SBUF

PROJEKTNR. 14360

Ökad hållbarhet genom minskade vattenskador

Förekomst, orsaker och tekniska lösningar ur ett helhetsperspektiv

Christian Mattsson, Birgitta Nordquist, Dennis Johansson och Richard Olsson
Lunds universitet, LTH – Installationsteknik och AB Rörläggaren

2026-11-05

Lunds universitet

LTH Lunds tekniska högskola

Branschregler säker vatteninstallation

Vatten Skade Centrum

Rörläggaren – del av Instalco

Förord

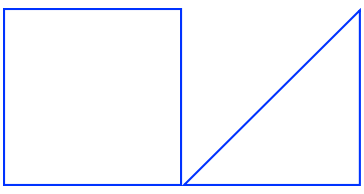
Detta projekt, nr 14360, har genomförts med stöd av SBUF, Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond, med syfte att öka kunskapen om vattenskadors förekomst, orsaker och möjliga åtgärder i svenska byggnader. Projektet är en fortsättning och fördjupning av tidigare licentiatarbete och har genomförts i nära samverkan mellan akademi, fastighetsförvaltare, branschorganisationer och försäkringsaktörer.

Projektet har kombinerat kvantitativa analyser av omfattande vattenskadestatistik från svenska kommuner med kvalitativa intervjuer och teknisk analys av åtgärder. Resultaten har publicerats i vetenskapliga artiklar och sammanfattas i denna slutrapport i enlighet med SBUF:s rapportmall. Resultaten redovisas även i en doktorsavhandling med titel Improving Sustainability by Reducing Water Damage in Buildings: - A Holistic Perspective on Occurrence, Causes, Effects and Solutions. Mattsson, C. (2026). Department of Building and Environmental Technology, Lund University, ISRN LUTVDG/TVIT-26/1010-SE.

Huvudförfattare är Christian Mattsson. Projektet har genomförts vid avd. för Installationsteknik vid Lunds tekniska högskola (LTH) med handledning och projektledning av Birgitta Nordquist. Projektet har genomförts i samarbete med Säker Vatten AB och Vattenskadecentrum, med medverkan av Pierre Lundborg och Thomas Helmerson, samt med AB Rörläggaren genom Richard Olsson. Projektet utgör grund till en doktorsavhandling. Handledning av doktorandarbetet har även gjorts av Dennis Johansson, Ulla Janson, Installationsteknik samt Hans Bagge och Petter Wallentén vid avd. för Byggnadsfysik vid LTH.

Ett varmt tack riktas till SBUF för finansieringen samt till medverkande kommuner, fastighetsförvaltare och branschrepresentanter för tillgång till data, intervjuer och värdefull återkoppling under projektets gång. Projektet har utförts under 24 månader mellan maj 2024-april 2026.

Lund, November 2026



Sammanfattning

Vattenskador är ett av de mest kostsamma och resurskrävande skadeområdena inom bygg- och fastighetssektorn och påverkar byggnaders ekonomiska, miljömässiga och sociala hållbarhet. Samtidigt har offentligt ägda byggnader, såsom skolor, vård- och omsorgsboenden samt kontors- och kulturbyggnader, till stor del saknats i nationell statistik och tidigare forskning om vattenskador. Därmed har branschen haft begränsat kunskapsunderlag för att prioritera effektiva förebyggande åtgärder i denna del av byggnadsbeståndet.

Syftet med detta SBUF-projekt har varit att kartlägga förekomst, orsaker och konsekvenser av vattenskador i svenska byggnader samt att identifiera tekniska och organisatoriska åtgärder som kan minska både antalet och omfattningen av skadorna. Projektet bygger på analys av drygt 3 000 rapporterade vattenskador från tre svenska kommuner, kompletterat med intervjuer med fastighetsförvaltare och teknisk personal.

Resultaten visar att vattenskador är avsevärt vanligare i kommunala byggnader än i småhus. I genomsnitt rapporterades minst en vattenskada inträffa per år i 15% av byggnaderna med variation i de olika undersökta kommunerna med 9% – 16% av byggnaderna, jämfört med cirka 2,9% per år i småhusbeståndet (Vattenskadecentrum 2025). Vård- och omsorgsboenden är den mest utsatta byggnadstypen; i det undersökta materialet hade i genomsnitt 42% av dessa byggnader minst en vattenskada per år. Även andra byggnadskategorier som typiskt utgör fastigheter drivna och förvaltade av kommuner uppvisar höga skadefrekvenser. För skolor varierade andelen byggnader med minst en vattenskada per år mellan 5% och 27%. Fritids- och kulturbyggnader hade i genomsnitt vattenskador i cirka 26% av byggnaderna per år.

Vattenskador innebär även betydande ekonomiska konsekvenser för offentliga fastighetsägare och kommuner. I de två kommunerna där kostnader för reparationer av vattenskador studerats (K1 och K2) omfattade analysen totalt 899 skadefall. Den genomsnittliga reparationskostnaden uppgick till cirka 92 000 kr per skada i K1 och 195 000 kr per skada i K2, vilket sammantaget motsvarar ett medelvärde på cirka 112 000 kr per skada. Kostnaderna varierade kraftigt, från mindre åtgärder på några hundralappar till enskilda omfattande skador som översteg 4 miljoner kronor. Skolor, fritid- och kulturbyggnader samt vård- och omsorgsboenden stod för de högsta samlade reparationskostnaderna och uppvisade även störst kostnadsvariation.

Fokus har varit att studera 3 typer av vattenskador; från *ledningssystem*, dvs. utströmning och läckage från installationssystem såsom tappvatten, spillvatten och värmesystem, *utrustning*, dvs. vattenansluta vitvaror samt tätskikt, läckage eller fuktgenomträngning i *tätskiktsmembran*. Studien omfattar enbart vattenskador relaterade till byggnaders interna system och konstruktioner. Klimatbetingade skador, såsom skyfall, översvämningar och stigande vattennivåer, har därför inte inkluderats i analysen. Resultaten visar att för de skador som kunde delas upp i de tre kategorierna uppstår en stor mängd i byggnaders interna installationssystem, framför allt tappvatten-, spillvatten- och värmesystem. Studien visar samtidigt att vattenskador sällan beror på en enskild teknisk brist, utan utvecklas genom ett samspel mellan åldrande installationer, hög användningsintensitet, användarbeteende (inklusive

sabotage i skolmiljö), begränsad tillgänglighet för inspektion samt bristande rutiner för drift, underhåll och tidig upptäckt.

Ett centralt resultat är att tidig upptäckt av läckage är avgörande. Skador som identifieras tidigt får genomgående betydligt mindre omfattning, lägre reparationskostnader och minskad klimat- och resursbelastning, jämfört med skador som tillåts pågå under längre tid.

Projektet föreslår flera åtgärder med stor potential att minska vattenskador i offentliga byggnader, däribland lokala och zonindelade avstängningsfunktioner, digital övervakning, läckageindikering och snabb larmhantering, robusta och fukttåliga materialval i utsatta utrymmen, samt byggnads- och installationsutformning som möjliggör inspektion och riktade delreparationer i stället för omfattande renoveringar. Därutöver betonas vikten av systematiska rutiner för inspektion, uppföljning och tydlig ansvarsfördelning.

En övergripande slutsats är att förebyggande arbete mot vattenskador kräver en kombination av tekniska, organisatoriska och styrande åtgärder, anpassade till olika byggnadstyper och verksamheter. När sådana åtgärder införs finns stor potential att minska kostnader, klimatpåverkan och störningar i samhällsviktig verksamhet. För att möjliggöra förebyggande arbete måste resurser allokeras vilket visar på nödvändigheten att även kommunerna på beslutsfattande nivå; valda politiker, uppmärksammar och inkluderar detta i budgeten.

Projektets resultat utgör ett konkret kunskapsunderlag för fastighetsägare, förvaltare, installatörer, projektörer, konsulter, försäkringsaktörer och branschorganisationer, och kan härigenom bidra till vidareutveckling av branschregler, upphandlingskrav och hållbara strategier för drift, underhåll och renovering av kommunala byggnader.

English Summary

Water damage is one of the costliest and resource-intensive types of damage in the building and property sector, affecting buildings' economic, environmental, and social sustainability. Publicly owned buildings, such as schools, nursing and care facilities, and office and cultural buildings, have, however, largely been absent from national statistics and previous research. As a result, the sector has lacked a sufficient basis for prioritizing preventive measures in this part of the building stock.

The aim of this SBUF project was to analyze the occurrence, causes, and consequences of water damage in Swedish buildings and to identify technical and organizational measures to reduce both the frequency and severity of damage. The study is based on analysis of more than 3 000 reported water damage cases from three Swedish municipalities, complemented by interviews with property managers and technical staff.

The results show that water damage is significantly more common in public buildings than in single-family houses. On average, at least one water damage incident per year was reported in approximately 15% of the buildings, with variation among the investigated municipalities ranging from 9% to 16% of the buildings. This can be compared with the single-family housing stock, where the corresponding figure is around 2.9% per year (Vattenskadecentrum 2025).

Nursing and care homes represent the most vulnerable building type; in the studied dataset, an average of 42% of these buildings experienced at least one water damage incident per year. Other building categories that typically consist of properties operated and managed by municipalities also show high damage frequencies. For schools, the share of buildings with at least one water damage incident per year ranged from 5% to 27%. Leisure and cultural buildings experienced water damage in approximately 26% of the buildings per year on average.

Water damage also leads to substantial financial impacts for municipalities and public property owners. In the two municipalities where repair costs were analyzed (K1 and K2), the study covered 899 damage cases. Average repair costs amounted to approximately 92 000 SEK per case in K1 and 195 000 SEK in K2, corresponding to an overall mean of approximately 112 000 SEK per incident. Repair costs showed a wide range, from minor measures costing only a few hundred kronor to isolated severe cases exceeding 4 million SEK. Schools, office buildings, and nursing and care facilities accounted for the highest total costs and exhibited the greatest cost variation.

The study focused on water damage originating from internal pipe systems, such as tap water, wastewater, and heating systems, as well as from water-connected equipment and failures in waterproofing systems. For cases that could be classified, a large share of damage originated from internal building service systems. Water damage seldom resulted from a single technical defect, instead, it typically developed through a combination of ageing installations, high usage intensity, user behavior (including vandalism in school environments), limited access for inspection, and insufficient routines for operation, maintenance, and early detection.

A key finding is that early detection is critical. Damage identified at an early stage was consistently less extensive and associated with lower repair costs and reduced resource and climate impacts than damage allowed to develop over longer periods.

The project identifies several measures with strong potential to reduce water damage in public buildings, including local and zone-based shut-off functions, digital monitoring and leakage detection with effective alarm handling, robust and moisture-resistant material choices, building and system designs that enable inspection and partial repair, and systematic routines for inspection, follow-up, and responsibility allocation.

Overall, the results show that effective prevention of water damage requires a combination of technical, organizational, and governance-level measures adapted to different building types and functions. When such measures are implemented, substantial reductions in costs, climate impact, and disruption to socially important activities can be achieved. Enabling preventive work requires dedicated resources, highlighting the importance of municipal-level decisionmakers, and elected politicians addressing water damage prevention in budgetary planning.

Innehåll

Inledning 8

Metoder 10

1. Datainsamling och kvantitativ analys 10
2. Kvalitativ datainsamling genom intervjuer 10
3. Analys av tekniska lösningar och åtgärder 11
4. Klimatberäkning av vattenskador 11

Resultat 15

5. AP1 – Förekomst, kostnader och orsak av vattenskador i olika byggnader 15

Förekomst av vattenskador 16

Orsaker till vattenskador 19

Reparationskostnader 21

Fördjupad undersökning av orsaker 23

Sammanfattande resultat AP1 27

6. AP2 – Tekniska lösningar 27

1. Förebyggande underhåll och systematisk kontroll 28

2. Byggnads- och installationstekniska åtgärder 28

3. Digital övervakning, sensorer och läckageindikatorer 29

4. Organisation, regelverk och implementeringsförutsättningar 29

7. AP3 - Vattenskadors miljö- och klimatpåverkan 32

Beräkningsfall klimatpåverkan från vattenskador i A1-A3 33

Övergripande resultat och tolkning 37

8. AP4 - Kommunikation och utveckling av resultat 38

Uppnådd nytta och genomförda aktiviteter 39

Genomförande via arbetspaket och kunskapsspridning och publikationer och aktiviteter 39

Spridning till bransch- och samhällsaktörer 40

Implementering och långsiktig nytta 41

Slutsatser 42

9. Slutsatser från projektet 43
10. Rekommendationer till branschen 44
11. Sammanfattande rekommendation 44

Litteraturförteckning 46

Inledning

Vattenskador är ett av de mest omfattande och kostsamma skadeområdena inom bygg- och fastighetssektorn (Mattsson, 2023, Mattsson et al., 2026b). Årligen uppgår kostnaderna för vattenskador inomhus till mer än 13 miljarder kronor, till följd av läckage från installationssystem såsom tapp-, spill- och värmesystem, kopplingar och utrustning, samt brister i tätskikt i våtrum. Utöver de betydande ekonomiska konsekvenserna medför fukt- och vattenskador även allvarliga sociala och hälsomässiga effekter. Flera studier har visat samband mellan fukt- och mögelproblem i byggnader och negativa hälsoeffekter, inklusive luftvägssymtom, astma, sömnstörningar och allergiska besvär (Hägerhed Engman, 2006; Fisk, Lei-Gomez and Mendell, 2007; Becher et al., 2017; Claeson, Edvardsson and Liljelind, 2023). Reparationer av vattenskador innebär även en ökad klimatpåverkan genom rivning, uttorkning och återställning av byggnadsdelar som annars hade haft en betydligt längre livslängd om inte hade skadan skett. Sammantaget har vattenskador därmed en negativ påverkan på samtliga hållbarhetsdimensioner; ekonomiska, sociala och ekologiska, för boende och brukare och för aktörer inom bygg- och förvaltningssektorn (Mattsson, 2023, Mundt-Petersen et al., 2026, Institute of Medicine, 2004, Mattsson et al., 2024).

Den kunskap och statistik som idag finns tillgänglig om vattenskador i Sverige baseras till stor del på försäkringsdata från villor (Vattenskadecentrum, 2025). Dessa data har stor täckning och används ofta som underlag för branschregler, rekommendationer och tekniska lösningar. Kommunalt ägda byggnader, såsom skolor, vård- och omsorgsboenden, kontors-, kultur- och fritidsbyggnader, omfattas däremot i begränsad utsträckning av denna statistik (Mattsson et al., 2024, Mattsson et al., 2026b). Därmed saknas ett samlat kunskapsunderlag om hur ofta vattenskador inträffar i denna typ av byggnader, vilka orsaker som dominerar och vilka åtgärder som är mest effektiva för att reducera effekten och omfattningen av vattenskadorna. Samtidigt skiljer sig kommunala byggnader i flera avseenden från bostäder. De präglas ofta av hög användningsintensitet, komplexa installationssystem, varierande verksamheter och organisatoriska förutsättningar som påverkar drift och underhåll.

Tidigare forskning visar att vattenskador i byggnader är ett utbrett problem med betydande tekniska, ekonomiska och hälsomässiga konsekvenser. Samtidigt behandlas vattenskador från ledningssystem, utrustning och tätskikt sällan som ett eget forskningsområde, utan ingår oftast i bredare studier av byggfel och fuktproblematik (Mattsson et al., 2024). Nationell och internationell forskning fokuserar i huvudsak på bostadsbyggnader, medan studier av vattenskador i kommunala byggnader såsom skolor, vård- och kontorslokaler är mycket begränsade.

Forskningen pekar på att de vanligaste orsakerna till vattenskador är brister i projektering, utförande och byggkvalitet, särskilt kopplat till installationer och tätskikt (Josephson and Hammarlund, 1999, Chew, 2005, Chong and Low, 2006, Rizzo, 2010, Abdul-Rahman et al., 2014, Yarnold et al., 2021, Mundt-Petersen et al., 2023, Mattsson et al., 2024, Mundt-Petersen et al., 2026). Konsekvenser av vattenskador omfattar försämrad inomhusmiljö, ökad risk för fukt- och mögelrelaterade hälsoproblem samt betydande kostnader för reparation och återställning (Fisk et al., 2007, Becher et al., 2017, Institute of Medicine, 2004, Mattsson, 2023). Studier av klimat- och resursmässiga

effekter av vattenskador är få, men indikerar att reparationer bidrar till ökad klimatpåverkan genom material- och energianvändning (Petrovic et al., 2022).

Förebyggande åtgärder som studeras i litteraturen fokuserar främst på organisatoriska och processrelaterade insatser, såsom kvalitetssäkring och förbättrad styrning i projektering och byggskede (Mattsson et al., 2024, Josephson and Hammarlund, 1999). Kunskap om effektiva förebyggande åtgärder och skadeutfall i drift- och förvaltningsskedet, särskilt för kommunala byggnader, är däremot begränsad. Sammantaget visar tidigare forskning på tydliga kunskapsluckor avseende omfattning, orsaker och konsekvenser av vattenskador i kommunalt ägda byggnader.

Mot denna bakgrund har detta SBUF-projekt genomförts med syfte att skapa ett mer heltäckande kunskapsunderlag om vattenskador med fokus på kommunala byggnader. Projektet tar ett helhetsperspektiv på förekomst, orsaker och åtgärder, med fokus på att identifiera lösningar som är tekniskt genomförbara, organisatoriskt hanterbara och relevanta för bygg- och fastighetsbranschen. Genom att studera verklig skadeförekomst i kommunala byggnader och kombinera statistisk analys med praktiska erfarenheter från förvaltning och drift skapas förutsättningar för mer träffsäkra och hållbara åtgärder mot vattenskador.

Metoder

Projektet har genomförts med en kombination av kvantitativa och kvalitativa metoder för att ge en sammanhållen och tillämpbar bild av vattenskadors förekomst, orsaker och möjliga åtgärder i kommunala byggnader. Metodvalen har utformats för att motsvara projektets syfte och följer den struktur och det genomförande som angavs i projektansökan till SBUF.

Datainsamling och kvantitativ analys

Den kvantitativa delen av projektet baseras på insamling och analys av vattenskadestatistik från tre svenska kommuner. Datamaterialet omfattar totalt över 3 000 rapporterade vattenskador i cirka 2 200 kommunalt ägda byggnader, inklusive skolor, vård- och omsorgsboenden, kontorsbyggnader samt kultur- och fritidsbyggnader. Vattenskadorna har analyserats utifrån byggnadstyp/verksamhet förekomst över tid, samt i möjligaste mån vilka installationssystem som varit involverade, såsom tappvatten-, spillvatten- och värmesystem, utrustning och tätskikt.

För att möjliggöra jämförelser mellan byggnadstyper har även skadeförekomsten relaterats till antal byggnader i respektive kategori, snarare än till absolut antal skador. Detta gör att resultaten bättre speglar den faktiska risknivån i olika typer av kommunala byggnader. Datakvaliteten och detaljeringsgraden varierade mellan kommunerna, vilket har beaktats i analysen. Där orsaksinformation saknades har fokus legat på förekomstmönster och frekvens, medan mer detaljerad orsaksanalys genomförts för de datamaterial där sådan information funnits tillgänglig.

Data i projektet samlades in genom ett strategiskt urval med syftet att inkludera kommuner med erfarenhet av vattenskador i kommunala byggnader samt tillgång till relevant data om vattenskador från ledningssystem, utrustning och tätskikt. Totalt kontaktades sex kommunala fastighetsavdelningar, varav tre uppfyllde de grundläggande urvalskriterierna och inkluderades i studien. Grundkravet för inkludering var att data avsåg fastigheter som ägs, förvaltas eller drivs av kommuner och utgör kommunala byggnader. Därutöver eftersträvades möjlighet att särskilja vattenskador orsakade av oönskat vattenflöde från installationer, tekniska system eller våtrum, i kontrast till naturrelaterade skador. Möjlighet att beskriva eller uppskatta reparationskostnader användes som ett kompletterande kriterium.

Alla deltagande kommuner uppfyllde inte samtliga kriterier i samma utsträckning, särskilt avseende detaljeringsgrad i skadedata och kostnadsuppgifter. Trots detta bedömdes de tre inkluderade kommunerna tillhandahålla ett tillräckligt brett och relevant underlag för studiens syfte.

Kvalitativ datainsamling genom intervjuer

För att komplettera den statistiska analysen och få en fördjupad förståelse för hur vattenskador uppstår och hanteras i praktiken har kvalitativa intervjuer genomförts. Detta eftersom det inte gick att fastslå detaljerade orsaker till skador i den datamängd som samlades in. Intervjuerna genomfördes med representanter från samma kommuner som ingick i datainsamlingen, för att möjliggöra jämförelse mellan intervjusvar och det

kvantitativa skade- och kostnadsunderlaget. Intervjupersonerna valdes strategiskt utifrån yrkesroll och erfarenhet, och hade ansvar för eller nära koppling till fastighetsförvaltning, teknisk drift eller underhåll av kommunala byggnader. Samtliga hade praktisk erfarenhet av hantering av vattenskador, inklusive bedömning av orsaker och åtgärder. Intervjuerna genomfördes med fastighetsförvaltare, tekniska specialister, samt drift- och underhållspersonal från de studerade kommunerna.

Intervjuerna har varit semistrukturerade, vilket innebär att samma huvudteman behandlats i samtliga intervjuer, samtidigt som utrymme funnits för intervjupersonerna att lyfta egna erfarenheter och reflektioner. Fokus har legat på vanliga typer av vattenskador, upplevda bakomliggande orsaker av drift och underhållsansvariga för fastigheterna, rutiner för upptäckt och hantering, erfarenheter av förebyggande åtgärder och tekniska lösningar, samt organisatoriska och praktiska hinder för skadeförebyggande arbete. Intervjumaterialet har analyserats med tematisk analys, där återkommande mönster och teman identifierats. Analysen har använts för att tolka och fördjupa resultaten från den kvantitativa data samt för att bedöma genomförbarhet och praktisk relevans hos olika tekniska lösningar.

Analys av tekniska lösningar och åtgärder

Utifrån resultaten från statistik och intervjuer har projektet analyserat och föreslagit tekniska och organisatoriska åtgärder med potential att minska vattenskadors förekomst och konsekvenser. Analysen har omfattat både förebyggande åtgärder, såsom läckageindikering, sensorer och avstängningsfunktioner, samt åtgärder kopplade till reparation och återställning, exempelvis delreparationer och materialval. Bedömningen av lösningarna har skett med hänsyn till:

- skadeorsaker och skadefrekvens,
- byggnadstyp och verksamhetskrav,
- praktisk genomförbarhet i befintliga byggnader,
- samt potential att minska omfattning, kostnader och resursanvändning vid vattenskador.

Klimatberäkning av vattenskador

I projektet genomfördes även miljö- och klimatberäkningar för att exemplifiera vad klimatpåverkan från en vattenskada i ett badrum i en offentlig byggnad kan motsvara. Syftet var att belysa hur materialval, skadeomfattning och återställningsåtgärder påverkar utsläpp av växthusgaser och hur vattenskador kan påverka byggnaders klimatprestanda över tid. Beräkningen utgör ett exempel för vad en vattenskada kan innebära i klimatpåverkan för ett badrum där ett läckage har inträffat.

Analysen baserades på en förenklad livscykelberäkning med fokus på produktionsskedet (A1–A3) enligt Boverkets regelverk för klimatdeklarationer (Boverket, 2023). Beräkningarna omfattar klimatpåverkan från både ursprungliga material i ett referensbadrum och från nya material och teknisk uttorkning efter vattenskador.

Som referensobjekt användes ett badrum i en kommunal byggnad, motsvarande en toalett med handfat, med en golvyta om cirka 5 m² och väggytor om cirka 20 m². Flera kombinationer av golv- och väggmaterial analyserades, inklusive keramiska ytskikt,

plastmatta och målade väggar. Konstruktionen antas ha ett bjälklag av trä. För beräkningen används konservativa värden för klimatpåverkan, Global warming potential, (GWP) (kg CO_2e/m^2) (värsta fall) för de olika materialen, med konkreta EPD-källor som föreskrivs enligt Boverkets klimatdeklaration (A1–A3, EN 15804). Material och dess GWP-värde som används i uppskattningen av klimatpåverkan av det studerade badrummet beskrivs i Tabell 1.

Tabell 1. Uppskattat intervall samt använda GWP-värden och källor för material (A1–A3).

Material	**Uppskattat intervall för GWP (A1-A3)**	**Använt GWP (A1-A3)**	**Källor**
Klinker/kakel	8 – 14	12	Ceramic wall tile, 7.6 mm International EPD System, 2025
PVC plastmatta	6	6	IVL / Boverket – schablonvärden
Lim	1	1	IVL / Boverket – schablonvärden
Fästmassa	1.5 – 2.2	2	EPD-IES-0005320:001 (2025).
Folietätskikt	1.5 – 2.5	2	EPD-IES-0009963:001, Environdec.
Avjämnings-massa	3 – 4.5	4	NEPD-470-322-EN
Bjälklag trä	30	30	IVL / Boverket – schablonvärden för lätta innerväggar
Målad yta (färg + spackel)	1.5	1,5	IVL / Boverket – schablonvärden
Vätskebaserat tätskikt	1.5	1,5	IVL / Boverket – schablonvärden
Våtrumsskiva	8 – 14	3	EPD S-P-00393 (Gyproc, 2020)
Träreglar + isolering	6	2	IVL / Boverket – schablonvärden för lätta innerväggar

Konstruktionen byggs enligt nedan, den utförs för två olika beräkningar, en med keramiskt ytskikt på golvet respektive en med plastmatta som golvbeläggning. Väggarnas ytskikt simuleras i även två olika utförande, ett keramiskt ytskikt respektive ett målat ytskikt enligt Tabell 2.

Tabell 2. Sammanställning av de studerade konstruktionerna med olika ytskikt

Golv (keramik)		**Golv (plastmatta)**	
Klinker	12 kg CO_2e/m^2	PVC plastmatta	6 kg CO_2e/m^2
Fästmassa	2 kg CO_2e/m^2	Lim	1 kg CO_2e/m^2
Folietätskikt	2 kg CO_2e/m^2	Avjämningsmassa	4 kg CO_2e/m^2
Avjämningsmassa	4 kg CO_2e/m^2		
Summa	**20 kg CO_2e/m^2**	**Summa**	**11 kg CO_2e/m^2**
Vägg (keramik)		**Vägg (målat)**	
Kakel	12 kg CO_2e/m^2	Målad yta (färg + spackel)	1,5 kg CO_2e/m^2
Fästmassa	2 kg CO_2e/m^2	Vätskebaserat tätskikt	1,5 kg CO_2e/m^2
Vätskebaserat tätskikt	1,5 kg CO_2e/m^2	Våtrumsskiva	3 kg CO_2e/m^2
Våtrumsskiva	3 kg CO_2e/m^2	Reglar + isolering	2 kg CO_2e/m^2
Reglar + isolering	2 kg CO_2e/m^2		
Summa	**20,5 kg CO_2e/m^2**	**Summa**	**8 kg CO_2e/m^2**

Totalt blir det 4 olika fall där badrummets ytskikt ändras och därför även konstruktionens klimatpåverkan (kg CO_2e/m^2). Fallen och dess ytskikt beskrivs i Tabell 3.

Tabell 3. Materialkombinationer för ytskikt för de olika studerade fallen och GWP för hela konstruktionen.

	Golv	**GWP**	**Vägg**	**GWP**
Fall 1	Keramik	20 kg CO_2e/m^2	Keramik	20,5 kg CO_2e/m^2
Fall 2	Keramik	20 kg CO_2e/m^2	Målat	8 kg CO_2e/m^2
Fall 3	Plastmatta	11 kg CO_2e/m^2	Keramik	20,5 kg CO_2e/m^2
Fall 4	Plastmatta	11 kg CO_2e/m^2	Målat	8 kg CO_2e/m^2

Skadefallen som studeras är invändigt vattenläckage, motsvarande exempelvis ett rörbrott, slangbrott eller en långvarig läcka där golvbrunnens kapacitet är otillräcklig, eller inte finns. Detta görs eftersom golvbrunn kan vara igenstoppad samt att det en golvbrunn ofta inte finns i den studerade typen av badrum i dessa kommunala badrum med endast toalett och handfat. För att undersöka hur skadeutveckling och skadeomfattning förändras med ökande vattenvolym analyseras flera läckagenivåer, från begränsade till extrema händelser. De simulerade läckagen ansätts till 50, 300 respektive 600 liter vatten, vilket motsvarar vattennivåer på cirka 1 cm, 6 cm respektive 12 cm över hela golvytan vid jämn utbredning. De studerade läckagemängderna motsvarar ungefär 5, 30 respektive 60 minuters okontrollerat vattenflöde vid ett läckage om cirka 10 l/min (i enighet med vanligt förekommande normflöde). Nivåerna valdes för att representera tre principiellt olika skadeutfall: begränsad ytpåverkan, uppfuktning som kan påverka anslutningar mellan golv och vägg samt omfattande skador med risk för påverkan på bakomliggande byggnadsdelar.

Även elanvändning för teknisk uttorkning inkluderades i beräkningarna, baserat på antaganden om effekt, driftstid och svensk el mix (antaget motsvara 0,059 kgCO_2e/kWh (Naturvårdsverket, 2023)). Resultaten från klimatberäkningen användes för att sätta projektets övriga resultat i ett livscykel- och klimatperspektiv samt för att belysa betydelsen av robusta materialval och åtgärder som begränsar skadeutbredning vid vattenskador.

Studien avgränsar systemgränsen till badrummet och dess ingående byggdelar, i syfte att analysera klimatpåverkan kopplad till vattenskador på rumsnivå. Klimatberäkningen omfattar endast produktstadiet (A1-A3) för ersättningsmaterial samt energianvändning för teknisk uttorkning. Moduler relaterade till transporter (A4-A5), användningsskede (B-moduler), rivning, avfallshantering och materialåtervinning (C- och D-moduler) ingår inte. Resultaten ska därför betraktas som konservativa uppskattningar av klimatpåverkan från vattenskador. Denna avgränsning möjliggör jämförbara beräkningar mellan olika skadefall och speglar ett vanligt angreppssätt i studier av ytskikts- och installationsskador i våtrum. I ett av de analyserade fallen har systemgränsen utvidgats till att även omfatta bjälklaget. Detta avsteg från huvudavgränsningen har gjorts för att illustrera hur klimatpåverkan påverkas när vattenskadan utvecklas bortom badrummets ytskikt och kräver åtgärder i bakomliggande eller bärande konstruktioner. Inkluderingen av bjälklaget ska därmed inte tolkas som ett generellt antagande för samtliga badrumsskador, utan som ett scenario som representerar mer omfattande skador där fukt tränger genom tätskikt vilket visats av studier genomförda av RISE (2025). De har visat att läckage genom tätskikt kan leda till fuktinträngning i golv- och väggkonstruktioner, vilket ofta kräver uttorkning och utbyte av byggmaterial. Testerna har även visat att läckage kan uppstå trots att tätskiktssystem installerats enligt gällande

branschregler och tillverkarens anvisningar, vilket indikerar att risken för vattenskador inte helt kan elimineras genom korrekt installation (RISE Research Institutes of Sweden, 2025). Genom att jämföra fallen med olika systemgränser synliggörs betydelsen av skadeutbredning och åtgärdsnivå för den beräknade klimatpåverkan. Valet av systemgräns är således avgörande för tolkningen av resultaten och belyser hur klimatpåverkan kan variera kraftigt beroende på hur långt in i konstruktionen en vattenskada bedöms och åtgärdas.

Reparationsscenarierna baseras på vedertagna svenska metoder för sanering av fukt- och mikrobiellt skadade byggnadskonstruktioner. I en kunskapssammanställning av RISE av Bloom, Bok och Theorin (2023) anges att skadade material i normalfallet bör identifieras, avgränsas, demonteras och ersättas, medan kemiska saneringsmetoder generellt inte betraktas som likvärdiga alternativ till materialutbyte. I kunskapssammanställningen redovisas att:

"*Oavsett nyproduktion eller befintliga byggnader så säger lagen genom Miljöbalken och Plan- och bygglagen att påväxt som kan orsaka skada eller olägenhet för människors hälsa ska tas bort.".*

Samtliga scenarier i studien förutsätter därför selektiv rivning av skadade byggnadsdelar, teknisk uttorkning av kvarvarande konstruktion samt återuppbyggnad med nya materialskikt. Detta motsvarar den åtgärdsprincip som vanligtvis tillämpas vid fuktskador där materialens funktion, beständighet eller hygieniska status har påverkats.

Resultat

Detta kapitel redovisar resultaten från projektets fyra arbetspaket, med fokus på förekomst, orsaker och konsekvenser av vattenskador i offentligt ägda byggnader samt på identifierade tekniska och organisatoriska orsaker för skadorna och förslag på åtgärder för att minska skadeproblematiken. Resultaten baseras på en sammanvägning av kvantitativ analys av kommunal vattenskadestatistik och kvalitativa intervjuer med fastighetsförvaltare, tekniska specialister samt drift- och underhållspersonal samt diskussioner med, till projektet anslutna deltagare såsom referensgrupp, projektgrupp och center och nätverk.

Resultaten följer projektets struktur och syftar till att ge både en övergripande och verksamhetsnära bild av vattenskadors omfattning och karaktär i olika typer av kommunala byggnader. I det första arbetspaketet presenteras resultat avseende skadeförekomst, kostnader och dominerande orsaker, uppdelat på byggnadstyper. Därefter redovisas resultat kopplade till tekniska lösningar och förebyggande åtgärder. Vidare behandlas vattenskadors miljö- och klimatpåverkan, med utgångspunkt i hur skadans omfattning och åtgärdsnivå påverkar resursanvändning och klimatbelastning. Avslutningsvis redovisas hur projektet arbetat med kommunikation, kunskapsspridning och praktisk användning av projektets slutsatser.

AP1 – Förekomst, kostnader och orsak av vattenskador i olika byggnader

Arbetspaket 1 har fokuserat på att utveckla befintlig statistik om vattenskador genom insamling av nya data från byggnader som i dagsläget inte omfattas av nationell försäkringsbaserad statistik. Data samlades in från tre stora svenska kommuner (K1–K3) via deras interna fel- och underhållssystem. Det totala datamaterialet omfattade 18 282 rapporterade ärenden, varav 3 030 skadefall kunde identifieras som vattenskador från interna tekniska system och inkluderades i analysen. Det kan vara fler skador som ingår i de tre studerade kategorierna men det var inte möjligt att avgöra utifrån utformningen av rapporteringssystemet.

De analyserade skadefallen hade inträffat i totalt 2 243 kommunalt ägda eller förvaltade byggnader, vilket motsvarar cirka 18% av det totala kommunala byggnadsbeståndet från fastighetsregistret i Sverige (Lantmäteriet, 2026). Byggnaderna klassificerades enligt det svenska byggnadsregistret och omfattade följande huvudkategorier:

- Skolor (förskolor, grund- och gymnasieskolor)
- Vård- och omsorgsboenden
- Kontor och lokaler
- Bostäder i kommunal ägo
- Fritids- och idrottsbyggnader
- Kulturbyggnader

I studien ingår skolor, inklusive förskolor, grundskolor och gymnasieskolor, vilket omfattar undervisningslokaler, personalutrymmen och tillhörande våtrum och tekniska installationer. Vidare ingår vård- och omsorgsboenden, såsom äldreboenden, LSS och gruppbostäder, där byggnaderna ofta innehåller bostadsliknande utrymmen. Kontor och övriga verksamhetslokaler, exempelvis förvaltningsbyggnader och administrativa

lokaler, samt bostäder i kommunal ägo, såsom hyreslägenheter och servicebostäder som kommunen äger eller förvaltar ingår också. Därutöver ingår fritids- och idrottsbyggnader, exempelvis sporthallar, simhallar och badanläggningar. Även kulturbyggnader, såsom bibliotek, museer och samlingslokaler, ingår. En sammanställning av studerat byggnadsbestånd och andel av nationellt bestånd återfinns i Tabell 4.

Tabell 4. Fördelning av antal byggnader uppdelat i byggnadskategorierna de studerade kommunerna jämfört med antalet kommunalt ägda byggnader inom kategorierna i Sverige som finns med i (SCB, 2022) (Mattsson et al., 2026b).

Byggnads-kategorier	**Kommun 1** antal byggnader (andel i förhållande till totalt i kommunen)	**Kommun 2** antal byggnader (andel i förhållande till totalt i kommunen)	**Kommun 3** antal byggnader (andel i förhållande till totalt i kommunen)	**Summa byggnader i de studerade kommunerna** (andel i förhållande till totalt i kommunen)	**Totalt antal byggnader i kommunal ägo i Sverige (2023) (SCB, 2022)**
Skolor	175 (22%)	148 (70%)	500 (41%)	823 (11%)	7 206
Vård och omsorg	129 (16%)	6 (3%)	80 (7%)	215 (41%)	520
Kommunala bostäder	400 (50%)	Okänt	440 (36%)	840	Okänt
Kontor	24 (3%)	16 (8%)	19 (2%)	59 (4%)	1 518
Fritid	48 (6%)	20 (9%)	143 (12%)	211 (11%)	1 862
Kultur	32 (4%)	21 (10%)	42 (3%)	95 (6%)	1 520
Summa	808	211	1 224	2 243 (18%)	12 626

Datainsamlingen omfattade skadeperioder mellan 2008 och 2024, beroende på kommun, vilket möjliggjorde analys av såväl skadeförekomst som trender över tid. I två av tre kommuner (K1 och K2) kunde reparationskostnader kopplade till enskilda skadefall analyseras tack vare utformningen av kommunens rapporteringssystem, medan den tredje kommunen (K3) saknade kostnadsinformation i det studerade materialet.

Förekomst av vattenskador

Analysen visar att vattenskador från interna system är vanligt förekommande i kommunala byggnader. I genomsnitt hade 9% – 16 % av byggnaderna minst ett rapporterat vattenskadefall per år, beroende på kommun (se Tabell 5). Räknat för alla tre kommunerna och alla byggnadskategorier hade 15% av byggnaderna i genomsnitt en skada per år. För att möjliggöra jämförelser mellan olika byggnadskategorier och mot tidigare studier beräknades den årliga vattenskadeförekomsten som kvoten mellan genomsnittligt antal rapporterade vattenskador per ett år och det totala antalet byggnader i respektive kommun och kategori i det studerade byggnadsbeståndet. Kvoten beskriver därmed antalet vattenskador i förhållande till byggnadsbeståndets storlek det vill säga:

$$Andel\ vattenskador\ i\ beståndet\ (\%) = \frac{Genonsnittligt\ antal\ rapporterade\ vattenskador\ per\ år}{Antal\ byggnader\ i\ respektive\ kommun\ och\ kategori}$$

Eftersom flera vattenskador kan inträffa i samma byggnad baseras beräkningen på registrerade skadehändelser och inte på antalet unika byggnader som drabbats av vattenskada.

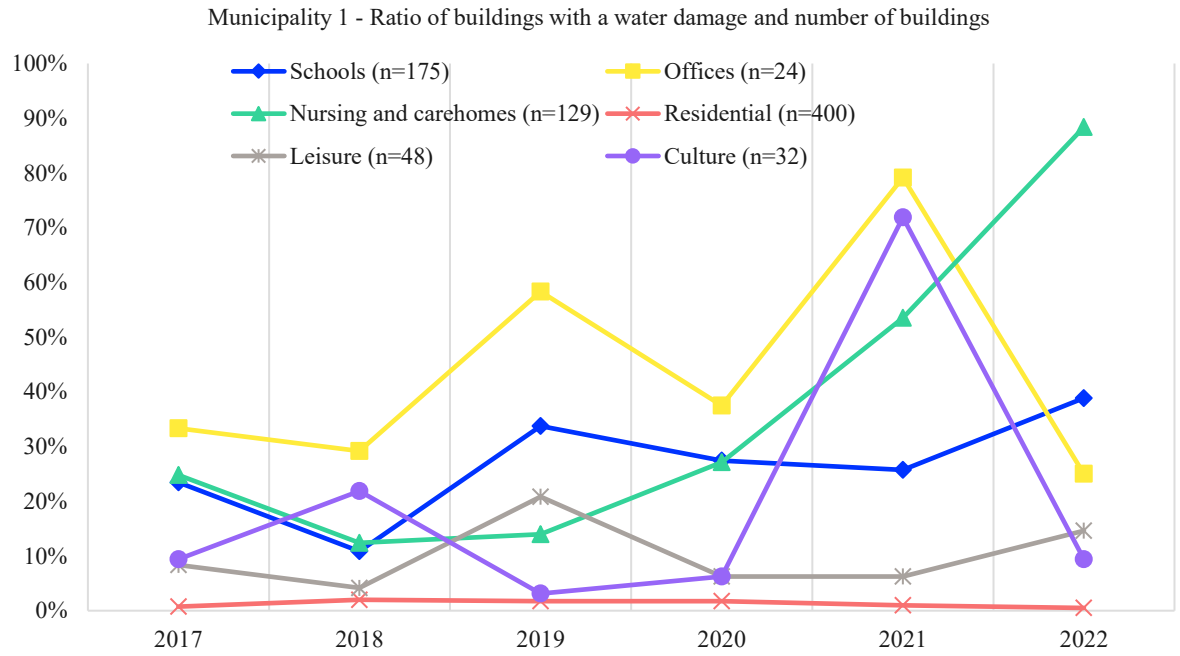
Tabell 5. Byggnadsbestånd inom respektive byggnadskategori, genomsnittligt antal rapporterade vattenskador per år, samt kvot mellan genomsnittligt antal ärenden per år och totalt antal byggnader i kategorin, för olika byggnadstyper i de studerade kommunerna. (Mattsson et al., 2026b)

	Byggnadsbestånd			**Genomsnittligt antal rapporterade vattenskador per år** (kvot mellan genomsnittligt antal vattenskador per år och totalt antal byggnader i kategorin)			
Byggnads kategori	**K1**	**K2**	**K3**	**K1 (2017-2022)**	**K2 (2008-2021)**	**K3 (2015-2024)**	**Totalt**
Skolor	175	148	500	47 (27%)	8 (5%)	95 (19%)	150 (18%)
Kontor	24	16	19	11 (46%)	3 (19%)	2 (11%)	16 (27%)
Vård och omsorg	129	6	80	47 (37%)	4 (67%)	39 (49%)	90 (42%)
Kommunala bostäder	400	-	440	5 (1%)	-	3 (1%)	8 (1%)
Fritid	48	20	185	5 (10%)	1 (5%)	59 (32%)	65 (26%)
Kultur	32	21		7 (20%)	4 (19%)		
Summa	808	211	1 224	122 (15%)	20 (9%)	198 (16%)	340 (15%)

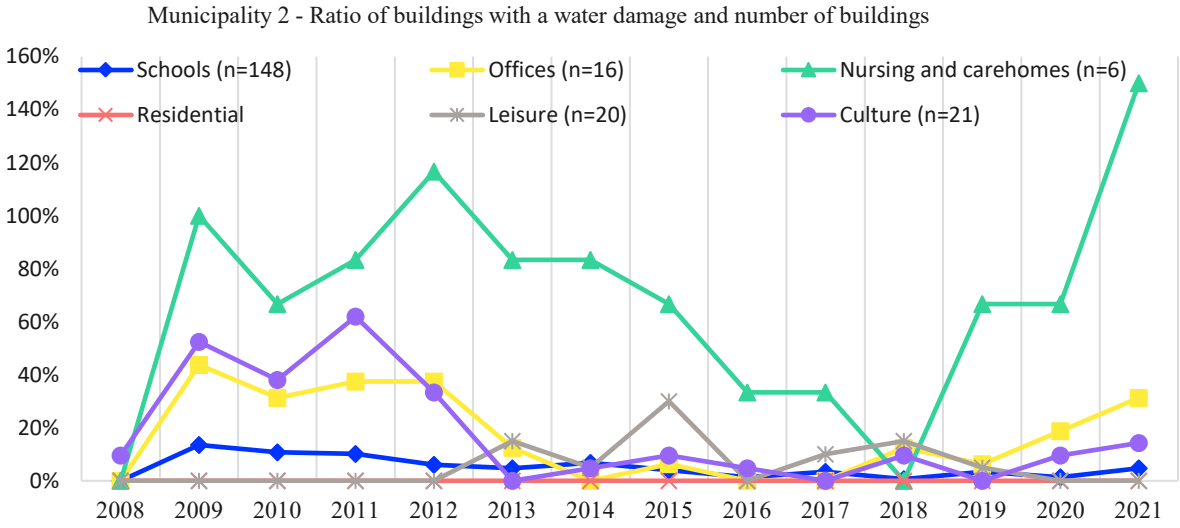
Detta innebär att ungefär en av sex till elva av de studerade kommunala byggnaderna drabbas årligen i genomsnitt. När skadeförekomsten bryts ned per byggnadskategori framträder tydliga skillnader:

- Vård- och omsorgsboenden uppvisade den högsta skadefrekvensen, där mellan 37% och 67% av byggnaderna i kommunerna rapporterade i genomsnitt minst ett skadefall i genomsnitt per år.
- Kontor och lokaler hade en årlig skadeandel på 11% – 46%, trots ett relativt begränsat antal byggnader.
- Skolor hade en årlig skadeandel på 5% – 27%, motsvarande i vissa fall att mer än var fjärde skolbyggnad i genomsnitt drabbades varje år i en kommun.
- Kultur- och fritidsbyggnader uppvisade en skadefrekvens på 5% – 32% per år.
- Kommunala bostäder, hade en årlig skadeandel på cirka 1%.

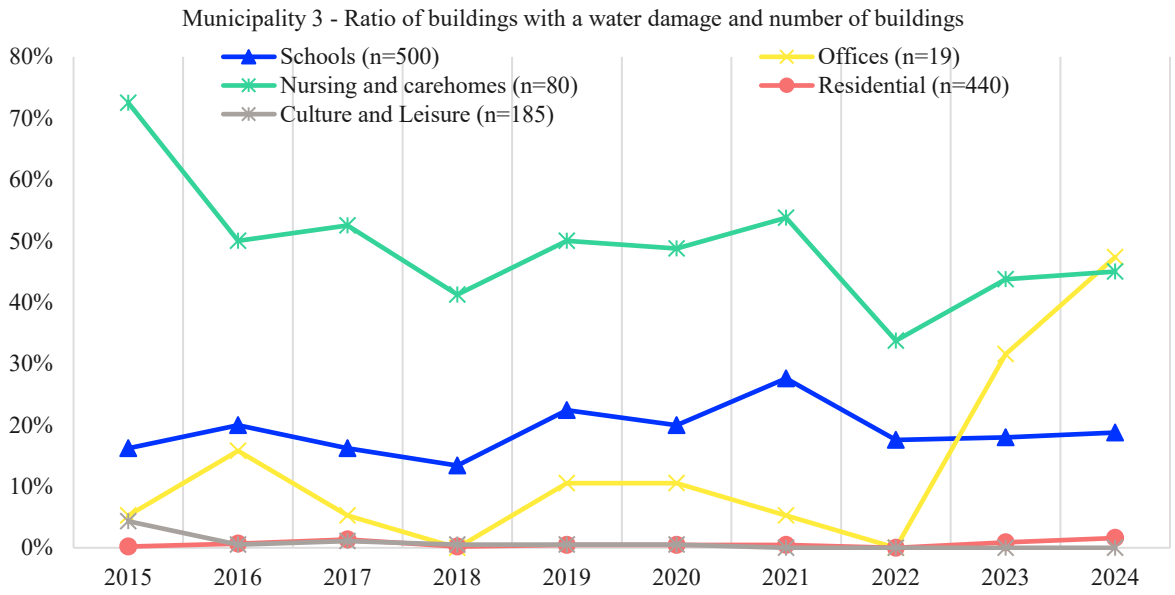
Skillnaderna i skadeförekomst mellan byggnadskategori visualiseras över tid i Figur 1–3 (andel byggnader med skada per år och kategori, per kommun). De redovisade resultaten utgör statistiska genomsnitt och ska inte tolkas som faktiska skadefrekvenser för enskilda byggnader. Vattenskador kan inträffa när som helst och med varierande sannolikhet över tid. De nivåer som presenteras i studien beskriver således övergripande riskmönster i olika byggnadskategorier och ska ses som statistiska exempel snarare än som prognoser för individuella fastigheter.



Figur 1. Andel byggnader med i genomsnitt en rapporterad vattenskada i förhållande till totalt antal byggnader per byggnadskategori (n) i Kommun 1, åren 2017–2022: skolor (schools), kontor (offices), vård- och omsorgsboenden (nursing and care homes), bostadsbyggnader (residential buildings), fritidsbyggnader (leisure buildings) samt kulturbyggnader (cultural buildings) (Mattsson et al., 2026b)



Figur 2. Andel byggnader med i genomsnitt en rapporterad vattenskada i förhållande till totalt antal byggnader per byggnadskategori (n) i Kommun 2, åren 2008–2021: skolor (schools), kontor (offices), vård- och omsorgsboenden (nursing and care homes), bostadsbyggnader (residential buildings), fritidsbyggnader (leisure buildings) samt kulturbyggnader (cultural buildings) (Mattsson et al., 2026b)



Figur 3. Andel byggnader med i genomsnitt en rapporterad vattenskada i förhållande till totalt antal byggnader per byggnadskategori (n) i Kommun 3, åren 2015–2024: skolor (schools), kontor (offices), vård- och omsorgsboenden (nursing and care homes), bostadsbyggnader (residential buildings), fritidsbyggnader (leisure buildings) samt kulturbyggnader (cultural buildings) (Mattsson et al., 2026b)

Vid jämförelse med nationell försäkringsstatistik för småhus, där cirka 2,9 % av byggnaderna drabbas av en vattenskada årligen (Svensk Försäkring, 2022; Mattsson, 2023), framgår att skadeförekomsten i kommunala byggnader är väsentligt högre, ofta två till fyra gånger högre beroende på byggnadskategori. I jämförelse med småhus har kommunala byggnader generellt en mer intensiv användning, fler användare, mer omfattande tekniska installationer samt ett större antal våtrum, tappställen och andra vattenförande system jämfört med småhus. Därtill bedrivs verksamheter som skolverksamhet, vård och omsorg, idrott och badverksamhet, vilka medför en högre belastning på byggnadernas installationer och därmed en ökad risk för vattenskador. Resultaten visar variationer i andelen byggnader med minst en vattenskada mellan kommuner, byggnadskategorier och år. Vård- och omsorgsboenden uppvisar genomgående de högsta skadeandelarna, medan bostadsbyggnader har låga och relativt stabila nivåer. För skolor och kontor förekommer tydliga årsvariationer, vilket indikerar att skadeutfallen är ojämnt fördelade över tid.

Orsaker till vattenskador

Ett mål med projektet var att identifiera orsaker. Skadeorsaker fick i det statistiska materialet analyseras på systemnivå, dvs. utifrån vilket tekniskt system som varit ursprung till skadan, snarare än specifik teknisk felmekanism. Detta gjordes för att möjliggöra jämförelser med befintlig statistik och för att kunna hantera variationer i datakvalitet mellan kommunerna samt på grund av mindre detaljerad orsaksutredning och dokumentering av kommunerna. I K1 kunde endast 90 av 726 skadefall bestämmas utifrån vilket system de inträffat i, samtliga relaterade till värmesystem. Resterande skadefall klassades som okända på grund av otillräckliga data. Totalt klassificerades 636 fall i K1 och 60 fall i K2 som okänt typ av system, vilket tydligt visar på begränsningar i befintliga systemet. Analysen av skadeorsaker visar att det endast varit möjligt att

fastställa typ av system för cirka 291 av totalt omkring 3 030 rapporterade vattenskador. Detta beror på begränsningar i kommunernas rapporteringssystem, där uppgifter för vilket system där skadan inträffat i inte är strukturerat registrerade. Denna andel är för liten för att fördelningen av typ av system ska kunna betraktas som representativ för hela fastighetsbeståndet, och resultaten kan därför inte generaliseras till samtliga vattenskador. Trots detta utgör tillgången till data en värdefull kunskapskälla för kommunerna och ger viktig insikt i återkommande skadeproblem. Ytterligare analys och exempel på identifierade skadeorsaker presenteras i AP2, se Figur 6. Fördelningen av typ av system på de 231 skadefallen från K2 visade att

- Ledningssystem stod för cirka 85% av skadorna. Av dessa fördelade sig skadorna mellan:
  - Tappvattensystem (≈43%),
  - Spillvatten-/avloppssystem (≈41%),
  - Värmesystem (≈16%).
- Utrustning stod för cirka 10% av skadorna.
- Tätskikt i våtrum stod för cirka 5% av skadorna.

En översikt av fördelningen per byggnadstyp redovisas i Tabell 6. Motsvarande procentandel för bostäder 2024 enligt Vattenskaderapporten (2025) är 62% för ledningssystem, 26% för utrustning och 12% för tätskikt. Jämförelse mot Vattenskaderapporten visar att de studerade kommunala byggnaderna har en högre andel skador från ledningssystem och en lägre andel skador från utrustning, vilket speglar skillnader i byggnadsutformning, tekniska system och användning, dock med anmärkningen att denna orsaksanalys är gjort på färre skadefall och med hög andel okända orsaker till skadorna.

Tabell 6. Studerade vattenskadefall efter system för K1 (2017–2022) och K2 (2008–2021). Tabellen redovisar antalet skadefall i varje kategori för samtliga år, samt det genomsnittliga antalet (x̄) vattenskadefall per år och motsvarande andel av det genomsnittliga antalet fall i förhållande till det totala antalet byggnader inom respektive byggnadskategori per år i varje kommun. (Mattsson et al., 2026b)

	Lednings-system		**Utrustning**		**Tätskikt**		**Okända**		**Summa**	
Byggnads kategori	**K1**	**K2**	**K1***	**K2**	**K1***	**K2**	**K1**	**K2**	**K1**	**K2**
Skolor MU1, n=175 MU2, n=148	53 x̄: 8,8 (5%)	78 x̄: 5,6 (4%)	-	8 x̄: 0,6 (0%)	-	4 x̄: 0,3 (0%)	227 x̄: 38 (22%)	15 x̄: 1,1 (1%)	280 x̄: 47 (27%)	105 x̄: 7,5 (5%)
Kontor MU1, n=24 MU2, n=16	21 x̄: 3,5 (15%)	27 x̄: 1,9 (12%)	-	3 x̄: 0,2 (1%)	-	0	42 x̄: 7 (29%)	8 x̄: 0,6 (4%)	63 x̄: 10,5 (44%)	38 x̄: 2,7 (17%)
Vård och omsorg MU1, n=129 MU2, n=6	6 x̄: 1 (1%)	36 x̄: 2,6 (43%)	-	7 x̄: 0,5 (8%)	-	3 x̄: 0,2 (4%)	278 x̄: 46 (36%)	11 x̄: 0,8 (13%)	284 x̄: 47 (37%)	57 x̄: 4,1 (68%)
Kommun bostäder MU1, n=400 MU2, n=NA	3 x̄: 0,5 (0%)	13 x̄: 0,9 (0%)	-	1 x̄: 0,1 (0%)	-	2 x̄: 0,1 (0%)	28 x̄: 4,7 (1%)	7 x̄: 0,5 (0%)	31 x̄: 5 (1%)	23 x̄: 1,6 (0%)
Fritid MU1, n=48 MU2, n=20	6 x̄: 1 (2%)	5 x̄: 0,4 (2%)	-	2 x̄:0,1 (1%)	-	2 x̄: 0,1 (1%)	23 x̄: 3,8 (8%)	7 x̄: 0,5 (3%)	29 x̄: 4,8 (10%)	16 x̄: 1,1 (6%)
Kultur MU1, n=32 MU2, n=20	1 x̄: 0,2 (1%)	38 x̄: 2,7 (15%)	-	1 x̄: 0,1 (0%)	-	1 x̄: 0,1 (0%)	38 x̄: 6,3 (20%)	12 x̄: 0,9 (4%)	39 x̄: 6,5 (20%)	52 x̄: 3,7 (19%)
Summa MU1, n=808 MU2, n=211	90 x̄: 15 (2%)	197 x̄: 14 (7%)	-	22 x̄: 1,6 (1%)	-	12 x̄: 0,9 (0%)	636 x̄: 106 (13%)	60 x̄: 4,3 (2%)	726 x̄: 121 (15%)	291 x̄: 20,8 (10%)

*okänt utifrån skaderapporteringen, kategoriserades som okända fall.

Reparationskostnader

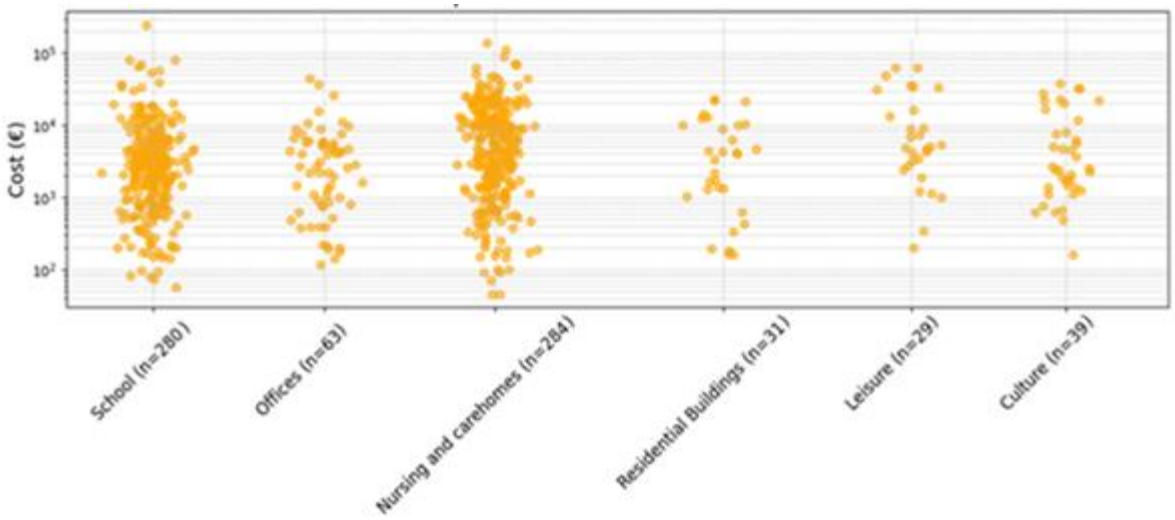
Reparationskostnader, som de studerade kommunerna har bekostat, analyserades för totalt 899 skadefall från kommun 1 och kommun 2 (se Tabell 7). För K3 var rapporteringssystemet inte utformat så koppling mellan enskild skada och kostnad kunde undersökas.

Tabell 7. Summa av reparationskostnader för studerade vattenskador i kommunerna. För K1 studerades data mellan (2017–2022) och för K2 (2008-2012 och 2019-2021) (Mattsson et al., 2026b).

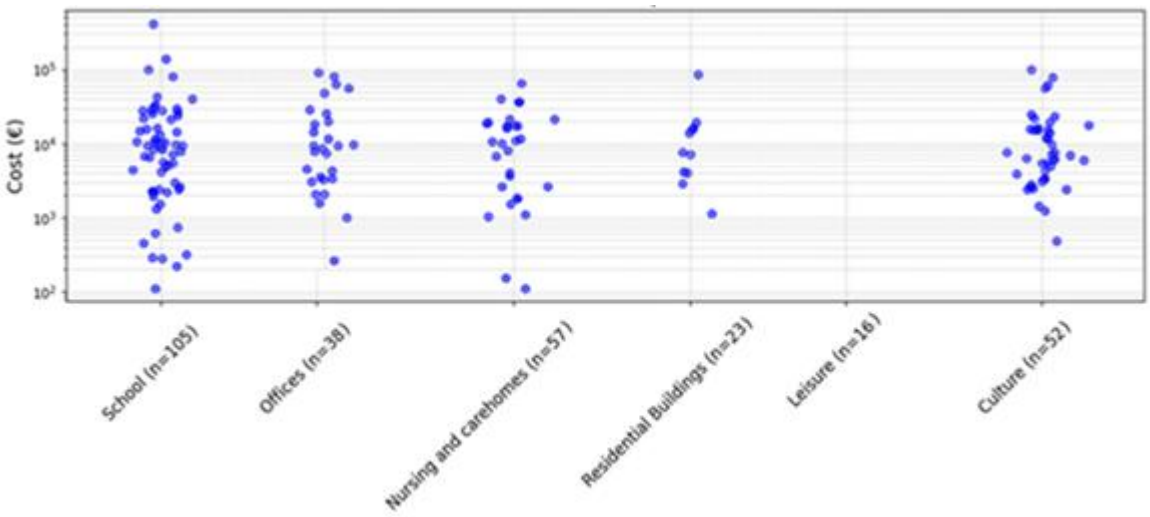
	Antal fall	**Antal fall med känd kostnad**	**Medel kostnad per skada (kr)**	**Minsta kostnad per skada (kr)**	**Högsta kostnad per skada (kr)**	**Medel kostnad per år för alla skador(kr)**	**Totala kostnader (alla år) (kr)**
K1	726	726	92 000	508	2 700 000	11 120 000	67 000 000
K2	291	173	195 000	1 220	4 400 000	5 630 000	34 000 000*
Summa	1 017	899	112 000	508	4 400 000	9 140 000	101 000 000*

* för fallen med kända kostnader

Resultaten visar att vattenskador i kommunala byggnader medför betydande och starkt varierande kostnader. Den genomsnittliga reparationskostnaden uppgick till ca 92 000 kr per skada i kommun 1 och 195 000 kr i kommun 2 vilket ger ett sammanvägt genomsnitt på ungefär 112 000 kr per skada i de två undersökta kommunerna och cirka 900 fallen med en rapporterad kostnad. Kostnaderna varierade dock från cirka 500 kr för mindre åtgärder till över 4,4 miljon kronor för enskilda omfattande skador. Den genomsnittliga årliga kostnaden för vattenskador uppgick till cirka 11 miljoner kronor per år för K1 respektive 5,6 miljoner kronor per år för K2. Kostnadsfördelningen var kraftigt varierande med stor spridning för kostnaden per skada, vilket framgår av spridningsdiagram och boxplots i Figur 4–5. Ett fåtal mycket kostsamma skadefall stod för en oproportionerligt stor andel av de totala kostnaderna.



Figur 4. Fördelning av reparationskostnader för rapporterade vattenskador per byggnadskategori (n=antal byggnader i respektive byggnadskategori) i K1: skolor (schools), kontor (offices), vård- och omsorgsboenden (nursing and care homes), bostadsbyggnader (residential buildings), fritidsbyggnader (leisure buildings) samt kulturbyggnader (cultural buildings) (Mattsson et al., 2026b).



Figur 5. Fördelning av reparationskostnader för rapporterade vattenskador per byggnadskategori (n=antal byggnader i respektive byggnadskategori) i K2: skolor (schools), kontor (offices), vård- och omsorgsboenden (nursing and care homes), bostadsbyggnader (residential buildings), fritidsbyggnader (leisure buildings) samt kulturbyggnader (cultural buildings) (Mattsson et al., 2026b).

Byggnadskategorier med störst kostnadsvariation och högst maxvärden var skolor, vård- och omsorgsboenden, samt i vissa fall kontors- och kulturbyggnader. En sammanställning av totala och genomsnittliga årliga kostnader per byggnadskategori finns i Tabell 8.

Tabell 8. Reparationskostnader för vattenskador per byggnadstyp i de studerade kommunerna, svenska kronor (SEK) (Mattsson et al., 2026b)

	Medel kostnad per år	Medel kostnad per skada	Total kostnad	Medel kostnad per år	Medel kostnad per skada	Total kostnad	Medel kostnad per skada
Byggnads kategori	**K1**	**K1**	**K1 (5 år)**	**K2**	**K2**	**K2 (6 år)**	**K1 och K2**
Skolor	4 158 000	75 000	21 000 000	2 482 000	141 000	15 000 000	93 000
Kontor	680 000	54 000	3 000 000	969 000	153 000	6 000 000	91 000
Vård och omsorg	6 490 000	114 000	32 000 000	730 000	77 000	4 000 000	108 000
Kommunala bostäder	410 000	67 000	2 000 000	321 000	83 000	2 000 000	73 000
Fritid	907 000	156 000	5 000 000	–	–	–	100 000
Kultur	702 000	90 000	4 000 000	1 123 000	131 000	7 000 000	112 000
Summa	11 120 000	92 000	67 000 000	5 630 000	195 000	34 000 000	112 000

Fördjupad undersökning av orsaker

Utifrån utformningen av kommunernas rapporteringssystem gick det inte att fastslå orsaker till de enskilda skadorna. För att lämpliga åtgärder ska kunna föreslås måste en förståelse och fördjupad kunskap om specifika orsaker först finnas. Semi-strukturerade intervjuer genomfördes därför med fastighetsförvaltare, tekniska specialister och driftansvariga från de tre kommunerna. Det genomfördes intervjuer med 7

nyckelpersoner från de studerade kommunerna, representerande skolor, vård- och omsorgsbyggnader, bostäder, kultur- och fritidsbyggnader samt övergripande fastighetsförvaltning.

I intervjuerna framkom det flera viktiga citat och synpunkter och några värdefulla citat redovisas nedan:

"Branschregler är utformade med bostäder i åtanke. Våra användningsmönster skiljer sig åt, med fler installationer och ett större slitage." - **K3-DF – drift och underhåll**

"Vattenavstängningssystem skulle kunna vara till hjälp, men våra verksamheter är igång dygnet runt. Vi behöver lösningar som möjliggör lokal avstängning, exempelvis i kök eller utrustning, utan att bryta den nödvändiga vattenförsörjningen till hela enheten." **K1-VO- Vård och omsorgsbyggnader**

"Offentliga byggnader uppförs enligt branschregler som är framtagna för småhus, men våra byggnader har helt andra användningsmönster. … Varje kommun har sina egna rutiner. Det finns inte samma typ av statistik som för bostadsbyggnader."." **K2-ÖF – drift och underhåll**

"Vi får inte alltid tillbaka dokumentationen från utförda underhållsarbeten till driftsorganisationen. Resultatet blir att samma ventil felanmäls om och om igen." **K1-VO- Vård och omsorgsbyggnader**

"Sen och fördröjd tillgång till lokalerna spelar stor roll. När vi väl kommer in kan lägenheten redan vara översvämmad." **K1-VO - Vård och omsorgsbyggnader**

"I många fall är det personalen som först upptäcker incidenten, inte den boende. Om tillträdet försenas kan vattenskadorna redan vara omfattande när vi kommer fram" **K1-VO - Vård och omsorgsbyggnader**

"På vissa anläggningar är vattenförsörjningen integrerade med inbrottslarmet. Det innebär att om inbrottslarmet slutar fungera eller behövs stängas av, finns det risk för att även vattenförsörjningen sätts igång. I sådana situationer blir det oklart vem som ansvarar för att ta emot larmet och vidta nödvändiga åtgärder, vilket kan leda till fördröjda insatser." **K1-VO - Vård och omsorgsbyggnader**

Tabell 9 visar en översikt av de 7 intervjupersonernas yrkesroller samt koder som använts i citat.

Tabell 9. Översikt över intervjupersonernas yrkesroller, ansvar och tillhörande kommun (Mattsson et al., 2026a).

Byggnadstyp / roll	**Kommun**	**Koder i citat**
Förskola – Fastighetsförvaltning	K1	K1-FS
Grundskola – Fastighetsförvaltning	K1	K1-GS
Kultur- och fritidsbyggnader – Drift/teknisk personal	K1	K1-KF
Vård- och omsorgsboenden – Fastighetsförvaltning	K1	K1-VO
Bostäder – Teknisk specialist	K1	K1-BO
Övergripande drift och fastighetsförvaltning	K2	K2-ÖF
Drift och förvaltning	K3	K3-DF

Syftet var att undersöka skadeförekomst och identifiera orsaker i praktisk drift och därigenom identifiera realistiska och byggnadsspecifika åtgärder. Skadebilden visade att rör och kopplingar i tappvatten-, spillvatten- och värmesystem, stod för huvuddelen av vattenskadorna. Särskilt utsatta byggnadstyper var skolor samt vård- och omsorgsbyggnader, vilka även visade störst skadefrekvens och kostnadsvariation. En översikt av de orsaker som identifierades i intervjuerna presenteras i Tabell 10 tillsammans med en beskrivning av vad de framtagna koderna behandlar.

Tabell 10. Koder och teman som används vid tematisering av intervjusvar om orsaker till vattenskador (Mattsson et al., 2026a)

Koder för tematisering av intervjusvar (orsaker)	**Beskrivning**
Teknisk förvaltning	
Brist på systematisk kontroll	Avsaknad av strukturerade rutiner för inspektioner, uppföljning och förebyggande underhåll.
Informationsöverföring och drift	Brister i kommunikation och återkoppling mellan drift, fastighetsskötare, tekniker och underhållsorganisation.
Hög frekvens och höga kostnader	Upprepade skadehändelser och stora variationer i reparationskostnader, inklusive enstaka skador med mycket hög kostnad.
Åldrande rörsystem och installationsfel	Skador kopplade till äldre rörsystem, korrosion, bristande utförandekvalitet eller svåråtkomliga installationsutrymmen.
Digital övervakning och larm	Förekomst eller avsaknad av läckagesensorer, larm och automatiska vattenavstängningssystem.
Larmhantering och åtgärdsrutiner	Otydliga rutiner för vem som tar emot, bedömer och agerar på larm; varierande larmkedjor och ansvarsfördelning vid läckage.
Branschorganisationer och industri	
Branschregler och regelverk	Otydliga eller otillräckligt anpassade byggnadsregler och riktlinjer för kommunala byggnader och olika verksamheter.
Prioritering och finansiering	Budgetbegränsningar som gynnar reaktiva reparationer framför förebyggande investeringar.
Förebyggande åtgärder (läckagelarm, avstängningsventiler, inspektioner)	Identifierade praktiska förebyggande åtgärder och verktyg.
Brister i kommunens rapporteringsstruktur	Rapporteringssystem som sammanblandar olika typer av skador, vilket försvårar analys och kategorisering.
Utformning av kommunala byggnader	Komplexa byggnadstyper (t.ex. skolor, kultur- och fritidsbyggnader) som påverkar sårbarhet, upptäckt och förebyggande av vattenskador.
Brukare	
Användarbeteende och användarinteraktion	Hur byggnaderna används i praktiken och de krav verksamheten ställer för att byggnaden ska fungera enligt avsedd användning.
Sabotage och avsiktlig skadegörelse	Avsiktlig manipulation av ventiler, vattenlås eller armaturer samt felaktig användning, såsom rinnande kranar, blockerade avlopp eller annan medveten skadegörelse.

Tabell 10 sammanfattar de centrala orsaker till vattenskador som identifierats genom intervjuerna och visar tydligt hur tekniska, organisatoriska och användarrelaterade faktorer samverkar i skadeutvecklingen. Tabellen tydliggör att vattenskador sällan kan

hänföras till en enskild brist, utan uppstår genom ett samspel mellan åldrande installationer, begränsad systematisk kontroll, användarbeteende och bristande rutiner för larmhantering och uppföljning. I intervjuerna framkom det att olika verksamheter och byggnader har olika behov och användning och därför kan det finnas ett behov för att anpassa branschregler för vattensäkerhet för dessa typer av verksamheter.

Sammanfattande resultat AP1

Resultaten från AP1 visar att vattenskador är ett frekvent och återkommande problem i offentligt ägda byggnader. I genomsnitt rapporterade 9% – 16 % av byggnadsbeståndet minst en vattenskada per år i de studerade kommunerna. Skolor, vård- och omsorgsboenden samt kontor uppvisade klart högst skadefrekvenser, med skadeandelar upp till 27%, 37% – 67 % respektive 46 % per år, vilket är avsevärt högre än motsvarande nivå för småhus (cirka 2,9 % per år).

I den kommun där orsaker kunde analyseras mer detaljerat härleddes cirka 85 % av skadorna till rör och kopplingar i tappvatten-, spillvatten- och värmesystem, medan utrustning och tätskikt stod för en betydligt mindre andel. Samtidigt var en stor andel skadefall bristfälligt dokumenterade med avseende på orsak, vilket visar på behov av förbättrad datainsamling och rapporteringsrutiner.

Den ekonomiska analysen visar att vattenskador medför betydande och starkt varierande kostnader. Den genomsnittliga reparationskostnaden uppgick till cirka 100 000 kr per skada, med en mycket stor spridning från mindre åtgärder till enskilda skadefall över 4,4 miljoner kronor. Kostnadsfördelningen är kraftigt varierande, där ett begränsat antal allvarliga skador står för en stor del av de totala kostnaderna, särskilt i skolor samt vård- och omsorgsbyggnader.

Arbetspaketet har tillfört ny empirisk statistik för byggnadstyper som tidigare varit kraftigt underrepresenterade i nationella sammanställningar. Samtidigt synliggör resultaten tydliga brister i dagens rapporteringssystem, särskilt avseende orsaksbeskrivning och systematisk datainsamling, vilket begränsar möjligheten till fullständiga analyser. Det framtagna datamaterialet och analyserna har utgjort grunddata för vidare analyser i efterföljande arbetspaket, inklusive klimat- och resursberäkningar samt framtagande av åtgärdsförslag för minskad skadefrekvens och skadeomfattning.

AP2 – Tekniska lösningar

Arbetspaket 2 baserades direkt på den statistik och databas som utvecklades inom AP1, där vattenskador från interna installationssystem i kommunala byggnader analyserats avseende förekomst, orsak och omfattning.

Dessa resultat utgjorde grunden för vidare analys av orsaker samt urval av vilka tekniska och organisatoriska lösningar som studerades i AP2. Fokus låg på koppling mellan orsaker och lösningar till de vattenskador som uppstår i offentliga kommunalt ägda byggnader med potential att, minska förekomsten av vattenskador, begränsa omfattningen av skador när de inträffar, förstår varför de inträffar, vad orsakerna är samt minska reparationskostnader och resursåtgång.

Analysen i AP2 genomfördes genom en kombination av analys av vattenskadestatistik från AP1, semi-strukturerade intervjuer med fastighetsförvaltare, tekniska specialister och driftansvariga från tre kommuner, genomgång av befintliga och implementerade lösningar i kommunala byggnader, tematisk analys av intervjumaterial för att identifiera återkommande behov, hinder och möjliggörande av åtgärder. De lösningar som presenteras bygger på en sammanvägning av intervjusvar, statistisk analys och de behov som successivt identifierades och diskuterades under projektets gång. Resultaten speglar därmed både empiriska observationer och praktiska erfarenheter från kommunal förvaltning, snarare än enskilda fristående åtgärdsförslag.

Utifrån Tabell 10 har resultaten strukturerats i tematiska kategorier i ett analytiskt ramverk som kopplar identifierade skadeorsaker till möjliga förebyggande åtgärder, och fungerar därmed som en brygga mellan skadeanalys och rekommenderade tekniska och organisatoriska lösningar.

Analysen av intervjusvaren i AP1 resulterade i fyra övergripande kategorier av tekniska och organisatoriska lösningar som bedömdes ha störst potential att minska vattenskadors förekomst och konsekvenser. Dessa kategorier motsvarar de tematiska resultat som identifierades i intervjustudien och presenteras översiktligt nedan.

1. Förebyggande underhåll och systematisk kontroll

Resultaten visar att systematiska inspektions- och underhållsrutiner utgör en grundläggande förutsättning för att minska både frekvens och omfattning av vattenskador. Byggnader där återkommande kontroller av installationer, dokumenterade rutiner och tydliga ansvarsfördelningar fanns på plats uppvisade färre upprepade skador. Intervjuerna visade att avsaknad av strukturerade rutiner ofta leder till:

- att mindre läckage inte åtgärdas i tid,
- att samma komponenter återkommande skadas,
- att förebyggande arbete trängs undan av akuta reparationer.

Resultaten pekar på att åtgärder som schemalagda installationstillsyner, checklista-baserade kontroller, tydlig återkoppling mellan drift och underhåll, har stor effekt, särskilt i äldre byggnader med kända riskinstallationer. Särskilt viktigt är att orsaker utreds och att kommuner för statistik för vattenskadeorsaker i sin rapportering.

2. Byggnads- och installationstekniska åtgärder

Den andra kategorin omfattar fysiska och tekniska lösningar kopplade till materialval, systemutformning och installationsmiljöer. Resultaten visar att tekniska sårbarheter ofta är relaterade till:

- åldrande material (t.ex. galvaniserade rör),
- trånga och oåtkomliga installationsschakt,
- bristande utförandekvalitet eller installationstekniska kompromisser.

Följande åtgärder identifierades som särskilt relevanta utbyte eller relining av äldre rörsystem i riskbyggnader, förbättrad åtkomlighet till installationer, fukt- och vattentåliga material i våtutrymmen, vandal- och sabotage-resistenta armaturer i skolmiljöer. I vård- och omsorgsbyggnader där drift pågår dygnet runt bedömdes även

konsekvensreducerande materialval, såsom kontinuerliga golvbeläggningar, material som inte är känsliga för uppfuktning och uppvikta socklar, vara särskilt effektiva för att minska skador.

3. Digital övervakning, sensorer och läckageindikatorer

Resultaten visar att digital övervakning och tidig detektion har stor potential att minska skadeomfattningen, särskilt vid snabba och sabotage-relaterade läckage. Intervjuerna visar dock att implementeringen är ojämn mellan kommuner och byggnader. Identifierade lösningar omfattade:

- läckagelarm,
- flödesbaserade vattenavstängningssystem,
- lokal zon- eller funktionsavstängning i stället för total avstängning.

Ett konkret exempel som återkom i flera intervjuer var automatiska avstängningssystem i skolor som kopplas till belysning eller larm, där vattentillförseln tidsbegränsas. Dessa system rapporterades reducera skadevolymen från potentiellt flera kubikmeter vatten till några tiotal liter. Kostnadsnivån för sådana installationer låg i storleksordningen ≈ 10 000 SEK per installation, vilket bedömdes vara kostnadseffektivt i relation till undvikna skador. Begränsningar identifierades dock med verksamheter som inte tillåter generell vattenavstängning på grund av konstant drift, larmkedjor och ansvarsfördelning är ibland otydliga samt att äldre byggnader har begränsade möjligheter att integrera sensorer i systemen.

4. Organisation, regelverk och implementeringsförutsättningar

Den fjärde resultatkategorin rör faktorer som påverkar möjligheten att implementera lösningar. Intervjuerna visade att många tekniska åtgärder är kända och tillgängliga, men att deras användning begränsas av:

- regelverk och branschpraxis anpassade för bostäder,
- budgetstrukturer som prioriterar avhjälpande åtgärder,
- upphandlingskrav som försvårar långsiktiga investeringar.

Detta innebär att flera lösningar med påvisad effekt endast används selektivt eller i pilotform. Resultaten pekar på behov av anpassade riktlinjer för offentliga byggnader samt bättre koppling mellan skadehistorik (AP1) och investeringsbeslut.

Kopplingen mellan några tydligt identifierade skadeorsaker och analyserade åtgärdskategorier presenteras i Figur 6a-b. Figuren visar en sammanställning av skadeorsaker som identifierats i intervjuerna, tillsammans med tillhörande behov och exempel på möjliga åtgärder. Kopplingarna ska ses som analytiska tolkningar baserade på intervjumaterialet och är inte en utvärdering av åtgärdernas faktiska effekt.



1. DESIGNSKEDE

Identifierade orsaker	Identifierat behov	Exempel på möjliga lösningar
Byggnader är inte utformade för den faktiska användningen	Robusthet och skadebegränsning vid fel användning	Fukttåliga material, skyddade installationer, sabotageanpassad utformning
Byggnader med kontinuerlig drift där vattentillförseln inte kan stängas av	Robusthet och skadebegränsning vid fel användning	Fukttåliga material, skyddade installationer, sabotageanpassad utformning
Material som är olämpliga för byggnadens miljö eller användning	Begränsa vattenspridning	Zonspecifik avstängning, tidsstyrd vattentillförsel
Trånga eller komplexa installationsutrymmen	Minskad sårbarhet och bättre åtkomlighet	Förenklad installation, tydliga och åtkomliga schakt
Otillgängliga installationsschakt	Minskad sårbarhet och bättre åtkomlighet	Förenklad installation, tydliga och åtkomliga schakt

2. BYGGSKEDE

Identifierade orsaker	Identifierat behov	Exempel på möjliga lösningar
Installationsfel och bristande utförandekvalitet	Minskad risk för tidiga läckage	Kvalitetssäkring av installationer, kontroll av kopplingar
Olämpliga materialval för verksamheten	Långsiktig fukttålighet	Robusta och fukttåliga material anpassade för användning

Figur 6a Identifierade skadeorsaker, behov och möjliga lösningar i byggnadens olika skeden (Mattsson et al., 2026a).

3. ORGANISATORISKT SKEDE (STYRNING OCH FÖRVALTNING)

Identifierade orsaker	Identifierat behov	Exempel på möjliga lösningar
Brist på strukturerade inspektionsrutiner Oregelbunden eller ingen inspektion av rör Inga eller få förebyggande inspektioner	Förutsägbar och återkommande tillsyn	Schemalagda inspektioner, checklistor (baserade på vattenskadestatistik)
Fuktproblem (regn, luftfuktighet) sammanblandas med tekniska vattenläckage Underhållsnoteringar återförs inte till driftorganisationen Ofta saknas ett gemensamt rapportsystem	Återkoppling och lärande	Gemensamma rapportsystem, återföring av underhållsdata.
Kommunikationsbrister mellan fastighetsskötare, tekniker och ledning Tekniska resurser saknar tillträde till lokaler Ingen utsedd ansvarig för att minska vattenrelaterade risker Olika ägar- och förvaltningsstrukturer Otydligt ansvar för larm och åtgärd Sena insatser vid läckage	Tydlig ansvarsfördelning	Dedikerade roller för tillsyn, tydliga larmkedjor
Förebyggande arbete saknar finansiering Budgetar förbrukas av akuta reparationer	Möjlighet till långsiktig planering	Användning av vattenskadestatistik för prioritering, Allokering av resurser till förebyggande underhåll, ansvar från politiker, Anpassade byggbranschregler

4. DRIFTSSKEDE

Identifierade orsaker	Identifierat behov	Exempel på möjliga lösningar
Vattenlås fysiskt utdragna Ventiler avsiktligt vridna till öppet läge Armaturer avsiktligt skadade Avlopp medvetet blockerade med föremål Manipulation av rör- och avloppskomponenter Felaktiga föremål spolade i toaletter	Snabb begränsning av skadeomfattning vid plötsligt läckage	Lokala avstängningar, fastlåsta vattenlås, Manipuleringssäkra rensluckor (öppnas med verktyg), Infällda golvbrunnar med låsbart galler, Sensor- och tidsstyrda blandare samt tidsstyrd vattenaktivering, Läckagelarm, tydliga rutiner för larmhantering, Tidsstyrd vattentillförsel kopplad till belysning eller larm.
Kranar lämnade öppna av användare Mycket långa duschar Brukare rapporterar ej mindre läckage	Automatisk begränsning av vattenflöden	Sensor- och tidsstyrda blandare, Läckagelarm, tydliga rutiner för larmhantering.
Åldrande rörmaterial Korrosion och slitage	Kontroll av installationssystem och livslängd på komponenter	Kamerainspektioner, planerad relining.
Bristfälligt utförande (otillräcklig åtdragning, felaktigt utförda kopplingar) Oåtkomliga rördragningar System känsliga för vibrationer eller mekanisk påverkan Upprepade fel i byggnader med föråldrade rörsystem Fel på utrustning (disk- och tvättmaskiner)	Ökad åtkomlighet och kontrollerbarhet av rörinstallationer	Tidig upptäckt och snabb åtgärd, Kamerainspektioner och planerad relining, Planering efter statistik för fel och brister.

Figur 6b. Identifierade skadeorsaker, behov och möjliga lösningar i byggnadens olika skeden (Mattsson et al., 2026a).

Sammantaget tyder resultaten från AP1 och AP2 att vissa skadeorsaker och skadeförlopp återkommer i de studerade byggnadsbestånden och att skadebilden varierar mellan olika byggnadstyper och verksamheter. Dessa resultat utgör ett underlag för att identifiera områden där åtgärder kan vara relevanta, särskilt sådana som syftar till att begränsa skadeomfattning och konsekvenser vid vattenskador. Studien har inte omfattat någon systematisk utvärdering av enskilda lösningars effektivitet eller kostnadseffektivitet. Däremot visar analysen att byggnadstyp, verksamhet och användningsmönster är centrala förutsättningar som behöver beaktas vid val av skadeförebyggande och skadebegränsande åtgärder.

AP3 - Vattenskadors miljö- och klimatpåverkan

Arbetspaket 3 baserades på resultaten från AP1 och AP2 och syftade till att kvantifiera och belysa vattenskadors miljö- och klimatpåverkan, i A1-A3, i kommunala byggnader. Med utgångspunkt i den skadeförekomst och skadeutveckling som identifierats i tidigare arbetspaket analyserades hur olika omfattande vattenskador och materialval kan påverka klimatpåverkan från ett badrum i en offentlig byggnad. Klimatpåverkan från reparation av vattenskador analyserades genom en parameterstudie där olika vattenmängder och ytskikt simulerades i ett typiskt badrum, vilka kan resultera i varierande skadeomfattning och reparationsbehov. Fokus låg på att belysa vilken skillnad det kan vara mellan begränsade skadeutfall där möjlighet till delreparation kan finnas och mer omfattande skador som kan kräva total återställning. Beräkningen är ett exempel på vad klimatpåverkan från en vattenskada som inträffar i ett badrum är.

Uppskattningen av miljö- och klimatpåverkan av vattenskadorna genomfördes genom att studera ett typiskt badrum i en kommunal byggnad (5 m² golvyta, 20 m² väggyta) med olika ytskikt, keramiskt och plastmatta, träbjälklag, som är utformat enligt branschstandard. Det studerade rummet innehöll en WC och ett tvättställ samt ej förekommande av en avrinningsmöjlighet, såsom golvbrunn. För ett badrum med keramiska ytskikt på både golv och väggar, Fall 1, uppgår klimatpåverkan i byggskedet (A1-A3) när det uppförs för första gången till cirka 510 kg CO_2e. Om väggarnas ytskikt i stället utförs som målade våtrumsväggar, Fall 2, reduceras klimatpåverkan till cirka 260 kg CO_2e. Fall 3, erhöll en klimatpåverkan i byggskedet (A1-A3) till cirka 465 kg CO_2e. Den lägsta klimatpåverkan erhölls Fall 4, med en klimatpåverkan på cirka 215 kg CO_2e (A1–A3) enligt Tabell 11.

Tabell 11. Jämförelse av alternativ för ytskikt i badrum och olika klimatpåverkan (A1–A3) för alternativen vid nybyggnad.

Alternativ av ytskikt badrum	GWP (A1-A3) kg CO_2e/m^2	Area (m^2)	Total klimatpåverkan (kg CO_2e)
Fall 1			
Golv (keramik)	20	5	100
Vägg (keramik)	20,5	20	410
Summa			**510**
Fall 2			
Golv (keramik)	20	5	100
Vägg (målat)	8	20	160
Summa			**260**
Fall 3			
Golv (PVC)	11	5	55
Vägg (keramik)	20,5	20	410
Summa			**465**
Fall 4			
Golv (PVC)	11	5	55
Vägg (målat)	8	20	160
Summa			**215**

Beräkningsfall klimatpåverkan från vattenskador i A1-A3

Det antagna läckaget utgörs av ett rörläckage i ett badrum, motsvarande de typer av skador som ofta förekommer i AP1 och AP2, exempelvis sabotage på tappvattenledning, korrosion eller en sprucken koppling. I studien antas att läckaget ger upphov till ett vattenflöde om 10 liter per minut, i enlighet med den uppskattade volymen i AP2. Utifrån detta har tre olika skadefall analyserats beroende på hur länge läckaget pågår innan det stoppas: 5, 30 respektive 60 minuter, vilket motsvarar 50, 300 och 600 liter vatten. Samtliga läckagemängder har även simulerats i badrum med varierande ytskikt. I analysen förutsätts att varje läckage leder till en åtgärdskrävande vattenskada i byggnadens konstruktion. Även om detta inte alltid är fallet i praktiken, exempelvis kan ett intakt och tätt tätskikt begränsa eller förhindra inträngning, görs detta antagande för att möjliggöra en jämförbar och systematisk analys av hur läckagets varaktighet, och därmed avstängningstid, påverkar skadeutfall samt miljö- och klimatpåverkan. De tre simulerade skadefallen betraktas som engångshändelser under badrummets livslängd och illustrerar den potentiella klimatpåverkan som en vattenskada i ett offentligt badrum kan medföra när vattenläckage tränger in i konstruktionen och återställande åtgärder kan komma att krävas. Detta motiveras även av Bloom, Bok och Theorin vid RISE (2023) som i kunskapssammanställningen redovisar att ”Oavsett nyproduktion eller befintliga byggnader så säger lagen genom Miljöbalken och Plan- och bygglagen att påväxt som kan orsaka skada eller olägenhet för människors hälsa ska tas bort. ”.

Vid ett mindre läckage motsvarande cirka 50 liter vatten är skadan huvudsakligen ytlig. Skadan som antas ske är främst ytlig då vattnet normalt inte når tätskiktens vägguppvik. Inträngning i konstruktionen är ovanlig och förutsätter utförandefel eller materialfel. Skadorna är vanligtvis begränsade och kan åtgärdas genom inspektion, teknisk uttorkning och vid behov lokal reparation. Åtgärderna antas vara lokal lagning av golvets ytskikt (ca 1 m^2) samt teknisk uttorkning under uppskattningsvis 7 dagar (Institute of Inspection, 2021).

Vid ett läckage om cirka 300 liter vatten når vattennivån (som blir ungefär 6 cm) över tätskiktens uppvik (5 cm), vilket innebär att skadan kan övergå från ytlig till att konstruktionen blir uppfuktad om vattnet kan tränga igenom och bakom tätskiktet vid anslutningen mellan golvet och väggen. I detta scenario beräknades det att återställning av hela golvets ytskikt (5 m²) samt delar av väggarna (cirka 5 m² av väggen, vilket motsvarar ca 60 cm av väggen), i kombination med teknisk uttorkning under uppskattningsvis 21 dagar (Institute of Inspection, 2021).

Vid ett större läckage om cirka 600 liter vatten kan skadan bli väldigt omfattande (vattennivå på cirka 12 cm över golvet i badrummet). Hela golvet och stora delar av väggarna riskerar att bli uppfuktade om tätskiktet är bristfälligt eller inte är tillräckligt tätt för att förhindra att vatten tränger in i konstruktionen. I mer omfattande skadefall kan även ingrepp i bjälklaget krävas för att möjliggöra uttorkning, särskilt om fukten har spridits till intilliggande byggnadsdelar eller angränsande rum. Tidigare studier har visat att underliggande konstruktioner kan påverkas av fukt även när tätskikt finns installerade, och att fuktskador därför kan uppstå i golv-, vägg- och bjälklagskonstruktioner trots att gällande tätskiktssystem har använts. RISE har dessutom visat att läckage kan förekomma även i godkända tätskiktssystem som installerats enligt tillverkarens anvisningar och aktuella branschregler, vilket innebär att fuktinträngning i bakomliggande konstruktioner inte helt kan uteslutas (Mundt-Petersen et al., 2023; Mundt-Petersen et al., 2026; RISE, 2025). Åtgärderna som studerades i denna studie motsvarade återuppbyggnad av ett helt nytt badrum, inklusive långvarig uttorkning uppskattningsvis 42 dagar (Institute of Inspection, 2021). Klimatpåverkan (A1-A3) för åtgärd utav läckage motsvarande 50 l, 300 l och 600 l samt den uppskattade klimatpåverkan från de olika ytskikten beskrivs i Tabell 12 – Tabell 13. Skadat golv och skadad vägg är uppskattade mängder som behövs ersättas efter uppfuktning av läckaget. Beräkningen motsvarar ersättning av skadat material med nytt material vilket motsvarar de resultat i Tabell 12.

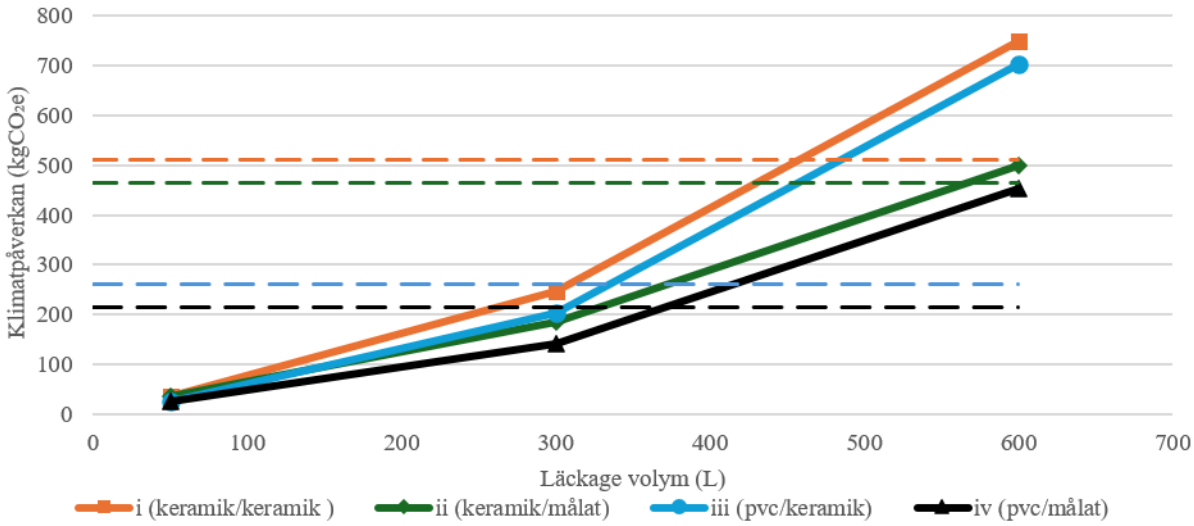
Tabell 12. Översikt av antagna skadefall med varierande läckagemängder och skadeytor för golv, vägg och bjälklag. Tabellen redovisar beräknad klimatpåverkan från material (A1–A3) samt klimatpåverkan från uttorkning baserad på eleffektanvändning om 1,5 kW. Total klimatpåverkan anges som summan av material- och uttorkningsrelaterade utsläpp för respektive fall.

Ytskikt	Läckage mängd (l)	Skada golv (m^2)	Skada vägg (m^2)	Skada bjälklag (m^2)	Klimat-påverkan material (A1-A3) (kg CO_2e)	Uttork-ningstid (h)	Klimat-påverkan Uttork-ning (kg CO_2e)	Total klimat-påverkan (kg CO_2e)
Fall 1 a	50	1	0	0	**20**	168	15	**35**
b	300	5	5	0	**203**	504	45	**247**
c	600	5	20	5	**660**	1 008	89	**749**
Fall 2 a	50	1	0	0	**20**	168	15	**35**
b	300	5	5	0	**140**	504	45	**185**
c	600	5	20	5	**410**	1 008	89	**499**
Fall 3 a	50	1	0	0	**11**	168	15	**26**
b	300	5	5	0	**158**	504	45	**203**
c	600	5	20	5	**615**	1 008	89	**704**
Fall 4 a	50	1	0	0	**11**	168	15	**26**
b	300	5	5	0	**95**	504	45	**140**
c	600	5	20	5	**365**	1 008	89	**454**

De olika ytskiktsfallen, Fall 1–4, sammanställs till intervall beroende av läckagemängd i Tabell 13 samt Figur 7

Tabell 13. Sammanfattande tabell för intervall av total klimatpåverkan (A1-A3) inklusive klimatpåverkan för uttorkningsenergi (kW) för de olika läckagemängderna.

Läckagemängd (l)	Intervall för total klimatpåverkan (kg CO_2e) för ytskiktsfall 1–4
50	26 – 35
300	140 – 247
600	454 - 749



Figur 7. Klimatpåverkan (kg CO_2e) från en vattenskada som funktion av läckagevolym för fyra badrumskonstruktionssystem. De streckade linjerna visar den grundläggande klimatpåverkan från respektive konstruktion, medan de heldragna linjerna representerar klimatpåverkan från en vattenskada, inklusive utsläpp relaterade till reparationen, vid olika läckagevolymer.

Den uppskattade klimatpåverkan från den mindre typen av skada uppgår till 26–35 kg CO_2e, beroende på vilket fall av golvytskikt som väljs, för det studerade läckagefallet och badrummet, varav en betydande andel härrör från elanvändning för uttorkning enligt Tabell 12 och Tabell 13. Klimatpåverkan motsvarar i detta fall endast en mindre andel av badrummets ursprungliga klimatavtryck på 215 – 510 kg CO_2e beroende på ytskikt enligt Tabell 11. Vid ett läckage om cirka 300 liter blev den uppskattade klimatpåverkan 140–247 kg CO_2e, beroende på vilket fall av golvytskikt som väljs. Den uppskattade klimatpåverkan från det största exemplet av skadefall uppgår till 454–749 kg CO_2e, beroende på vilket fall av golvytskikt som väljs. I flera fall överstiger klimatpåverkan från den ursprungliga byggnationen, vilket högst var 510 kg CO_2e med ytskikt enligt Fall 1, av badrummet enligt Tabell 11. Byggnadens bärande stomme inkluderades endast i detta mest omfattande skadefall. Om stomutbyte inte krävs minskar klimatpåverkan till 364-589 kg CO_2e, vilket visar att omfattningen av återställningsåtgärderna har stor betydelse för det totala klimatavtrycket. Utbyte av delar av stomme/bjälklag behöver inte ses som en normal konsekvens av ett läckage om 600 liter. Scenariot används för att illustrera ett omfattande skadefall där långvarig uppfuktning, spridning till angränsande byggnadsdelar eller mikrobiell påverkan medför att även bakomliggande konstruktion behöver ersättas. Resultatet visar hur klimatpåverkan förändras när skadan utvecklas bortom ytskikt och tätskikt.

Analysen omfattar inte samtliga delar av en fullständig livscykelanalys. Poster såsom rivning och avfallshantering ingår bland annat inte, vilket innebär att den beräknade klimatpåverkan sannolikt underskattar den faktiska påverkan från en vattenskada. Resultaten ska därför ses som en konservativ uppskattning. De tre simulerade skadefallen betraktas som engångshändelser under badrummets livslängd och illustrerar den potentiella klimatpåverkan som en vattenskada i ett kommunalt badrum

kan medföra när vattenläckage tränger in i konstruktionen och återställande åtgärder krävs. En begränsning i analysen är att installationer och tekniska system inte ingår i beräkningarna. Vid vattenskador påverkas ofta rörsystem, armaturer och andra tekniska installationer, och reparation eller utbyte av dessa kan bidra till den totala klimatpåverkan. De redovisade resultaten underskattar därför sannolikt den faktiska klimatpåverkan från vattenskador. I takt med att mer detaljerade klimatdata, för dessa system, blir tillgängliga bör framtida studier inkludera även installationer och tekniska system, särskilt eftersom dessa föreslås ingå i framtida klimatbedömningar av byggnader inom europeiska regelverk.

Övergripande resultat och tolkning

Resultaten visar att klimatpåverkan från vattenskador är starkt ickelinjär. Små ökningar i vattenmängd eller fördröjd upptäckt kan leda till att kritiska skadegränser passeras, vilket resulterar i kraftigt ökad klimatpåverkan då vattenläckaget blir för omfattande och konstruktionen behöver bytas ut och torkas. Intervjuerna bekräftar denna bild och visar att många läckage pågår betydligt längre än 60 minuter och i vissa fall upp till en helg innan de upptäcks, vilket kraftigt förvärrar skadeomfattningen och därmed klimatpåverkan. Detta innebär att tidsaspekten är central: även relativt små läckage kan få mycket stora konsekvenser om de inte upptäcks tidigt. Resultaten indikerar att åtgärder som möjliggör snabb upptäckt och begränsar skadeutbredningen kan ge betydande klimatnytta genom att minska behovet av rivning, uttorkning och materialutbyte. Ur ett förvaltningsperspektiv innebär detta att skadeförebyggande arbete inte enbart är en ekonomisk fråga utan även en klimatstrategi.

Studien visar också att uttorkning med elenergi utgör ett betydande tillskott till klimatpåverkan, särskilt vid större skador med långa torktider. Sammantaget visar resultaten att robusthet mot vattenskador och möjlighet till begränsade delreparationer är avgörande ur ett klimatperspektiv. Vattenskador kan i praktiken medföra att stora delar av byggnadens initiala klimatpåverkan upprepas under livslängden. Resultaten från AP3 visar att vattenskadors miljö- och klimatpåverkan i hög grad bestäms av skadeomfattning och åtgärdsnivå, snarare än av själva skadehändelsen i sig, utifrån de exempel som studerats. När dessa resultat sätts i relation till AP1 och AP2 framträder ett tydligt samband mellan skadeförekomst, skadeutveckling, tekniska lösningar och klimatpåverkan, vilket ytterligare stärker vikten av förebyggande åtgärder och tidig upptäckt i offentliga byggnader. AP1 visar att vattenskador är frekventa i kommunala byggnader, med årliga skadeandelar på 9–16% och ännu högre nivåer i bland annat skolor samt vård- och omsorgsbyggnader. En central slutsats i AP1 är att många skador utvecklas över tid och upptäcks sent, ofta till följd av begränsad tillsyn, komplexa byggnader och organisatoriska hinder.

Resultaten från AP3 visar att just tiden till upptäckt är avgörande för klimatpåverkan. De simulerade skadefallen visar en tydlig tröskelproblematik. Skador som upptäcks och stoppas tidigt (50 liter) ger ett litet klimatpåslag (20–40 kg CO_2e). Skador som tillåts pågå längre (300 liter) leder till konstruktiv påverkan och klimatpåverkan i storleksordningen 150–250 kg CO_2e. Dock hur den faktiska skadeutbredningen sker påverkas av ett stort antal parametrar, bland annat tätskiktets funktion, golvbrunnens

kapacitet, byggnadens utformning, möjlighet till avrinning, tid till upptäckt samt vattenflödets intensitet och varaktighet. De redovisade skadefallen ska därför betraktas som exempel på möjliga skadeutfall snarare än prognoser för en specifik byggnad.

Vid upptäckt av läckaget efter 1 timme (600 liter) eller mycket senare överstiger klimatpåverkan från återställningen ofta klimatpåverkan från hela den ursprungliga byggnationen av badrummet och kan komma att innebära att större delar av byggnaden blir påverkad. Därmed visar AP3 att den höga skadefrekvens som identifieras i AP1 inte bara innebär ekonomiska konsekvenser, utan också riskerar att leda till systematiskt upprepade klimatutsläpp under byggnadens brukstid. Detta innebär att offentliga byggnader med hög skadefrekvens också har en potentiellt mycket hög klimatbelastning. AP2 identifierar ett antal tekniska och organisatoriska lösningar som visat sig effektiva för att begränsa skadeomfattning, snarare än att helt eliminera risken för vattenskador. Exempel är lokala avstängningsfunktioner, läckagesensorer, flödesövervakning, förbättrad åtkomlighet till installationer samt robusta och fukttåliga material i utsatta utrymmen. Resultaten från AP3 ger ett tydligt klimatmässigt kvantitativt stöd för dessa åtgärder. I klimatberäkningarna innebär detta att skadeutfallet kan hållas på nivån för mindre läckage, där klimatpåverkan är en bråkdel av utsläppen vid omfattande skador. Exempelvis kan åtgärder som reducerar ett skadeförlopp från ett 300-liters-scenario till ett 50-liters-scenario innebära en minskning av klimatpåverkan med över 100 kg CO_2e per enskild skada. AP3 visar därmed att de tekniska lösningar som analyseras i AP2 inte endast är kostnads- eller riskreducerande, utan även fungerar som effektiva klimatåtgärder, särskilt i byggnader med hög skadefrekvens.

De analyserade skadefallen ska betraktas som illustrativa scenarier och inte som empiriskt verifierade samband mellan läckagevolym och skadeomfattning. Antagandena avseende vattenmängd, skadad area, uttorkningstid och reparationsomfattning baseras på etablerad saneringspraxis och vedertagna metoder inom skadeutredning, kompletterat med intervjuer med yrkesverksamma inom skadehantering och reparation av vattenskador. Syftet är att belysa hur ökande läckagevolymer kan påverka klimatpåverkan genom ett ökat behov av uttorkning, materialutbyte och återställningsåtgärder. Analysen omfattar inte klimatpåverkan från förebyggande åtgärder såsom läckagesensorer, avstängningsventiler eller övervakningssystem. Syftet är i stället att illustrera den klimatpåverkan som kan uppstå när en vattenskada inträffar. En fullständig jämförelse mellan förebyggande åtgärder och undvikna skador utgör därför ett relevant område för framtida forskning.

AP4 - Kommunikation och utveckling av resultat

Arbetspaket 4 har haft som syfte att säkerställa att projektets resultat når relevanta aktörer inom bygg-, fastighets- och installationssektorn, samt att resultaten får praktisk tillämpning i drift, förvaltning, projektering och regelutveckling. Kommunikation och spridning har genomförts löpande under projektets gång och har varit tätt kopplad till etablerade branschnätverk, kommunala fastighetsorganisationer samt akademiska och branschnära forum.

En central del av kommunikationen har varit riktad mot fastighetsägare och förvaltare inom kommuner, vilka utgjort en viktig empirikälla i projektet men även är centrala

mottagare av resultaten, då deras fastigheter och data om vattenskador är studerade och lösningsförslag delvis baserade på samma fastigheter. Projektets resultat har presenterats och diskuterats i dialog med kommunala aktörer där resultaten kunnat kopplas direkt till faktiska skadefall, förvaltningsrutiner och prioriteringsfrågor i skolor, vård- och omsorgsbyggnader samt andra offentliga lokaler. Denna typ av direkt återkoppling har varit viktig för att omsätta forskningsresultat till praktiskt användbara slutsatser och åtgärdsstrategier.

Projektets resultat har även kommunicerats genom och i samverkan med Säker Vatten AB och Vattenskadecentrum, vilket möjliggör spridning till ett stort antal SBUF-anslutna företag, installatörer, konsulter och försäkringsaktörer. Kommande föredrag och presentationer i samarbete med Säker Vatten och inom ramen för CHIE (Center for Healthy Indoor Environments) planeras som en viktig del av den fortsatta resultatspridningen. Dessa forum ger möjlighet att diskutera resultaten i relation till branschregler, tekniska lösningar och praktisk implementering.

Projektets resultat kommer även att ingå som en del av en doktorsdisputation vid Lunds tekniska högskola, vilket säkerställer vetenskaplig förankring och långsiktig dokumentation av resultaten. Disputationen bidrar samtidigt till spridning av projektets slutsatser inom akademin och till att resultaten kan användas i vidare forskning, utbildning och kunskapsuppbyggnad inom bygg- och fastighetssektorn.

Sammantaget har AP4 bidragit till att projektets resultat inte enbart stannar på forskningsnivå, utan aktivt sprids och diskuteras i de sammanhang där beslut om projektering, drift, underhåll och regelutveckling fattas. Detta skapar goda förutsättningar för att projektets slutsatser och rekommendationer ska kunna få faktisk genomslagskraft och bidra till minskad skadefrekvens, lägre klimatpåverkan och ökad hållbarhet i offentliga byggnader.

Uppnådd nytta och genomförda aktiviteter

Projektets övergripande mål har varit att öka kunskapen om vattenskadors förekomst, orsaker och konsekvenser samt att belysa deras påverkan på hållbarhet ur ett ekonomiskt, socialt och miljömässigt perspektiv. Nedan sammanfattas den reella nytta som projektet har bidragit till, kopplat till genomförda arbeten och resultat.

Genomförande via arbetspaket och kunskapsspridning och publikationer och aktiviteter

Resultaten har uppnåtts genom projektets fyra arbetspaket och resulterat i:

- 1st Doktorsavhandling

Mattsson, c. 2026. *Improving Sustainability by Reducing Water Damage in Buildings: - A Holistic Perspective on Occurrence, Causes, Effects and Solutions*. Department of Building and Environmental Technology, Lund University ISRN LUTVDG/TVIT-26/1010-SE.

- 3 st Vetenskapliga journalartiklar

Mattsson, C., Nordquist, B., Johansson, D., Janson, U., Wallentén, P. & Bagge, H. (2026). *Water damage occurrence in Swedish public buildings.* Journal of Building Pathology and Rehabilitation. (Publicerad 2026-04-16). I rapporten refererad som (Mattsson et al., 2026b).

Mattsson, C., Nordquist, B., Johansson, D., Janson, U., Wallentén, P. & Bagge, H. *Water Damage in Public Buildings: Causes, Vulnerabilities, and Preventive Strategies.* Manuskript inskickat och under review i Facilities. I rapporten refererad som (Mattsson et al., 2026a).

Mattsson, C., Nordquist, B., Wallentén, P., Bagge, H., Johansson, D., Janson, U. *Climate impact of water damage in public buildings: linking water leakage time with lifecycle emissions.* Manuskript inskickat och under review i Journal of Cleaner Production. I rapporten benämnd som (Mattsson et al., 2026c).

- 1st föredrag vid vetenskapliga konferenser

Mattsson, C., Nordquist, B., Johansson, D., Wallentén, P (2024). *Mitigating Water Damage in the Building Industry: Assessing Repair Costs and Carbon Footprint*. Projekt och bidrag presenterat vid Decarbonising the Built Environment Conference 2024. 18–19e November 2024 i Melbourne Australien. (Seminarie Technical Session TS09 Urban retrofit)

- Föreliggande slutrapport

Spridning till bransch- och samhällsaktörer

- VVS-fabrikanternas medlemsmöte 12e Februari 2026
- Besök och föredrag av projekt för LK-systems 19e Mars 2026
- Möte/diskussion med Jönköpings kommun/Vatette 24e Februari 2026
- Presentation av projekt för Vattenskadecentrum 25 Augusti 2026
- Disputation av doktorsavhandling på LTH 30e November 2026

Intervjuer och kunskapsdelning under 2025 med kommuner och fastighetsägare, totalt 7 intervjuer har integrerats i AP1 från de 3 studerade kommunerna. Flertalet möten och kunskapsdelning har även skett med ansvariga på 6 kommuner i Sverige och 2 fastighetsägare under projektets gång.

Resultaten ingår i en doktorsavhandling vid Lunds tekniska högskola (LTH) som läggs fram hösten 2026 och presenteras den 30e November 2026.

2 kommande föredrag och presentationer, vinter 2026, kommer att ske i samarbete med Säker Vatten respektive CHIE (Center for Healthy Indoor Environments).

Projektet har haft löpande förankring och dialog med både referensgrupp och ledningsgrupp under genomförandet.

Implementering och långsiktig nytta

Kunskap och resultat från projektets samtliga arbetspaket har spridits löpande via etablerade branschnätverk såsom Vattenskadecentrum, Säker Vatten AB och projektets referensgrupp. De empiriska resultaten om skadeförekomst, orsaker och kostnader i kommunala byggnader har gett ett nytt och efterfrågat kunskapsunderlag som tidigare saknats i nationell statistik. Dessa resultat har vidare legat till grund för analys och möjlighet till kommunikation av tekniska och organisatoriska åtgärder med potential att minska skadefrekvens och skadeomfattning, samt för att tydliggöra vattenskadors betydande miljö- och klimatpåverkan ur ett livscykelperspektiv.

Kopplingen till Säker Vatten AB innebär särskilt goda möjligheter till praktisk implementering av projektets slutsatser genom vidareutveckling och tillämpning av branschregler, vägledningar och tekniska rekommendationer anpassade även för kommunala byggnader. Resultaten har även spridits genom CHIE samt integrerats i relevant utbildning, kurser och kompetensutvecklingsinsatser för förvaltare, projektörer och installatörer.

Genom deltagande i projektet har medverkande företag och kommuner kunnat använda resultaten direkt i sin egen verksamhet, både som underlag för prioritering av förebyggande åtgärder och som stöd för investeringar i tekniska lösningar och organisatoriska rutiner. Sammantaget bidrar detta till att projektets resultat inte endast får vetenskaplig spridning, utan även omsätts i konkret praktisk tillämpning med potential till långsiktig minskning av vattenskador, reparationskostnader och klimatpåverkan i offentliga byggnader.

Slutsatser

Projektet visar att vattenskador i kommunalt ägda byggnader är ett omfattande och systematiskt problem som tydligt skiljer sig från den riskbild som idag domineras av försäkringsbaserad statistik från småhus. Den genomsnittliga förekomsten av skador är avsevärt högre, särskilt i vård- och omsorgsbyggnader, fritids och kulturbyggnader samt skolor, vilket innebär betydande ekonomiska, verksamhetsmässiga och miljömässiga konsekvenser för kommuner och fastighetsägare.

En central slutsats är att vattenskador i offentliga byggnader inte är enstaka eller slumpmässiga händelser, utan snarare ett systematiskt problem som påverkas av byggnadstyp, användning, installationernas utformning och hur byggnaderna förvaltas. Den genomsnittliga skadefrekvensen är betydligt högre än i småhusbeståndet, vilket tydliggör att lösningar och regelverk som utvecklats för bostäder inte fullt ut adresserar offentliga byggnaders behov. Figur 6 tydliggör detta samband genom att visa hur identifierade skadeorsaker är nära kopplade till både organisatoriska och byggnads- och installationstekniska faktorer över flera skeden i byggnadens livscykel. Figuren visar att återkommande orsaker såsom bristande systematisk kontroll, otydliga roller vid larmhantering, begränsad åtkomlighet till installationer och användarbeteende inte kan adresseras med enskilda punktinsatser, utan kräver kombinerade åtgärder inom teknik, organisation och styrning. En viktig slutsats är därmed att systematiskt skadeförebyggande arbete bör utformas som sammanhängande åtgärdspaket snarare än som isolerade tekniska lösningar.

Projektet visar tydligt att tidig upptäckt är den enskilt viktigaste faktorn för att begränsa både skadeomfattning, reparationskostnader och klimatpåverkan. Resultaten från klimatberäkningarna visar att små skillnader i upptäcktstid kan innebära mycket stora skillnader i klimatavtryck och resursanvändning, i vissa fall större än den ursprungliga klimatpåverkan från byggandet av berörda byggnadsdelar.

Tekniska åtgärder som lokala och zonindelade avstängningsfunktioner, digital övervakning och läckageindikering har stor potential att begränsa skador, men deras effektivitet är starkt beroende av hur väl de integreras i förvaltningens arbetssätt. Tydliga larmkedjor, ansvarsfördelning och rutiner för åtgärd är avgörande för att tekniken ska ge faktisk nytta.

Sammantaget visar projektet att en långsiktig minskning av vattenskador i offentliga byggnader kräver ett helhetsperspektiv, där empirisk kunskap om skadeförekomst, tekniska och organisatoriska åtgärder och miljö- och klimatpåverkan kopplas samman. Resultaten ger ett konkret och verksamhetsnära kunskapsunderlag som kan användas för utveckling av branschregler, prioritering av förebyggande åtgärder och mer hållbara strategier för drift, underhåll och renovering av offentliga byggnader. AP3 visar att klimatpåverkan från vattenskador i många fall kan vara lika stor eller större än klimatpåverkan från nybyggnation av våtrum, vilket innebär att dagens fokus på enbart byggskedets utsläpp riskerar att underskatta den verkliga klimatbelastningen i offentliga byggnader.

Sammantaget visar projektet att en långsiktigt hållbar minskning av vattenskador i offentliga byggnader kräver ett helhetsperspektiv, där tekniska, organisatoriska och

styrande åtgärder samverkar och anpassas till byggnadens funktion och användning, där åtgärder för tidig upptäckt, snabb avstängning och skadebegränsning ger kombinerade vinster för ekonomi, verksamhet och klimat.

Slutsatser från projektet

- Vattenskador i offentliga byggnader är betydligt vanligare än i småhus, med cirka 9% – 16% i genomsnitt av byggnaderna drabbade per år, jämfört med cirka 2,9% i småhusbeståndet.
- Vård och omsorgsbyggnader samt skolor är de mest skadeutsatta byggnadskategorierna, med både hög skadefrekvens och stor kostnads- och klimatpåverkan per skada.
- Den genomsnittliga reparationskostnaden per skada uppgick till cirka 92 000 kr i en kommun och 195 000 kr i en annan, med ett sammanvägt medelvärde på cirka 112 000 kr per skada, dock med mycket stor variation, med enskilda skadefall på över 4 miljoner kronor.
- Majoriteten av skadorna har sitt ursprung i interna installationssystem, främst tappvatten, spillvatten och värmesystem, vilka ofta är svåra att inspektera och där läckage kan pågå under lång tid utan upptäckt.
- Skador uppstår genom ett samspel mellan tekniska, användarrelaterade och organisatoriska faktorer, snarare än enskilda tekniska fel, vilket innebär att isolerade tekniska lösningar har begränsad effekt.
- Tidig upptäckt är avgörande för att begränsa skadans omfattning, kostnader och klimatpåverkan. Klimatberäkningarna i denna studie visar exempel av påverkan från vattenskador.
- Tekniska lösningar som lokala avstängningar, sensorer och läckageindikering har stor potential, eftersom de kan reducera skadeförlopp från hundratals liter till några tiotal liter vatten, vilket kan motsvara en minskning av klimatpåverkan med över 100–500 kg CO_2e per enskild skada. Dessa lösningar kräver dock tydliga organisatoriska rutiner för att ge full effekt.
- Effektivt förebyggande arbete kräver byggnads- och verksamhetsspecifika strategier, snarare än generella lösningar baserade på bostäder, för att möjliggöra tidig upptäckt och begränsad skadeutbredning även i komplexa och kontinuerligt använda byggnader.
- En varaktig minskning av vattenskador förutsätter en integrerad kombination av tekniska, organisatoriska och styrande åtgärder, där skadeförebyggande arbete även betraktas som en klimatåtgärd i byggnaders livscykel.

Rekommendationer till branschen

Utifrån projektets resultat kan ett antal tydliga rekommendationer formuleras till bygg- och fastighetssektorn. Rekommendationerna syftar till att minska förekomsten och konsekvenserna av vattenskador i offentliga byggnader genom ett mer förebyggande och systematiskt arbetssätt, anpassat till byggnadernas faktiska användning, verksamhet och riskprofil.

Projektet visar att effektiva insatser sällan består av enskilda tekniska lösningar, utan kräver ett samspel mellan teknik, organisation och styrning. För att uppnå bestående effekter behöver åtgärder införas tidigt i byggnadens livscykel, följas upp i drift och anpassas efter verksamhetens förändrade behov.

Prioritera tidig upptäckt och skadebegränsning

Fokusera på lösningar som möjliggör snabb upptäckt och begränsar skadeutbredning, såsom lokala och zonindelade avstängningsfunktioner, flödesövervakning och läckageindikering. Resultaten visar att tidig upptäckt är avgörande för att minska reparationskostnader, verksamhetsstörningar och klimatpåverkan.

Anpassa branschregler och standardlösningar för kommunala byggnader

Utveckla och tillämpa regler, riktlinjer och tekniska rekommendationer som tar hänsyn till offentliga byggnaders specifika riskbild, användningsintensitet och verksamhetskrav. Lösningar utformade för bostäder är ofta otillräckliga för skolor samt vård- och omsorgsbyggnader.

Kombinera tekniska åtgärder med tydliga organisatoriska rutiner

Säkerställ att tekniska installationer alltid kompletteras med fungerande rutiner för larmmottagning, ansvarsfördelning och åtgärd. Utan tydlig organisation riskerar även avancerad teknik att ge begränsad eller utebliven effekt.

Utforma installationer för inspektion, underhåll och delreparation

Projektera och renovera byggnader så att installationssystem är åtkomliga och möjliggör riktade delreparationer. God åtkomlighet och robusta materialval minskar både skadeomfattning och klimatpåverkan vid inträffade vattenskador.

Integrera vattenskador i hållbarhets- och klimatstrategier

Beakta vattenskadors ekonomiska och klimatmässiga påverkan i livscykelperspektiv. Förebyggande åtgärder och skadebegränsning bör ses som en del av branschens arbete med att minska byggnaders klimatpåverkan och resursanvändning över tid.

Sammanfattande rekommendation

En övergripande rekommendation till branschen är att betrakta vattenskador i kommunala byggnader som ett strategiskt hållbarhetsproblem snarare än enbart som en teknisk eller försäkringsrelaterad fråga. Resultaten visar att skadeförekomst, orsaker, konsekvenser och förebyggande åtgärder är nära sammankopplade och därför behöver hanteras ur ett helhetsperspektiv. Vattenskador uppstår inte enbart till följd av tekniska brister, utan påverkas även av organisatoriska faktorer såsom underhållsstrategier,

ansvarsfördelning och uppföljning samt av hur byggnader används i praktiken. Kommunala byggnader används av många olika grupper och verksamheter, ibland på sätt som inte fullt ut motsvarar de ursprungliga designantagandena. Felaktig användning, åverkan och annan oavsiktlig eller avsiktlig påverkan behöver därför beaktas redan i projekterings- och designskedet genom robusta, tåliga och skadebegränsande lösningar.

Att minska vattenskador handlar därför inte enbart om att reparera skador när de uppstår, utan om att tillämpa ett livscykelperspektiv som kombinerar förebyggande design, robusta installationer, systematiskt underhåll, tidig läckagedetektering och effektiva organisatoriska arbetssätt. Genom att minska både skadeförekomst och skadeomfattning kan fastighetsägare bidra till lägre kostnader, minskad klimatpåverkan, effektivare resursanvändning, färre verksamhetsstörningar och en mer hållbar och motståndskraftig byggd miljö.

Litteraturförteckning

ABDUL-RAHMAN, H., WANG, C., WOOD, L. C. & KHOO, Y. M. 2014. Defects in affordable housing projects in Klang valley, Malaysia. *Journal of Performance of Constructed Facilities,* 28**,** 272-285.

BECHER, R., HØIE, A.H., BAKKE, J.V., HOLØS, S.B. & ØVREVIK, J. 2017. Dampness and Moisture Problems in Norwegian Homes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(10), 1241.

BLOOM, E.B, BOK, G. & THEORIN, G. 2023. *Sanering av mikrobiella skador på trä i byggnader: En sammanställning av nuläget i branschen, lagar, metoder och användningsområden*. RISE Rapport 2023:18. Borås: RISE Research Institutes of Sweden.

BOVERKET 2023. Klimatdeklaration för byggnader. Boverket.

CLAESON, A.-S., EDVARDSSON, B. AND LILJELIND, I. 2023. Stress and sleep in relation to severity of building related symptoms. Journal of Occupational and Environmental Medicine, 65(7), pp.541-545. Available at: https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000002844.

CHEW, M. Y. L. 2005. Defect analysis in wet areas of buildings. *Construction and Building Materials,* 19**,** 165-173.

CHONG, W. K. & LOW, S. P. 2006. Latent building defects: Causes and design strategies to prevent them. *Journal of Performance of Constructed Facilities,* 20**,** 213-221.

FISK, W. J., LEI-GOMEZ, Q. & MENDELL, M. J. 2007. Meta-analyses of the associations of respiratory health effects with dampness and mold in homes. *Indoor Air*, 17(4), 284-296.

HÄGERHED ENGMAN, L. 2006. *Indoor environmental factors and its associations with asthma and allergy among Swedish pre-school children*. Report TVBH-1015. Lund: Lund University.

INSTITUTE OF INSPECTION, C. A. R. C. 2021. ANSI/IICRC S500: Standard for Professional Water Damage Restoration. *5th Edition.* Las Vegas, NV.

INSTITUTE OF MEDICINE 2004. *Damp Indoor Spaces and Health,* Washington, DC, The National Academies Press.

JOSEPHSON, P. E. & HAMMARLUND, Y. 1999. Causes and costs of defects in construction a study of seven building projects. *Automation in construction,* 8**,** 681-687.

LANTMÄTERIET 2026. *Fastighetsregistret*. Available at: https://www.lantmateriet.se/sv/fastighet-och-mark/information-om-fastigheter/Fastighetsregistret/ (Accessed: 5 November 2026).

MATTSSON, C. 2023. Reducing water damage by using a holistic approach to costs, occurrence and solutions in buildings. Licentiatavhandling. Lund: Lund University, Department of Building and Environmental Technology.

MATTSSON, C., NORDQUIST, B., JOHANSSON, D., BAGGE, H. & WALLENTÉN, P. 2024. A quantitative and qualitative literature review of water damage in buildings occurring in building service systems, appliances and wet rooms. *Indoor and Built Environment*, 1420326X241248331.

MATTSSON, C., NORDQUIST, B., JOHANSSON, D., JANSON, U., WALLENTÉN, P. & BAGGE, H. 2026a. Water Damage in Public Buildings: Causes, Vulnerabilities, and Preventive Strategies. *Facilities*

MATTSSON, C., NORDQUIST, B., JOHANSSON, D., JANSON, U., WALLENTÉN, P. & BAGGE, H. 2026b. Water damage occurrence in Swedish public buildings. *Journal of Building Pathology and Rehabilitation*.

MATTSSON, C., NORDQUIST, B., WALLENTÉN,P., BAGGE, H., JOHANSSON, D., JANSON, U. 2026c. Climate impact of water damage in public buildings: linking water leakage time with lifecycle emissions. *Journal of Cleaner Production*

MATTSSON, C. 2026. Improving Sustainability by Reducing Water Damage in Buildings: - A Holistic Perspective on Occurrence, Causes, Effects and Solutions. Department of Building and Environmental Technology, Lund University ISRN LUTVDG/TVIT-26/1010-SE.

MUNDT-PETERSEN, S. O., WALLENTÉN, P., JOELSSON, A. & KLÄTH, M. 2023. Distribution and location of damages in Swedish buildings. *Journal of Physics: Conference Series,* 2654**,** 012014.

MUNDT-PETERSEN, S. O., WALLENTÉN, P., KLÄTH, M. W., WU, P.-Y., EDSKÄR, I. J. & OLSSON, N. 2026. Quantifying the impact of inadequate building management and maintenance on damage, failures and functional defects. *Journal of Building Pathology and Rehabilitation,* 11**,** 97.

NATURVÅRDSVERKET 2023. Klimatdatabas: Elmix, Sverige

PETROVIC, B., LINDKVIST, T., PETTERSSON, J. & APEL, J. 2022. Klimatpåverkan från vattenskador i kök och badrum. Dalarnas försäkringsbolag.

RISE RESEARCH INSTITUTES OF SWEDEN 2025. *Funktionsprovning av tätskiktssystem för våtutrymmen 2025*. RISE Rapport 2025:1. Borås: RISE Research Institutes of Sweden. Available at: https://www.lansforsakringar.se/493558/globalassets/aa-global/dokument/ovrigt/forebygg-skada/rise-rapport-2025-1-funktionsprovning-av-tatskiktsystem-for-vatutrymmen-2025.pdf (Accessed: 23 October 2026).

RIZZO, P. 2010. Water and wastewater pipe nondestructive evaluation and health monitoring: A review. *Advances in Civil Engineering,* 2010.

SCB. 2022. *Bostadsbestånd* [Online]. Official Statitics of Sweden. Available: http://www.scb.se/bo0104 (Accessed: 18 May 2022).

SVENSK FÖRSÄKRING. 2024. *Inträffade skador för hushåll och företag*. (Accessed: 5 November 2026).

VATTENSKADECENTRUM 2025. Vattenskador i Sverige 2024. Vattenskadecentrum.se.

YARNOLD, J., BANIHASHEMI, S., LEMCKERT, C. & GOLIZADEH, H. 2021. Building and construction quality: systematic literature review, thematic and gap analysis. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*, 23.

Environmental Product Declarations

International EPD System (2025). Ceramic wall tile, 7.6 mm. Environmental Product Declaration. EPD IES 0005320:001. Tillgänglig via Environdec.

Environdec (2025). PE Waterproofing membrane LPM5 of 200 µm. Environmental Product Declaration. EPD IES 0009963:001. Publicerad i The International EPD System. https://www.environdec.com/

EPD Norge (2023). Environmental Product Declaration. NEPD 470 322 EN. https://www.epdnorge.no/

Gyproc (2020). Environmental Product Declaration för gipsskivor. EPD S-P-00393. Publicerad inom International EPD System. https://www.environdec.com/