

Pilottestforanstaltninger

LowTEMP træningspakke - Oversigt

Introduktion

Intro politik og mål for klimabeskyttelse

Intro Energiforsyningssystemer og LTDH

Energiforsyningssystemer i Østersøregionen

Energistrategier og pilot projekter

Metode til udvikling af energistrategier

Pilot Energistrategier - Mål og betingelser

Pilot Energistrategier - Eksempler

Pilottestforanstaltninger

Beregning af CO₂-emission

LCA beregning

Økonomiske Aspekter

Livscyklusomkostninger ved LTDH-projekter

Økonomisk effektivitet og finansieringshuller

Kontrakterings- og betalingsmodeller

Forretningsmodeller og innovative finansieringsstrukturer

Tekniske Aspekter

Rørsystemer

Varmekraftssystemer (CHP)

Solvarme i stort omfang

Affalds- og overskudsvarme

Varmepumper i stort omfang

Strøm-til-varme og Strøm-til-X

Lagring af varme, is og PCM

Varmepumpesystemer

LT og gulvvarme

Produktion af postevand

Ventilationssystemer

Bedste Praksis

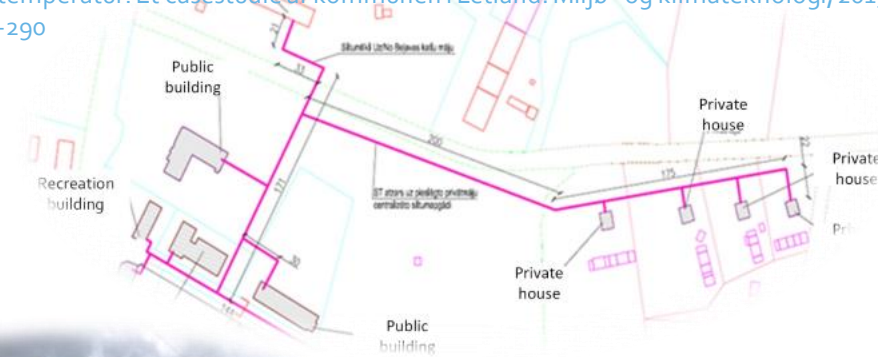
Bedste praksis I

Bedste praksis II

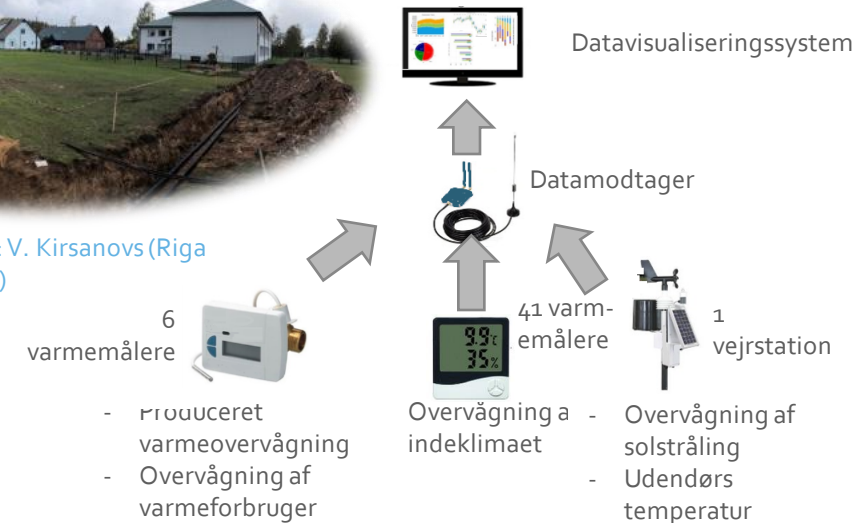
Introduktion

- **Implementering** af pilotaktiviteter i kommuner med henblik på at afprøve og/eller påbegynde gennemførelsen af LTDH i deres DH-infrastruktur (en eller to piloter for hver kommune).
- **Udforskning af forskellige egenskaber** (dvs. den nuværende type DH-forsyningsinfrastruktur, forbundne typer af bygninger, eksisterende problemer og muligheder for forbedringer)
- Kontrol af **muligheden for at anvende DH-forsyningen ved lav temperatur** i eksisterende bygninger og boligområder, der findes i BSR-regionen.
- **Test af moderne overvågningsudstyr** potentiel LTDH-forbindelse til standardgamle boligareal efter eftermontering.

Figur 1b – kilde: M. FEOFILOVS et al.. Livscyklusvurdering af forskellige scenarier for udvikling af fjernvarme ved lav temperatur: Et casestudie af kommunen i Letland. Miljø- og klimateknologi, 2019, vol. 23, nr. 2, s. 272-290



Figur 1a – Forfatter: V. Kirsanovs (Riga Teknisk Universitet)



Introduktion

I denne præsentation:

- Lavtemperatur fjernvarmenet i et helt nyt boligområde i Halmstad, Sverige.
- Centraliseret varmforsyningssystem ved lav temperatur i landsbyen Beğava i Gulbene Kommune, Letland.

Introduktion

Yderligere materiale:

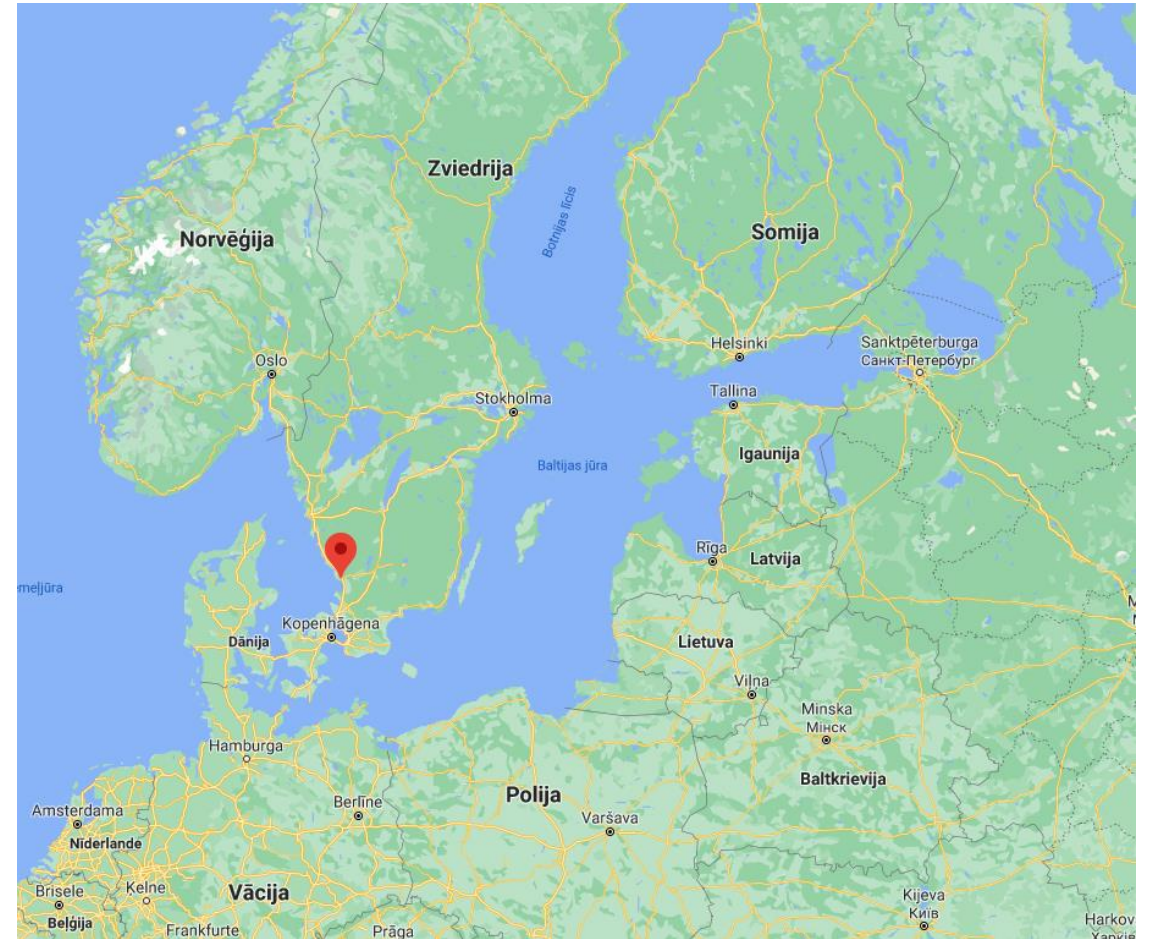
- Modernisering af et gaskedelrum med brug af en absorptionsvarmepumpe til opvarmning af bygningen af den lokale regerings børnehave i Rumia, Polen.
- Sænkning af driftsparametrene for anlægget i eksisterende overdimensionerede bygninger i Wejherowo, Polen.
- Potentielle undersøgelser af kølevandstårne i Koskenkorva, Ilmajoki, Finland.
- Undersøgelse af 145 sociale / offentlige genstande med henblik på indsamling og analyse af data om varmforsyning, varmetab og varmeforbrug, Petrozavodsk (Rusland).
- Design til genopbygning og/eller modernisering af varmestationer og andre relevante energibesparende foranstaltninger i udvalgte objekter, Petrozavodsk (Rusland).

Pilot testforanstaltning

Lavtemperatur fjernvarmenet i et helt nyt boligområde i Halmstad

Baggrund

- Ranagård i Halmstad: nyt boligområde med lav temperatur fjernvarme (LTDH)
- Ranagård maksimal varmebehov: 3 MW.
- Ranagård: 3 hovedområder, hvoraf 1 vil blive forsynet med 4. generations fjernvarme med et 3 rørsystem (4GDH-3P), og område 2 og 3 vil blive forsynet med konventionelle LTDH.



Figur 2 – <https://www.google.lv/maps>

Baggrund (II)

- 4GDH-3P
 - Det er en 4. generation fjernvarme i lavtemperaturregime med et 3-rørssystem .
 - Tredje rør: cirkulation af forsyningsvandet, når varmebehovet er lavt, og erstatter cirkulationen i bygninger. Cirkulationen i det tredje rør muliggør lavere returtemperaturer.
- Teknisk løsning til distributionsnet i Ranagård
 - Tilslutning til det konventionelle fjernvarmenet i Halmstad af to tekniske bygninger, hvor forsyningstemperaturen i det konventionelle net sænkes til forsyningstemperaturen i LTDH og 4GDH-3P.
 - Temperaturen sænkes ved at blande den primære forsyning med LTDH's og 4GDH-3P's afkast.

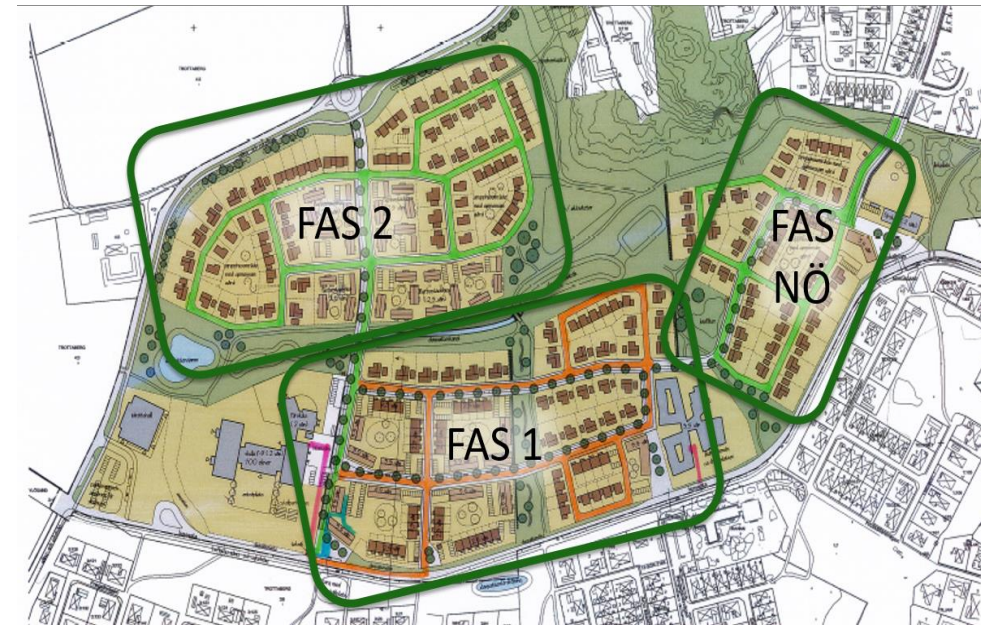


Figur 3 – Venligst udlånt af Halmstad Kommune

Ranagård, Halmstad Kommune

Baggrund (III)

- Ca. 50 % af returvandet blandes med forsyningsvandet for at opnå den ønskede temperatur ved hjælp af en ventil, der styres af 4GDH-3P's forsynings temperatur efter distributionspumperne.
- Resten af returvandet går tilbage til returvandet i det konventionelle fjernvarmenet.
- Forsynings temperaturen er 65 °C for LTDH og 4GDH-3P.
- Returtemperaturen forventes at blive 32 °C for LTDH og 28 °C for 4GDH-3P.



Figur 4 – Udlånt af Halmstad Kommune

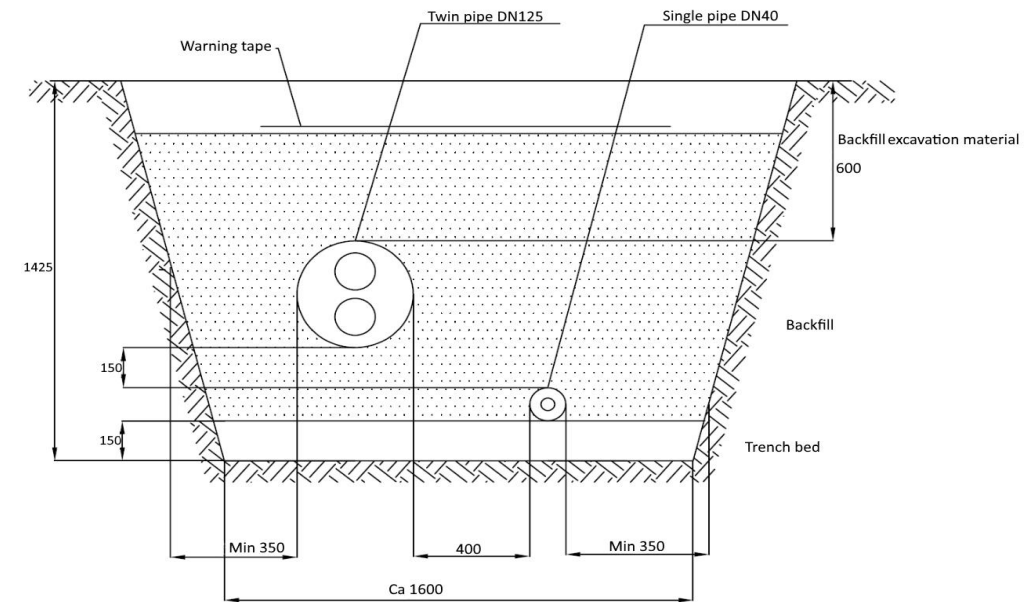
Ranagård DH-områder

Største problem

- På grund af forskellen i konstruktionsdesign mellem 3. generation fjernvarme og 4. generation blev der udført en praktisk felttest for at bestemme den minimale mængde plads, der er nødvendig mellem rørens ydre hus for at kunne bygge et træørers fjernvarmenet.
- HEM har også udført beregningstest for at få den rigtige dimensionering for tilstrækkelig flow med minimale energitab.



Figur 5 – Udlånt af HalmstadsEnergi och Miljö AB



Figur 4 – Udlånt af HalmstadsEnergi och Miljö AB

Største problem (II)

- Der blev dannet en "standardsektion" med målingerne i felttesten.
- I dette afsnit vises placeringen af et DN125-rør og et enkelt rør DN40.
- Montering af hylsesamlinger og en let samling af rørene er garanteret.
- Tids- og indsatsbesparelser for anlægsfasen vil også reducere mængden af justeringer af grøften for at kunne lægge rørene korrekt ned.



Figur 6 – Udlånt af Halmstads Energi och Miljö AB

Figur 7 – Udlånt af Halmstads Energi och Miljö AB



Rørene blev placeret i henhold til et teoretisk rørsegment. Rørene blev senere justeret for at finde det optimale forhold mellem højde og bredde for at kunne samle rør og samlinger.

Pilotforanstaltningens formål og omfang

HOVEDMÅL OG OMFANG: At bygge et lavtemperatur-DH-gitter i et nyt boligområde i Halmstad

SPECIFIKKE MÅL OG ANVENDELSESOMRÅDE:

- Test og sammenligning af fordele / ulemper med tre-rørssystemet med hensyn til energieffektivitet, konstruktion osv. 4GDH-3P er et 3-rørssystem, der er energieffektivt og giver lavere vandtemperaturer.
- Håndtere udfordringen med at designe og dimensionere nettet til det tre-rørssystem, der beskæftiger sig med forskellen i konstruktionsdesign mellem 3. generation fjernvarme og 4. generation (dvs. har brug for at kende den minimale mængde plads, der er nødvendig mellem rørens ydre hus for at kunne bygge et trerørs-fjernvarmenet).

Pilotforanstaltningens formål og omfang (II)

- Design og dimensioner de nedskiftningsstationer, der er nødvendige for at bygge et fjernvarmenet med lav temperatur i et højtemperaturnet og eksisterende net.
- I Ranagård-området bygges der tre underområder for at sammenligne de forskellige systemer (dvs. et 4GDH-3P med 3 rør og to LTDH-netværk med torørssystemer med lavtemperaturvand).
- Teknisk og økonomisk garanti for, at nedskiftningsstationerne og kundens fjernvarmevekslere opererer i et lavtemperatursystem, og at der ikke er yderligere krav til kundens ejendom.



Figur 8 – Udlånt af Halmstads Energi och Miljö AB

Svejsning af rørene sammen og samling af tarmleddene



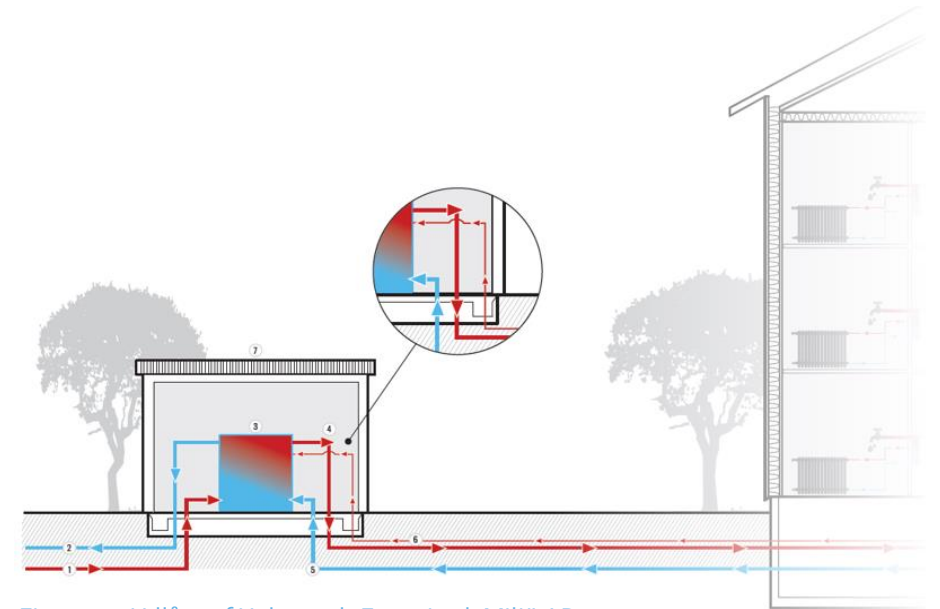
Figur 9 – Udlånt af Halmstads Energi och Miljö AB

Pilotforanstaltningens formål og omfang (III)

- Videreudvikle risikoanalyserne og foreslå, hvordan risiciene skal analyseres.
- Indlede en dialog med husproducenter om ikke at inkludere varmepumper som standard i husleveringen, og at den kan udskiftes med en fjernvarmeveksler.
- Udvikle en teknisk såvel som en forretningsløsning på, hvordan energikilder af lav kvalitet kan tilsluttes nettet, og hvordan produktet skal kommunikeres både eksternt og internt.
- Udvikle en teknisk og forretningsmæssig løsning på, hvordan kunderne skal oprette forbindelse til 4GDH-3P-systemer.
- Udarbejd forslag til passende incitamenter til, at produktet er af interesse for kunden.
- Udarbejd en kommunikationsplan for introduktion af 4. generations fjernvarme på Ranagård.
- Udvikle en salgsplan for Ranagård.

Beskrivelse af den implementerede teknologi

- Eksempel på en nedskiftningsstation til et LTDH-undernet er ved at blive bygget midt i et HTDH-netværk.
- Påbegyndelse af byggeriet i midten af 2020 og de første huse, der efter planen skal bygges i midten af 2022.
- Ranagård i Halmstad vil levere lav temperatur fjernvarme til ca. 500 huse og lejligheder.
- Ranagård har en samlet maksimal varmeefterspørgsel på ca. 3 MW.

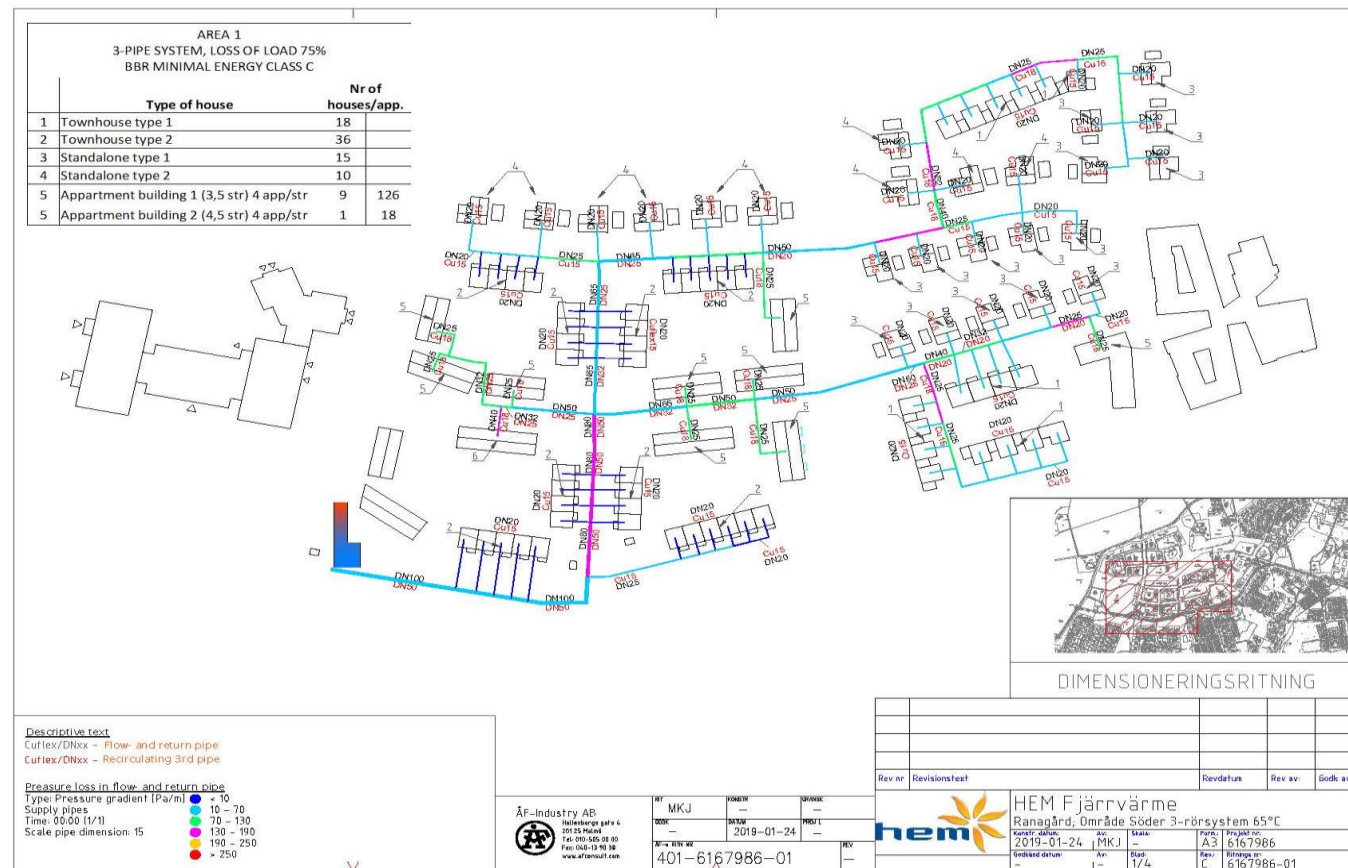


Figur 10 – Udlånt af Halmstads Energi och Miljö AB

Teknisk ordning for en nedskiftningsstation i Ranagård, Halmstad, Sverige

Beskrivelse af den implementerede teknologi (II)

- Ranagård er opdelt i tre områder:
 - område 1 er LTDH med 3 rør
 - område 2 er LTDH med 2 rør
 - område 3 er LTDH med 2 rør
- Der er 2 nedskiftningsstationer:
 - første nedskiftningsstation, der anvendes til område 1 og 2
 - anden nedskiftningsstation, der anvendes til område 3



Figur 11 – Udlånt af Halmstads Energi och Miljö AB

Tegninger af nettet ved Ranagård

Beskrivelse af den implementerede teknologi (III)

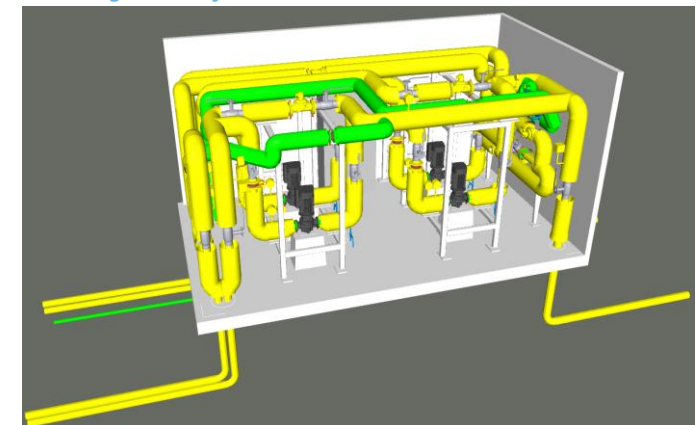
Hovedkomponenterne i nedskiftningsstationerne er:

- 2 fordelingspumper for hvert netværk: hver pumpe er dimensioneret til at håndtere det samlede flow og opererer en ad gangen.
- Kontrolventilerne styrer mængden af returvand, der blandes med forsyningsvandet for at opnå den ønskede forsyningstemperatur i nettene.
- Mulig tilrådighedsstillelse til Ranagård-distriktet med samme temperatur som for det konventionelle fjernvarmenet ved at åbne omløbsventiler i det tekniske hus.
- Overvågnings-, kontrol- og reguleringsteknologi.



Figur 12 – Udlånt af Halmstads Energi och Miljö AB

*Arbejde for at
fuldføre 4GDH-3P*



Nedskiftningsstation

Billede 13 – Udlånt af Halmstads Energi och Miljö AB

Fordele

- Et netværk, der gør det muligt for energi at strømme ind og ud afhængigt af behov, og som er designet således, at tabene er så små som muligt.
- Med tre rørsystemer reduceres energitabet.
- Med lavtemperaturvand kan netværket både levere og lettere modtage overskudsvarme.
- Returtemperaturen kan sænkes, hvilket gør forbrændingsanlæggene mere effektive. Et mere effektivt forbrændingsanlæg sparer energi og reducerer udledningen.
- Bedre miljøpræstationer og mere fleksible forretningsmodeller



Figur 14 – Udlånt af Halmstads Energi och Miljö AB

Modtagere

- Halmstad Kommune: teknisk videnudveksling i designfasen tekniske tegninger baseret på ingeniørberegninger.
- Andre kommuner: Den foreslåede tekniske løsning kan udnyttes i andre DH-systemer både i Europa eller på verdensplan
- Triple Helix tilgang: Halmstad University, HFAB (Halmstad Real Estate AB) og Halmstad Kommune.
- Interesse fra andre kommuner, ejendomsselskaber, varmeselskaber og borgere.

Identificerede hindringer og barrierer

- At finde den rigtige forretningsmodel for opførelsen af DH-net, der nyder godt af reduceret elforbrug, brug af grøn elektricitet og give kunderne oplevelsen af at gøre det rigtige.
- At finde værdikæden og opbygge forretningsmodellen på værdien af cirkularitet snarere end i en lineær idé.
- Miljø-, energi- og erhvervs politik og parametre kontrol.
- Valg mellem fjernvarme og individuel opvarmning med varmepumper.
- Forskel mellem private og offentlige energiselskaber, profitniveau, tid til investeringsafkast, socialt ansvar, restvarmestyring, energiudnyttelse fra affald og det korrekte prisniveau for energi til aktivt at bidrage til reduceret energiforbrug.

Næste trin

- Infrastruktur bygger tydeligt i området med veje, vand, spildevand, fiber og fjernvarmerør.
- Enfamiliehuse og flerfamiliehuse, der bygger i området.



Figur 15 – Udlånt af Halmstads Energi och Miljö AB - Rolf Strandell

Kontaktinformation

- Halmstads Energi och Miljö AB
 - Tel. +46 (0)35 / 190 190 , info@hem.se;
 - Kontaktperson Rolf Strandell tlf. +46 (0)35 / 190 613 , rolf.strandell@hem.se

Pilot testforanstaltning

Centraliseret varmforsyningssystem ved lav temperatur i landsbyen Beğava i Gulbene Kommune, Letland

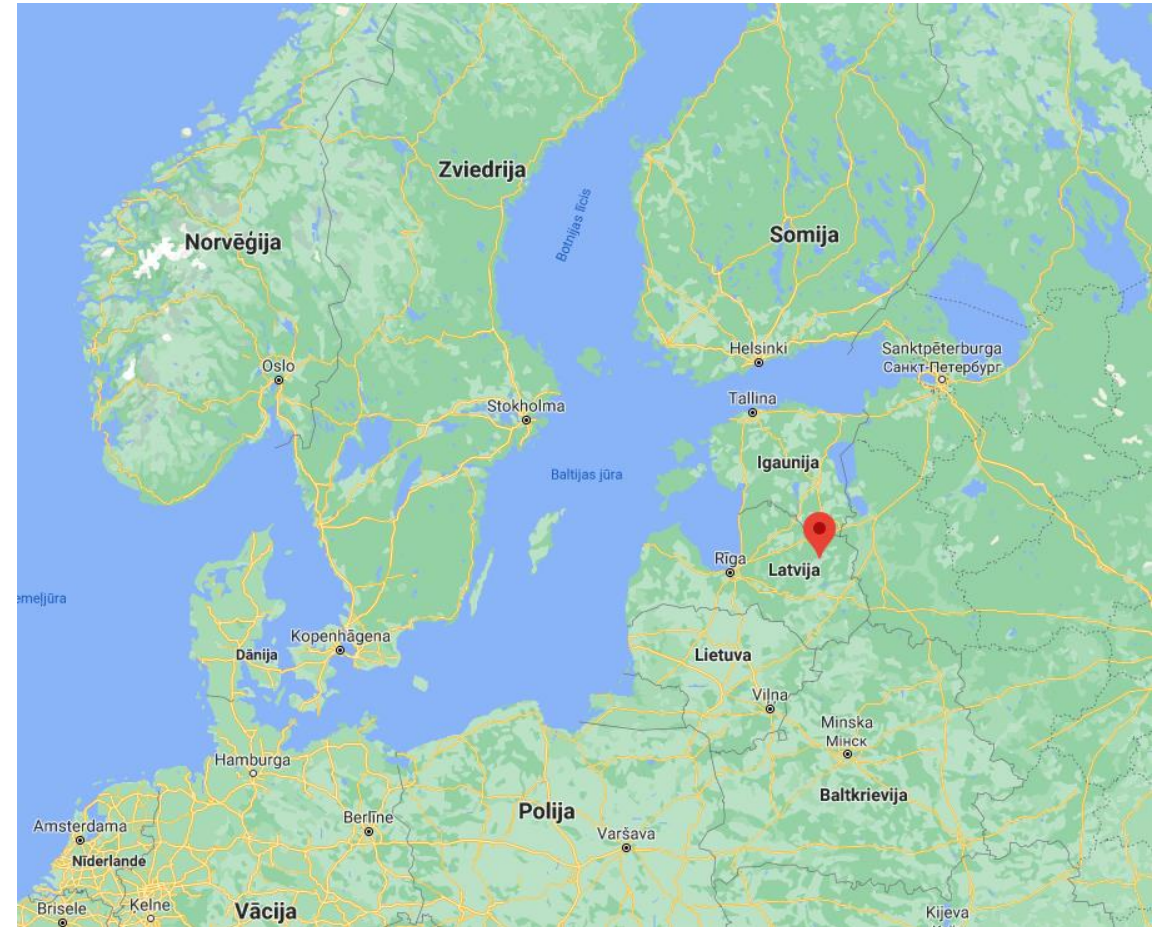
Generelle oplysninger om Belava

Gulbene Kommune

- Område: 1872 km²
- Befolkningstal: 22 066 personer
- 13 sogne – Gulbene kommune

Belava sogn:

- 169 km²
- 5 landsbyer
- Befolkning - 1546 personer



Figur 16 – <https://www.google.lv/maps>

- Det tidligere fjernvarmesystem (DH) i Beğava bestod af et trækedelhus og 9 bygninger
- DH omfatter forskellige forbrugergrupper: offentlige bygninger (dvs. lokale myndigheder, børnehaver, post), 1 kulturcenter, 1 rekreativ bygning, 1 butik, 1 multifamilieboligbygning og 4 private huse.
- Offentlig bygning, kulturhus og butik er renoveret.
- Multifamiliehus er ikke isoleret og har et højt varmeforbrug på omkring 190 kWh/m² om året.
- Eksisterende kedelhus: 1 MW brændekedel.

Største problem

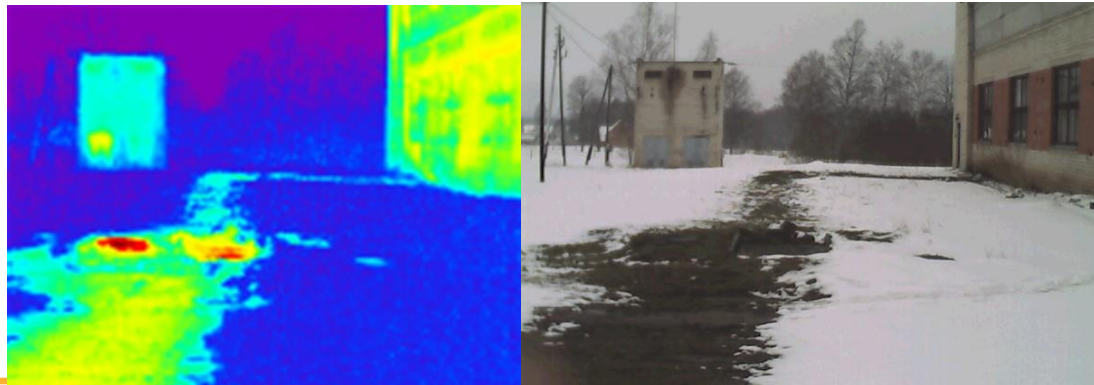
Det eksisterende DH-system var gammelt og ikke effektivt

Varmetransport

- uforholdsmæssigt DH-gitter
- gamle rør med isolering i dårlig kvalitet
- varmetab i nettet ~40 %



Figur 18 – Kilde: M. FEOFILOVS m.fl. Livscyklusvurdering af forskellige scenarier for udvikling af fjernvarme ved lav temperatur: Et casestudie af kommunen i Letland. Miljø- og klimateknologi, 2019, vol. 23, nr. 2, s. 272-290



Billede 17 - Forfatter: V. Kirsanovs (Riga Teknisk Universitet)

Største problem (II)

- **Varmeproduktion**

- Lav kedeleffektivitet (50 – 60 %)
- 3 arbejdere til træstammeforberedning og manuel belastning i kedel

- **Varmeforbrugere**

- Ingen varmemåler for hver forbruger
- DH-gitter og bygningsvarmesystem er ikke adskilt med varmeveksler
- Betaling baseret på EUR/m² og ikke afhængigt af forbrugernes varmeforbrug
- Forbrugerne er ikke motiveret til at spare varmeenergi
- Høj varmeforsyningstarif – 87,50 EUR/MWh



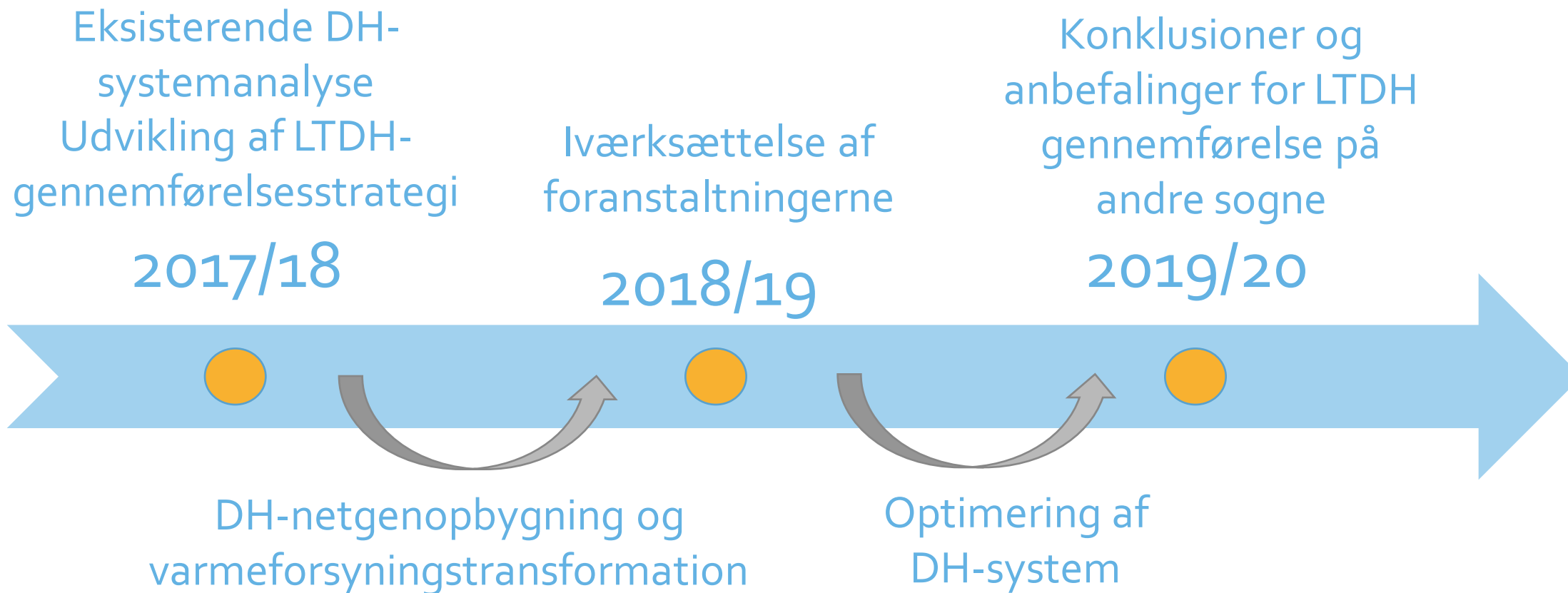
Figur 19 – Forfatter: V. Kirsanovs (Riga Teknisk Universitet) Figur 20 – Forfatter: V. Kirsanovs (Riga Teknisk Universitet)

Pilotforanstaltningens formål og omfang

Implementering af et moderne DH- og smartmålingssystem i eksisterende bygninger:

- Transformation af eksisterende DH til LTDH for **at udvikle demonstrativt piloteksempel.**
- **Implementer LTDH** i to isolerede bygninger til tre forskellige forbrugergrupper i Beğava Sogn: kulturcenter, lokale myndigheder og børnehaver.
- **Udvikle et intelligent målersystem** til LTDH-overvågning som grundlag for et fremtidigt integreret energistyringssystem.
- **Afprøvning af LTDH's gennemførelsesstrategi**, anerkendelse og bestemmelse af forslag til forbedring af strategier.
- **Ændring af tilbageholdende** holdning til LTDH gennemførelse ved fremlæggelse af opnåede fordele.
- **Reducer CO₂-udledningen** fra DH-systemet.

Tidslinje for pilotmål



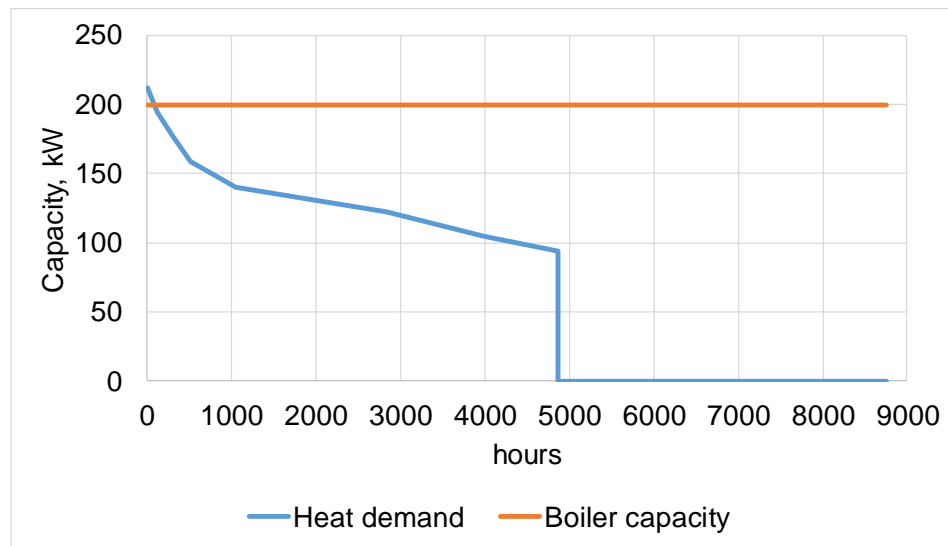
Beskrivelse af den implementerede teknologi

Kompleks DH modernisering og transformation blev gjort.

- **Varmeproduktion** – faktisk varmebelastningsberegning og installation af containertypehuset med automatisk betjent 200 kW pelletkedelvalg med høj varmeproduktionseffektivitet.



Figur 21 – Forfatter: V. Kirsanovs (Riga Teknisk Universitet)



Figur 22 – Forfatter: V. Kirsanovs (Riga Teknisk Universitet)

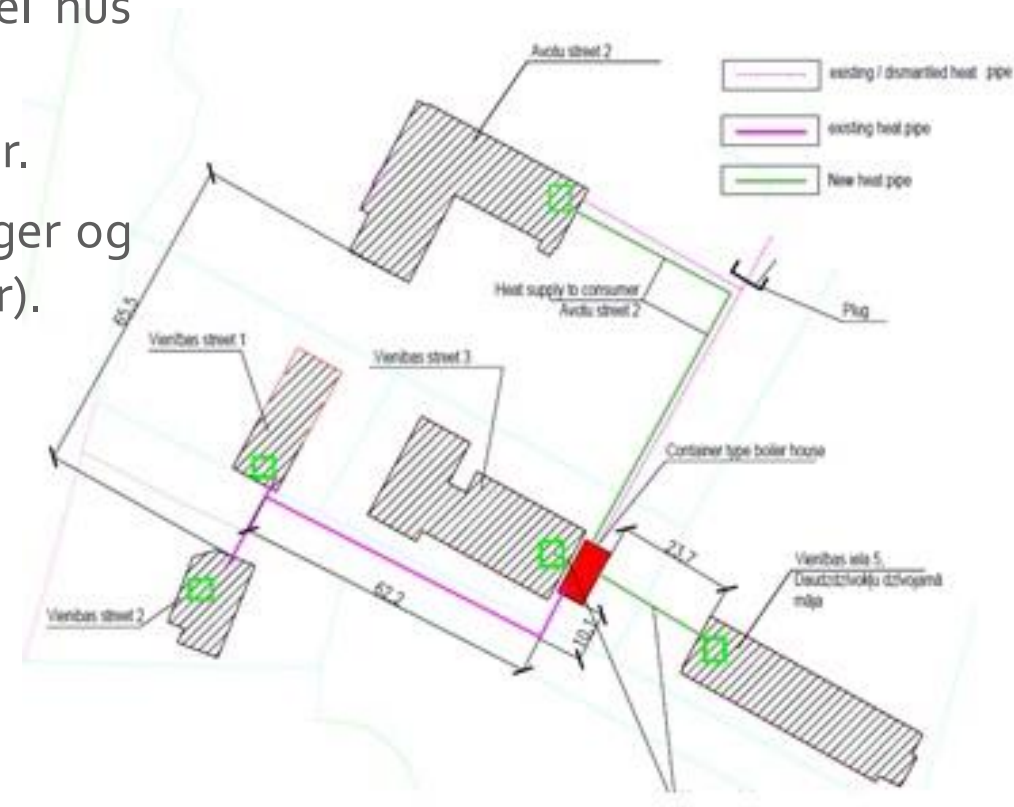
Beskrivelse af den implementerede teknologi (II)

• Varmetransport

- DH gitter længde fald (afbrydelse af 4 private huse og kedel hus placering tættere på de vigtigste varme forbrugere).
- udskiftning af gamle rør til nye industrielt isolerede rørledninger.
- sænke temperaturen i nettet - 65°/35° for renoverede bygninger og 80°/60° ikke isolerede bygninger (to separate cirkulationssløjfer).



Figure 23 – author: V. Kirsanovs (Riga Technical University)



Figur 24 - Omarbejdet af Gulbene Kommune

Beskrivelse af den implementerede teknologi (III)

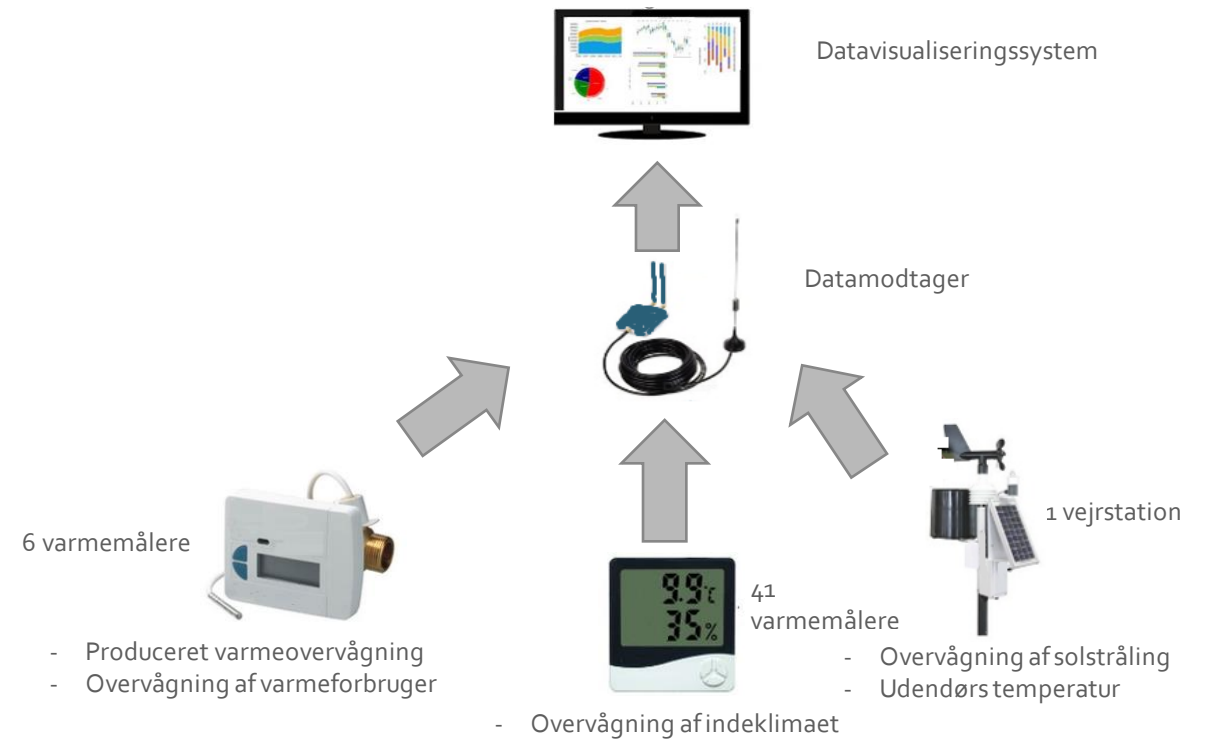
- **Varmeforbrugere**
 - fordelingsstationer og varmedistributionssystem for hver forbruger.
 - varmemålerinstallation for forbrugerne og sikre betaling baseret på varmemåler aflæsninger.



Figur 23 – Forfatter: V. Kirsanovs (Riga Teknisk Universitet)

Overvågning og optimering

- LTDH-systemovervågning blev organiseret ved installation af smart målersystem til:
 - Produceret varmeovervågning.
 - Overvågning af varmekonsum.
 - Overvågning af indeklimaet for hver bygning.
 - Overvågning af udendørstemperatur og solstråling.



Udgifter til pilotforanstaltningen

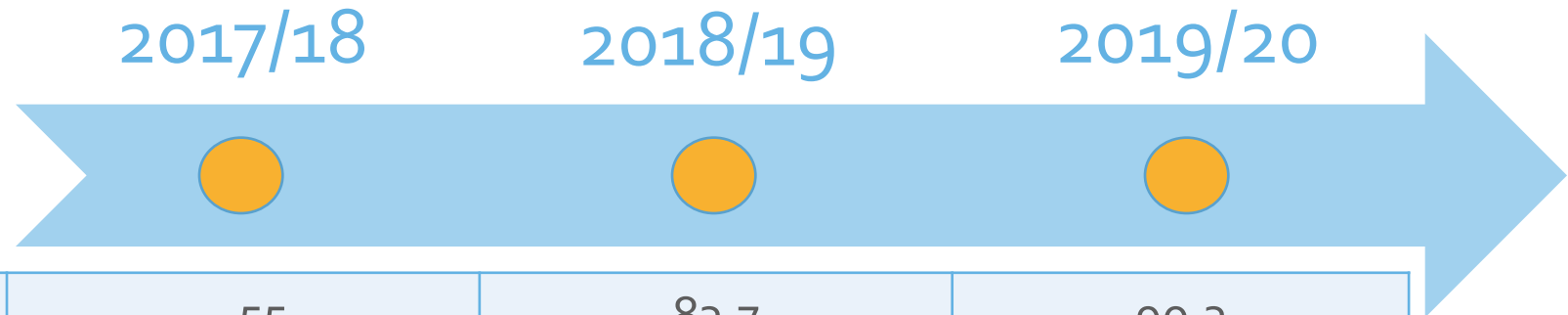
Finansieret af LowTEMP-projektet:

- Smart målesystem – 21 657,79 €
- Mobile indeklimate datacentre – 16 873,07 €

Finansieret af Gulbene kommune:

- Design og koordinering – 4 961,00 €
- Byggeri – 194 005,36 € (heraf 109 411,00 € finansieret af LowTEMP)
- Strategiudvikling for LTDH gennemførelse i andre regioner i kommunen – 19 807,70 € (delvist finansieret af LowTEMP)

Fordele



	2017/18	2018/19	2019/20
Kedel hus effektivitet [%]	~ 55	83,7	90,3
Varmetab på DH nettet [%]	~40	4,6	3,8
Brændstofforbrug [MWh/år]	1 179	470	459
Elforbrug, [kWh/MWh]	~20-25	10,9	10,1
Varmeforsyningstarif [€/MWh]	87,50	69,07	69,07

- Omkostningsbesparelser pr. år gennemsnit: 16 900 €
- Tilbagebetalingsperiode for investeringer: 11 år

Fordele (II)

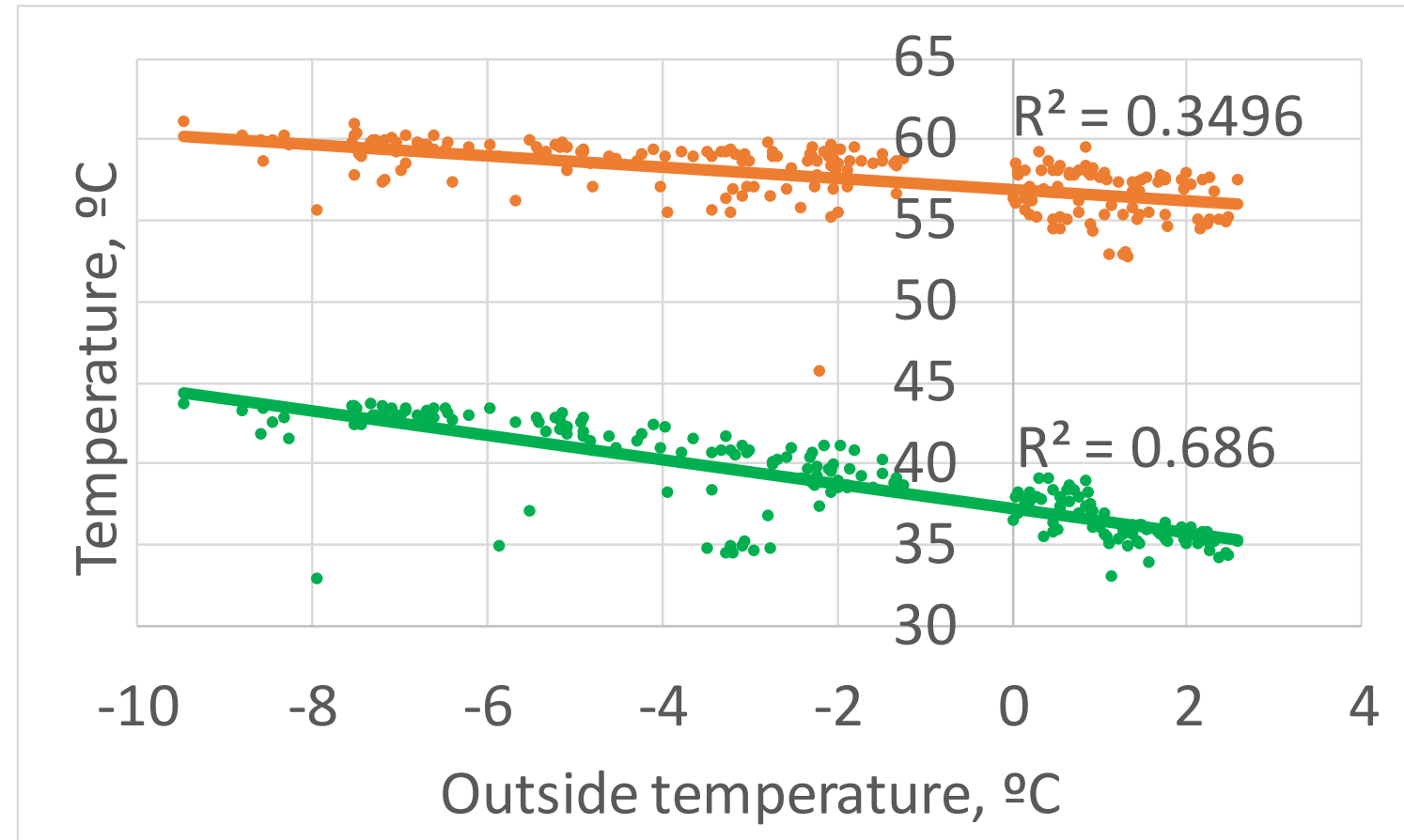
- Varmetabet faldt ved DH-nettet, og reduktionen af brugt brændselsenergi gør det muligt at reducere CO₂ og andre luftforureningsemissioner, hvilket er vigtigt for både kommunen og beboerne.
- På grund af den innovative tilgang har gennemførelsen af dette pilotprojekt tiltrukket stor interesse blandt specialister inden for opvarmning, design og byggeri samt repræsentanter for staten og kommunerne.

Modtagere

- **Husejere, lejlighedsejere og lejlighedskompleksledere:**
 - Reducerede varmeudgifter.
 - Forbedrede indeklimaforhold.
- **Varmeleverandører:**
 - Forbedret varmeproduktionseffektivitet.
 - Reducer tab af varmeoverførsel.
 - Mulig integration af affaldsvarmekilder.
- **Kommune:**
 - Forbedret DH-energistyring fra installation af stationære og mobile intelligente målersystemer.
 - Viden om 4. generations DH og implementering i nye projekter.
- **Andre kommuner:**
 - Eksempel på god praksis og handlingsplan for gennemførelsen af LTDH.

Identificerede hindringer og barrierer

- Lav korrelation mellem udetemperatur og forsyningstemperatur fra kedelhus blev identificeret.
- Justeringen af kedelhusautomatiseringen for at øge den højere DH-systemeffektivitet.



Identificerede hindringer og barrierer (II)

- Store forskelle mellem indendørstemperaturer ved kommunale bygninger. Hovedårsagen til dette er gammelt og ikke effektivt varmedistributionssystem ved bygningen.
- De mulige løsninger blev udvalgt:
 - Ændring af gamle og ikke effektive radiatorer.
 - Identifikation og fjernelse af ikke-retlige forbundne radiatorer.
 - Vandcirkulations strømningshastighed øges ved skylning af varmesystemrør eller ny installation af cirkulationspumpe.



Figur 25 - Omgæet fra en høflighed af Gulbene Kommune

Identificerede hindringer og barrierer (III)

- **FORHINDRING:** Modstanden fra den omgivende befolkning skyldes manglende viden.
- **LØSNING:** Der blev organiseret informationskampagner for at informere befolkningen for at løse dette problem.
- **BARRIER:** Fjernt dataindsamlingssystem: afbrydelser i dataindsamlingssystemet.
- **LØSNING:** Innovativt dataindsamlingssystem installeret og optimeret.



Figur 26 – Forfatter: V. Kirsanovs (Riga Teknisk Universitet)

Næste trin

- Erfaringer fra andre sogne og kommuner til modernisering og omdannelse af DH-systemet til LTDH
- Informationsformidling for forskellige interessenter:
 - varmeleverandører
 - DH-netværksejere og -udbydere
 - varmeforbrugere og bygningsejere
 - byplanlæggere og DH-ingeniører
 - kommuner m.m.

Konklusioner

Krydsevaluering og indhøstede erfaringer

- Der er mange muligheder for LTDH implementering på eksisterende DH. Korrekt designet og implementeret LTDH er økonomisk rimeligt og har miljømæssige fordele.
- For at finde en optimal løsning skal den dybe analyse af eksisterende varmforsyningssystem udføres. Mangel på dyrebare data om varmeefterspørgsel af prosumer kan begrænse udvikle strategi for DH transformation. Dataindsamling og oprettelse af databaser til fremtidig analyse skal ske.
- Det er vigtigt at udvikle en langsigtet transformationsvej med mål- og opgaveidentifikation. Også flere alternative scenarier for LTDH gennemførelse skal analyseres.
- Det anbefales at se på LTDH-systemet ikke kun som varmetransport i netværk, men som et komplekst system, der også omfatter varmeproduktion og -distribution på forbrugersiden.

Krydsevaluering og indhøstede erfaringer (II)

- DH-systemet kan omdannes til LTDH, der gradvist reducerer temperaturen på nettet i et område til et andet.
- Lav temperatur på varmeoverskudsvarmekilde er en af de vigtigste begrænsningsfaktorer for overskudsvarme ved DH. Varmepumpe er effektiv teknologi til brug af overskudsvarme ved DH, især til LTDH.
- Opgradering af varmesubstationssystemet til indendørs temperaturregulering og temperaturreduktion uden for arbejdstiden kan tilvejebringes til reduktion af varmebehovsopvarmning
- Installation af automatisering af varmeanlæg med energi- og indeklimatelevovervågningsystem samt temperaturreduktion ved byggeri kan organiseres for at opnå optimal varmesystemydelse.
- Det er vigtigt at bestemme den passende varmekurve for driften af bygningen for at optimere og reducere varmekonsumet i anlægget efter levering temperaturreduktion ved bygning.

Anbefaling

- Med hensyn til varmeproduktion anbefales det:
 1. at fokusere på moderne teknologier med høj effektivitet
 2. overvej brugen af vedvarende energikilder og overskudsvarme.
- Med hensyn til varmeproduktion anbefales det:
 1. sænke temperaturen i gitteret
 2. rør med høj kvalitet isolation;
 3. bruge tre-rørsystemer til reduktion af energitab.
- Med hensyn til varmeforbrugere anbefales det:
 - ændre gamle og ikke effektive radiatorer
 - varmeforbrug og indendørs overvågning af mikroklima

Konklusioner

- Pilottestforanstaltningerne viser beviset på konceptet for en handlingsplan for forbedring af DH-systemet. Pilotprojektimplementeringen giver mulighed for at identificere de vigtigste barrierer og flaskehalse for en vellykket realisering i større skala.
- En dybdegående analyse af den eksisterende situation og udviklingen af en klar og skræddersyet indsats er nødvendig for nybyggeri i LTDH-systemet eller eksisterende DH-transformation til lav temperatur.
- Systemovervågning og -optimering er nødvendig for at udelukke muligheden for mangler og yderligere opnå optimale arbejdsvilkår i systemet.
- Disse pilotaktiviteter supplerer udviklingen af pilotenergistrategier i kommuner og regioner.
- Eksistensen af en tilbageholdende holdning til LTDH gennemførelse på baggrund af manglende viden. Informative kampagner er nødvendige for at ændre folks holdning og vise positiv erfaring med LTDH-projektrealisering.

Kontaktinformationer

Riga Teknisk Universitet

Fakultet for elektroteknik og miljøteknik
Institut for Energisystemer og Miljø

Francesco Romagnoli
Vladimirs Kirsanovs

Azenes iela 12/1-609
1048 Riga
Letland

E-mail: francesco.romagnoli@rtu.lv

Tel: +371 67089943

www.rtu.lv

www.lowtemp.eu

Gulbene Kommune

Janis Barinskis

Leder af udviklings- og projektafdelingen
ijanis.barinskis@gulbene.lv

Baiba Kalmāne

Projektleder
baiba.kalmane@gulbene.lv

Halmstads Energi och Miljö AB

Rolf Strandell

rolf.strandell@hem.se