

Inspirationskatalog:

Digitalisering og datadreven drift i danske fjernvarmeselskaber

18 eksempler på digitalisering og datadreven drift i danske fjernvarmeselskaber.



INDLEDNING

Danmark har kurs mod en omstilling af energisystemet væk fra fossile brændsler hen imod udnyttelse af vedvarende energi og overskudsvarme i langt højere grad end i dag. Hertil kommer en langt mere effektiv udnyttelse af de ressourcer, vi har til rådighed – blandt andet gennem optimering af vores forbrug i bygninger, industri og transport. Derfor er det også ambitionen, at forskellige energisektorer kobles sammen, så el, varme, transport og produktion af VE-brændsler kommer til at hænge langt mere sammen fremover.

Her spiller fjernvarmen en stor rolle, da den kan binde det fremtidige energisystem sammen på en effektiv måde ved både udnyttelse af fluktuerende VE-kilder som vind og sol, overskudsvarme fra industri, datacentre og fremstilling af brændsler (Power-to-X). Hertil kommer muligheden for at effektivisere energianvendelsen i bygningsmassen, der forsynes med fjernvarme.

Et af midlerne til at opnå dette er en udstrakt brug af de data, som i højere og højere grad tilvejebringes i fjernvarmeselskaberne på tværs af værdikæden og i de processer, der udgør grundlaget for effektiv fjernvarmedrift.

Over 2/3 af Dansk Fjernvarmes medlemmer er allerede i gang med at digitalisere. Det er vores håb, at dette Inspirationskatalog, hvor 18 forskellige fjernvarmeselskaber sammen med deres leverandører kommer med bud på, hvordan brug af data kan gribes an, kan medvirke til, at flere fjernvarmeselskaber tager fat på den spændende og nødvendige digitalisering. Det kan være til gavn for dem selv og det danske samfund som helhed. De forskellige cases kommer fra store såvel som små selskaber og viser den mangfoldighed, der er blandt vores medlemmer.

Der skal lyde en stor tak til de mange fjernvarmeselskaber og virksomheder, der har indvilliget i at fortælle om deres samarbejde og skrive åbent om projekterne – også om de udfordringer, der har været. Jeg er sikker på, at andre værdsætter at kunne nyde godt af jeres erfaringer og gode råd.

God læselyst.

Jesper Koch

Analysechef, Grøn Energi
Kolding, marts 2023

INDHOLDSFORTEGNELSE

Indledning	3
Hvorfor et inspirationskatalog	5
Digitalisering giver økonomisk mening	5
Deling af forbrugsdata på tværs af forsyningssektorer	6
Hvem kan bruge kataloget, hvordan og hvornår?	6
Digitalisering i hele værdikæden	7
Oversigt over cases	8
Cases	10
Ringkøbing Fjernvarmeværk	10
TREFOR	12
HOFOR	14
Løkken Varmeværk	16
NFS Varme	18
Næstved Fjernvarme	20
Aars Fjernvarme	22
Støvring Kraftvarmeværk	24
Aalestrup-Nørager Energi	26
Ølgod Fjernvarmeselskab	28
Assens Fjernvarme	30
Fjernvarmecentralen Avedøre Holme	32
DIN Forsyning	34
Middelfart Fjernvarme	36
Brønderslev Fjernvarme	38
TVIS	40
Sønderborg Varme	42
BEOF	44
Afsluttende bemærkninger	46

Kataloget indeholder cases beskrevet af selskaberne og deres leverandører.
De afspejler således mangfoldighed i indhold og form.

HVORFOR ET INSPIRATIONSKATALOG

Dansk Fjernvarme har det seneste år haft særligt fokus på den digitalisering, fjernvarmeselskaberne i stigende grad gør brug af. Gennem workshops og undersøgelser af medlemmernes digitalisering og brug af data kan Dansk Fjernvarme i dag konstatere, at over to tredjedele af branchen er i fuld gang med omstillingen.

Projekterne har typisk til formål at udnytte fjernaflæste varmemålere – ikke bare til afregning, men i høj grad også til optimering af drift og administration for at yde en bedre kundeservice.

Eksemplerne er mange, og i dette inspirationskatalog vil vi gerne vise nogle eksempler på, hvordan dette gøres i praksis.

I Dansk Fjernvarme tror vi på, at vi inden for en kort årrække vil se, at over 70 procent af vores medlemmer hjemtager og udnytter højopløselige data. Det betyder, at fjernvarmeselskaberne effektivt kan bidrage væsentligt til den grønne omstilling – ikke mindst ved konvertering af naturgaskunder til fjernvarme.

Potentialet alene for temperaturoptimering i fjernvarmenettene for hele Danmark estimeres til 700-800 mio. kr. årligt. FFH50-rapporten om Fremtidens Fjernvarme i Hovedstadsområdet vurderer værdien af lavtemperaturfjernvarme til at være 250 mio. kr. årligt.

Hertil kommer værdier ved optimeringer af bygningers energiforbrug og samspil med fjernvarmesystemet samt administrative effektiviseringer.

Et konservativt skøn er, at en øget brug af data alene for fjernvarmesektoren har et potentiale på 1 mia. kr. årligt.

Digitalisering giver økonomisk mening

Fjernvarmeselskaber kan udnytte data fra fjernaflæste varmemålere til temperaturoptimering og dermed sænke både nettabet og forbrugerprisen med 5-10 procent. Samtidig kan selskaberne minimere de nødvendige investeringer i at få gaskunder konverteret over på fjernvarme, fordi brugen af fjernaflæste data kan give en bedre udnyttelse af det eksisterende ledningsnet og anlæg på 5-10 procent.

I dag anvender over 60 procent af fjernvarmeselskaberne time- eller døgndata fra afregningsmålere i deres daglige drift, selvom kravet kun er aflæsning en gang månedligt. De fleste fjernvarmeselskaber kan dele disse højopløselige data med deres kunder uden særlige meromkostninger.

DATADREVEN DRIFT KAN:

- **Accelerere den grønne omstilling og sektorkobling ved effektiv integration af VE og PtX**
- **Udnytte eksisterende produktions- og distributionskapacitet ved gaskonverteringer**
- **Sænke varmetabet og nødvendig pumpeeffekt i distributionsnet**
- **Integrere bygningers varmekapacitet for at sænke behovet for spidslast i morgentimerne**
- **Udføre tilstandsbaseret vedligehold**
- **Frigøre administrative ressourcer til øget kundeservice**
- **Medvirke til innovation og udvikling af nye digitale services**

Deling af forbrugsdata på tværs af forsyningssektorer

Gennem de seneste år er ønsket om adgang til forbrugsdata steget markant fra både kunder med store bygninger med høje energiforbrug – det kan være stat, kommuner, boligforeninger og erhverv – og virksomheder, der tilbyder energioptimering for denne type af bygninger.

Fjernvarmen er klar til at stille data til rådighed for innovation og udvikling af nye effektive løsninger, hvilket nogle af de cases, der gennemgås, viser. Mange fjernvarmeselskaber har allerede indgået aftaler om deling af data og deltagelse i udviklingsprojekter. Kravet til datadeling er dog, at der findes løsninger, som både beskytter borger- og virksomhedsdata og beskytter de digitale systemer mod cyberangreb.

Sidste år præsenterede regeringen en ny digitaliseringsstrategi, der skal være med til at øge digitaliseringen i Danmark med fokus på blandt andet den grønne omstilling og cybersikkerhed.

Den nye digitaliseringsstrategi vil blandt andet etablering af et forsyningsdataprogram, der skal drive udviklingen mod en sammenhængende grøn forsyningssektor, der udnytter ressourcer og infrastruktur bedre på tværs af værdikæder og forsyningsarter. Til strategien er der afsat 15 mio. kroner fra 2023 til 2026, i alt 60 mio. kroner.

Dansk Fjernvarme vil med dette inspirationskatalog vise, hvor vi er som branche. Samtidig vil vi meget gerne medvirke til udvikling af et fælles forsyningsdataprogram på tværs af el, vand, varme og spildevand med videre.

På den måde kan fjernvarmens data komme i spil på den mest fornuftige måde i forhold til den grønne omstilling og sektorkobling helt generelt i den danske energisektor.

Hvem kan bruge kataloget, hvordan og hvornår?

Kataloget er tænkt til inspiration til både ledelse og drift i fjernvarmeselskaberne. Dermed kan kataloget forhåbentlig både inspirere dem, der generelt afsøger muligheder og idéer til, hvilke typer digitale projekter de kan kaste sig over – og give mere konkrete anvisninger til dem, der gerne vil dykke lidt mere ned i projekternes praktiske udformning.

Dansk Fjernvarme arbejder for at inddrage vores medlemmers erfaringer med og holdninger til digitalisering, datadrevet drift og deling af data på tværs af sektorer over for myndigheder og andre brancheorganisationer.

Digitalisering i hele værdikæden

Eksempler på digitalisering og datadrevne drift.

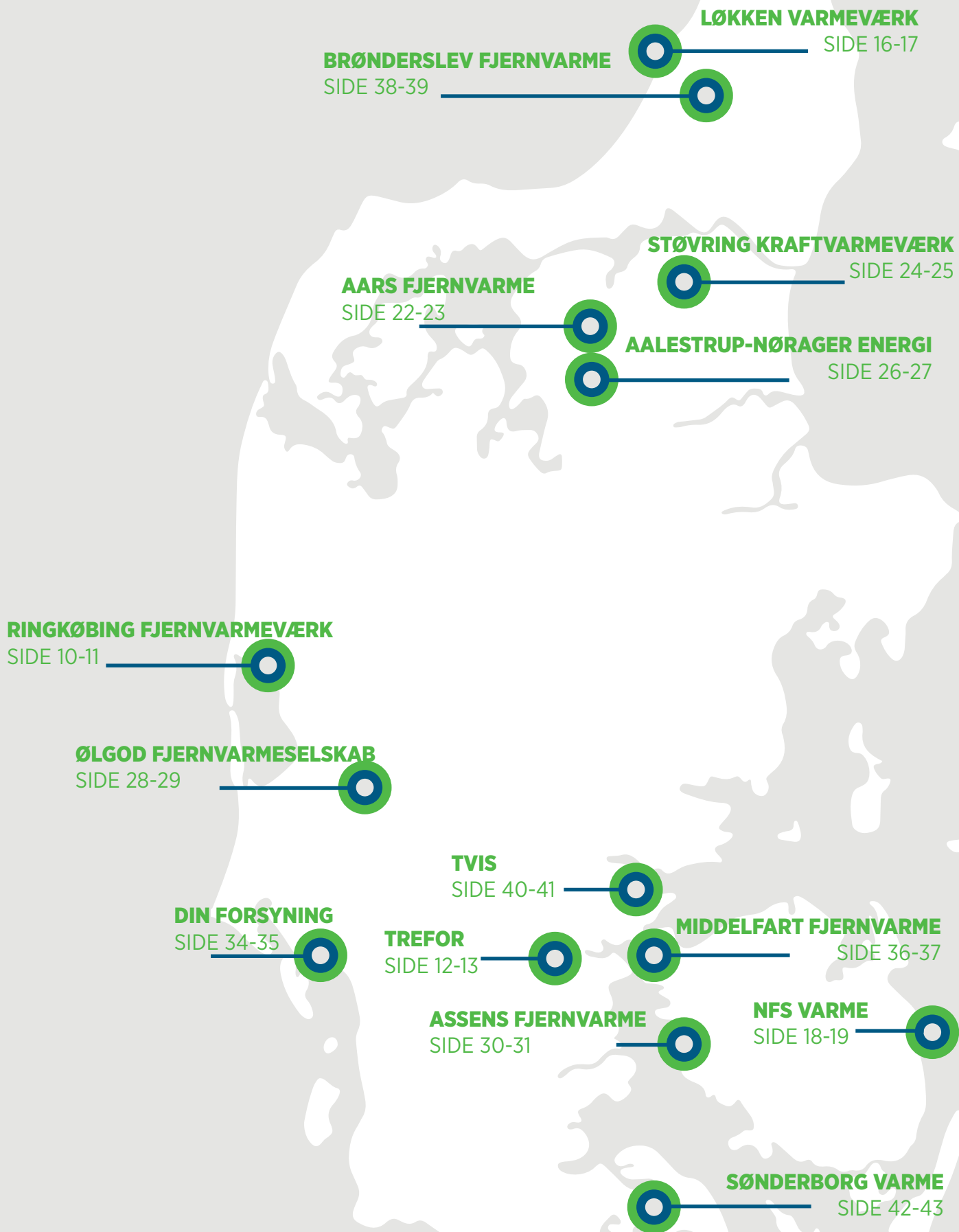
Værdikæde	Indkøb	Produktion	Distribution	Forbrug
Proces				
Administration	Leverandørstyring	Projektstyring og opfølgning	Projektstyring og opfølgning	Håndtering af flyttere og nye kunder
Drift	Elmarkedsindmelding	Elmarkedsoptimering	Temperaturoptimering Omløb og sektionering	Peak shaving Energioptimering Afkøling
Vedligehold	Sourcing af reservedele	Tilstandsbaseret vedligehold	Tilstandsbaseret vedligehold	Fjernvarmeunits
Planlægning	Udnyttelse af overskudsvarme Brændselsindkøb og sourcing	Revisionsplanlægning Langtidsprognoser Indberetninger til myndigheder	Renoveringer af stikledninger	Budgetlægning Varmepriprognoser
Investeringer		Etablering af varmepumpe og øvrige anlæg	Netudvidelser	Gaskonverteringer Abonnementsordninger

Du kan finde eksempler på cases i de forskellige kategorier her:

Selskab	Side	Indkøb	Produktion	Distribution	Forbrug
Ringkøbing Fjernvarmeværk	10		X	X	
TREFOR	12		X	X	X
HØFOR	14		X	X	X
Løkken Varmeværk	16			X	X
NFS Varme	18	X			X
Næstved Fjernvarme	20		X	X	X
Aars Fjernvarme	22			X	X
Støvring Kraftvarmeværk	24		X	X	X
Aalestrup-Nørager Energi	26				X
Ølgod Fjernvarmeselskab	28			X	X
Assens Fjernvarme	30			X	X
Fjernvarmecentralen Avedøre Holme	32			X	X
DIN Forsyning	34			X	X
Middelfart Fjernvarme	36			X	X
Brønderslev Fjernvarme	38		X	X	X
TVIS	40			X	
Sønderborg Varme	42	X			
BEOF	44			X	X

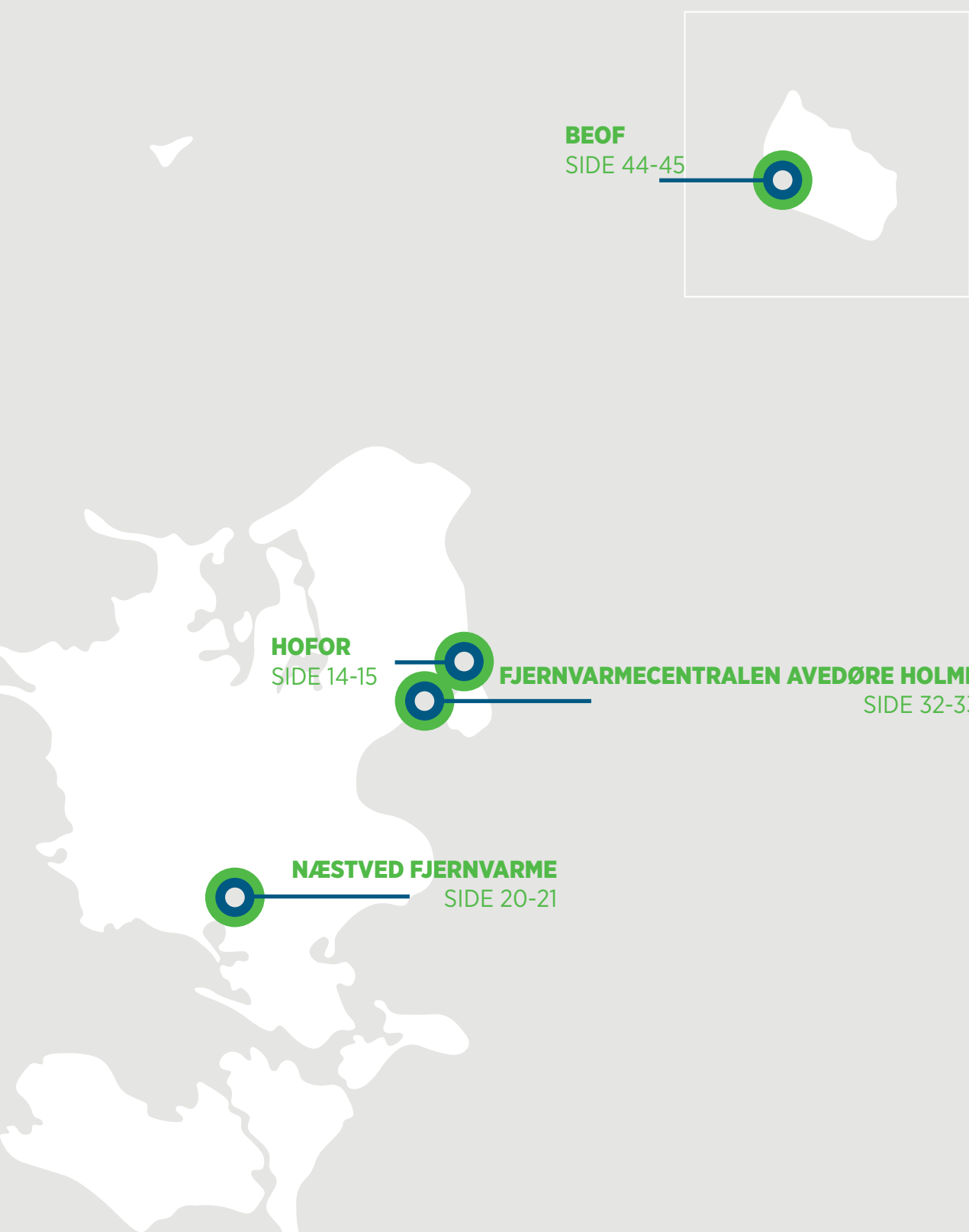
DIGITALISERING I HELE VÆRDIKÆDEN:

Kataloget er struktureret, så der er projekter fra hele værdikæden fra indkøb og produktion over distribution til forbrug og kunder. Projekterne spreder sig over flere processer, hvor den datadrevne drift er med til at optimere inden for administration, planlægning, drift, vedligehold og investeringer.



OVERSIGT OVER CASES

Inspirationskataloget rummer 18 forskellige cases fra hele landet. Her er et geografisk overblik.





RINGKØBING FJERNVARMEVÆRK A.M.B.A.: ANVENDELSE AF BESLUTNINGSSTØTTEVÆRKTØJ TIL AT OPTIMERE EL- OG VARMERPRODUKTIONEN

Ringkøbing Fjernvarme benytter systemet:
energyTRADE.

Systemet danner ved hjælp af vejr-, energipris- og forbrugsprognoser et forslag til en produktionsplan, hvorved produktionsudstyret producerer den billigste varme på det givne tidspunkt. Samtidig anvendes systemet energyPRO til at budgettere med og til at analysere, om det vil være en god investering at bygge noget nyt udstyr i fremtiden.

Baggrund

I Ringkøbing er vagten fordelt på 5 personer med vagt 1 uge ad gangen, dvs. der går 5 uger, mellem hver person har vagt.

Fakta

Selskab:	Ringkøbing Fjernvarmeværk a.m.b.a.
Leverandør:	EMD
Ansatte:	8
Varmesalg:	100 GWh
Målere:	4.781

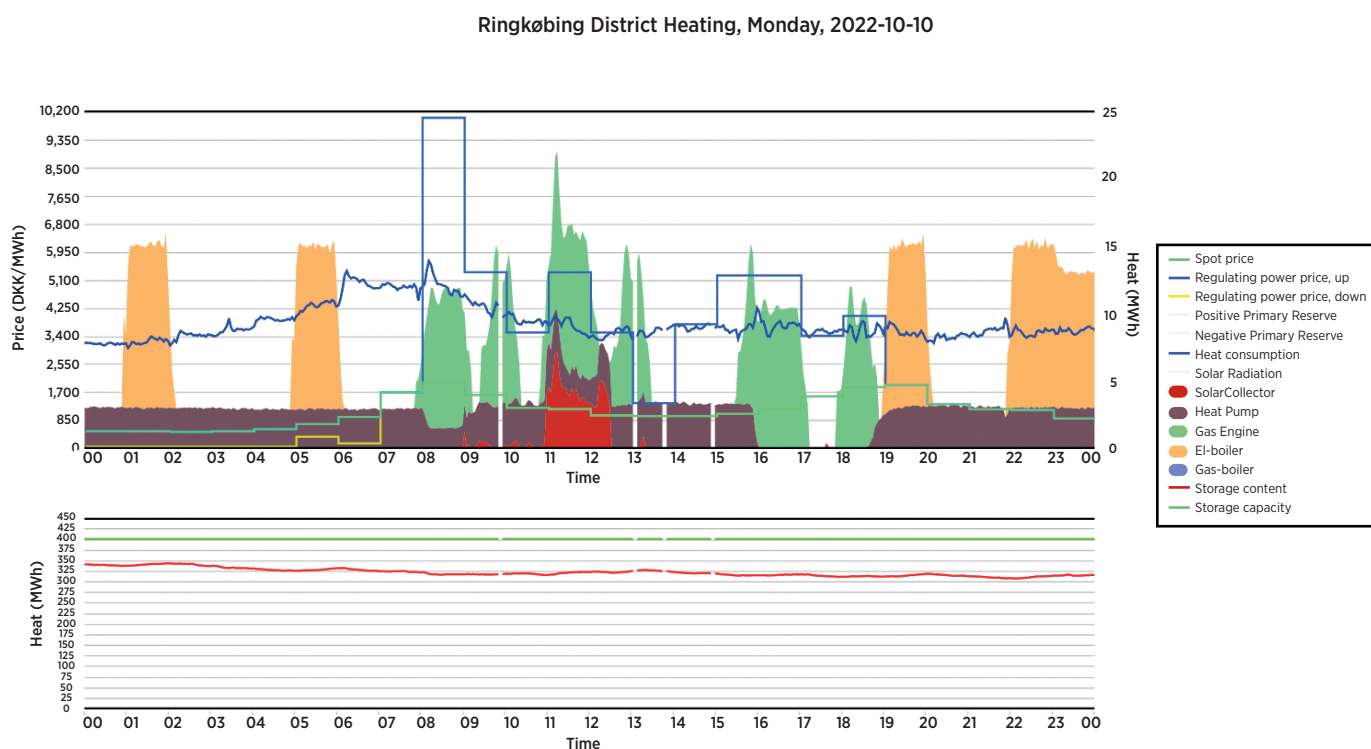
For at skabe en overskuelig ramme for vagten til at planlægge driften i, blev det besluttet at indkøbe beslutningsstøtteværktøjet energyTRADE. Systemet energyPRO blev indkøbt til budgetteringen og analyser for fremtiden.

”Med energyTRADE kan vi planlægge produktionen, mens energyPRO hjælper med analyser. Men computeren har ikke en sjette sans. Det kan være nødvendigt at ændre programmets forslag, hvis man fornemmer, at der kommer regulering.”

Martin Halkjær Kristensen, Ringkøbing Fjernvarmeværk

Resultater

- I energyTRADE laves en digital tvilling af produktionsudstyret. Der oprettes automatikker, som henter prognoser for vejr, energipriser og varmekonsum. Modellen optimerer driften af produktionsudstyret, hvorved fjernvarme produceres billigst muligt baseret på prognoserne. Systemet kan automatisk melde produktionsplanen ind til PBA'en, hvis man har tillid nok til programmet.
 - EnergyPRO arbejder med statiske data. Det kan f.eks. være gennemsnitlige data set over hele branchen, egne historiske data, som anvendes direkte eller korrigeret, så de afspejler den fremtid, man selv tror på. Det kan være, man forventer, at brændselsprisen eller varme-
- forbruget ændres, og på den måde, kan systemet give sit bedste bud på hvordan værket produktionsudstyr bedst kan anvendes, så man får mest ud af det, og i samme ombæring hvordan økonomien ændres.
- For Ringkøbing Fjernvarme har det betydet, at den daglige drift planlægges nemmere og mere ensartet. Driftspersonalet kan relativt hurtigt analysere, hvordan økonomi ser ud, når der er store udsving i markedet.



Figur 1: Her vises et eksempel på ind- og udkobling af anlæg som følge af elmarkedet og dertil hørende varmeindhold i akkumuleringstanken.

KONTAKTOPLYSNINGER

Ringkøbing Fjernvarmeværk: Martin Halkjær Kristensen, 51 32 76 06, mhk@rfv.dk

EMD: Anders N. Andersen, 69 16 48 53, ana@emd.dk



TREFOR: TEMPERATUR-OPTIMERING VIA CLOUDLØSNING

TREFOR Varme er forpligtet til at drifte fjernvarmesystemet bedst muligt. Det medfører et behov for automatiserede værktøjer, der kan bidrage til driftsoptimering, herunder temperaturoptimering, hvor integration mellem produktionsmiljø og eksterne leverandører er en nødvendighed.

Gennem F&U-projektet HEAT 4.0 ønskede TREFOR at etablere en integration fra produktionsmiljø til en cloudløsning, hvorved der skabes en platform for at kunne anvende værktøjer fra forskellige leverandører *uden* at skulle investere i yderligere integrationsløsninger.

Baggrund

Gennem TREFOR Varmes deltagelse i Heat 4.0, hvor målet er at udvikle intelligente softwareløsninger, der kan gøre fjernvarme mere effektiv, har der hos TREFOR Varme været fokus på følgende af projektets datadrevne spor:

- *Effektivisering* med fokus på nedbringelse af ledningstab.
- *Varmeproduktion og produktionsplanlægning*

Fakta

Selskab:	TREFOR
Leverandører:	NIRAS og ENFOR
Ansatte:	14
Varmesalg:	714 GWh
Målere:	3.0357

med fokus på udnyttelse af de muligheder, reducerede fremløbs- og returtemperaturer giver.

- *Plug and play-software* med fokus på udvikling af en cloudbaseret algoritme, som enkelt og sikkert muliggør massiv dataudveksling mellem forskellige it-systemer.

Med udgangspunkt i TREFOR Varmes behov for temperaturoptimering og de ovenstående tre fokusområder blev casen grundlagt.

Casens formål:

At etablere integration mellem SRO-system og en cloudløsning med henblik på at kunne modtage data til temperaturoptimering via dataudveksling

”Systemet som helhed performer langt bedre på driftstimer end det gamle system, hvor ansvaret for serverdrift lå hos forsyningen. Grundet den høje opetid medvirker det til mere stabil drift på varmecentralen.”

Frederik Stjernholm Busk, TREFOR

med en ekstern leverandør gennem cloudløsningen.

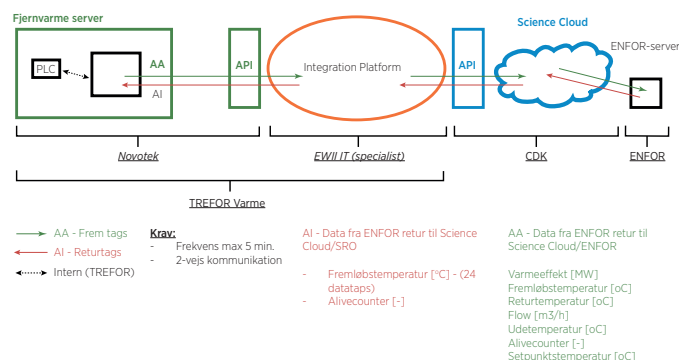
Resultater

Efter fastlæggelse af de funktionelle behov blev der afholdt et møde med alle tænkelige leverandører af de involverede applikationer/systemer, der forventes at være en del af løsningen.

Leverandørerne inkl. egen it-afdeling er vigtige for at sikre den rigtige tekniske løsning. Vi har lagt vægt på følgende behov:

1. It-sikkerhed – Ved åbning af kommunikation mellem produktionsmiljø og en cloudløsning skal it-sikkerheden være i orden.
2. Oppetid – Systemet som helhed skal have høj opetid. Det skal ikke være et system, der kræver megen support/vedligehold for fjernvarmeselskabet.

I samarbejde med leverandørerne skitserede vi et kommunikationsdiagram for casen, der angiver behovene (datastrøm) og de involverede applikationer/leverandører med hver deres ansvarsområde.



Af ovenstående kommunikationsdiagram fremgår det, hvilken type data der skal udveksles mellem SRO-anlæg (fjernvarmeserver) og virksomheden ENFOR, der leverer temperaturoptimeringssoftware.

Sådan virker det:

TREFOR Varmes fjernvarmeserver sender data til Science Cloud hosted af Center Denmark, der videresender det til ENFOR. ENFOR bruger data til at beregne en optimal fremløbstemperatur af central og sender resultaterne retur til Science Cloud, hvorfra den videresender resultaterne til TREFOR Varmes fjernvarmeserver.

Disse resultater anvendes til driftsstyring i vores SRO-anlæg.

Imellem fjernvarmeserveren og Science Cloud har vores it-afdeling krav om, at der er en integrationsplatform, der kan validere data, der bliver sendt udefra, og sikre, at der ikke er adgang for uvedkommende til vores produktionsmiljø.

Den største barriere i projektet var håndtering af it-sikkerhed på tværs af mange leverandører og systemer. Hos TREFOR, der er en del af en multiforsyning, er it-sikkerhed 1. prioritet ved udvikling af tekniske løsninger, og derfor er det vigtigt at have sin it-sikkerhedsansvarlige med fra begyndelsen, da det hurtigt udskyder dele af udviklingen i projektet med flere måneder.

Gevinst

Det forventes, at varmetabet kan reduceres med 2 procent, hvis tendensen for TO-drift for foråret 2022 fortsætter sammenlignet med TO-drift fra det gamle system.

En positiv afledt effekt af dette projekt er en reduktion af interne ressourcer til håndtering af TO-drift. Primært fordi den gamle TO-løsning var placeret på interne servere, og dermed stod vi selv med ansvaret for vedligehold og drift af serveren.

Derudover var det mere besværligt for leverandøren til systemet at få adgang til serveren, fordi den havde forbindelse af produktionsmiljøet.

KONTAKTOPPLYSNINGER

TREFOR: Frederik Stjernholm Busk, 26 88 34 26, frbu@trefor.dk

ENFOR: Partner Mikkel Westenholz, 27 77 27 83, miw@enfor.dk

Center Denmark: Søren Skov Bording, 23 40 86 12, soren@centerdenmark.com

HeatMan/NIRAS: Alfred Heller, 60 20 80 76, ahr@niras.dk



HOFOR: FJERNVARME-FLEXUMERS I KØBENHAVN

Leanheat er sammen med HOFOR og Københavns Ejendomme og Indkøb (KEID) i gang med at udforske potentialet i at optimere den CO₂-neutrale grundlastproduktion i København ved at udnytte AI-baseret varmestyring fra Danfoss.

Den første del af demonstrationen fandt sted i fyringssæsonen 2021-2022 og omfattede 29 kommunale bygninger (primært daginstitutioner og skoler).

Baggrund

Hovedformålet med demonstrationen er at reducere spidsen i varmebehovet, der opstår om morgenen (kl. 6-10), ved at gøre varmeforbruget mere fleksibelt.

Dermed har projektet fået navnet District Heating Flexumers.

Danfoss Leanheat-AI'en lærer, hvordan bygningerne opfører sig, og udnytter bygningernes termiske

Fakta

Selskab:	HOFOR
Leverandør:	Leanheat, Danfoss
Ansatte:	1.500
Varmesalg:	4.400 GWh
Målere:	35.000

fleksibilitet (evnen til at holde på varmen i bygningsmassen over en periode) til at reducere spidsbelastningerne.

Under morgenspidsen afleder Leanheat AI-styring den lagrede varme til bygningerne ved at reducere varmetilførslen med op til 20 procent, hvorefter den genoplades inden næste morgen.

Resultater

De indledende resultater af projektet viser, at den gennemsnitlige morgenspids faldt med 14 procent på bygningsniveau, og ved udgangen af anden del

”Som fjernvarmeselskab ser HOFOR fjernvarme-flexumers som et vigtigt tiltag til at minimere fossil spidslastproduktion og skabe adgang til flere VE-baserede varmeproducerende enheder.”

Kristian Honoré, HOFOR



af demonstrationen i den kommende fyringssæson forventes det at kunne fastslå, hvad dette betyder på systemniveau.

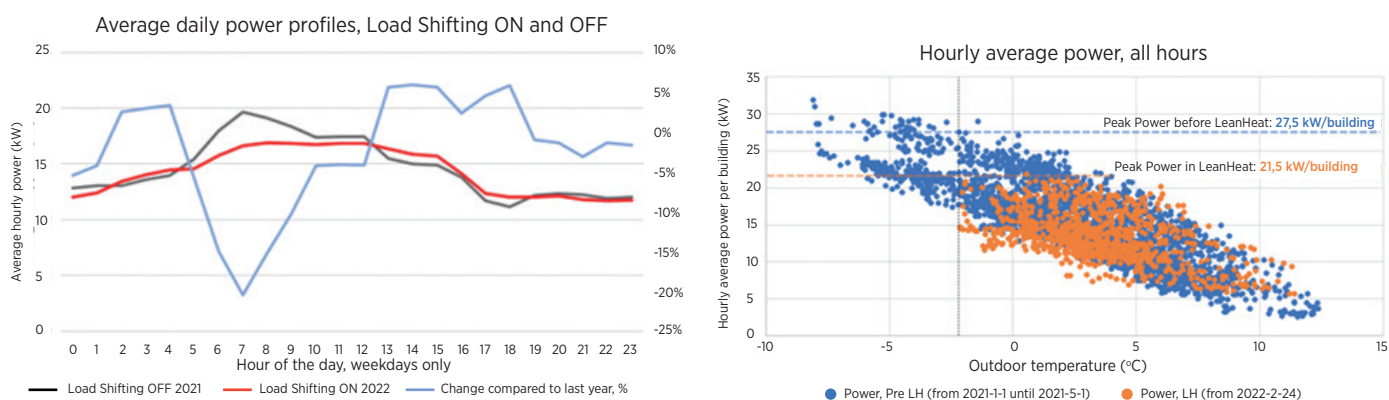
De tilsluttede bygninger reducerede også deres varmeenergiforbrug en smule på grund af Leanheat AI's forudsigende solkompensation.

Baseret på demonstrationens samlede resultater vil man være i stand til at kvantificere de overordnede økonomiske og miljømæssige fordele.

Ser man på varmebehovet på timebasis som et gennemsnit pr. bygning, er spidslasteffekten faldet fra 27,5 kW/bygning til 21,5 kW/bygning (-22 procent).

Beregningen er foretaget ved at sammenligne den højeste spids under lastforskydning med den højest målte spids sidste år under de samme udendørsforhold. Indlysende outliers er ignoreret i analysen.

Resultatet er illustreret i figuren nedenfor.



Figur 2: Graferne viser hvordan spidslasten flyttes ved opvarmning af bygningen før spidslast perioden indtræffer.

KONTAKTOPPLYSNINGER

HOFOR: Kristian Honoré, 27 95 47 26, krih@hofor.dk

Danfoss Leanheat: Emanuele Zilio, 52 36 66 81, emanuele.zilio@danfoss.com



LØKKEN VARMEVÆRK A.M.B.A.: BRUG AF ONLINE DATA TIL TILSTANDSBASERET RENOVERING

Løkken Fjernvarme begyndte i 2016 at grave ledningsnettets ældste rør op og kunne konstatere, at mange af dem ikke fejlede noget. Udskiftningen, som var en del af en langsigtet reoveringsplan, blev derfor sat på pause efter et par år, indtil man havde datagrundlaget til at udføre tilstandsbaseret reovering.

I forbindelse med en udskiftning af afregningsmålere valgte man at gå fra drive by til en antennebaseret løsning, så data fra målerne kunne anvendes til analyser med videre.

Baggrund og formål

Cirka hver fjerde bolig i forsyningsområdet er sommerhuse, og andelen er stigende. Det stiller særlige krav til at holde ledningerne varme i modsætning til helårshuse med en konstant grundlast. Derudover stiller udlejningshuse større krav til brugbare måleraflysninger, fordi der kan gå lang tid, før en eventuel skade opdages.

Løkken Fjernvarme har kombineret de nye måle-

Fakta

Selskab:	Løkken Varmeværk a.m.b.a.
Leverandør:	Kamstrup
Ansatte:	3,5
Varmesalg:	24 GWh
Målere:	1.225

re fra Kamstrup med visualiseringsværktøjet Heat Intelligence, der er Kamstrups analyseplatform, som kombinerer fakta om rørene i ledningsnettet med data fra de fjernaflæste målere, hvilket giver et godt grundlag for at optimere fjernvarmenettet.

Hele løsningen blev implementeret på under et år for at understøtte brugen af motivationstarif og samtidig sikre hurtigt udbytte fra investeringen.

Resultater

Netværksaflysning, nye målere og ny analysesoftware har bidraget til et lavere netværkstryk, effektiv lækagesøgning og optimeret ledningsreovering,

”Jeg synes, Heat Intelligence er et godt værktøj. Især kombinationen af fjernaflæsningsmodulet READY med Heat Intelligence giver en masse indsigt – uanset om jeg trækker data til fejlsøgning, lækagesøgning eller vedligeholdelse.”

Claus Christensen, Løkken Varmeværk a.m.b.a.

fordi forsyningen nu har det rette beslutningsgrundlag.

Målerdata fremmer driftsbesparelser

Den årlige softwarelicens tjenes hurtigt ind på de optimeringer og besparelser, forsyningen oppebærer på baggrund af Heat Intelligence. Tidligere gik 5 procent af driftslederens arbejdstid med aflæsning.

Den tid kan nu bruges på mere værdiskabende opgaver. Han beskriver også forsyningens beslutningsgrundlag i dag som noget helt andet end det årlige øjebliksbillede fra et modelleringsværktøj, de tidligere havde tilgængeligt. I dag er det fulde overblik tilgængeligt online 365 dage om året, og han kan gå tilbage og dykke ned i en bestemt udvikling og lære fra det. Det er en kæmpe gevinst.

Onlinedata øger kapaciteten i distributionsnettet og energioptimerer i bygninger

Efter kort tid med den nye løsning har Løkken Fjernvarme skabt mærkbare resultater med optimering af forsyningsnettet. Forsyningen har bl.a. været i stand til at sænke trykket fra 1,2 til 0,7 bar og omkring 1 bar i perioder med spidsbelastning.

Det betyder en besparelse på 15-20.000 kr. årligt for forsyningen. Heat Intelligence bruger de også til at kigge på adfærd, ift. hvornår energien skal akkumuleres i nettet om morgenen. Før arbejdede de ud fra antagelser, men nu har de et værktøj til opgaven.

Løkken Fjernvarme har desuden brugt Heat Intelligence til at få et mere balanceret flow i de to hovedledninger. Til trods for at byen er vokset, har forsyningen nemlig indstillet ventilerne i nettet, som de altid har gjort, men ny viden om, hvor mange kubikmeter der løber rundt, afslørede, at nogle ventiler stod forkert.

Efter implementeringen af Heat Intelligence blev det tydeligt, hvor skævt belastet ledningsnettet var. Fordelingen var før 80/20, men er nu 50/50.

Det betyder mindre slid og stress på rørene, men også et betydeligt lavere tryk, og derfor bruger de nu mindre energi og færre penge til at pumpe vandet ud.

Løkken Fjernvarmes fordele



Sænkning af trykket fra 1,2 - 0,7 bar



20.000 DKK sparet årligt på lavere pumpeforbrug



Mere balanceret fordeling af flowet i forsyningsnettet



Mulighed for tilstandsbaseret renovering

KONTAKTOPLYSNINGER

Løkken Varmeværk a.m.b.a.: Claus Christensen, 98 99 12 20, info@loekkenvarmevaerk.dk
Kamstrup: Steen Schelle Jensen, 60 35 50 00, ssj@kamstrup.com



NFS VARME: GIK FRA MANUEL TIL DIGITAL DATABEHANDLING

NFS Varme i Nyborg har skiftet manuel databehandling og afrapportering ud med en digital løsning i form af en SRO-database, som opsamler forsyningens nøgletal, der efterfølgende bruges til at udarbejde rapporter over regnskab og drift.

Løsningen har ikke nødvendigvis lettet arbejdsbyrden for fjernvarmeselskabet, men man har til gengæld fået et vigtigt ledelsesværktøj, som sætter produktions- og økonomidata i spil på helt nye måder.

Baggrund

Et ønske om at frigøre tid i administrationen fik NFS Varme til at digitalisere fjernvarmeselskabets databehandling. Førhen blev budgetopfølgning, månedsrapporter og årsaflysninger foretaget i regneark, hvilket var meget tidskrævende.

Derfor valgte man at installere nye fjernaflæste målere og implementere en SRO-database, så alle økonomi- og produktionsdata var samlet på ét sted. Databasen blev desuden suppleret med afrapporteringssystemet ReportPlus fra Novotek, som indsamler fjernvarmeselskabets nøgletal

Fakta

Selskab:	Nyborg Forsyning
Leverandør:	Novotek
Ansatte:	8
Varmesalg:	168 GWh
Målere:	8.500

og løbende udarbejder rapporter ud fra dem. Alt sammen for at lette arbejdet med afregning til leverandører, måneds- og årsopgørelser samt afgift af overskudsvarme.

Resultater

Om arbejdet med rapportering og databehandling ligefrem er blevet lettere, er varmechef Jimmy Jørgensen i tvivl om. Til gengæld har man fået en anden klar fordel:

– Når man går ind i en digitalisering af rapporteringsprocessen, forventer man måske, at fordelene er, at man hurtigt og nemt kan udarbejde en rapport. Men for os har den egentlige fordel været, at vi er blevet tvunget til at have meget bedre styr på

”Det er ikke nemt at digitalisere forsyningens data. Det tager tid, og det kræver mange kræfter – men til gengæld får man samlet et korpus af data, som man kan drage nytte af i fremtiden.”

Jimmy Jørgensen, Nyborg Forsyning

vores data. Vi har fået ensrettet vores rapportering og en større disciplin i vores dataregistrering, fortæller han og fortsætter:

– Det er en ny måde at gøre tingene på. Men vi kommer ikke over den hurdle, at det koster tid og kræfter. Man står ikke bagefter og kan undvære 3 medarbejdere, men det optimerer forsyningen på andre punkter. Særligt i dag, hvor der er enormt fokus på rapportering og øgede krav om at levere tal til myndighederne.

Helt konkret har NFS Varme blandt andet optimeret på den afgiftsrefusion, man får på stilstandsvarme. Her har man været i stand til at køre processen månedligt. I det hele taget fortæller Jimmy Jørgensen, at koblingen mellem produktionstal og regnskabstal er blevet tættere – og det giver en langt bedre regnskabsopfølgning.

Data fremtidssikrer forsyningen

Selvom digitaliseringen af NFS Varmes afrapportering ikke har sparet tid, ser Jimmy Jørgensen alligevel den nye måde at behandle data på som et vigtigt skridt for forsyningen. Ikke mindst fordi man nu har taget hul på digitaliseringen og dermed kan begynde at undersøge fremtidsmulighederne.

Digitaliseringen drejer sig jo også om at finde ud af, hvad computere er gode til, og hvad mennesker er gode til. Og så gælder det om at få lagt snitfladerne de rette steder, siger han.

At man nu har en digital snitflade i behandlingen af forsyningens nøgletal, har i hvert fald vist sig netop at være et af de ”rette steder”, varmechefen taler om. I dag har man nemlig opnået langt større synlighed i tallene, fordi man får dem en gang om måneden ved et enkelt tryk på en knap.

– Det er blevet langt lettere at fastholde overblikket over vores produktionstal og sammenligne dem med tidligere måneder. Vi trækker kort sagt vores rapport en gang om måneden og bliver konfronteret med virkeligheden, siger Jimmy Jørgensen og fortsætter:

– Det giver os en fremtidssikring, i kraft af at vi har styr på vores målerdata og gemmer det hele i én database. Det giver god mening at få registreret sine data, så de kan bruges i fremtiden – for eksempel hvis vi skal planlægge konverteringsprojekter. Med tiden bider de forskellige målinger ind i hinanden, og det giver en glidende overgang, hvor løsningen bliver mere og mere til et ledelsesværktøj.

Månedsrapport

1. feb. 2022 – 1. mar. 2022

Momsfradrag	Stilstandsopvarming	Pris pr. enhed	
Mineralolie	94,578	15,7836	1.492,78
Overskudsvarme	94,578	0,0000	0,00
Olie & flaskegasafgift			1.492,78
Affaldsvarme	94,578	78,8085	7.075,24
Kulafgift			7.075,24
Naturgas	94,578	0,0000	0,00
Natur & bygasafgift			0,00
Punktafgift	Varme produceret på olie	Pris pr. enhed	Kr.
NOX-afgift af bioolie	275,900	0,3000	297,97

KONTAKTOPPLYSNINGER

Nyborg Forsyning: Jimmy Jørgensen, 63 31 50 70, jjo@nfs.as

Novotek: Søren Klint, 43 24 33 33, soren.klint@novotek.com



NÆSTVED FJERNVARME: REDUKTION AF ENERGIFORBRUGET I NÆSTVED

I juni 2017 indgik Næstved Fjernvarme en partnerskabsaftale med projektholderen Næstved Kommune, hvor formålet var at øge energieffektivitet i ejendomme forsynet med fjernvarme, minimere energitabet i fjernvarmesystemet og sikre en større virkningsgrad fra varmepumpen hos AffaldPlus.

Baggrund og formål

Tryk og temperatur i et fjernvarmesystem tilrettelægges som udgangspunkt efter den dårligste kunde i et fjernvarmesystem, således at der skabes sikkerhed for, at kunderne altid får den varme/energi, der efterspørges i den enkelte ejendom. Det er vigtigt for energieffektiviteten, at returtemperaturen fra en ejendom er så lav som muligt, og at der derved sker en god afkøling af fjernvarmevandet, som betyder, at energiindholdet i vandet bliver afleveret og nyttiggjort i ejendommen.

Ved at forbedre afkølingen opnås flere fordele såsom mindre energitab i ledningsnettet og hos den enkelte kunde, øget kapacitet i fjernvarmerør/-system og større energieffektivitet på varmepumpe-

Fakta

Selskab:	Næstved Fjernvarme
Leverandør:	Kamstrup
Ansatte:	19
Varmesalg:	1.04GWh
Målere:	5.400

anlæg. Alle fjernvarmekunder hos Næstved Fjernvarme har varmemålere fra Kamstrup, der sender data hver time til den centrale database. Brugen af data har betydet, at man på daglig basis via målersystemet har udpeget de kunder, som havde en dårlig energiudnyttelse.

Ud fra disse data blev kunderne med den dårligste energiudnyttelse/høj returtemperatur kontaktet for et fysisk besøg.

Efter hvert besøg fik kunderne udleveret en rapport med beskrivelse af fejl og mangler på kundens fjernvarmeanlæg.

”Vi er meget tilfredse med resultatet og har en klar ambition om at fortsætte arbejdet, dels med at besøge kunder med dårlig afkøling, dels med optimering af fremløbstemperaturen i ledningsnettet.”

Jens Andersen, Næstved Fjernvarme

Resultater

I projektperioden blev i alt aflagt 1.221 besøg, hvor nogle kunder har fået mere end ét besøg. De fejl og mangler, som blev observeret, var:

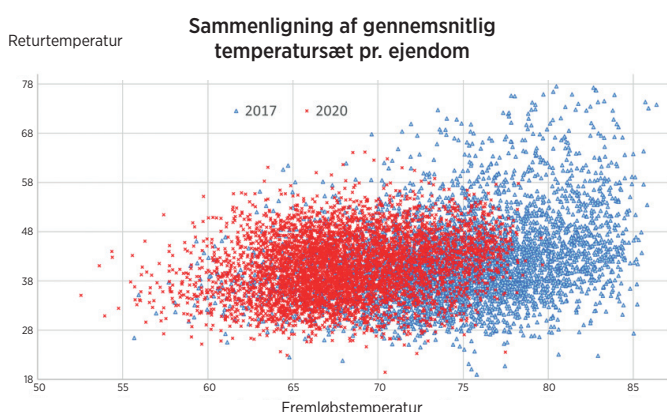
- Defekte ventiler/styringer
- Tilkalkede/tilsmudset varmtvandsbeholdere/brugsvandsvekslere
- Forkert indstillede eller defekte anlæg
- Sommerventil (betjeningsfejl)
- Underdimensionerede radiatorer/gulvvarme

De aflagte besøg har vist, at den typiske årsag til den dårlige afkøling er fjernvarmeanlæg, som ofte er defekte.

Næstved Fjernvarme har bl.a. indført en motivationstarif for at give kunderne et økonomisk incitament til udbedring af defekte anlæg. Tariffen betyder, at den variable tarif forhøjes med 1 procent pr. grad, når returtemperaturen er over 50 °C.

Resultaterne af projektet illustreres ved temperatursættene for hhv. 2017 (sammenligningsåret forud for projektstart) og 2020. Den gennemsnitlige fremløbstemperatur ved indgangen til distributionssystemet er sænket fra 85,3 °C i sammenligningsåret til 73,7 °C i 2020, hvilket er en reduktion på i alt 11,6 °C svarende til 13,6 procent.

Den gennemsnitlige returtemperatur ved udgangen af distributionssystemet er i samme periode



faldet fra 48 °C til 43,9 °C, svarende til 8,4 procent. Samme tendens ses også for temperaturerne ved kunderne, som er illustreret i nedenstående graf.

I projektperioden er der blevet opsat over 300 nye fjernvarmeunits, som har medført energibesparelser, og sænkning af returtemperaturen har ligeledes øget virkningsgraden på varmepumpen installeret på Næstved Fjernvarmes affaldsforbrændingsanlæg. Det betyder, at man med den samme energimængde kan producere ca. 800 MWh (2.880 GJ) mere om året.

Den samlede energibesparelse er således på 4.936 MWh (17.769 GJ), som med en varmepris på 518 kr./MWh inkl. moms betyder, at kundernes samlede årlige besparelse opgøres til 2,6 mio. kr. Derudover har kunderne sparet 1,4 mio. kr. inkl. moms i motivationstarif.

Sammenlagt har kunderne i Næstved sparet om trent 4 mio. kr. inkl. moms – hvert år. Næstved Fjernvarme udleder 0,127 ton CO₂ pr. MWh, hvorved den samlede sparede CO₂-udledning beløber sig på 627 ton.

Det andrager ca. 110.000 kr. pr. ejendom at udlægge et fjernvarmehovedledningsnet i et nyt område. Det samlede sparede energiforbrug i projektet er beregnet til standardforbruget for 227 ejendomme.

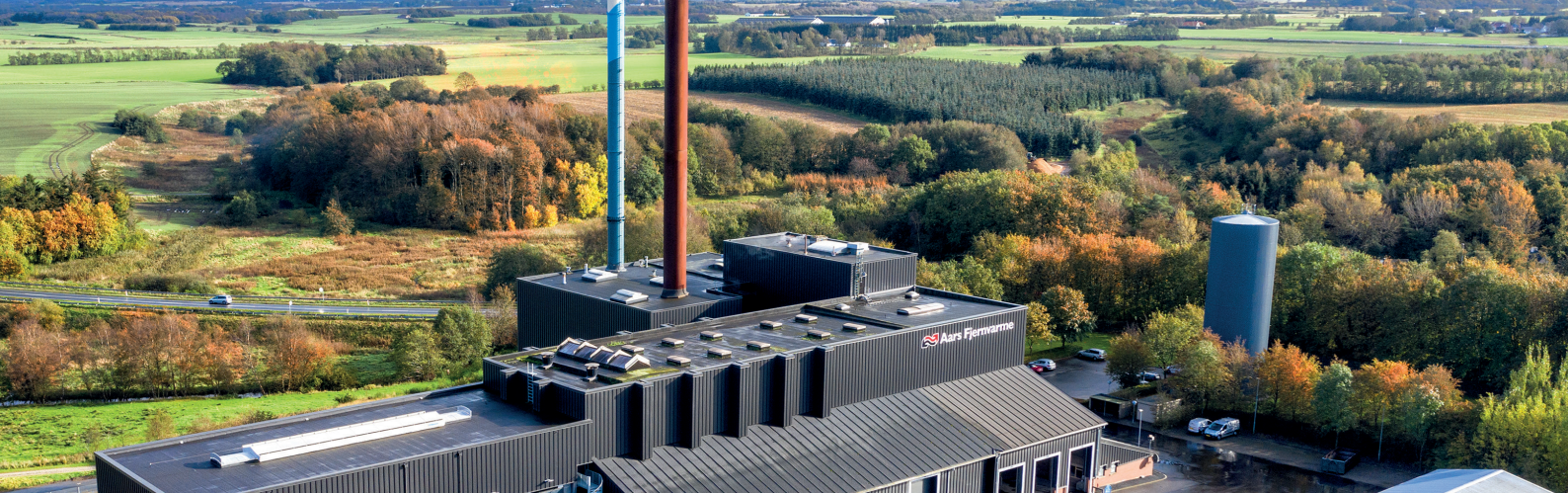
Det betyder, at der kan tilsluttes 227 ejendomme, uden at der skal foretages opgradering af det eksisterende ledningsnet. Med en vis forsigtighed kan det således antages, at der er sparet 25 mio. kr. i anlægsinvesteringer.

Omkostninger

Næstved Fjernvarme har brugt interne timer til en værdi af 1,65 mio. kr. og eksterne konsulenter for 347.000 kr., dvs. i alt 2 mio. kr. Næstved Fjernvarme har modtaget 756.963 kr. i tilskud fra EU.

KONTAKTOPLYSNINGER

Næstved Fjernvarme: Jens Andersen, 40 47 30 05, ja@naestvedfjernvarme.dk
Kamstrup: Steen Schelle Jensen, 60 35 50 00, ssj@kamstrup.com



AARS FJERNVARME A.M.B.A.:

DATADREVEN DRIFT OG RENOVERING

Indtil for nylig havde Aars Fjernvarme primært brugt data til afregning, men det virkede oplagt, at man kunne bruge indsamlede data om fremløbs- og returtemperaturer og flow til at sige noget mere om tilstanden af ledningsnettet – helt ud til slutbrugerne

Ved at kombinere to typer datakilder bliver det muligt at skabe ny indsigt i ledningsnettet, som ikke tidligere kunne lade sig gøre. Fjernvarmeforsyningen leverer GIS-data om ledningsnettet og afregningsmålerdata fra eks. Kamstrup eller Diehl til Heat Intelligence, som omsætter dette til en digital tvilling af ledningsnettet kaldet Heat Intelligence.

Modellen kan tilgås online og anvendes direkte til optimering af driften af ledningsnettet.

Baggrund og formål

Idéen opstod hos Kamstrup med baggrund i samtaler med kunder. Der blev identificeret et behov for at anvende målerdata til andet og mere end afregning af forbrugerne. Der manglede et optime-

Fakta

Selskab:	Aars Fjernvarme a.m.b.a.
Leverandør:	Kamstrup
Ansatte:	12
Varmesalg:	110 GWh
Målere:	5.647

ringsværktøj. I Heat Intelligence kobles temperatur- og flowdata med GIS-data om ledningsnettet. GIS-data omfatter ledningslængder, ledningsdiametre, isoleringsgrad og alder på rør.

Der er tale om et kommercielt produkt, hvor Aars Fjernvarme har været tæt sparringspartner på den løbende udvikling af systemet.

Resultater

Aars Fjernvarme har fået en helt ny indsigt i sit net. Temperaturerne kan følges frem til og retur fra hver kunde, og dette kan kobles til flowet i hver stikledning – sammenholdt med rørens længde, dimen-

”Når vi prioriterer hvilke områder, der skal reoveres, gør vi det nu langt overvejende med baggrund i analyser fra Heat Intelligence om varmetab og/eller manglende varmeleverance.”

Kasper Neve, Aars Fjernvarme



sioner, isolering og alder. Det er en meget værdifuld viden, når man skal følge tilstanden i nettet og planlægge reoveringer og udskiftninger.

Aars Fjernvarme kan nu langt hurtigere identificere problemer i form af uforholdsmæssigt store varmetab og kan langt bedre vurdere, hvilke omløb der kan undværes, og omvendt finde steder, hvor det måske midlertidigt, er nødvendigt at opsætte et omløb på grund af manglende efterspørgsel.

Efterhånden som Aars Fjernvarme får optimeret nettet, kan fremløbstemperaturen sænkes yderligere, og dermed reduceres ledningstabet. Aars Fjernvarme arbejder løbende på at sænke forbrugernes returløbstemperatur, da det direkte reducerer varmetabet fra returledningerne og øger deres energiproduktion på affaldsenergianlægget, der omfatter røggaskondensering.

Returløbstemperaturen er afgørende for røggaskondenseringens effektivitet. Det påvirker direkte selskabets driftsøkonomi.

Aars Fjernvarme har ud over lavere frem- og returløbstemperatur også opnået en bedre forståelse af hydraulikken i ledningsnettet. Det er blevet væsentligt lettere at sikre en leverance af den ønskede temperatur hos kunderne.

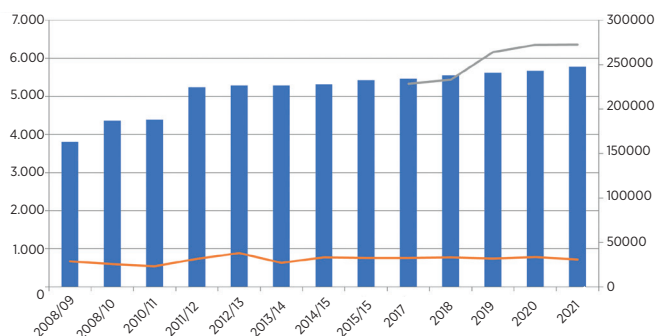
Det har været en udfordring at lære Kamstrups organisation, hvordan fjernvarmeforsyninger tænker og arbejder. Aars Fjernvarme har brugt meget tid på at luse børnesygdomme ud af systemet og gear det til større forsyninger.

Der er fortsat udfordringer, men de løser sig forhåbentlig på sigt.

Den orange linje viser i diagrammet, hvor mange MWh der tabes i ledningsnettet pr. år, og søjlerne viser, hvor mange forbrugere der er tilsluttet ledningsnettet. Den grå linje viser det stigende antal kanalmeter (meter rør), som er nødvendigt for at tilslutte flere forbrugere.

Resultatet af Heat Intelligence er grundlæggende, at mens Aars Fjernvarme fortsat tilslutter omkring 100 forbrugere pr. år og udbygger med kilometervis net hvert år, formår Aars Fjernvarme at sænke ledningstabet med ca. 1.500 MWh/år.

Tallene i grafen viser 2.788 MWh, men de dækker over, at Aars Fjernvarme har gennemført et andet projekt, som har reduceret ledningstabet med knap 1.300 MWh.



KONTAKTOPPLYSNINGER

Aars Fjernvarme: Kasper Neve, 51 51 28 38, kne@aarsfjv.dk

Kamstrup: Steen Schelle Jensen, 60 35 50 00, ssj@kamstrup.com



STØVRING KRAFTVARMEVÆRK: TEMPERATUROPTIMERING OG LOKALISERING AF FEJL PÅ KUNDERS INSTALLATIONER

Støvring Kraftvarmeværk ønskede at spare tid og reducere omkostningerne ved at optimere måleraf-læsningsprocessen.

Baggrund

Forud for projektet benyttede Støvring Kraftvarmeværk "postkort"-modellen til at få forbrugsdata fra varmemålerne.

Derudover havde man et spædevandstab på 15 m³ dagligt. Processen med at få forbrugsdataene var den gængse måde, som er benyttet historisk, men er en tung manuel proces med fejlkilder.

Det vigtigste krav var, at lokalisere og fjerne spædevandstab hurtigere samt optimere frem- og returtemperaturer for at opnå en mere bæredygtig energiforsyning med en tilsvarende reduktion i CO₂-emissioner.

Fakta

Selskab:	Støvring Kraftvarmeværk
Leverandør:	Diehl Metering
Ansatte:	5
Varmesalg:	55 GWh
Målere:	3.215

Resultater

Støvring Kraftvarmeværk a.m.b.a. hjemtager nu fjernaflæste data fra SHARKY 775-varmemålerne fuldautomatisk, hvilket har gjort manuelle aflæsninger til fortid. Forbrugsdataene overføres automatisk til faktureringsystemet, hele processen er hurtigere, nemmere og med færre risiko for fejl. Højopløselige data og alarmer fra SHARKY 775-målerne analyseres af IZAR PLUS Portal Meter Data Management-software.

"Vi kan nu analysere returtemperaturen for hver husstand og give vejledning til forbrugerne for at hjælpe dem med at forbedre deres varmevaner. Vi har fået lækagealarm på forbrugernes installationer og får løbende udbedret problemer, før de vokser sig store."

Claus Haparanda, Støvring Kraftvarmeværk



Ved rørsprængning eller lækage sendes en alarm direkte til Støvring Kraftvarmeværk. Dette giver mulighed for øjeblikkeligt at reagere og dermed reducere spædevandstabet for at forhindre yderligere skade hos forbrugerne.

Efter at projektet var idriftsat, viste det sig, at der var mange lækager hos forbrugerne, som nu er udbedret. Støvring Kraftvarmeværk tilbyder nu en ekstra sikkerhedsservice i form af en lækagealarm til forbrugerne.

Gennem en løbende analyse af data er det lykkedes at sænke tabet i ledningsnettet. Ved hjælp af analysefunktionen i IZAR PLUS Portal kan værktøjet nu hurtigt opdage uregelmæssigheder såsom defekte varmevekslere, ugunstige indstillinger på installationen eller dårlig forbrugeradfærd (f.eks. brugen af kun få radiatorer på den maksimale indstilling).

Ved at forbrugerne er blevet gjort opmærksomme på en evt. defekt installation og/eller ineffektive varmevaner, er det lykkedes Støvring Kraftvarmeværk at reducere returtemperaturen.

Takket være analysefunktioner i IZAR-softwaren kan man nu analysere returtemperaturen for hver husstand og give skræddersyede råd til forbrugerne for at hjælpe dem med at forbedre deres

varmevaner. Løsningen giver ikke kun omfattende økonomiske besparelser; det giver også mulighed for at øge gennemsigtigheden ved at tilbyde yderligere tjenester, såsom adgang til en webportal eller en app, der giver kunderne indsigt i deres daglige data, herunder forbrug og temperaturer.



KONTAKTOPPLYSNINGER

Støvring Kraftvarmeværk: Claus Haparanda, 30 31 94 10, haparanda@stoevring-varme.dk
Diehl Metering: Jesper Høstrup, 24 94 42 61, jesper.hostrup@diehl.com



AALESTRUP-NØRAGER ENERGI A.M.B.A.: DIGITALISERING AF FORBRUGSDATA FRA BÅDE VAND OG VARME

I 2014 skriver Aalestrup Varme og Aalestrup Vand kontrakt med Kamstrup om et 3-årigt projekt, hvor samtlige energimålere udskiftes. Efterfølgende fusionerer Aalestrup og Nørager varmegværker, og der opsættes på meget kort tid et lignende system i Nørager.

Varmegværket havde allerede en "drive by"-løsning, og vandværkets målere var mekaniske målere, som blev aflæst af forbrugerne en gang om året.

Vi valgte at spørge de lokale VVS-firmaer om pris på udskiftningen. Når VVS-manden var inde i huset, skiftede han både vand- og varmemåler. Samtidig udførte han et lille serviceeftersyn af installationen betalt af varmegværket.

VVS-firmaet fik 3 år til opgaven, som så kunne udføres, når der var ledig tid i kalenderen.

Derfor blev det udført forholdsvis billigt.

Fakta

Selskab:	Aalestrup-Nørager Energi a.m.b.a.
Leverandør:	Kamstrup
Ansatte:	6
Varmesalg:	54 GWh
Målere:	2.100 varme (4.000 varme og vand)

Baggrund

En stor del af besværet og udgiften ved målerservice består i at komme ind til forbrugeren, så bestyrelsen besluttede, at tiden var inde til forandring, da store dele af de eksisterende varmemålere batterier var ved at være udtjente.

Bestyrelsen ønskede at være teknologisk "up to date" efter sådan en investering, derfor blev producentens topmodelvarmemåler med to flowdele valgt, således at der også er lækoovervågning på den enkelte husstand.

"Der er meget store økonomiske gevinster, ved at varme- og vandværk går sammen. Det gælder både i anlægsfasen og i den efterfølgende drift. Sørg for god forventningsafstemning med systemleverandøren. Og hold dit aflæsningssystem simpelt."

Palle Pedersen, Aalestrup-Nørager Energi a.m.b.a.

Der ønskes tillige fjernaflæsning med Wireless M-bus, så der blev opsat panelantennen i mast til opsamling af data på døgnbasis med fremtidig mulighed for at udnytte dette til driftsoptimering.

Resultater

Aalestrup har efterhånden mange erfaringer med systemet og er meget tilfreds med det. Der er et kæmpe potentiale for at udnytte de muligheder, der er ved at fjernaflæse målerne, og der udvikles hele tiden nyt.

Da det er forholdsvis dyrt at tilkøbe licenser, og da det kræver mange mandetimer at få et ordentligt udbytte af systemerne, er det dog ikke alt, der giver mening på nuværende tidspunkt.

Men af gode gevinster, som de fleste andre også kan opnå, kan nævnes:

- Årsaflysning afsluttes på få timer. Kun nogle få målere skal hentes med håndterminal i bilen. Herved bliver alle aflæsninger fra værk og alle forbrugere samtidige, og administrationen minimeres.
- Der udføres nemt flytteaflæsninger på den korrekte dag både frem og bagud i tid.
- Forbrugerne kan gå ind på selskabets hjemmeside og følge deres forbrug og temperaturniveauer på daglig basis.
- De kan lave forskellige kurver, som letter fejl-søgning, især hjulpet af at der er tilkøbt mulighed for at sætte et antal målere til at logge på minutniveau.
- Rådgivning om afkøling, forbrug osv. er lettet betydeligt af, at man kan se de faktuelle værdier. Især ved forbrugere, som mener, at deres fremløbstemperatur er for lav, er det godt at kunne dokumentere fakta.

Der fås alarmer fra både vand- og varmemålere ved vandtab eller vandindtrængning. På vand har denne funktion meget stor værdi. Det viser sig dog at være sjældent, at der findes en varmemeforbruger med hul på anlægget. To flowdele har måske ikke levet op til forventningerne, specielt da det kun er alarmer, der registreres, men ikke tilhørende flow på begge flowmålere – det giver problemer med forståelsen af årsagerne til alarmerne.

Når Nørager skal renovere hovedledninger, benytter selskabet de gode muligheder for at finde max-forbruget især ved store forbrugere/virksomheder, hvor der ikke er så sikre tommelfingerregler.

Deres forholdsvis simple fremløbstemperaturregulering korrigeres manuelt ud fra temperaturmålingerne ved forbrugerne.

Budgetopfølgning og periodisering er blevet meget nemmere og mindre tidskrævende.

Der er også en lang række ”ekstra sygdomme vi kan behandle”, og som Nørager ikke kunne forudse – det betyder også at der måske ikke er sparet omkostninger, men der er mulighed for at yde en langt bedre kundeservice med de samme ressourcer og der spares også en del unødvendige udkørsler.

KONTAKTOPPLYSNINGER

Aalestrup-Nørager Energi a.m.b.a.: Palle Pedersen, 40 93 13 55, info@an-energi.dk
Kamstrup: Steen Schelle Jensen, 60 35 50 00, ssj@kamstrup.com



ØLGOD FJERNVARMESKAB A.M.B.A.: SKAB VÆRDI MED FORSYNINGENS LEDNINGSDATA

GIS-software har gjort det muligt for Ølgod Fjernvarmeselskab at registrere, dele og udnytte data om selskabets mest værdifulde aktiver:

Ledningsnettet i jorden.

Baggrund

Ud over administration og drift af Ølgod Fjernvarmeselskab udfører selskabets ansatte også administration og drift af Ølgod Vandværk samt andre mindre lokale vandværker. De mindre vandværker får også udført ledningsregistrering m.m. hos Ølgod Fjernvarmeselskab. Og lidt usædvanligt står man selv for alt ledningsarbejdet til både vand og fjernvarme.

Netop derfor var det vigtigt at få et omfattende system til ledningsregistrering. Der var brug for automatikker ved ledningsbrud og til LER-besparelser – og der var ikke mindst brug for et fremtidsikkert system med simpel adgang på tværs af platforme.

Valget faldt på Forsyning|GIS fra Softværket, som digitaliserer ledningsnettet, så der nemt kan data-

Fakta

Selskab:	Ølgod Fjernvarmeselskab a.m.b.a.
Leverandør:	Softværket
Ansatte:	6,7
Varmesalg:	48 GWh
Målere:	1.685

deles mellem medarbejdere og samarbejdspartnere. Den rette løsning for Ølgod Fjernvarmeselskab var Desktop-udgaven, som har det mest omfattende udvalg af funktioner. Ledningsdata fra selskabets tidligere system blev derfor hentet over i det nye system – og al ledningsregistreringen klarer man nu selv.

Selskabet tror på, at når man selv udfører alt ledningsarbejde, betyder det også, at kvaliteten af dokumentationen bliver langt højere.

Resultater

At indtegne sit ledningsnet digitalt er jo ikke ligefrem noget nyt i forsyningsbranchen. En af de helt

”80 procent af vores værdier ligger i jorden i form af ledninger. Og data om dem skal dokumenteres og være delbare. Det er også den eneste måde, vi kan dele viden om vores distributionssystem blandt vores medarbejdere på.”

Henrik Jessen, Ølgod Fjernvarme

store fordele ved Forsyning|GIS er derfor, at man har adgang til det indtegnede ledningsnet fra både mobil, tablet og computer gennem WebGIS.

Driftsleder, Henrik Jessen oplyser, at det er en anden måde at arbejde på. De er langt mere opdaterede, fordi det er realtidsværdier, man kigger på, fremfor tidligere, hvor man havde papirskort med rundt, der kunne være forældede to dage efter tryk.

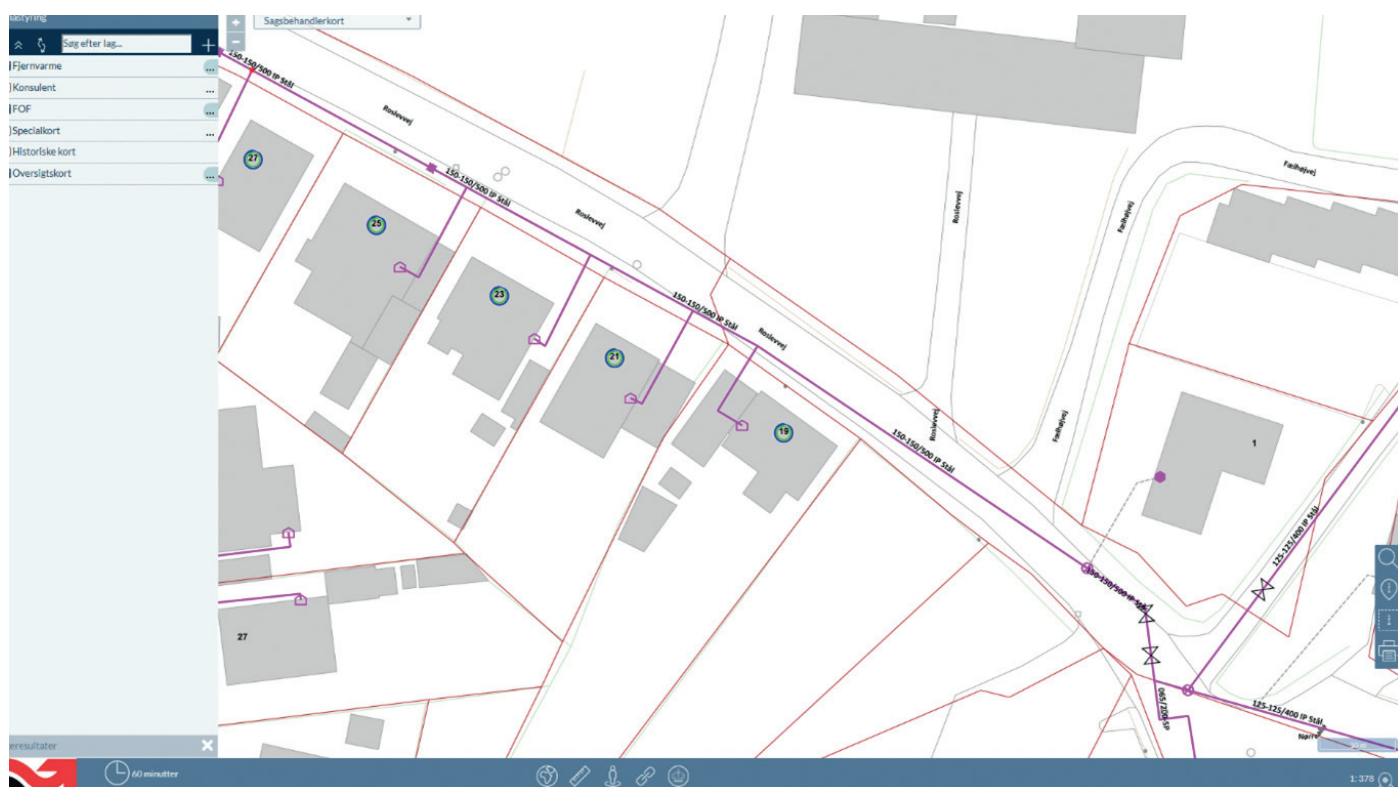
Og det er ikke kun ved gravearbejde, at det er nyttigt at have ledningsnettet med i lommen, fortæller driftslederen. Ølgod Fjernvarmeselskab bruger også WebGIS, når man skal vurdere, hvilke kunder der har brug for et servicebesøg, da det kan vise returtemperaturer og afkøling hos den enkelte forbruger. På den måde er det blevet lettere at optimere på ledningsnettet.

– Vores medarbejdere bruger temaerne i WebGIS til at udpege, hvor vi skal sætte ind henne. Den geografiske synlighed er god for nogle medarbejdere. Det giver et bedre overblik, når man kan få oplysningerne vist på den måde, forklarer driftslederen.

Han fremhæver desuden muligheden for at udarbejdes lukkelister, så man kan informere sine forbrugere, hvis der sker et brud på ledningsnettet, og er glad for brøndeftersynsappen, som lader forsyningen registrere, dokumentere og organisere sine eftersyn på ét sted.

Og han er ikke mindst begejstret for de automatiske LER-besvarelser, som lever op til de nye LER-krav.

GIS data over ledningsnettet i Ølgod



KONTAKTOPPLYSNINGER

Ølgod Fjernvarmeselskab: Henrik Jessen, 75 24 41 88, hj@otv-olgod.dk
Softværket: Peter Pontoppidan Holst, 76 32 12 50, pph@softvaerket.dk



ASSENS FJERNVARME: EFFEKTIV OG FLEKSIBEL DATAANALYSE MED BUSINESS INTELLIGENCE

Assens Fjernvarme har sparet tid i administrationen, fået større datasikkerhed og mere fleksibel databehandling med en Business Intelligence-løsning. Løsningen har erstattet Excel-ark og i stedet givet et visuelt overblik over selskabets data.

Baggrund

En tung arbejdsbyrde i forbindelse med økonomisk rapportering og databehandling fik Assens Fjernvarme til at lede efter et værktøj, som kunne effektivisere arbejdsgangene i administrationen og ikke mindst give et bedre overblik over fjernvarmeselskabets data.

Løsningen faldt på Softværkets Business Intelligence-software, Forsyning|BI, som giver adgang til samkøring af de store mængder data, der skabes og indsamles i forskellige systemer hos Assens Fjernvarme.

Forsyning|BI har erstattet manuel databehandling i Excel-ark med automatiseret rapportering. Ud over at frigøre mange mandetimer i administrati-

Fakta

Selskab:	Assens Fjernvarme
Leverandør:	Softværket
Ansatte:	13
Varmesalg:	78 GWh
Målere:	3.451

onen for fjernvarmeselskabet giver løsningen ikke mindst en større fleksibilitet og datasikkerhed.

Resultater

Det er standardrapporterne i Forsyning|BI, som særligt har sparet vigtig tid for Assens Fjernvarme.

Med rapporterne, som er tilpasset forsyningsbranchen, får man som bruger et aktuelt overblik over regnskab, budgetter, projekter og afvigende målere. Derudover kan man også visualisere nøgletal fra driften såsom ledningstab, omkostninger per produceret enhed, spædevand og meget mere. Og hvor regnskabs- og administrationschef Lisbet

”Med Forsyning|BI har vi helt kunnet afskaffe regnearkene i vores økonomiske rapportering, idet vi bogfører alt i forbrugersystemet. Det har givet os en sikkerhed og tryghed i, at vi altid har præcis de data ved hånden, som vi har brug for.”

Lisbet Damsbo Lund, Assens Fjernvarme



Fotograf: Holy Cow Media 61 68 40 72

Damsbo Lund før kunne bruge en hel dag på at analysere og bearbejde data i Excel-ark, er arbejdsgangen nu helt ændret med de nye rapporter.

Nu kan hun åbne en standardrapport og få et hurtigt overblik, mens hun også kan gå ned i enkeltpunkter. På den måde er budgetanalyser blevet både nemmere og hurtigere.

Fleksibel databehandling og -visning

Det er dog ikke kun tidsbesparelser, regnskabs- og administrationschefen fremhæver som en vigtig fordel ved samkøring af forskellige datakilder i en Business Intelligence-løsning. Hun oplever også, at Assens Fjernvarme er blevet langt mere fleksibel i sin databehandling.

Har man i dag akut behov for en specifik rapportering, er det slut med at have travlt med at udarbejde en ny rapport i Excel. I stedet trækker man den bare ud af Forsyning|BI med det samme.

Giver rapporter af højere kvalitet

Siden implementering af Forsyning|BI har Assens Fjernvarme mærket en væsentlig forskel på sikkerheden af sine rapporter. Direktør Marc Roar Hintze forklarer, at rapporteringen er gjort ensartet. Det giver præcise og pålidelige tal. Tidligere var rapportering baseret på manuel indtastning af data fra store og komplekse regneark. Det skabte tvivl om validiteten i deres data.

Bidraget til løbende temperaturoptimering

Derudover fortæller direktøren, at det ikke kun er i fjernvarmeselskabets administration, at man har glæde af Forsyning|BI. Med mulighed for at visualisere temperaturdata og forbruget hos den enkelte fjernvarmekunde er løsningen et velegnet værktøj til temperaturoptimering.

Og særligt i disse dage, hvor varmen er dyrebar, er det en fordel for både fjernvarmeselskab og forbrugere, at man nemt kan udpege installationer, der ikke fungerer optimalt, ved at teknikerne bruger den indbyggede temperaturanalyse i løsningen.



Figur 3: Skærmdump fra Softværkets BI software.

KONTAKTOPLYSNINGER

Assens Fjernvarme: Lisbet Damsbo Lund, 63 71 11 20, ldl@assensfjernvarme.dk
Softværket: Flemming Dahl, 76 32 12 50, fle@softvaerket.dk



FJERNVARMECENTRALEN AVEDØRE HOLME: INDUSTRIKUNDER MÆRKER OGSÅ VÆRDIEN AF DIGITALISERING I FJERNVARMEN

Fjernvarmecentralen Avedøre Holme kigger ind i en omfattende ændring i hele fjernvarmesystemet.

Fremløbstemperaturen skal sænkes markant fra 165 til 110 grader, og i løbet af de kommende fem år skal hele ledningsnettet renoveres – for blot at nævne et par af de mest omfattende opgaver, som efter forventning vil resultere i store besparelser på varmeregningen for selskabets industrikunder.

Der venter altså fjernvarmeselskabet et kæmpe stykke arbejde, men før man overhovedet kan komme i gang, skal de nuværende, delvist manuelle databehandlingsmetoder erstattes med digitale løsninger, som kan monitorere processen fra start til slut. Og når ændringen af varmesystemet er gennemført, vil man bruge de digitale løsninger til at administrere forsyningen og til den videre optimering af ledningsnettet.

Fakta

Selskab:	Fjernvarmecentralen Avedøre Holme
Leverandører:	Softværket, Kamstrup
Ansatte:	7
Varmesalg:	72 GWh
Målere:	145

Baggrund

Fjernvarmecentralen Avedøre Holme har udelukkende industrikunder – 145 af slagsen – der alle forsynes med hedt vand fra Avedøreværket. Vandet har en høj fremløbstemperatur på 165 grader, og kombinerer man det med fjernvarmeselskabets forældede ledningsnet, giver det et stort varmetab.

På fjernvarmecentralen har man gennem en række

”Med vores nuværende system ville vi ikke kunne følge påvirkningen af nettet. Vi kunne derfor risikere at skade ledningsnettet i processen.

”Og det ville blive meget dyrt. I fremtiden vil vi langt bedre kunne overvåge temperatursvingningerne både i rørledninger og hos hver enkelt forbruger.”

år haft et ønske om at gøre fremtidens fjernvarme til industrikunderne langt mere effektiv og økonomisk. Derfor skal fremløbstemperaturen nedbringes, med tiden skal rørsystemet udskiftes, og man skal ikke mindst have bedre mulighed for at holde øje med forbrug, temperatur og installationer ude hos kunderne.

Digitale løsninger skal monitorere processen

I dag har fjernvarmecentralen allerede fjernaflæste målere – men de er udtjente og kan ikke tale sammen med det nuværende administrationssystem, som desuden er fejlbehæftet. Tilsammen betyder det, at man for tiden er nødt til at behandle en stor del af varmesystemets data manuelt.

Efter planen går fjernvarmecentralen i gang med at sænke fremløbstemperaturen den 1. januar næste år. Den skal nedbringes fra 165 til 110 grader, og det gør man med cirka én grad om dagen for at følge med i, hvordan det påvirker nettet. Når temperaturen sænkes, trækker stålet i ledningsnettet sig sammen – og det kan resultere i rørsprængninger.

Med det nuværende system kan påvirkningen af nettet ikke følges. Man kan derfor risikere at skade ledningsnettet i processen. Og det ville blive meget dyrt. Så løbende og pålidelige timedata fra forbruget hos kunderne er en nødvendig forudsætning for at kunne sænke fremløbstemperaturen så drastisk, som tilfældet er.

Automatisering af databehandlingen

Netop derfor har Fjernvarmecentralen Avedøre Holme valgt at udskifte sine målere til fjernaflæste målere fra Kamstrup, og samtidig skifter man administrationssystem til Softværkets Forsyning|FOF. Tilsammen gør de to løsninger nemlig, at man automatisk kan modtage og behandle data om blandt andet fakturering, forbrug og temperaturer.

Desuden tilbyder fjernvarmecentralen at installere en ny fjernvarmeunit fra Danfoss hos industrikunderne og overtage både unit og stikledning. Ved

at overtage vedligeholdelsen giver fjernvarmecentralen en sikkerhed for afkøling, temperaturer og vedligehold ud fra de nye timedata. I dag er der ingen måde at opsamle data fra kunderne på.

Resultater

Med sænkningen af fremløbstemperaturen i Fjernvarmecentralen Avedøre Holmes ledningsnet forventer man en reduktion i nettabet på 10-20 procent – og håbet er at sænke det yderligere. Det lavere varmetab resulterer naturligvis i en lavere fjernvarmepris for kunderne, men det betyder også, at man kan modtage varme fra VEKS' transmissionsnet, hvor fremløbstemperaturen er lavere.

Med en konservativ vurdering, hvor nettabet sænkes med 10 procent, kan man spare cirka 7 millioner kroner årligt på varmetab og 3 millioner kroner årligt på drift og vedligehold. Og samtidig har det stor betydning, at man overgår til udelukkende at levere komfortvarme.

En langsigtet proces

Der arbejdes også på at ændre i den måde, effektafgiften beregnes på for kunderne.

Planen er fremover at beregne den ud fra maksimalt optaget effekt – og det er også en af de ting, som kræver et nyt system. Der skal nemlig indsamles minimum 3 års historiske data for at overgå til det nye og mere tidssvarende beregningsgrundlag.

Inden for en periode på 3-5 år skal der ligeledes gennemføres en renovering af centralens rørsystem, som er fra sidst i 60'erne. Der skal installeres præisolerede rør – og det kræver også, at man kommer ned i temperatur. Temperaturoptimering ude hos forbrugerne bliver en vigtig del af det digitaliserede varmesystem. Hos de kunder, hvor man overtager stikledning og unit, har man nemlig et langt bedre grundlag for at sænke varmeforbruget.

KONTAKTOPPLYSNINGER

Fjernvarmecentralen Avedøre Holme: Thomas Alhmann Jensen, 40 40 42 99, taj@avedore-holme.dk

Softværket: Peter Pontoppidan Holst, 76 32 12 50, pph@softvaerket.dk

Kamstrup: Steen Schelle Jensen, 60 35 50 00, ssj@kamstrup.com



DIN FORSYNING: DEN DIGITALE VARMEMESTER - OVERVÅGNING, FEJLFINDING OG UDBEDRING AF VARMEANLÆG

Grøn omstilling af fjernvarmen hænger uløseligt sammen med lavere temperaturer i fjernvarmenettet. Varmepumpers virkningsgrad afhænger i høj grad af returtemperaturen, og der er store gevinster ved at sænke temperaturerne, f.eks. gennem effektivitet på røggaskondensering og mindre varmetab. I dag er 50-60 procent af kundernes varmeanlæg i DIN forsynings område fejlbehæftede eller forkert indstillede og udgør derfor også et betydeligt optimeringspotentiale.

Den Digitale Varmemester er skabt i et tæt samarbejde mellem DIN Forsyning og Kamstrup med målet om at skabe en løsning, der kan gavne hele fjernvarmebranchen. Løsningen er en helt ny proaktiv og struktureret tilgang til lavtemperaturfjernvarme, der gennem digitalisering og algoritmer effektiviserer hele arbejdsprocessen omkring overvågning, fejlfinding og optimering af varmeanlæg.

Den gør det ikke mindst muligt at dokumentere og følge op på resultaterne, uanset om det er slut-

Fakta

Selskab:	DIN Forsyning
Leverandør:	Kamstrup
Ansatte:	265
Varmesalg:	935 GWh
Målere:	27.432

kundernes egne varmeanlæg eller anlæg, der er ejet og serviceret af forsyningen. Første udgave af løsningen frigives i november og vil løbende blive udviklet med nye moduler og funktioner inden for:

- Digitalisering og skalering af fejlsøgningen. Kontinuerlig overvågning og automatisk diagnosticering gør det muligt at prioritere indsatsen, opnå bedre resultater gennem målrettet slutkundedialog og dokumentere disse.
- Lettere adgang til at få VVS'erne på banen og udføre reelle forbedringer. Med den rigtige in-

”Den Digitale Varmemester skaber stor værdi, og samarbejdet med Kamstrup gør, at vi kan realisere den grønne omstilling hurtigere og bedre, end vi ellers ville kunne gøre. Omstillingen lykkes kun, hvis vi får kunderne med og opnår den optimale varmedrift ude i bygningerne.”

Claus A. Nielsen, DIN Forsyning

formation ved hånden kan dygtige VVS'ere, energirådgivere o.lign. effektivt rette eventuelle problemer.

- Mulighed for at kigge fremad. Forudsige og tage hånd om de varmeanlæg, der virker i dag, men bliver et problem i morgen. Find og løs fejlene, før de bliver et problem ift. lavere temperaturer.
- Skræddersyede løsninger, som kan skabe større effekt. Kombiner analyse- og applikationsviden for at skræddersy dialoger og nye servicetilbud til specifikke grupper af slutkunder.

Baggrund

Samarbejdet startede i efteråret 2021 og forventes at fortsætte 1-2 år endnu. Som en del af Fremtidens Fjernvarme har DIN Forsyning behov for at sænke temperaturerne 6-10 °C i nettet. Forsyningen har godt styr på det fremtidige produktionsmiks og distribution af varmen. Men der er stor usikkerhed om, hvordan hele bygningsmassen bliver berørt, og i hvor høj grad den nuværende optimeringsindsats er tilstrækkelig. Nogle af de spørgsmål, der blev diskuteret ved projektets opstart, var derfor:

- Hvor stor er udfordringen egentlig? Hvor mange varmeanlæg kan/skal optimeres?
- Hvordan kan de eksisterende fejl blive rettet hurtigt og effektivt?
- Kan vi forudsige, hvilke bygninger der vil blive udfordret af lave temperaturer, og proaktivt gå til slutkunderne inden da?
- Kan vi målrette dialogen med slutkunderne og forbedre vores kundeservice?

Situation i dag ...

- Begrænset overblik og skalerbarhed. Fejl håndteres reaktivt, når det sker.
- Manuelle processer. Diagnosticering kræver eksperter til at fortolke grafer og tendenser.
- Begrænset viden om effekt og resultater.



Den Digitale Varmemester

- Løbende overvågning samt automatiseret og datadreven diagnosticering giver en prioriteret liste over de mest relevante varmeanlæg at tage fat på.
- Nem adgang til at underrette slutkunder og give dem den nødvendige hjælp til at løse problemet.
- Fuld gennemsigtighed i opnåede resultater på individuel slutkundeniveau og på systemniveau.

Målet med Den Digitale Varmemester er således at strukturere og effektivisere implementeringen af lavtemperaturfjernvarme ved at sikre optimale varmeanlæg i bygningerne.

Resultater

Det stærke strategiske samarbejde mellem DIN Forsyning og Kamstrup er først og fremmest drevet af ønsket om at opnå en dyb forståelse af forsyningernes problemstillinger, hvor udfordringerne er, og hvor der kan skabes konkrete forbedringer.

Gennem adskillige fælles arbejdsdage har begge parter bidraget med hver deres viden og forestillingskraft – og gør det fortsat. Den Digitale Varmemester er derfor en komplet og anvendelig løsning, der ikke ville være blevet realiseret i et normalt kunde-leverandør-forhold.

Værdi på den korte bane: Fordobling af effektiviteten af DIN Forsynings nuværende indsats ved at undgå manuelle processer og få værktøjerne til at hænge sammen. Her er besparelsen svarende til en nyansættelse, da den nuværende energirådgiver vil kunne nå dobbelt så meget. Som en del af projektet er det kortlagt (via data før og efter), at den nuværende energirådgiverindsats har medført en 0,5 °C lavere returtemperatur i hele forsyningens netværk. DIN Forsyning anslår, at 1 °C lavere returtemperatur svarer til 1 mio. kr.

Værdi, når DIN Forsyning overgår til nyt produktionsmiks efter 1. april 2023: DIN Forsyning anslår en årlig merudgift på 7,7 mio. kr. (konservativ beregning) ved ikke at opnå lavere temperatur i nettet.

KONTAKTOPPLYSNINGER

DIN Forsyning: Claus A. Nielsen, 21 78 82 16, clan@dinforsyning.dk
Kamstrup: Steen Schelle Jensen, 60 35 50 00, ssj@kamstrup.com



MIDDELFART FJERNVARME: HAR DIGITALISERET TILMELDINGS-PROCESSEN

Op mod 6.000 fjernvarmekonverteringer i de kommende år udgør en enorm administrativ opgave for Middelfart Fjernvarme. Derfor har man valgt at digitalisere tilmeldingsprocessen og undgår dermed at blive overvældet af manuelt tastearbejde.

Baggrund

Middelfart Fjernvarme er i fuld gang med den grønne omstilling og står til at skulle konvertere op mod 6.000 forbrugere til fjernvarme i løbet af de kommende år. Og nu, hvor der for alvor er efterspørgsel efter fjernvarmen, skal der indhentes rigtig mange tilmeldinger.

Men mange fjernvarmetilmeldinger på kort tid udgjorde førhen en kæmpe administrativ opgave for Middelfart Fjernvarme, fordi man indsamlede tilmeldinger gennem en formular på hjemmesiden og husstandsomdelte blanketter. Alle oplysningerne, der kom ind, skulle behandles manuelt.

Da man åbnede op for tilmelding til fjernvarmen for 2.000 forbrugere i maj 2021, stod det derfor hurtigt

Fakta

Selskab:	Middelfart Fjernvarme a.m.b.a.
Leverandør:	Softværket
Ansatte:	15
Varmesalg:	153 GWh
Målere:	8.170

klart, at løsningen med manuelle tilmeldinger ikke længere var holdbar. Der var nemlig enorm opbakning fra de lokale i Strib, Røjle og Vejlby, og allerede i september kunne man melde ud, at fjernvarmen med 1.000 tilmeldinger på 4 måneder nu var en realitet i området.

Det gjorde, at selskabet nærmest blev lagt ned i 3 måneder, fordi man selv skulle taste forbrugernes oplysninger ind i Forsyning|FOF.

Løsningen på den udfordring blev derfor at gøre hele tilmeldingsprocessen digital med hjælp fra Softværket. Her fik Middelfart Fjernvarme en række

”Det ville simpelthen ikke kunne have ladet sig gøre, hvis vi skulle have håndteret alle henvendelserne og tilmeldingerne manuelt i marts og april. Nu flyder det bare ind med tilmeldinger, og folk klarer det hele selv.”

Anne-Mette Fig, Middelfart Fjernvarme

funktioner på tværs af Softværkets løsninger, som er udviklet specifikt til at digitalisere fjernvarmetilmeldingen fra start til slut.

Resultater

Som første led i digitaliseringen fik Middelfart Fjernvarme oprettet alle potentielle fjernvarmekunder ud fra BBR-registeret som passive forbrugere gennem Forsyning|FOF. Disse forbrugere blev derefter inddelt i grupper, ud fra hvilke konverteringsetaper de tilhørte.

Gennem et tilmeldingsmodul på fjernvarmeselskabets hjemmeside, hvor forbrugerne kan indtaste sin BBR-registeret adresse, kan Middelfart Fjernvarme nu nemt give interesserede forbrugere svar på, hvorvidt og hvornår de kan få fjernvarme. Inddelingen i etaper gør desuden, at man kan give forskellige svar ud fra forbrugernes adresse.

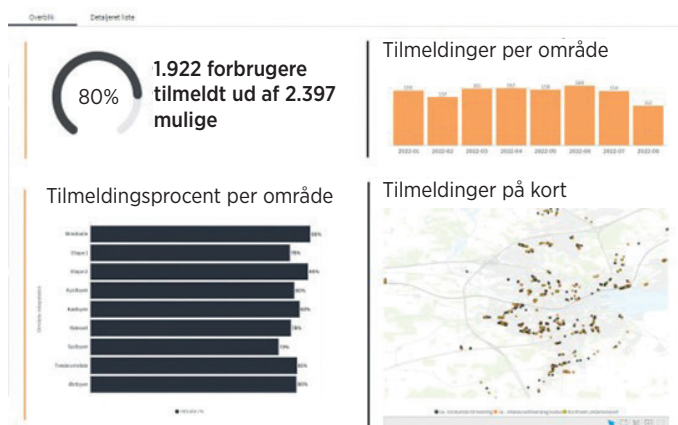
Den største tidsbesparende faktor er dog, at forbrugerne også kan tilmelde sig fjernvarmen med det samme gennem modulet.

I juni kom der 20 tilmeldinger til fjernvarmen om dagen, som før tog mellem 3 og 5 minutter per kunde at tilmelde manuelt.

Overblik med Business Intelligence

Med Forsyning|BI – ligeledes fra Softværket – følger Middelfart Fjernvarme løbende med i tilslutningen til deres fjernvarmeprojekt, efterhånden som tilmeldingerne ruller ind. Man kan til enhver tid se, hvor mange der har tilmeldt sig i hvert område – det sparer en del manuelt arbejde og man kan løbende nemt få vist tilslutningsprocenten for de forskellige etaper i konverteringsprojektet.

Man kan zoome ind på enkelte områder og hurtigt se, hvor der er flere kunder. Hvis man for eksempel kan se, at der mangler nogle klynger, er det oplagt at undersøge, om der er tale om et boligselskab, og eventuelt tage en snak med dem.

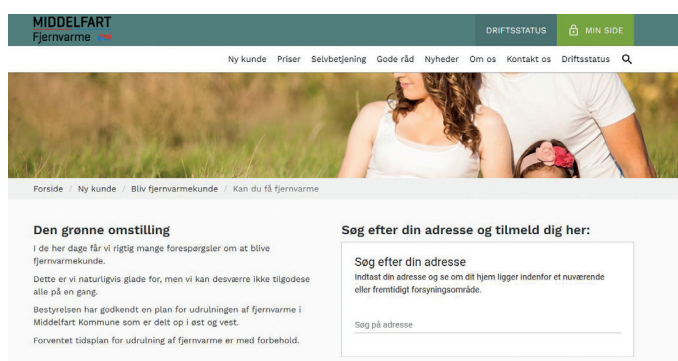


Figur 4: Dashboard fra Softværkets BI software.

Tilbud til digital signering i e-Boks

En anden funktion, som er vigtig for den digitale tilmeldingsproces, er den integrerede e-Boks-tilmelding. Det har stor betydning, når Middelfart Fjernvarme skal sende kontrakter ud til de mange forbrugere, som har tilmeldt sig fjernvarmen.

Tilmeldingen til e-Boks er ikke kun noget værd, når der skal sendes kontrakter ud. For når først den nye forbruger har takket ja til kommunikation via e-Boks, kan fjernvarmeselskabet fremover skrive til forbrugeren derigennem. Dermed sikrer man den digitale kommunikation med forbrugeren fra starten.



Figur 5: På hjemmesiden kan nye kunder finde deres BBR oplysninger ud fra adresse og tilmelde sig fjernvarmen.

KONTAKTOPPLYSNINGER

Middelfart Fjernvarme: Anne-Mette Fig, 64 41 03 42, amf@middelfartfjernvarme.dk
Softværket: Peter Pontoppidan Holst, 76 32 12 50, pph@softvaerket.dk



BRØNDERSLEV FJERNVARME: TEMPERATUROPTIMERING OG LOKALISERING AF FEJL PÅ KUNDERS INSTALLATIONER

Brønderslev Fjernvarme har deltaget i udviklingsprojektet HEAT 4.0 sammen med en række partnere for at optimere de eksisterende systemer og etablere en datadeling på tværs af leverandører.

Baggrund

Hos Brønderslev Fjernvarme har de et topmoderne produktionsanlæg, som de ønskede at udnytte mere optimalt ved at opsamle og bruge data fx fra deres kunder, i deres ledningsnet og vejrudsigter. Projektet er en del af forsknings- og innovationsprojektet HEAT 4.0, som har løbet i perioden 2018-2021 med støtte fra Innovationsfonden.

Resultater

Indsatsen har koncentreret sig om optimering af eksisterende systemer, implementering af nye systemer og etablering af en "sømløs" datadeling i HEAT 4.0's cloudløsning ved Center Denmark på

Fakta

Selskab:	Brønderslev Varme A/S
Leverandør:	Heat 4.0, 2 partnere
Ansatte:	34
Varmesalg:	100 GWh
Målere:	5.000

tværs af leverandører. Her kan nye driftsdata løbende udveksles online i skyen i et sikkert, aftalt format til gavn for leverandører og universiteter, som umiddelbart kan arbejde videre med disse data.

Videreudvikling af temperaturforecast til styring af fremløbstemperaturen i fjernvarmenettet har de implementeret sammen med ENFOR. Pumpeeffekten er blevet lavere, og fremløbstemperaturen er sænket. Derudover arbejdes på et program, der

"Fremløbstemperaturen er blevet sænket. Vi kan analysere os frem til, om en stikledning er dårlig, eller om der er en fejl på kundens installation. Og vi har fundet omløb, som ikke fremgik af vores registreringer."

Thorkil B. Neergaard, Brønderslev Fjernvarme



benytter sig af målerdata fra få, udvalgte målere til at generere et temperaturforecast i en fjernvarmesektion frem for – som i dag – at bruge data fra målepunkter, der er etableret i fjernvarmenettet. Dette er udført med stor succes med bare 15 målere som reference.

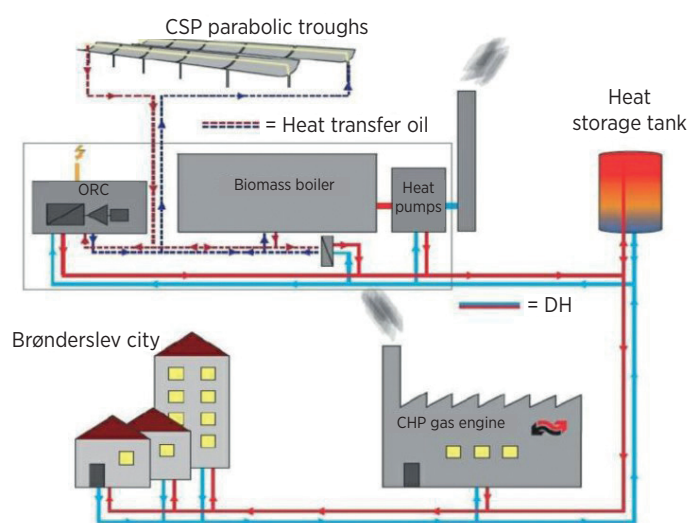
Sammen med EMD har Brønderslev på timebasis lagt en rullende produktionsforecast for alle sine 12 forskellige produktionsenheder. Denne forecast skal sammenholdes med det eksisterende planlægningsværktøj for at eftervise optimering af omkostningerne ved varmeproduktionen. Denne applikation vil inden for kort tid blive implementeret.

Med Kamstrup som samarbejdspartner har selskabet via målerdata fra de fjernaflæste afregningsmålere leveret af Diehl Metering kunnet analysere sig frem til, om stikledningerne er dårlige, eller der er fejl på forbrugerens installation. Dette danner et bedre grundlag for at kunne vælge de rette steder at ledningsrenovere og afslører ukendte omløb placeret hos forbrugere.

Sammen med DESMI har Brønderslev installeret overvågning af et pumpeanlæg, som danner grundlag for vurdering af effektiviseringspotentialer på selskabets udpumpningsanlæg ved at måle på, om pumperne kører mest optimalt og dermed mest energieffektivt. Med LOGSTOR har Brønder-

slev fået gennemmålt og sat aktiv overvågning på fjernvarmerørens indstøbte alarmtråde i et lokalt forsyningsområde for at eftervise, at dette kan afsløre fejl i ledningsnettet tidligere for at afværge større skader.

Endelig har Brønderslev Varme haft stort udbytte af samarbejdet med de universiteter, der har deltaget i HEAT 4.0, hvor driftsdata fra systemet er indgået i en mængde forskningsmæssige sammenhænge og publikationer.



Figur 6: Brønderslev Fjernvarmes anlægssammensætning.

KONTAKTOPPLYSNINGER

Brønderslev Fjernvarme: Thorkil B. Neergaard, 29 29 73 42, tbn@bronderslevforsyning.dk

ENFOR: Mikkel Westenholz, 27 77 27 83, miw@enfor.dk

EMD International: Anders N. Andersen, 69 16 48 53, ana@emd.dk

Kamstrup: Steen Schelle Jensen, 60 35 50 00, ssj@kamstrup.com

Diehl Metering: Jesper Høstrup, 24 94 42 61, jesper.hostrup@diehl.com

Center Denmark: Søren Skov Bording, 23 40 86 12, soren@centerdenmark.com

LOGSTOR/Kingspan: Peter Jorsal, 40 90 11 05, Peter.Jorsal@kingspan.com

DTU Compute: Henrik Madsen, 20 83 43 04, hmad@dtu.dk

NIRAS: Michael Lassen Schmidt, 60 26 18 52, mls@niras.dk



TVIS: HØJ FOKUS PÅ SVEJSE- PROCESSEN VED MUFFER OG DOKUMENTATIONEN

TVIS ønskede at kontrollere, styre og digitalisere overvågningen af svejsninger på sit rørsystem inden tildækning for at sikre, at svejsemuffen er installeret korrekt, og gemme dokumentation for korrekt installation af alle svejsemuffer i transmissionssystemet. Formålet er at opnå en længere levetid uden unødvendige reparationer på dårlige svejsninger.

Baggrund

TVIS sikrer størst mulig personuafhængighed i svejseprocessen ved at anvende LOGSTOR WeldMaster med en dokumentation, der giver sporbarhed til den enkelte muffe.

En QR-kode scannes med en PDA eller en mobiltelefon. Det sikrer, at alle nødvendige data til den korrekte svejseproces for den aktuelle muffe automatisk overføres til WeldMaster.

Svejseprocessen styres automatisk i forhold til opvarmning til den korrekte svejsetemperatur, fastholdelse af temperaturen under svejsningen, svej-

Fakta

Selskab:	TVIS
Leverandør:	KINGSPAN A/S
Ansatte:	26
Varmesalg:	2.000 GWh

setiden og sikring af det korrekte svejsetryk med lufttryk i svejsezone.

Installatøren får umiddelbart efter endt svejsning en besked på PDA eller mobiltelefon via LOGSTOR Connect om, hvorvidt svejseprocessen er godkendt i forhold til acceptkriterier eller ikke godkendt.

Hvis svejseprocessen ikke er godkendt, kan der gensvejses, og der registreres en reference mellem den ikke-godkendte svejsning og den nye svejsning.

Installatøren skal herefter underskrive på PDA eller mobiltelefon via LOGSTOR Connect, at følgende er

”WeldMaster-portalen giver os et stærkt værktøj, der sikrer vores høje forventninger til kvaliteten i alle vores muffesvejsninger. Vi har lige sikret os ISO 55001-certificering, så det er værdifuldt for os som grønt energiselskab, at vores vedligehold bevarer og øger rørsystemets høje forventede levetid, for det reducerer vores omkostninger til vedligehold og giver i sidste ende forbrugerne lavere varmepriser.”



udført under muffemontagen: kontrol af alarmsystem, tæthedsprøve, kontrol af opskumning og visuel kontrol af den færdige muffeinstallation.

Via LOGSTOR Connect kan man med mobiltelefonen gemme fotodokumentation af muffemontagen, og hver svejsning tildeles automatisk et unikt nummer.

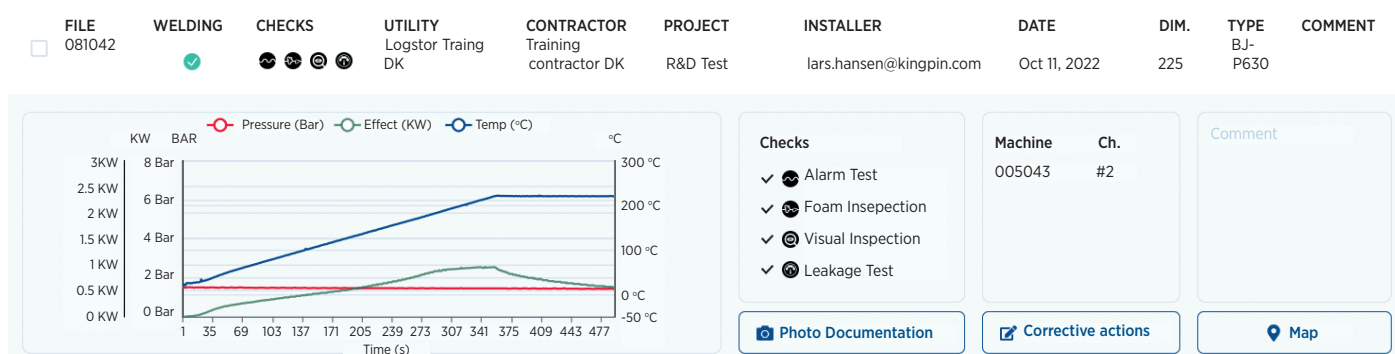
Resultater

Alle svejsedata uploades automatisk, så energiværk, entreprenør og rådgiver kan tilgå dokumentationen, når den er registreret med en licens. Det giver til enhver tid sporbarhed til dokumentationen for hver enkelt muffeinstallation.



Kontrolleret svejseproces er nøglen til lang levetid uden fejl!

Værdien er, at TVIS sikrer, at de muffer, der etableres i nye fjernvarmeledningsnet, er installeret og dokumenteret korrekt. Således undgås udgifter til reparationer af dårligt installerede muffer i ledningsnettets levetid.



Figur 7: Skærmdump fra WeldMaster, der viser målte værdier ifm. svejseprocessen.

KONTAKTOPLYSNINGER

TVIS: Tommy H. Hermann, 76 21 44 22, th@tvis.net
Kingspan: Peter Jorsal, Peter.jorsal@kingspan.com



SØNDERBORG VARME: DIGITALISERER BIOMASSEINDKØB

Sønderborg Varme har igennem nogle sæsoner anvendt den digitale handelsplatform BiomassAuctions til at konkurrenceudsætte en del af sit biomasseindkøb.

På den måde har man været i stand til at opnå mere gennemsigtighed i købsprocessen, digitalisere kontraktindgåelsen, nå ud til flere leverandører og ramme den rette markedspris.

Baggrund

Når der skal indgås kontrakter på levering af biomasse til fjernvarmeproduktionen, kan det være svært at gennemskue, hvad den egentlige pris bør være. Samtidig ved man ikke, om man rent faktisk når ud til alle potentielle leverandører.

Og netop de overvejelser har man haft hos Sønderborg Varme, hvor biomasse og affald er nogle af hovedkilderne til fjernvarmen. Derfor har fjernvarmeselskabet valgt at teste markedet ved at indkøbe en del af sin biomasse via BiomassAuctions – en digital handelsplatform, som understøtter indkøb af biomasse. Der er nemlig en god grundtanke bag en auktionsplatform som BiomassAuctions, forklarer Sønderborg Varmes direktør, Erik Wolff:

Fakta

Selskab:	Sønderborg Varme
Leverandør:	BiomassAuctions
Ansatte:	52
Varmesalg:	306 GWh
Målere:	1.500

– Vi valgte at bruge platformen, fordi vi syntes, det var en god måde at opnå en gennemsigtighed i markedet på. Man kunne forestille sig, at hvis alle brugte en platform som denne, ville man skabe et åbent og konkurrenceudsat marked. Og det er i virkeligheden det, vi leder efter.

Resultater

Når man ændrer på sin praksis for at indkøbe biomasse, kræver det noget tilvænning. Og for Sønderborg Varme har den nye platform ikke mindst medført en række strategiske overvejelser om, hvordan man bedst muligt udnytter den – heriblandt mængden af biomasse, man ville udbyde, fristerne på auktioner og leveringstiden på kontrakterne. Alt det er man stadig i gang med at finjustere. Til gengæld har selve implementeringen

”Med BiomassAuctions kan vi konkurrenceudsætte vores indkøb og samtidig sikre ligebehandling og åbenhed for alle interessenter. På den måde sikrer vi, at alle kvalificerede leverandører kan byde ind på lige vilkår. Vi forventer dermed at opnå den markedsrigtige pris mellem udbud og efterspørgsel.”

Erik Wolf, Sønderborg Varme

af platformen været nem, fortæller Erik Wolff. Og for ham vægter det højt, at man selv kan definere kontraktgrundlaget, som leverandørerne byder ind på:

– Det gør, at leverandørerne kender de kvalitetskrav, vi stiller, og dermed også de vilkår, som de går ind til i samarbejdet med os. Det ser vi som en stor fordel, ikke mindst for leverandørerne, siger han og tilføjer:

– Processen med at handle over BiomassAuctions er effektiv, nem og gennemskuelig både for os som indkøbere og for de bydende leverandører. Her er der en ikke uvæsentlig tid at spare for alle parter i forhold til de konventionelle kontraktforhandlinger. Og så kommer vi ud til en bredere skare af potentielle leverandører.

Netop det med forhandlingerne peger Erik Wolff på som et område, hvor der er en klar fordel at hente i digitaliseringen. For når de foregår digitalt, undgår man lange forhandlingsmøder, hvor parterne sidder og hugges om prisen.

Det kan være en dårlig oplevelse for både køber og sælger, hvis man har forskellige opfattelser af prisen. Det undgår man med den digitale handel

– og det giver også en ensrettethed i kontraktindgåelsen. Samtidig giver det en værdi for både Sønderborg Varme og forbrugerne, at man er sikre på at ramme markedsprisen. Fjernvarmeselskabet betaler hverken for lidt eller for meget for biomassen, siger direktøren.

– Det kan vi dokumentere. Vi har en gennemsigtighed og tryghed i, at vi ramte prisen rigtigt på det tidspunkt, hvor vi indgik handlen. Forbrugerne kan se, at det foregår åbent og professionelt. Det er sådan, det skal være. Og efter at kontrakten er i hus, er kommunikationen den samme, som den altid har været, forklarer han og uddyber:

– Det vil sige, at vi sender et brev ud, hvor vi byder dem velkommen til denne fyringssæson. Herefter tager vi telefonisk kontakt til dem og aftaler, hvornår og hvordan leverancen foregår, og hvordan det passer ind i deres hverdag.

Indtil videre har Sønderborg Varme anvendt BiomassAuctions igennem nogle sæsoner til indkøb af bæredygtighedsdokumenteret træflis. Fra at man har købt en mindre mængde – cirka 5.000 ton – de første år, forventer man nu fremover at indkøbe mellem 20.000 og 30.000 ton om året.

✓ Køber definerer auktionens handelsbetingelser

✓ Direkte handel og betaling imellem køber og sælger

✓ Indkøb med fuldkommen konkurrence

✓ Merværdi til køber og sælger

✓ Dokumentation og gennemsigtighed

Sønderborg Varme A/S (1000 t) Leveringsstart: 23.04.22

Træflis 



Auktion ikke aktiv		Bud id	Bud	Bud Tidspunkt
Total mængde:	1000t	1658	47,50 DKK/GJ	12:55 - 19.04.2022
Nuværende pris:	50,00 DKK/GJ			
Start pris:	50,00 DKK/GJ			
Max pris:	45,00 DKK/GJ			
Start tidspunkt:	02.04.2022 16:07			
Slut tidspunkt:	19.04.2022 13:05			
Lokation:	Zone 11			
Auktions id:	#110			

Opdater 

KONTAKTOPLYSNINGER

Sønderborg Varme: Erik Wolf, 51 51 49 47, ew@sfjv.dk

BiomassAuctions: Paul Lillelund, 31 50 61 11, pl@biomassauctions.com



BEOF: INTELLIGENT STYRING GIVER ET FLEKSIBELT OG OPTIMERET FJERNVARMENET

I den lille landsby Listed på Bornholm har 42 husstande på forsøgsbasis fået installeret et intelligent styringssystem, som gør det muligt for Bornholms Energi & Forsyning at styre og optimere husstandenes fjernvarmeanheder på baggrund af vejrprognoser og historiske forbrugsdata.

Projektet ved navn Flexibility Heat Grid Bornholm er et samarbejde mellem det lokale forsyningselskab, DTU, Neogrid Technologies og Utiligize.

Baggrund

Digitaliseret og datadrevet optimering af fjernvarmen er fremtiden. Sådan lyder præmissen for projektet Flexibility Heat Grid Bornholm, som 42 husstande i den lille landsby Listed har deltaget i.

Med et ønske om at forbedre energieffektiviteten, reducere varmetabet i ledningsnettet og øge fleksibiliteten ved at udnytte fjernvarmen bedre valgte Bornholms Energi & Forsyning at etablere intelligent styring af fjernvarmeinstallationerne hos de husstande i Listed, der ønskede at være en del af projektet.

Fakta

Selskab:	Bornholms Energi & Forsyning
Leverandør:	Neogrid Technologies, Utiligize
Ansatte:	130
Varmesalg:	1.266 GWh
Målere:	6.478

Byen blev valgt, fordi den ligger som den sidste og fjerneste by fra fjernvarmeværket i Nexø. I området er der desuden kapacitetsproblemer i perioder med særlige vejrforhold.

Og det gjorde Listed til det oplagte sted at afprøve det nye styringssystemets indvirkning på kapaciteten i fjernvarmenettet og den værdi, intelligent styring kan skabe for forsyning og forbrugere.

Forudser varmebehovet

Dermed fik de deltagende forbrugere i starten af 2022 installeret en styreboks fra Neogrid Technologies, som blev forbundet til deres fjernvarmeinstallation, hvorigennem det intelligente system kan

”Ved hjælp af en bagvedliggende algoritme og forecastmodel, som både tager udgangspunkt i historiske data og kigger fremad for at inddrage vejrprognoser, kan vi regulere på anlægget hos den enkelte forbruger. Samtidig får vi en indikator på forbrugernes fremadrettede varmebehov.”

Christian Nygaard Sørensen, Bornholms Energi & Forsyning

styre og overvåge fjernvarmeinstallationen centralt. Samtidig har Utiligize udarbejdet en model af ledningsnettet, hvorfra det skal blive muligt at følge temperaturer og tryk i systemet. Ligeledes skal modellen bruges som et værktøj til datadrevet investeringsplanlægning.

Men det er dog stadig i varmekonsumet og ikke mindst energiudnyttelsen hos forbrugerne, at den helt store gevinst kan hentes, forklarer Christian Sørensen, der er ansvarlig projektudvikler hos Bornholms Energi & Forsyning:

– Ved hjælp af en bagvedliggende algoritme og forecastmodel, som både tager udgangspunkt i historiske data og kigger fremad for at inddrage vejrprognoser, kan systemet regulere på anlægget hos den enkelte forbruger, så den optimale fremløbstemperatur sikres. Samtidig får vi en indikator på forbrugernes fremadrettede varmebehov, siger han og fortsætter:

– Derudover kan vi holde øje med temperaturen og gennemstrømningen af vand i forbrugernes ventiler. Så hvis der pludselig er et højt forbrug eller en lavere temperatur end forventet, kan vi få orienteret kunderne, så deres anlægsfejl kan blive udbedret. Og ikke nok med at forbrugerne er sikret, at fejl på deres anlæg bliver opdaget – de får også selv bedre muligheder for at styre deres forbrug og dermed optimere på det ved hjælp af en webapp.

Resultater

For let at kunne evaluere på projektets resultater, fastlagde man i starten af forløbet tre klare mål om øget energieffektivitet i husstandene, reduceret varmetab i ledningsnettet og øget effektivitet i varmeproduktionen. De skulle alle bidrage til den overordnede målsætning om et reduceret energiforbrug og en reduceret energiproduktion, der i sidste ende skal medføre et mindre varmetab og derved en sænkelse CO₂-udledningen. Og allerede nu har man set flere gode eksempler på, at der er markante besparelser at hente, fortæller Christian

Sørensen. Det afhænger dog af, om forbrugerne har været omstillingsparate og har kunnet overlade styringen til de bagvedliggende systemer.

– Med den senest opdaterede styringsmodus ligger den gennemsnitlige energibesparelse på 9 procent, når vi ikke kigger på fleksboliger. Seneste styringsmodus har kun været aktiv siden november, og faktisk har vi i et enkelt tilfælde været helt oppe at ramme 18 procent energibesparelse, siger han.

Langsigtede gevinster

Den klart største gevinst ved Flexibility Heat Grid Bornholm-projektet for både forbrugere og forsyningsselskab er ifølge Christian Sørensen, at man sammen er med til at reducere energiforbruget og mængden af nødvendige brændsler. På den måde bliver det en fælles indsats, som bidrager til den grønne omstilling.

Tager man de helt langsigtede briller på og forestiller sig et helt fjernvarmenet med intelligent styring, vil Bornholms Energi & Forsyning få et højopløseligt datagrundlag, som kan bruges til at optimere alle aspekter af forsyningen.

– Listed-projektet er blot et pilotprojekt i den store sammenhæng. Når der er tale om et projekt i så lille en størrelsesorden, er gevinsten selvfølgelig primært hos den enkelte forbruger i form af et reduceret energiforbrug, siger han.

Men de gode takter, man har set i 2022, giver forhåbninger om mere. Planen er nu, at man vil forsøge at arbejde i større skala. I næste omgang kommer der derfor yderligere 300 forbrugere med i projektet. Og hvor projektet allerede har givet Bornholms Energi & Forsyning en enorm viden om, hvordan man fremadrettet kan investere i intelligent styring af fjernvarmen, vil næste skridt i forløbet kunne give et endnu mere kvalificeret datagrundlag, som forsyningsselskabet kan tage udgangspunkt i fremadrettet.

KONTAKTOPPLYSNINGER

Bornholms Energi og Forsyning: Christian Nygaard Sørensen, 29 77 55 38, cns@beof.dk
Neogrid Technologies: Anders Larsen, 42 70 17 98, ala@neogrid.dk

AFSLUTTENDE BEMÆRKNINGER

Det er vores håb, at du i denne casesamling har fundet inspiration til at komme i gang eller videre med din og dit fjernvarmeselskabs digitaliseringsproces.

Vi har i kataloget set mange eksempler på, hvorledes digitalisering og datadreven drift kan gribes an, og en gennemgående pointe synes at være, at adgang til digitale data fra mange kilder og i høj tidsopløsning giver mange flere muligheder, end man regnede med, da projektet blev igangsat. Denne vidensopbygning er utrolig vigtig for branchen. Dansk Fjernvarme vil med alle de midler, vi har til rådighed, søge at understøtte denne udvikling. Det gør vi, som med alle andre emner, ved at tilbyde kurser, afholde temadage, deltage i webinarer, formidle viden gennem artikler online og gennem Fjernvarmens magasin.

En anden vigtig pointe, når du skal i gang eller videre, er at søge viden blandt dine kolleger, og tøv ikke med at tage fat i en rådgiver i forbindelse med teknologivalg, omfang, udbud og lignende. Start med at tage udgangspunkt i de udfordringer, du har, eksempelvis afkøling, dokumentation eller rapportering, og søg viden og rådgivning om, hvordan data og digitalisering kan være med til at løse dette for dig på en effektiv måde. Det omvendte spørgsmål om, hvad data og digitalisering kan gøre for dig og dit selskab, bliver hurtigt uoverskueligt.

Endnu en gang skal der lyde en stor tak til leverandører og fjernvarmeselskaber for den store opbakning til at komme med bidrag til dette katalog.

Steen Kramer Jensen, projektleder, Dansk Fjernvarme, skj@danskfjernvarme.dk

”Når du skal i gang med data-dreven drift så tag udgangspunkt i en konkret problemstilling, eksempelvis dårlig afkøling eller udjævning af spidslastforbrug og undersøg, hvordan data kan understøtte afhjælpning af dette. Det omvendte, hvor du tager udgangspunkt i, hvad adgang til data kan gøre for dig, er tit uoverskueligt.”

