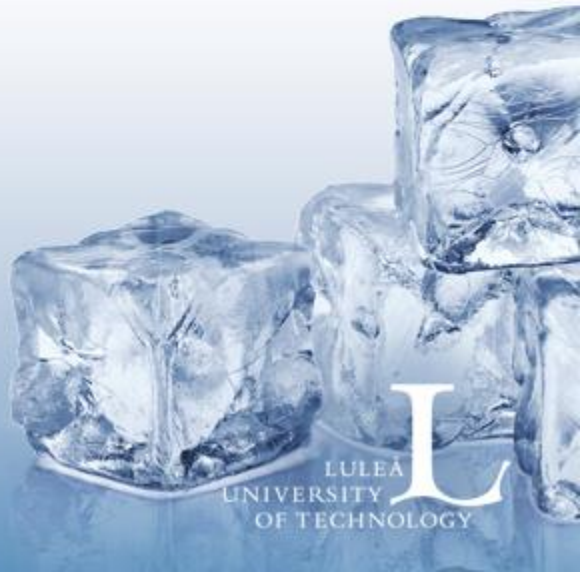
Svenskt sprickseminarium
16 oktober, 2017, Stockholm

UTVÄRDERING AV DEN SVENSKA SPRICKMODELLEN

Jonny Nilimaa[1]

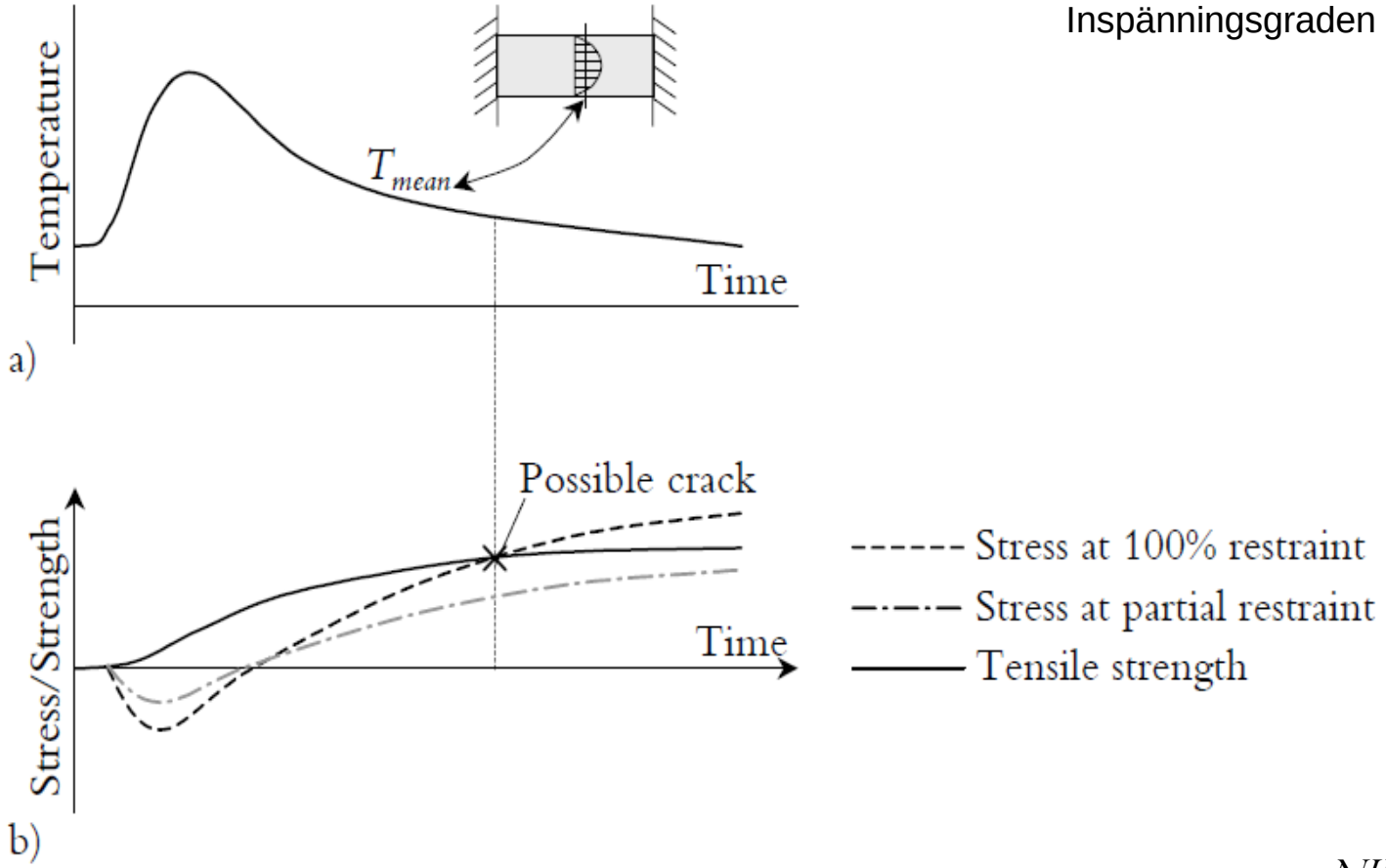
Petter Eriksson, Anders Hösthagen, Mats Emborg

[1]Presenting Author



VAD ÄR TERMISKA SPRICKOR I BETONGKONSTRUKTIONER?

Uppsprickning pga exotermiska reaktioner



<u>Faktorer som påverkar</u>

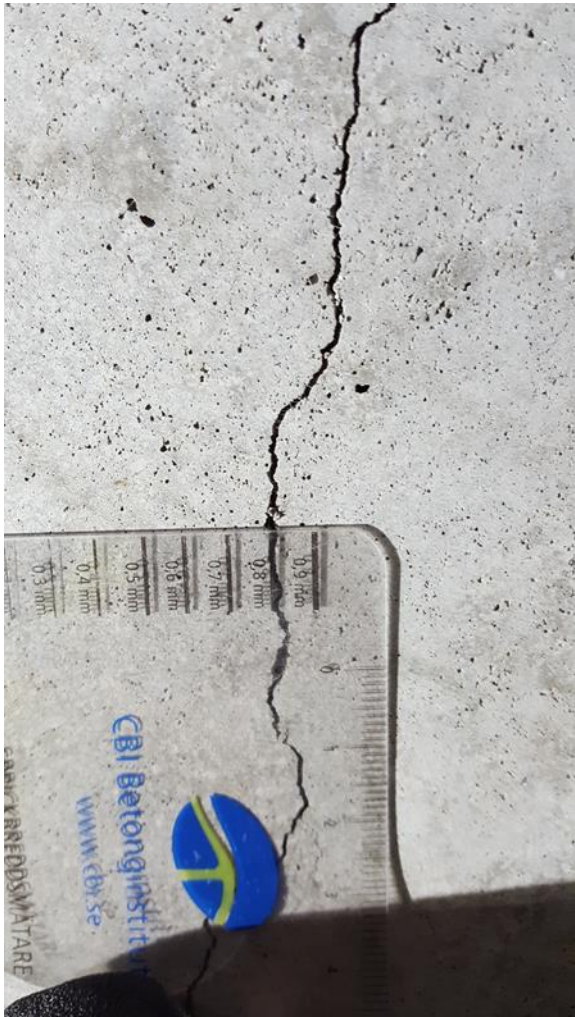
Temperaturutvecklingen
Hållfasthetsutvecklingen
Inspänningsgraden

NILSSON M. (2003)

VARFÖR BEHÖVER VI RÄKNA PÅ SPRICKRISKEN?

$$\eta = \left(\frac{\sigma_t(t)}{f_{ct}(t)}\right)^{max} \approx \left(\frac{\varepsilon_t(t)}{\varepsilon_{ct}(t)}\right)^{max}$$

- Förutsäga sprickor
- Undvika sprickor
- Hållbarhet
- Säkerhet



VAD ÄR DEN SVENSKA SPRICKMODELLEN?

- Infördes i Bro 94
- 3 metoder
  1. Restriktioner på T, C och w/c
  2. Handboksberäkningar på 4 typfall
  3. <u>Avancerade beräkningsprogram (Contest)</u>
- **Exponeringsklasser** och **materialparametrar** styr säkerhetsfaktorn, Γ

$$\Gamma = \frac{1}{\eta}$$

VILKA SÄKERHETSFAKTORER ANVÄNDS?

Exponerings-klass	**Materialparametrar**		
	Kompletta	$360 \leq C \leq 430$ kg/m^3	$430 < C \leq 460$ kg/m^3
XC2	1,05	1,18	1,33
XC4	1,11	1,25	1,42
XD1, XS2	1,18	1,33	1,54
XD3, XS3	1,25	1,42	1,67
Konstruktioner utsatta för ensidigt vattentryck			
Alla klasser	1,42	1,67	2,0

$$\Gamma = \frac{1}{\eta}$$

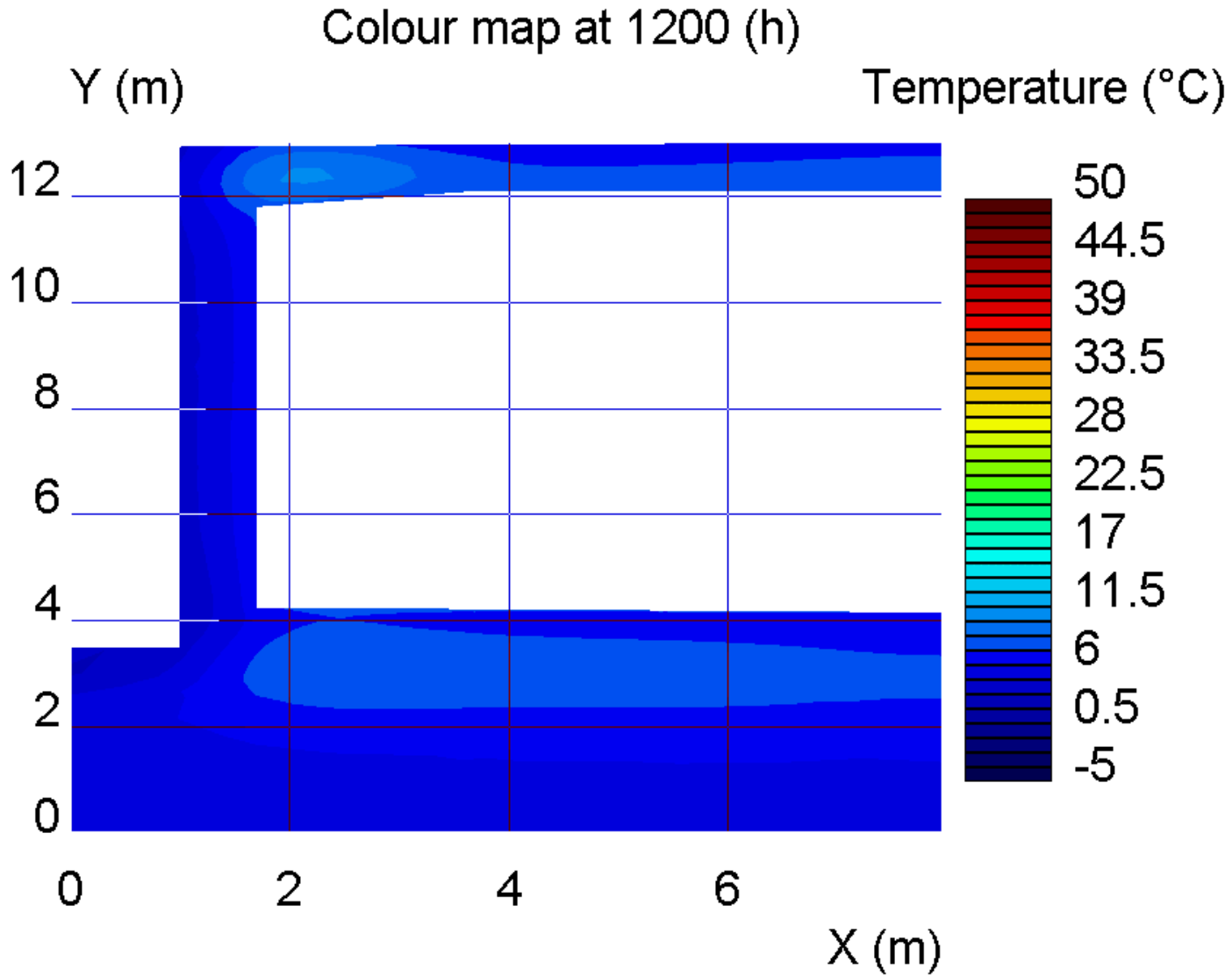
HUR KAN VI UNDVIKA TERMISKA SPRICKOR?

- Byta betong
- Minska inspänningsgraden
- Kylning av betong
- <u>Uppvärmning av befintlig betong</u>

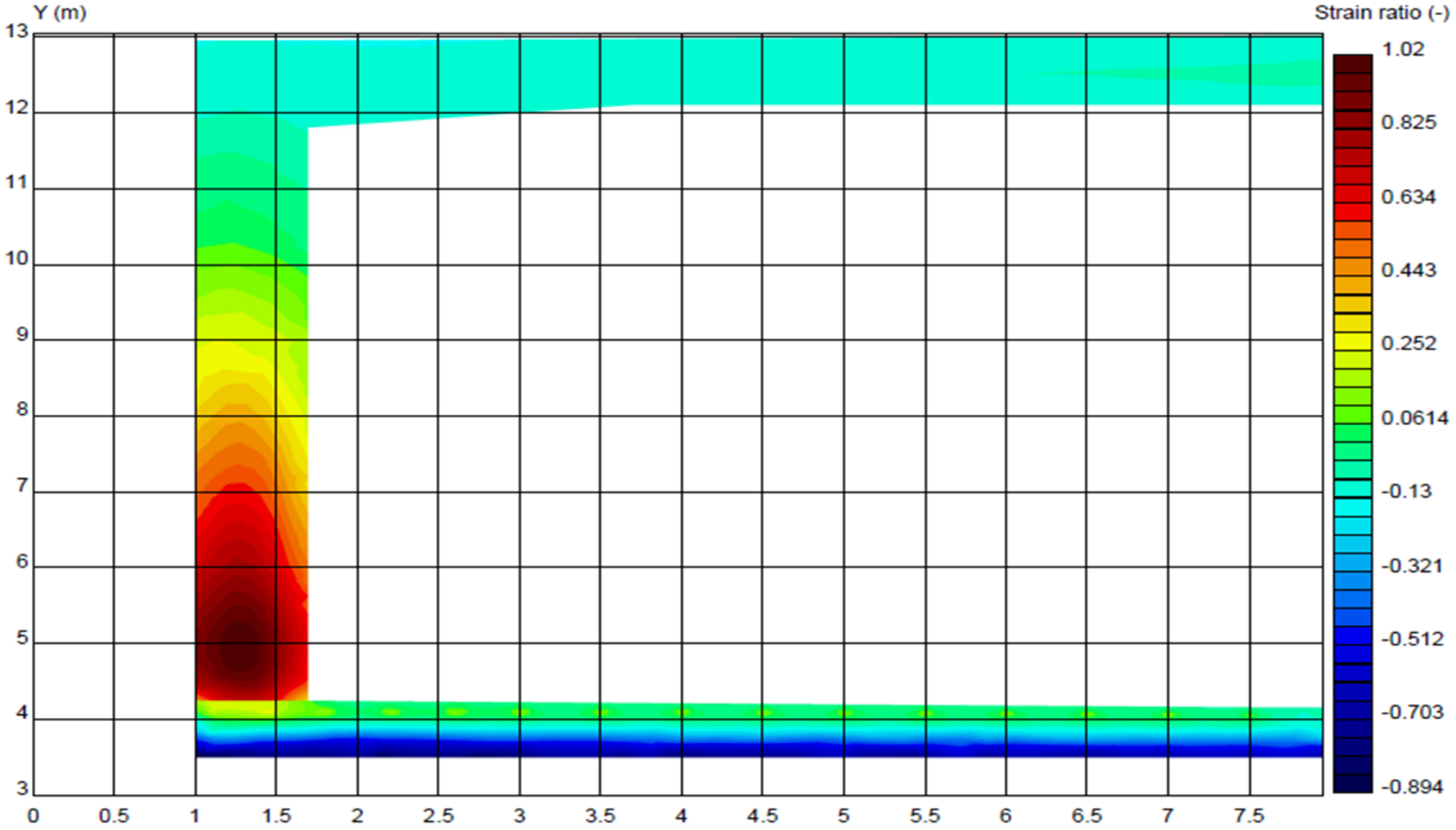
METOD – UPPFÖLJNING AV 3 KONSTRUKTIONER

1. Förkalkyler (Antagna förhållanden)
2. Efterkalkyler (Verkliga förhållanden)
3. Sprickinventering
4. Jämförelse Sprickrisk – Verkliga sprickor

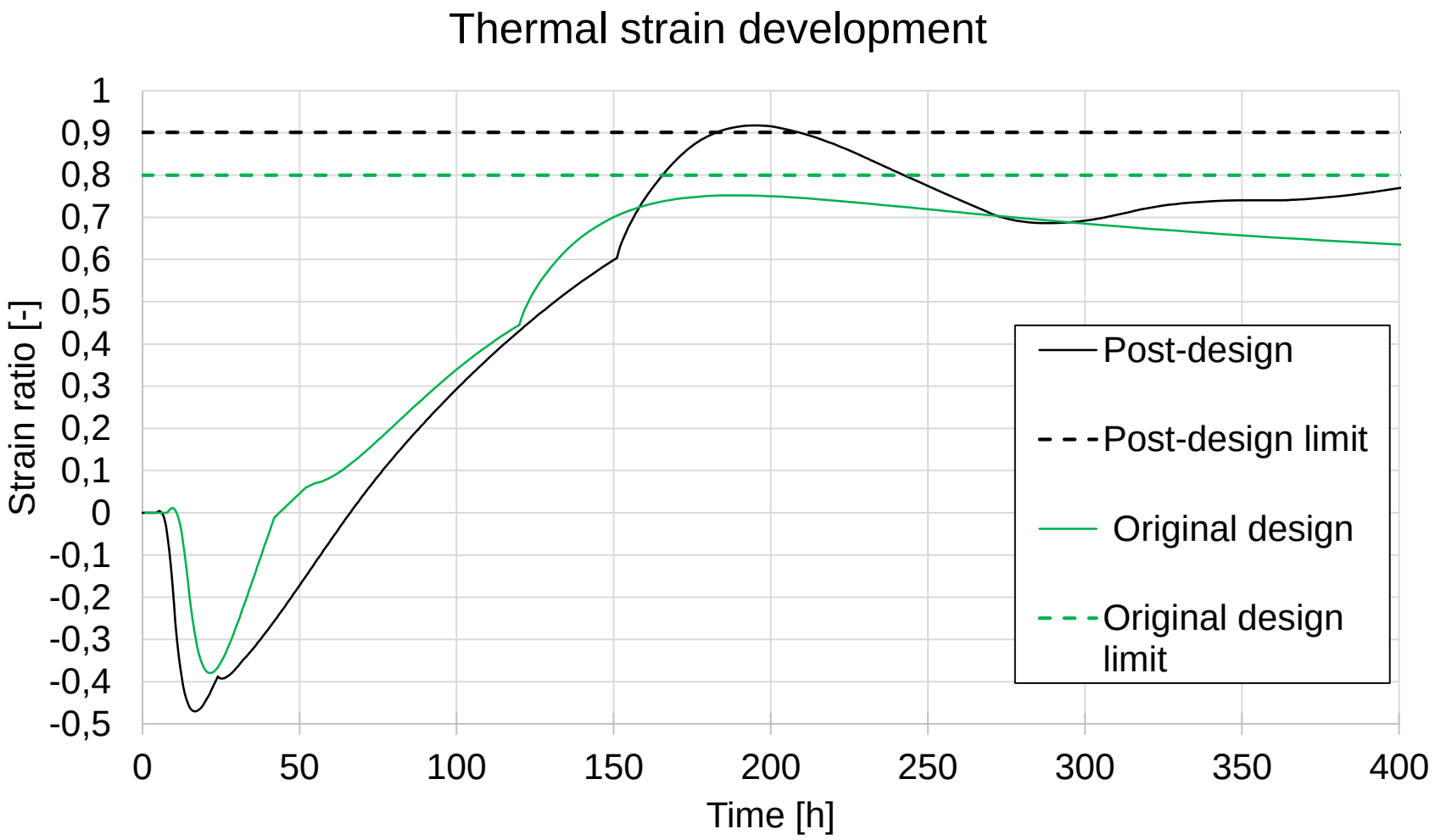
RESULTAT – TEMPERATURUTVECKLING



RESULTAT – TÖJNINGSKVOT



RESULTAT – TERMISK TÖJNING



RESULTAT – SPRICKOR

Seq.	Exposure class	η Limit	η Original	η Post	Temp. cracks >0,1 mm
Gamla Uppsala					
3.1.1	XC4/XF4 Tested material parameters	0,90	0,57	0,58	**1**
3.1.2			0,77	0,55	0
3.2.1			0,77	**0,97**	**1**
5.1.1			0,77	0,67	0
5.1.2			0,77	0,90	**1**
5.2.1			0,77	**1,01**	**1**
5.2.2			0,77	0,75	**1**
6.1.1			0,77	0,65	**1**
6.1.2			0,77	**1,04**	**2**
6.2.1			0,77	0,69	0
8.1.1			0,57	0,49	0
9.1.2			0,77	0,81	**4**
9.2.2			0,77	0,74	**2**
10.2.2			0,77	0,84	**3**
Ulriksdal					
1	XD3/XS3 360 < C < 430	0,70	0,70	0,693	**1**
2			0,70	0,461	0
3			0,70	0,438	0
4			0,70	**0,809**	**3**
Antuna					
1	XD3/XS3	0,70	0,70	0,55	0

SLUTSATSER

- Sprickmodellen har antagligen reducerat antalet termiska sprickor
- Osäkerheter påverkar resultaten
- Alla konstruktioner där $\eta > 0.70$ hade termiska sprickor

UTVÄRDERING AV DEN SVENSKA SPRICKMODELLEN

Tack!

Ytterligare information:

Nilimaa et al. (2017). Thermal Crack Risk of Concrete Structures – Evaluation of Theoretical Models for Tunnels and Bridges. Nordic Concrete Research 56, 55-71.

Eriksson P. (2016). Temperatursprickor i Ung Betong - Uppföljning av Den Svenska Sprickmodellen. Master Thesis, Luleå University of Technology, 106 p.

jonny.nilimaa@ltu.se
+46920-491576