

1

# Vindusfugemetodenes betydning for luftlekkasjene

Thor-Oskar Relander  
thor.oskar.relander@ntnu.no

PhD Stipendiat Bygg, Anlegg og  
Transport, NTNU



Bygningsfysikkdagen 28.november 2007



www.ntnu.no

2

# Lekkasjepunkter fra en bygning



- Noen lekkasjepunkter
  - Overganger
  - Gjennomføringer
  - Bygningsdeler
  - **Rundt vinduer**
- Hvor store er lekkasjene?



www.ntnu.no

## Lekkasjemålinger

- Lekkasjen til selve vinduet
  - Avhenger av vindusprodusenten
  - Måles hos Sintef Byggforsk



- Lekkasjene rundt vinduet
  - Materialvalg
  - Håndverksmessig utførelse

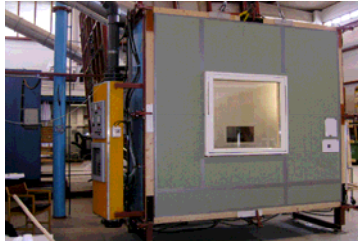


## Hva ble testet?

- Spørreundersøkelse i medlemsbedriftene til Mesterhus avdekket vanlige tettemetoder:
  - Klemming av vindsperre, rullprodukt
  - Isolerende dyttestrimmel
  - Dampsperre klemt mot utforing
  - Bunnfyllingslist (og fugemasse)
- Andre tettemetoder som også ble testet
  - Ekspanderende drev
  - Tape

5

## Metode - oppsett i laboratorium

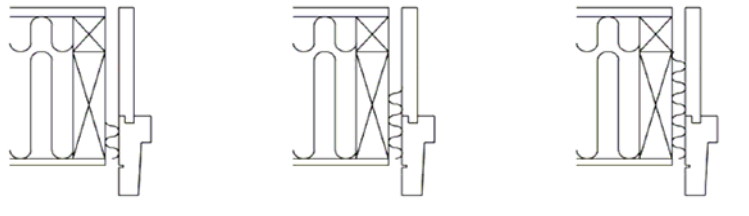


- Luftskap hos Sintef Byggforsk Trondheim
- Bygging av sjablong
- Innsetting av vindu
- Fugetykkelse 15 mm rundt hele
- Testing av:
  - Overtrykk
  - Undertrykk
- Testing av siktvis tetthet

6

## Isolerende dyttestrimmel

- Målinger gjort for 50 mm, 100 mm og 150 mm



## Klemming av vindsperre



- Under montering
  - klemmer holder fast mot karm



- Ferdig montert
  - med vertikale leker

## Dampsperre klemt mot utforing

- Konvensjonell montert dampsperre
  - Små hull i hjørnene



- Inntrukket dampsperre 50 mm
  - Betydelige hull i hjørnene



## Bunnfyllingslist



- Fugemasse ble ikke brukt
- Montert kontinuerlig



- Montert i 4 biter på hver av sidene
  - Etter anvisningen

## Tape



- Lagt med overlapp i hjørnene

## Ekspanderende drev

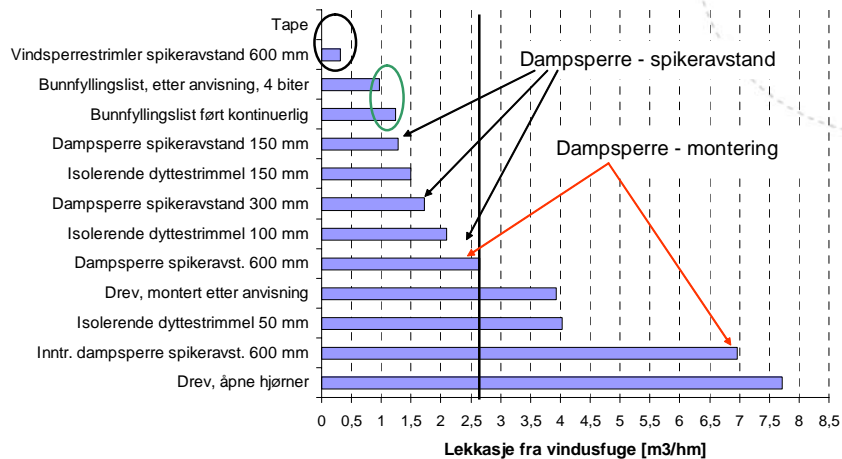


- Tett hjørne
  - Lagt etter anvisning
  - 4 biter rundt fugen

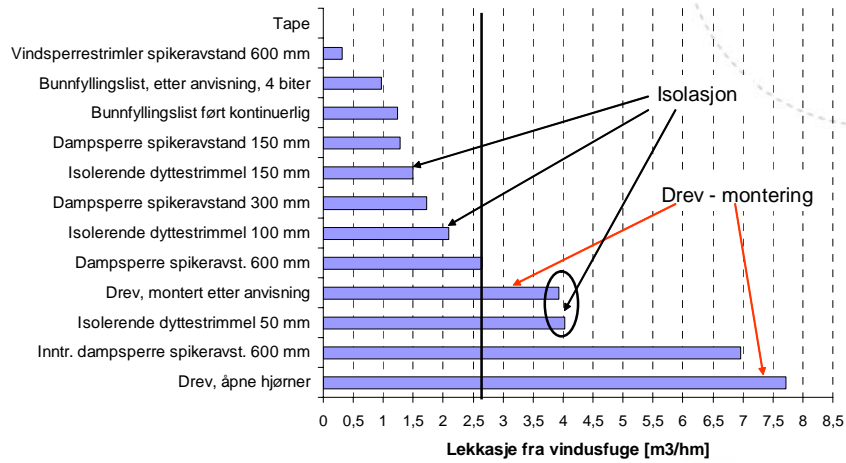


- Åpent hjørne
  - Slik det kan bli hvis man gjør feil når man monterer før vinduet settes inn

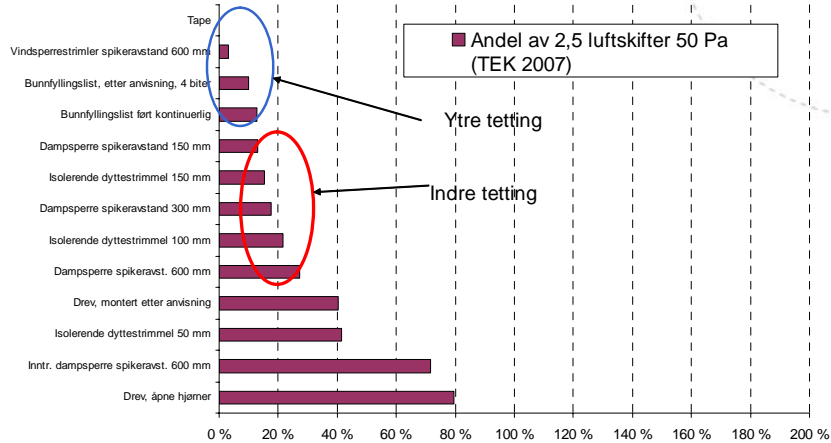
## Måleresultater - sammenlikning



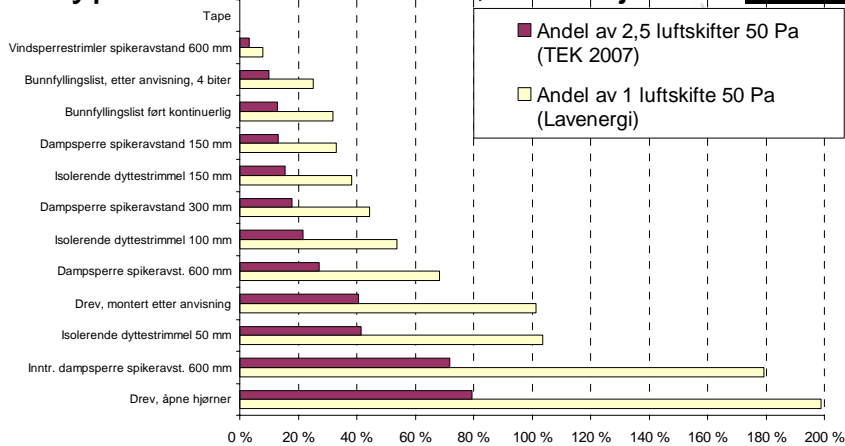
## Måleresultater - sammenlikning



## Vindusfugene sin andel **alene** av $n_{50}$ for et typisk 175 m<sup>2</sup> småhus, lekkasjekrav **2,5 h<sup>-1</sup>**



## Vindusfugene sin andel alene av $n_{50}$ for et typisk 175 m<sup>2</sup> småhus, lekkasjekrav **1,0 h<sup>-1</sup>**



## Lufttetthet, TEK 2007 og lavenergi

- Nøye utført ytre tetting gir et godt utgangspunkt
  - Ytre tetting gir ifølge målingene det største bidraget til tettheten isolert sett
  - Tape og vindspærrestrimler målt til det tetteste alternativet
- Inntrukket dampspærre bør tapes i hjørnene
- Bunnfyllingslist alene er tettest når den legges stykkevis
- Måling av  $n_{50}$  lufttetthet i praksis
  - Måling med vindspærre
  - Måling med vindspærre + isolerende dyttestrimmel + dampspærre
  - Samlet tetthet vil bli bedre enn enkeltsjikt målingene vist her
- Lavenergi og passivhus
  - Høyere krav til håndverksmessig utførelse og valg av tettemetode
  - Høyere isolasjonstykkelse i fugen bidrar også til økt tetthet



Interessert i lufttetthet?

[thor.oskar.relander@ntnu.no](mailto:thor.oskar.relander@ntnu.no)

996 34 690

Takk for meg og mine veiledere!



 **NTNU**  
Det skapende universitet