

KYL & VÄRMIE

MED FOKUS PÅ KYL- & VÄRMEPUMPMARKNADEN

Missa inte

KYL & VÄRME-
PUMPDAGEN

19 NOV

Nyfiken på verktyg

Tryckprovning på distans

– EN TÄNKVÄRD TANKE

**Lågkonjunkturen skyndar
på strukturförändringar**

ATT BALANSERA LASTERNA

– så halverades energianvändningen på Lindholmen



ATT BALANSERA

– så halverades energianvändningen på Lindholmen

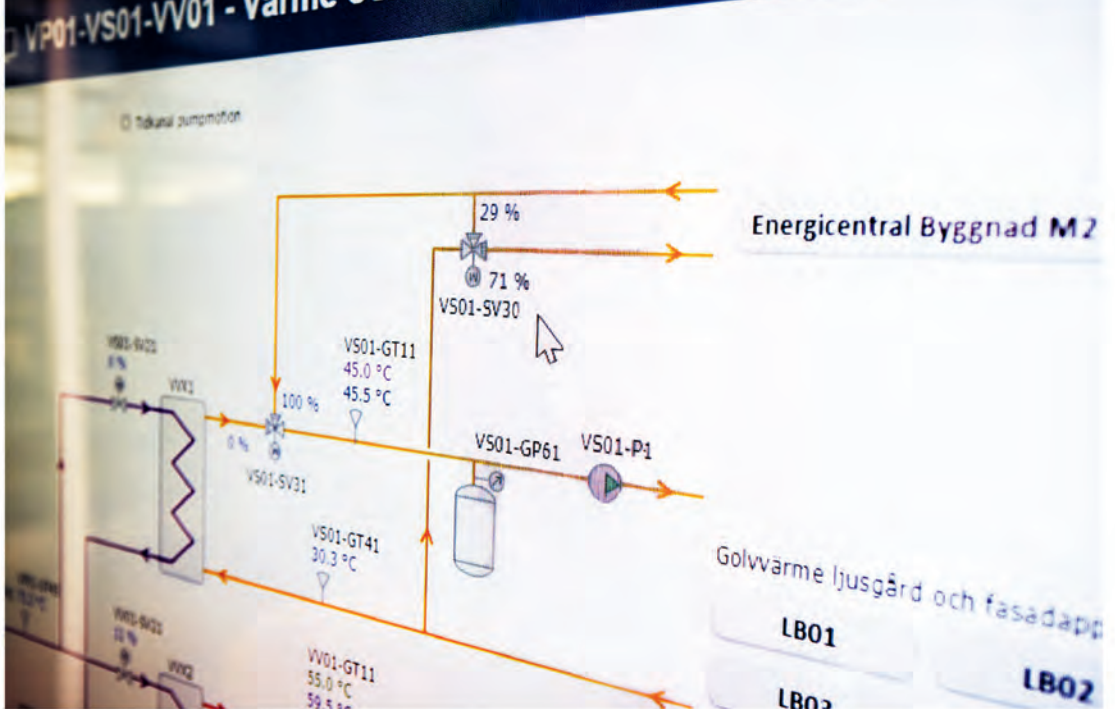
Kylentreprenören Stefan Johansson, Klimatgruppen AB, och Calle Stridh, försäljningschef för Klima Therm, kikar in i innanmätet på värmepumpen för tappvarmvatten

Inga borrhål i marken, ingen kylmedelskylare på taket, utan lasterna balanseras inom fastigheten. Så har man lyckats halvera den köpta energin i tre fastigheter på Lindholmen i Göteborg.

[TEXT] PER-OLOF ELIASSON
[FOTO] HANS SVENSSON

LASTERNA

Detta är en bild på flödes-schemat för värmen ut till ventilationen.



Diagrammen visar klart den tydliga minskningen av energiförbrukningen. På bilden ser vi Emil Hansson, teknisk förvaltare hos fastighetsägaren Atrium Ljungberg AB som är mycket nöjd med installationen.

Vi befinner oss i fastighetsägaren Atrium Ljungberg AB:s lokaler på Lindholmen i Göteborg. Runt bordet i ett konferensrum samlas kylentreprenören Stefan Johansson, vd för Klimatgruppen AB, totalentreprenören Aleksandar Köster, vd för Ventilationskontroll Aeolus AB, och leverantören av kylaggregat Calle Stridh, försäljningschef för Klima Therm, före detta SKIAB. Med vid bordet är också Emil Hansson, teknisk förvaltare hos Atrium Ljungberg AB.

De berättar om energiprojektet där man, enkelt uttryckt, ersatt större delen av fjärrvärme och fjärrkyla till tre fastigheter med multifunktionsaggregat

som balanserar värme- och kylasterna inom fastigheten.

Projektet färdigställdes vid årsskiftet 2018 – 2019 och aggregaten har sedan dess varit driftsatta med väldigt gott resultat.

Installatör är Klimatgruppen AB. Företaget är tio år gammalt och jobbar i Göteborgsområdet som kylentreprenör.

– Atrium Ljungberg är ett börsnoterat företag som köpte sin första fastighet i Göteborg 2016. Det var den här fastigheten på Lindholmen, den före detta maskinverkstaden M2 på området som tidigare var varvet Götaverken. Två år senare köpte



Kylentreprenören Stefan Johansson, Klimatgruppen AB, förklarar hur allt hänger samman i anläggningen.



Multifunktionsaggregaten från Clivet är kopplade till tre stycken fyra kubikmeter stora ackumulatortankar. En för varmvatten, en för kallvatten och en för återvinning. Principen är att maskinen laddar tankarna för varmvatten respektive kallvatten tills de nått sin maxtemperatur. När de inte kan ta emot mer laddas återvinningstanken.

företaget de andra fastigheterna bredvid. Det tidigare huvudkontoret, kallat Citadellet och det intilliggande Tornen, berättar Emil Hansson.

M2 är på 22 000 kvm, de andra två fastigheterna är tillsammans ungefär lika stora. Hyresgästerna är till större delen kontor, bland annat ett callcenter, men också gym, restaurang, verkstäder och experimentlabb.

TA TILLVARA PÅ ENERGIN I FASTIGHETEN

Fastigheten M2 är byggd på 1940-talet och 2006 ombyggd med bland annat nya inlagda våningsplan. Innan var det stora öppna ytor och mycket högt i tak.

– Efter att företaget förvärvat fastigheterna satte sig chefen med en projektgrupp och tittade på hur man kan ta tillvara på energin i fastigheten, säger Emil Hansson.

Calle Stridh lägger till att de jobbade med projektet i ett års tid.

– Vi gjorde en energiinventering. Förutsättningen för den lösningen vi tog fram var att det fanns hyresgäster med olika kyl- och värmebehov. Hyresgästerna producerar värme och kyla samtidigt vilket vi ville ta vara på. I slutänden har vi har sytt ihop många olika system, säger Aleksandar Köster.

Exempelvis finns det ett stort behov att kyla en serverhall och nu kan man ta tillvara på värmen därifrån.

– När vi började hade serverhallen ett kylbehov på 300 kW, som de kylde bort på taket året om. Vi såg också att det i fastigheten fanns en stor förbrukning av fjärrkyla även på vintern. Det gällde alltså att balansera värme- och kylasterna, säger Aleksandar Köster.

Han visar stapeldiagram och siffror på en tv i konferensrummet.

– Siffrorna från 2017 är de ursprungliga att jämföra med, 2018 har intrimningen börjat och förbrukningen börjat sjunka, men det stora språnget kommer 2019 när de nya maskinerna kopplats in.

Siffror hämtade från Göteborg Energi visar att förbrukningen av fjärrkyla vissa månader minskar med upp till 80-90 procent och en enstaka månad med 96 procent. Förbrukningen av fjärrvärme minskar med upp till 76 procent vissa månader.

– Den totala besparingen inte är så hög utan förbrukningen av köpt elenergi ökar, så fastighetsägarens beräkning är att besparingen är 50 procent, påpekar Aleksandar Köster.

– För att ytterligare spara energi letar vi efter lämpliga tak att sätta upp solceller på, säger Emil Hansson.

Aleksandar Köster poängterar också att åtgärderna för att spara energi inte är begränsade till att installera en ny kylmaskin.

– Vi har tagit ett helhetsgrepp och styr exempelvis systemet så att inte fastigheten ska ventileras när ingen är här.

HALVERAD ANVÄNDNING

Från början använde alla tre fastigheterna tillsammans (de är förbundna med rör i kulvertar) 1 400 MWh värme och kyla och el vilket halverats till 700 MWh.

– Vi är jättenöjda, det är en fiffig lösning som vi kommit på tillsammans och som sparar mycket



Leverantören av aggregaten Calle Stridh, försäljningschef för Klima-Therm AB, före detta SKIAB, vid en av de två multifunktionsaggregaten från Clivet.

energi, sammanfattar Emil Hansson innan han hastar vidare till nästa möte.

Vi andra går ner till garaget i bottenplanet. Inuti en stålträdsbur står maskinerna som är hjärtat i fastighetens energisystem.

För att kunna göra systemet effektivt använde man en italiensk Clivet modell WSHN-MF som används i hotell i södra Europa. En multifunktionsmaskin som både värmer och kyler samtidigt.

– Varje kylmaskin har en varm och en kall sida. Den här unika maskinen tar hand om båda sidorna, säger Aleksandar Köster.

– De här maskinerna har dessutom en återvinningssida, lägger Stefan Johansson till.

Totalentreprenören Aleksandar Köster, vd för Ventilationskontroll Aeolus AB, vid en av ackumulator-tankarna som är kopplade till multifunktionsaggregaten från Clivet.





Multifunktionsaggregaten från Clivet har sex rör ut och in. Principen är att maskinen laddar stora ackumulatortankar för varmvatten respektive kallvatten tills de nått sin maxtemperatur. När de inte kan ta emot mer laddas en tank för återvinning.



Inuti ståltrådsburen i M2:s garage kan man se en av tre ackumulatortankar och ventilationen för restaurangen i fastigheten.



Den här kylmaskinen, en Mitsubishi City Multi med frekvensstyrd kompressor, kyler serverrum och testrum för Ceuts elmotorer. Fyra inomhusdelar är kopplade till utomhusdelen och dessa styrs individuellt.

De två parallellkopplade maskiner har vardera sex rör ut. Det är rör ut och retur för vardera köldbärare, värmebärare och återvinning.

Varje maskin har två kompressorer och eftersom maskinerna är parallellkopplade så bara en går i taget. Det behövs inte mer än de 300 kW som en maskin kan leverera.

Maskinerna är kopplade till tre stycken fyra kubikmeter stora tankar. En för varmvatten, en för kallvatten och en för återvinning. Principen är att maskinen laddar tankarna för varmvatten respektive kallvatten tills de nått sin maxtemperatur. När de inte kan ta emot mer laddas återvinningstanken.

Återvinningen är också kopplad till ventilationen, både för återvinning av restvärme i ventilationsluften efter att den förvärmats inkommande luft

och för möjlighet att lämna energi om det skulle behövas.

–Maskinerna flyttar runt energin, och skulle det bli ett överskott så kan det dumpas till ventilationsluften, säger Calle Stridh.

Fjärrvärme och fjärrkyla är inte bortkopplat utan finns med som spets och som backup.

Det här är ett system för stora fastigheter, det är svårt att räkna hem investeringen i små fastigheter.

–I den nya lösningen är maskinen kopplad till de gamla värme- och kylsystemen, säger Stefan Johansson.

Ventilationsluften förvärms av frånluften och fastigheten värms av konventionella radiatorer. Kylning sker via ventilationen och med kylbafflar.



På taket till M2, mitt i ett dynamiskt tillväxtområde, står Calle Stridh, försäljningschef för Klima-Therm AB, totalentreprenören Aleksandar Köster, vd för Ventilationskontroll Aeolus AB, och kylentreprenören Stefan Johansson, Klimatgruppen AB. På det gamla varvsområdet finns nu kontor, industrier, utbildning –bland annat Chalmers och gymnasier. Nu byggs också bostäder och alldeles intill jobbar man på fundamentet till Göteborgs blivande högsta hus Karlartornet. I bakgrunden skimtar tvärs över Göta Älv silhuetten av Skansen Kronan.

Värmen från en kylmaskin för en serverhall i fastigheten passerar en värmeväxlare och höjer temperaturen på returen från radiatorerna. Det gör att serverhallens kylmedelskylare på fastighetens tak sällan behöver utnyttjas, berättar kylentreprenören Stefan Johansson.



Bland Atrium Ljungberg AB:s tre fastigheter på Lindholmen märks den så kallade Tornen, två sammankopplade byggnader.

– I samma lokal kan det vara värme- och kylbehov samtidigt. Fönsterväggen värms med radiatorer, men sju meter in i lokalen kan människor och datorer göra att det finns kylbehov, säger Aleksandar Köster.

Han berättar att det är tre system som bidrar till energin i fastigheten.

Det första systemet är huvudmaskinen från Clivet.

Det andra är ett undersystem som koler ett labb för provkörning av elmotorer. Dess kylmaskin laddar varma sidan på en värmepump som ger tappvarmvatten. Värmepumpen för varmvatten hämtar också energi via en förångare i garaget eftersom det håller cirka 20 grader året om.

Det tredje systemet är en kylmaskin för en serverhall där den varma sidan passerar en värmeväxlare och höjer temperaturen på returen från radiatorerna.

Det systemet gör att serverhallens kylmedelskylare på fastighetens tak sällan behöver utnyttjas.

Aleksandar Köster påpekar att de inte dimensionerat systemet för att klara maxlasten på sommar och vinter, utan det fungerar bäst under mellansäsongerna.

– Verkningsgraden är absolut bäst vår och höst, när lasterna av värme och kyla tar ut varandra. Då når COP upp till 9, en dubbel verkningsgrad mot normalt, säger Stefan Johansson.

Calle Stridh läser av värdena på maskinen och påpekar.

– Nu är det optimala förhållanden med 5-6 plusgrader utomhus. Nu går både varma sidan och kalla sidan på 100 procent så systemet är optimerat och i balans.

– Maskinen förbrukar just nu 40 kW el in och ut ger maskinen 200 kW kyla och 280 kW värme, säger Aleksandar Köster.

Calle Stridh sammanfattar de inblandades åsikt.

– Det var väldigt smart av fastighetsägaren att bjuda in till det här projektet, säger han.