



Energieffektiviseringsprojekt Karlstad universitet 2020 Byggnad 1 , 5, 6-7 & 9D-E



Campus Karlstad Universitet:

Karlstad Universitet bedriver utbildning på universitetsnivå för ca 16 000 studenter samt forskarutbildningar för ca 230st blivande forskare. Universitetet erbjuder ca 80st olika program och över 700 fristående kurser. Totalt arbetar ca 1 300 personer på universitetet. Totalt uppgår BRA-yta till ca 100 000m²

Bakgrund till, samt beskrivning av åtgärd:

I samband med att gammal styr (Desigo) behövde ersättas med ny för att framtidssäkra funktion i hus 9D-E gjorde Akademiska Hus en intern utredning för att se över potential till minskad energianvändning i byggnadens ventilationssystem. Vid översyn av aggregat konstateras även att anläggning för evaporativ kyla ej är resurseffektiv och ej ger den effekt som önskas vid drift. Vidare har Akademiska Hus diverse driftproblem med evaporativ kylning i aktuella byggnader vilket gör att vi ser potential i ombyggnation av

Dokumentnamn: Rapport Energiprojekt Karlstad		Dokumentidentifikation Process Dok.typ Bolag			Fastställd av: Tim Torstensson (TITO1)	Datum 21-02-16	Sida 1/6
Dokumentägare: Tito1	Författare: Tito1				Revidering:	Datum	Rev.



kylanläggning i aggregat för att istället utnyttja frikyla från det stora borrhålslager som finns på campusområdet. För att kunna genomföra detta krävs att infrastruktur för leverans av kyla byggs ut i byggnad.

Ventilationssystemet i hus 9D-E är till viss del kombinerat allmänventilation och processventilation vilket medför långa drifttider för delar av ventilationsanläggning, specifikt hus 9E. 2st aggregat med vardera 9,5m³/s har onödigt långa drifttider på grund av denna utformning.

Ett flertal flödesvariatorer av "Landis & Staefa" modell "EMO(E, S)" avsedda för system "OPTIVENT" finns installerade ute i ventilationssystemet för hus 9E. Till dessa finns reglerutrustning "EMLG" installerad. Funktion flödesvariator är att kompensera för de stora flödesvariationer som användande av processventilation, i detta fall dragskåp, dragbänkar, laboratorier och liknande, medför. Flödesvariatorn konstanthåller luftflöde i kontorsdelar samt reglera flöde efter behov i vissa lärosalar, laboratorier där dragskåp, giftskåp, dragbänkar mm används.

I princip alla kanaler i hus 9E har eftervärmningsbatteri (totalt ca 23st), även renodlade kontorsdelar. I vissa fall är värmebatteri installerade i kanal i fläktrum, i andra delar av systemet finns de inbyggda i flödesvariatorn.

Vid kontroll av värmebatteri under tidig vår 2018 visade flertalet på väldigt hög tillufttemp efter batteri även om rumstemp enligt givare var ca 20-21 grader och värmebehov därmed inte förelåg. Tillufttemperatur på över 24 grader efter lokala värmebatterier noterades. Samtidig kyla/värme i vissa rum noterades också. Detta vill vi åtgärda genom byte av gamla eftervärmningsbatterier, demontera de som inte behövs samt förbättra styrmöjligheter av de som återstår. Vi kommer även komplettera med nya spjäll i ventilationskanal för att kunna stänga ventilation till allmänna kontorsdelar nattetid samt reglera ner luftflöden där vi idag ser att vi ligger onödigt högt. Allt detta medför en minskad energimängd och ett förväntat bättre inneklimat.

För att förbättra möjlighet att reglera luftflöde i hus 9E efter behov kommer även fläktar i aggregat ersättas med nya.

Vidare har åtgärd med fläktbyte utökats då vi ser energisparpotential i att ersätta gamla fläktar med nya i flertalet aggregat i hus 1, 5 & 9. Investeringskostnad påverkas fördelaktigt vid inköp av flertalet fläktar. Följande aggregat är aktuella:

- LA1E01
- LA1E02
- LA1E03
- LA1E04
- LA5A01
- LA9A01
- LA9B01
- LA9C01

Dokumentnamn: Rapport Energiprojekt Karlstad		Dokumentidentifikation Process Dok.typ Bolag			Fastställd av: Tim Torstensson (TITO1)	Datum 21-02-16	Sida 2/6
Dokumentägare: Tito1	Författare: Tito1				Revidering:	Datum	Rev.



Fläktbyten görs för att minska energiåtgång för ventilation samt möjliggöra förbättrad reglering av ventilationsflöde då nya fläktar kan köras på lägre varvtal och därmed minskad luftmängd i lokaler som vi idag överventilerar. Befintliga fläktar fungerar och kan fortsätta att fungera i 10-15år till om regelbundet underhåll genomförs. Bytet sker därmed enbart för att minska årligt energibehov och miljöpåverkan genom densamma.

Genomförda åtgärder:

De åtgärder som planerades vid projektstart har också genomförts.

Åtgärderna omfattar: byte av fläktar i 9st aggregat

- LA1E01
- LA1E02
- LA1E03
- LA1E04
- LA5A01
- LA9A01
- LA9B01
- LA9C01
- LA9E01

Byte från evaporativ kyla i 3st aggregat till frikyla via bergvärmeanläggning där vi även får en något ökad potential till säsongslagring av värme.

För att kunna leverera kyla till aggregaten behövde infrastruktur för detta byggas ut, omfattningen av detta blev något större än vi först räknat med men resultatet blev uppfyllt enligt mål och evaporativa kylan ersattes.

Ventilationssystemet i hus 9D-E är till viss del kombinerat allmänventilation och processventilation vilket medför långa drifttider för delar av ventilationsanläggning, specifikt hus 9E. 2st aggregat med vardera 9,5m³/s har onödigt långa drifttider på grund av denna utformning.

Förutsättningarna för att kunna reglera luftflöde har förbättrats avsevärt i och med projektet och installation samt uppkoppling av justeringsspjäll. Arbete med att fintrimma systemet pågår för fullt men redan nu ser vi positivt resultat av åtgärden, och bättre kommer det att bli.

Ett antal eftervärmningsbatteri sitter utbyggt i systemet i Hus 9E för att kunna kompensera temperaturfall i utrymmen i och med de stora flödesvariationer som systemet måste hantera. Behovet av dessa har minskat på grund av de förbättrade möjligheterna till justering av luftflöde som vi nu byggt in i systemet.

I och med den låga beläggningen i byggnad då merparten av undervisning och arbete sker på distans ser vi inte de direkta effekterna ännu, vi behöver kunna justera och utvärdera behovet med verksamhet i lokalerna för att landa helt rätt och nå beräknad värmebesparing.

Dokumentnamn: Rapport Energiprojekt Karlstad		Dokumentidentifikation Process Dok.typ Bolag			Fastställd av: Tim Torstensson (TITO1)	Datum 21-02-16	Sida 3/6
Dokumentägare: Tito1	Författare: Tito1				Revidering:	Datum	Rev.



Resultat:

Resultat av fläktbyte redovisas i tabell nedan där vi har uppmätta eleffekter till fläktmotorer före och efter byte. Besparing kommer öka i takt med att vi justerar in systemet efter verksamhetens behov. Detta arbete pågår men som sagt, blir lite försenat i och med COVID 19 då vi behöver ha vår verksamhet i lokalerna för att kunna utvärdera och hitta rätt nivå.

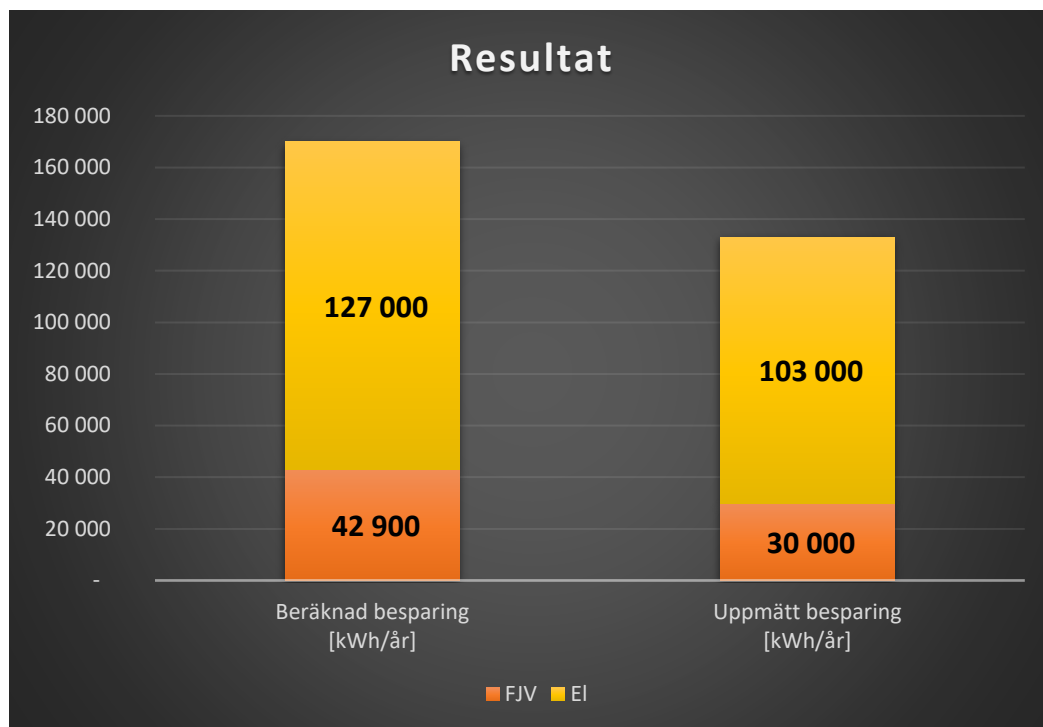
Minskad vattenanvändning till följd av demontering av evaporativ kyla ser vi först till vår/sommar då ett större kylbehov föreligger i lokalerna.

Dokumentnamn: Rapport Energiprojekt Karlstad		Dokumentidentifikation Process Dok.typ Bolag			Fastställd av: Tim Torstensson (TITO1)	Datum 21-02-16	Sida 4/6
Dokumentägare: Tito1	Författare: Tito1				Revidering:	Datum	Rev.



Aggregat	Tidigare effektbehov (W)	projekterad effektbehov (W)	Verklig Ny effektbehov (W)	Drifftid (h)	Skillnad (W)	Besparing (kWh/år)
LA1E01 TF	14300	11140	13900	4264	400	1705,6
LA1E01 FF	8210	5100	6000	4264	2210	9423,4
LA1E02 TF	1620	929	1200	2600	420	1092
LA1E02 FF	2250	1420	2000	2600	250	650
LA1E03 TF	1820	1200	612	2340	1208	2826,7
LA1E03 FF	1700	1260	900	2340	800	1872
LA1E04 TF	3800	2900	2920	3328	880	2928,6
LA1E04 FF	2200	1445	2200	3328	0	0
LA5A01 TF	1780	1600	1600	2600	180	468
LA5A01 FF	3910	3420	3000	2600	910	2366
LA9A01 TF	2330	1650	1780	2340	550	1287
LA9A01 FF	1630	1282	1840	2340	-210	-491,4
LA9B01 TF	4270	3080	3900	2600	370	962
LA9B01 FF	3520	2440	3300	2600	220	572
LA9C01 TF	1510	1080	550	2470	960	2371,2
LA9C01 FF	2750	1640	640	2470	2110	5211,7
LA9E01 TF	4200	3065	2500	8760	1700	14892
LA9E01 FF	4000	2392	2400	8760	1600	14016
LA9E02 TF	5300	3040	2500	8760	2800	24528
LA9E02 FF	4300	2450	2400	8760	1900	16644
Total	75 400	52 533	56 142		19 258	103 325

Tabell 1: Uppföljning eleffekt fläktar



Tabell 2: Beräknad besparing jämfört med uppmätt

Slutsats:

Resultatet hitintills ser mycket bra ut. Vi fortsätter arbeta med optimering av systemet och kommer bevaka energianvändningen framöver för att säkerställa att vi når så stor besparing som möjligt.

Exempel på arbete som fortsätter är att se över luftflöden i byggnaden, dessa har varit höga pga evaporativ kylning och kan nu sänkas till mer normala nivåer.

Behov av eftervärme i ventilationssystem kommer också utvärderas framöver, som vi tidigare konstaterat behöver vi ha verksamhet i lokalerna för att kunna landa helt rätt med detta och därmed har vi inte nått hela vägen fram gällande potentiell besparing av värmeenergi.

Bilagor:

Bilaga 1: Ekonomirapport

Bilaga 2: Fakturor

Dokumentnamn: Rapport Energiprojekt Karlstad		Dokumentidentifikation Process Dok.typ Bolag			Fastställd av: Tim Torstensson (TITO1)	Datum 21-02-16	Sida 1/6
Dokumentägare: Tito1	Författare: Tito1				Revidering:	Datum	Rev.