HEATman

Digital understøttet fjernvarme

12.09.2019

Et forsøg på at skrue det hele sammen
til fordel for værkerne
forretning
samfundet
og miljø

Alfred Heller, ahr@niras.dk

OPTIMERING AF MÅLERDATA

NIRAS

Formål med HEATman

Fjernvarmebranchens udfordringer

At skabe stabilt varme til en billig pris,

under løbende ændrende rammebetingelser
finansielle, lovmæssige krav
øget konkurrence (tilslutningspligt)

og ikke mindst krav om
bæredygtighed og indpasning af VE.

med øget krav til

- integration med andre systemer
  (energisystemer, infrastrukturer, byer …)
- digitalisering
- adoptering af nyeste teknologier

Kilde: http://sharadavikas.blogspot.com

Dette er en meget krævende opgave.

Derfor er der behov for HEATman

Baggrund for HEATman

Der er mange udviklinger der venter for anvendelse (…. med lidt modning)

CITIES

SMART CITIES ACCELERATOR

and others….

4DH
4th Generation District Heating Technologies and Systems

HEATMAN

HEAT 4.0 – Digitally supported Smart District Heating
Støtte fra Innovationsfonden 25 mio. kr. J.no. 8090-00046B

Budget and key values

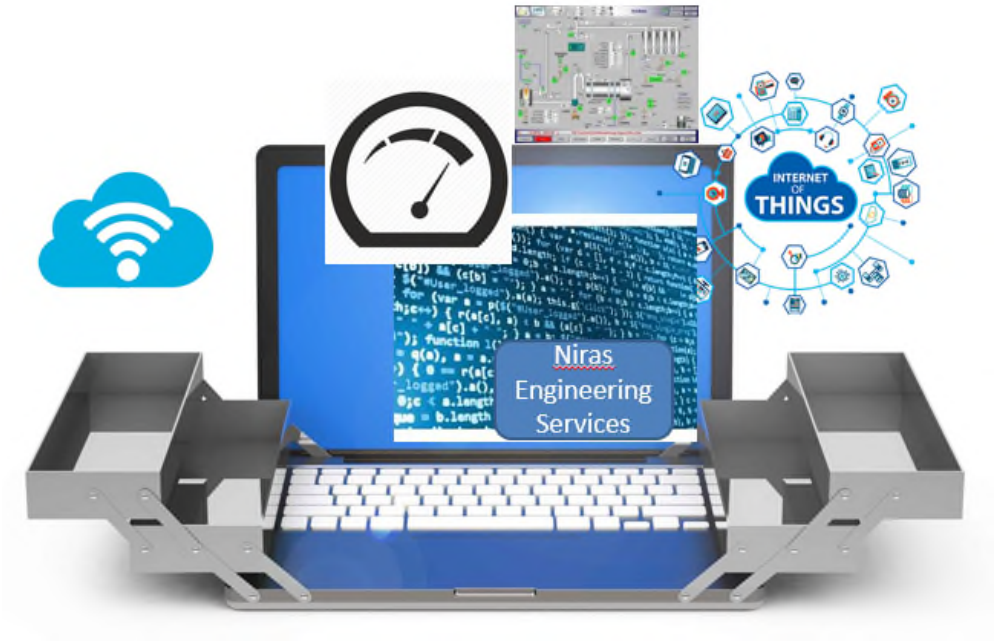
Key Project figures			
Project title	HEAT 4.0 Digitally supported Smart District Heating		
Project acronym	HEAT 4.0		

Project - start date (on the form: dd-mm-yyyy)	01-11-18		
Project - end date (on the form: dd-mm-yyyy)	01-11-21		
Duration	3 years		
Total Project budget	kr.		37.267.452
Total IFD investment incl. overhead	kr.		25.383.272
IFD investment rates	Project	Industrial research	Experimental development
	68,11%	78,72%	28,19%

Total IFD investment excl. Overhead	kr.	20.692.286
Total IFD investment for overhead	kr.	4.690.986
Administrator	P1 - NIRAS A/S	

Hvad er HEATman?

En (digital) værktøjskasse til fjernvarme



- **Digitale teknologier**
  - IoT
  - Cloud
  - Kommunikation, trådløs
  - nyest ICT metoder
- **Maskine-intelligens**
  - Data-intelligent styring
  - Artificial intelligence (AI)
  - Machine learning (ML)
  - Algoritmics
  - Etc.
- **Udvikling af hardware**
  - MPC
  - AI-styring

Støttet af

Innovationsfonden

i HEAT 4.0

HEATman er platformen og konsortiet der bygger det hele sammen.

Partners

Innovationsfonden

Innovationsprojekt: HEAT 4.0

HEATMAN

Product service platform - HEATman

DANSK FJERNVARME

Industries

LOGSTOR

Danfoss

kamstrup

District Heating

BRØNDERSLEV FORSYNING

TREFOR Varme

Hillerød Forsyning

Software Companies

NorthQ

EMD www.emd.dk

NEOGRID TECHNOLOGIES

ENFOR DEFINING THE FUTURE

Tomorrow

LEANHEAT

Universitities

AARHUS UNIVERSITY DEPARTMENT OF ENGINEERING

DTU

NIRAS

Værktøjer og aktiviteter - Hele systemet

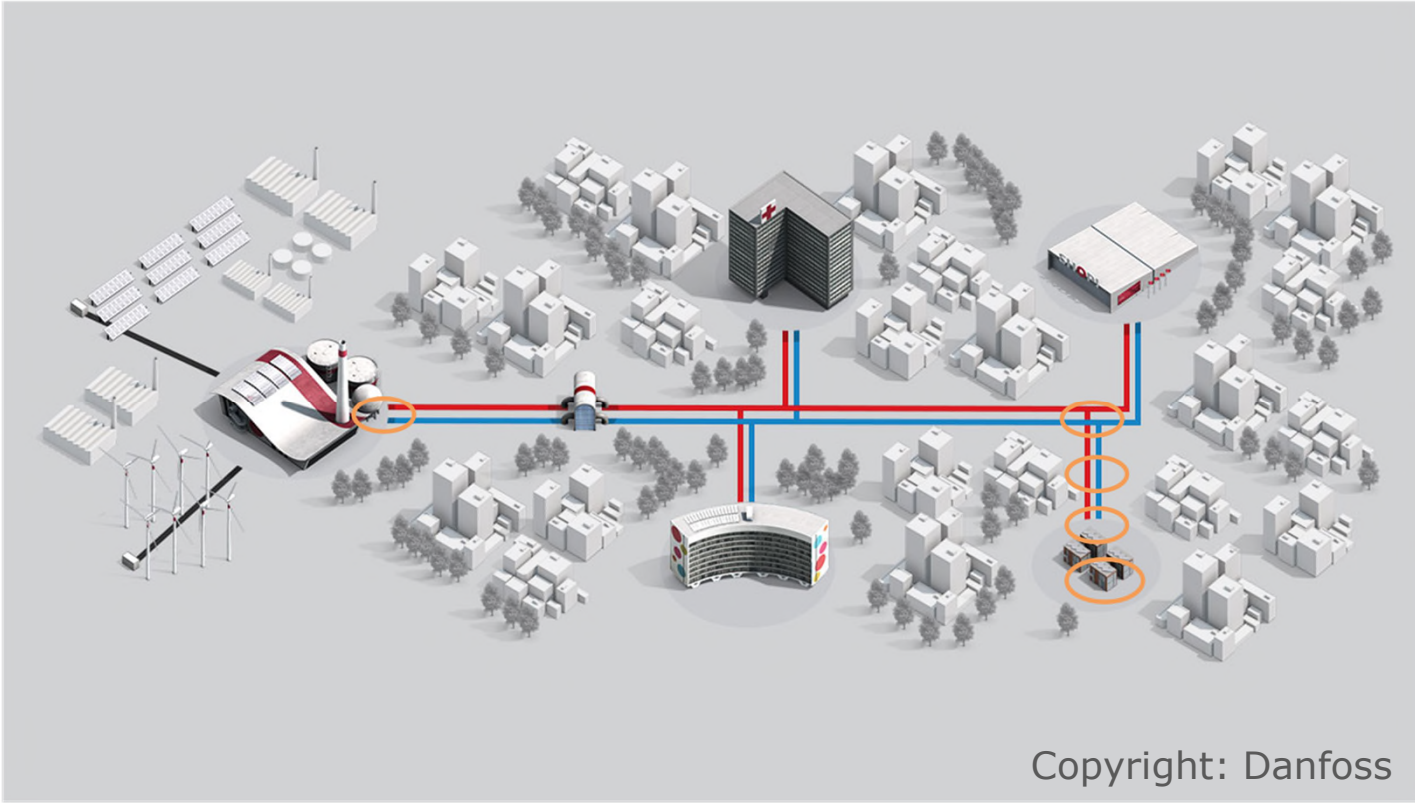
Hvor er det oplagt at gøre (digitale) forbedringer i fjernvarmesystemet?

Forbrug:
- Bygningsinstallationer
- Varmeunit

Varmenettet:
- Stikledninger
- Brønde
- Forgreninger
- Pumpestationer
- …

Produktion:
- Produktionsenheder
- Blændinger
- Varmelagre

Energisystem:
- Kobling til el-nettet
- Kobling til gasnettet
- …



Værtøjer og aktiviteter - Forbrug

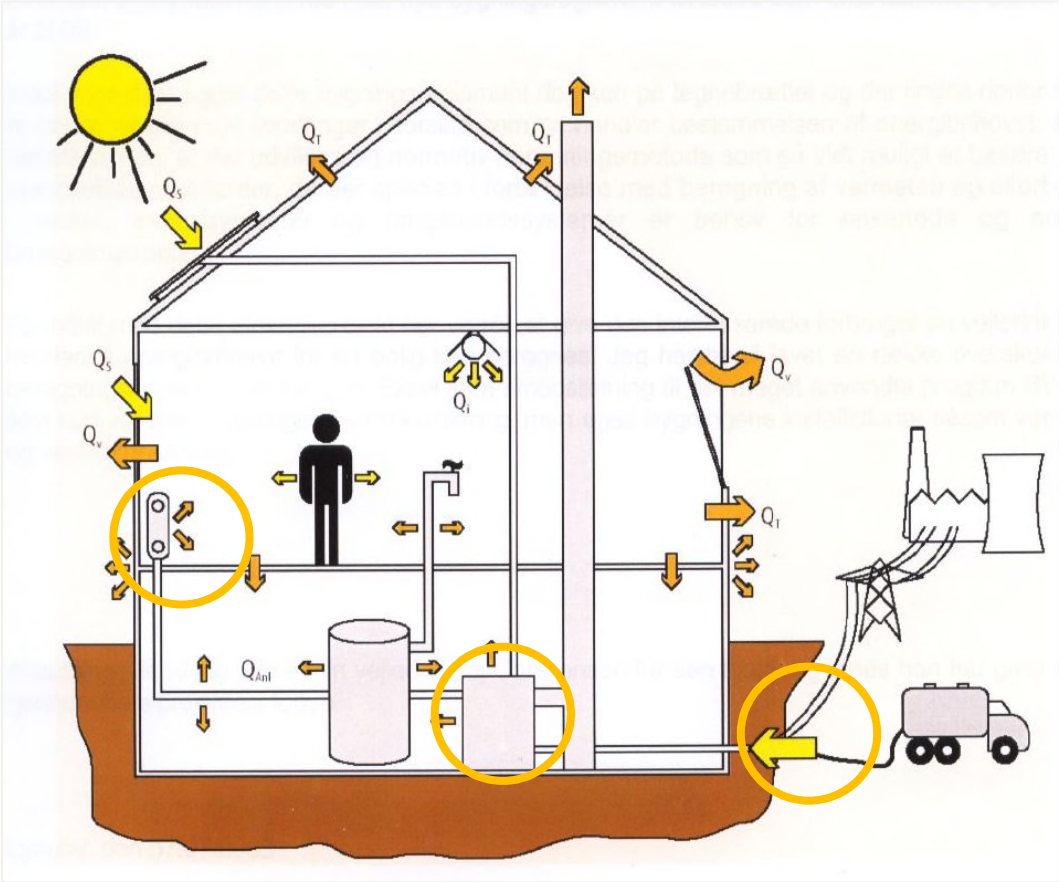
Hvor er det oplagt at gøre (digitale) forbedringer på forbrugssiden?

Stikledninger:
- Ikke defineret endnu

Varmeunit (Danfoss & Leanheat):
- Kunstig Intelligens m.m.
- AI-styret varmeunit

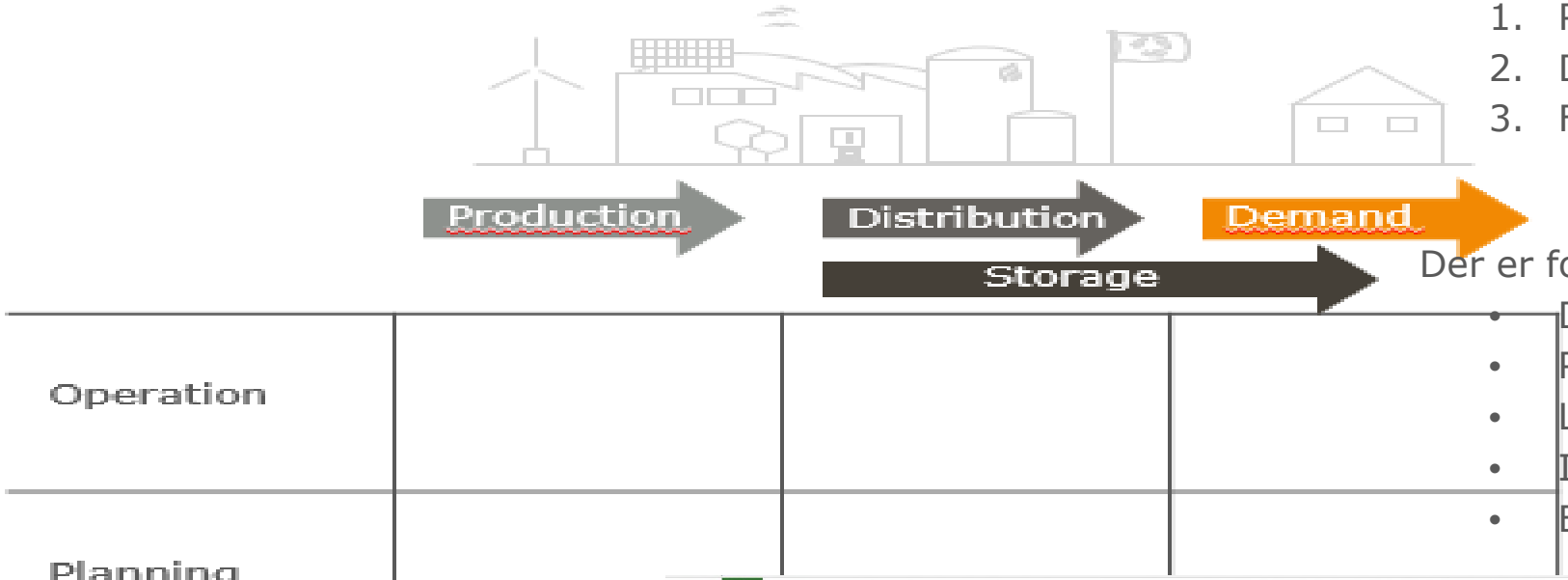
Bygningsstyring:
- Bygningsoptimering fra Neogrid
- MPC styring fra AU
- Data-intelligent styring

System-optimering i hele fjernvarmen
- Kommunikation med omverden
- Styring efter de signaler der hentes
- Optimering på tværs af systemet (integration af styringen)



Copyright: DTU Byg

Hvordan vi ser fjernvarmen

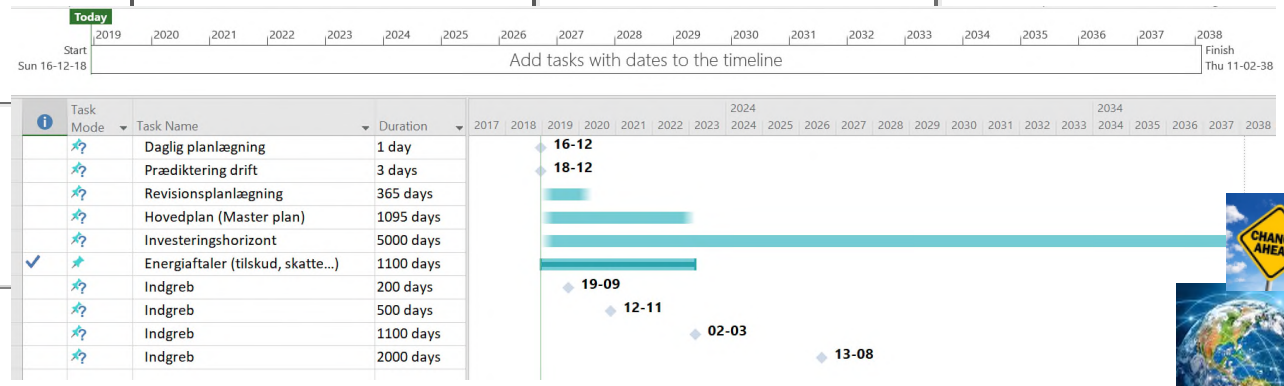


Fjernvarmesystemet består af

1. Produktion
2. Distribution
3. Forbrug
   (bygninger, industri, andet)

Der er forskellige tidshorisonter:

- Drift
- Planlægning
- Langtidsplanlægning
- Investeringshorisont
- Bæredygtigheds-mål



Sådan vil vi gør det

”Driftssensitive systemer”
SCADA, SRO, PLC …

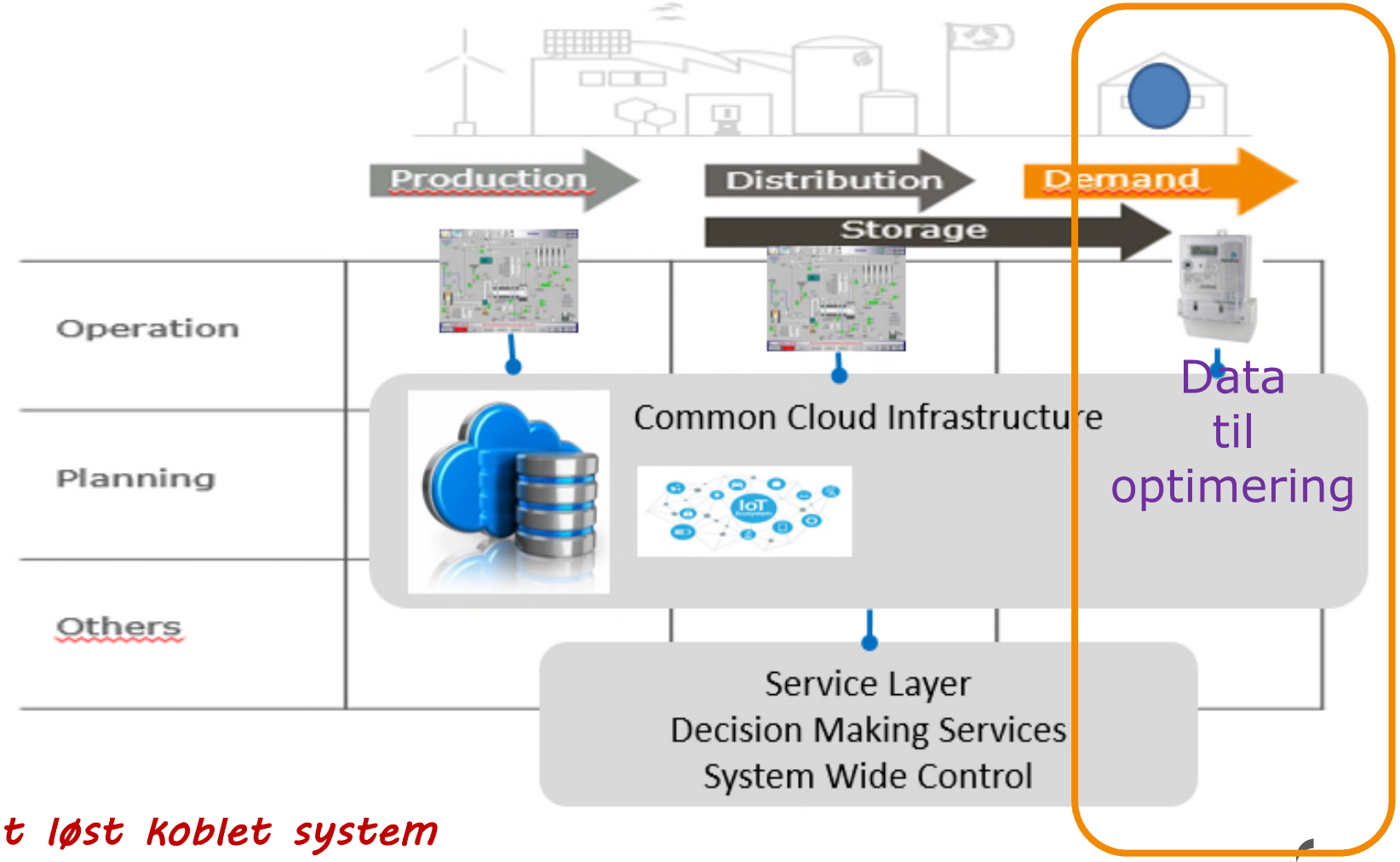
kommunikerer
data og informationer

gennem åbne protokoller

med en cloud

, hvor der beregnes
optimale løsninger

der anbefales tilbage
til systemerne



et løst koblet system

Bygningsstyring (værktøj 1)

Konkrete løsninger og værktøjer

Formål:

AI-baseret styring af fjernvarmeunit

(overgang mellem fjernvarme og bygningen)

Partner:

Leanheat (FI) og Danfoss Varme

Afprøvning:

- Trefor Varme
- Brønderslev Forsyning
- Hillerød Varme

Production → Distribution → Demand

Storage

Operation			Heating unit optimisation
Planning			
Others			

Bygningsstyring (værktøj 2)

Konkrete løsninger og værktøjer

Formål:

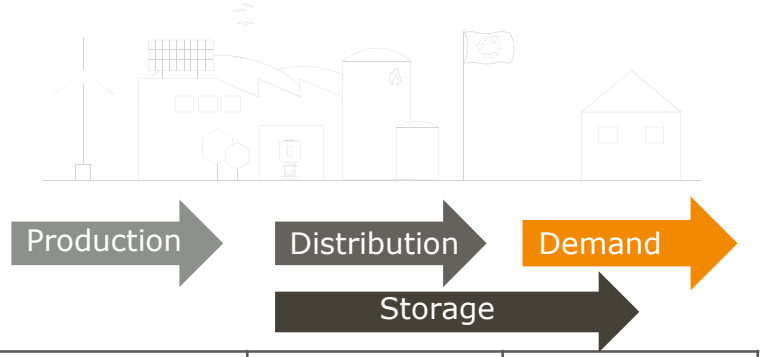
Styring af bygningers varmesystemer med optimerede modeller og MPC hardware.

Forskning: AU

Implementering: Neogrid

Afprøvning:

- Trefor Varme
- Brønderslev Forsyning
- Hillerød Varme



Operation			MPC styringer
Planning			
Others			

Bygningers varmebehov

Konkrete løsninger og værktøjer

Formål:

Forudse varmebehov for bygninger og samlinger af bygninger, da det bestemmer driften, dimensionering og planlægning af hele systemet.

Forskning: DTU Byg, AU

Anvendelse: NIRAS

Afprøvning:

- Trefor Varme
- Brønderslev Forsyning
- Hillerød Varme

Production → Distribution → Demand

Storage

Operation			Forbrug i bygninger "Forecasting"
Planning			
Others			

Smart Energy Systems

Konkrete løsninger og værktøjer

Formål:

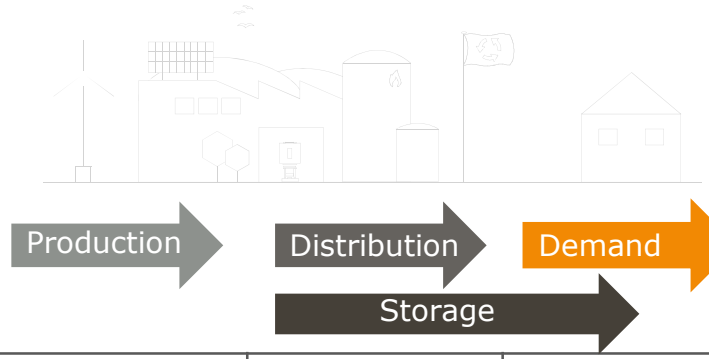
Optimere integrationen mellem fjernvarme og el-systemet gennem produktion, forbrug, varmepumpe og andet.

Forskning: DTU Compute

Implementering: EMD International

Afprøvning:

- Trefor Varme
- Brønderslev Forsyning
- Hillerød Varme



Operation	Integration og optimering af el-systemet		
Planning			
Others			

Data-intelligent styring

Konkrete løsninger og værktøjer

Formål:

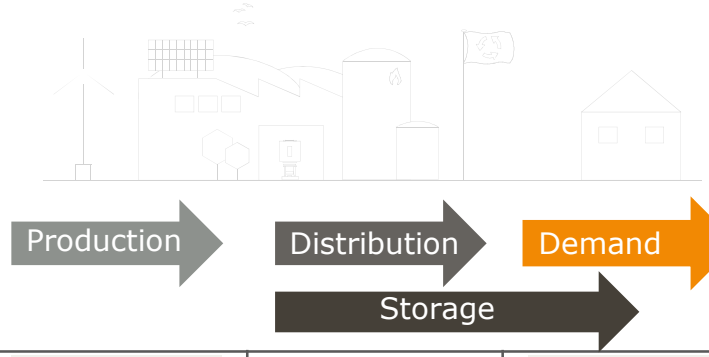
Modeller der udvikles ud fra målinger. Modellerne anvendes til temperatur- og produktionsstyring for hver del af systemet.

Forskning: DTU Compute

Implementering: Enfor, EMD, Neogrid, NorthQ

Afprøvning:

- Trefor Varme
- Brønderslev Forsyning
- Hillerød Varme



Operation	Data-intelligent temperatur-styring	Data-intelligent temperatur-styring	Data-intelligent temperatur-styring
Planning			
Others			

State of Art: Der findes (mange) værktøjer

Der mangler sammenhæng

Operation	**energyPro** **HeatPO**	**heatFor** **heatTO** **Termis TO**	**heatFor**
Planning	**energyTrade**	**Termis**	**IDA-ICE** **energyPlus** **(aggregering)**
Others		**metFor** **vindFor** **osv.**	

Der findes mange værktøjer der hjælper fjernvarmeværker i deres daglige arbejde, til

- Styring
- Optimering
- Prædiktering – forudsige betingelser
- Handle med energipriser
- Dimensionering og design af FV
- Planlægning
- Langtidsplanlæging

Der indgår mange forskellige metoder!

Det manglende sammenhæng som skaber udfordringer

Tværgående data-intelligent styring

Konkrete løsninger og værktøjer

Formål:

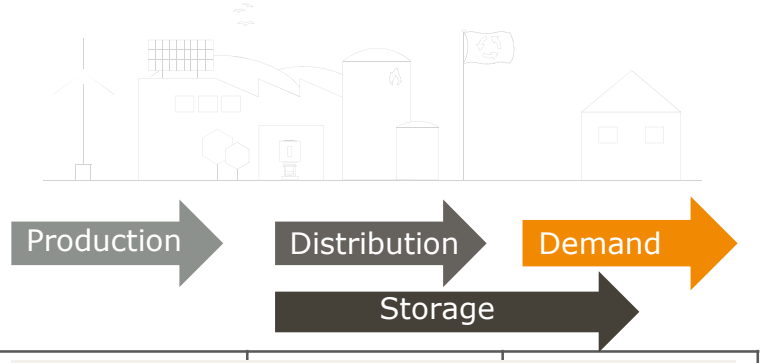
Data-intelligente styringer koordineres på tværes af systemet gennem fælles cloud platform.

Forskning: DTU Management

Implementering: Enfor, EMD, Neogrid, Niras, NorthQ

Afprøvning:

- Trefor Varme
- Brønderslev Forsyning
- Hillerød Varme



Operation	Data-intelligent styring på tværs		
Planning			
Others			

Planlægning

Konkrete løsninger og værktøjer

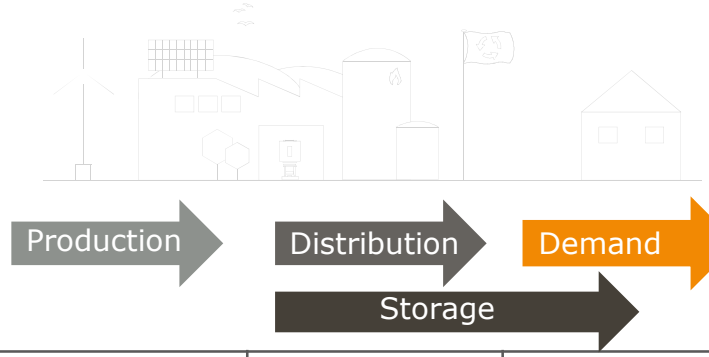
Formål:

Der er forskellige planlægningsmetoder som anvendes over forskellige planlægningshorisonter. Metoderne tilpasses til fjernvarmeområdet og forbedres.

Forskning: DTU Management, Dansk Fjernvarme/Grøn Energi

Implementering: DTU Management, EMD

Afprøvning: Niras



Operation			
Planning	Planlægning over forskellige tidshorisonter		
Others			

HEATman – digitally supported Smart District Heating

Getting the whole together

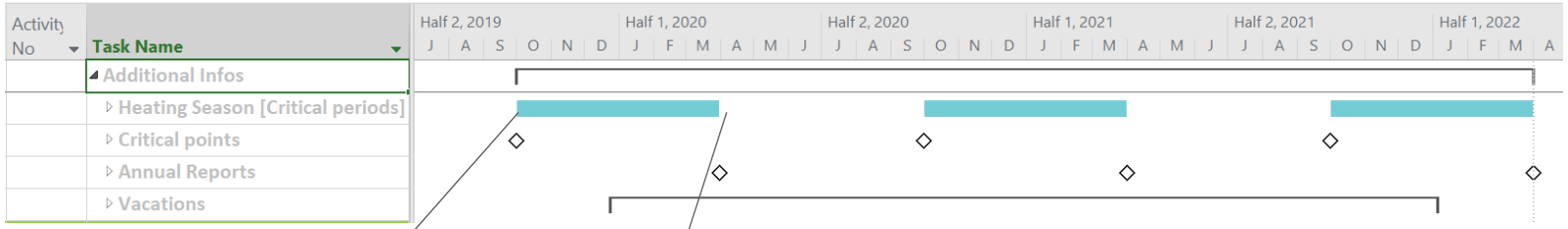
A tool list (application version)

- ✓ Development cloud infrastructure in place
- ✓ Communication in OPC-UA – Baseline data collection (ongoing)
- ✓ Case implementation (ongoing)
- ❑ Business cloud infrastructure
- ❑ Cross platform communication (ongoing) and optimization
- ❑ Data-intelligent cross-platform control
- ❑ Forecasting and Demand modelling
- ❑ Smart DH Unit
- ❑ Smart Buildings
- ❑ Electrification
- ❑ Leakage detection
- ❑ Baseline and screening
- ❑ Short and long term planning
- ❑ Values and export
- ❑ EXTRAS: Extension of existing tools that was not plant and much more

Top-down tidsplan

Varmesæsonerne er styrende

...



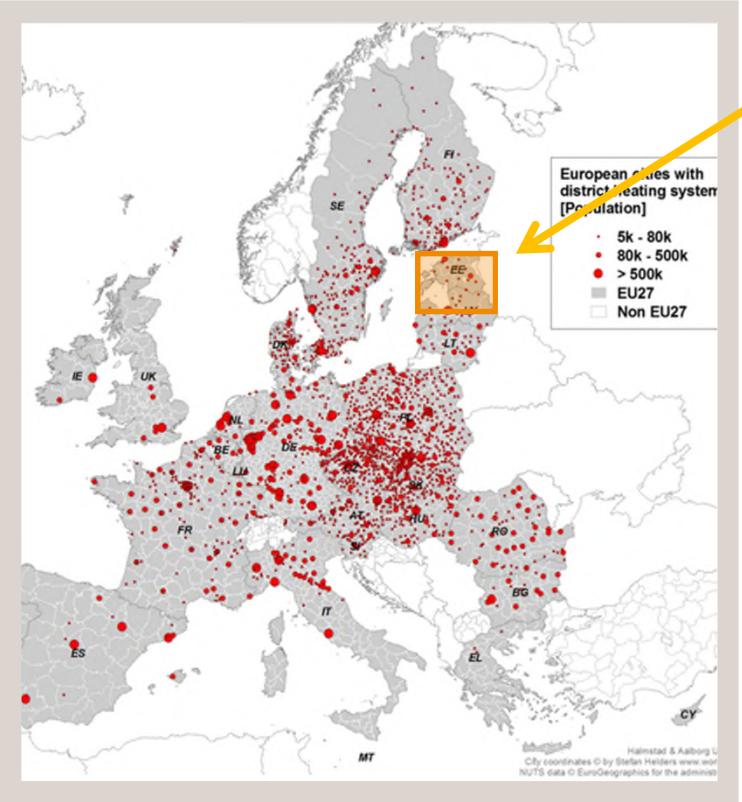
Season 2019-2020

Forberedesle

1.Sept. Testing

1. Okt. Baseline Målinger Starter

Mål: Export



Tartu, Estland (Euroheat & Power Award 2017)

Sept. 2018: NIRAS hjælper Tartu med langtidsplanlægning af deres fjernvarmei Tartu

Behov

- Digitisering og registrering af infrastrukturen
- Termiske modeller af system skabes
- Hjælp til optimering af drift og energibesparelser

Dagens bedste konsulentydelser (standard)

> After all these state of art services, we want to buy the "HEATman concept

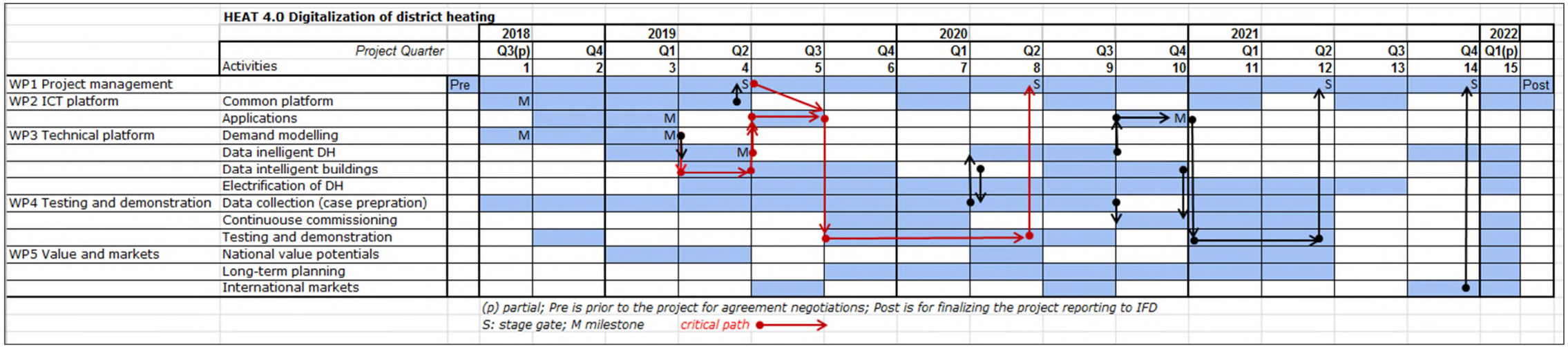
CO Fortum District Heating, Tartu, Estonia

Tak

Alfred Heller, ahr@niras.dk

Efficiency and implementation

by Alfred Heller, Chief Consultant, NIRAS



Work Plan

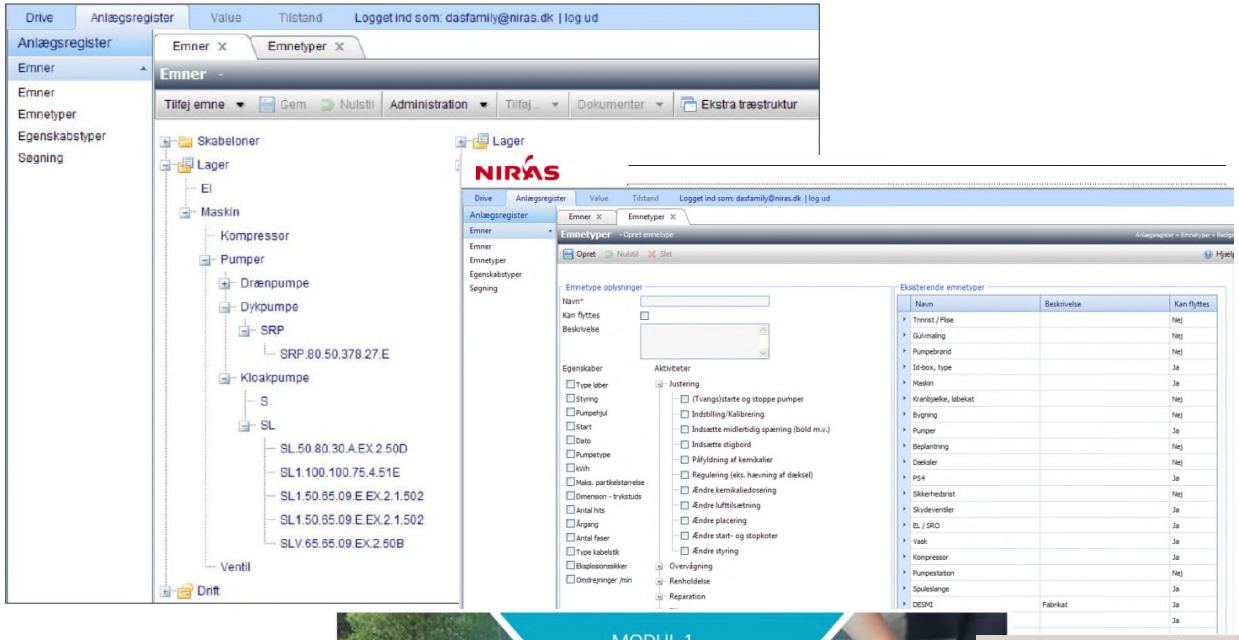
Step 1: Building the infrastructure
Step 2: Proof of concept
Step 3: Implementation

Other plans

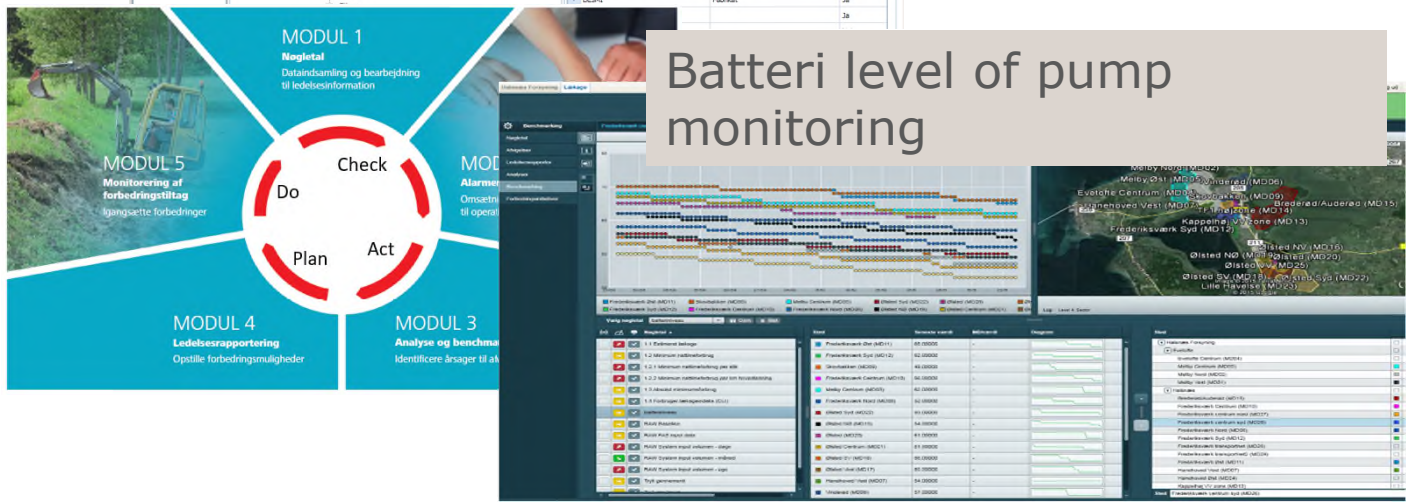
Communication plan
Administration plan

NIRAS Services and Tools

Asset management for Utilities (whole lifecycle)



Decision making



Batteri level of pump monitoring

HEATman – Helt kort

Pitch fra ansøgningen

HEATman
er
næste generation digital platform
for at
designe, drive og vedligeholde fjernvarme
ved at
integrere nyeste technologier
i ÉT produkt
for at
maksimere økologiske og økonomiske værdier

HEATman
is
the next generation digital platform
to
design, operate and maintain district heating (DH)
by
integrating the newest technologies
into
one product
for
maximised ecologic and economic impact