

# Bygningsfysiske utfordringer

- Energieffektivisering av eldre teglsteinsbygninger og skadeforebygging



Margrete Wik Bårdsen

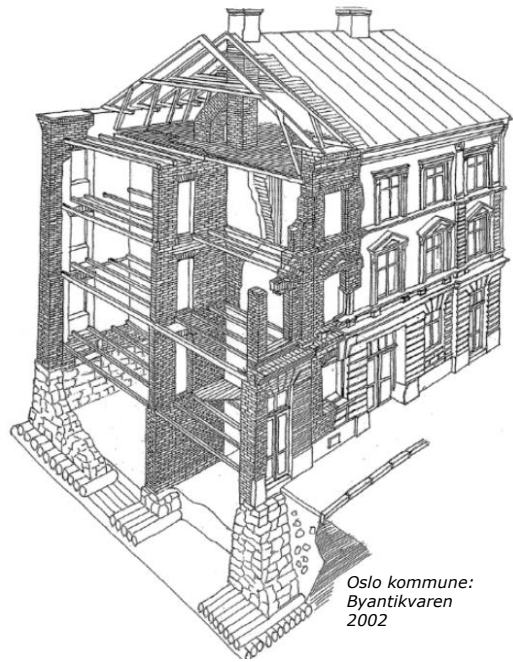
**RAMBOLL**

Bright ideas.  
Sustainable change.



# Kirkebygninger i tegl

- Signalbygg
- Ofte verneverdige
- Robuste materialer
- Vedlikehold
- Endringer i bruken?



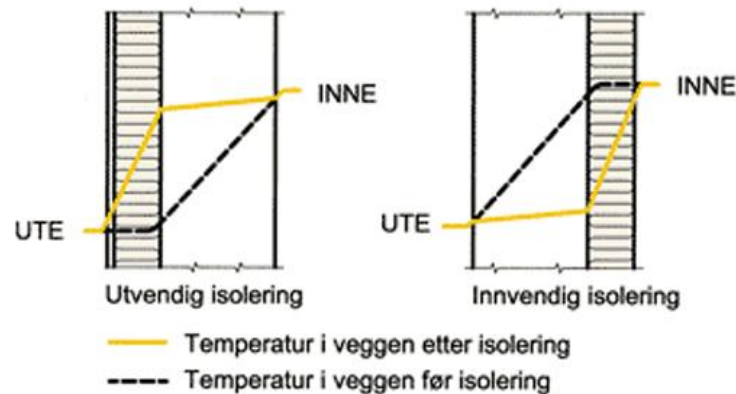
Oslo kommune:  
Byantikvaren  
2002



Bygdøy Allé 4 (Foto: MWB)

# Hva er utfordringer med å energieffektivisere eldre teglsteinsbygninger?

- Historiske bygninger: verneverdig
- Kirker: Høye bygg, høye rom
- Vedlikehold og tilkomst
- Etterisolering: Endring av temperaturgradient



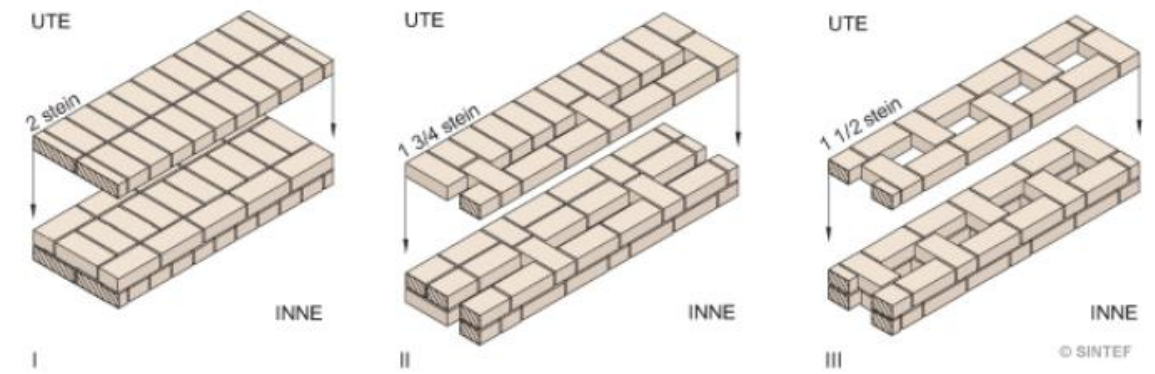
Sintef SBK 723.312

# Kjenne materialene og bygget

- Fasaden – fuget eller pusset?
  - Oppbygging
  - Variasjon
  - Tradisjonelt prinsipp: tørker begge veier
- 
- Byggets historikk og oppvarming
  - Dagens tilstand
- 
- Testing av kvalitet
    - Puss og maling
    - Tegl (fukt – og frostegenskaper)



Foto: Rambøll



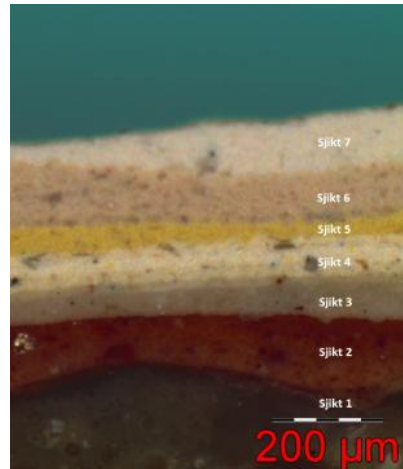
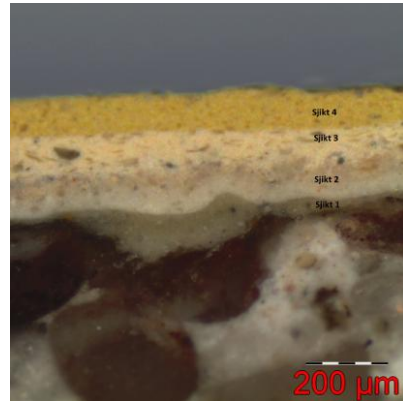
Sintef SBK 723.308

# Testmetoder for teglstein (Sintef)

- Måling av fysiske og fukttekniske egenskaper: Densitet, minuttsg, vannabsorpsjon og porefyllingstall
- SINTEF Byggforsk Frosttest fryse/tine



# Testing av puss og maling (Sintef)



- Orienterende vanntetthetsprøving av puss
- Kjemisk analyse av puss
- Malingsanalyse

Prøveuttak: Ramboll

Tverrsnitt av prøver, Mikroskopfoto  
(Rapport Sintef)

# Hva skjer dersom vi etterisolerer?



# Hva avgjør om man kan etterisolere?

- Tilstand
- Teglkvalitet
- Fuktbelastning
  
- Historikk
- Bruksmønster
  
- Kun etterisolering eller full oppgradering?



Kongens gate

Foto: Rambøll

# Modellering, beregninger og virkelighet

- Temperaturberegninger og kondens
- Fuktsimuleringer i WUFI
  - For innvendig situasjon kan RF i innvendig sjikt beregnes og kontrolleres
  - Kan være begrensninger i materialbibliotek
  - For utvendig situasjon, begrensning i programmet for å se på økning i vannmengde i ytre sjikt ved økt isolering på innvendig side – trend og indikasjon, men ikke fullstendig uten befaring og testing av stedlige materialer

# CASE 1: Transformasjon fra fabrikkbygning til boliger i Oslo



**Nyere fasader**



**Eldre fasader  
(ca. 1890)**

Figur og Foto: Oskar Braaten gate, Oslo  
(Rambøll)

# Utvendige løsninger:



# CASE 2

## Transformasjon fra kjøpesenter til kontorer i Trondheim



1860

**Nordre gate**

Foto: ECDE.no



1860

**Kongens gate**

Foto: Rambøll



1940

# Spesielt for teglkirker – energieffektivisering

- Begrensede muligheter for bygningskroppen
  - Isolering av tak i stedet for vegger?
  - Vinduer (varevindu) og dører
  - Luftlekkasjer/fuktsikring
- Varmesystemer
  - Ventilasjon, gjenvinning av varme og energiforsyning
  - Lokal oppvarming
  - Smart styring av varme og belysning

Dersom innvendig etterisolering:

- Dampåpne systemer: Pussede systemer
- Stoppe vanninntrengning



Foto: Slagen kirke i Tønsberg kommune (kirkesøk.no)

# Veileder for bevaring av verneverdige tette trehusmiljø

Rambøll: tverrfaglig utarbeidet av fagene brann og bygningsfysikk

I oppdrag fra Fylkesantikvaren

*Ikke publisert enda, men vil distribueres når den er klar, ta kontakt ved interesse.*

Beregnet til

**Antikvariske myndigheter, byggherrer, arkitekter og rådgivere**

Dokument type

**Veileder**

Dato

**Desember, 2025**

Beskrivelse

**Bygningsfysiske, konstruktive og branntekniske løsninger**

## Økt bevaring av verneverdige tette trehusmiljø

Veileder for bygningsfysiske, konstruktive og branntekniske løsninger



Kjøpmannsgata 15, Trondheim Thon Eiendom - Bergersen Arkitekter. Foto: Rambøll

Takk for oppmerksomheten!

Margrete Wik Bårdsen  
Sivilingeniør bygg, Seksjonsleder Bygningsfysikk i Trondheim  
[margrete.bardsen@ramboll.no](mailto:margrete.bardsen@ramboll.no)

