



Luftede tak som virker

PhD-kandidat, forsker Lars Gullbrekken,
NTNU, Fakultetet for ingeniørvitenskap,
Institutt for bygg og miljøteknikk,
SINTEF Byggforsk, Bygningsfysikk



KLIMA 2050

CONSORTIUM

Private sector

SKANSKA

MESTERHUS

Multiconsult

 Finans Norge

 SKJÆVELAND
GRUPPEN

 NORGESHUS

 **weber**
SAINT-GOBAIN

 **isola**

 **powel**

Public sector



Statens vegvesen



Noregs
vassdrags- og
energidirektorat

 **AVINOR**



Jernbane-
direktoratet



STATSBYGG



TRONDHEIM KOMMUNE

Research & education



SINTEF



NTNU



Meteorologisk
institutt

NGI

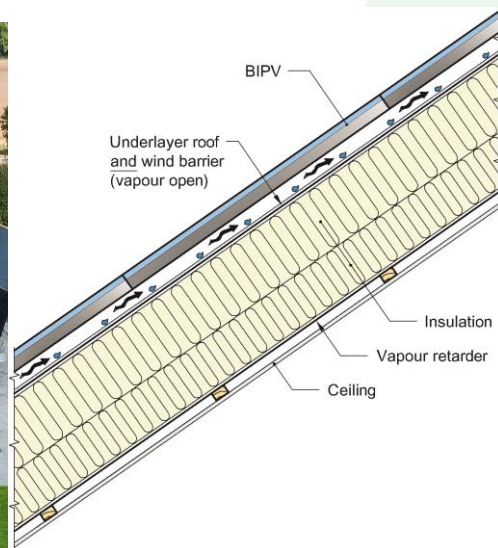
Lufta tretak - Økende risiko

Økende nedbørsmengde og intensitet

Økende interesse i næringa for store, flate lufta tak

Økende isolasjonstykkelse

Økende bruk av BIPV



Illustrasjon: www.zeb.no

Klimatilpasning av tretak

Hvordan kan vi bygge
robuste tretak tilpasset
fremtidens klima?

Utvikle og øke
kunnskapen om
ventilasjon og
uttørking av tretak

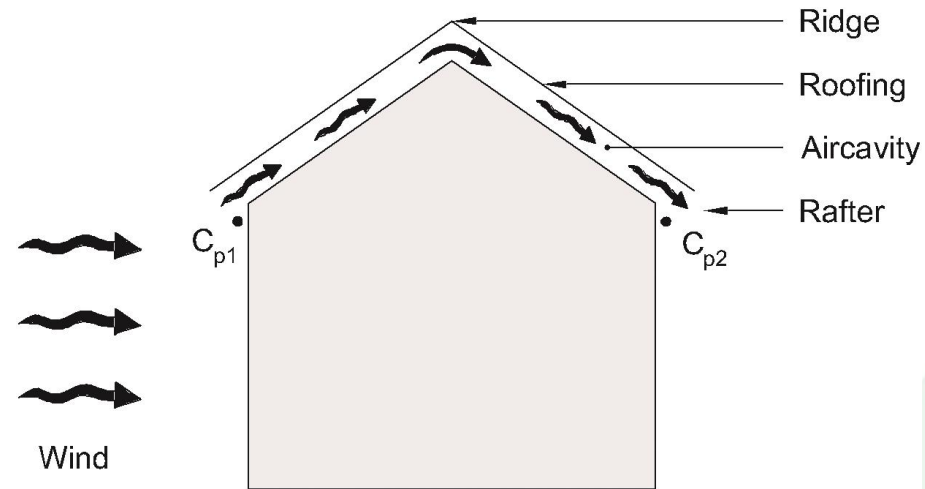


Illustration:

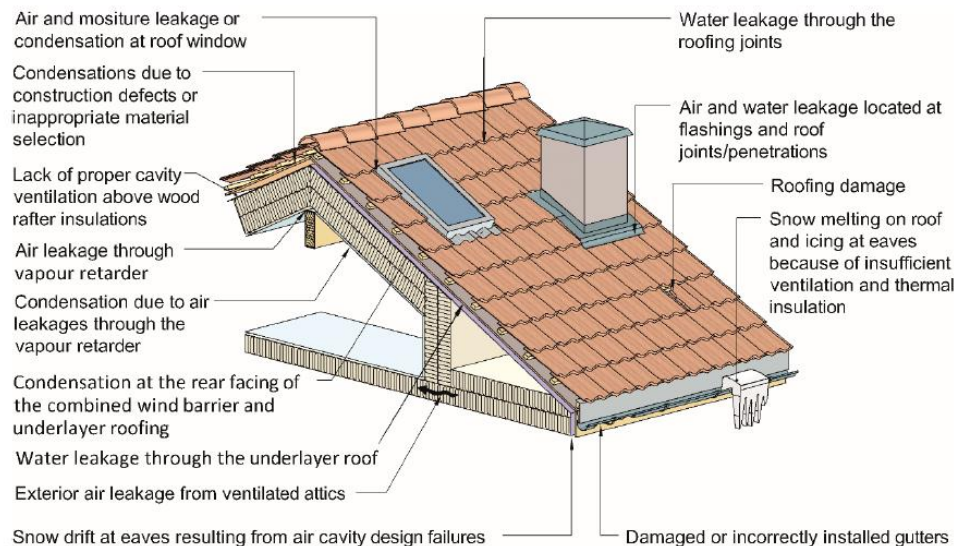
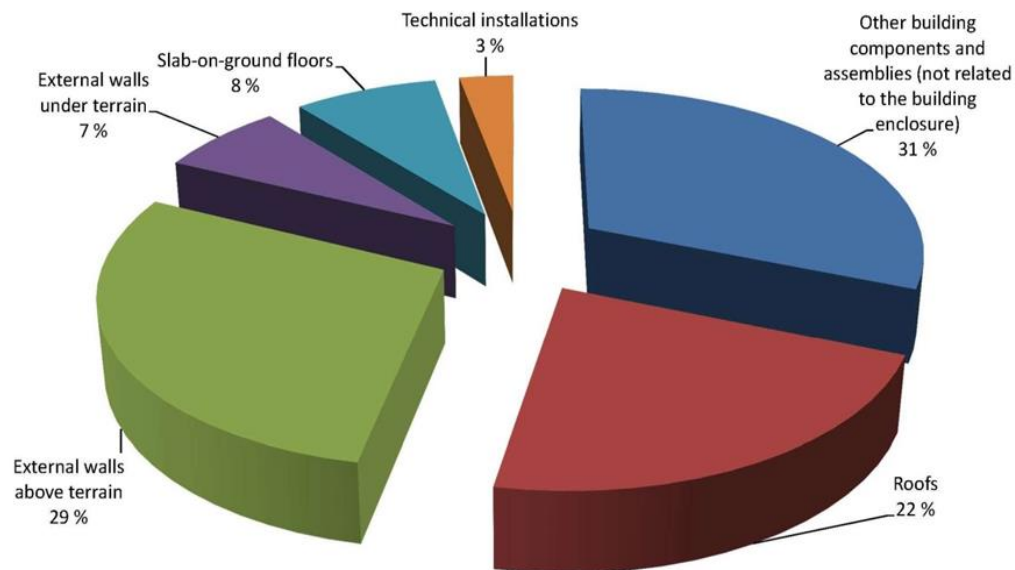
http://www.solarbuildingtech.com/Home_Solar_PV_%20Remodeling/residential_green_homes_solar_pv_remodeling.html

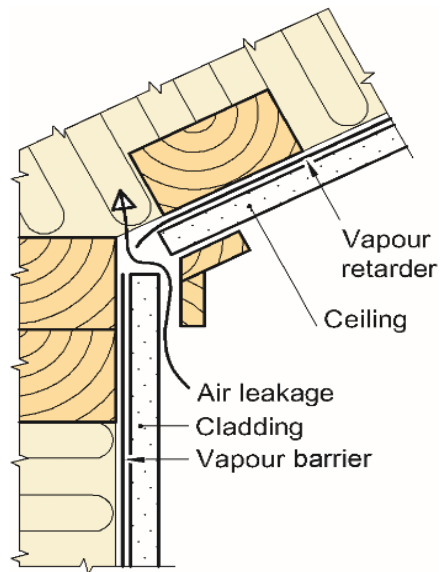
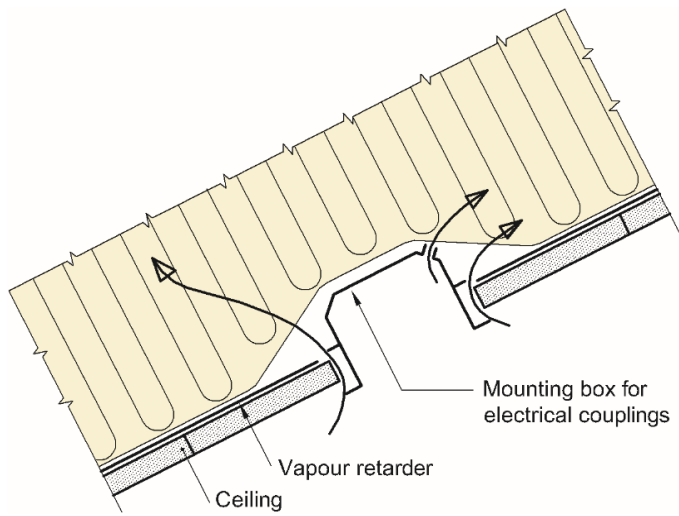
Byggskader

En stor andel knyttet til tak

SINTEF Byggskadearkiv inneholder mer enn 2000 rapporter som er systematisert.

Oversikt over typiske byggskader og årsaker.

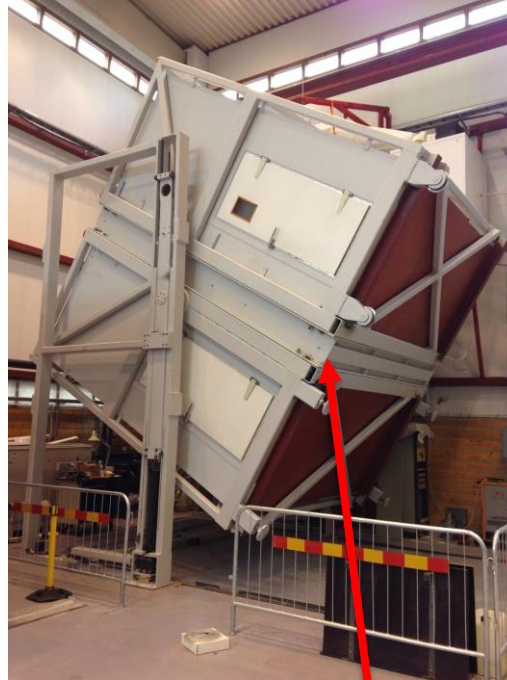


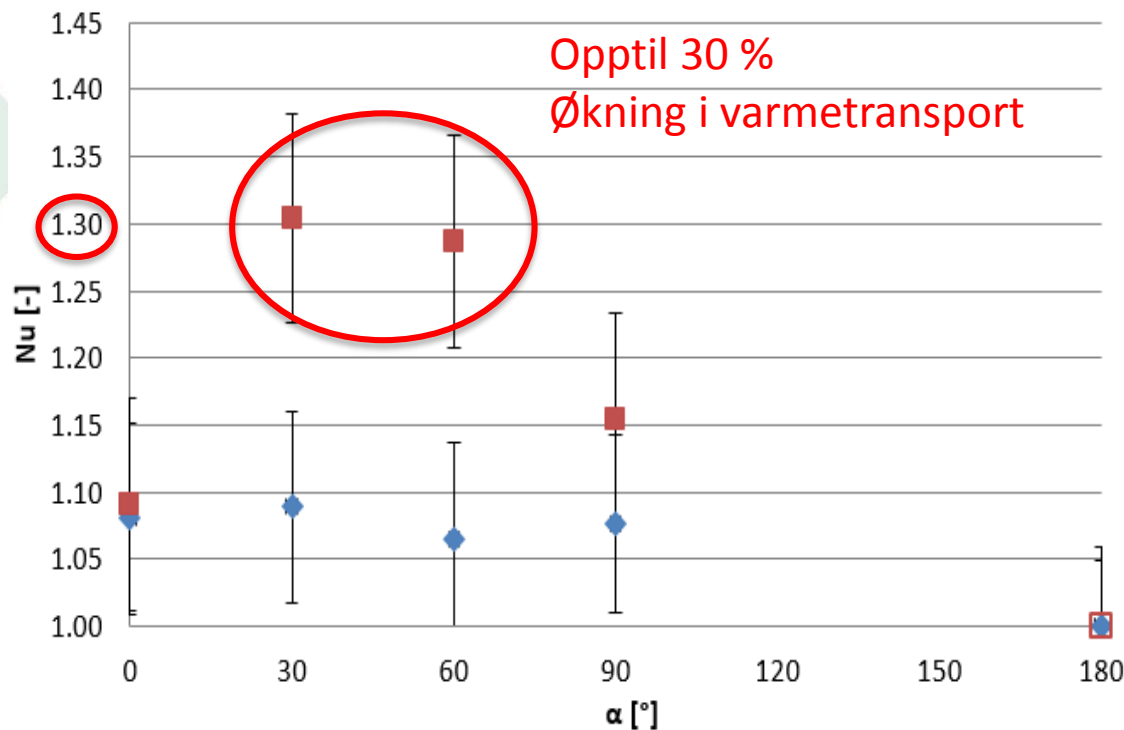


Godt isolerte tretak

Risiko for økt varmetap
og omfordeling av fukt

Helning og retning på
varmestrøm





Varmetransport avhengig av:

Temperaturforskjell over
konstruksjonen

Helning på prøvefelt

◆ $\Delta\theta = 20$

■ $\Delta\theta = 40$

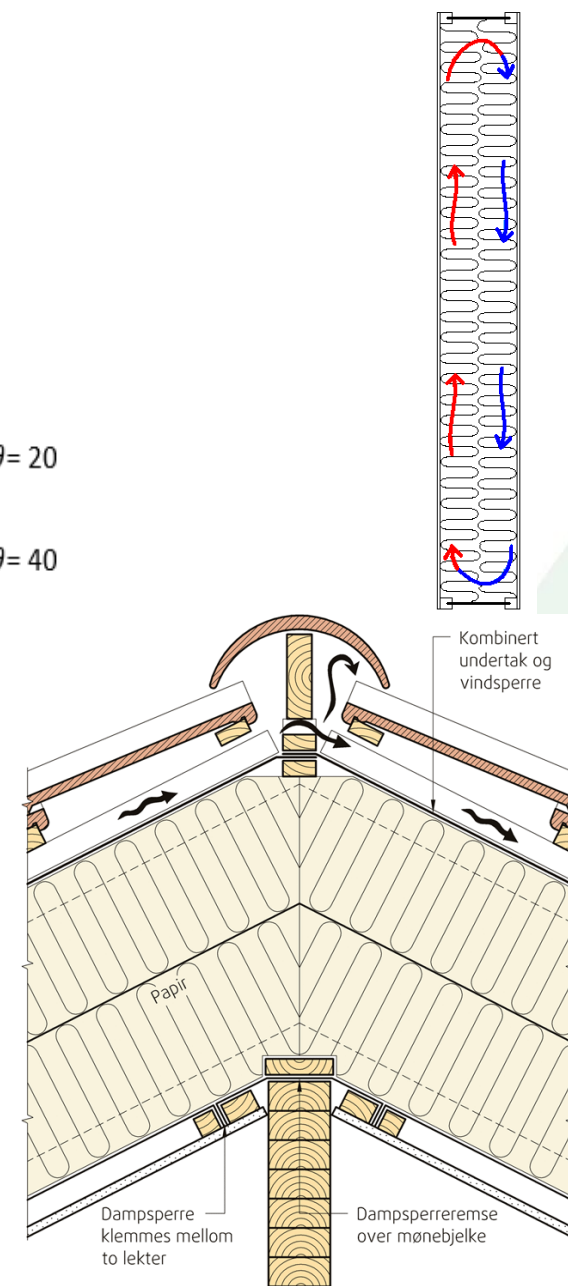


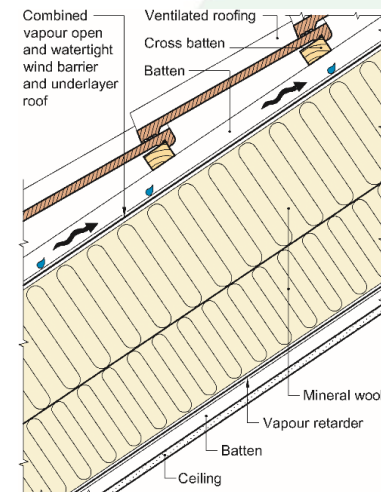
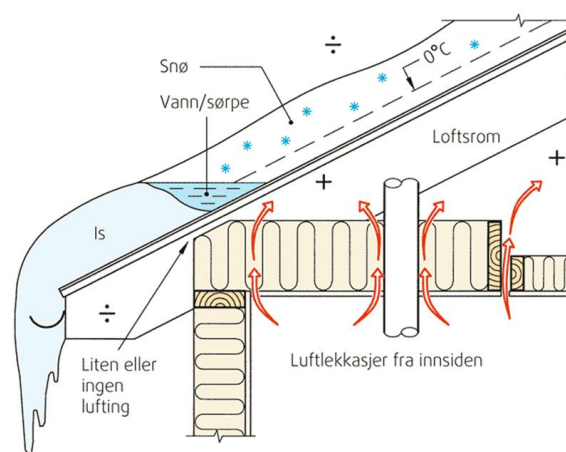


Foto: Sivert Uvsløkk, SINTEF

Hvorfor lufte tretak?

- For å gi taket uttørkingsevne
- For å hindre snøsmelting og ising på takutstikk, i takrenner og i nedløpsrør

Nedfall av is kan være livsfarlig



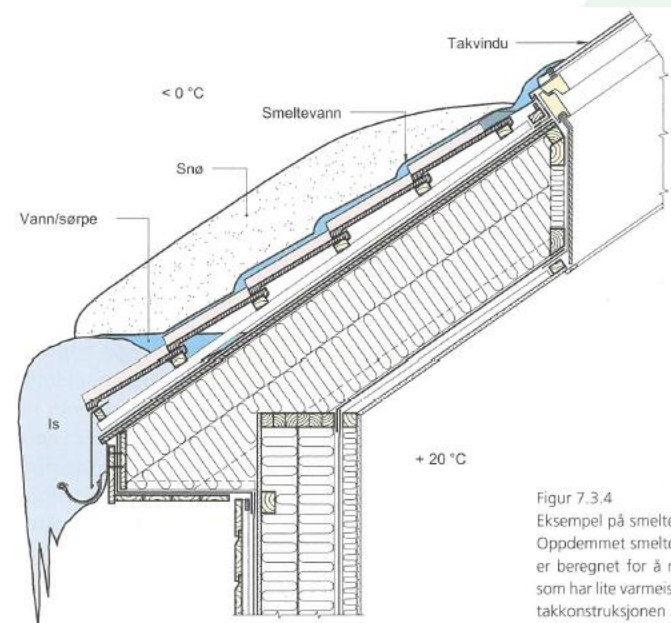
Kan vi hindre snøsmelting og isdannelse på alle typer tak?

Ja, for isolerte og hensiktsmessige
luftede takflater opp til en viss størrelse.

Ikke nedenfor:

- Takvinduer

- Ventilasjonshatter som styrer luften ned på taktekkingen

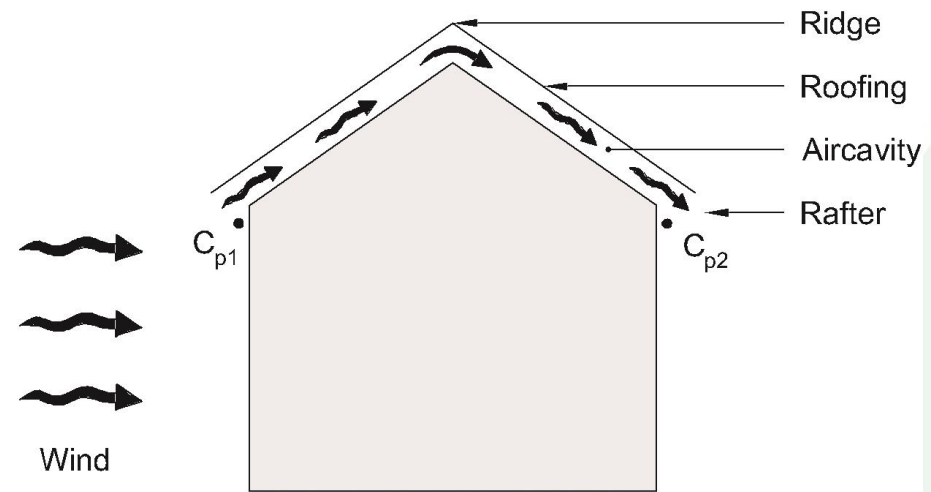


Lufting av tak

Luftingen av taket er avhengig av:

Drivkrefter: vind og temperaturforskjeller (naturlig konveksjon)

Trykktap



Drivkrefter- vind

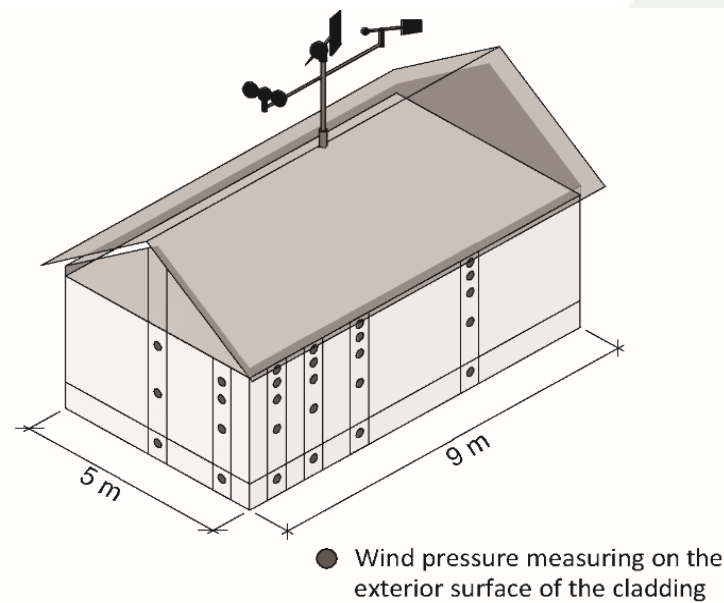
Målinger gjennomført av Sivert Uvsløkk i 1985!

Vindtrykk målinger gjennomført på et roterende forsøkshus plassert på Tyholt i Trondheim

Vi fant; Nye vindtrykkoeffisienter for bygningsfasader som er nødvendig input for å beregne lufting av tak.

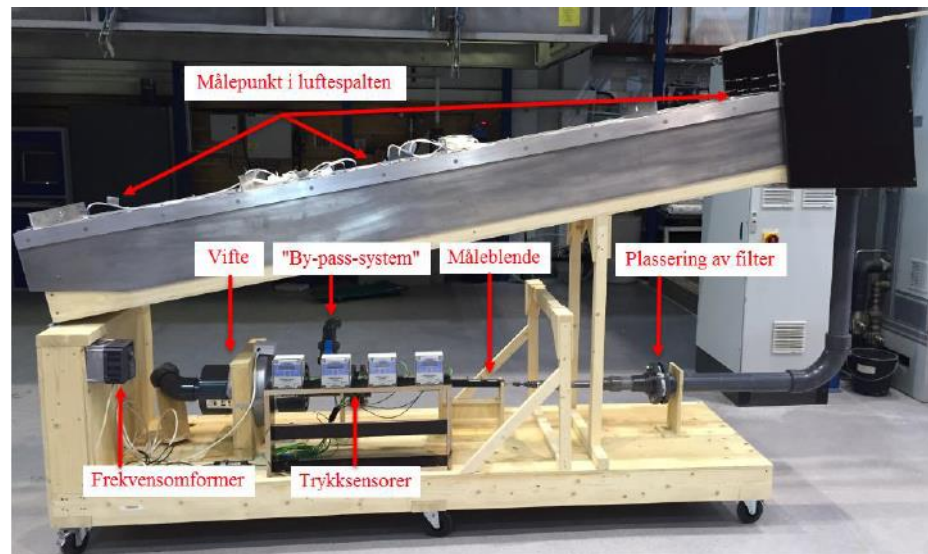
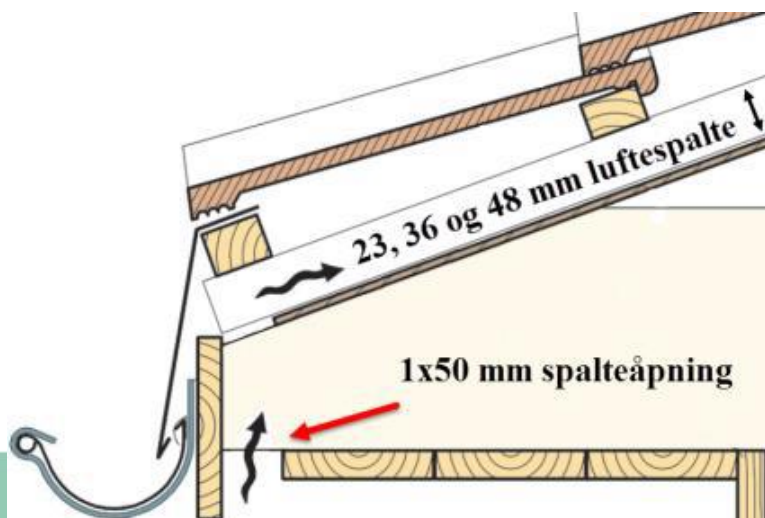


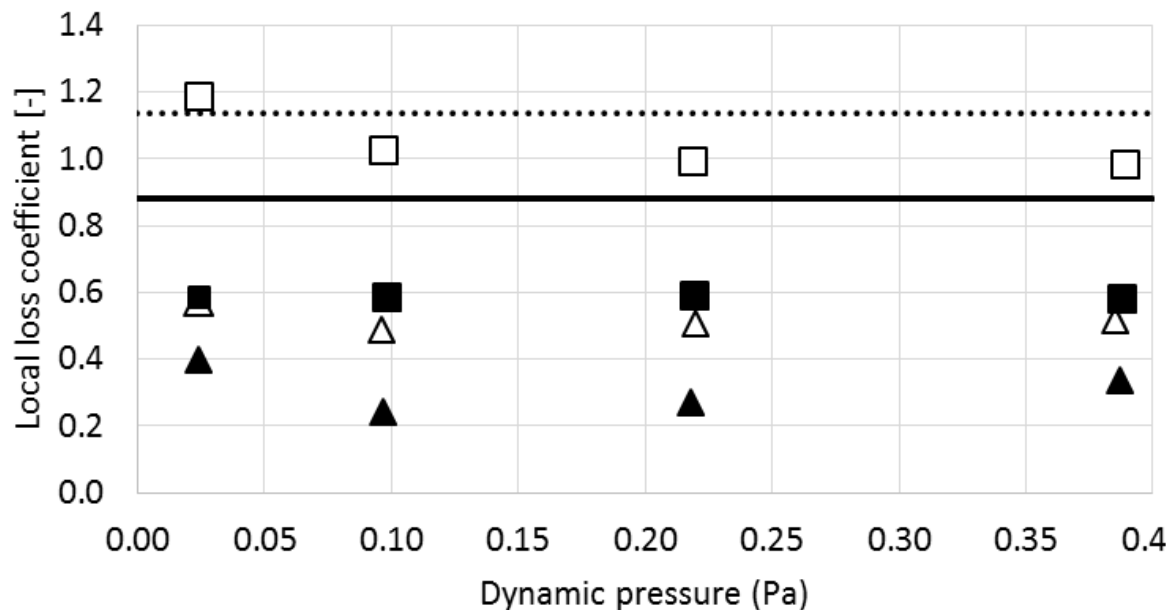
Picture by Sivert Uvsløkk, SINTEF



Luftstrøm i luftespalten

Laboratoriemålinger for å undersøke trykktap

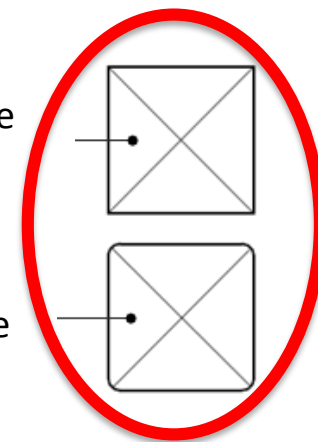




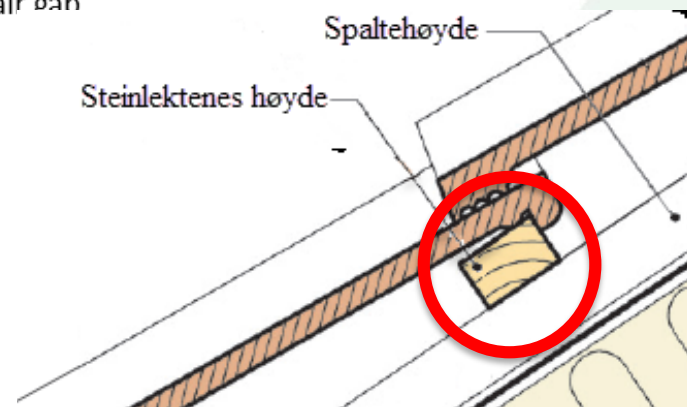
Sharp-
edged tile
batten

Round-
edged tile
batten

$r = 3 \text{ mm}$



- 36 mm sharp. + 23 mm air gap
- 36 mm rounded + 23 mm air gap
- Danvak 23 mm air gap
- △ 36 mm sharp + 48 mm air gap
- ▲ 36 mm rounded + 48 mm air gap
- Danvak 48 mm air gap

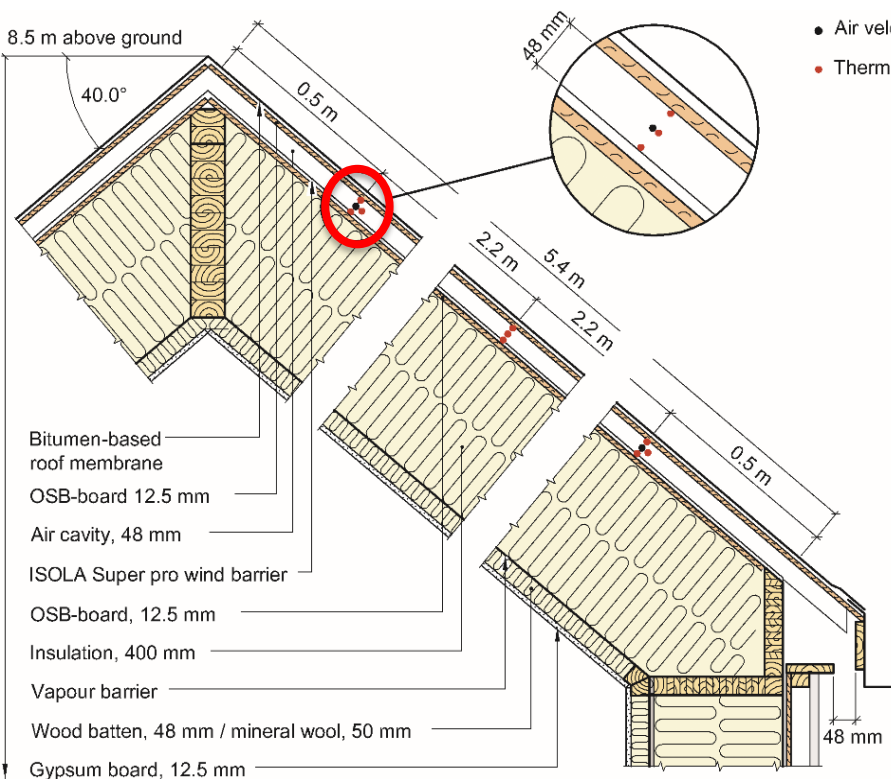


Feltmålinger

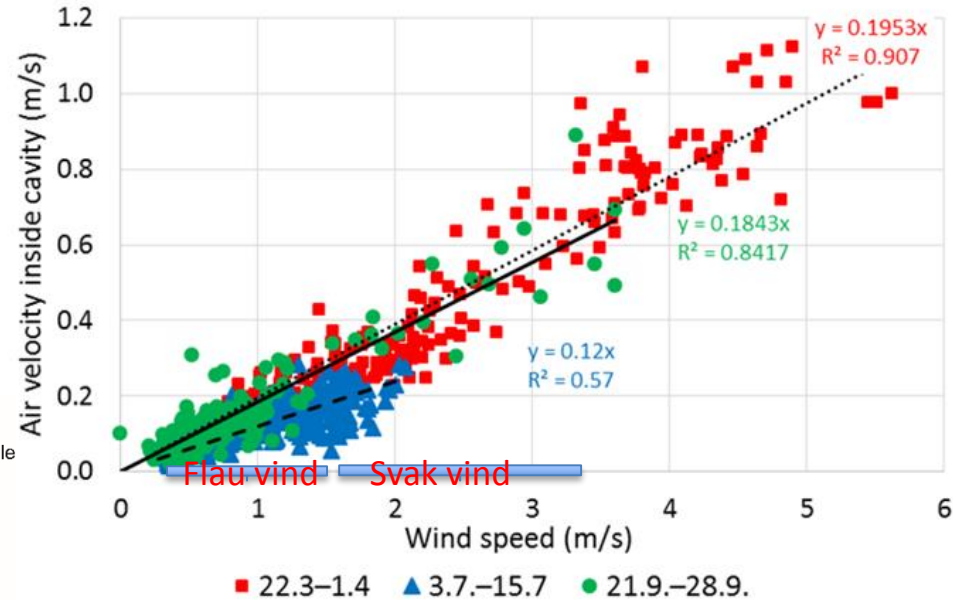
ZEB Test Cell Laboratory lokalisert på NTNU campus



Feltmålinger -Resultater



- Air velocity
- Thermocouple



Annual days with average
wind speed > 1 m/s
for the normal period 1961-1990



Illustration from Norgeshus

Praktisk eksempel:

Taklengde	11 m
Vindhastighet	1 m/s
Lufthastighet i luftespalte	0.2 m/s
Luftskifte	60 h ⁻¹



Lufting av moderne tretak

350 mm isolasjonstykkelse,
U-verdi: 0,13 W/m²K
Lektedimensjon: 36x48 mm
Senteravstand: 350 mm.

Taklengde	[m]	7,5	10	15	20	30
Åpning ved innløp og utløp	[mm]	23	36	73	98	148+11
Sløyfehøyde	[mm]	23	36	73	98	148+11



Takk for oppmerksomheten

PhD-kandidat Lars Gullbrekken.

E-mail: lars.gullbrekken@sintef.no

