

# Lufttetting og isolasjonsdetaljer i lavenergihus og passivhus

Peter Blom  
SINTEF Byggforsk  
Nasjonalt fuktseminar 21.4.2010



SINTEF Byggforsk



1

## Krav til lufttetthet - småhus

	Lekkasjetall oms./h	
Byggeforskrift 1980	4,0	
TEK 2007	2,5 ( $\leq$ 3,0)	
Lavenergi klasse 1	$\leq$ 1,0	NS 3700
Lavenergi klasse 2	$\leq$ 3,0	"
Passivhus	$\leq$ 0,6	"

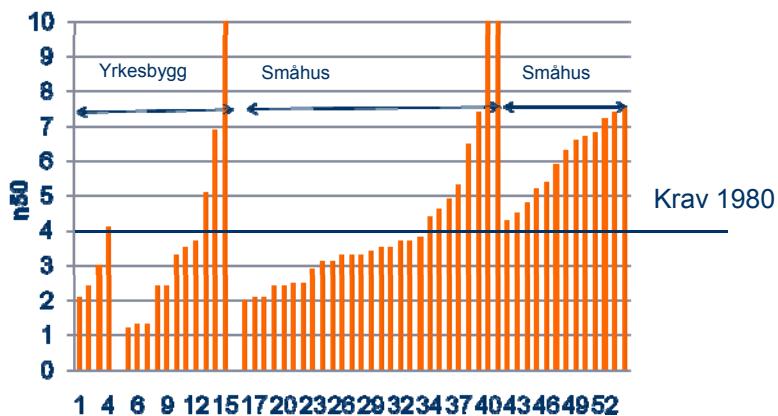


SINTEF Byggforsk

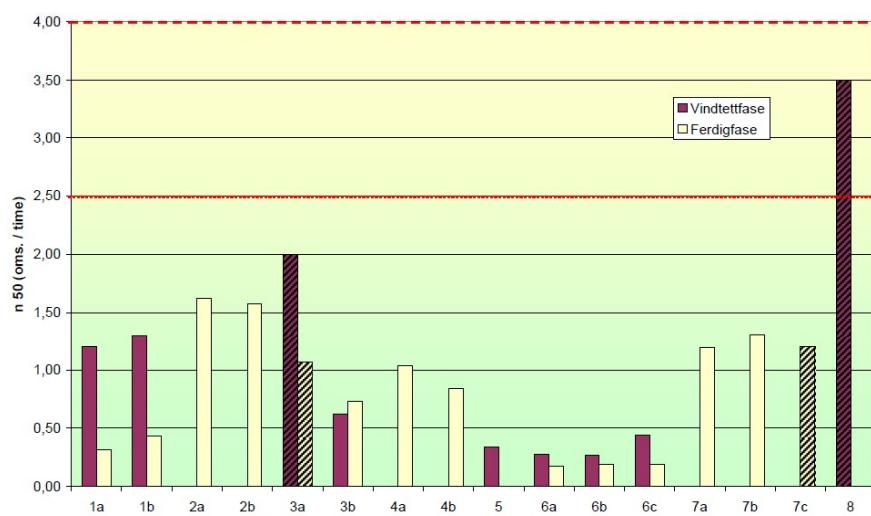


2

## Lufttetthetsmålinger anno 2003



## Erfaringer fra lavenerghus

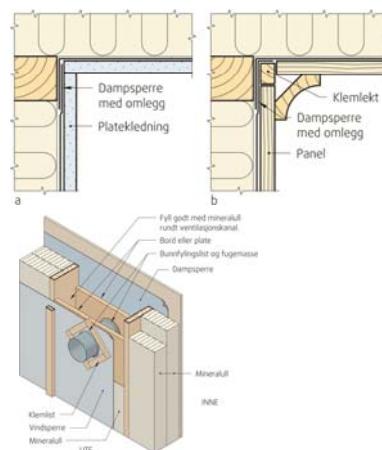


## Fordeler med god tetthet

- Bedre varmekomfort
- Mindre varmetap
- Unngå ekstra ventilasjon
- Bedre ventilasjonseffektivitet
- Fuktkontroll
- Spredning av lukt mellom boenheter
- Brannsikkerhet – spredning av branngasser
- Bedre lydisolasjon
- Hindre inntak av veistøv og allergener (pollen)
- Mindre radon
- Krever et godt ventilasjonsanlegg.....

## Kontinuerlig lufttetting - klemte skjøter

- Klemming mellom plane flater
  - - med plater
  - - eller med egen klemlist



• Fra Byggdetaljer 523.255

## Nye tette systemer

- Tape – både for vindsperrer og dampsperrer
- Butyl tettebånd
- Fleksible tettebånd
- Mansjetter for gjennomføringer
- Ut- og innvendige hjørneløsninger for dampsperrer
- Svillemembraner
- Fugemasser og klebemasser mot polyetylenfolie
- Vindsperrer med klebekanter



## Tett hus med vindsperré



SINTEF

SINTEF Byggforsk



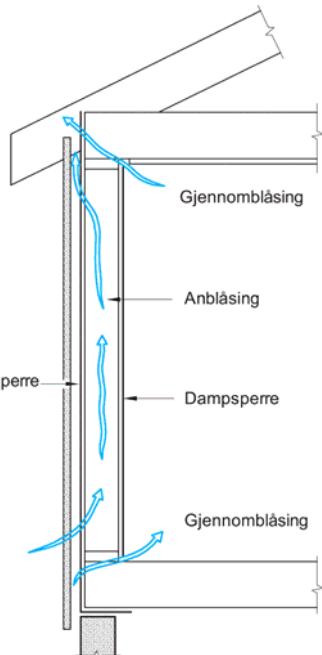
9

Energisparing!

( tett vindsperré )

Fuktsikring!

(tett dampsperré )



SINTEF

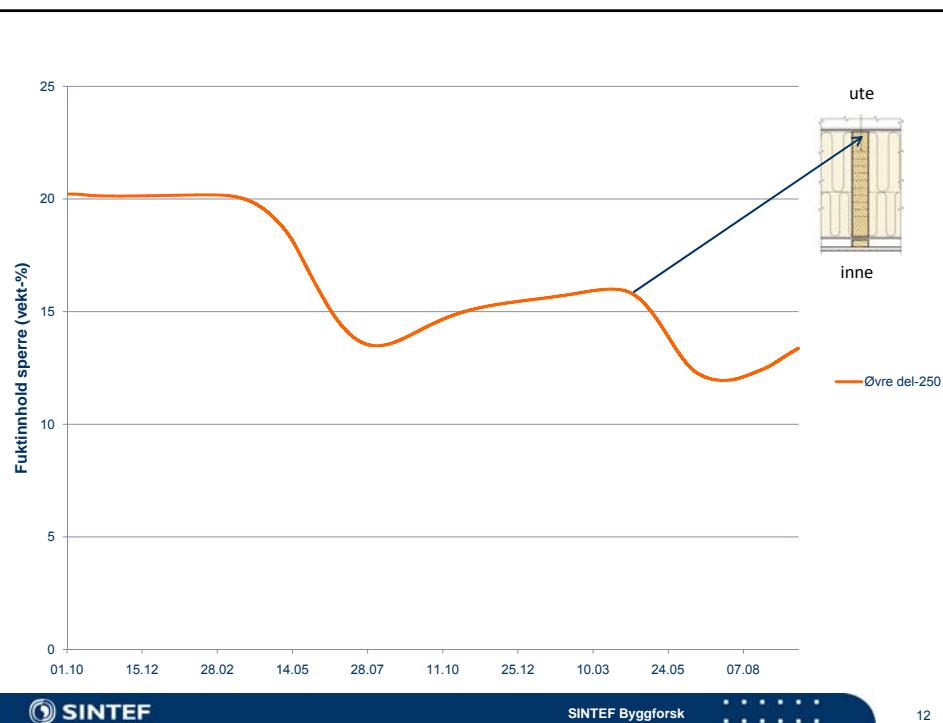
SINTEF Byggforsk

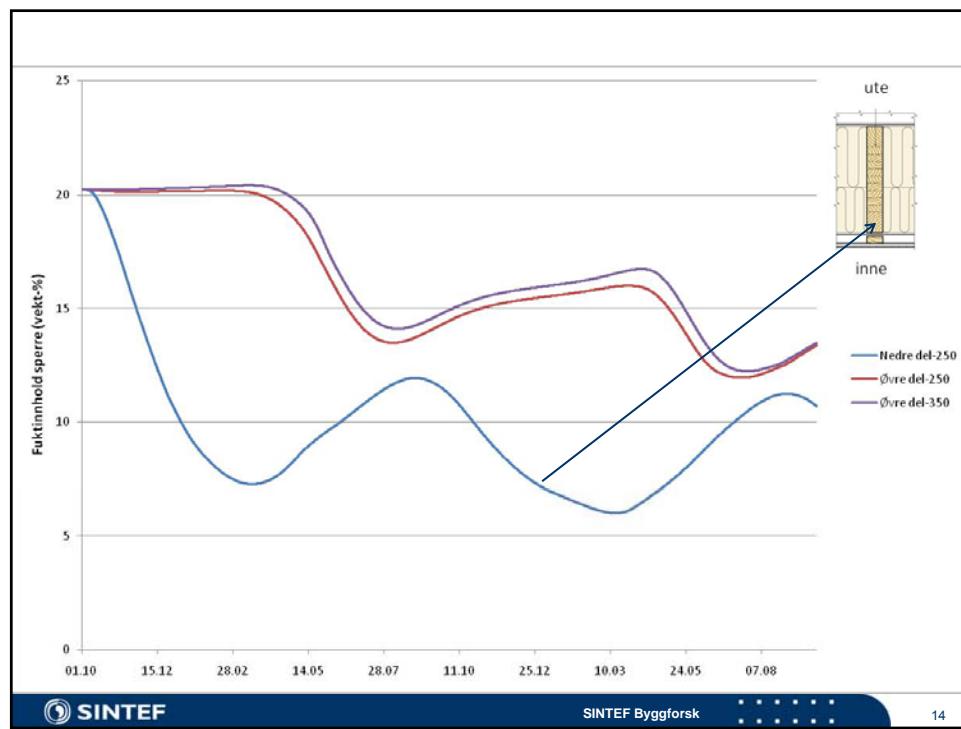
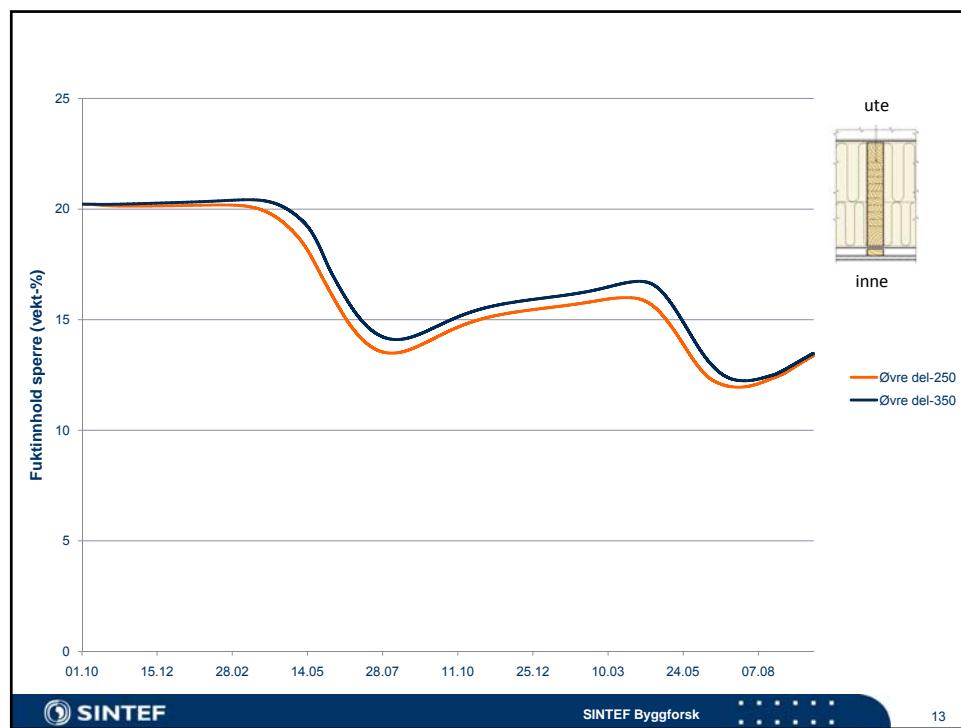


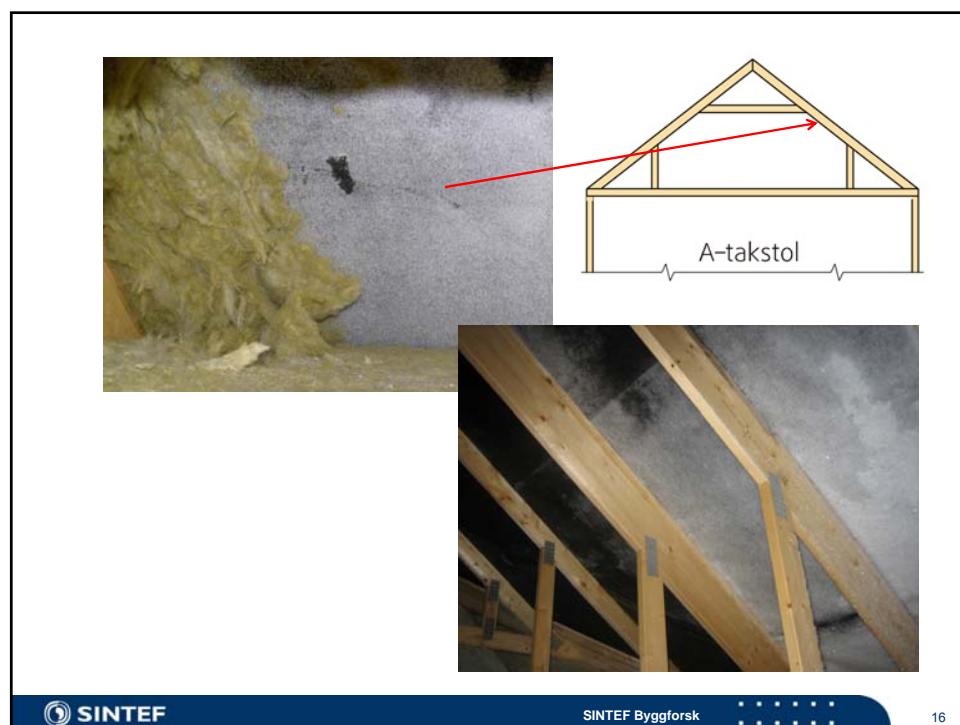
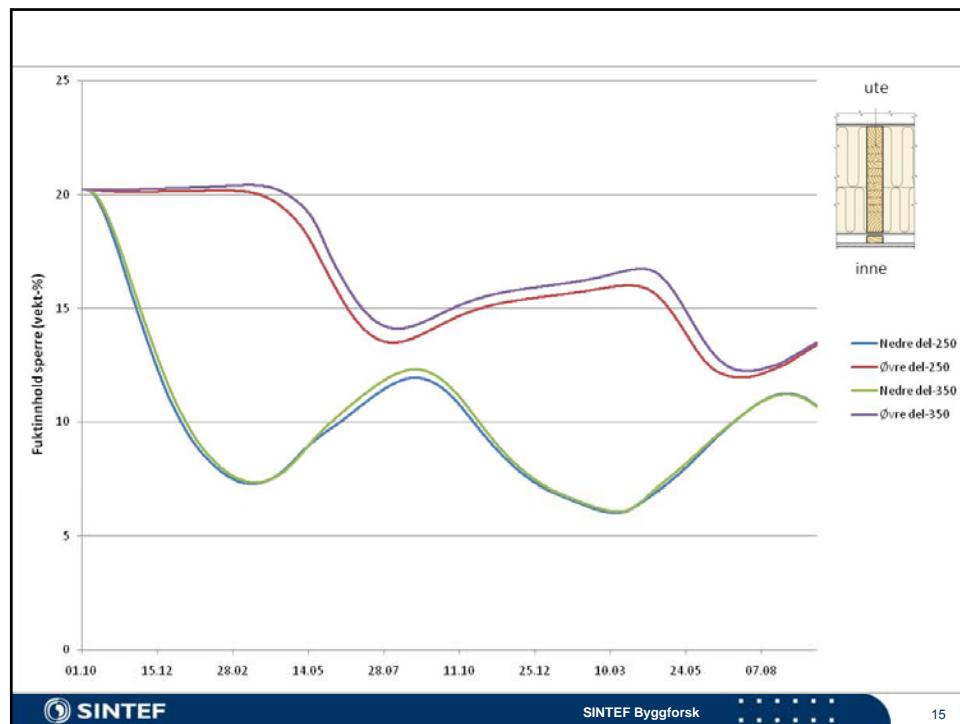
10

## Mer isolasjon – fuktigere konstruksjoner?

- Kledninger og vindsperrer blir mer preget av uteklimaet, som i praksis betyr en noe høyere fukttilstand over året
- Byggfukt i konstruksjonene vil bruke noe lengre tid på å tørke ut







Fuktkvote ved montering:  
20 vekt-%

Fuktkvot likevekt i  
sperre: 14 vekt-%  
Byggfukt: 1,3 kg pr. m<sup>2</sup>

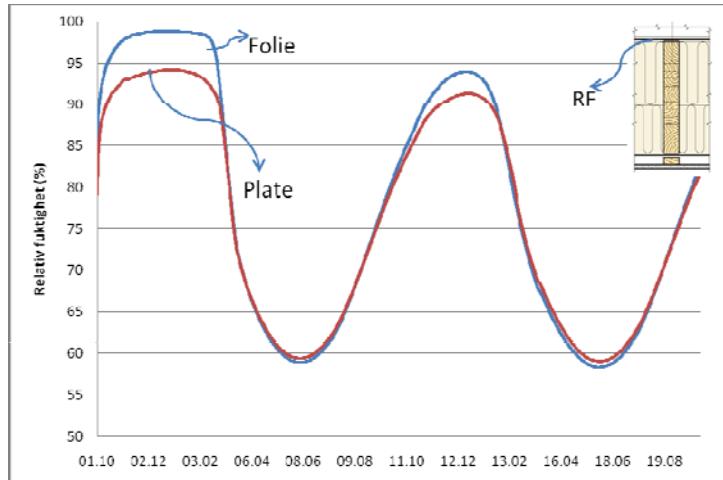
Fuktkvot likevekt i  
bjelkelag: 8 vekt-%  
Byggfukt: 3,1 kg pr. m<sup>2</sup>



## Tiltak mot kondens på undertak

- Lav fuktinnhold i sperrer ved innbygging (ideelt 12-13 vekt-%, dvs. lik endelig gjennomsnittlig fuktkvote)
  - Sperrer med lite byggfukt (I-profiler, gitterdragere, limtre-bjelker)
  - Ingen oppvarming før dampsperre er montert
  - Installere avfuktere i byggetiden, før det isoleres
  - Legge på dampsperre raskt etter isolering
  - Lav dampmotstand i undertak (< 0,5 m ekvivalent luftlagstykkelse, sd)
  - Tett dampsperre!
  - Mulighet for kondensopptak i undertaket

## Kondens på vindsperrer

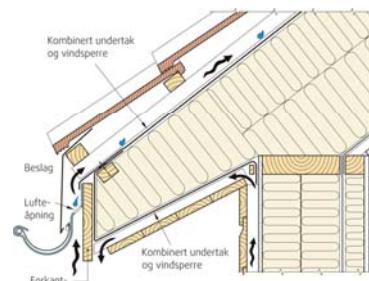
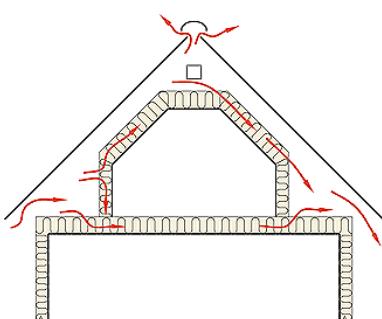


## Tiltak mot kondens på undertak

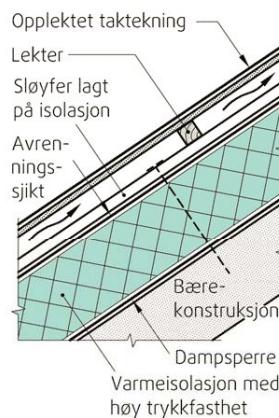
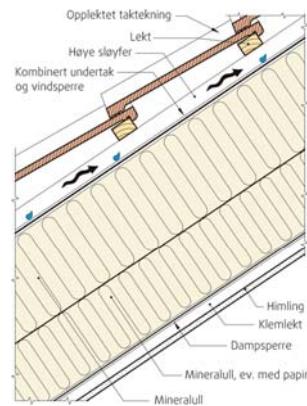
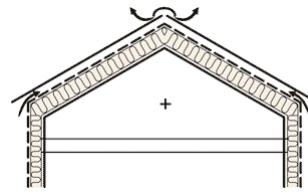
- Lavt fuktinnhold i sperrer ved innbygging (ideelt 12-13 vekt-%, dvs. lik endelig gjennomsnittlig fuktkvote)
- Sperrer med lite byggfukt (I-profiler, gitterdragere, K-bjelker)
- Installere avfuktere i byggetiden, før det isoleres
- Legge på dampsporre raskt etter isolering
- Lav dampmotstand i undertak (< 0,5 m ekvivalent luftlagstykkele, sd)
- Tett dampsporre!
- Mulighet for kondensopptak i undertaket
- Lufting i loftsrom?

## Uluftede loftsrom?

- Kondens størst problem i isolerte takflater
- Lufting problematisk i forhold til brannsikring
- Uteluft kan gi svertesopp på undertak
- Små lufteåpninger i kalde loft kan være gunstig for å bli kvitt byggfukt



# Isolert takflate

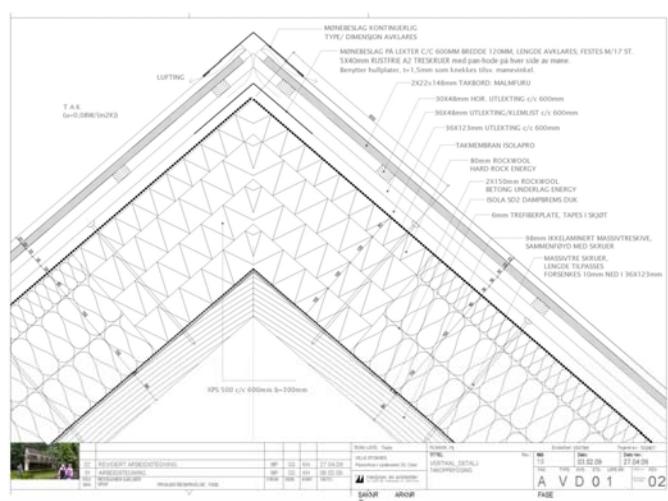


 SINTEF

SINTEF Byggforsk

23

## Takkonstruksjoner for passivhus



SINTEF

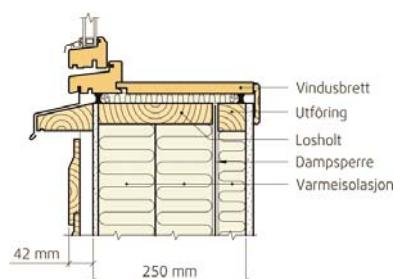
SINTEF Byggforsk

24

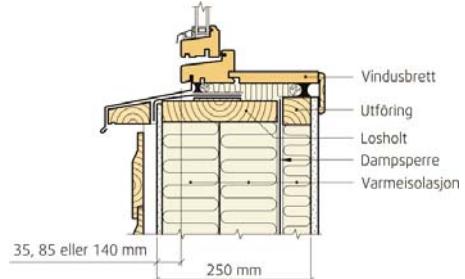
## Flatere tak

- Krav til mønelinjens og gesimsens høyde over terreng i bygningsloven (hhv. 9 og 8 m)
- Bygninger presses ned i terrenget
- Flate tak med utvendig nedløp
- Flatere tak enn tekking og undertak er dimensjonert for
- Kompakte tak med sperrer i tre

## Vindusplassering, fuktbeskyttelse og kuldebro



0,02 W/mK

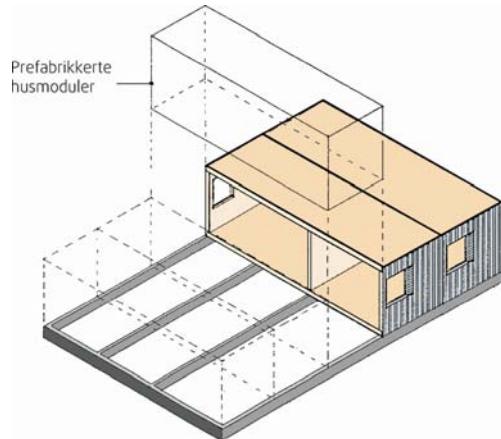


0,01 W/mK

Kuldebroverdier

## Bygging med husmoduler

- Kaldt loft
- Kryperom
- Flate tak



## Krav til dampsperre

- Byggforskserien: 10 m ekvivalent luftlagtykkelse (alt. 10 x dampmotstand i vindsperr)
- Produkter med adaptiv dampmotstand (takkonstruksjoner)
- Reflekterende dampsperre
- Polyetylenfolie