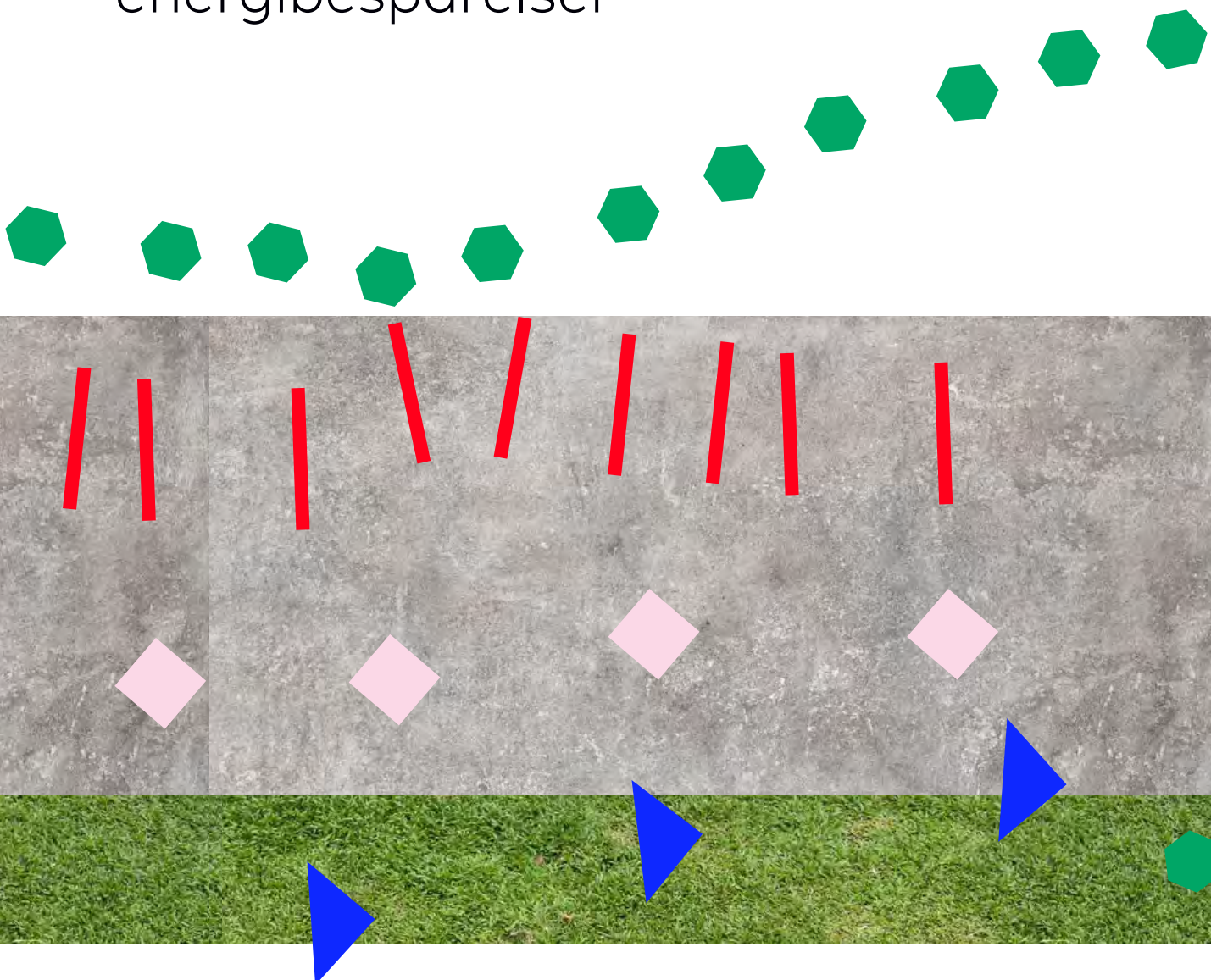


# Databaseret Energistyring i Offentlige Bygninger

– vejen til  
energibesparelser



# Indholdsfortegnelse

10	<b>Introduktion</b>
16	<b>Det politiske perspektiv</b>
24	<b>Det strategiske perspektiv</b>
46	<b>Det tekniske perspektiv</b>
60	<b>Adfærds- og brugerperspektivet</b>

Kolofon

Udgiver:

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 og tekst:

Simon Peter Aslak Kondrup Larsen, Tale Berg-Nilsen, Sofie Hougaard Nielsen,  
Mikkel Barfod Boll, Lise Søderberg, Lone Kelstrup, Peter Liljenberg

Udgivet: September 2022

Rettigheder: © Gate 21. Gengivelse af tekst og layout er tilladt med klar kildegengivelse

Figurer: Adapteret fra Transition

Foto: Rasmus Degnbol, Layout: Frederik Krogh Pedersen

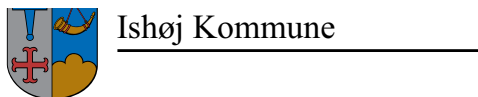
Publikationen er udarbejdet af Gate 21 i samarbejde med partnerne i projektet:

**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 er udviklet i projektet Databaseret Energistyring i Offentlige Bygninger,  
der er støttet af Interreg Öresund-Kattegat-Skagerrak.



GULDBORGSUND



## Forord

Bygninger spiller en væsentlig rolle i den grønne omstilling og for både Danmarks og Sveriges mål om at være fri af fossile brændstoffer. Op til 40 procent af det samlede energiforbrug i Danmark går til opvarmning, ventilation og køling af vores bygninger, men selvom mange kommuner og boligselskaber i disse år energirenoverer og i stigende grad anvender data til at styre energiforbruget, tabes en del af besparelserne på gulvet.

Det skyldes, at kommunerne ikke anvender de store mængder data optimalt. Det kan være, fordi data ikke bliver præsenteret i formater, der giver mening for den enkelte bruger, fordi kvaliteten af data svinger, eller fordi det er svært at få adgang til data.

Der er ellers store potentialer i at anvende data bedre til at skabe overblik og styre forbruget i offentlige og almene bygninger. Energi- og indeklimadata kan bl.a. bruges til at se, hvilke bygninger der er i brug på forskellige tidspunkter, og dermed hvor der kan justeres på varme, køling, ventilation og lys og i sidste ende spares energi.

### **Stærk partnerkreds baner vejen for bedre anvendelse af data**

Som ejere og administratorer af en stor bygningsmasse kan kommuner og almene boligselskaber gå foran og vise, hvordan man kan skabe mere værdi af brugen af data i forhold til at opnå disse energibesparelser.

I projektet Databaseret Energistyring i Offentlige Bygninger har 17 partnere, herunder en række danske og svenske kommuner og et dansk boligselskab, sat fokus på problemerne. Sammen har projektpartnerne banet vejen for bedre anvendelse af data i energiledelse med det formål at skabe større energibesparelser, optimeret brug og forbedret indeklima i kommunale bygninger. Sammen har partnerne demonstreret, hvordan man kan:

- Igangsætte helhedsorienteret bygningsdrift, hvor vedligehold, energieffektivisering og godt indeklima tænkes sammen med totaløkonomi.
- Etablere databaserede energi/driftssystemer ud fra kommuners og boligforeningers behov.
- Inddrage ledelse, ejendomsadministration, ejendomsfunktionærer og brugere i anvendelse af løsninger, blandt andet på baggrund af nye formidlingsmåder såsom visualisering.
- Øge kompetencerne for alle, der kan være med til at drive energi- og brugsoptimering i bygningerne.
- Skabe mulighed for at overvåge hele bygningsporteføljen og beslutte, hvilken indsats der er den bedste.

I denne publikation kan du blive klogere på partnernes erfaringer med området. Vi håber, at du og dine kolleger vil blive inspireret til at gå i gang med arbejdet selv – til gavn for både klima, økonomi og borgere.



***God læselyst!***

*Ulrik Winge*

*Styregruppeformand i Databaseret Energistyring i Offentlige  
Bygninger og By-, Kultur- og Miljødirektør i Frederiksberg  
Kommune.*

## Kort om projekterne

Oversigt over projektdeltagernes succeskriterier:



**Bjuvs Kommun:**

Er blevet langt bedre i stand til at følge og monitorere energiforbruget og har som følge heraf mindsket energiforbruget.

**Boligselskabet Sjælland:**

Har lavet en systematisk kortlægning af energiforbruget og har fået et bedre grundlag for at udnytte data fra varmfordelingsmålere.

**Bornholms Regionskommune:**

Har bl.a. gennemført visualisering af energidata på en folkeskole, med henblik på at engagere eleverne i energiforbrug.

**Danmarks Tekniske Universitet:**

Har lavet potentiale vurdering via kobling af stamdata og energisimulering og har udviklet et simpelt værktøj til benchmarking af frem- og returtemperatur samt konsekvensberegning af bedre isolering og større radiatorer i enkeltrum ved anvendelse af logget data.

**Eslövs Kommun:**

Har opnået betydelig bedre og enklere muligheder for opfølgning, analyse og justering af forskellige måleværdier og har fået en mere langsigtet strategi og fokus på energispørgsmål i kommunen.

**Frederiksberg Kommune:**

Har indkøbt og implementeret nyt EMS, sikret opdateret stamdata på bygninger og kan hurtigere lave analyser og rapporter til de offentlige ejendomme.

**Guldborgsund Kommune:**

Har indgået aftale med leverandør af EMS og har fået installeret HVLS-ventilatorer i to af kommunens sportshaller.

**Helsingborgs Stad:**

Får både el- og fjernvarmedata automatisk ind i sit 'styr og reguler'-system og kan nu synliggøre kommunens energiforbrug og -produktion på informationstavler.





**Hillerød Kommune:**

Har opbygget Data Warehouse på el og tilgængelige forsyningsdata og har fået overblik over potentialet for energibesparelser på centrale bygninger i kommunen.

**Høje-Taastrup Kommune:**

Har lavet et energiteam bestående af repræsentanter fra ejendomsafdelingen og strategiske projektledere på Klimaplan 2030 og har gennemført en intern behovsanalyse for at afdække, hvad de gerne vil have ud af deres EMS, hvad det skal bruges til, og hvem der skal bruge det for at sikre en stærk forankring af systemet.

**Osby Kommun:**

Fået oversigt over sine bygninger, påbegyndt standardisering af bygningstyper, har indkøbt 3D-scanner og ansat en BIM-koordinator, der er i gang med at indscanne alle kommunens bygninger.

**Sorø Kommune:**

Har afklaret, hvilket Energy Management System, der passer kommunens behov, og har fået styr på sine energidata, samt givet sit tekniske servicepersonale et kompetenceløft, så de kan agere ud fra et energiforbrugsmønster.

**Tårnby Kommune:**

Fået en løsning, der indebærer styring af bygningernes fremløbstemperatur efter udetemperaturer og andre vejrforhold. Dette har skabt betydelige energibesparelser og færre strafafgifter samt muligheden for at arbejde mere målrettet med at inddrage andre dele af organisationen.

## Highlights fra projektet







**Potentiale vurderings-  
værktøj udviklet  
af DTU**

Side 50



**Anbefalinger til  
kommunale indkøb af  
energistyringssystemer**

Side 59



**Inddrag og uddan-  
de relevante  
brugergrupper**

Side 62

## Data er centralt i den grønne omstilling

Kommunale bygninger danner rammen for velfærdsydelser i vores samfund, herunder skoler, fritidsklubber, plejehjem og sportsfaciliteter. Det er en kerneopgave for kommuner at sørge for, at der er kvadratmeter nok, og at arealerne er velfungerende, så disse centrale ydelser kan blive udført tilfredsstillende.

Samtidig er kommunerne store bygningsejere. I Danmark ejer kommunerne knap 74 procent af den offentlige bygningsmasse (Dansk Byggeri 2019)<sup>1</sup>, og i Sverige ejer kommunerne 30 procent af alle bygninger, som ikke er beboelse (Statens Energimyndighed 2017)<sup>2</sup>.

Energiforbruget i vores bygninger er stort, og da næsten  $\frac{3}{4}$  af de offentlige bygninger i Danmark er fra før 1980, menes potentialet for energibesparelser at være stort (Dansk Byggeri 2019<sup>1</sup>). Uafhængige analyser har vurderet, at energiforbruget i bygninger kan reduceres med 30-40 procent frem mod 2050 (Dansk Byggeri 2019<sup>1</sup>). Det skal ske gennem en række initiativer inden for både renovering og drift af bygninger.

I Skåne er potentialet ligeledes stort med et nuværende energiforbrug på ca. 175 kWh/m<sup>2</sup> mod 115 kWh/m<sup>2</sup> i de svenske kommuner, der præsenterer bedst (SKL 2015<sup>3</sup>).

Hvis den grønne omstilling skal lykkes, skal der gennemføres omfattende energieffektiviseringer. Og øget digitalisering er en vigtig brik for at lykkes med disse effektiviseringer. Det gælder både i forhold til at drive bygningerne smartere og dermed mere effektivt og bæredygtigt og at sikre størst mulig virkning for både indeklima og energiforbrug, når der investeres i energirenoveringer.



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

2 Statens energimyndighed 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.

## Årligt forbrug i danske kommuner

**Driftsudgifter: 9,5 mia. kr.**

**El: ca. 822 GWh**

**Vand: ca. 10,5 mio. m<sup>3</sup>**

**Varme: ca. 2800 GWh**

*Kilde: Kommunernes Landsforening (estimat<sup>4</sup>)*

## Årligt forbrug i svenske kommuner

**Samlet energiforbrug pr. m<sup>2</sup>: 131 kWh/m<sup>2</sup>**

**El: ca. 530 GWh**

**Fjernvarme: 4057 GWh**

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

<sup>4</sup> <https://bit.ly/3BHvZ1b>

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

## Mange gevinster ved databaseret energistyring

Databaseret energistyring er en form for energiledelse, som i høj grad bygger på intelligente og automatiserede teknologier. Energiledelse er betegnelsen for den strukturerede, ledelsesmæssige tilgang til arbejdet med energi og klima. Der findes standarder for energiledelse (ISO 50001). Ofte bruges begreberne "energistyring" og "energiledelse" lidt på kryds og tværs.

I nærværende publikation dykkes der ned i den konkrete energistyring, som er baseret på brug af data. Hovedformålet med databaseret energistyring er at indsamle og anvende data om energiforbrug og indeklima for at sænke forbruget og forbedre bygningsdriften.

Data kan bruges til en lang række formål, herunder:

- Alarmere ved ændringer i energiforbruget og dermed gøre fejlfinding nemmere.
- Indsamle og systematisere energidata til brug for benchmarking. Data giver overblik over bygningsporteføljen, så det er nemmere at dokumentere effekten af indsatser.
- Generere forslag til, hvordan man kan energieffektivisere og renovere. Overblik og indblik kan være med til at indfri potentialerne ved indsatser.

Med en mere systematisk og smart brug af data kan kommuner opnå en mere effektiv bygningsdrift, spare energi og sænke udledningen af CO<sub>2</sub>. Ved at dokumentere effekterne af de energieffektiviseringer, en kommune gennemfører, kan den nemmere få opbakning internt i organisationen og få tilført midler til arbejdet. Bedre brug af data kan også være med til at frigøre ressourcer, optimere arbejdsgange og opmuntre til energivenlig adfærd.

## Data kan hjælpe kommuner med at nå klimamål

Kommunerne er i en position, hvor de kan gå forrest og vise vejen for en mere intelligent og bæredygtig bygningsdrift, som kan understøtte den grønne omstilling og opfyldelsen af klimamål og aftaler. Mange kommuner er allerede i gang med den grønne omstilling, som er nødvendig for at nå Parisaftalens mål om at begrænse den globale temperaturstigning til under 2 grader – helst 1,5 grader (FN 2015<sup>6</sup>).

Flere kommuner har også forpligtet sig til klimaneutralitet bl.a. gennem DK2020-planer (KL 2022<sup>7</sup>). Det giver god mening at have fokus på, for i fremtiden bliver der stillet større krav til kommunale bygningsejere i forhold til optimering og renovering af offentlige bygninger – og netop energieffektivisering er afgørende i forhold til at nå klimamålene. Eksempelvis har EU lagt op til, at kommuner fremover skal renovere 3 procent af bygningsmassen om året.

Ifølge en analyse lavet af Rambøll for Energistyrelsen energieffektiviserede de danske kommuner 1,96 procent af deres ejendomme årligt i perioden 2010-2019 (Energistyrelsen 2022<sup>8</sup>). Der er dermed et stykke vej endnu.

## Projektsamarbejde sætter fokus på udfordringer

Selvom mange kommuner og boligselskaber er i fuld gang med at energieffektivisere og finde ud af, hvordan de kan omstille sig til et mere bæredygtigt energiforbrug, er det stadig nødvendigt med et større fokus på at bruge data på smartere måder. I flere kommuner mangler der en strategi for en helhedsorienteret drift af bygningerne og organisering internt, som kan understøtte driften ordentligt.

Ofte har kommunerne flere data til rådighed, end de bruger. Det kan skyldes manglende viden hos ejendomsfunktionærer og andre brugergrupper. Med et højere vidensniveau og fokus på

<sup>6</sup> FN 2015. Parisaftalen. Tilgængelig på: <https://bit.ly/2EVSoXT>

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

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

brugeradfærd kan kommunerne gøre bedre brug af data og dermed opnå de fulde potentialer af energirenoveringerne. Måleinstrumenter i bygninger skiftes ud løbende, og der kan derfor være mange forskellige leverandører af teknologier, som ikke nødvendigvis er kompatible med hinanden. Ved at arbejde strategisk med databaseret energistyring kan kommunerne købe mere strategisk ind og investere i de rigtige løsninger.

I projektet Databaseret Energistyring i Offentlige Bygninger har der været fokus på en række af de udfordringer, som kommuner og boligselskaber møder på dette område. Samarbejdet mellem projektdeltagerne og med eksterne leverandører har givet dem mulighed for at udveksle erfaringer og udvikle kompetencer, så de kan opnå et bedre resultat i forhold til energistyringen af deres bygninger.

I de følgende afsnit kan du dykke ned i de mange erfaringer og anbefalinger fra projektdeltagerne.

### **Nye krav til kommunale bygningsejere**

EU's Ministerråd har i juli 2022 lagt op til, at det vil revidere Energieffektiviseringsdirektivet (EED) og indføre et krav om en årlig energirenoveringsrate på 3 procent - som allerede gælder for statslige bygninger - i de kommunale og regionale bygninger (Rådet for Den Europæiske Union 2022<sup>9</sup>). Hvis kravet vedtages betyder det, at kommunerne årligt skal renovere 3 procent af bygningsmassen, så den kommer op til energimærke B.

---

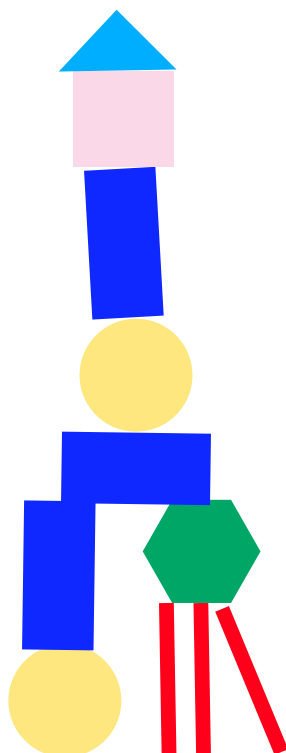
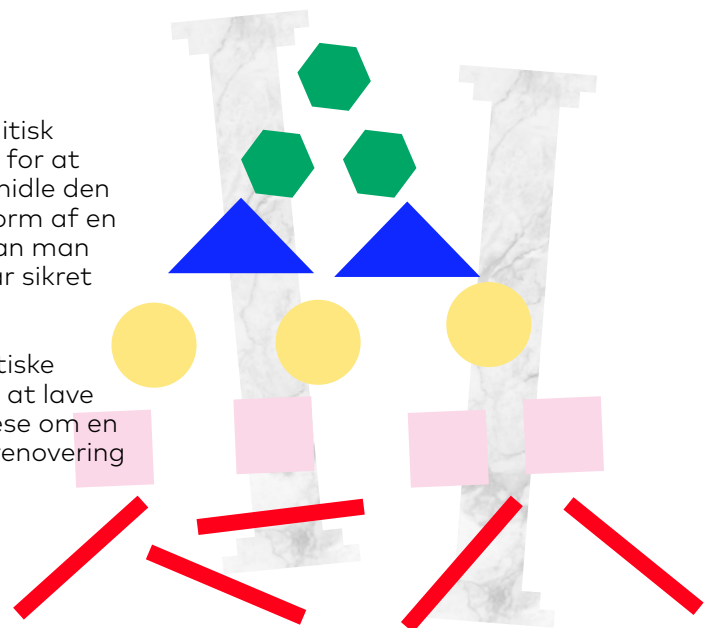
<sup>9</sup> Rådet for Den Europæiske Union 2022. Forslag til EUROPA-PARLAMENTETS OG RÅDETS DIREKTIV om energieffektivitet (omarbejdning). Tilgængelig på: <https://bit.ly/3DCJkcp>

# Rundt om databaseret energistyring – fire perspektiver på forankring

For at få det fulde potentiale ud af databaseret energistyring kræver det, at du og dine kolleger skaber en helhedsorienteret og holistisk indsats. Det er nødvendigt at inddrage forskellige beslutningsniveauer og faglige kompetencer i jeres organisation. Det er en kompleks opgave. I denne publikation belyses potentialerne ved databaseret energistyring og hvordan disse potentialer kan anskues fra fire perspektiver. Perspektiverne er forskellige, men er også flettet ind i hinanden, og de afspejler, at der er brug for at arbejde langs hele værdikæden for at opnå energibesparelserne. Som medarbejder i en kommune eller et boligselskab bevæger du dig typisk i et krydsfelt, hvor du har berøring med disse forskellige perspektiver:

- **Politisk perspektiv:** Du arbejder i en politisk organisation og ved, at indsatser kræver politisk og ledelsesmæssig opbakning og forankring for at lykkes. Du er måske vant til at skrive og formidle den kommunale energi- og klimapolitik, f.eks. i form af en DK2020-plan. Du kan sætte dig ind i, hvordan man får temaer på den politiske dagsorden og får sikret opbakning.

På **side 16-23** kan du finde mere om det politiske perspektiv, herunder en økonomisk model til at lave rentable energigrenoveringer. Du kan også læse om en kommunes erfaringer med storstilet energigrenovering og politisk forankring.



- **Strategisk perspektiv:** At navigere i krydsfeltet mellem ledelse og politikere, egne kompetencer, brugere og teknisk personale kræver, at du besidder strategiske færdigheder. Det strategiske perspektiv handler om, hvordan du kan skabe robust forankring i din organisation. Det gør du ved at være bevidst om, at du skal orientere dig opad, henad og udad i din organisation.

På **side 24-45** kan du blive klogere på det strategiske perspektiv, herunder hvordan du inddrager kolleger, ledelse, politikere og brugere i arbejdet. Du kan også læse erfaringerne fra en række cases.



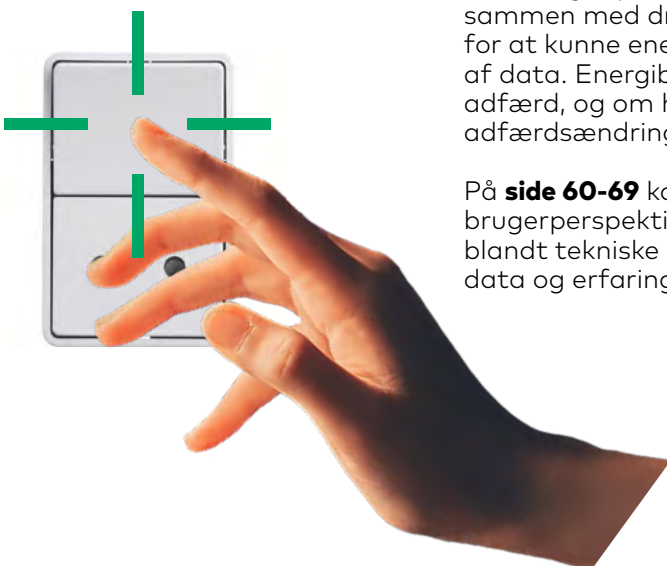
- **Teknisk perspektiv:** Du er i berøring med de teknologier, som bruges til at indsamle, analysere og formidle data om energi og indeklima. Du har forståelse for varmesystemer, ventilationssystemer og lignende, og du arbejder bredt med energi.

På **side 46-59** kan du læse om det tekniske perspektiv i databaseret energistyring, herunder et værktøj til at lave potentialebaserede vurderinger af bygningers energieffektivitet, anbefalinger til indkøb af EMS og kommunale erfaringer med at opnå energibesparelser.



- **Adfærds- og brugerperspektiv:** Du er også i direkte kontakt med brugerne af bygningerne. Det gælder både borgere, som går i skole, til svømning eller låner bøger på biblioteket. Og du arbejder også tæt sammen med driftspersonale, hvilket er essentielt for at kunne energioptimere og handle på baggrund af data. Energibesparelser kræver viden om adfærd, og om hvordan man sikrer handling eller adfærdsændringer på baggrund af data.

På **side 60-69** kan du læse mere om adfærds- og brugerperspektivet, herunder kompetenceudvikling blandt tekniske servicemedarbejdere, visualisering af data og erfaring fra en kommune.



# Det politiske perspektiv

## Sådan sikrer du politisk opbakning til databaseret energistyring

I dette afsnit kan du dykke ned i det politiske perspektiv på databaseret energistyring. Det er afgørende, at politikere og ledelse er engageret i indsatsen med at implementere eller optimere den databaserede energistyring, da det er dem, der skal sikre tilstrækkelige ressourcer og kompetencer til indsatsen.

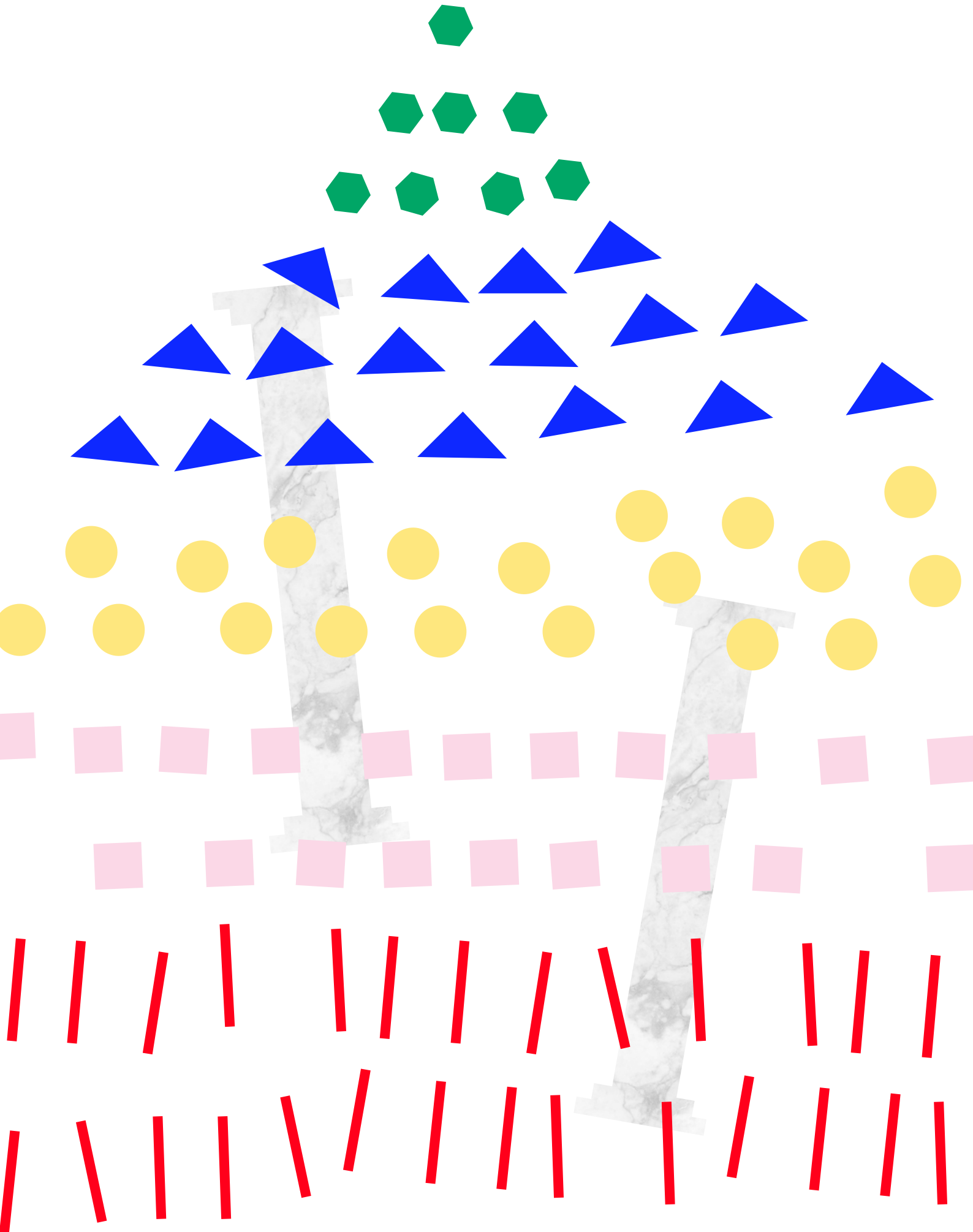
Det er vigtigt, at du og dine kolleger forstår, hvad der er på den aktuelle politiske dagsorden, og hvordan databaseret energistyring kan spille ind i denne dagsorden. I skal kunne argumentere for, hvorfor databaseret energistyring skal prioriteres i budgetterne, så I får de nødvendige økonomiske ressourcer og kompetencer tildelt.

For at sikre, at I har mandat til at arbejde med databaseret energistyring, og at jeres indsats er politisk forankret i organisationen, kan det blive aktuelt at involvere borgmesteren, kommunalbestyrelsen, direktører, chefer og afdelingsledere.

### **Ny metode sikrede millionstor investering i energiforbedringer**

Länsstyrelsen Skåne har udviklet en metode til at sikre rentable energirenoveringer af offentlige ejendomme og en guide til, hvordan man bruger metoden. Metoden er udviklet på baggrund af en omfattende analyse, som viste et stort potentiale for at øge energieffektiviteten i skånske kommuner. Metoden kalder Länsstyrelsen "Värdeskapande fastighetsförvaltning" – på dansk "Værdiskabende ejendomsforvaltning". Du kan finde den på side 18.

Det har den skånske kommune Osby gjort med succes. I 2020 tog kommunen en modig beslutning om at låne knap 700 millioner svenske kroner til at energirenovere deres ejendomsportefølje. Frem for at følge den tidligere drifts- og vedligeholdelsesstrategi, hvor omkostningerne voksede år for år, og kommunen ofte måtte lave akutte lappeløsninger, valgte den at investere massivt i renoveringer. Du kan se mere om kommunens erfaringer med det på side 22.



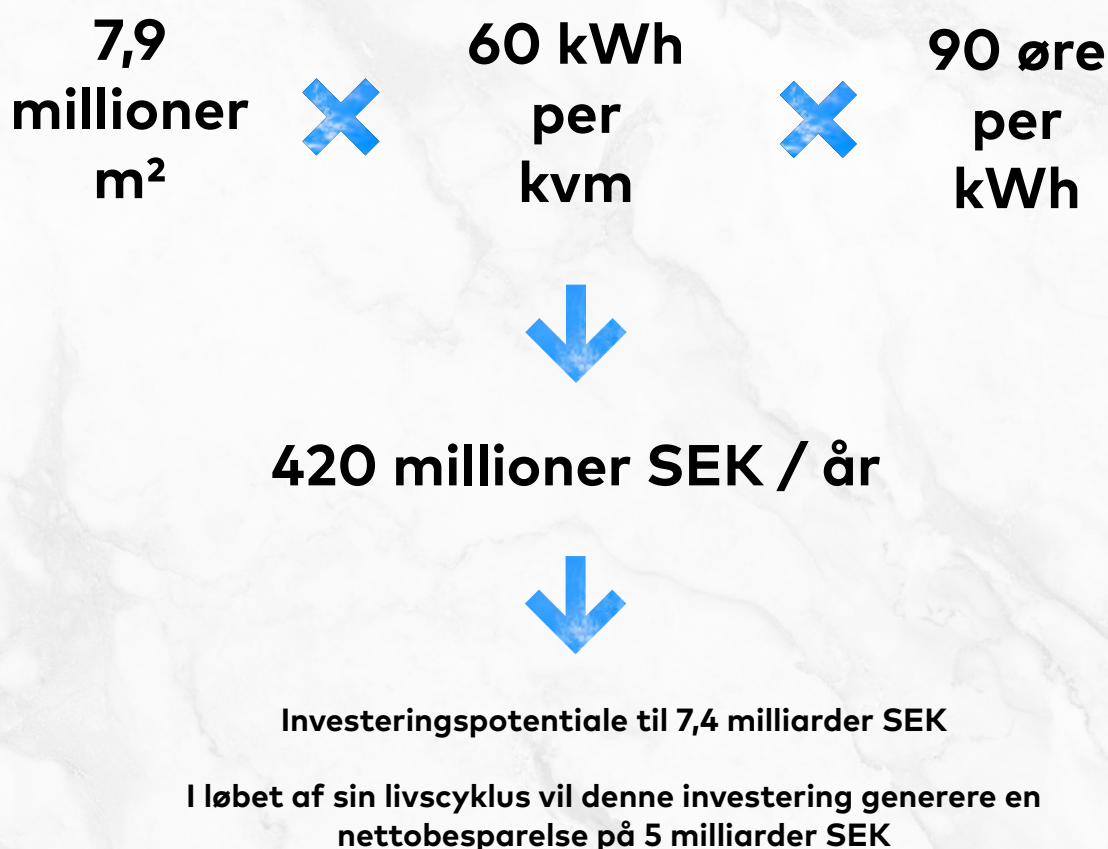
## Energirenovering som betaler sig – for klima og kommuneøkonomi

I 2017-2018 undersøgte Länsstyrelsen Skåne, hvordan skånske kommuner arbejder med energieffektivisering i deres ejendomme. Styrelsen aflagde alle 33 skånske kommuner et besøg og interviewede 100 personer, heriblandt kommunalbestyrelsesformænd, ejendomsforvaltere, driftsteknikere og indkøbere. Målet var at få et overblik over energieffektiviseringerne og at finde ud af, om Länsstyrelsen kunne understøtte kommunernes arbejde fremover.

### Kommuner går glip af milliardinvesteringer

Kortlægningen viste, at der er et betydeligt potentiale for energieffektivisering af de kommunale ejendomme i Skåne. Tidligere har Länsstyrelsen anslået, at energiforbruget i de skånske kommunale bygninger er næsten 60 procent højere end forbruget i de mest energieffektive kommuner – og det koster de skånske skatteydere 420 millioner svenske kroner om året. Hvis dette energispild mindskes, kan de mange penge i stedet bruges som løftestang til investeringer i energiforbedringer. Dermed vurderes det, at kommunerne i Skåne kan modernisere deres ejendomme for over 7 milliarder svenske kroner (Länsstyrelsen Skåne 2018<sup>10</sup>).

Figur 1: Adapteret fra Länsstyrelsen Skåne



*Bemærk: Investeringspotentiale er 18 milliarder SEK og overskuddet er 29 milliarder SEK, da vi inkluderer omkostninger til akut vedligehold.*

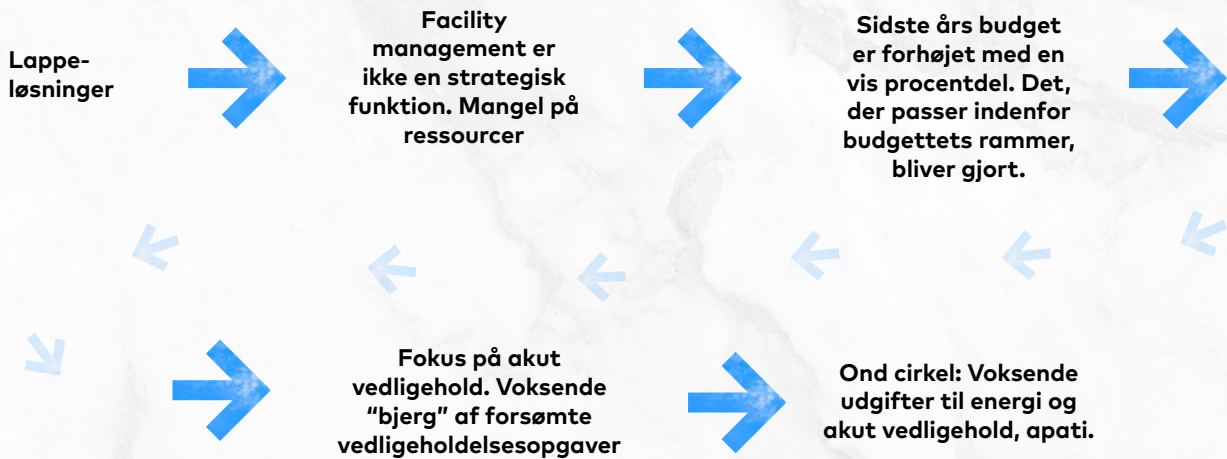
<sup>10</sup> Länsstyrelsen 2018. Från energislöseri till värdeskapande kapitalkostnader. En analys av energieffektiv fastighetsförvaltning i de skånska kommuner.

Länsstyrelsen Skåne fremhæver tre grunde til, at kommunerne hidtil er gået glip af de mange milliarder kroner til investeringer:

- Manglende viden om, hvilke nøgletal om energiforbrug (kWh/m<sup>2</sup>) der er relevante for en bygning og dens tekniske status.
- Manglende kompetencer til at foretage økonomiske beregninger og fremlægge beslutningsgrundlag for politikere og ledelse.
- Manglende vane med at starte, organisere og køre komplekse energiprojekter. Nogle kommuner har måske ikke de rette medarbejdermæssige kompetencer eller en ejendomsportefølje, der er dårligt vedligeholdt. Det kan have ført til en situation, hvor kommunerne i praksis kun har tid til akut vedligeholdelse. Mange medarbejdere føler sig utilstrækkelige. Det er kun få kommuner i denne situation, der har tid, interesse, mod og kompetencer nok til at udvikle og gennemføre planer med fokus på at forbedre energieffektiviteten og indhente flere års forsømt vedligeholdelse af de kommunale arealer.

### Passiv model

Figur 2: Adapteret fra Länsstyrelsen Skåne



### Aktiv model



Figuren viser to forskellige tilgange til vedligehold og energirenovering af bygninger: en passiv model, hvor kommunen fortsætter som hidtil. Og en aktiv model, som medfører værdiskabende ejendomsforvaltning.

## Seks trin til vellykket energirenovering

Med undersøgelsen i hånden har Länsstyrelsen udviklet en økonomisk model, som kan hjælpe kommuner med at beregne deres investeringer ift. potentialerne for energirenovering af bygningerne. Modellen er baseret på de samlede levetidsomkostninger for en bygning (LCC) og kan dermed vise totaløkonomien i at energirenovere en ejendomsportefølje over hele porteføljens levetid.

Målet med at bruge modellen er at identificere og gennemføre omfattende energi- og vedligeholdelsesprojekter i kommunerne, som mindsker energispildet. I kan bruge modellen, når I skal overbevise politikere om, at det er rentabelt at energirenovere jeres ejendomsportefølje. Modellen er både et værktøj til energimedarbejdere, der skal lave oplæg til politisk beslutning, men det er også vigtigt, at politikerne bliver oplyst om brugen af modellen, da det i sidste ende er dem, der tager de nødvendige beslutninger om at bruge penge på indsatserne.

Der er seks trin, som skal fungere, for at en kommune kan drive ejendomme på en måde, der bidrager til øget værdi i regnskabet. Ved at arbejde aktivt med disse trin kommer kommunen i gang med værdiskabende ejendomsforvaltning.

De seks trin er:

### 1. Kortlæg nøglepersoner, nuværende forvaltning og kompetencer

Først skal I identificere nøglepersoner, som skal være med i arbejdet. Hvem i organisationen har bidraget og bidrager til driften af ejendommene?

Det skal tydeliggøres for nøglepersonerne, hvilken tilstand ejendommene er i, og hvad kommunen har at vinde ved at optimere driften af bygningerne. Begynd med at evaluere den nuværende ejendomsforvaltning, og skab overblik over, hvor kommunen mangler kompetencer for at kunne forbedre forvaltningen.

### 2. Skab overblik over bygningsporteføljen

Nu skal I gøre status over jeres kommune. Hvor mange bygninger har I? Hvilken statistik har I på bygningerne? Tjek, at I har al den viden, I skal bruge til at renovere og optimere jeres bygninger. Få hjælp fra en ejendomsudvikler eller en energirådgiver, som kan hjælpe jer med at lave en opgørelse over jeres bygninger, der viser bygningens potentiale og omkostninger, herunder bl.a. nøgletal som energiforbrug, vandforbrug, energikortlægning, kortlægning af udskudt vedligeholdelse og driftsomkostninger.

### 3. Lav beregninger over investeringer

Nu har I et samlet dokument, der viser den præcise status for jeres ejendomme, og hvordan pengestrømmene for bygningerne ser ud. I har også et billede af, hvilke tiltag der skal iværksættes, for at den enkelte bygning bliver energieffektiv.

I skal nu beregne, hvilke investeringer der skal foretages. Länsstyrelsens pilotforsøg med modellen viser, at der ikke kun skal gennemføres de mest rentable investeringer, men at alle tiltag, der bidrager til en værdi i bygningen, skal udføres, det vil sige både energitiltag og udskudt vedligeholdelse. Alle investeringer skal udføres med baggrund i LCC-beregninger.



#### 4. **Fremlæg for politikerne**

I har nu overblik over jeres bygninger og har lavet et investeringsdokument, der indeholder alle beregninger, og som viser, hvor mange penge der skal investeres i bygningerne, for at de kan blive opdateret. I vil sandsynligvis være kommet frem til, at der skal investeres store summer for at energiforbedre bygningerne. Når I fremlægger beregningerne for kommunalbestyrelsen, skal I overveje følgende:

- Vis udfaldet med eller uden gennemførsel af projektet. Gør det visuelt tydeligt, hvad der er den rentable investering og hvorfor.
- Fremlæg de betingelser, som eventuelle investorer sætter for at kunne låne jer penge. Vis alle omkostningerne, der er ift. drift, akut vedligehold, sygdom m.v. Vis også gevinsterne.
- Vis, at den langsigtede investering i bygningerne vil føre til, at kommunen får flere penge i kassen, der kan bruges på andre ting f.eks. velfærd og skoler. Derudover vil investeringen i bygningerne føre til mere arbejde i kommunen.

#### 5. **Udfør energirenoveringen**

Selve energirenoveringen skal udføres så hurtigt som muligt uden at være forhastet. Vær opmærksom på, at I – udover at iværksætte en renovering – er i gang med en kulturændring ift. jeres organisations måde at arbejde med området. Det er derfor vigtigt at håndtere forventninger og bekymringer hos forskellige interessenter og at tage hensyn til magtforhold i processen. Det er afgørende, at I har en tidsplan for indsatsen, og at projektledelsen er velstruktureret. Det er også vigtigt, at rollerne i projektet er bemandet med de kompetencer, som rollen kræver.

#### 6. **Forvaltning af jeres bygninger**

Nu skal I forvalte jeres energirenoverede bygninger. I skal have helt styr på forvaltningsrutinen, så I undgår forsinket vedligeholdelse og at ende i en situation igen, hvor jeres bygninger ikke er i god stand. Det kræver, at I tilpasser jeres budgetter, og at I fortsætter med at reovere ejendomsporteføljen løbende, så vedligeholdelsesarbejdet ikke hober sig op. Gennemgå jeres interne rutiner ift. driften af bygningerne, ansvarsfordeling, rapportering og opfølgning på energiforbrug, og sørg for, at alle har adgang til login, kontrol- og reguleringssystemer med videre. Kort sagt: I skal sørge for at evaluere løbende og lave opfølgning på indsatsen.

Én af deltagerne i Länsstyrelsens undersøgelse var den lille kommune Osby. Efter at have fået analyseret dens investeringspotentiale er kommunen gået videre med storstilede, fuldskala-energieffektiviseringer og indførelse af værdiskabende ejendomsforvaltning. Det kan du læse mere om på de næste sider.

## Osby Kommune investerede massivt i energirenoveringer

Osby Kommune ligger i det nordlige Skåne og er hjemstavn for lidt flere end 13.000 indbyggere. Kommunen ejer 106.485 m<sup>2</sup> bygninger. Mange af kommunens ejendomme er i dårlig forfatning, og der er derfor et stort behov for løbende vedligeholdelse. I årene 2017 til 2020 brugte kommunen i gennemsnit 5,7 millioner svenske kroner om året på akutte lappeløsninger inden for vedligehold og kun 1,3 millioner kroner på at investere i langsigtede forbedringer af bygningerne.

Denne strategi har medført, at kommunen siden 2000 har opbygget en gæld på ca. 400 millioner svenske kroner – og omkostningerne er steget år for år.

Osby Kommune deltog i Länsstyrelsen Skånes undersøgelse af de skånske kommuner og besluttede sig for at sætte alle sejl til og overgå til værdiskabende ejendomsforvaltning.

Hvis kommunen skulle have værdiskabende ejendomsforvaltning, skulle den hidtidige strategi vendes på hovedet. Der skulle kun budgetteres 4,24 millioner svenske kroner til akut vedligehold årligt, mens der skulle investeres 21,2 millioner i langsigtet energirenovering af de kommunale bygninger. På den måde ville Osby Kommune få mest muligt ud af deres ejendomme ved at have et godt indeklima og et lavt energiforbrug, samtidig med at omkostningerne til vedligehold blev holdt nede (set i et LCC-perspektiv).

### Stort lån gav lavere omkostninger

For at få brudt (med) den onde cirkel, hvor udgifterne til drift- og vedligehold blev ved med at stige, tog kommunalbestyrelsen i Osby Kommune i 2020 en modig beslutning om at låne knap 700 millioner svenske kroner til at investere massivt i energirenoveringer. De økonomiske beregninger viste, at kommunen ved at energirenovere ikke blot kunne tilbagebetale lånet med renter, men også spare 625 millioner kroner på reducerede driftsomkostninger over en periode på 30 år.

Udkommet af den nye tilgang blev, at de totale omkostninger faldt, mens værdien af ejendomsporteføljen steg.

I figur 3 kan du se Osby Kommunes beregninger over investeringer og besparelser.

**Figur 3 Pengestrøm over 30 år i SEK. Adapteret fra Osby Kommun.**

Pengestrøm	År 1	År 2	År 15	År 16
Investeringer	672.820	643141	156.968	110.927
Reinvesteringer	21.300	21.591	25.764	26.117
Driftsbesparelser	18.176	18.438	22.272	22.602
Samlede besparelser	39.476	40.030	48.036	48.718
Renteudgifter	9.796	9.347	1.994	1.299

## Den menneskelige faktor i indsatsen

Kommunen lagde ud med at identificere omkostninger til vedligehold og planlægge, hvordan disse kunne minimeres. Dernæst lagde den planer for, hvor pengene i stedet skulle investeres.

Én af de vigtigste erfaringer for Osby Kommune var, at det var nødvendigt med meget fokus på den menneskelige side af den nye tilgang snarere end blot den tekniske side.

Ved både at involvere ansatte fra økonomiafdelingen, kommunaldirektøren, politikere og øvrige administrative funktioner opnåede kommunen en fælles forståelse på tværs af organisationen af nødvendigheden i investeringerne i energiforbedringer.

I løbet af processen havde kommunen særligt øje på analyse, evaluering, opfølgning og løbende feedback på mål, nøgletal og performance. De involverede udvalg mødtes regelmæssigt på tværs, så arbejdet var gennemsigtigt for alle, og alle dermed kunne se fordelene ved langtidsinvesteringer.

## Gør som Osby Kommune og få:

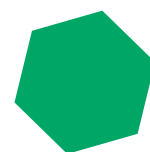
- Lavere driftsomkostninger gennem bl.a. energibesparelser og akut vedligehold.
- Bedre indeklima til gavn for borgere og medarbejdere.
- En mere driftssikker ejendomsforvaltning.

## Osby Kommunes vigtigste erfaringer

- Sørg for at skabe forståelse for, hvorfor projektet giver mening for alle forvaltninger i kommunen.
- Opbyg relationer på tværs af fagligheder og afdelinger.
- Vis ydmyghed over for andres faglige holdninger, selv når du ved, at du har ret.
- Kend ejendomsøkonomien til bunds og kommunikér klart ud om den.
- Tænk på hele livscyklussen (LCC) i bygningerne.
- Lav det økonomiske forarbejde ift. beregningerne.

År 17	År 18	År 29	År 30	Sum
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



## Sådan forankrer I databaseret energistyring i jeres kommune

Hvis I skal have det fulde potentiale for energibesparelser ud af renoveringsprojekter og optimeret drift, skal indsatserne være solidt og bredt forankret på flere niveauer i jeres organisation. Det kræver holistisk involvering af og vidensdeling mellem medarbejdere fra alle lag: det strategiske lag (beslutningstagere såsom politikere og kommunalbestyrelse og strategiske chefer, herunder økonomichef og ejendomschef), det taktiske lag (energikonsulenter og leverandører af tekniske løsninger) og det operationelle lag (teknisk service, driftspersonale, bygge-entreprenører og brugere).

Det er også vigtigt, at I forankrer indsatsen hele vejen fra planlægningsfasen til driftsfasen, så den databaserede energistyring bliver en integreret del af hverdagen.

### Orientér jer i forskellige retninger i organisationen

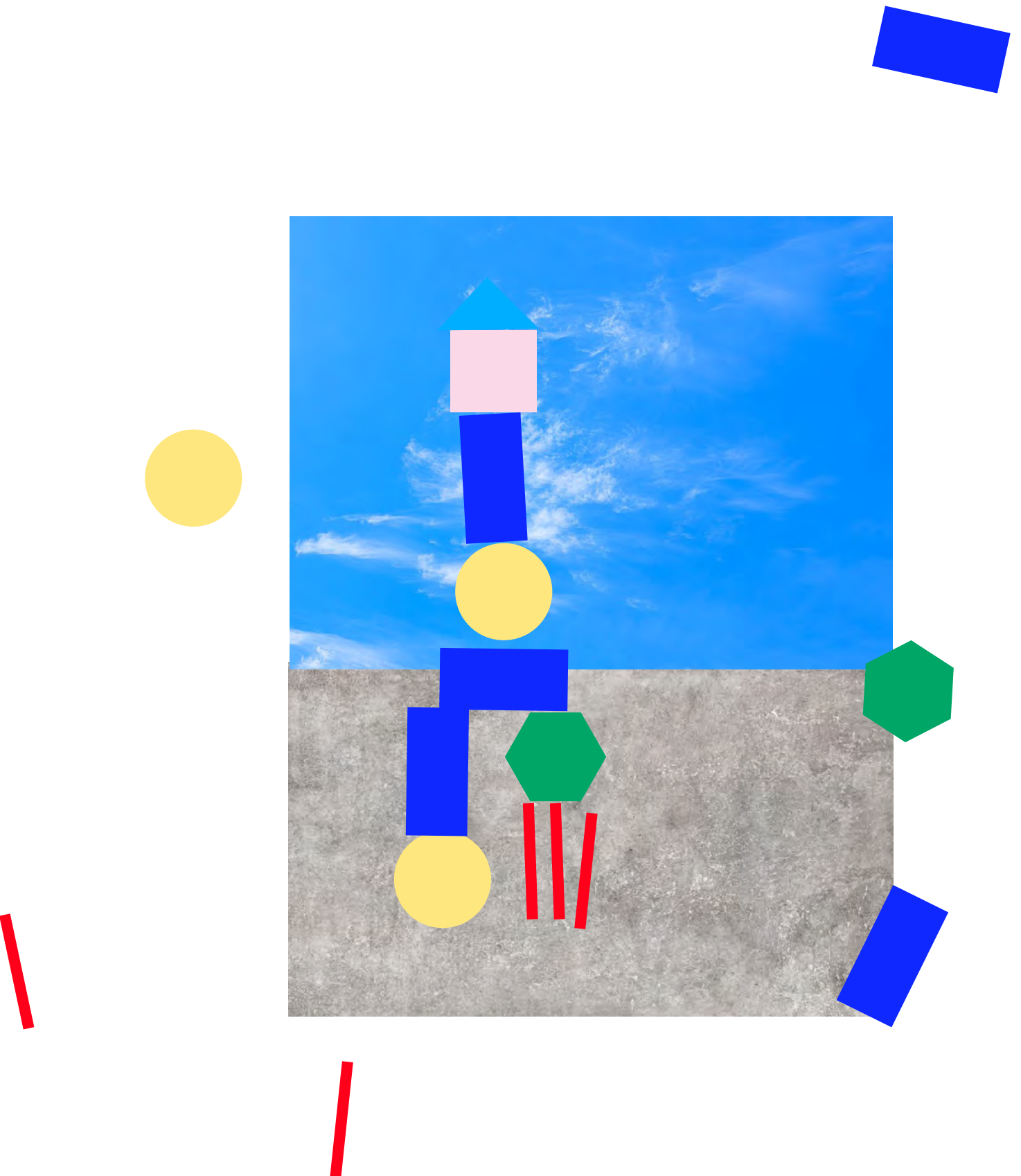
I projektet Databaseret Energistyring i Offentlige Bygninger har konsulentvirksomheden Transition udarbejdet en metodeguide til, hvordan medarbejdere i kommuner kan forankre databaseret energistyring i deres organisation. Transition oversætter de forskellige niveauer, I skal orientere jer mod, når I forankrer indsatsen, til retningerne opad, henad og udad.

At orientere sig opad handler om, at I sørger for at engagere politikere og ledelse i arbejdet med energistyring. Som beskrevet i afsnittet om det politiske perspektiv er disse personer særligt vigtige, da det er dem, der skal sikre, at I får nok ressourcer og kompetencer til opgaven.

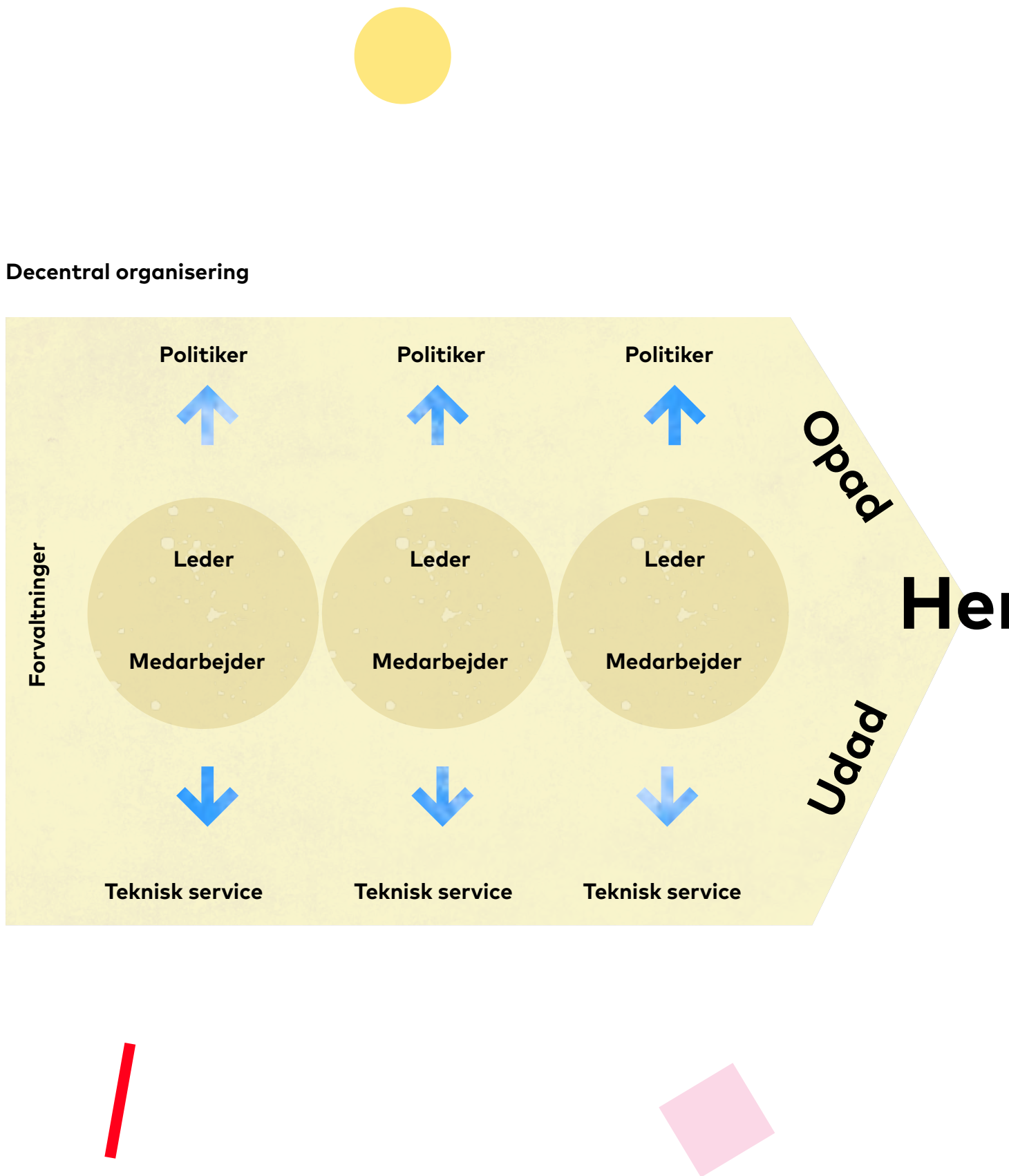
Når I forankrer henad handler det om, at I inddrager jeres energimedarbejdere, men også en bredere gruppe af kommunalt ansatte inden for områder som energi, klima og indeklimate. Henad kan med andre ord gå på tværs af fagområder afhængigt af, hvordan jeres kommune er organiseret internt. Udad skal I sikre involvering af de personer, som bruger de kommunale ejendomme – både dem, som arbejder i dem og dem, som kommer der som brugere. Teknisk servicepersonale er en central gruppe i denne sammenhæng, fordi de kender bygningerne godt. Lokale brugere såsom institutionsledere og elever er også signifikante aktører, da de kan påvirke energiforbruget med deres adfærd.

Figur 4 illustrerer retningerne. I de næste afsnit kan du læse, hvordan du bedst understøtter en stærk forankring opad, henad og udad i din organisation.



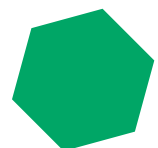
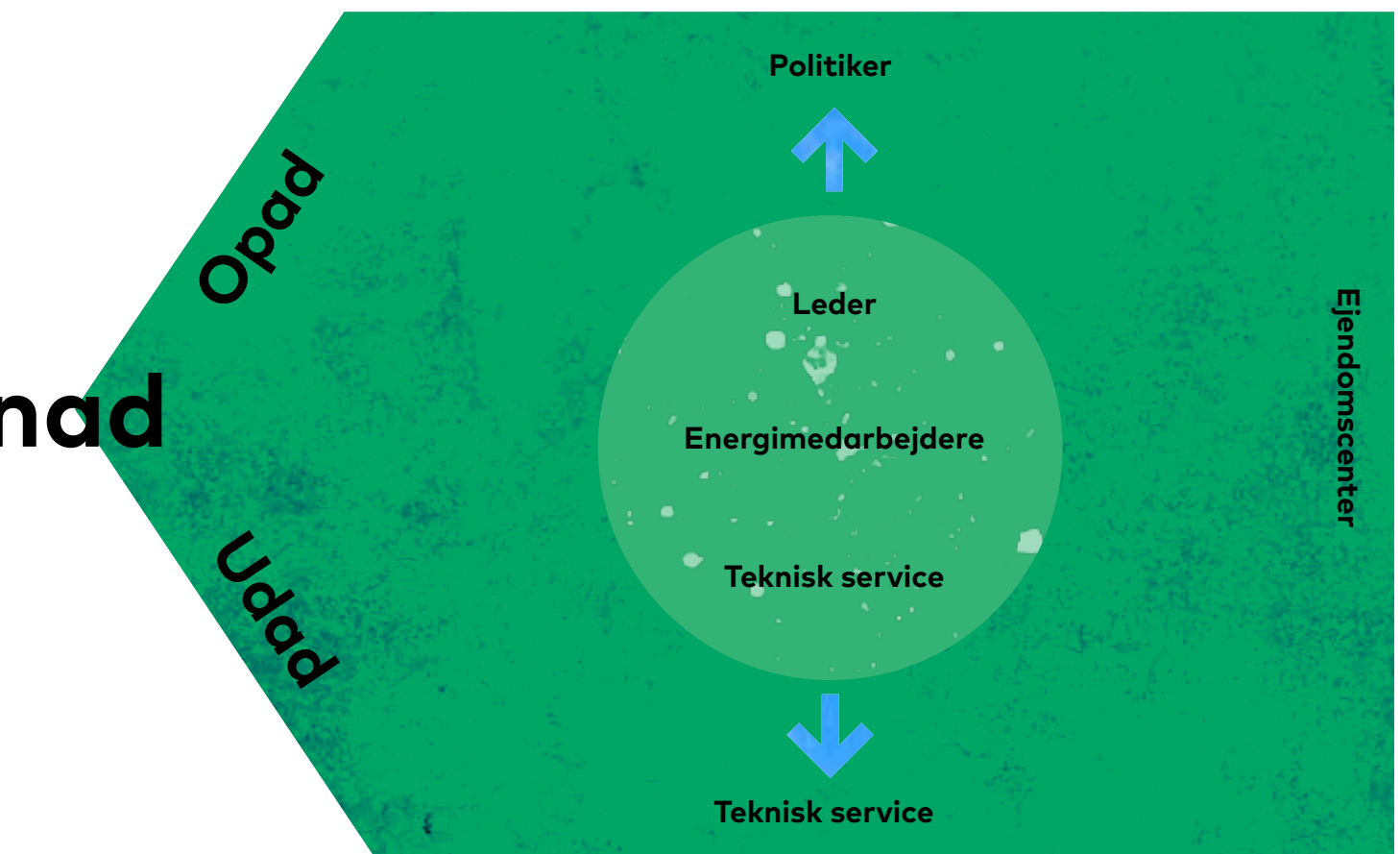


Figur 4: Adapteret fra Transition





Central organisering



## Forankring opad – engagér politikere og ledelse

Det er essentielt, at I får politikere og ledelse med ombord, når I skal igangsætte en indsats inden for databaseret energistyring i jeres kommune. Som beskrevet i det foregående afsnit om det politiske perspektiv er de øverste ledelseslag afgørende for, at jeres indsats bliver vellykket, fordi de giver jer mandat til arbejdet, og fordi de råder over fordelingen af ressourcer, kompetencer og midler. Det handler her om både borgmesteren, kommunalbestyrelsen, direktører, chefer og afdelingsledere.

Hvor metoden i det foregående afsnit omhandler en specifik økonomisk model, som kan benyttes til at få politisk opbakning, handler dette afsnit om forankring hos både politikere og ledelse. På de følgende sider uddybes de vigtigste anbefalinger fra projektet Databaseret Energistyring i Offentlige Bygninger i henhold til forankring opad. Alle anbefalinger og erfaringer er samlet i Transitions metodeguide.

Helt overordnet handler det om, at I skal kommunikere tydeligt og kontinuerligt om potentialer, gevinster og resultater ved databaseret energistyring ved at bruge f.eks. business case, nøgletal og visualiseringer, og at I evaluerer arbejdet løbende, så I sikrer fortsat opbakning.

### Hvilken vej skal I gå?

Kommunale organisationer er organiseret forskelligt, og derfor er der ikke ét bestemt sted, I skal starte, eller én bestemt vej, I skal gå for at få og fastholde politisk og ledelsesmæssig opbakning. Til at begynde med kan I bruge Transitions tjekliste nedenfor til de overvejelser, I skal gøre jer omkring hhv. politikere og ledelse:

#### Politikere:

1. Hvilke eksisterende politiske handlingsplaner, strategier og politikker findes der i kommunen, som I kan tale ind i – særligt med fokus på energi og klima?
2. Hvor er det politiske ansvar for energi forankret? Er det hos et særligt udvalg? Er der medlemmer i kommunalbestyrelsen, som har dette som mærkesag?
3. Hvilke eksisterende mål og målsætninger er der sat for arbejdet med energi? Er der mål specifikt for arbejdet med databaseret energistyring?
4. Hvornår er der politiske udvalgsmøder med fokus på energi – eller evt. klima/miljø/indeklimate? Hvordan er proceduren for at få et projekt godkendt politisk? Hvor lang tid tager denne proces? Går det oftest godt eller dårligt?
5. Hvornår er det lykkedes særligt godt med at få et projekt godkendt politisk? Er der eksempler fra andre afdelinger, der kan inspirere?

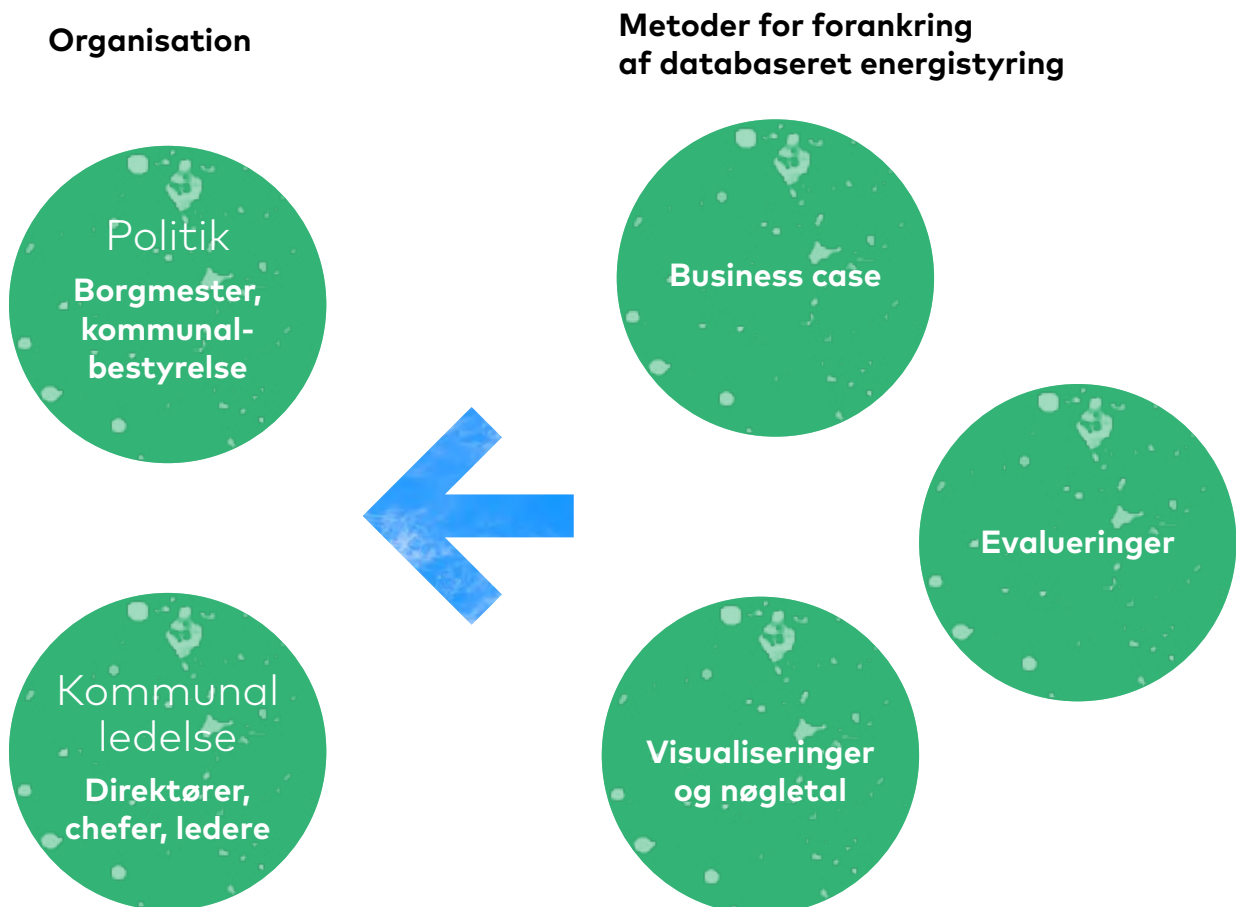
#### Ledelse:

1. Hvor er det ledelsesmæssige ansvar for energi forankret? Er det hos en teknisk chef, en afdelingsleder eller en tredje person?
2. Hvilke eksisterende mål og målsætninger skal jeres center eller afdeling bidrage til at opnå? Hvordan går det med at opnå disse? Kan databaseret energistyring bidrage?
3. Hvor ofte gennemføres der ledelsesevalueringer? Hvornår gennemføres evalueringerne? Inkluderes energi i disse evalueringer?
4. Hvem er ansvarlig for at udarbejde kommunens DK2020-plan? Hvornår er der deadline for planen?
5. Hvem er ansvarlig for kommunens CO<sub>2</sub>-/klima-/grønne regnskab?
6. Hvilke ledere uden for det energimæssige fagområde er relevante at inddrage? Andre forvaltninger eller afdelinger?
7. Hvilke ledere i de kommunale ejendomme er relevante at inddrage? Det kan være f.eks. skoleledere, daginstitutionsledere eller driftsledere (som også kan være centralt organiseret).

# Opad

## Hovedpointer

1. **Tal politikernes sprog.** Brug begreber som politikerne er vant til at arbejde med og målret kommunikationen det igangværende politiske arbejde.
2. **Fremhæv potentialerne.** Hav særligt fokus på, hvordan arbejdet med databaseret energistyring kan bidrage til at nå kommunens målsætninger og spille ind i eksisterende klimahandlingsplaner eller politikker.
3. **Målret kommunikationen.** Anvend eksisterende dataanalyser og visualiseringer, men kommuniker dem i et sprog, der er til at forstå og et format, som passer til en travl hverdag.



Figur 5: Adapteret fra Transition

## Forankring hos politikerne

Det kan være en udfordring at få politikerne med på vognen, hvis energieffektiviseringsområdet er underprioriteret i jeres kommune. Selv hvis politikerne i jeres kommune har øje for potentialet ved databaseret energistyring og f.eks. fokuserer på det i strategier og planer på klima- og energiområdet, kan det nogle gange knibe med de økonomiske og personalemæssige ressourcer til at realisere potentialerne. I kan derfor opleve, at I løbende skal sikre midler, efterhånden som projekter sættes i gang. Nedenfor er en række værktøjer, som kan være nyttige, når I skal sikre, at der bliver allokeret nok ressourcer til jeres arbejde.

### Sådan sikrer I tilstrækkelige ressourcer

1. Udarbejd en business case, som inkluderer f.eks. de forventede besparelser, tilbagebetalingstid og positive effekter for indeklima og CO<sub>2</sub>-udledning.
2. Start med de "lavest hængende frugter", det vil sige handlinger, der har kort tilbagebetalingstid og hurtigt giver gevinst.
3. Fremhæv gode resultater fra andre kommuner, der har erfaring med databaseret energistyring.
4. Brug energimærker strategisk til at vise tilstanden i bygninger.
5. Fremhæv områder, hvor data og digitalisering kan være med til at optimere jeres arbejde og dermed kan spare jer for ressourcer.

## Forankring hos ledelsen

Det er ligeledes vigtigt at sikre opbakning fra ledelsen, som kan være med til at sørge for, at den databaserede energistyring bliver forankret på tværs af organisationen, dvs. også udad og henad (uddybes i de kommende afsnit). En opbyggende ledelse er også vigtig, for at I kan få lov til at prioritere den databaserede energistyring blandt jeres mange daglige opgaver.

Ledelsen kan både være på afdelingsniveau, forvaltningsniveau eller bygningsniveau. Men det er ikke sikkert, alle ledere har lige mange kompetencer og forståelse for databaseret energistyring. I kan derfor med fordel bruge mange af argumenterne til politikere til ledere på forvaltningsniveau.

I skal også afklare, hvilke ledere der skal inddrages i projektet. Skal indsatsen eksempelvis finde sted på en skole, er det relevant at involvere lederen for den pågældende forvaltning.

Det er vigtigt, I gør det tydeligt for hvert ledelsesniveau, hvordan projektet vil påvirke arbejdsgangene hos ledelsen og medarbejderne. Nedenfor er en række råd til, hvordan I griber dette an.

### Gode råd til at forankre indsats hos ledelsen

1. Fremhæv, hvordan databaseret energistyring kan understøtte kommunens politiske arbejde og bidrage til CO<sub>2</sub>-regnskab eller klimahandlingsplan.
2. Vær tydelig omkring, hvilke ressourcer projektet kræver. Fremhæv jeres business case, og hvordan databaseret energistyring giver gevinster på den lange bane.
3. Fortæl den gode historie: vis ledelsen, hvordan indsatsen kan være med til positiv storytelling om kommunens arbejde på klimaområdet.

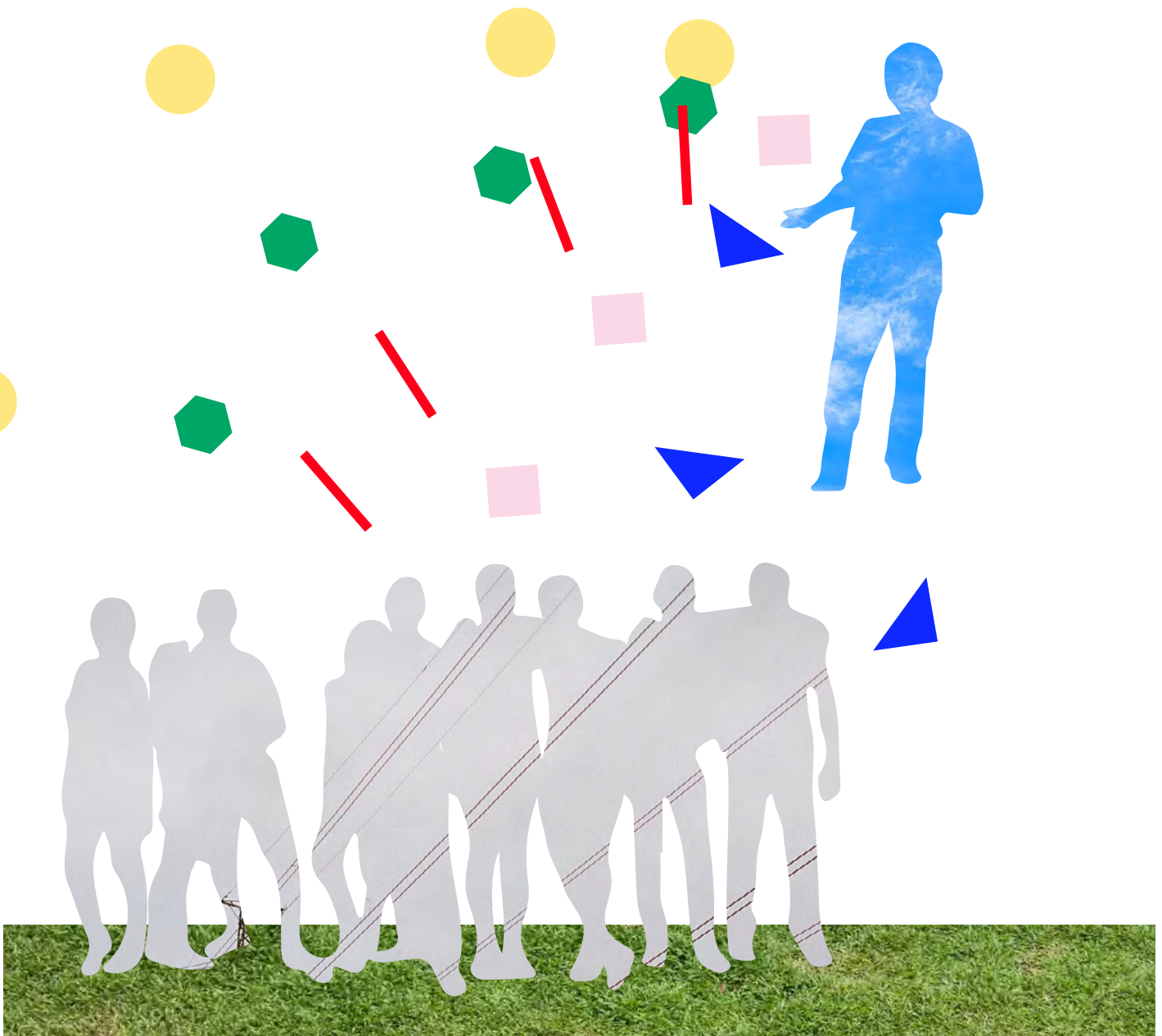


## Kommunikér og evaluér – og bliv ved med det!

Hvis I skal overbevise politikere eller ledelse om, at de skal prioritere indsatserne med databaseret energistyring, er det vigtigt, at I løbende kommunikerer tydeligt om resultater og evaluerer arbejdet. Databaseret energistyring giver en lang række positive effekter, som I kan formidle opad, herunder mere energieffektivt og klimavenligt forbrug; lavere omkostninger til drift og vedligehold; samt et større fokus på bæredygtighed i kommunen. Fortæl løbende om resultaterne.

I skal dog overveje, hvad der skal kommunikeres til politikere og ledelse – og hvad der skal kommunikeres til f.eks. teknisk personale. I kan med fordel lave en kommunikationsplan, hvor I kortlægger modtagere, indhold, timing og formater. I Transitions metodeguide kan I finde forslag til indhold i en sådan plan.

I alle kommuner evalueres der på fast basis, og I skal derfor sørge for at få resultater fra den databaserede energistyring ind i evalueringsrutinen. På den måde kan I sikre fremdrift i arbejdet, stadig opbakning, og I kan afklare, om der er brug for flere ressourcer.



## Ishøj Kommune lykkes med forankring opad

I Ishøj Kommune er der gode erfaringer med at forankre indsatser opad. Energimedarbejderne bliver bakket op af politikere og ledelse, som står på mål for de beslutninger, der skal træffes i arbejdet med energibesparelser.

Den ledelsesmæssige opbakning sker bl.a. gennem styregruppemøder mellem ledelsen og energimedarbejderne, hvor arbejdet med databaseret energistyring løbende bliver evalueret og beslutninger bliver truffet. Sammen tager styregruppen og energimedarbejderne større beslutninger med til direktion og relevante politiske udvalg. Her er der udbredt forståelse for nødvendigheden og gevinsterne ved energi- og klimaarbejdet.

### Engagementet breder sig i organisationen

Kommunen oplever, at engagementet fra direktionen og politikerne også breder sig videre ud i organisationen, og at en bred forståelse for energiarbejde i sidste ende gør det lettere at få de tekniske servicemedarbejdere med på idéen om databaseret energistyring.

På grund af de stigende energipriser har de kommunale politikere aktuelt (2022) stort fokus på kommunens energiforbrug, og der er blevet opstillet forskellige scenarier for, hvordan der kan spares massivt her og nu. I den proces har kommunen anvendt data til at udpege de mindst indgribende tiltag, som kan spare på energien. Der er meget fokus på rumtemperaturer, ventilation og tilbud til borgerne, som bruger særligt meget energi, herunder f.eks. Ishøj Svømmehal. Konsekvenserne ved at imødekomme stigende energipriser 1:1 med energibesparelser har dog vist sig at være for store til at kunne implementeres, og budgetoverskridelsen må dækkes på anden vis.

### Kommunikation skal tydeliggøre beslutningsgrundlag

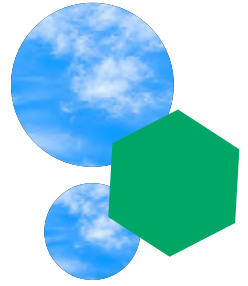
Konklusionen fra Ishøj Kommune er, at en bottom up-tilgang til energiarbejdet skal følges af en stærk ledelsesmæssig opbakning og deltagelse. Det er helt afgørende, at beslutningen understøttes oppefra, når f.eks. indeklima eller borgertilbud berøres, da det vil øge sandsynligheden for, at ændringen bliver implementeret. Det vil også være med til at afmontere potentielle konflikter mellem driftsledere og medarbejdere samt brugere. I denne forbindelse er det vigtigt at kommunikere grundigt og præcist om, hvor beslutningen kommer fra, og at den gælder alle.







*Rettigheder indehaves af Ishøj Kommune*



*Rettigheder indehaves af Ishøj Kommune*





## Forankring henad – engager jeres kolleger

Forankring henad skal forstås som, at I skal involvere energimedarbejdere, som arbejder med databaseret energistyring og energi i de kommunale bygninger. Men det handler også om andre af jeres kolleger, som er involveret i driften af ejendommene eller energiarbejdet. På de næste sider kan du blive klogere på de vigtigste anbefalinger fra projektet Databaseret Energistyring i Offentlige Bygninger, som kan hjælpe jer med at forankre henad. Alle anbefalinger og erfaringer er samlet i Transitions metodeguide.

### Sørg for et fælles udgangspunkt

Det er forskelligt fra kommune til kommune, hvordan afdelingerne er bygget op og dermed hvordan energimedarbejdere er organiseret. For at kunne forankre henad skal du derfor starte med at danne dig et overblik over, hvilke roller du og dine nærmeste kolleger har ift. databaseret energistyring og relaterede fagområder for at finde ud af, hvilke medarbejderressourcer og kompetencer I har til rådighed.

Erfaringerne fra projektet Databaseret Energistyring i Offentlige Bygninger viser også, at det kan være værdifuldt for en kommunes indsats på området, at den arbejder tæt sammen med andre kommuner for at udveksle erfaringer og dele viden og kompetencer. Det kan være særligt gavnligt, hvis indsatsen primært ligger hos én eller to medarbejdere.

Uanset organisering, roller og kompetencer er det vigtigt, at alle involverede har et fælles udgangspunkt. Det indebærer, at I skal sørge for at have:

- Fælles sprog for databaseret energistyring på tværs af organisationen. Det er vigtigt, at alle involverede forstår hinandens fagtermer.
- Fælles mål. Alle i organisationen skal føle, de arbejder sammen for at nå fælles målsætninger. For at opnå dette er det nødvendigt at forstå, hvad der driver kolleger i de forskellige organisationslag, og hvilke delmål de arbejder hen mod.
- Fælles løsninger, som hjælper med at nå målene. Der skal forskellige løsninger til, og de må gerne hjælpe på tværs af organisationen.

### Lav et energiteam

Når I har etableret en fælles forståelse af opgaven, er det en god idé at samle et energiteam, som står for den daglige drift af den databaserede energistyring og sikrer, at arbejdet bliver forankret på tværs af organisationen. Teamet bør bestå af relevante medarbejdere henad i organisationen, men også relevante medarbejdere opad og udad i kommunen. Et bredt repræsenteret energiteam vil være med til at sørge for opmærksomhed og opbakning fra ledelsen og tekniske medarbejdere og vil samtidig gøre teamet mere robust. Hvis kompetencerne er fordelt blandt flere kolleger, er det ikke så sårbart ift. eventuel udskiftning i medarbejderstaben.

Når I skal etablere jeres energiteam, kan I med fordel stille jer selv disse spørgsmål:

1. Hvem skal være med i arbejdet med databaseret energistyring på tværs af organisationen?
2. Hvilke mål, behov og incitament er har de forskellige medarbejdere og organisationslag, og hvordan kan databaseret energistyring hjælpe med at opfylde disse?
3. Hvordan skal I mødes? Det er vigtigt, at I møder hinanden alle sammen og derefter finder ud af, hvor ofte det er nødvendig og realistisk at mødes, og hvad der skal være af outputs fra møderne.

## Analysér jeres behov og kompetencer

Inden I søsætter et projekt inden for databaseret energistyring eller energirenovering, skal I afdække jeres behov og kompetencer. Disse kan variere meget fra kommune til kommune, og det er vigtigt, at I ikke under- eller overdimensionerer jeres indsats. Når I får overblik over jeres behov, kompetencer (og begrænsninger), ressourcer og ambitionsniveau, kan I finde ud af, hvilken hjælp udefra I har brug for. Til at begynde med kan behovsafdækningen være uformel og bruges til at forstå eventuelle udfordringer med at forankre opgaven rundt omkring i organisation. I kan også gennemføre en mere formel behovsanalyse, hvor I kortlægger organisationens behov mere grundigt. Her er nogle bud på refleksioner, I kan starte med:

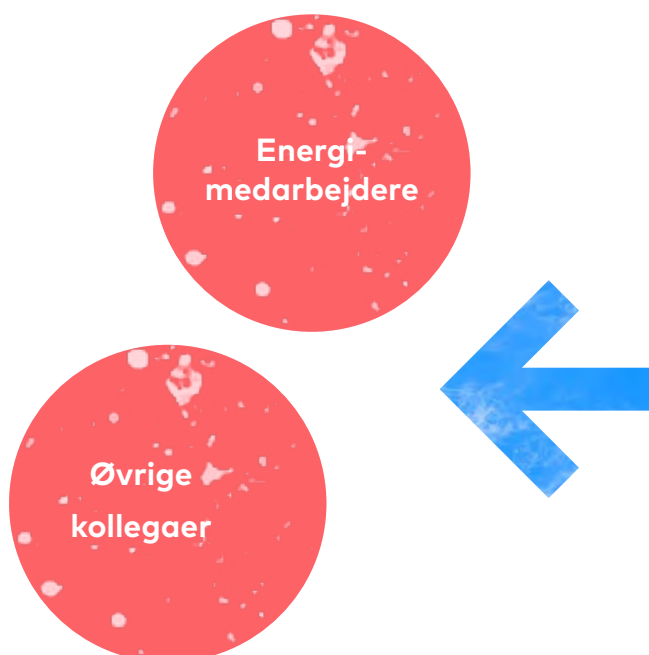
1. Hvad er mine egne behov? Hvor meget tid har jeg til at arbejde med databaseret energistyring?
2. Behov opad: Hvilke mål har kommunen sat i dens strategier, handlingsplaner og politikker? Hvordan kan databaseret energistyring hjælpe med at nå disse mål?
3. Behov udad: Hvilke daglige opgaver har teknisk service, og hvilken rolle spiller energi i disse?
4. Behov for ekstern hjælp: Er der behov, I ikke kan opfylde i organisationen?

# henad

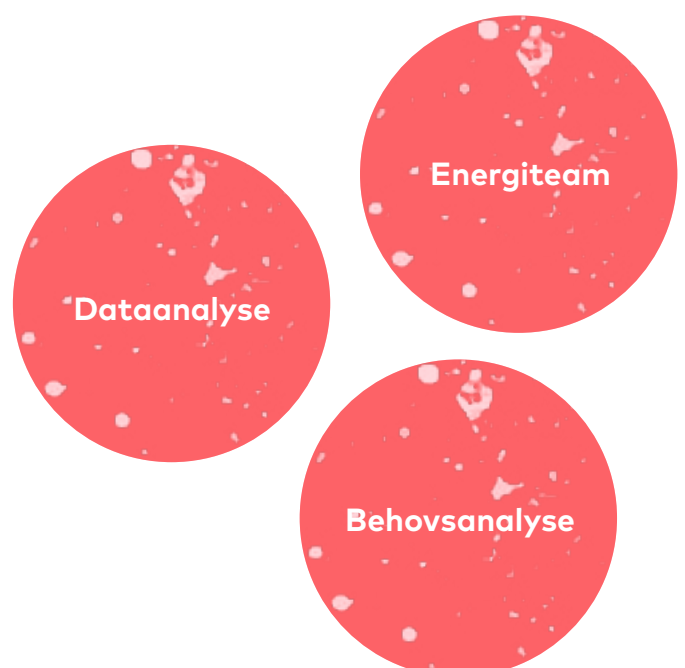
## Hovedpointer

1. Skab fælles sprog, fælles mål og fælles løsninger for at sikre, at alle led af organisationen arbejder sammen mod forankring og implementering af databaseret energistyring.
2. Afdæk behov både opad, henad, udad i organisationen og identificer udfordringer i forankringen af databaseret energistyring.
3. Anvend dataanalyser som kommunikativt redskab til forskellige organisationslag.

## Organisation



## Metoder for forankring af databaseret energistyring



Figur 6: Adapteret fra Transition

## Brug jeres data!

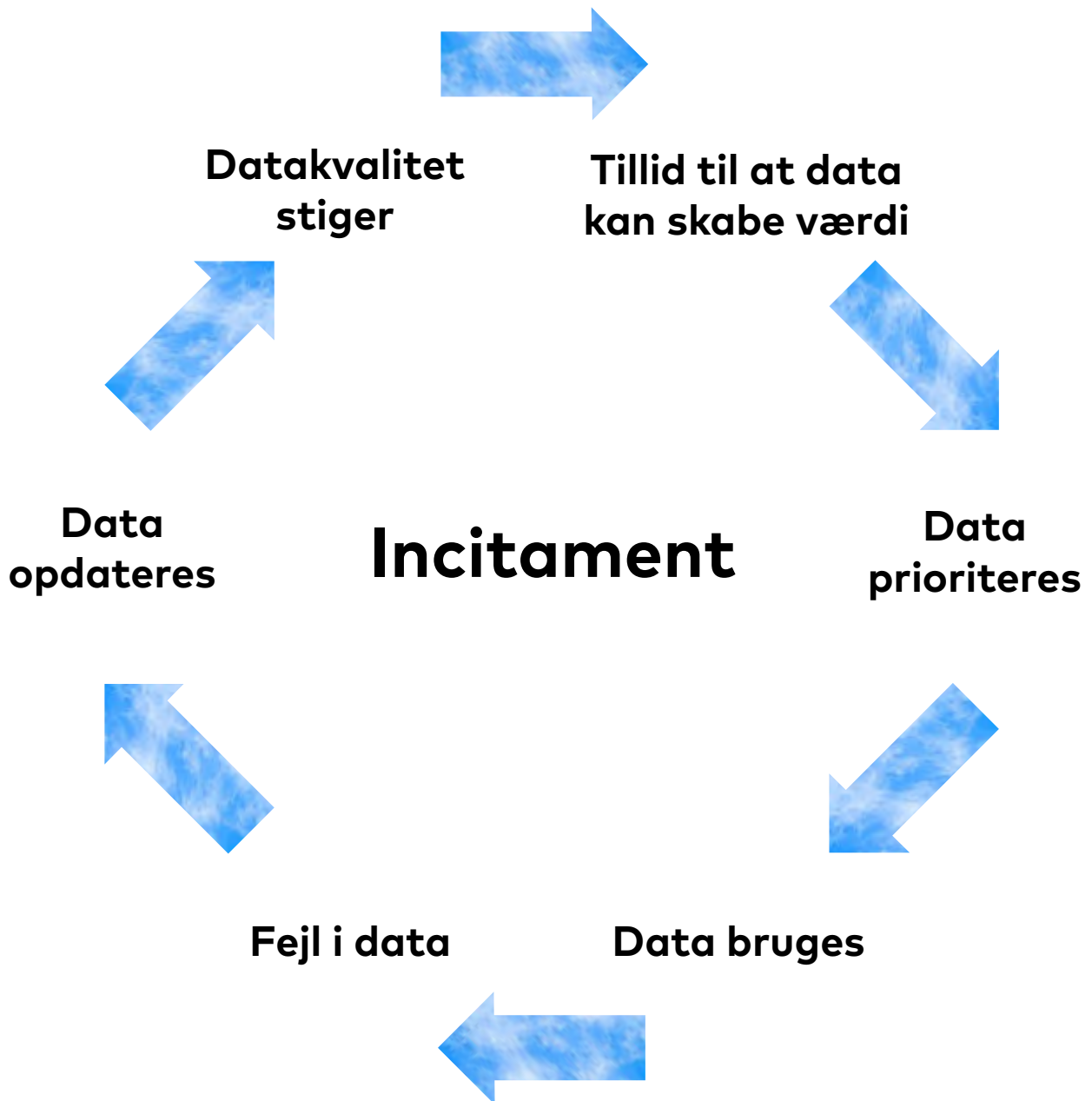
Data er naturligvis en central del af databaseret energistyring. Det er afgørende for forankringen, at I løbende indsamler, behandler, analyserer og visualiserer data fra jeres bygninger. Anvendelsen og forståelsen af data kan nemlig tilskynde til at fortsætte indsatsen (som illustreret i figur 7: den gode datacirkel).

Der findes mange værktøjer, I kan bruge i dette arbejde. Nedenfor er fire måder at anvende data på, som I kan bruge til at kommunikere potentialer og resultater ved databaseret energistyring til andre lag i jeres organisation:

1. **Baseline:** en baseline er vigtig for at forstå og formidle effekterne af indsatsen. I skal gøre metoden for baselinen tydelig, så andre i kommunen fremover kan forstå tallene bag baselinen og bruge den til at sammenligne driften i andre situationer 1:1.
2. **Nøgletal:** I kan bruge nøgletal til at give en hurtig indikation af energiforbrugets udvikling. Ved løbende at registrere nøgletal kan I dokumentere forbedringer i forbruget efter f.eks. regulering af setpunkter, efterisolering og adfærdsændringer.
3. **Benchmarkanalyse:** en benchmarkanalyse giver et sammenligningsgrundlag og gør det nemmere for jer at kommunikere og argumentere for, hvorfor en given indsats skal sættes i søen.
4. **Målrettede rapporter og visualiseringer:** disse kommunikative redskaber kan anvendes på alle organisationsniveauer, da de kan tilpasses de enkelte modtagere. Dermed kan de i høj grad understøtte den organisatoriske forankring.

### Tjekliste: hvordan forankrer du henad i organisationen?

- Hvilke kolleger har du, som også arbejder med databaseret energistyring eller relaterede opgaver, som f.eks. ejendomsdrift, CTS eller energirenovering?
- Hvilke kolleger bør være med i energiteamet, som har ansvaret for den daglige drift, forankring og implementering af databaseret energistyring?
- Hvem fra ledelsen vil det være bedst at inddrage?
- Hvem fra teknisk service vil det være bedst at inddrage? Er der evt. en ildsjæl, som kan være med til at udbrede budskabet?
- Hvilke kompetencer og roller har medlemmerne i energiteamet?
- Er der de fornødne kompetencer og ressourcer til at løfte opgaven?
- Er der nogle kommuner, I kan dele erfaringer og viden med?
- Anvender I data til løbende at få overblik over forbrugets udvikling, så I kan identificere potentielle energibesparelser?
- Har I en valid baseline, så I løbende kan vurdere og dokumentere effekten af indsatsen?
- Er metoden for baseline tydeligt beskrevet og forankret blandt jeres nære kolleger?
- Hvordan sikrer I en forståelig og relevant information om status for indsatsen og de opnåede effekter opad til ledelsen?
- Hvordan sikrer I, at det tekniske personale hen ad vejen bliver orienteret om udviklingen i energiforbruget og de potentielle energibesparelser?



Figur 7: Adapteret fra Transition.  
Den gode datacirkel viser dataindsamling og anvendelse sikrer incitament og forankring.

## Energiteam sikrer fremdrift og forankring i Høje-Taastrup Kommune

Høje-Taastrup Kommune har gode erfaringer med at forankre det praktiske arbejde med databaseret energistyring henad og centralt i et kommunalt energiteam. Teamet består af repræsentanter fra Ejendomsafdelingen og strategiske projektledere, som også arbejder med kommunens Klimaplan 2030.

For at sikre fremdrift i arbejdet med databaseret energistyring og sikre forankring gennem handlingsnær erfaring mødes energiteamet hver 14. dag. På møderne diskuterer medlemmerne af teamet konkrete tiltag, de kan lave i bygninger, som performer dårligt på energifronten.

Som regel udvælger og præsenterer en strategisk projektleder bygninger med stort energibesparelspotentiale, og teamet drøfter derefter, hvad der skal gøres. Det tværorganisatoriske energiteam har afsat medarbejderressourcer til iværksættelse og drift af EMS og til at udarbejde og iværksætte dertilhørende handlingsplaner.

### Nye tiltag til udrulning af EMS

I Høje-Taastrup Kommunes nye Klimaplan 2030 indgår det, at EMS skal implementeres i kommunen. Forud for den beslutning har energiteamet gennemført en intern behovsanalyse for at afdække, hvad de gerne vil have ud af deres EMS, hvad det skal bruges til, og hvem der skal bruge det. Derigennem vil teamet sikre en stærk forankring af systemet i organisationen.

For at udbrede databaseret energistyring i Høje-Taastrup Kommune har den påbegyndt følgende indsats:

- Valg af EMS-leverandør ud fra et ønske om at arbejde smart med data i Høje-Taastrup Kommune f.eks. ved brug af kunstig intelligens.
- Oplæg til politikerne om, hvad EMS er, og hvad man opnår ved at indføre dette i kommunen. Med dette oplæg burde der gerne følge økonomiske ressourcer til implementering af EMS inden for de kommende år.
- Udrulning af fjernaflæste målere med fokus på kommunens største forbrugere.



*Rettigheder indehaves af Høje-Taastrup Kommune*

***"Det bedste resultat har været skabelsen af et energiteam bestående af medarbejdere med forskellige fagligheder.***

***Teamet får ressourcer til at iværksætte og drifte et EMS og lave og gennemføre handlingsplaner, så vi kan have et konstant fokus på energistyring og sikre en klar ansvars- og opgavefordeling mellem kommunens centre."***

***Jens-Emil Syrach Nielsen  
Energiteknolog  
Høje-Taastrup Kommune***



## Forankring udad – inddrag teknisk service og andre brugergrupper

Forankring udad drejer sig om at involvere brugerne af de kommunale ejendomme i arbejdet med databaseret energistyring. Brugere dækker over medarbejdere – især teknisk servicepersonale, som ikke har databaseret energistyring som primær opgave, men som spiller en central rolle i forankringen af indsatser. Det gør de, fordi de kender bygningerne og de øvrige brugere godt, og fordi flere af de opgaver, der relaterer sig til energistyring, hører under deres arbejdsområde. Brugere af bygningerne kan også være eksempelvis skoleelever, lærere og lånere på biblioteket, som alle kan påvirke energiforbruget i bygningerne med deres handlemåder.

I det følgende afsnit uddybes erfaringerne fra Databaseret Energistyring i Offentlige Bygninger i forhold til at forankre indsatser hos både tekniske servicemedarbejdere og øvrige brugere. Du kan med fordel også læse det sidste afsnit om adfærdsændringer hos begge disse brugergrupper "Adfærds- og brugerperspektivet."

### Få overblik over det tekniske servicepersonale

Flere kommuner oplever, at det er svært at inddrage tekniske servicemedarbejdere i den databaserede energistyring. Det kan blandt andet skyldes, at deres dag er fyldt med en lang række praktiske opgaver udover energistyring, eller det kan skyldes manglende kompetencer.

Når I skal samarbejde med disse medarbejdere, kan I skelne mellem det administrative niveau og det operationelle for at forstå deres arbejdsopgaver, eventuelle teamstruktur og kompetenceprofiler. Det administrative niveau handler om, hvordan medarbejderne på ejendomsområdet er organiseret internt i kommunen. Det operationelle niveau omhandler de mange forskellige praktiske opgaver, de tekniske servicemedarbejdere løser. Én af disse opgaver kan være at udføre forskelligt arbejde inden for databaseret energistyring, f.eks. at indregulere varmecentraler eller sikre, at bygningerne bliver brugt mest hensigtsmæssigt.

For at kortlægge disse rammer kan I undersøge, hvordan teknisk service er tilknyttet og organiseret; hvem der er ledere eller chefer; hvilke ansvarsområder teknisk service har; og hvilke bygninger der er særligt udfordrende.

Selvom de tekniske servicemedarbejdere har et grundigt kendskab til bygningerne, systemerne i dem og forbruget, kan det stadig være en udfordring for dem at forstå og få det optimale ud af energistyringssystemerne. Det kan derfor være en god idé at opgradere deres kompetencer på dette område. For mere information om kompetenceudvikling, se afsnittet "Styrk kompetencerne hos jeres tekniske servicepersonale"

### Kommunikér med tekniske servicemedarbejdere

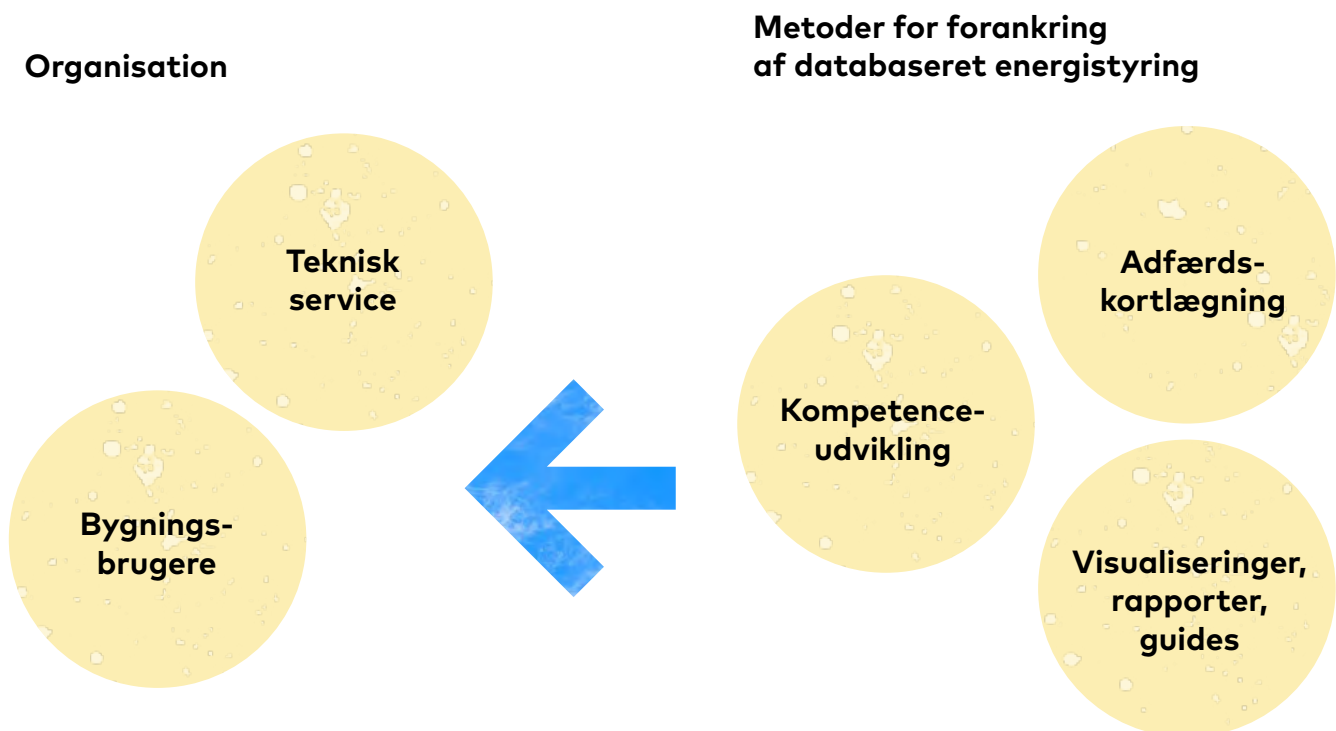
Der er flere kommunikative værktøjer, I kan benytte jer af for at hjælpe handlinger og dermed besparelser på vej. Inden I udformer kommunikationsmateriale, er der flere overvejelser, I kan gøre jer i forhold til at formidle indsatsen til de tekniske servicemedarbejdere:

- Modtagere: Hvem er modtagerne, og i hvilken forbindelse skal kommunikationen anvendes (for eksempel i bygninger eller på et teammøde)?
- Indhold: Hvor meget tid har modtageren til at se på materialet? Hvis det skal bruges til en gennemgang på stedet, for eksempel i varmecentralen, skal det være overskueligt og lettilgængeligt.
- Hvornår: Hvornår passer opgaver relateret til databaseret energistyring ind i medarbejderens arbejdsdag? Er det dagligt, eller kun når der lyder en alarm?
- Hvordan: Formen for kommunikationen afhænger af formålet og tidspunktet for modtagelse af informationen.

# Udad

## Hovedpointer

1. **Forstå** den interne organisering af særligt tekniske servicemedarbejdere og hvilken rolle databaseret energistyring spiller, eller skal spille på sigt, for organisationen udad.
2. **Uddan** og hæv kompetenceniveauet hos tekniske servicemedarbejdere ud fra en vurdering af hvilket behov, der skal opfyldes.
3. **Involver** borgere og bygningsbrugere gennem målrettet kommunikation og adfærdstiltag.
4. **Involver** borgere og bygningsbrugere gennem målrettet kommunikation og adfærdstiltag



Figur 8: Adapteret fra Transition.

## Kommunikér med andre bygningsbrugere

Det er også yderst relevant for forankringen af jeres indsats, at I involverer andre brugere end de tekniske medarbejdere. Herunder hører alle de mennesker, der bruger de kommunale bygninger: skoleelever, lærere, pædagoger, bibliotekslånere, kontormedarbejdere, kommunale medarbejdere, sportsudøvere med flere.

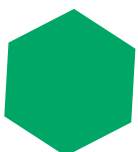
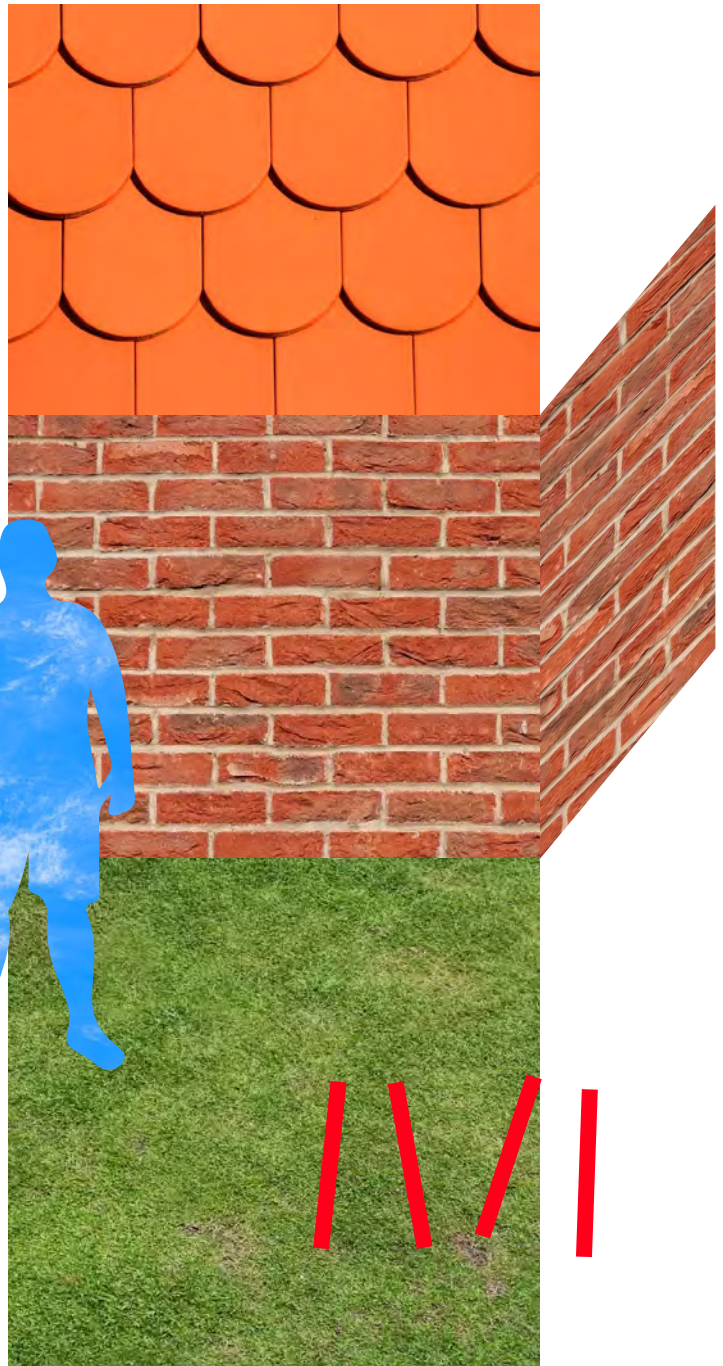
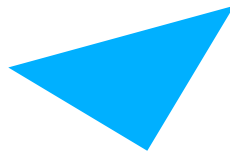
Gennem ændret adfærd kan disse brugere understøtte det overordnede arbejde med databaseret energistyring og være med til at forløse potentialerne for indsatsen og i sidste ende energibesparelserne. Arbejdet med adfærdsændringer er komplekst, fordi der er mennesker involveret. I bør derfor sørge for opbakning i hele organisationen.

I kan med fordel også sætte fokus på bygningsbrugere, som har et udvidet ansvar for drift af bygningerne, herunder skoleledere og institutionsledere. De kan også påvirke energiforbruget, men de har færre relevante kompetencer til det, end det tekniske personale har.

I kan starte med nedenstående skridt for at finde ud af, hvordan I skal gribe arbejdet an:

- Kortlæg brugernes nuværende adfærd. Hvilke daglige handlinger og opgaver er knyttet til energiforbrug? Agerer brugerne uhensigtsmæssigt? På hvilke områder skal de ændre adfærd?
- Inddrag forskellige niveauer: Skal brugerne inddrages i udviklingen af nye tiltag, eller skal de nudges til at ændre adfærd? Eksempelvis kan en daginstitutionsleder med fordel involveres, mens biblioteksbrugere i højere grad skal nudges.
- Målrret kommunikation: Hvilke forskellige målgrupper skal ændre adfærd eller inddrages – og hvordan skal I kommunikere til dem? Hvilke kommunikationsmidler har I til rådighed – og skal I have ekstern hjælp eller nye værktøjer?
- Workshops: Hvis der er tale om en brugergruppe som eksempelvis børnehaveledere, kan I overveje at inddrage dem gennem en workshop, hvis de bliver uddannet i, hvordan databaseret energistyring anvendes og kan optimere deres dagligdag.





## Frederiksberg vil inddrage brugere med visualiseringer

Frederiksberg Kommune er én af deltagerne i projektet Databaseret Energistyring i Offentlige Bygninger, som har set på, hvordan man kan inddrage brugerne i arbejdet med energibesparelser. For at forankre arbejdet hos denne målgruppe, vil kommunen fokusere på brugen af data visualiseringer til at dele energidata der, hvor det giver mening (se også afsnittet ' Formidling af data hjælper energibesparelser på vej' på side 64 for mere om visualiseringer).

Frederiksberg Kommune oplever, at formidling og visualisering af energidata hjælper med at sætte opgaver i gang, fordi det giver øget fokus på energiforbrug og -spild. Derfor ønsker kommunen fremover at visualisere energidata for forskellige brugergrupper, som for eksempel teknisk personale, lærere, elever, borgere og politikere.

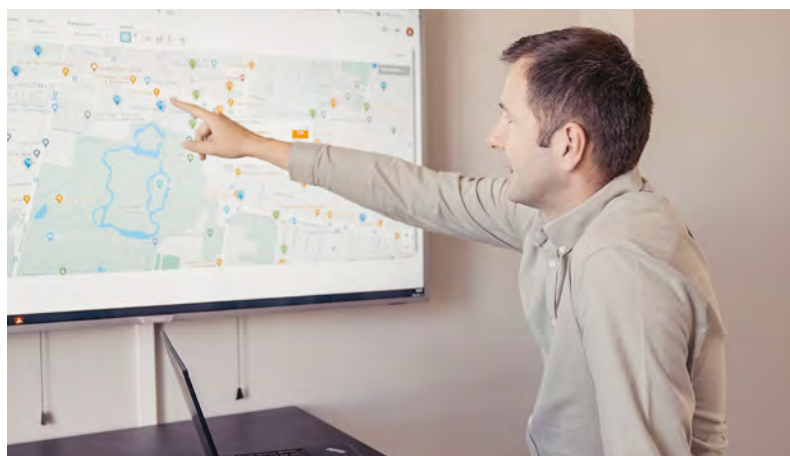
Kommunen har flere initiativer i støbeskeen. Den vil visualisere energidata for udvalgte brugere gennem energirapporter og informationsskærme, som kan hænge på eksempelvis skoler. Energirapporterne skal være brugertilpassede, afhængig af målgruppen. De tekniske servicemedarbejdere på blandt andet skolerne får personlig adgang til EMS, så de kan følge udvikling i energiforbruget i netop deres bygninger på timebasis.

Kommunens driftsenhed monitorerer allerede dagligt EMS-data og giver besked til det tekniske personale, hvis der er eksempelvis vandspild eller andet u hensigtsmæssigt energiforbrug. Med EMS kan driftsenheden også se, hvor meget energi, der bliver brugt i de enkelte ejendomme og sammenligne bygninger på tværs. Enheden kan også se potentialer for energibesparelser, identificere energispild og følge op på forventede energibesparelser for at se, om de bliver realiseret. Herudover skal kommunens miljøenhed, som blandt andet rapporterer CO<sub>2</sub>-udledninger, også have adgang til EMS. På længere sigt er der også planer om at dele energidata med lærere og elever på skolerne, så det kan indgå i undervisningen.

### Anbefaling fra Frederiksberg Kommune

Hvis I også vil i gang med at arbejde med visualisering af data ift. energistyring, anbefaler Frederiksberg Kommune, at I overvejer følgende:

- Hvordan skal data visualiseres og kommunikeres over for forskellige brugergrupper?
- Hvad er formålet med visualisering af data – skal det bruges som generel information eller forventer I, der kommer handling efterfølgende?





*Ved hjælp af timedata på el, vand og varme kan vi nu hurtigt og effektivt se, hvordan vores bygninger bliver brugt på forskellige tidspunkter, hvor energieffektive de er, og vi kan nemmere identificere energispild og reagere på dette.*

*Esmir Maslesa  
Energirådgiver  
Frederiksberg Kommune*





# Det tekniske perspektiv

## Forstå og brug jeres data

I dette afsnit kan du læse om det tekniske perspektiv på databaseret energistyring i offentlige bygninger, som handler, om at du og dine kolleger skal have en forståelse for de data, der er essentielle, når en bygnings performance skal vurderes, eller når et energistyringsystem skal indkøbes og implementeres.

Der findes mange systemer, der opsamler og formidler data fra forskellige datakilder med henblik på energioptimering, indeklimatekonomi og arealanvendelse. Systemerne kan være svære at integrere, der kan være uklarhed om, hvorvidt datakvaliteten er optimal, og det er ikke altid sikkert, at det er de rigtige data, der opsamles til det rette formål.

Du bliver i dette afsnit præsenteret for et nyt potentialevurderingsværktøj fra DTU, som kan bruges til at vurdere energieffektiviseringspotentialet i bygninger og varmeinstallationer. I forlængelse af afsnittet kan du læse en case fra boligafdelingen Rørmosen i Roskilde, der har brugt værktøjet til at optimere det overordnede varmekonsum og til at få større indblik i boligernes energiforbrug.

I afsnittet dykkes der også ned i, hvilke data der er vigtige at opsamle, og hvordan brugen af nye data sker effektivt og i samspil med eksisterende datakilder. Hvornår skal der for eksempel sættes flere sensorer op, og hvornår kan man bruge andre datakilder? Hvordan anvendes kommunens og boligselskabernes egne datakilder? Dette får du svar på med 10 hurtige anbefalinger fra kommuner, der kommer med deres bud på, hvordan andre kommuner kommer hurtigt i gang med at bruge EMS.

Du får også mulighed for at blive klogere på nye indsigter om datakvalitet og dataformater. Dertil præsenteres en række generelle anbefalinger til indsamlingshyppighed. Hvordan skal datakvaliteten for eksempel være, for at de opsamlede data skaber værdi og hvilke dataformater skal der arbejdes med? Er det relevant at arbejde med ensartede dataformater? Kan forskellige datasystemer gøres kompatible med hinanden og med egne data på tværs af kommuneskel?

Til slut kan du læse et konkret eksempel fra Tårnby Kommune, der har forsøgt sig med at implementere EMS i deres bygningsportefølje og har brugt et prognosestyringsværktøj, som har ført til væsentlige energibesparelser på kommunens varmebudget.



## Nyt værktøj skal sætte skub i energibesparelser

Når man skal drifte store ejendomsporteføljer, som det er tilfældet i kommuner eller boligselskaber, kan det være udfordrende at identificere de kontaktflader, der påvirker bygningens performance negativt, når de ikke virker efter hensigten.

Det kan f.eks. være svært at finde ud af, hvilke lejligheder der gør, at hele boligblokken ender med at sende en høj returløbstemperatur tilbage til fjernvarmeværket, hvis det eneste man kan tjekke, er boligblokkens hovedmåler. I dag løses sådanne problemer typisk ved, at en energikonsulent screener bygningerne. Det er imidlertid ressourcekrævende og giver kun et begrænset øjebliksbillede af bygningernes performance.

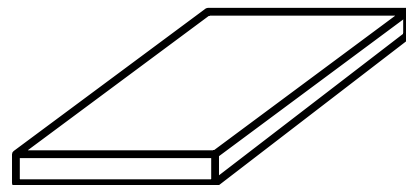
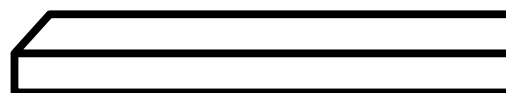
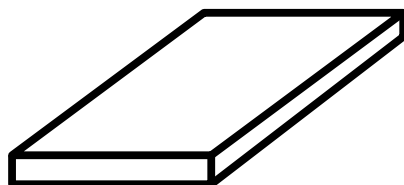
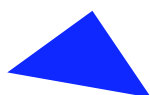
Samtidig er virkeligheden for kommuner og boligselskaber, at den teoretiske bygningsperformance sjældent stemmer overens med det målte forbrug. Et performance-gap, der sjældent skyldes fejl i beregningerne, men at parametre som brugeradfærd, konstruktionsfejl og driftsforstyrrelser gør virkeligheden kompleks, og at disse parametre er svære at tage højde for. Ofte er de tilmed forskellige fra bygning til bygning og i konstant forandring.

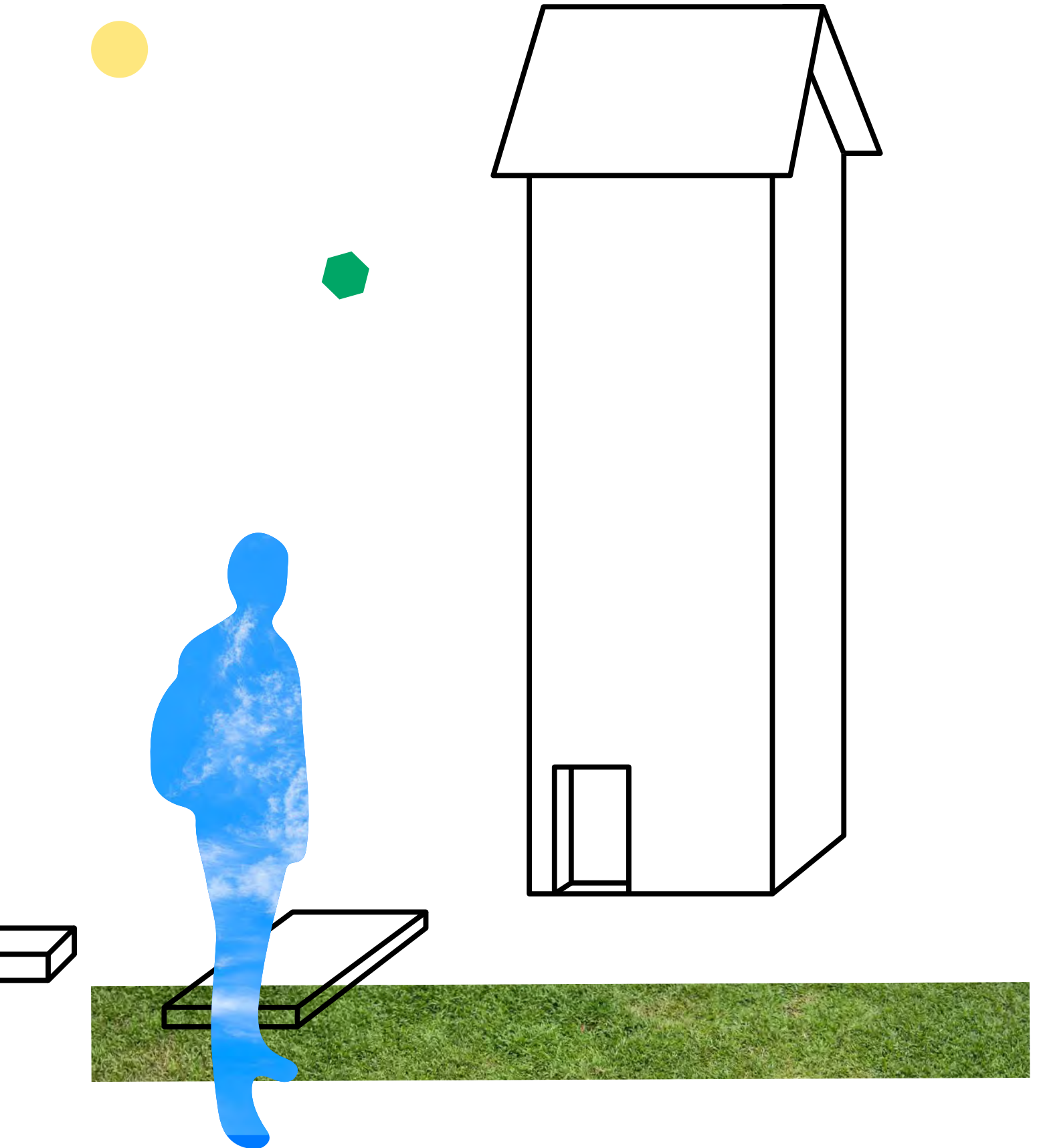
### Større detaljegrad og præcision kan give mere målrettet energirenovering

For at sikre en optimal energistyring af en bygningsportefølje er det derfor nødvendigt med et dybdegående vidensgrundlag, der kan understøtte jer strategisk i at identificere og udvælge de specifikke nedslagspunkter i bygningsporteføljen, hvor potentialet for energioptimering er størst. Som led i projektet Databaseret Energistyring i Offentlige Bygninger har DTU arbejdet på at udvikle et potentialevalueringsværktøj, der kan give et retvisende billede af en bygningsporteføljes faktiske performance, så det er lettere at vurdere præcist, hvilke bygningsinstallationer der har særligt behov for at blive energirenoveret eller få forbedret driftsforholdene.

Grundlaget for værktøjet er en sammenkobling af bygningens topologidata og dynamiske simuleringsmodeller, der trænes af målerdata fra bygningernes tekniske installationer. Disse fungerer som digitalt modstykke til installationerne, som de repræsenterer, og erstatter således brugen af et antal fysiske sensorer med en software-kopi. For øjeblikket tilføjer modellerne et ekstra lag af kvantificerbar information på bygningens varmeanlæg og kan bruges til at vurdere en bygnings performance fra et overordnet bygningsniveau til et systemniveau og helt ned til det enkelte rumniveau, hvor en eller flere radiatormålere f.eks. befinder sig. Køle- og ventilationsanlæg vil blive tilføjet i fremtiden.

Med værktøjet kan I lave benchmarks på forskellige systemniveauer, hvilket muliggør langt mere målrettede renoveringsindsatser. Det skyldes, at effektiviseringspotentialet kan kvantificeres og kobles til specifikke installationer, hvilket giver jer som bygningsejere mulighed for at vurdere bygningsmassen og bygningssystemerne effektivt og med en detaljegrad og en aktualitet, der er højere end hidtil, sammenlignet med manuelle energiscreeninger. Værktøjet er endnu under udvikling således at brugerskaren kan udvides.





# Boligselskab skruede ned for varmen til gavn for klima og pengepung

Kan vi sænke fremløbstemperaturen og dermed få en både billigere og mere klimavenlig fjernvarmeforsyning? Det spurgte Boligselskabet Sjælland sig selv om, da de gik i gang med en strategisk omstilling til lavtemperatur-fjernvarme.

Sammen med DTU besluttede boligselskabet sig for at teste det i boligafdelingen Rørmosen ved Roskilde. Afdelingen består af 15 boligblokke med 361 lejligheder, som er bygget i 1972. I 2007 blev ejendommene facaderenoveret, og fjernvarmeprojektet fandt sted i 2021-2022.

## Sænkede lige så stille temperaturen

Strategien var at reducere fremløbstemperaturen langsomt for at finde den laveste temperatur, Rørmosens beboere kunne klare sig med, uden at gå på kompromis med komforten.

For at få bedre indsigt i beboernes forbrug monitorerede boligselskabet samtidig boligernes varmefordelingsmålere og rørsensorer ude i opgangene for hydrauliske ubalancer. På den måde kunne boligselskabet få et overblik over, hvilke opgange der var varme, og hvilke der var kolde – og dermed hvor behovet for at reagere var størst. Dette gav mulighed for at reagere på kolde zoner og kompensere ved at justere op i pumpe-flow.

Forud for forsøget brugte DTU og boligselskabet potentialevurderingsværktøjet. Én af fordelene ved det er nemlig, at man kan benytte det til at beregne optimal frem- og returløbtemperatur for en boligbloks varmesystem på et overordnet niveau. Ved at sammenligne informationen med data fra hovedmåleren kan man finde ud af, om der er et potentiale for at sænke fremløbstemperaturen.

Nedjusteringen af fremløbstemperaturen skete i vintersæsonen 2021/2022 og foregik i tre trin:

### 1. 9 grader lavere fremløbstemperatur

- Der var ingen klager fra beboerne.
- Monitorering viste, at der var flere slukkede radiatorer, som burde stå tændt, og at radiatorforbruget svingede meget.

### 2. Aktivering af radiatorer

- For at kunne sænke temperaturen yderligere blev et brev udsendt til beboere, hvori de blev bedt om at tænde for radiatorer.
- Efter telefonopfølgning blev det bekræftet, at der var behov for yderligere kommunikationsindsats pga. sprogbarrierer.

### 3. Yderligere sænkning af varmekurven


- I løbet af marts 2022 var temperaturen sænket med helt op til 17 grader i forhold til den oprindelige fremløbstemperatur. Dette viste sig at være for lavt, da der kom klager.
- Efter at have ændret nedjusteringen til -8 grader igen fremgik det fra tilbagemeldinger fra beboerne, at temperaturen ikke gav problemer. I monitoreringen kunne nedjusteringen heller ikke aflæses på rum- eller returtemperaturer.

## 8 grader mindre med potentiale til mere

Forsøget med at reducere fremløbstemperaturen viste, at det var muligt at reducere fremløbstemperaturen med op til 8 grader, uden at det gav klager eller kunne ses på returløbstemperaturen. Dette er dog ikke afprøvet i længere perioder. Samtidigt gav monitorering af varmefordelingsmålere indsigt i forskellige forhold ude i lejlighederne, som Boligselskabet Sjælland kan overføre til deres arbejde med at forstå koblingen mellem data og adfærdsmønstre.

Boligselskabet har konkluderet, at der er potentiale for at sænke fremløbstemperaturen yderligere ved at reducere antallet af slukkede radiatorer og minimere den store spredning i radiatorforbrug ude i boligerne, f.eks. ved et øget fokus på beboernes energiadfærd.





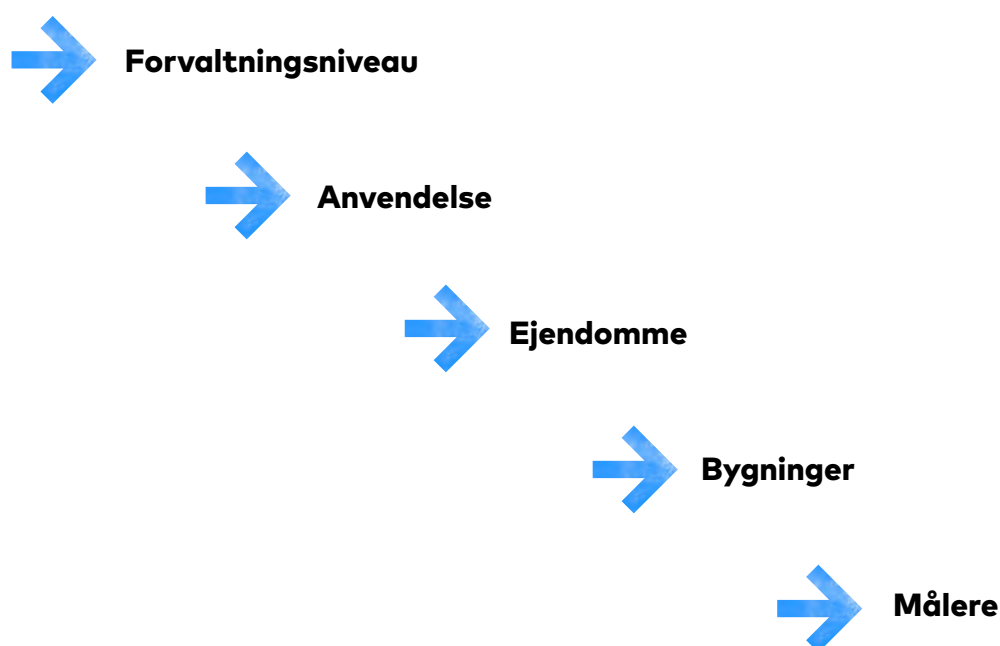
***"Vi er overbeviste om, at et energiantropologisk studie, med fokus på brug og udnyttelse af varmesystemet, kan være den sidste brik i puslespillet - og, kombineret med energidata, give en helt ny forståelse af hvordan vi med få justeringer, kan opnå store varmebesparelser."***

***Ulrik Eggert Knuth-Winterfeldt  
Bæredygtigheds- og Energichef  
i Boligselskabet Sjælland***

## Anbefalinger til god datakvalitet

- Hav fokus på datakultur - det er alfa og omega, når du skal forstå og analysere dine data. Det er vigtigt at have det rette grundlag, for at opnå troværdighed, når beslutninger skal tages og anbefalinger gives
- Sørg for at de enkelte datafelter er adskilt i hver sin celle
- Vask metadata væk - metadata er en beskrivelse af datasættet og indeholder ikke rå data. Det er information om datasættet
- Kontrollér at dine data anvender/understøtter det universelle dataformat ISO 8601 - så tid i data forstås ens uanset dataleverandør- også i forhold til sommertid/vintertid
- Hold tidsserie data for sig - tidsserier er fortløbende data og er vigtige for at forstå data mere dybt. Derfor er det væsentligt, at der ikke er huller i datasættet
- Hold akkumulerede data for sig
- Vær opmærksom på at målerens opløsning ikke er for lav
- Stil krav til dataleverandøren om, at de skal give besked (sende alarmer eller lignende), hvis der er dataudfald - det er tidskrævende selv at opdage udfald, og ikke mindst at få dataleverandøren til at agere herpå

## Anbefalinger til strukturering af ejendomsdata



Det anbefales, at man har en god struktur til sine bygningsdata, så man nemt kan trække data på tværs, hvis man vil se og evt. benchmarke samme bygningstype. Det kan f.eks. være skoler eller daginstitutioner.

Niveauet Forvaltning kan evt. udgå alt efter den kommunale struktur. I nogle kommuner har kommunens ejendomsafdeling ansvar for alle kommunale ejendomme, men i andre kommuner, ligger ansvaret og økonomien for nogle kommunale ejendomme under de enkelte forvaltninger.

Anvendelse kan f.eks. være skoler, daginstitutioner, rådhus og plejehjem.



## Anbefalinger til indsamlingshyppighed af energidata

For at følge med i jeres forbrug løbende og se, om der er særlige afvigelser, er det væsentligt, at indsamlingen af forbrugsdata, sker så ofte som muligt. Hvis I kun har en månedlig opgørelse, og der opstår en lækage eller et toilet løber, kan vandforbruget nå at stige voldsomt, før I opdager det. Hvis I måler pr. time, vil mængden af spildt vand potentielt være markant lavere, da I kan reagere tidligere. I løbet af projektet er der udarbejdet følgende anbefalinger for indsamlingshyppighed med henblik på at give kommunerne et pejlemærke at gå efter, når de skal indsamle data fra måleenheder i kommunale bygninger eller fra det lokale forsyningselskab.

De specifikke måleintervaller er baseret på konkrete erfaringer og er udviklet af de danske kommuner, der har deltaget i projektet Databaseret Energistyring i Offentlige Bygninger.

<b>EI (kWh)</b>	<b>Naturgas (MWh)</b>	<b>Fjernvarme (MWh + m3)</b>	<b>Vand (m3)</b>
Min. pr. time Det optimale er pr. kvarter.	Pr. måned som minimum	Min. pr. time Det optimale er pr. kvarter.	Minimum pr. døgn Det optimale er dog pr. time

## Følgende data bør leveres af forsyningselskabet

Data bør leveres med følgende oplysninger:

- Aftagernummer (giver oplysning om stedet)
- Målernummer (hvilken måler data er indsamlet fra)
- Evt. bygningsnummer
- Energitype
- Hvis fjernvarme – fremløbs- og returtemperatur i to adskilte felter
- Forbrug
- Tidsangivelse (angivet i ISO 8601 format, så der tages højde for sommer- og vintertid)

Det er væsentligt, at alle forbrugsmålere aflæses med samme tidsfrekvens – gerne i timeværdier. Med samme tidsfrekvens vil det blive nemmere at sammenligne performance. Det er svært at sammenligne og finde relationer mellem vand-, varme- og elforbrug, hvis der er timeværdier på det ene forbrug og døgnværdier eller månedsværdier på det andet.

# Anbefalinger til jeres arbejde med energidata og EMS

Data kan produceres overalt, men dataproduktion og -anvendelse skal være gennemtænkt og give mening for organisationen. Det er ikke altid mængden af data, det handler om, men derimod at have de rette data til rådighed.

Data kan være vejen til større indsigt i en bygningsportefølje, men data kan også være i vejen og skabe mere forvirring end gavn, hvis det indsamles forkert, eller mængderne er uoverskuelige. For at I undgår at drukne i data, kræver det, at de indsamlede data er nøje udvalgt, at de er valide og korrekte, og at de er kompatible med eksterne datakilder. Derfor er det vigtigt, at man indledningsvis gør sig klart, hvor man som kommune vil bevæge sig hen i forhold til databaseret energistyring. Når din kommune skal i gang med arbejdet med at implementere data, kan I tage udgangspunkt i nedenstående betragtninger, som er dannet på baggrund af projektets danske partnere.

## Hvornår er data vejen og hvornår er data i vejen?

Hvordan kan og vil I anvende energidata i jeres organisation?

### 1. Vision

Afklar jeres vision på energiområdet. Hvor vil I gerne stå om 3 til 5 år? Hvordan spiller visionen ind i, eller sammen med, målene for energioptimering og den grønne omstilling?

- Hvordan forestiller I jer, at energidata kan være behjælpelig med at komme dertil?
- Har I selv kompetencer, tid og ressourcer - også økonomiske - til at honorere jeres vision og til at yde en daglig indsats? Det handler også om implementering af energiledelse og forankring ude i organisationen.
- Disse forhold er væsentligt at få afklaret og afstemt i forhold til den vej, I efterfølgende vil gå.



## 2. Når data er vejen...

Så ...

... åbnes der op for nye muligheder for at se på den kommunale bygningsmasse – herunder boliger - og se, hvordan man kan energioptimere den.

... skal I afklare, hvilke data I vil og kan få. Gå efter energidata på timebasis og sørg for, at de er valide og korrekte.

... kan et Energy Management System (EMS) være et godt sted at samle sine data og få overblik over kommunens energiforbrug. Det understøtter den databaserede tilgang i forhold til energistyring, og åbner dermed op for, at man som kommune løbende kan få overblik og også agere, når f.eks. elforbruget løber løbsk eller når man vil sætte gang i energibesparelser.

Et EMS er ikke kun for energimedarbejderen, men også for tekniske servicemedarbejdere og andre målgrupper i kommunen, som kan få glæde af enten en særlig adgang til systemet eller få rapporter om forbruget, evt. visualiseret, så de kan få indsigt, tage ansvar og agere.

... kan I arbejde med dataanalyser og ny teknologi (kunstig intelligens, machine learning, IoT m.m.), som bidrager med ny viden og gør jeres energiarbejde mere værdifuldt.

... skal I sikre, at energidata indlæses automatisk, og at data er valide og korrekte. Gå efter forbrugsdata som minimum er på timebasis. Energidata skal omsættes til f.eks. energiforbrug pr. m<sup>2</sup>, per antal brugere og bygningens anvendelsesformål (er det f.eks. en svømmehal, en skole, en kontorbygning?), så tværgående sammenligninger giver mening. Gør brug af grunddata om bygningerne og deres størrelse samt lignende stamdata.

... skal I sikre, at jeres bygningsdata er struktureret, så man nemt kan trække data på tværs, hvis man vil se og evt. benchmarke de forskellige bygningstyper. Det kan f.eks. være skoler eller daginstitutioner.

... skal I huske at tage højde for at bygningsporteføljen kan ændre sig. Nye bygninger kommer til, andre lukkes ned.

... skal der afsættes ressourcer til at sikre ordentlig datakvalitet. Stil krav om at data leveres i et generisk format, så det er muligt at sammenligne data. Grundlæggende skal tal og tekst i hver sin kolonne, og der skal gøres brug af et ensartet format for måleenheden – uanset hvem leverandøren er.

Eksempler på hvordan man kan opnå overblik over energibesparelspotentialer – her kan eksterne konsulenter med erfaring på området være til stor hjælp.

- Gør brug af algoritmer og statistik til synliggørelse af bygninger, der energimæssigt performer dårligt
- Optimer fremløbstemperaturen efter vejrdato
- Anvend et værktøj f.eks. DTU's potentialeværktøj til at analysere, hvorvidt man kan sænke fremløbs- og returtemperaturen i fjernvarmeanlægget

At have et godt datagrundlag og dermed overblik over bygningernes energiforbrug i den kommunale bygnings- og boligmasse, åbner op for, at man kan visualisere data og skabe grobund for handling.

Tydelige visualiseringer målrettet forskellige målgrupper skaber synlighed, indsigt og viden. Og viden er grundlaget for bevidste valg, som strækker sig fra f.eks. korrekt varmeindregulering på en skole til økonomiske beslutninger og prioriteringer om energireduktionsmål m.v.

### 3. Når data er i vejen...

Så kan det skyldes, at ....

... man har for mange data, og ikke alle giver den nødvendige værdi. Det handler ikke om mængden af data, men om at have de rette og korrekte data og så gøre brug af dem. Faktisk kan man komme rigtig langt med de basale og overordnede data. Til de basale data hører forbrugsdata, som bør kobles med stamdata, så forbrug f.eks. opgøres som varme per m<sup>2</sup> eller varme per antal brugere. Sørg også for at rumvarmeforbrug er skilt fra forbrug af varmt vand.

... data indlæses manuelt med mulighed for fejlindtastninger samt uensartet dataindlæsningsfrekvens. Sørg i stedet for at data kan aflæses automatisk.

... data om f.eks. varme- og vandforbrug ikke automatisk kommer ind i EMS og tilmed måske kun på måneds- eller årsbasis. Brug tid og kræfter på at indgå aftaler med forsyningerne, om at få disse data løbende og automatisk. Det kan lykkes, men kræver ofte en del ressourcer, selvom både kommune og forsyning begge kan have glæde af en sådan dataudveksling om energiforbrug og energitiltag. Husk, at der kan være tekniske udfordringer, f.eks. at måler og EMS ikke 'taler samme sprog'. Her kan det være godt at have en tekniker med på råd.

... der bruges for megen tid og kræfter på at få indlæst og valideret data fra sensorer og bimålere, i forhold til den værdi, de giver. Vælg med omhu, hvor der er behov for at supplere med målere og få flere forbrugsdata. Det kan f.eks. være på en skole, der består af flere bygninger, hvor en hovedmåler ikke er nok.

... kvaliteten af data er af svingende karakter. Samme datatype kan f.eks. komme ind forskellige formater, med forskellig måleangivelse og tidsformat og med forskelligt tidsinterval. Stil derfor krav til leverandøren om, at

- dataformatet bør være i form af key:value pairs, hvor key er tekst value er et tal.
- tidsserier skal være komplette
- der er knyttet et tidsstempel til hver en måling og måleenheden er dokumenteret

... der kan være huller i jeres data, som ikke umiddelbart er til at se, når data leveres aggregerede. Manglende registreringer ses først, når man f.eks. dykker ned i den rå data, hvor man vil kunne se, om der er huller i registreringen i de timebaserede data. Stil derfor krav til leverandøren om, at de skal gøre opmærksom på, når der evt. er huller i dataene, og sørg for, at I også kan få adgang til data i råformat.

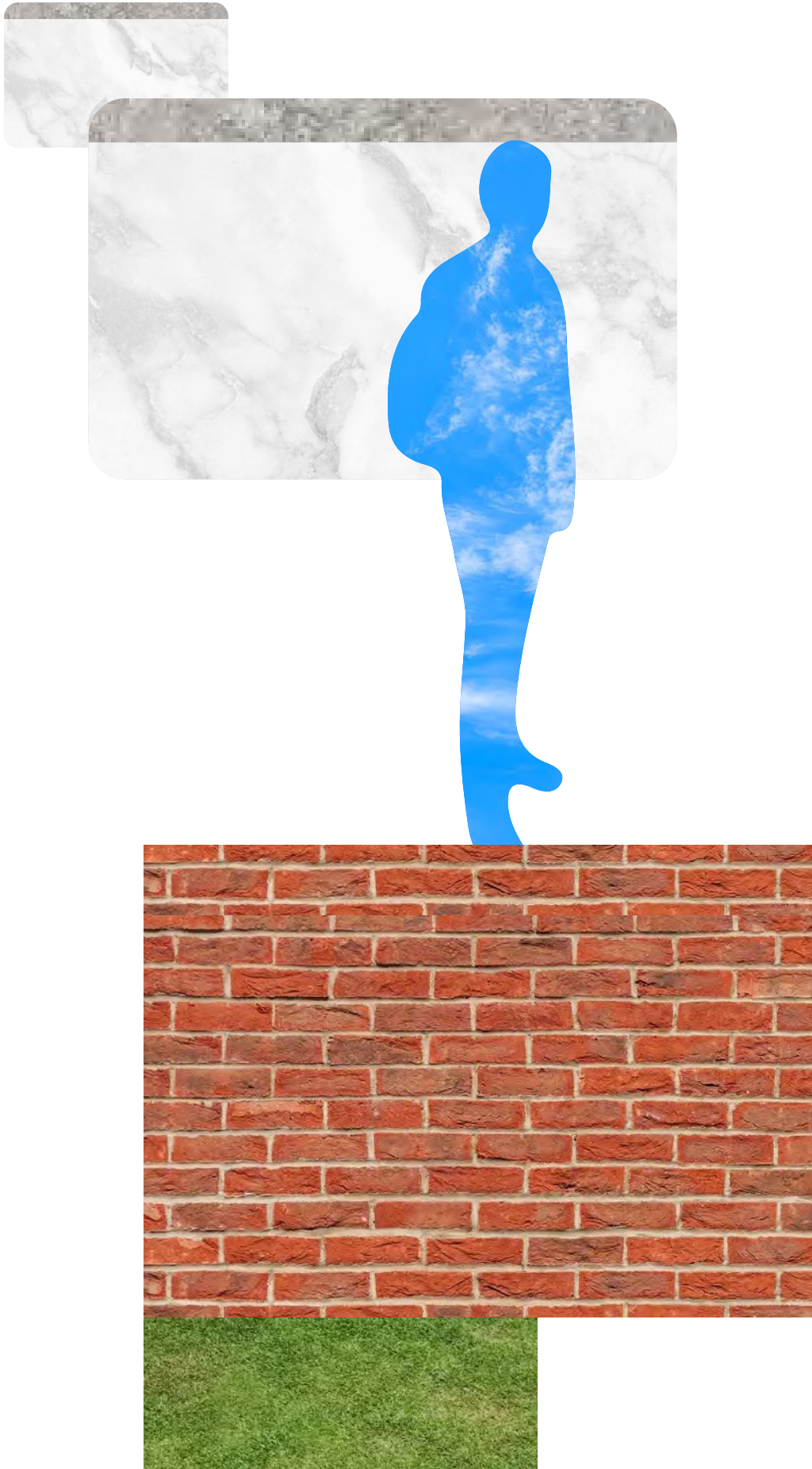
... data stritter i alle retninger og ikke er valideret. Brug derfor tid på at skabe et ensartet datagrundlag med god datastruktur, så datafangst kan automatiseres. For data skal være korrekte og valide, for ellers skabes et forkert billede af energiforbruget, og beslutningsgrundlaget er ikke korrekt.

... der ikke er overensstemmelse mellem kommunens egne stamdata og de autoritative grunddata. En adresse kan for eksempel skrives på mange forskellige måder. Sørg i stedet for, at der er en kobling til grunddata indenfor ejendomsområdet f.eks. BBR-oplysninger, ejerfortegnelsen, adresser m.fl. De opdateres løbende og ajourføres ét sted.

#### Vi anbefaler derudover, at

Data samles i et system i kommunen, så energiforbrugsdata også kan kobles til andre systemer/ databaser og anvendes til dataanalyser i kommunen.

Data frigives – også jeres egne, så eksterne partnere kan få glæde af dem til nye og anderledes løsninger. Men forinden overvej om I skal have en databehandleraftale, hvis data behandles af eksterne partnere.



I projektet Databaseret Energistyring i Offentlige Bygninger er der blevet udarbejdet en række anbefalinger, som skal hjælpe jer, der arbejder i kommuner med at komme ordentligt i gang med jeres energistyringsystem (EMS), så systemet skræddersyes til jeres behov, og opstartsproblemer undgås. Anbefalingerne er udviklet til henholdsvis Danmark og Sverige af arbejdsgrupper bestående af kommuner fra begge lande, der har erfaringer med at implementere energiledelsessystemer.

## 10 anbefalinger – med fokus på data - til anskaffelse af et energy management system (EMS) i kommunerne

– fra kommuner, der har arbejdet med databaseret energistyring

1. Afdæk hvilke funktioner dit nye EMS skal have, inden du indhenter tilbud. Stil dig f.eks. følgende spørgsmål: Hvad er jeres behov? Hvilke opgaver skal systemet dække? Hvor mange skal anvende det? Har I ressourcerne til at få fuldt udbytte af det nye EMS og dermed også en "organisation", der kan agere på baggrund af den nye viden? Er der udviklingsmuligheder i den tilbudte løsning, så EMS'et både passer til din kommunes reelle behov nu og på sigt? Tænk langsigtet, for din kommunes behov kan også ændres.
2. Sørg for at det nye EMS automatisk kan opsamle og indlæse forsyningsdata fra forskellige forsyningselskaber, så du har dine data om el-, vand- og varmeforbrug i et og samme system.
3. Sørg for at der kan udveksles data via åbne API'er. Relevante data findes også i eksterne datakilder (f.eks. om kommunens solforbrug, energimærker, vejrdato og data fra egne bilmålere) og kan være væsentlige at få integreret i dit nye EMS, ligesom det er vigtigt at kunne trække data ud af systemet igen. Brug kræfter på en god datastruktur og sørg for at dit nye EMS kan trække på grunddata (BBR og adresser f.eks.), så disse stamdata kun skal ajourføres i de autoritative grunddataregistre.
4. Data om energiforbruget skal som minimum kunne indlæses pr. timebasis, såfremt disse data findes.
5. Det skal være muligt at strukturere sine bygningsdata, for at få et godt overblik over som bygningsportefølje, så man nemt kan benchmarke efter f.eks. samme bygningstype i ens kommune.
6. Sikre dig, at systemet håndterer forskellige brugerprofiler og læg vægt på brugervenligheden. Brugerfladen skal være nem og give overblik, så den kan anvendes af flere forskellige medarbejdergrupper.
7. Data giver overblik og åbner op for forståelse og handling, og en af disse handlinger sker f.eks., når data visualiseres ud fra valgfri parametre (tid, bygning/ - er, varmeform, forbrug etc.) og formidles specifikt til særlige målgrupper (ledelse, tekniske servicemedarbejdere etc.).
8. Få et EMS der kan hjælpe jer med at agere, når der er behov. Det indebærer, at det skal være muligt i EMS-løsningen at kunne generere alarmer baseret på kriterier defineret af kommunen. Advisering om alarmer skal automatisk kunne sendes til en eller flere personer via e-mail eller SMS med information om årsagen til alarmen. Men vær varsom med mængden af alarmer – for mange fører til resignation.
9. Stil krav til leverandøren om ejerskab af hardware (leveret af EMS leverandøren) samt brugsret og ejerskab til data, der findes i og indhentes til EMS - også når kontrakten ophører. Det gælder også, de informationer der genereres på baggrund heraf.
10. Sørg for at den leverandør, I vælger, kan give den fornødne rådgivning, når EMS skal implementeres og også efterfølgende. Det gælder både undervisning og support, ligesom det er vigtigt, at leverandøren også har interesse i at udvikle EMS-løsningen de næste mange år.

# Tårnby Kommune har succes med prognosestyring

Tårnby Kommune er en af deltagerne i projektet Databaseret Energistyring i Offentlige Bygninger. I 2021 gik kommunen i gang med at implementere EMS i deres bygningsportefølje.

Forud for projektet havde kommunen været plaget af ringe adgang til forbrugsdata. Enten blev forbruget på gas indtastet i kommunes egne systemer eller også kom data på fjernvarmen via forsyningen, op til halvanden måned efter forbruget eller fejlen måske var opstået. For både gas og fjernvarme galt det, at det kom på én gang, og ikke på daglig basis. Det årlige energiforbrug i kommunen havde samtidigt været uforandret i en årrække, på trods af væsentlige skift i vejrforhold.

Kommunens målsætning var derfor at finde en måde, hvor ejendomsforvaltningen løbende kunne følge med i deres bygningers forbrug. Der var behov for at kunne reagere hurtigt på alarmer for usædvanlige forbrugstal, men også et behov for at få løbende indsigt i, hvornår forbruget kunne nedjusteres. Tårnby Kommune valgte derfor at afprøve et prognosestyringsværktøj fra virksomheden Kiona, der styrer opvarmningen på baggrund af vejrudsigten. Målet er at reducere fremløbstemperaturen og ikke opvarme bygningen over det aftalte niveau.

## Pilotprojekt bekræftede fordelene ved automatisk prognosestyring

Prognosestyringen fungerer ved automatisk at overstyre en bygnings CTS-system på baggrund af data fra måleenheder, der er opsat ved en bygnings kritiske yderpunkter. Målernes dynamiske performancedata gør, at energistyringssystemet fra Kiona løbende kan justere i varmekonsumet i bygningerne og modvirke vejrmæssige påvirkninger.

Samarbejdet med Kiona startede som en pilottest på én af kommunens gamle skoler, Skottegårdsskolen, hvor der i forvejen havde problemer med at holde varmen, i forhold til resten af kommunens bygningsportefølje. Formålet var at teste, om værktøjet kunne optimere energiforbruget i bygningen og skabe et overblik over forbruget i bygningen. Inden da havde ejendomsforvaltningen opgivet en liste over kommunens bygninger og kvadratmeter, så Kiona kunne udregne potentialet for energioptimering i bygningen.

På baggrund af beregningerne besluttede parterne, at de skulle spare ca. 10 procent af energiforbruget, svarende til ca. 12 kWh/m<sup>3</sup>. Hvis dette ikke blev opnået, var der tale om et 'no-cure-no-pay'-forhold, hvor Tårnby Kommune ikke skulle betale for den del af ydelsen der lå ud over besparelsen.

Pilottesten gik godt: I forhold til forbrugstal fra 2018 har Skottegårdsskolen i 2019 og 2020, imens blev testen blev udført, haft en årlig energibesparelse på ca. 14 procent og reduceret strafgiften fra at skulle betale 25.000 kr til at modtage 15.000 kr.

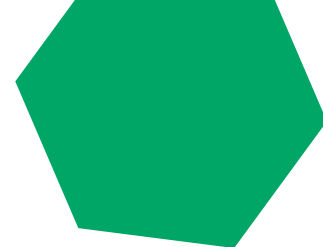
## En god business case

I dag bruger Tårnby Kommune prognosestyring på alle bygninger i porteføljen. Måles der på de i alt 37 store bygninger (175.000 kvadratmeter), forventer kommunen en besparelse på ca. 9,5 procent af bygningernes gasforbrug på i alt 22.3 GWh. Udgifterne for installationen af værktøjet har i den forbindelse ligget på 1 million kroner, imens driftsaftalen mellem kommunen og Kiona koster en halv million kroner hvert år.

Tårnby Kommune forventer derfor samlet set en årlig besparelse på ca. 1,2 millioner kroner, samtidigt med at de ser frem til:

- Lavere strafgift (pt. 250.000 kr. pr. år).
- Reduktion i drivhusgasudslip svarende til ca. 365 tons CO<sub>2</sub>-e pr. år.
- Forbedret overblik over generelle fejlmeldinger på bygningernes varmeanlæg.
- Øget indsigt i varme- og vandforbruget i deres bygninger.
- Overblik over temperaturen i kommunens lokaler.
- Øget engagement for at få sat data i spil – bl.a. med et mål om nu også at få indsigt i bygningernes elforbrug.





# Adfærds- og brugerperspektivet

## Sænk energiforbruget gennem adfærdsændringer

Husk at slukke lyset, når du forlader lokalet! Vi kender alle til påmindelsen om at trykke på lyskontakten, inden vi går ud af et rum, som de fleste har hørt fra barnsben. Når det kommer til energiforbrug i bygninger, spiller det naturligvis ind, hvordan menneskerne i bygningerne bruger dem og opfører sig. Derfor er det vigtigt, at I retter opmærksomheden mod brugernes adfærd, når I arbejder med databaseret energistyring i jeres ejendomme.

De nyeste teknologier bygger ofte på avancerede algoritmer og automatisk behandling og rapportering af data. Alligevel er der oftest en menneskelig faktor til stede, da brugeren enten skal fortolke eller handle på baggrund af data. Selv med nye teknologier skal vi derfor huske at tænke mennesker, teknologi, data og bygninger sammen.

Som beskrevet i afsnittet om det strategiske perspektiv dækker betegnelsen "bruger" over både teknisk servicepersonale og andre typer brugere, herunder borgere. Det er vigtigt at skelne imellem de to, da de bruger bygningen på forskellige måder og dermed har forskellig adfærd.





### **Tekniske servicemedarbejdere er kendetegnet ved, at de:**

- Varetager mange forskelligartede opgaver, som før i tiden blev udført af eksempelvis pedeller. En teknisk servicemedarbejder på en skole er både ansvarlig for opgaver som at rydde op i forbindelse med arrangementer eller sørge for, at toiletterne fungerer – og skal så herudover arbejde med energioptimering og energibesparelser. Det sidste er ofte sekundært i forhold til andre opgaver.
- Som gruppe ikke nødvendigvis arbejder tværororganisatorisk og derfor ikke per definition videndeler på tværs af bygninger.
- Kan have kompetencemæssige udfordringer, fordi deres opgaver er så forskelligartede, og områder som for eksempel håndtering af varmecentraler og energistyring kan være uden for deres kompetenceområde.
- Har deres daglige gang i kommunens bygninger og kender dem bedre end nogen andre. De kender til bygningens anlæg, styring, historik, anvendelse, brugeradfærd, brugerklager med videre. Når der gennem en data-analyse eksempelvis identificeres et forhøjet energiforbrug, kan de således have en god forklaring på forbrugsudsvinget (f.eks. om det kan forklares med et aftenmøde på rådhuset eller forældremøde på skolen).

### **Bygningsbrugere er kendetegnet ved at:**

- Være alt fra lærere og elever på en skole over medarbejdere på et kontor til lånere på et bibliotek. Fælles er, at de gennem adfærdsændringer kan understøtte det overordnede arbejde med databaseret energistyring og bidrage til, at det fulde potentiale af projekterne forløses.
- Nogle af brugerne har et udvidet ansvar for driften af bygningerne – det kan f.eks. være en leder af en daginstitution. Ligesom det tekniske servicepersonale har disse brugere også indflydelse på energiforbruget, men de har i endnu mindre grad de relevante kompetencer til at gennemføre energistyringsopgaver.

### **Forankring hos brugere understøtter realisering af potentialer**

Ligesom i det generelle arbejde med databaseret energistyring kræver inddragelse af brugere, at der er opbakning internt i organisationen. Et projekt på en skole skal involvere alle - skoleleder, elever, lærere, tekniske servicemedarbejdere og eventuelt også forældre - for at lykkes.

Det kræver ekstra arbejde at forankre indsatsen hos brugere med udvidet driftsansvar, så de ikke oplever det som tidskrævende overarbejde uden en egentlig gevinst.

På de næste sider kan du få ideer til, hvordan I kan bruge visualiseringer af data til at understøtte forankringen og bidrage til adfærdsændringer hos brugerne ved at inddrage dem.

## **Styrk kompetencerne hos jeres tekniske servicepersonale**

For at få det optimale ud af energistyringssystemer skal medarbejderne, der bruger systemerne – udover tid og ressourcer – have de rette kompetencer. Der er mange led i kæden, der skal være rustet til at kunne reagere rigtigt på energi- og indeklimadata. Bygningsadministratorer skal have det store overblik over driften af en bygning og kunne vurdere, hvor den kan forbedres. Ejendomsfunktionærer skal være i stand til at reagere på alarmer fra systemet. De brugere, der skal involveres i arbejdet, skal vide, hvordan de skal handle, for at det bedst mulige resultat opnås. Og økonomimedarbejdere skal kunne forstå data, så de kan pege på de bedste investeringer på både kort og lang sigt.

### **Styrkede kompetencer er med til at forankre indsatsen**

Som nævnt i afsnittet om forankring udad er det navnlig vigtigt, at tekniske servicemedarbejdere har de rette kompetencer. Selvom denne målgruppe har et dybt kendskab til bygningerne og anlæggene i dem, kan det være svært at udnytte energistyringssystemerne til fulde, hvis medarbejderne ikke ved, hvordan de skal reagere på en alarm eller tør regulere på varmecentralen.

I dag bliver der udbudt en række kurser i databaseret energistyring. Ofte er disse dog målrettet bygningsadministratorer og ikke de øvrige målgrupper. Ét af målene med projektet Databaseret Energistyring i Offentlige Bygninger har været at styrke kompetencerne hos alle de relevante

målgrupper, som har at gøre med databaserede energistyring. På den måde kan indsatserne blive solidt forankret, og kommunerne kan bedre organisere, kommunikere og fastholde motivationen hos det tekniske servicepersonale, så de fortsætter med at bruge data i hverdagen.

Det er som tidligere nævnt også centralt, at energistyring som opgave bliver prioriteret fra ledelsens side. Når ledelsen først har blåstemplet, at databaseret energistyring både kan optimere driften, medføre besparelser og lette arbejdsgange, er det tid til at se på, hvordan kompetencerne hos det tekniske servicepersonale kan blive opgraderet.

På den anden side af et vellykket forløb med kompetenceudvikling skal medarbejderne gerne:

- Forstå formålet med databaseret energistyring, og hvordan de selv kan og skal hjælpe med at nå de kommunale mål på energiområdet.
- Vide, hvilke potentielle energibesparelser de skal holde øje med i bygningerne.
- Have vejledninger til, hvordan de indrapporterer potentielle energibesparende projekter.
- Have adgang til kommunens EMS eller lignende systemer og kunne navigere rundt i systemerne alt efter behov.
- Have adgang til kommunens CTS og andre relevante systemer til at styre bygninger og de guides, der hører til.
- Vide, hvordan de skal bruge og reagere på rapporter, visualiseringer, alarmer og andre dataværktøjer.

### 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:

- Behov: Hvilke behov skal de tekniske servicemedarbejdere kunne udføre, som de ikke kan nu?
- Praktik: Hvor mange midler er der til at gennemføre forløbet, og hvor mange medarbejdere er det muligt at have med?
- Indhold: Skal I kortlægge kompetencer og udfordringer?
- Værktøjer: Hvilke værktøjer kan bidrage til at forankre indsatsen efter kurset, og har I disse til rådighed?
- Succeskriterier: Hvilke succeskriterier er der for et vellykket kompetenceudviklingsforløb?
- Evaluering: Kan I måle på de enkelte bygninger, om driften er blevet bedre?

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

## Formidling af data hjælper energibesparelser på vej

Formidling af energi- og indeklimadata er centralt i jeres arbejde med at realisere energibesparelser. Når I kommunikerer om forbruget og mulige adfærdsændringer, kan det være med til at påvirke brugernes adfærd. Data skal formidles på en måde, så driftspersonale og brugere forstår og kan anvende det. I skal derfor udvikle koncepter for kommunikation af data, som er målrettet specifikt til målgrupperne.

Det er vigtigt at sortere i data og præsentere det, som giver mening for målgruppen. For mange driftsansvarlige kan det være en udfordring at bruge de store mængder data, der genereres af sensorer og målere i intelligente bygninger, aktivt i deres daglige arbejde. Ved at lave et lettilgængeligt overblik over den tilgængelige data kan medarbejderne nemt holde øje med eksempelvis bygningens energiforbrug, antallet af mennesker i bygningen eller den aktuelle pris og CO2-belastning pr. kWh.

I dette afsnit gennemgås forskellige værktøjer til at formidle data til brugerne: visualiseringer, rapporter og guides/vejledninger.

### Visualiseringer

Mange kommunale medarbejdere bruger EMS, som gør det muligt at vise forbrugsmønstre gennem visualiseringer, og dermed gør det nemmere at identificere uhensigtsmæssigt forbrug. For at gøre formidlingen så relevant for de tekniske servicemedarbejdere som muligt skal data være målrettet disse medarbejdere. Det kan for eksempel være visualiseringer af energiforbrug, fremløbstemperatur eller afkøling af fjernvarme. Hvis visualiseringerne bliver en integreret del af medarbejdernes arbejdsdag og er med til at lette deres arbejdsgange, er det særligt vellykket.

### Rapporter

I kan også udarbejde rapporter, som det tekniske servicepersonale kan bruge til at forstå, hvorfor databaseret energistyring skal prioriteres. Indholdet i rapporten kan være en oversigt over energiforbruget i bygninger, brugte kWh, natforbrug og lignende. I kan her bruge visualiseringer i form af farvekoder til at indikere problematiske områder i bygninger. Det er vigtigt at sikre, at brugen af visualiseringer og rapport spiller ind i medarbejdernes øvrige opgaver og et eventuelt kompetenceudviklingsforløb, så opgaverne bliver forankret.

### Guides/vejledninger

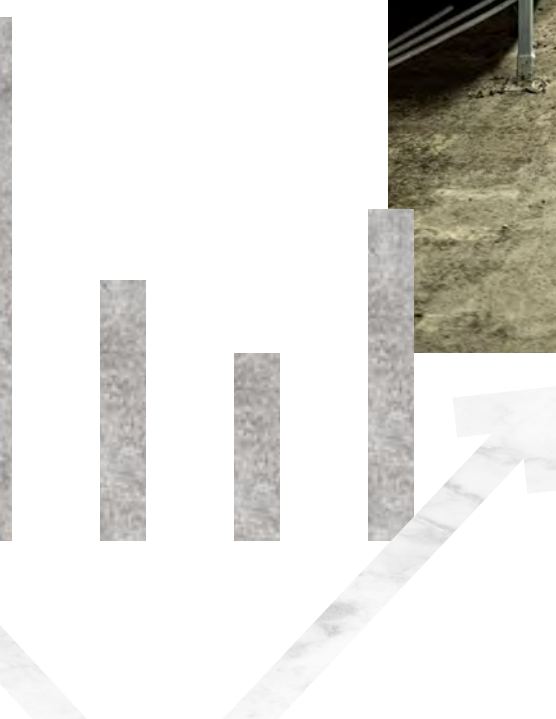
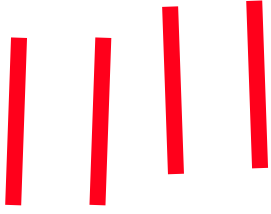
Netop for at sørge for at arbejdet med databaseret energistyring bliver en naturlig del af arbejdsgangene, kan det være en god idé at samle input og læring fra kompetenceforløbet i guides eller vejledninger, som medarbejderne kan tage frem løbende.

#### Eksempler på visualisering af data

- Grafik
- EMS-systemer
- Alarmer på telefonen
- Lamper, der lyser, når der skal ændres adfærd

#### Kanaler til at formidle data

- Intranet
- Apps
- Informationsskærme



## Bornholm satte energi på skoleskemaet

Bornholms Regionskommune har også deltaget i projektet Databaseret Energistyring i Offentlige Bygninger. Kommunen har allerede en god teknisk styring af energiforbruget i mange af dens bygninger, fordi den har installeret CTS-anlæg og styrer varme og ventilation efter behov. Derfor besluttede Bornholms Regionskommune sig for at fokusere på at teste visualisering af data med henblik på at ændre adfærd hos brugere, mere specifikt elever og lærere på en skole.

På Paradisbakkeskolen i Nexø blev der iværksat forskellige tiltag med primært fokus på to 6. klasser. I deres klasseværelser blev radiatorerne slukket, og der blev i stedet sat elpaneler op, da det ikke var muligt at sætte bimålere på radiatorerne. Bimålerne måler elforbruget til opvarmning af klasseværelserne. Der blev også installeret indeklimatemålere, som visualiserede vigtige parametre som temperatur, CO<sub>2</sub>-niveau, luftfugtighed og lysniveau. Måleresultaterne blev vist på skærme i klasserne.

Eleverne og deres lærer kunne dermed følge med i og tale om elforbrug, opvarmning og indeklima. På skærme i den fælles aula kunne skolens øvrige elever og lærere også følge med i energiforbruget i de to klasser.

### Energiforbrug på skoleskemaet

Bornholms Regionskommune valgte at udføre tests på Paradisbakkeskolen for at kunne involvere eleverne aktivt i indsatsen og lade dem arbejde med energi som tema i deres undervisning. De to 6. klasser havde et to-ugers forløb i fysiktimerne, hvor de blev undervist i generel viden om energiforbrug og adfærd.

Eleverne fandt hurtigt ud af, at de kunne spare energi ved at sænke temperaturen i lokalet og tage en trøje på. De to klasser konkurrerede tilmed med hinanden om at opnå den største energibesparelse. Læreren lykkedes godt med at udvikle og tilpasse et undervisningsforløb omkring emnet. Alle tiltag på skolen var vellykkede, men en vigtig erfaring fra projektet er, at skal man lave en lignende indsats andre steder, er det en god idé at inddrage de ældste elever, da der er mange begreber at forstå og forholde sig til.

Målet med indsatsen var at pilotteste forskellige måder at visualisere energiforbrug på, mens forbruget foregår. Kommunen overvejer nu, om den skal opsætte skærme i andre bygninger. Bornholms Regionskommune har også haft fokus på erfaringsudveksling mellem energiansvarlige driftspersonale i kommunen og det vil den fortsat arbejde med, ligesom den generelt vil arbejde med at skabe mere fokus på energiforbrug.

### Tre bedste erfaringer med databaseret energistyring på Bornholm

- Skærmene i Paradisbakkeskolens aula fangede manges opmærksomhed og var medvirkende til at øge fokus på energiforbrug.
- De tekniske servicemedarbejdere i kommunen var på tematur til København, hvor de besøgte campus KU Science Frederiksberg. Her lærte de om campussets udfordringer og løsninger og havde lejlighed til at udveksle erfaringer med kolleger.
- Arbejdet med EMS giver et godt og detaljeret overblik over forbruget. Ved at
- stille forbrug i sammenlignelige bygninger overfor hinanden kan kommunen se, om der er et uhensigtsmæssigt højt forbrug i en eller flere bygninger. Kommunen arbejder på at forbedre overblikket ved at få data for alle energimålinger hentet automatisk ind i EMS, også fra bimålere.





***Jo mere energipriserne stiger,  
jo bedre kan energirenoveringer  
svare sig.***

***Poul Christian Bloch  
Energimedarbejder  
Bornholms Regionskommune***

### Her kan du læse mere

Metodeguide (SE): <https://bit.ly/3Bw9OK1>

Metodeguide (DK): <https://bit.ly/3ShTT8K>

Kursuskatalog: <https://bit.ly/3R4qYE2>

Idekatalog (SE): <https://bit.ly/3C1gqI7>

Idekatalog (DK): <https://bit.ly/3DIfEdT>

Cases og evaluering af forankringsforløb: <https://bit.ly/3SpVhXc>

Skabelon til handlingsplan: <https://bit.ly/3SEH7BF>



