

Fuktegenskaper hos magnesiumoxidskivor

December 2016, Lund

Aleksandra Talevska
Omar Fakhro



MAGNESIUMOXIDSKIVOR

Examensarbete

AVDELNING
BYGGNADSMATERIAL

Handledare: Magnus Åhs

Fuktinnehåll
Fukttransportegenskaper
”Gråteffekt”



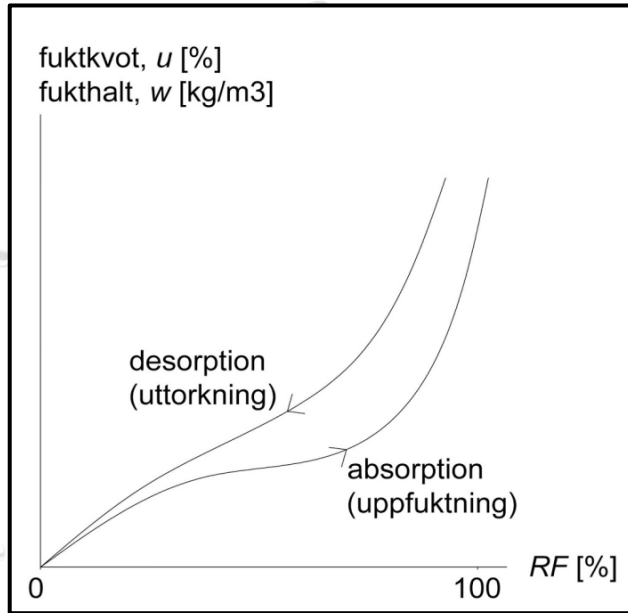


Exempel på skador

- Missfärgningar
- Korrosion
- Uppfuktning
- Inträngning av vatten



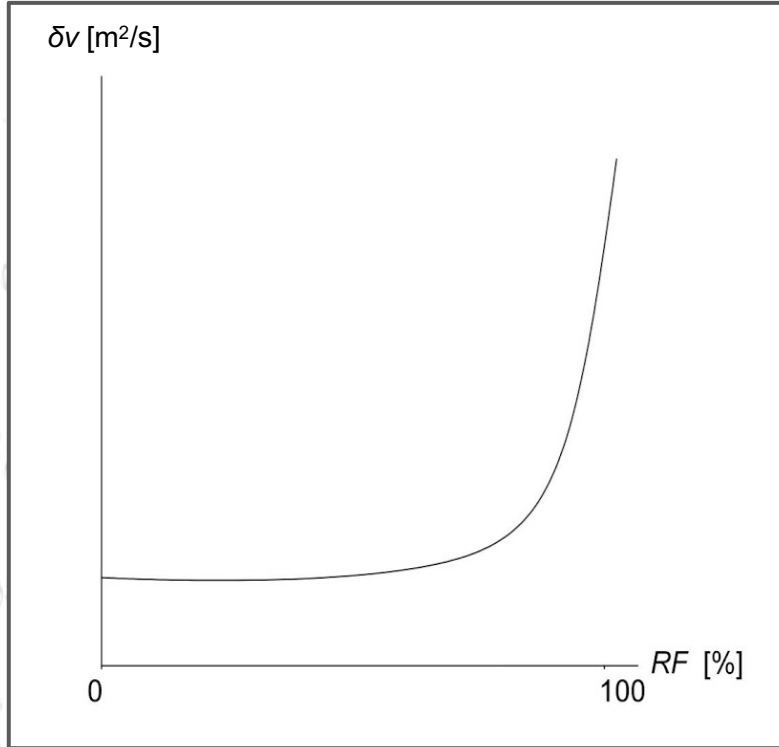
SORPTIONSISOTERM



Samband mellan
 w eller u och RF

Absorption
Desorption

DIFFUSIONSKOEFFICIENTEN



❖ Kraftigt beroende av RF

MAGNESIUMOXIDSKIVAN

MgO

MgCl₂

MgSO₃

Perlit

Sorelcement

Brandsäker

Fuktsäker

Ljudisolerande

MATERIAL

12_{st}

3 impregnerade
6 olika vätskor



8



10



12 [mm]

Skiva	Densitet [kg/m³]
E	1210
F	980
G	1250
N	870
O	1150
P	1000
Q	910
R	960
S	970

METOD

- Torkning (35°C, RF 16%)
- Absorptions- och desorptionsförsök
- Utvärdering av diffusionskoefficient

33%

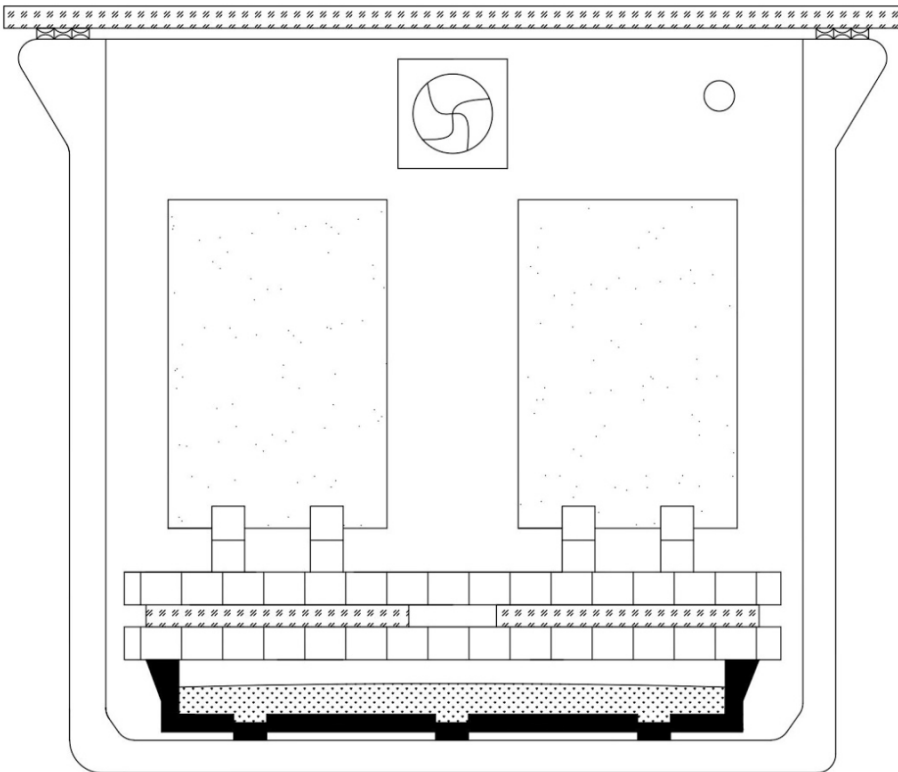
75%

85%

94%

100%

METOD



Absorptions- och
desorptionsförsök

RF-givare

Fläkt

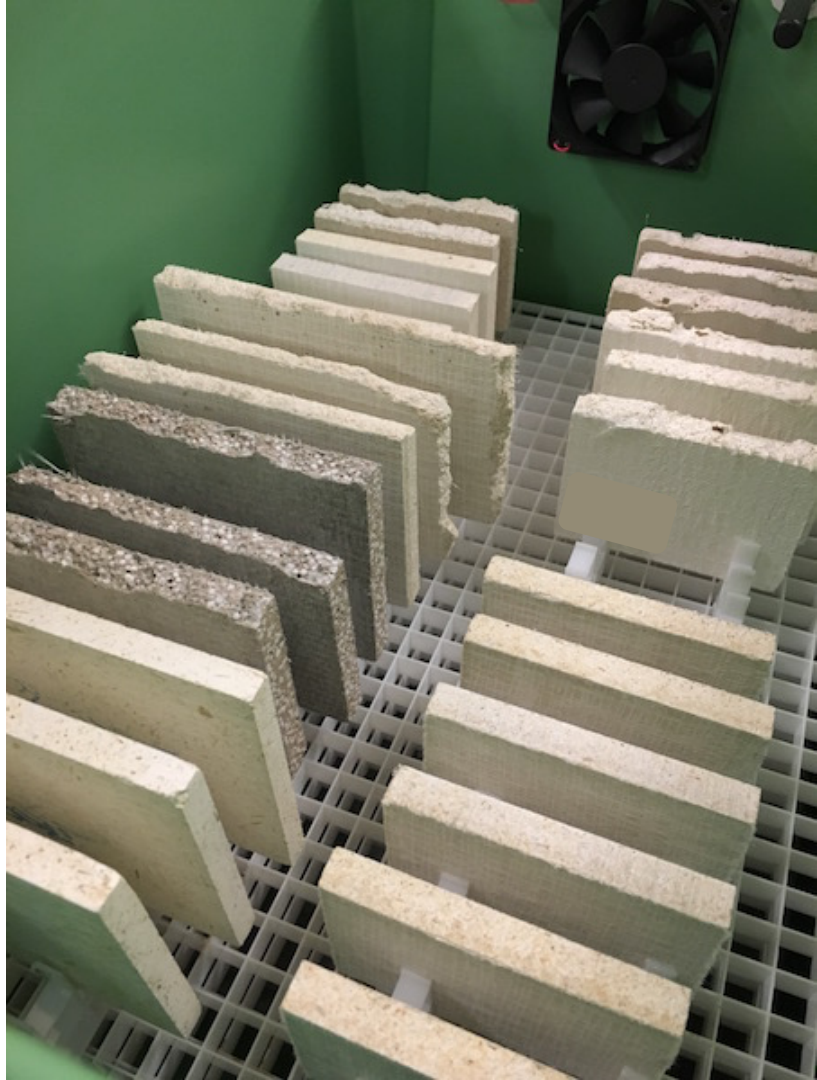
Petriskål

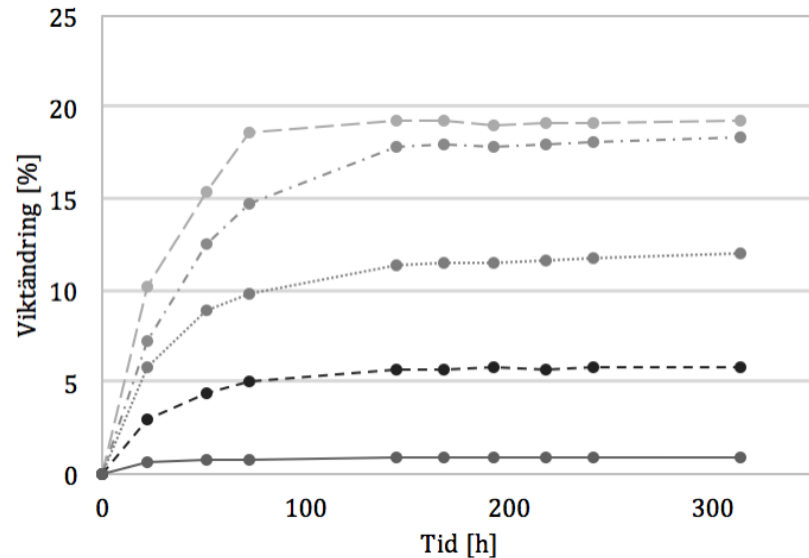
Raster

Övermättade saltlösningar

Fotoskål

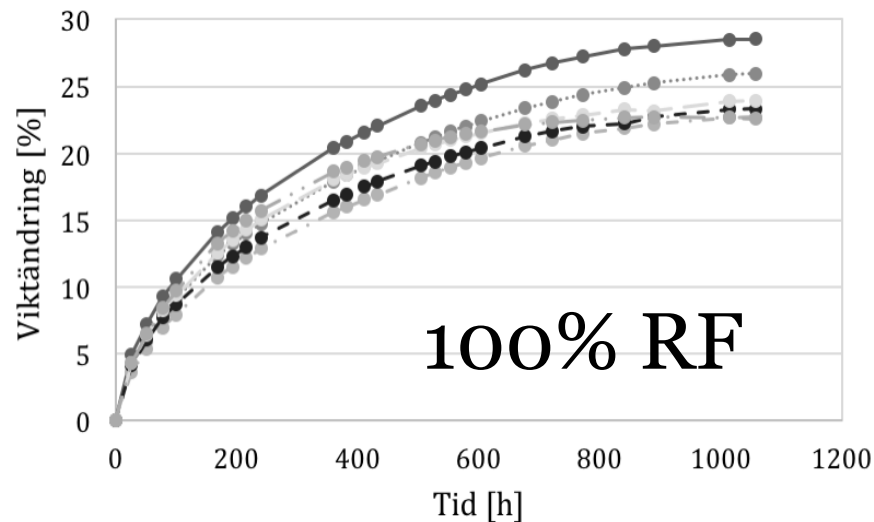
Klimatbox





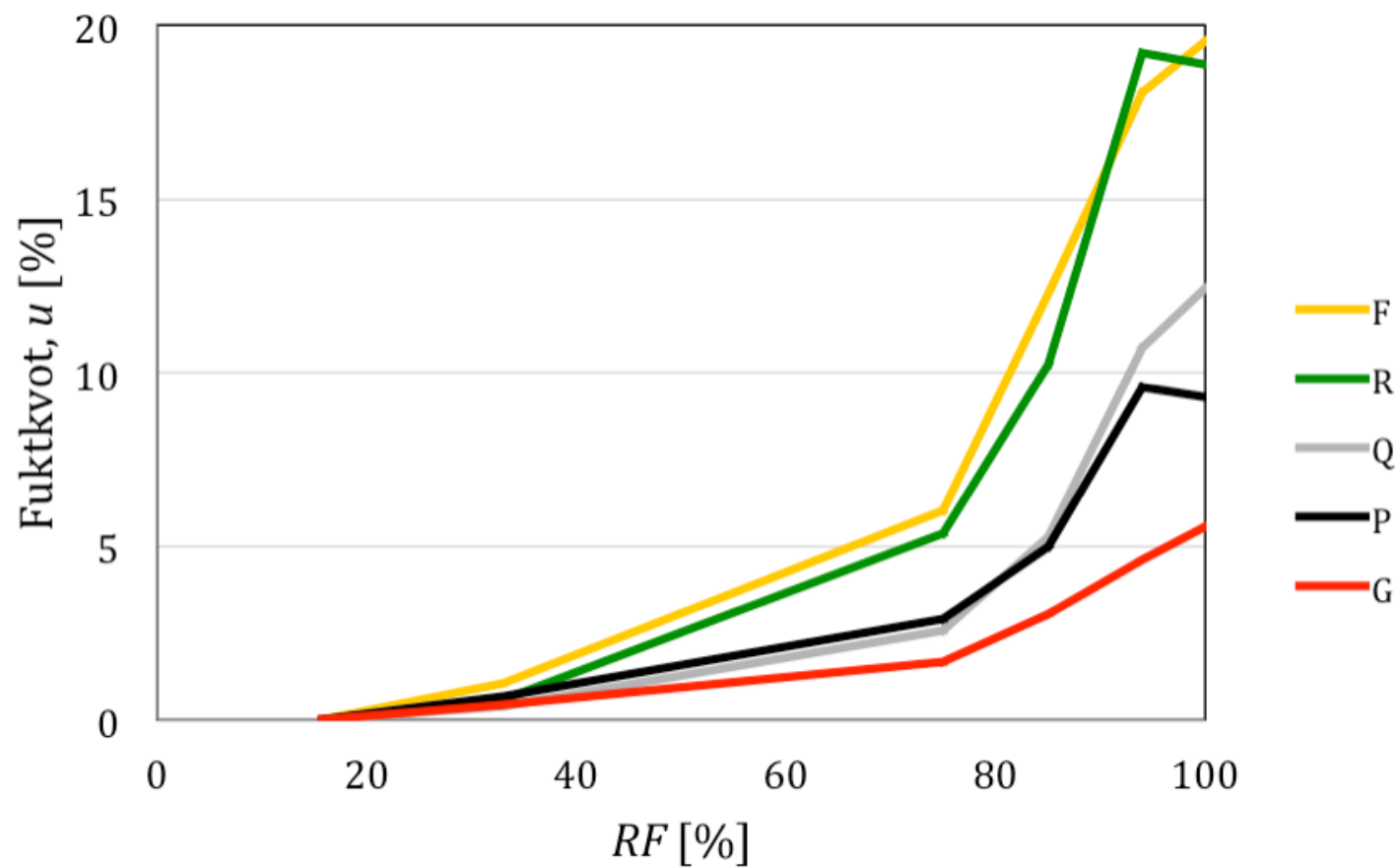
—●— 100%
- -●- - 94%
...●... 85%
- -●- - 75%
—●— 33%

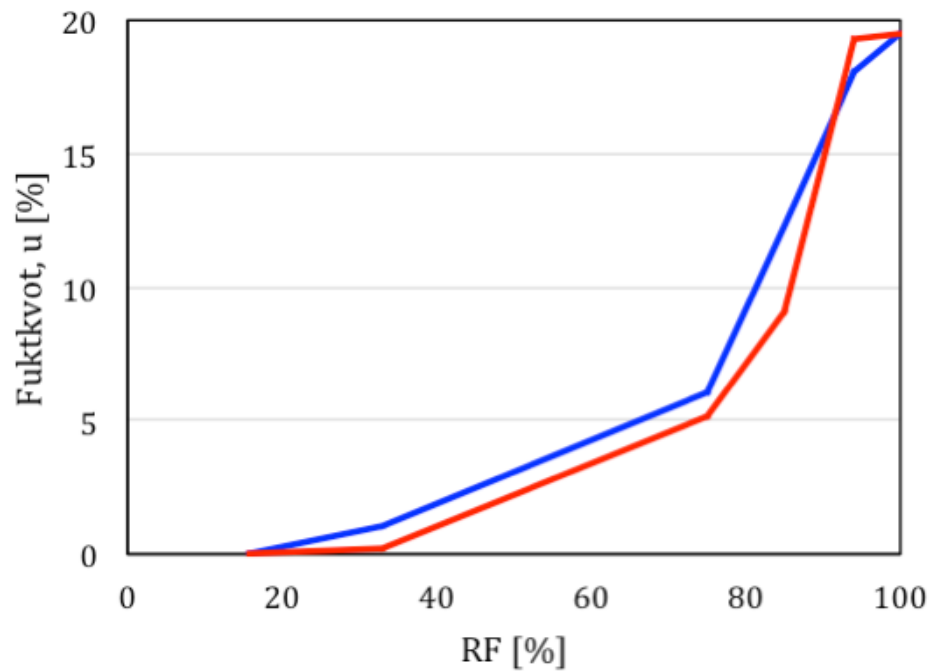
ABSORPTION



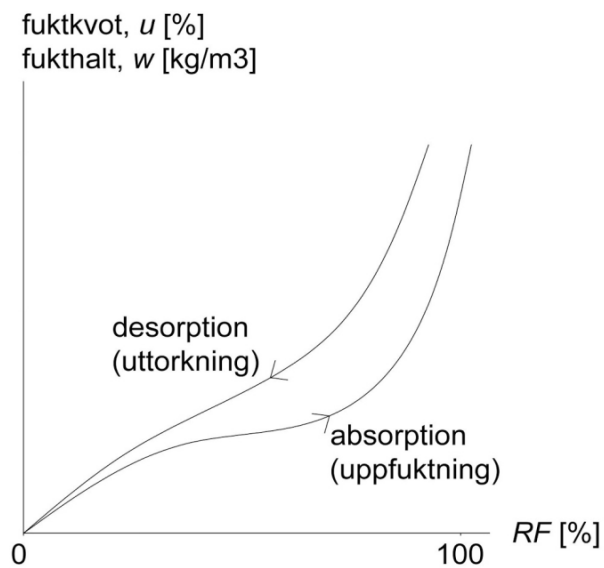
—●— C1
- -●- - C2
...●... C3
- -●- - C4
—●— C5
—●— C6

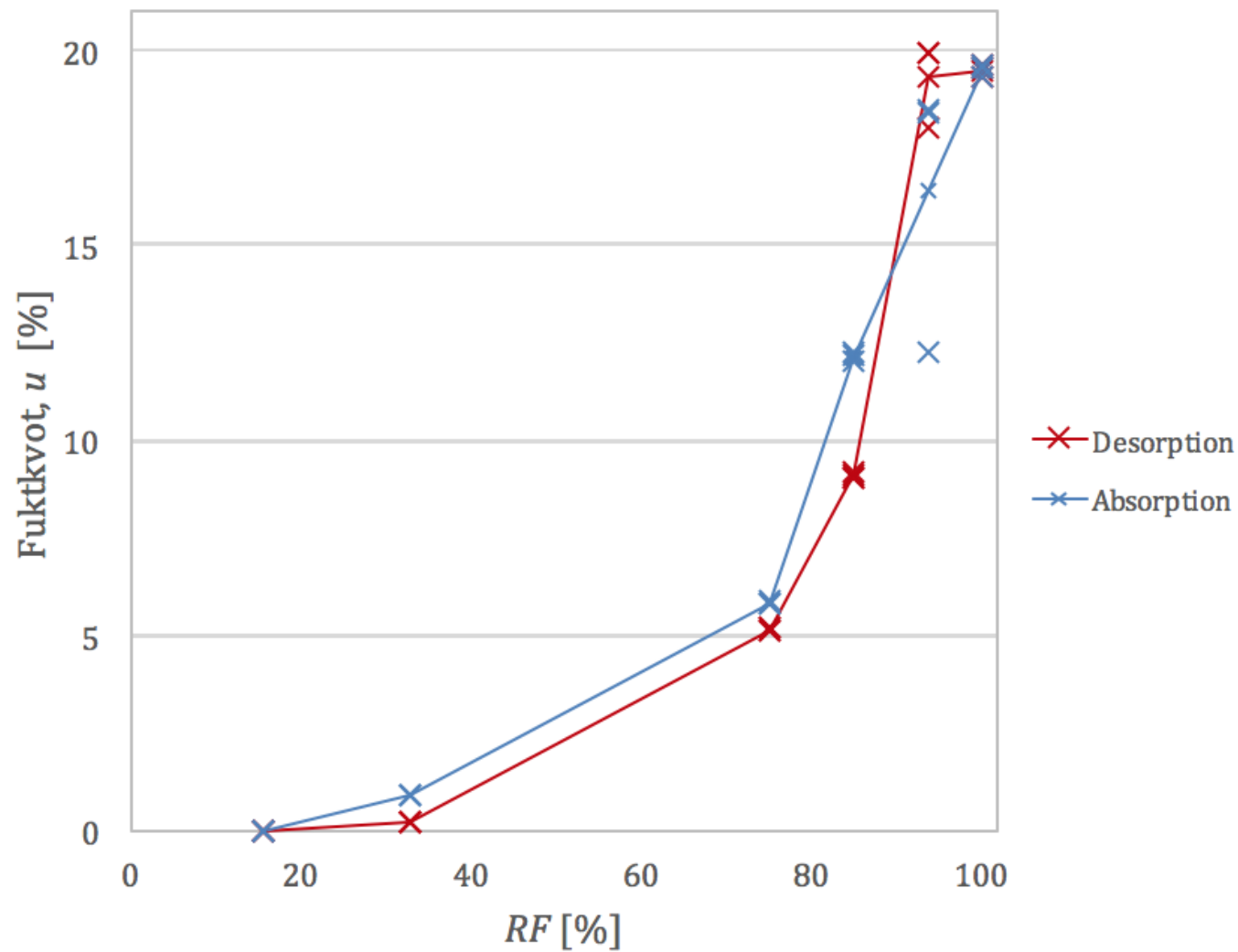
100% RF





— Absorption
— Desorption

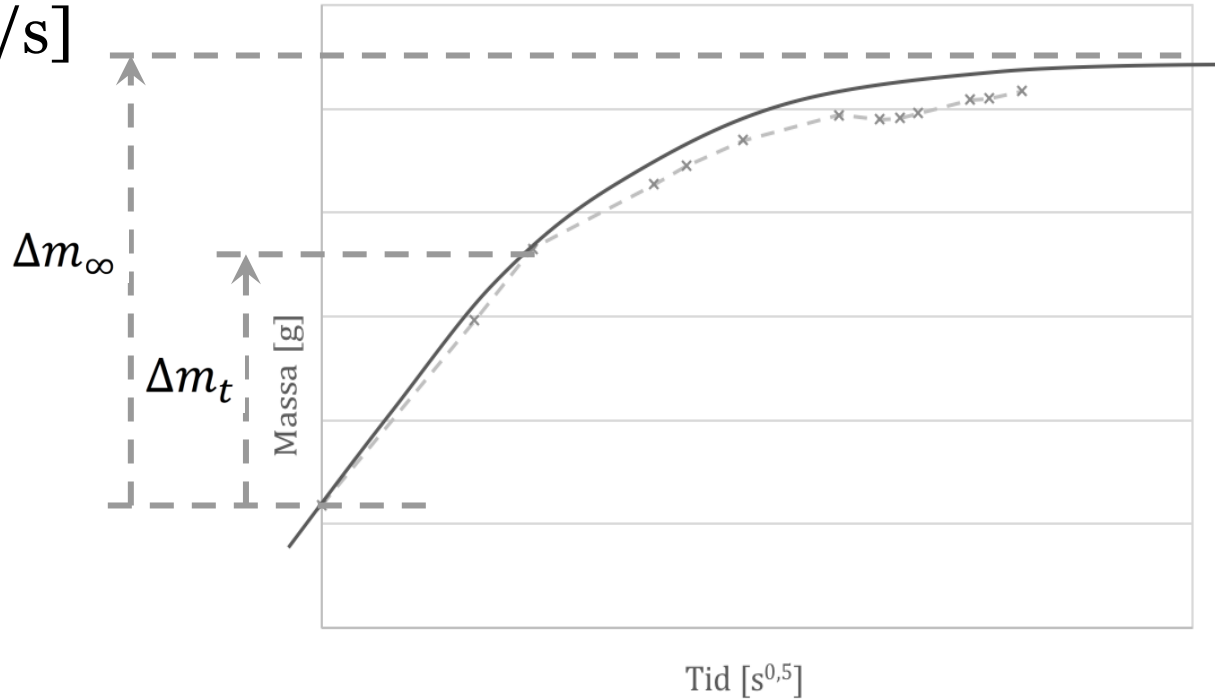




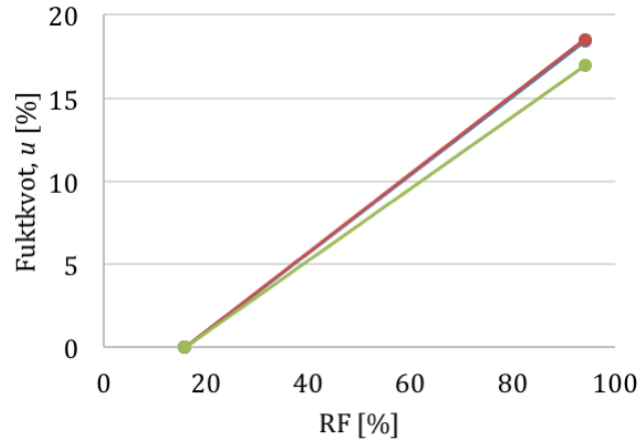
DIFFUSIONSKOEFFICIENTEN

Diffusivitet D [m^2/s]

$$\frac{\Delta m_t}{\Delta m_\infty} = \frac{4}{\sqrt{\pi}} \cdot \sqrt{\frac{D \cdot t}{l^2}}$$

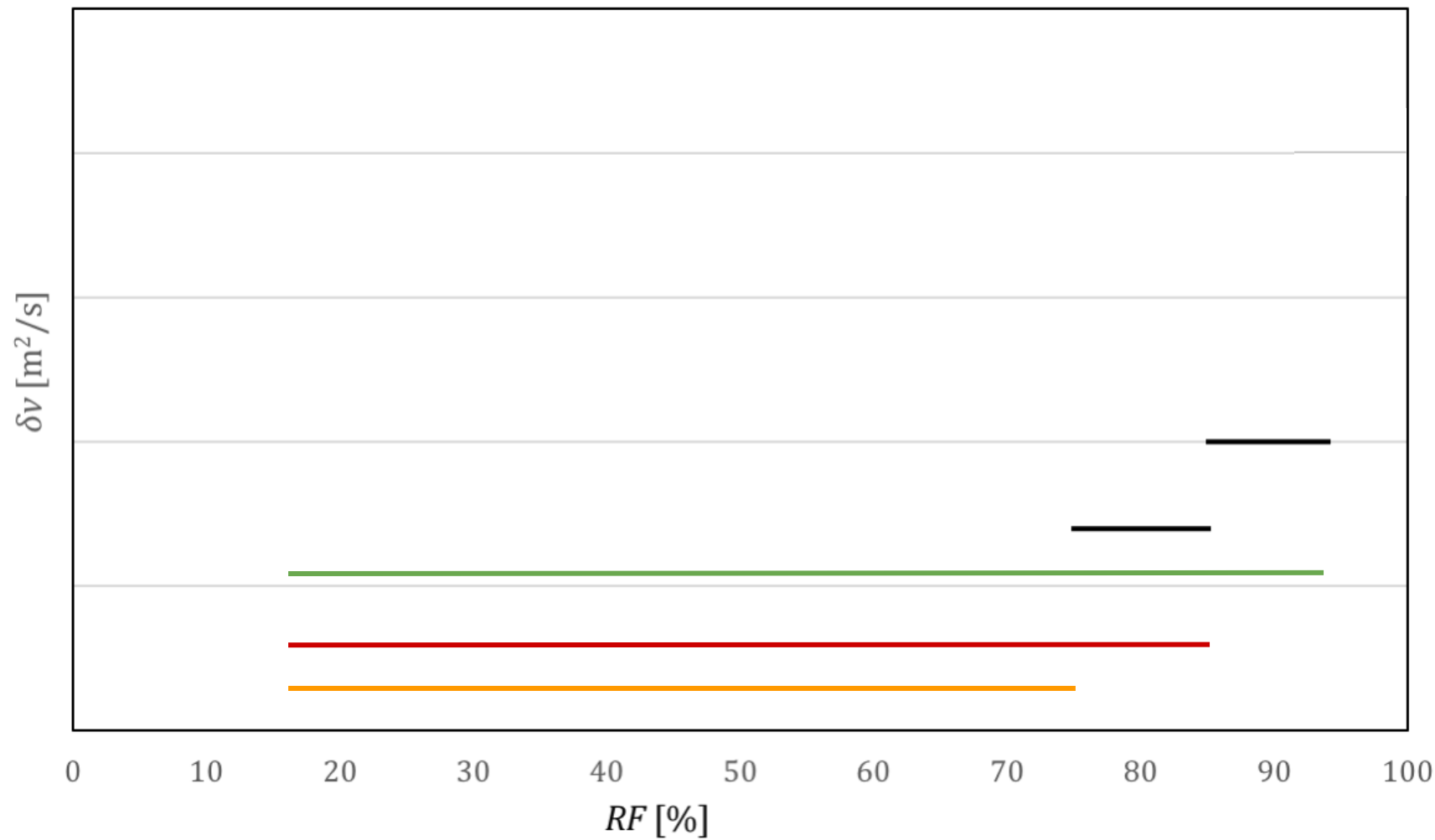


DIFFUSIONSKOEFFICIENTEN



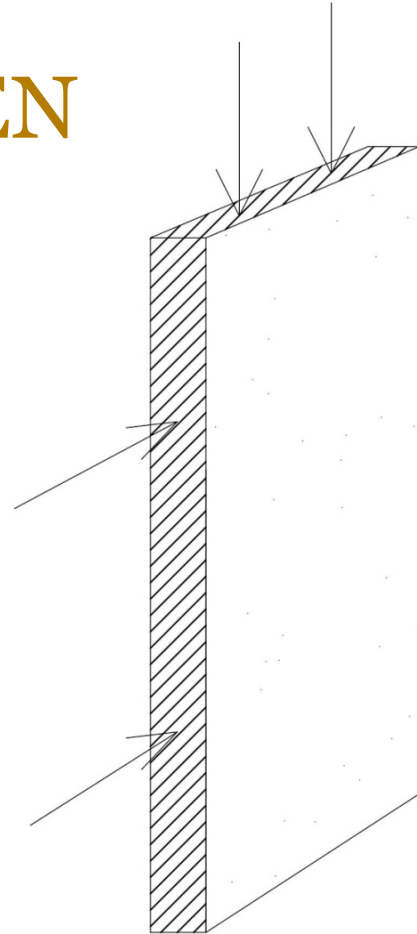
$$\delta_v = D \cdot \frac{dc}{dv} \longrightarrow$$

$$\frac{dc}{dv} = \frac{\rho}{v_s} \cdot \frac{du}{d\varphi}$$

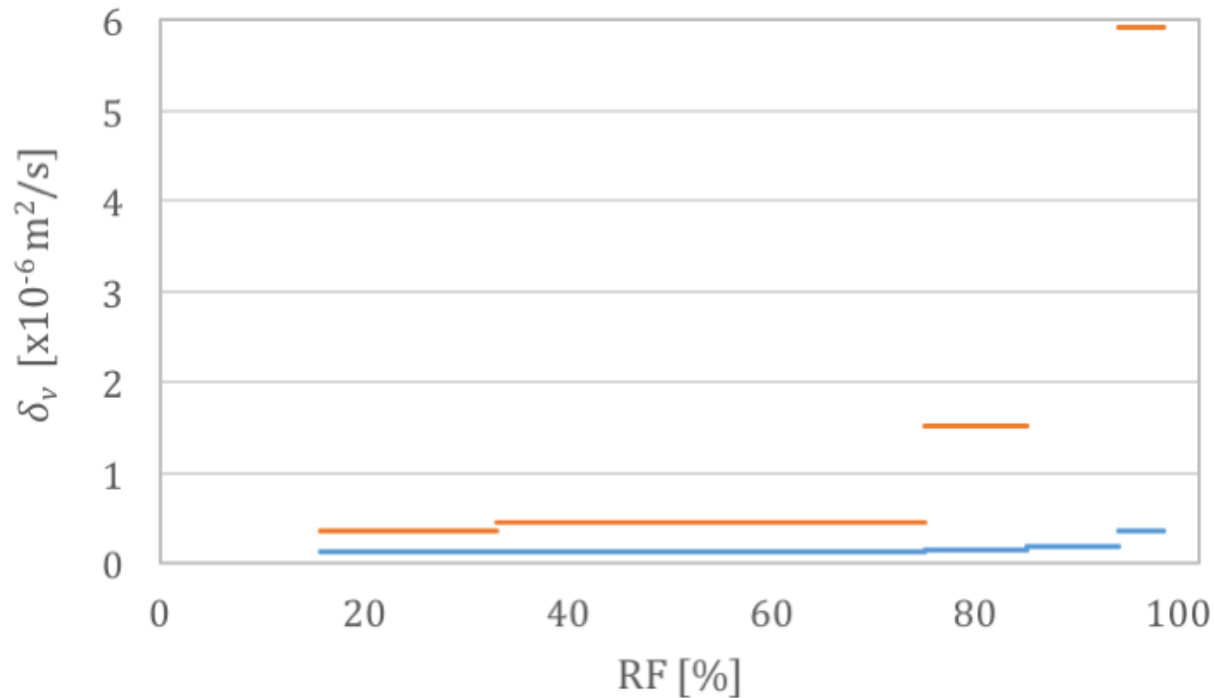


DIFFUSIONSKOEFFICIENTEN

Flerdimensionell
fukttransport
förekommer



DIFFUSIONSKOEFFICIENTEN



Varierar mellan
olika skivor

“GRÅTEFFEKT”



Skiva	Gråteffekt		
	<i>RF-område [%]</i>		
	85	94	100
	<i>Tid [dygn]</i>		
E	-	-	7
F	-	1	1
G	-	-	-
N	-	-	-
O	-	-	-
P	-	-	-
Q	-	-	-
R	-	-	-
S	-	-	-
C	-	-	1
D	-	-	2
M	-	4	4

Cirka 4 veckor

SLUTSATSER

- ❖ Inte se magnesiumoxidskivorna som ett byggnadsmaterial
 - Magnesiumklorid
 - Magnesiumsulfat
- ❖ Ingen gråteffekt under 85% RF, vissa inte alls även vid högre RF
- ❖ Materialförändring

Fuktegenskaper hos magnesiumoxidskivor

Tabell 1. Gråteffekt i form av droppar i klimaten 85, 94 och 100% efter antal timmar.

Skiva	Gråteffekt		
	RF-område [%]		
	85	94	100
	Tid [dygn]		
C	-	-	1
D	-	-	2
E	-	-	7
F	-	3	3
G	-	-	-
M	-	4	3
N	-	-	-
O	-	-	-
P	-	-	-
Q	-	-	-
R	-	-	-
S	-	-	-

Bakgrund

Problemen med gråtande fasad- och vindskyddsskivor har kommit att bli omfattande. Skivorna tillhandahålls i form av byggskivor eller delar i ett sandwichelement. Intresset för användningen av skivorna är stort p.g.a. deras goda egenskaper och den låga kostnaden.

Användningen av magnesiumoxidskivorna som fasad- och vindskyddsskiva har vid en rad tillfällen medfört förekomst av vattendroppar på skivans yta vilket har lett till diverse skador på kringliggande material.

Innehållet i magnesiumoxidskivan är till största del magnesiumoxid (MgO), i de flesta fall magnesiumklorid (MgCl₂), perlit och en rad olika fyllnadsmaterial. Bindemedlet i skivorna är en speciell cement framställd genom en kemisk reaktion mellan MgO och MgCl₂, s.k. *sorel*-cement.

Slutsats

Sorptionsisotermen och diffusionskoefficienten varierade mellan de olika skivorna vilket gör att magnesiumoxidskivor inte går att betrakta som ett byggnadsmaterial.

Gråteffekt har på en del prover förekommit i 94 och 100% RF. På vissa prover har det inte bildats några droppar på ytan alls. Gråteffekten har visats tydligt på impregnerade prover. Under 85% RF har ingen gråtning förekommit

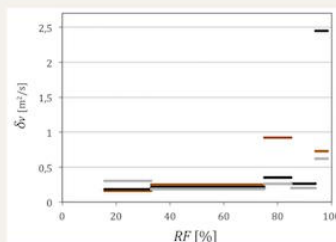
Att desorptionsisotermen är lägre än absorptionsisotermen för en testad skiva beror sannolikt på att beståndsdelar gått förlorade vid avdunstning av vätska från skivan. Vätskan som lämnat skivan var inte heller varit färglös vilket också är ett tecken på att det inte varit rent vatten som lämnat skivan.

Metod

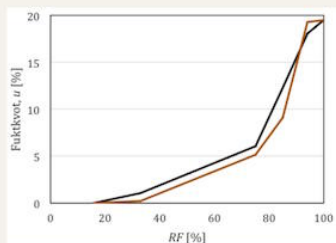
Magnesiumoxidskivorna utsattes för fuktiga klimat, efter uttorkning, genom att placeras utsågade i klimatboxar. Prover från skivorna exponerades för fem olika klimat med konstant temperatur och relativ fuktighet mellan 33% och 100% RF.

För att erhålla olika relativa fuktighet i klimatboxarna användes övermättade saltlösningar och destillerat vatten. Klimatboxarna försågs med en fläkt som gjorde att luften cirkulerade samt en RF-givare som gjorde det möjligt att uppmäta klimatet. Proverna vägdes varje dag för att kontrollera upptagen fukt tills jämvikt uppnåddes. Därefter kunde sorptionsisotermen och diffusionskoefficienten beräknas för de olika skivorna.

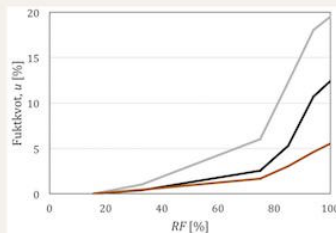
Eventuell förändring av proverna noterades.



Figur 1. Diffusionskoefficienten för tre olika skivor.



Figur 2. Absorptions- och desorptionsisoterm framtagna för en skiva.



Figur 3. Absorptionsisoterm för tre olika skivor.

Resultat

Efter uttorkning av proverna gjordes en beräkning på deras torr densitet vid 157% RF. Densiteten mellan proverna varierade mellan 870-1250 kg/m³.

Absorptionen för prover i de fuktigare klimaten som 94% och 100% RF hade inte nått jämvikt under försöksperioden men man kunde se att de var nära. Vi kunde därmed göra ett antagande om när respektive prov skulle nå jämvikt genom att anpassa en kurva för att bestämma absorptionsisotermen.

Absorptionsisotermen varierade för de olika skivorna men gemensamt var att fuktivknoten ökade i samband med ökat fuktinnehåll i omgivande luft.

Diffusionskoefficienterna var för vissa skivor konstant. För vissa skivor går den från ett lägre värde till ett högre med ökande relativ fuktighet. Eftersom det föreligger flerdimensionell fukttransport och inte endimensionell som beaktas enligt vår beräkningsmetod kommer sannolikt diffusionskoefficienten att vara något lägre än redovisat.

I klimaten mellan 33% och 85% RF fanns ingen utseendeförändring hos skivorna. I RF-områden vid 94% RF och över visades tecken på vattendroppar på ytan av vissa prover. För vissa prover i 94% RF fanns tecken på färgförändringar vilket indikerar att fukt tagits upp.

För de impregnerade skivorna exponerade i 100% RF bildades droppar på ytan efter ett dygn. Det förekom även droppar på de impregnerade skivorna i 94% RF.

Se tabell 1 för sammanfattad data kring gråteffekt hos de olika skivorna.

<http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=8880338&fileId=8884654>