



PROJEKT FUTURE

CASE 4

SMARTA FJÄRRVÄRMENÄT FÖR EN MER HÅLLBAR STAD

En undersökning om hur uppkopplade byggnader med intelligent styrning kan ge mer hållbara fjärrvärmesystem och bättre inomhuskomfort. Region Skåne och E.ON i samarbete.



FRAMTIDENS INTELLIGENTA ENERGI- OCH RESURSSYSTEM

FUTURE består av sju visionära samarbeten i de tre regionerna som ingår i Greater Copenhagen. Samarbetena är baserade på fallstudier som testar och demonstrerar olika tekniker, verktyg och affärsmodeller för förnybar energi och resursanvändning. Projektet stöds av Europeiska regionala utvecklingsfonden och Interreg ÖKS, samt Region Hovedstaden, Region Sjælland och Region Skåne.

Projektledning



Finansieringspartner



Case 1: Flexibel energilagring i individuella byggnader

Case 2: Integration av beständig energi i komplexa byggnader

Case 3: Bättre energianvändning genom balanserad värme och kyla i sjukhusbyggnader

Case 4: Smarta nät genom uppkoppling av byggnader

Case 5: Cirkulära lösningar som integrerar energi, resurser och avfall

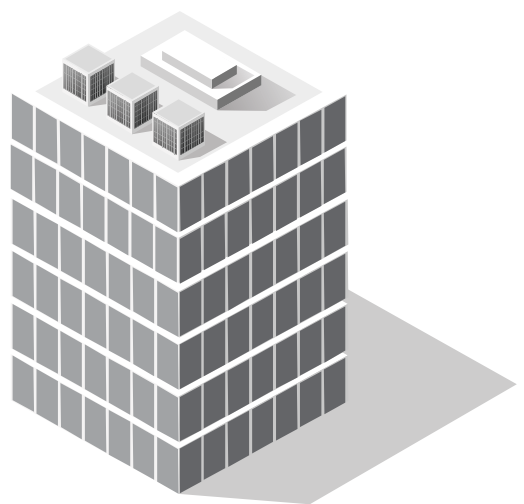
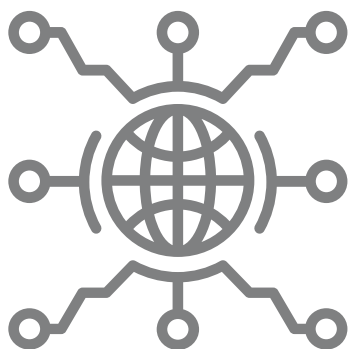
Case 6: Resttextilier som en del av framtidens byggande

Case 7: Intelligent användning av produktdata för att främja återvinning i cirkulära samfund

TILLSAMMANS GÖR VI EN MER HÅLLBAR STAD MÖJLIG

Att ställa om till återvunnen och förnybar energi är en del i att skapa ett hållbart energisystem. En annan är att göra smarta lösningar tillgängliga för att effektivisera systemet och öka integrationen mellan olika aktörer. Detta ställer nya krav på energisystemet och för att kunna möta dem behöver det digitaliseras. En viktig komponent för att ta energisystemet in i framtiden, är stadens byggnader. I det här projektet har vi genom uppkoppling av byggnader undersökt möjligheten att styra effekten, med hjälp av byggnadernas förmåga att lagra värme. Vi har också tagit reda på hur smart teknik kan användas för att optimera fastigheters värmeförbrukning.

För att lyckas skapa ett hållbart energisystem krävs att energibolag och fastighetsägare jobbar tillsammans. Det här projektet visar hur producenter, distributörer och konsumenter kan samarbeta för att ta vara på möjligheterna med smart teknik och implementera effektivare lösningar. Det gemensamma målet: att bidra till en mer hållbar stad med 100 % förnybar eller återvunnen energi.



DET GEMENSAMMA MÅLET

**EN MER HÅLLBAR STAD MED 100 % FÖRNYBAR
ELLER ÅTERVUNNEN ENERGI**



LÖSNINGAR FÖR SMART ENERGI- ANVÄNDNING

Fjärrvärme är ett smart och hållbart sätt att värma upp fastigheter. Men fjärrvärme behöver utvecklas och digitaliseras. Det här projektet är en pilot för smarta nät. Under projektet har E.ON och Region Skåne genom uppkopplade byggnader utvecklat, implementerat och testat lösningar för effektstyrning och värmeoptimering. Tillsammans skapar de två lösningarna värde för såväl producenter som konsumenter av energi.

Vad vi ville uppnå

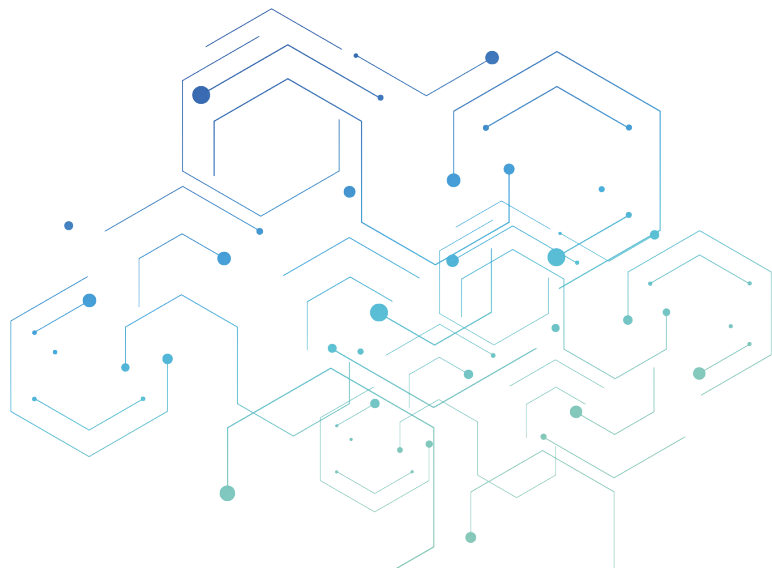
Med projektet ville vi visa på möjligheten att minska såväl effektuttag som energi-användning i byggnader. Allt med bibehållen eller bättre komfort. Ambitionen har också varit att ta fram skalbara lösningar och få erfarenheter som vi kan dela med oss av till fler regioner i Sverige och andra länder.

Vilka problem vi ville lösa

När många behöver värme samtidigt för till exempel morgonduschen, uppstår effekttoppar i nätet. För att möta de största effekttopparna under riktigt kalla dagar, behöver E.ON starta reservproduktion som i större utsträckning drivs av fossila bränslen. Samtidigt används en del värme i onödan, då värmeförseln inte är anpassad efter det faktiska behovet, utan bara beräknas utifrån utomhustemperaturen. I många byggnader behöver man ta hänsyn till fler faktorer för att kunna optimera värmeförseln.

För att hitta en lösning på de här problemen, har vi i projektet undersökt två saker:

1. Hur kan uppkopplade byggnader möjliggöra effektstyrning för att balansera fjärrvärmenätet?
2. Hur kan vi använda smart teknik för att optimera fastigheters värmeanvändning?

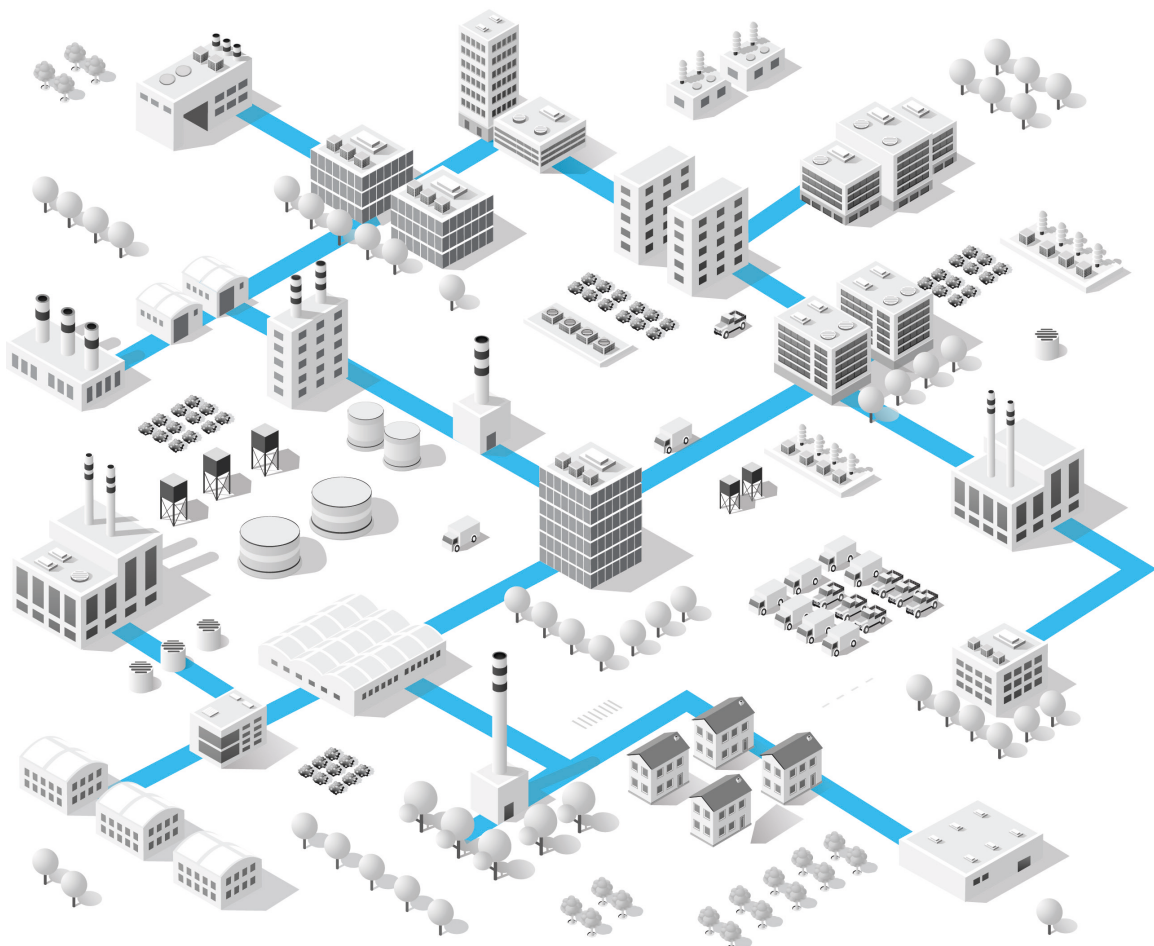


VIKTIGT SAMARBETE MELLAN ENERGI- BOLAG OCH FASTIGHETSÄGARE

Riktigt stor inverkan får vi när många byggnader är med och kopplar upp sig. Samarbete mellan energibolag och fastighetsägare är med andra ord avgörande. Som energibolag bidrar E.ON med kunskapen och infrastrukturen som behövs för att implementera och använda tekniken. Som fastighetsägare bidrar Region Skåne med sin fastighet och data. Genom samarbete är det också enklare att utveckla tekniken utifrån faktiska behov, så att den ger verklig kundnytta.

Värde för både fastighetsägaren och samhället

Genom att koppla upp sin fastighet blir Region Skåne en viktig del av att skapa ett smartare och effektivare energisystem, vilket i sin tur bidrar till en mer hållbar stad. Att koppla upp sin fastighet innebär också en möjlighet till minskad energiförbrukning för den enskilde fastighetsägaren, eftersom värmetillförseln kan anpassas efter fastighetens behov.



SMARTA NÄT GENOM UPP- KOPPLADE BYGGNADER



Uppkopplade byggnader är en förutsättning för smarta nät.

För att testa såväl effektstyrning som värmeoptimering använde vi oss av byggnader på Skånes universitetssjukhus i Malmö. De består främst av kontors- och konferenslokaler, som värms upp av fjärrvärme. Vi gjorde också en kompletterande analys genom flerfamiljsbostadshus.

EFFEKTSTYRNING

Optimering av fjärrvärmenätet för lägre utsläpp

Genom att tillfälligt sänka effekten kan E.ON möta de effekttoppar som uppstår när många vill använda energi samtidigt. Därmed kan vi undvika att starta den i huvudsak fossildrivna reservproduktion som annars behövs vid väldigt hög efterfrågan på värme.

Tack vare byggnadens lagrade värme, hinner effektsänkningen inte påverka den upplevda inomhustemperaturen. När många fastigheter bidrar med en liten del skapas ett stort värmelager. Tillsammans kan vi optimera hela fjärrvärmesystemet, vilket är en stor vinst för miljön.

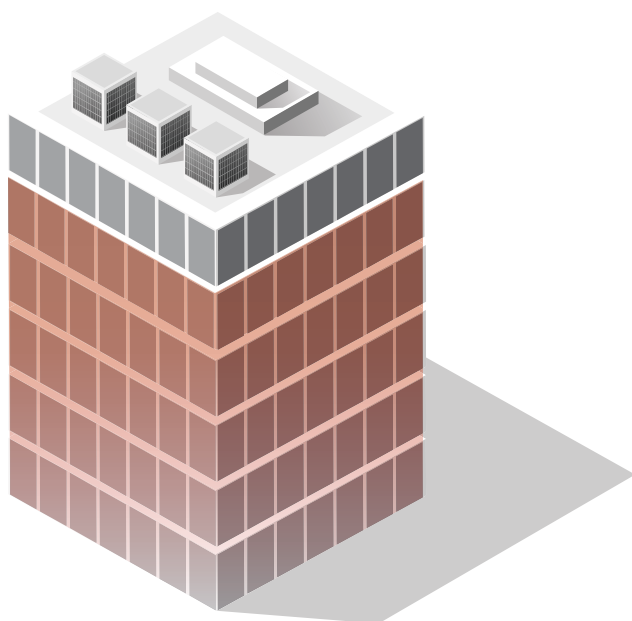
Tester visar hur fastigheter påverkas av effektstyrning

Fastighetens styrsystem kopplas upp mot E.ONs tjänst för effektstyrning. E.ONs operatörer styr när byggnaden ska användas för effektstyrning och framledningstemperaturen rampas upp och ner för att undvika för snabba förändringar. I projektet installerades över 100 inomhusgivare för att mäta och kontrollera påverkan på inomhustemperaturen i realtid. Genom dessa mätningar och övriga tester har vi lärt oss hur fastigheter påverkas av styrningen. På så sätt har vi kunnat fastställa gränsvärden för effektstyrning utan att påverka inomhustemperaturen med mer än 0,5 grader.

Ingen märkbar förändring av inomhustemperaturen

Under projektets gång har vi gjort flera tester under hela värmesäsongen. Testerna visade att vid en sänkning med 50 % under två-tre timmar påverkas temperaturen med 0,3 grader. Den sjunker långsamt och är tillbaka på ursprunglig temperatur igen efter fyra timmar.

Tack vare förutsättningarna på sjukhusområdet har vi kunnat testa effektstyrning på ett kraftigare sätt än som tidigare varit möjligt i bostadsfastigheter. En längre styrning, likt tidigare test men nu under 10 timmar, resulterade i en påverkan med 0,7 grader. Detta är inte en normal effektstyrning eftersom effekttoppar vanligtvis varar under kortare tid än så. Men med hjälp av resultatet har vi kunnat validera fastighetens termiska tröghet och fått en djupare förståelse för hur styrningen påverkar inomhustemperaturen. Denna kunskap har bidragit till att sätta gränsvärden för hur effekt styrs framåt.



Normalt effektuttag
≈20°C

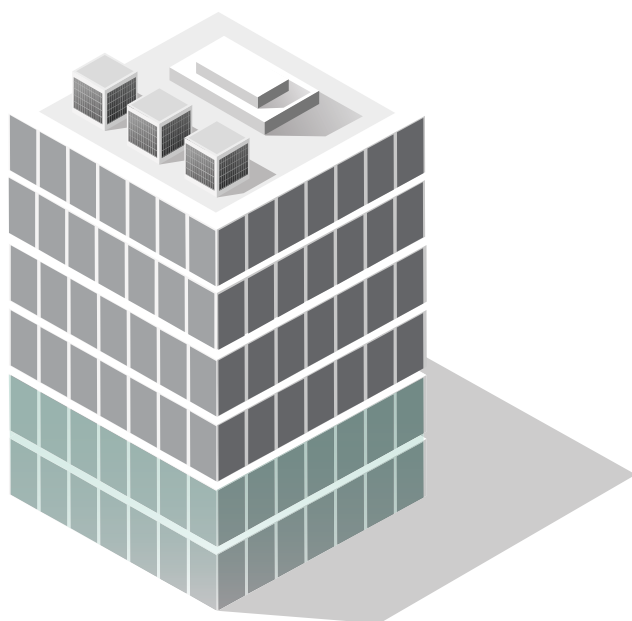
Resultat

Tester och analyser visar att det finns potential till märkbar inverkan när vi skalar upp effektstyrning och ansluter byggnader i stor skala.

Detta kan E.ON i Malmö uppnå:

- Minska antalet starter av spetsanläggningar med 30 % per år
- Produktion av 1,5 GWh mer värme från förnybar eller återvunnen energi per år, vilket motsvarar cirka 500 ton koldioxid
- Minskad värmeförlust med 330 MWh per år, vilket motsvarar cirka 100 ton koldioxid

Det motsvarar utsläppet från 8 000 flygresor Malmö-Stockholm.



Reducerat effektuttag
≈20°C

Lägre energiförbrukning och bättre komfort

Faktorer som utomhustemperatur, tid på dygnet och väder påverkar inomhustemperaturen. Även vi människor och våra tekniska prylar har betydelse och kan öka temperaturen inne i fastigheten. Vanligtvis anpassas värmeförseln bara efter hur varmt eller kallt det är ute, vilket kan göra att inomhustemperaturen ständigt går upp och ner. Med värmeoptimering tar vi hänsyn till fler faktorer och kan med hjälp av intelligent maskininläring anpassa värmeförseln efter fastighetens faktiska behov.

Genom att på detta sätt minska värme som inte behövs, bidrar värmeoptimering till att sänka energiförbrukningen och därmed såväl kostnader som klimatpåverkan. Dessutom ger det jämnare inomhustemperatur och bättre distributionskvalitet.

Hjälp av självlärande algoritm

För att beräkna fastighetens värmebehov har E.ON tagit fram en algoritm som lär sig om fastigheten och förbättrar sig över tid. Uppkopplade sensorer mäter och styr inomhustemperaturen dygnet runt, och algoritmen kommunicerar genom samma gateway som effektstyrning. Tack vare algoritmen kan önskad inomhustemperatur styra istället för temperaturen utomhus.

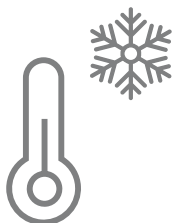
Resultat

Med hjälp av den här tekniken hoppas vi kunna använda 5-10 % mindre energi än idag. Beräkningar från testerna visade att Region Skåne mellan 1 februari 2020 och 15 maj 2021, sparade omkring 99 000 kWh. Det motsvarar drygt 50 000 kronor och cirka 10 000 kilo i minskat koldioxidutsläpp.

SÅ FUNKAR DET

Utan värmeoptimering

Värmeförseln anpassas bara efter utomhustemperatur.



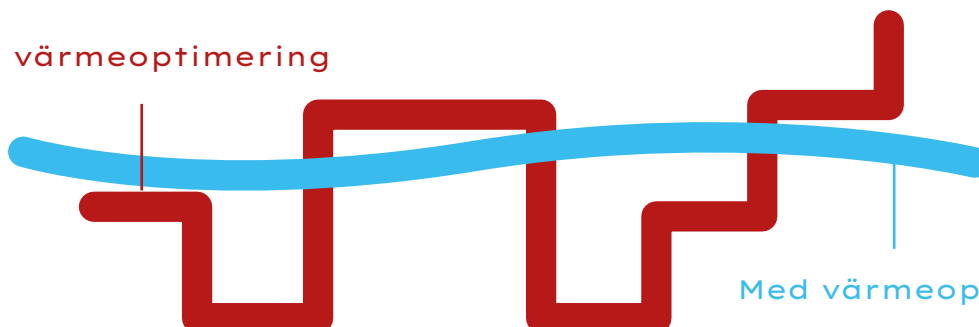
Med värmeoptimering

Intelligent temperaturanpassning efter flera faktorer:

- Tid på dygnet
- Utomhustemperatur
- Vind
- Faktisk inomhustemperatur



Utan värmeoptimering



Med värmeoptimering

RESULTATET AV ETT STARKT SAMARBETE

Genom projektet har E.ON fått möjlighet att tillfälligt minska effektuttaget på sjukhusområdet i Malmö för att balansera näten. Vi har också designat, utvecklat och implementerat en helt ny teknisk lösning för styrning av tillförd värme till fastigheter. Målet: att minska energi som inte används och samtidigt bibehålla eller förbättra inomhuskomforten. Region Skåne har påbörjat resan att ansluta byggnader till smarta nät och bidrar med minskade koldioxidutsläpp, som är mätbara även på fastighetsnivå. Värmeoptimeringen har även resulterat i en viss ekonomisk besparing.

Tack vare gemensamma miljömål har vi skapat ett starkare samarbete mellan producent och konsument. Det är tydligt hur viktigt det är att jobba ihop för att realisera det potentiella värde som smart teknik möjliggör.



Fotograf: Perry Nordeng

POTENTIALEN ÄR ENORM

Det här projektet har visat att tekniken fungerar. Vi vet att vi kan koppla upp byggnader för att effektivisera och göra fjärrvärmen smartare, både lokalt och på systemnivå. Nu vill vi fortsätta arbetet och undersöka hur mycket effektstyrning kan bidra till att jämma ut fjärrvärmebehovet över dygnet. Vi vill också ta reda på hur effektstyrning kan avlasta distributionsnätet och användas för att hantera kriser, så att exempelvis sjukhus kan fortsätta vara i drift även om tillgången på energi är lägre än efterfrågan.

Riktig inverkan får vi när vi skalar upp. E.ONs ambition är att sprida tekniken i alla städer där vi har fjärrvärmenät. Vi välkomnar även samarbeten med fler regioner i både Sverige och andra länder. När många bidrar med en liten del, kan vi tillsammans göra stor skillnad.

Läs mer om projektet på eon.se/future