

FASADER VARFÖR LÄCKER DET IN OCH VAD ÄR DET SOM AVGÖR HUR MYCKET?



Lars Olsson

CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

REGNINLÄCKAGE OCH DESS MEKANISMER I FASADER

Utförare: Lars Olsson, RISE och Chalmers (doktorand)



Projektleddare: Carl-Eric Hagentoft, Chalmers
Handledare: Carl-Eric Hagentoft, Paula Wahlgren, Chalmers
och Kristina Mjörnell, RISE och LTH

Finansierat av SBUF, Energimyndigheten och RISE

CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

BAKGRUND

- Det är känt att slagregn kan läcka igenom fasader.
- Dock var det först 2007 som det blev känt i Sverige att putsade enstegstätade fasader på regelstomme läcker och ger omfattande problem.
- Teoretiska analysverktyg saknas
- Lite forskning om inläckage



CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

SYFTE

- Öka kunskapen om regntäthet och inläckageflöden i "fackmässigt" utförda fasader.
- Förklara mekanismer och krafters medverkan till inläckage i fasader.
- Ta fram en ansats till beräkningsmodell

CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

DELRESULTAT FRÅN PROJEKTET - 3 studier på regntäthet och inläckageflöden

Sammanställning av 100 kommersiella provningar av fasader och vindskydd/stomskydd.



Inläckage i 90% av fasaderna och 50% av alla fasaddetaljer. (0,01-0,05 l/min)

4 fasader med totalt 29 fönsteranslutningar fördelat på 3 olika fasadtyper. Jämförelse mellan noggrant montage och brister.



Tätningar runt detaljer är "omöjliga" att göra regntäta. Inläckage i 60% av fönsterdetaljerna. (0,01-0,03 l/min)

Mätning av inläckageflöden i 7 små eller osynliga otätheter vid fasaddetaljer.



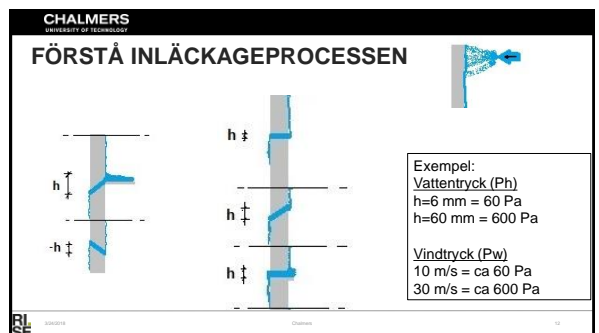
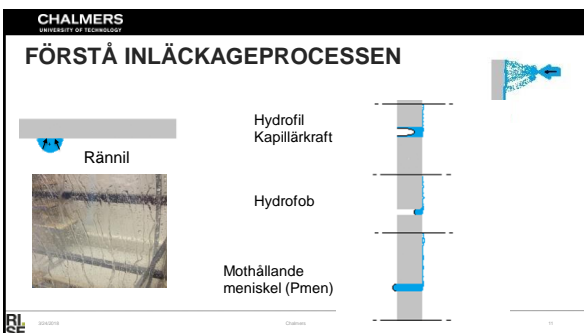
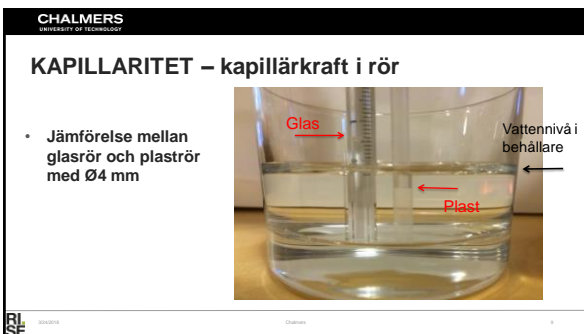
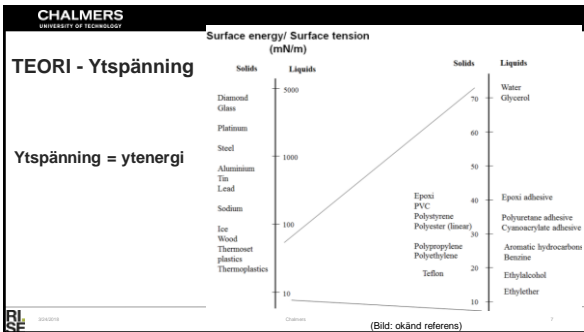
Inläckageflöde 0,03 l/min motsvarar 2% av regnbelastningen.

Metod: EN12865, regn, pulserande vind 0,75, 150, 300, 450, 600 Pa

CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

MATERIALS YTENERGI PÅ- VERKAR VATTNETS BETENDE





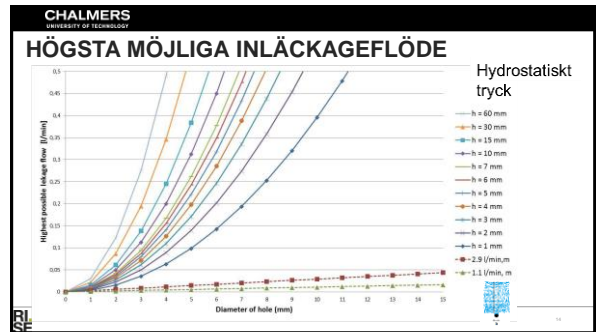
CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKTISK VATTENBELASTNING

$$G_{max} = H \cdot D \cdot g_{DR} \text{ or } H \cdot W \cdot g_{DR}$$

g_{DR} = Slagregnsintensitet (l/min,m²) = nederbörd och vindhastighet + vindriktning och fallhastighet hos regndroppar

Hål Hål med dämme



CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

HÅL OCH SLITSAR I TRE OLIKA MATERIAL

Fibercementsskiva (6 mm)

Ø 1-8 mm, L1-10 mm, 30° lutning

0,3x3 till 1,5x6 mm, L1-10

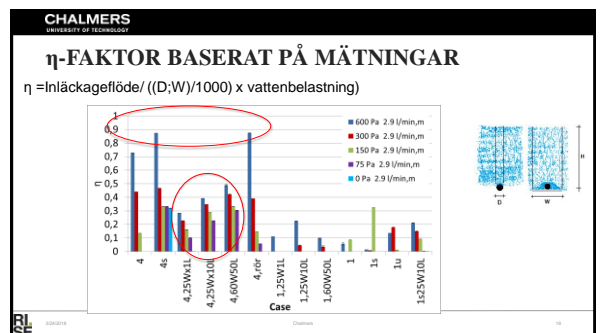
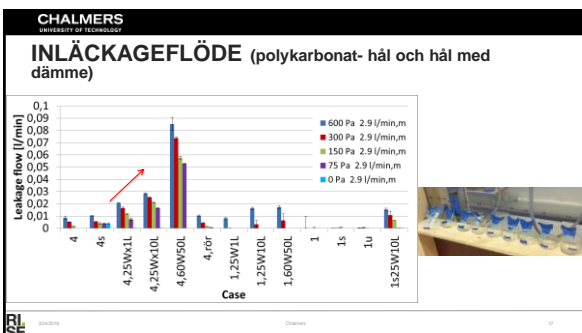
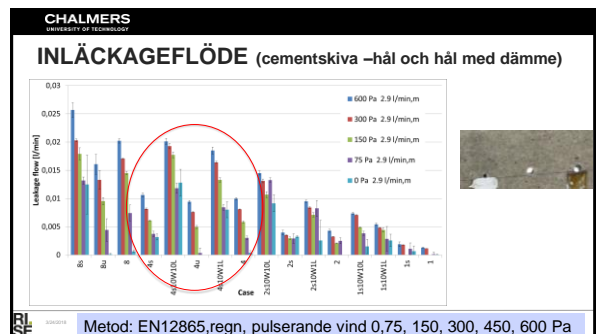
Polykarbonatskiva 6 mm

Ø 1-4 mm, L1-50 mm, 30° lutning.

Rostfri plåt 1 mm

1x5 till 2x10 mm, 1x20, L1-50 mm.

1-2 mm, 10-20 mm, L1



CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FORMEL FÖR INLÄCKAGEFLÖDE

$$G = \eta \cdot G_{max}$$

$$G_{max} = H \cdot D \cdot g_{DR} \text{ or } H \cdot W \cdot g_{DR}$$

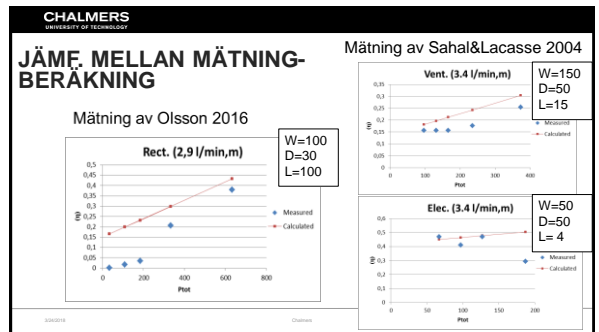
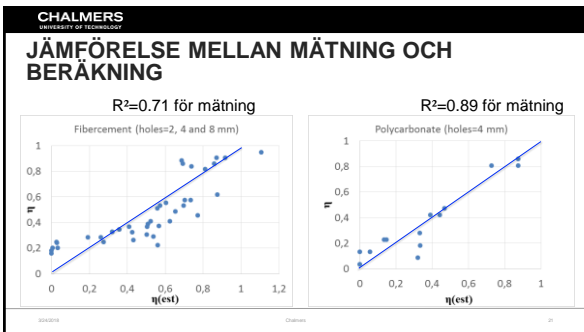
CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FORMEL FÖR BERÄKNING av η-FAKTORN

$$\eta_{est} = \eta_0 + \alpha \cdot P_{tot} + \beta \cdot \frac{D}{W} + \gamma \cdot \frac{D}{L}$$

(Konstanterna i formeln är framtagna med linjär regression)

Case	η_0	α	β	γ	R^2	Comment / Exception
Fibercement med hål	0.16	0.0011	-	-	0.71	175 mm Höjning bet (1.1)
o/c	0.16	0.0011	-	-	0.64	175 mm Höjning bet (1.1)
Fibercement - hål med dämme	0.039	0.0003	5	0.004	0.85	175 mm Höjning bet (1.1)
o/c	7	7	-	-	0.53	175 mm Höjning bet (1.1)
Fibercement-slitvar med dämme	0.42	0.0014	4	0.004	0.45	175 mm Höjning bet (1.1)
Polykarbonat med hål	0.029	0.0013	-	-	0.89	175 mm Höjning bet (1.1)
o/c	0.15	0.0014	-	-	0.37	175 mm Höjning bet (1.1)
Polykarbonat-hål med dämme	0.045	0.0004	4	0.007	0.73	175 mm Höjning bet (1.1)
o/c	7	7	-	-	9	175 mm Höjning bet (1.1)
Rosfri slipp. med slitvar	0.17	0.0007	7	-	0.77	Höjning bet (1.1)
Rosfri slipp. slitvar med dämme	0.017	0.0004	5	0.004	0.63	Höjning bet (1.1)



CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

SLUTSATSER

- Inläckage kan ske i hål vid 0 Pa vindtryck.
- Dämme**
- Nivåskillnad mellan inlopp och utlopp**
- Vindtryck**
- Stänk**
- Inläckageflöde i ett specifikt hål: $G = \eta \cdot G_{max}$
- Inläckage på 0,5-2% andel av regnbelastningen, i små osynliga otätheter (punktinläckage).

RI SE
Research Institutes of Sweden

CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

TACK!