



Bygningsfysikk-passivhus

- Fuktighet.
- Isolasjon og tetthet.
- Tetthet

Bygningsfysikk - fukt



FUKT

Bygningsfysikk - fukt



Fukt i bygg kan komme fra flere steder:

Vannlekkasjer utenfra.

Vannlekkasjer innenfra.

Kondens.

Byggfukt.

Bygningsfysikk - fukt



I hvilket rom i huset finner vi de største fuktproblemer i dagens boliger ?

Kjøkken ?

Bad ?

Vaskerom ?

Vindfang ?

Soverom ?

Bygningsfysikk - fukt



Menneske i ro produserer i løpet av en natt (8 timer) ca:

250 ml væske = $\frac{1}{4}$ liter

Som blir ca 90 liter i løpet av

2/3 kommer som fordampning gjennom



Bygningsfysikk - fukt



Fukt kan måles på flere måter, avhengig av hva slags materialer vi måler på.

- Relativ fuktighet, måles i % RF
- Absolutt fuktighet, måles i vekt %.

Bygningsfysikk – relativ fukt



Relativ fuktighet:

HVA ER DET ?

Relativ fuktighet bygger på fenomenet at :

Jo varmere lufta er, jo mer fuktighet kan den inneholde.



Bygningsfysikk – relativ fukt

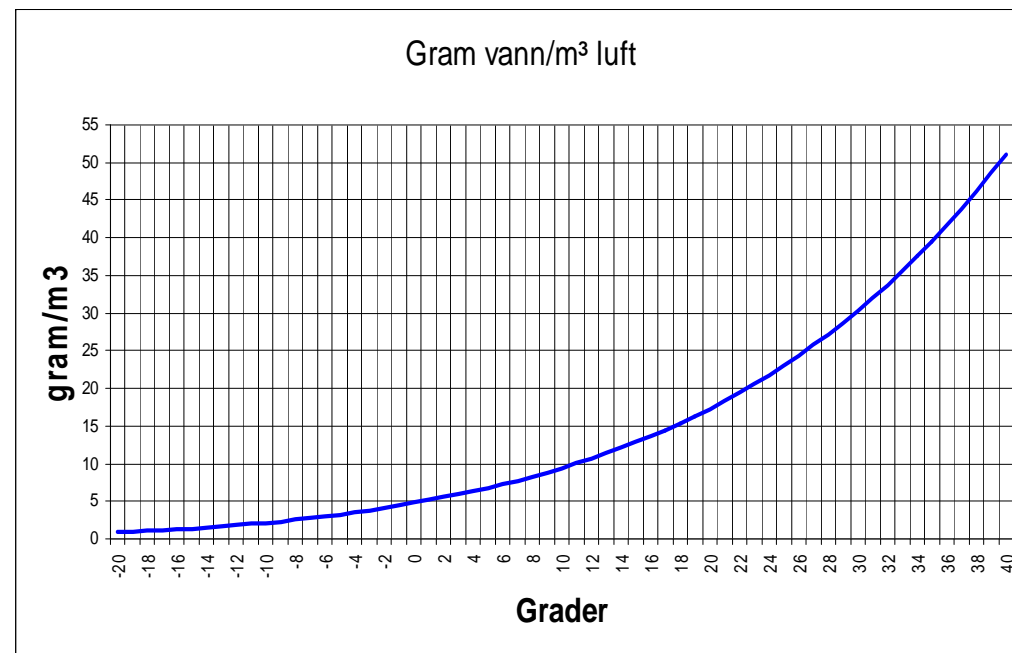


Eksempel:

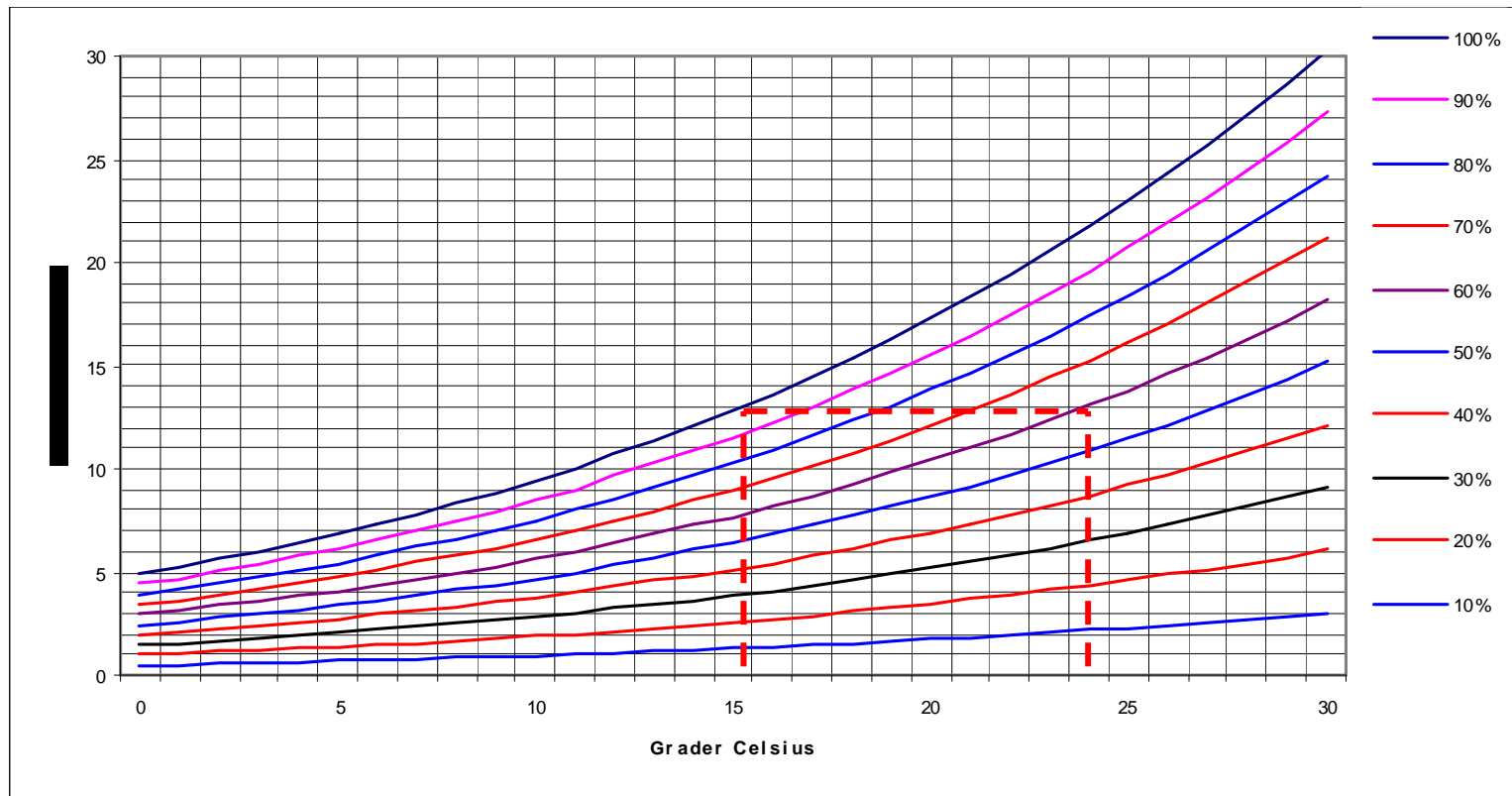
°C	Gram vann/ m ³ luft
30	30,3
20	17,3
10	9,4
0	4,9
-10	2,1
-20	0,9

= 100 % RF

= DP = Duggpunkt



Relativ fuktighet



Eksempel: I et trykkeri må man ha 24 °C og 60 %RF for å unngå statisk elektrisitet ?

Hvor kalde overflater kan vi tillate ?

Bygningsfysikk - fukt



Vekt %

Gram vann/gram masse.

Ved 28 vekt% er alle cellene i trevirke fylt med vann. Trevirke som selges får ikke ha mer enn 20 vekt % vann.

Det er grensen for når det vil oppstå sopp og råte i trevirke.

Bygningsfysikk - fukt



Det vil si.....

Sopp og råte kan trives ned til 15 vekt %.

Bygningsfysikk - fukt



1. Relativ fuktighet brukes ved målinger av fuktighet i luft, og for eksempel fuktighet i betong. (Kan aldri bli mer enn 100 %)
2. Fuktighet målt i vekt % brukes ved måling i for eksempel trevirke. (Kan godt bli mer enn 100 %)

ISOLASJON

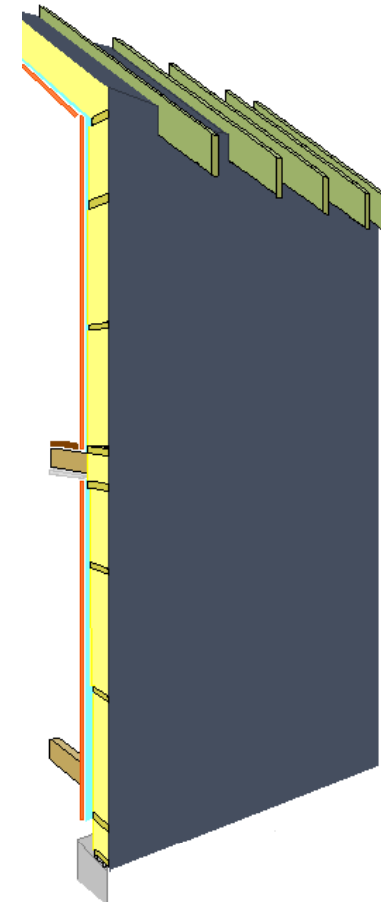
Bygningsfysikk - Isolasjon



Prinsipiell oppbygging av vegger i trehus

Yttervegg - prinsipielt

- Innvendig kledning
- Diffusjonssperre
- Isolering
- Vindsperre



Bygningsfysikk - Isolasjon



Vi isolerer for å spare på energien og for å få en jevn innetemperatur.

Den beste isolator er stillestående luft.

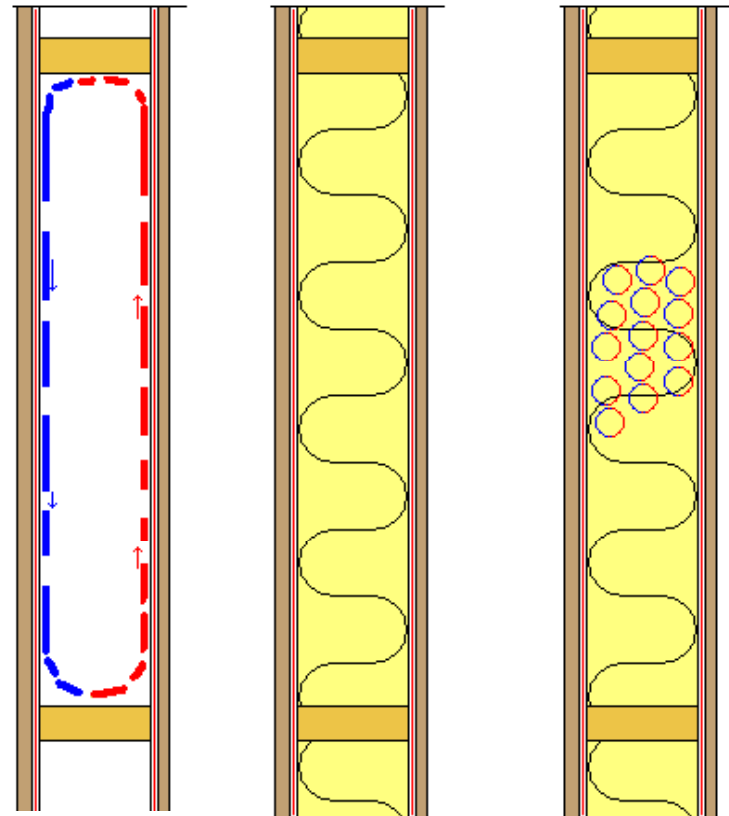
Hvordan virker isolasjon ?

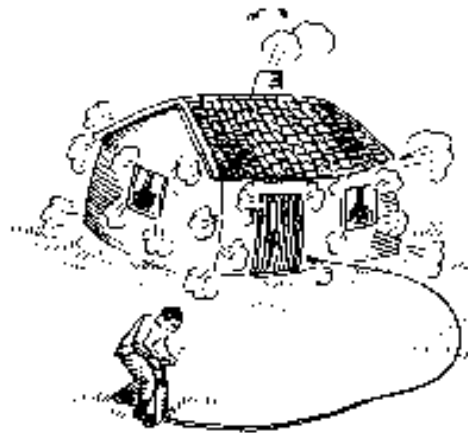
Bygningsfysikk - Isolasjon



Vi isolerer for å spare på energien og for å få en jevn innetemperatur.

Isolasjons-
materialet i seg
selv er ingen
isolator.

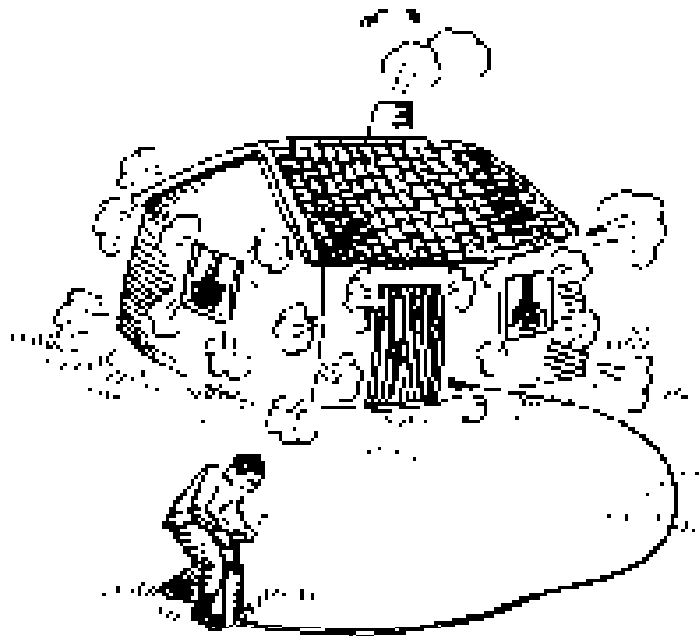




Tetthet

Trykkprøving brukes for å tallfeste totallekkasje.
Lokalt kan vi måle lufthastigheter.

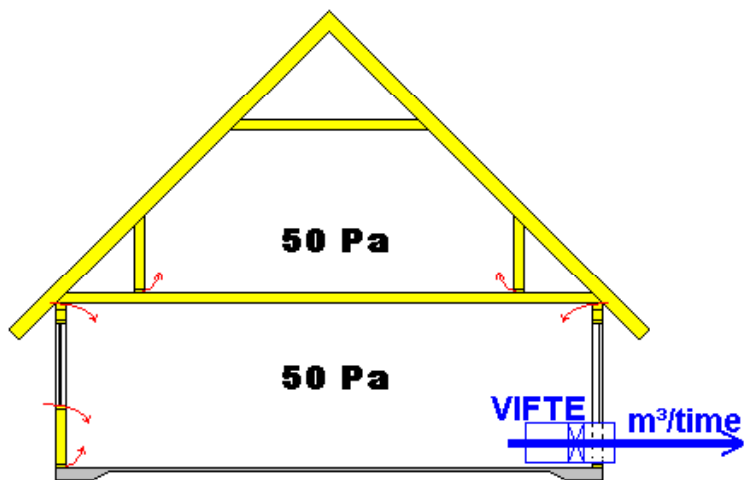
Tetthetskontroll av bygninger



Hus tetthets-
kontrolleres ved
trykkprøving.

Kalles også
BLOWERDOOR

Tetthetskontroll av bygninger

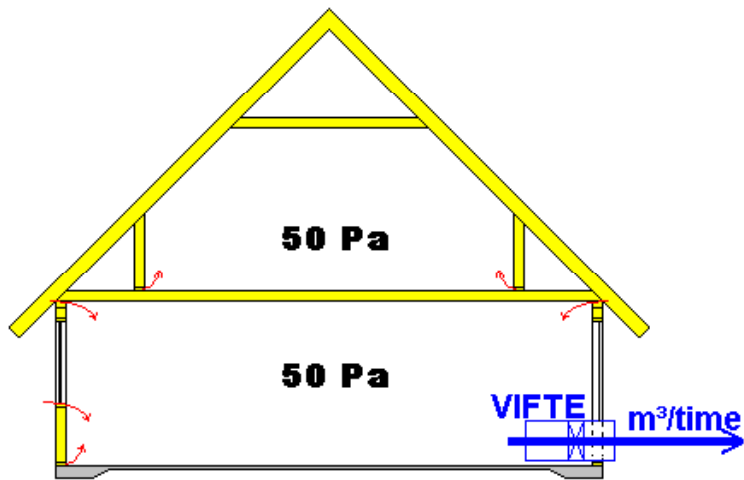


Utføres på følgende måte
i prinsipp:

- Alle vinduer, dører og andre åpninger lukkes (så godt som huseier kan klare å gjøre det på normalt vis). Mekanisk avtrekk tapes.
- Det skapes undertrykk på 50 Pa

Jo mer luft man suger ut for å skape et bestemt undertrykk, jo mer utett er bygningen.

Tetthetskontroll av bygninger



Eksempel:

- For å lage et undertrykk på 50 Pa må vifta trekke ut 1496 m³/time

- Undersøkt volum er 291 m³.
 $N_{50} = 1496/291 = 5,1$

Norske krav sier at hus ikke får ha en større total utetthet enn 1,5 (småhus 2,5). (etter 1/8-2009)

Huset er utett og må derfor utbedres.

Tetthetskontroll av bygninger



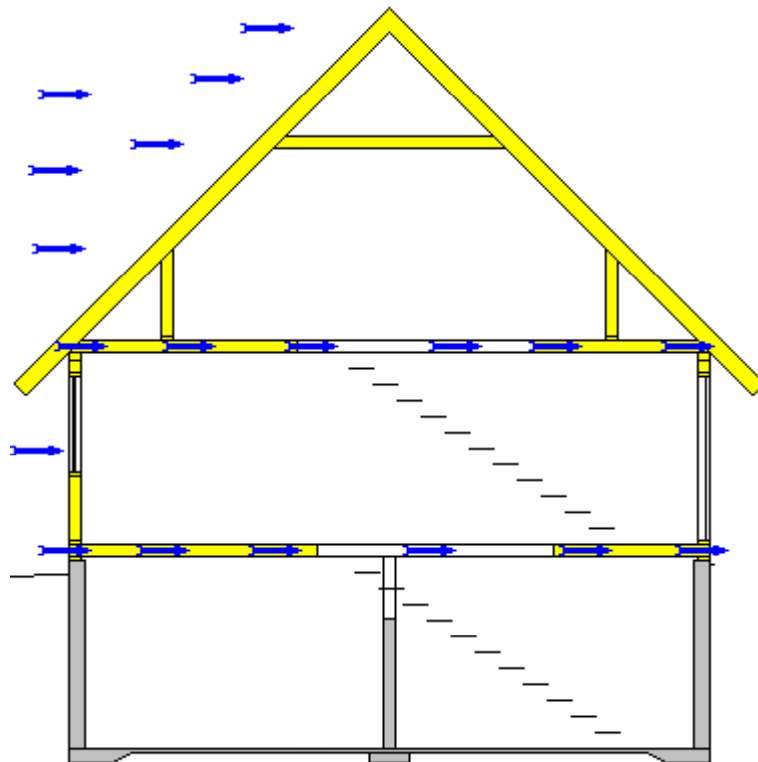
Mange land i Europa har krav til tetthet etter denne metoden

Bygningstype	Lekkasjetall
Småhus og rekkehus	1,5
Småhus og rekkehus	2,5
Passivhus	0,6

Benevnelsen på lekkasjetallet er omsetninger pr time ved 50 Pa trykkforskjell

Det har eksistert krav til total tetthet i Norge siden 1981, i Sverige siden 1975. Tilsvarende krav finnes nå i "hele" Europa.

Trykkprøvingsstandarden

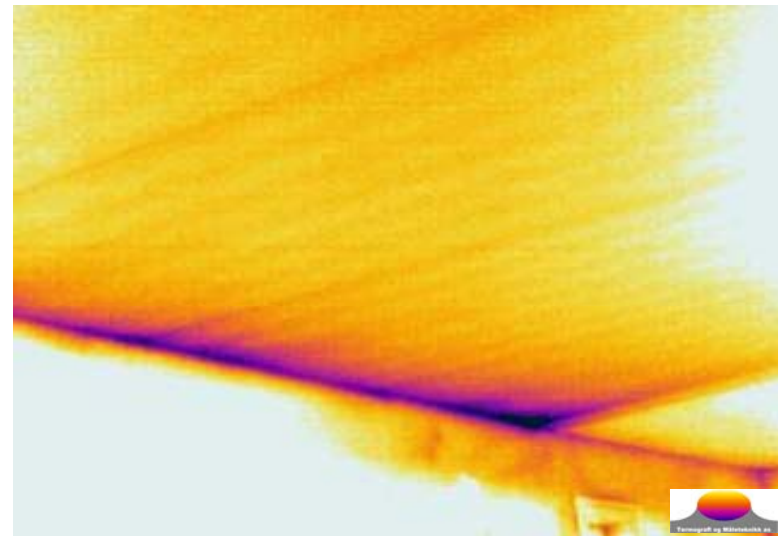


- Metoden gjelder for måling av luft gjennom konstruksjonen utenfra og inn og motsatt.
- Den gjelder ikke for målinger av luftmengde utenfra og gjennom konstruksjonen og tilbake til utsiden.

Trykkprøvingsstandarden



Eksempel: hulldekkelementer



Tetthetskontroll av bygninger



NORSK STANDARD **NS-EN 13829**
1. utgave mars 2001

ICS 91.120.10

● **Bygningers termiske egenskaper
Bestemmelse av bygningers lufttetthet
Differansetrykkmetode
(ISO 9972:1996, modifisert)**

Thermal performance of buildings
Determination of air permeability of buildings
Fan pressurization method
(ISO 9972:1996, modified)

●

Engelsk versjon

Standarden er fastsatt av Norges Standardiseringsforbund (NSF). Den kan bestilles fra NSF, som også gir opplysninger om andre norske og utenlandske standarder.

Norges Byggstandardiseringsråd (NBR) er faglig ansvarlig for standarden og kan gi opplysninger om saksinnholdet.

Postboks 353 Skøyen, 0213 OSLO
Telefon: 22 04 92 00 Telefaks: 22 04 92 11

Postboks 129 Blindern, 0314 OSLO
Telefon: 22 96 59 50 Telefaks: 22 60 85 70

● Prisgruppe 024 © NSF Gjengivelse uten tillatelse forbudt

Det finnes en standard som skal følges når man trykkprøver hus. Den er felles Europeisk

NS-EN 13829

Bygningers termiske egenskaper.
Bestemmelse av bygningers lufttetthet.

Differansetrykkmetode.
(ISO 9972:1996, modifisert)

Bygningsfysikk - Tetthet



Lokalt kan vi måle lufthastigheter.

