

Split- vs ventilationsaggregat

Gällande energibesparingspotential.





RicMan Energy

2

Innehåll

Inledning	3
Förutsättningar	3
Byggnaden:.....	3
Fördelning:	3
Kylaggregat:	3
Fläkt:.....	3
Verkningsgrad:	3
Kylaggregat	4
Fläkt, flöde 1	4
Energieffektivisering 1	4
Värme	4
Värmepump, prestanda:	4
Värmepump, energi	4
Fläkt, flöde 2	5
Energieffektivisering 2	5
Energieffektivisering 3	5
Diskussion	5
Slutsats	5

Inledning

Vi ska göra en jämförelse mellan ett kylaggregat på 12 kW, som är gränsen för en energideklaration (DVS alla kylaggregat som har en kyleffekt på 12 kW eller mindre behöver inte tas upp i energideklarationen) och en frånluftsfläkt/aggregat när det gäller energianvändningen (el) under ett år.

Förutsättningar

Byggnaden:

Kontor

Area:	300 m ²
Personer:	20 stycken, 15 m ² /person, 100 W/person
Belysning:	2 400 W
Övrigt:	2 000 W, Datorer, skärmar, etc
Ventilation:	245 l/s, 0,35 l/s·m ² + 7 l/s·person.
Drifttid:	12 h/dag, 5 dagar i veckan (även under semester)

Kylning sker delvis i ventilationen, men medparten sker i lokalen.

Fördelning:

Ventilation:	2 000 W
Lokal:	10 000 W
Belastning:	6 400 W, internt i lokalen (Personer, belysning och övrigt)

Kylaggregat:

Beteckning:	exempelvis KFR-120DW/S
Kyleffekt:	12 ¹ kW
Komp.effekt:	4,4 kW, isen tropiska $\eta=0,44$
EER:	2,73
Kyltid:	700 h/år

Fläkt:

SFP:	1, (1 kW/1 m ³ /s, 1,7 A @ $\cos \varphi = 0,85$)
Drifttid:	3 120 h/år, 12 (h/dygn) x 5 (dagar/veckan) x 365 (dagar/år).

Verkningsgrad:

I båda fallen (kompressor och fläkt) antas faktiska driftfall. Vilket innebär att $\cos \varphi = 0,85$ (fläkt) och den isen tropiska verkningsgraden är = $0,44/0,63$, kyla/värme (kompressor).

¹Inne temp: 27°C DB och 19°C WB
Ute temp: 35°C DB och 24°C WB

Kylaggregat

Energi kompressor: 3 080 kWh/år, 700 (h) x 4,4 (kW).
Kylenergi: 8 400 kWh/år (28 kWh/m²), varav 4 480 kWh/år (15 kWh/m²) för interna laster, 1 400 kWh/år (5 kWh/m²) för ventilationen och 2 520 kWh/år (8 kWh/m²) för transmission.

Vilket motsvarar (enbart el):

Fläkt, flöde 1

Flöde: 987 l/s, (3080 (kWh/år)/3120 (h/år)). Vid ett SFP på 1.

Det motsvarar ett aggregat på 493 l/s vid ett SFP på 2. Vilket är **dubbelt** mot vad som troligen krävs i lokalen som vi har som exempel.

Energieffektivisering 1

Om vi kan energieffektivisera kylaggregatet med en höjning av EER med 10 %² (enligt undersökningen ligger förbättringen, COP, i snitt på 14 % för aggregat av denna storlek), vad innebär det?

²Energy Optimisation Potential through Improved Onsite Analysing Methods in Refrigeration
By John.Arul Mike Prakash

EER höjs från 2,73 till 3. Vilket innebär att effekten till kompressorn sjunker från 4,4 kW till 4 kW. Energibesparingen blir då 280 kWh/år.

Vilket motsvarar en SFP sänkning på fläkten från 1 till 0,9 eller för aggregatet från 2 till 1,8 eller från 2 till 1,6 vid 245 l/s.

Värme

Om vi tänker oss att vi använder kylaggregatet som värmepump, vad innebär det?

Värmepump, prestanda:

Värmeeffekt: 13,3 kW
Komp.effekt: 4,3 kW, isen tropiska $\eta=0,63$
COP: 3,1, (vid 7°C ute)
Drifttid: 4 500 h/år, 3 024 h 40 % effekten, 1 680 h 6 % av effekten (vi nyttjar de interna lasterna).

Värmepump, energi

Energi kompressor: 7 342 kWh/år, 3 024 (h) x 2,25 (kW) + 1 680 (h) x 0,32 (kW).
Motsvarar 76 kWh/m² (varav el 25 kWh/m²). Med de interna lasterna blir det 112 kWh/m². Det innebär att under dagtid går värmepumpen ca 6 % och under natten 40 %.

Vilket motsvarar (enbart el):

Fläkt, flöde 2

Flöde: 2 353 l/s, (7 342 (kWh/år)/3 120 (h/år)). Vid ett SFP på 1.

Det motsvarar ett aggregat på 1 176 l/s vid ett SFP på 2. Vilket är **5 gånger** större än behovet i för lokalen.

Energieffektivisering 2

Vi utgår från att vi kan höja COP med 10 %, vad kommer det att innebära?

COP går från 3,1 till 3,4, vilket gör att kompressoreffekten sjunker från 2,25 /0,32 (40%/6%) kW till 2,06 /0,29 (40%/6%) kW. Besparingen blir då 625 kWh/år.

Vi utgår från de ursprungliga värdena för ventilationsaggregatet, 245 l/s. Energibesparingen motsvarar en SFP sänkning på aggregatet från 2 till 1,2.

Energieffektivisering 3

Den totala besparingen för både kylan och värmen blir 905 kWh/år, motsvarar ett aggregat på 245 l/s och SFP sänkning på aggregatet från 2 till 0,8.

Diskussion

Med detta relativt enkla exempel framkommer det att ur ett energiperspektiv är det mer ekonomisk och effektivt att lägga kraften och tiden på kylaggregat än att lägga tiden på fläktarna. I båda fallen kan effektivisering också åstadkommas genom behovsstyrning.

Skillnaden är att den el som tillförs tilluftsfläkten kommer systemet till godo. Då ersätts den med ett annat energislag under uppvärmningsperioden. Fördelen är under den period då det är varmare ute än inne, är att kyleffekten minskar.

Det finns ett antal olika driftfall där det kommer aggregatet eller kylmaskinen tillgodo. Men totalt är det så att besparingen är större på kylmaskinen. Däremot får man tänka sig för om det är stora anläggningar med återvinning, en energieffektivisering gör att den möjliga återvinningen sjunker något och kanske måste ersättas med ett annat energislag, likt tilluftsfläktens energi.

Slutsats

I detta exempel är kylaggregatet så pass litet att det inte behöver tas upp i energideklarationen. I ett kontor eller i en galleria och definitivt i en livsmedelsbutik ska kraften och mättningsresurserna läggas på kylinstallationerna och de installationer som gör att kylan kan minskas på något sätt. Denna besparingspotential är minst dubbelt så stor som vad elen till fläktarna utgör, men även större än vad hela ventilationen utgör.