

LIAB ApS
Østre Allé 6
DK-9530 Støvring
Tlf: +45 98 37 06 44
<http://www.liab.dk>



Energinet.dk
Tonne Kjærsvej 65
DK-7000 Fredericia
Att: Steen Kramer

Journal nr. 2011-01-28/1

Støvring den 28. januar 2011

Dataudveksling for eksterne aktører i varmepumpeprojektet

I forbindelse med demonstrationprojektet vedrørende dataopsamling og styring af varmepumper i private hjem, er der blevet opbygget en grænseflade til udveksling af data vedrørende den enkelte varmepumpeinstallation. Tilgang til data sker via en såkaldt "SOAP"-grænseflade, hvorved man blandt andet kan udtrække data for en given installation for en given tidsperiode.

"SOAP" er en forkortelse for "Simple Object Access Protocol" og indeholder specifikationer for udveksling af maskinlæsbar, struktureret information, i forbindelse med afvikling af WEB-Services. Formatet for udvekslinger er bygget på XML: "Extensible Markup Language. Selve datatransporten benytter forskellige netværksbaserede applikationslag, især Remote Procedure Call (RPC) og Hypertext Transfer Protocol (HTTP). De mulige beskeder, ordre og dataindhold for input og output defineres i en såkaldt WSDL-fil (Web Services Description Language), et format der generelt benyttes til at beskrive WEB services.

En WSDL-fil for dataudvekslinger, der er relevant for varmepumpeprojektet, findes på http://datalogger.liab.dk/rpfchart_flash.wsdl. Denne kan for nærmere undersøgelse hentes hjem med `wget`. Filen er en klartekst-fil, som man kan studere i en editor, men som også kan fødes til forskellige SOAP/XML-systemer, f.eks. `gsoap`. På baggrund af indholdet kan `gsoap` automatisk danne de nødvendige programmer til kommunikation i overensstemmelse med specifikationen.

```
..$ wget -O SoapWSDL.txt ...  
... http://datalogger.liab.dk/rpfchart_flash.wsdl
```

En mindre del af WSDL-filen er gengivet herunder, hvor man blandt andet kan se at et event er beskrevet ved en event-id, en tid og en værdi:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<definitions name="rpfchart"
  targetNamespace="urn:rpfchart"
  xmlns:tns="urn:rpfchart"
  xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
  ...
  ...
<types>
  <schema targetNamespace="urn:rpfchart"
    xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
    ...
    ... >
    <import namespace="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" />
    <complexType name="event">
      <sequence>
      </sequence>
      <attribute name="value" type="xsd:string" use="optional"/>
      <attribute name="time" type="xsd:string" use="optional"/>
      <attribute name="eid" type="xsd:int" use="required"/>
    </complexType>
    ...
    ...
  </schema>
</types>
...
...
</definitions>
```

Det udviklede dataloggersystem til varmepumpeprojektet indeholder for hver installation to computere, hvorfra man kan indhente data:

- Fra den lille, indlejrede computer: LIABSG, som er indeholdt i den elektrikerbox, der er opsat ved siden af varmepumpen. Denne computer er en komplet Linux-computer med et dataopsamlingssystem, database og SOAP/XML-interface. Det giver kun mening at hente data ud fra LIABSG-computeren til en computer på sammen fysiske net, f.eks. en PC i samme hus. Dette skyldes at der ikke er opsat port-forwarding hos den enkelte husejer. Man skal da kende LIABSG computerens IP-nummer.
- Fra database-serverne hvortil de enkelte LIABSG computere med faste mellemrum indsender data. Disse servere er i skrivende stund hostet hos LIAB ApS og kan tilgås på adressen: <http://datalogger.liab.dk>

Hver varmepumpestyring har et unikt box-id, som skal benyttes, hvis man henter data ud fra database-serveren hos LIAB. Box-id for de aktive varmepumpe-installationer er opgivet i 2. kolonne i listen på hjemmesiden:

`http://styrdinvarmepumpe.dk/en_dataexport`

Tilgang til denne liste kræver dog at man er logget ind som partner-bruger, dvs. har fået udleveret et userid/password af LIAB således at kan høste data fra alle installationer.

Terminlogien for dataloggeren er som følger:

- En specifik, tidsdateret måling af en temperatur eller et flow kaldes et "event".
- Alle målinger er tidsdateret med UTC-tid, målt i sekunder siden den 1. januar 1970.
- Flere målinger fra samme målepunkt er samlet i en eventtype. Til en eventtype er tilknyttet et symbolsk navn f.eks. `acc.hflow`.
- For en given installation er der til hver eventtype knyttet et numerisk event-id. Sammenknytning mellem det symbolske navn og det numeriske event-id fås ved SOAP-requestet: "getETypes" til enten LIABSG computeren eller til serverne.
- Med SOAP-requestet: "getEvents" kan man så senere indhente ønskede data, idet man specificerer: 1) starttid, 2) sluttid, 3) liste af ønskede eventtyper og 4) boxid.

Det er oplagt at skrive et kommunikationsprogram med f.eks. `gsoap` til den nødvendige dataudveksling. Det er imidlertid muligt direkte at høste data ved hjælp af programmet `wget`. Lager man følgende "POST"-meddelelse med følgende indhold i filen `SoapGetItems.txt`:

```
<SOAP-ENV:Envelope
  xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
  <SOAP-ENV:Body
    SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
    <tns:getETypes xmlns:tns="urn:rpfchart">
      <box xsi:type="xsd:string"> [..box-nummer..] </box>
    </tns:getETypes>
  </SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

kan man med følgende wget-kald få en liste i XML-format over sammenknytning mellem legale symbolske eventtyper og event-id's:

```
..$ wget -O SoapItemsResult.txt --post-file SoapGetItems.txt ...  
... http://datalogger.liab.dk/cgi-bin/rpfchart.cgi
```

Overstående kald er rettet mod database-serverne, men kan ligeså godt rettes mod den enkelte LIABSG computer. I sidstnævnte tilfælde er XML-strengen med box-id ikke nødvendig.

Resultatet af ovenstående web-service request bliver lagret i filen SoapItemsResult.txt og vil omtrent have følgende indhold (newlines sat ind af forfatteren af hensyn til læseligheden :-)):

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>  
<SOAP-ENV:Envelope  
  xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"  
  xmlns:SOAP-ENC="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/"  
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"  
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"  
  xmlns:ns="urn:rpfchart">  
<SOAP-ENV:Body SOAP-ENV:encodingStyle=  
  "http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">  
  <ns:getETypesResponse>  
  <result>  
    <item daysumenabled="true" type="" eid="3239"  
      description="Varme" unit="l/min" name="acc.hflow">  
    </item>  
    <item daysumenabled="true" type="" eid="3240"  
      description="Varme frem" unit="C" name="acc.htfwd">  
    </item>  
    ...  
    ...  
  </result>  
  </ns:getETypesResponse>  
</SOAP-ENV:Body>  
</SOAP-ENV:Envelope>
```

På nuværende tidspunkt (2. februar 2011) har LIAB defineret en række symbolske navne for 11 faste eventtyper i hver varmepumpeinstallation. Disse er givet nedenfor i Tabel 1 og påtegnet på figuren Fig. 1 (tilslutning til hovedmåleren kan kun forventes i nogen få installationer)

Når man har udvalgt sig de eventtyper, man ønsker data for, kan man via SOAP-requestet "getEvents" høste dem. Dette bør gøres med kommunikationsprogrammer skrevet med gsoap eller lignende. Det kan dog også lade sig gøre med et wget-kald:

Eventtype:	Beskrivelse:
acc.rtoutd	Udetemperatur målt med trådløst termometer. [Grader Celsius, °C]
acc.rtind	Indetemperatur målt med trådløst termometer.
acc.htret	Temperatur af tilbageløbet fra rumvarmekredsløbet.
acc.htfwd	Temperatur af fremløbet til rumvarmekredsløbet.
acc.wcin	Temperatur på koldtvandsindtaget af varmtvandssystemet.
acc.whout	Temperatur på varmtvandsudtaget på varmtvandssystemet.
acc.tttop	Temperatur målt på (varmtvands-)lagertanken nær toppen af tanken.
acc.hflow	Flow i rumvarmekredsløbet. [liter/minut], 5 min. gennemsnit.
acc.wflow	Flow i varmvandsudtaget. [liter/minut], 5 min. gennemsnit.
acc.pwhp	Elektrisk effekt tilført varmepumpen. [Watt], 5 min. gennemsnit
acc.pwmtr	Elektrisk effekt målt på hovedmåler. [Watt], 5 min. gennemsnit

Tabel 1: Symbolske navne på standard eventtype i en varmepumpeinstallation

```
..$ wget -O SoapDataResult.txt --post-file SoapGetData.txt ...
... http://datalogger.liab.dk/cgi-bin/rpfchart.cgi
```

hvor POST-filen SoapGetData.txt indeholder følgende:

```
<SOAP-ENV:Envelope
  xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
  <SOAP-ENV:Body
    SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
    <tns:getEvents xmlns:tns="urn:rpfchart">
      <box xsi:type="xsd:string"> [...box-nummer...] </box>
      <ename xsi:type="xsd:string"> [...enames...] </ename>
      <begin xsi:type="xsd:string"> [...start...] </begin>
      <end xsi:type="xsd:string"> [...end...] </end>
    </tns:getEvents>
  </SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

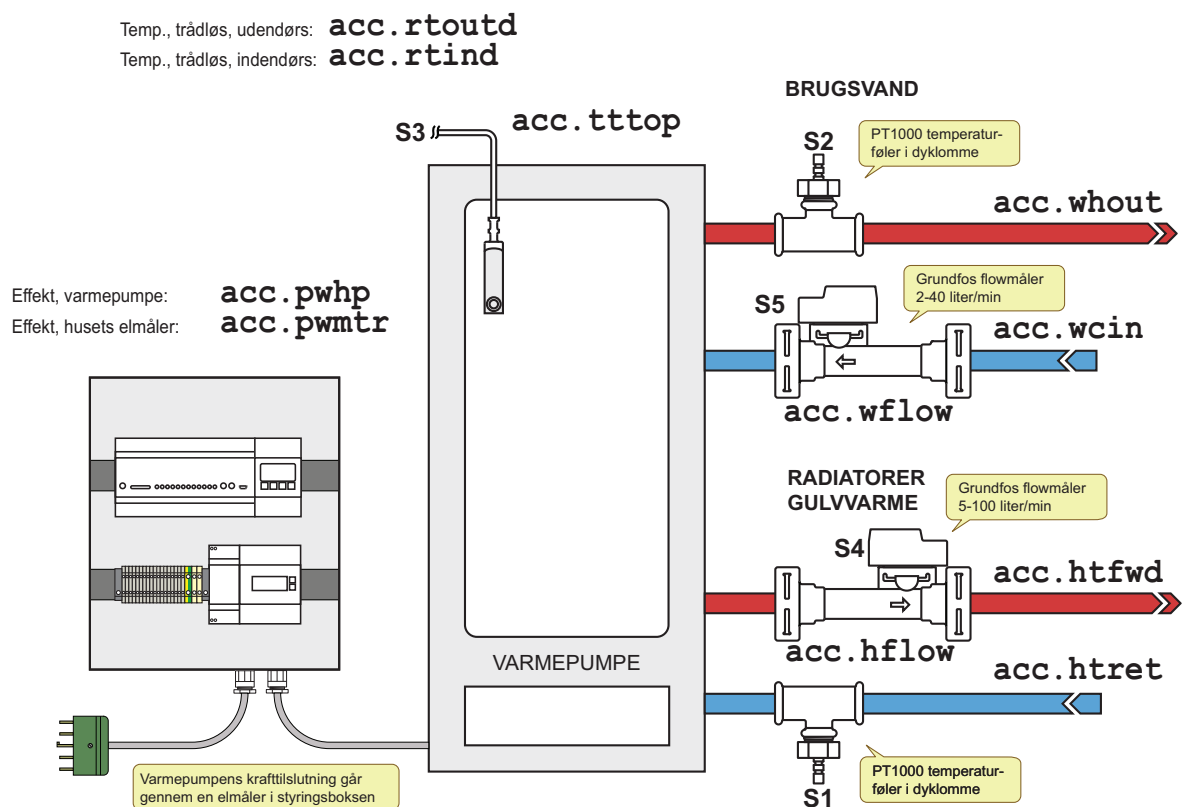
Resultatet lagres i filen SoapDataResult.txt og vil omtrent have følgende udseende:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<SOAP-ENV:Envelope
  xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
  xmlns:SOAP-ENC="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  xmlns:ns="urn:rpfchart">
  <SOAP-ENV:Body SOAP-ENV:encodingStyle=
    "http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
    <ns:events-ret>
      <name> acc.hflow,acc.htfwd </name>
      <begin> 1295996400 </begin>
      <end> 1296082800 </end>
      <events>
        <item eid="3239" time="1295996700" value="6.081520"></item>
        <item eid="3240" time="1295996700" value="32.527901"></item>
        <item eid="3240" time="1295997000" value="30.717600"></item>
        <item eid="3239" time="1295997000" value="6.080660"></item>
        ...
        ...
      </events>
      <timeCache>0</timeCache>
      <timeQuery>0</timeQuery>
      <count>566</count>
      <eid>0</eid>
      <interval>300</interval>
      <complete>true</complete>
    </ns:events-ret>
  </SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

Vi står til jeres disposition for at besvare eventuelle spørgsmål.

Med Venlig Hilsen

LIAB ApS
Mikael Dich
midi@liab.dk



Figur 1: Varmepumpeinstallation med målepunkter og deres symbolske navne.