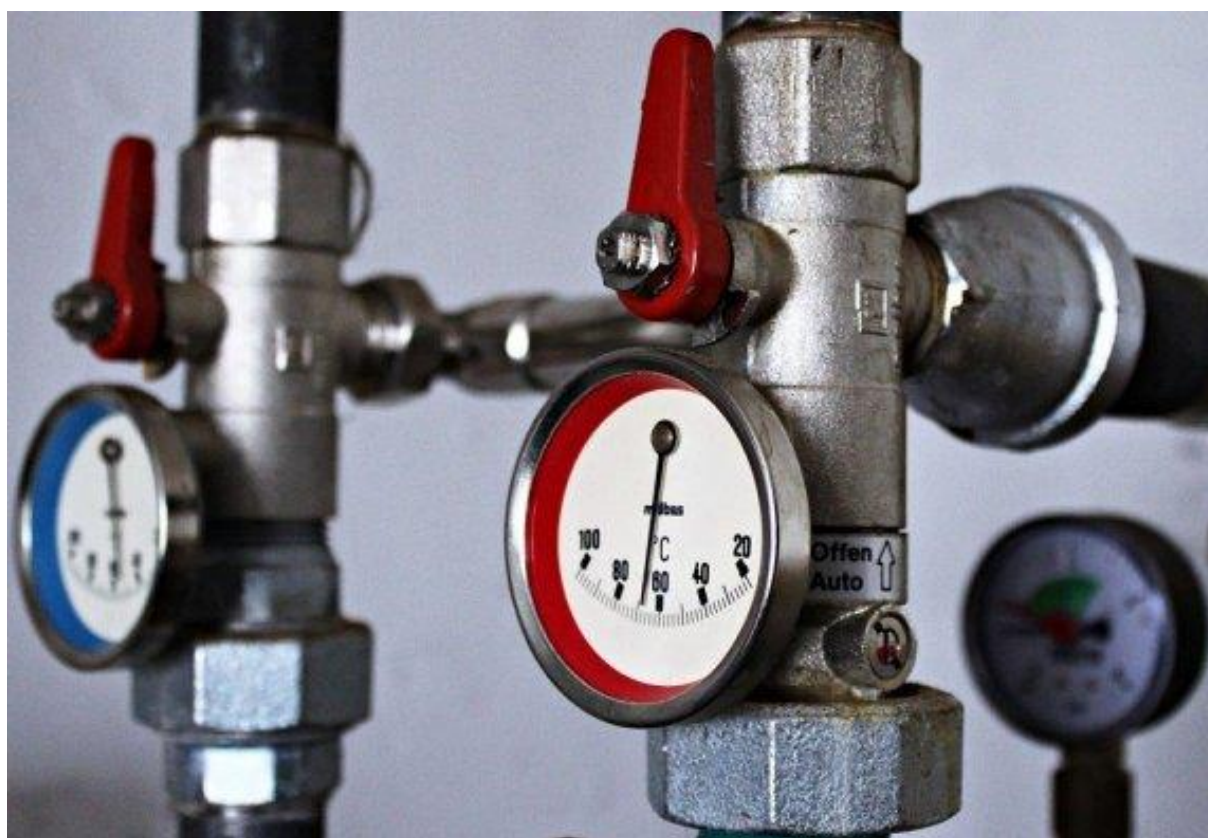


VÄGLEDNING FÖR ENERGI- OCH DRIFT- OPTIMERING I BRF OCH MINDRE FASTIGHETSÄGARE

INSTALLATIONSTEKNISKA SYSTEM I FLERBOSTADSHUS



I MÅNGA FALL ANVÄNDS MER ENERGI ÄN VAD SOM BEHÖVS

De flesta byggnader använder mer energi än vad de borde göra. Det beror främst på att de energi- och installationstekniska systemen inte fungerar som de ska. Uppföljning av byggnader där inställningar rättats till och systemen optimerats visar att energi-användningen minskat med mellan fem och 35 procent. Vägledningen beskriver grunderna för uppföljning och driftoptimering som leder till minskad energianvändning och ett bättre inneklimat.

Det finns också en marknadsöversikt med förslag på företag som tillhandahåller produkter och tjänster för energioptimering.

Vägledningen är framtagen inom projektet "Implementering av avtal för teknisk förvaltning energi" som finansierats av E2B2.

I projektet har en avtalsmall tagits fram som är anpassad till Aff-forums branschstandard <https://aff-forum.se/category/kunskapsbanken/anpassade-mallar/#teknisk-forvaltning-energi-2>



VIKTIGA SYSTEM FÖR ENERGI- OCH DRIFTOPTIMERING

Byggnadens installationstekniska system bör regelbundet kontrolleras med avseende på energianvändning och inomhusmiljökvalitet. De system som är aktuella är:

- värme
- ventilation
- tappvarmvatten
- varmvattencirkulation
- fastighetsel (belysning i trapphus och allmänna utrymmen, hissar, pumpar mm)

TECKEN PÅ ATT ENERGI- OCH DRIFTOPTIMERING BEHÖVER GENOMFÖRAS

Här ges några exempel på vilken typ av fel som behöver åtgärdas för att få en optimal drift.

Returtemperatur till fjärrvärmeverket är för hög¹

30°C anses vara en väl avkyld returtemperatur som skickas tillbaka till fjärrvärmeföretaget och 40 °C en acceptabel temperatur, men gränsen sätts olika av fjärrvärmeleverantörerna.

Kontrollera returtemperaturens storlek och om den är låg, hög eller normal enligt fjärrvärmeleverantören. Är den för hög utdelas straffavgift. Understiger den fjärrvärmeleverantörens uppsatta gräns betalas pengar tillbaka för varje °C. Är returtemperaturer för hög kan det till exempel bero på:

- Inställning av framledningstemperatur till lägenheternas element samt hur effektivt värmen nyttjas och returtemperaturen kyls ner
- För höga flöden för varmvattencirkulation
- Behov av injustering av värmesystemet

¹ Vinster med sänkta returtemperaturer i fjärrvärmesystem, BeBo

- Att cirkulationspump för värme inte är varvtalsstyrd

Det är kallt i lägenheter på övre planen och för varmt i lägenheter på bottenplan under vinterhalvåret.

Det kan till exempel bero på att:

- Elementen i de lägenheter som är kalla inte fungerar som de ska
- Trycket i expansionskärlet är i obalans
- Värmesystemet behöver justeras

Ibland åtgärdas ojämna temperaturer mellan lägenheter genom att värmekurvan höjs. Framledningstemperaturen på varmvatten som skickas till elementen höjs då inte bara för de kalla lägenheterna utan för alla lägenheter. Det ger övertemperaturer i flertalet lägenheter och leder till ökad vädring och att byggnadens energianvändning ökar. Om felsökning istället genomförs i de lägenheter som är kalla finns ofta en enklare och billigare lösning.

Temperaturen för varmvatten är för hög

Innebär hög energianvändning och risk för skållning

- Temperaturen bör vara ca 55 °C i undercentralen och minst 50°C vid tappstället för att undvika legionella. Är temperaturen högre bör den sänkas till rekommenderade värden.
- Dåligt isolerade rör ger värmeläckage och temperaturen kan sjunka, vilket gör att det kan vara nödvändigt att höja temperaturen i undercentralen för att undvika legionella.
- För att säkerställa att temperatur vid tappställe inte understiger 50°C, mäts temperaturen med en vanlig termometer

Problem med energiläckage och övertemperaturer sommartid från VVC:

- I lägenheter som har handdukstorkar med VVC som värmekälla i badrum
- Handdukstorkar värms med varmvatten kopplad till VVC vilket innebär att de oavsett värmebehov måste vara på för att minska risken för legionella
- I kallare på grund av att VVC-rören är dåligt isolerade och läcker värme

Kondens på inre eller mellan fönsterrutor



Det kan till exempel bero på

- För låga luftflöden vid mekanisk ventilation (frånluftsventilation, från- och tilluftsventilation eller från – och tilluftsventilation med värmeåtervinning)
- Smuts i ventilationsdon
- Avsaknad av tilluftsventiler vid Självdragsventilation eller Frånluftsventilation



Drag från ventilationsdon vid mekanisk ventilation

Det kan till exempel bero på

- För höga flöden för ventilation
- Låg temperatur för tilluft

Belysning i trapphus och allmänna utrymmen sätts på/stängs av manuellt alternativt lyser dygnet runt

- Installera styrning för belysning för att minska energianvändningen

Kommunala energi- och klimatrådgivare kan kostnadsfritt hjälpa till

Ta vid behov hjälp av kommunens energi- och klimatrådgivare för att bedöma ert behov av energioptimering och lämpliga åtgärder som kan genomföras. Rådgivningen är oberoende och kostnadsfri. Du hittar kontaktuppgifter på [Energimyndighetens hemsida](#).

KONTROLL AV UTRUSTNING FÖR VÄRMECENTRAL OCH INSTÄLLNING AV TEMPERATURER

Här beskrivs olika komponenter i värmesystemet, inställningar som behöver kontrolleras och underhåll som krävs för en energieffektiv drift av värmesystem och bra kvalitet för inomhusmiljön.

➤ Radiatorventiler

De är anslutna på tillloppet till radiatorerna och med hjälp av dem kan de manuellt öppnas för mer värmeförsel och stängas för mindre värme.



stänger beroende på rumstemperaturen.

➤ Termostater

Termostaten sätts på radiatorventilen. Den känner av rumstemperaturen med en känselkropp som belastar "piggen" i ventilen och öppnar eller



➤ **Kontroll av termostater och radiatorventiler**

Inför värmesäsongen bör funktion ses över för termostater och radiatorventiler. En enkel kontroll för termostater är att vrida på dem. Om det går trögt så är känslkroppen i termostaten troligtvis hel. Stänger inte radiatorn av sig så kan radiatorventilen ha fastnat. Det kan åtgärdas genom att skruva bort termostaten och tryck in piggen som reglerar ventilen. När den trycks in stryps vattnet och när termostaten sedan sätts på släpper den ut piggen och öppnar för varmvattentillförsel.

➤ **Utegivare**

Utegivare är placerad utomhus och ger signal om utetemperaturen till fjärrvärmens undercentral alternativt till värmepumpen. Den bör om möjligt placeras på byggnadens norrsida för att undvika att den påverkas av solstrålning. Den bör också placeras minst en halv meter från t ex fönster och ventiler.

➤ **Rumsgivare**

En rumsgivare är en sensor som mäter temperaturen i vistelsezon i ett rum och skickar informationen till reglercentralen för att reglera temperaturen enligt förinställda inställningar. Genom lägenhetsspecifika temperaturgivare kan tiden med övertemperatur reduceras, en jämnare

inomhustemperatur uppnås och energianvändningen minskar.



➤ **Reglercentral**

Via reglercentralen styrs värmen till radiatorer och varmvatten. Reglercentralerna ser olika ut beroende på typ av värmesystem och värmeväxlare. Värmen i byggnaden regleras via fjärrvärmecentralens reglercentral, även kallad DUC (Datorundercentral). Den hanterar styrsignaler från de olika givarna i fjärrvärmecentral och styr framledningstemperatur till radiatorkretsen genom att skicka signaler till styrventil (även kallat reglerventil) som anpassar mängden av flöde och energi som ska passera värmeväxlare och vidare till radiatorer och kranar. DUC kan kopplas upp till internet och informationen finns då tillgänglig via telefon och dator.

Är reglercentralen trasig skickas inte signaler till styrventiler för att säkerställa rätt flödet och temperatur, vilket resulterar i onödigt höga flöden och en dålig avkylning av fjärrvärmevattnet. Det finns även fler fördelar som t.ex. automatiskt pumpstopp, vilket innebär att cirkulationspumpen till radiatorkretsen stoppas vid en bestämd utetemperatur. Vissa nya och moderna reglercentraler är även utrustade med effektvakt som ger besparing av värmeenergi samt elenergi för pumpar. Vid val av reglercentral rekommenderas möjlighet till uppkoppling mot överordnat system.

➤ **Inställning av värmekurva**

Värmekurvan beskriver förhållandet mellan utomhustemperatur, - inomhustemperatur (om rumsgivare finns) och framledningstemperatur till radiatorerna. Det innebär att om utomhustemperaturen och/eller inomhustemperaturen (om rumsgivare) ändras har det en direkt påverkan på framledningstemperaturen. Inställning görs i reglercentralen bland annat utifrån önskad inomhustemperatur. Samordning sker med utegivare som ger signal till reglercentralen om utomhustemperatur samt om rumsgivare finns som då ger signal om inomhustemperatur.

➤ **Temperatur för varmvattencirkulation, VVC, max 55 °C**

Innebär att varmvattnet cirkuleras med hjälp av en pump för att varmvatten ska tillgodoseas vid kranen utan besvärande väntetid" året runt.

➤ **Kontroll av expansionskärl**

För att tillgodose byggnadens varierande värmebehov under året varierar temperaturen på vattnet i värmesystemet. Eftersom vattnets volym ändras vid temperaturförändring, medan rörsystemet har konstant volym, behövs expansionskärl. När vattnet i ett expansionskärl blir varmt expanderar vattenvolymen.

Expansionskärl tar upp vattnets expansion så att systemtrycket förblir konstant även när vattnets volym

förändras. Utan expansionskärl höjs trycket under vintern så att säkerhetsventilerna tvingas att släppa ut vatten ur systemet. Ett lågt systemtryck leder till dålig cirkulation under vår och höst.



➤ **Rengör värmesystemet från syrgas, magnetit, järnoxid**

Vattenburna system medför stor del av syrgas in i systemet, vilket snabbt kan bidra till en försämrad produktion av värme. Syre i vattnet ökar risk för korrosion och smuts i cirkulationsvätskan. Det innebär en större risk att få driftstopp, svårare att hålla jämna temperaturer och att optimera energianvändningen.

Det finns olika metoder att rengöra. Till exempel skyddar magnetitfilter systemet mot avlagringar och beläggningar och avgasare kan installeras som tar bort gaser i värmesystemet. Det förlänger livslängden för både rör, ventiler och armaturer i systemet, samt ger vattnet bättre energibärande egenskaper.

➤ **Värmeisolering på värmerör i undercentral och källare**

Oisolerade eller bristfälligt isolerade installationer, radiator- och varmvattenledningar orsakar stora värmeförluster och avger mycket värme till omgivningen. Speciellt om ledningar är förlagda i uppvärmda utrymmen. Exempelvis ger en oisolerad radiatorledning en värmeförlust på cirka 400 kWh/meter, år. Via en isolering med 40 mm tjocklek reduceras värmeförlusten till cirka 50 kWh/meter, år.

➤ **Injustering av värmesystem**

Injustering av värmesystem görs för att säkerställa att det fungerar på ett effektivt och energieffektivt sätt. Den görs när ny undercentral installeras samt om större åtgärder genomförs i byggnaden. Exempelvis när fönster byts eller vind isoleras blir byggnaden tätare och lägenheterna varmare än tidigare. Då behöver injustering av värme göras för att få rätt temperatur. Om det inte görs är risken stor att många vädrar för att det är för varmt och förväntad energibesparing för fönsterbyte och/eller vindsisolering inte uppnås.

Injustering av värmesystem är en större åtgärd som kräver projektering/dimensionering av värmeeffektbehov för radiatorer, samt stegvis injustering av stammar och radiatorer. Ett manuellt arbete görs för respektive värmestam i byggnaden och för samtliga lägenhetsradiatorer, där ventiler öppnas eller stryps i syfte att kontrollera värmeflödet.

DIGITAL FASTIGHETSautomation – ÖVERVAKNING OCH STYRNING

Med begreppet *fastighetsautomation* avses ett eller flera system som styr och övervakar olika fastighetsfunktioner, varav de vanligaste är övervakning och styrning av värme, kyla, ventilation och belysning. *Digital fastighetsautomation* innebär att de olika övervaknings- och styrsystemen är ihopkopplade och samverkar med varandra² Digital fastighetsautomation ger möjlighet för:

- Övervakning och styrning i realtid
- Historisk uppföljning
- Att kapa effekttoppar
- Att lagra och dela energi
- Övergång till elektrifierad fordonsflotta
- En bättre förståelse för energiflöden i ett fastighetsbestånd vilket gör att insatser för att minska elanvändning och värmeeffektbehov kan styras till där de gör mest nytta.

Digitala system underlättar övervakning och drift av byggnadens tekniska system. Utifrån data som redovisas går det att se om byggnadens system fungerar som de ska utifrån avsedd funktion och energianvändning. De underlättar det löpande arbetet med energioptimering och ger möjlighet till ökad förståelse för olika driftsituationer och hur kostnaden för energi påverkas.

Genom att installera sensorer och mätpunkter för att samla in data i en byggnad möjliggörs styrning av tekniska installationer och framtida analyser av energianvändningen.

Exempel på teknikområden där sensorer kan användas är:

- Rumstemperaturer
- Ventilationsflöden
- Belysning för allmänna utrymmen (trapphus, tvättstugor vindar)
- Närvaro (Koldioxid – CO₂)
- Fukt
- Väderdata

EXEMPEL – STYRNING AV VÄRME OCH VENTILATION

Med hjälp av trådlösa rumsgivare kan styrning av värme och ventilation kalibreras så att byggnadens grundinjustering bibehålls och förbättras, samt för att fortsatt optimera byggnadens system. Värmen styrs utifrån önskad rumstemperatur och hanterar reglering av:

- Spillvärme från elektriska produkter, solinstrålning och värmetilskott från människor (leder till att övertemperaturer undviks i lägenheterna).
- Ojämn fördelning av värme mellan olika lägenheter

Ventilationen styrs utifrån sensorer för:

- Temperaturer för tilluft (vid FTX)

² (Offentliga fastigheter, 2020)

- Luftflöden
- Nivå för CO2
- Fukt

Sensorerna är kopplade till olika typer av programvaror som gör det möjligt att styra värme- och ventilationssystem i realtid med hjälp av information om bland annat utomhustemperatur, inomhustemperatur, väderprognoser och energipriser. Undercentralens värmekurva (rätt framledningstemperatur vid olika utetemperaturer och med hänsyn till solinstrålning mm) korrigeras utifrån information om mätvärden som sensorerna för värme sänder till undercentralen.

Korrigeringen av värmekurvan innebär att värmeförseln i byggnadens uppvärmningssystem utjämnas, vilket ger bra inomhusklimat och lägre energikostnader. På motsvarande sätt korrigeras ventilationsflöden och tilluftstemperaturer från information som sensorerna för ventilation sänder till ventilationsaggregatet.

Insamlade mätvärden går även att åskådliggöra i ett visualiseringsprogram där data för olika lägenheter kan följas, vilket möjliggör distansövervakning och styrning som ger ett mer aktivt optimeringsarbete utan beroende av personal på plats av bland annat:

- Driftfel
- Kontroll om inomhusklimatet är jämnt och behagligt samt uppfyller kraven från de boende. Eller om de inte uppfylls, kunna verifiera klagomål på temperaturavvikelser baserat på inomhustemperaturer och inställningsvärden i programvaran.
- Övervaka kostnader för energi parallellt med att komfort för inomhusmiljön kontinuerligt följs och utvärderas.

Sensorer för styrning kan väljas för ett av byggnadens teknikområden eller i kombination av fler teknikområden (värme, ventilation, prognosstyrning, belysning mm). De faktiska funktionerna varierar beroende på vilket system eller leverantör som är aktuella.

Prognosstyrning

Prognosstyrning baseras på prognoser för solstrålning, utomhustemperatur och vind. Med hjälp av dessa data i kombination med kunskap om byggnadens termiska egenskaper kan framtida värmebehov uppskattas, på så sätt kan värmeförseln till byggnaden styras för att jämna ut tillförseln och minska den värmeeffekt som tillförs.

Laststyrning

Ett annat sätt att minska energi- och effektbehov är att flytta laster till mer fördelaktiga tidpunkter under dygnet. Det kan antingen göras av fastighetsägaren inom den egna byggnaden eller som en central åtgärd från energileverantörernas sida.

Inom den egna byggnaden

Laststyrning kan göras relativt enkelt, exempelvis genom att framledningstemperaturen till radiatorkretsen sänks under valda tider på dygnet. Under denna tid nyttjas den värme som redan finns lagrad i byggnadens stomme, material och biutrymmen (där det i vissa fall även förekommer övertemperaturer). Komforten påverkas inte nämnvärt under den relativt korta tid som systemen är

avstängda, men bör anpassas beroende på hur välisolerad byggnaden är samt vilken typ av bärande system som finns. Under resterande tid av dygnet lagras värme åter i stommen utifrån överskottsvärme och andra internlastar då värmesystemet åter är igång.

Via avtal med energileverantör av fjärrvärme

Ur ett större perspektiv finns fler intressenter av laststyrning i flerbostadshus än den enskilda fastighetsägaren. Behovet av spetslast vid effekttoppar för fjärrvärme kan regleras genom avtal med energileverantören. Flera leverantörer erbjuder en tjänst där de med hjälp av digitala system kommunicerar med sina kunder via en signal som når byggnadens styrsystem. Därefter kan till exempel framledningstemperaturen på radiatorkretsarna eller tilluftstemperatur för ventilationen sänkas. Förutsatt att laststyrningen inte påverkar inomhuskomforten negativt kan det vara fördelaktigt, både för BRF:en/fastighetsägaren och energileverantören, att nyttja detta. Om många fastighetsägare ansluter sina byggnader till energiföretagens system för laststyrning finns en stor potential att minska CO₂e-utsläpp från spetslast, som till stor del eldas med olja.

MARKNADSÖVERSIKT - TJÄNSTER OCH DIGITALA SYSTEM FÖR ENERGIOTIMERING

Det finns ett stort utbud på marknaden av digitala styr-, övervaknings- och visualiseringssystem som underlättar arbetet med energioptimering. Beroende på om det finns specifika önskemål för tex värme och ventilation, eller om att en leverantör tar ett helhetsgrepp för att optimera energianvändningen för fler av de tekniska systemen, ser de lite olika ut.

Det finns även olika typer av tjänster där energileverantören involveras i byggnadens drift. Tjänsterna kan upphandlas med varierande omfattning, där till exempel energistyrning, driftoptimering, uppföljning och beredskapstjänster kan ingå.

Vid upphandling är det viktigt att säkerställa att de olika förvaltningstjänsterna är integrerade med varandra. För att byggnaden ska få bästa möjliga förutsättningar för energioptimering är det viktigt att energiförvaltare och fastighetsförvaltare samarbetar aktivt kring drift, styrning och uppföljning. För att underlätta energioptimering och integreringen mellan förvaltningstjänster har Aff Service tagit fram ett paketerat branschavtal för Teknisk förvaltning Energi.

I marknadsöversikten finns

- a) Leverantörer av tjänster och produkter med kontaktuppgifter
- b) Produkt- eller tjänstnamn
- c) Beskrivning av produkt eller tjänst

Marknadsöversikten är inte heltäckande utan är exempel på leverantörer som tillhandahåller digitala system och tjänster. Information är hämtad från respektive leverantörs hemsidor under december 2023. För senaste information om deras produkter, tjänster, referenser och priser hänvisas till dem.

För ordförklaring finns ordlista som hittas i slutet av rapporten.

MARKNADSÖVERSIKT – PRODUKTER OCH TJÄNSTER FÖR ENERGIOPTIMERING

MARKNADSÖVERSIKT		
Tjänster för energioptimering		
Leverantör med kontaktuppgifter	Tjänst – Drift och energioptimering	Beskrivning
EnergyVeritas AB Tel: +46 760 481 077 miguel.chinita@energiveritas.se http://www.energiveritas.se/	Energioptimeringstjänst	<ul style="list-style-type: none"> • Energikartläggning med driftoptimering för energibesparing och förbättrat inneklimat. • Realiserande av energibesparingsåtgärder. • Webbövervakning, inneklimat- och energiuppföljning för styrning av energianvändning och inneklimat på ett kostnadseffektivt sätt. • Erbjuder kompetensutveckling för driftpersonal.
HSB Tel: 010-442 11 00 https://www.hsb.se/forvaltningstjanster	Drift- och energijavtal som följer branschavtal för Teknisk förvaltning energi	<ul style="list-style-type: none"> • Erbjuder både teknisk förvaltning och energiförvaltning • Drifttekniker garanterar att anläggningens effektivitet optimeras och sköter löpande underhåll av värme- och ventilationssystem • Om värmesystem är uppkopplade kan driftteknikern digitalt hantera avvikelser samt övervaka anläggningen
Kraftringen Tel: 010-122 70 00 https://www.kraftringen.se/	Komfortavtal	<ul style="list-style-type: none"> • Tar över driften av tekniska installationer och står för kontinuerlig driftövervakning samt sköter planerat underhåll • Genererar ett anpassat och energioptimerat inomhusklimat • Driftmöte två gånger per år, driftövervakning och rapporter • Erbjuder beredskap och jour dygnet runt
Mälarenergi	Driftavtal	<ul style="list-style-type: none"> • Drift- och underhållstjänst uppdelad på tre nivåer • Bronsnivå: <ul style="list-style-type: none"> ○ Erbjuder tillsyn, statusåterkoppling och akutbesök vid avvikelser • Silvernivå: <ul style="list-style-type: none"> ○ Driftövervakning och optimering ○ Uppföljning med kundansvarig vilket inkluderar rapport med energistatistik, värmekostnader, information om anläggningen, det utförda arbetet samt förslag till förbättringar.

		<ul style="list-style-type: none"> • Guld nivå: <ul style="list-style-type: none"> ○ Underhålls- och driftgaranti: Mälarenergi står för inventering, investering och åtgärder ○ Jour och beredskap
Riksbyggen Tel: +46 771 860 860 https://www.riksbyggen.se/	Energiförvaltning	<ul style="list-style-type: none"> • Erbjuder både teknisk förvaltning och energiförvaltning • Energiutredning med uppstart och kartläggning av förutsättningar samt lönsamhetsberäkningar • En investeringsplan tas fram. Den förutsätter uppdaterad underhållsplan och flerårsbudget. • Erbjuder energiförvaltningsmöten där energirapport presenteras och kommande åtgärder i energiplan går igenom • Energioptimering där energiprestanda analyseras och optimeras enligt uppsatt plan för att nå optimal energiprestanda • Erbjuder energiförvaltningsmöten där beräkningar för investeringar och besparingar för kommande åtgärder presenteras och föregående års genomförda åtgärder och optimeringar utvärderas.
<i>Produkter för energioptimering</i>		
Leverantör med kontaktuppgifter	Produkt	Beskrivning
EcoPilot https://www.ecopilot.com/	EcoPilot	<ul style="list-style-type: none"> • Programvara för styrning av energianvändning och klimat • Byggnadsanalys och energioptimering som utgår från befintlig energiprestanda, värmetröghet, interna laster, väder och energipriser • Huvudenheten EcoPilot i byggnadens undercentral kopplas samman med befintligt ventilations-, värme- och kylsystem samt trådlösa givare utplacerat i byggnaden • Systemet samkörs och kommunicerar med den centrala enheten • Baserat på data från utplacerade sensorer styrs systemet mot jämnare energiflöden genom att nyttja byggnadens befintliga egenskaper och lagrad överskottsenergi
EnReduce Tel: 018 - 12 39 50 info@enreduce.se	EnReduce	<ul style="list-style-type: none"> • Programvara som i kombination med sensorer nyttjar värme som lagras i byggnaderna • Integreras med befintligt styr- och reglersystem

https://www.enreduce.se/		<ul style="list-style-type: none"> • Reducerar uppvärmningskostnader, skapar ett behagligare inomhusklimat, förenklar fastighetsdrift och övervakning av energianvändning
<p>Gävle Energi</p> <p>Tel: 026 - 17 85 00</p> <p>info@gavleenergi.se</p> <p>https://www.gavleenergi.se/</p>	<p>Optimal värme</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Syftar till att skapa ett jämnare inomhusklimat och generera värmebesparing baserat på automatisk reglering av värmesystemet • I fjärrvärmecentralen installeras en ny reglerutrustning som kopplas upp till ett webbaserat styrsystem. Reglerutrustningen styr temperaturen som skickas ut till byggnadens värmesystem. Utgående temperatur beror på aktuell utomhustemperatur. • Temperaturmätare installeras på utvalda platser i byggnaden tillsammans med ny reglerutrustning i fjärrvärmecentralen. • Värmebehovet minskas då energin utnyttjas mer effektivt. • Kan kombineras med driftavtal där Gävle Energi ser till att värmesystemet fungerar och att den önskade inomhustemperaturen håller sig på rätt nivå.
<p>Kiona</p> <p>https://kiona.com/sv/produkter/edge</p>	<p>Edge</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Digital plattform med självlärande AI-motor som ger kontroll över inomhusklimatet och optimerar energianvändningen • Ger genom realtidsmätning kontroll över byggnadens inomhusklimat, energiförbrukning och vattenförbrukning • Genererar återkoppling och datavisualisering från mätare och inomhussensorer • Tillhandahåller energirapporter som följer upp resultat för energi, inomhusklimat och miljö
<p>Ngenic</p> <p>info@ngenic.se</p> <p>https://ngenic.se/tune-highrise/</p>	<p>Tune Highrise</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Styrsystem för vattenburna värmesystem • Systemets syfte är en optimerad styrning av vattenburna värmesystem vilket ökar komforten och sparar energi • Systemet samlar in nödvändig information, bl.a. inomhus- och utomhustemperatur kommuniceras det för optimal styrning av värmesystem • Erbjuder en app för att sätta en önskad temperatur och se historiska data • Erbjuder temperatur-/värmemängdsmätare i lägenheter
<p>NODA</p> <p>Tel: +46 454 10 271</p> <p>https://noda.se/</p>	<p>NODA Building</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Molntjänst som ansluts till befintligt värmesystem och adderar analyser som optimerar uppvärmning mot verkligt värmehov • Baseras på temperatur- och luftfuktighetsmätare i byggnaden, väderprognoser samt analysmodeller av uppvärmningssystemet • Erbjuder tariffkontroll för att styra mot energipriser

<p>Nordiq Energy</p> <p>Tel: 010-2881600</p> <p>info@nordiqenergy.se</p> <p>https://www.nordiqenergy.se/</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Styrssystem för värme- och varmvatten • Erbjuder byte av fjärrvärmecentral, installation av styrschåp och temperaturgivare för termisk balansering • Erbjuder även byggnadsinventering och injustering • Främst inriktat på byggnader med fjärrvärme och syftar till att utjämna inomhustemperaturer mellan lägenheter • I ett första steg genomförs inventering och analys av fjärrvärmelösning, system för värme, tappvarmvatten och ventilation. • Analysen resulterar i en offert med åtgärdsförslag
<p>Stockholm Exergi</p> <p>Tel: 020-31 31 51</p> <p>intelligy@stockholmexergi.se</p> <p>https://www.stockholmexergi.se</p>	Intelligy	<ul style="list-style-type: none"> • Intelligy automatiserar, övervakar och optimerar en fastighets inomhusklimat, värmesystem och fastighetsel • Sensorer installeras i fastigheten för optimering av värmeanvändningen • Tjänsten möjliggör systemövervakning och vid avvikelser kan servicetekniker bistå på plats • Kan kombineras med driftövervakning med jour som innebär att Stockholm övervakar fastighetens värmesystem och agerar på eventuella larm, dygnet runt och året om
<i>Tjänster för energiuppföljning</i>		
<p>Ecoguard</p> <p>019-25 21 00</p> <p>info@ecoguard.se</p> <p>https://ecoguard.se/curves/</p>	Curves	<ul style="list-style-type: none"> • Total överblick över byggnaders energiförbrukning • Byggnaders energiförbrukning analyseras med hjälp av ett flertal rapporter exempelvis energianvändning, budget, energiprestanda, vattenförbrukning, klimatpåverkan • Visar även analyser för effektsignatur och effektspikar • Erbjuder också uppföljning av byggnaders miljömål
<p>Momentum Energi</p> <p>Tel: 023-70 44 00</p> <p>https://www.momentum.se/</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Energiuppföljningssystem • Automatisk insamling från mätare och undercentraler • Visar en dagslägesanalys med övergripande värden för energi, kostnader, klimatpåverkan och primärenergital • Analyserar energiförbrukning, kostnader och utsläpp mot uppsatta mål • Hållbarhetsrapport inkluderande utsläpp av växthusgaser, trender för koldioxidutsläpp, producerad solenergi, avfall och vatten
<p>Siemens</p> <p>kundservice.se@siemens.com</p>	Navigator	<ul style="list-style-type: none"> • Molnbaserad plattform med syfte att optimera byggnadsprestanda

<https://www.siemens.com/>

- Data visas genom olika typer av gränssnitt för visualisering, analysverktyg och mätrapport för olika typer av mätvärden, jämförelse inom- och utomhustemperatur, kontroll av effektoppar och priser, solenergi
- Samlar in data från byggnader i hela världen

ORDLISTA

Internet of Things eller Sakernas internet – är samlingsbegreppet för elektronikbaserade, uppkopplade tekniker. IoT innebär en länk mellan digitala och fysiska enheter som kan kommunicera och utbyta information mellan varandra. Tekniken kan till exempel användas för att underlätta många vardagliga tjänster som tidigare krävde manuell tillsyn. Med hjälp av styr- och övervakningssystem behövs manuella insatser först när ett faktiskt behov uppstår. Genom AI-teknik (Artificiell Intelligens) kan dessutom fler processer hanteras helt automatiskt av självstyrande system.
AI-teknik (Artificiell intelligens) Samlingsnamn för datorsystem som är självlärande, tänkande, avläsande och kan agera självständigt
API (Applikationsprogrammeringsgränssnitt) Specifikation av hur en App kan använda och kommunicera med en specifik programvara
Applikationsprogramvara (App) Typ av datorprogram/tillämpningsprogram som fyller en direkt funktion eller syfte för användaren, och som enkelt kan laddas ned och installeras självständigt
Automation (automatisering) När en teknik eller maskin utför ett standardiserat arbete
Dashboard En visuell och lättbegriplig sammanställning av viktiga nyckeltal för en specifik målgrupp. Den är som ett instrumentbräde som ger översikt över hur det går för företaget eller verksamheten.
Molntjänster Digital miljö för IT-tjänster som tillhandahålls över internet, tjänster som till exempel datalagring eller internetbaserad programvara
Driftoptimering Energieffektivisering med hänsyn till krav på inomhusklimat, lokala förhållanden och kostnadseffektivitet
DUC (Dataundercentral, Digitaliserad undercentral) Elektronikbaserat styrsystem för fastighetsdrift och -automation
Gateway En ankningspunkt (nod) för olika nätverk som kommunicerar via olika nätverksprotokoll
IMD Individuell mätning och debitering av energimedium, till exempel värme, tappvarmvatten eller el
LoRa LoRa är en trådlös nätverksteknik som via nätverksprotokollet LoRAWAN syftar till att skapa långväga kommunikationslänkar för överföring av data från trådlösa sensorer via licensfria frekvenser. Tekniken är energisnål i jämförelse med liknande system och därmed kan batteridrivna

sensorer verka under lång tid utan att de kräver underhåll. LoRa är en hårdvaru- och fabrikatsoberoende standard.

LoRAWAN nyttjar LPWAN-tekniken för låg energianvändning men hög räckvidd. Fördelar finns i dess nätverksarkitektur, räckvidd, batteritid, antal tillgängliga noder i ett nätverk, nätverkssäkerhet, en- eller tvåvägskommunikation samt en bred variation av tillämpningsområden.

Flexibel gällande positionering och har en låg nätverkskostnad samt energianvändning, vilket ger lång batteritid. Hög täckningsgrad och samtida möjligheter till stora kvantiteter dataöverföring.

M-bus (Meter-Bus)

Europeisk standard för fjärravläsning av förbrukningsmätare (till exempel värme, el)

Modbus

Protokoll för datakommunikation mellan elektronik och system för automation

Nätverk (Datornätverk)

Utgörs av sammankopplade datorenheter som kommunicerar data via specifika protokoll.

Följande är exempel på nätverkstyper:

LAN (Local Area Network)

LAN, eller Lokala nätverk, är ett nätverk där endast enheter inom en byggnad kan sammankopplas. Det lokala nätverket består av vissa fysiska komponenter för sammankoppling som primärt utgörs av Nätverkskablar som möjliggör kommunikation via protokolltypen Ethernet, Hubbar (kopplingsdosor), Switchar för filtrering av datatrafik samt Routrar eller Gateways för omdirigering till andra typer av nät. WLAN (Wireless) är ett trådlöst LAN för sammankoppling av enheter. Här ingår främst standarden Wi-Fi.

PAN (Personal area network)

PAN är nätverk för dataöverföring över korta avstånd som till exempel ett par centimeter eller meter, trådlöst eller via kabel. Begränsningen i räckvidd innebär att dataöverföringar sker på en individuell nivå med färre möjligheter till direkta mottagare. Här ingår bland annat tekniker som Bluetooth för trådlös överföring.

WAN (Wide area network)

WAN är nätverk som omfattar stora områden som till exempel hela regioner eller länder. WAN möjliggör kommunikationen mellan Lokala nätverk (LAN) genom sammankopplingen av dessa.

LPWAN (Low power Wide Area)

LPWAN är en undergrupp till WAN-nätverk som profilerar sig inom att kräva mindre energi för att överföra data. Det finns ett flertal exempel på dessa nätverkstyper (DASH7, Wize, Chirp spread spectrum (CSS), Sigfox, LoRa, MLoTy, Weightless, NB-Fi Protocol)

IAN (Internet area network)

IAN är nätverk utan direkta geografiska begränsningar som sammankopplas via noder. Denna kategori innefattar Molntjänster som möjliggör till exempel datalagring, beräkningar och informationsdelning.

Plattform (datorteknik)

Datorteknik för informationsbearbetning och lagring mellan maskinvara och programvara

Protokoll (Kommunikationsprotokoll)

Kommunikationsstandard ("språk") för datorprogram.

Exempel på vanliga protokoll är *TCP/IP* (grundläggande internet-kommunikation), *HTTP* (överföring av web-sidor), och *SMTP* (överföring av e-post).

Sensorer

Samlingsbegrepp för en apparat som samlar in, konverterar och distribuerar data eller en signal.

Styrenhet

Inom datorteknik den primära delen av datorsystem som styr tolkning av dataöverföring från enhetens arbetsminne till olika enheter och vice versa