

Sveby PM – hantering av tappvarmvattenenergianvändning i beräkning, mätning och verifiering

Svebys rekommenderade värden vid nybyggnad

Tappvarmvattenenergianvändning hanteras idag på många olika sätt i branschen och det finns ett behov av samsyn. Detta PM är ett utdrag ur Svebys riktlinjer och ett förtydligande av Svebys ståndpunkt om energi till tappvarmvatten.

Svebys anvisningar utgår från energianvändning för uppvärmning av tappvarmvatten fördelat per $m^2 A_{temp}$ (obs ej BOA/LOA). Anledningen till normalisering per $m^2 A_{temp}$ är att arean stämmer med måtten för specifik energianvändning och energiprestanda. Det blir också tydligt hur stor del av energiprestandan som utgörs av tappvarmvatten. Närmare definition av A_{temp} för delar av byggnad saknas för närvarande.

Svebys rekommendationer för "normal" energianvändning för tappvarmvattenuppvärmning vid jämförelse med BBR är följande:

Kategori	kWh/m ² A _{temp}
Flerbostadshus	25
Småhus	20
Kontor	2
Förskolor	10
Grund- och gymnasieskolor	10
Universitet och högskolor	2

I Svebys excelblad Energiangvisningar kan energi för tappvarmvattenuppvärmning för bostadshus beräknas utifrån lägenhetsstorlekar och viss mån armaturprestanda. Avsikten är inte att den ska användas som underlag för energiberäkning utan mer i verifieringsskedet för att förklara avvikelser i energi till tappvarmvattenuppvärmning, t.ex. på grund av fler brukare än förväntat. Svebys Energiangvisningar rekommenderas för närvarande ej att användas vid jämförelse med nybyggnadskravet i BBR.

Svebys värden bygger på att resurseffektiva armaturer satts in, men ger inget tydligt incitament för påverkan på brukarbeteendet och att driva utvecklingen av effektivare armaturer. Komplettering vid upphandling kan här ske med krav på energiklassade blandare.

Återvinning av tappvarmvattenenergi eller recirkulerande system med rening blir allt viktigare som åtgärd när kraven på energiprestanda skärps.

VVC-förluster ingår inte i tappvarmvattnet men ska beaktas

I Svebys rekommenderade värden ingår inte energiförluster för VVC, vilka dock är mycket viktiga men beror främst på antal löpmeter rör för varmvatten och retur (VVC) och rörisolering, inte på brukare. Mätningar av VVC-förluster har pekat på mycket stora variationer för olika byggnader. Beräkningshjälp för effektförluster för olika rör- och isolertjocklekar finns bland annat på isolertillverkarnas hemsidor och i VVS-företagens teknikhandbok. VVC-systemet bör ses som en del av värmesystemet som i princip är oberoende av utetemperaturen och ska således inte normalårskorrigeras.

En grov uppfattning av VVC-förlusternas storlek kan fås genom att mäta värmeförlusterna till byggnaden med radiatorkretsen avstängd och när inget tappvarmvatten används.

Svebys rekommenderade värden vid ombyggnad

Vid ombyggnad eller energisparåtgärder i befintliga byggnader utgås från uppmätt tappvarmvattenenergi eller varmvattenvolym före värmeväxlaren. Om tappvarmvattenvolymen inte mäts separat kan Svebys schabloner användas. Dock kan då inte energibesparingar på tappvarmvattnet bestämmas. I övrigt som för nybyggnad.

Tappvarmvattenanvändning i energiberäkningar

I energiberäkningar används normal årsenergianvändning för tappvarmvatten enligt tabellen ovan. Varmvattenanvändningen ska spridas jämnt över året. Inget tidsschema har specificerats för detta. Ofta varierar tappvarmvattenanvändningen över året. Vanligast är att den minskar under sommaren på grund av bortavaro, mindre behov av varmt vatten m.m. För bostäder kan tappvarmvattenmängden

minska under sommarmånaderna med ca 20 %, skolor är oftast stängda under längre eller kortare tid under sommaren och många kontor stänger också under några veckor.

I Sveby Brukarindata för bostäder anges att 20 % av tappvarmvattenenergin kan tillgodogöras för uppvärmning om värmebehov finns. I princip blir tillskottet en konstant värmeeffekt över hela året. För övriga byggnadskategorier får inget bidrag tillgodoräknas.

Om värmepump används för tappvarmvattenberedning avser tabellen ovan levererad energi från värmepumpen, dvs. tabellvärdet divideras med värmefaktorn för den del av tappvarmvattenanvändningen som försörjs av värmepump. VVC-förluster täcks normalt inte av värmepump pga högre temperaturnivå, utan då används spetsenergi.

Värmeåtervinning från avloppsvärmeväxlare, levererad energi från solfångare eller el från solceller dras av från tappvarmvattenanvändningen i den mån det utnyttjats för tappvarmvatten i byggnaden. Även recirkulerande återvinning med rening borde kunna hanteras på detta sätt.

Mätning av tappvarmvatten

Enligt Sveby Mätföreskrifter räcker det för närvarande med en volymmätning av tappvarmvattnet för en byggnad, se bifogad mätskiss i figur 1. Metoden innehåller dock osäkerheter, vilka i många fall kan undvikas genom energimätning. Mätpunkten för flödet placeras före värmeväxlaren för att inte VVC-flödet ska komma med. Differensmätning mellan utgående tappvarmvattenflöde och VVC-returens flöde ställer stora krav på mätnoggrannhet och bör därför undvikas.

Vid volymmätning kan sedan antalet m³ tappvarmvatten multipliceras med 55 för att erhålla kWh. Eftersom kallvattentemperaturen varierar över året, olika mycket beroende på varifrån kallvattnet tas (ytvatten eller borrhål), blir månadsvärdena felaktiga även om årssumman inte har så stort fel. Eftersom energianvändningen för tappvarmvatten ökar vintertid, kan månadsvis användning av årsschablonen även påverka normalårskorrigeringen av värmen.

Vid månadsvis uppföljning bör hänsyn tas till kallvattentemperaturens variationer över året. Tabell 1 nedan visar ett exempel från Stockholm Vatten, där allt råvatten kommer från Mälaren. Om råvattnet tas från borrhål eller grundvatten kommer kallvattentemperaturen inte att variera lika mycket. Vidare utredning krävs för att hitta en lämplig modell för olika typer av vattentäcker.

Tabell 1. Exempel på variation av kallvattentemperaturer för Stockholm. Mätningarna är utförda i byggnader runt om i Stockholm och efter ca 5 min spolning. Efter Sjögren, 2007, Användning av kall- och varmvatten i flerbostadshus. Energi & miljö nr 11 2007.

Månad	Temperatur °C inkommande kallvatten	Temperatur °C utgående tappvarmvatten	Energibehov för att värma 1 m ³ kallvatten till tappvarmvatten, kWh
Januari	6,5	55	56,3
Februari	4,5	55	58,6
Mars	5,0	55	58,0
April	6,5	55	56,3
Maj	10,0	55	52,2
Juni	12,5	55	49,3
Juli	15,5	55	45,8
Augusti	16,0	55	45,2
September	15,5	55	45,8
Oktober	13,5	55	48,1
November	9,5	55	52,8
December	7,0	55	55,7
Medelvärde	10,2	55	52,0

Om tappvarmvatten endast mäts en kortare period måste hänsyn tas till ev. varierande varmvattenvolym över året tas vid uppskalning till årsvärden.

Vid energimängdsmätning, dvs komplettering av flödesmätaren med integreringsverk och temperaturer före och efter värmeväxlaren, elimineras fel på grund av varierande vattentemperaturer och utvärderingen blir enklare. Se bifogade mätskiss i figur 2.

Vid elberedare för tappvarmvatten kan samma metoder som ovan användas. Om mätning av el till beredarens elpatron används kommer VVC- och stilleståndsförluster av okänd storlek att ingå i mätningen. Dessa kan då behöva mätas med hjälp av en energimätare på VVC-kretsen. Vid småhus som saknar VVC kan dock el till beredarens elpatron användas för mätning av tappvarmvattenenergi (då ingår också stilleståndsförluster i beredaren).

Vid återvinning av tappvarmvattenenergi via avloppsvärmeväxlare som förvärmer det kallvatten som blir varmvatten, kommer rätt energimängd att mätas automatiskt. Mäts förvärmningsenergin för varmvattnet kan man ta hänsyn till bidraget från avloppsvärmeväxlaren. Vid återvinning av tappvarmvatten med recirkulation eller värmväxling nära tappstället sker samma sak, dvs varmvattenenergin kommer att minska. Då blir problemet hur korrektion ska ske för avvikande tappvarmvattenanvändning, se verifieringsavsnittet.

Vid förnybar varmvattenproduktion från sol eller vindkraft som mäts separat, kan denna dras av i den utsträckning som tillgodogjorts byggnaden, helst på timbasis för att inte överskatta bidraget. Här underlättas korrigering för avvikande varmvattenenergi. Om mätningen sker utanför systemets gräns kommer tillgodogjord värme eller el med automatiskt. Verifieringen försvåras dock, se avsnitt nedan.

Tappvarmvatten i gemensamma tvättstugor

Bedöms som varmvattenenergi enligt BBR och i energideklarationen och hanteras tillsammans med övrig varmvattenanvändning i byggnaden.

Korrigerig för avvikande tappvarmvattenanvändning vid verifiering

Svebys grundprincip för nybyggnad är att påslag upp till ingångsvärdet görs om tappvarmvattenanvändningen varit lägre än ingångsvärdet och avdrag görs om tappvarmvattenanvändningen varit högre. Korrigeringen görs enkelt vid volym- eller energimätning och om bara ett värmeslag finns.

Vid värmepumpdrift proportioneras korrektionen efter andel värmepump- och spetsenergi som använts. Utdata från energiberäkningen används då som ingångsvärde. Spetsenergin till tappvarmvattnet bör mätas separat för att korrektionen ska bli pålitlig. Normalt sett erfordras spetsenergi för att täcka VVC-förluster.

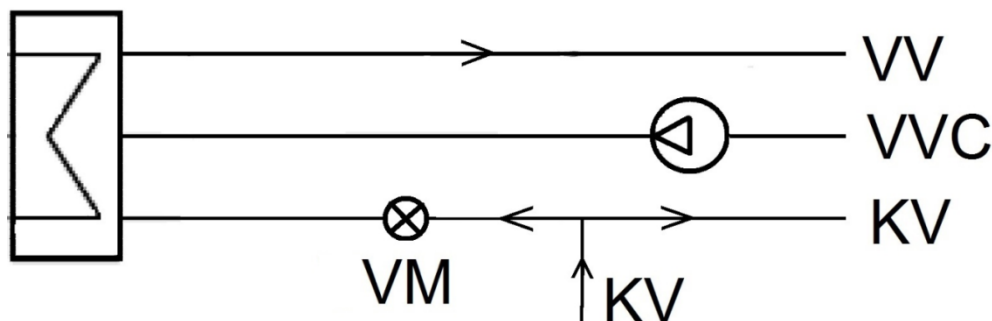
Vid återvunnen tappvarmvattenenergi med värmväxling behöver avvikelser i varmvattenvolym kontrolleras och justeras med verkningsgraden på återvinningen.

Vid sol- och vindbidrag behöver avvikelser i varmvattenvolym också korrigeras för med hänsyn till systemens täckningsgrad.

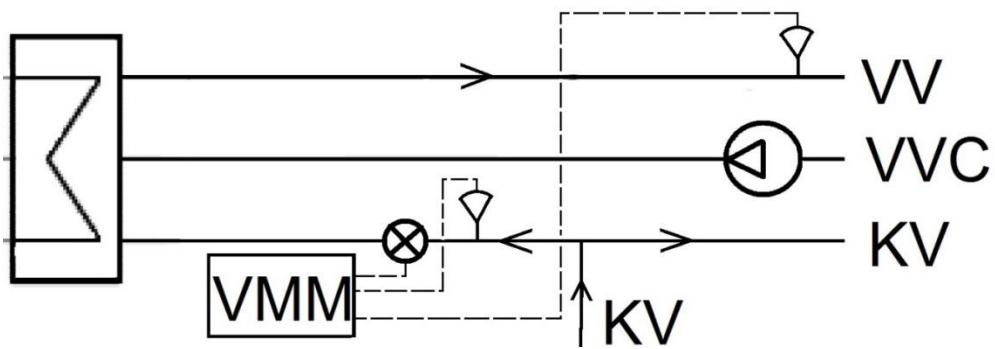
För ombyggnad eller vid besparingsåtgärder i befintliga byggnader kan hela besparingen tillgodogöras, förutsatt att sammansättningen av brukare inte väsentligt förändrats under tiden.

Individuell mätning av varmvatten

Här kan lägenhetsvisa värden på tappvarmvattenanvändning, nästan alltid volymmätning, erhållas. Lägenheternas och övriga tappställens användning måste summeras för att erhålla byggnadens användning, om inte summamätare finns. Ett mindre mätfel uppstår genom att varmt vatten har större volym än inkommande kallvatten. Som kontrollåtgärd bör jämförelse mellan summan av lägenhetsmätare med mätare på inkommande kallvatten till varmvattenproduktion utföras. Oftast erhålls också en skillnad på grund av mätarnas onoggrannhet.



Figur 1. Inkoppling med volymmätare (VM) på kallvatten som bereds till tappvarmvatten.



Figur 2. Inkoppling med energimätning (VMM) på tappvarmvatten. Det är viktigt att tänka på att varmvattentemperaturen bör mätas en bit ifrån värmeväxlaren för tappvarmvatten, eftersom varmvattentemperaturen fluktuerar närmast värmeväxlaren.