

## Ventilerade konstruktioner och lufttäta hus

Carl-Eric Hagentoft  
Byggnadsfysik, Chalmers

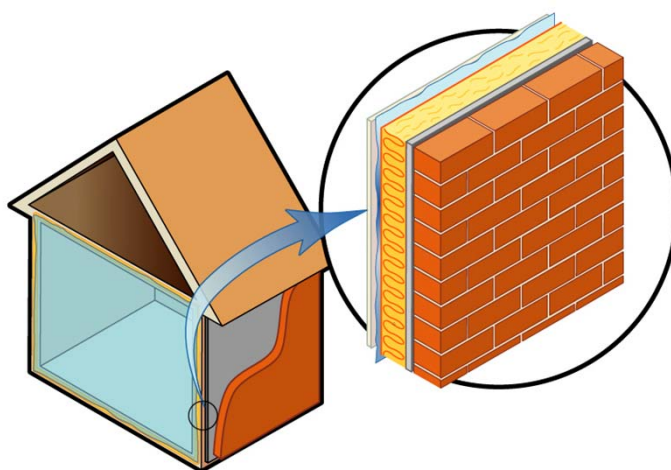
*Varför lufttäta hus?*

*Varför är lufttätheten allt viktigare idag/framtiden?*

*Varför ventilerade konstruktioner?*

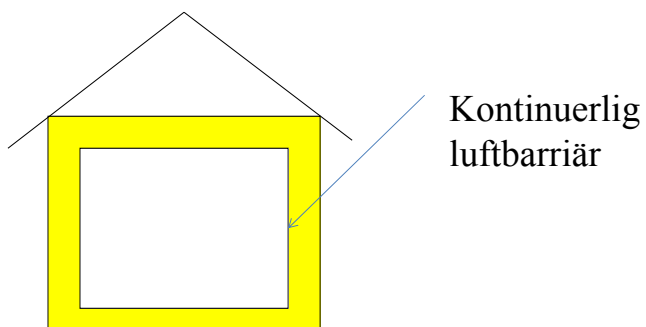
Fuktcentrums informationsdag 9/5-2012

Skydd mot luftfukt- Tumregel:  
God lufttäthet och ångtätare insida

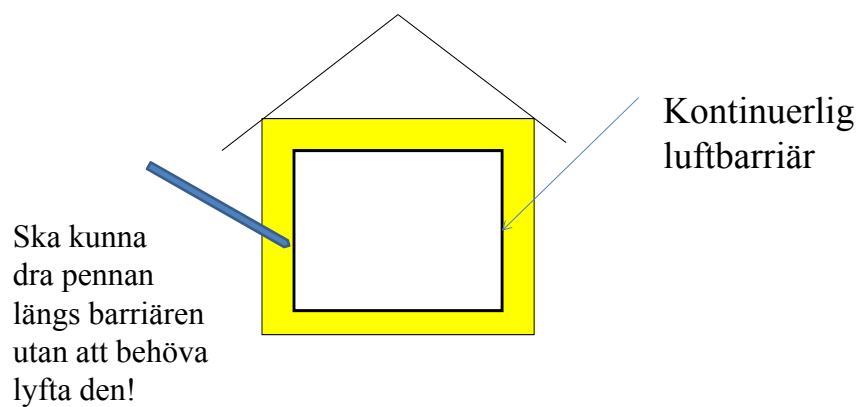


Samtidigt ger det ett bättre värmeskydd!

## Lufttäta hus



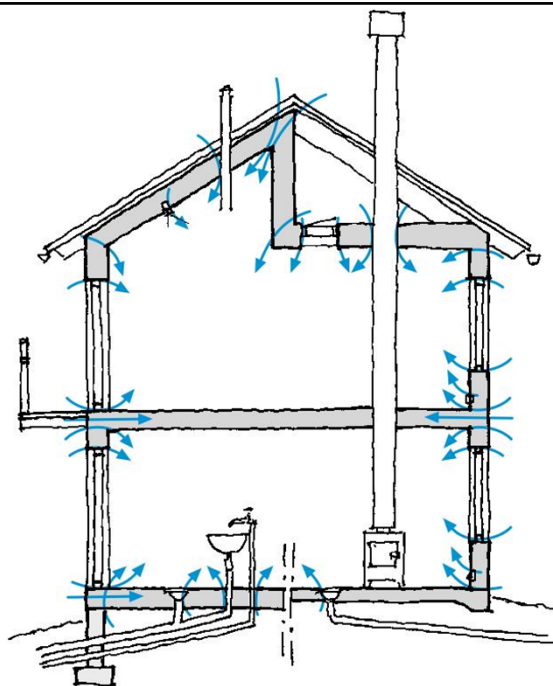
## Lufttäta hus



## Lufttäta hus

Vanliga platser  
för otätheter:

En utmaning!

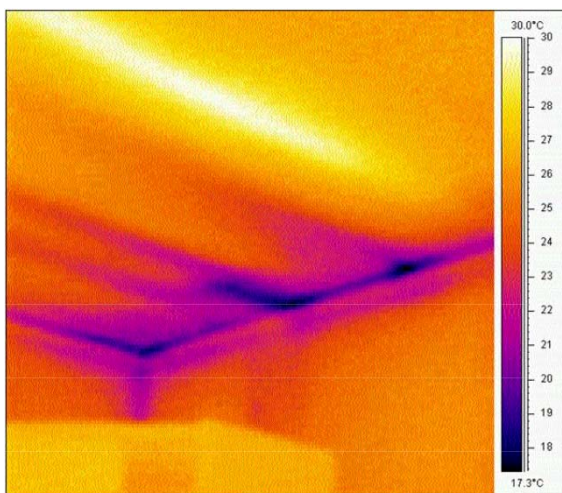


## Konsekvenser av lufttättheter

- Ökad energianvändning
  - mer kalluft skall värmas
  - isoleringsförmåga försämras
  - all luft passerar inte värmeväxlaren
  - höjd innetemperatur pga minskad termisk komfort
- Försämrade termisk komfort - drag
  - kalla ytor
- Dålig luftkvalitet
  - ventilationssystemet kan inte fungera som avsett
- Fuktskador
  - fuktkonvektion i klimatskalet

## Försämrade termisk komfort

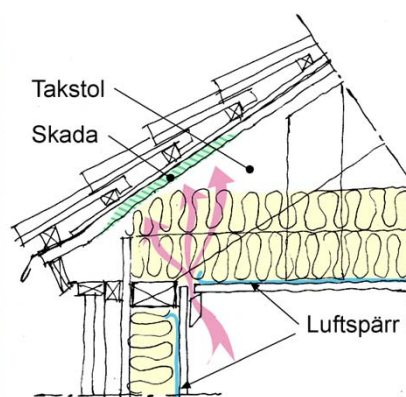
**Drag** Ofta kring fönster och dörrar och vid tak- och golvvinkel.



Tak/vägg-  
anslutning

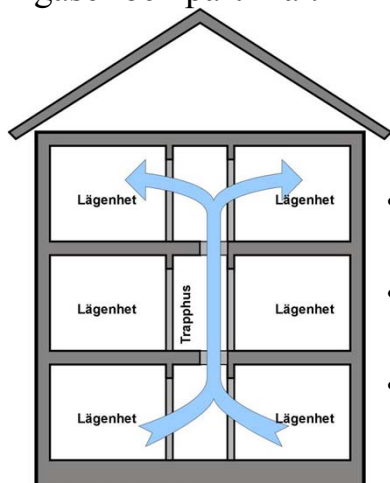
## Fuktskador av luftläckage

Otät luftspärr mellan tak och vägg gav fuktskada i nybyggd villa



## Dålig luftkvalitet

Otättheter ger en oönskad spridningsväg för gaser och partiklar.



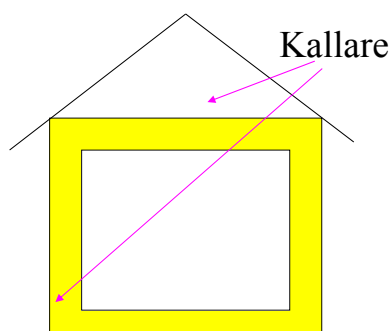
- Spridning via entrédörrar till trapphuset.
- Från lägenhet till trapphus i de nedre våningsplanen.
- Från trapphus till lägenhet i de övre våningsplanen.

Transporter av emissioner - burna av luftströmmar- in genom klimatskalet

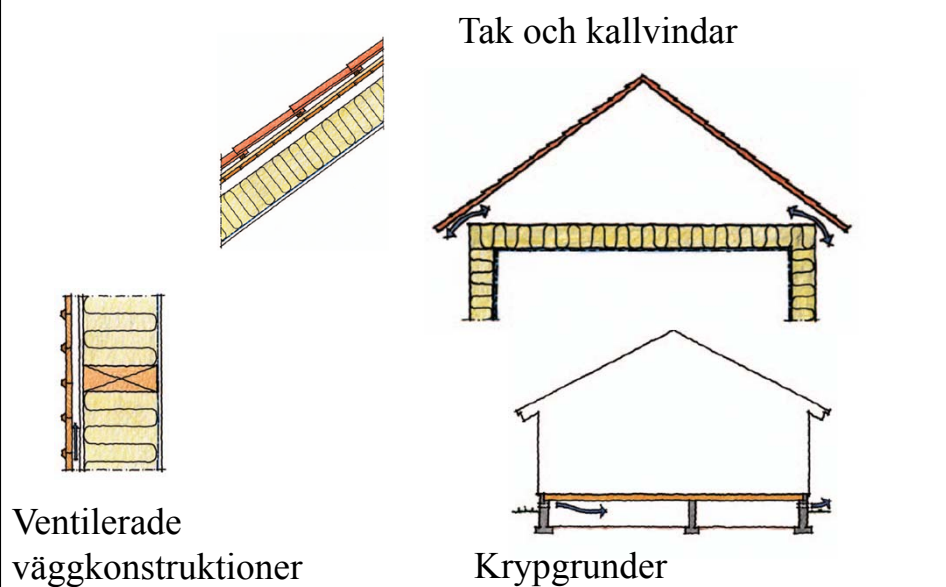
Allt högre krav på energieffektivitet! →  
Krav på lufttäthet allt högre!

→ Känsligare byggnadsdelar  
"JAS-effekten"

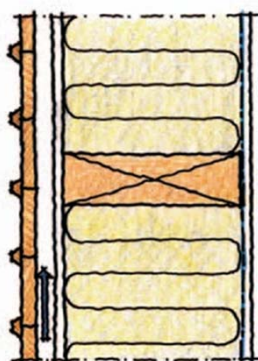
Allt måste göras med god kvalitet och uppföljning!  
Högre RF, svårare för att torka ut, känsligare för luftläckage,

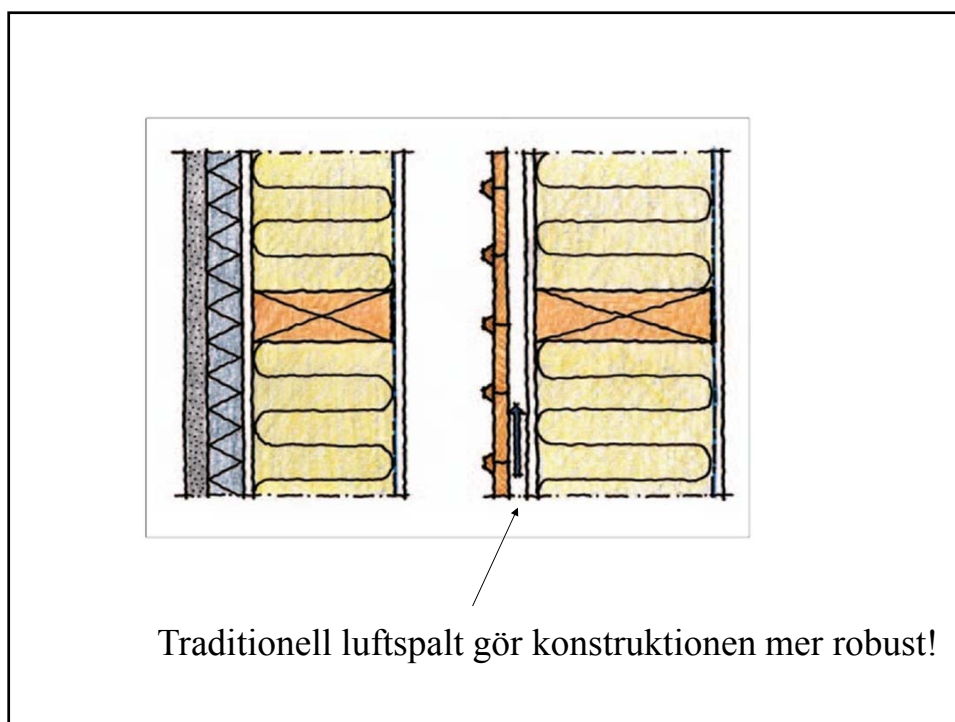
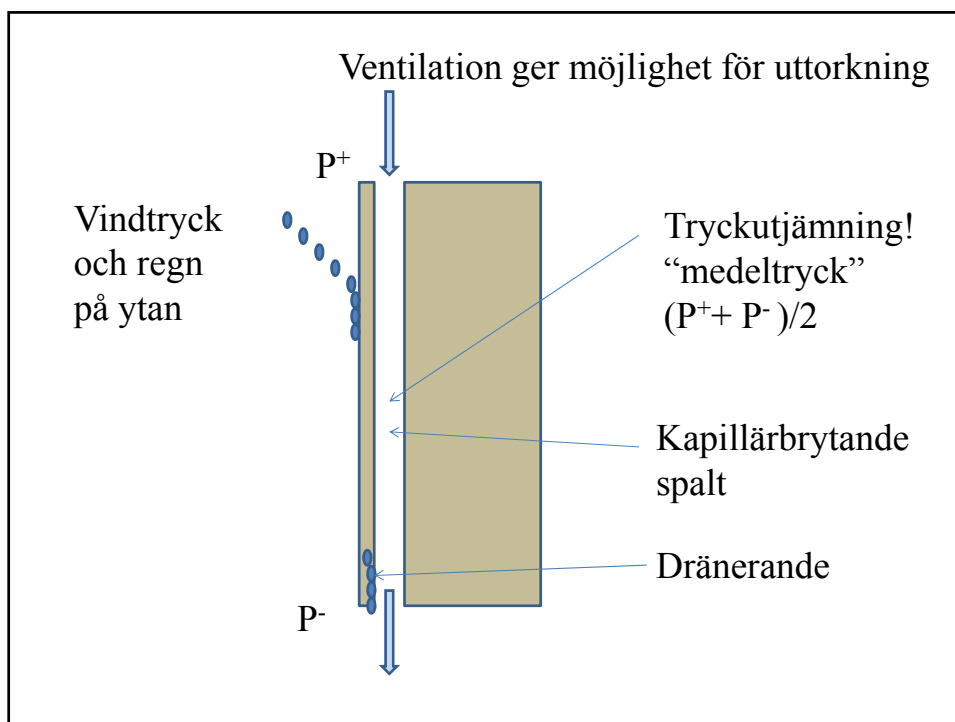


## Ventilerade konstruktioner



## Ventilerade väggkonstruktioner





Men fungerar ventilationen av spalten alltid uttorkande?

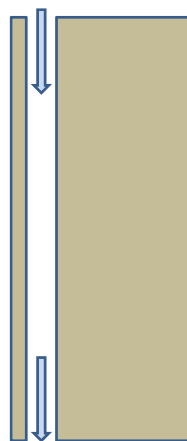
Dag/solstrålning mot fasaden:

$$T_{eq} > T_{ute} \text{ (luft)}$$



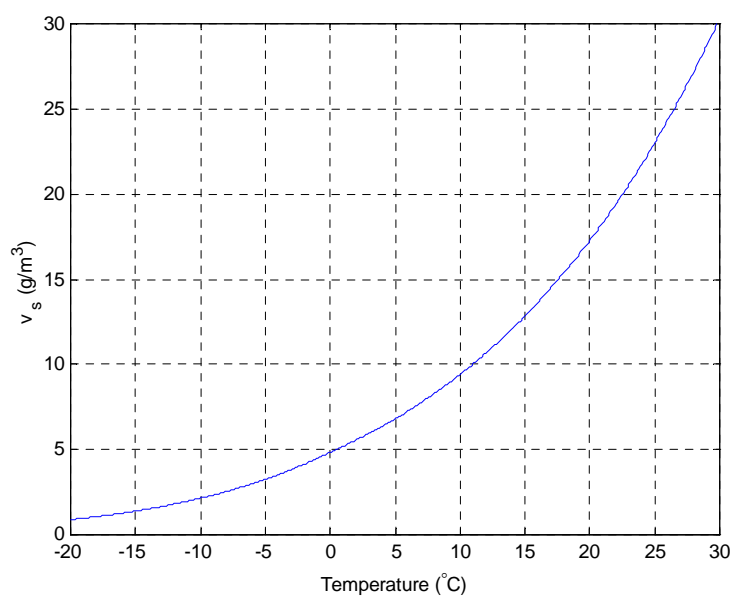
Natt – Strålningsutbytet negativt:

$$T_{eq} < T_{ute} \text{ (luft)}$$



Mättnadsånghalten  $v_{sat}$

– Ånghalten när det är blött (eller det kondenserar)





### Hög luftomsättning i spalten

Temperatur i luftspalten ca  $T_{ute}$

Om det är blött i spalten så kommer ventilationsluften att torka upp fukten:

$$G = nV(v_{sat}(T_{ute}) - v_{ute}) \quad (\text{kg/s})$$

Luftomsättning      Volym i spalten

### Låg luftomsättning i spalten

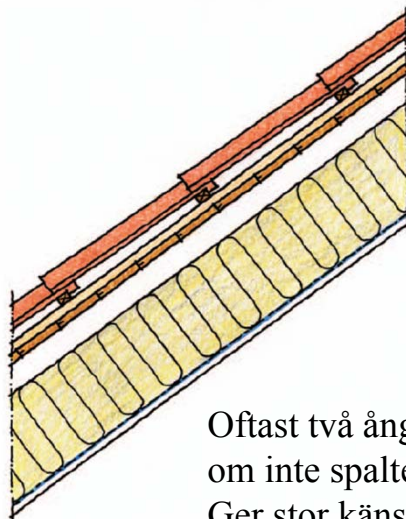
Temperatur i luftspalten ca  $T_{eq}$

$$G = nV(v_{sat}(T_{eq}) - v_{ute}) \quad (\text{kg/s})$$

Hög på dagen, speciellt vid solbelysning  
ger kraftig uttorkning

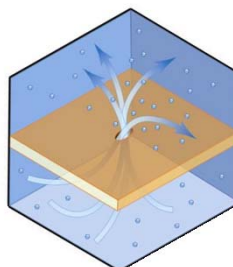
Låg – Under utetemperatur på natt kan ge uppfuktning

## Speciellt viktigt för tak och kallvindar



Oftast två ångtäta skikt  
om inte spalten finns!  
Ger stor känslighet för  
läckage eller byggfukt

Ytterligare en komplikation  
- Fuktkonvektion



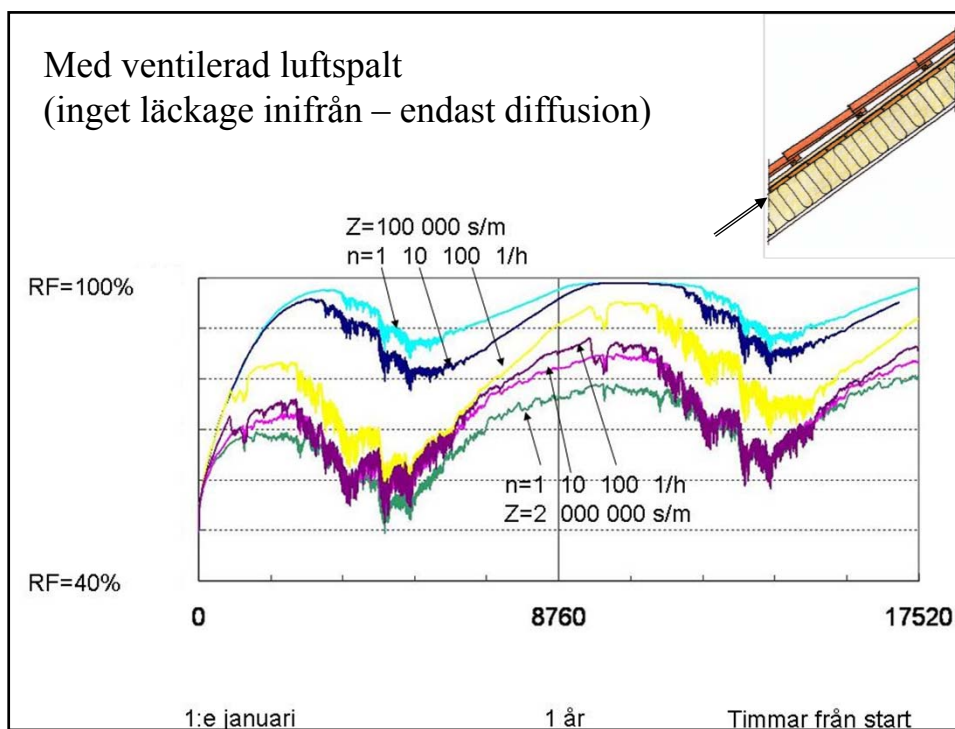
# *få* **bukt** *med* **FUKT**

*Ingemar Samuelson*

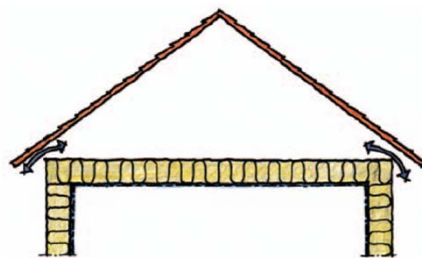
*Jesper Arfvidsson*

*Carl-Eric Hagentoft*

Beställs från FORMAS

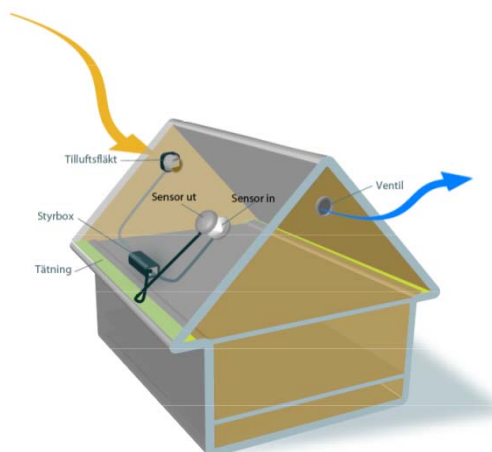


## Kallvindar



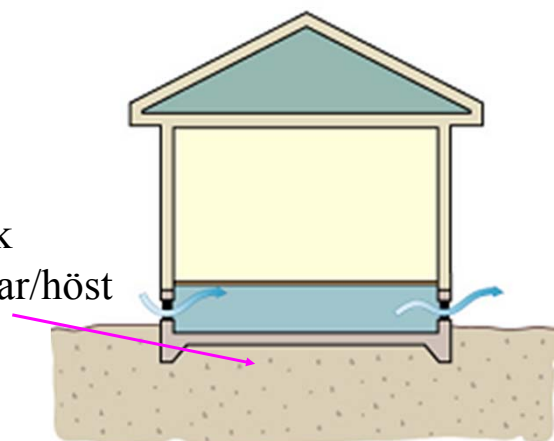
## Principen för styrd/kontrollerad ventilation

- En aktivt kontrollerad ventilation som;
- Kan anpassa ventilationsgrad efter behov/situation
- Utnyttjar klimatets naturliga variationer.

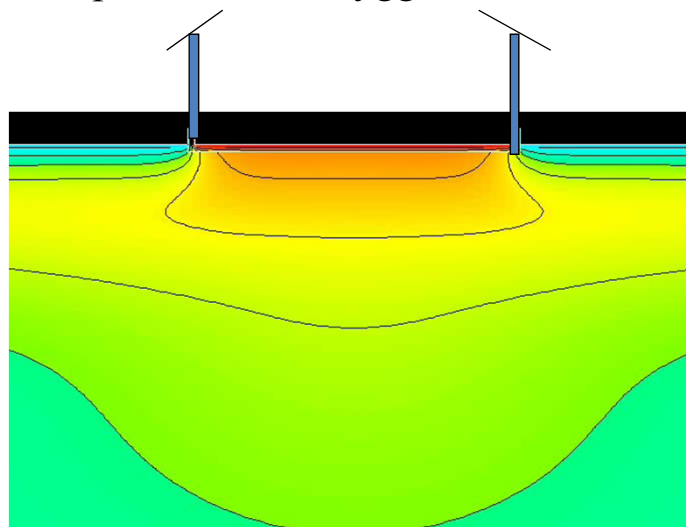


## Utluftventilerad krypgrund

Kall mark  
på sommar/höst



# Marktemperatur under byggnad



Balansera

Ventilation/Markfukt:



Kondens i kallare utrymmen – kryprum  
Luft med hög ånghalt når kalla ytor



## Sammanfattning

- Lufttäthet och god/rätt ventilation – Bra!
- Ventilerade spalter ger ökad robusthet
- Men **termiska förhållanden** och **ventilationsgrad** avgör om ventilationen verkar uppfuktande eller uttorkande och i vilken grad detta sker.
- Ventilationen ska dimensioneras mot uttorkningsbehov och byggnadsdelens speciella termiska förhållande

Snart publiceras en ny populärvetenskaplig bok av Claes Bankvall:

## Luftrörelser på gott och ont

Byggnadens lufttäthet i fokus

en kvalitetshöjare för god inomhusmiljö och energieffektivitet

Finansierad av Formas

