



Slutevaluering af tilskudsordninger under initiativet ”Energieffektive og Intelligente Bygninger”

Følgende evaluering gennemgår tilskudsordninger samt -projekter som havde til formål at fremme energieffektivisering og fleksibelt energiforbrug i bygninger ved at bruge data om bygninger og deres energiforbrug. Første tilskudsansøgning blev modtaget i 2016 og tilskudsordningerne blev endeligt afsluttet i 2022.

Indhold

1	Formålet med tilskudsordningerne	3
2	Opnåelse af formål.....	3
3	Ordningens effekt.....	3
4	Læringspunkter	3
4.1	Udvikling af tilskudsordninger generelt.....	3
4.2	Kvalitative krav.....	4
4.3	Ansvarsfordeling	4
4.4	Manglende konsistens	4
5	Økonomi	5
5.1	Overordnede tal for økonomien for tilskudsordningerne	5
6	Opsummering af projekter i tilskudsordningen.....	5
6.1	Tilskudspulje: Smart anvendelse af data til energibesparelser	6
6.1.1	SKYNJA.....	7
6.1.2	Cloudbaseret bygningsdiagnose	7
6.2	Tilskudspulje: Databaseret energiledelse i kommuner og regioner	8
6.2.1	Fælles databaseret energiledelse	9
6.2.2	Energiledelse i børneinstitutioner	10
6.2.3	Databaseret energiledelse i Hillerød Kommune	11
6.2.4	Smart og databaseret energiledelsen i Høje-Taastrup Kommune.....	12
6.2.5	Den databaserede klimakommune – i mål med en CO ₂ -neutral idrætspark i Hørsholm	12
6.2.6	Effektivisering af energiledelse ved samkøring af EMS- og BMS-data samt -programmer	13
6.2.7	Datadreven energiledelse på apparatniveau	14

Energistyrelsen

Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

T: +45 3392 6700

E: ens@ens.dk

www.ens.dk



6.2.8	Etablering af databaseret energiledelse på Regionshospital Gødstrup	15
6.2.9	Energioptimering og forbedret indeklima på Svendborg Sygehus	16
6.2.10	Databaseret energiledelse på ventilationsanlæg i Roskilde Kommune.....	17
6.2.11	Datakonsolidering som forudsætning for energiledelse – Opsætning af en datainfrastruktur i Vejle Kommune	18
6.2.12	Intelligent databaseret energiledelse i Viborg og Aarhus Kommune (IDEVA).....	19
6.3	Tilskudspulje: Datadrevne løsninger	20
6.3.1	Smart brug af data til screening af muligheder for lavtemperaturdrift i bygninger og fjernvarmenet.....	21
6.3.2	Smart hybridvarmevirksomhed til bygningsopvarmning.....	21
6.3.3	Digital energimærkningsportal.....	21
6.3.4	Energieffektivisering vha. SMART autotuning af intelligente boligbebyggelser	22
6.3.5	Living in Light – energi- og indeklimastyring.....	23
6.3.6	PreHEAT – selvlærende model og prognosebaseret multi-zone energistyring til bygninger.....	24
6.3.7	ESnap: En nyskabende clamp-on sensorer for energiscreening og monitorering til drift af bygninger	25
6.3.8	Intelligent interaktion mellem bygninger og brugere	25
6.4	Tilskudspulje: Lokale partnerskaber	26
6.4.1	Nedenfor er en oversigt over de ni projekter:	27
6.4.2	Partnerskab om anvendelse af energimærkningsdata til brug for energieffektivisering i bygningsmassen	27
7	Bilag 1 – Oversigt over projekternes økonomi	29



1 Formålet med tilskudsordningerne

I henhold til aftale mellem den daværende SRSF-regering, Venstre, Dansk Folkeparti, Enhedslisten og det Konservative Folkeparti om den danske energipolitik 2012-2020 af marts 2012 har forligsparterne d. 22. december 2015 afsat en pulje til aktiviteter til fremme af intelligente og fleksible bygninger.

Formålet med tilskudsordningerne har været at yde tilskud til (1) udvikling og afprøvning af teknologier, løsninger, værktøjer og forretningsmodeller til fremme af energieffektivisering og fleksibelt energiforbrug i bygninger, (2) udvikling og afprøvning af ydelser til fremme af energieffektivisering og fleksibelt energiforbrug i bygninger via lokalt forankrede partnerskaber eller offentligt-private samarbejder.

Se evt. [Bekendtgørelse om tilskud til energieffektive og intelligente bygninger](#).

2 Opnåelse af formål

Der blev givet tilsagn til 31 projekter for i alt 24.768.224,08 kr. Der er udbetalt 18.806.508,69 kr. i tilskud svarende til 75,9 % af det samlede tilsagnsbeløb. Dette afspejler, at en række projekter ikke er gennemført som forudsat eller forventet ved tilsagnstidspunkt, og at projekterne har skulle tilrettes eller er ophørt før tid. Hvert enkelt projekt er evalueret i forbindelse med udbetaling af tilskud, hvor tilsagnsmottager har skullet redegøre for projektets gennemførelse og regnskab. Projekternes forløb og afslutning er derfor dokumenteret og vurderet. Størstedelen af projekterne blev afsluttet inden for oprindeligt aftalt tidsfrist og opnåede de vigtigste milepæle, hvorfor projekterne har genereret relevant erfaring og viden relevant for tilskudsordningernes formål.

3 Ordningens effekt

Formålet har været at støtte udviklingsprojekter og effekten heraf er vanskelig at kvantificere ved et projekts afslutning. Effekten har dog været, at netop udviklingsprojekter er gennemført, som uden støtte sandsynligvis ikke ville være gennemført. Størstedelen af projekterne har opnået alle eller en del af deres målsætninger, hvilket både har gjort en forskel for projekterne selv, men som også kan fungere som inspiration for andre i kraft af de mange erfaringer, som projekterne har affødt.

4 Læringspunkter

4.1 Udvikling af tilskudsordninger generelt

For fremtidige tilskudsordninger bør læringsmål, forventninger og afrapportering i højere grad indtænkes i måden, man sammensætter disse tilskudsordninger på.



Det vil understøtte en bedre udnyttelse af den viden og erfaring som bliver skabt af ordningerne, hvilket kan sikre en mere struktureret opsamling af viden. På den måde ville man også bedre kunne dokumentere ordningens effekt og bruge erfaringerne til at forbedre tilskudsordninger fremover.

4.2 Kvalitative krav

Ordningen er baseret på en lang række af kvalitative krav, som er yderst vanskelige at administrere og byrdefulde for tilsagnsmottagere. Det har i visse tilfælde medført, at der skulle bruge uforholdsmæssigt mange ressourcer på f.eks. projekter, som havde svært ved at efterleve eller dokumentere kravene.

4.3 Ansvarsfordeling

Ordningen er udformet på en sådan måde, at der er én tilsagnsmottager og denne skal fordele tilskud til øvrige samarbejdspartner, hvis de har bidraget. Dette fordeler en ansvarsbyrde på uhensigtsmæssig vis. Administration kunne være tilrettelagt ind fra almindelige markedsindkøb, som ses ved en leverandør og underleverandør.

4.4 Manglende konsistens

Ordningen har været påvirket af skiftende ansvars personer – både vedr. sagsbehandling i Energistyrelsen, men også i form af udskiftning i personer der skulle styre tilskudsprojekterne. Det har haft betydning for håndhævelse af tidsfrister mv. og medført længere sagsbehandling end fastsat i regelgrundlaget. Bedre overdragelse sagsbehandlere imellem og klarere retningslinjer for udskiftning af projektledere kunne sandsynligvis have lettet arbejds gangene.



5 Økonomi

Der blev af 31 projekter ansøgt for i alt 24.923.721,60 kr. Energistyrelsen godkendte heraf oprindeligt 24.768.224,08 kr. i tilsagn. Af disse blev der udbetalt i alt 18.806.508,69 kr. Det betyder at i alt 5.961.715,39 kr. ikke er blevet anvendt og ender som annulleret resttilsagn.

I tabel 1 fremgår det, hvor meget var der afsat til projekterne i finansloven og hvor mange af pengene der blev givet tilsagn til fra begyndelse til afslutning af tilskudspuljerne.

Budgetramme for Intelligente og Energieffektive Bygninger					
	Finanslov	Tilsagnsramme	Tilsagn ydet	Udbetalt i alt	Annulleret
2016	9.500.000,00 kr.	8.700.000,00 kr.	8.546.500,00 kr.		
2017	9.600.000,00 kr.	9.500.000,00 kr.	6.199.195,00 kr.		
2018	9.700.000,00 kr.	10.000.000,00 kr.	9.404.242,00 kr.	898.321,88 kr.	677.585,00 kr.
2019				6.810.855,31 kr.	
2020				7.246.820,39 kr.	
2021				3.708.164,03 kr.	
2022			618.287,08 kr.	618.287,08 kr.	2.230.177,00 kr.
2023				-475.940,00 kr.	3.053.953,39 kr.
I alt	28.800.000,00 kr.	28.200.000,00 kr.	24.768.224,08 kr.	18.806.508,69 kr.	5.961.715,39 kr.

Tabel 1 - Budgetramme for Intelligente og Energieffektive Bygninger

5.1 Overordnede tal for økonomien for tilskudsordningerne

- Ansøgt beløb i alt: 24.923.721,60 kr.
- Oprindeligt godkendt tilsagn i alt: 24.768.224,08 kr.
- Godkendt til udbetaling i alt: 18.806.508,69 kr.
- Resttilsagn i alt: 5.961.715,39 kr.
- Annulleret i alt: 5.961.715,39 kr.

Se bilag 1 for yderligere detaljer der beskriver økonomien for alle projekterne.

6 Opsummering af projekter i tilskudsordningen

Regeringen og partierne bag energiaftalen fra 2012 vedtog at gennemføre initiativet "Energieffektive og Intelligente Bygninger", som havde til formål at fremme energieffektivisering og fleksibelt energiforbrug i bygninger ved at bruge data om bygninger og deres energiforbrug.



I alt er blev der udbetalt midler til 29 projekter fordelt på fire tilskudsordninger. Årsagen til at der er 31 projekter der har modtaget tilsagn, men kun 29 projekter, der modtog tilskud, er at tilsagnet bortfaldt ved to af projekterne (*Smart hybridvarmevirksomhed til bygningsopvarmning* og *SKYNJA*).

Opsamling af viden og deling af denne har været et vigtigt fokuspunkt i forbindelse med projekternes og tilskudsordningernes afslutning. Det har ført til udarbejdelse af følgende begivenheder og materialer:

- Konference som afslutning på tilskudsordningen "Lokale partnerskaber". Læs mere om konferencen på følgende side: "[Succes med energieffektivisering gennem lokale partnerskaber](#)".
- Konference (afholdt online grundet Covid-19) som afslutning på tilskudsordningerne "Smart anvendelse af data", "Databaseret energiledelse i kommuner og regioner" og "Datadrevne løsninger". I forbindelse med konferencen blev der også udarbejdet opsamlende informationsmateriale. Læs mere om konferencen samt informationsmaterialet på følgende side under fanen "[Materiale fra konference d. 4. februar 2021](#)".

Formålet med tilskudspuljerne og projekterne der har fået tilskud kan findes i nedenstående. Opsummering af projekterne, samt fagsproget heri, er baseret på indleverede projektbeskrivelser og slutrapporteringer fra projektejerne. Yderligere information kan findes i disse beskrivelser og rapporter.

6.1 Tilskudspulje: Smart anvendelse af data til energibesparelser

Energistyrelsen indkaldte i perioden fra den 27. august 2018 til 15. november 2018 ansøgninger om tilskud til udvikling af databaserede metoder til bestemmelse af den energimæssige ydeevne og energibesparelsesmuligheder for bygninger.

Formålet med projekterne er at udvikle billigere og mere præcise beregninger af bygningers energimæssige ydeevne og effektiviseringsmuligheder via brug af en stigende mængde data. Udviklingen og kommercialisering af disse metoder forventes at kunne medføre betydelige fordele. Dette skyldes primært at transaktionsomkostningerne ved at gennemføre energibesparelser reduceres, og grundlaget for udbredelsen af forretningsmodeller for energibesparelser baseret på energitjenestekontrakter forbedres.

Puljen henvendte sig blandt andet til virksomheder og uddannelses- og forskningsinstitutioner, der arbejder med energiforbrug og gennemførelse af energibesparelser i bygninger. Der kunne ydes tilskud på op til 40 pct. af omkostningerne afhængig af om ansøgeren er en forskningsinstitution, en stor eller mindre virksomhed eller om opgaven løses i samarbejder mellem flere parter.



Energistyrelsen modtog i alt 9 ansøgninger, hvoraf der oprindeligt blev givet tilsagn til 2 projekter.

6.1.1 SKYNJA

Tilskudsansøger: EnergiData A/S
Tilsagnsbeløb: 741.677 kr.
Udbetalt tilskudsbeløb: 0 kr. (tilsagn bortfaldt)

Formål: Projektet ville udvikle algoritmen "SKYNJA", som via forskellige data skulle give et kvalificeret skøn af, hvor det største energibesparelspotentiale findes i en ejendomsportefølje – samt i den enkelte bygning. Ved hjælp af denne algoritme skulle det blive muligt at fjernidentificere de største energibesparelspotentialer i en ejendomsportefølje.

Målgruppe: Større ejendomsindehavere og -administratorer som f.eks. kommuner, ejendomsselskaber og detailvirksomheder.

Resultater: Ingen nævneværdige resultater.

Yderligere bemærkninger: Grundet diverse vanskeligheder for tilskudsansøger og deraf manglende fremdrift i projektet, så bortfaldt tilsagnet og det vides derfor ikke, om projektet på et senere tidspunkt blev realiseret. Dette projekt tæller derfor ikke med som ét af de 29 projekter, der har modtaget tilskud.

6.1.2 Cloudbaseret bygningsdiagnose

Tilskudsansøger: COWI A/S
Partnere: IC-Meter ApS, Plan1 Cobblestone Architects A/S, Lyngby-Taarbæk Kommune, Ringkøbing-Skjern Kommune, Middelfart Kommune og Næstved Kommune
Tilsagnsbeløb: 1.027.200 kr.
Udbetalt tilskudsbeløb: 1.027.200 kr.

Formål: Projektet vil videreudvikle en kommerciel og cloudbaseret platform, som kan fjerndiagnosticere bygningers drift og energisparepotentiale. Fjerndiagnosticeringen vil bygge på en række forskellige data med relevans for bygningens energiforbrug og indeklima, således der kan opnås et overblik over de mulige energieffektiviseringspotentialer uden behov for fysiske besøg.

Målgruppe: Rådgivere inden for bygningsoptimering, driftsansvarlige samt ejendomsadministratorer som tilbyder løbende overvågning af bygningsmassen som en service.



Resultater og anvendelsespotentialer:

På baggrund af data kan platformen bruges til forskellige opgaver, bl.a.:

- Trinvis diagnose og rådgivning – fokus på at udpege de 'syge' bygninger, herunder dårlig brugsadfærd.
- Korttidsmålinger af indeklima, vejr og ressourceforbrug – uden kundebesøg.
- Fjerndiagnose, hvor bygningens indeklima, brugsmønster og energiforhold analyseres i cloud med avancerede algoritmer – uden kundebesøg.
- Telefonisk rådgivning og web-rapportering af resultater og anbefalinger.
- Planlægge besøg i 'syge' bygninger udpeget gennem forudgående screening.
- Projektet viser værdien af at sætte forsyningsdata fri. Når data om el, vand og varme er offentligt tilgængelige, vil det føre til et hav af nye måder at udvikle forretning på, som både er til gavn for ejendomsdriften, beboerne og den grønne omstilling.

Yderligere bemærkninger:

- Manuel dataindsamling og strukturering er meget tidskrævende. Ikke mindst har håndteringen af GDPR-regler været en udfordring i arbejdet med databaseret løsninger.
- Overordnet er der et stort marked for digitale løsninger vedr. løbende digital energimærkning og en sensor-målerbaseret performancevurdering af bygningsmassen frem for den traditionelle statiske ydeevne-beskrivelse af bygninger.

6.2 Tilskudspulje: Databaseret energiledelse i kommuner og regioner

Energistyrelsen indkaldte i perioden fra den 7. september 2018 til 30. november 2018 ansøgninger om tilskud til etablering af databaseret energiledelse i kommuner og regioner.

Formålet med projekterne var at danne et erfarings- og inspirationsgrundlag, som kunne gavne andre kommuner og regioner og dermed fremme udbredelsen af moderne, databaserede løsninger inden for energiledelse. Derfor har Energistyrelsen ydet tilskud til demonstrationsprojekter af etablering af databaseret energiledelse. Målgruppe er ikke specifikt beskrevet ved hvert projekt i denne tilskudsordning, da der ved alle projekter på forskellige måder var fokus på udbredelse af databaseret energiledelse internt i kommunen/regionen – og at erfaringerne herfra senere udbredes til andre kommuner/regioner.

Det blev prioriteret at yde tilskud til projekter, som var tilstrækkeligt omfangsrige til at kunne dokumentere businesscasen for etablering af databaseret energiledelse. Businesscasen vil, sammen med erfaringerne omkring barrierer og løsningsmodeller, udgøre det væsentligste erfarings- og inspirationsgrundlag, som



kan medvirke til at udbrede arbejdet med databaseret energiledelse i andre kommuner og regioner og derigennem opnå energibesparelser.

Energistyrelsen modtog i alt 16 ansøgninger. Der er heraf ydet tilskud til 12 projekter, som er præsenteret for neden.

De 12 projekter indgik i et erfaringsnetværk under projektperioden. Netværket og erfaringerne derfra forventes at kunne understøtte udbredelsen af databaseret energiledelse til øvrige kommuner, regioner og evt. også virksomheder og statslige institutioner. Som led i denne indsats har Transition, EWII Energi og Grøn Energi udarbejdet rapporten "[Kommuner og regioners adgang til egne forsyningsdata](#)" for Energistyrelsen. Rapporten redegør for barrierer og løsningsmuligheder for kommuner og regioners adgang til fjernvarmedata på timebasis, da dette datagrundlag vurderes at kunne understøtte arbejdet med energiledelse betydeligt.

Efter afslutning af projekterne i tilskudsprogrammet "Databaseret energiledelse i kommuner og regioner" har Energiform Danmark og Transition evalueret projekterne. Dette er foregået i samarbejde med Energistyrelsen samt de involverede projekter, og har resulteret i udarbejdelsen af en [hvidbog](#), der beskriver databaseret energiledelse, og hvordan data kan forbedre arbejdet med energibesparelser. Hvidbogen tager udgangspunkt i projekternes erfaringer og forsøger med konkrete anbefalinger at gøre det mere tilgængeligt at komme i gang med databaseret energiledelse. Med udgangspunkt i projekternes resultater er der identificeret besparelser på 2-16% af det omfattede forbrug og tilbagebetalingstiden har været mellem 0,5 til 8 år.

6.2.1 Fælles databaseret energiledelse

Tilskudsansøger:	Favrskov Kommune
Partnere:	Vesthimmerland Kommune og Transition ApS
Tilsagnsbeløb:	364.581 kr.
Udbetalt tilskudsbeløb:	343.896,08 kr.

Formål: Projektet havde til formål at implementere databaseret energiledelse via el-, varme- og vanddata på 20 forskellige kommunale bygninger – 10 i hver af de deltagende kommuner. Der sigtedes dels på at gøre energiledelsessystemet så omkostningseffektivt som muligt ved at deles om omkostningerne til udvikling, etablering og tilpasning af systemet kommunerne imellem, og dels på at gøre systemet fleksibelt, så kommunerne ikke er låst til en bestemt leverandør. Endelig skal systemet give mulighed for at håndtere nye datainputs om f.eks. indeklimate fremadrettet.

Resultater og anvendelsespotentialer:

- Forventningen var, at projektet skulle bidrage med energibesparelser på 5 % svarende til godt 400.000 kr. årligt, men på grund af den korte tidsramme har



det ikke været muligt at fremskaffe data, som be- eller afkræfter denne antagelse.

- Projektet har bevist, at man kan hente data direkte fra forsyningsselskaberne. Blandt andet er der oprettet automatiske leverancer fra Aars Fjernvarme til Vesthimmerland Kommune i Dexell (EMS). Det betyder, at metodikken er på plads til at oprette dataleverancer fra andre forsyningsselskaber.
- Endelig har projektet etableret den baseline, som gør det muligt at fastslå fremtidige energibesparelser.
- Projektet har affødt to håndbøger i energiledelse, som beskriver, hvordan energiledelse kan implementeres og driftes i kommunerne. Håndbøgerne bygger i høj grad på den internationale energiledelsesstandard ISO50.001 og er lavet på en måde, så metoden kan skræddersys andre kommuner.
- Projektet er desuden endt med tre anbefalinger til andre kommuner:
 1. *Start småt:*
Man skal ikke implementere en stor forkromet energiledelsesmetodik på én gang. Start småt, og skaler løsningen i et tempo, så man ikke drukner sig selv og kolleger i nye procedurer.
 2. *Arbejd struktureret:*
Arbejd struktureret med energiledelse, så man ikke forsøger at opfinde den dybe tallerken hver gang. Følg fastlagte rutiner og metodikker. Projektet anbefaler kraftigt at lave en energiledeshåndbog, som beskriver metoderne.
 3. *Inddrag de rigtige mennesker:*
Find ud af, hvilke medarbejdere, der har den største indflydelse på energiforbruget. Få dem med i projektet.

Yderligere bemærkninger:

- Energiledelse er en arbejdsmetodik som involverer mange mennesker. I en travl hverdag kan der være en tendens til at man hurtigt afskriver ikke afprøvede systemer.
- Projektet har generelt forløbet godt, men Covid-19 var en udfordring, da det ændrede arbejdsgange og generelt påvirkede hverdagen på mange måder.

6.2.2 Energiledelse i børneinstitutioner

Tilskudsansøger:	Fredericia Kommune
Partner:	EWII Energi A/S
Tilsagnsbeløb:	490.680 kr.
Udbetalt tilskudsbeløb:	490.680 kr.

Formål: Projektet ville indføre databaseret energiledelse for alle kommunens børneinstitutioner med henblik på at kunne understøtte en videre udbredelse til øvrige områder i kommunen. Der blev allerede indsamle el-, varme- og vandforbrugsdata på timeniveau i bygningerne, men data var hidtil ikke blevet anvendt intelligent, og det blev derfor vurderet at være et stort uforløst potentiale for energibesparelser. Projektets målsætning er at skabe en årlig energibesparelse på 250.000 kr. efter 5 år ved at spare 15 % på varme og 5 % på el.



Resultater og anvendelsespotentialer:

- Udarbejdelse af baseline for energiforbruget i kommunens institutioner.
- Etablering af systemer, herunder dataplatformen Energy Key.
- Udarbejdelse af kommunikationsmateriale til daginstitutionerne.
- Elbesparelse på 5 % pr. m² ift. samme periode året før.
- Varmebesparelse på 15 % pr. m² ift. samme periode året før.
- Løbende benchmarking af børneinstitutioner med inddragelse af ledelsen.
- Konkurrence imellem de enkelte institutioner om de laveste energinøgletal, hvilket ansporer medarbejderne til at tænke over energiforbruget
- Energibesparelser som vurderes til at udgøre en økonomisk besparelse på ca. 454.000 kr. om året i forhold til baseline.

Yderligere bemærkninger: Projektgruppen har løbende evalueret og det vurderes, at projektet har forløbet godt

6.2.3 Databaseret energiledelse i Hillerød Kommune

Tilskudsansøger:	Hillerød Kommune
Partner:	EBAS (KUBEN Management)
Tilsagnsbeløb:	436.035 kr.
Udbetalt tilskudsbeløb:	345.544,65 kr.

Formål: Projektet sigtede efter at videreudvikle og systematisere det eksisterende arbejde med databaseret energiledelse i kommunen. Via de eksisterende forbrugsdata på timeniveau for både el, varme og vand, ville projektet implementere faste overvågningsrutiner og procedurer ved registrering af fejl og merforbrug i henhold til ISO 50001.

Resultater og anvendelsespotentialer:

- Der er et kæmpe potentiale for energibesparelser via tjek af varmecentraler, som kan høstes ved at skabe faste rutiner for tekniske serviceledere.
- Erfaringsudveksling mellem kommuner er et fremragende værktøj til at opnå den nødvendige viden, inden man investerer i nye systemer mv.
- Derudover kan uddannelse af energileder, validering af baseline, strukturering af EnergyKey, energianalyse og identificering af variabler, integration af EP og EnergyKey opgradering af målerudstyr samt adfærdskampagne nævnes som positive udfald af projektet.

Yderligere bemærkninger:

- Forankring nedefra i en offentlig institution har været vanskelig, hvilket man har prøvet at overkomme ved at skrive energiledelse ind i kommunens klimaplan.
- Tidsmæssigt har det været svært at nå at udvikle og forankre databaseret energiledelse. Validering af data er en stor opgave og tager lang tid.
- Som en del af projektet blev data fra bygningernes energimærker analyseret. Analysen viste, at pålideligheden var alt for dårlig. Derfor gav det ikke mening at integrere EnergyKey med EnergyProjects som planlagt. Det var et stort slag for projektet.



- Det har også været svært at vurdere målet om 3 % årlig besparelse, da projektperioden faldt sammen med Covid-19 og nedlukninger, så data ikke kan sammenlignes med tidligere år.

6.2.4 *Smart og databaseret energiledelsen i Høje-Taastrup Kommune*

Tilskudsansøger:	Høje-Taastrup Kommune
Partner:	NorthQ ApS
Tilsagnsbeløb:	577.620 kr.
Udbetalt tilskudsbeløb:	577.620 kr.

Formål: Projektet ville udvikle og afprøve et energiledelsesværktøj i tre repræsentativt udvalgte kommunale ejendomme. Værktøjet skulle baseres på forbrugsdata af både el, vand og varme samt indeklimadata. Værktøjet, som skal visualisere og behandle disse data, skulle udvikles i løbet af projektperioden og forventedes at blive tilpasset de enkelte brugere, så alarmer, rapporter og benchmarks genereres efter individuelle behov.

Resultater og anvendelsespotentialer: Projektet har gennem en behovsafklaring tydeliggjort, hvilke datasæt og visualiseringer som er relevante for forskellige kommunale aktører (central og decentraldrift, klima, økonomi, ledelse). Med forbehold for, at data kun er fra én varmesæson, dokumenteres energibesparelsen i projektets businesscase. Høje-Taastrup kommune har en målsætning om en gennemsnitlig 3 % årlig reduktion af CO₂-udledningen. I 2019 var reduktionen 8,6 % ift. 2018 for kommunen som helhed. Reduktionen skyldes et lille fald i energiforbruget, men primært den lavere emissionsfaktor for el og fjernvarme.

Yderligere bemærkninger:

- Ejerskab af data og platform kan være en udfordring juridisk.
- Tidskrævende at kvalitetssikre data i en grad, så de kan erstatte traditionelle aflæsninger.
- Vanskeligt at implementere energiledelse i en primær driftsorganisation.
- Covid-19 udfordrede processer og beslutningstagen.

6.2.5 *Den databaserede klimakommune – i mål med en CO₂-neutral idrætspark i Hørsholm*

Tilskudsansøger:	Hørsholm Kommune
Partner:	Kuben Management
Tilsagnsbeløb:	858.275 kr.
Udbetalt tilskudsbeløb:	722.021,94 kr.

Formål: Projektet ville implementere databaseret energiledelse i fire haller i Hørsholm Idrætspark ud fra både energiforbrugsdata, vejrdato og data fra bookingsystemer. Disse data skal behandles i et system, som løbende kan overvåge energiforbruget og sammenholde det med det forventede forbrug.



Energiledelsessystemet skal bidrage til energioptimal drift, forbedret indeklima samt forbedrede databaserede arbejdsgange for driftsorganisationen.

Resultater og anvendelsespotentialer:

- Der vil fremover være færre unødvendige driftsudgifter og energioptimering i Hørsholm Kommune har fået bevilliget flere midler end nogensinde før.
- Etablering af en databaseret overvågning af Hørsholm Idrætspark, hvor det via en Omegaplatform leveret af Vitani nu er muligt at følge energiforbruget i idrætsparkens forskellige haller.
- Ligeledes er der etableret en organisation for energiledelse i kommunen, der sikrer en daglig fokus på energibesparelser. Via organisationen bliver de opnåede erfaringer med databaseret energiledelse i idrætsparken udbredt til kommunens øvrige bygninger.
- Projektet har medvirket til at der er opnået politisk opbakning for udbredelse af databaseret energiledelse i de øvrige forvaltningsområder.
- Der er ansat en projektleder i bygningsforvaltningen med energiledelse som kvalifikation.
- Der er taget en lang række af initiativer i forhold til at nedbringe energiforbruget i Hørsholm.

Yderligere bemærkninger:

- At etablere online adgang til de forskellige målepunkter billigt og effektivt kan være svært, da der både findes datatekniske og juridiske barrierer i forbindelse med dette.
- En velfungerende IT-infrastruktur er afgørende for at få en databaseret energiledelse til at fungere. Da en kommunes IT-infrastruktur ofte er omfattet af mange GDPR hensyn, som følge af personfølsomme data, er det vigtigt at energistyring adskilles fra den infrastruktur. Den udfordring skal adresseres fra projektstart.
- Det var en udfordring med samarbejder på tværs af forvaltninger, da det kræver ekstra tid og ressourcer, men samarbejdet er blevet etableret og fungerer.
- Som følge af Covid-19 og den deraf afledte begrænsede brug og fuldstændige nedlukning af Hørsholm Idrætspark i en periode, repræsenterer det indsamlede datamateriale ikke en almindelig driftssituation, hvilket gør det svært at sammenligne forskellige tidsperioder.

6.2.6 Effektivisering af energiledelse ved samkøring af EMS- og BMS-data samt -programmer

Tilskudsansøger:	Kolding Kommune
Partnere:	RCS IT A/S, Harald Karlsen Rådgivning, MOE A/S, NorthQ ApS, Jysk CTS A/S og Høje-Taastrup Kommune
Tilsagnsbeløb:	337.225 kr.
Udbetalt tilskudsbeløb:	220.545,17 kr.



Formål: I dette projekt ville man samkøre eksisterende EMS- og BMS-data, nye indeklimadata og nye forbrugsdata fra dataloggere i et nyt system til energiledelse. Dette system skal automatisk kunne visualisere og behandle data, give alarmer ved overforbrug og generere regelmæssige rapporter over energiforbruget og indeklimaet i projektets udvalgte bygninger. Der var udvalgt fire bygninger, som teknisk og it-mæssigt har forskellige udgangspunkter.

Resultater og anvendelsespotentialer:

Projektet har bl.a. givet erfaringer inden for følgende områder:

- Kravspecifikation af nyt EMS for understøttelse af ISO 50.001DK.
- Afdækning af, hvad EMS-leverandører kan – og ikke kan – tilbyde.
- Afdækning af forskellige analysemuligheder til synliggørelse af energispild.
- Udviklingsmuligheder i nyt EMS.
- Indsigt i at machine learning kan bruges til opsætning af alarmer.
- Samkøring mellem programmer, kommune og eksterne leverandører.
- Sikring af ejerskab til data.
- Etablering af ny CTS-plattform (Tridium N4).
- Samkøring af CTS-strategi og nyt EMS.

Gode råd fra projektet til andre kommuner:

- Vær opmærksom på EMS-pris- og programstruktur. Det kan være svært at gennemskue, selvom det virker enkelt.
- Få afklaret it-teknik i god tid inden opstart, og gør kommunens it-afdeling til en fast del af projektet.
- Hold projektgruppemøder jævnligt.
- Fastlæg klar tidsplan med milepæle som det første i projektet og sørg for, at den holdes af leverandører.
- Få en ekstern advokat til at gennemgå udbudsmateriale, tilbud og kontraktudformning.

Yderligere bemærkninger:

- Data: Behandling, overførsel, lagring, samkøring, muligheder, investeringer og tidsforbrug var ofte en udfordring.
- Vigtigt med stram projektstyring for at overholde tidsplaner.
- Kolding Kommune oplevede problemer med eksterne leverandører, hvilket forsinkede projektet så meget, at ikke alle dele af projektet kunne tildeles tilskud.

6.2.7 Datadreven energiledelse på apparatniveau

Tilskudsansøger: Odense Kommune

Partnere: ReMoni ApS og Syddansk Universitet



Tilsagnsbeløb: 1.489.923 kr.

Udbetalt tilskudsbeløb: 792.160 kr.

Formål: I projektet ville kommunen arbejde videre med databaseret energiledelse. Kommunen indsamlede forbrugsdata på hovedmålniveau, men erkendte at det gør det svært at identificere, hvor de faktiske udfordringer i bygningerne er. Derfor ønskede man med dette projekt at opsamle forbrugsdata på apparatniveau, så afvigelser direkte kan identificeres. Derudover vil man som en del af dette projekt etablere et system, som automatisk behandler og analyserer data og præsenterer resultaterne målrettet til den enkelte case.

Resultater og anvendelsespotentialer:

- Projektets resultat består af softwarekomponenter, som afkobler datahjemtagning, opbevaring og visualisering af data i interaktive rapporter. Nye typer brugergrænseflader kan løbende tilføjes baseret på opsætningen af sensorer til nye cases. Løsningen er baseret på Microsoft PowerBI.
- Der er lavet et alarmmodul, som gør opmærksom på udsving og afvigelser. Alarmer visualiseres sammen med data.
- Potentielle besparelser kan identificeres ved brug af sensorer til at registrere og visualisere forbrugsmønstre. Her kan vi se unødvendig drift af f.eks. fjernvarme- og elinstallationer.
- Udstyret koster væsentligt mindre end det eksisterende på markedet og kan installeres uden at skære ind i kabler og lignende. Dermed underbygger udstyret en skalerbar løsning, der kan reproducere og tilpasses andre projekter.

Yderligere bemærkninger: Manglende ressourcer (især i forbindelse med at projektlederen skiftede arbejde), en presset hverdag og Covid-19 har været en udfordring. Derfor er alle mål ikke opnået, men det er rimeligt beskrevet hvorfor i slutevalueringen.

6.2.8 Etablering af databaseret energiledelse på Regionshospital Gødstrup

Tilskudsansøger: Region Midtjylland

Partner: Transition ApS

Tilsagnsbeløb: 202.611 kr.

Udbetalt tilskudsbeløb: 202.500 kr.

Formål: Projektet fandt sted på Regionshospitalet Gødstrup, som blev udstyret med mere end 450 forbrugsmålere og sensorer. Der var datagrundlag til stede for at implementere databaseret energiledelse på hospitalet, men ikke nogen strategi for dette. Dette projekt ville derfor arbejde mod at implementere databaseret energiledelse på en afgrænset del af hospitalet på baggrund af de eksisterende datakilder og regionens energiledelsessoftware. Der var fokus på at skabe sammenhæng mellem de opsamlede data – og analysen af disse data – og den



løbende drift og vedligeholdelse af hospitalsbygningerne, således energiledelsen tilrettelægges på en måde, så de ansvarlige medarbejdere finder det anvendeligt og værdifuldt i deres daglige arbejde.

Resultater og anvendelsespotentialer: Med udgangspunkt i servicebygningen på ca. 7.000 m² er der udført en kortlægning af, hvilke data der vil være til rådighed, når bygningen kommer i drift. Ud fra dette har man opstillet de værktøjer, der skal bruges til at fastlægge baseline, nøgletal, løbende overvågning og energianalyse.

Der er blevet udarbejdet en energiledeshåndbog med fire niveauer til Regionshospitalet Gødstrup:

1. *Strategi og ledelse:*
Formål, målsætning, energipolitik og ansvarsforhold
2. *Energiplanlægning:*
Energiplanlægningsprocessen og udførelsesprocedurer
3. *Implementering og drift:*
Fremgangsmåde for indkøb, målinger, evalueringer mm.
4. *Bilag:*
Baseline og nøgletal, energikontrollister, energihandlingsplaner mm.

Energiledeshåndbogen og de tilhørende værktøjer er formidlet til de øvrige hospitaler i Region Midtjylland. Håndbogen kan relativt enkelt tilpasses andre institutioner og organisationer.

Yderligere bemærkninger:

- Bygningen i projektet var endnu ikke i drift (fordi byggeprojektets tidsplan var overskredet), da projektet var undervejs, hvilket gjorde det umuligt at få relevant forbrugsdata til brug for energiledelse. Dette var selvfølgelig en stor barriere i forhold til at implementere databaseret energiledelse. Projektet fokuserede derfor i stedet på at klargøre alt, så den kommende organisation ville være klar til at anvende data aktivt i energiledelsesarbejdet, når bygningen var i drift.
- Ovenstående har også gjort det svært at vurdere, hvor godt energiledelsesarbejdet via energihåndbogen var forankret i organisationen.

6.2.9 Energioptimering og forbedret indeklime på Svendborg Sygehus

Tilskudsansøger:	Region Syddanmark
Partner:	Schneider Electric A/S
Tilsagnsbeløb:	372.974 kr.
Udbetalt tilskudsbeløb:	348.300 kr.

Formål: Projektet ville med udgangspunkt i databaseret energiledelse forsøge at realisere energibesparelser og et forbedret indeklime på Svendborg Sygehus.



Sygehusets bygninger har tre forskellige CTS-anlæg fra forskellige leverandører, som alle opsamler både forbrugs- og indeklimadata. En del af projektets mål var derfor at samle alle disse data i et overordnet system, som skal bruges til overvågning af hele sygehuset. Dette system skal kunne analysere data og give forslag til forbedringer, som kan effektivisere energiforbruget og optimere driften.

Resultater og anvendelsespotentialer: Projektet har indsamlet data fra 1. februar til 27. august 2020, og dette fortsætter på ubestemt tid. Grundet manglende stamdata fra anlæg er den potentielle besparelse usikker, og det gør det i mange tilfælde svært at prioritere forbedringer og få dem udført. Behovet for tilstrækkelig dokumentation er derfor en vigtig læring fra projektet.

BA har dog påvist potentielle energibesparelser i over 100 analyser, der i flere tilfælde har vist sig værdifulde. Der er f.eks. opdaget fire fejl med varmeventiler på ventilationsanlæg, der samlet vurderes at koste 100.000 kr./år.

Eksempler på øvrige fund:

- Rum, der opvarmes, køles eller ventileres unødvendigt
- Samtidig køling og opvarmning
- Varmegenvinding, der afviger fra kravene i Bygningsreglementet
- Følere og reguleringsudstyr ude af kalibrering, der spilder energi
- Anlæg med behov for service for at undgå nedbrud

Der vurderes at være et stort potentiale i BA's analyser. Svendborg Sygehus og Schneider Electric har indgået aftale om gennemgang af de analyser, der allerede er foretaget. Det forventes ud over besparelser på energi og anlæg, at kunne nedbringe antallet af komfortklager pga. dårligt indeklima.

Yderligere bemærkninger: Væsentligste udfordringer har været dokumentation på HVAC og ID-strukturer i BMS-/CTS-databaser. Derudover er energiledelse vanskeligt på et sygehus, hvor der løbende omstilles væsentligt i driften, hvilket gør det svært at sammenligne historiske data på energiforbrug. Covid-19 har ligeledes påvirket projektets forløb.

6.2.10 Databaseret energiledelse på ventilationsanlæg i Roskilde Kommune

Tilskudsansøger:	Roskilde Kommune
Partner:	IQ Energy Nordic ApS
Tilsagnsbeløb:	1.307.400 kr.
Udbetalt tilskudsbeløb:	1.229.330 kr.

Formål: Projektet ville indsamle og analysere real-time eldata på op til 200 ventilationsanlæg fordelt på administrationsbygninger, skoler og andre kommunale institutioner. Sammen med øvrig el- og varmekonsumsdata på hovedmålniveau blev der etableret et energiledelsessystem, som skulle opsamle og analysere disse



data med henblik på at identificere mulige energibesparelser på primært ventilationsanlæg i kommunens bygninger. Energiledelsessystemet vil blive etableret, så der afgives alarmer ved forbrug, som er uden for det forventede forbrug, og så de relevante medarbejdere automatisk får tilsendt rapporter med et overblik over energiforbruget.

Resultater og anvendelsespotentialer: Analyserne af de 195 ventilationsanlæg viser, at der er opnået besparelser på ca. 50 % af overvågede anlæg. Besparelserne udgør 223.033 kWh årligt i el. Besparelserne på el er målt, dokumenteret og beregnet i analysemodulet til Eniscope. Roskilde Kommune vurderer, at der er sparet et lignende antal kWh varme som følge af optimeringerne.

Efter de indledende analyser og justeringer overgik projektet i oktober 2019 til løbende overvågning af anlæggene. På ni måneder er der identificeret 12 fejlhændelser på ventilationssystemerne. Besparelserne ved hurtigt at identificere og udbedre disse fejl er beregnet til 59.603 kWh. I alt er der dokumenteret besparelser på 282.636 kWh årligt, hvilket svarer til 508.745 kr. Det giver en tilbagebetalingstid på ca. fire år for projektet.

Evalueringen af projektet peger på tre afgørende pointer for at opnå succes:

1. Arbejdet skal forankres hos både centralt og lokalt teknisk personale.
2. It-afdelingen skal understøtte projektet.
3. Der skal være tilstrækkelige interne ressourcer til at forestå analyser og overvågning – alternativt bør arbejdet outsources til en ekstern partner.

Yderligere bemærkninger: Projektet oplevede udfordringer vedr. teknik, ressourceallokering og Covid-19, men ikke noget som forhindrede projektets gennemførelse.

6.2.11 Datakonsolidering som forudsætning for energiledelse – Opsætning af en datainfrastruktur i Vejle Kommune

Tilskudsansøger:	Vejle Kommune
Partner:	Transition ApS
Tilsagnsbeløb:	404.550 kr.
Udbetalt tilskudsbeløb:	404.550 kr.

Formål: I Vejle Kommune har man siden 2017 arbejdet med at etablere databaseret energiledelse. Med dette projekt ville kommunen etablere en infrastruktur for opsamling og konsolidering af data, som skal sikre uhindret adgang til strukturerede data i høj kvalitet, hvilket gør det muligt at arbejde aktivt med data og handle effektivt derudfra. Til projektet var der udvalgt en række forskellige kommunale bygninger, som repræsenterer så mange forskellige



dataopsamlingsmetoder som muligt – data fra forskellige leverandører, på forskellige formater og via forskellige kommunikationsformer.

Resultater og anvendelsespotentialer:

- Der blev udviklet et Data Warehouse (DW) i Vejle Kommune som effektivt indsamler, strukturerer og konsoliderer energidata fra mange forskellige kilder. DW'et er blevet tilkoblet et EMS (EviShine) som dækker kommunens behov for dataanalyse og visualisering. Systemerne blev implementeret på et mindre og repræsentativt udvalg af kommunale bygninger i pilotprojektet.
- Pilotprojektet har været et "proof of concept" ift. lave egen databasestruktur, selv rens data, hjemhente data fra forsyningen og etablere forbindelse til et EMS.
- Driftsbesparelsen er i business casen på ca. 35.000 kr./år for seks bygninger. Det vurderes at systemet, hvis det opskales, kan resultere i en driftsbesparelse på 2,3 mio. kr. Investeringen til skalering er estimeret til omkring 1,7 mio. kr.

Yderligere bemærkninger:

- Projektet har løbende stor personaleudskiftning, hvilket har gjort det vanskeligt at sikre kontinuitet.
- Dataindsamling måtte sommetider gøres manuelt og ikke automatisk.
- Forskel i vidensniveau hos forsyningsselskaberne har krævet ekstra arbejde. Derudover har nogle af forsyningsselskaberne haft svært ved at gennemskue, hvorfor de skulle bruge ressourcer på at hjælpe med projektets fremdrift, f.eks. ved at stille data til rådighed.

6.2.12 Intelligent databaseret energiledelse i Viborg og Aarhus Kommune (IDEVA)

Tilskudsansøger:	Aarhus Kommune
Partnere:	Dansk Energi Management A/S og Viborg Kommune
Tilsagnsbeløb:	793.491 kr.
Udbetalt tilskudsbeløb:	683.096 kr.

Formål: Projektet ville udvikle og afprøve metoder til implementering af databaseret energiledelse i to kommuner af forskellig størrelse og struktur, hvor Aarhus Kommune var i gang med energiledelsesarbejdet, mens Viborg Kommune først skulle til at starte med det. I projektet var der derfor en del videns- og erfaringsudveksling mellem de to kommuner. Fælles for de to kommuner er at man ville udnytte data effektivt til brug for energiledelse. Der ville både blive anvendt data for energiforbrug (el, vand og varme) på bygningsniveau og systemniveau, vejrdata og brugsdata for de omfattede bygninger. I begge kommuner valgte man at arbejde med et repræsentativt udsnit af kommunernes samlede bygningsmasse, så erfaringerne fra projektet kan anvendes til en videre udbredelse til hele bygningsmassen på sigt.



Resultater og anvendelsespotentialer: Der har i projektperioden været en nettobesparelse på energiregningen på 7,5 % samlet for relevante bygninger i Viborg og 8 % i Aarhus.

Her er fem af de vigtigste læringspunkter fra projektet:

1. *Datamængde:*
Pas på med at få for mange data, hvis strukturen ikke er etableret. Man kan indledningsvis komme langt med hovedmålerdata på timeværdier.
2. *CTS:*
CTS-systemer skal gøres så overskuelige som muligt.
3. *Forankring:*
Brug tid på at etablere kommunikationskanaler og relationer i alle led af organisationen.
4. *Ansvarsdelegering:*
Del viden og ansvar med relevante personer andre steder i organisationen. Energiledelsesteamet kan ikke overvåge alle kommunens bygninger.
5. *Manglende gevinsthøst:*
Giv ikke op, fordi der opstår udfordringer. Projektet viser netop, hvilke markante gevinster der kan opnås, når systemet og strukturen først er etableret.

Yderligere bemærkninger: Den største udfordring var opsætning af datastrukturen i det nye EMS-system. Derudover var kvalitetssikring af data og involvering af det rette personale på de rigtige niveauer udfordringer som blev fremhævet.

6.3 Tilskudspulje: Datadrevne løsninger

Energistyrelsen indkaldte fra 10. juli 2017 til 30. oktober 2017 ansøgninger om tilskud til projekter til demonstration og/eller udvikling af datadrevne teknologier og løsninger inden for følgende to områder:

- Screening af eksisterende bygninger for energieffektiviseringspotentialer
- Energieffektiv drift af bygninger

Projekterne skulle have fokus på anvendelse af data, digitalisering og kommunikationsteknologi til udvikling af værktøjer, systemer eller løsninger inden for disse områder, der kan bidrage til at fremme energieffektivisering af bygninger. Der kunne maksimalt ydes tilskud på 40 pct. Tilskud kunne ydes til virksomheder eller forsknings- og vidensformidlende institutioner.

Energistyrelsen modtog i alt 16 ansøgninger, hvor der samlet blev ansøgt om 9,7 mio. kr. Der blev givet tilsagn til otte projekter, som kort er præsenteret herunder.



6.3.1 *Smart brug af data til screening af muligheder for lavtemperaturdrift i bygninger og fjernvarmenet*

Tilskudsansøger: COWI A/S
Tilsagnsbeløb: 188.000 kr.
Udbetalt tilskudsbeløb: 144.679,20 kr.

Formål: Projektet bestod i at fremstille et smart screeningsværktøj til brug for fjernvarmeselskaber, hvor de kan screene bygningerne i et eksisterende eller kommende fjernvarmenet for potentiale for lavtemperaturdrift. Screeningsværktøjet vil gøre det muligt for fjernvarmeselskaber at anvende forskellige inputs af temperaturer i fjernvarmenettet og i rumvarmesystemerne i bygningerne tilkoblet fjernvarmenettet. På baggrund af disse data og relevante data om bygningen, eksempelvis fra BBR registret og bygningens energimærke, kan det estimeres, hvor meget temperaturerne kan sænkes, hvilke energibesparelser, der vil være for både fjernvarmeselskabet og bygningsejeren samt hvad det vil koste at energirenovere bygningerne.

Målgruppe: fjernvarmeselskaber.

Resultater og anvendelsespotentialer: Værktøjet kan bidrage til at identificere en del af det store energibesparelspotentiale ved lavtemperaturfjernvarme – både for fjernvarmeselskaberne, men også for bygningerne forsynet med lavtemperaturfjernvarme i form af mindre varmetab fra rør i uopvarmede rum og bedre afkøling på returvandet.

6.3.2 *Smart hybridvarmevirksomhed til bygningsopvarmning*

Tilskudsansøger: Dansk Gasteknisk Center
Tilsagnsbeløb: 677.585 kr.
Udbetalt tilskudsbeløb: 0 kr. (tilsagn bortfaldt)

Formål: Ukendt.

Målgruppe: Ukendt.

Resultater og anvendelsespotentialer: Ikke relevant.

Yderligere bemærkninger: Tilskudsansøger ønskede ikke at gennemføre projektet, så tilsagnet bortfaldt før projektet startede. Dette projekt tæller derfor ikke med som ét af de 29 projekter der har modtaget tilskud. Det har ikke været muligt at finde mere information (formål og målgruppe) om projektet.

6.3.3 *Digital energimærkningsportal*

Tilskudsansøger: Energihuset Danmark ApS
Tilsagnsbeløb: 412.078 kr.



Udbetalt tilskudsbeløb: 41.772,80 kr.

Formål: Projektet omhandlede udviklingen af en digital energimærkningsportal, hvor bygningsejere kan opdatere sine energimærker online, eksempelvis efter udførelsen af energibesparende tiltag. På denne måde bliver energimærket mere dynamisk end i dag, hvor energimærket kun opdateres ved salg eller udlejning. Med en digital energimærkningsportal vil bygnings- og boligejere lettere kunne anvende energimærket som en handlings- og vedligeholdelsesplan, hvilket forventes at fremme energieffektiviserende tiltag.

Målgruppe: ejere af enfamiliehuse, som vil kunne benytte portalen til at få opdateret energimærkningsrapporten på deres bygning.

Resultater og anvendelsespotentialer: Med en digital energimærkningsportal vil bygnings- og boligejere lettere kunne anvende energimærket som en handlings- og vedligeholdelsesplan. Energihuset Danmark forventer, at det vil fremme energieffektiviserende tiltag generelt.

Yderligere bemærkninger: Involvering af flere interessenter i projektet samt datatilgang blev noteret som udfordringer der kostede fremdrift i projektet. Projektet nåede desværre ikke i mål, og de potentielle resultater er derfor meget teoretiske.

6.3.4 Energieffektivisering vha. SMART autotuning af intelligente boligbebyggelser

Tilskudsansøger: COWI A/S
Tilsagnsbeløb: 668.148 kr.
Udbetalt tilskudsbeløb: 568.809,24 kr.

Formål: Projektet sigtede efter at demonstrere energieffektivisering i boliger ved brug af SMART autotuning-software. Denne software optimerer driften af varmanlæg i boliger under hensyntagen til vejrforhold, forbrugsmønstre, energiforsyning og den aktuelle andel af vedvarende energi i forsyningssystemet, hvilket både vil reducere energiforbruget i bygningen samt øge komfortniveauet for beboerne.

Målgruppe: Ejendomsansvarlige/administratorer/ejere med ansvar for varmforsyningen i kollektivt varmforsynede boligbebyggelser, kommunale ejendomme og større kontorbygninger, driftsansvarlige i lokale fjervarmeselskaber samt større VVS-virksomheder med kompetence til håndtering af intelligent styrings- og overvågningsenheder.

Resultater og anvendelsespotentialer: Projektet kan potentielt give en række andre gevinster i forbindelse med sammenkobling af forskellige datakilder,



herunder bl.a. måling og regulering af indeklimaforhold. Derudover kan det give større fleksibilitet i det smarte energisystem.

Driftsresultater fra den første fyringssæson viser, at der er opnået en varmebesparelse på ca. 10 % ud over de besparelser på varmekonsumet, der blev opnået i kraft af det opgraderede forsyningsystem med nyt ledningsnet, lavtemperaturdrift og renoverede varmecentraler. Herudover lykkedes det at opnå en yderligere afkøling af distributionssystemets returvand på ca. 5 °C, hvilket belønnes økonomisk af mange fjernvarmeselskaber.

Yderligere bemærkninger: Der blev i projekts forløb ikke registreret væsentlige udfordringer.

6.3.5 *Living in Light – energi- og indeklimastyring*

Tilskudsansøger:	Kuben Management A/S
Tilsagnsbeløb:	811.000 kr.
Udbetalt tilskudsbeløb:	335.060 kr.

Formål: Projektets formål var at udvikle og demonstrere en energistyringsløsning, som kan overvåge energiforbrug og indeklima i private boliger. Styringen skal dels baseres på boligens forbrug af varme, varmt brugsvand, vand og el, men dels også baseres på både ude- og indeklimadata. Dermed er det målet at overvågningen skal fremme en prognoseenergistyning af boligerne, som skal resultere i mere optimale energi- og indeklimaforhold end hvad der ellers kan opnås. Styringsløsningen udvikles med henblik på anvendelse i udlejningsejendomme, hvorfor der lægges vægt på et prisbilligt system med få krav til nye komponenter. Data for de enkelte boliger stilles til rådighed for beboerne via applikationer til smartphones og tablets.

Målgruppe: eksisterende boligejendomme og i særlig grad fjernvarmeforsynede etageejendomme.

Resultater og anvendelsespotentialer:

Projektet har givet en række erfaringer:

- Udlejere er interesseret i at indhente data af betydning for driften af deres ejendomme, f.eks. vandforbrug med alarm, overvågning af ventilationsanlæg i forhold til filterskift og fejl, overvågning af indeklima i forhold til høj luftfugtighed i lejemål og kælder.
- Udlejere ønsker at eje de målere, der er grundlaget for data. Data skal desuden findes i en åben og brugervenlig form.
- God indeklima- og energistyning opfattes meget positivt af udlejere, som gerne vil tilbyde det til lejerne.
- Projektet har desuden vist, at det kan være vanskeligt og dyrt at skaffe et stort datagrundlag uden omfattende investeringer i nye målere og omlægning af tekniske installationer.



Yderligere bemærkninger:

- Alle milepæle blev opnået på nær den sidste ibrugtagning.
- Energistyrelsen blev gjort bekendt med, at samarbejdspart i projektet, Ejendomsselskabet af 25. januar 1971 I A/S, ikke ønskede, at deres afholdte omkostninger på 2.150.322 kr. indgik i projektet, og at de ikke ønskede at modtage tilskud. Tilskuddet blev derfor genberegnet og opgjort til 40 % af omkostningerne på 837.650 kr. svarende til i alt 335.060 kr. i tilskud. For meget udbetalt tilskud på 475.940 kr. blev tilbagebetalt til Energistyrelsen.

6.3.6 *PreHEAT – selvlærende model og prognosebaseret multi-zone energistyring til bygninger*

Tilskudsansøger: Neogrid Technologies ApS

Tilsagnsbeløb: 511.228 kr.

Udbetalt tilskudsbeløb: 511.228 kr.

Formål: Projektet sigtede efter udvikling af et intelligent, selvlærende, cloudbaseret energistyringssystem, som kan optimere energiforbruget og komforten i kontor- og institutionsbygninger. Energistyringssystemet vil, via dataopsamling og termodynamisk modellering af bygningens varmebehov, kunne levere prognosebaserede styresignaler til de individuelle bygningszoner, så varme, ventilation og køling styres optimalt.

Målgruppe: bygningsejere, driftspersonale og CTS-installatørfirmaer.

Resultater og anvendelsespotentialer: Projektet viser, at det er muligt at tilføje ældre bygninger en ny dimension af kunstig intelligens. Ud over den intelligente styring har projektet implementeret en datamodel, som målinger mappes ind i. Modellen muliggør en ensartet analyse af bygningernes drift og performance og anvendes i den efterfølgende styring. Det sker via et dataopsamlingsystem, som bygger oven på eksisterende CTS-systemer. Her har projektet demonstreret en gateway/cloud-løsning, som kan samle data stabilt direkte fra CTS-systemer baseret på bygningsprotokoller som BACnet IP, Modbus og Modbus IP.

PreHEAT har som helhed opnået et niveau, som muliggør kommerciel anvendelse. Den kommercielle pakke består af dataopsamling, driftsanalyse og overvågning sammen med optimeret styring af de enkelte systemer.

Yderligere bemærkninger:

Der blev identificeret en række barrierer i løbet af projektet, bl.a. knyttet til:

- Problemer med at få en gateway koblet til CTS-systemet og etableret forbindelse til cloud.
- Brug for at etablere yderligere målinger for at sikre en bedre forståelse af og efterfølgende styring af energiforbruget.



- Gode analyser kræver information om bygningens kontekst. Denne information er ofte svært tilgængelig, da ingen sjældent har det fulde overblik.
- Dynamisk modellering af bygningen til styring af systemerne er den mest komplekse del af processen. Denne del kan med fordel systematiseres yderligere.

6.3.7 *ESnap: En nyskabende clamp-on sensorer for energiscreening og monitorering til drift af bygninger*

Tilskudsansøger: ReMoni ApS
Tilsagnsbeløb: 2.521.872 kr.
Udbetalt tilskudsbeløb: 2.521.872 kr.

Formål: Projektet ville udvikle en datadrevet, intelligent løsning til energiscreening af bygninger baseret på data fra clamp-on-sensorer, som anbringes på eksisterende kabler, rør og installationer. Løsningen var tiltænkt at skulle integreres med bygningers eksisterende installationer, og den kunstige intelligens bygger på, at energiforbruget simuleres i bygninger i kombination med viden om bygningsfysik samt modeller på de enkelte installationer.

Målgruppe: ESnap-projektet dækker bygningsejernes og bygningsbrugernes behov for at sikre et omkostningseffektivt, værdifuldt og veldokumenteret beslutningsgrundlag til energieffektivisering og drift af bygninger. Derudover vil projektet kunne være driver for nye forretningsmodeller inden for bl.a. ESCO/EPC.

Resultater og anvendelsespotentialer:

- Der kan typisk opnås en besparelse på 25 % af energiforbruget, hvis man indfører kontinuert intelligent monitorering af danske bygninger.
- Ved at måle over en tidsperiode før, under og efter konkrete energibesparende tiltag kan den konkrete effekt af tiltaget måles. Herved kan det sikres, at tiltagene fungerer, og forretningsmodeller som f.eks. ESCO kan gøres mere fair.

Yderligere bemærkninger: Indsamling af data samt klargøring af data udgør en meget stor del af det samlede tidsforbrug. Data fra centrale forbrugsmålere er svære at anvende, bl.a. fordi de indhentes fra forskellige kilder med varierende dataformater og der er ofte store fejl i de indhentede data. Clamp-on-sensorer kan være med til at lette denne proces, men kan først helt erstatte disse målinger når produktporteføljen udvides til også at indeholde flow-/energimåling.

6.3.8 *Intelligent interaktion mellem bygninger og brugere*

Tilskudsansøger: Teknologisk Institut
Tilsagnsbeløb: 320.284 kr.
Udbetalt tilskudsbeløb: 310.198 kr.



Formål: Projektet tog udgangspunkt i at energiforbruget i moderne, intelligente bygninger ofte er større end beregnet, og at indeklimaet heller ikke er så godt som estimeret. Disse problemstillinger kan til en vis grad tilskrives adfærdsmæssige mønstre, og projektet forsøgte derfor at inkludere en antropologisk tilgang til energieffektiv bygningsdrift. Projektet sigtede dermed på at forbedre interaktionen mellem bygninger og brugere, da denne interaktion betragtes som afgørende for at kunne opnå det beregnede energiforbrug og indeklima i bygninger.

Projektet tog udgangspunkt i FN Byen, som er bæredygtigt designet og udstyret med intelligente bygningsfunktioner. På baggrund af en kortlægning af brugeradfærden i bygningen, blev der udviklet en række anbefalinger for optimal adfærd og udnyttelse af de intelligente installationer.

Målgruppe: driftspersonale og brugere af intelligente bygninger.

Resultater og anvendelsespotentialer:

En gennemgang af CTS-systemet viste, at der gemte sig betydelige besparelser. Projektet viste bl.a.:

- Ventilationsanlæggene brugte langt mere energi end nødvendigt på grund af manuelle ændringer foretaget af brugerne.
- Brugerne manglede viden om deres indflydelse på bygningens indeklima.
- Det er uhensigtsmæssigt og skaber urimelige forventninger at give hver enkelt bruger mulighed for at ændre indeklimaet fra deres computer – særligt i storrumskontorer.

Projektet viste desuden, at forventningsafstemning mellem brugere og de bygningsansvarlige er afgørende. Det konkretiseres bedst i en indeklimapolitik, der adresserer rumtemperatur, lys, støj, ventilation og solafskærmning. Personer med mulighed for at ændre driften af komplicerede bygninger bør have indsigt i konsekvenserne.

Yderligere bemærkninger: Projektet udmøntede sig i en manual for optimeret energiadfærd og drift i intelligente bygninger samt uddybende rapport med fokus på samme emne.

6.4 Tilskudspulje: Lokale partnerskaber

Tilskudspuljen havde fokus på etablering af lokale partnerskaber til fremme af energieffektivisering og udnyttelse af fleksibelt energiforbrug i bygninger. Et lokalt partnerskab er et samarbejde mellem en eller flere kommuner og en række lokale foreninger, f.eks. grundejerforeninger, boligforeninger, erhvervsråd, brancheforeninger mv., som vil arbejde for fremme af energieffektivitet og fleksibelt energiforbrug i lokalområdet.



Der blev indkaldt ansøgninger om tilskud i efteråret 2016, og der blev givet tilsagn til i alt ni projekter.

6.4.1 *Nedenfor er en oversigt over de ni projekter:*

1. *Det helhedsorienterede partnerskab (Gladsaxe Kommune)*
2. *Partnerskabet ENIG - Energieffektivitet og indeklime i etageboliger (Høje-Taastrup)*
3. *Energiforum Sydhavn (Institut for Planlægning, Aalborg Universitet)*
4. *Smart energi i almene boliger (Boligselskabet Sjælland)*
5. *Energieffektiviseringer gennem frivillige ambassadører (Favrskov Kommune)*
6. *Energispring - Udvikler fremtidens bygninger (Københavns Kommune, Teknik - og Miljøforvaltningen, Klimaenheden i serviceområdet Byens Udvikling)*
7. *Partnerskab om anvendelse af energimærkningsdata til brug for energieffektivisering i bygningsmassen (Aalborg Energicenter)*
8. *Revitalisering af BedreBolig Bornholm (Bornholms Regionskommune)*
9. *Partnerskab til energieffektivisering af folkeoplysende faciliteter (Viborg Idrætsråd - De samvirkende Idrætsklubber)*

Projekterne blev afsluttet i efteråret 2019 og erfaringer herfra er opsummeret i et [inspirationskatalog](#) (Energieffektivisering gennem lokale partnerskaber). For yderligere information samt evaluering af tilskudsordningen henvises til rapporten [Evaluering af lokale partnerskaber om energieffektive bygninger](#).

Partnerskab om anvendelse af energimærkningsdata til brug for energieffektivisering i bygningsmassen (Aalborg Energicenter) indgår ikke i inspirationskataloget eller evalueringen, hvorfor en kort opsummering af projektet findes forneden.

6.4.2 *Partnerskab om anvendelse af energimærkningsdata til brug for energieffektivisering i bygningsmassen*

Tilskudsansøger:	Aalborg Energicenter A/S
Oprindeligt tilsagnsbeløb	1.488.500 kr.
Endeligt tilsagnsbeløb:	2.106.787,08
Udbetalt tilskudsbeløb:	618.287,08 kr.

Aalborg Energicenter A/S fik oprindeligt et tilsagn på 1.488.500 kr. Grundet manglende kommunikation fra tilskudsansøgers side, blev sagen senere afsluttet og de 1.488.500 kr. i tilsagn blev annulleret. Sagsbehandlingen fra Energistyrelsen havde dog været mangelfuld, hvorfor Aalborg Energicenter A/S kunne genoptage sagen og modtage 618.287,08 kr. i tilskud. Derfor endte det endelige tilsagnsbeløb på 2.106.787,08 kr., da de 618.287,08 kr. blev registreret som ekstra tilsagn.



Grundet ovennævnte manglende kommunikation blev projektet på et tidspunkt anset for at være nedlagt, hvilket også er årsagen til at projektet ikke er med i inspirationskataloget og evalueringen foroven. Senere anmodninger fra ansøger/projektejer resulterede dog i, at der alligevel blev udbetalt puljemidler.

Formål: I Aalborg Kommune ville et partnerskab med det lokale energicenter og forsyningsvirksomhed, et boligselskab og en grundejerforeninger i fællesskab, styrke energirenoveringen af bygninger hos den enkelte boligejer og i boligselskaberne. Partnerskabet skal anvende data fra energimærkningen til at styrke energirenoveringen af bygninger i hele kommunen.

Målsætningen for projektet er, at energicentret og dets partnere, ved brug af de udviklede processer og værktøjer, vil:

- Nå længere ud til kommunernes borgere med deres indsats for energieffektivisering end det er sket tidligere.
- Reducere energicentrets transaktionsomkostninger ved gennemførelse af energibesparelser i bygningsmassen i kommunen.

Målgruppe: De primære målgrupper for projektet er boligejerne, grundejerforeningerne, boligselskaberne samt de store bygningsejere i Aalborg Kommune (erhverv, kontorbygninger, kommunalt ejede bygninger).

Resultater og anvendelsespotentialer: I forbindelse med projektets første fase, er der udviklet et værktøj til at bestemme hvilke besparelser, der jf. energimærker kan være rentable for kunderne at gennemføre. I forhold til afprøvning og gennemførelse af projektet, blev der så efterfølgende gennemført en række energitjek hos kunderne. I 2017 blev der udført 11 energitjek – mens der er i 2018 er udført 170 energitjek. Det vil sige, at der i alt er udført 181 energitjek i gennemførelsesperioden.



7 Bilag 1 – Oversigt over projekternes økonomi

Projektitel	Administrator	Ansøgt beløb	Godkendt tilsagn	Godkendt udbetaling	Resttilsagn	Annuleret resttilsagn
Smart anvendelse af data til energibesparelser						
SKYNJA	EnergiData A/S	741.677,00 kr.	741.677,00 kr.	- kr.	741.677,00 kr.	741.677,00 kr.
Cloudbaseret Bygnings Diagnose - Udvikling af IT-værktøj til fjerndiagnosticering af bygningers energimæssige tilstand og besparelser	COWI A/S	1.054.200,00 kr.	1.027.200,00 kr.	1.027.200,00 kr.	- kr.	- kr.
Databaseret energiledelse i kommuner og regioner						
Fælles databaseret energiledelse	Favrskov Kommune	364.581,00 kr.	364.581,00 kr.	343.896,08 kr.	20.684,92 kr.	20.684,92 kr.
Energiledelse i børneinstitutioner	Fredericia Kommune	490.680,00 kr.	490.680,00 kr.	490.680,00 kr.	- kr.	- kr.
Databaseret energiledelse i Hillerød Kommune	Hillerød Kommune	436.035,00 kr.	436.035,00 kr.	345.544,65 kr.	90.490,35 kr.	90.490,35 kr.
Smart og databaseret energiledelse i Høje-Taastrup Kommune	Høje-Taastrup Kommune	577.620,00 kr.	577.620,00 kr.	577.620,00 kr.	- kr.	- kr.
Den databaserede klimakommune - i mål med en CO2-neutral idrætspark i Hørsholm	Hørsholm Kommune	858.275,00 kr.	858.275,00 kr.	722.021,94 kr.	136.253,06 kr.	136.253,06 kr.
Effektivisering af energiledelse ved samkøring af EMS- og BMS-data og -programmer	Kolding Kommune	337.225,00 kr.	337.225,00 kr.	220.545,17 kr.	116.679,83 kr.	116.679,83 kr.
Datadreven energiledelse på apparatniveau	Odense Kommune	1.489.923,00 kr.	1.489.923,00 kr.	792.160,00 kr.	697.763,00 kr.	697.763,00 kr.
Etablering af databaseret energiledelse på Regionshospitalet Gødstrup	Region Midtjylland	202.611,00 kr.	202.611,00 kr.	202.500,00 kr.	111,00 kr.	111,00 kr.
Energioptimering og forbedret indeklima på Svendborg Sygehus	Region Syddanmark	372.974,00 kr.	372.974,00 kr.	348.300,00 kr.	24.674,00 kr.	24.674,00 kr.
Databaseret energiledelse på ventilationstillæg i Roskilde Kommune	Roskilde kommune	1.307.400,00 kr.	1.307.400,00 kr.	1.229.330,00 kr.	78.070,00 kr.	78.070,00 kr.



Projekttitlel	Administra tor	Ansøgt beløb	Godkendt tilsagn	Godkendt udbetaling	Resttilsagn	Annulleret resttilsagn
Datakonsolidering som forudsætning for energiledelse - Opsætning af en datainfrastruktur i Vejle Kommune	Vejle kommune	404.550,00 kr.	404.550,00 kr.	404.550,00 kr.	- kr.	- kr.
Intelligent Databaseret Energiledelse i Viborg og Aarhus Kommune (IDEVA)	Aarhus Kommune	793.491,00 kr.	793.491,00 kr.	683.096,00 kr.	110.395,00 kr.	110.395,00 kr.
Datadrevne løsninger						
Smart brug af data til screening af muligheder for lavtemperaturdrift i bygninger og fjernvarmenet	COWI A/S	188.000,00 kr.	188.000,00 kr.	144.679,20 kr.	43.320,80 kr.	43.320,80 kr.
Smart hybridvarmevirksomhed til bygningsopvarmning	Dansk Gasteknisk Center	677.585,00 kr.	677.585,00 kr.	- kr.	677.585,00 kr.	677.585,00 kr.
Digital energimærkningsportal	Energihuset Danmark ApS	460.518,00 kr.	412.078,00 kr.	41.772,80 kr.	370.305,20 kr.	370.305,20 kr.
Energieffektivisering vha. SMART autotuning af intelligente boligbebyggelser	COWI A/S	999.628,00 kr.	668.148,00 kr.	568.809,24 kr.	99.338,76 kr.	99.338,76 kr.
Living in Light - energi- og indeklimastyring	Kuben Management A/S	811.000,00 kr.	811.000,00 kr.	335.060,00 kr.	475.940,00 kr.	475.940,00 kr.
PreHEAT - selvlærende model og prognosebaseret multi-zone energistyring til bygninger	Neogrid Technologies ApS	511.228,00 kr.	511.228,00 kr.	511.228,00 kr.	- kr.	- kr.
ESnap: En nyskabende clamp-on sensorer for energiscreening og monitorering til drift af bygninger	ReMoni	2.521.871,60 kr.	2.521.872,00 kr.	2.521.872,00 kr.	- kr.	- kr.
Intelligent interaktion mellem bygninger og brugere	Teknologisk Institut	320.284,00 kr.	320.284,00 kr.	310.198,00 kr.	10.086,00 kr.	10.086,00 kr.
Lokale partnerskaber						
Det helhedsorienterede partnerskab	Gladsaxe Kommune	1.098.500,00 kr.	1.100.000,00 kr.	688.797,90 kr.	411.202,10 kr.	411.202,10 kr.
Partnerskabet ENIG - Energieffektivitet og indeklima i etageboliger	Høje-Taastrup Kommune	1.461.200,00 kr.	1.484.000,00 kr.	1.481.200,00 kr.	2.800,00 kr.	2.800,00 kr.



Projekttitlel	Administra tor	Ansøgt beløb	Godkendt tilsagn	Godkendt udbetaling	Resttilsagn	Annulleret resttilsagn
Energiforum Sydhavn	Aalborg Universitet	1.004.000,00 kr.	1.013.000,00 kr.	1.003.999,63 kr.	9.000,37 kr.	9.000,37 kr.
Smartenergi i almene boliger	Boligselska bet Sjælland	908.465,00 kr.	643.000,00 kr.	561.703,00 kr.	81.297,00 kr.	81.297,00 kr.
Energieffektiviseringer gennem frivillige ambassadører	Favrskov Kommune	1.200.200,00 kr.	1.203.000,00 kr.	1.005.271,00 kr.	197.729,00 kr.	197.729,00 kr.
Energispring - Udvikler fremtidens bygninger	København s Kommune	1.065.000,00 kr.	1.065.000,00 kr.	1.008.537,00 kr.	56.463,00 kr.	56.463,00 kr.
Partnerskab om anvendelse af energimærkningsdata til brug for energieffektivisering i bygningssmassen	Aalborg Energicente r A/S	1.500.000,00 kr.	2.106.787,08 kr.	618.287,08 kr.	1.488.500,00 kr.	1.488.500,00 kr.
Revitalisering af BedreBolig Bornholm	Bornholms Regions- kommune, Teknik og Miljø	450.000,00 kr.	450.000,00 kr.	428.650,00 kr.	21.350,00 kr.	21.350,00 kr.
Partnerskab til energieffektivisering af folkeoplysninger faciliteter	Viborg Ildrætsråd	315.000,00 kr.	189.000,00 kr.	189.000,00 kr.	- kr.	- kr.