

Internasjonal forskning

- IEA Annex 41: Whole building heat, air and moisture response
- Høydepunkter fra 7th Nordic Building Physics Symposium 2005

James P. Rydock

Norsk bygningsfysikk dag

24.november 2005

Internasjonal forskning

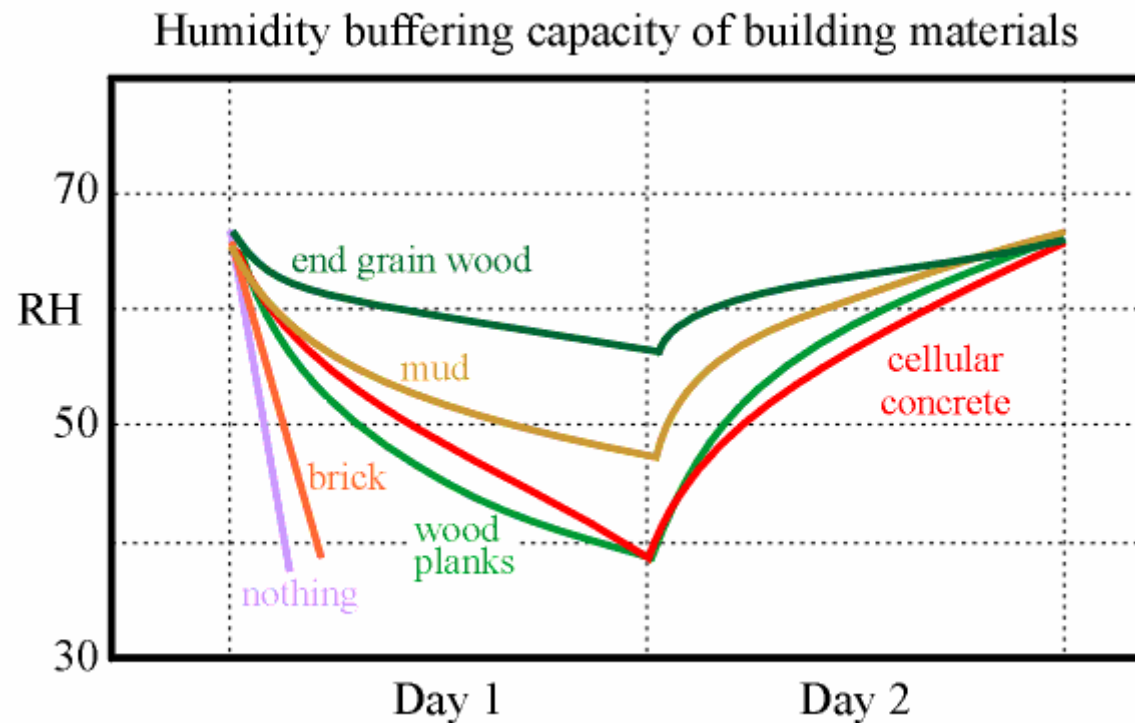
- IEA Annex 41: Whole building heat, air and moisture response
- Høydepunkter fra 7th Nordic Building Physics Symposium 2005

Et sentralt tema i IEA Annex 41: **Fukt-'buffering'** konseptet

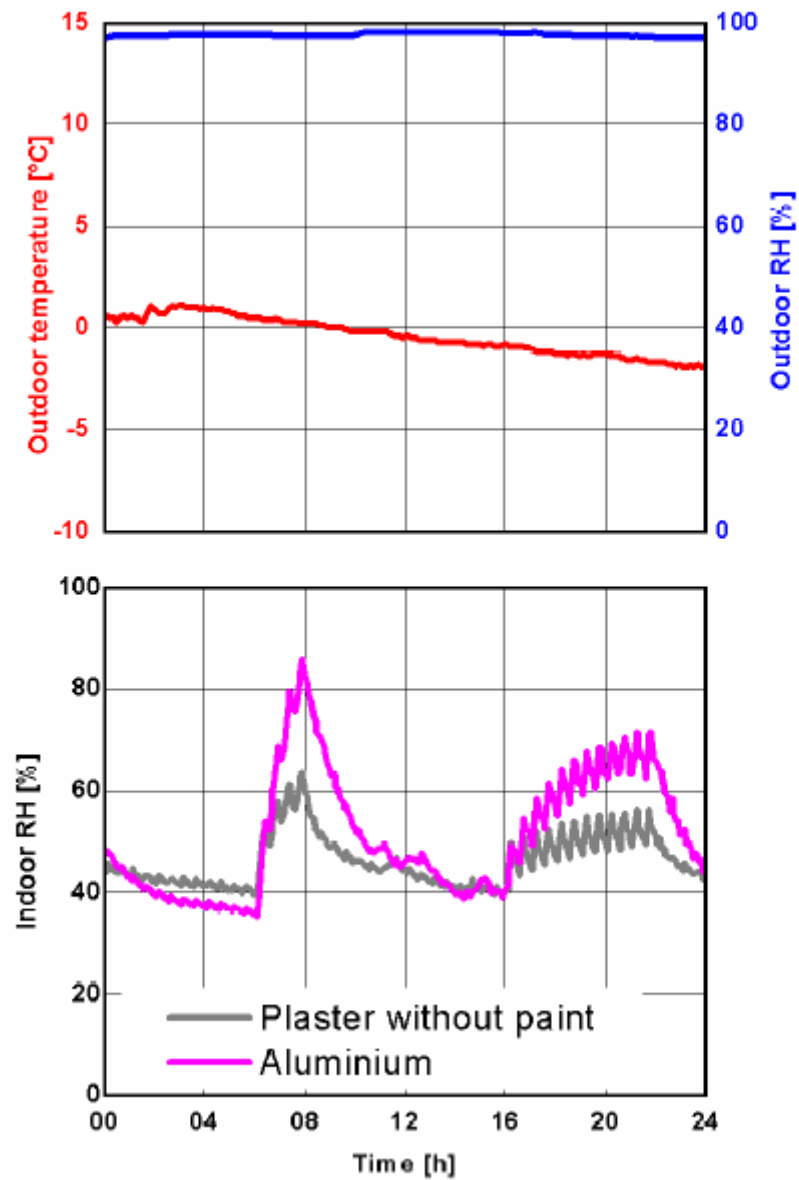
- Bygningsmaterialer eller inventar kan brukes til å dempe svingninger i relativ luftfuktighet i et innemiljø
- Hvorfor? >> Skape et bedre innemiljø, Redusere risikoen for muggvekst
- Lansert av Prof. Carsten Rode i Danmark i slutten av 90-tallet, og har siden tatt av som et hovedtema i det internasjonale bygningsfysikk forskningsmiljøet

Dag 1: Ingen fukt produksjon, rom ventilert med tørr luft

Dag 2: Stor fukt produksjon



Fuktbuffering i test rom



Fuktbuffering eksempler **(Fra Nordtest rapport om** **fuktbuffering):**

- Redusere effekten av kortvarig høye fuktpåkjenninger på bad og våtrom
- Lavere luftfuktighet på soverom om natten (der hvor vindu er stengt og soverom ikke er tilstrekkelig ventilert ellers)
- Lavere luftfuktighet i kontormiljøer (der hvor kontoret ikke er ventilert...)

IEA Annex 41: Whole building heat air and moisture response er delvis bygget opp på **fuktbuffering** som et forskningstema

- IEA står for *International Energy Agency*
- Hvis dette skal være et IEA prosjekt, da må det være argumenter for at fukt-buffering kan potensielt brukes for å vesentlig redusere energibruken i bygninger

IEA støtter ikke prosjekter finansielt

- Annex medlemmer forplikter seg til å være med på ekspertmøter minst to ganger pr. år.
- Annex medlemmer forplikter seg til å jobbe minst 6 måneder pr. år på annex aktiviteter.
- Annex medlemmer må betale for seg selv (eller skaffe egen finansieringsmidler).

Å få til et IEA Annex er en godkjennelse av at et FoU-område er viktig i en internasjonal sammenheng

- Med IEA Annex har et internasjonalt forskningsmiljø en forankring for sine aktiviteter, en grunn til at medlemmer må møtes jevnlig
- Med IEA Annex har de enkelte medlemmene et instrument som kan brukes lokalt for å skaffe forskningsmidler

IEA Annex 41 har to objektiver:

1. 'A detailed exploration of the complex physics involved in whole building heat, air and moisture response (HAM-response).'
2. 'An analysis of the effects of the whole building HAM-response on comfort, enclosure durability and energy consumption.'

'IEA Annex 41: Whole building heat air and moisture response' har fire 'subtasks':

- Subtask 1: Modeling principles and common exercises
- Subtask 2: Experimental investigations
- Subtask 3: Boundary conditions
- Subtask 4: Long term performance and technology transfer

IEA Annex 41: 'Whole building heat air and moisture response':

- Hadde oppstart i 2004
- Skal være ferdig ved slutten av 2007
- NTNU/Byggforsk er involvert fra Norge
- Ellers er det 40 ulike grupper som er involvert, stort sett fra Europa, men også Japan, Brasil, Canada og USA

Hvorfor ekspertmøter 2 ganger pr. år?

- Resultatene fra de forskjellige 'subtasks' presenteres i plenum
- 'Free papers' presenteres
- 'Free papers' skal være relatert til 'subtask' temaene, men kan av og til være tilsynelatende nesten hva som helst
- Viderer aktivitetene planlegges

'IEA Annex 41: Whole building heat air and moisture response' har fire 'subtasks':

- Subtask 1: Modeling principles and common exercises
- Subtask 2: Experimental investigations
- Subtask 3: Boundary conditions
- Subtask 4: Long term performance and technology transfer

Subtask 1 'common exercises' så langt:

- Gruppen er svært opptatt av hygrottermisk modellering>>mange modellering 'common exercises'
- CEO: 'BESTEST building'
- CE1: 'BESTEST building with hygric extension'
- CE2: 'Moisture buffering of gypsum board in a test room'
- CE3: 'Two real exposure rooms at FhG'
- CEX: 'Moisture and air flow in a realistic house'

Resultatene fra Subtask 1 'common exercises' så langt:

- Mange ulike modeller, mange forskjellige resultater
- Generelt lite overensstemmelse i resultatene
- Konklusjonen: Vanskelig å modellere relativ fuktighet i et rom

'IEA Annex 41: Whole building heat air and moisture response' har fire 'subtasks':

- Subtask 1: Modeling principles and common exercises
- Subtask 2: Experimental investigations
- Subtask 3: Boundary conditions
- Subtask 4: Long term performance and technology transfer

Subtask 2 common exercise: 'Round robin testing on moisture buffering of materials'

- To materialer: Gipsplater og 'spruce' (Gran)
- Gipsplater i fire varianter: 1) ubehandlet, 2) malt med heftegrunning og blå-akryl toppstrøk, 3) malt med heftegrunning og gul-vannbasert toppstrøk, 4) heftegrunning og malt ved forskningsinstituttet
- 'Spruce' er ubehandlet
- Testingen foregår ved 17 institusjoner (inkl. NTNU/Byggforsk)
- Resultatene sammenlignes

Subtask 2 common exercise, 'Round robin' materiale parametere som skal måles:

- Vanndamp transmisjon egenskaper
- Sorpsjonskurver
- Dynamisk fuktpåkjenning ved bruk av RF-step funksjon

'IEA Annex 41: Whole building heat air and moisture response' har fire 'subtasks':

- Subtask 1: Modeling principles and common exercises
- Subtask 2: Experimental investigations
- Subtask 3: Boundary conditions
- Subtask 4: Long term performance and technology transfer

Subtask 3 'common exercises':

- For å forstå hvor mye fukt som kommer inn i en bygning må en ha greie på de ytre påkjenninger (spesielt slagregn)
- Slagregnberegninger for forskjellige fasader og obstruksjoner har vært sentralt i subtask 3
- Sammenligne ISO standard metoden (foreløpig *prestandard*), som bruker koeffisienter, med andre metoder (for eksempel CFD)

'IEA Annex 41: Whole building heat air and moisture response' har fire 'subtasks':

- Subtask 1: Modeling principles and common exercises
- Subtask 2: Experimental investigations
- Subtask 3: Boundary conditions
- Subtask 4: Long term performance and technology transfer

Subtask 4 'common exercises':

- Ingen 'common exercises' så langt
- Skal ta for seg effekter av høy fuktighet >> muggsopp osv.

Oppsummering av IEA Annex 41

- Fra et *fuktteknisk prosjektering* perspektiv er det vanskelig å se at noe stort av praktisk betydning skal komme ut av IEA Annex 41
- Men det er viktig at Norge henger med i internasjonalt 'state-of-the-art' forskning i bygningsfysikk!

Internasjonal forskning

- IEA Annex 41: Whole building heat, air and moisture response
- Høydepunkter fra 7th Nordic Building Physics Symposium 2005

7th Nordic Building Physics Symposium

- Avholdes hvert 3.år
- Fant sted 13. –15 juni i Reykjavik, Island
- 155 presentasjoner, ca. 20 fra Norge
- Hver presentasjon: 10 minutter muntlig pluss 5 minutter for spørsmål og en 8-siders skriftlig bidrag i 'conference proceedings'
- Stort sett det samme miljøet som IEA Annex 41: Hovedsakelig fukt relatert, en del om energi.

Tilbake til **fuktbuffering** konseptet

- Bygningsmaterialer eller inventar kan brukes til å dempe svingninger i relativ luftfuktighet i bygninger

Mange **fuktbuffering** presentasjoner i Reykjavik:

- 'Hysteresis and moisture buffering of wood' (Belgia)
- 'Moisture buffer value of materials in buildings' (Danmark)
- 'Moisture buffering capacity of plywood interior sheathing' (Canada)
- 'Full scale tests of moisture buffer capacity of wall materials' (Danmark)
- 'Moisture penetration in a chair seat as a response to daily RH variations in the indoor air' (Sverige)
- 'The buffering effect of heavy timber constructions' (Sverige)
- 'A PC model to predict moisture buffering capacity in building materials according to a Nordtest method' (Sverige)

Også en del *utenlandske presentasjoner* som kan være av interesse for fuktteknisk prosjektering *i Norge*:

- 'Remote monitoring and logging of relative humidity in concrete' (Sverige)
- 'A method for moisture management in the building process' (Sverige)
- 'Moisture measurements in concrete' (Sverige)

Også en del *utenlandske presentasjoner* som kan være av interesse for fuktteknisk prosjektering *i Norge*:

- 'Remote monitoring and logging of relative humidity in concrete' (Sverige)
- 'A method for moisture management in the building process' (Sverige)
- 'Moisture measurements in concrete' (Sverige)

'Remote monitoring and logging of RH in concrete (Fra Lund TH)

- Et system er lansert for kontinuerlig måling av RF i betong med data overvåking via mobil telefon
- RF måleren i betong sender et signal til en data logger som er under tak på byggeplassen
- Loggeren kommuniserer med en PC 'off-site' med bruk av GSM-link og spesial utviklet programvare
- Målinger med det nye systemet viser at RF i betong kan variere veldig gjennom døgnet (opp til $\pm 2,5\%$)
- Sannsynligvis pga. lufttemperatur variasjoner gjennom døgnet (lufttemperaturre ble ikke målt i undersøkelsen).

Også en del *utenlandske presentasjoner* som kan være av interesse for fuktteknisk prosjektering *i Norge*:

- 'Remote monitoring and logging of relative humidity in concrete' (Sverige)
- 'A method for moisture management in the building process' (Sverige)
- 'Moisture measurements in concrete' (Sverige)

'A method for moisture management in the building process (Fra SP i Sverige)

- I Sverige finnes det samme problemer som vi har i Norge
- Fuktproblemer oppstår i byggeprosessen
- Sjekklistor, dokumentasjon, anbefalte løsninger osv. inkludert i denne metoden

Også en del *utenlandske presentasjoner* som kan være av interesse for fuktteknisk prosjektering *i Norge*:

- 'Remote monitoring and logging of relative humidity in concrete' (Sverige)
- 'A method for moisture management in the building process' (Sverige)
- 'Moisture measurements in concrete' (Sverige)

Moisture measurements in concrete: Temperature effects and corrections on relative humidity measurements (fra Lund TH)

- RF målinger i betong skal være ved 20°C
- Det er mulig å bruke korreksjonsfaktorer for målinger ved høyere temperaturer
- Testing i området 30°C-60°C ble utført med Vaisala HMP44 og Protimeter Hygrostick
- Protimeter Hygrostick ga feil verdier ved alle temperaturer, til og med ved 20°C

Oppsummering av 7th Nordic Building Physics Symposium

- Det var ikke veldig mye som gikk direkte på fuktteknisk prosjektering
- Fortsatt aktuelt for oss i Norge å følge nøye med utviklinger i Sverige

Takk for oppmerksomheten!