

Betong med mineraliska tillsatser

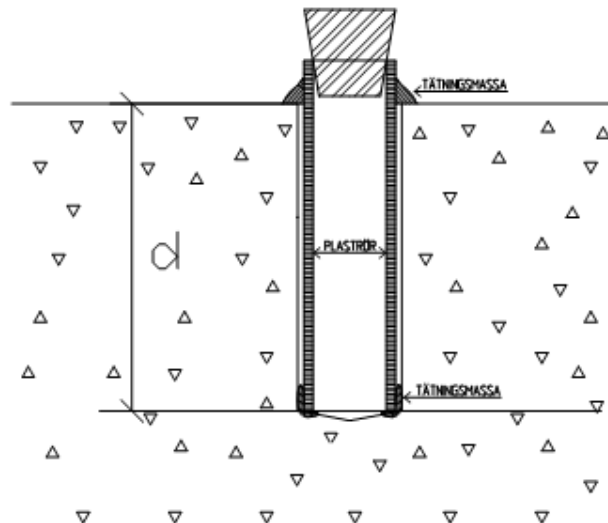
- Hur förändrade materialegenskaper kan inverka på den avlästa RF-nivån vid borrhålsmätningar

Peter Johansson

**Avdelning Byggnadsmaterial
Lunds Tekniska Högskola**



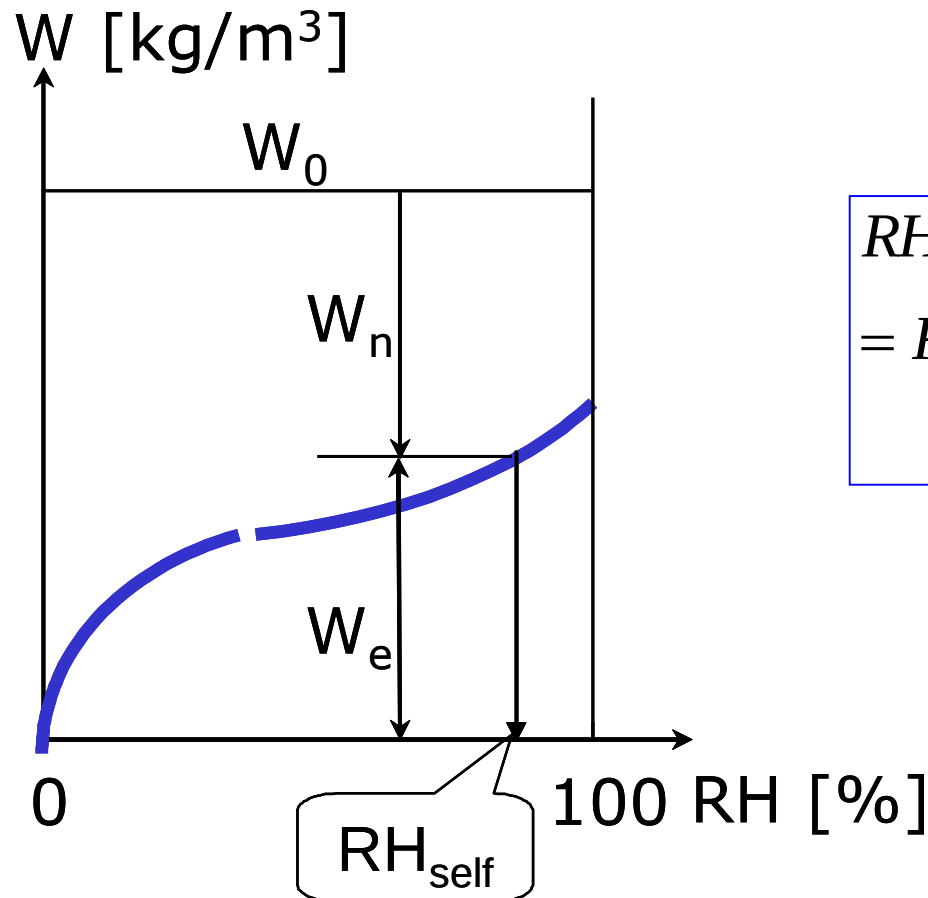
Vad är det vi mäter



Relativ fuktighet i luft vid jämvikt.

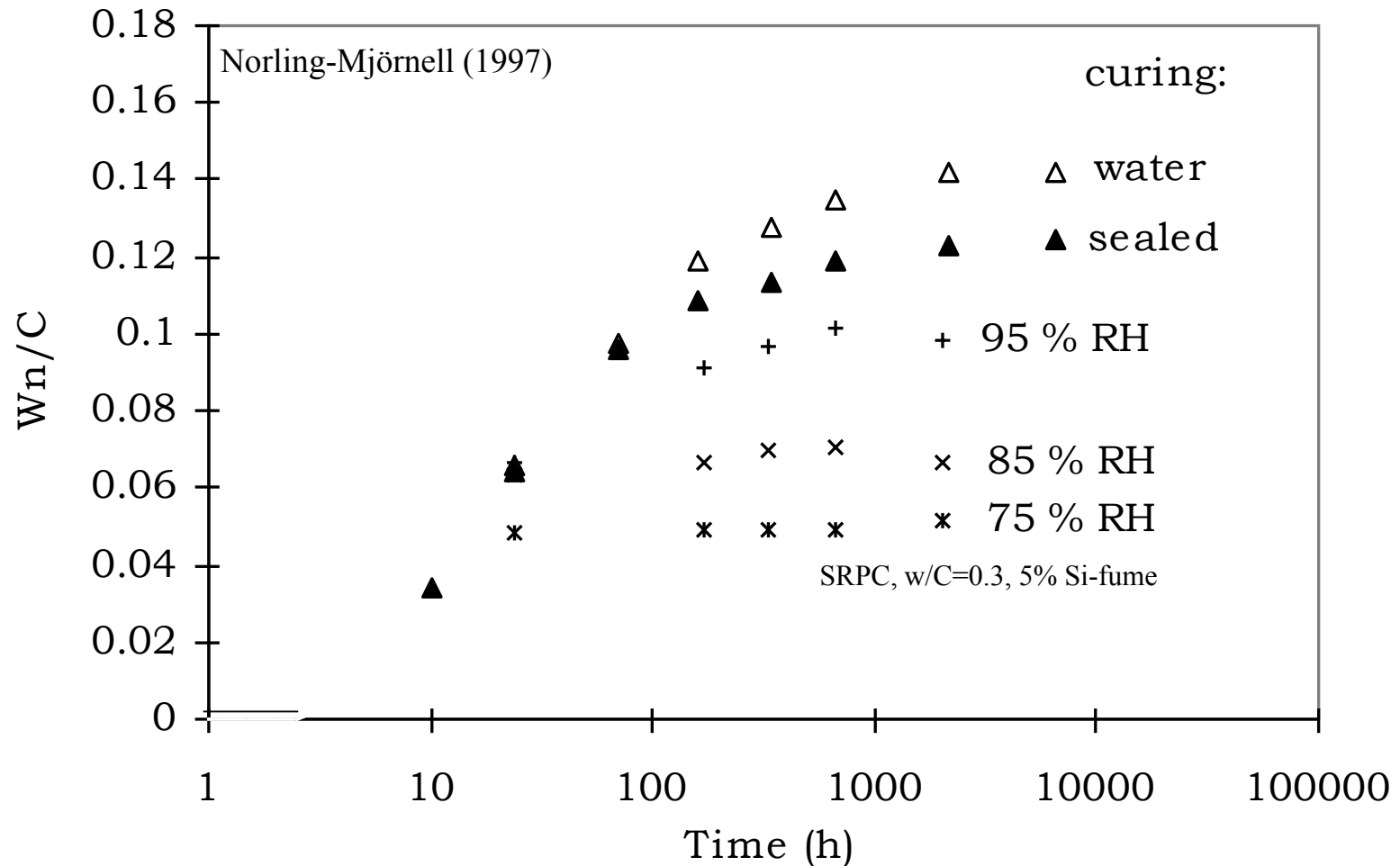
- Fuktjämvikt
- Stabil temperatur
- Kalibrerad utrustning

Desorptionsisoterm vid självuttorkning

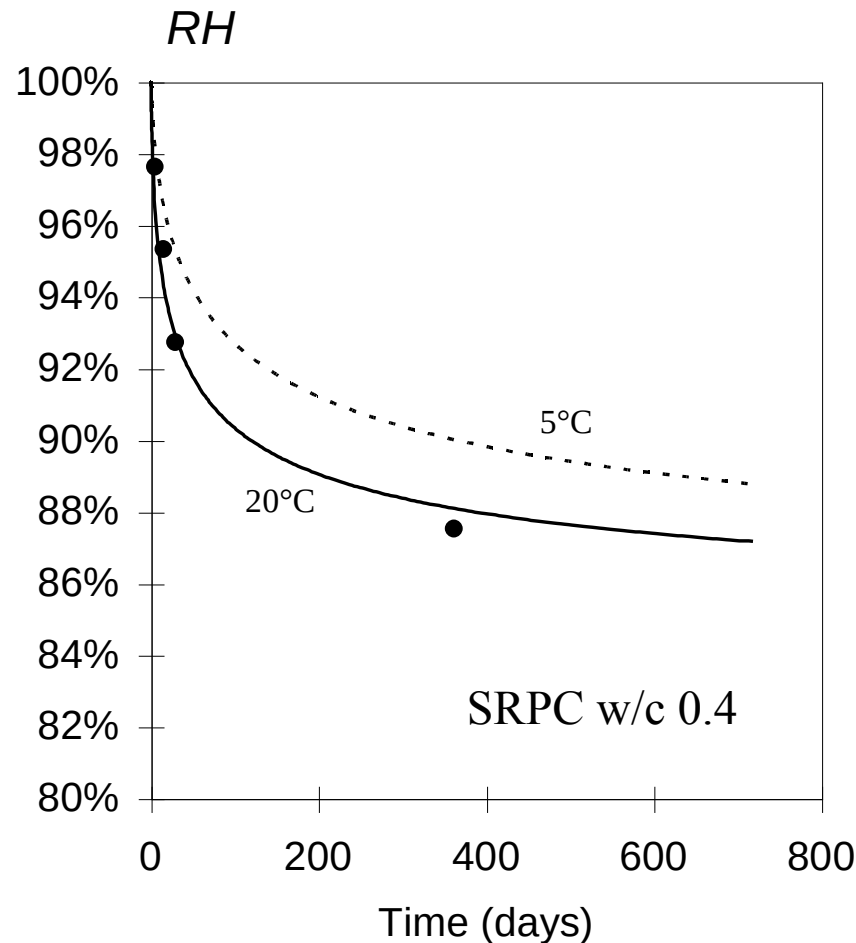


$$RH_{självuttok}(w_e) = \\ = RH(w_e = w_0 - w_n + \Delta w)$$

Mängd kemiskt bundet vatten som funktion av tid och betongens RF-nivå



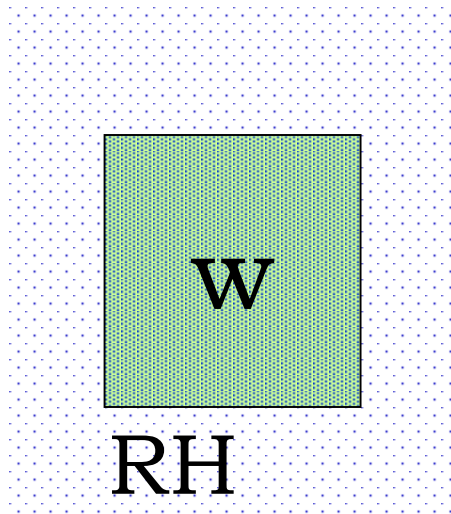
Etablerad modell för självuttorkning vid lägre temperaturer (se streckad linje)



Mätningar vid LTH indikerade på bättre självuttorkning vid låga temperaturer men resultaten fick ingen spridning, Persson (2005)

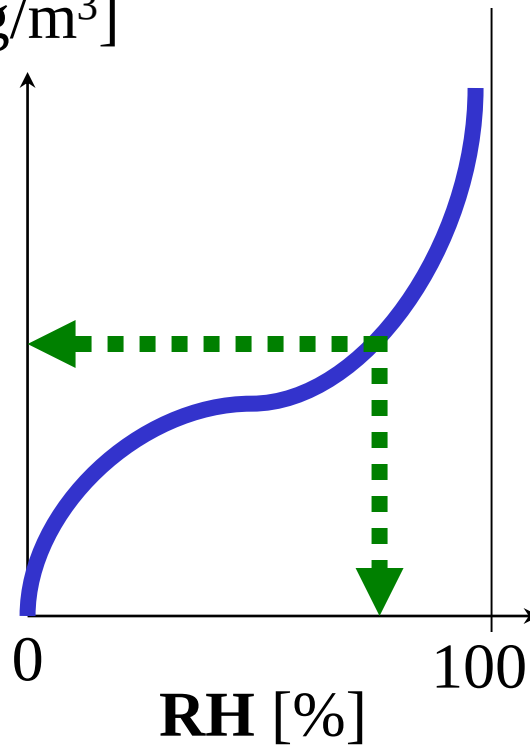
Fuktjämviktssamband

$RH \Rightarrow W$

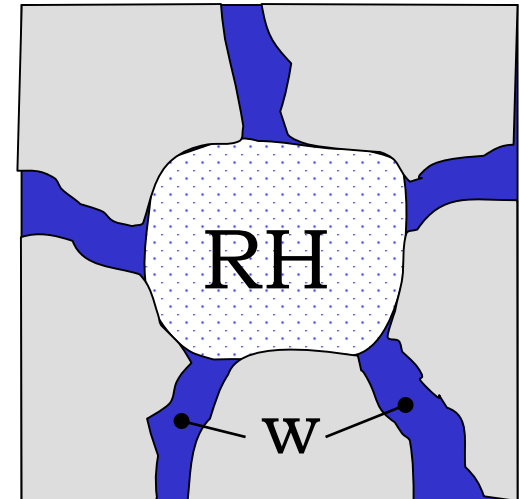


material-omgivning

W
[kg/m³]

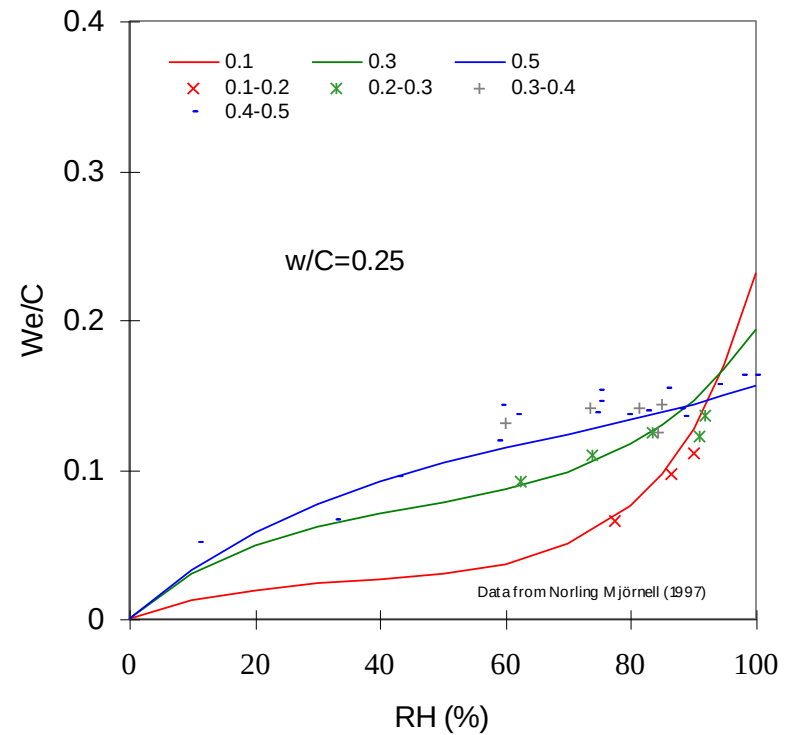
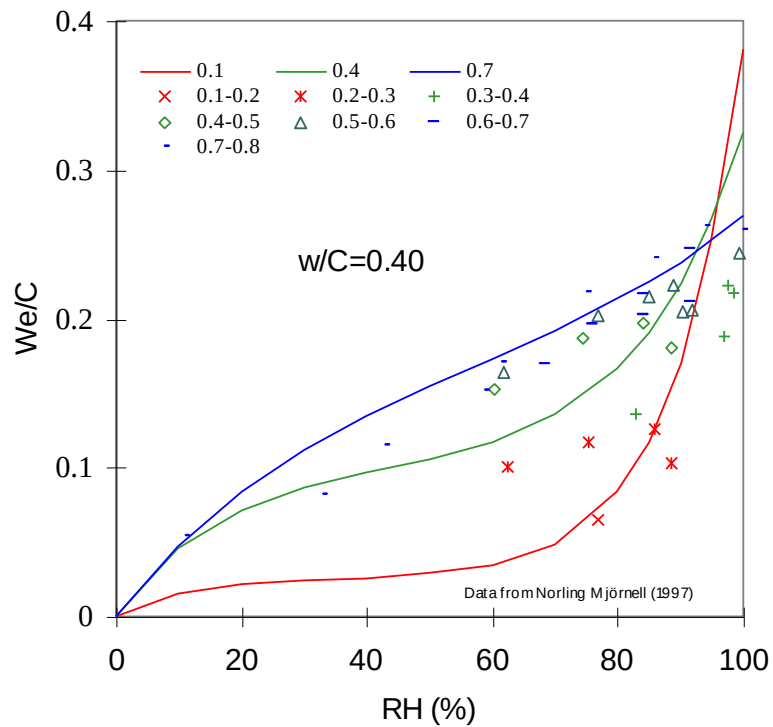


$W \Rightarrow RH$

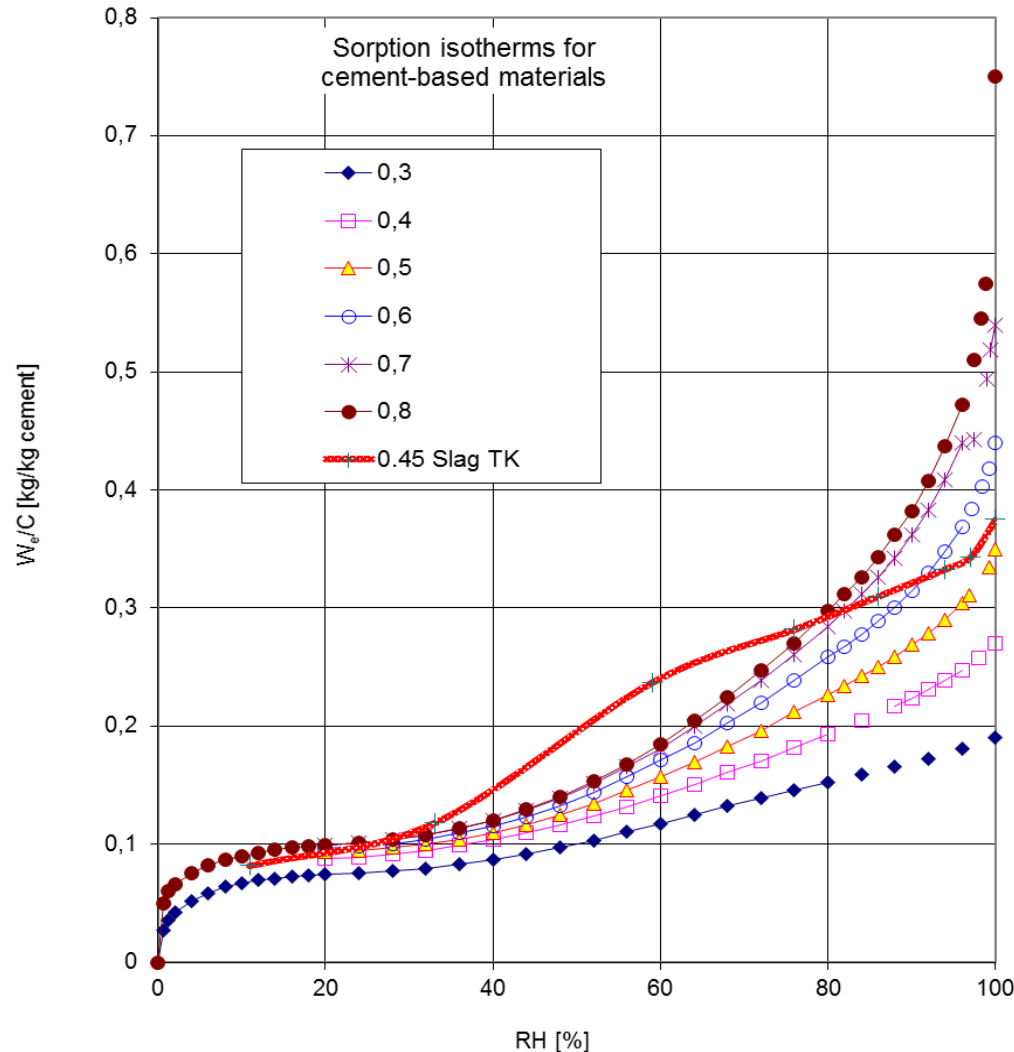


lokal inre jämvikt

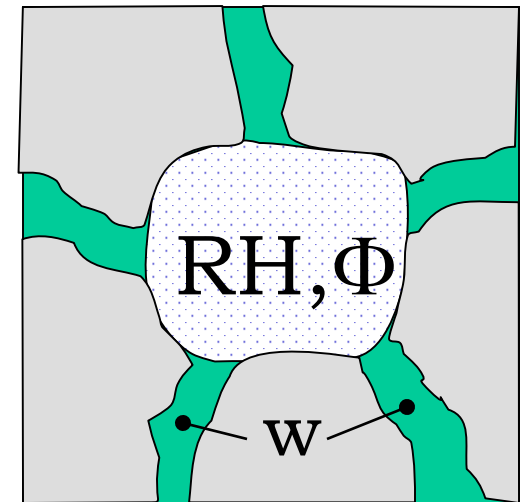
Desorptionsisotermier för ung betong med lågt vct (härdning vid rumstemperatur)



Desorptionsisotermier för betong med Portlandcement (vct=0,3-0,8) samt en betong med tillsats av slagg (vct=0,45)



$W \Rightarrow RH$



COIN Workshop Moisture in
Concrete

NANOCEM

TRANSCENO



LUND
UNIVERSITY



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

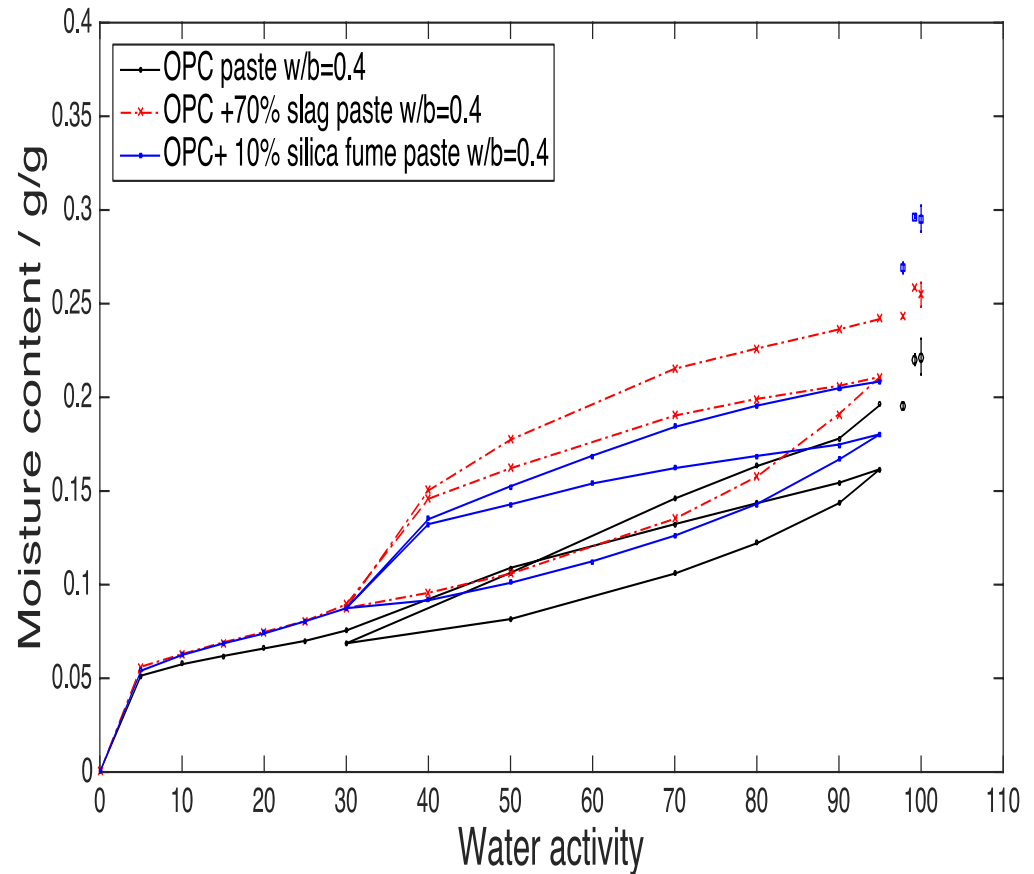
Mahsa Saeidpour

Supervisor : Lars Wadsö

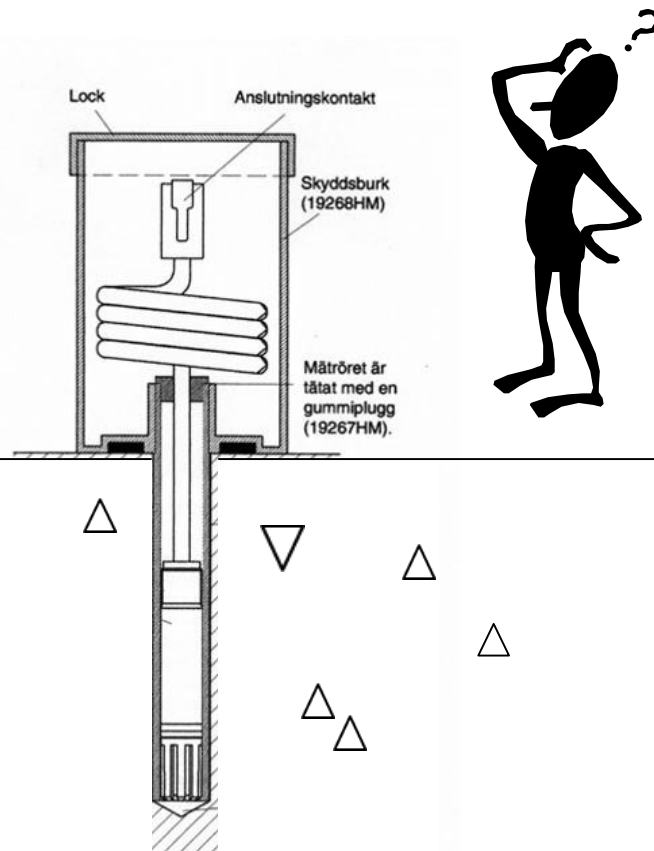
Co- Supervisor : Peter Johansson

Resultat

- Alla kurvor har liknande utseende.
- De betonger som innehåller slagg eller silika har högre fuktabsorption.



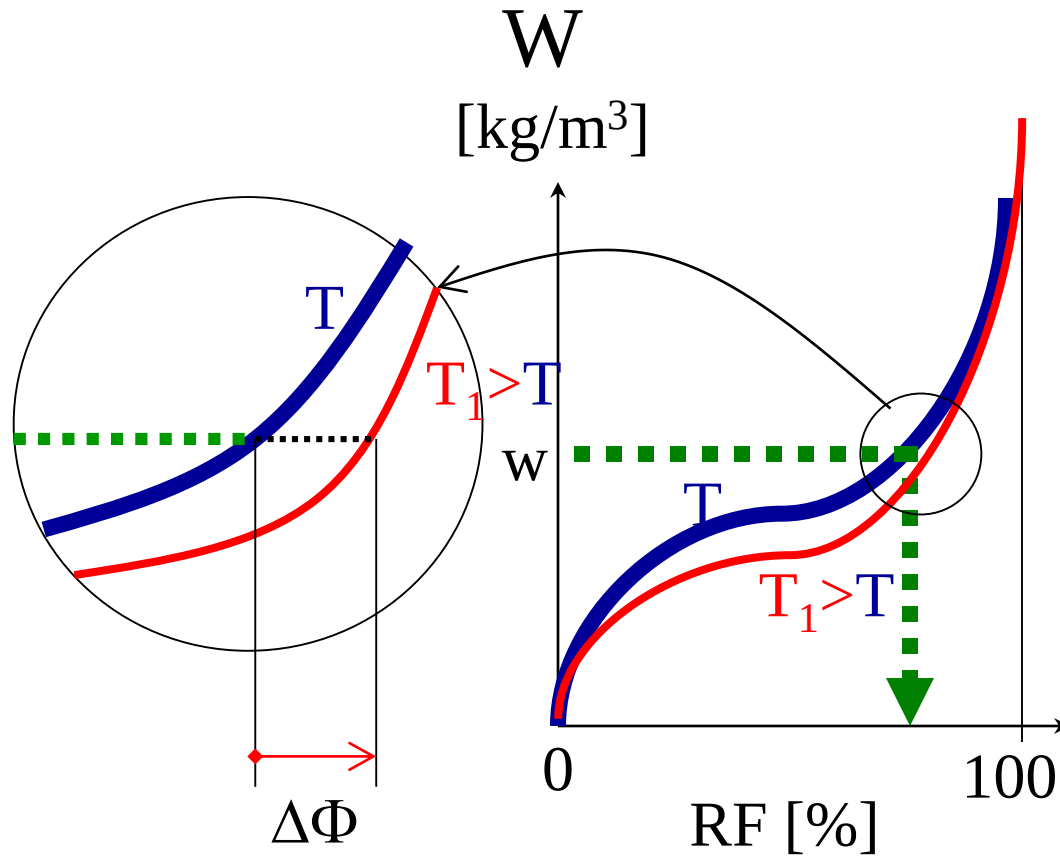
25°C



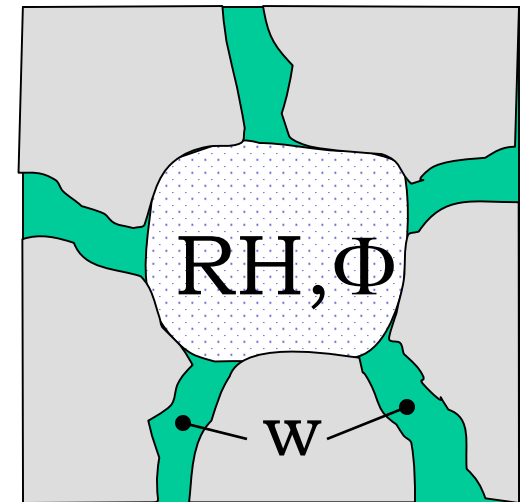
Påverkas
mätresultatet?

15°C

Temperaturberoendet hos sorptionsisotemer

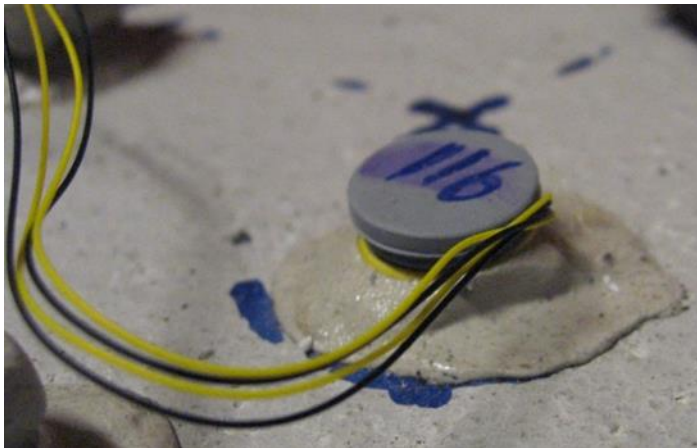


$W \Rightarrow RH$



$RF(w, T)$ ökar något med T !

Påverkas
mätresultatet?



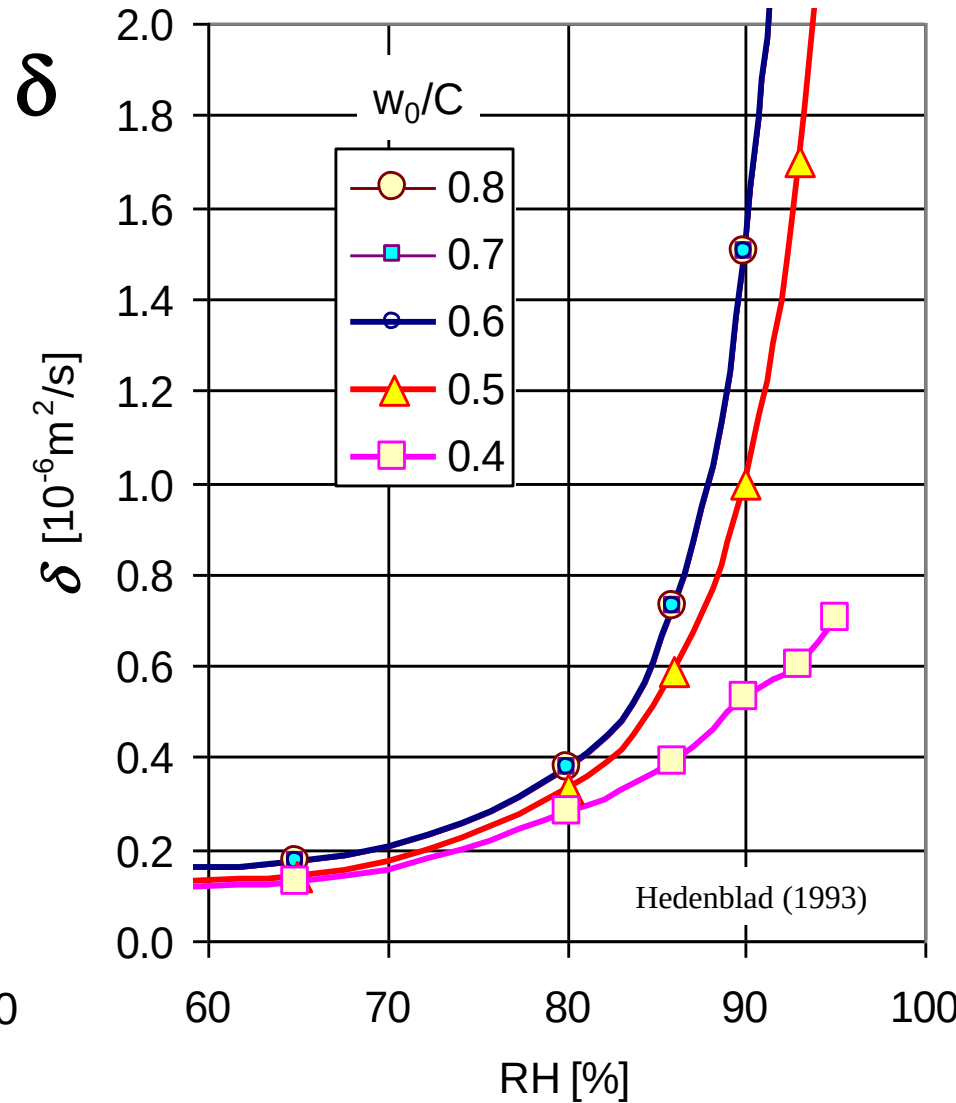
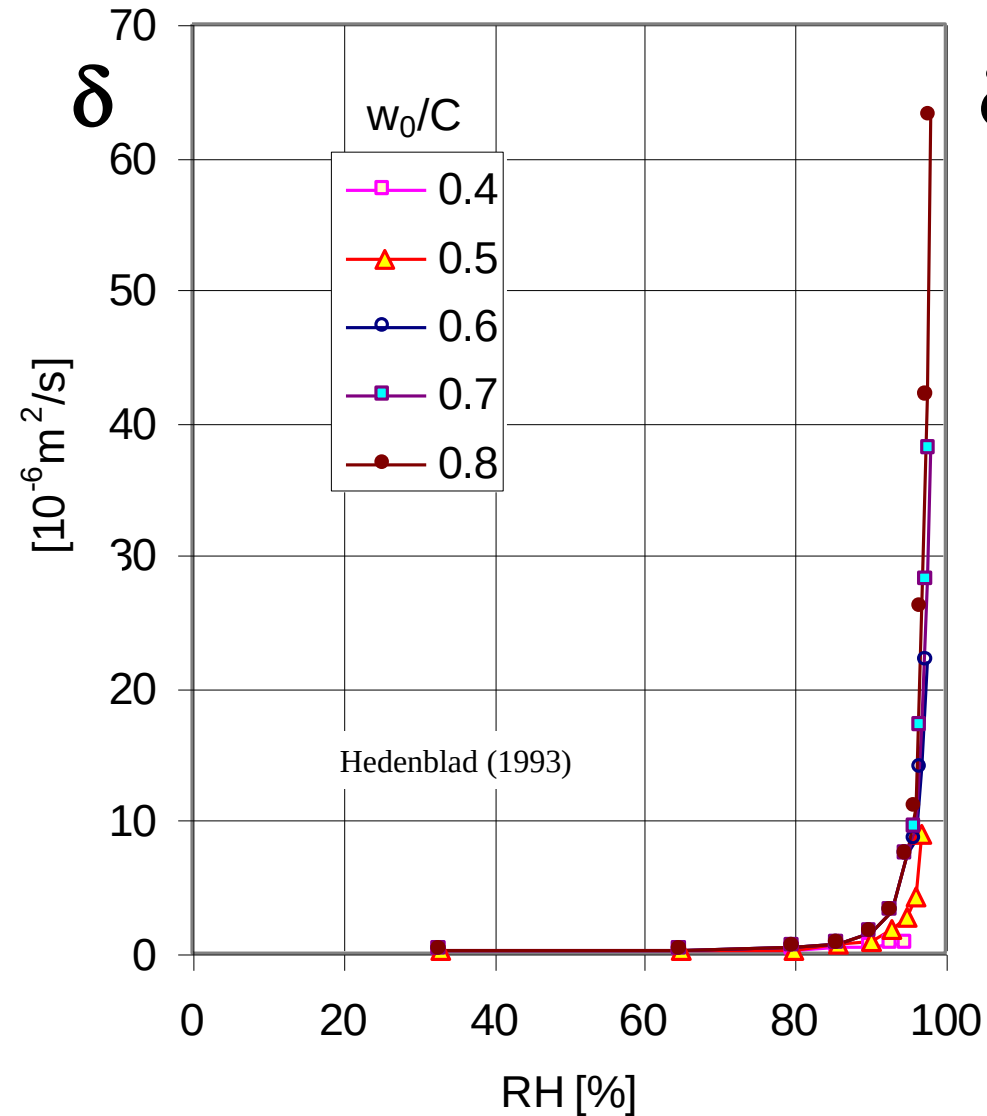
HumiGuard monterad i
bjälklag



Skydd monterat över
givaren

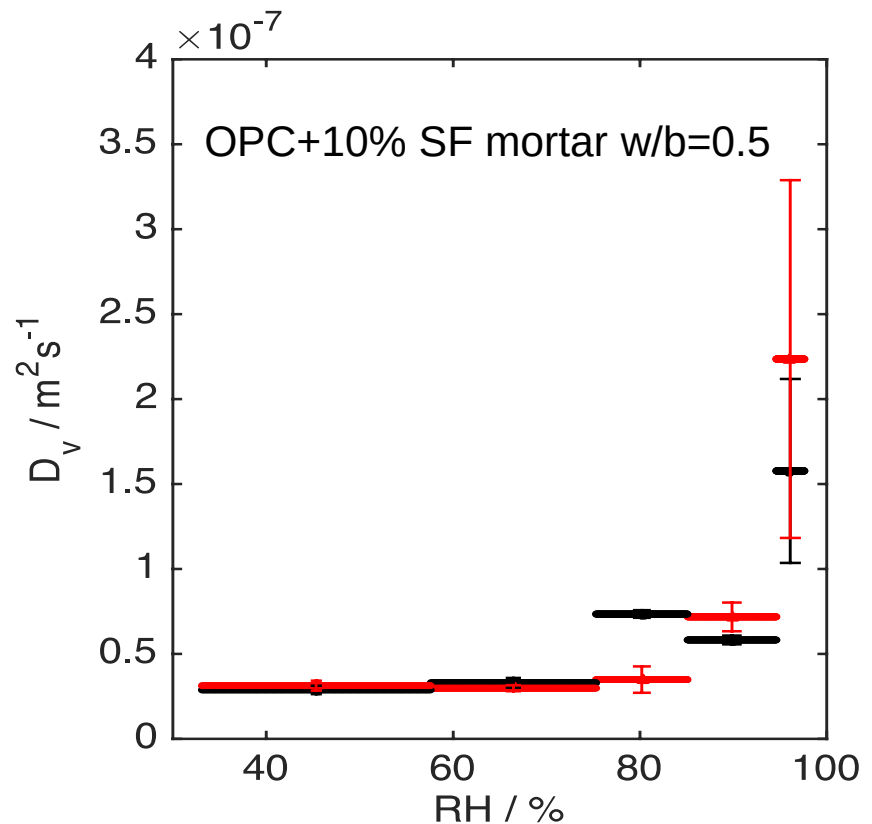
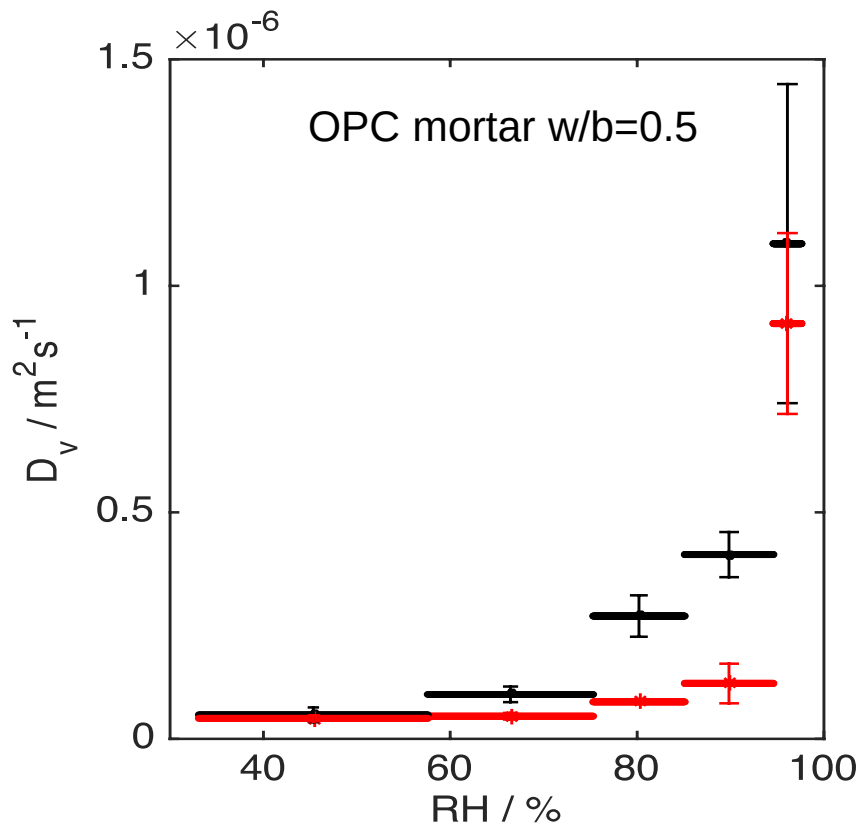


Fukttransportförmågens fuktberoende



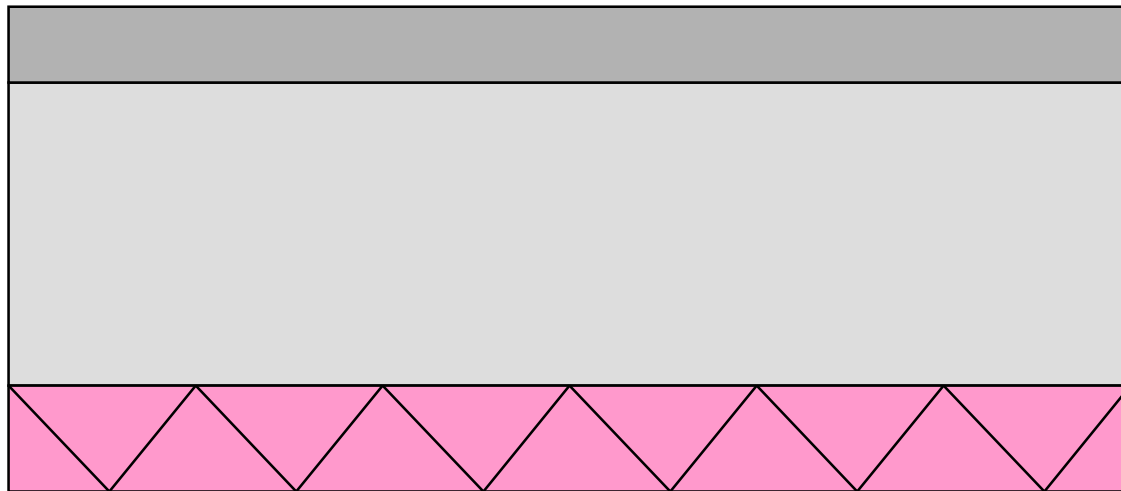
Results

- Tillsats av slagg eller silikastoft minskar fukttransportförmågan med en faktor 10.
- För prov med slagg eller silikastoft är fukttransportförmågan inte lika beroende av RF-nivån och hysteres-beteendet är mer komplext.



Avjämningsmassa på betong

Påverkas mätresultatet?



Fukt i materialkombination. Tunt spackel

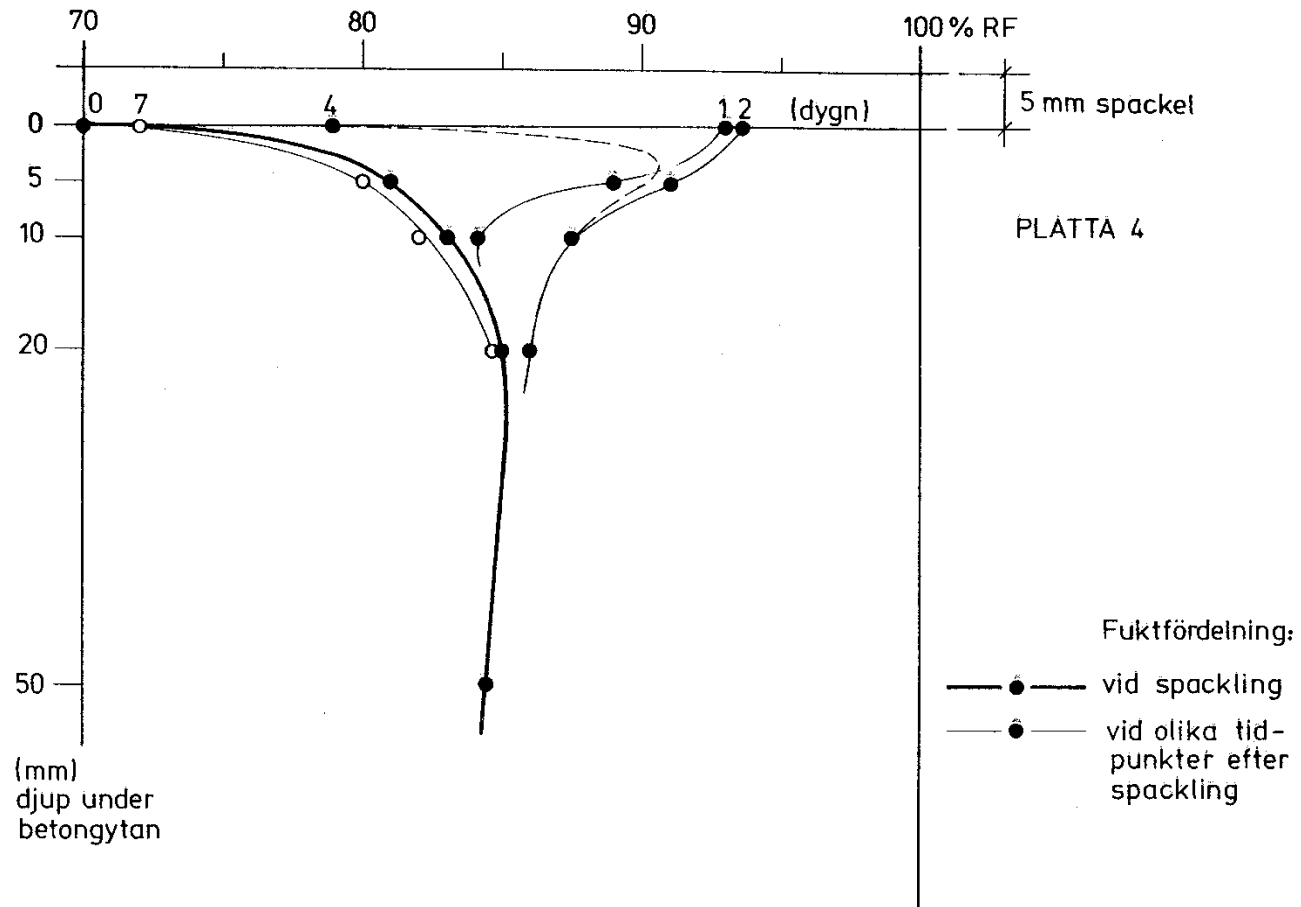


Fig 5 Fuktfördelning i betongunderlag efter flytspackling i 5 mm:s tjocklek.

Fukt i materialkombination. Tjockt spackel

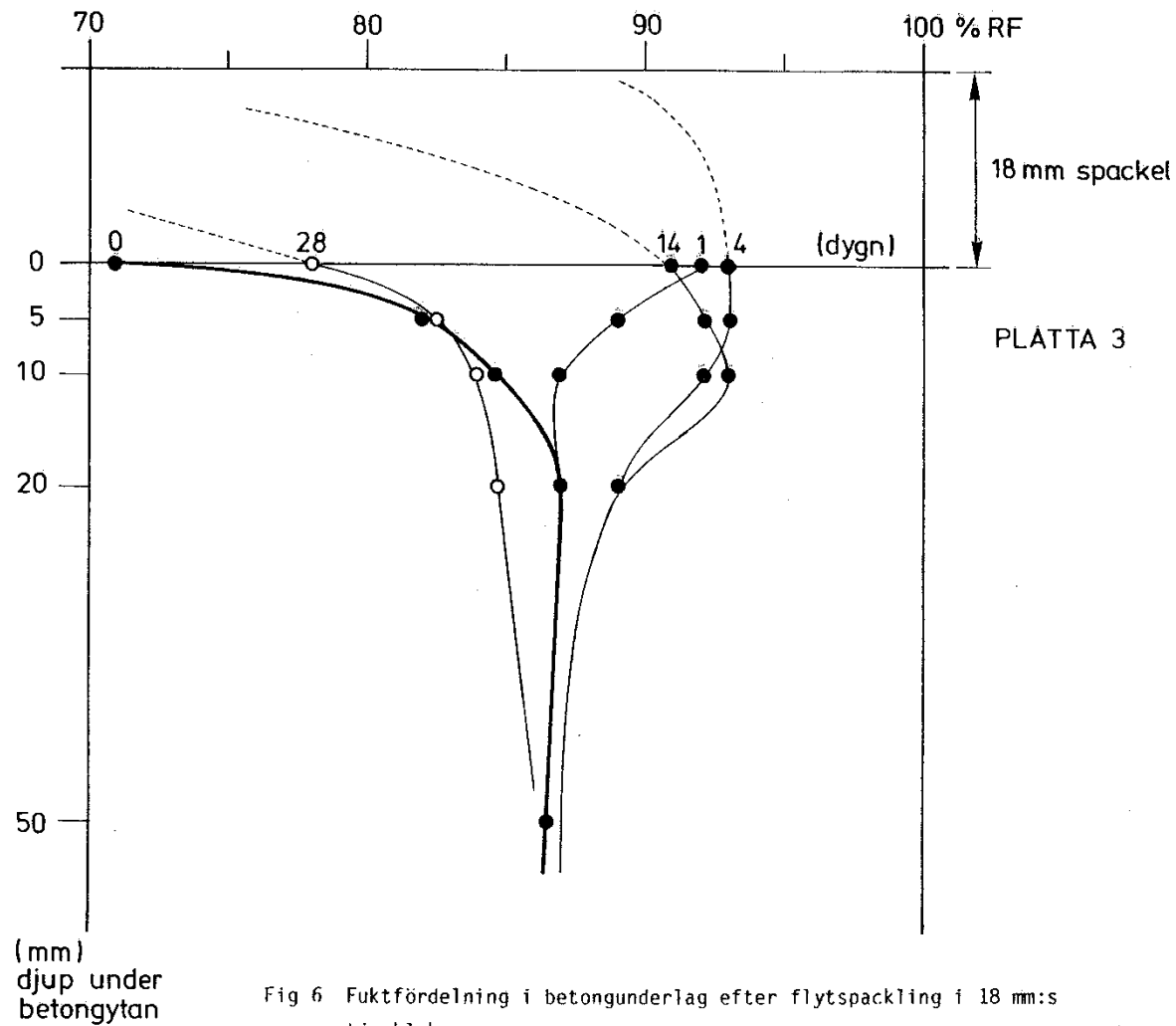
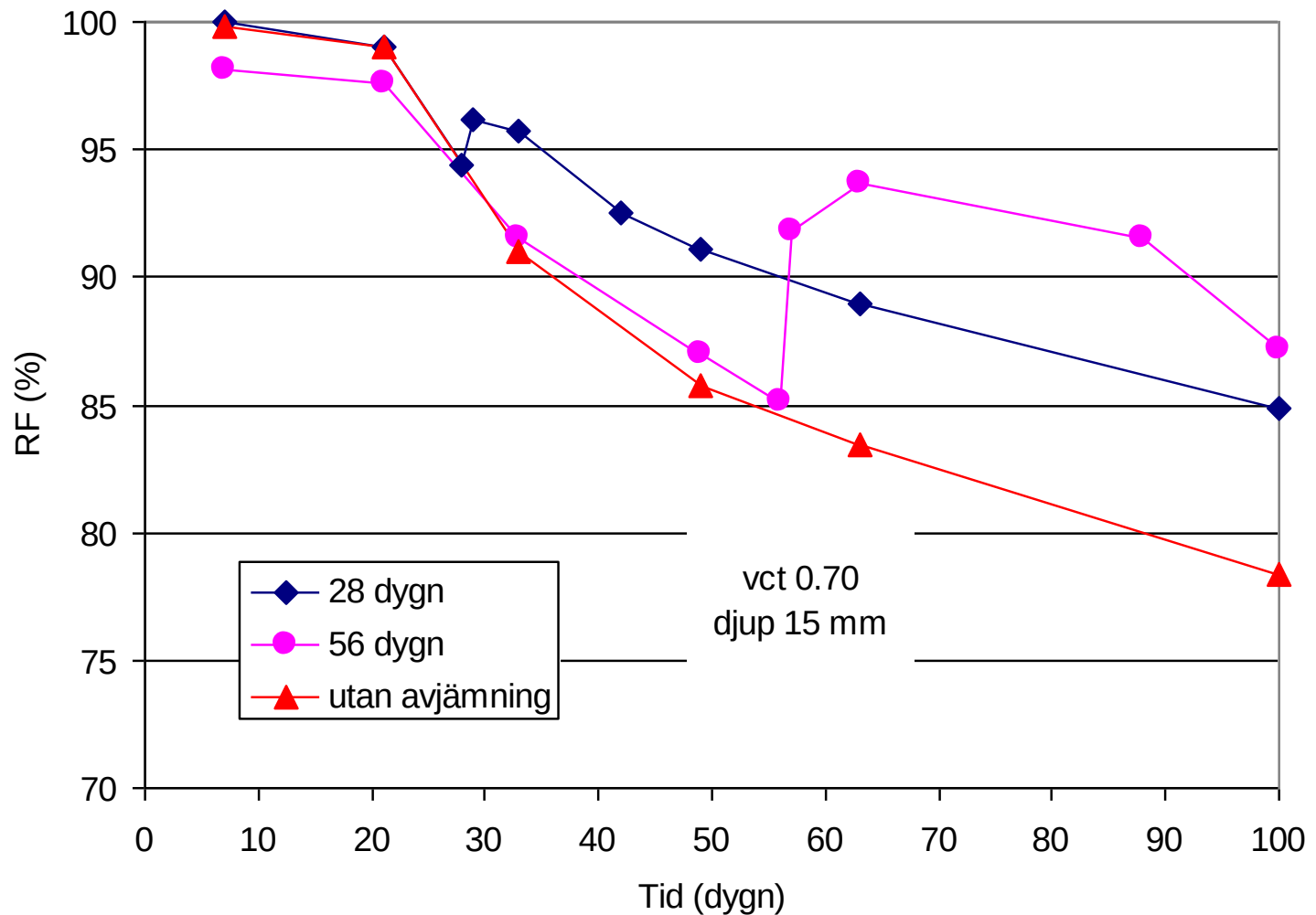


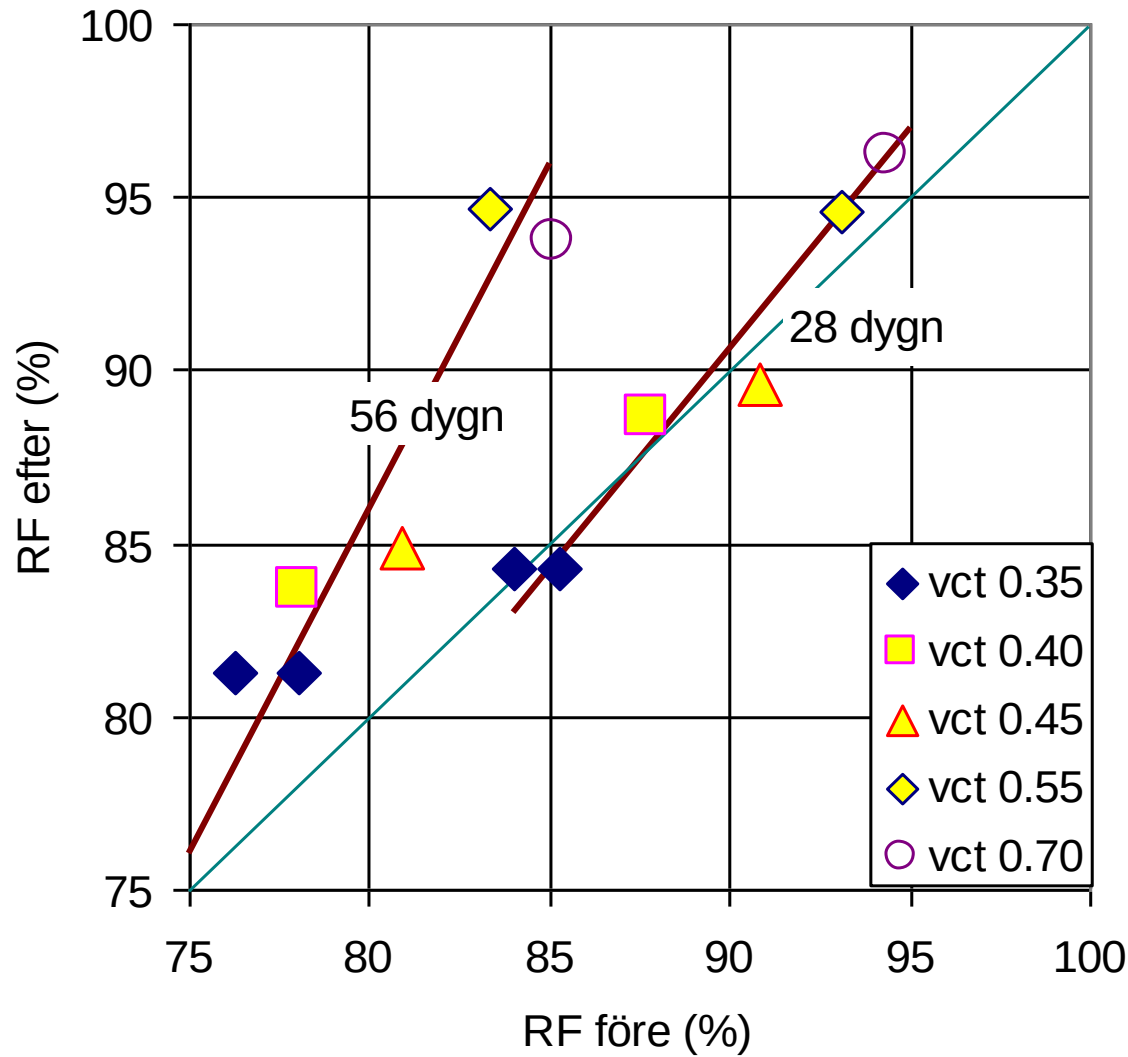
Fig 6 Fuktfördelning i betongunderlag efter flytspackling i 18 mm:s tjocklek.

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.

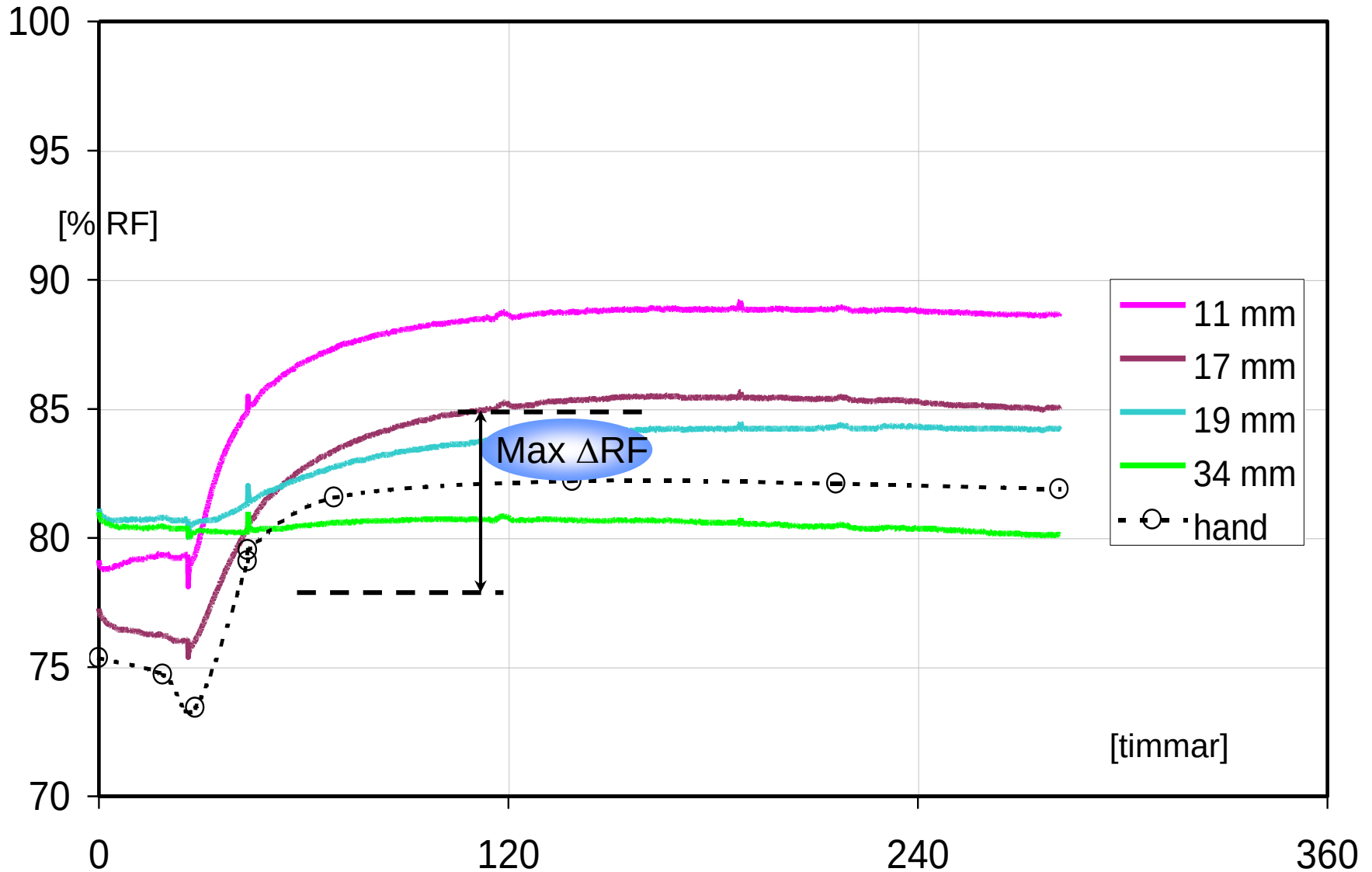
Vatteninsugning från avjämningsmassa (ABS 148)



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

Limfukt

Uppmätt på olika djup





Samma vct
Samma bjälklagstjocklek
Samma torkklimat



Varför torkar betongen mycket
långsammare på plan 2?

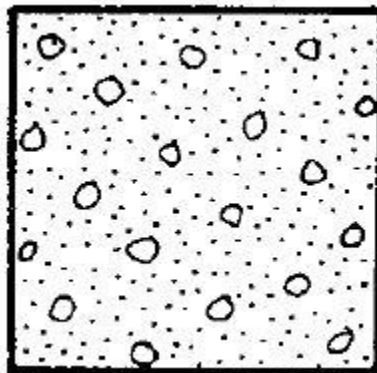
TorkaS 3.0 – En ny version

Avdelning Byggnadsmaterial
Lunds Tekniska Högskola

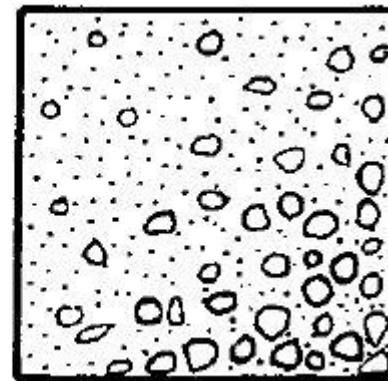


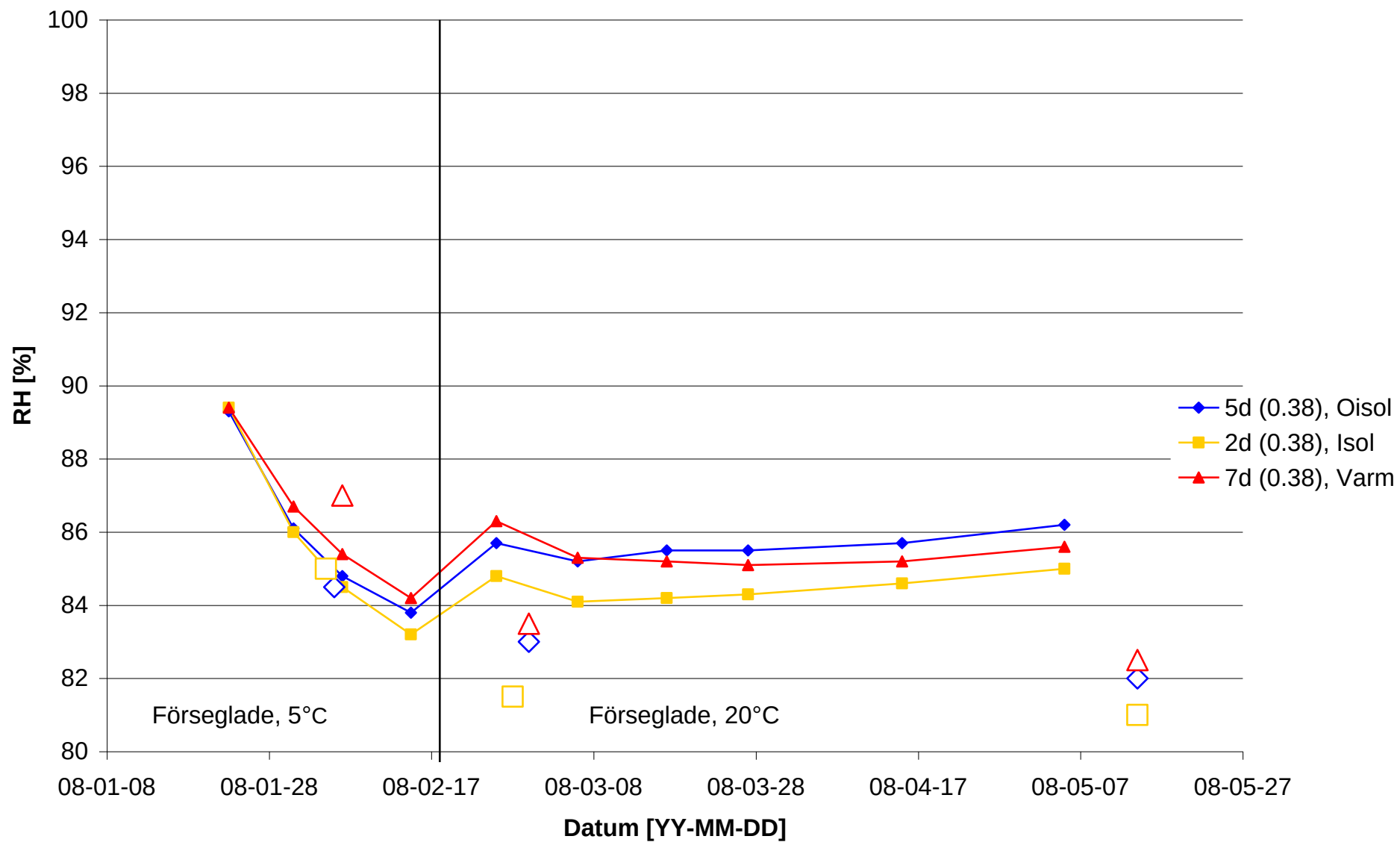
Påverkas
mätresultatet?

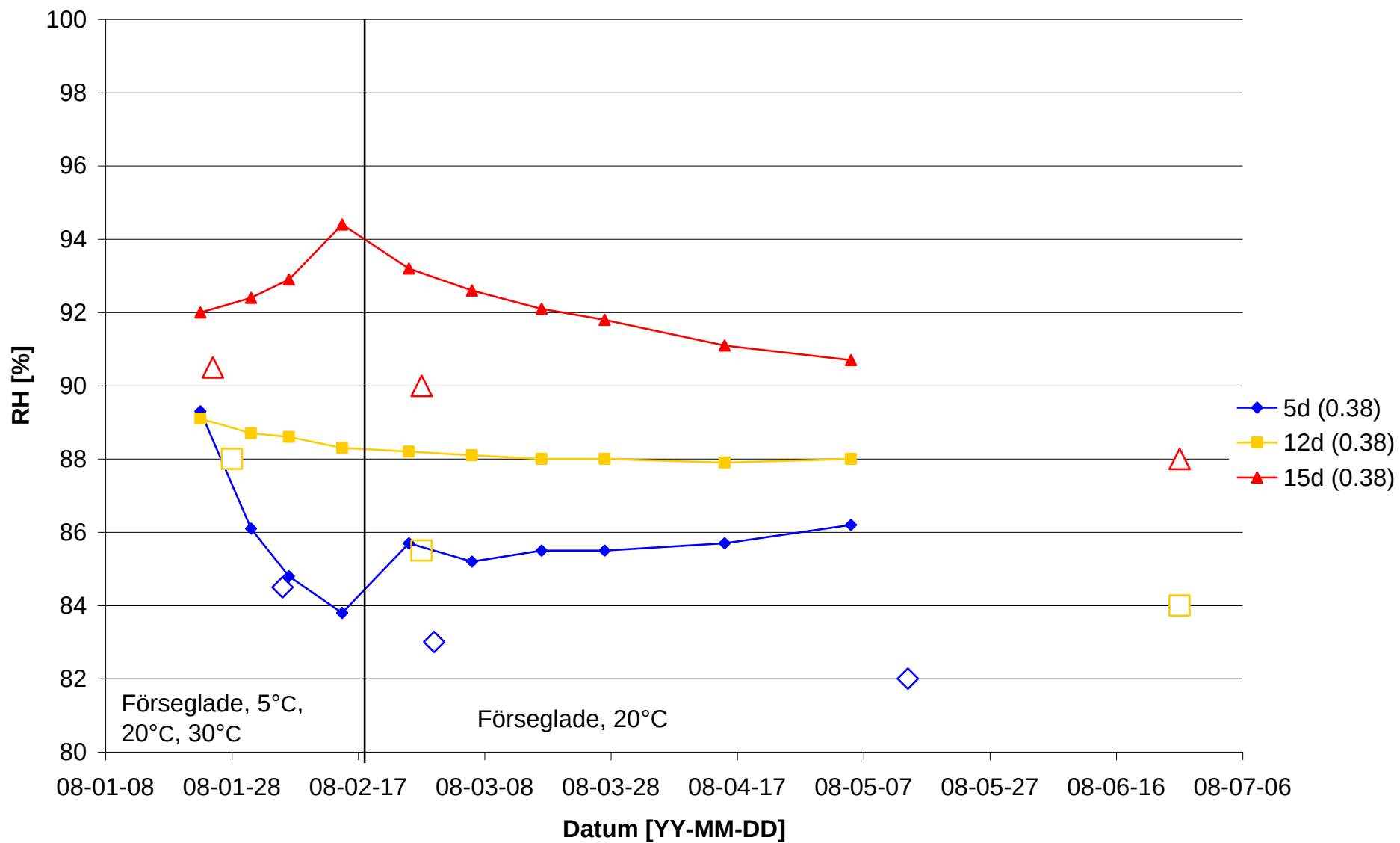
**Homogen
betong**

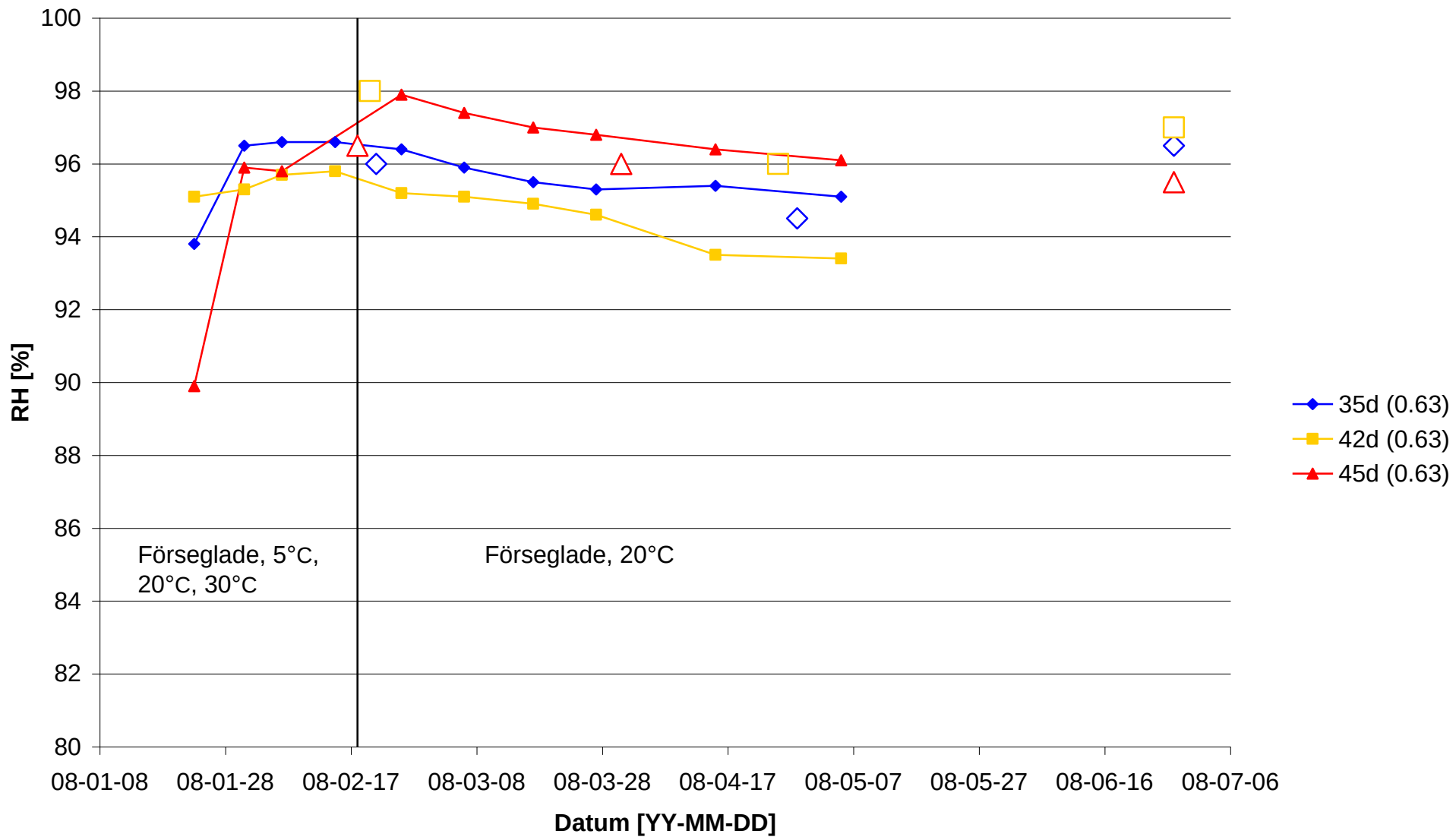


**Sten-
separation**



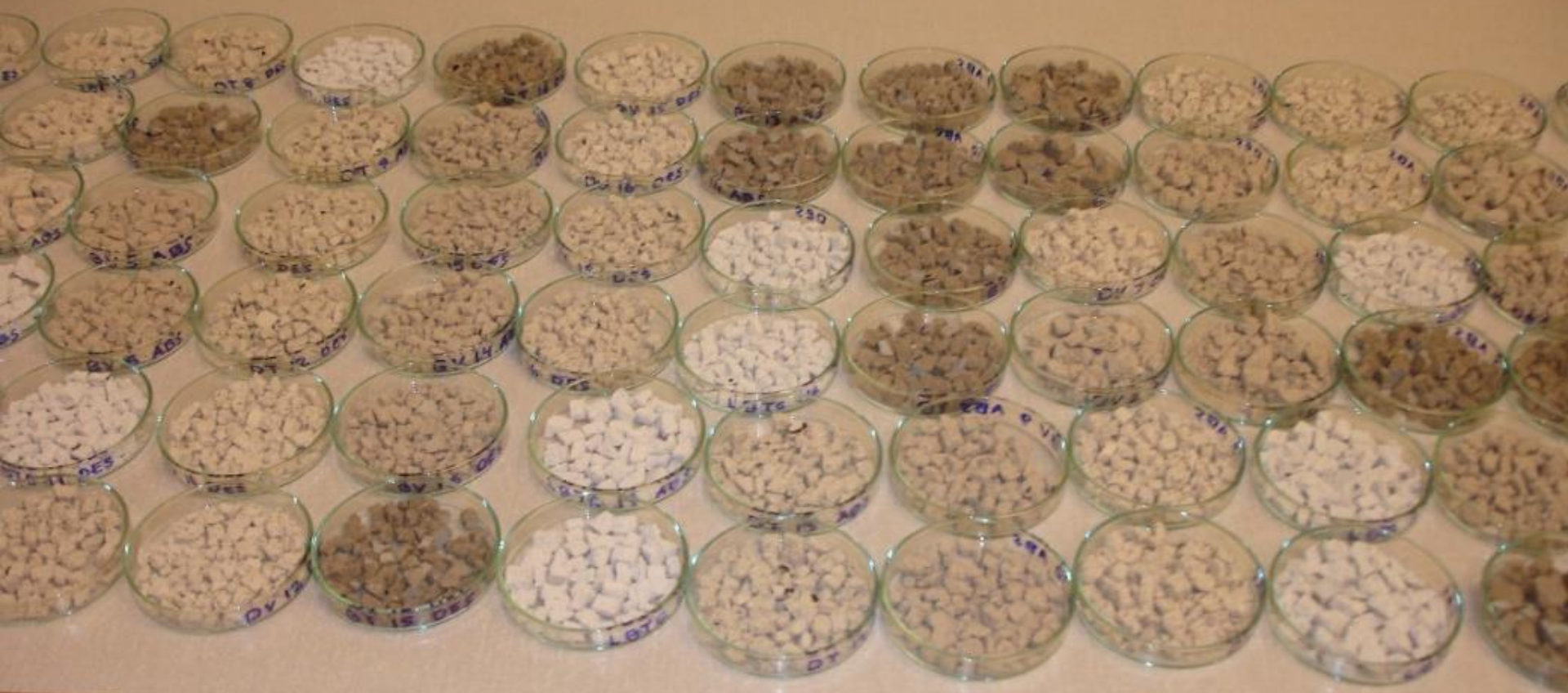






Nödvändig materialprovning för att förstå hur betonger med mineraliska tillsatser inverkar på RF-mätningen

- Sorptionsisotermier för fuktbindning
- Koppförsök ger transportdata



2014 4 28



2014 4 28



Pågående forskning

- ▶ Doktorandprojekt 1 – grundegenskaper för cement med mineraltillsatser
 - 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