

# Fuktberäkning, del 2

I Bygg & teknik nummer 2/08 redovisade *Mathias Lindskog* grundläggande fuktbegrepp samt visade hur en stationär fuktberäkning över en konstruktion kan utföras. Den redovisade metoden baseras på månadsmedelvärden och fukttransport via diffusion. Metoden tar inte hänsyn till vatteninläckage eller annan vätsketransport.

I det verkliga fallet kan till exempel en yttervägg utsättas för nederbörd/slagregn, vatteninläckage samt solinstrålning. Det kan därför vara värdefullt att teoretiskt, via beräkningar, studera hur detta kan påverka fuktsituationen i en konstruktion. En annan faktor som är av intresse är hur en ventilerad spalt i till exempel en yttväggskonstruktion påverkar fuktförhållandena i densamma.

Beräkningsmodeller vilka tar hänsyn till den verkliga fuktbelastningen är ett värdefullt verktyg när man i samband med en ny- eller ombyggnad utför en fuktsäkerhetsprojektering enligt Boverkets byggregler, BBR-06. Även i samband med en skadeutredning av en fukt-skada kan denna typ av beräkningar vara ett mycket bra hjälpmedel. Detta gäller inte minst ventilerade konstruktioner, där fuktnivån varierar över tid. Om fuktskadeutredningen utförs under en årstid då den aktuella konstruktionen förväntas vara torr kan det vara av stor vikt att bedöma fuktstatusen under andra delar av året.

Beräkningar har utförts med dataprogrammet Wufi (*Wärme und Feuchte in-stationär*). Programmet ger möjligheter att simulera påverkan av:

- Slagregn
- Solinstrålning
- Vätsketransport
- Ventilation av spalt.

Två olika konstruktioner har beräknats, dels en yttvägg av samma typ som typ som i tidigare artikel, det vill säga en lättbetongvägg, och dels en yttvägg med skalmur av tegel.

**Klimat utomhus och inomhus.** Utomhusklimatet vilket använts i beräkningarna redovisas i *diagram 1*.

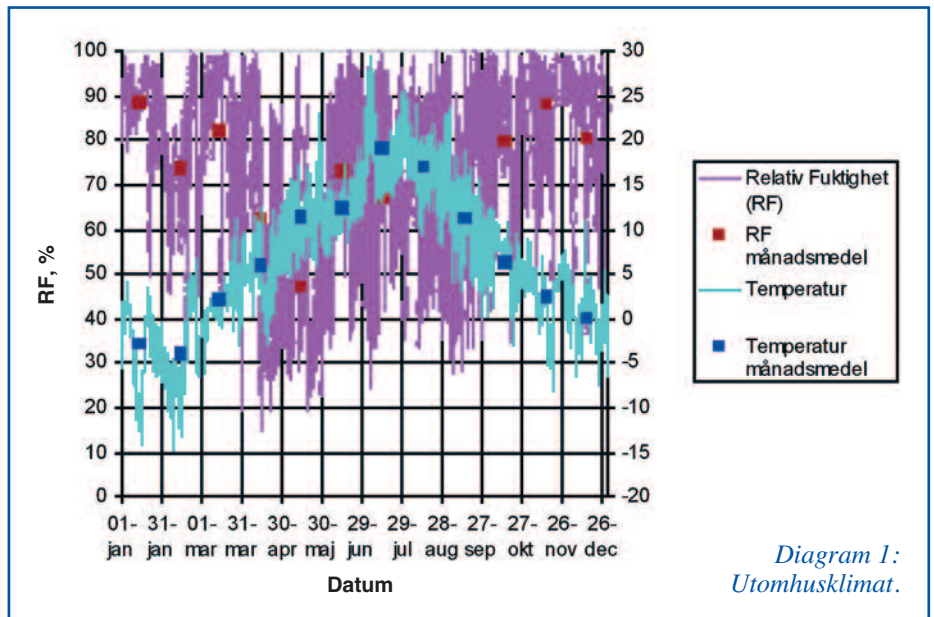


Diagram 1:  
Utomhusklimat.

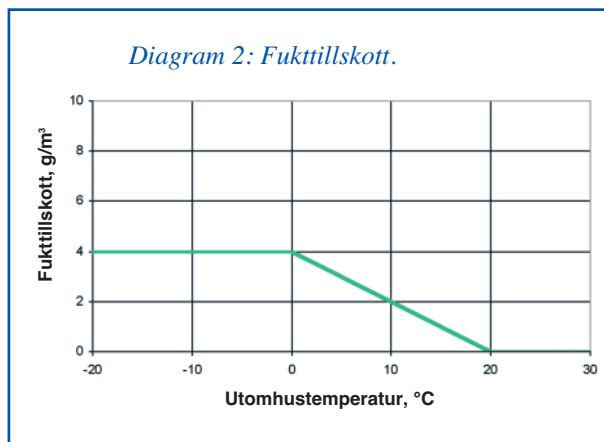


Diagram 2: Fukttillskott.

hållanden då ventilationen på sommaren normalt är större än på vintern. Inomhustemperaturen har valts till 20 °C. Den relativa fuktigheten (RF) inomhus framgår av *diagram 3*.

## Konstruktion 1

Yttväggen är av samma typ som behandlades i tidigare artikel, det vill säga en lättbetongvägg. Den enda modifiering som gjorts är att den utvändiga plywoodskivan ersatts med 20

mm puts. Väggen framgår av *bild 1*.  
**Beräkning 1.** Yttväggen påverkas endast av skillnaden i temperatur och relativ fuktighet, inomhus och utomhus. Det förekommer ingen regnbelastning eller

mm puts. Väggen framgår av *bild 1*.

**Beräkning 1.** Yttväggen påverkas endast av skillnaden i temperatur och relativ fuktighet, inomhus och utomhus. Det förekommer ingen regnbelastning eller

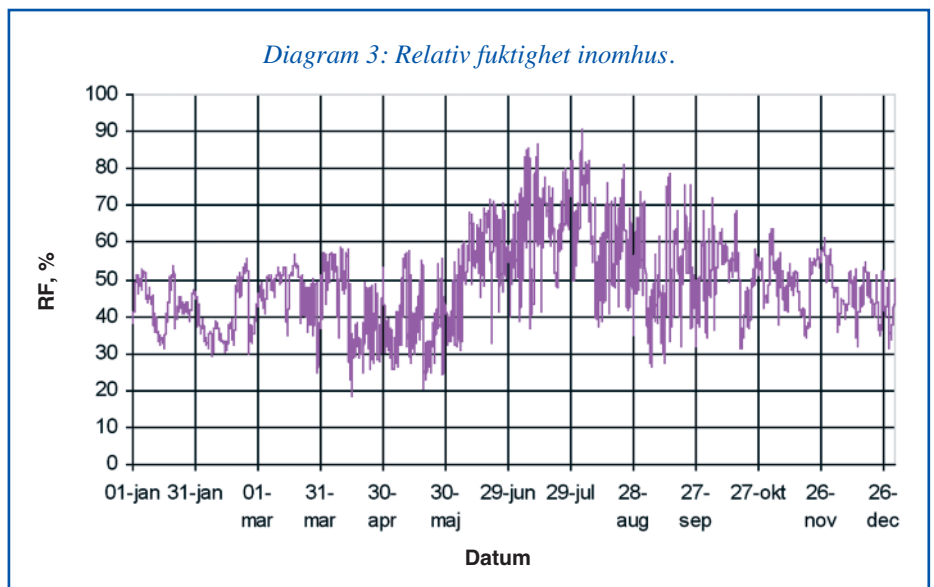
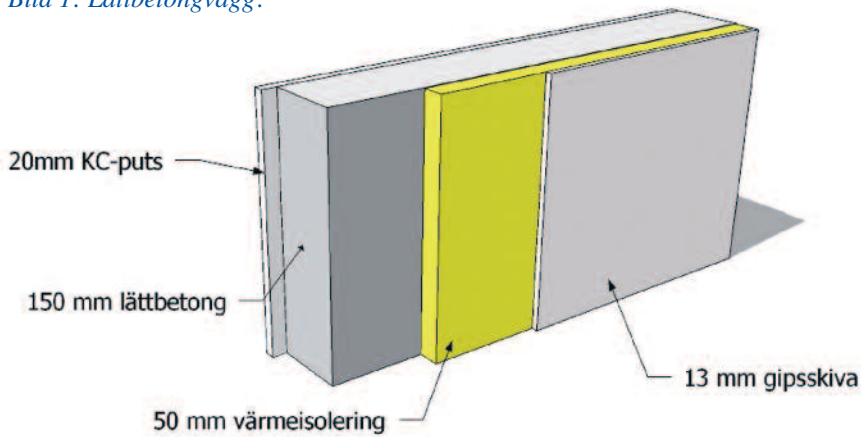


Diagram 3: Relativ fuktighet inomhus.

Artikelförfattare är  
**Anders Kumlin,**  
AK-konsult Indoor  
Air AB, Stockholm.



Bild 1: Lättbetongvägg.



västläge (SV) och utsätts för med slagregn samt solinstrålning. Beräkning har utförts med två olika slagregnmängder; 85 respektive 170 mm/år.

Den relativa fuktigheten på insida lättbetong, mellan lättbetong och mineralull, redovisas i *diagram 5*, där även resultaten utan regnbelastning och stationärt beräknade månadsmedelvärden redovisas.

Av *diagram 5* framgår tydligt att slagregnet ökar fuktnivån i lättbetongen. Vid den högre slagregnsbelastningen kommer den relativa fuktigheten på insida lättbetong att vara nära hundra procent hela året. Beroende på vilka fuktbelastningar väggen utsätts för så kommer den relativa fuktigheten i lättbetongen att variera kraftigt. Om man i detta fall enbart utför en stationär beräkning baserad på månads-

Diagram 4: Den relativa fuktigheten på insida lättbetong. Ingen regnbelastning och ingen solinstrålning.

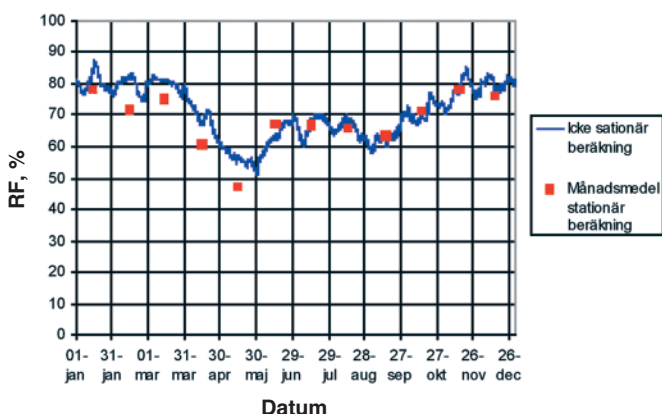
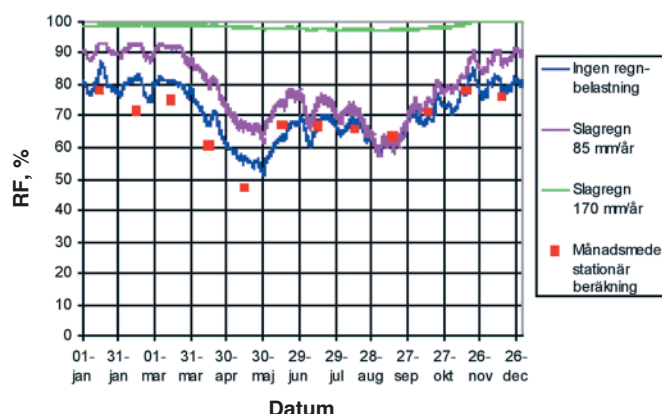


Diagram 5: Den relativa fuktigheten på insida lättbetong. Slagregnbelastning och solinstrålning, sydväst.



solinstrålning mot väggen. Med andra ord det är samma påverkan som används vid en stationär fuktberäkning.

Den relativa fuktigheten på insida lättbetong, mellan lättbetong och mineralull, redovisas i *diagram 4*, där även stationärt beräknade månadsmedelvärden redovisas.

Jämförs resultaten från den icke stationära beräkningen med resultaten från den stationära framgår att resultaten stämmer relativt väl överens. Som mest uppgår skillnaden till cirka 10 procent RF under vissa månader.

**Beräkning 2.** Väggen antas ligga i syd-

medelvärden är det stor risk för att man underskattar fuktnivån i väggen om den i verkligheten utsätts för slagregn.

## Konstruktion 2

Ytterväggen är i detta fall en yttervägg med skalmur av tegel. Väggens konstruktion framgår av *bild 2*.

**Beräkning 3.** Väggen antas ligga i sydvästläge. Beräkning har utförts dels utan regnbelastning och solinstrålning, dels med två olika slagregnmängder; 85 respektive 170 mm/år, och solinstrålning.

Den relativa fuktigheten på utsida vindskyddsskiva redovisas *diagram 6* på nästa sida.

Av resultaten framgår tydligt att mängden slagregn, och solinstrålningen, klart påverkar fuktförhållandena i vindskyddsskivan. Vid den högre slagregnsbelastningen kommer den relativa fuktigheten i vindskyddsskivan att vara över nittio procent hela året.

**Beräkning 4.** Väggen antas ligga i sydvästläge. Beräkning har två olika slagregnmängder; 85 respektive 170 mm/år, och solinstrålning samt ett antaget ventilationsflöde på 0,5 l/sm<sup>2</sup> (90 oms/h) i luftspalten mellan tegel och vindskyddsskiva.

Bild 2: Yttervägg med skalmur av tegel.

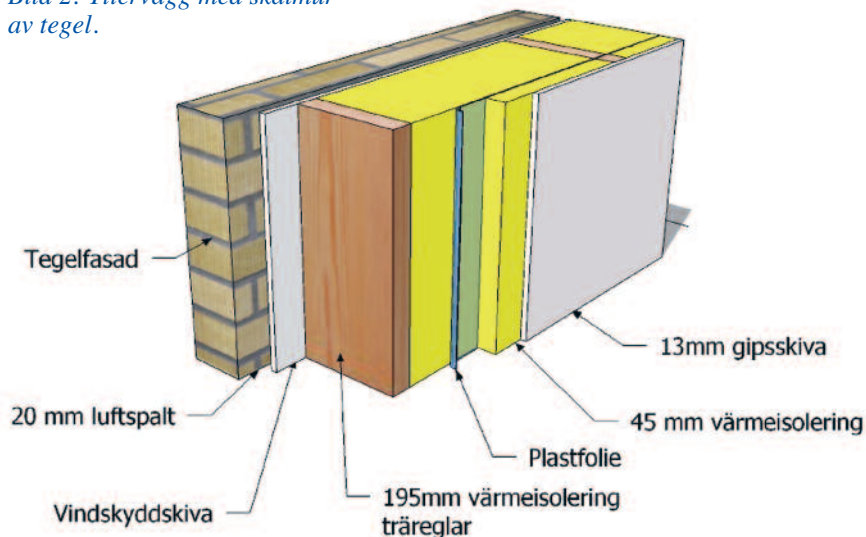


Diagram 6: Den relativa fuktigheten utsida vindskyddsskiva, sydväst.

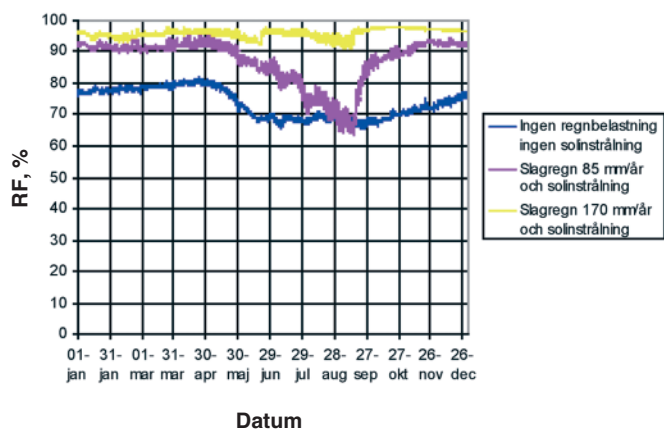
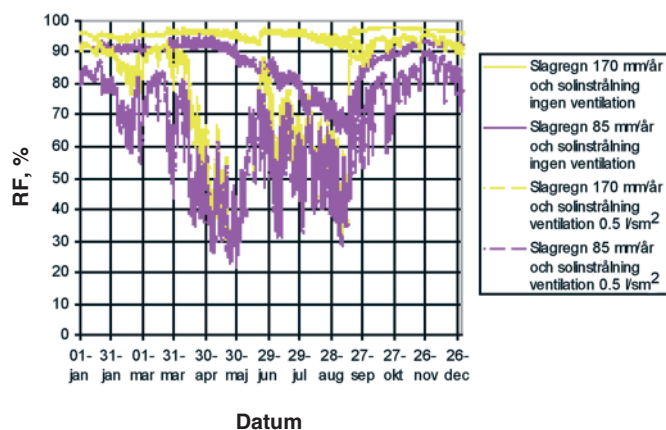


Diagram 7: Den relativa fuktigheten på utsida vindskyddsskiva, sydväst.



Den relativa fuktigheten på utsida vindskyddsskiva redovisas *diagram 7*.

Av resultaten framgår att också ventilationsflödet i spalten mellan tegel och vindskyddsskiva är av stor betydelse för fuktbelastningen mot vindskyddsskivan. Detta gäller framför allt under perioder med solinstrålning och lite regn som under våren med de klimatdata vilka använts vid beräkningarna.

### Slutsats

Utförda beräkningar visar att slagregns-

belastning, solinstrålning och ventilationsflödet i luftspalter klart påverkar fuktförhållandena i de redovisade exemplen. Om beräkningen utförs med stationära metoder som enbart tar hänsyn till diffusionstransport av fukt, kan man i värsta fall dra fel slutsatser vid en fuktsäkerhetsprojektering om väggen i verkligheten utsätts för regnbelastning. Den redovisade beräkningsmetoden bedöms vara ett värdefullt hjälpmedel såväl vid fuktsäkerhetsprojektering som vid fukt-skadeutredningar. ■