

# Databaserad energistyrning i offentliga byggnader

– vägen till energibesparingar

En publikation från Gate 21



# Innehållsförteckning

10	<b>Introduktion</b>	
16	<b>Politiskt perspektiv</b>	
24	<b>Strategiskt perspektiv</b>	Introduktion
46	<b>Tekniskt perspektiv</b>	
60	<b>Beteende- och användarperspektiv</b>	

Utgivare:

Gate 21

Liljens Kvarter 2

2620 Albertslund

Telefon: 3111 4040.

Mail: [gate21@gate21.dk](mailto:gate21@gate21.dk), [www.gate21.dk](http://www.gate21.dk)

Redaktion och text:

Simon Peter Aslak Kondrup Larsen, Tale Berg-Nilsen, Sofie Hougaard Nielsen,

Mikkel Barfod Boll, Lise Søderberg, Lone Kelstrup, Peter Liljenberg

Publicerat: September 2022

Rättigheter: © Gate 21. Reproduktion av text och layout är tillåten under förutsättning att källan anges tydligt.

Figurer: Inspiration från Transition

Foto: Rasmus Degnbol, Layout: Frederik Krogh Pedersen

Publikationen har producerats av Gate 21 i samarbete med projektpartnererna:

**Bjuvs kommun, Bornholms Regionskommune, Eslövs kommun, Frederiksberg Kommune, Guldborgsund Kommune, Helsingborgs stad, Hillerød Kommune, Høje-Taastrup Kommune, Ishøj Kommune, Sorø Kommune, Tårnby Kommune, Osby kommun, Boligselskabet Sjælland, Danmarks Tekniske Universitet, Hållbar Utveckling Skåne, Länsstyrelsen Skåne og Gate 21**

Publikationen är utvecklat i projektet Databaserad Energistyrning i Offentliga Byggnader som stöds av Interreg Öresund-Kattegat-Skagerrak.



HELSEINGBORG



GULDBORGSUND

FREDERIKSBERG  
KOMMUNE



Interreg

Öresund-Kattegat-Skagerrak  
European Regional Development Fund



## Förord

Byggnader spelar en viktig roll i den gröna omställningen och för målen i Danmark och Sverige om att bli fria från fossilt bränsle. Upp till 40 procent av den totala energiförbrukningen i Danmark går till uppvärmning, ventilation och kylning av byggnader. Fast trots att många kommuner och bostadsbolag energirenoverar nu för tiden och i allt högre grad använder data för att styra energiförbrukningen förloras en del av besparingarna.

Detta beror på att kommunerna inte använder de stora datamängderna på ett optimalt sätt. Anledningen till detta kan vara att data inte presenteras i ett format som ger mening för den enskilda användaren, att datakvaliteten svänger upp och ned, och svårigheter med att få åtkomst till data.

Det finns i övrigt en stor potential av att använda data på ett bättre sätt för att få överblick och styra förbrukningen i offentliga och allmännyttiga byggnader. Energi- och inomhusklimatdata kan bland annat användas för att se vilka byggnader som används vid olika tidpunkter och därmed kan man justera värme, kyla, ventilation och belysning utifrån erhållna data och i slutändan spara energi.

### Stark partnerkrets banar vägen för bättre användning av data

Som ägare och förvaltare av ett stort fastighetsbestånd kan kommuner och allmännyttiga fastighetsbolag gå i spetsen och visa hur man kan skapa mervärde genom att använda data för att uppnå dessa energibesparingar.

I projektet "Databaserad Energistyrning i Offentliga Byggnader" har 17 parter som bland annat ett antal danska och svenska kommuner samt ett danskt bostadsbolag fokuserat på problemen. Tillsammans har projektparterna banat vägen för en bättre användning av data inom energistyrning i syfte att skapa högre energibesparingar, optimerad användning och förbättrat inomhusklimat i kommunala byggnader.

Tillsammans har parterna demonstrerat hur man kan:

- Verkställa en helhetsorienterad byggnadsdrift som tar hänsyn till underhåll, energieffektivitet och ett bra inomhusklimat tillsammans med totalekonomin.
- Etablera databaserade energi- / driftsystem utifrån kommunernas och bostadsföreningarnas behov.
- Involvera ledning, fastighetsförvaltning, yrkesverksamma inom fastighetssektorn och övriga användare i tillämpningen av lösningarna. Även på grundval av nya sätt för informationsspridning som visualisering.
- Öka kompetensen för alla som kan hjälpa till att driva energi- och bruksoptimering i byggnader.
- Skapa möjligheten att övervaka hela fastighetsportföljen och besluta sig för en optimal insats.

I den här publikationen kan du läsa mer om parternas erfarenheter av området. Vi hoppas att du och dina kollegor inspireras till att köra igång med arbetet – till gagn för klimatet, ekonomin och invånarna.



## ***Trevlig läsning!***

*Ulrik Winge*

*Styrelseordförande för "Databaserad Energistyrning i Offentliga Byggnader" och stads-, kultur- och miljöchef i Frederiksbergs kommun.*

# Kortfattat om projekten

Kortfattat om projektdeltagarnas framgångskriterier:



## **Bjuvs Kommun:**

Har blivit mycket bättre på att följa och övervaka energiförbrukningen och som följd av detta minskat energiförbrukningen.

## **Boligselskabet Sjælland:**

Har gjort en systematisk kartläggning av energiförbrukningen och fått en bättre grund för att dra nytta av data från mätningar över värmefördelning.

## **Bornholms Regionskommune:**

Har bland annat genomfört visualiseringar av energidata i en grundskolan för att engagera eleverna i energiförbrukning.

## **Danmarks Tekniske Universitet:**

Har gjort en potentialbedömning via koppling av stamdata och energisimulering och utvecklat ett enkelt verktyg för benchmarking av framlednings- och returtemperatur samt konsekvensberäkningar av förbättrad isolering och större element i enkelrum med hjälp av loggade data.

## **Eslövs Kommun:**

Har uppnått betydligt bättre och enklare möjligheter för uppföljningar, analyser och justeringar av olika mätvärden och fått ett mer långsiktigt sätt att tänka och fokusera på avseende energifrågor i kommunen.

## **Frederiksberg Kommune:**

Har köpt in och implementerat ett nytt EMS, säkrat uppdaterade stamdata för byggnader och kan snabbt ta fram analyser av och rapporter om offentliga byggnader.

## **Guldborgsund Kommune:**

Har ingått ett avtal med en EMS-leverantör och installerat HVLS-fläktar i två av kommunens idrottshallar.



**Helsingborgs Stad:**

Får både el- och fjärrvärmedata automatiskt i sitt styr- och regleringssystem och kan nu synliggöra kommunens energiförbrukning och energiproduktion på informationstavlor.

**Hillerød Kommune:**

Har konstruerat ett "data warehouse" för el och tillgängliga försörjningsdata och fått en överblick över potentialen för energibesparingar i centrala byggnader i kommunen.

**Høje-Taastrup Kommune:**

Har sammansatt ett energiteam bestående av representanter från fastighetsavdelningen och strategiska projektledare för "Klimaplan 2030" samt genomfört en intern behovsanalys för att säkra en stark förankring av systemet och identifiera vad de vill få ut av sitt EMS, vad det ska användas till och vem som ska använda det.

**Osby Kommun:**

Har fått överblick över sina byggnader, påbörjat en standardisering av byggnadstyper, köpt en 3D-skanner och anställt en BIM-koordinator som håller på att skanna in alla kommunens byggnader.

**Sorø Kommune:**

Har förtydligat vilket energistyrningssystem som passar kommunens behov, fått ordning på sina energidata och gett sin tekniska servicepersonal en kompetensboost så denna kan agera utifrån ett energiförbrukningsmönster.

**Tårnby Kommune:**

Erhållit en lösning som innebär styrning av byggnadernas framledningstemperaturer baserat på utomhustemperaturer och andra väderförhållanden. Detta har lett till betydande energibesparingar och lägre miljöavgifter samt möjligheten att arbeta mer målmedvetet med att involvera andra delar av organisationen.

## **Höjdpunkter från projektet**

*Få politikerna ombord  
och säkra  
stora investeringar*

*Sida 18*

*Metoder för förankring av  
datorbaserad energistyrning  
i kommunala organisationer*

*Sida 26*



***Potentialutvärderingsverktyg  
utvecklat av DTU***

*Sida 50*

***Rekommendationer för  
kommunal upphandling av  
energistyrningssystem***

*Sida 59*

***Involvera  
och utbilda relevanta  
användargrupper***

*Sida 62*

## Data är centralt för den gröna omställningen

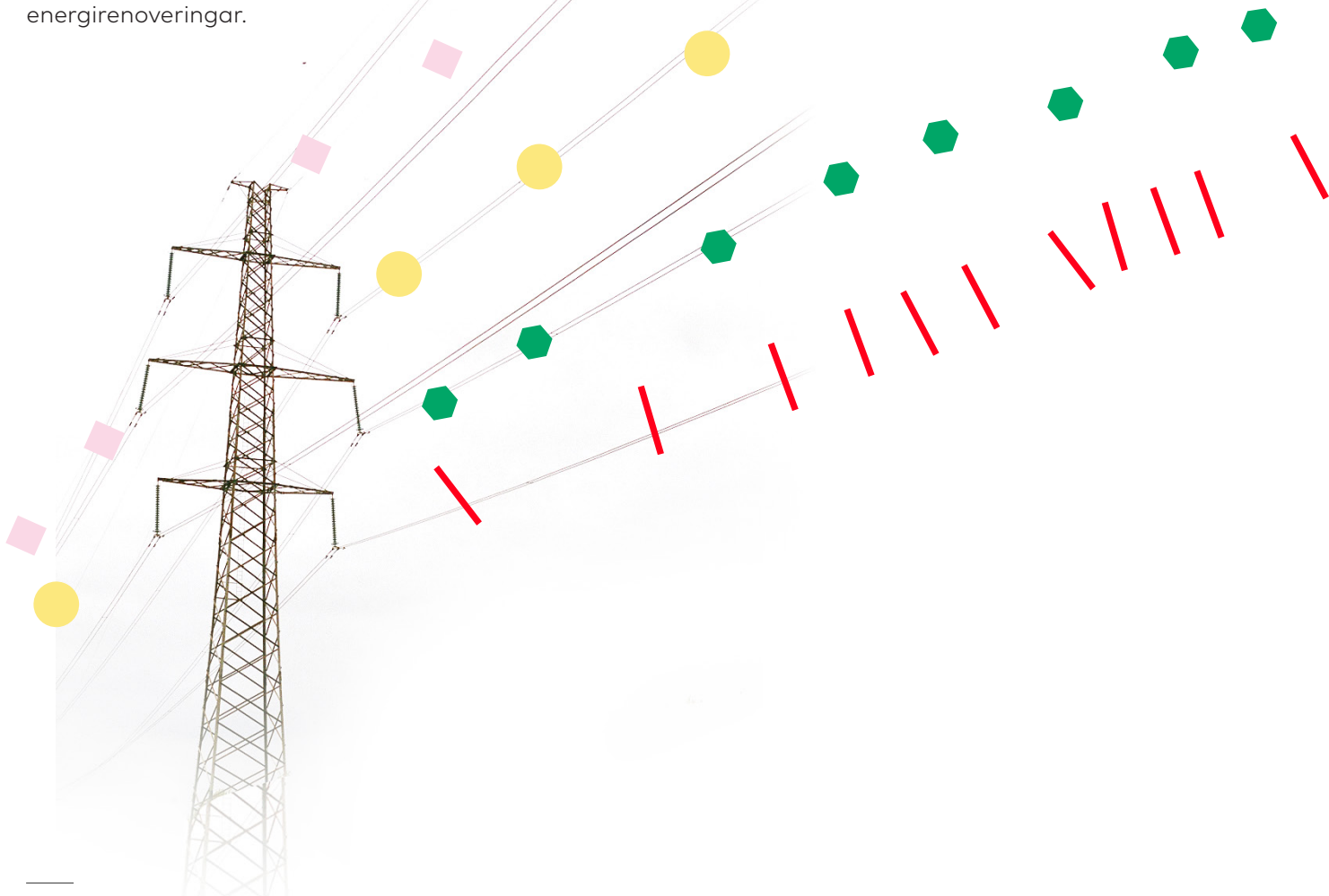
Kommunala byggnader utgör ramen för välfärdstjänster i våra samhällen - som skolor, fritidsklubbar, vårdhem och idrottsanläggningar. Det är en central uppgift för kommunerna att säkra tillräckligt med kvadratmeter och se till att områdena fungerar så bra som möjligt för att dessa nyckeltjänster ska kunna utföras på ett tillfredsställande sätt.

Samtidigt är kommunerna stora fastighetsägare. I Danmark äger kommunerna nästan 74 procent av det offentliga byggnadsbeståndet (Dansk Byggeri 2019)<sup>1</sup> och i Sverige äger kommunerna 30 procent av alla byggnader som inte är bostäder<sup>2</sup>.

Energiförbrukningen i våra byggnader är hög och eftersom nästan  $\frac{3}{4}$  av de offentliga byggnaderna i Danmark byggdes före 1980 bedöms potentialen för energibesparingar att vara stor (Dansk Byggeri 2019<sup>1</sup>). Oberoende analyser har uppskattat att energiförbrukningen i byggnader kan minska med 30-40 procent fram till 2050 (Dansk Byggeri 2019<sup>1</sup>). Detta ska man försöka genomföra med ett antal initiativ inom både renovation och drift av byggnader.

I Skåne är potentialen också stor med en aktuell energiförbrukning på cirka 175 kWh/m<sup>2</sup> jämfört med 115 kWh/m<sup>2</sup> i de svenska kommunerna som presenterar bäst (SKL 2015<sup>3</sup>).

Om den gröna omställningen ska lyckas måste man genomföra omfattande energieffektiviseringar. I detta är en ökad digitalisering viktig för att nå framgång med effektiviseringarna. Det gäller både i relation till en smartare drift av byggnaderna, och därmed förbättrad effektivitet och hållbart, och för att säkra största möjliga effekt avseende inomhusklimat och energiförbrukning vid investeringar i energirenoveringar.



1 Dansk Byggeri 2019. Byggeriets Energianalyse 2019. Jørn Thomsen Elbo A/S. Tilgængelig på: [bit.ly/3d8Ht4a](http://bit.ly/3d8Ht4a)

2 Statens energimyndighet 2017. Energistatistik för lokaler 2016. Arkitektkopia AB, Bromma. Tilgængelig på: [bit.ly/3DDsFph](http://bit.ly/3DDsFph)

3 SKL 2015. Energi och klimat 2015: Byggnader och transporter i kommuner och landsting.

**Årsförbrukning i danska kommuner**  
**Driftskostnader: 9,5 miljarder DKK**

**El: ca. 822 GWh**

**Vand: cirka 10,5 miljoner m<sup>3</sup>**

**Varme: cirka 2800 GWh**

*Källa: Kommunernes Landsforening (uppskattning<sup>4</sup>)*

**Årsförbrukning i svenska kommuner**  
**Totalt energiförbruk per m<sup>2</sup>: 131 kWh / m<sup>2</sup>**

**El: cirka 530 GWh**

**Fjärrvärme: 4057 GWh**

*Kilde: Statens energimyndighet<sup>5</sup>*

<sup>4</sup> <https://www.kl.dk/kommunale-opgaver/teknik-og-miljoe/baeredygtige-bygninger/bygningsdrift/>

<sup>5</sup> Statens energimyndighet 2017. Energistatistik för lokaler 2016. Arkitektkopia AB, Bromma..Tilgængelig på: [bit.ly/3QKDKRI](https://bit.ly/3QKDKRI)

## Många fördelar med databaserad energistyrning

Databaserad energistyrning är en form av energistyrning som är starkt beroende av intelligent och automatiserad teknik. Energistyrning är begreppet för det strukturerade och ledarskapsmässiga tillvägagångssättet för arbetet med energi och klimat. Det finns standarder för energiledning (ISO 50001). Ofta används termerna "energistyrning" och "energiledning" aningen kors och tvärs.

I denna publikation fördjupar vi oss i den konkreta energistyrningen som baseras på användning av data. Huvudsyftet med databaserad energistyrning är att samla in och använda data om energiförbrukning och inomhusklimat för att minska förbrukningen och förbättra egendomsförvaltningen.

Data kan användas för en rad olika ändamål som bland annat:

- Varna vid förändringar av energiförbrukningen och därmed underlätta felsökning.
- Samla in och systematisera energidata för benchmarkingändamål. Data ger en överblick över egendomsportföljen och gör det därmed enklare att dokumentera effekten av insatserna.
- Generera förslag på hur man kan förbättra energieffektiviteten och renovera. Översikt och insikt kan bidra till att uppfylla potentialen av insatserna.

Med en mer systematisk och smart användning av data kan kommunerna uppnå en effektivare fastighetsdrift, spara energi och minska koldioxidutsläppen. Genom att dokumentera effekterna av energieffektiviseringarna som genomförs i en kommun blir det enklare att få stöd inom organisationen och medel för sitt arbete. Bättre användning av data kan också bidra till att frigöra resurser, optimera arbetsflöden och uppmuntra till ett mer energivänligt beteende.

## Data kan hjälpa kommunerna att nå klimatmålen

Kommunerna kan ta ledningen och bana vägen för en mer intelligent och hållbar fastighetsdrift som i sin tur kan stödja den gröna omställningen och uppfyllelsen av klimatmål och klimatavtal.

Många kommuner är redan engagerade i den gröna omställningen som är nödvändig för att uppnå målen i Parisavtalet om att begränsa den globala temperaturökningen till mindre än 2 grader – helst 1,5 grader (FN 2015<sup>6</sup>).

Flera kommuner har också förbundit sig till klimatneutralitet bland annat genom DK2020-planerna (KL 2022<sup>7</sup>). Det ger mening att fokusera på detta. I framtiden kommer det nämligen att ställas större krav på kommunala fastighetsägare i förhållande till optimering och renovering av offentliga byggnader – och energieffektiviseringen är avgörande för att nå klimatmålen. EU har exempelvis föreslagit att kommunerna i framtiden ska renovera 3 procent av sina byggnadsbestånd per år.

Enligt en analys som Rambøll utfört åt Energistyrelsen ökade de danska kommunerna energieffektiviteten av deras fastigheter med 1,96 procent per år under perioden 2010-2019 (Energistyrelsen 2022<sup>8</sup>). Det finns alltså fortfarande en bit kvar.

## Projektsamarbete sätter fokus på utmaningar

Även om många kommuner och bostadsbolag håller på att förbättra energieffektiviteten och hitta metoder för anpassning till en mer hållbar energiförbrukning så krävs det fortfarande ett större fokus på smartare dataanvändning. I flera kommuner saknar man strategier för en helhetsorienterad drift av byggnaderna och en intern organisation som kan stödja driften på bästa sätt.

Kommunerna har ofta tillgång till flera data än de använder. Detta kan bero på bristande kunskap

<sup>6</sup> FN 2015. Parisavtalet. Tillgänglig på: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>).

<sup>7</sup> KL 2022. DK2020: Klimaplaner for hele Danmark. Tillgänglig på: <https://bit.ly/3BiM2AP>

<sup>8</sup> Rambøll 2022. Energirenoveringsraten og rentable energirenoveringer. Analyse. Tillgänglig på: <https://bit.ly/3eOoixc>

hos fastighetsförvaltare och andra användargrupper. Med en högre kunskapsnivå och ett fokus på användarnas beteende kan kommunerna dra bättre nytta av deras data och därmed uppnå den fulla potentialen av energirenoveringarna.

Mätinstrument i byggnader ersätts fortlöpande och därför kan det finnas många leverantörer av tekniker som inte nödvändigtvis är kompatibla med varandra. Genom att arbeta metodiskt med databaserad energistyrning kan kommunerna göra mer strategiska inköp och investera i rätt lösningar.

I projektet "Databaserad Energistyrning i Offentliga Byggnader" har man fokuserat på ett antal av de utmaningar som kommuner och bostadsbolag står inför inom detta område. Samarbetet mellan projektdeltagarna och externa leverantörer har gett dem bättre möjligheter för att utbyta erfarenheter och utveckla kompetenser mellan varandra och därmed uppnå ett bättre resultat i förhållande till energistyrningen av sina byggnader.

I följande avsnitt kan du dyka ned i projektdeltagarnas många erfarenheter och rekommendationer.

### **Nya krav på kommunala fastighetsägare**

I juli 2022 meddelade EU:s ministerråd att man skulle revidera direktivet för energieffektivitet och införa ett krav på en årlig energirenoveringsgrad på 3 % i kommunala och regionala byggnader (som redan gäller för statliga byggnader) (Rådet for Den Europæiske Union 2022<sup>9</sup>). Om kravet antas innebär det att kommunerna årligen måste renovera 3 procent av byggnadsbeståndet så att det uppnår energimärke B.

# Kring datorbaserad energistyrning – fyra perspektiv på förankring

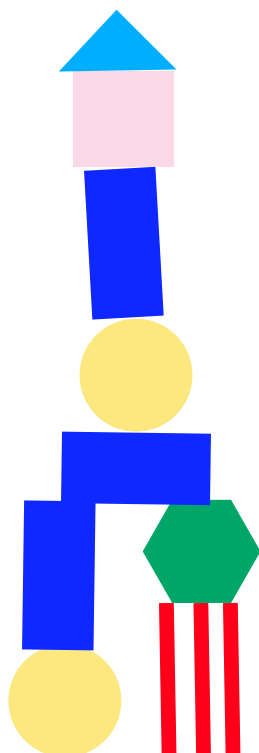
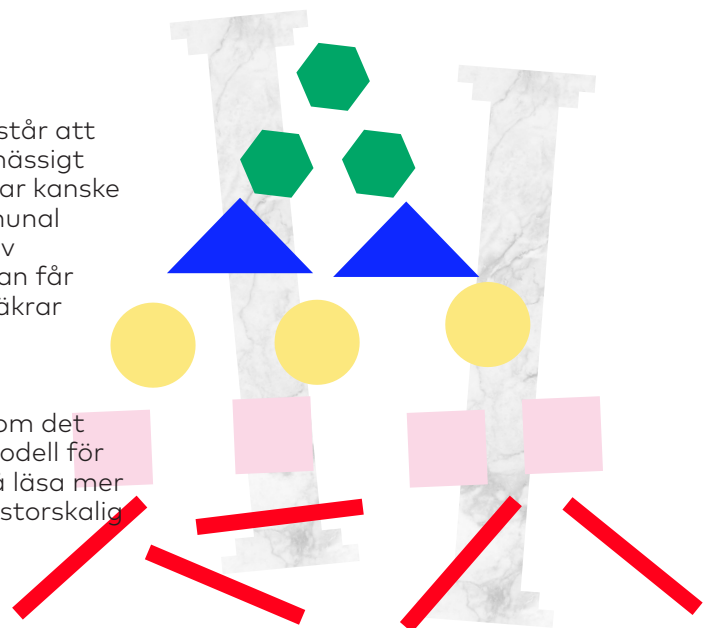
För att du och dina kollegor ska kunna dra full nytta av den databaserade energistyrningen krävs det att ni göra en helhetsorienterad och holistisk insats. Det är nödvändigt att involvera olika nivåer av beslutsfattare och yrkeskompetenser i er organisation. Det är en komplicerad uppgift. I denna publikation belyser vi potentialen för databaserad energistyrning och hur den kan ses i fyra perspektiv. Perspektiven är olika, men också sammanflätade, och återspeglar behovet av att arbeta längs hela värdekedjan för att uppnå energibesparingar.

Som medarbetare i en kommun eller ett bostadsbolag rör du dig vanligtvis i en vägskäl som korsar dessa olika perspektiv:

- **Politiskt perspektiv:**

Du arbetar i en politisk organisation och förstår att insatser kräver ett politiskt och ledarskapsmässigt stöd samt en förankring för att lyckas. Du har kanske vanan av att skriva och kommunicera kommunal energi- och klimatpolitik exempelvis i form av DK2020-planen. Du kan sätta dig in i hur man får ämnen med på den politiska agendan och säkrar stöd.

På **sidorna 16-23** hittar du mer information om det politiska perspektivet samt en ekonomisk modell för lönsamma energirenoveringar. Du kan också läsa mer om erfarenheterna som en kommun fick av storskalig energirenovering och politisk förankring.



- **Strategiskt perspektiv:**

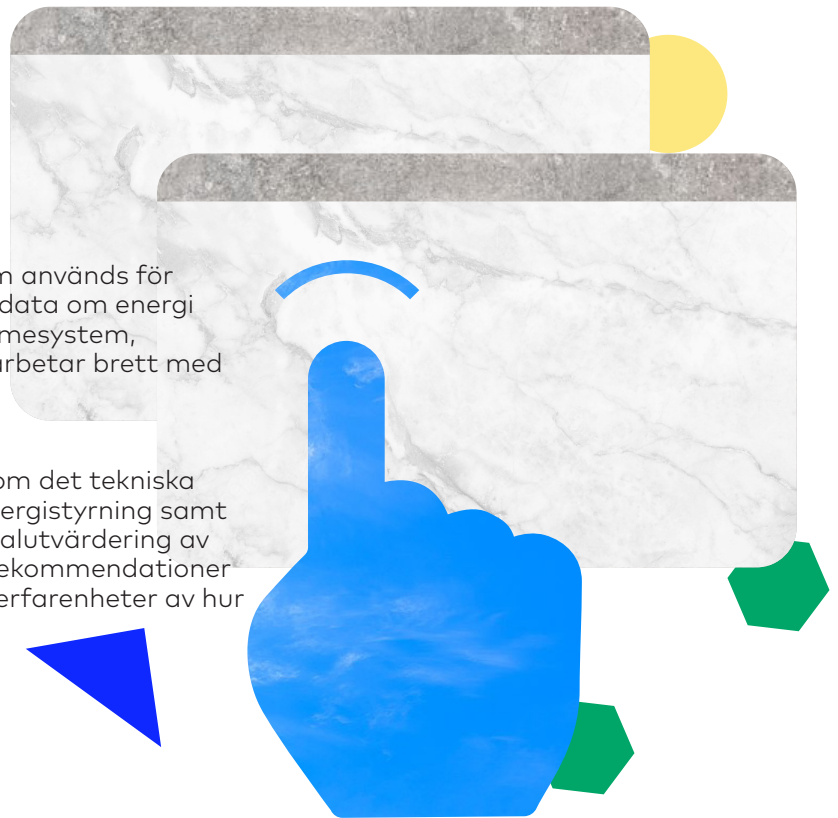
Att navigera i vägskälet mellan ledning och politiker, egna kompetenser, användare och teknisk personal kräver att du besitter strategiska färdigheter. Det strategiska perspektivet handlar om hur du kan skapa en stabil förankring i din organisation. Detta gör du genom att vara medveten om att du behöver orientera dig uppåt, utmed och utåt i din organisation.

På **sidorna 24-45** kan du läsa mer om det strategiska perspektivet som att involvera kollegor, ledning, politiker och användare i arbetet. Du kan också läsa mer om erfarenheterna från ett antal fall.

- **Tekniskt perspektiv:**

Du är i kontakt med den teknik som används för att samla in, analysera och sprida data om energi och inomhusklimat. Du förstår värmesystem, ventilationssystem och dylikt och arbetar brett med energi.

På **sidorna 46-59** kan du läsa mer om det tekniska perspektivet inom databaserad energistyrning samt ta del av ett verktyg för en potentialutvärdering av byggnadernas energieffektivitet, rekommendationer för inköp av EMS och kommunala erfarenheter av hur man uppnår energibesparingar.



- **Beteende- och användarperspektiv:**

Du har dessutom direkt kontakt med användarna av byggnaderna. Det gäller både personer som går i skolan, till simhallen eller lånar böcker på biblioteket. Därutöver har du också ett nära samarbete med den driftpersonal som är avgörande för att kunna energioptimera och agera utifrån data. Energibesparingar kräver kunskaper om beteenden och hur man kan säkrar åtgärder eller beteendeförändringar på grundval av data.

På **sidorna 60-69** kan du läsa mer om beteendet och användarperspektivet som bland annat kompetensutveckling av teknisk servicepersonal, visualisering av data och erfarenheterna från en kommun.



# Det politiska perspektivet

## Så här kan man säkra politiskt stöd för databaserad energistyrning

I det här avsnittet kan du fördjupa dig i det politiska perspektivet av databaserad energistyrning. Det är avgörande att politiker och ledning engagerar sig i arbetet av att implementera eller optimera den databaserade energistyrningen. Det är ju de som ska se till att det finns tillräckligt med resurser och kompetenser för detta arbete.

Det är viktigt att du och dina kollegor förstår innebörden av det som står på den aktuella politiska agendan och hur databaserad energistyrning kan spela en roll i denna agenda. Ni måste kunna argumentera för en budgetprioritering av databaserad energistyrning i syfte att få nödvändiga ekonomiska resurser och kompetenser.

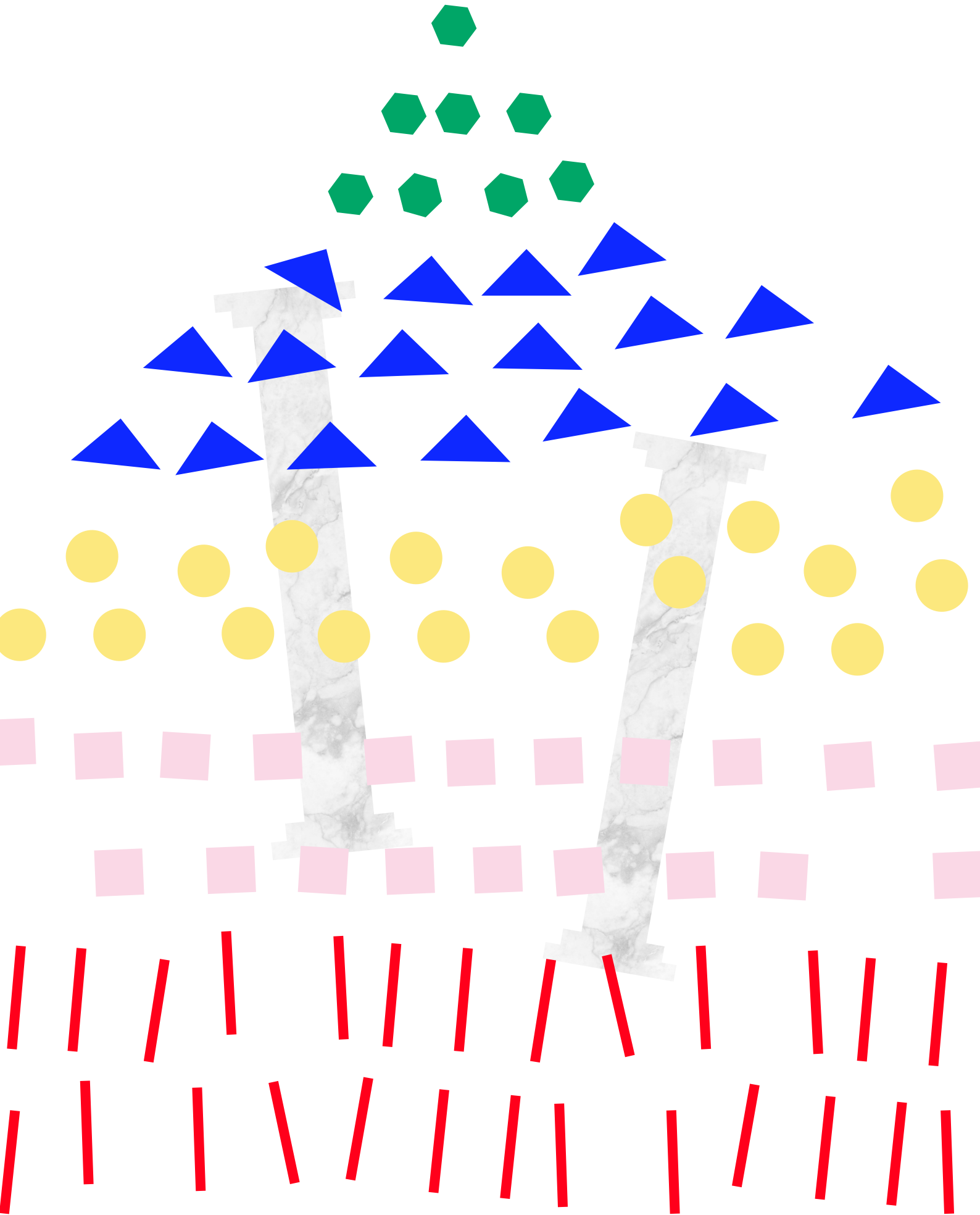
För att säkra ett mandat avseende arbetet med databaserad energistyrning och se till att insatsen får en politisk förankring i organisationen kan det bli aktuellt att involvera kommunalråd, kommunfullmäktige, styrelseledamöter, chefer och avdelningschefer. .

### Ny metod säkrade miljoninvesteringar i energiförbättringar

Länsstyrelsen i Skåne har tagit fram en metod för att säkra en lönsam energirenovering av offentliga egendomar och en guide till hur man kan använda denna metod. Metoden har utvecklats utifrån en omfattande analys som påvisade en stor potential för ökad energieffektivitet i Skånes kommuner. Länsstyrelsen kallar metoden för "Värdeskapande fastighetsförvaltning". Du hittar den på sida 18 och detta har den skånska kommunen Osby genomfört med framgång.

År 2020 fattade kommunen ett modigt beslut om att låna nästan 700 miljoner kronor för att energirenovera sin fastighetsportfölj. Istället för att följa den tidigare drifts- och underhållsstrategin med ökade kostnader varje år och som ofta tvingade kommunen till tillfälliga lösningar så valde man att investera kraftigt i renoveringar. Du kan läsa mer om kommunens erfarenheter av detta på sida 22.





## Energirenovering som lönar sig – för klimat och kommunal ekonomi

Under 2017-2018 undersökte länsstyrelsen i Skåne hur skånska kommuner arbetar med energieffektivisering i sina fastigheter. Styrelsen besökte samtliga 33 skånska kommuner och intervjuade 100 personer som bland annat kommunfullmäktige, fastighetsförvaltare, driftstekniker och inköpare. Målet var att skapa en överblick över energieffektiviseringen och ta reda på om länsstyrelsen kunde stödja kommunernas arbete i framtiden.

### Kommuner går miste om miljardinvesteringar

Undersökningen visade att det finns en betydande potential för energieffektivisering av de kommunala fastigheterna i Skåne. Tidigare hade länsstyrelsen uppskattat att energiförbrukningen i de skånska kommunala byggnaderna var nästan 60 procent högre än förbrukningen i de mest energieffektiva kommunerna – och det kostar de skånska skattebetalare 420 miljoner kronor per år. Om detta energislöseri reduceras kan de stora summorna istället användas som en hävstång för investeringar i energiförbättringar. Därmed bedömdes det att de skånska kommunerna kan modernisera sina fastigheter för cirka 7 miljarder kronor (Länsstyrelsen Skåne 2018).

Figur 1: Inspirerad av Länsstyrelsen Skåne

**7,9 miljoner m<sup>2</sup>** × **60 kWh per kvm** × **90 öre per kWh**

**420 miljoner kronor/ år**

**Investeringspotential på 7,4 miljarder kronor**

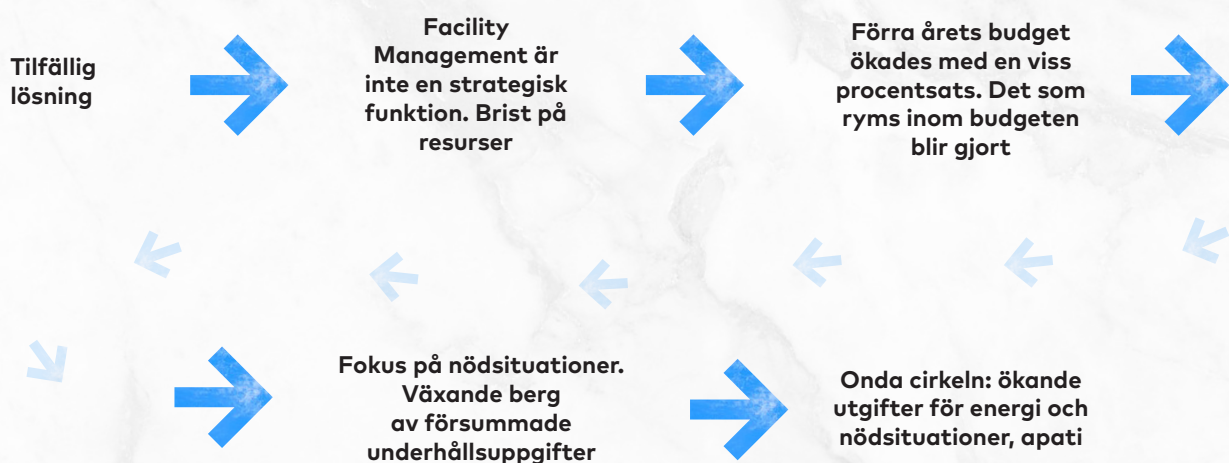
**Under sin livscykel kommer denna investering att generera en nettobesparing på 5 miljarder kronor.**

*Anmärkning: Investeringspotentialen är 18 miljarder kronor och vinsten 29 miljarder kronor om man räknar in kostnaderna för akut underhåll.*

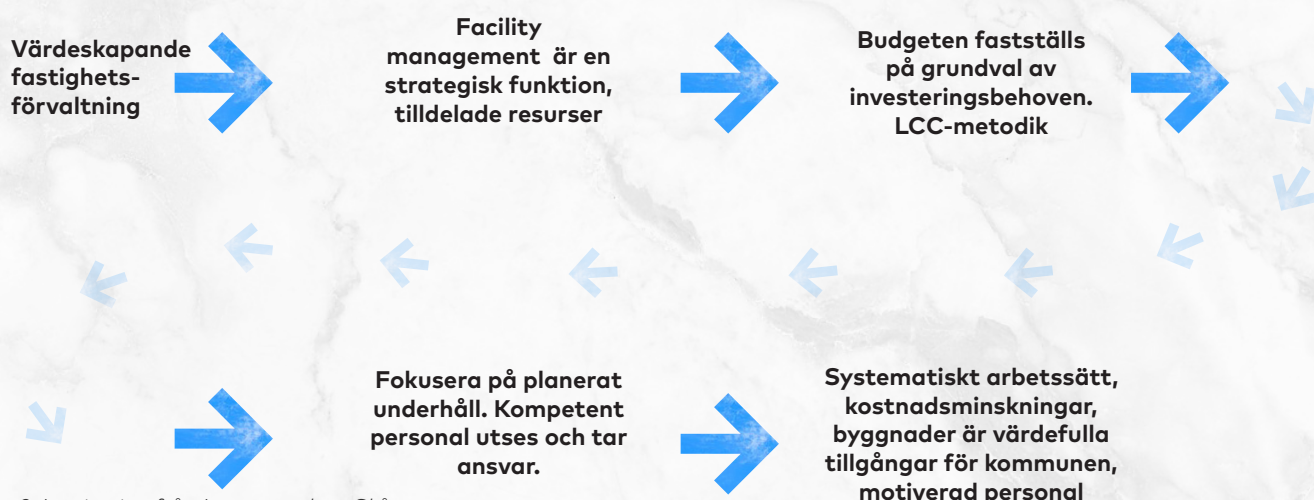
Länsstyrelsen i Skåne lyfter fram tre skäl till att kommunerna hittills har missat de många miljarderna för investeringar:

- Bristande kunskap om nyckeltal för energiförbrukningen (kWh/m<sup>2</sup>) som är relevanta för en byggnad och dess tekniska status.
- Bristande kompetens av att utföra ekonomiska beräkningar och presentera beslutsunderlag för politiker och ledning.
- Bristande vana av att starta, organisera och driva komplexa energiprojekt. Vissa kommuner saknar kanske rätt kompetens bland medarbetarna eller har en fastighetsportfölj som är dåligt underhållen. Detta kan ha lett till en situation som i praktiken bara ger kommunen tid för akutunderhåll. Många medarbetare känner sig otillräckliga. Det är endast ett fåtal kommuner i denna situation som har tid, intresse, mod och tillräckligt med yrkeskunnig personal för att utveckla och genomföra planer med fokus på förbättrad energieffektivitet och komma ikapp årtal av försummat kommunalt underhåll.

### Passiv modell



### Aktiv modell



Figur 2: Inspiration från Länsstyrelsen Skåne

Figur 2 presenterar två olika tillvägagångssätt för underhåll och energirenoiveringar av byggnader. En passiv modell med kommuner som fortsätter som vanligt och en aktiv modell som leder till värdeskapande fastighetsförvaltning.

## Sex steg för framgångsrik energirenovering

Med undersökningen i handen har länsstyrelsen utvecklat en ekonomisk modell som hjälper kommuner att beräkna sina investeringar i förhållande till potentialen för energirenoveringar av byggnader. Modellen baseras på de totala livstidskostnaderna för en byggnad (LCC) och kan därmed påvisa den totala ekonomin av att energirenovera en fastighetsportfölj i relation till portföljens hela livslängd.

Målet med modellen är att identifiera och genomföra omfattande energi- och underhållsprojekt i kommunerna för att minska energislöseri. Ni kan använda modellen för att övertyga politiker om att det är lönsamt att energirenovera er fastighetsportfölj. Modellen är både ett verktyg för personalen som arbetar med energi och ska lägga fram ett politiska förslag samt viktig för att ge politikerna information om hur modellen används. Det är nämligen de som i slutändan fattar besluten som krävs för att få pengar till insatserna.

Det finns sex steg som måste fungera för att kommunerna ska kunna driva sina fastigheter på ett sätt som bidrar till ökat värde i räkenskaperna. Genom att aktivt arbeta med dessa steg kommer kommunerna igång med värdeskapande fastighetsförvaltning.

### 1. Identifiera nyckelpersoner, nuvarande förvaltning och kompetenser

Först måste ni identifiera nyckelpersoner som behöver involveras i arbetet. Vem i organisationen har bidragit och bidrar till driften av fastigheterna?

Nyckelpersonerna måste få klarhet i fastigheternas skick och vad kommunen har att vinna på att optimera driften av byggnaderna. Börja med att utvärdera den nuvarande fastighetsförvaltningen och skapa en översikt över bristande kompetenser i kommunen för att förbättra förvaltningen.

### 2. Skapa en översikt över fastighetsportföljen

Nu ska ni göra en inventering av er kommun. Hur många byggnader har ni? Vilken statistik har ni över byggnaderna? Kontrollera att ni har all kunskap som krävs för att renovera och optimera era byggnader. Få hjälp av en fastighetsutvecklare eller energirådgivare som kan hjälpa er att göra en inventering över era byggnader som visar byggnadernas potential och kostnader, inklusive sådant som energiförbrukning, vattenförbrukning, energikartläggning, kartläggning över uppskjutet underhåll och driftskostnader.

### 3. Gör investeringsberäkningar

Nu har ni ett samlat dokument som visar den exakta statusen för era fastigheter och hur kassaflödena för byggnaderna ser ut. Ni har också en bild av åtgärderna som behöver vidtas för att enskilda byggnader ska bli energieffektiva.

Nu ska ni beräkna era investeringar. Länsstyrelsens pilotförsök med modellen visar att man inte endast ska genomföra de mest lönsamma investeringarna utan alla åtgärder som bidrar till ett värde för byggnaden. Det vill säga både energiåtgärder och underhåll. Alla investeringar ska ske på grundval av LCC-beräkningar.

#### 4. **Lägg fram det för politikerna**

Nu har ni en översikt över era byggnader och skapat ett investeringsdokument som innehåller alla beräkningar och visar hur mycket pengar som behöver investeras i byggnadernas förnyelse. Ni har förmodligen kommit fram till slutsatsen att man måste investera stora summor för att energiförbättra byggnaderna. När beräkningarna ska läggas fram för kommunfullmäktige måste ni överväga följande:

- Visa resultatet med eller utan genomförandet av projektet. Gör det visuellt tydligt vad som är en lönsam investering och varför.
- Lägg fram villkoren som investerare kan ställa på er för att låna ut pengar. Visa alla kostnader som finns i form av drift, akutunderhåll, personalkostnader o.d. Visa också förtjänsterna.
- Visa att den långsiktiga satsningen för byggnaderna leder till att kommunen får mer pengar i kassan som kan spenderas på andra saker som välfärd och skola. Därutöver kommer investeringarna i byggnaderna leda till fler arbetstillfällen i kommunen.

#### 5. **Utför energirenoveringen**

Sjelva energirenoveringen måste genomföras så snabbt som möjligt utan att vara förhastad. Tänk på att ni - förutom att inleda en renovering - är i färd med en kulturell förändring i förhållande till hur er organisation arbetar inom området. Därför är det viktigt att ta hänsyn till olika intressenters förväntningar och farhågor och maktförhållanden i processen. Det är viktigt att ni har en tidsplan för insatsen och att projektledningen är välstrukturerad. Det är också viktigt att rollerna i projektet bemannas med kompetenser som rollerna kräver.

#### 6. **Förvaltningen av era byggnader**

Nu ska ni förvalta era energirenoverade byggnader. Ni måste ha full kontroll över förvaltningsrutinen för att undvika försenat underhåll och hamna i en situation med byggnader som är i dåligt skick. Detta kräver att ni justerar era budgetar och fortsätter att renovera er fastighetsportfölj kontinuerligt så underhållsarbetet inte hopar sig. Granska era interna rutiner avseende byggnadsdrift, ansvarsfördelning, rapportering och uppföljning av energiförbrukning och se till att alla har tillgång till inloggningar, kontroll- och regleringssystem och så vidare. Kort sagt, ni måste se till att utvärdera kontinuerligt och följa upp på insatserna.

En av deltagarna i länsstyrelsens undersökning var den lilla kommunen Osby. Efter att ha analyserat sin investeringspotential har kommunen gått vidare med stora, fullskaliga energieffektiviseringar och införandet av värdeskapande fastighetsförvaltning. Det kan du läsa mer om på följande sidor.

## Osby kommun investerade stort i energirenoveringar

Osby kommun ligger i norra Skåne och har drygt 13 000 invånare. Kommunen äger 106 485 m<sup>2</sup> byggnader. Många av kommunens fastigheter är i dåligt skick och därför finns det ett stort behov av löpande underhåll. Under åren 2017-2020 spenderade kommunen i genomsnitt 5,7 miljoner kronor per år på akuta lösningar för underhåll och endast 1,3 miljoner kronor på investeringar i långsiktiga förbättringar av byggnaderna.

Denna strategi har lett till att kommunen byggt upp en skuld på cirka 400 miljoner kronor sedan 2000 och kostnaderna har ökat från år till år.

Osby kommun deltog i länsstyrelsens utredning av de skånska kommunerna och beslutade sig för att hissa alla segel och gå över till värdeskapande fastighetsförvaltning.

Om kommunen skulle få till en värdeskapande fastighetsförvaltning så var den tidigare strategin tvungen att vändas upp och ner. Man skulle endast budgetera 4,24 miljoner kronor för akutunderhåll per år, medan 21,2 miljoner kronor skulle investeras i långsiktig energirenovering av de kommunala byggnaderna. På så sätt skulle Osby kommun få ut det mesta möjliga av sina fastigheter genom ett bra inomhusklimat och låg energiförbrukning samtidigt som underhållskostnaderna hölls nere (sett ur ett LCC-perspektiv).

### Stort lån resulterade i lägre kostnader

För att bryta den onda cirkeln med stigande drift- och underhållskostnader fattade kommunfullmäktige i Osby år 2020 ett modigt beslut om att låna närmare 700 miljoner kronor för att investera massivt i energirenoveringar. De ekonomiska beräkningarna visade att kommunen genom att energirenovera inte bara kunde betala tillbaka lånet med ränta utan också spara 625 miljoner kronor på minskade driftskostnader över en period på 30 år.

Till följd av den nya metoden minskade de totala kostnaderna samtidigt som värdet av fastighetsportföljen steg.

I figur 3 kan du se Osby kommuns beräkningar av investeringar och besparingar.

Figur 3 Kassaflöde för 30 år i kr.

Kassaflöde	År 1	År 2	År 15	År 16
Ingående investering	672.820	643141	156.968	110.927
Reinvesteringar	21.300	21.591	25.764	26.117
Besparing på driften	18.176	18.438	22.272	22.602
Summa besparingar	39.476	40.030	48.036	48.718
Räntekostnad	9.796	9.347	1.994	1.299

## Den mänskliga faktorn i insatsen

Kommunen började med att identifiera kostnader för underhåll och planerade hur dessa skulle kunna minimeras. Sedan lade man fram planer för var pengarna skulle investeras istället. En av de viktigaste erfarenheterna för Osby kommun var att det krävdes mycket fokus på den mänskliga sidan av det nya tillvägagångssättet snarare än enbart den tekniska.

Genom att involvera medarbetare från ekonomiavdelningen samt kommunalråd, politiker och medborgare i databaserad energistyrning i offentliga byggnader administrativa funktioner uppnådde kommunen en gemensam förståelse över hela organisationen för behovet av investeringar i energibesparingar.

Under processen ägnade kommunen särskild uppmärksamhet åt analyser, utvärderingar, uppföljningar och fortlöpande återkopplingar om mål, nyckeltal och resultat. De berörda kommittéerna sammanträdde regelbundet över hela linjen så arbetet var transparent för alla och alla kunde se fördelarna av långsiktiga investeringar.

## Gör som Osby kommun och få:

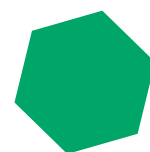
- Lägre driftskostnader genom bland annat energibesparingar och mindre akutunderhåll.
- Bättre inomhusklimat till gagn för invånare och medarbetare.
- En mer driftsäker fastighetsförvaltning.

## Osby kommuns viktigaste erfarenheter

- Se till att skapa förståelse för projektet och dess meningsfullhet hos alla förvaltningar i kommunen.
- Bygg relationer mellan olika fack och avdelningar.
- Var ödmjuk i relation till andras fackliga attityder även om du vet att du har rätt.
- Lär känna fastighetsekonomin på djupet och kommunicera den tydligt.
- Tänk på byggnadernas hela livscykel (LCC).
- Utför det ekonomiska förarbetet för beräkningarna.

År 17	År 18	År 29	År 30	Summa
63.507	14.678	-577.660	-636.245	
26.117	26.474	26.836	31.164	783.593
22.937	23.278	27.421	27.836	279.161
49.411	50.114	58.585	59.427	1.462.754
582				94.262

# Det strategiske perspektiv



## Så här förankrar ni databaserad energistyrning i er kommun

För att ni ska få ut den fulla potentialen av energibesparingar vid renoveringsprojekt och optimerad drift måste insatserna vara solida och brett förankrade på flera nivåer i er organisation. Detta kräver ett holistiskt engagemang och kunskapsutbyte mellan medarbetare på alla nivåer: den strategiska nivån (beslutsfattare som politiker, kommunfullmäktige samt strategiska chefer som ekonomichefer och fastighetschefer), den taktiska nivån (energikonsulter och leverantörer av tekniska lösningar) och den operativa nivån (teknisk service, driftspersonal, byggentreprenörer och övriga användare).

Det är också viktigt att ni förankrar insatsen hela vägen från planeringsfasen till driftsfasen så att den databaserade energistyrningen blir en integrerad del av vardagen. .

### Orientera er i olika riktningar inom organisationen

Under projektet "Databaserad Energistyrning i Offentliga Byggnader" tog konsultföretaget Transition fram en metodguide för hur medarbetare i kommunerna kan förankra databaserad energistyrning i sin organisation. Transition översätter de olika nivåer som ni behöver orientera er mot för att förankra insatser med riktningarna uppåt, utmed och utåt.

Att orientera sig uppåt handlar om att ni ska se till att engagera politiker och ledning i arbetet med energistyrning. Som beskrivs i avsnittet om det politiska perspektivet är dessa personer särskilt viktiga eftersom det är de som ska se till att ni får tillräckligt med resurser och kompetenser för uppgiften.

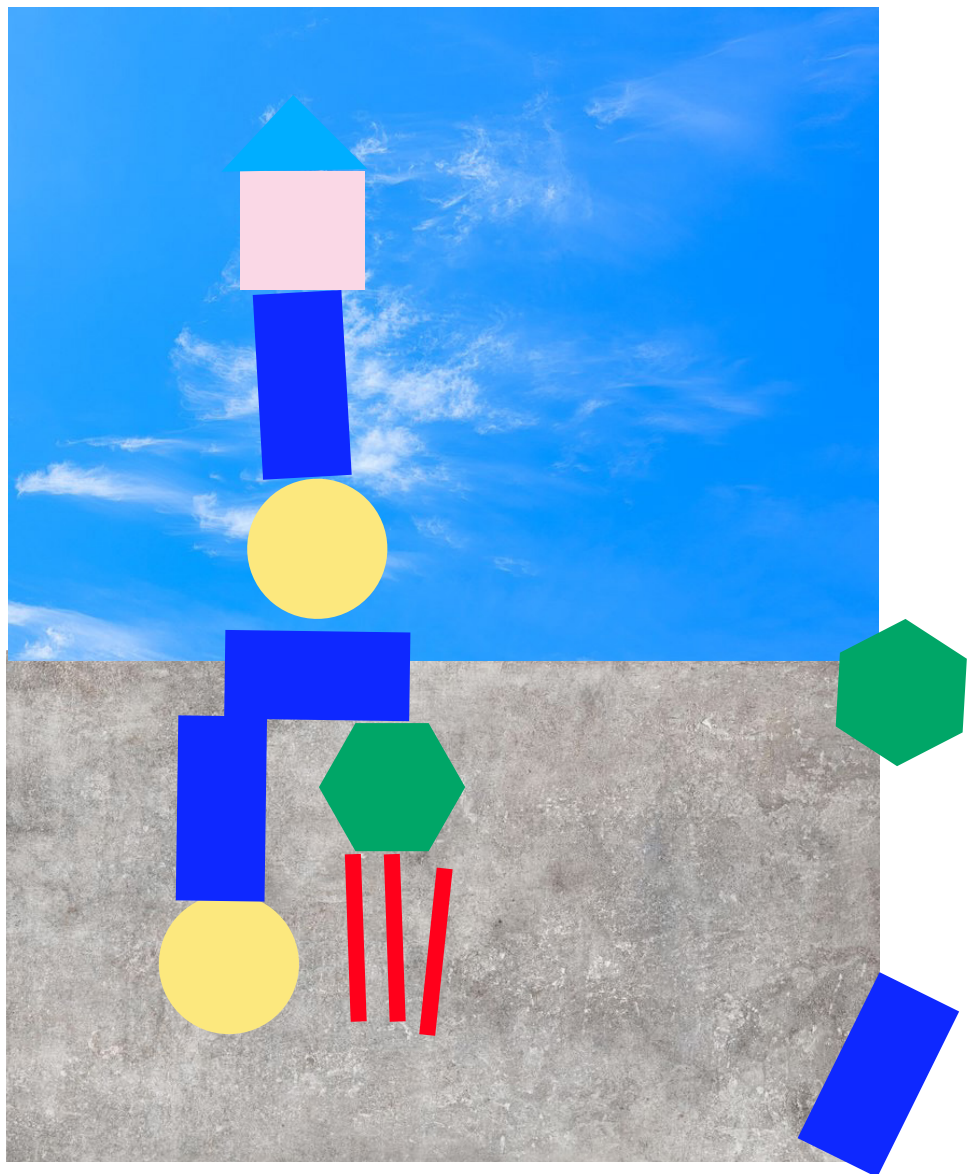
När ni förankrar utmed handlar det om att involvera era energimedarbetare samt en bredare grupp av kommunanställda inom olika områden som energi, klimat och inomhusklimat. Utmed kan med andra ord korsa fackliga områden beroende av hur er kommun har organiserats internt.

Utåt måste ni se till att involvera personer som använder de kommunala fastigheterna – både de som arbetar i dem och de som kommer dit som användare. Teknisk servicepersonal är en nyckelgrupp i detta sammanhang eftersom de känner väl till byggnaderna. Lokala användare som exempelvis lärare och elever är också viktiga aktörer eftersom de kan påverka energiförbrukningen.

Figur 4 illustrerar riktningarna. I de följande avsnitten kan du läsa mer om hur man bäst stödjer en stark förankring uppåt, utmed och utåt i sin organisation.



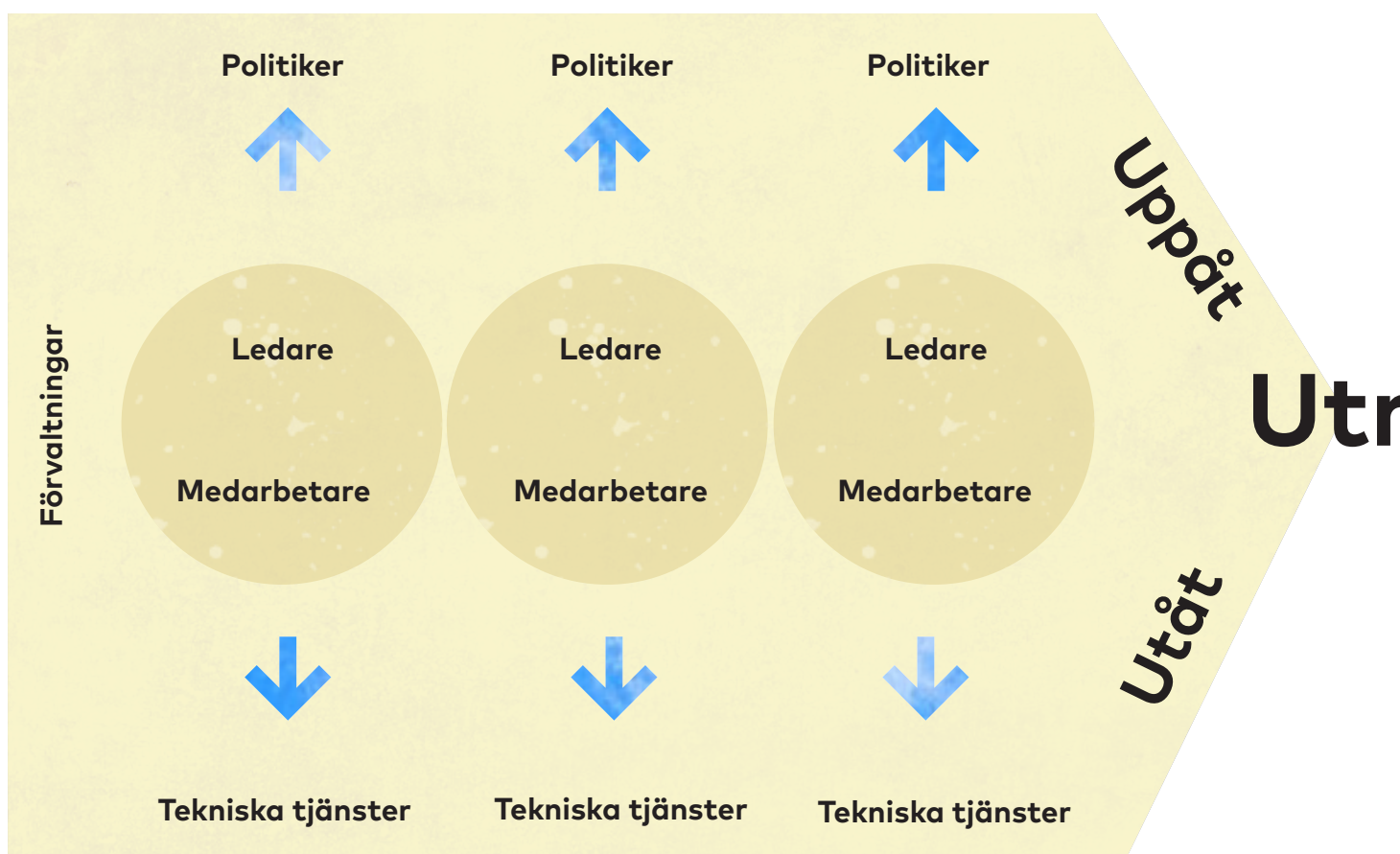




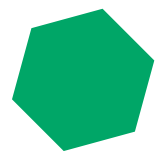
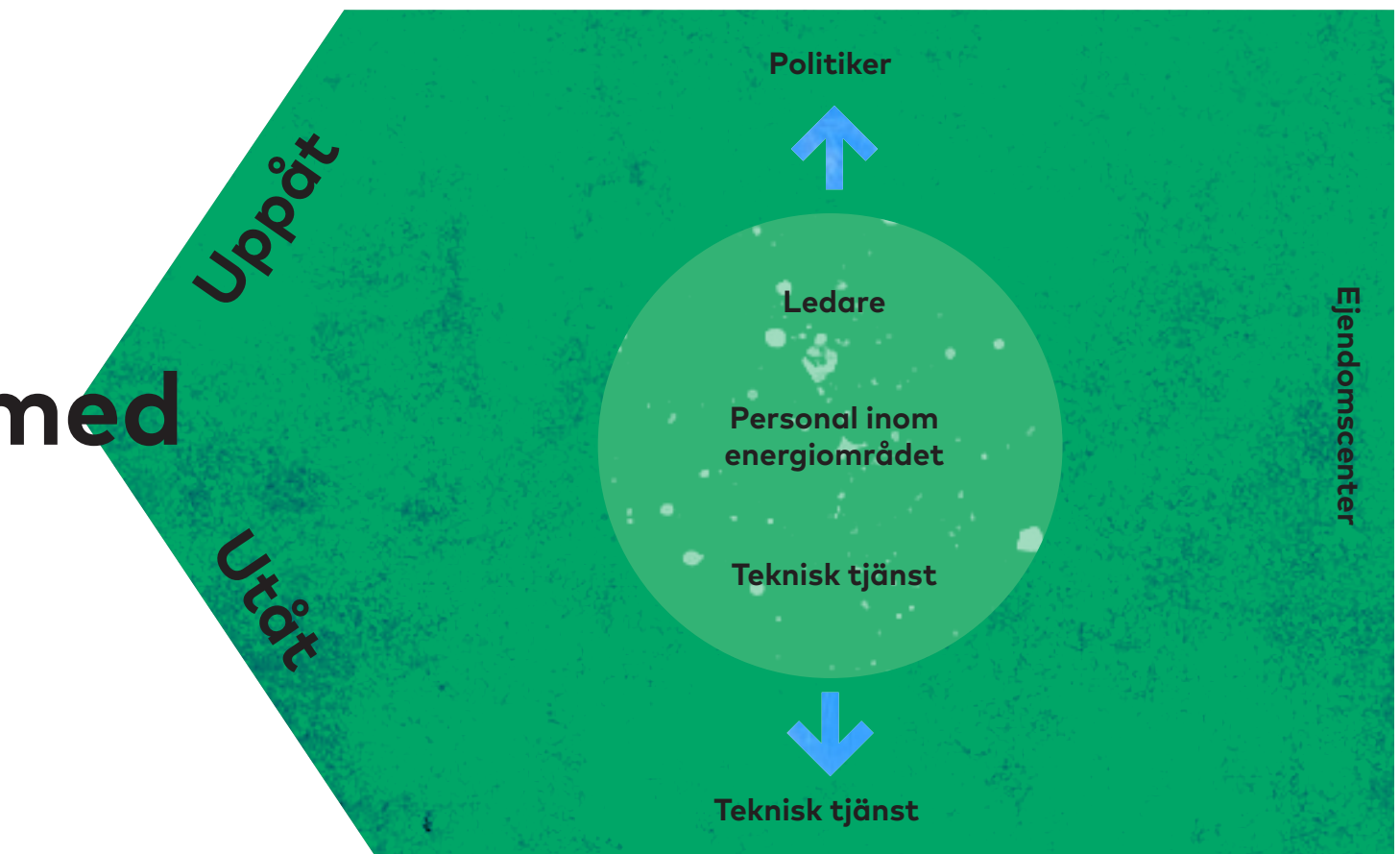
Figur 4: Inspiration från Transition



### Decentraliserad organisering



Central organisering



## Förankring uppåt – engagera politiker och ledning

Det är viktigt att ni får med politikerna och ledningen när ni ska initiera en satsning på databaserad energistyrning i er kommun. Som beskrivet i avsnittet om det politiska perspektivet så är de högsta ledningsgrupperna avgörande för att era insatser ska bli framgångsrika. Det är de som ger er ett mandat för arbetet och förfogar över fördelningen av resurser, kompetenser och medel. Detta avser både om kommunalråd, kommunfullmäktige, styrelseledamöter, chefer och avdelningschefer.

Medan metodiken i det föregående avsnittet behandlar en specifik ekonomisk modell som kan användas för att få politiskt stöd så handlar det här avsnitt om att förankra insatsen hos politiker och ledning. På följande sidor fördjupar vi oss i de viktigaste rekommendationerna från projektet "Databaserad Energistyrning i offentliga Byggnader" utifrån förankringen uppåt. Alla rekommendationer och erfarenheter har samlats i metodguiden från Transition.

Överordnat handlar det om att ni ska kommunicerar tydligt och kontinuerligt om potentialen, fördelarna och resultaten av databaserad energistyrning med hjälp av exempelvis business cases, nyckeltal och visualiseringar och att ni löpande utvärderar arbetet för att säkra fortsatt stöd.

### Vilken väg ska ni gå?

Kommunala organisationer är organiserade på olika sätt och därför finns det inte en bestämd plats som ni ska börja på eller en särskild väg för att få och upprätthålla politiskt och ledarskapsmässigt stöd. Till att börja med kan ni använda nedanstående checklista från Transition med överväganden som ni behöver göra i relation till politiker respektive ledning:

#### Politikerna:

1. Vilka befintliga politiska handlingsplaner, strategier och policyer finns det i kommunen som ni kan använda er av – särskilt med fokus på energi och klimat?
2. Var ligger det politiska ansvaret för energi? Är det i en särskild kommitté? Finns det några ledamöter i kommunfullmäktige som prioriterar detta för egen profilering?
3. Vilka befintliga mål och riktlinjer har man satt upp för arbetet med energi? Finns det specifika mål för arbetet med databaserad energistyrning?
4. När hålls politiska sammanträden med fokus på energi – eller möjligen klimat / miljö / inomhusklimat? Vilken är proceduren för att få ett politiskt godkännande för ett projekt? Hur lång tid tar processen? Går det vanligtvis bra eller dåligt?
5. När har det lyckats särskilt bra att få ett politiskt godkännande för ett projekt? Finns det exempel från andra avdelningar som kan inspirera?

#### Ledningen:

1. Var ligger det ledningsmässiga ansvaret för energi? Är det hos en teknisk chef, avdelningschef eller annan part?
2. Vilka befintliga mål och riktlinjer ska er avdelning bidra till att uppnå? Vilka steg har tagits för att uppnå dessa mål? Kan databaserad energistyrning bidra?
3. Hur ofta sker det ledningsutvärderingar? När genomförs utvärderingarna? Ingår energi i dessa utvärderingar?
4. Vem ansvarar för att ta fram kommunens energiplan? När är tidsfristen för planen?
5. Vem ansvarar för kommunens koldioxidkonto / klimatkonto / gröna konto?
6. Vilka ledare utanför energiområdet är relevanta att involvera? Andra förvaltningar eller avdelningar?
7. Vilka chefer för de kommunala fastigheterna är relevanta att involvera? Det kan exempelvis vara rektorer, daghemsledare eller driftsledare (som också kan vara centralt organiserade).

# Uppåt

Databaserad energistyrning i offentliga byggnader

## Hovedpointer

1. **Tala politikernas språk.** Använd begrepp som politiker är vana vid att arbeta med och anpassa kommunikationen till det pågående politiska arbetet.
2. **Lyft fram potentialen.** Var särskilt uppmärksam på, hur arbetet med databaserad energistyrning kan bidra till att uppnå kommunens mål och spela en viktig roll för att befintliga planer eller strategier för klimatåtgärder nås.
3. **Målgruppskommunikation.** Använd befintliga dataanalyser och visualiseringar, men kommunicera dem på ett begripligt språk och i ett format som passar en hektisk vardag.

## Organisation



## Metoder för att integrera databaserad energistyrning



Figur 5: Inspiration från Transition

## Förankring hos politiker

Det kan vara en utmaning att få med politikerna ifall området för energieffektivisering är underprioriterat i er kommun. Även om politikerna i er kommun håller ett öga på potentialen av databaserad energistyrning och exempelvis fokuserar på den i strategier och planer inom klimat- och energiområdet kan det ibland krävas ekonomiska resurser och personalresurser för att förverkliga den. Därför kan ni uppleva att man kontinuerligt behöver säkra medel när projekt kört igång. Nedan följer ett antal verktyg som kan vara till hjälp för att säkra tillräckliga resurser för ert arbete.

### Så här säkrar ni tillräckliga resurser

1. Förbered ett business case som inkluderar exempelvis förväntade besparingar, återbetalningstider och positiva effekter på inomhusklimat och koldioxidutsläpp.
2. Börja med de "lägst hängande frukterna". Det vill säga åtgärder som har en kort återbetalningstid och lönar sig snabbt.
3. Lyft fram positiva resultat från andra kommuner med erfarenhet av databaserad energistyrning.
4. Använd energimärkning på ett strategiskt sätt för att visa byggnadernas skick.

## Förankring hos ledningen

Det är också viktigt att säkra ledningsstöd som kan bidra till att den databaserade energistyrningen förankras i hela er organisation. Det vill säga även utåt och utmed (beskrivs närmare i följande avsnitt). En stödjande ledning är också viktig för att ni ska kunna prioritera den databaserade energistyrningen bland era många dagliga uppgifter.

Ledningen kan vara på avdelningsnivå, förvaltningsnivå och byggnadsnivå. Det är däremot inte säkert att alla chefer har samma kompetens och förståelse av databaserad energistyrning. Därför kan ni med fördel använda många av de politiska argumenten även bland ledningen på förvaltningsnivå.

Ni måste också klargöra vilka chefer som ska involveras i projektet. Ska insatsen exempelvis genomföras på en skola så är det relevant att involvera chefen för den berörda förvaltningen.

Det är viktigt att ni på varje ledningsnivå klargör hur projektet påverkar ledningens och medarbetarnas arbetsgång.

Nedan följer ett antal råd om hur ni tar er an det.

### Gode råd til at forankre indsats hos ledelsen

1. Fremhæv, hvordan databaseret energistyrning kan understøtte kommunens politiske arbejde og bidrage til CO2-regnskab eller klimahandlingsplan.
2. Vær tydelig omkring, hvilke ressourcer projektet kræver. Fremhæv jeres business case, og hvordan databaseret energistyrning giver gevinster på den lange bane.

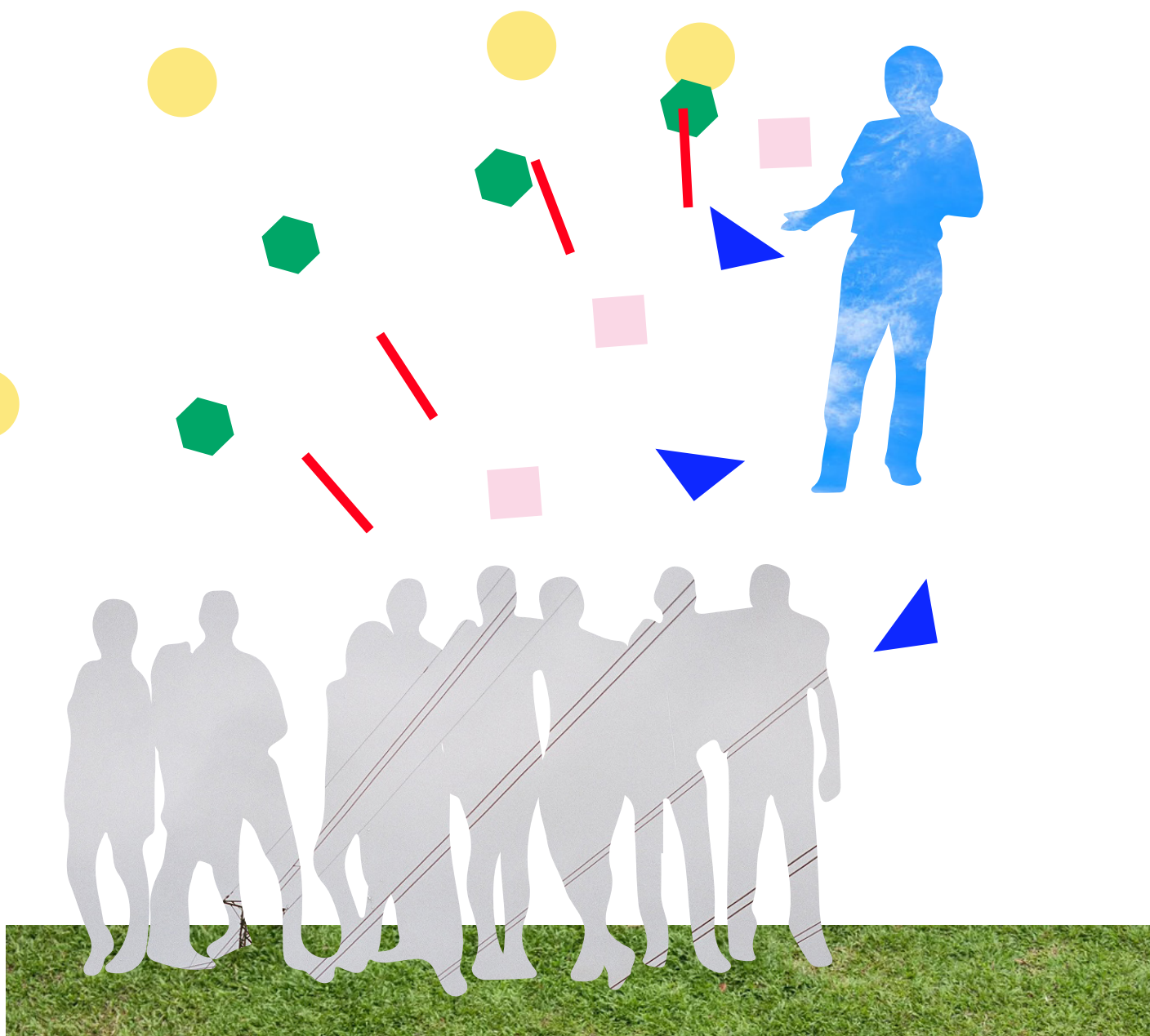


## Kommunicera och utvärdera – och fortsätt så!

Oavsett om ni behöver övertyga politiker eller ledningen om att prioritera insatserna med databaserad energistyrning är det viktigt att ni löpande kommunicerar resultaten tydligt och utvärderar ert arbete. Databaserad energistyrning i offentliga byggnader ger en rad positiva effekter som ni kan förmedla uppåt som bland annat en mer energieffektiv och klimatvänlig förbrukning, lägre kostnader för drift och underhåll samt ett ökat fokus på miljön i kommunen. Berätta löpande om resultaten.

Ni måste däremot fundera på vad som ska kommuniceras till politiker och ledning – och vad som ska kommuniceras exempelvis till teknisk personal. Ni kan med fördel skapa en kommunikationsplan och kartlägga mottagare, innehåll, tidpunkter och format. I metodguiden från Transition hittar ni förslag på innehåll i en sådan plan.

I alla kommuner utvärderar man regelbundet och därför måste ni se till att resultaten från den



## Ishøjs kommun lyckas förankra uppåt

I Ishøj kommun har man goda erfarenheter av att förankra insatserna uppåt. Energimedarbetarna backas upp av politikerna och ledningen som ansvarar för besluten om arbetet med energibesparingar.

Ledningsstödet sker exempelvis genom styrgruppsmöten mellan ledningen och energimedarbetarna med löpande utvärderingar och beslut om arbetet med databaserad energistyrning. Tillsammans tar styrgruppen och energimedarbetarna med sig viktiga beslut till direktionen och relevanta politiska utskott. Här finns det en bred förståelse för nödvändigheten av och fördelarna med energi- och klimatarbete.

### Engagemanget sprider sig i organisationen

Kommunen upplever att engagemanget från direktionen och politikerna också sträcker sig längre ut i organisationen och att en bred förståelse av energiarbetet ser till att det i slutändan blir enklare att få med sig den tekniska personalen i databaserad energistyrning.

På grund av de stigande energipriser har kommunpolitikerna för närvarande (2022) ett stort fokus på kommunens energiförbrukning och olika scenarier har ställts upp för hur man ska kunna göra stora besparingar här och nu. I denna process har kommunen använt data för att identifiera de minst ingripande åtgärderna som kan spara energi. Det finns mycket fokus på rumstemperatur, ventilation och samhällstjänster med stor energiförbrukning som bland annat Ishøjs simhall. Konsekvenserna av att möta stigande energipriser i kvoten 1:1 med energibesparingar har däremot visat sig vara för stora för att kunna genomföras och budgetöverskridandet måste täckas med andra medel.

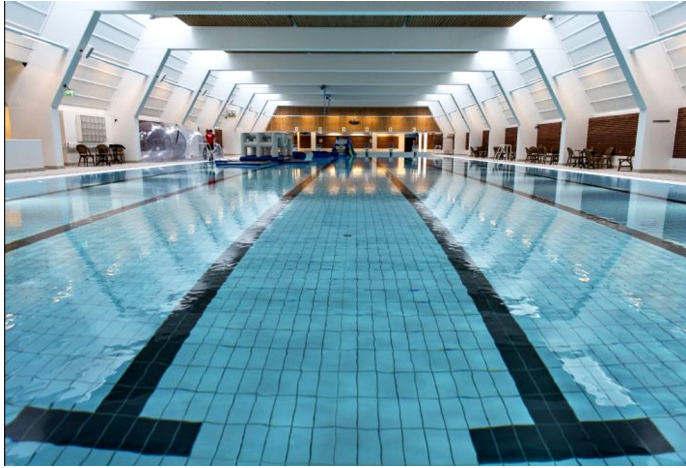
### Kommunikation ska tydliggöra beslutsunderlag

Slutsatsen från Ishøj kommun är att en bottom-up-strategi för energiarbetet måste följas av ett starkt ledarskapsstöd och stor delaktighet. Det är viktigt att beslutet stöds uppifrån om exempelvis inomhusklimat eller samhällstjänster påverkas eftersom det ökar sannolikheten för att ändringen blir implementerad. Det bidrar också till att undanröja potentiella konflikter mellan driftsledare och medarbetare samt övriga användare. I detta sammanhang är det viktigt att kommunicera tydligt och exakt om beslutsgrunderna och att dessa gäller för alla.





Databaserad energistyrning i offentliga byggnader



Rättigheterna innehas av Ishøj Kommune



Rättigheterna innehas av Ishøj Kommune

## Förankring längs vägen – engagera era kollegor

Förankring utmed ska förstås som att involvera medarbetare som arbetar med datorbaserad energistyrning och energi i de kommunala byggnaderna. Men det handlar också om era andra kollegor som är involverade i driften av fastigheterna eller energiarbetet. På nästa sida kan du läsa mer om de viktigaste rekommendationerna från projektet "Databaserad Energistyrning i Offentliga Byggnader" som kan hjälpa er att förankra utmed. Alla rekommendationer och erfarenheter finns samlade i metodguiden från Transition.

### Säkra en gemensam utgångspunkt

Avdelningarnas uppbyggnad varierar från kommun till kommun och därmed också organisationen av energimedarbetare. För att kunna förankra utmed måste du därför börja med att få en överblick över rollerna som du och dina närmaste kollegor har i relation till databaserad energistyrning samt relaterade fackområden för att hitta tillgängliga medarbetarresurser och kompetenser.

Erfarenheterna från projektet "Databaserad Energistyrning i Offentliga Byggnader" visar också att det kan vara värdefullt för en kommuns insats på området att arbeta tätt med andra kommuner för att kunna utbyta erfarenheter, kunskaper och kompetenser. Detta kan vara särskilt fördelaktigt om insatserna primärt ligger hos en eller två medarbetare.

Oavsett organisation, roller och kompetenser är det viktigt att alla involverade har en gemensam utgångspunkt. Det innebär att ni måste se till att ha:

- Ett gemensamt språk för databaserad energistyrning över hela organisationen. Det är viktigt att alla involverade förstår varandras facktermer.
- 
- Gemensamma mål. Alla i organisationen ska uppleva att de arbetar tillsammans för att nå gemensamma mål. För att uppnå detta är det nödvändigt att förstå vad som driver kollegorna i de olika organisatoriska skikten och vilka delmål de arbetar mot.
- 
- Gemensamma lösningar som bidrar till att nå målen. Det krävs olika lösningar och de får gärna hjälpa till över hela organisationen.

### Skapa ett energiteam

När ni har etablerat en gemensam förståelse för uppgiften är det smart att sätta ihop ett energiteam som ansvarar för den dagliga driften av den databaserade energistyrningen och ser till att arbetet förankras genom hela organisationen. Teamet bör bestå av relevanta medarbetare utmed organisationen och relevanta medarbetare uppåt och utåt i kommunen. Ett brett representerat energiteam bidrar till att säkra uppmärksamhet och stöd från ledning och teknisk personal och samtidigt skapa ett mer stabilt team. Om kompetensen har fördelats över flera kollegor är den inte lika sårbar för eventuell personalförlust.

När ni etablerar ert energiteam kan ni med fördel ställa er dessa frågor:

1. Vem ska delta i arbetet med databaserad energistyrning i organisationen?
2. Vilka är målen, behoven och incitamenten för de olika medarbetarna och organisatoriska skikten och hur kan databaserad energistyrning bidra till att uppfylla dessa?
3. Hur ska ni träffas? Det är viktigt att ni alla träffar varandra och tar reda på hur ofta det är nödvändigt och realistiskt att träffas och vad utfallet av träffarna ska bli.

## Analysera era behov och kompetenser

Innan ni sjösätter ett projekt inom området databaserad energistyrning eller energirenovering måste ni identifiera era behov och färdigheter. Dessa kan variera mycket från kommun till kommun och det är viktigt att ni inte under- eller överdimensionerar era insatser. När ni får en överblick över era behov, färdigheter (och begränsningar), resurser och ambitionsnivåer kan ni se era behov av extern hjälp. Databaserad energistyrning i offentliga byggnader Till en början kan behovsidentifieringen vara informell och användas för att förstå eventuella utmaningar av att förankra uppgiften genom organisationen. Ni kan också utföra en mer formell behovsanalys som ingående kartlägger organisationens behov.

Här är några reflektioner ni kan börja med:

1. Vilka är mina egna behov? Hur mycket tid har jag för arbetet med databaserad energistyrning?
2. Behov uppåt: Vilka mål har kommunen satt i sina strategier, handlingsplaner och bland politikerna? Hur kan databaserad energistyrning bidra till att uppnå dessa mål?
3. Behov utåt: Vilka dagliga uppgifter behöver teknisk service och vilken roll spelar energin i den?
4. Behov av extern hjälp: Finns det behov som ni inte kan möta själv i organisationen?

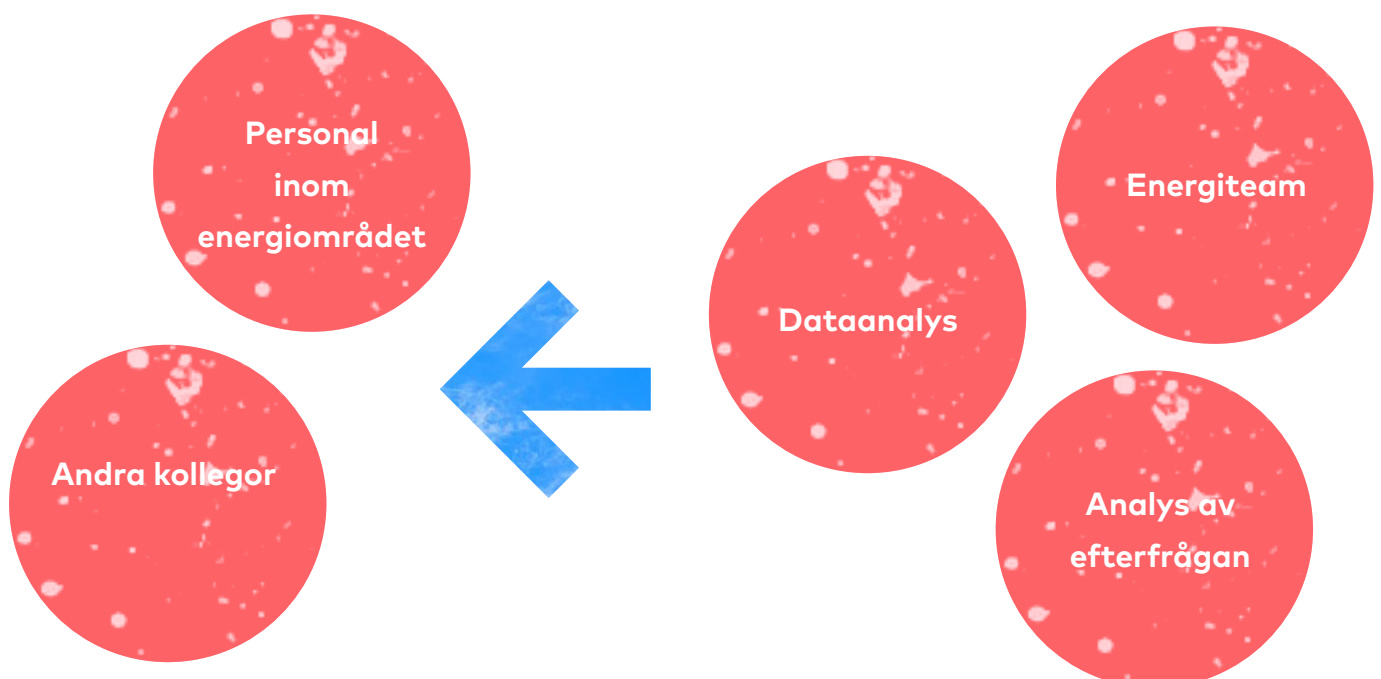
# Utmed

## Hovudpointer

1. **Skapa ett gemensamt språk, gemensamma mål och gemensamma lösningar** för att se till att alla delar av organisationen arbetar tillsammans för att förankra och genomföra databaserad energistyrning.
2. **Identifiera behoven** uppåt, nedåt och utåt i organisationen och identifiera utmaningarna med att införa databaserad energistyrning.
3. **Använd dataanalys** som ett kommunikationsverktyg för olika nivåer

## Organisation

## Metoder for forankring af databaseret energistyrning



Figur 6: Inspiration från Transition

## Använd era data!

Data är naturligtvis en central del av databaserad energistyrning. För en lyckad förankring är det avgörande att ni kontinuerligt samlar in, bearbetar, analyserar och visualiserar data från era byggnader. Användningen och förståelsen av data kan nämligen uppmuntra till en fortsatt insats (som illustrerat i figur 7: den positiva datacirkeln).

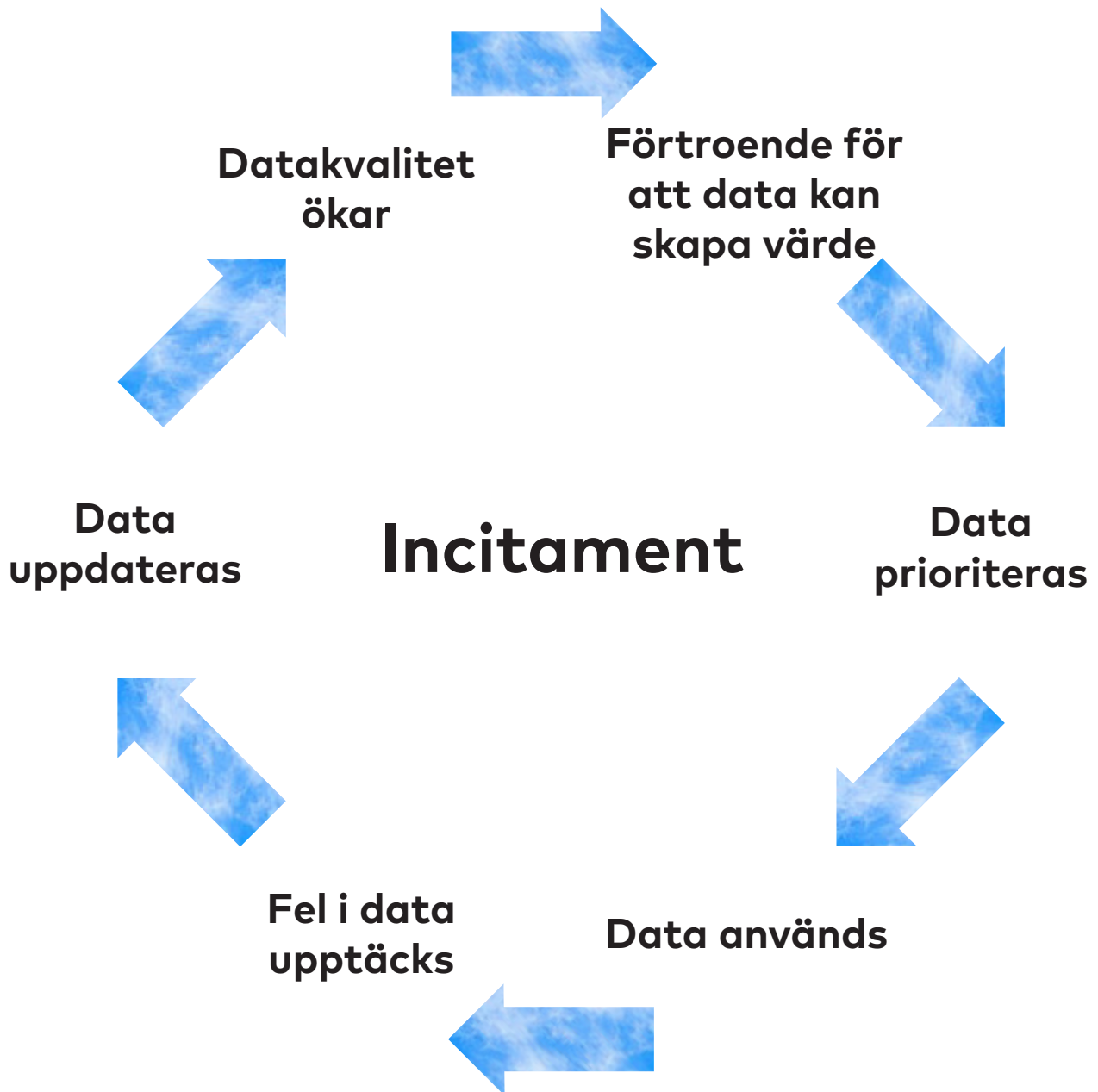
Det finns många verktyg som ni kan använda för detta arbete. Nedan följer fyra metoder att tillämpa data på som ni kan använda för att kommunicera potentialen och resultaten av databaserad energistyrning till andra skikt i er organisation:

1. Baslinje: En baslinje är viktig för att förstå och kommunicera effekterna av insatsen. Ni måste göra metoden för baslinjen tydlig så andra i kommunen kan i framtiden förstå siffrorna bakom baslinjen och använda den för att jämföra verksamheten i andra situationer enligt 1: 1.
2. Nyckeltal: Ni kan använda nyckeltal för att få en snabb bild av energiförbrukningens utveckling. Genom att kontinuerligt registrera nyckeltal kan ni dokumentera positiva resultat för förbrukningen efter exempelvis reglering av börvärden, efterisolering och beteendeförändringar.
3. Benchmarkanalys: en benchmarkanalys lägger grunden för jämförelser och gör det enklare för er att kommunicera och argumentera för lanseringen av en bestämd insats.
4. Riktade rapporter och visualiseringar: dessa kommunikationsverktyg kan användas på alla nivåer i organisationen eftersom de kan anpassas till enskilda mottagare. Därmed kan de i stor utsträckning stödja den organisatoriska förankringen.

### Checklista: hur förankrar ni det utmed i organisationen?

- Vilka kollegor har du som också arbetar med databaserad energistyrning eller relaterade uppgifter som fastighetsdrift, CTS eller energireovering?
- Vilka kollegor bör ingå i energiteamet som ansvarar för den dagliga driften, förankringen och implementeringen av databaserad energistyrning?
- Vem från ledningen skulle det vara bäst att involvera?
- Vem från teknisk service skulle det vara bäst att involvera? Finns det eventuellt en eldsjäl som kan hjälpa till att sprida budskapet?
- Vilka kompetenser och roller har medlemmarna i energiteamet?
- Finns alla färdigheter och resurser som krävs för att lösa uppgiften?
- Finns det några kommuner som ni kan dela erfarenheter och kunskaper med?
- Använder ni data för att löpande hålla koll på förbrukningen så ni kan identifiera potentiella energibesparingar?
- Har du en fungerande baslinje så ni kontinuerligt kan bedöma och dokumentera effekten av insatsen?
- Är metoden för er baslinje tydligt beskriven och förankrad bland era nära kollegor?
- Hur säkrar ni en begriplig och relevant information om status och uppnådda effekter av insatsen uppåt till ledningen?
- Hur ser ni till att den tekniska personalen informeras längs vägen om utvecklingen av energiförbrukningen och de potentiella energibesparingarna?

Databaserad energistyrning i offentliga byggnader



*Figur 7: Inspirerad av Transition.  
Cykeln för bra data, som visar hur kontinuerlig insamling och användning av uppgifter säkerställer incitament och förankring.*

## Energiteam säkrar framsteg och förankring i Høje-Taastrups kommun

Høje-Taastrups kommun har positiva erfarenheter av att förankra det praktiska arbetet med databaserad energistyrning utmed och centralt i ett kommunalt energiteam. Teamet består av representanter från fastighetsavdelningen och strategiska projektledare som även arbetar med kommunens "Klimaplan 2030".

För att säkra framsteg i arbetet med databaserad energistyrning och förankringen genom handlingsinriktad erfarenhet träffas energiteamet varannan vecka. Vid mötena diskuterar teamets medlemmar konkreta åtgärder som de kan vidta för byggnader som presterar dåligt inom energiområdet.

Som regel väljer en strategisk projektledare ut och presenterar byggnader med stora potentialer för energibesparingar och sedan diskuterar teamet vad som behöver ske. Det tvärorganisatoriska energiteamet har avsatt personalresurser för genomförandet och driften av EMS och för utarbetandet och genomförandet av tillhörande handlingsplaner.

### Nya initiativ för utrullning av EMS

I Høje-Taastrup kommuns nya "Klimaplan 2030" ingår det implementeringen av EMS i kommunen. Innan det beslutet togs genomförde energiteamet en intern behovsanalys för att identifiera önskade resultat av ett EMS, vad det ska användas till och vem som ska använda det. På så sätt säkrade teamet en stark förankring av systemet i organisationen.

För att sprida databaserad energistyrning i Høje-Taastrups kommun har man påbörjat följande insatser:

- Val av EMS-leverantör baserat på en önskan om att arbeta smartare med data i Høje-Taastrups kommun;
- exempelvis med hjälp av artificiell intelligens.
- Presentera för politikerna vad ett EMS är och vad som uppnås genom att införa det i kommunen. Med detta upplägg borde det helst följa ekonomiska resurser för implementeringen av ett EMS inom de närmaste åren.
- Utrullning av fjärravlästa mätare med fokus på kommunens största konsumenter.



***""Det bästa resultatet har varit att skapa ett energiteam bestående av medarbetare med olika fackkunskaper.***

***Teamet får resurser för att driftsätta och driva ett EMS samt ta fram och genomföra handlingsplaner så vi kan hålla ett konstant fokus på energistyrning och säkra en tydlig ansvars- och uppgiftsfördelning mellan de kommunala avdelningarna."***

***Jens-Emil Syrach Nielsen  
Energitekniker  
Høje-Taastrups kommun***

## Förankring utåt – involvera teknisk service och andra användargrupper

Förankring utåt handlar om att involvera användarna av kommunala fastigheter i arbetet med databaserad energistyrning. Användare omfattar medarbetare – särskilt teknisk servicepersonal - som inte har databaserad energistyrning som sin primära uppgift fast spelar en central roll för att förankra insatserna. Detta gör de eftersom de har goda kunskaper om byggnaderna och övriga användare och för att ett flertal av uppgifterna som rör energistyrning faller inom deras arbetsområde. Byggnadernas övriga användare kan exempelvis vara skolelever, lärare och i biblioteksbesökare som alla kan påverka energiförbrukningen i byggnaderna med sina handlingar.

I följande avsnitt beskrivs erfarenheterna från "Databaserad Energistyrning i offentliga Byggnader" i förhållande till förankringsinsatser för både teknisk servicepersonal och övriga användare. Du kan med fördel även läsa avsnittet om beteendeförändringar bland båda dessa användargrupper.

### Få en översikt över den tekniska servicepersonalen

Många kommuner upplever svårigheter med att involvera teknisk servicepersonal i databaserad energistyrning. Detta kan bero på att personalens dagar är fulla av praktiska uppgifter utöver energistyrning samt bristande kompetens.

När ni ska arbeta med dessa medarbetare kan ni skilja på den administrativa nivån och operativa nivån för att förstå deras uppgifter, eventuella teamstrukturer och kompetensprofiler. Den administrativa nivån handlar om hur medarbetarna inom fastighetsområdet är internt organiserade i kommunen. Den operativa nivån handlar om alla olika praktiska uppgifter som den tekniska personalen löser. En av dessa uppgifter kan exempelvis vara att utföra olika uppgifter inom området för databaserad energistyrning som att reglera värmecentraler eller se till att byggnaderna används på bästa sätt.

För att kartlägga dessa ramar kan ni undersöka hur teknisk service är uppdelad och organiserad; vilka är ledare eller chefer; vilka ansvarsområden har teknisk service; och vilka byggnader är särskilt utmanande.

Även om den tekniska servicepersonalen har en grundlig kunskap om byggnaderna, deras system och förbrukning så kan det fortfarande vara en utmaning för dem att förstå och få ut det mesta av systemen för energistyrning. Därför kan det vara smart att uppgradera deras kompetenser inom detta område.

### Kommunicera med teknisk servicepersonal

Det finns flera kommunikativa verktyg som ni kan använda er av för att stödja åtgärder och därmed spara pengar längs vägen. Innan ni utformar kommunikationsmaterial finns det flera överväganden att ta ställning till avseende förmedlingen av insatserna till teknisk servicepersonal:

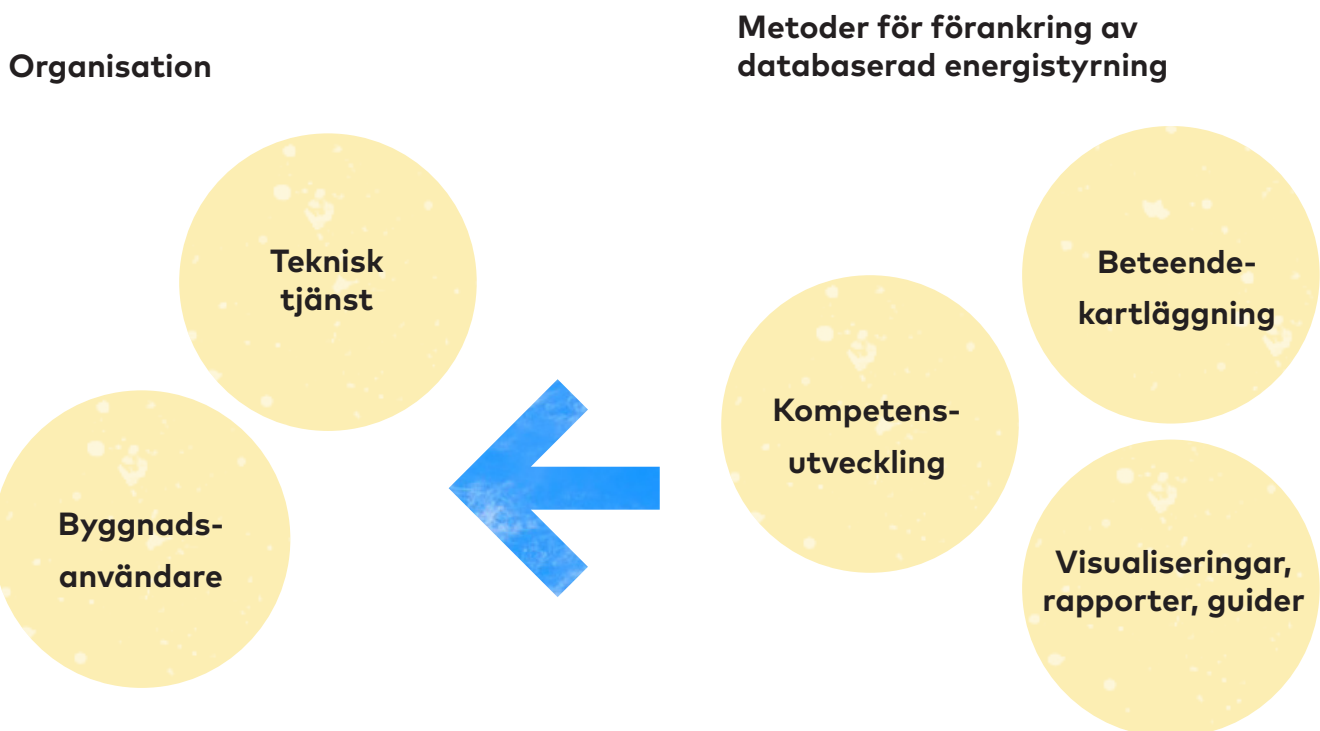
1. Mottagare: Vilka är mottagarna och i vilket sammanhang ska kommunikationen användas (exempelvis i byggnader eller vid ett teammöte)?
2. Innehåll: Hur lång tid har mottagaren på sig att se materialet? Ska det användas för en genomgång på plats, exempelvis i en värmecentral, så måste den vara tydlig och lättåtkomlig.
3. När: När passar uppgifter relaterade till databaserad energistyrning in i medarbetarens arbetsdag? Är det dagligen eller bara när ett larm kör igång?
4. Hur: Formerna för kommunikationen beror på syftet och tidpunkten för mottagandet av



# Utåt

## Huvudpunkt

1. **Förstå** den interna organisationen av framför allt teknisk servicepersonal och den roll som databaserad energistyrning spelar, eller kommer att spela på lång sikt, för organisationen externt.
2. **Utbilda** och höja kompetensen hos personalen inom den tekniska förvaltningen på grundval av en bedömning av de behov som ska tillgodoses.
3. **Involvera** medborgare och byggnadsanvändare genom riktad kommunikation och beteendepåverkan.
4. **4. Involvera** medborgare och byggnadsanvändare genom riktad kommunikation och beteendepåverkande åtgärder.



Figur 8: Inspirerad av Transition.

informationen.

## Kommunicera med andra fastighetsanvändare

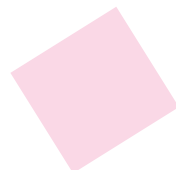
Det är också ytterst relevant att involvera andra användare än den tekniska personalen för att förankra er insats. Detta omfattar alla personer som använder de kommunala byggnaderna: skolbarn, lärare, pedagoger, biblioteksbesökare, kontorsarbetare, kommunanställda, idrottsutövare m.m. Genom att förändra deras beteende kan dessa användare stödja det övergripande arbetet med databaserad energistyrning och bidra till att frigöra potentialen för insatsen och i slutändan spara energi. Arbetet med beteendeförändringar är komplicerat eftersom det involverar människor. Därför bör ni söka stöd i hela er organisation.

Ni kan med fördel även fokusera på byggnadsanvändare som har ett utökat ansvar för driften av byggnaderna som skolledare och institutionsledare. De kan också påverka energiförbrukningen fast har färre relevanta kompetenser för detta än den tekniska personalen.

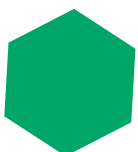
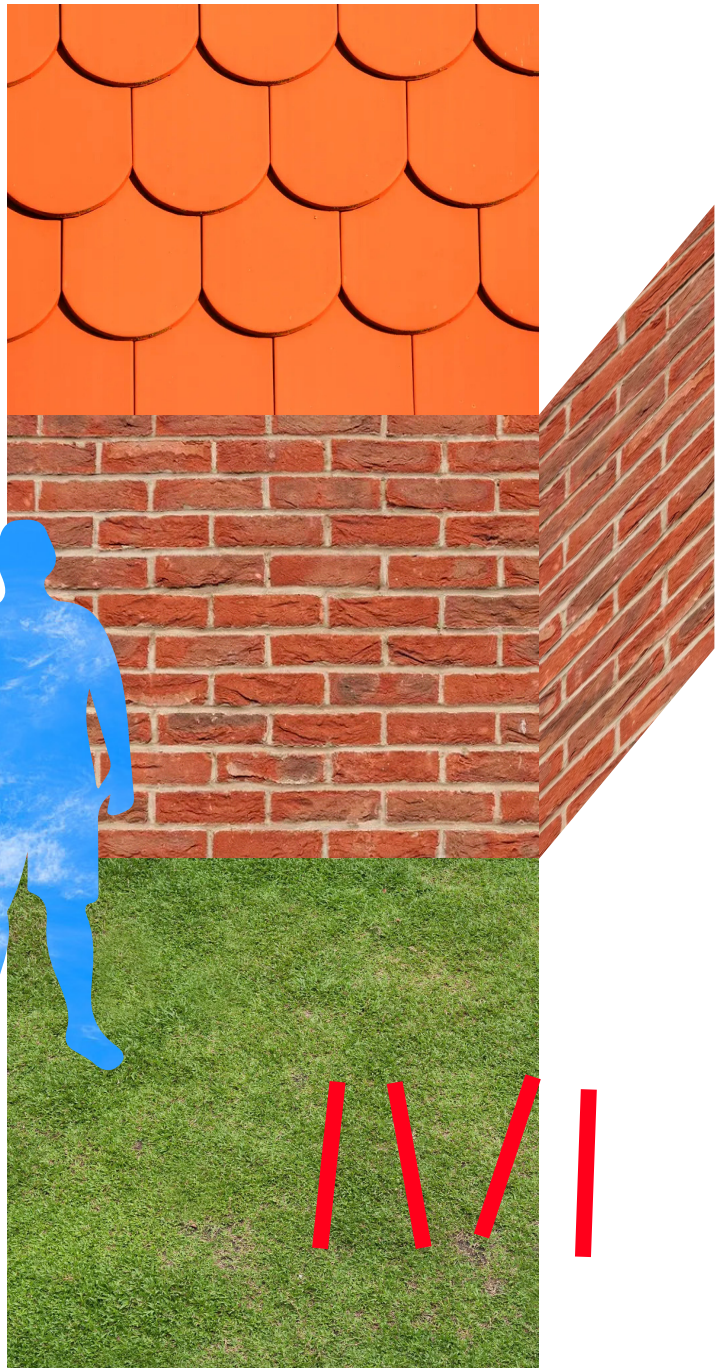
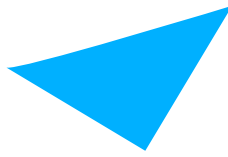
Ni kan börja med stegen nedan för att ta reda på hur ni ska ta er an arbetet:

1. Kartlägg användarnas nuvarande beteende. Vilka dagliga åtgärder och uppgifter är knutna till energiförbrukningen? Agerar användarna oändamålsenligt? Inom vilka områden bör de ändra sitt beteende?
2. Involvera olika nivåer. Ska användarna involveras i utvecklingen av nya initiativ eller ska de knuffas i riktning mot förändrat beteende? En institutionsledare kan exempelvis med fördel involveras medan biblioteksanvändarna kanske behöver i högre grad en knuff.
3. Målriktad kommunikation: Vilka olika målgrupper ska ändra beteende eller involveras och hur ska ni kommunicera till dem? Vilka kommunikationsmedel har ni till förfogande och behöver ni extern hjälp eller nya verktyg?
4. Workshoppar: När det gäller en användargrupp som exempelvis ledare för daghem kan ni överväga att involvera dem genom workshoppar och utbilda dem i hur man använder databaserad energistyrning och optimerar sitt dagliga liv.

I följande avsnitt fördjupar vi oss i hur ni kan stödja förankringen och bidra till beteendeförändringar genom kompetensutveckling och kommunikativa instrument.



Databaserad energistyrning i offentliga byggnader



## Frederiksberg ska involvera användare genom visualiseringar

Frederiksbergs kommun är en av deltagarna i projektet "Databaserad Energistyrning i Offentliga Byggnader" som tittat på hur man kan involvera användarna i arbetet med energibesparingar. För att förankra arbetet i denna målgrupp har kommunen fokuserat på att använda visualiseringar för att dela med sig av energidata över sådant som ger mening (se även avsnittet på sidan 64 för mer information om visualiseringar).

Frederiksbergs kommun upplever att visualiseringen av energidata bidrar till att initiera åtgärder eftersom det skapar ett fokus på energiförbrukning och energispill. Därför kommer de i framtiden att visualisera data för olika typer av grupper: teknisk personal, lärare, elever, invånare och politiker.

Kommunen har flera initiativ på gång. De vill visualisera energidata för användare genom energirapporter och informationsskärmar som kan hängas upp exempelvis i skolor. Energirapporterna ska anpassas mot användarna beroende av målgrupp.

Den tekniska servicepersonalen på bland annat skolorna får tillgång till EMS så de kan se energiförbrukningen för sina byggnader på timbasis.

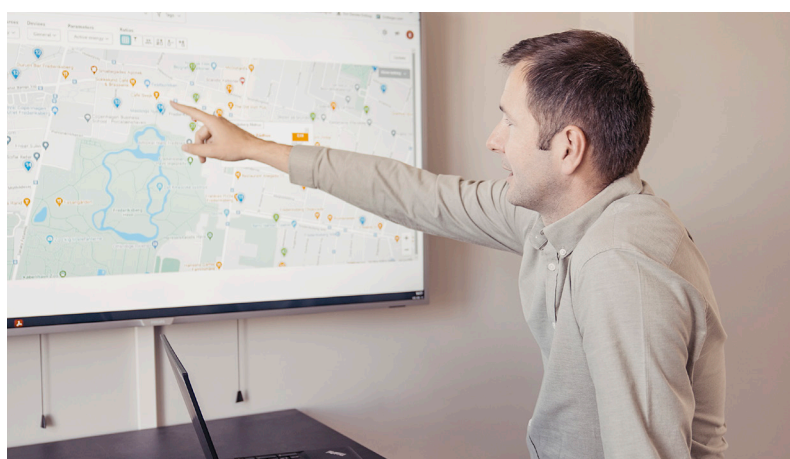
Kommunens driftsenhet övervakar redan EMS-data dagligen och meddelar den tekniska personalen om det exempelvis registreras vattenspill eller annan oändamålsenlig energiförbrukning. Med ett EMS kan kommunen också se hur mycket energi som används i de enskilda fastigheterna och jämföra byggnader mellan varandra. De kan också se potentialen för energibesparingar, identifiera energispill och följa upp på förväntade energibesparingar för att se om de förverkligas.

Inom kort kommer även kommunens miljöenhet som bland annat rapporterar om koldioxidutsläpp få tillgång till EMS. På längre sikt finns det också planer på att dela energidata med lärare och elever i skolorna så data kan ingå i undervisningen.

### Rekommendation från Frederiksbergs kommun

Om ni också vill arbeta med visualisering av data i relation till energistyrning rekommenderar

- Hur ska data visualiseras och kommuniceras till olika användargrupper?
- Vad är syftet med att visualisera data – ska det användas som allmän information eller förväntar ni er efterföljande åtgärder?





*Med hjälp av timdata för el, vatten och värme kan vi nu snabbt och effektivt se hur våra byggnader används vid olika tidpunkter, hur energieffektiva de är, och vi kan lättare identifiera energispill och reagera på detta.*

*Esmir Maslesa  
Energirådgivare  
Frederiksberg Kommune*



# Det tekniske perspektiv

## Förstå och använd era data

I det här avsnittet kan du läsa mer om det tekniska perspektivet för databaserad energistyrning i offentliga byggnader. Det tekniska perspektivet handlar om att du och dina kollegor måste ha en förståelse av de nyckeldata som är väsentliga för bedömningen av byggnadsprestanda eller konstruktionen av ett energistyrningssystem.

Det finns många datasystem som samlar in och sprider data från olika datakällor för energioptimering, inomhusklimatoptimering och markanvändning. Systemen kan vara svåra att integrera. Det kan råda osäkerhet om datakvaliteten är optimal och det är inte alltid säkert att rätt data samlas in för rätt ändamål.

Du presenteras för ett nytt utvärderingsverktyg från DTU som kan använda data för att bedöma renoveringsinsatser för byggnader och kartlägga vilka data som ska användas för en optimal drift av byggnaderna. I relation till avsnittet kan du läsa om ett ärende från bostadsavdelningen Rørmosen i Roskilde som använt verktyget för att optimera den övergripande värmeförbrukningen och få större insikt i bostädernas förbrukning.

I avsnittet behandlas också vilka uppgifter som är viktiga att samla in och hur användningen av nya datatyper kan ske på ett effektivt sätt och i samverkan med befintliga informationskällor. När ska man exempelvis sätta upp fler sensorer och när kan man använda andra datakällor? Hur används kommunens och bostadsbolagens egna datakällor? Du får svar på detta med 10 korta rekommendationer från kommuner som ger sina egna förslag på hur andra kommuner snabbt ska komma igång med energistyrningssystem.

Du får också chansen att bli klokare på nya insikter om datakvalitet och dataformat. Därtill läggs det fram ett antal generella rekommendationer för hur ofta ni bör registrera data och var det automatiska energistyrningssystemet (EMS) ska arbeta. Hur ska exempelvis datakvaliteten vara för att de insamlade uppgifterna ska skapa värde och vilka dataformat ska man arbeta med? Är det relevant att arbeta med enhetliga dataformat? Kan olika datasystem göras kompatibla med varandra och överföra sina egna data över kommungränserna?

Slutligen kan du se ett konkret exempel från Tårnby kommun som försökt implementera ett EMS i sin byggnadsportfölj och använt ett prognosverktyg som lett till betydande energibesparingar för kommunens värmebudget.

Databaserad energistyrning i offentliga byggnader



## Nytt verktyg för att sätta fart på energibesparingarna

När man driver stora fastighetsportföljer som fallet är för kommuner och bostadsbolag så kan det vara en utmaning att identifiera alla gränssnitt som påverkar byggnadernas prestanda negativt.

Det kan exempelvis vara svårt att hitta lägenheterna som orsakar att hela huset slutligen skickar en hög returtemperatur tillbaka till fjärrvärmeanläggningen om det enda du kan kontrollera är byggnadens huvudmätare. Idag löser vanligen en energikonsult sådana problem genom att granska byggnaderna. Det är däremot resurskrävande och ger bara en begränsad ögonblicksbild av byggnadernas prestanda.

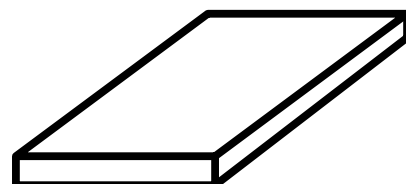
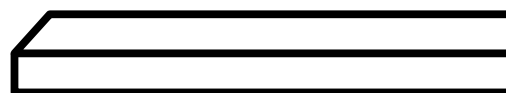
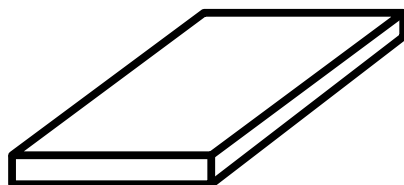
Samtidigt är verkligheten för kommuner och bostadsbolag så att den teoretiska byggprestandan sällan motsvarar den uppmätta förbrukningen. Ett prestationsgap som sällan beror på fel i beräkningarna utan istället att parametrar som användarbeteenden, konstruktionsfel och driftstörningar gör verkligheten komplex och dessa parametrar är svåra att räkna in. Ofta skiljer de sig till och med från byggnad till byggnad och befinner sig i en konstant förändring.

### Större detaljnivå och precision kan leda till en mer målinriktad energirenovering

För att säkra optimal energistyrning av en byggnadsportfölj är det därför nödvändigt att ha en djupgående kunskapsbas som kan stödja er strategiskt vid identifiering och val av specifika effektpunkter i byggnadsportföljen med störst potential för energioptimering. Som en del av projektet "Databaserad Energistyrning i Offentliga Byggnader" har DTU arbetat med att utveckla ett potentialutvärderingsverktyg som kan ge en rättvisande bild av prestandan för en byggnadsportfölj och därmed kan man enklare bedöma exakt vilka tekniska installationer som har ett särskilt behov av renoveringar eller förbättrade driftförhållanden.

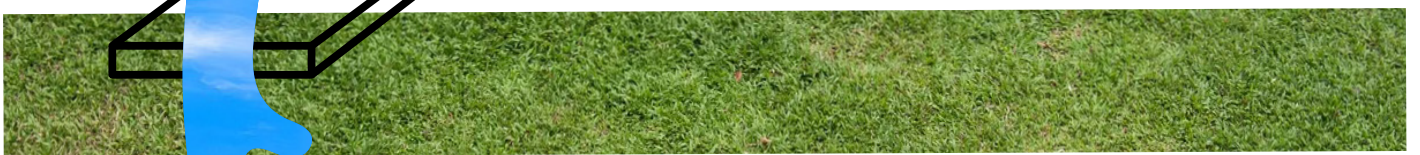
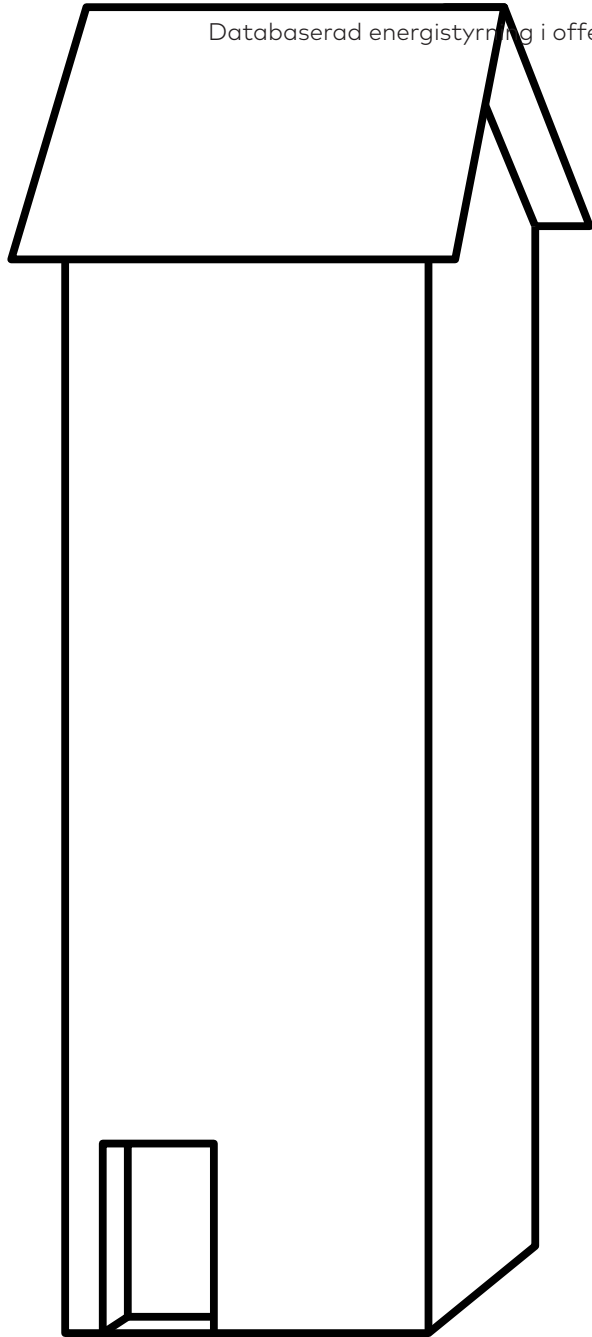
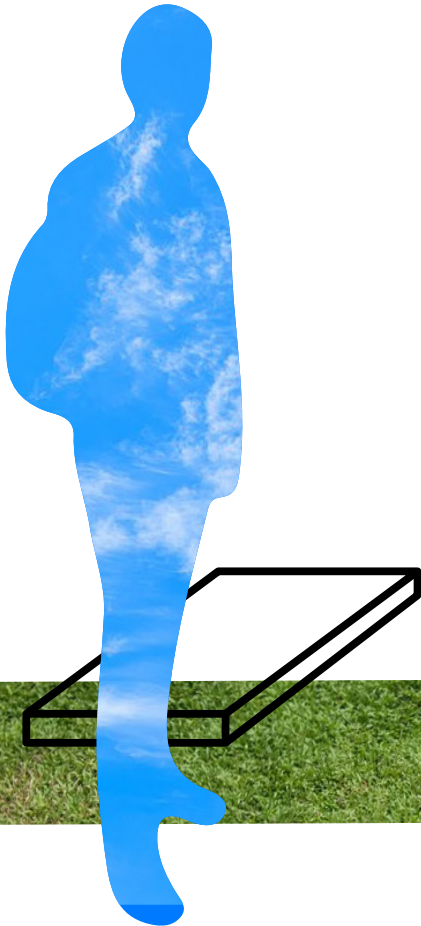
Utgångspunkten för verktyget är en sammankoppling av byggnadens topologidata med dynamiska simuleringsmodeller som lär sig av mätardata från tekniska installationer. Dessa fungerar som en digital motsvarighet av byggnaden de representerar och ersätter därmed användningen av ett antal fysiska sensorer med en programvarukopia. För närvarande tillför modellerna ett extra lager av kvantifierbar information om byggnadens värmesystem och kan användas för att utvärdera byggnadens prestanda från en övergripande byggnadsnivå till systemnivå och ända ner till den enskilda rumsnivån som exempelvis en eller flera elementmätare sitter i. Kyl- och ventilationssystem kommer att läggas till i framtiden.

Med verktyget kan ni skapa riktmärken på olika systemnivåer som möjliggör mycket mer målinriktade renoveringsinsatser på grund av en kvantifierbar effektivitetspotential och koppling till specifika installationer. Därmed kan ni som byggnadsägare också bedöma byggnadsbeståndet och byggsystemen på ett effektivt sätt och med en detaljgrad och aktualitet som är högre än hittills jämfört med manuella energikontroller. Verktyget är fortfarande under utveckling så att användarbasen kan utökas.





Databaserad energistyrning i offentliga byggnader



# Bostadsbolag skruvade ner på värmen till gagn för klimatet och plånboken

Kan vi sänka framledningstemperaturen till byggnaden och därmed få en billigare och mer miljövänlig fjärrvärmeförsörjning? Det frågade Boligselskabet Sjælland sig när de inledde en strategisk övergång till lågtempererad fjärrvärme.

Tillsammans med DTU bestämde bostadsbolaget sig för att testa det i bostaden Rørmosen vid Roskilde. Avdelningen består av 15 lägenhetsblock med 361 lägenheter som byggts 1972. År 2007 fasadrenoverades fastigheterna och fjärrvärmeprojektet genomfördes 2021-2022.

## Sänkte långsamt temperaturen

Strategin var att sakta sänka framledningstemperaturen till byggnaderna för att hitta lägsta möjliga temperatur som Rørmosens invånare kunde klara sig med, utan att kompromissa med komforten.

För att få en bättre förståelse av invånarnas konsumtion övervakade bostadsbolaget samtidigt bostädernas värmefördelaremätare och rörsensorer ute i trappuppgångarna avseende hydrauliska obalanser. På så sätt kunde bostadsbolaget få en överblick över trappuppgångar som var varma och kalla – och var behovet av att reagera var som störst. Övervakningen gjorde det alltså möjligt att reagera på kalla zoner och kompensera genom att justera pumpflödet.

Innan försöket satte igång använde DTU Byg og Boligselskabet sitt potentialutvärderingsverktyg. En av fördelarna med verktyget är nämligen att man kan använda det för att beräkna en optimal in- och utgående flödestemperatur för ett värmesystem i ett bostadsblock på övergripande nivå. Genom att jämföra informationen med data från huvudmätaren kan man ta reda på om det finns möjligheter för att sänka framledningstemperaturen.

Nedjusteringen av framledningstemperaturen skedde under vintersäsongen 2021/2022 och i tre steg:

### 1. 9 grader lägre framledningstemperatur till bostäderna

- Det kom inga klagomål från de boende.
- Övervakningen visade att det fanns flera avstängda element som borde vara påslagna och att förbrukningen för elementen varierade mycket.

### 2. Aktivering av element

- För att sänka temperaturen ytterligare skickades ett brev till invånarna med en uppmaning att sätta igång elementen.
- Efter telefonuppföljning bekräftades det att ytterligare kommunikationsinsatser var nödvändiga på grund av språkbarriärer.

### 3. Ytterligare sänkning av värmekurvan

- Under mars 2022 sänkte man temperaturen med hela 17 grader jämfört med den ursprungliga framledningstemperaturen. Detta visade sig vara för lågt eftersom man fick klagomål.
- Efter att återigen ha ändrat nedjusteringen till en minskning på 8 grader framgick det av återkopplingen från de boende att temperaturen inte orsakade några problem. Vid övervakning kunde nedjusteringen inte heller avläsas på rums- eller returtemperaturer.

## 8 grader mindre med potential för mer

Försöket med att nedjustera framledningstemperaturen visade på möjligheten av att sänka framledningstemperaturen upp till 8 grader utan klagomål eller synbara resultat för returtemperaturen. Detta har däremot inte testats under längre perioder. Samtidigt gav övervakningen av värmefördelningsmätarna insikt i olika förhållanden för lägenheterna som Boligselskabet Sjælland kan överföra till sitt arbete av att förstå sambandet mellan data och beteendemönster.

Bostadsbolaget har konkluderat att det finns en potential för ytterligare reduktion av framledningstemperaturen genom att man minskar antalet avstängda element och minimera den stora spridningen av förbrukning via element i bostadsområden genom att exempelvis öka fokus på

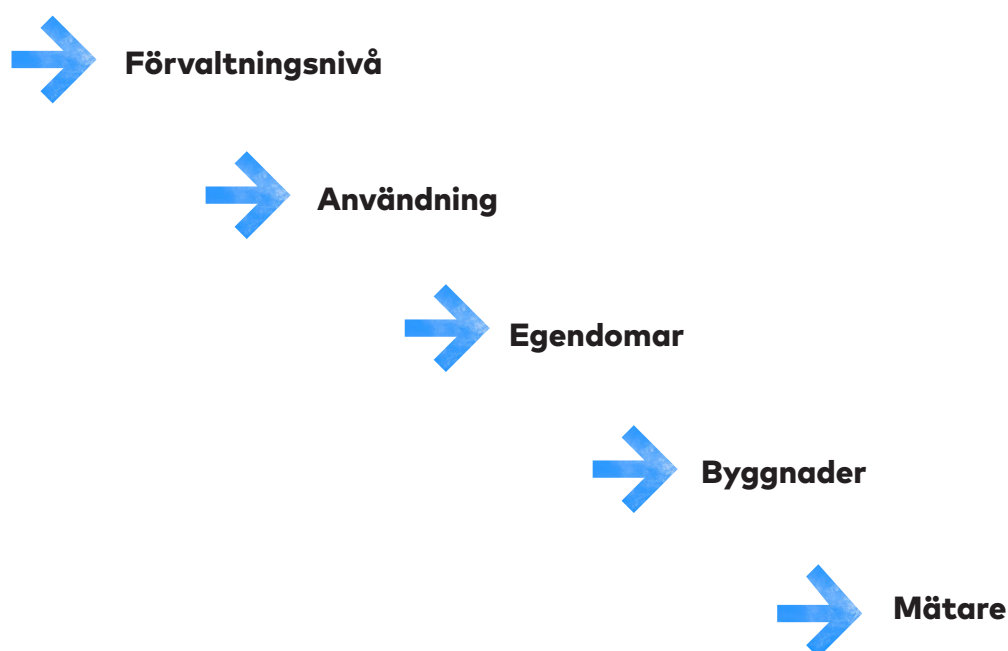
*"Vi är övertygade om att en antropologisk energistudie med fokus på värmesystemets användning och utnyttjande kan vara den sista pusselbiten - och i kombination med energidata ge en helt ny förståelse för hur vi med några få justeringar kan uppnå stora värmebesparingar."*

*Ulrik Eggert Knuth-Winterfeldt  
Chef för hållbarhet och energi  
på Boligselskabet Sjælland*

## Rekommendationer för bra datakvalitet

- Håll ett öga på datakulturen - den är a och o när du ska förstå och analysera dina data. Det är viktigt att ha en korrekt grund i syfte att skapa trovärdighet för beslut och rekommendationer
- Se till att alla enskilda datafält separeras i egna celler
- Tvätta bort metadata - metadata är en beskrivning av datauppsättningen och innehåller inte rådata. Det är information om datauppsättningen
- Se till att dina data använder / stöder det universella datumformatet ISO 8601 - så tiden i dina data uppfattas som densamma oavsett dataleverantör - även i förhållande till sommartid / vintertid
- Håll tidsserier åtskilda - tidsserier är kontinuerliga data och viktiga för att förstå data på ett djupare sätt. Därför är det viktigt att det inte finns några luckor i datauppsättningen
- Håll ackumulerade data för sig själv
- Se till att mätarens upplösning inte är för låg
- Ställ krav på att dataleverantören om meddelanden (skickar larm eller liknande) vid dataavbrott - det tar tid att upptäcka avbrott på egen hand och inte minst att få dataleverantören att agera i enlighet med det.

## Rekommendationer för strukturering av fastighetsdata



Man rekommenderas att ha en bra struktur över sina byggnadsdata så man enkelt kan dra ut data över olika områden för att se och eventuellt jämföra samma byggnadstyper. Det kan exempelvis vara skolor eller daginstitutioner.

"Förvaltningsnivå" kan eventuellt skippas beroende av kommunal struktur. I vissa kommuner är det kommunens fastighetsförvaltning som ansvarar för alla kommunala fastigheter. I andra kommuner är det enskilda förvaltningar som ansvarar för förvaltningen och ekonomin för separata kommunala fastigheter.

Användning kan exempelvis täcka skolor, daginstitutioner, stadshus och vårdhem.

# Rekommendationer för hur ofta ni ska samla in förbrukningsdata

För att löpande följa och se om det finns särskilda avvikelser med er förbrukning är det viktigt att insamlingsfrekvensen är så hög som möjligt. Om ni bara har en månadsrapport och det finns en läcka eller rinnande toalett kan vattenförbrukningen öka dramatiskt innan ni upptäcker det. Om ni mäter per timme blir mängden av vattenspill potentiellt betydligt lägre eftersom ni kan reagera tidigare på detta.

Under projektets gång har följande rekommendationer för insamlingsfrekvens tagits fram för att ge kommunerna ett riktmärke att gå efter vid insamling av data från mätenheter i kommunala byggnader eller lokala försörjningsbolag.

De specifika mätintervallen har baserats på konkreta erfarenheter och tagits fram av kommunerna

<b>EI (kWh)</b>	<b>Naturgas (MWh)</b>	<b>Fjärrvärme (MWh + m3)</b>	<b>Vatten (m3)</b>
Minst per timme Det optimala är per 15 minuter	Minst per månad	Minst per timme Det optimala är per 15 minuter	Minst per dygn Det optimala är däremot per timme

som deltagit i projektet "Databaserad Energistyrning i Offentliga Byggnader".

## Följande data bör tillhandahållas av försörjningsbolagen

Data bör tillhandahållas med följande information:

- Kundnummer (anger information om plats)
- Mätarnummer (vilken mätare registrerar aktuella data)
- Ev. byggnadsnummer
- Energityp
- Om fjärrvärme – framlednings- och returtemperatur i två separata fält
- Förbruk
- Tidsangivelse (angivet i ISO 8601-format för att ta hänsyn till sommar- och vintertid)

Det är viktigt att alla förbrukningsmätare avläses med samma tidsintervall – helst i timvärden. Med samma tidsintervall blir det enklare att jämföra prestanda. Det är svårt att jämföra och hitta

# Rekommendationer för ditt arbete med data

Data kan produceras för vad som helst - men dataproduktion och dataanvändning måste vara väl genomtänkt och ge mening för organisationen. Det är inte alltid mängden data som är viktig utan snarare tillgången till rätt data. Data kan vara vägen till större insikter om en byggnadsportfölj. Samtidigt kan data också stå i vägen och skapa mer förvirring än nytta om de samlas in på ett felaktigt sätt eller kvantiteterna är oöverskådliga. För att undvika att man drunknar i data krävs det att insamlade data är noggrant utvalda, giltiga och korrekta och kompatibla med externa datakällor. Därför är det viktigt att man som kommun inledningsvis klargör vart man vill röra sig i relation till databaserad energistyrning.

## När är data vägen och när är data inte vägen?

Hur kan och i använde energidata i er organisation?

### 1. Vision

Förtydliga er vision inom energiområdet. Var vill ni stå om tre till fem år? Hur spelar visionen in i / med målen för energioptimering och den gröna övergången?

- Hur föreställer ni er att energidata kan hjälpa er dit?
- Har ni egna kompetenser, tid och resurser – även ekonomiskt - för att uppfylla er vision och göra en daglig insats?
- Det handlar också om implementeringen av energistyrning och förankring i organisationen.
- Dessa frågor är viktiga för att klargöra och anpassa sig till vägen som ni sedan ska gå.



## 2. När data är vägen...

Så ...

... öppnas det upp för nya möjligheter att se på det kommunala byggnadsbeståndet – inklusive bostäder – och hur man kan energioptimera det. man kan energioptimera den. Databaserad energistyrning i offentliga byggnader

... ska ni klargöra vilka data ni vill och kan få. Gå efter energidata på timbasis och se till att de är giltiga och korrekta.

... kan ett Energy Management System (EMS) vara en bra metod för att samla sina data och få överblick över kommunens energiförbrukning. Systemet stödjer det databaserade tillvägagångssättet i relation till energistyrning och öppnar därmed vägen för att man som kommun ska kunna få en överblick och även agera om exempelvis elförbrukningen ser märklig ut eller om man vill initiera energibesparingar. Ett EMS är inte bara för medarbetare inom energiområdet utan även för teknisk servicepersonal och andra målgrupper i kommunen som kan dra nytta av antingen en särskild tillgång till systemet eller få eventuellt visualiserade rapporter om förbrukningen för insikter, ansvar och åtgärder.

... kan ni arbeta med dataanalyser och ny teknik (artificiell intelligens, maskininlärning, IoT m.m.) som bidrar till ny kunskap och gör ert energiarbete mer värdefullt.

... ska ni se till att energidata matas in automatiskt och att data är giltiga och korrekta. Gå efter förbrukningsdata som minst på timbasis. Energidata måste omvandlas exempelvis till energiförbrukning per m<sup>2</sup>, per antal användare och byggnadens bruksfunktion (är det en simbassäng, en skola, en kontorsbyggnad...?) för att tvärgående jämförelser ska bli meningsfulla. Använd grunddata om byggnaderna och deras storlek samt liknande stamdata.

... ska ni se till att era byggnadsdata är strukturerade på så sätt att man enkelt kan dra ut data över olika områden för att se och eventuellt använda olika byggnadstyper som referenspunkter. Det kan exempelvis vara skolor eller daginstitutioner.

... ska ni komma ihåg att ta hänsyn till en varierande fastighetsportföljen. Nya byggnader tillkommer, andra stängs ned.

... ska man avsätta resurser för att säkra korrekt datakvalitet. Ställ krav på att data tillhandahålls i ett så generiskt format som möjligt för att jämföra data. Grundläggande ska siffror och texter vara i separata kolumner och man ska använda ett enhetligt format för måttenheten – oavsett leverantör.

Exempel på hur man kan få överblick över potentialen för energibesparingar. För detta kan externa konsulter med erfarenhet inom området vara till stor hjälp.

- Använd algoritmer och statistik för att synliggöra byggnader som presterar energimässigt dåligt
- Optimera framledningstemperaturen enligt väderdata
- Använd ett verktyg som DTU:s potentialverktyg för att analysera möjligheten av att sänka framlednings- och returtemperaturen i fjärrvärmesystemet

Att ha en bra datagrund och därmed en överblick över byggnadernas energiförbrukning i det kommunala bygg- och bostadsbeståndet öppnar upp för möjligheten att visualisera data och skapa en grogrund för handling.

Tydliga visualiseringar riktade till olika målgrupper skapar synlighet, insikt och kunskap. Och kunskap är grunden för medvetna val som sträcker sig från exempelvis korrekt värmereglering i en skola till ekonomiska beslut och prioriteringar för energireduktionsmål m.m.

### 3. När data är i vägen...

Då kan det bero på att...

... man har för många data och inte alla ger önskat värde. Det handlar inte om mängden av data utan om att ha korrekta data och sedan använda dem. Man kan faktiskt komma riktigt långt med bara grundläggande och övergripande data. I grundläggande data ingår förbrukningsdata som bör kopplas till stamdata, så förbrukningen exempelvis kan beräknas som värme / m<sup>2</sup> eller värme / antal användare. Se dessutom till att förbrukningen för rumsuppvärmning är skild från förbrukningen för varmvatten.

... data matas in manuellt med möjligheten för felinmatningar och ojämn datainmatningsfrekvens. Se istället till att data kan matas in automatiskt.

... data om exempelvis värme- och vattenförbrukning inte kommer automatiskt in i EMS och till och med kanske endast på månads- eller årsbasis. Spendera tid och ansträngningar på att upprätta avtal med försörjningsbolag för att få dessa data på ett kontinuerligt och automatiskt sätt. Detta kan lyckas, men kräver ofta mycket resurser trots att både kommunen och försörjningsbolaget kan dra nytta av ett datautbyte avseende energiförbrukning och energiåtgärder. Kom ihåg att det kan finnas tekniska utmaningar som att mätaren och EMS inte "talar samma språk". I sådana fall kan det vara bra att ha en tekniker till hands för rådgivning.

... det läggs för mycket tid och energi på att mata in och validera data från sensorer och mätare i förhållande till deras värde. Välj därför noggrant ut platser som behöver kompletteras med mätare och få fler förbrukningsdata. Det kan exempelvis vara en skola som består av flera byggnader och där en enda huvudmätare inte räcker till.

... kvaliteten av data svänger upp och ned. Samma datatyp kan exempelvis ha olika format, olika mätningar och tidsformat och olika tidsintervall. Ställ därför krav på leverantören om att:

- dataformatet ska vara i form av key:value pairs, där key är text och value en siffra
- tidsserier ska vara fullständiga
- det ska finnas en tidsstämpel för varje mätning, och
- måttenheten är dokumenterad.

... det kan finnas luckor i erhållna data som inte är enkla att upptäcka när data levereras i aggregerad form. Saknade registreringar kan exempelvis bara ses när man dyker ned i rådata, där man exempelvis ser om det finns luckor i registreringen för timbaserad data. Ställ därför krav på leverantören om att vara uppmärksam på eventuella dataluckor och se till att ni också kan få tillgång till data i obearbetat format.

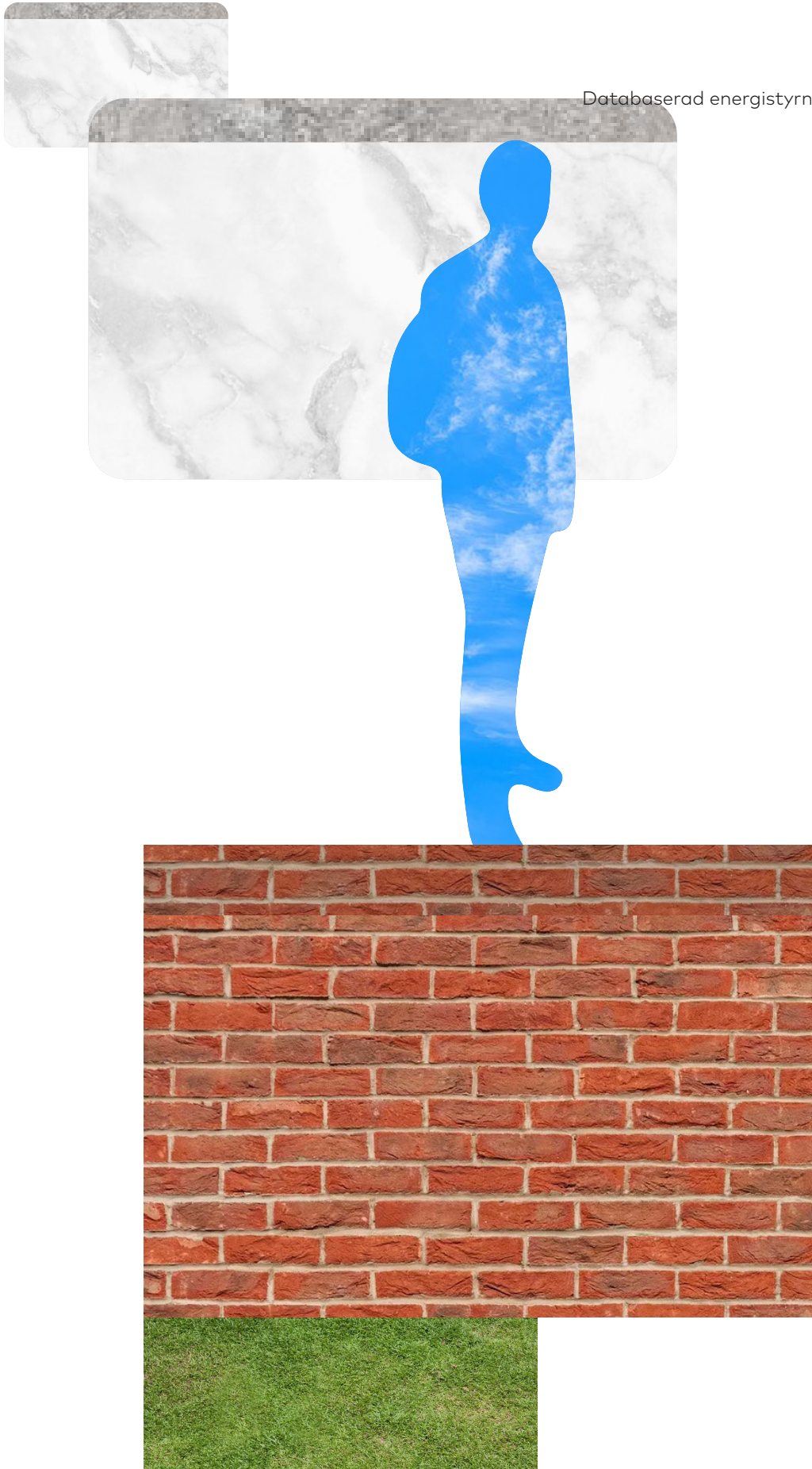
... data springer i alla riktningar och inte har validerats. Lägg därför tid på att skapa en enhetlig datagrund med bra datastruktur så datafångsten kan automatiseras. Data måste nämligen vara korrekta och giltiga. Annars ger de en felaktig bild av energiförbrukningen och orsakar ett felaktigt beslutsunderlag.

... det finns en avvikelse mellan kommunens egna stamdata och auktoritativa grunddata. En adress kan exempelvis skrivas på många olika sätt. Se istället till att det finns en koppling till grunddata inom fastighetsområdet som information från byggnads- och bostadsregister, ägarförteckningar, adresser o.s.v. De uppdateras löpande och sparas på ett ställe.

Därutöver rekommenderar vi att:



Databaserad energistyrning i offentliga byggnader



I projektet "Databaserad Energistyrning i Offentliga Byggnader" har man tagit fram ett antal rekommendationer för att hjälpa er som arbetar i kommuner att komma igång med ert energistyrningssystem (EMS) så systemet skräddarsys enligt era behov och startproblem undviks. Rekommendationerna har tagits fram för respektive Danmark och Sverige av arbetsgrupper bestående av kommuner från båda länderna med erfarenhet av att implementera energiledningssystem.

## Tio snabba rekommendationer vid inköp av styr- och reglersystem

- med fokus på data över energiförbrukning

1. Det överordnade styrsystemet ska vara ett öppet system som kan komplettera de befintliga systemen. Det ska vara lätt att installera och kunna drifas av vilken installatör som helst.
2. Det ska vara möjligt att registrera och visualisera byggnadernas värmeanvändning som går till ventilation, till radiatorer och den el som går till fläktar.
3. Det är fördelaktigt om man kan integrera data från styrsystem i fastighetssystem för att skapa en överblick över energiförbrukningen. Det är viktigt att krävställa mätpunkter utifrån vad man vill redovisa och det är viktigt att datan kan exporteras.
4. Användargränssnittet ska vara användarvänligt och innehålla webbaserat HMI för grafisk bildpresentation, larmhantering m.m. Värmeförbrukningsdata beräknade på de enskilda platserna ska även kunna läsas via en allmän webbadress och via mobil, så att teknikerna enkelt kan komma åt data.
5. Det är önskvärt om systemet kan styra prognoser samt använda sig av väderdata.
6. Systemet ska automatiskt kunna generera larm baserat på gränsvärden satta av kunden. Avisering om larm ska automatiskt skickas till en eller flera användare via e-post eller SMS med information om vad avvikelser består av. Det är därför viktigt att det finns ett effektivt verktyg för att hantera avvikelserhantering. Presentation av avvikelser och larm ska separeras.
7. Funktionsprovning ska ske i en verklig miljö och inte i DUC.
8. Alla åtgärder och ändringar ska kunna loggas med angivande av tid, datum och användar-ID. Det ska vara enkelt att hantera loggning och lagring av trenddata. Trenddata ska kunna importeras till olika datorprogram på ett enkelt sätt.
9. Vid kravställning, gör anvisningar och exempel över vilka mätare och givare som är önskvärda. Vad ska mätas och hur många mätare behövs? Vad ska vi använda mätarna till?
10. Det är viktigt att hitta en stabil leverantör eftersom man är beroende av att ha kontakt med leverantören under en lång tid. Väljer man en ny leverantör rekommenderas det att kräva tillgång till källkoden.

# Tårnby kommun har uppnått framgång med prognosstyrning

Tårnby kommun är en av deltagarna i projektet "Databaserad Energistyrning i Offentliga Byggnader". Under 2021 började kommunen implementera EMS för sin fastighetsportfölj.

Innan projektet körde igång hade kommunen plågats av dålig tillgång till förbrukningsdata som normalt beräknades över långa perioder och långt efter att förbrukningen var aktuell. Antingen registrerades gasförbrukningen i kommunens egna system eller så kom uppgifterna om fjärrvärme via leveransen, upp till en och en halv månad efter det att förbrukningen eller felet kunde ha inträffat. För både gas och fjärrvärme var det fel att det kom på en gång och inte dagligen. Samtidigt hade den årliga energiförbrukningen i kommunen varit oförändrad under ett antal år trots betydande förändringar av väderförhållanden.

Kommunens målsättning var därför att hitta ett sätt för fastighetsförvaltningen att fortlöpande övervaka förbrukningen i sina byggnader. Det fanns ett behov av att reagera snabbt på varningar för ovanliga förbrukningssiffror och samtidigt ett behov av kontinuerlig insyn i möjligheterna till att nedjustera förbrukningen. Tårnby kommun valde därför att testa ett prognosstyrningsverktyg från företaget Kiona, som styr uppvärmningen utifrån väderprognosen. Målet är att sänka framledningstemperaturen och inte värma upp byggnaden över den överenskomna nivån.

## Pilotprojektet bekräftade fördelarna med automatisk prognosstyrning

Prognosstyrningen fungerar genom att automatiskt åsidosätta en byggnads CTS-system baserat på data från mätenheter som placerats vid byggnadens kritiska ytterpunkter. Mätarnas dynamiska prestandadata ser till att energistyrningssystemet från Kiona kontinuerligt kan justera värmeförbrukningen i byggnaderna och motverka väderpåverkan.

Samarbetet med Kiona startade som ett pilotförsök på en av kommunens skolor, Skottegårdsskolen, som redan hade en låg förbrukning jämfört med resten av kommunens byggportfölj. Syftet var att testa om verktyget kunde optimera energiförbrukningen i byggnaden och skapa en överblick över förbrukningen i byggnaden. Fastighetsförvaltningen hade i förväg tillhandahållit en förteckning över kommunens byggnader och kvadratmeter så Kiona kunde beräkna potentialen för energioptimering i byggnaden.

På grundval av beräkningarna beslutade parterna sig för att de skulle minska cirka 10 % av energiförbrukningen, vilket motsvarar cirka 12 kWh/m<sup>3</sup>. Om detta inte uppnåddes var det ett "no cure-no-pay"-förhållande som innebar att Tårnby kommun inte skulle behöva betala för tjänsten.

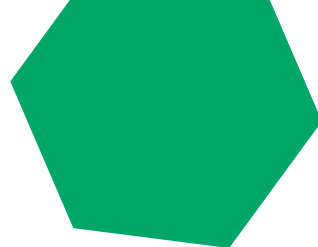
Pilotförsöket gick bra: I förhållande till förbrukningssiffrorna från 2018 hade Skottegårdsskolen under 2019 och 2020, medan testet genomfördes, en årlig energibesparing på cirka 14 procent, och sänkte straffavgiften till 15.000 kr, från att tidigare ha behövt betala 25 000 kr.

## Ett bra business case

Idag använder Tårnby kommun prognosstyrning för alla byggnader i portföljen. Mäter man på alla de totalt 37 stora byggnaderna (175 000 kvadratmeter) räknar kommunen med en besparing på cirka 9,5 procent av byggnadernas gasförbrukning på totalt 22,3 GWh. Kostnaden för installationen av verktyget har varit 1 miljon kronor och driftsavtalet mellan kommunen och Kiona kostar en halv miljon kronor per år.

Tårnby kommun förväntar sig därför en årlig besparing på cirka 1,2 miljoner kronor samtidigt som man ser fram emot:

- Lägre miljöavgifter (för tillfället 250 000 kr per år)
- Reducering av växthusgasutsläpp motsvarande cirka 365 ton CO<sub>2</sub> per år
- Förbättrad översikt över allmänna felmeddelanden från byggnadernas värmesystem
- Ökad insikt i byggnadernas värme- och vattenförbrukning
- Ökat engagemang för att sätta data i spel – bland annat med målet att nu även få inblick i byggnadernas elförbrukning.



# Adfærds- og brugerperspektivet

## Minska energiförbrukningen genom beteendeförändringar

Kom ihåg att släcka lamporna när du lämnar rummet! Vi är alla medvetna om påminnelsen om att trycka på kontakten till lampan innan vi lämnar ett rum och de flesta av oss har hört det sedan vår barndom. När det gäller energiförbrukningen i byggnader så spelar det naturligtvis en roll av hur människorna i byggnaderna använder och beter sig i dem. Därför är det viktigt att ni riktar uppmärksamheten mot användarnas beteende när ni arbetar med databaserad energistyrning i era fastigheter.

De senaste teknikerna bygger ofta på avancerade algoritmer samt automatiska bearbetningar och rapporteringar av data. Icke desto mindre finns det vanligtvis en mänsklig faktor att ta hänsyn till eftersom man antingen måste tolka eller agera på grundval av data. Även med ny teknik måste vi därför komma ihåg att tänka på människor, teknik, data och byggnader som en helhet.

Som beskrivet i avsnittet om det strategiska perspektivet omfattar termen "användare" både teknisk servicepersonal och andra typer av användare, inklusive invånare. Det är viktigt att skilja mellan de två eftersom de använder byggnaderna på olika sätt och därmed uppvisar olika beteenden.



Databaserad energistyrning i offentliga byggnader



### **Teknisk servicepersonal kännetecknas av att de:**

- Utför många olika uppgifter som tidigare utfördes av exempelvis vaktmästare. En teknisk servicemedarbetare på en skola ansvarar för uppgifter som att städa upp efter evenemang eller se till att toaletterna fungerar – och ska även arbeta med energioptimering och energibesparingar. Det sista är ofta sekundärt jämfört med andra uppgifter.
- Sett som en grupp arbetar den inte nödvändigtvis tvärorganisatoriskt och delar därför per definition inte med sig av kunskaper till andra avdelningar.
- Kan ha kompetensutmaningar på grund av mångfalden i deras uppgifter och områden som hantering av värmecentraler och energistyrning kan ligga utanför deras ansvarsområde.
- Utför sitt dagliga arbete i de kommunala byggnaderna och känner till dem bättre än någon annan. De känner till byggnadens anläggningar, förvaltning, historia, användning, användarbeteende, användarklagomål och så vidare. När det genom exempelvis en dataanalys identifieras en ökad energiförbrukning kan de alltså ge en bra förklaring för svängningarna (t.ex. om det kan förklaras med ett kvällsmöte på rådhuset eller ett föräldramöte på skolan).

### **Byggnadsanvändare kännetecknas av att:**

- Vara allt från lärare och elever i en skola till personal på ett kontor och låntagare på ett bibliotek. Gemensamt är att de genom beteendeförändringar kan stödja det övergripande arbetet med databaserad energistyrning och bidra till förverkligandet av projektens fulla potential.
- Några av användarna har ett utökat ansvar för driften av byggnaderna – exempelvis en ansvarig för ett daghem. I likhet med den tekniska servicepersonalen har dessa användare också inflytande på energiförbrukningen. Fast inte all kompetens som krävs för att utföra uppgifter inom energistyrning.

## **Förankring hos användare stödjer realiseringen av potentialerna**

Liksom i det allmänna arbetet med databaserad energistyrning krävs det stöd inom organisationen för att involvera användarna. Ett projekt på en skola måste involvera alla: skolledare, elever, lärare, teknisk servicepersonal och eventuellt även föräldrar för att lyckas.

Det krävs extra arbete för att förankra insatser hos användare med utökat driftsansvar så de inte upplever det som tidskrävande extraarbete utan verklig vinst.

På följande sidor får du förslag på hur man kan använda visualiseringar av data för att stödja förankringen och bidra till förändringar av användarnas beteenden genom att involvera dem.

## **Stärk kompetensen hos er tekniska servicepersonal**

För att få optimal nytta av energistyrningssystemen måste medarbetarna som använder systemen – utöver tid och resurser – ha rätt kompetenser. Det finns många länkar i kedjan som ska utrustas för att kunna reagera korrekt på energi- och inomhusklimatdata. Fastighetsförvaltare ska ha en heltäckande överblick över driften av byggnaderna och kunna bedöma eventuella förbättringar av dem. Fastighetsskötare ska kunna reagera på larm från systemet. Användarna som ska involveras i arbetet måste veta hur de ska agera för att uppnå bästa möjliga resultat. Och ekonomipersonal måste förstå data för att kunna identifiera de bästa investeringarna på kort och lång sikt.

### **Stärkt kompetens hjälper till att förankra insatserna**

Som nämnt i avsnittet om förankring utåt är det särskilt viktigt att teknisk servicepersonal har rätt kompetens. Även om denna målgrupp har en djup kunskap av byggnaderna och anläggningarna i dem så kan det vara svårt att till fullo utnyttja energistyrningssystemen om medarbetarna inte vet hur de

ska agera på ett larm eller vågar reglera värmecentralen.

Nu för tiden erbjuds det ett antal kurser för databaserad energistyrning. Dessa är däremot ofta riktade mot fastighetsförvaltare och inte andra målgrupper. Ett av syftena med projektet "Databaserad Energistyrning i Offentliga Byggnader" har varit att stärka kompetensen för alla relevanta målgrupper som arbetar med databaserad energistyrning. Därmed kan insatserna förankras på djupet och kommunerna kan bättre organisera, kommunicera och upprätthålla den tekniska servicepersonalens motivation till att fortsätta med användningen av data i vardagen.

Som redan sagt är det också viktigt att energistyrningen som uppgift prioriteras från ledningens sida. När ledningen först har bekräftat att databaserad energistyrning kan optimera driften, spara in på kostnader och underlätta arbetsflöden är det dags att titta på hur man kan förbättra den tekniska servicepersonalens kompetens.

Efter en framgångsrik process av kompetensutveckling ska medarbetarna gärna:

### **Tilpas forløb til jeres behov**

Det kan også være, det er en bedre løsning for jer at udlicitere opgaverne til specialister. I kan afklare dette ved at lave et forløb hos en mindre gruppe tekniske medarbejdere i bygninger, hvor I nemt kan måle effekten af forløbet.

For at tilpasse kompetenceudviklingsforløbet til jeres kommunes behov og udfordringer kan I med fordel gennemgå spørgsmålene i denne tjekliste:

- Forstå syftet med databaserad energistyrning och hur de själva kan och ska bidra till att uppnå kommunala mål inom energiområdet.
- Förstå vilka potentiella energibesparingar de ska hålla ögonen på i byggnaderna.
- Fått vägledning till hur man rapporterar in potentiella energibesparingsprojekt.
- Ha tillgång till kommunens EMS eller liknande system och kunna navigera i systemen efter behov.
- Ha tillgång till kommunens CTS och andra relevanta system för förvaltning av byggnader samt tillhörande guider.
- Känna till hur man använder och reagerar på rapporter, visualiseringar, larm och andra dataverktyg.

I projektet Databaseret Energistyrning i Offentlige Bygninger er tilgængelige og relevante kurser inden for energiledelse og -styrning blevet samlet i et katalog. Listen er ikke udtømmende, men giver et overblik og en fornemmelse af bredden i udbuddet.

# Spridning av data hjälper energibesparingarna längs vägen

Spridning av energi- och inomhusklimatdata är centralt för ert arbete av att realisera energibesparingar. När ni kommunicerar om förbrukningen och eventuella beteendeförändringar kan det bidra till att påverka användarnas beteende. Data måste spridas på sådant sätt att både operativ personal och övriga användare förstår och kan använda dem. Därför måste ni utveckla koncept för kommunikation av data som är specifikt riktat mot målgrupperna.

Det är viktigt att sortera data och presentera sådant som är vettigt för målgruppen. För många driftsansvariga kan det vara en utmaning att aktivt använda de stora mängder data som genereras av sensorer och mätare i intelligenta byggnader i sitt dagliga arbete. Genom att ha en lättillgänglig översikt över tillgängliga data kan medarbetarna enkelt följa exempelvis byggnadens energiförbrukning, antalet personer i byggnaden och aktuell energikostnad samt koldioxidbelastning per kWh.

I det här avsnittet beskrivs olika verktyg för kommunikation av data till användare: visualiseringar, rapporter och guider / vägledning.

## Visualiseringar

Många kommunanställda använder EMS som ser till att man kan visa förbrukningsmönster genom visualiseringar och därmed förenkla arbetet med att identifiera oändamålsenlig förbrukning. För att göra spridningen så relevant som möjligt för den tekniska servicepersonalen måste all data vara direkt riktad mot dessa medarbetare. Det kan exempelvis vara visualisering av energiförbrukning, framledningstemperatur eller kylning av fjärrvärme. Om visualiseringarna blir en integrerad del av de anställdas arbetsdag och bidrar till att underlätta deras arbetsflöden så är det ett särskilt framgångsrikt koncept.

## Rapporter

Ni kan också ta fram rapporter som teknisk servicepersonal kan använda sig av för att förstå varför databaserad energistyrning är ett ämne att prioritera. Innehållet i rapporten kan vara en översikt över energiförbrukningen i byggnaderna, förbrukad kWh, nattförbrukning och dylikt. För detta kan ni använda visualiseringar i form av färgkoder som indikerar problematiska områden i byggnaderna. Det är viktigt att se till att användningen av visualiseringar och rapporter spelar en roll i medarbetarnas övriga arbetsuppgifter och eventuell kompetensutveckling för att förankra uppgifterna.

## Guider/ vägledning

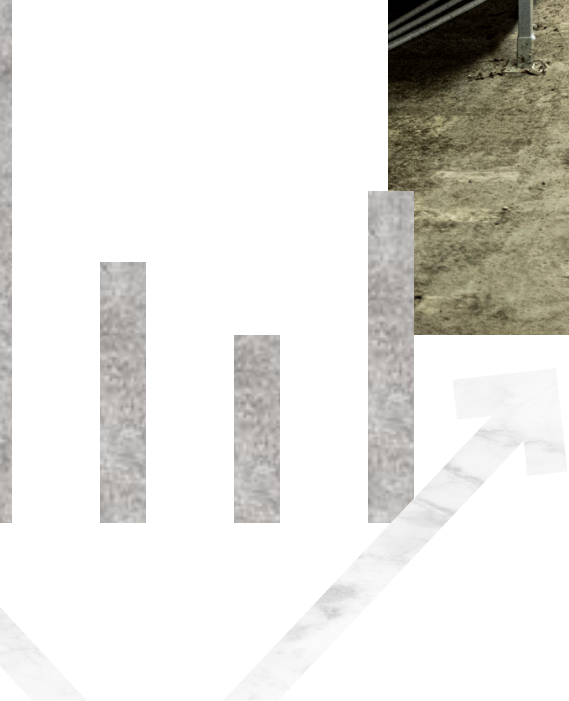
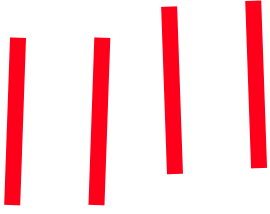
### Exempel på visualisering av data

- Grafik
- EMS-systemer
- Larm på telefon
- Lampor, som lyser vid behov av ändrat beteende

### Kanaler för spridning av data

- Intranät
- Appar
- Informationsskärmar





## Bornholm lägger till energi på skolschemat

Bornholms regionkommun har också deltagit i projektet "Databaserad Energistyrning i Offentliga Byggnader". Kommunen hade redan en bra teknisk kontroll över energiförbrukningen i många av sina byggnader eftersom de har installerat CTS-system och styr uppvärmning och ventilation efter behov. Därför beslutade Bornholms Regionkommun sig för att testa visualisering av data i syfte att förändra användarnas beteende, närmare bestämt elever och lärare på en skola.

På Paradisbakkeskolen i Nexø initierades olika satsningar med ett primärt fokus på två klasser i årskurs 6. I deras klassrum stängdes elementen av och man installerade istället elpaneler eftersom det inte gick att sätta upp en sekundärmätare på elementen. Sekundärmätare mäter elförbrukningen för uppvärmning av klassrum. Man installerade också en inomhusklimatmätare som visualiserade viktiga parametrar som temperatur, koldioxidnivå, luftfuktighet och ljusstyrka.

Eleverna och deras lärare kunde därmed följa med i och prata om elförbrukning, uppvärmning och inomhusklimat. På skärmar i den gemensamma aulan kunde skolans övriga elever och lärare också följa med i energiförbrukningen för de två klasserna.

### Energiförbrukning på skolschemat

Bornholms Regionkommun valde att genomföra tester på Paradisbakkeskolen för att aktivt involvera eleverna i insatsen och låta dem arbeta med energi som tema i sin undervisning. De två sjätteklassarna genomgick en förlopp på två veckor i fysik som lärde dem mer om energiförbrukning och beteende.

Eleverna upptäckte snart att de kunde spara energi genom att sänka temperaturen i lokalen och istället ta på sig en tröja. De två klasserna tävlade till och med mot varandra för att uppnå den största energibesparingen.

Läraren lyckades på ett positivt sätt att både utveckla och anpassa utbildningsförloppet i ämnet. Alla åtgärder på skolan var framgångsrika. Fast en viktig erfarenhet från projektet var att om man ska göra en liknande insats så är det smart att involvera de äldsta eleverna eftersom det finns många begrepp som man ska förstå och förhålla sig till.

Målet med insatsen var att testa olika metoder för visualisering av energiförbrukning. Kommunen överväger nu att installera skärmar i andra byggnader.

Bornholms Regionkommun har också fokuserat på erfarenhetsutbyte mellan energiansvariga driftpersonal i kommunen och ska fortsätta sitt arbete med detta samt arbeta generellt för att skapa ett större fokus på energiförbrukning.

### De tre bästa erfarenheterna av datorbaserad energistyrning i Bornholm

- Skärmarna i Paradisbakkeskolens aula fångade mångas uppmärksamhet och bidrog till ett ökat fokus på energiförbrukning.
- Den tekniska servicepersonalen i kommunen åkte på en temaresa till Köpenhamn och besökte fakulteten KU Science Frederiksberg. Där fick de lära sig mer om fakultetens utmaningar och lösningar och fick chansen att utbyta erfarenheter med yrkeskollegorna.
- Arbetet med EMS ger en god och detaljerad översikt över förbrukningen. Genom att ställa upp förbrukningen i jämförbara byggnader vid sidan av varandra kan kommunen se om det finns en oändamålsenligt hög förbrukning i en eller flera byggnader. Kommunen arbetar på att förbättra översikten genom att automatiskt hämta in data till sitt EMS för alla energimätningar, inklusive sekundmätare.

Databaserad energistyrning i offentliga byggnader

***Ju högre energipriserna stiger,  
desto mer betalar  
energirenoveringen för sig.***

***Poul Christian Bloch  
Energimedarbejder  
Bornholms Regionkommun***

