

Artikelförfattare: **Ulla Lindberg**

Sysselsättning: **Teknisk doktor Energi och cirkulär ekonomi, Rise Research Institutes of Sweden**

Kontakt: **ulla.lindberg@ri.se**

Energi från kylsystem ger ökad energieffektivisering

Med värme som tillvaratas från livsmedelsbutikernas kylanläggningar är det möjligt att minska energianvändningen, öka hållbarheten och minska kostnader för handlaren och fastigheten där livsmedelsbutiker finns som hyresgäster. I samhället, mellan aktörerna, krävs effektivare sätt att projektera, bygga och förvalta fastighetsbeståndet.

Det krävs bland annat att man minskar på miljöpåverkan för att klara energimålen gällande energibehov för uppvärmning av byggnader. En stor potential finns framförallt för befintliga byggnader. Byggbeståndet ansvarar uppskattningsvis för 40 procent av energianvändningen och en nästan lika stor andel av CO₂-emissionerna inom EU. En framkomlig väg, som kan utgöra ett viktigt bidrag för att reducera energibehovet, är att effektivisera energisamordningen mellan hyresgästen och fastighetsägaren.

En ökad energieffektivisering kan uppnås mellan hyresgäst och fastighetsägare med hjälp av energiavtal och/eller energiöverenskommelser som säkerställer att värme från livsmedelskylan återvinns. Energiavtalen kan uttryckas på många olika sätt. Det är inte nödvändigt att krav finns på att mäta upp och verifiera den värme som levereras från hyresgäst till fastighetsägare vid en energiöverenskommelse när energiavtal upprättas.

För att öka förutsättningarna till ett utökat utbyte av energi har en studie framtagen av Beställargruppen Livsmedelslokaler, Belivs, tagit fram kunskap som lyfter fram olika aktörers perspektiv på hur en ökad energieffektivisering kan uppnås. Genom att bland annat belysa bra energiavtal kan denna studie tjäna som inspira-



FOTO: ULLA LINDBERG

Figur 1: Vanligtvis fläktas värme från kylsystemet bort via uteluften med kondensorer.

tion för andra på marknaden. Vi har valt att uttrycka avtal som innefattar värmeenergi från kondensorvärmens som energiavtal och/eller energiöverenskommelser mellan hyresgäster och fastighetsägare. Två exempel, hämtade från verkligheten, är tänkta att inspirera och visa hur det varit möjligt med effektiv värmeåtervinning.

Värme från livsmedelskyla

Livsmedelskyla finns i många olika byggnader och lokaler där mat förvaras, tillagas, serveras och säljs. Finns en kylanläggning finns även värme att tillgå från denna. En kylanläggning fungerar som en värmepump, där värme flyttas från kylda varor.

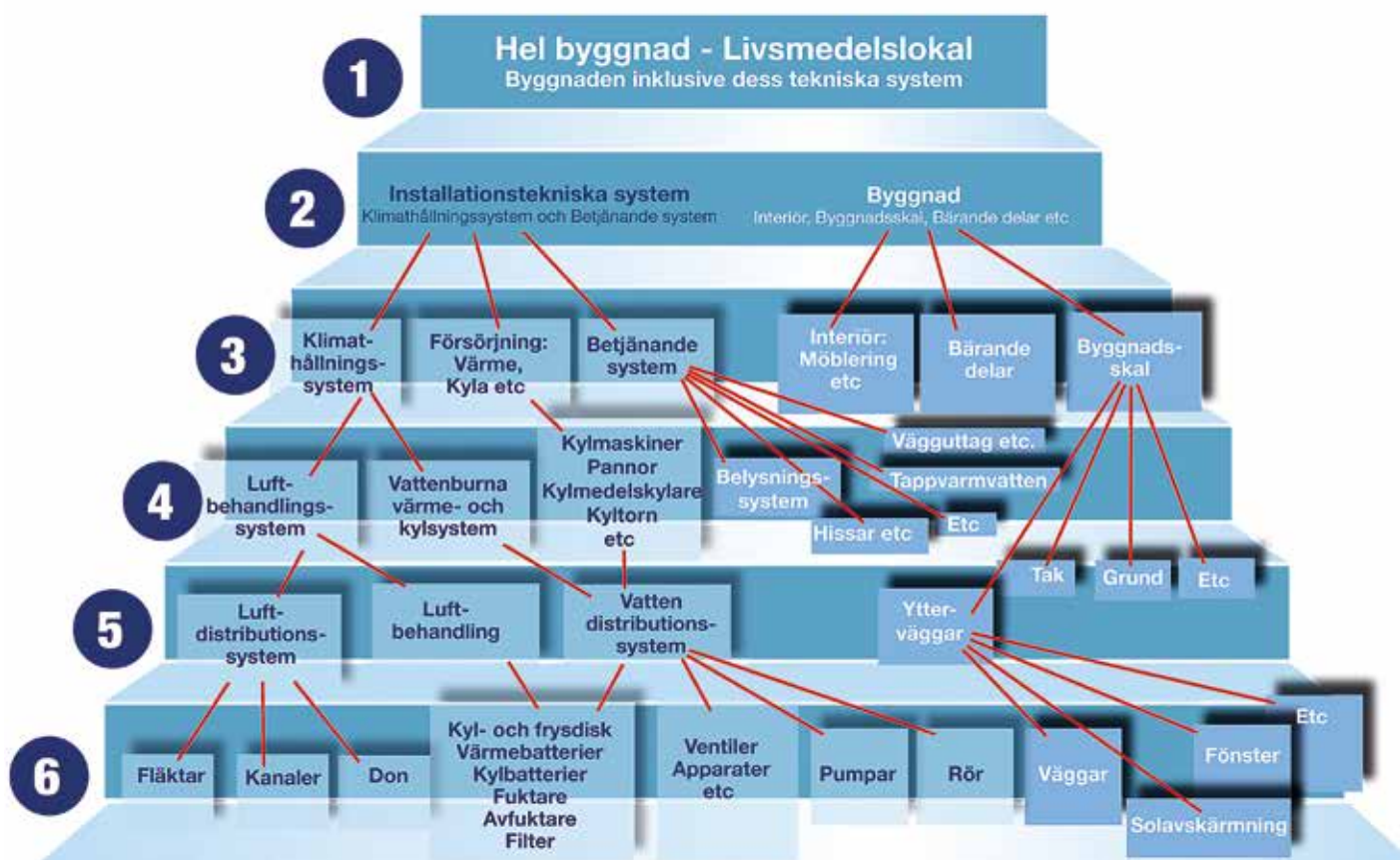
Denna värme kan genom att tillvaratas skapa både vinster och ökad nytta för flera aktörer. Vanligt är dock att värmen fläktas bort via utelagerade luftkylda kondensorer eller kylmedelskylare, se *figur 1*.

Finns det överskottsvärme att tillgå kan driftkostnader minska för hyresgästen och/eller ökat driftnetto för fastigheten uppnås. Livsmedelslokals uppvärmning sker oftast via ventilationssystemet, ett system som många gånger kan vara åtskilt från kylsystemet. En livsmedelslokal innefattar flera olika tekniska system, se *figur 2*, som länkar samman i utbytet av energi från komponent till system. Energieffektivisering uppnås när överskottsvärme i ett system återanvänds i ett annat, detta förutsätter teknisk installation i systemen som länkar samman fastighet med hyresgäst på ett effektivt sätt.

Systemeffektivisering

Energieffektiviseringspotentialen på systemnivå, innefattar ett eller flera tekniska system. Genom att flytta på systemgränser och se livsmedelslokalen som en komponent i ett större system, till exempel tillsammans med befintlig fastighet eller omkringliggande byggnader kan det vara lättare att tillvarata överskottsenenergi och minska miljöbelastningen.

En systemeffektivisering, innefattan-



Figur 2: I livsmedelslokalen samverkar flera tekniska system, från produkt till system.

de ett eller flera olika tekniska system, är beroende av energiöverenskommelser mellan olika aktörer. Sådana aktörer kan utgöra fastighetsbolag, hyrestagare - såsom boende och kommersiella verksamheter - samt energibolag.

För att veta om det blir ekonomiskt gynnsamt med termisk energiförflyttning (värmeåtervinning) bör hyresgästen först se över energianvändningen för eget behov av uppvärmning men även med till exempel fastighetsägaren, andra hyresgäster eller hyresgäster i närliggande byggnader. Närproducerat kan vara ett effektivt tillvaratagande som minskar på inköpen av externa leverantörers energi.

Genomförande

Denna studie har omfattat intervjuer, enkäter och kontakter med aktörer som hyr och/eller äger fastigheter där det finns till exempel butiker med en kylanläggning. I studien kontaktades Belivs beställargrupp och livsmedelskedjor (en beställargrupp som representerar kedjor och butiker med mer än 90 procent av dagligvarubranschen i Sverige) samt ett urval av representativa fastighetsbolag, kylentreprenörer och kylkonsulter. Totalt kontaktades 30 olika fastighetsbolag, varav 18 bolag rankades av fastighetsbranschen som de mest hållbara (Sustainable Brand Index B2B, 2017). Studien innefattade enbart kommersiella fastighetsägare, fastigheter som ägs av bostadsrättsföreningar har inte ingått. Vid kontakterna kunde inte några energiavtal

erhållas som beskrev värmen från kylsystemen. En hypotes om att det skulle funnits skriftliga avtal som beskriver hur värmeenergin från kondensorvärmens tillvaratas mellan hyresgäst och fastighetsägare förkastades därefter.

Avgränsningar

Studien innefattar befintliga byggnader. Det innebär att befintliga energiavtal, mellan fastighetsägare och externa energileverantörer, som kan ha legat till grund hos fastighetsägaren innan hyresgäst/er var bekant, inte ingått. För att uppskatta befintliga butikers värmebehov och kylanläggningars tillgängliga värme har data och statistik hämtats från Energimyndighetens Stil-studier, därutöver har antaganden gjorts baserat på erfarenheter.

Resultat

Resultat visar att olika typer av avtal eller energiöverenskommelser kan förekomma. De specifika skriftliga avtalen, mellan hyresgäst och fastighetsägare, som hanterade överskottsvärme från kylsystemen gick inte att finna. Tänka orsaker till detta angavs vara kommunikations- och kunskapsbrist och allt för resurskrävande med bland annat uppföljningar och dokumentationer över tiden. Avsaknaden av resurserna fanns speciellt hos dem som sammanställde avtalens utformning. Dessutom angavs att under rådande randvillkor var det ekonomiska utfallet för marginellt.

Därför bedöms orsaken inte vara av tek-

nisk karaktär då man inte, i högre grad, alltid tar vara på överskottsvärmen. Istället är orsakerna mer beroende av andra typer av hinder, som ligger på det avtalsmässiga och administrativa planet hos de inblandade parterna. Med en ökad förståelse mellan inblandade aktörer i organisationen där besluten tas, kan troligen överskottsvärmen tas tillvara.

Det visades sig att tekniska installationer, för att kunna följa upp en möjlig energi och värmeåtervinning, fanns; ibland förbättrade och projekterade men inte fullföljda hela vägen.

Inte heller de kylentreprenörer som kontaktades hade denna typ av avtal som möjliggjorde tillvaratagandet av värme. De avtal som fanns var mer av karaktären driftsavtal.

Hos energileverantörerna – avtalsansvariga – har det inte heller förekommit någon möjlighet att erhålla specifika avtal när studien genomfördes.

Kunskaper gällande energieffektivisering saknas i hög grad hos de som skriver hyresavtalen där energi- och värmeåtervinning skulle kunna vara en komponent.

Incitamenten

I dag finns det flera initiativ där man initierar och uppmuntrar till en dialog mellan parterna för ökat energiutbyte och minskad miljöpåverkan, men det förpliktigar inte nödvändigtvis till att energiavtal upprättas även om förutsättningarna finns. Skriftliga energiavtal, där parterna,



specifikt mäter exempelvis energileveranser, effekter och utlovade temperaturnivåer är något som i dag inte utnyttjas i branschen.

En energiöverenskommelse ses som ett skriftligt avtal mellan parterna. Avtalet ska stipulera om, hur och när ingående parametrar ska mätas samt hur de ska värderas.

En teoretisk betraktelse

För att uppnå ett utbyte måste båda parterna uppleva att de har nytta av energiavtal och överenskommelse. För att teoretiskt kunna bedöma nyttan måste respektive part, ha kunskaper såsom:

- ▶ Hur mycket energi kan levereras, vilken temperatur, vilka variationer finns över dygn och år samt hur ser framtida prognoser ut?

- ▶ Hur mycket kan mottagaren ta emot avseende värme som ska nyttjas i sitt egna system, vid vilka tidpunkter, vilka är temperaturnivåerna och framtida prognoser?

- ▶ För att mäta incitamenten – ekonomisk och/eller miljömässig nytta – behöver man jämföra dagens situation såsom kostnader och villkor med befintliga energileverantörer.

- ▶ Avtalen ska reglera hur man mäter faktorerna och hur de ska redovisas och verifieras.

Det har visat sig vara en utmaning för organisationerna att fullfölja alla delarna som förutsätts för ett hållbart, långsiktigt värmeåtervinnings-/energiprojekt.

Situationer där energiöverenskommelser kan tillämpas

Beroende på parternas olika organisationsstruktur och policy kan beslutsunderlagen variera och vara projektspecifika. Generella avtal är svårt att skapa. Nyttan kan ses ur många perspektiv och upplevas olika beroende på aktör. Energiavtal och energiöverenskommelse kan uppstå då:

- ▶ Värme kan tillgås som en del av hyresförhandlingen mellan fastighetsägare och hyresgäst. Incitamentet hos fastighetsägaren kan vara att en miljöpolicy efterlevs och att driftnettot förbättrats. Hyresgästen kan på motsvarande sätt få mer värden och lägre kostnader, miljöpolicy efterlevs och en positiv syn på varumärket uppnås.

- ▶ Det kan vara en viktig pusselbit i kalkylskedet som en del i ett större ombyggnadsprojekt/utveckling av fastigheten med återvinning och samordning mellan fastighetsägaren och hyresgästen. Fastighetsägarens incitament kan vara att använda mindre inköpt energi från annan leverantör och på så vis tillföra positiva värden till fastigheten såsom fördelaktigare effekt-kostnader. Ett annat incitament kan vara att uppnå olika miljöcertifieringar

- ▶ Förenklad etableringsprocess kan vara

värdefullt. Hållbarhetspolicyn vid en etablering kan kräva utredning av både miljö- och energimässiga konsekvenser. Incitament för bägge parter kan då vara att underlätta genom att erbjuda över-skottsvärme i utbyte mot exempelvis en underhållsätgard.

Energibesparingspotentialer och ägandeformer

Befintliga kylsystem, av olika utföranden, med olika verkningsgrader är sammansatt av olika komponenter till tekniska installationer och system. Energieffektiviteten varierar. Livsmedelslokaler är i och med kylanläggningarna mycket energikrävande verksamheter i snitt används 400 kWh/kvm, år.

I livsmedelslokalen, med kylsystemet, är värme som finns att tillgå beräknat till 294 kWh/kvm, år. Total lokalyta livsmedelslokaler motsvarar 4,3 miljoner kvm vilket innebär att potentiell värme från Sveriges kylanläggningar beräknas uppgå till minst 1,3 TWh/år. Med ett uppvärmningsbehov i butikerna, antagit till 140 kWh/kvm, år kan det se ut som om alla butiker alltid kan värmas med den egna värmen från livsmedelskylan. Detta måste kontrolleras i varje enskilt fall. Med säkerhet kan butikerna komplettera värmen, via fastighetsägarens värmesystem, och betydligt större ytor än den egna butiken stora delar av året.

Exempel 1

I en fastighet, byggd på 1970-talet, fanns en livsmedelsbutik där uppvärmningen skedde via oljepanna. Ett projekt, som startade för att säkerställa driften av oljepannan, övergick till ett energieffektiviserings- och miljöprojekt då konsulterna önskade nyttja kondensorvärmen och koppla in en värmepump för att höja temperaturen på återvinningsvärmen.

Under åren hade mer livsmedelskyla installerats och eleffekten var nu maximalt utnyttjad i befintlig elservice. Oljepannan hade uppnått sin tekniska livslängd och behövdes bytas. För att få elen att räcka för drift av värmepump som installerades byttes till eleffektivare belysning. En mindre oljepanna installerades som backup till värmeåtervinningsystemet.

Framgångsfaktorerna i detta lyckosamma projekt var tekniskt kunnig, engagerad och driven personal som var med från butik/installationsled i projektet som resulterade i att ingen olja har behövt nyttjas. All uppvärmning sker via värmeåtervinningsystemet. Elförbrukningen ligger på samma nivå som tidigare inkluderat driften av värmepumpen. Miljövinsten har blivit stor då butiken även och endast nyttjar förnyelsebar el i dag. Fastigheten ägdes av samma aktör som hyresgästen (livsmedelslokal).

Exempel 2

Butiken installerade en värmepump-anläggning, med fyra värmepumpar av standardutförande, för att tillvarata värmen från kylanläggningen. För att se nytta och ekonomi relaterades tillgänglig värme från värmepumparna med inköpt värme. Värmepumpar möjliggjorde en högre framledningstemperatur till butikens värmebatterier i ventilationssystemet.

Då butiken hade energieffektiviserats, bland annat med dörrar installerade på mejerikyldiskarna, anpassades kylsystemet till nya kylbehov. Värmeåtervinningsprojektet blev en åtgärd. Samordningen för effektiv och lönsam drift av olika system i butiken blev en ytterligare åtgärd då styr-systemen för livsmedelskyla, värmepump, ventilation och fjärrvärme sågs över. En tredje åtgärd var att se över underhållet.

Projektet resulterade bland annat i att butikens kostnader mer än halverades till externa värmeleverantörer (fjärrvärme). En ekonomisk vinst med värmepump är även minskade driftkostnader för uppvärmning och tappvarmvatten. Framgångsfaktorer var att konsult och befintlig kylentreprenör anlätades, dessa hade förtroende, god kännedom om värmepumpar, butik samt fastighetens installationer. Fastigheten ägdes av samma aktör som hyresgästen (livsmedelslokal).

Slutsatser

- ▶ Skriftliga energiavtal, där parterna specifikt mäter exempelvis energileveranser, effekter och utlovade temperaturnivåer är något som inte tycks utnyttjas i branschen.

- ▶ För att kunna återvinna värmen finns tekniken. Behov finns mer på den administrativa delen och mellan parterna när avtal diskuteras som visar på vinst och nytta.

- ▶ En ökad värmeåtervinning och utökat värmeutbyte mellan aktörerna kan ske via energiavtal eller överenskommelser. Vanligast förekommande bedöms energiöverenskommelser vara.

- ▶ Det är mer troligt att när energiöverenskommelser tillämpas, behöver inte nyttan uttryckas i kronor eller minskad miljöpåverkan.

- ▶ Genom att involvera kunniga installatörer och projektörer kan kunskap skapas om att åtgärd är lämplig för att tillvarata över-skottsenenergi.

- ▶ Potentialen är stor, oavsett butikskoncept, och de flesta tillvaratar inte över-skottsvärmen från sina kylanläggningar. Uppskattningsvis är värmen 1,3 TWh/år från Sveriges butiker.

Läs mer

- ▶ För mer uppgifter och referenser se Belivs Förstudie BF21, www.belivs.se, finansierad av Energimyndigheten, Projektnr 44571-1.