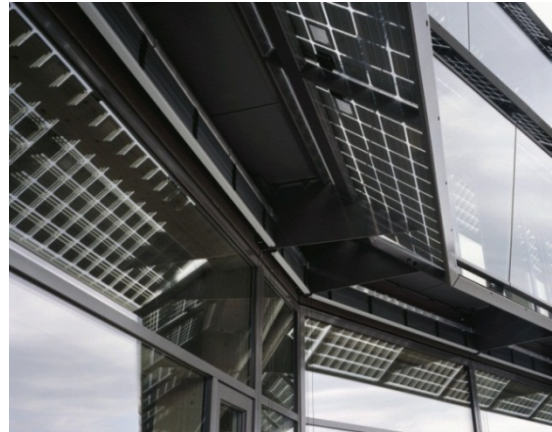


KYLTEKNIK OCH FÖRNYBAR ENERGI I KONTORSHUS

Denna förstudie har undersökt förutsättningarna för kylteknik baserad på förnybara energikällor i svenska kontorshus. Soleldriven kompressionskyla har kontrasterats med solvärmedriven absorptionskyla som alternativ för att möta behovet av komfortkyla.

Slutsatsen är att soleldriven kyla är överlägsen solvärmedriven kyla ur både energieffektivitetssynpunkt och med hänsyn till enkelhet i drift och styrning.



Kyllösningar baserade på förnybar energi fullt möjliga

Kyllösningar i kontorshus baserade på sol-, vind- och bioenergi är tekniskt sett fullt möjliga i Sverige – antingen med ett elbaserat system eller ett värmebaserat, eller en kombination av båda. Boverkets byggregler sätter inga direkta hinder för någon av dessa lösningar, men de främjar vissa förnybara tekniker (solenergi) genom att all producerad energi som momentant tas tillvara i byggnaden får räknas bort från den specifika energianvändningen, vilket inte tillåts för andra tekniker (exempelvis vindkraft).

Soleldriven kyla

Den samtidighet mellan behov och produktion som erhålls sommartid med solenergi baserad komfortkyla, saknas för andra förnybara energitekniker. Med anledning av detta har studien fokuserat på soldriven kyla, som antingen produceras med en kombination av solceller och eldrivna kylmaskiner eller med solfångare och hetvattendrivna kylmaskiner.

Illustrerande beräkningsexempel baserade på förutsättningar för nybyggda kontorshus i Sverige visar att soleldriven kompressionskyla har en klar energieffektivitetsfördel gentemot solvärmedriven absorptionskyla vid dagens prestanda för solceller, solfångare och kylmaskiner. Grova beräkningar för ett referenskontor visar att dess takyta är tillräcklig för en solkylanläggning som ska kunna möta komfortkylbehovet, oavsett om denna anläggning är baserad på solel eller solvärme. Dessutom ges ett stort överskott av el och värme för dessa lösningar.

Soleldriven kyla har även en klar fördel gentemot solvärmedriven kyla med hänsyn till enkelhet i drift och styrning. Något förenklat kan sägas att byggnader som har installationer av både solceller och en eldriven kylanläggning har soldriven kyla. Solvärmedriven kyla har fortfarande tekniska utmaningar att lösa på systemnivå, särskilt vad gäller optimering och styrning av sådana system. Det finns en hel del forskning inom området solvärmedriven kyla och flera hundratals installationer, varav de flesta i centrala Europa, Mellanöstern och Australien. Däremot finns fortfarande liten erfarenhet av installerade anläggningar i Sverige.

Behov av mindre kylmaskiner med goda dellastegenskaper

Studien har fokuserat på nybyggda kontorshus med normal energianvändning för komfortkyla (12 kWh/m² år, och ett kyleffektbehov på mellan 200 och 250 kW). När det i nybyggda kontorshus endast finns ett litet behov av aktiv kyla ställs krav på allt mindre kylmaskiner.

För att kylmaskinerna ska erhålla en hög prestanda även i dellast, vilket är den huvudsakliga lasten för komfortkyla i kontorshus i Sverige, ställs dessutom krav på varvtalsstyrning av kylmaskinerna. Priset för varvtalsstyrda kompressorer är förhållandevis hög för små kylmaskiner, men den tekniska utvecklingen som sker väntas leda till lägre och mer konkurrenskraftiga priser inom några år.

Simulering, dimensionering och driftoptimering

Illustrationerna i förstudien bygger på enkla räkneexempel och visar endast en isolerad bild för kylproduktionen, medan en solenergianläggning kan användas till fler användningsområden i byggnaden, vilket bör tas hänsyn till i en mer utförlig utredning. Det är mer ekonomiskt fördelaktigt att använda den egenproducerade elen än att sälja den. Rätt dimensionering och driftoptimering är därför viktigt för att minimera överskottsel och öka kostnadseffektiviteten.

Det skulle därför vara intressant att utföra detaljerade simuleringar av en solenergianläggning som en integrerad del av hela byggnadens energisystem. För att ge en korrekt bild av årsprestandan för en sådan anläggning behövs energisimuleringar på timbasis för att avspegla den stora inverkan av olika driftfall.

Förutsättningar för en ökad integration av solenergi

Det vore intressant att jämföra olika kylkoncept ur ett livcykelkostnadsperspektiv för att få till stånd fler investeringar i kylteknik baserad på förnybar energi i en nära framtid. De ekonomiska förutsättningarna för solkylanläggningar i Sverige ser helt annorlunda ut idag – på bara några år har solcellspriset halverats, investeringsstödet har minskat, EU har infört skyddstullar på kinesiska solceller och det pågår utredningar kring eventuell nettodebitering samt alternativ till detta.

En intressant frågeställning vid en fortsatt utredning vore vad som krävs i form av energipriser, styrmedel, bortröjande av hinder för en ökad integration av solenergi i framtidens byggnader. Därtill vore det spännande att undersöka om komfortkylapplikationen, genom möjligheten till ett högt utnyttjande av den egenproducerade solenergin, skulle kunna bidra till en bättre ekonomi vid installation av solenergianläggningar.

* Fotot visar en detalj från byggnaden *Dreieck GHC* i Schweiz, ett passivhuskontor med hög andel förnybar energi från solfångare, solceller och marklager (foto: Reinhard Zimmermann, Adliswil).