



Fuktgjenvinning i roterende varmegjenvinner, Illustrasjon: Peng Liu

# Fuktgjenvinning i roterende varmegjenvinnere, venn eller fiende av inneklimate?

For lite eller for mye fuktinnhold i lufta kan være en utfordring for inneklimate. Vi har brukt maskinlæringsalgoritmer for å simulere fuktgjenvinning i roterende varmegjenvinnere. Resultatene viser at denne gjenvinningen har en begrenset effekt på innendørs fuktighetsnivåer når huset er godt isolert, lufttett og med lav fuktproduksjon.

## Peng Liu

forsker i SINTEF og

## Hans Martin Mathisen

professor ved NTNU

Balansert mekanisk ventilasjon med varmegjenvinning har i flere år blitt brukt for å sikre godt innemiljø og energieffektive bygninger i land med kaldt klima.

Om man velger å dokumentere energieffektivitet etter metoden "energitiltak" etter TEK 17, må varmegjenvinningen har en årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad på minst 80%. Brukes "energiramme" etter TEK 17 som dokumentasjon, kreves det i praksis ofte en like høy virkningsgrad for å tilfredsstille kravene.

Den ikke-fuktabsorberende roterende gjenvinneren med hjul av aluminium er mye brukt i nordiske land, og gir høy temperatureffektivitet med lav frostrisiko. Jo høyere temperatureffektivitet, jo hyppigere og mer intensivt vil fukt gjenvinnes. Fuktoverføring fra avtrekksluften til tilluften i ikke-fuktabsorberende rotorhjul og påvirkningen på innendørs fuktighet er lite dokumentert.

## Bedre eller verre?

Folk tilbringer mye tid innendørs, spesielt hjemme. Relativ luftfuktighet i boliger påvirker komfort, helse, stressnivå, søvnkvalitet og bygningskroppen.

Når innelufta har høy relativ fuktighet, kan det føre til at vann kondenserer på kalde flater, til fuktskader og til vekst av muggsopp. På

den annen side kan også lavt fuktighetsinnhold føre til luftveisinfeksjoner, astma, allergier og andre uheldige helseeffekter. I fyringssesongen opplever skandinaviske land svært tørr inneluft. Fuktgjenvinning fra avtrekksluften vil redusere problemet med for tørr luft deler av året, men fuktgjenvinningen kan muligens gi for høy fuktighet i andre perioder.

## En casestudie i Oslo

I en ny studie brukte vi maskinlæringsalgoritmer for å simulere fuktgjenvinning i roterende gjenvinnere. Effektene av denne fuktgjenvinningen på til- og avtrekksluften, og innendørs fuktinnivåer

i ulike rom, er beregnet for et utvalgt hus. Den høyeste fuktgjenvinningseffektiviteten som ble nådd, var 68%, og den årlige gjennomsnittsverdien var 19%. For huset i Oslo førte fuktgjenvinningen fra aktiviteter som dusjing og matlaging til at fuktigheten økte noe i soverom og stue. Huset har fortsatt for tørr luft til tross for fuktgjenvinning. Generelt har fuktgjenvinning i varnehjulet en relativt begrenset effekt på innendørs fuktighetsnivåer for et godt isolert og lufttett hus med lav fuktproduksjon. For å få mer generiske konklusjoner trengs ytterligere studier med ulike antall beboere, ulike klimaer eller andre installasjoner som avgir fukt.

## Hvordan og når skjer fuktgjenvinning?

I et rotorhjul med ikke-hygroskopisk overflate overføres fukt til tilluft når det oppstår kondens. På grunn av varmeoverføring fra luft til metall kjøles avtrekksluften ned og kondens kan dannes på aluminiumsoverflaten når overflatetemperaturen er lavere enn luftens duggpunktstemperatur. Kondensvannet fordampes deretter til den tørre tilluften etter hvert som hjulet roterer.

I praksis kan den ikke-hygroskopiske aluminiumsoverflaten i løpet av levetiden få hygroskopisk-lignende egenskaper på grunn av endringer i vekseloverflaten. To fenomener kan forårsake endringer i overflaten og den resulterende fuktighetsoverføringen:

**1.** Den ubehandlede aluminiumsoverflaten reagerer med oksygenet i luften. Den oksiderte

aluminiumsoverflaten vil fungere hygroskopisk.

**2.** Partikler og støv kan delvis eller fullstendig tilsmusse overflaten. Opphopningen av begrengsmaterialer vil fungere som et hygroskopisk belegg på varmeoverføringsflaten.

Fuktighetsoverføringsmekanismene i rotorer involverer (A) fukt kondensering og gjenfordampning, (B) fuktighetsoverføring på grunn av oksidert eller tilsmusset overflate og (C) de to ovennevnte fuktighetsoverføringene (A) og (B) kan eksistere side om side.

## Les mer

Liu m.fl. (2022): The use of machine learning to determine moisture recovery in a heat wheel and its impact on indoor moisture, Building and Environment vol.215, May 2022