

# Vurdering av Utvendige Bygningsmaterialers Bestandighet ved Akselerert Klimaaldring

**Bjørn Petter Jelle** <sup>ab</sup>

<sup>a</sup> SINTEF Byggforsk

<sup>b</sup> Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)

*Norsk bygningsfysikkdag, Thon Hotel Vika Atrium, Oslo, 25.11.2008*

# Nedbrytning av bygningsmaterialer

## - Eksponert mot en rekke klimafaktorer

- Solstråling (UV-VIS-NIR)
- Infrarød (IR) varmestråling
- Temperatureforandringer/sykler
- Vann (f.eks. luftfuktighet, slagregn, etc.)
- Vind
- Erosjon
- Forurensninger
- Mikroorganismer
- Oksygen
- Tid

# Nedbrytning av bygnings-

- materialer
  - komponenter
  - strukturer
- 
- Forventet / nødvendig levetid?
  - Naturlig klimaeksponering kan ta noe tid...
  - *Har vi tid til å vente flere år?*
    - Til tiden fryser...?
    - Vanligvis ikke...
  - Så hva bør vi gjøre? **Svaret er:**
    - ***Akselerert Klimaaldring***



## Når bør vi utføre Akselerert Klimaaldring ?

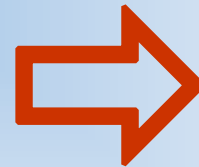
- Har du et prosjekt ?
- Noen materialer/komponenter du ikke er sikker på vil motstå klimateeksponeringen lenge nok ?
- Gjør det så tidlig som mulig
- Før bygging !

*Hvis ikke - hva kan skje...?*

# Et eksempel – Aldring av pakninger



**Anvend utprøvde akselererte klimatestede pakninger !**



**Glassbrekkasje !**

**Hvor mange tusen pakninger må byttes ?  
⇒ Store utgifter**

# Akselerasjonsfaktorer – Et eksempel

**Aks. fakt.**

■ UV

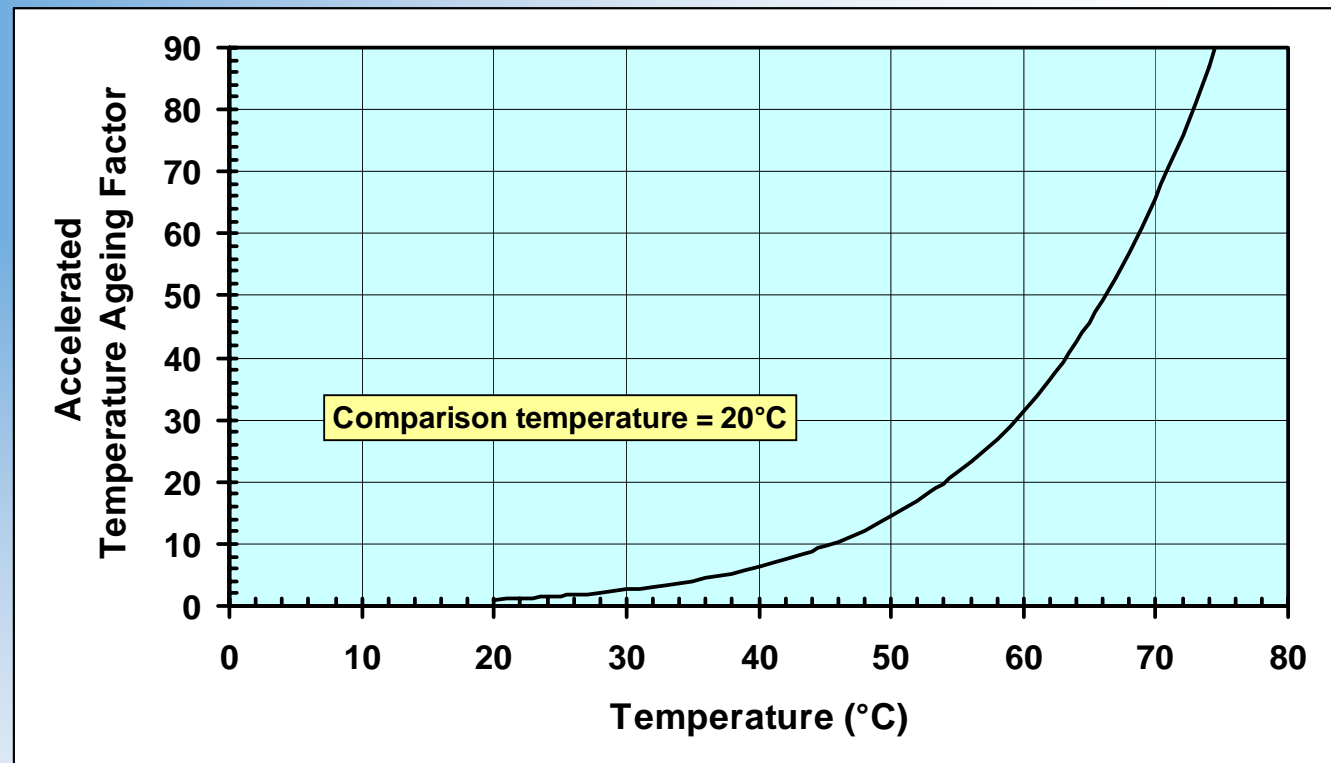
■ Temp.

■ Andre

~ 12 – 120

~ 1 mnd ↔ 1 år

~ 1 mnd ↔ 10 år



**Forenklet modell:**

**Total Akselerasjons Aldrings Faktor = Total AAF = UV AAF x Temperatur AAF**

# Akselerert Klimaaldring i Laboratoriet

**versus**

## Naturlig Klimaaldring



- Ulike akselererte klimaaldringsapparaturer i laboratoriet, f.eks.:
- ✓ Vertikal klimasimulator - Nordtest Method NT Build 495 (UV + IR + vann + frysing/tinging)
- ✓ QUV apparatur (UV + varme + vann)
- ✓ Varmeovn (kun varme)
- ✓ Atlas SC600 MHG Solar Simulator
- ⇒ og mer vs. naturlig aldring



# Akselerert Klimaaldring i Laboratoriet **versus** Naturlig Klimaaldring



Fra M.Sc. thesis av  
Maria Bjørn Olsen (2007)



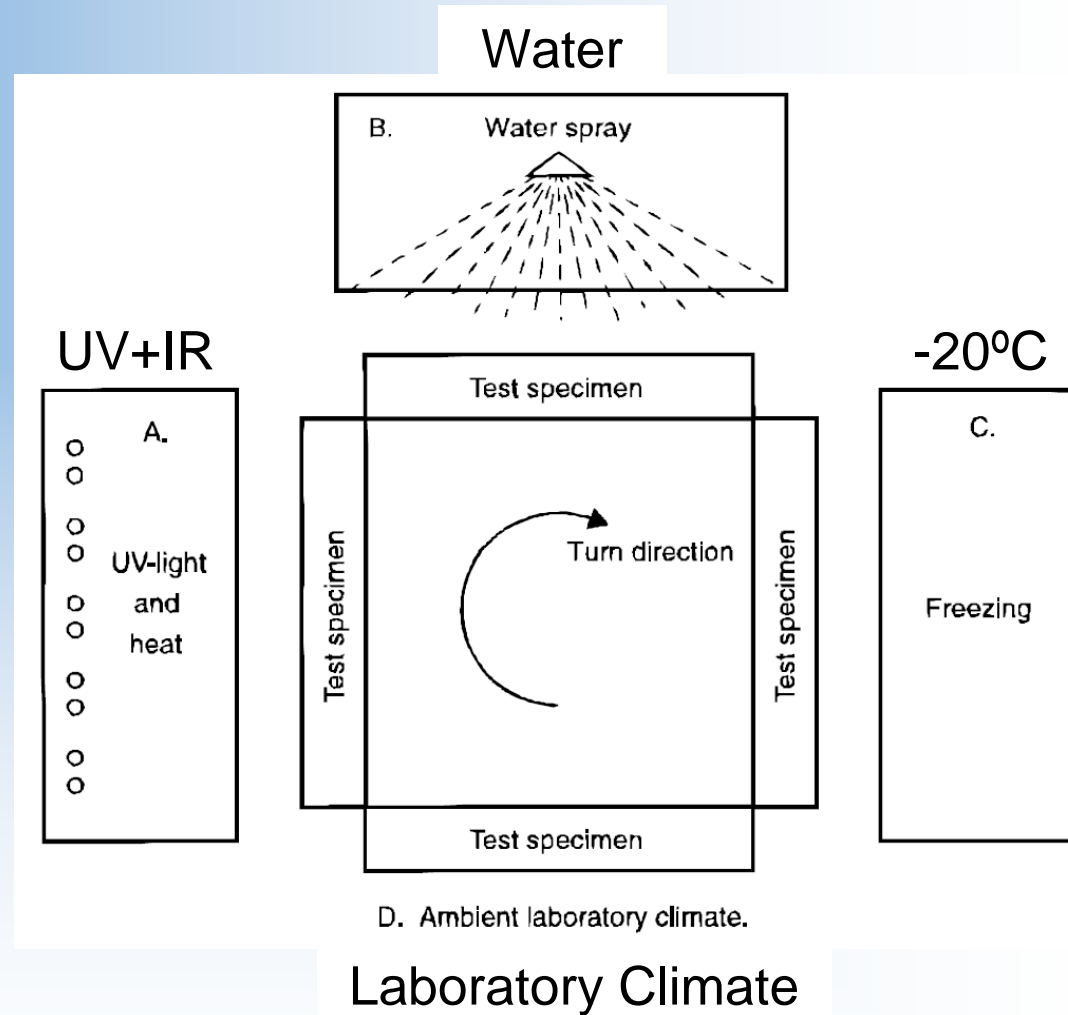


# Naturlig Klimaaldring

- Tar tid
- Varierende klimaforhold, mao. vi kontrollerer ikke været...(!)



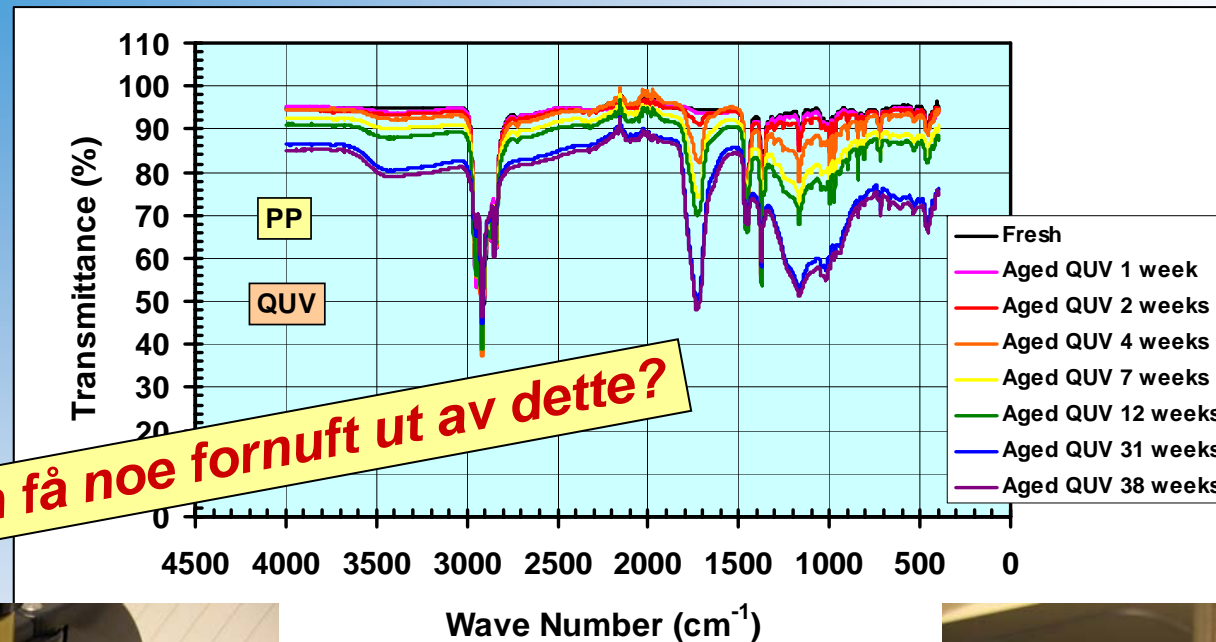
# Vertikal Klimasimulator



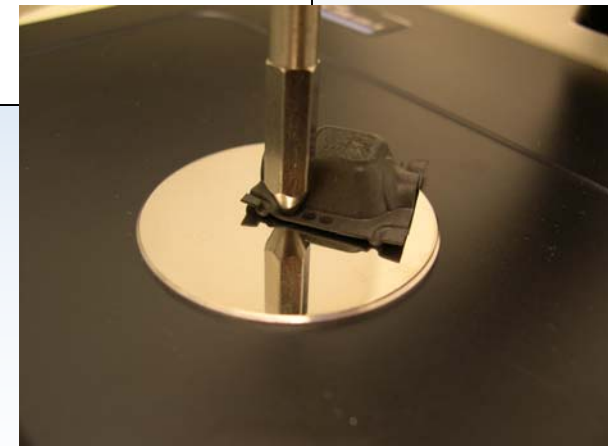
# Vurdering av prøvematerialer under aldring

- **Visuell vurdering**
  - F.eks. iht. NS-EN ISO 4628-1
- **Fargemålinger**
  - L, a, b,  $\Delta E$ , Gulning E313, Glans 60°, etc.
- **Ulike mekaniske tester**
  - Strekkstyrke
  - Skjærstyrke
  - Forlengelse
  - Motstand mot støt
  - Etc.
- **Hefffasthet**
  - Hefffasthet av overflatebelegg til underlag
  - Hefffasthet av strø
  - Etc.
- **Vanntetthet**
- **Vanndampmotstand**
- **Bretting i kulde**
- **Materialkarakterisering ved FTIR analyse**
- **Etc.**

# Karakterisering ved ATR-FTIR under Akselerert Klimaaldring

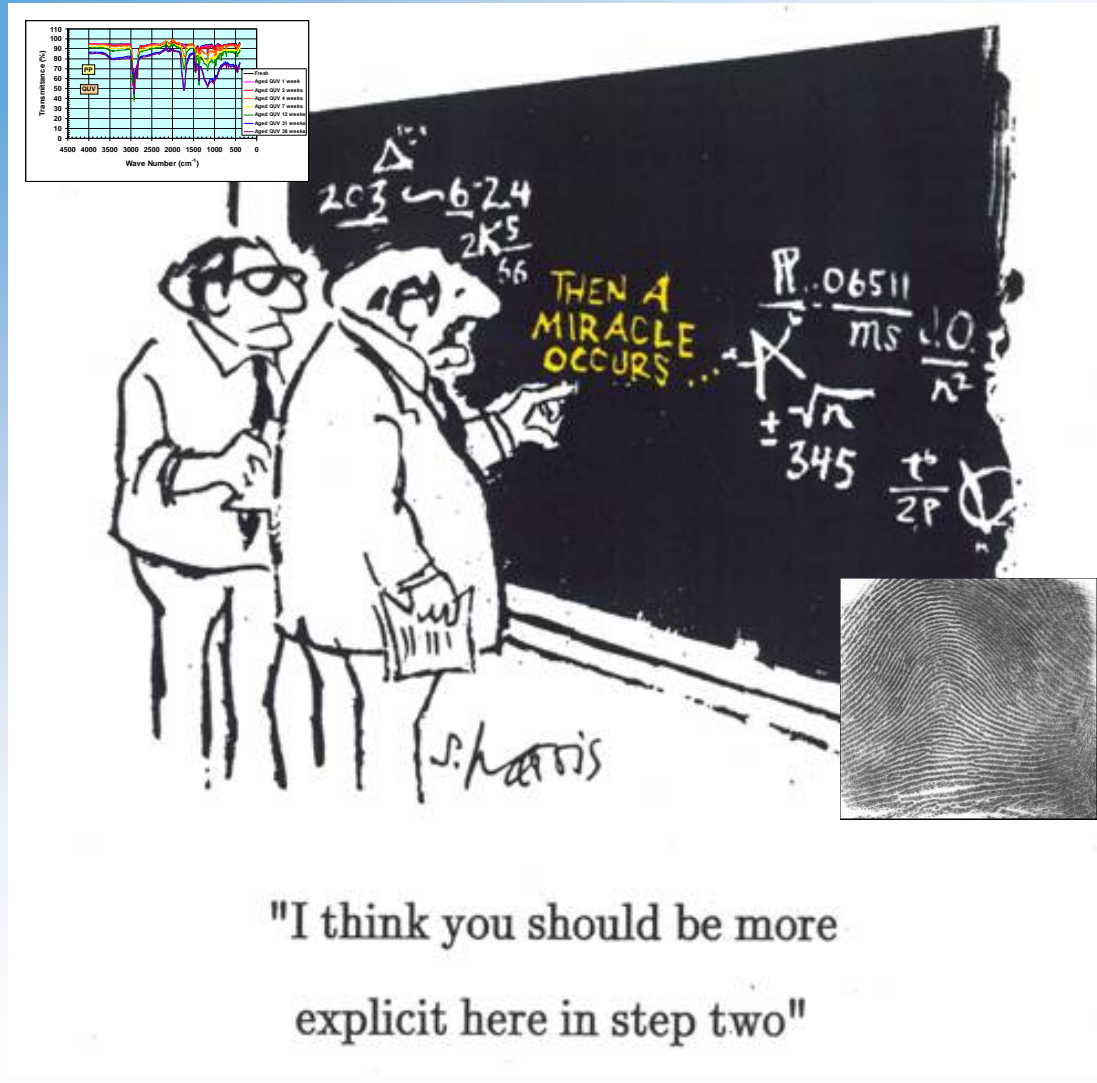


Hvordan få noe fornuft ut av dette?



# FTIR Analyse

– Fingeravtrykket på nåla i høystakken ?



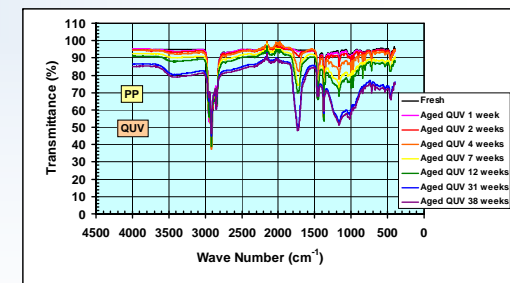
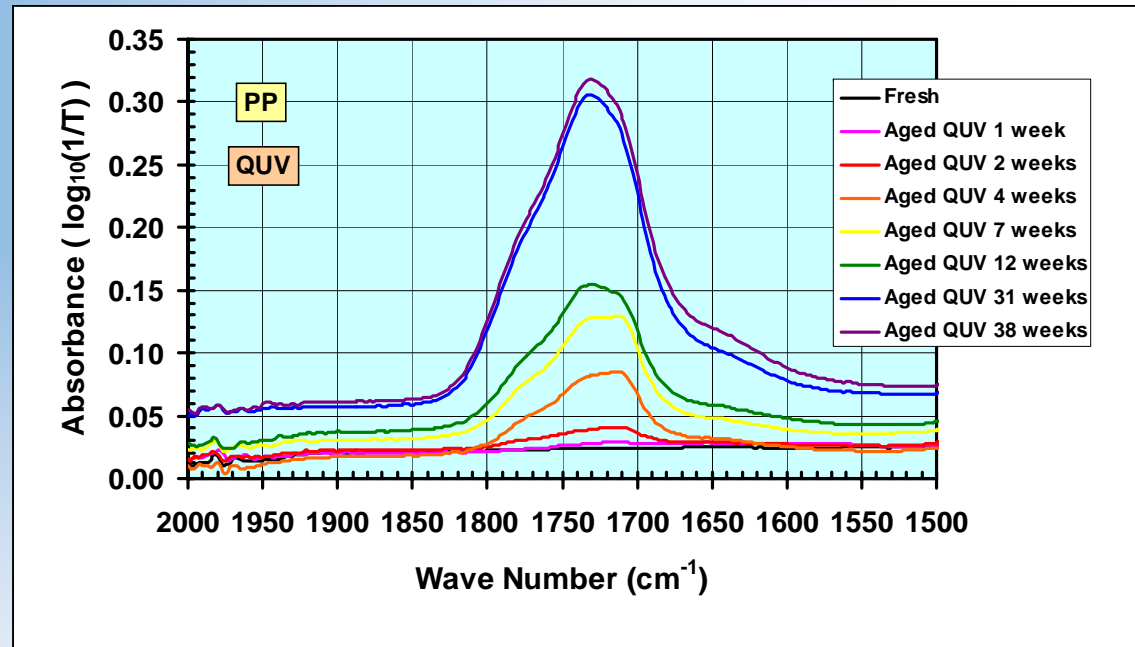
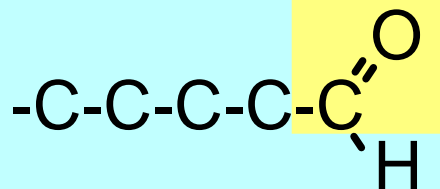
# Karakterisering ved ATR-FTIR under Akseleerert Klimaaldring

*An example:*

polymer + oxygen



oxidized polymer



# Attenuated Total Reflectance (ATR) Fourier Transform Infrared (FTIR) Radiation Technique



Studere

Nedbrytning av  
bygningmaterialer  
ved klimaaldring

- Materialdegradering i forskjellige akselererte og naturlig klimaaldrete bygningmaterialer.
- Mulig å studere materialer som er ikke-transparente for IR stråling - i en uberørt tilstand.
- Kvantitativ bestemmelse av materialdegradering ved ATR-FTIR analyse.

# Konklusjon

- **Utfør Akselerert Klimaaldring**
- **Det lønner seg !**
- **Det sparer:**
  - **Penger**
  - **Tid**
  - **Anseelse**