

# JWG WORKSHOP, OKT. 2014, BRUXELLES

- To tætpakkede dage med præsentationer
- 30+ deltagere
- Mange input bakket op af resultater og observationer – specielt fra de nordiske lande
- TU Munchen har bearbejdet store mængder data
- Stor diskussionslyst men også store forskelle i holdning til nyt koncept

# JWG WORKSHOP, OKT. 2014, BRUXELLES

## BAGGRUNDSDOKUMENTER

- ISO 16204:2012 Durability – Service Life Design of Concrete Structures
- Fib Model Code for Concrete Structures 2010, udgivet i 2013, indeholdende et kapitel om Service Life Design (SLD)
- Fib Bulletin 34, Model Code for SLD, 2006
- JWG CEN-TC 250/104,  
N25 dateret 2014-02-14 og N26 dateret 2014-03-04

# DESIGN UD FRA GRÆNSETILSTANDE OG SANDSYNLIGHED FOR SVIGT

- Sikkerhedsindeks  $\beta$

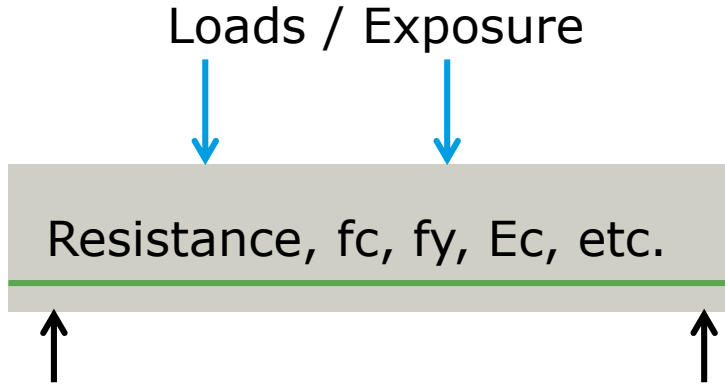
**Table 3.3-2:**  $\beta$ -values related to the failure probability  $P_f$ , according to EN 1990:2002

$P_f$	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$	$10^{-6}$
$\beta$	1.28	2.32	3.09	3.72	4.75

Anvendelsestilstande  
SLS, SLD

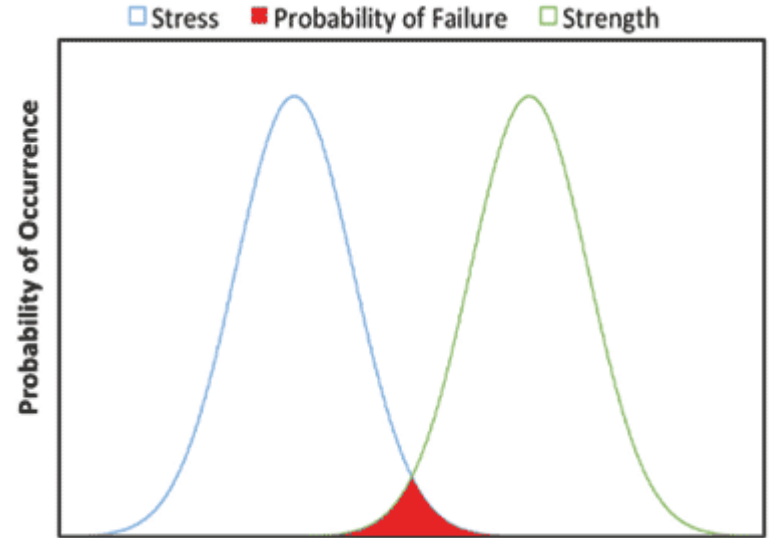
ULS

# DESIGN KONCEPT



**Design: Load  $\leq$  Resistance**

Normalt skal designeren ikke tænke særligt meget over holdbarhed og materialevalg... Stort set alt er indeholdt i Eurocodes 0, 1 og 2



# SERVICE LIFE DESIGN, DEEMED-TO-SATISFY

I DK har vi samlet disse i 4 miljøklasser. Defineret i DS 2426

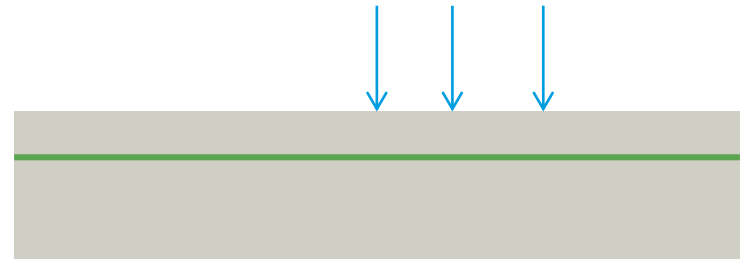
Eksponeringsklasser:  
10 klasser mht. armeringskorrosion  
7 klasser mht. indre stabilitet/nedbrydning  
X0  
Defineret i EN 206

Temp., Frost-Tø, Fugt, Klorider, Sulfat, Syre, CO<sub>2</sub>, etc.

Krav til:  
Max. V/C, min. styrkeklasse, min. C, cementtype og binderkomposition, luft, alkaliindhold, kloridindhold...

RA

...samt til min. dæklag og max. revnevidde



# SERVICE LIFE DESIGN, JWG CONCEPT

Uklart hvordan EN 13670  
"Execution" indbygges i  
konceptet og hvordan  
overensstemmelse  
dokumenteres...

Eksponeringsklasser:  
10 klasser mht.  
armeringskorrosion  
7 klasser mht. indre  
stabilitet/nedbrydning  
X0  
Defineret i EN 206

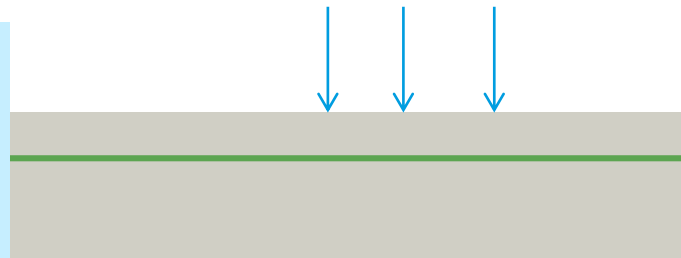
Transportmodeller  
eksisterer

Mangler  
tidsmodeller

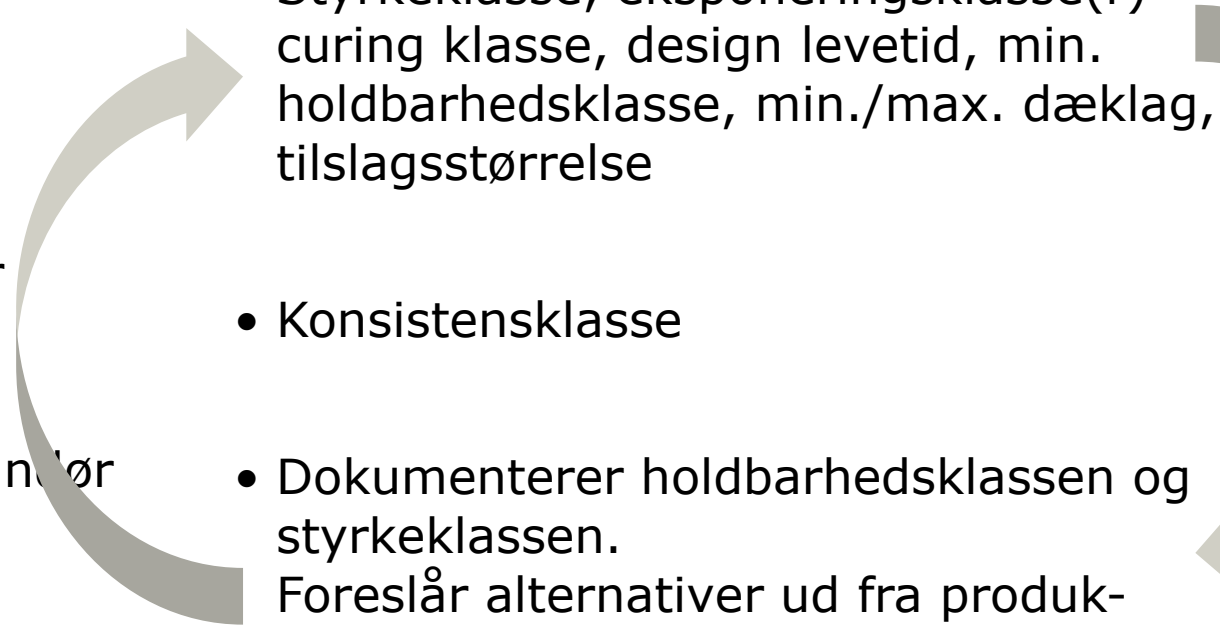
Temp., Frost-Tø, Fugt,  
Klorider, Sulfat, Syre,  
CO<sub>2</sub>, etc.

Betonproducenten deklarerer forskellige  
holdbarhedsklasser (og styrkeklasser), som man  
kan kombinere med dæklagskrav afhængigt af  
eksponeringsforhold og krav til levetid.

Ydeevne eftervises vha. prøvning.



# HVEM GØR HVAD ?

- 
- Designer
    - Styrkeklasse, eksponeringsklasse(r) curing klasse, design levetid, min. holdbarhedsklasse, min./max. dæklag, tilslagsstørrelse
  - Entreprenør
    - Konsistensklasse
  - Betonleverandør
    - Dokumenterer holdbarhedsklassen og styrkeklassen.  
Foreslår alternativer ud fra produktionsforhold

# IKKE BEHOV FOR NYE DEEMED-TO-SATISFY KRAV

Table 5 Exposure resistance classes, definitions, classification standards and deemed to satisfy values for various binder compositions (example, preliminary values)

Preliminary values	Carbonation resistance class RC				Chloride resistance class RSD			Frost resistance class RF	
	RC20	RC30	RC40	RCX0 <sup>1</sup>	RSD45	RSD60	RSD75	RF2	RF10
Definition of class, depth of front after 50 years (mm)	20	30	40	-	45	60	75		
Classification standard	EN xxx	EN xxx	EN xxx	EN xxx	EN yyy	EN yyy	EN yyy	EN zzz	EN zzz
Deemed to satisfy	Maximum w/b-ratio b is the sum of cement and additions in the concrete, within the limits defining the cements according to EN 197-1								
CEM I	0,55	0,60	0,65	0,90	NA	NA	0,45 <sup>2</sup>		
CEM II-A	0,45	0,55	0,65	0,90	0,40	0,50	0,60		
CEM II-B	0,40	0,50	0,60	0,75	0,40	0,50	0,60		
CEM III-A	NA	0,45	0,55	0,75	?	?	?		
CEM III-B	NA	NA	0,45	0,65	0,38	0,45	0,55		
Minimum binder content (kg/m <sup>3</sup> )	280	280	280	240	280	280	280		

<sup>1</sup> Class RCX0 shall only be allowed in exposure class X0

<sup>2</sup> CEM I shall only be used with minimum 4% silica fume

NA means that no deemed to satisfy values are given for that combination of binder and resistance class



# AFSLUTTENDE BEMÆRKNINGER

- Brug for “worked examples” til at forklare konceptet
- Prøvning og overensstemmelseskontrol kræver nøje overvejelser
- Trade-off muligheder mellem materialekvalitet og dæklag
- Implementering af udførelsesstandardens klasser
- Pas på med nye deemed-to-satisfy krav
- Håndtering af XA og XF eksponeringsklasser
- Behov for obligatorisk uddannelseskrav...?