

# Norsk bygningsfysikkdag 2005

Fuktteknisk prosjektering - lønnsom forebygging



Støttet av



Norsk bygningsfysikkdag 2005, 24.november, Oslo  
Dr.ing. Stig Geving, Byggforsk (stg@byggforsk.no)



# INNLEDNING

- Bakgrunn
- Fuktskader
- Fukt og innemiljø
- Status for bygningsfysikk pr i dag
- Fuktteknisk prosjektering i Norge

Norsk bygningsfysikkdag 2005, 24.november, Oslo  
Dr.ing. Stig Geving, Byggforsk (stg@byggforsk.no)

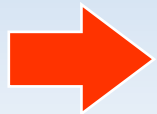


# Bakgrunn



- Ca 75% av alle skader på utvendige bygningskonstruksjoner er estimert å være forårsaket av fukt
- Fuktproblemer:
  - Nedbrytning av bygningsmaterialer
  - Helseproblemer
  - Økt varmetap
- Dårlige fukttekniske løsninger er en dominerende årsak til fuktproblemer

- Nye materialer og konstruksjoner blir ofte introdusert uten en fuktteknisk analyse
- Raskere byggeprosess minker fuktsikkerheten
- Ombyggingsprosjekter innebærer ofte dårligere fuktsikkerhet
- Manglende kunnskaper om bygningsfysikk i alle ledd
- Mer fokus på fuktskader og helse/inneklima



Evaluering av sikkerhet mot fuktskader bør tas mer på alvor både av:

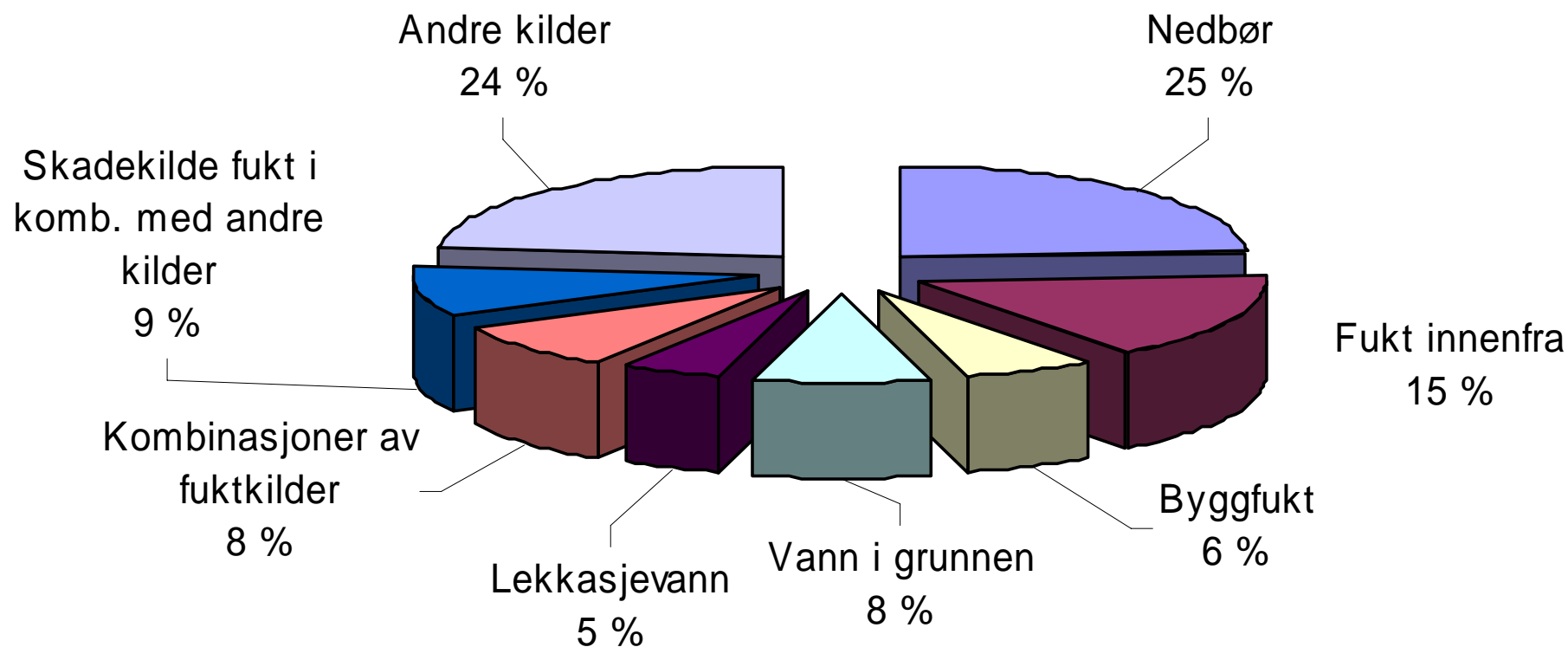
- materialprodusenter, byggherrer, prosjekterende og utførende

# Fuktskader

- Totale kostnader:
  - Byggskader (etter overlevering): ca. 6 mrd kr/år
  - Byggfeil (før overlevering): ca. 6 mrd/år ?
- Antatt andel fuktskader = 60% ?
  - Kostnader fuktskader = ca 7 mrd kr/år ?
- Pluss forlikssaker, naturskader og ledningslekkasjer
- Pluss kostnader for helsekonsekvenser: ca 10 mrd (1994) - hva er fuktandelen?

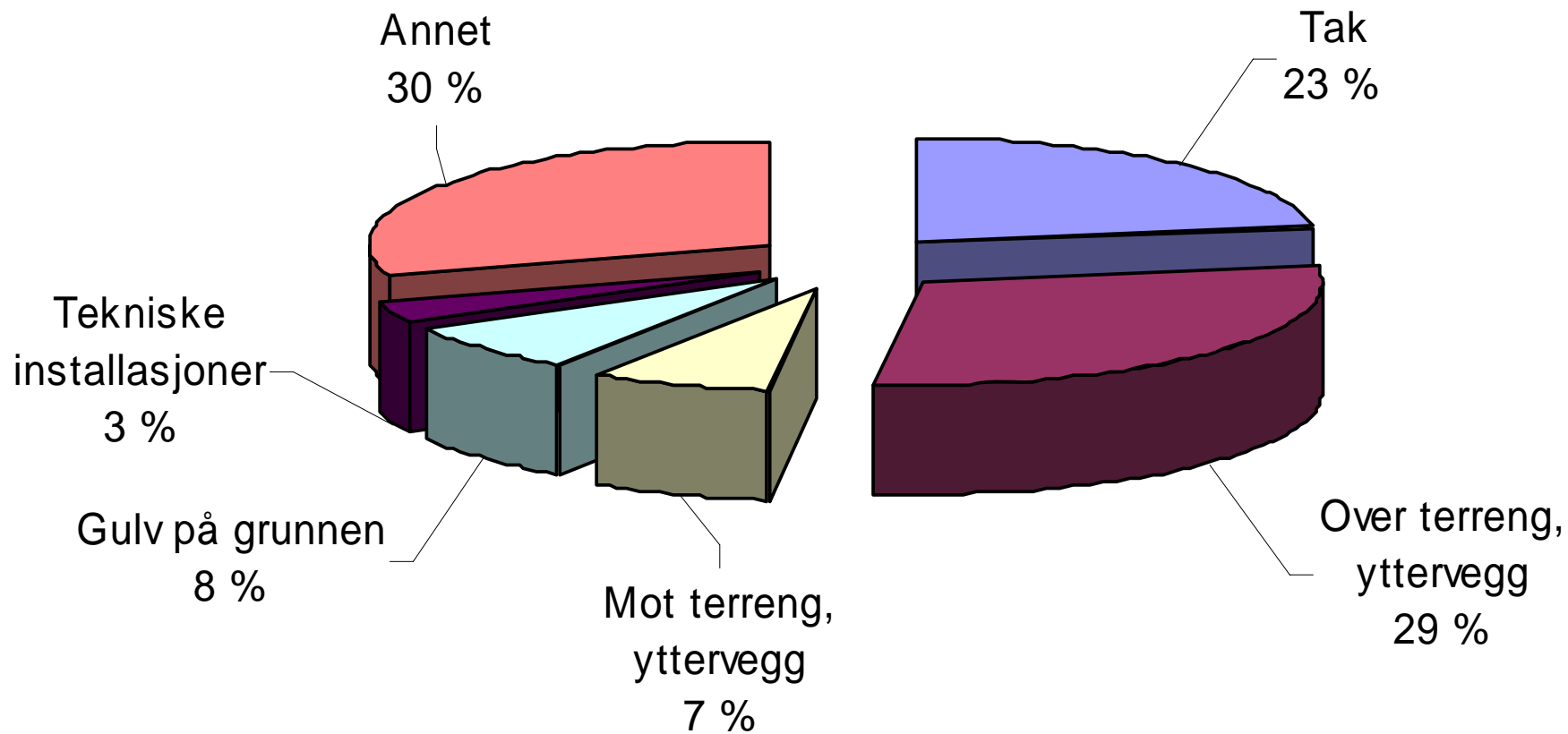


## Fordeling av byggskader på skadeårsak (fra Byggforsks byggskadearkiv 1993-2002)

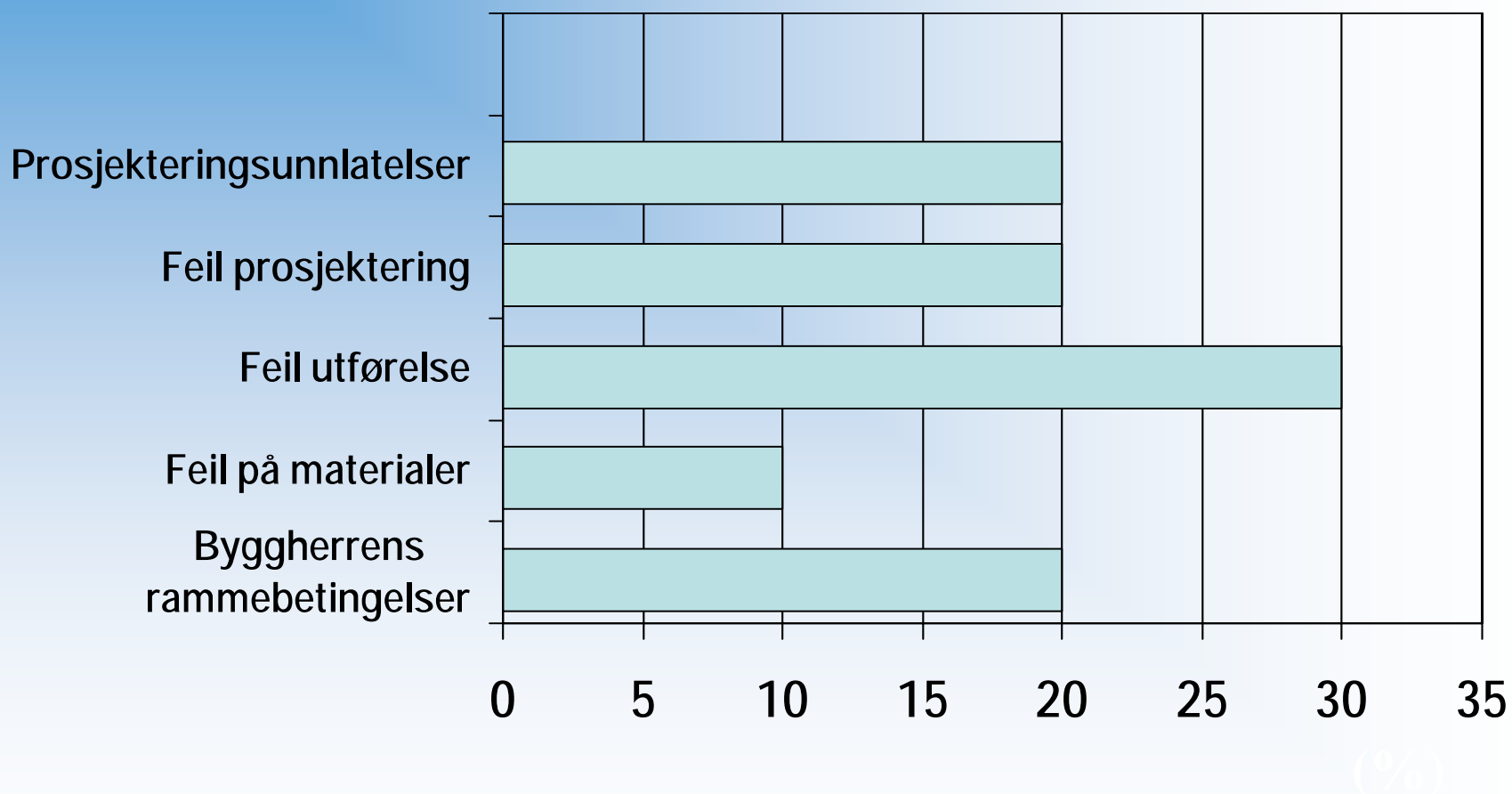




## Fordeling av byggskader på bygningsdeler (fra Byggforsks byggskadearkiv 1993-2002)



## Fordeling av når i byggeprosessen grunnlaget for byggskader blir lagt





# Skademekanismer

- Råte/sopp i trematerialer
- Muggvekst på overflater
- Dårligere inneluftkvalitet
- Svinn og svelling
- Endring i fasthetsegenskaper
- Frostsprengning
- Korrosjon
- Nedsatt varmeisolerende evne
- Endringer i farge og utseende



# Fukt og helseproblemer

## HELSEMESSIGE SKADER PGA:

- Muggsopp (sporer, mykotoksiner, MVOC)
- Bakterier (endotoksiner)
- Husstøvmidd
- Økt emisjon fra nedfuktede materialer



- Bevist sammenheng mellom fuktskader og helseproblemer som:
  - astma
  - luftveisinfeksjoner
  - irritasjon i øyne, nese, hals
  - hoste, trøtthet, hodepine etc
- Eksempel, vitenskapelige undersøkelser:
  - Folkehelsa (Leif Øie): 4 x høyere forekomst av bronkial obstruksjon hos barn (0-2 år) i boliger med fuktskader. Enda høyere ved lavt luftskifte.
  - Finske fuktskadde skoler: 3x mer luftveissymptomer enn i "tørre" skoler
- Mekanismer og årsaksforhold fremdeles ukjent





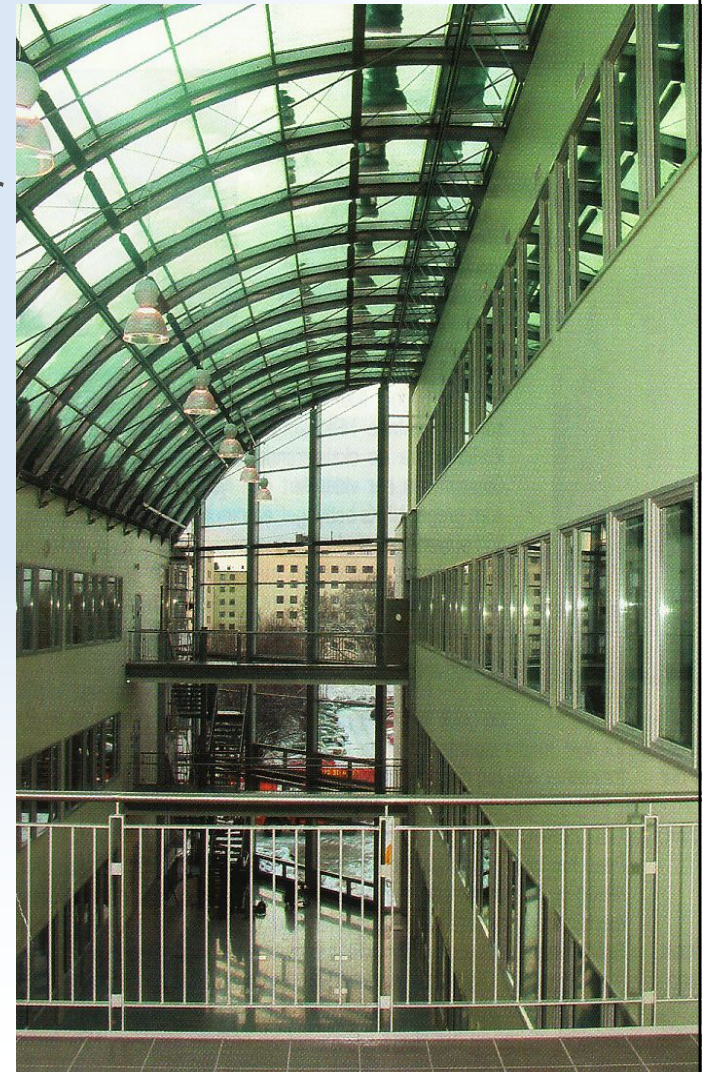
# Status for bygningsfysikk pr i dag

## Bygningsfysikk - et relativt nytt begrep:

- Arkitektur-NTH (husbyggingsteknikk)
- Norges byggforskningsinstitutt, fra 1954
- Bygg-NTH (husbyggingsteknikk, fra 1967)
- Bygningsfysikk som eget fagområde fra ca 1985
  - Bauphysik, Building Physics, Building Science, Architectural Engineering

# Hvorfor bygningsfysikk som eget fagområde?

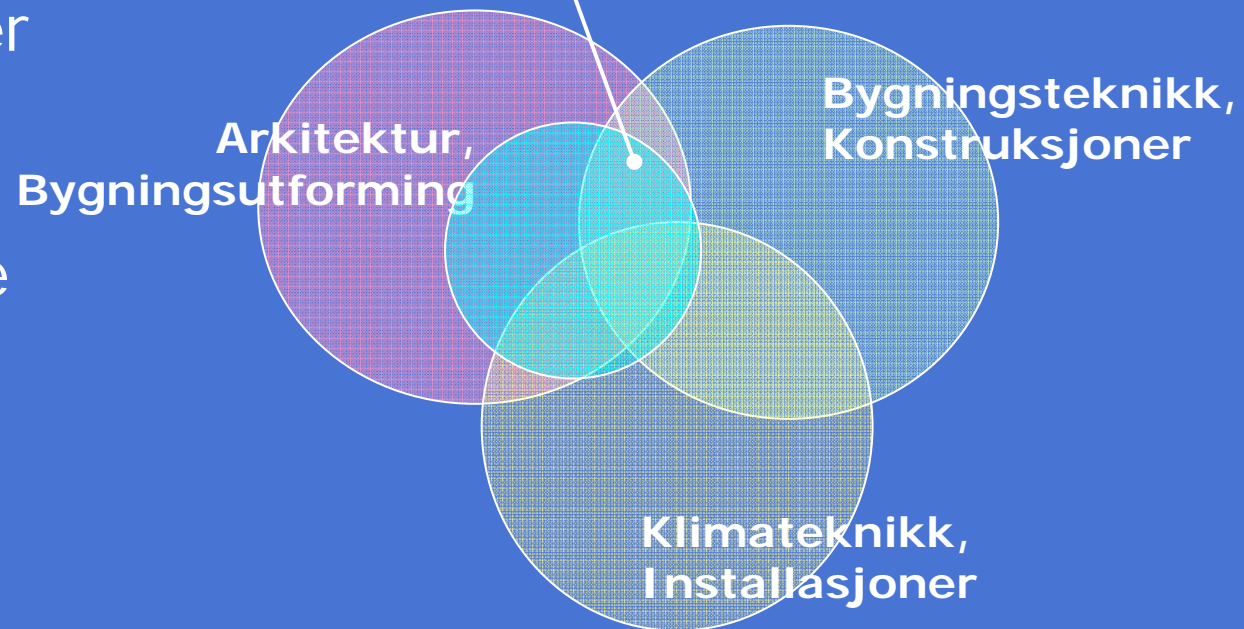
- Teknisk utvikling
- Nye materialer, nye byggemåter
- Skjerping av krav
- Mer komplekse bygninger
- Mer kunnskap, mer vitenskapelighet
- Mer regnekraft



# Bygningsfysikk - et viktig fagområde ?

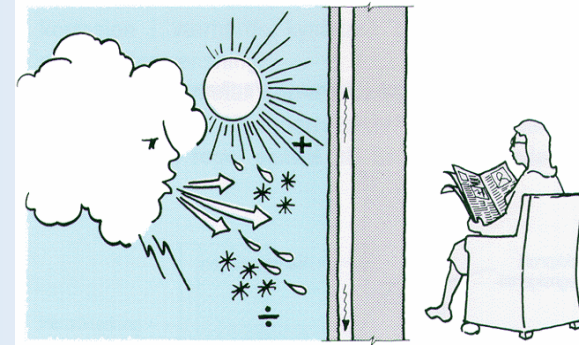
## Bygningsfysikk

Teknisk utforming  
av bygninger  
og konstruksjoner  
ut  
over det rent  
lastbærende





# Bygningsfysikk - hva er det?



- **Uteklima** (Klimapåkjenninger, klimatilpasset bygningsutforming)
- **Inneklima** (hygieniske krav, komfort) Egen spesialitet (delvis)
- **Varme** (transport, isolasjon, kuldebroer, energibalanse)
- **Fukt** (transport, fukt i luft/materialer, tetthet, fuktskader)
- **Luft** (transport, tetthet, trykkforhold)
- **Lyd** (støy- og lydisolering, romakustikk) Egen spesialitet
- **Lys** (belysning, dagslys) Egen spesialitet
- **Brann** (brannsikkerhet, branndimensjonering) Egen spesialitet

# Hvor kommer bygningsfysikken inn?

- Offentlige myndigheter
  - Stille de riktige kravene (hvilke krav? kravnivå?)
- Byggherre
  - Stille de riktige kravene (hvilke krav? kravnivå?)
- Prosjekterende arkitekt/rådgiver
  - Utforme og beskrive de riktige løsninger og detaljer
- Utførende, entreprenør, håndverker
  - Bygge de riktige løsninger og detaljer
- Bygningsforvalter
  - Tilstandsanalyse, vedlikehold, reparasjon, ombygging etc
- Takstfolk, skadefirma etc
  - Vurdering av skadeårsaker og tiltak

# Fuktteknisk prosjektering i Norge

## Tradisjonelt:

- Arkitekt
- Uklart ansvar
- Lav prioritet
- Lav kompetanse?
- Mangelfull kontroll av detaljer
- Ingen systematikk mhp fuktsikring/bygningsfysikk
- Rådgiverkontrakt inneholder lite om bygningsfysikk og fuktsikring
- Lite bruk av spesialrådgivere





## Fremtiden?

- ARK fremdeles den sentrale aktør, men spesialrådgivere inn i større grad?
- Definere ansvarlig prosjekterende i bygningsfysikk (BYF)?
- BYF kan være ARK eller spesialrådgiver
  - Små-middels store prosjekter: ARK
  - Middels-store prosjekter: spesialrådgiver bygningsfysikk?
  - Vanskelige prosjekter: spesialrådgiver bygningsfysikk?
- Ytelsene innen bygningsfysikk må defineres klarere i rådgiverkontraktene
- Sette av ressurser til Bygningsfysikk/fuktsikring

# Nødvendig kompetanse

BYF må ha følgende dybdekompetanse:

- Bygningsfysikk mhp fukt
- Bygningsfysikk mhp energi/varme
- Husbyggingsteknikk
- Materialer og bestandighet
- Fuktberegninger
- Fuktmålinger

