

## *Kalla vindar och uteklimatet*

**Petter Wallentén**  
**Dep. Of Building Physics**  
**Lund University Sweden**



### **Projektet WoodBuild**

#### **B3. Modeller, beräkningar och prognoser**

- Mätningar
- Modeller för uteklimat
- Modeller för inneklimat
- Modeller för ventilerade konstruktioner med fokus påvindar

**Riskanalyser för kallvindskonstruktioner**  
**Chalmers (Carl Eric Hagentoft, Angela Sasic)**  
**Statistisk analys**



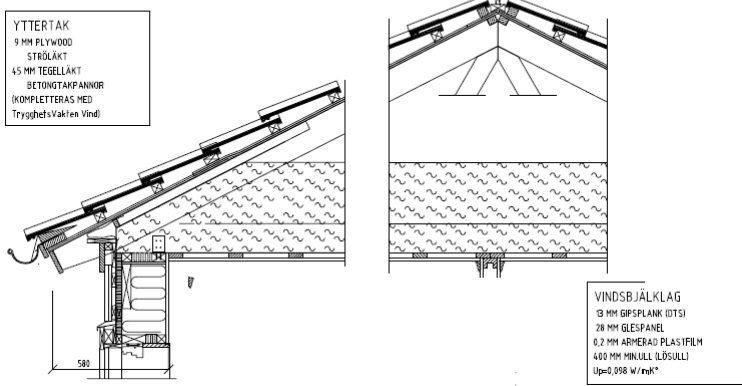
## Viktiga faktorer för klimatet på vindar

- Uteklimat
  - Temperatur, Relativ fuktighet, Vind, Solstrålning, Långvågig strålning
- Inneklimat
  - Temperatur fuktillskott
- Konstruktion
  - Isolering, Isolering i yttertak, Ventilation, Byggnadens orientering
- Arbetsutförande
  - Läckage



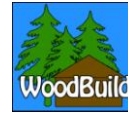
LUNDS TEKNISKA  
HÖGSKOLA  
Lunds universitet

### Långvågig strålning



LUNDS TEKNISKA  
HÖGSKOLA  
Lunds universitet

Building and Environment



**Critical conditions for onset of mould growth under varying climate conditions**

Tord Isaksson a,\*, Sven Thelandersson a, Annika Ekstrand-Tobin b, Pernilla Johansson b

$$D(n) = \sum_1^n D_\phi(\phi_i) \cdot D_T(T_i)$$

$$D_\phi = \exp(15.53 \cdot \ln(\phi / 90)) \quad \text{for } 75 < \phi \leq 100\%$$

$$D_T = \exp(0.74 \cdot \ln(T / 20)) \quad \text{for } 0.1 < T \leq 30^\circ\text{C}$$

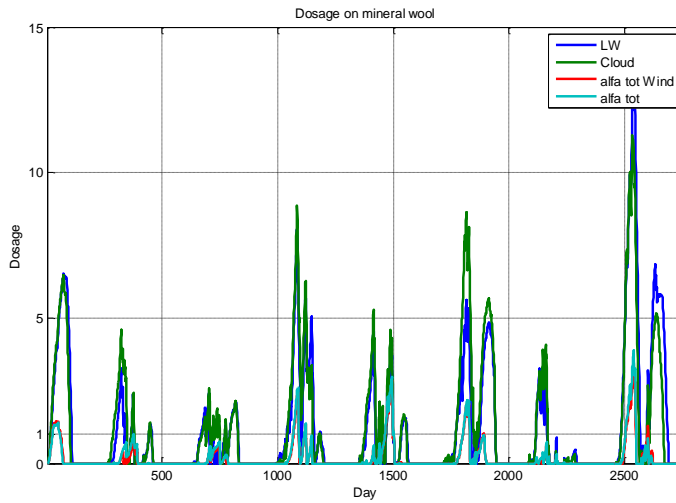
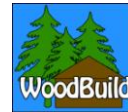
$$D_\phi(\phi) = -2.7 + 1.1\phi / 30 \quad \text{for } 60 < \phi \leq 75\%$$

$$D_\phi(\phi) = -0.5 \quad \text{for } \phi < 60\%$$

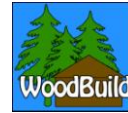
$$D(\phi, T) = -0.5 \quad \text{for } T < 0.1^\circ\text{C}$$



**1 oms/h Lund**



Spruce exposed to  $\phi = 90\%$ ,  $T = 20^\circ\text{C}$



Mould after N = 38 days

0: no growth

1: some growth detected with microscope (trace)

2: moderate growth detected with microscope  
(coverage 10–25%)

3: some growth detected visually (coverage below 10%)

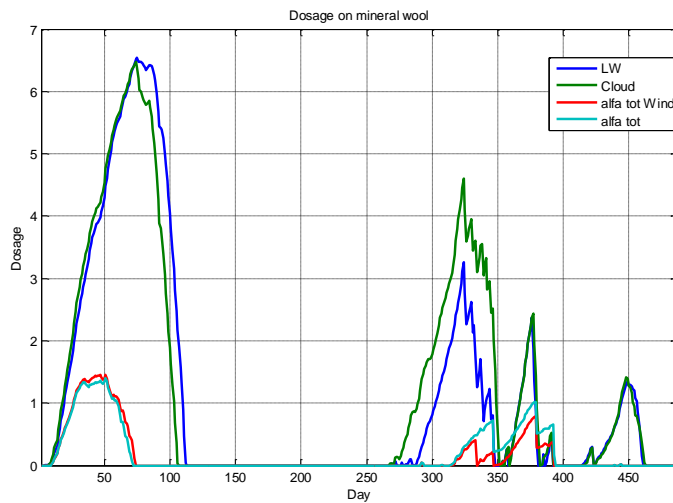
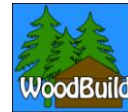
4: moderate growth detected visually (coverage 10–50%)

5: plenty of growth detected visually (coverage above 50%)

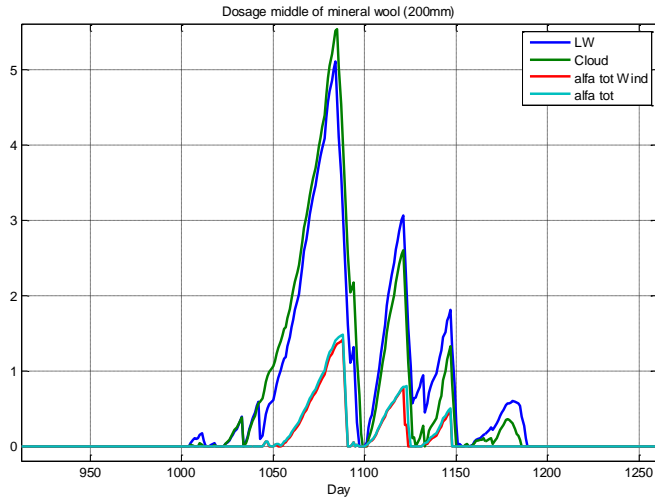
6: very heavy growth (coverage 100%, very thick growth)



LUNDS TEKNISKA  
HÖGSKOLA  
Lunds universitet



LUNDS TEKNISKA  
HÖGSKOLA  
Lunds universitet



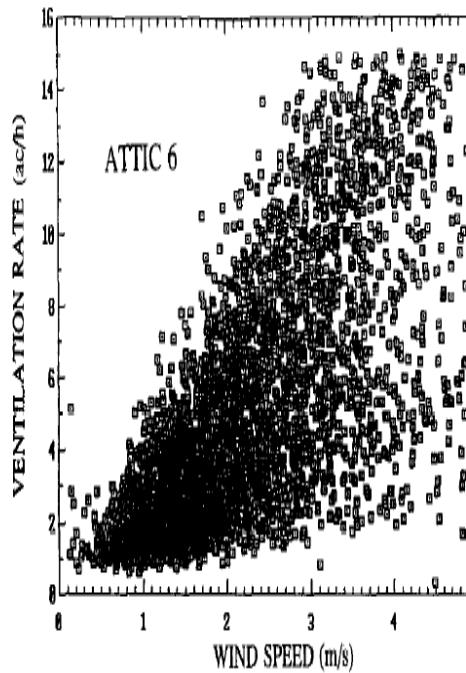
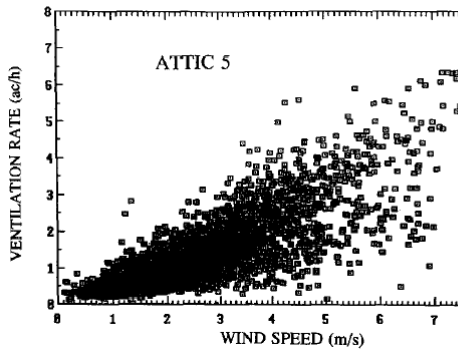
LUNDS TEKNISKA  
HOGSKOLA  
Lunds universitet

Field Measurements of Ventilation Rates  
in Attics

I. S. WALKER  
T. W. FOREST (1995)

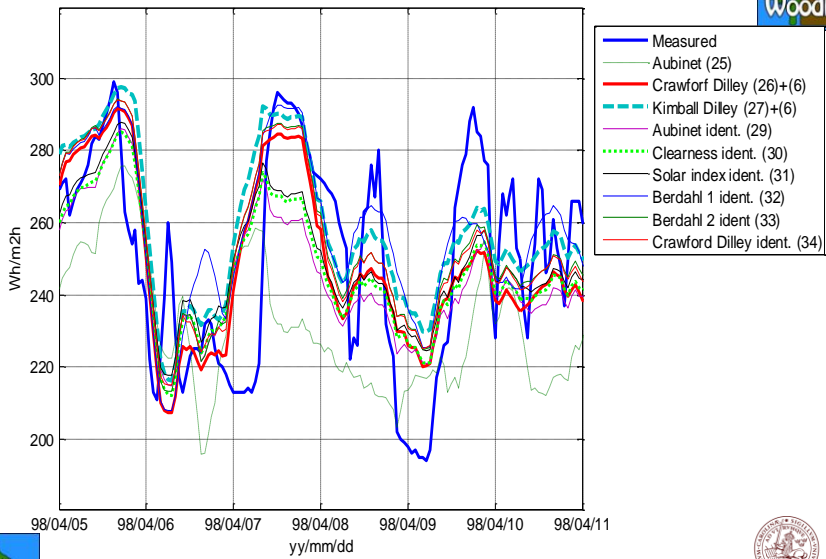
3 l/sm<sup>2</sup> 50pa

1,2 l/sm<sup>2</sup> 50pa

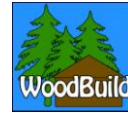
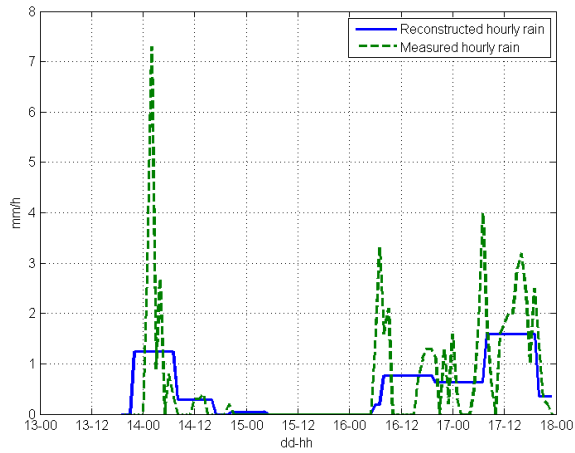


LUNDS TEKNISKA  
HOGSKOLA  
Lunds universitet

Equation	RMS (MB)	r	$\theta$ ( $\sigma$ )
Aubinet (1994) (25)	27.0 (-10.8)	0.861	-
Crawford and Duchon (1999) (26) + Dilley and O'Brian (1998) (6)	25.4 (-9.3)	0.878	-
Kimball et al (1982) (27) + Dilley and O'Brian (1998) (6)	24.0 (4.8)	0.892	-
			34.17 (9.9%)
			7.18 (4.0%)
Aubinet identified (29)	23.4 (-3.9)	0.898	-21.35 (1.8%)
			0.700 (2.6%)
			1.547 (0.8%)
			0.598 (0.9%)
Clearness identified (30)	23.2 (-3.0)	0.900	-0.569 (2.2%)
			-0.280 (0.4%)
			1.684 (0.7%)
			0.631 (0.9%)
Solar Index identified (31)	23.5 (-3.3)	0.897	-0.706 (1.8%)
			-0.194 (0.4%)
			0.747 (0.04%)
Berdahl 1 identified (32)	23.8 (-3.1)	0.894	0.456 (0.8%)
			1.789 (1.8%)
			1.068 (0.7%)
Berdahl 2 identified (33)	23.5 (-2.7)	0.898	0.679 (0.9%)
			-0.294 (2.3%)
			59.00 (0.8%)
Crawford-Dilley identified (34)	23.3 (-2.5)	0.899	114.37 (0.6%)
			111.29 (0.8%)



## Rain (&gt;88%)



LUNDS TEKNISKA  
HÖGSKOLA  
Lunds universitet

## Nuvarande råd för kalla vindar

- Låg men inte obefintlig ventilation
- Var försiktig med att öka isoleringen på yttertaket för mycket (<5cm?)
  - Även vid låga läckage kan fuktillstånden i takbjälklaget bli riskabla
- Vid räkning ta med långvågig strålning i modellerna. Det räcker dock men en enkel modell.
- Vid räkning använd så många år som möjligt.



LUNDS TEKNISKA  
HÖGSKOLA  
Lunds universitet