ENGINEERING TOMORROW

Danfoss

Fallstudie | Danfoss Leanheat® Building och dynamisk balansering av flöden

Spara energi och pengar med AI och dynamisk balansering

Centralt uppvärmda flerbostadshus drabbas ofta av variationer i rumstemperaturer på grund av ineffektiva och obalanserade värmesystem. Detta kan leda till att missnöjda boende klagar på bristande komfort eller höga energiräkningar.

I Eskilstuna ville bostadskooperation HSB Södermanland använda en intelligent övervaknings- och styrlösning för att förbättra energieffektiviteten och inomhuskomforten i ett flerfamiljshus med 12 st lägenheter som var anslutet till fjärrvärme.

Läs mer om hur Danfoss Leanheat® Building och dynamisk balansering av flöden levererade en modern AI-driven och tillförlitlig värmelösning som har gjort det möjligt för HSB Södermanland att uppnå behagliga inomhustemperaturer, spara pengar och minska energiförbrukningen med 20 %.

10,9 %
+
10,2 %

energibesparingar samtidigt som komforten förbättras för boenden

STEG 1
Utmaningen

HSB är en medlemsägd kooperativ organisation verksam inom fastighetsutveckling och fastighetsförvaltning. De är idag verksamma i 34 regioner i Sverige. HSB Södermanland har cirka 3000 hyresrätter och 200 hyresgästägda fastigheter (BRF) i sitt område.

I Eskilstuna hade HSB ett flerfamiljshus som stod inför stora uppvärmningsutmaningar.

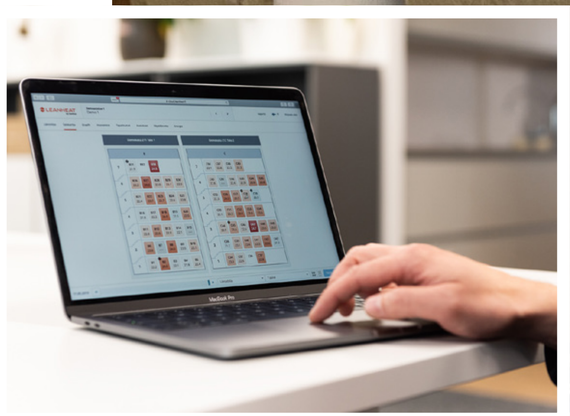
I en fastighet på Carlavägen finns 12 lägenheter fördelade på 2 våningsplan. Fastigheten byggdes 1947 och har sedan dess renoverats med dubbelglasade fönster och är väl isolerat.

För uppvärmning av lägenheterna ansluts byggnaden till fjärrvärmesystemet via en undercentral.

Liksom många andra flerfamiljshus saknade byggnaden tillräckligt med lägenhetssensorer för att få bra översikt över inomhusförhållandena. Värmekurvan måste ställas in manuellt beroende på utomhustemperaturen, vilket resulterade i otillfredsställande inomhustemperaturer och energiförbrukning.

HSB behövde därför nya smarta lösningar som kunde:

- stabilisera inomhustemperaturen för hyresgästerna
- optimera energianvändningen och minimera överskottsvärme
- digitalisera värmesystem för att få bättre data
- automatisera system för mindre manuellt arbete
- möjliggöra effektivare, kostnadseffektiv fastighetsförvaltning
- ge bättre stöd till hyresgästerna



Fjärr-övervakning och kontroll

behövdes för att undvika manuella justeringar och fysiska besök på flera byggnader

STEG 1
Lösningsförslag

Det första steget var att optimera uppvärmningen i byggnaden för att stabilisera lägenhetstemperaturer, spara energi och minska effekttopparna.

I början av 2021, Leanheat® Building - en molnbaserad AI-lösning - integrerades i byggnadens befintliga reglercentralen, utan behov av extra hårdvara.

Programvaran Leanheat® Building övervakar och fjärrstyr anläggningen. Den samlar in korrekta data som gör att HSB kan förbättra fastighetsförvaltningen, automatisera värmesystemet och analysera prestanda.

HSB Södermanland valde att samarbeta med Danfoss för sin Leanheat® Building AI-programvarulösning. Leanheat® Building har ett välkänt rykte för att leverera exceptionell service, AI optimering och god avkastning på investeringen (ROI) genom att optimera värmeförsörjningstemperaturer baserade på användarbeteende, byggnadens egenskaper, väderprognos och rumstemperatur.

Till sommaren hade ytterligare temperatur- och fuktgivare installerats i lägenheterna för att öka synligheten av inomhus förhållanden, möjliggöra bättre kontroll baserat på inomhustemperatur och analysera obalanser och variationer.

Få reda på mer

Artificiell intelligens

lär sig hur man värmer effektivt och ändamålsenligt

STEG 1
Resultatet

Programvaran Leanheat® Building optimerade värmesystemet och minskade energiförbrukningen med 10,9 % mellan november 2021 och april 2022.

Den totala energibesparingen uppgick till 11136 kWh.

Ytterligare besparingar gjordes också genom Leanheats förmåga att minska toppeffekten och motsvarande kostnader.

Det fanns också goda nyheter för de boende. Tack vare stabilare medeltemperatur förbättrades den totala inomhuskomforten.

Dessa förbättringar är möjliga tack vare smart programvara som kan förutsäga när och hur uppvärmning behövs, och lära sig av de uppmätta resultaten för att optimera prestandan.

10,9 %

genomsnittliga besparingar på värmekostnader med Leanheat® Building AI-programvara

Energiförbrukning före och efter implementering av Leanheat® Building AI-programvara

Månad	Energiförbrukning (kWh) *Uppvärmingssäsong 20/21*	Leanheat Building energiförbrukning (kWh) *Uppvärmingssäsong 21/22*	Bespa-ringar (kWh)	Bespa-ringar (%)
Nov	17.250	14.127	-3123	-18,1 %
Dec	20.411	17.740	-2671	-13,1 %
Jan	20.726	19.178	-1548	-7,5 %
Feb	17.870	16.298	-1572	-8,8 %
Mar	15.520	13.510	-2010	-13,0 %
Apr	10.072	9860	-212	-2,1 %
Total	**101.849**	**90.713**	**-11.136**	**-10,9 %**

Tabellen innehåller normaliserade (graddagskorrigerade) energiförbrukningsdata från Eksilstuna Energi & Miljö för en rättvis jämförelse.

STEG 2
Utmaningen

I slutet av uppvärmningssäsongen 2021 visade Leanheat® Buildings dataanalys att byggnaden hade en kombination av temperaturobalans och ett högre börvärde, vilket indikerade att större energibesparingar kunde göras.

Det befinliga värmesystemet var ett tvårörssystem med statiska balanseringsventiler på grenrören och gamla termostatiska radiatorventiler (TRV:er) på alla radiatorer.

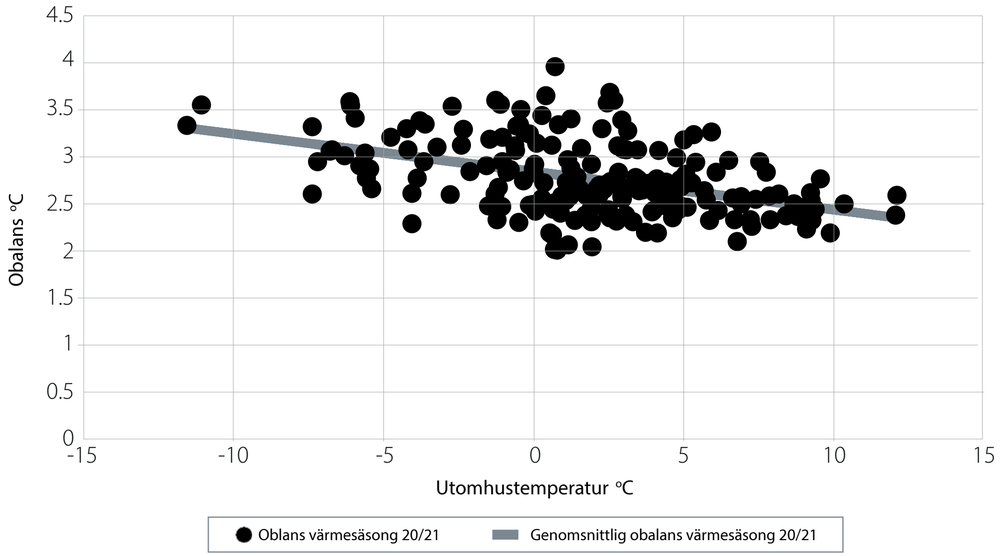
Statiska hydroniska balanseringslösningar fungerar vanligtvis ganska bra vid full belastning. Men när systemet börjar arbeta med partiell belastning (när flera rum uppnår önskad temperatur och TRV:erna stängs) fungerar inte den här lösningen bra. Resterande radiatorer kommer att få för höga flöden och uppleva ökat differenstryck vilket kan ge upphov till rusande ljud i systemet. Det förbrukar också onödig energi.

HSB ville optimera systemet ytterligare, så att det fungerar perfekt i både fullast- och dellastsituationer.

Danfoss rekommenderade att nya förinställda radiatorventiler och termostater installeras tillsammans med dynamiska balanseringsventiler för att säkerställa optimal flödes- och tryckreglering i värmesystemet.

Renoveringen skulle bidra till kontinuerlig systemoptimering och resultaten skulle övervakas och visualiseras med hjälp av Leanheat® Building-programvaran enligt diagrammet.

Renoveringen skulle bidra till kontinuerlig systemoptimering och resultaten skulle övervakas och visualiseras med hjälp av Leanheat® Building-programvaran enligt diagrammet



STEG 2
Lösningsförslag

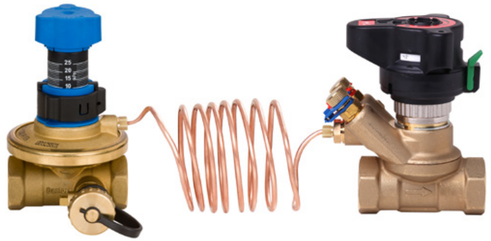
I juli 2022 påbörjades arbetet med att byta ut de gamla ventilerna och balansera tvårörs radiatorvärmesystemet.

Danfoss ASV-PV returrörsmonterade differenstrycksreglerventiler och ASV-BD partnerventiler installerades för att reglera differenstrycket över branscher. Danfoss RA-N-ventiler installerades på varje radiator och var förinställda för att säkerställa optimal fördelning av vattnet i värmesystemet.

RA 2000-termostater installerades också på varje radiator för att göra det möjligt för de boende att upprätthålla önskad rums-temperatur och lägre energiförbrukning.

Tillsammans skapade dessa komponenter ett dynamiskt, välbalanserat system som optimerade uppvärmningen och eliminerade oljud och energislöseri.

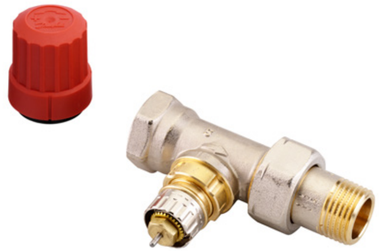
För installation och driftsättning av ventilerna involverade HSB experterna från Mälardalens VVS. VVS-montörerna använde den lättanvända Optimal 2-metoden för installation, som ger vägledning om korrekt dimensionering, inställning och driftsättning av värmesystemet.



ASV-PV

ASV-BD

RA 2000 termostat



RA-N ventil

“Det var ett nöje att arbeta med Danfoss Optimal 2-metoden! Aldrig tidigare har vi gjort en justering så snabbt med så bra resultat. Ventilerna fungerar utmärkt. Att lägga tid på planering i ett tidigt skede är viktigt för att saker och ting ska fungera smidigt på arbetsplatsen. Även här fick vi en hjälpande hand från Danfoss för att komma igång.”

Carl Hedbäck, Installatör, Mälardalens VVS

STEG 2
Resultatet

Efter installationen av dynamisk balansering av flöden minskades obalanserna i lägenheterna avsevärt. HSB kunde till och med minska börvärdet med 1,5 °C utan att ändra komfort-nivåerna eller öka temperaturobalansen.

Energiförbrukningen minskade med ytterligare 10,2 % (jämfört med enbart implementering av Leanheat® Building 2021).

Den extra energibesparingen uppgick till 9223 kWh.

Viktigt är att hyresgästerna nu har en behaglig hemmiljö med stabila temperaturer och tillförlitlig uppvärmning.

10,2 %

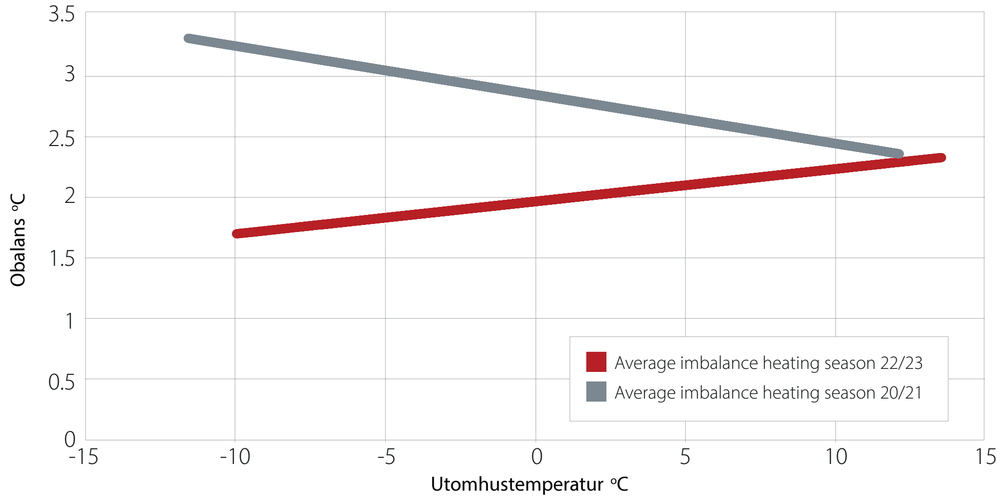
ytterligare besparingar med dynamisk balansering av flöden

Energiförbrukning före och efter utbyggnad av Leanheat® Building-programvaran med dynamisk balansering av flöde

Månad	Leanheat Building® energiförbrukning (kWh) *Uppvärmingssäsong 21/22*	Leanheat Building® med dynamisk balansering energiförbrukning (kWh) *Uppvärmingssäsong 22/23*	Bespa-ringar (kWh)	Bespa-ringar (%)
Nov	14.127	11.706	-2421	-17,1 %
Dec	17.740	15.819	-1921	-10,8 %
Jan	19.178	16.834	-2344	-12,2 %
Feb	16.298	14.379	-1919	-11,8 %
Mar	13.510	13.767	257	1,9 %
Apr	9860	8985	-875	-8,9 %
Total	**90.713**	**81.489**	**-9223**	**-10,2 %**

Tabellen innehåller normaliserade (graddagskorrigerade) energiförbrukningsdata från Eksilstuna Energi & Miljö för en rättvis jämförelse

Genomsnittlig temperaturobalans före och efter utbyggnad av Leanheat® Building-programvaran med ASV dynamisk balansering och RA-N/RA 2000 reglerlösning



Obalansen minskade avsevärt, särskilt vid lägre utomhustemperaturer, vilket resulterade i stabilare inomhustemperaturer för högre komfort och lägre energiförbrukning.

“Projektet att byta ut balanseringsventiler och termostatiska radiatorventiler och givare på Carlavägen 72-74 gick över förväntan och utan större störningar. Vi kan hålla en stabil temperatur på mellan 20 och 21°C i alla lägenheter”

Patrik Granholm, Projektledare, HSB

Slutsats

HSB har nu ett helt optimerat, energieffektivt värmesystem som kan fjärrövervakas, sparar pengar och håller en behaglig temperatur i lägenheterna.

De totala besparingarna som uppnåtts genom kombinationen av Leanheat® Building och dynamisk balansering av flöden når cirka **20 %**.

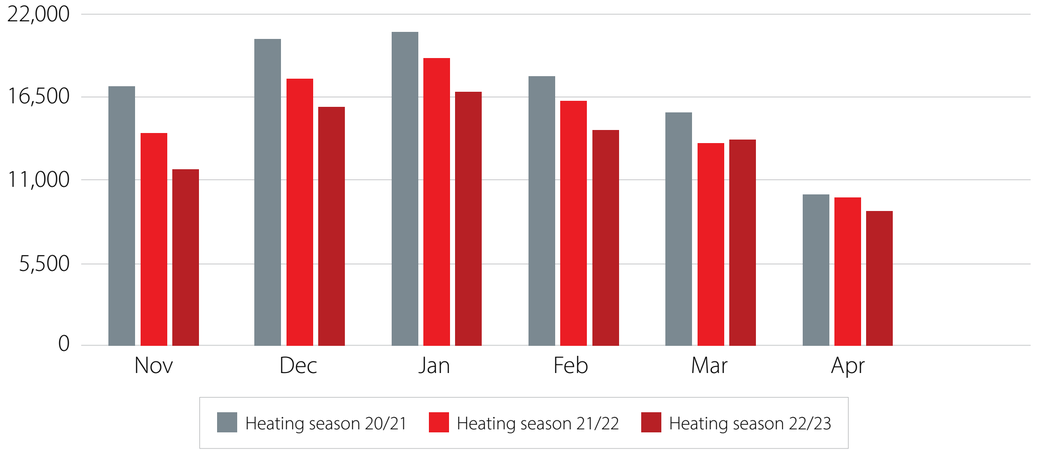
Den totala energibesparingen under 2 uppvärmningssäsonger uppgick till 20359 kWh.

Danfoss fortsätter att förse HSB Södermanland med produktexpertis medan Leanheat® Building erbjuder dataanalys och AI-optimeringsstöd. Det finns för närvarande planer på att utrusta fler HSB-anläggningar med Danfoss Leanheat® Building och dynamisk balansering av flöden.

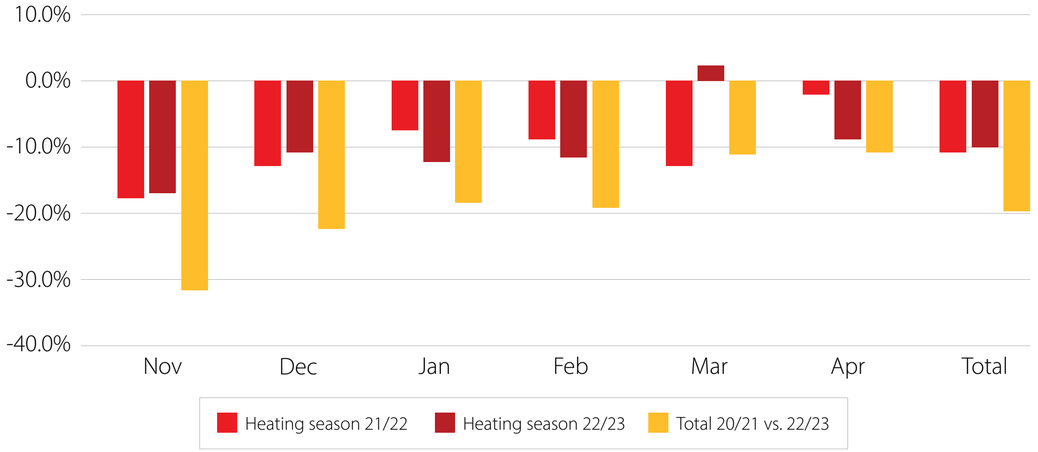
20 %

total energibesparing med Leanheat® Building och dynamisk balansering av flöden

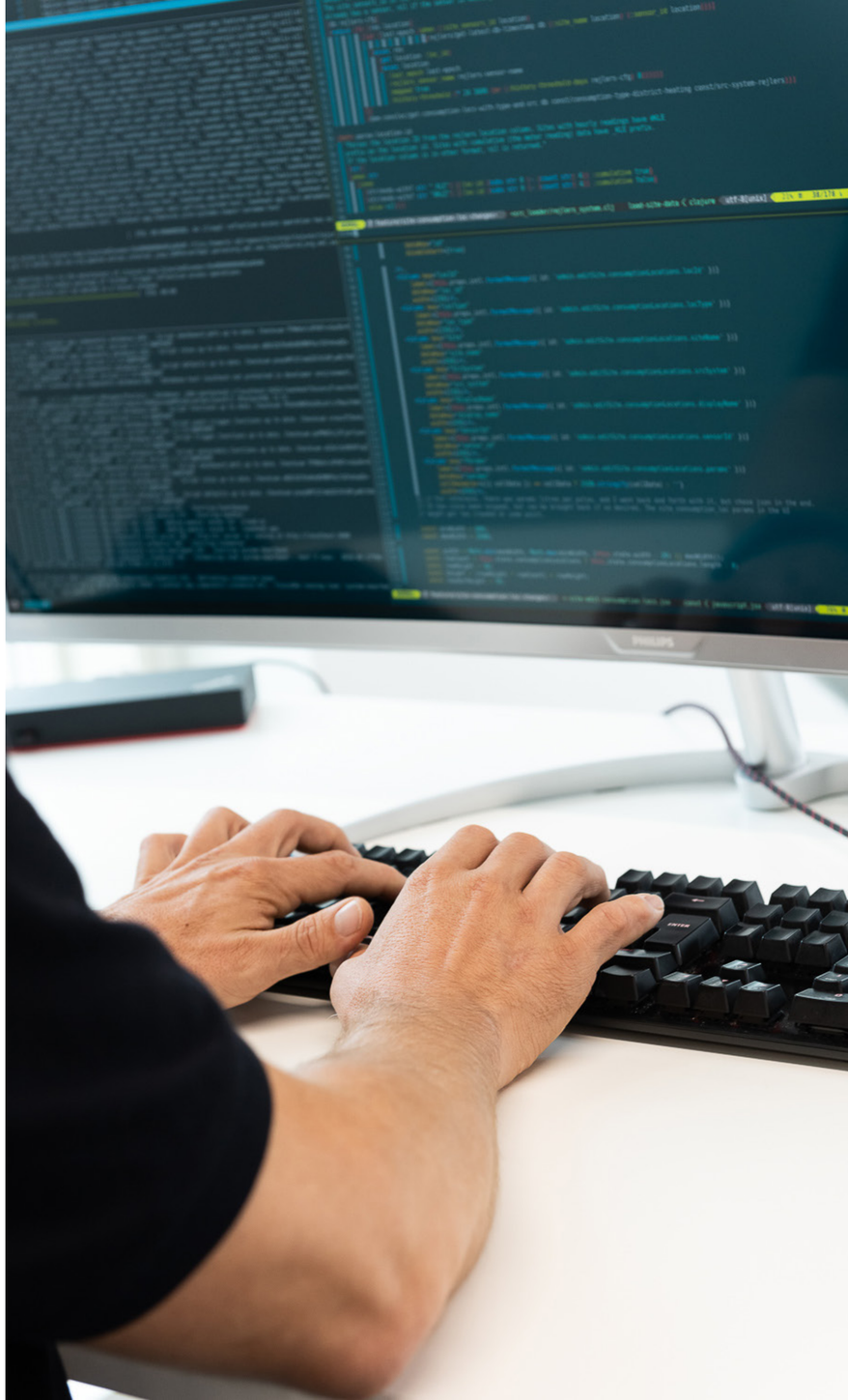
Energiförbrukning (kWh)



Energibesparingar (%)



All information, inklusive men inte begränsat till information om val av produkt, produktens tillämpning eller användning, konstruktion, vikt, mått, kapacitet eller andra tekniska data i produkthandböcker, katalogbeskrivningar, annonser o.s.v., och oavsett om dessa tillhandahålls skriftligen, muntligen, elektroniskt, online eller via nedladdning, ska betraktas som informativ och är endast bindande om och i den utsträckning uttryckliga hänvisningar görs i en offert eller orderbekräftelse. Danfoss ansvarar inte för eventuella fel i kataloger, broschyrer, videor och annat material. Danfoss förbehåller sig rätten att ändra sina produkter utan föregående meddelande. Detta gäller även produkter som redan är beställda under förutsättning att sådana ändringar kan göras utan att efterföljande ändringar krävs i redan överenskomna specifikationer. Alla varumärken i detta material ägs av Danfoss A/S eller Danfoss-koncernens företag. Danfoss och Danfoss logotyp är varumärken som tillhör Danfoss A/S. Med ensamrätt.

AE456644137816sv-SE0103

© Copyright Danfoss | 2023.11