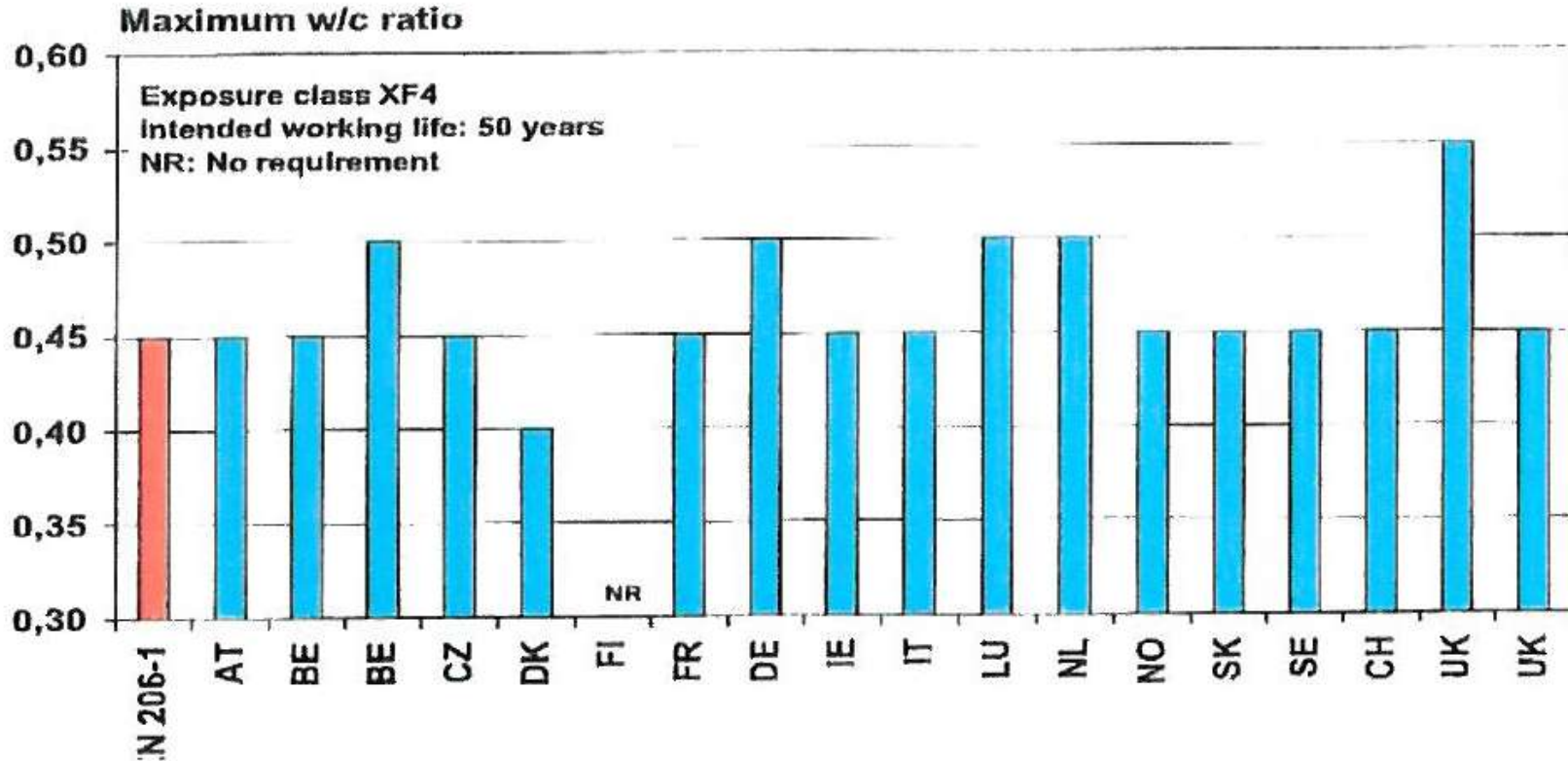
Invloed water-cementfactor



Het kan dus wel, het is alleen de vraag of we dat willen !



Wat doet het buitenland (survey van CEN/TC104/SC1)



Meerderheid van de landen: wcf 0,45 mèt lucht



Hoe nu verder ?

Advies ter overweging aan

NEN / CUR-commissie 353 039 / VC 12 Beton:

- **Schrap de keuzemogelijkheid in NEN 8005;**
- **Samenstellingseis XF4: wcf 0,45 mèt lucht**

En voor de constructeurs/bestekschrijvers:

- **XF4 in de juiste bouwdelen voorschrijven**

Valkuil: zelfverdichtend beton met hoge pasta gehaltenes!



Verdwenen betonhuid kan ook mooi zijn

