



LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA

Lunds universitet

RBK-godkänd som kalibreringsplats för fuktgivare

**Fukt-FoU hösten 2010 vid
Avd Byggnadsmaterial, LTH**

Peter Johansson



Avslutade projekt

1	Metoder mot alg- och mögelpåväxt på putsade fasader Sanne Johansson, Lars Wadsö, Kenneth Sandin	SBUF	



Pågående större projekt

2	Biologisk påväxt på mineraliska fasader Sanne Johansson, Kenneth Sandin, Lars Wadsö	Formas	Lic 2006 Avslutas vintern 2010/2011
3	Kritiska fuktgränser: Transport av ämnen Magnus Åhs, (Per Fredlund), Anders Sjöberg, L-O Nilsson	Formas	Avslut dec.2010
4	Puts på (murverk/)skivor. Ventilation av luftspalten. Jörgen Falk, Manouchehr Hassanzadeh, Kenneth Sandin	SBUF Skanska	2007-2010 Lic.sem. 22/10
5	Alkalisk nedbrytning av byggpolymerer Lars Wadsö	Formas	



Pågående större projekt, forts.

6	Vattenavvisande puts- och fogbrukssystem för murverk Peter Johansson	SBUF, Finja, putsindustrin	Start ht 2009
7	Modellering av mögeltillväxt i byggnadsdelar som ett redskap i designprocessen Li Yujing	Formas F-ass	2008-2009 barnledig 90% 2010
8	WoodBuild – Beständighet & livslängd, trä. Del C: Fukt i trä utomhus ovan mark Maria Fredriksson, Lars Wadsö, L-O Nilsson	Vinnova Trä-industrin	2008-2012



Pågående större projekt, forts. 2

9	Fuktfrågor vid energieffektivisering med puts på (skivor på) mineralull Kenneth Sandin, Miklos Molnar (BML + KstrTekn) a. Putssprickor: vart tar vattnet vägen? b. Uttorkning av gamla väggen c. Beständighet hos skivskarvar	Cerbof Maxit SBUF	Start vt 2009
10	Ny metod för krympningsprognoser, inkl fukt i betong och uttorkning L-O Nilsson, Peter Johansson	Formas- BIC	Samarbete med LTU Start ht-09
11	Non-saturated transport properties of cementitious materials Nilla Olsson, L-O Nilsson	NanoCem	Start nov- 2009 barnledig



Pågående större projekt, forts. 3

12	Klimat i reaktorinneslutningar Mikael Persson, Peter Johansson	Elforsk Vattenfall	Start ht 2010
13	Fuktupptagning och frostbeständighet hos vattenbyggnadsbetong - etapp 1 Martin Rosenquist, Katja Fridh	SBUF, Skanska Vattenfall	Start vt 2010
14	Moisture transport and hysteresis N. N., Lars Wadsö	EU-RTN Marie- Curie. "Transcend"	Start nov- 2010



Pågående mindre projekt

15	Sensobyg – Sensorbaseret övervakning i byggeriet TI m fl (18) danska aktörer , Anders Sjöberg, L-O Nilsson	VTU, DK	2007-2010 Våtrum mockuper Fortsatt torkn. Avslut ht 2010
16	Termodynamiken vid sorption av vattenånga – riktad instrumentutveckling Lars Wadsö (bl a salter i murverk)	VR	2009 (prutat fr 3 år)
17	Nystart av FuktCentrums informationsverksamhet Anders Sjöberg m fl.	Formas info	Prutning 70 %! Låg aktivitet



Pågående mindre projekt, forts.

18	WoodBuild – Del D2.1: Kritiska fukttillstånd för röta i trä Li Yujing, Lars Wadsö, Peter Johansson	Vinnova Träindustrin	2009 Ev. forts 2010
19	Web-baserade fuktegenskaper för material Lars-Olof Nilsson	SBUF+ Industrin (flera företag)	Start oktober 2009 Uppehåll till november
20	Absorption av koldioxid i betongkonstruktioner Katja Fridh, L-O Nilsson	Konsortiet för finansiering av CBIs A-forskning	2007-2010



Förändringsprocesser i reaktorinneslutningar

Betongväggarnas klimatförhållanden och uttorkning

Lars-Olof Nilsson & Peter Johansson
Avd. Byggnadsmaterial
Lunds Tekniska Högskola





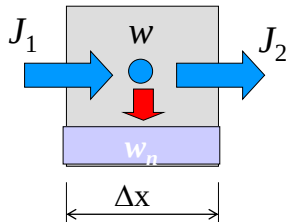
Metod

- Identifiering av beräkningsmodell för prognos av fuktförhållande
- Randvillkor till beräkningsmodell (B2, R1 & R3)
- Materialdata
 - fukttransportegenskaper (höga temp & gradient)
 - sorptionsisotermer (höga temp)
 - kemisk bindning av vatten
- Verifiering av beräkningsmodell
 - fuktprofiler B1
 - uttorkningsförsök i labb (20 °C & 50 °C, 750 dygn)

2010-11-24



Identifiering av beräkningsmodell



Massbalansekvationen:

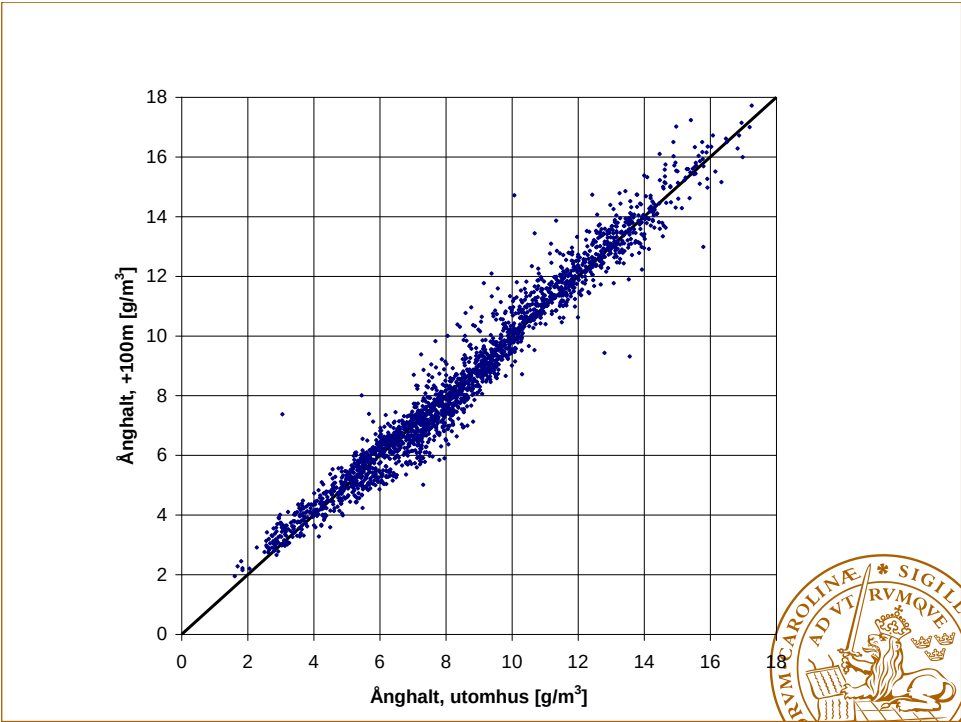
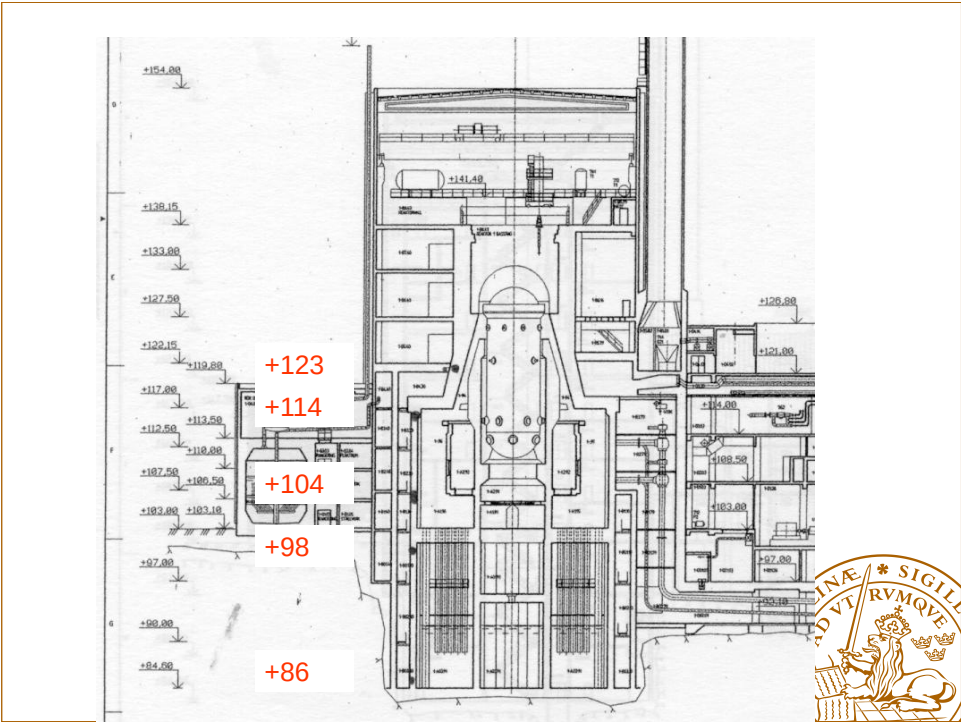
$$\frac{\partial w}{\partial t} = -\frac{\partial J}{\partial x} - \frac{\partial w_n}{\partial t}$$

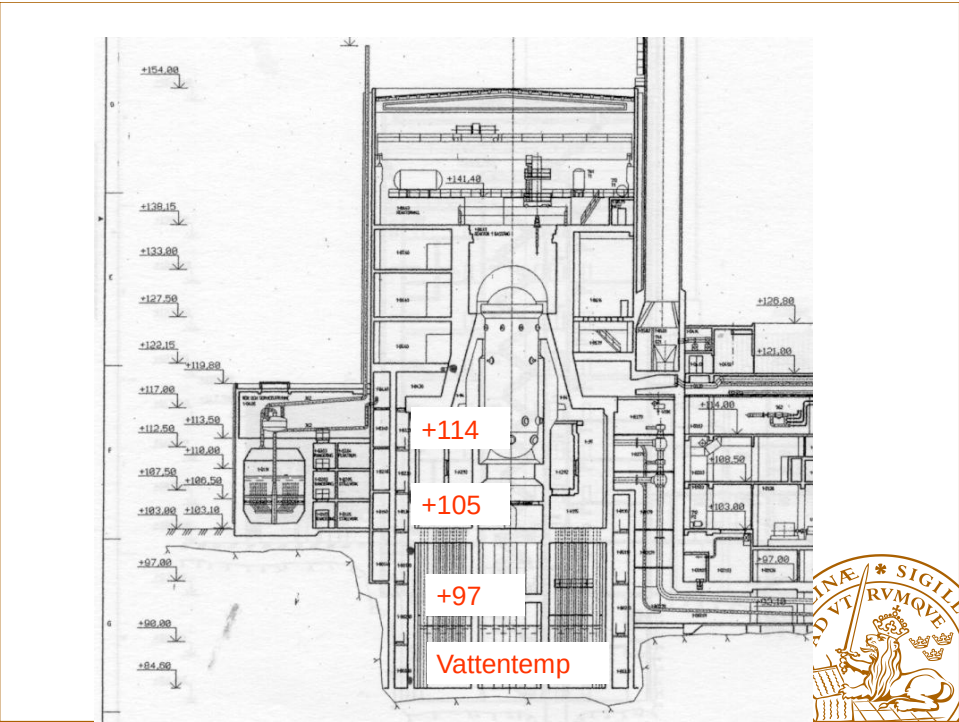
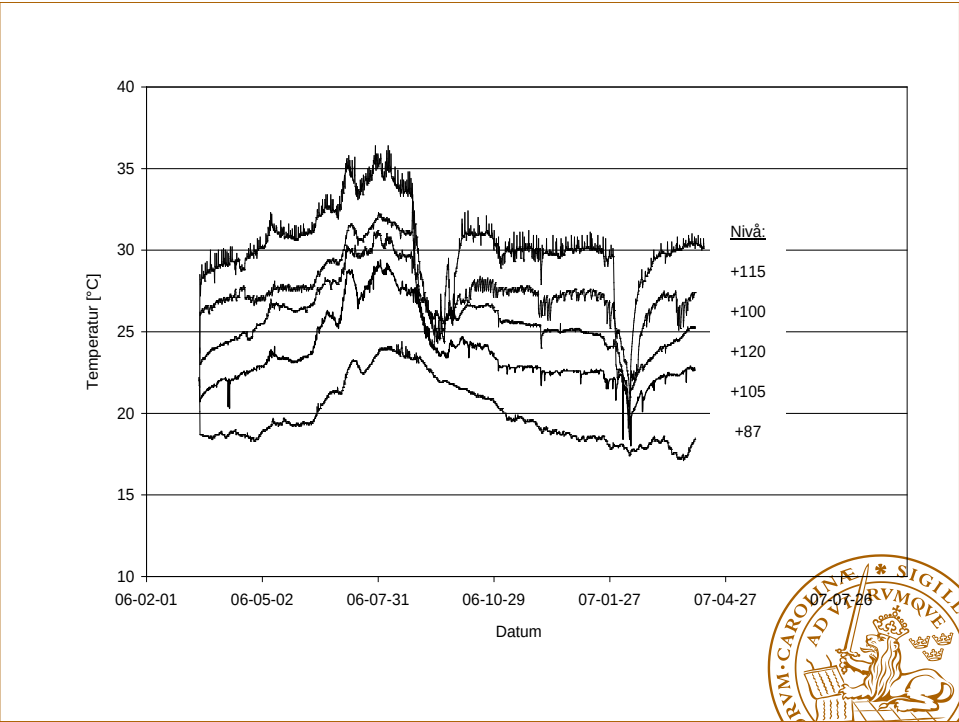
1. Fuktflödet J med $\delta(RF, T)$
 2. Fuktbindning $w(RF, T)$
 3. Kemisk binding $w_n(RF, T)$
 4. Vi börjar inte från scratch! (T-beroendet nytt)
- } Åldersberoende!

FÄLTMÄTNINGAR AV RANDVILLKOR HOS REAKTORINNESLUTNINGAR

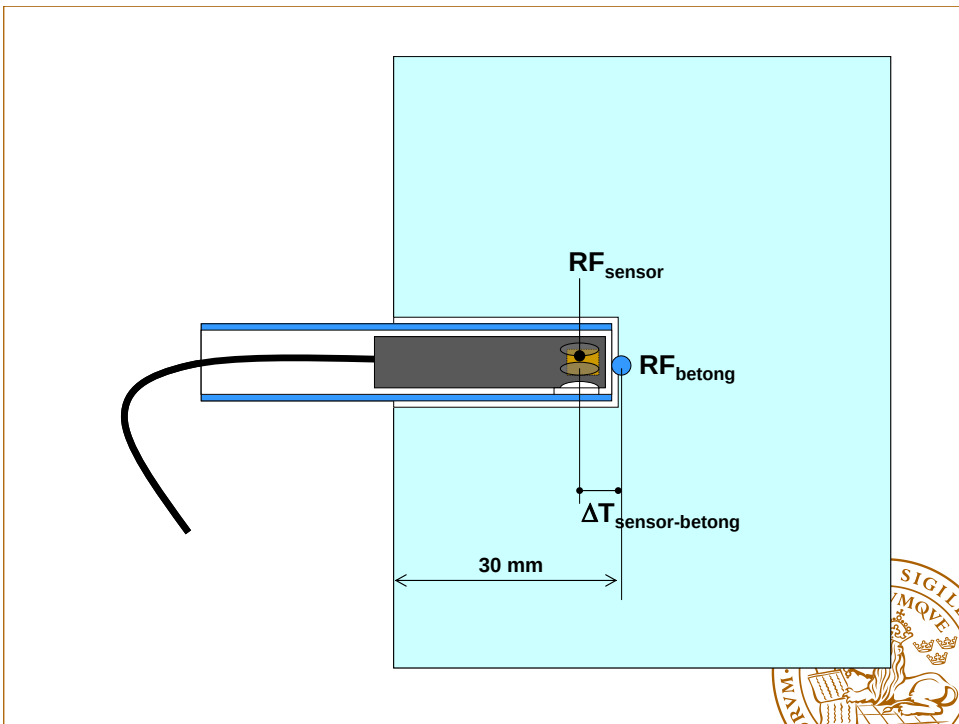
Ringhals 1 & 3

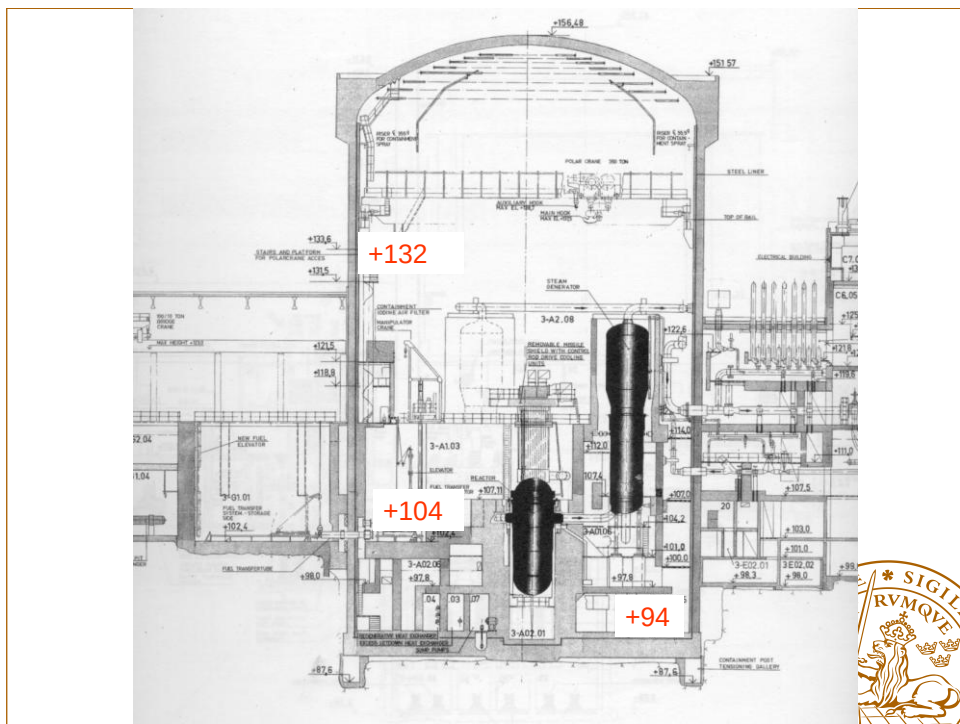








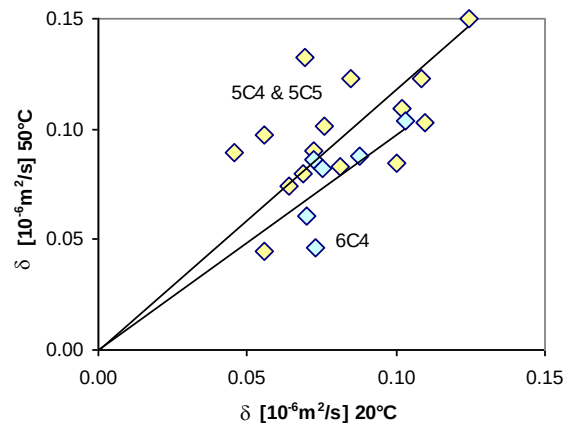




Fuktransportegenskaper, nu vid hög T



Resultat vid +20°C vs. +50°C

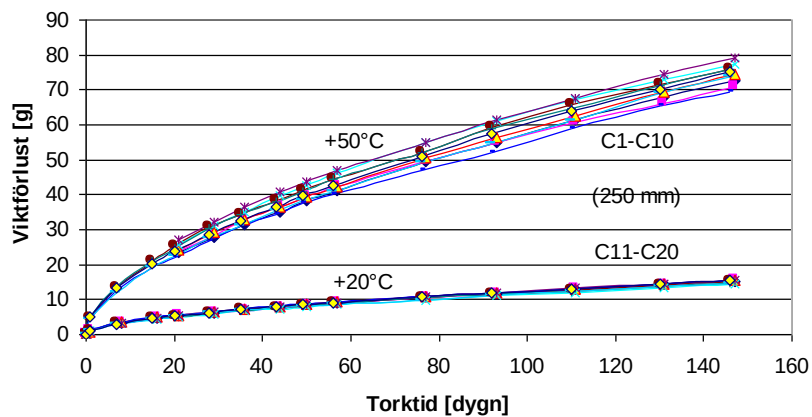


men ett större fuktintervall!





Torkförloppet, L=250 mm



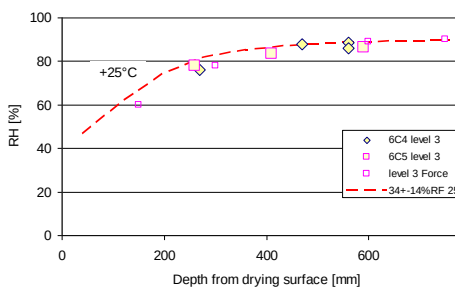
($\varnothing=135$ mm, därför lägre viktförlust)



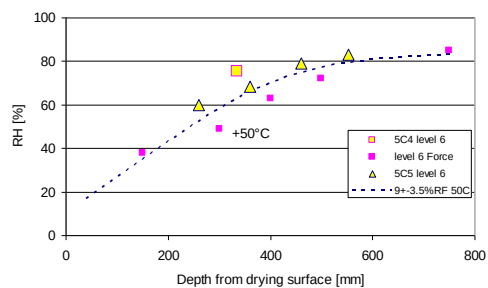
Beräkningar för B1

30 år (punkter = mätvärden, streckade kurvor = beräknade värden)

Nedtill, +25° C



Upptill, +50° C



Mycket bra överensstämmelse!
(OBS! Ingen passning gjord!)



Publikationer

1. The moisture conditions of nuclear reactor concrete containment walls – an example for a BWR reactor. **NUCPERF 2006 – EFC Event n° 284: Workshop on “Corrosion and Long Term Performance of Concrete in NPP and Waste Facilities”, 27-30 March 2006 - Cadarache – France. (L-O Nilsson & P Johansson)**
2. The moisture conditions of nuclear reactor concrete containment walls – an example for a BWR reactor. **J. Phys. IV France 136 (2006) 141-150 (L-O Nilsson & P Johansson)**
3. Climatic conditions at the surfaces of concrete containments – examples for two BWR and PWR reactors. **The 19th International Conference on Structural Mechanics in Reactor Technology (SMiRT 19), August 12-17, Toronto, Canada (P. Johansson & L-O Nilsson)**
4. Drying of reactor containment walls of concrete during past and future decades. **The 19th International Conference on Structural Mechanics in Reactor Technology (SMiRT 19), August 12-17, Toronto, Canada (L-O Nilsson)**
5. Climatic conditions at the surfaces of concrete containments – examples for two BWR and PWR reactors. **Nuclear Engineering and Design (under publication) (P. Johansson & L-O Nilsson)**
6. Drying of reactor containment walls of concrete during past and future decades. **Nuclear Engineering and Design (under publication) (L-O Nilsson)**

