

Betong med mineraliska tillsatser

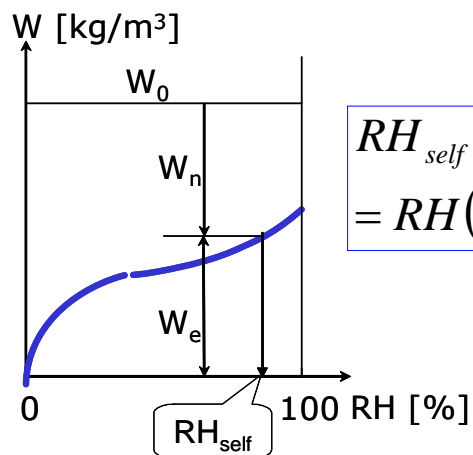
-Nödvändiga materialegenskaper för
uttorkningsberäkningar

Peter Johansson

Avdelning Byggnadsmaterial
Lunds Tekniska Högskola



Self-desiccation in the sorption isotherm

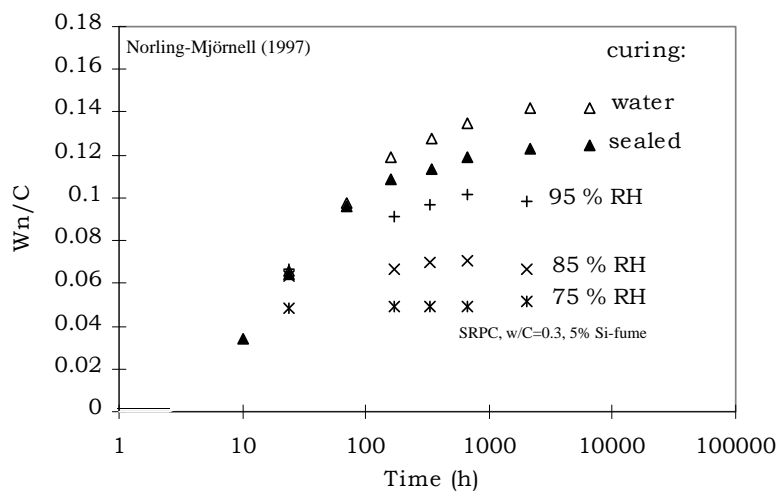


$$RH_{self}(w_e) =$$
$$= RH(w_e = w_0 - w_n + \Delta w)$$

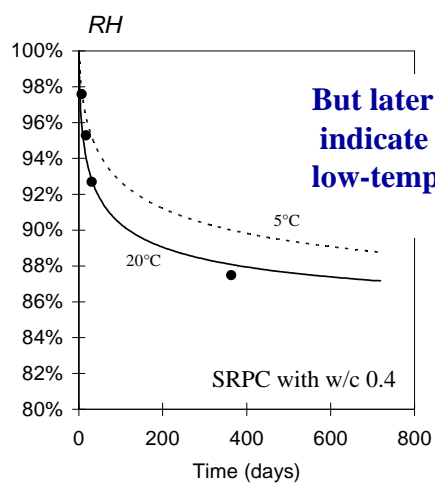
NIST self-desiccation seminar June 20, 2005
L-O Nilsson

A MACRO-MODEL FOR SELF-DESICCATION IN HPC

TGA-studies on reactivity at shortage of water

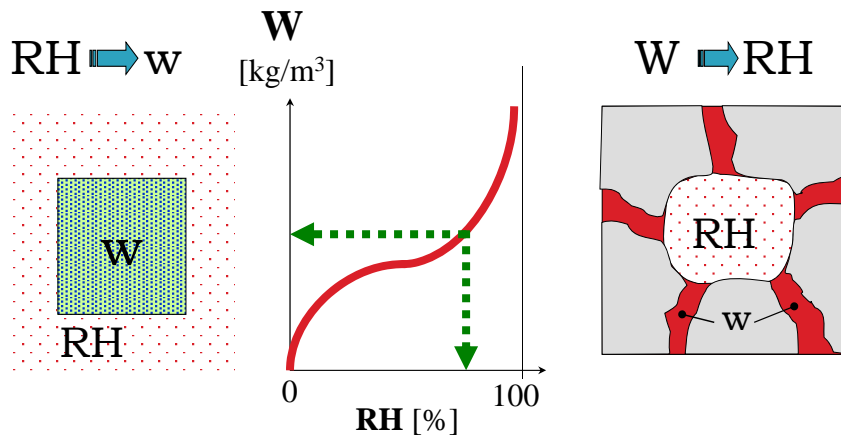


Predictions with the model – self-desiccation, low temperature



But later findings indicate quite another low-temperature curing effect!
cf. Persson (2005)

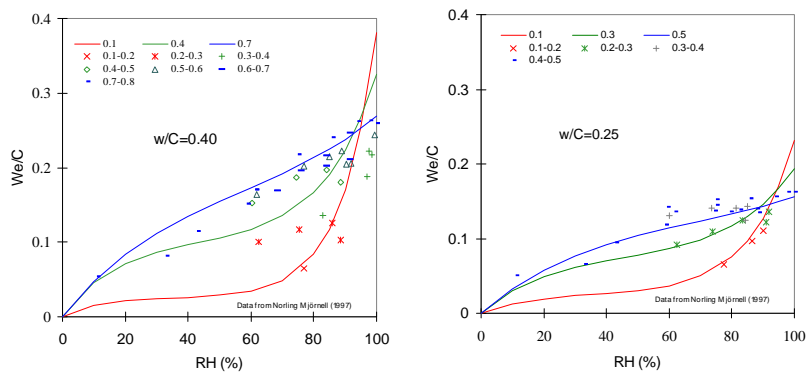
Moisture Equilibrium Relationships



COIN Workshop Moisture in Concrete

5

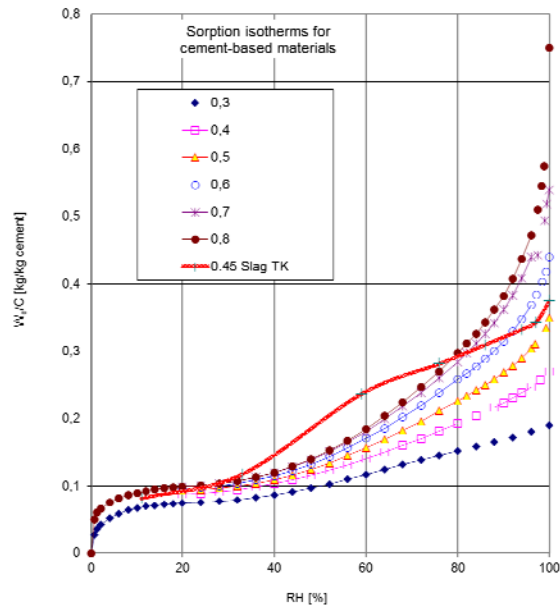
Desorption isotherms for HPC at early ages (room temperature)



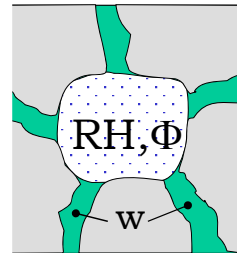
NIST self-desiccation seminar June 20, 2005
L-O Nilsson

A MACRO-MODEL FOR SELF-DESICCATION IN HPC

Sorption curves. Temperature dependence



$W \rightarrow RH$



COIN Workshop Moisture in Concrete

nanoCEM

TRANSCEND



LUND
UNIVERSITY



Experimental studies of sorption and transport of moisture in cement based materials with supplementary cementitious materials

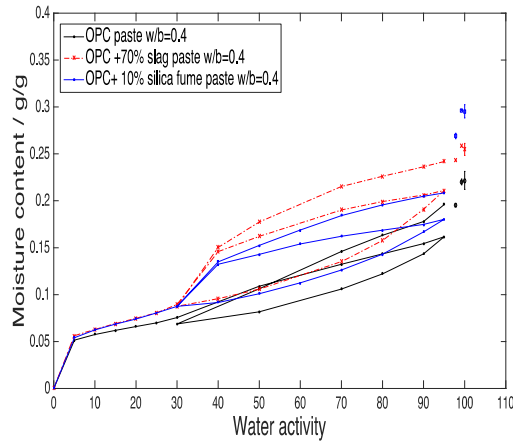
Mahsa Saeidpour

Supervisor : Lars Wadsö

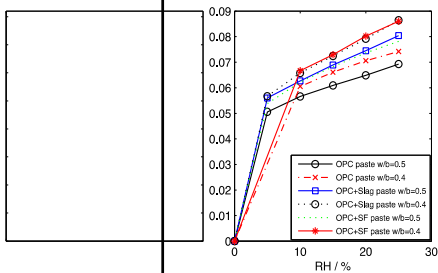
Co- Supervisor : Peter Johansson

Results

- All the curves have similar qualitative appearance.
- The slag and silica fume samples absorb more moisture than OPC samples.



PhD presentation – October 1, 2015 – Lund University

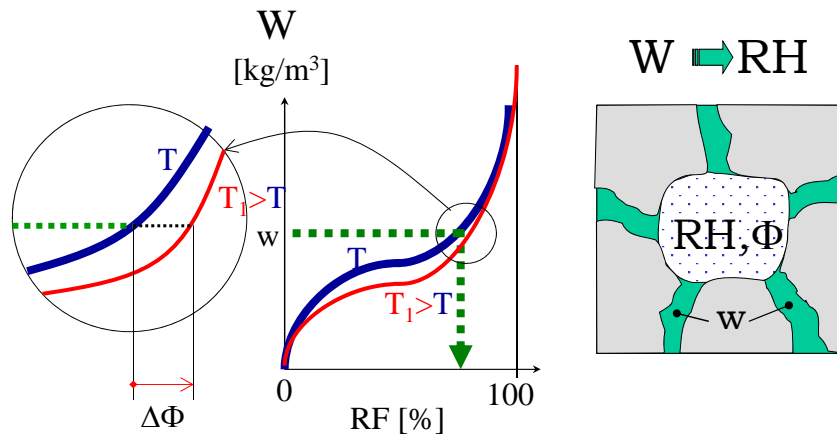


Desorption isotherms at low RH (0-30%) for different binder and different w/b-ratio is very similar. An increase in w/b-ratio and /or the presence of slag and silica fumes gives small increase in BET surface area.

sample	v_m (%)	S ($m^2 g^{-1}$)	Moisture content at RH=10% (%)
OPC paste w/b=0.4	5.3	187	5.7
OPC paste w/b=0.5	5.8	203	6.1
OPC paste w/b=0.6	6.7	236	6.9
OPC mortar w/b=0.4	1.9	65	2.5
OPC mortar w/b=0.5	2.4	83	2.6
OPC+slag paste w/b=0.4	6.3	222	6.3
OPC+slag paste w/b=0.5	7	246	6.6
OPC+slag paste w/b=0.6	7.3	255	7.7
OPC+slag mortar w/b=0.4	2.2	77	2.3
OPC+slag mortar w/b=0.5	2	70	2.1
OPC+SF paste w/b=0.4	6.3	219	6.2
OPC+SF paste w/b=0.5	6.9	242	6.7
OPC+SF paste w/b=0.6	7.7	268	7.3
OPC+SF mortar w/b=0.4	2.7	94	2.7
OPC+SF mortar w/b=0.5	2.7	95	2.8

PhD presentation – October 1, 2015 – Lund University

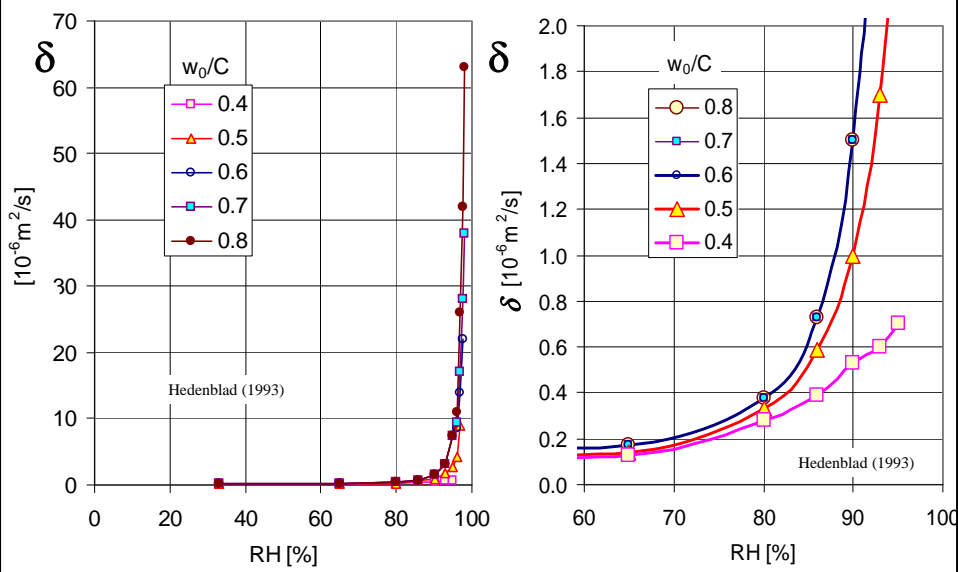
Sorption curves. Temperature dependence



$RF(w, T)$ ökar något med $T!$

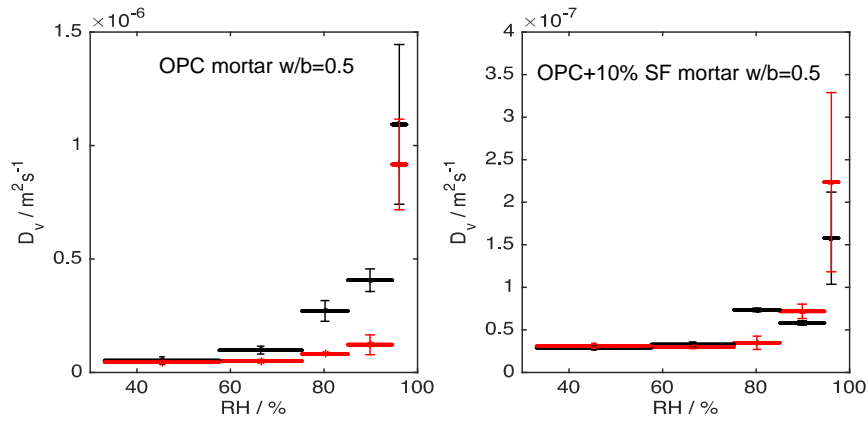
COIN Workshop Moisture in Concrete

Moisture dependency of moisture transport



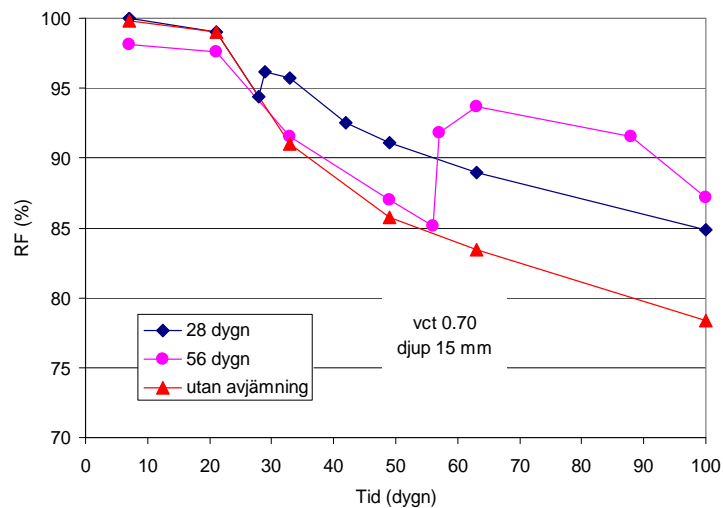
Results

- The presence of slag and silica fume decreases D_v by approximately a factor 10.
- In samples with slag and silica fume the dependence of D_v on RH is small and the influence of hysteresis is more complex.



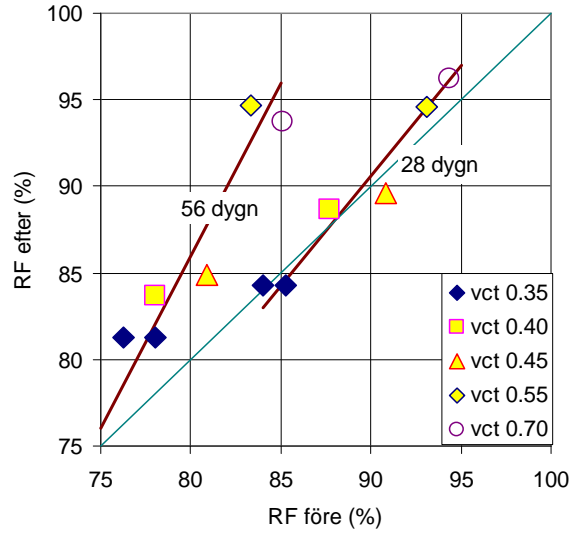
PhD presentation – October 1, 2015 – Lund University

Vatteninsugning från avjämningsmassa (ABS 148)



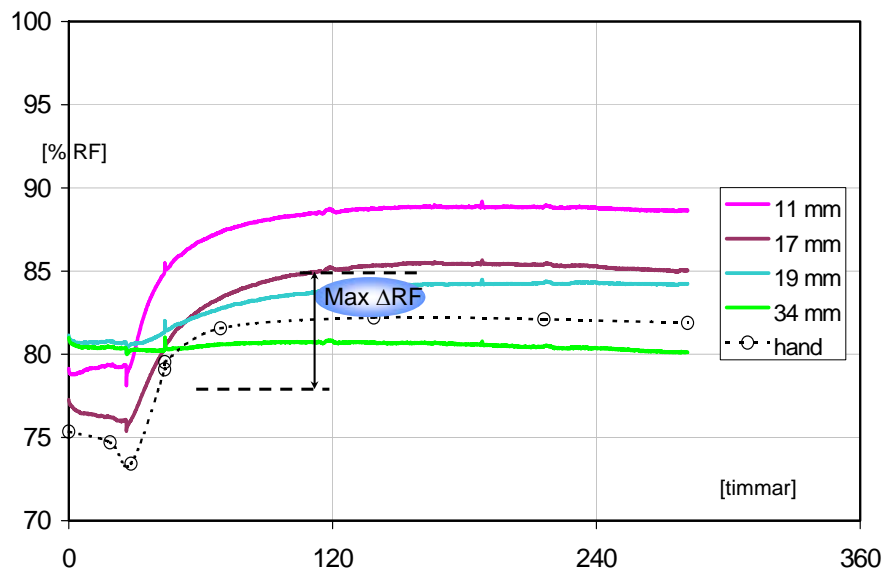
RF på djupet 15 mm under betongytan vid applicering av 10 mm avjämningsmassa vid 28 respektive 56 dygns ålder. Betong med vct 0.70.

Vatteninsugning från avjämningsmassa (ABS 148)



RF före och efter avjämnning på djupet 15 mm under betongytan vid applicering av 10 mm avjämningsmassa vid 28 respektive 56 dygns ålder.

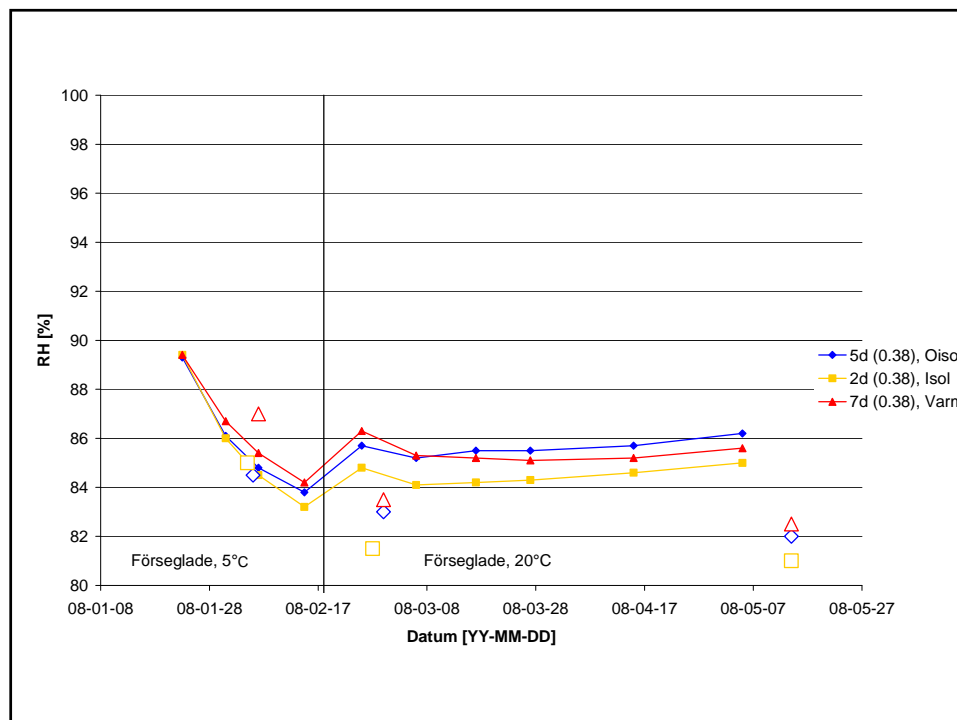
Limfukt Uppmätt på olika djup

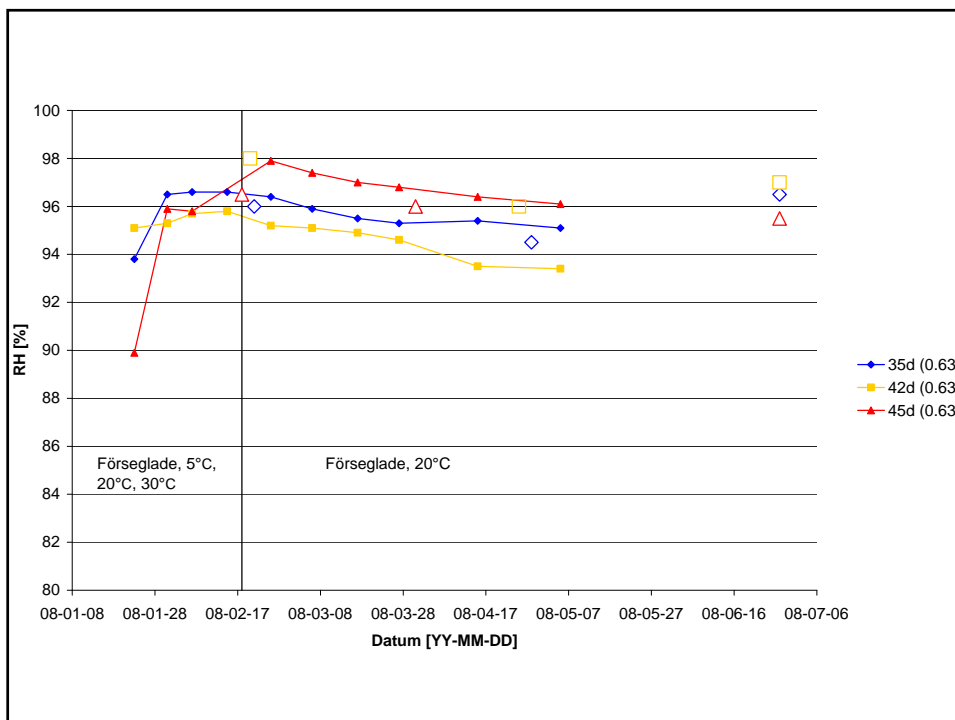
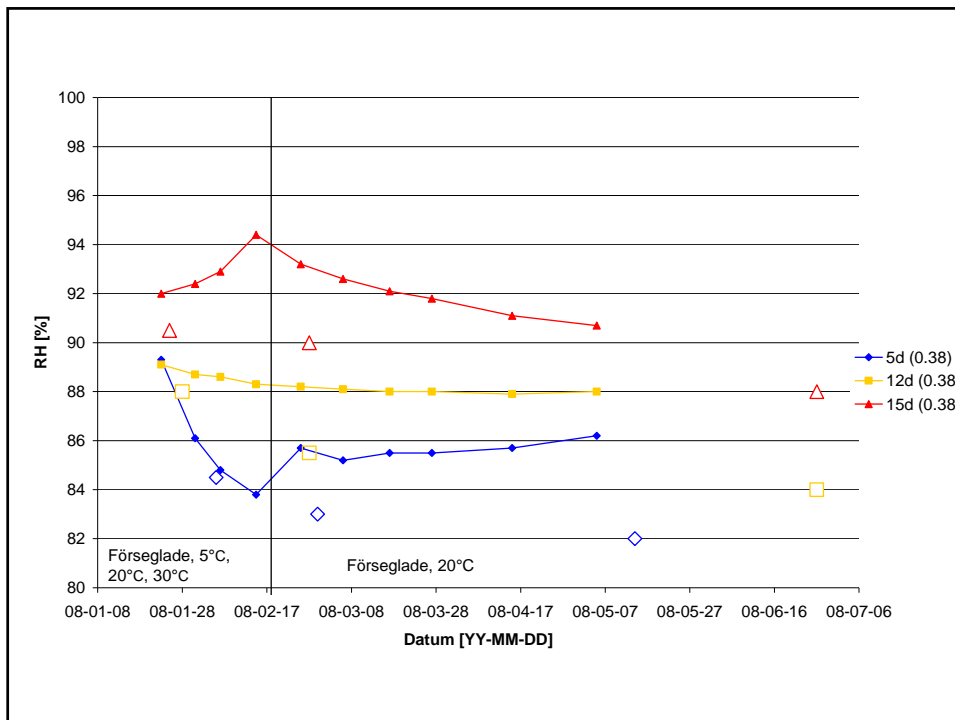


Sjöberg (1998)

TorkaS 3.0 – En ny version

Avdelning Byggnadsmaterial
Lunds Tekniska Högskola





Nödvändig materialprovning för betonger med mineraliska tillsatser

Primära data

- Kemisk bindning (Temp/RF)
- Sorptionsisotermer för fuktbindning
- Koppförsök ger transportdata
- Vatteninsugningsförsök

Sekundära data

- Fuktprofiler under uttorkning







Pågående forskning

- ▶ Doktorandprojekt 1 – grundegenskaper för cement med mineral tillsatser
 - förståelse för strukturutvecklingen i betongen
 - förståelse för hur grundegenskaper för bl.a. fukt påverkas av strukturutvecklingen
- ▶ Doktorandprojekt 2 – tillämpad modellering
 - sy ihop existerande och nya modeller
 - verifierad totalmodellering enligt branschens tillämpningsbehov

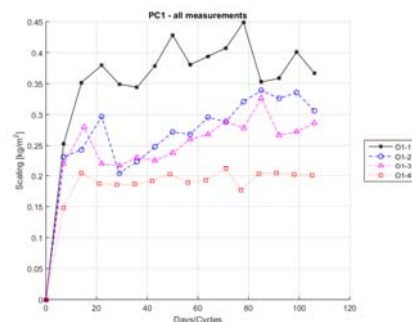
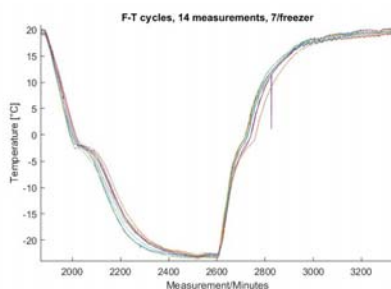
Framtid

- ▶ Modellering av bindemedlens inverkan
 - baserat på inmätning av Bascement samt input från båda doktorandprojekten
 - möjliggör enklare/billigare inmätning av ny bindemedelssammansättning
- ▶ Inverkan av betongens struktur mot andra områden än fukt
 - härdning generellt
 - spänning och sprickor

Cement med Restmaterial

Inverkan på frostbeständighet hos konstruktioner utsatta för hård miljöbelastning

- ▶ Martin Strand, Katja Fridh, Lars Wadsö
- ▶ Målet med detta projektet är att analysera inverkan som olika tillsatsmaterial har på saltfrost beständigheten med hänsyn till luftporssystemet i betong som är väl hydratiserad, både karbonatiserad- och ej karbonatiserad



SJÄVLÄKNING AV SPRICKOR I BETONG Etapper 1 och 2

SBUF. Göran Fagerlund

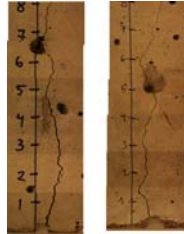
Tillverkning av sprickor



Etapp 1: Exponering i lab. OPC (Avslutat)
Etapp 2: Exponering i hav. (Avslutat)
Restmaterialcement

Etapp 1

Före exponering



0,4 mm 0,2 mm

Efter exponering 2½ år



Etapp 1. Exponering 2½ år



Utfällning på sprickväggar

Kloridprofil vinkelrätt mot sprickvägg

