

Ett forskningsprojekt finansierat av LF Forskningsstiftelse

# Sammanfattning: Förutsäga fuktskador i befintliga och nya byggnader med hjälp av AI (maskininlärning)

## Bakgrund

Skador i befintliga hus står både för en stor miljöbelastning och är förknippade med stora kostnader samt skapar en betydande risk för ohälsa hos användarna. Baserat på information från genomförda skadeutredningar har detta projekt studerat möjligheten att använda maskininlärningsmodeller för att kunna förutsäga skador och fel i befintliga byggnader. Det innebär att orsaker till dessa skador och fel samt riskkonstruktioner i nya byggnader kommer kunna förutsägas. Det kan handla om vilken aktör som ger upphov till skada/fel, när en skada/fel uppstår, vilken fukt-källa som orsakar skadan samt vilken byggnadsdel som drabbas av skadan. Vi har utgått från tidigare forskning där vi använt liknande metoder för att prediktera asbest, PCB och blåbetong i det befintliga byggnadsbeståndet.

## Syfte och målsättning

Syftet med projektet är att utreda möjligheten att utveckla en metod som med hjälp av maskininlärningsmodeller kan förutsäga skador och fel i befintliga byggnader och orsaker till dessa. Det kan handla om vilken aktör som ger upphov till skada/fel, när en skada/fel uppstår, vilken fukt-källa som orsakar skadan samt vilken byggnadsdel som drabbas av skadan. Målsättningen är att ge en grundlig översikt över fuktskador för att visa på det komplexa sambandet mellan skador och bidragande faktorer, som sedan kan användas till att utveckla riktlinjer och strategier för att motverka skador.

## Metod

Metoden som användes är deskriptiv multivariat analys och visualisering av fuktskador baserat på information från skadedatabasen som omfattar 2 100 fuktrelaterade rapporter av skador från 2014 till 2020, för att identifiera de viktigaste variablerna, exempelvis byggnadsspecifika parametrar, byggfaser och ansvariga aktörer som kan kopplas till fuktskador och bedöma deras förekomst. Därefter användes samma dataset för att analysera sambanden mellan de faktiska orsakerna och konsekvenserna av skador. Här undersöks möjligheten att utveckla maskininlärningsmodeller för att identifiera och förutsäga skademönster i det svenska byggnadsbeståndet.

## Resultat

Multivariata analyser visar betydande variationer i skadetyper för olika byggnadskomponenter, byggfaser och ansvariga aktörer. Fuktskador är vanligast i byggnader byggda mellan 1960–1980 och 2000–2020, med vanliga problem som mikrobiell tillväxt, deformation av byggnadsytor och tak, lukt orsakade av fuktrelaterade problem och slagregn. Byggnader med oventilerade kryppgrunder och oventilerade vindar är särskilt sårbara. Genom att hitta mönster för fuktskador och associerade faktorer bidrar dessa resultat till att öka vår förståelse av förekomsten av fuktskador och utveckla strategier för att förbättra förebyggandet av fuktskador under byggnadens livscykel. Studien utforskar också olika maskininlärningsmetoder som kan användas för att förutsäga van-

liga typer av fuktskador, såsom mikrobiell tillväxt, deformation, lukt och fritt vatten. De binära- och multilabel-klassificeringsmodellerna uppnår höga värden på träffsäkerhet. Modellerna uppskattar att ungefär en tredjedel av skolbyggnaderna, 20 procent av kommersiella- och kontorsbyggnader och 15 procent av bostäderna i det svenska byggnadsbeståndet kan ha fuktskador. Dessa resultat bidrar till att kvantifiera omfattningen av troliga fuktskador, vilket ger nya insikter och kan användas för att uppskatta omfattningen och mönstren av skador på plats i byggnader. Resultaten kan också vara till hjälp vid utredningar av skador samt vid utvärdering av fuktsäkerhet och underhållsstrategier för byggnader.

## Hur kan resultaten göra nytta?

Resultaten kan användas av ägare till byggnader, försäkringsbolag och skadeutredare för att förutsäga i vilka byggnader vi kan förvänta oss fuktskador för att dessa ska kunna identifieras och åtgärdas. Resultaten kan även användas som stöd för fastighetsutvecklare som ska fatta beslut om design och konstruktionslösningar, stöd till projektörer som ska designa nya lösningar, entreprenörer som ska bygga för att de ska undvika konstruktioner och utformning av byggdelar där det finns hög risk för skador. Genom att förebygga fuktskador i befintliga och nya byggnader kan vi reducera både kostnader och klimatpåverkan för sanering och utbyte av material, vilket idag uppgår till enorma summor och klimatavtryck i form av ton CO<sub>2</sub>.

## REKOMMENDATION

Ett förslag till branschen är att utveckla digitala fuktinventeringsprotokoll som används vid misstänkt skada och att all information samlas i en nationell databas. Detta skulle möjliggöra en ständig utveckling av maskininlärningsmodeller som blir alltmer träffsäkra och bättre på att förutsäga vilka byggnader som sannolikt har fuktskador och vilka riskkonstruktioner där det finns stor risk för fuktskada och bör undvikas.

## DELTAGARE I PROJEKTET

**Kristina Mjörnell**  
RISE och LTH

**Pei-Yu Wu**  
RISE

**Olof Mundt-Petersen**  
Polygon och LTH

**Tim Johansson**  
RISE



Läs den fullständiga rapporten på vår webbplats [LF.se/privat/om-oss/hallbarhet--forskning/forskning/forskningsomraden-och-tester/morgondagens-samhalle/](https://lf.se/privat/om-oss/hallbarhet--forskning/forskning/forskningsomraden-och-tester/morgondagens-samhalle/)