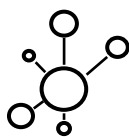


Fleksible målinger

Kogebog nr. 3: Platform og data



Internet of Things



Visning af data



Cloud-løsning



Internetkobling



Databaser



Netværk

3. Kogebog: Platform og data

1. Baggrund

Fjernvarmens Udviklingsfond har valgt at støtte projektet *Fleksible Målinger*. Projektets formål er for det første at samle billige målere til brug for trådløse, digitale målinger af tryk og temperatur. Dernæst er det at vise, hvordan selskaber let kan tilgå data fra målingerne, og synliggøre, hvordan data kan skabe værdi for selskaber.

Processen dokumenteres i en række "kogebøger", der først beskriver, hvordan målerne samles, dernæst hvordan målerne monteres og til sidst, hvordan data kan tilgås og bringes i anvendelse hos selskaberne.

Dette dokument er fjerde kogebog af i alt fire kogebøger. Denne kogebog vedrører valg af platform og opsamling af målt data.

2. Digital dataoverførsel

Projektet har haft til formål at tilvejebringe fleksible målinger. For at understøtte det mål, er der samlet målere med monteret teknologi der sikrer, at målerne kan sende trådløse, digitale forsendelser af indsamlet data. Data sendes til en database, hvorfra data kan fremvises via forskellige værktøjer – fx et BI-modul, SRO, webløsninger, mv.

- Der er til dette projekt valgt en webløsning via websiden www.thingspeak.com, der er en gratis løsning til brug for simple visninger af data, der i dette projekt har understøttet formålet med visning af grafer for tryk og temperatur.

I forbindelse med valg af komponenter til målerne, har det af hensyn til design og funktionalitet været nødvendigt at overveje, hvilke netværksmuligheder, der bedst understøttede målerens formål – trådløs, digital forsendelse af data.

Der findes mange forskellige netværksmuligheder. Projektet har fokuseret på tre mulige netværk, hvoraf to af netværkene er anvendt i forbindelse med målerne. Netværkene er primært udvalgt på baggrund af følgende overvejelser:

1. Kendskab og erfaring med disse netværk.
2. Dækningsgrad for netværk.
3. Muligheder ift. forsendelse af datapakker (størrelse og frekvens) med værdier fra målerne.
4. Strømforbrug ved forsendelse af data.

De undersøgte netværk er:

1. **LoRa-net:** Dette netværk kræver, at der er opsat et LoRa-net (wifi), så data kan sendes via det netværk. Dette findes kun i udvalgte kommuner, og det er derfor fravalgt, så det ikke bliver en ekskluderende faktor ift. brug af målerne.
2. **GSM-net:** Sender data via globalt system for mobil kommunikation - mobilnettet. Dette netværk er, såfremt der er forbindelse til nettet, meget stabilt og har udbredt dækning i Danmark, om end forsendelse via GSM forbruger en del strøm.

3. **SigFox-net:** Dette netværk er kendetegnet som et netværk med lavt strømforbrug og udbredt dækning og rækkevidde. Dette netværk udbydes kommercielt og koster ca. 75 kr. pr. år for hver enhed. Der kan overføres få værdier maksimalt hver 10. minut.

Til 230V måleren, der indsamler højfrekvente målinger, er der valgt en GSM-løsning. Denne løsning er valgt, da GSM har god dækning og muliggør en høj frekvens for forsendelse af data til den udvalgte database. Idet måleren er koblet på en strømforsyning, er der ingen begrænsninger på strømforbrug og forsendelse af data.

Til den batteridrevne måler er der valgt radiokommunikation af værdier via SigFox-netværk. Dette netværk er valgt, da det muliggør forsendelse af indsamlet data, med et lavt energiforbrug for at understøtte længere levetid for målerens batteri. SigFox har en god dækning i Danmark til forsendelse af data med kun få, lokale huller. Læs mere her: www.sigfox.com/en/coverage. Husk at zoome ind for at se de lokale huller.

Selskaber skal overveje, hvilken netværksløsning der benyttes i forbindelse med samling af målere, da det har konsekvenser ift. dækning, strømforbrug og størrelse på forsendelser. Har man problemer med dækning på SigFox-netværket bør selskaber derfor overveje, om en kortere levetid og adgang til GSM derfor kan være bedre.

3. Lagring og data

Lagring:

Data fremsendes fra målerne og opsamles via en valgt databaseløsning. Dataforsendelsen kodes i forbindelse med opsætning af minicomputer og Raspberri Pi enhederne i målerne. Kodning foretaget i dette projekt kan udleveres efter forespørgsel ved Adam Brun ved AffaldVarme Aarhus (adbr@aarhus.dk).

Der er mange mulighed for at vælge, hvordan data skal samles op varierende fra Cloudbaserede løsninger til egne servere eller som styring i SRO.

Der er i forbindelse med dette projekt valgt en løsning, hvor data fremsendes og vises via en net baseret løsning via Thingspeak. Dette valgt, da det gjorde adgang for selskaberne let, uden påkrævet brugere, betaling og øvrige administrative krav. Da projektet ikke er kommercielt er det gratis at anvende Thingspeak. En kommerciel licens koster ca. 5.000 kr. pr. år.

Data:

Projektet har kodet og klargjort målere, så de indsamler data vedr. temperatur og tryk. Disse data er i projektet valgt, da det ofte er disse data, som selskaberne efterspørger til brug fx i optimering af ledningsnet og udnyttelse af varme i nettene.

Data fremvises i forskellige opløsninger til brug for test af målerne og brug af data til optimering hos de deltagende selskaberne. Det er muligt at konfigurere, hvordan data skal fremvises, afhængig af behov og opsætning på målerne i forhold til indsamlet data.

Den tilgængelig data fra målerne, visualiseret via www.thingspeak.com, består af temperatur fra de 2 monterede temperaturmålere samt trykmålinger fra de 2 monterede trykmålere.

Temperatur er målt i celsius mens **tryk** er målt i millibar. Data Er for de to målere indsamlet forskelligt og fremvises således også forskellige.

230V målere

- Data sendes fra måler med 20 hertz, ca. hver 50. millisekund. Der sendes værdier for trykmålinger og temperaturmålinger.

Batteridrevne målere

- Data sendes fra måler hver 10. minut. Der oversendes følgende 3 værdier: **1)** middelværdi af tryk målt over en 5 sekunders perioder, **2)** forskel i tryk mellem min og max tryk i perioden, **3)** temperatur.

4. Platforme

Projektet har til fremvisning af data valgt at anvende web-baserede løsninger. Disse løsninger blev valgt, da de gav let og omkostningsfri adgang til data, der fremvises dynamisk i opsatte grafer.

Der findes mange forskellige løsninger til fremvisning af data. Disse er valgt grundet kendskab til siderne, mulighed for konfiguration af, hvilke data der skal fremvises samt eksport af data til Excel og videre analyse.

5. Beskrivelse af valgte platforme

Der er udarbejdet videoer, der forklarer opsætning og adgang til fra målerne. Disse videoer er tilgængelige på youtube og kan tilgås via nedenstående links.

Batteridreven måler:

<https://www.youtube.com/watch?v=9cizTiiAPOY>

230 V måler:

<https://www.youtube.com/watch?v=x5p4qd4HtMo>

6. Erfaringer med adgang til data

Selskaberne har testet udleverede og monterede målere. I forbindelse med udlevering af målerne, fik selskaberne udleveret et link, hvorpå data kunne tilgås.

Selskaberne har gjort sig følgende erfaring med adgangen til data på de valgte netværk:

1. GSM: Måleren tilknyttet GSM-netværket fremsendte data stabilt og uden udfald. Data var tilgængelig, mulig at eksportere og indeholdt relevant data til brug for videre analyse og optimering af nettet.
2. SigFox: Selskaberne med udleverede batteridrevne målere oplevede udfald og manglende stabilitet for målere tilknyttet SigFox nettet.
 - a. Michael Meldgaard Christensen fra Trustrup-Lyngby Fjernvarme fortæller om deres test af måleren: "Vi forsøgte at montere måleren flere forskellige steder,

inkl. en placering i garage med måler placeret udendørs. Data var fortsat sporadisk. Først ved placering af måleren på taget af flis-anlægget blev data fremsendt stabilt og som forventet.”

- b. Søren Kaffka fra DIN Forsyning fortæller om deres test af måleren: ”Vi placerede begge udleverede målere i samme brønd med antennen placeret i øverste jordlag for at sikre forbindelse til nettet. Måleren sendte data ustabil og med løbende udfald.”*

Det fremgår altså fra erfaringer med brug af målerne, at SigFox netværket har voldet problemer ift. at få adgang til data ude fra felten.

Selskaber skal derfor overveje, inden brug af målere, hvorvidt SigFox-netværket understøtter de områder man har til mål at undersøge, og det anbefales, at der foretages en test for netværksdækning.