

Remissvar – Teknikneutral fuktsäkerhet för tappvatten; för kostnadseffektiv energieffektivitet i byggnader

Remiss – Boverkets förslag till föreskrifter om skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö; med konsekvensutredning (mars 2023)

Lydelse i liggande förslag till föreskrifter

7 kap. Fuktsäkerhet 11 § (sida 169 i Remissen)

”Om byggnadsdelar kan förväntas utsättas för vattenläckage från installationer, ska det finnas funktioner som begränsar läckaget eller dess skadeverkningar.

Fogar på tappvattenledningar ska placeras så att utläckande vatten snabbt blir synligt.”

Förslag till teknikneutral formulering i föreskrifter som möjliggör kostnadseffektivare energieffektivisering av byggnader och hushåll

7 kap. Fuktsäkerhet 11 §, alternativt 1 för revidering:

”Om byggnadsdelar kan förväntas utsättas för vattenläckage från installationer, ska det finnas funktioner som begränsar läckaget eller dess skadeverkningar.

Fogar på tappvattenledningar ska placeras så att utläckande vatten snabbt tydliggörs, bryts, eller leds bort.”

Eventuellt görs tillägget ”under hela installationens livslängd” sist i föreslagen revision för att tydliggöra att lösningen (som exempelvis kan utgöras helt eller delvis av aktiva och/eller elektroniska sensorer och komponenter) skall vara tidsbeständig med säkerställd funktion över hela den tekniska installationens livslängd, vilket inte behöver tydliggöras på samma sätt med det tekniskt begränsande kravet på synliga skarvar eller skvallerrörsutlopp. Ny formulering i sin helhet blir då:

7 kap. Fuktsäkerhet 11 §, alternativt 2 för revidering:

”Om byggnadsdelar kan förväntas utsättas för vattenläckage från installationer, ska det finnas funktioner som begränsar läckaget eller dess skadeverkningar.

Fogar på tappvattenledningar ska placeras så att utläckande vatten snabbt tydliggörs, bryts, eller leds bort, under hela installationens livslängd.”

Sammanfattande motivering av ny formulering

Målsättningen med förslaget till ny teknikneutral formulering för läckageindikering/dränering är primärt att möjliggöra vattensäkra tappvatteninstallationer under golvnivå i enplanshus och bottenvåningar utan källare och därmed möjliggöra kostnadseffektiv energihushållning i alla typer av byggnader med avseende på energiåtervinning från gråvatten. Förslagen är formulerade utifrån det primära målet med 7 kap. Fuktsäkerhet att motverka de hälsorisker och byggnadsskador utläckande vatten i vätskefas kan leda till om det hamnar i byggnaders konstruktion ej avsedd för vatten.

Golvbrunnar är per definition installerade i lägsta punkten för golv och under golvnivå. Energiåtervinnande golvbrunnar har per definition även tappvatten anslutet då tappvattnet behövs som energibärare för att återföra gråvattenenergin till tappvattensystemet. Föreslagen formulering möjliggör därför dels nya vattensäkra installationsalternativ för tappvatten generellt, och möjliggör i

synnerhet den för energieffektiviseringen viktiga och kostnadseffektiva produktkategorin energiåtervinnande golvbrunnar i golv på våningsplan utan underliggande synlig nivå eller våning. En vertikalt underliggande nivå för skvallerrörsutlopp (i förhållande till golvnivån) krävs i praktiken med nuvarande formulering, då ett synliggörande i enlighet med "synliggörs" i 11 § oftast tolkas som "synligt vatten".

Omformuleringen av 11 § enl. ovan möjliggör en förbättring av energiprestandan för befintligt och nytt bostadsbestånd för enplansbyggnader och bottenplan på 6 - 17 kWh/m² A_{temp} beroende på byggnadens teknik för tappvarmvattenproduktion - om bästa tillgängliga teknik för duschvattenenergiåtervinning används.

Bakgrund och övergripande mål med remissvaret

1.1 Boverkets mål med remissarbetet kopplat till föreliggande remissvar

Ett övergripande mål med revideringen av Boverkets byggregler är att främja innovation och kostnadseffektivitet genom att göra regelverket material och teknik neutralt med krav på funktion (Boverket, 2023). I detta fall tolkar vi det som att primär funktion är att förebygga fuktskador i byggnader och de hälsorisker detta kan medföra.

1.2 Prioriterade mål för fastighetsutveckling i Sverige och EU

Ett av de mest prioriterade områdena för EU och Sveriges nationella fastighetsutveckling är att minska kommersiella och boendefastigheters resurs och energiförbrukning vid byggnation och drift (Council of the EU, 2023). I EUs målsättning ges framförallt besparande åtgärder som sänker fastigheters energiförbrukning en särskilt hög status - framför energiproducerande åtgärder som exempelvis solcellsinstallationer på fastigheter.

1.3 Kostnadseffektivitet hos olika typer av energibesparande lösningar

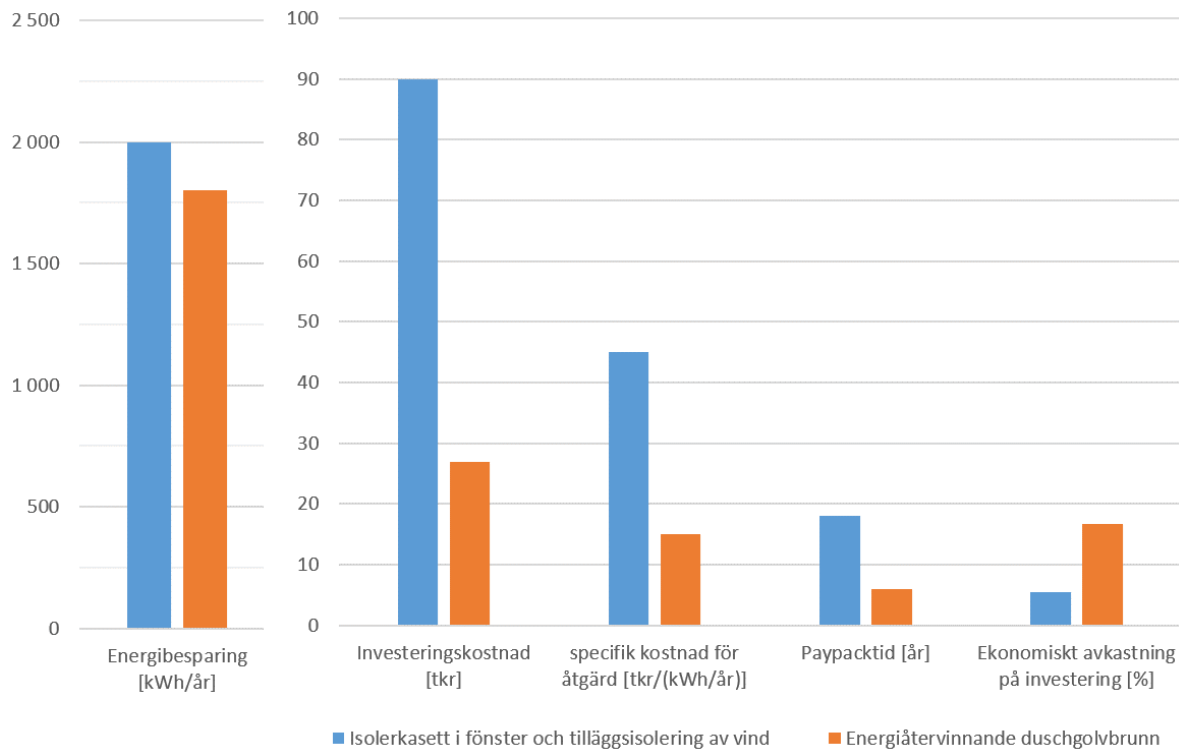
Flertalet vid det här laget traditionella energieffektiviserande åtgärder för fastigheter som exempelvis inkluderande effektivare ventilation (FTX-aggregat och behovsstyrning), lågenergifönster, vägg-, tak- och grundisolering, och omställning till energihushållande belysning tillämpas idag i stor utsträckning, och nyttjas i fallet nybyggnation nästan till fullo med hänsyn tagen till åtgärdernas kostnadseffektivitet.

Byggnaders över tid ökade energieffektivitet resulterar i att fastigheters varmvattenförbrukning utgör en allt större andel av fastigheters energiförbrukning. För befintligt bostadsbestånd i EU (som till stor del är gammalt och energislukande) utgör varmvatten ca 14 % av hushållens energianvändning, vilket är näst största energiandelen efter lokaluppvärmning (Eurostat, 2019). För nybyggda energieffektiva fastigheter utgör energiförbrukningen istället så mycket som 50 % av byggnaders totala energianvändning (Räknat på en specifik energiförbrukning av 50 kWh/m² per år för fastigheten totalt, och 25 kWh/m² per år för varmvattenproduktion).

Normen är idag att varmvattenenergin bara nyttiggörs i någon sekund innan det spolats ut i avloppet utan energiåtervinning, trots att det är uppenbart att varmvattnets allt större energiandel av bl.a. hushålls totala energianvändning behöver reduceras. Samtidigt som att tappvattenanvändningen och energiläckaget via fastigheters avloppsledningar utgör en alltmer betydande och uppenbar del av fastigheters energiförluster, så blir traditionella energibesparande metoder allt mindre kostnadseffektiva ju längre man drar respektive åtgärd:

Exempelvis kan energieffektivisering i en villa byggd 1970 (med fyra boende) via tilläggsisolering av vind och byte till isolerkassetter i fönster spara 2000 kWh/år för en kostnad av 90 tkr, eller 45 kr per

sparad årlig kWh, motsvarande en återbetalningstid på 18 år, eller en ekonomisk avkastning på 6% (Energimyndigheten, 2023). För samma byggnad och familj kan en högeffektiv energibesparande golvbrunn i husets duschutrymme spara motsvarande 1800 kWh/år, för en total installationskostnad på ca 27 tkr, eller 15 kr per sparad årlig kWh, motsvarande en återbetalningstid på 6 år, eller en ekonomisk avkastning på 17 % på investerat kapital. Se Figur 1.



Figur 1. Jämförelse mellan energieffektivisering via traditionella metoder och högeffektiv gråvattenenergiåtervinning ur duschvatten.

1.4 Energiåtervinning ur duschvatten ur ett systemperspektiv

Eftersom duschar utan värmeåtervinning med sina ca 20 kW är hushålls mest effektkrävande applikation (jämför gärna med en tre-fas elbilsladdare som oftast har en maximal effekt 11 kW), kan en effektiv teknik för energiåtervinning av ca 70 % av duschenergin utöver att minska energiförbrukningen reducera en villas effektbehov för varmvattenproduktion med ca 14 kW, vilket exempelvis tydligt reducerar höjden på topplasttransienter i energisystemet. I förlängningen ger detta betydande fördelar för både fastighetsägare, boenden och nätägare, samt underlättar omställningen till ett hållbart energisystem.

I slutsatserna från studien "The potential of waste water heat recovery systems in reducing the energy demand for water heating in the EU in a cost-efficient way" publicerad 2022 beskrivs tydligt att bästa stället att i hushåll kostnadseffektivt återvinna största möjliga energimängd är genom värmeåtervinning från använt duschvatten (MSc. Pavel SevelaB & Dr. Jürgen SchniedersA, 2022).



Fig.2: Illustration of the thermal development in building technology as an infrared thermography.

Showering plays a dominant role, accounting for about 70-82% of the daily hot water tapping profile. Daily showering represents the most extensive hot water use in households^{10,11}. However, there are large differences due to the various occupancies of the households and the individual user behaviour of the residents. The duration of most hot water draw-offs or its temperature is not great enough to overcome the dynamics at the beginning of the WWHR process and to utilize the potential of the technology. Therefore, **showering is the most effective application of WWHR technology**, as the hot water draw-off at a high temperature level and the fresh cold water supply occur simultaneously and takes on average between 4,5 – 8,5 minutes¹¹. Showering is therefore the predestined and most effective application of WWHR.

Figur 2 Summering och illustration av byggnaders utveckling med avseende på energieffektivitet, med fokus på den viktiga rollen just duschning har på byggnaders energieffektivitet (MSc. Pavel Sevela B & Dr. Jürgen Schnieders A, 2022).

RISE/LU utredde 2022 var i hela avloppssystemet (från applikationsnivå till avloppsreningsverk) energin i använt tappvatten skall återvinnas för att bästa energieffektivitet skall uppnås. De konstaterade att energiåtervinning på applikationsnivå (lokalt i anslutning till duscharna utgör det i särklass energieffektivaste alternativet ur ett systemperspektiv (R. Saagi a, 2022).

Med den idag effektivaste tekniken för energiåtervinning från duschvatten reduceras bostäders energianvändning för tappvarmvattenproduktion med ca 450 kWh per år och boende, eller uttryckt som energiprestanda (Atemp) mellan 6-16 kWh/m² per år Atemp beroende på teknik för varmvattenproduktion.

1.5 Boverkets föreskrifter som hinder eller möjliggörare för kostnadseffektiv energieffektivisering via installation av energiåtervinnande duschgolvsbrunnar

För att få skalbarhet och hållbarhet i energiåtervinnande teknik för gråvatten, och specifikt för duschgolvsbrunnar i linje med slutsatserna bl.a. från Passive House Institute och RISE/LU krävs robusta och enkla/kostnadseffektiva värmeåtervinnningstekniker – vilket betyder passiva lösningar, med lång livslängd, och hög användarvänlighet och tillförlitlighet.

Gemensamt för alla skalbara och kostnadseffektiva (lönsamma) värmeåtervinningslösningar som fungerar dels för flerbostadshus, dels för enskilda hushåll - är att dom är *passiva* och inkluderar *tappvattenanslutningar*.

Att dom är *passiva* innebär att dom saknar rörliga komponenter som pumpar, kompressorer, automatventiler, värmare osv. Detta innebär i sin tur att värmeåtervinningsutrustningen behöver ligga på en vertikal nivå under duschutrymmens golv för att gravitationen skall kunna driva flödet från dusch via energiåtervinnande utrustning till avloppet.

Att dom behöver *tappvattenanslutningar* är dels beroende på att det krävs en energibärare för att kunna återföra energin från använt duschvatten tillbaka till en varmvattenförbrukare, dels på grund av att varmvatten behövs för att kunna rengöra värmeväxlartekniken på ett kostnadseffektivt och användarvänligt sätt för att säkra energieffektivitet och funktion över tid.

Liggande förslag i 7 kap. Fuktsäkerhet 11 § (sida 169 i Remissen) "Om byggnadsdelar kan förväntas utsättas för vattenläckage från installationer, ska det finnas funktioner som begränsar läckaget eller dess skadeverkningar.

Fogar på tappvattenledningar ska placeras så att utläckande vatten snabbt blir synligt." kan tolkas som att alternativa tekniker för läckageindikering i kopplings-skåp och kopplingslådor utöver skvallerrör ej är eller kommer vara tillåtna, trots den intensiva teknikutveckling som sker på området fuktindikatorer, smarta vattenmätare och vattensäkerhetsbrytare. Dränering av utrymme (inbyggnadsskåp) från tappvattenskarvar till avlopp som metod för att undvika fuktskador nämns heller inte alls. Det huvudsakliga problemet med skvallerrör som enda tillåtna läckageindikering för slutna skåp/utrymmen är att skvallerröret förutsätter att det finns synliga byggnadsutrymmen som befinner sig på en lägre och väl synlig vertikal nivå i förhållande till tappvattenskarvarna till exempelvis en energiåtervinnande enheten installerad i duschgolvet. Därmed försvårar/omöjliggör aktuellt förslag implementering av normenliga installationer i en betydande del av befintligt och kommande svenskt bostadsbestånd, då många småhus och bostäder generellt ligger på första plan utan underliggande utrymmen för placering av skvallerrör för okulär access/indikation av eventuella tappvattenläckage.

Sammanfattningsvis är energiåtervinnande lösningar med tappvattenanslutningar nödvändiga att kunna bygga in även i det vanligt förekommande fallet enplansvillor/fastigheter och/eller lägenheter byggda på platta på mark för att nå en ny nivå av energieffektivitet på området tappvattenenergianvändning och energieffektivitet på byggnader över lag. Den nationella energibesparingspotentialen med högeffektiva duschvärmeväxlare i svenska bostäder är ca 4,5 TWh per år, varav mer än hälften utgörs av potentialen i småhus (SCB, 2023), varav många är byggda i ett plan. Detta ger en fingervisning av hur viktigt det är att få till ett regelmässigt utrymme att lösa installationen av tekniken på ett vattensäkert och teknikneutralt sätt, för att möjliggöra kostnadseffektiv energiåtervinning även på bottenplan/enplanshus och främja nödvändig kostnadseffektiv energieffektivisering och klimatomställningen i stort.

Referenser

Boverket. (2023). *Remiss - Boverkets förslag till föreskrifter om skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö; med konsekvensutredning*. Karlskrona: Boverket.

Council of the EU. (den 29 March 2023). *Council and Parliament strike deal on energy efficiency directive*. Hämtat från European Council: <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2023/03/10/council-and-parliament-strike-deal-on-energy-efficiency-directive/>

Energimyndigheten. (den 17 February 2023). *Husguiden - För dig som vill energieffektivisera ditt hus*. Hämtat från Energimyndigheten: <https://www.energimyndigheten.se/energieffektivisering/husguiden---for-dig-som-vill-energieffektivisera-ditt/sa-mycket-kan-du-spara-pa-att-energieffektivisera-ditt-hus/>

Eurostat. (2019). *Energy consumption in households*. Hämtat från https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_consumption_in_households

Jonny pallhed, A. H. (2022). *Provning av energieffektivitet hos värmeväxlare, P195613*. Borås: RISE.

MSc. Pavel SevelaB, M. J., & Dr. Jürgen SchniedersA, A. P.-I. (2022). *The potential of waste water heat recovery systems in reducing the energy demand for water heating in the EU in a cost-efficient way*. Innsbruck: Universität innsbruck - Passive House institute.

R. Saagi a, *. M. (2022). *City-wide model-based analysis of heat recovery from wastewater using an*. Lund: Elsevier.

SCB. (den 31 05 2023). *De flesta personer bor i småhus*. Hämtat från <https://www.scb.se>: <https://www.scb.se/hitta-statistik/sverige-i-siffror/manniskorna-i-sverige/boende-i-sverige/#de-flesta-personer-bor-i-smahus>