



ENERGIMYNDIGHETENS BESTÄLLARGRUPP
FÖR ENERGIEFFEKTIVA FLERBOSTADSHUS

Galeasen 2, Uppföljning av energianvändning - John Mattson Fastigheter AB

Rekorderlig Renovering

Utarbetad av
Jens Penttilä, WSP

Stockholm, maj/augusti 2017



ENERGIMYNDIGHETENS BESTÄLLARGRUPP
FÖR ENERGIEFFEKTIVA FLERBOSTADSHUS

Förord

BeBo är ett samarbete mellan Energimyndigheten och några av Sveriges mest framträdande fastighetsägare inom energiområdet och har varit verksam sedan 1989. BeBos aktiviteter ska genom en samlad beställarkompetens leda till att energieffektiva system och produkter tidigare kommer ut på marknaden. Utvecklingsprojekten ska visa på goda exempel med effektiv energianvändning samtidigt som funktion och komfort inte försämras utan snarare förbättras.

Sammanfattning

Denna rapport är en uppföljning på en tidigare utvärdering inom rekorderlig renovering med projektnamnet *”Utvärdering och verifiering av energiprestanda i flerbostadshus efter omfattande renovering Galeasen 2, Larsberg – John Mattson Fastigheter AB”* daterad maj 2015.

I den tidigare utredningen jämfördes energianvändning före –och efter energibesparande åtgärder med förväntade energibesparingar utifrån beräkningar. Det visade sig att den specifika verkliga energianvändningen var högre än beräknat. Vid utvärdering av vidtagna energibesparande åtgärder konstaterades brister i genomförandet. Främst var det brister i ventilationsinstallationen som ersatte tidigare mekaniskt frånluftsystem med till –och frånluftsystem med värmeåtervinning (FTX).

I rapporten föreslogs ändringar på ventilations –och värmeinstallationen för att försöka nå förväntade energibesparingar.

Denna rapport beskriver och redovisar framtagande av lösning samt projektstöd för genomförande av åtgärder för luftbehandlingsaggregat, långtidsmätning och framtagande av fördelning av fastighetsel samt uppföljning och analys av energistatistik.

Bristfällig uppföljning, kontroll och besiktning av genomförda åtgärder är orsaker som har saknats i det ursprungliga energieffektiviseringsprojektet för att erhålla förväntade slutresultat. Stegvis implementering påvisar att energianvändningen fortsatt är hög men har en sjunkande trend för 2016. Långtidsmätning med hög upplösning av elanvändning ger ett bra underlag för att analysera driften och synliggöra eventuella besparingsmöjligheter.

Bakgrund

John Mattson fastigheter AB (JMFAB) genomförde år 2013 renovering och omfattande energibesparande åtgärder på fastigheten Galeasen 2, Farkostvägen 6 Lidingö. Samtliga ytskikt totalrenoverades, byggnaden fick nytt plåttak och fönster (fönsterblad) byttes (ej karmar). Nya kök och badrum byggdes. Till och frånluftsaggregat med värmeåtervinning (FTX) installerades tillsammans med utbyte av UC (Undercentral för fjärrvärme) och injustering av radiatorer.

Inom BeBo - Rekorderlig Renovering har energiprestanda och inneklimat före och efter renovering utvärderats. Även energiberäkningar och utredningar som utgör beslutsunderlag för val av åtgärder har utvärderats och analyserats. Syftet var att utvärdera och dokumentera energibesparingseffekter, funktioner, lönsamhet och innemiljö som följd av de åtgärder som genomförts.

Energistatistik för fjärrvärme, el och kallvatten utgjorde grund för utvärdering och verifiering av energibesparande åtgärder och energiberäkningar. Som komplement utförde WSP täthetsprovning, termografering, el- och mätning av innetemperatur med hjälp av datalogger.

Byggnadens ursprungliga specifika energianvändning före åtgärder var $138 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$. Den förväntade energianvändningen efter att åtgärderna genomförts beräknades till $80 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$, en minskning med 40%. Den köpta energin för värmesystemet förväntades halveras medan el för fastighetsdrift öka något. Verkligen statistik visade häpnadsväckande att utfallet blev $150 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ (dvs. en ökning).

Faktumet att energianvändningen efter de genomförda åtgärderna hade ökat antydde att någon eller några av åtgärderna hade utförts felaktigt, alternativt att andra icke kända förändringar hade skett i byggnaden som påverkar energianvändningen.

Vid platsbesök konstaterades att byggnadens nya ventilationssystem hade brister. Detta var bland annat felaktig styrning av värmeåtervinningen och inkoppling av värmebatteri.

Mer om projektet finns att läsa i slutrapporten "Utvärdering och verifiering av energiprestanda i fastigheten Galeasen 2 efter omfattande renovering" på BeBos websida www.bebostad.se.

Denna utredning avser fortsatt utvärdering, projektstöd och analys efter att fel i installation och drift upptäckts. Fastighetsägaren är mycket intresserad av utvärdering och ytterligare verifiering av energiprestanda och inneklimat. Från tidigare uppföljning beräknades den förväntade mängden köpt energi minska med 40%. Det är av stort intresse att se om de ursprungliga energibesparande åtgärderna kan uppnå detta med installation och drift enligt projektering.

Mål och syfte

Syftet i detta projekt är att åtgärda funna brister i de tidigare utförda energibesparande åtgärderna för att uppnå förväntad energibesparing. Följande huvudpunkter ligger till grund i arbetet

- Framtagande av lösning samt projektstöd för genomförande av åtgärd för luftbehandlingsaggregat
- Långtidsmätning av fastighetsel genom dataloggning för och analys samt framtagande av fördelning
- Uppföljning och analys av energistatistik

Denna studie avser således fortsatt arbete med utvärdering efter energiåtgärder samt jämförelse av utfall med förväntat resultat från energiberäkningar.

John Mattsson fastigheter ser det mycket viktigt att kartlägga och analysera vad som inte blev bra inför kommande renoveringar i sitt fastighetsbestånd för att undvika och minimera brister i arbetet.

Genomförande

Projektet genomfördes av en projektgrupp bestående av

Christian Hernandez Zanetta	Projektansvarig John Mattsson Fastighetsföretagen AB
Jasenska Hot	Projektledare, WSP
Jens Penttilä	Mätning och utvärdering, WSP
Sonny Andersson	Mätning och utvärdering, WSP

I det tidigare genomförda BeBo-projektet - "Utvärdering och verifiering av energiprestanda i fastigheten Galeasen 2 efter omfattande renovering" hittades följande brister i genomförda åtgärder och troliga orsaker till den ökade energianvändningen.

Ventilation

Installation av nytt ventilationssystem med värmeåtervinning, FTX, förväntades ge stora energibesparingar. Verklig statistik visar det motsatta. Den uteblivna besparingen har sina orsaker i att systemet hade felaktig inkoppling och styrning av värmeåtervinning. Eftervärmningsbatteri hade legat inkopplat kontinuerligt samtidigt som återvinningen hade reducerats för att följa värmebehovet. Luftbehandling och radiatorkrets hade gemensam shuntgrupp vilket gjorde det svårt att reglera och styra de olika och varierande värmebehoven. Normalt är radiatorkrets och luftbehandling separerade i två grupper för att erhålla en energieffektiv styrning och drift. Ytterligare en orsak som antydde felfunktion var att börvärden på tillufttemperatur lokalt och på fjärrstyrssystem var olika.

Fastighetsel

I samband med takrenovering installerades värmekablar mot isbildning på tak och i rännor för att slippa skottning och manuell avisning. Eventuellt kan detta vara orsak till den ökade elanvändningen. Det framkom också att motorvärmare var inkopplade på fastighetselen. Enbart byte av mekanisk frånluft till FTX förklarar inte höjningen av elanvändning även om den bidrar.

Följande moment har utgjort projektets genomförande:

1. Genomgång och dokumentering av brister från tidigare genomförda åtgärder
2. Framtagande av lösning för funna brister i ventilationsinstallationen
3. Genomgång och utvärdering av offert för åtgärd av ventilationsinstallationen
4. Långtidsmätning av installationer för fastighetsel för framtagande av fördelningsprofil
5. Analys av installationer med hjälp av insamling av långtidsmätning med dataloggers.
6. Sammanställning av nuvarande energianvändning

Detaljerade el-loggning genomfördes under perioden januari 2017.

Resultat och analys

I detta avsnitt presenteras resultatet av utredningen. Redovisning sker enligt de sex punkter som beskriver projektets genomförande.

1. Brister från tidigare genomförda åtgärder
2. Åtgärd för ventilationsinstallation
3. Utvärdering av offert för åtgärd av ventilationsinstallation
4. Fördelningsprofil för fastighetsel
5. Analys av loggade installationer för fastighetsel

1. Brister från tidigare genomförda åtgärder

Tilluftstemperaturen från ventilationsaggregatet är otillräcklig vid låga utomhustemperaturer (-5°C)

Eftervärmningsbatteriet i luftbehandlingsaggregatet är shuntad från radiatorkretsen som styr på utetemperaturkurva. Eftervärmningsbatteriet kräver en högre framledningstemperatur än radiatorkretsen. Det leder till att framledningstemperaturen för radiatorsystemet är högre än nödvändigt eftersom den är anpassad för eftervärmningsbatteriet.

Eftervärmningsbatteriet är dimensionerat:

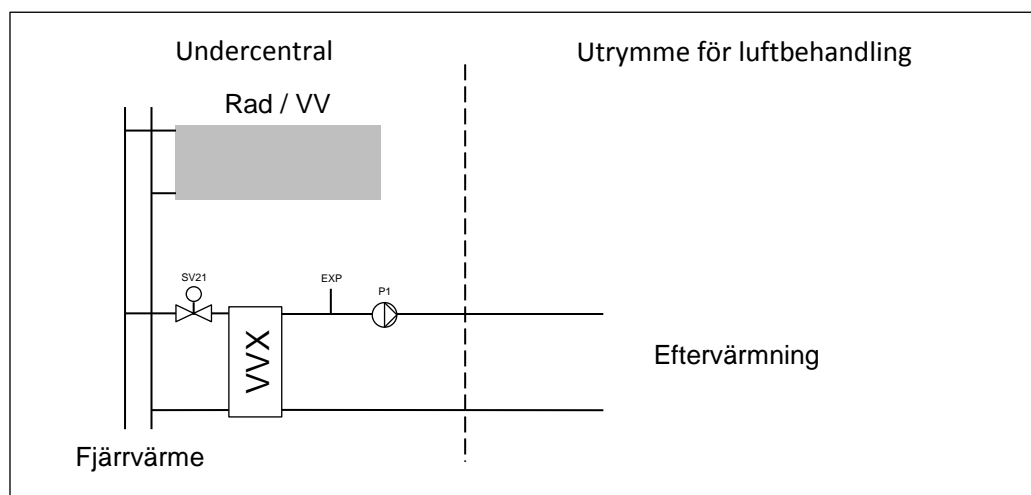
14,21kW – Luft 10,0/22,0°C – Vatten 55/30°C – 6,3kPa – 0,14l/s

2. Åtgärder för ventilationsinstallation

Separera styrningen (genom separata värmeregleringar) av luftbehandling och radiatorsystem

Separera eftervärmningsbatteriet från radiatorkretsen. Demontera shuntgrupp. Installera ny värmeväxlare för fjärrvärme som enbart betjänar eftervärmningsbatteriet. Befintligt ställdon (SV21) och cirkulationspump (P1) kan eventuellt återanvändas. Inkoppling enligt princip nedan.

Radiatorsystemets framledningskuva optimeras för nya förutsättningar.



Kontrollera till och frånluftflöden

Aggregatet är dimensionerat för:

	Tilluft		Frånluft	
Luftmängd (1,205 kg/m ³)	0.91	m ³ /s	0.91	m ³ /s
Lufthastighet i aggregat	1.65	m/s	1.65	m/s
Externt tryck*	216	Pa	320	Pa
Filter	F7		M5	
Fläktvarvtal	1558	r/m	1646	r/m

*Externt tryck vid dimensionerade filtertryckfall

OVK efter ombyggnad till FTX aggregat saknas.

Kontrollera dimensionering av eftervärmningsbatteriet

Effektbehov för att värma luft 0.91 l/s från -18°C till 22°C är 44 kW.

Med en återvinningsgrad på 82% (körning aggregat) ger det ett effektbehov för eftervärmning på 8 kW. Befintligt eftervärmningsbatteri klarar 14 kW.

Ställ in frostvakt för eftervärmningsbatteriet

Nuvarande inställning är att frostskydd aktiveras vid 20°C för givare vid batteriet. Normalt ska frostskyddet aktiveras kring 5 till 8°C.

Täta luftbehandlingsaggregatet

Vid besöket 2016-11-29 upptäcktes att tätning/isolering vid värmeväxlaren är undermålig och troligen sänker återvinningsgraden. Se bild nedan.



John Matsson meddelar att de har själva vidtagit åtgärder för tätning av aggregatet.

3. Utvärdering av offert för åtgärd av ventilationsinstallation

I April 2017 inkom Rörbolaget med offert för att åtgärda funna brister för inkoppling av eftervärmningsbatteri. Offerten i sin helhet finns i bilaga. I korta ordalag omfattar offerten följande arbeten och montage av nya komponenter:

Demontering och bortförel av rör och komponenter som inte används i den nya installationen

Leverans, montage och inkoppling av en fjärrvärmväxlare (75 kW) med ställdon, en tryckstyrd cirkulationspump och expansionskärl. Värmväxlaren ansluts på Fortums fjärrvärmeledningar parallellt med värmesystemet (som principalschema under 2.).

Ovan nämnda åtaganden offereras av Rörbolaget till ett pris av 78 000 kr exkl. moms.

Kommentar:

Rörbolagets offert svarar bra mot de föreslagna åtgärderna för ventilationsinstallationen. Kostnad för Rörbolagets arbeten och material ligger inom ramen för förväntad kostnad.

4. Fördelningsprofil för fastighetsel

För att utreda vilka installationer som bidragit till den ökade användningen av fastighetsel utfördes långtidsmätning av elanvändningen. Mätningar utfördes under december månad med mätintervall två minuter. Mätning skedde med Tinytag strömtänger samt total fastighetsel (driftel) från timavläsning från Ellevio.

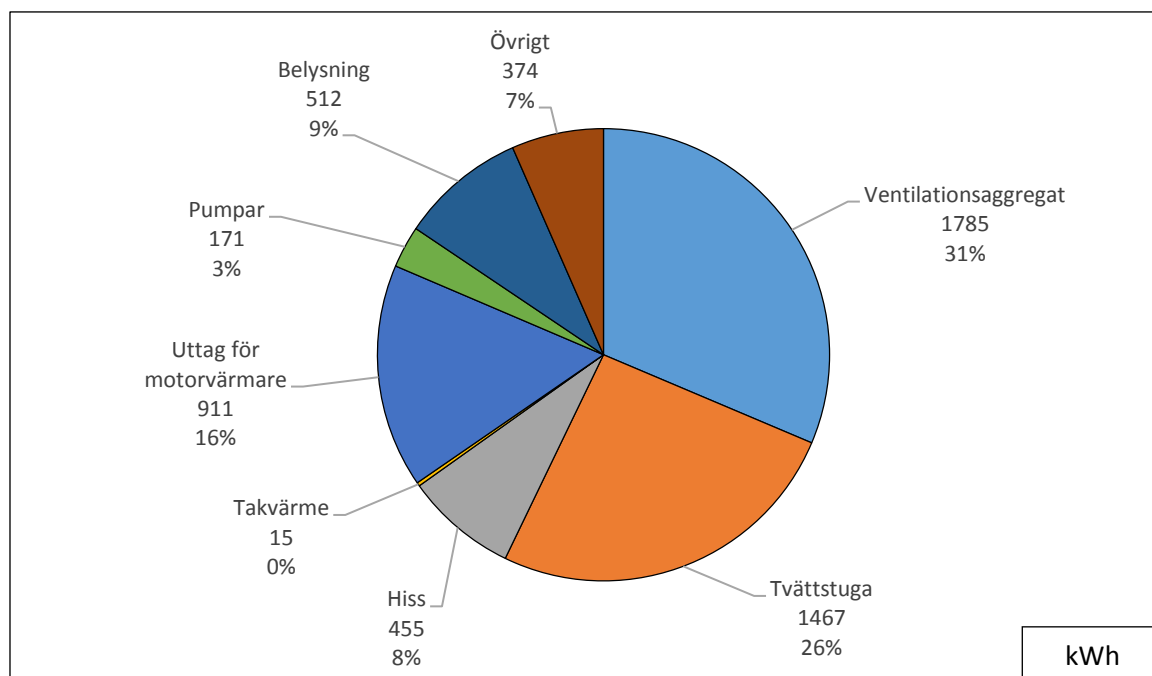
Elcentralens utformning gjorde det möjligt att långtidsmäta elanvändningen för följande installationer:

- Ventilationsaggregat
- Tvättstuga
- Hiss
- Värmekablar för avising
- Uttag för motorvärmare

Nedanstående poster har uppskattats (beräknats med schabloner) utifrån installerad effekt och drifttid:

- Cirkulationspumpar
- Belysning (trapphusbelysning, källarförråd och ytterbelysning)

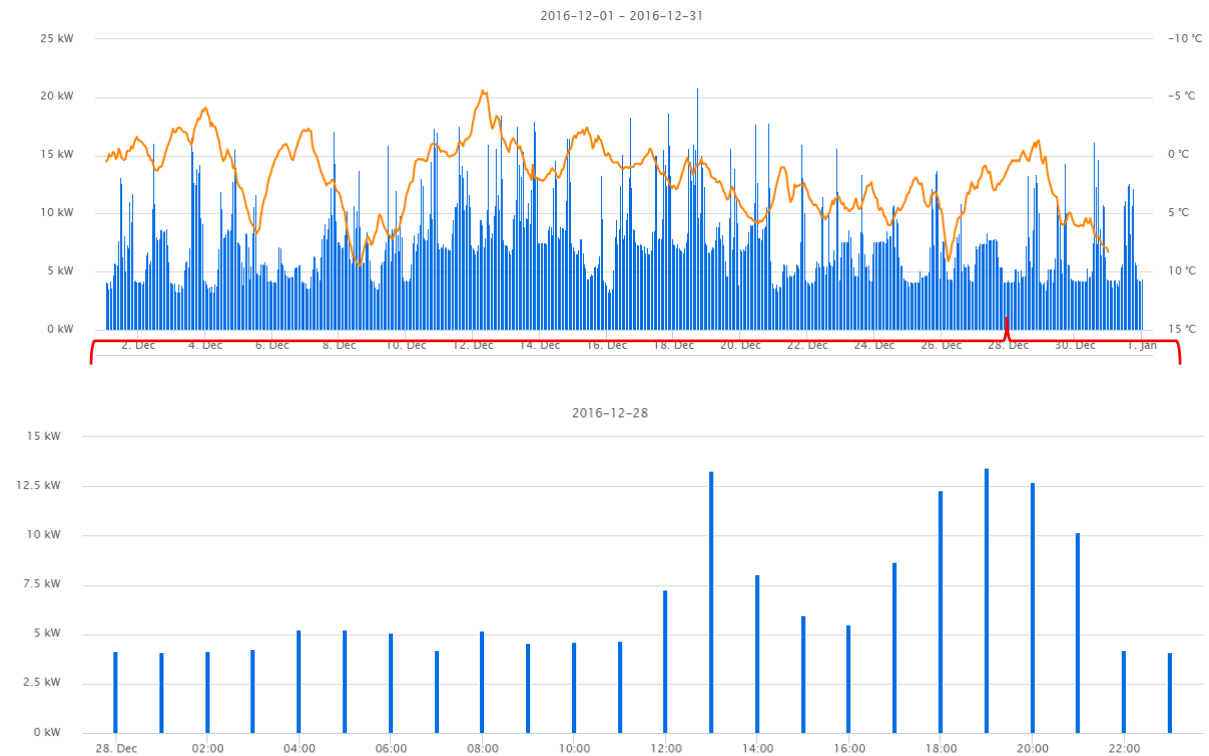
Fördelning av fastighetsel för december månad 2016:



5. Analys av långtidsmätta installationer

Total fastighetsel

Timvärden från Ellevio (blå), mätperiodens utetemperatur (röd):

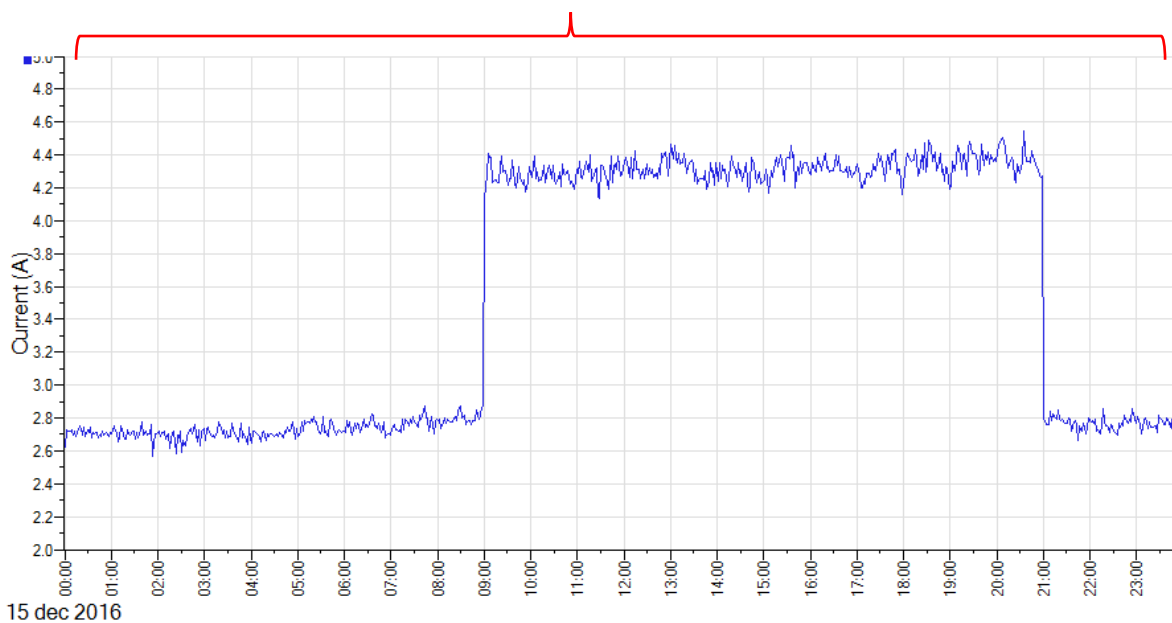
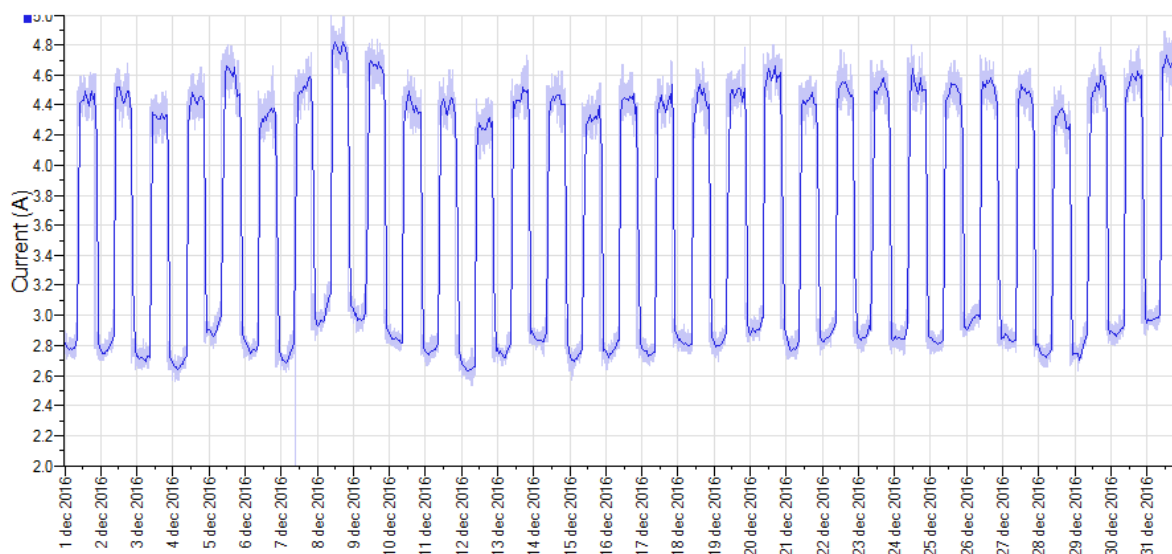


Genomsnitt: 11,2 A = 7,6 kW

December: 5 690 kWh

Loggning av total fastighetsel visar variation för effektuttaget som ligger mellan ca 5 kW och upp emot 20 kW. Användningen av fastighetsel följer en relativt regelbunden dygnsprofil. En baslast på ca 4-5 kW nattetid ökar under förmiddagen och har sin pik på kvällen mellan kl. 19 – 22 för att sedan avta. Piken på kvällen har sin förklaring dels i tvättstugans utnyttjande, hissresor samt trapphusbelysning och ytterbelysning.

Ventilationsaggregat



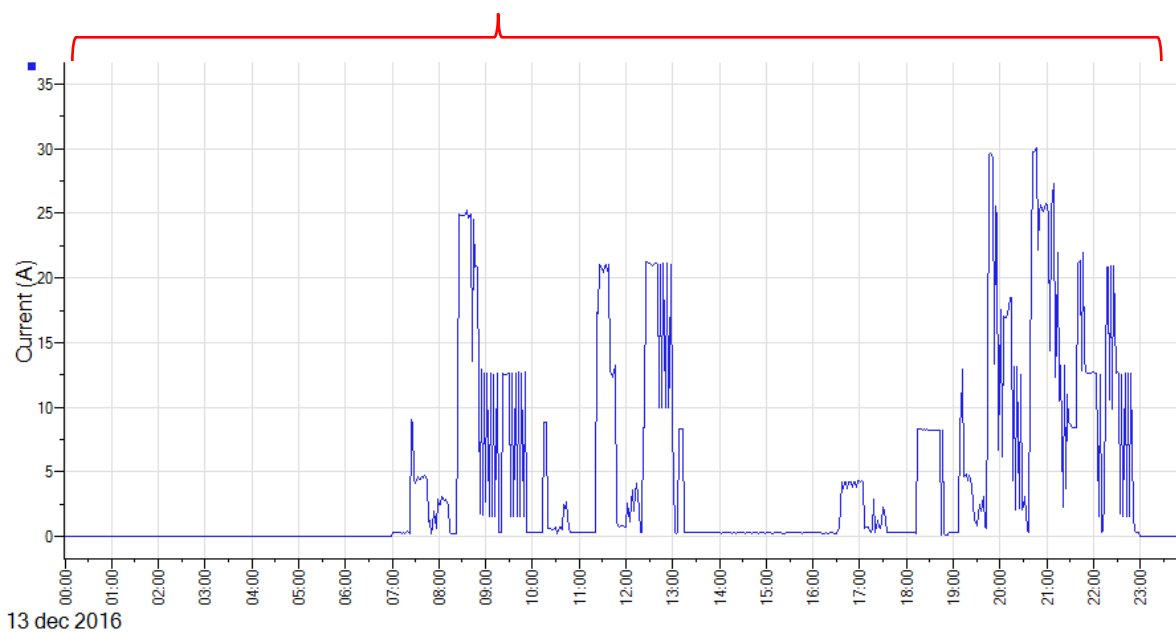
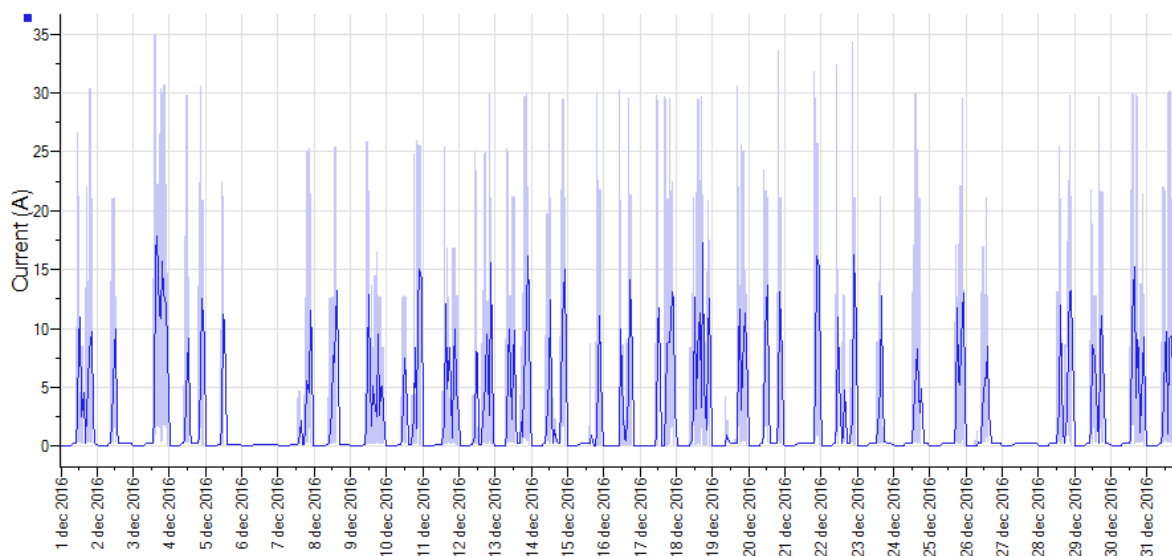
Genomsnitt: 3,6 A = 2,4 kW

December: 1 785 kWh

Ventilationsaggregatet har en driftprofil som tydligt visar tidsstyrning. Mellan kl. 9 – 21 är effektuttaget ca 3 kW (4,3 A) nästan dubbelt så stort som under övriga tider på dygnet då effektuttaget är ca 1,8 kW (2,7 A). Enligt datakörning ligger SFP¹talet på 1,75 kW/(m³/s) vid rena filter. Detta skulle vid projekterade luftflöden ge ett effektbehov på ca 1,6 kW.

¹ SFP definieras som till- och frånluftsfläktarnas summerade eleffekt dividerat med totalt transporterat luftflöde.

Tvättstuga



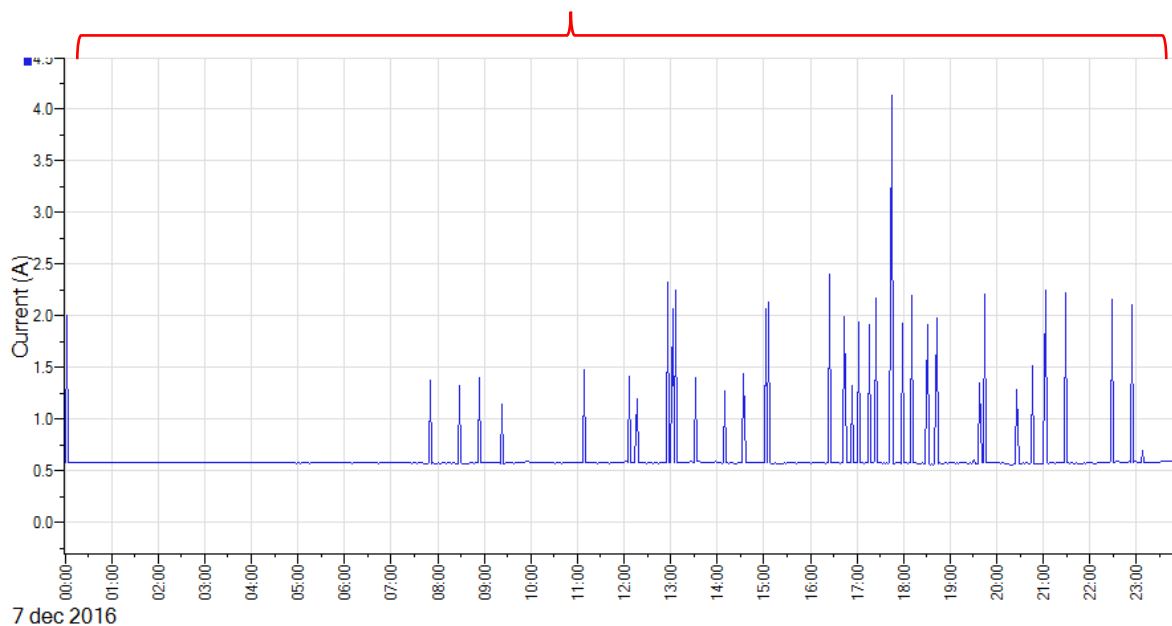
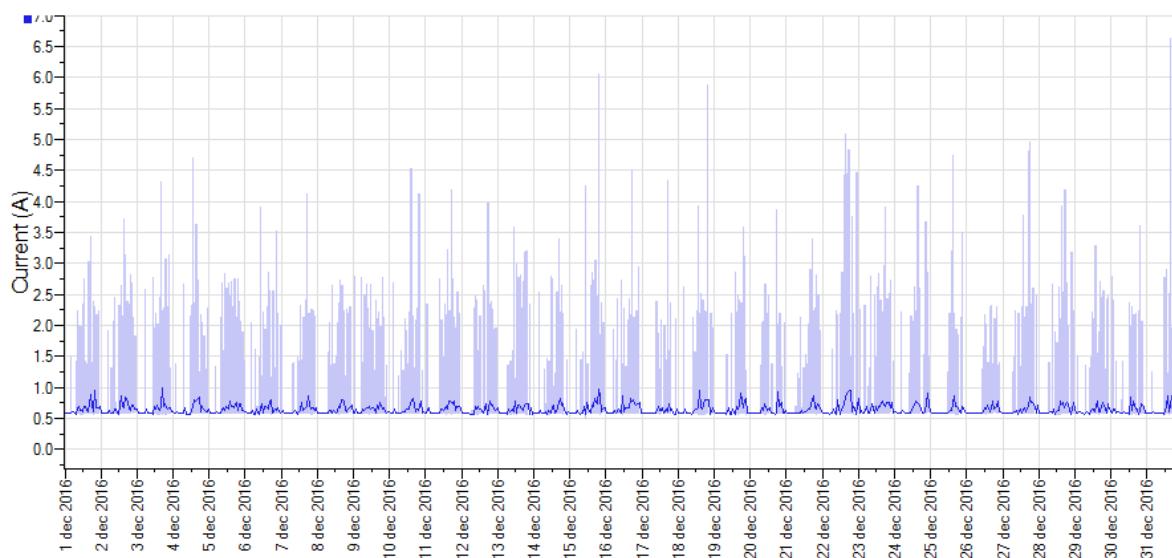
Genomsnitt: 2,9 A = 2 kW

Drift: 15 A = 10 kW

December: 1 467 kWh

Tvättstugans uppmätta användning av el följer en profil som är förväntad utifrån antaganden om utnyttjande. Framst ligger elanvändningen på kvällen och förmiddagen. Tvättstugans bokning tillåter tvättning till kl. 23 vilket syns tydligt eftersom elanvändningen upphör då. Utifrån loggning ser det ut som att ingen onödig standby användning för maskinerna sker.

Hiss



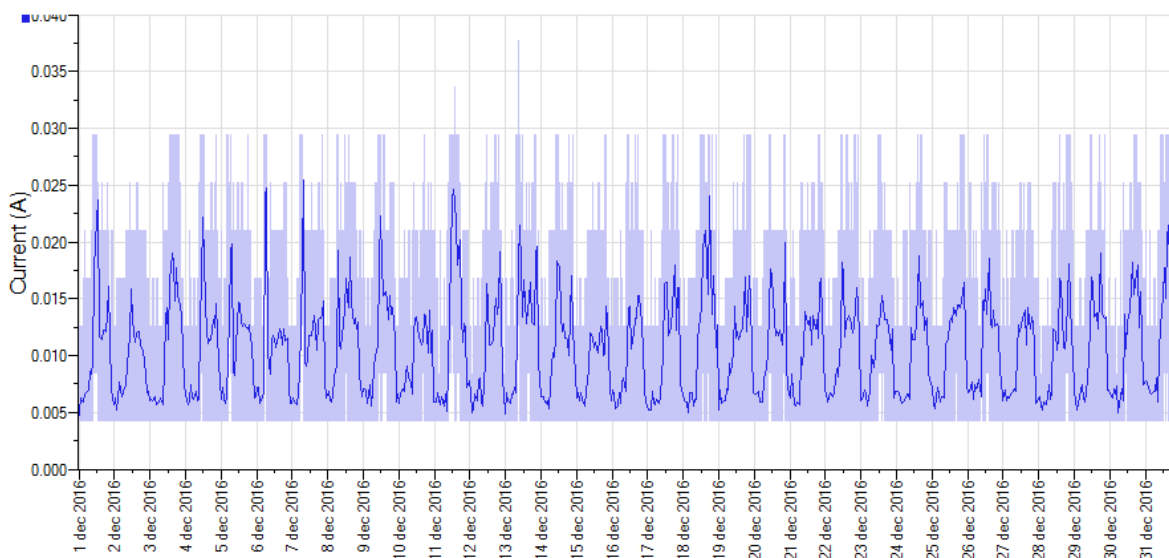
Genomsnitt: 0,9 A = 0,6 kW

Standby: 0,6 A = 0,4 kW

December: 455 kWh

Hissens nyttjande i byggnaden är regelbunden sett över hela december månad. För en normal dag (7 december) registrerades 34st hissresor. Vid stillastående nattetid har hissen en standby-användning på ca 0,4 kW. Vilket beror på att belysningen är tänd.

Värmekablar för avisning (takvärmearläggning)



Genomsnitt: 20 W

December: 15 kWh

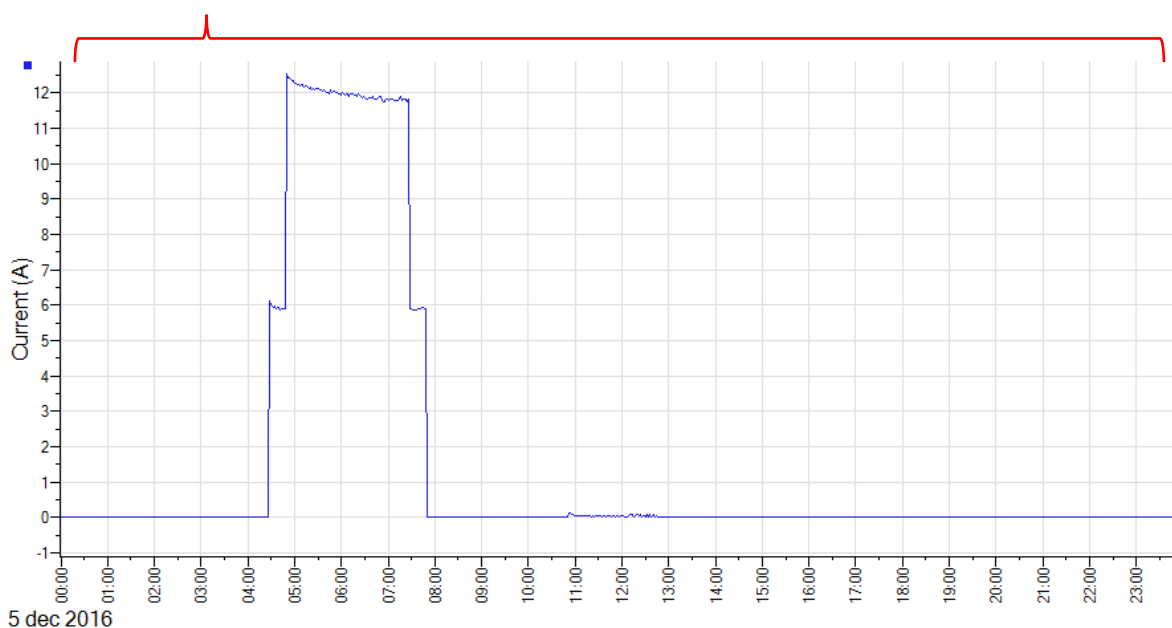
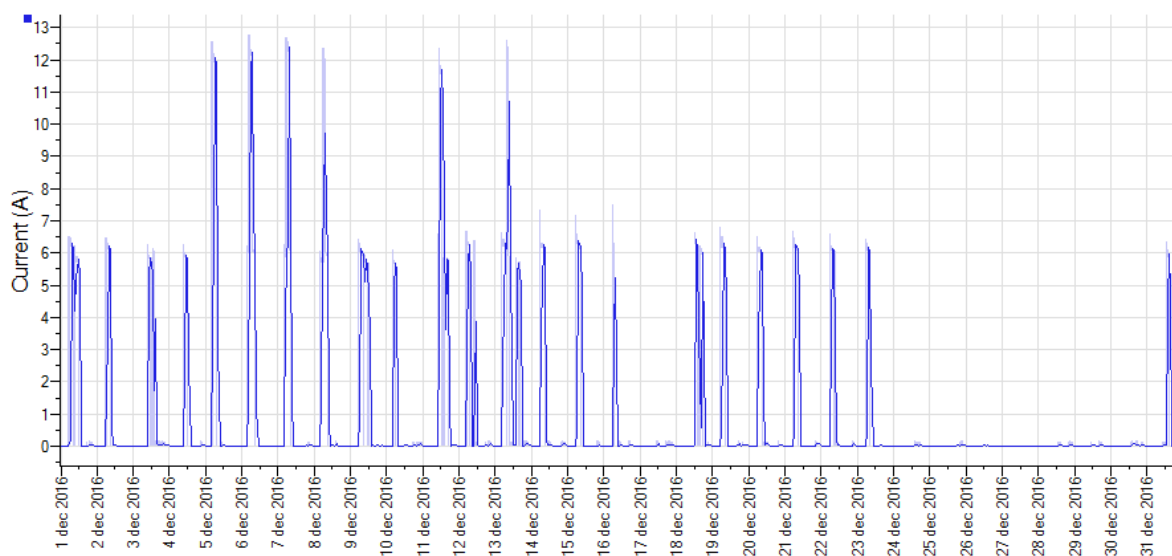
Avisningsanläggningens medeleffekt ligger på ca 18 W under loggningen för december. Den låga elanvändningen tyder på att anläggningen inte varit aktiverad (endast standby). Detta kan vara fallet då väderleken varit mild. Installerad effekt för värmekablar är ca 20 kW.

Anläggningen styrs via kontrollenhet (takvärmecentral) med givare placerade på taket som tar hänsyn till både temperatur och luftfuktighet.

Nedan visas en sammanställning av nederbörd under mätperioden (dec 2016) från SMHI. Den svarta pilen i bilden visar fastighetens läge som ligger i ett område där ingen nederbörd har registrerats. För Stockholmsområdet sammantaget har det endast varit nederbörd vid två tillfällen (se bilaga).



Uttag för motorvärmare



Genomsnitt: 1,8 A = 1,2 kW

Drift: 12A = 8,2 kW

December: 405 kWh

Uttag för motorvärmare finns för 5st p-platser utanför byggnaden. Loggningen antyder att motorvärmarruttagen troligtvis nyttjas av två p-platser. Det kan urskiljas på effektuttaget två nivåer. Motorvärmare startar kl. 4.30 och ligger inkopplade till strax före kl. 8.00. Anledning till att kurvan lutar är att bilarnas kupévärmare är termostatstyrda.

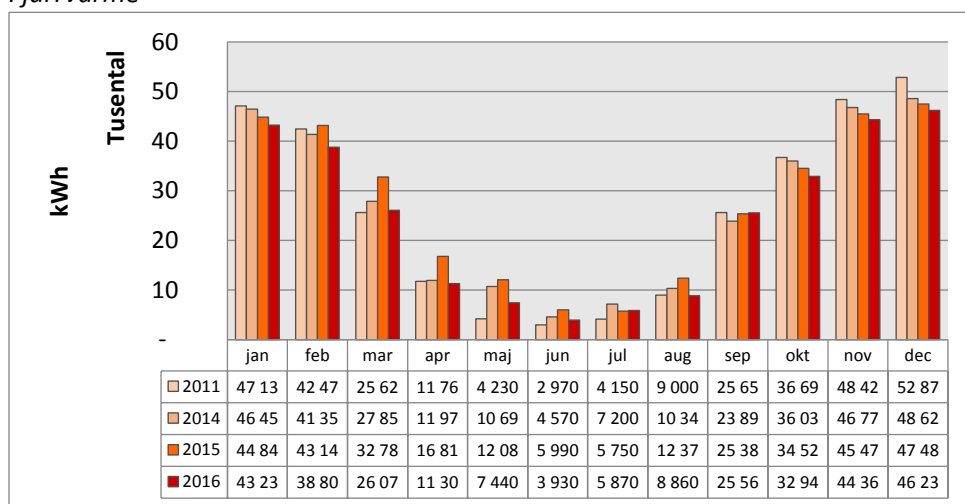
6. Nuvarande energianvändning

Energianvändning före åtgärder är från 2011 och efter genomförda åtgärder 2014 – 2016.

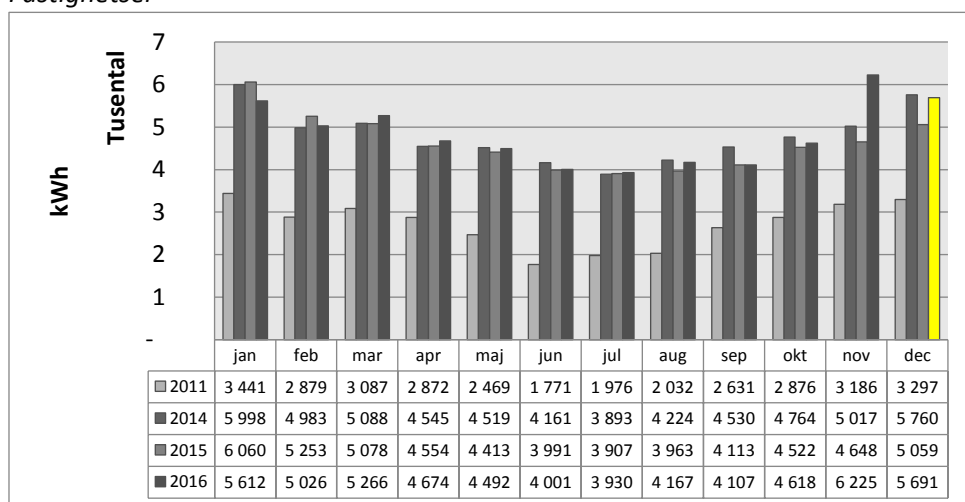
Sammanställning är framtagen med mätdata från Fortum och Ellevio. Fjärrvärmeanvändning är normalårskorrigerad.

Byggnadens ursprungliga specifika energianvändning före åtgärder var 138 kWh/m² (2011). Den förväntade användningen efter att åtgärderna genomförts beräknades till 80 kWh/m², en minskning med 40%. Energianvändningen för värmesystemet förväntades halveras medan fastighetselen öka något. Verklig statistik visar att utfallet blev 150 kWh/m² (2014) dvs. en ökning. Denna ytterligare uppföljning som baseras på 2016 visar att energianvändningen fortfarande är högre än förväntat, 142 kWh/m² (2016).

Fjärrvärme



Fastighetsel



Gulmarkerad månad (december 2016) är långtidsmätt, se avsnitt " 5. Analys av långtidsmätta installationer".



	Före åtgärder 2011	Utfall efter åtg. 2014	Uppföljning 2016	
1. Fjärrvärme	125	127	119	kWh/m ²
2. Fastighetsel	13	23	23	kWh/m ²
Totalt (1.+2.)	138	150	142	kWh/m ²

Uppdatering 2017-08-18

John Matson meddelar att föreslagna åtgärder för värmesystemet har genomförts enligt offert. Dock kvarstår programmering och uppkoppling mot styrsystemet som planeras innan värmesäsongen för 2017/2018.

Slutsatser och rekommendationer

Bristfällig uppföljning, kontroll och besiktning av genomförda åtgärder är orsaker som har saknats i det ursprungliga energieffektiviseringsprojektet för att erhålla förväntade slutresultat.

Genom att grundligt undersöka de brister som påträffats har åtgärder för dessa tagits fram. Stegvis implementering påvisar att energianvändningen fortsatt är hög men har en sjunkande trend för 2016.

Åtgärder för att separera ventilation- och radiatorsystem har vidtagits i skrivande stund och förväntas sänka fjärrvärmeanvändningen ytterligare inför värmesäsongen 2017 / 2018.

Analys av ventilationsaggregatets elanvändning visar en driftprofil som tydligt visar tidsstyrning. Mellan kl. 9 – 21 är effektuttaget ca 3 kW nästan dubbelt så stort som under övriga tider på dygnet då effektuttaget är ca 1,8 kW. Enligt datakörning ligger SFP på 1,75 kW/(m³/s) vid rena filter. Detta skulle vid projekterade luftflöden ge ett effektbehov på ca 1,6 kW. Nuvarande drifttider tyder på att huset kan vara överventilerat jämfört med projekterade flöden sett till fläktarnas elanvändning.

Långtidsmätning med hög upplösning av elanvändning ger ett bra underlag för att analysera driften och synliggöra eventuella besparingsmöjligheter.

Slutord kvarstår från tidigare rapport. Rekommendationer för framtida renoveringar och energibesparande åtgärder är att anlita kunniga konsulter som har en god helhetssyn. En väl genomförd förundersökning och planering underlättar både genomförande och uppföljning. Väl genomarbetade handlingar samt en granskning av projektering, genomförande och idrifttagning av åtgärder rekommenderas. En noggrann och bra besiktning (inte bara okulärt utan även med funktionskontroll) är central för att kontrollera att åtgärder genomförts enligt avtalat. Spara och arkivera ritningar, tekniskt underlag och all annan dokumentation dels för uppföljningen men även för framtida behov.

Bilagor

Offert från rörbolaget



Christian.hernandez@johnmattson.se

Er referens
Christian Hernandez Zanetta

Vår referens
Leif Ericsson 46-17

Datum.
2017-04-26

Fjärrvärmecentral för Ventilation Kv Galeasen 2 Farkostvägen 6 Lidingö

Vi återkommer till besök på arbetsplatsen om PrefabVVX för ventilation och har nöjet offerera:

Demontering och borttransport av:

1st Shuntgrupp samt rör och ventiler som ej användes i nya installationen
Demonterat material tillfaller oss.

Leverans, montage och inkoppling av.

1st Prefab VVX-enhet Högfors GST-1-75kw med ställdon M800, PT 1000 givare utan reglerutrustning

1st Tryckstyrd pump för ventilationssystemet Grundfos Magna3 25-100

1st Sekundärfilter med fyrapunktsmätning. för värmesystemet

1st Förtryckt Expansionskärl 50lit

Prefab Fjärrvärmväxlaren anslutes på Fortums ledningar vi anmäler till Fortum

Erforderliga rörledning, ventiler och termometrar

Pris Kronor : 78.000:- exkl. moms.

I vårt åtagande ingår

Isolering av oss monterade rör,

Konstruktionsritning enligt Energiverkets krav.

För utförda arbeten lämnas en garantitid av 5år.

I överensstämmelse med ABT 06

Vi hoppas få nöjet mottaga Er beställning.

Med vänlig hälsning

RÖRBOLAGET

Leif Ericsson 0709-949800

Bifogar .Data Fjärrvärmecentral

HögforsGST Oy		VÄRMECENTRAL'S DIMENSIONERING	
Nummer: 563-002236			Product nummer: GST-1
Objekt address: Farkostvägen 6			
Primär PN	PN16	Kopplingsschema: 1k - Värme	
VÄRMEVÄXLARE		VÄRME 1	
Tillverkare	Enhet	HögforsGST / SWEP	
Modell		IC80Hx46 304	
Effekt	kW	75	
		Primär	Sekundär
Flöde	l/s	0.47	0.92
Temperaturer	°C-°C	100 - 61.08	60 - 80
Tryckfall	kPa	2.97	9.35
Driftryck	MPa	1.6	1.6
Vätska		Vatten	Vatten
Material EN10028/7-		EN1.4301	EN1.4301
Volym (primär/sekundär)	l	2.35	2.46
REGLERCENTRAL			
Tillverkare		Reglercentral ingår ej	
Modell			
STYRVENTIL		VÄRME 1	
Tillverkare		SCHNEIDER	
Modell		V231-1.6	
Flöde	l/s	0.47	
Tryckfall	kPa	111.83	
Storlek/kvs-värde	DN/kvs	15	1.6
STÄLLDON		VÄRME 1	
Tillverkare		SCHNEIDER	
Modell		M800	
TRYCKDIFFERENSREGULATOR			
Tillverkare		Funktioner:	
Modell		Installationsplats:	
Flöde	l/s	-	
Tryckfall	kPa	-	
Storlek/kvs-värde	DN/kvs	-	
PUMPAR		VÄRME 1	
Tillverkare		GRUNDFOS	
Modell		Magna3 25-100	
Flöde / VVC %	l/s	0.92	
Dimensionerad/max tryckuppsättning	kPa	65.7/81.4	
Effekt/nominell ström/spänning	kW/A / V	0.163/1.33	230
Antal		1 st	
Reservsats för pump			
Pumpstyrning			
EXPANSIONKÄRL- OCH SÄKERHETSUTRUSTNING		VÄRME 1	
Nätverket's volym	dm³/kPa		
Expansionskärl volym / tryck	dm³/kPa		
Säkerhetsventill storlek / tryck	DN/kPa		
ANSLUTNINGSDIMENSIONER			
Primär		VÄRME 1	
25		40	
PED-Klass art 3.3			
Centralen's tryckdifferens utan tryckdifferensregulator [kPa]			116.15 kPa
Centralen's tryckdifferens inkl. tryckdifferensregulator [kPa]			-
Tillgänglig tryckdifferens i fjärrvärmenätverket [kPa]			
Energiverkets godkännande:			

Komponentlista	Offert	563-002236
	Datum	26.04.2017
	Märke(Objekt)	Farkostvägen 6

Farkostvägen 6

Laitemerkinnät

HögforsGST Standard märking

Namn

Värmeväxlare

LS2 SWEP IC80Hx46 304

Reglercentral

TC Reglercentral ingår ej

Reglerventil

TV2 SCHNEIDER V231-1.6

Ställdon

TV2 SCHNEIDER M800

Pumpar

P2 GRUNDFOS Magna3 25-100

Allmän utrustning

Primär utrustning

Avstängningsventiler i fram och returledning (2x Avstängningsventil DN25 Svets)

VÄRME 1 utrustning

Pump i tillopps ledning (Rörnet: VS pump i tillopps ledning, dn25 -dn50, gäng)
Termometer i returledning (Termometer längd 200 0-120C, rostfritt stål-dykrör)
Termometer i framledning (Termometer längd 200 0-120C, rostfritt stål-dykrör)
Smutsfilter i returledning (Smutsfilter DN40 Gäng, Avzinkningshärdig mässing)
Avstängningsventil i returledning (Avstängningsventil DN40 Gäng, Mässing)
Avstängningsventil i framledning (Avstängningsventil DN40 Gäng, Avzinkningshärdig mässing)
Påfyllningsventil (Påfyllning DN15)
2 x Givare PT1000 rostfritt dykrör ,värmekrets
Tryckmätning 4-punkt, över smutsfilter, pump och VVX
Säkerhetsventil R3/4 4,0bar

Väderlek för Stockholmsområdet under december 2016 december 2016 Weather in Stockholm — Graph

