

Værdien af volumenbaserede gennemsnitstemperaturer

Volumenbaserede gennemsnitstemperaturer giver det rigtige grundlag for motivationstariffer og dataanalyse



Avanceret dataanalyse og motivationstariffer er vigtige værktøjer til at øge effektiviteten. Men for at kunne identificere optimeringspotentialet har man brug for det rigtige grundlag. Med registrene E8...E11 i Kamstrups varmemålere kan man beregne volumenbaserede gennemsnitstemperaturer, som viser præcist, hvad der leveres til og modtages fra forbrugerne.

Stabile temperaturer i ledningsnettet og effektiv afkøling i forbrugernes anlæg er nøgleområder, når et system skal optimeres. Men for at præcisere mulighederne for at minimere varmetabet og øge effektiviteten har man brug for et præcist billede af, hvad der foregår ude i ledningsnettet.

Det rette grundlag for motivationstarif og dataanalyse

Et datagram med en aktuell temperatur som for eksempel hjemtages en gang i døgnet giver ikke det rette grundlag for dataanalyse, da systemets temperatur hænger tæt sammen med flowet, som varierer betydeligt i løbet af dagen.

Volumenbaserede gennemsnitstemperaturer er mere repræsentative for den varme, der udveksles med forbrugerne, da beregningen er baseret på mængden af vand, som måleren har målt. Beregningen tager altså højde for flowet.

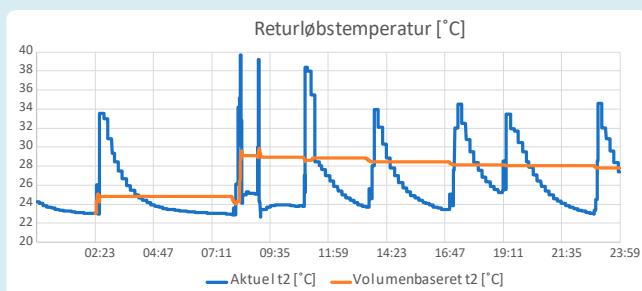
Med registrene E8...E11 i Kamstrups varmemålere kan de volumenbaserede gennemsnitstemperaturer beregnes på en nem og effektiv måde. Dette øger kvaliteten af dataanalysen og kan bruges som præcist grundlag for motivationstariffer rettet mod forbrugere med høje returtemperaturer. Med et økonomisk incitament opfordres til en mere energieffektiv forbrugeradfærd.

Avanceret dataanalyse

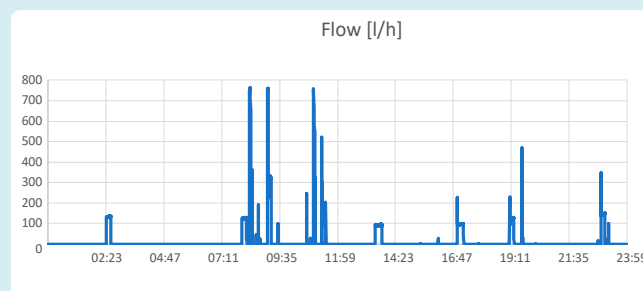
Analyseværktøjet Heat Intelligence er baseret på data fra registrene E8...E11. Her kombineres data fra varmemålerne med en digital GIS*-model af ledningsnettet for at visualisere, hvordan varmen bevæger sig gennem systemet.

Heat Intelligence viser detaljerede informationer om flow, fremløbs- og returløbstemperaturer og temperaturafvigelse, så man får et helt nyt niveau af indsigt i ens system. Dermed kan man dokumentere leverancekvaliteten, kortlægge varmetab, overvåge belastningen i ledningsnettet – og handle derefter.

* Geografisk Informationssystem



Figur 1: Grafen viser returløbstemperatur [t2] samt volumenbaseret [t2] over en periode på 24 timer.



Figur 2: Grafen viser flowvariationer i samme system set over den samme 24-timers periode.

Hvad er E8...E11

E8...E11 er separate registre, der består af en sum af produktet mellem volumen og temperatur, også kaldet volumentemperatur. Volumentemperaturerne er indirekte værdier af den volumenbaserede gennemsnitstemperatur, $\langle t \rangle$, som kan udregnes via ligning 1. Produktet af de respektive volumentemperaturer kan ses i tabel 1. **E10** og **E11** kan desuden bruges til at kontrollere hardwaren ved at sammenligne de volumenbaserede gennemsnitstemperaturer.

Register	Produkt [m ³ °C]
E8	V1 · t1
E9	V1 · t2
E10	V1 · t3
E11	V2 · t3

Tabel 1: Produkterne for de forskellige volumentemperaturer **E8..E11**.

Aflæsningskrav

For at opnå en acceptabel nøjagtighed på den volumenbaserede gennemsnitstemperatur er det nødvendigt, at der er sket en minimumsvolumenændring, ΔV_{\min} . Ændringen er afhængig af displayopløsningen og skal som minimum være en faktor 100 ift. displayopløsningen, som vist i tabel 2. Det er også nødvendigt at aflæse volumen samtidigt med **E8...E11**.

Displayopløsning	Korrektionsfaktor Y	ΔV_{\min} [m ³]
0000,001	10	0000,100
00000,01	1	00001,00
000000,1	0,1	000010,0
0000001	0,01	0000100

Tabel 2: Korrektionsfaktor Y som funktion af displayopløsningen af volumen **V** samt minimum volumenændring ΔV_{\min} .

Ligning for volumenbaseret gennemsnitstemperatur

Den volumenbaserede gennemsnitstemperatur, $\langle t \rangle$, kan udregnes med følgende ligning:

$$\langle t \rangle = \frac{\Delta E}{\Delta V \cdot Y} \quad \{1\}$$

ΔE er ændringen i volumentemperaturen, ΔV er volumenændringen og **Y** er en korrektionsfaktor, der er afhængig af displayopløsningen, se tabel 2. Derfor er det nødvendigt at aflæse volumen samtidigt med volumentemperaturerne.

Udregningseksempel

Den volumenbaserede gennemsnitstemperatur for fremløb $\langle t1 \rangle$ og returløb $\langle t2 \rangle$ for året 2018 ønskes udregnet. **E8** og **E9** er derfor sat til at blive opsamlet i årsloggen, se tabel 3. Kravet til en minimumsvolumenændring er overholdt, da volumenændring $\Delta V=2973,9$ [m³] er større end minimumsvolumenændringen $\Delta V_{\min}=10,0$ [m³]. Ud fra tabel 2 bestemmes korrektionsfaktoren til at være **Y=0,1**.

Aflæsningsdato	V1 [m ³]	E8 [m ³ °C]	E9 [m ³ °C]
2018-01-01	5342,6	48236	18654
2017-01-01	2368,7	20123	7651

Tabel 3: Aflæste værdier af V1, E8 og E9.

Det absolutte temperaturoffset hjælper også til et mere præcist billede

De volumenbaserede gennemsnitstemperaturer for fremløb $\langle t1 \rangle$ (ligning 2) og returløb $\langle t2 \rangle$ (ligning 3) bliver derfor følgende:

$$\langle t1 \rangle = \frac{\Delta E8}{\Delta V1 \cdot Y} = \frac{E8_{2018} - E8_{2017}}{(V1_{2018} - V1_{2017}) \cdot Y} = \frac{48236 \text{ m}^3 \text{ °C} - 20123 \text{ m}^3 \text{ °C}}{(5342,6 \text{ m}^3 - 2368,7 \text{ m}^3) \cdot 0,1} = \mathbf{94,53 \text{ °C}} \quad \{2\}$$

$$\langle t2 \rangle = \frac{\Delta E9}{\Delta V1 \cdot Y} = \frac{E9_{2018} - E9_{2017}}{(V1_{2018} - V1_{2017}) \cdot Y} = \frac{18654 \text{ m}^3 \text{ °C} - 7651 \text{ m}^3 \text{ °C}}{(5342,6 \text{ m}^3 - 2368,7 \text{ m}^3) \cdot 0,1} = \mathbf{36,99 \text{ °C}} \quad \{3\}$$

Kamstrup A/S

Industrivej 28, Stilling
 DK-8660 Skanderborg
 T: +45 89 93 10 00
 F: +45 89 93 10 01
 info@kamstrup.dk
 kamstrup.com