



BEA-APP
BAL TIC ENERGY AREAS
A PLANNING PERSPECTIVE

Interreg
Baltic Sea Region



EUROPEAN UNION
EUROPEAN
REGIONAL
DEVELOPMENT
FUND



Case study

Smart heating system

Surplus heat for Havdrup and Kirke Skensved

Case study in BEA-APP

Baltic Energy Areas • A Planning Perspective

Pre-feasibility study

Smart heating system

Surplus heat for Havdrup and Kirke Skensved

Cristina Landt & Tyge Kjær
Department of People and Technology
Roskilde University

Updated 12 December 2018

1. Introduction

The purpose of the case is to investigate and support the use of surplus heat from a large industrial plant - CPKelco - in supplying district heating to the cities of Havdrup, Kirke Skensved, Naurbjerg and Lille Skensved. The premise is that it is necessary to develop an energy-efficient heating system, which will ensure a sufficiently effective and inexpensive district heating supply in order to be competitive in relation to the existing oil and natural gas based individual heating.

The project's objective, the overall development plan, the activities carried out and the expected results can be summarized as follows:

The Goals: Replacement of Individual Heating from oil and natural gas with surplus heat from a large industrial facility in a district heating system.

The project plan: Three steps: (1) Solar heat facility (established 2017); (2) Second phase: District heating for 350 houses/buildings (2018-19); (3) Third phase further district heating in the area of Havdrup (until 2020).

Activities: Planning and involvement process to ensure development and support for the project.

Result: Proposal, approved by the district heating company and the local council of Solrød Municipality. After the official consultation the proposal has been approved by the municipal board. Throughout the hearing, the project has become so popular that there has been a wish for extension of the project. Therefore, a supplement has been prepared for the project, which is now under a new consultation and is expected to be finally approved by the municipal council in October 2018.

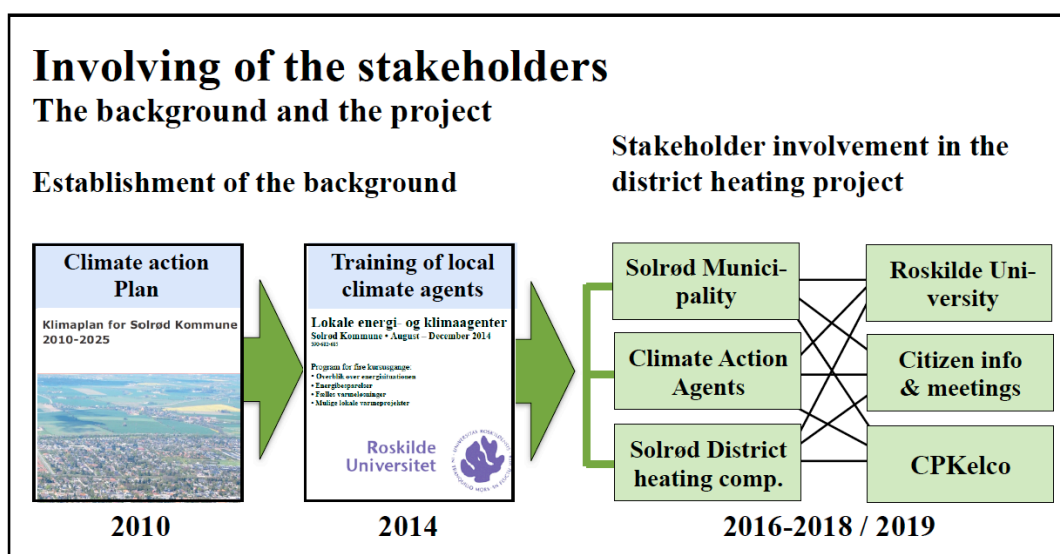
Expected outcome: Energy savings and reduction of greenhouse gases by 8,400 tonnes. Expected total investment around 5 million €.

Below follows a summary of the project and its current status. In particular, the following issues will be addressed:

- The planning process of the project and the climate action plan that preceded the development of the surplus heat project.
- The technical and economic elements of the project. The prefeasibility study to support the implementation of the project.
- Organization of work in the project – involvement of stakeholders.

2. The planning process

The planning process can be described by the following figure, which shows the course from the first initiatives in 2010 to today:



Climate action plan: Solrød Municipality initiated in 2009 the establishment of a Climate action Plan that should set long-term goals for reducing greenhouse gas emissions in the municipality. The plan was adopted by the municipal council in autumn 2010, and it assumed a reduction of greenhouse gases by 55% in 2025, calculated in relation to 2008. This climate action plan was presented simultaneously as the action plan in the Covenant of Mayors.

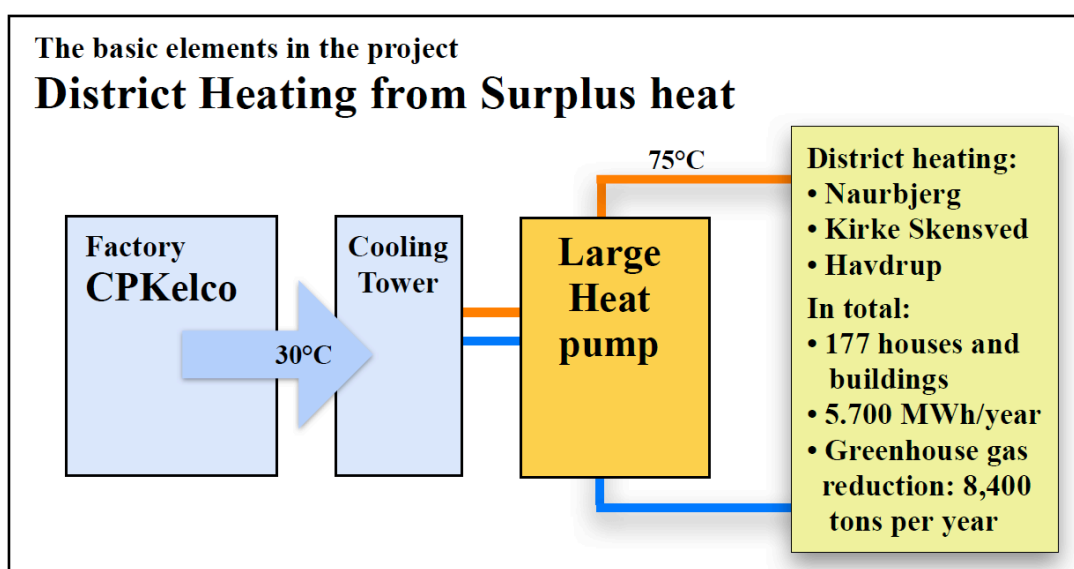
Training of local climate agents: Since then, a number of activities have been implemented which have significantly reduced greenhouse gases. In order to promote efforts and ensure the greatest possible involvement, an education program for interested citizens was implemented. The program trained the so-called local energy and climate agents, who has participated in a number of projects in the municipality, also in this project on the use of surplus heat in a district heating project.

The stakeholders: The long-term climate change plan and training of local climate agents have created a well-founded basis for support for and interest in the surplus heat project. In the development and implementation of the project, a number of stakeholders have been involved, where the most important are:

- Representatives from the different cities and villages in the municipality (map)
- Supply company (Solrød Fjernvarme a.m.b.a.)
- Solrød Municipality
- Roskilde University
- Energy advisor – Rambøll.
- CPKelco – factory with the surplus heat.

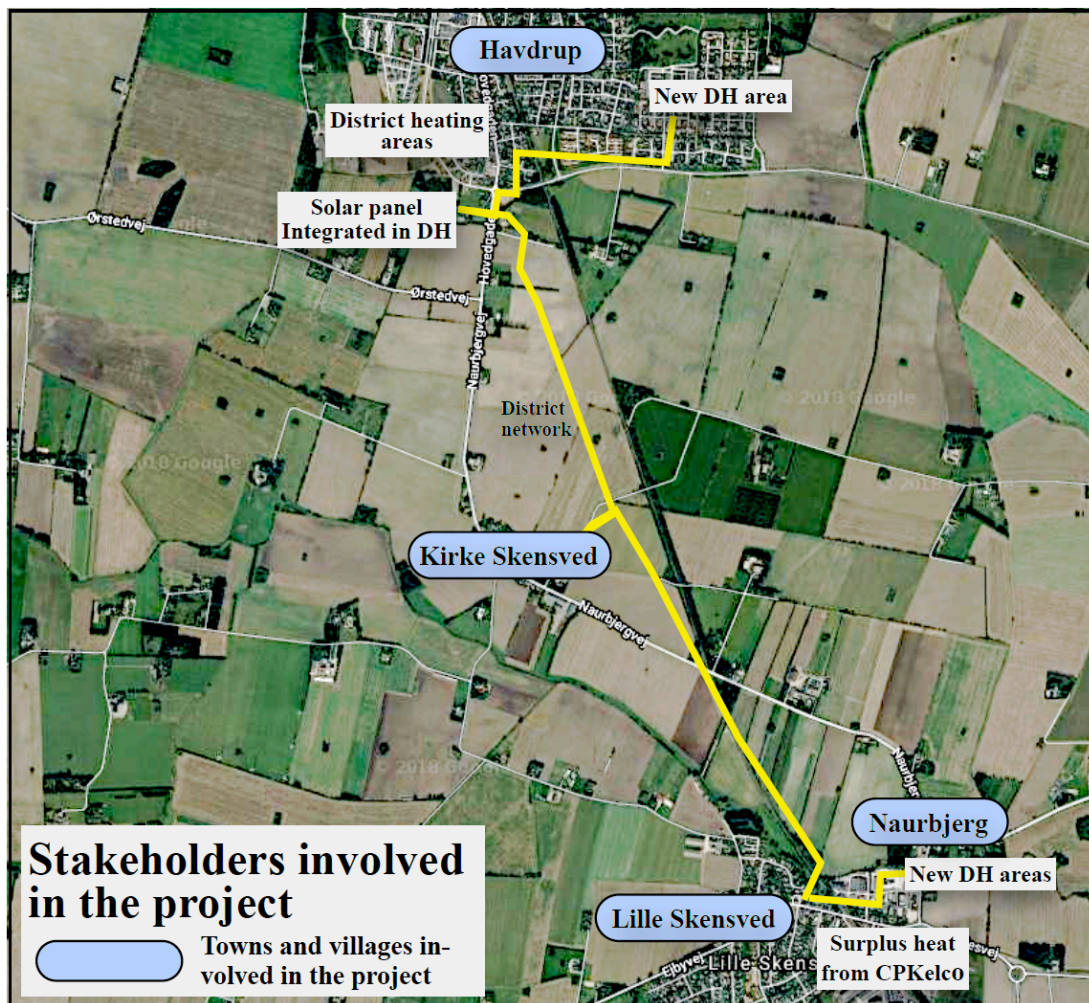
3. The technical and economic aspects of the project

The figure below shows the technical basis for the surplus heat project. The surplus heat comes from cooling towers at the factory CPKelco. The company produces pectin and uses steam to evaporate the liquid (water) containing the pectin.



The cooling towers provide a heat of 40°C, which by a large heat pump is increased to 65-75°C. Temperature conditions cause a COP value of 5-7, which means that heat output from the heat pump 5-7 doubles, compared to the el-energy used on the heat pump. The heat

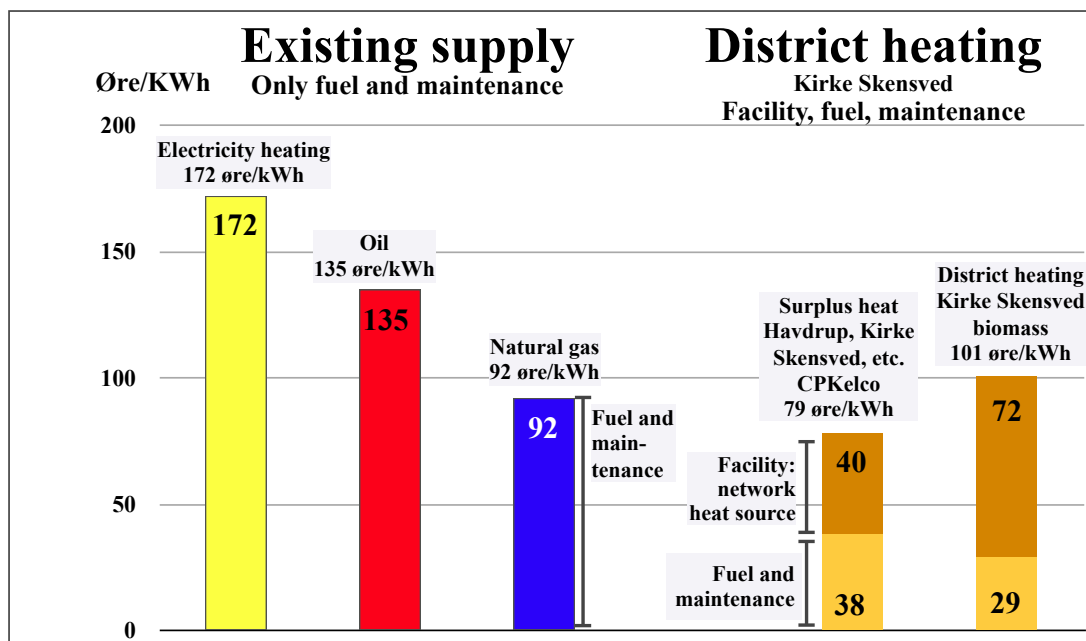
pump will be placed at the factory and the heat is then sent through a district-heating network to the various cities and urban areas, as illustrated by the figure below:



Representatives from the various urban areas are participating in the development and implementation of the surplus-heating project. It is underlined in the figure (marked with blue). The economy plays an important role. In assessing the project, three different economic assessments must be prepared:

- **User economics:** An advantageous user economy requires most potential users that prices are not higher but rather lower.
- **Business Economics** (operating costs): District heating companies have to be operated as non-profit according to Danish legislation. The most important parameter for the operation costs is the number of households, connecting to the district heating. It is estimated that a connection of 70% of potential consumers will be necessary to ensure the economy of the project.
- **Economics (national economy):** The economy must also be assessed from a national economic perspective. The question is: Creates the new project larger or lesser value compared to the existing heat supply. The comparison is based on a longer time horizon (typically 20 or 30 years), and the calculation must be based on 'raw prices', i.e. construction and operating costs without taxes, direct and indirect taxes. All three financial assessments have been shown to be positive.

The use of surplus heat provides significantly lower heating costs, including all expenses. It is illustrated with the figure below:



The estimate of the expected costs has been followed with great interest. This interest has contributed to a technical and economic optimization of the project with the aim of reducing the risk for both heat consumers and operating companies.

4. Organization of work in the project – stakeholder involvement

There has continuously been prepared analysis of the technical and economic feasibility. It has implied a dynamic interaction between the utility company (Solrød Fjernvarme) and the municipality on the one hand, and the people and communities that need to decide on the possibilities on the other hand.

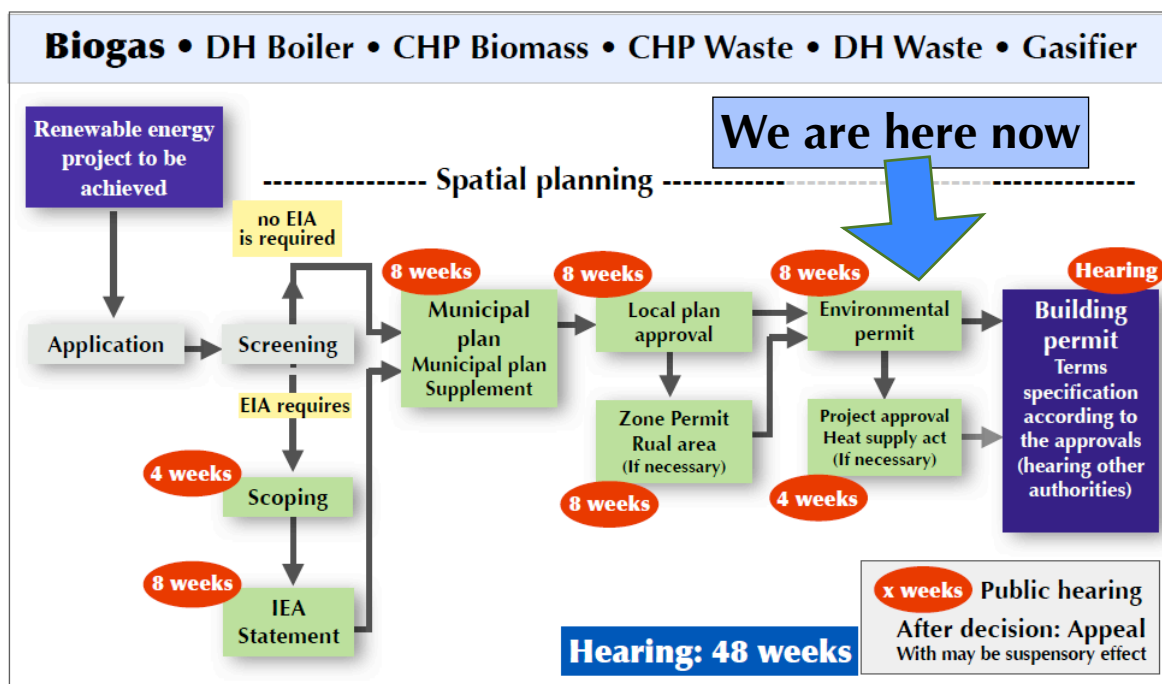
Work has been done on the following tools and methods or to ensure the optimal interaction between the various stakeholders

- Long-term development plan - Climate action plan 2025 (political commitment).
- Local involvement - through the establishment of course activities that have given insight into options for conversion of energy supply - open invitation to all interested parties in the municipality.
- Citizens' Meeting Type 1: Creating interest in being part of the energy transformation process.
- Citizens' Meeting Type 2: Suggestions and presentation of possible solutions (a number of public meeting – see Appendix 3).
- Citizens' Meeting Type 3: Tent meetings, festival, etc. At the festival were all offered a calculation of the expected heating costs, when connected to the district heating system. See the calculation in Appendix 2.
- Communication through two-step communication (through climate agents to the local community).

- Prefeasibility studies - presentation of solutions corresponding with expressed interests and wishes of the involved stakeholder.

5. The current situation

Planning activities and government work have been completed. On December 17, the Municipal Council of Solrød Municipality will finally take a position on the project proposal (the spatial planning, environmental permit and project approval according to the Heat supply act); see the figure below:



After processing the documents of the case at the Municipal Board, the case will be sent for consultation for 8 weeks.

Through the activities and consultations already carried out, a positive outcome of the consultation is expected and the municipal council will be expected to finalize the project at their meeting in February 2019. After that, the project will be put into effect with an expected completion by the end of 2019/2020.

6. Appendix

To inform about the activities and experiences of the case Smart Heating System, five different documents have been included:

Appendix 1: Pre-feasibility study: Smart heating system. Surplus heat for Havdrup and Kirke Skensved. Danish version of the conducted pre-feasibility study; January 2017.

Appendix 2: Calculation of prices for district heating. Calculation system used to offer a calculation of the expected heating costs for the specific household. Danish version .

Appendix 3: Presentations at public meetings, used with a number of meetings.

Appendix 4: Announcement of a larger public meeting on the surplus heating project:
»Come to the surplus heat day Saturday, June 16, 2018, at. 11:00 15:00«; in
Danish.

Appendix 1

Prefeasibility undersøgelse

Overskudsvarme til Havdrup og Kirke Skensved

Mulighed for udnyttelse af industriel overskudsvarme
Feasibility studie i BEA-APP projektet

Tyge Kjær

Institut for Mennesker og Teknologi (IMT), Roskilde Universitet

Den 2. Januar 2017 (nogle af beregningerne er efterfølgende opdateringer).

1. Indledning

Papiret indeholder et forslag om udnyttelsen af industriel overskudsvarme fra CPKelco i Kirke Skensved og Havdrup. Den følgende undersøgelse repræsenterer et første udkast til en samlet omstillingsplan for varmforsyningen i landsbyen Kirke Skensved og i stationsbyen Havdrup. Oplægget, som er tænkt som et oplæg til en videre diskussion, indeholder tre elementer:

- **En samlet plan:** Forslag til en samlet plan. Omstillingen af varmforsyningen kan ikke ske på en gang, men man på regne med en omstillingsproces over ca. de næste 10 år.
- **Energibesparelser:** Forslag til forsøgsplan vedrørende energibesparelser, som kan bidrage til en optimal dimensionering af fjernvarmforsyningen.
- **Feasibility analyse:** Hvad vil fjernvarmen komme til at koste, og hvad koster aktuelle løsninger for forbrugerne i henholdsvis Kirke Skensved og i Havdrup?

Feasibility analysen er baseret på detaljerede udregninger, som består i kortlægning af varmebehovet, beregning af ledningsnet, hvor de er regnet med to alternativer, nemlig en fjernvarmeledning med en kapacitet på 1,4 MW og en ledningskapacitet på 2,1 MW.

Endvidere er der beregnet tilslutningsomkostninger for de enkelte huse i Kirke Skensved og i Havdrup, som giver grundlag for beregning af en forventet omkostning for de enkelte bøger/bygninger.

Forslaget har udgangspunkt i en række forudsætninger, som nærmere er beskrevet i bilagslagstaberne 1-9. Udgangspunktet for forslaget er følgende:

- **Industriel overskudsvarme:** Det etableres en udnyttelse af overskudsvarme fra CPKelco ved at der bygges en fjernvarmeledning fra CPKelco i Lille Skensved via Kirke Skensved til Havdrup.¹

¹ Potentialet for industriel overskudsvarme fra CPKelco er forholdsvis stort. Der er således planer om at udnytte overskudsvarmen til opvarmning af den nye bydel Køge Nord, ligesom muligheden for at forsyne

- **Fjernvarmeforsyningen:** I første omgang forsynes følgende med fjernvarme:
 - (a) Hele Kirke Skensved og 9 bolig/bygninger på vejen frem til Kirke Skensved – i alt 39 bolig/bygninger.
 - (b) Havdrup – den del af Havdrup, der i dag er forsynet med fjernvarme fra et bestående naturgasmotoranlæg – svarende til i alt 274 bolig/bygninger.

Efter planen overgår CPKelco til anvendelse af biobrændsel i deres kraft/damp-produktion i 2018-19. Det betyder, at man kan opnå en dobbelt effekt i reduktionen af udledningen af drivhusgasser. For det første reducerer CPKelco sin egen udledning og for det andet fjerner det udledningen af drivhusgasser fra den olie og naturgas, som i dag bruges til opvarmningen i Kirke Skensved og Havdrup. Det sidste vil ske uafhængig af CPKelco's omstilling til biobrændsel.

2. En samlet plan

Projektet skal ses som en del af en samlet plan for udviklingen af varmeforsyningen i Havdrup og Kirke Skensved. Den plan har to hovedoverskrifter, nemlig udbredelse af fjernvarme og energibesparelser ved etableringen af et intelligent fjernvarmesystem.

Kirke Skensved har ingen fjernvarme i dag. I dag dækker fjernvarmen ca. 11% af det samlede varmebehov i Havdrup (se bilag 1). Denne fjernvarme er baseret på en gasmotor, der producerer både el og varme, og en gaskedel, som kun producerer varme; energikilden er naturgas. Motoren er fra 1997 og kedlen fra 1991.

Afgifter, men især de lave el-produktionspriser har gjort produktionen på naturgas motoranlægget utidssvarende, samtidigt med, at der i nær fremtid er behov for fornyelse af anlægget. Det er baggrunden for den samlede plan, som kan inddeles i fem faser:²

- **Fase 1: 2016-2017:** Etableringen af et solvarmeanlæg i Havdrup, som en første del af udbygning af solvarmeforsyning til hele Havdrup. Anlægget vil blive på 2.000 m² og forventes etableret i løbet af året 2016. Anlægget forventes at kunne levere ca. 27% af varmebehovet eller 981 MWh ud af et bruttobebehov på 3.610 MWh. Solvarmen forventes yderligere udbygget med 3.100 m² i 2020.
- **Fase 2: 2016-2018:** Etableringen af en fjernvarmeledning til Havdrup, der som sagt indebærer en forsyning med overskudsvarme til Kirke Skensved og til Havdrup's bestående fjernvarmeforsyning. I forbindelse med denne udbygning gennemføres der forsøg, som sikrer energibesparelser i fjernvarmeforsyningen. Denne fase indeholder følgende aktiviteter:
 - a) Etablering af fjernvarmeledning fra CPKelco via Kirke Skensved til Havdrup.
 - b) Etablering af fjernvarmeforsyning i Kirke Skensved med udgangspunkt i de 29 bolig/bygninger i området.

hele eller dele af Lille Skensved med fjernvarme også har været undersøgt. Her drejer det sig således om at udnytte en del af potentialet.

² Se beskrivelserne af udviklingsplanen i rapporten vedr. solvarmeanlægget: »Projektforslag vedrørende solvarme til Havdrup fjernvarme i Solrød Kommune, se Tabel 1, s. 4; udarbejdet af konsulentfirmaet Rambøll den 30.9.2015.

- c) Indkobling af det bestående fjernvarmeforsyning i Havdrup til den nye fjernvarmeforsyning fra CPKelco's overskudsvarme.
- d) Forsøg med intelligent fjernvarmeforsyning (se afsnittet nedenfor).

Varmebehov: 3.610 MWh (før besparelser) til Havdrup, og et samlet varmebehov på brutto 5.388 MWh (før besparelser) – se bilag 3.

- **Fase 3: 2015-2023:** Nybygning i den nye bydel Havdrup, som forsynes med fjernvarme i tilknytning til den løbende udbygning. I 2016 etableres der én hovedledning fra fjernvarmeområdet til Havdrup Vest.
Varmebehov: 1.366 MWh (før besparelser).
- **Fase 4: 2016-2025:** Udvidelse med fjernvarme i Havdrup Centrum, således en større del bliver fjernvarmeforsynet.
Varmebehov: 1.868 MWh (før besparelser).
- **Fase 5: 2016-2025 eller senere:** Udvidelse med fjernvarme i Havdrup i øvrigt, således langt den største del af Havdrup vil blive fjernvarmeforsynet.
Varmebehov: 18.071 MWh (før besparelser).

I alt vil der være et fjernvarmebehov på 26.754 MWh eller afrundet knap 26.800 MWh før besparelser (se nærmere om fjernvarmebehovet i bilag 3). Dette behov kunne dækkes på følgende måde:

- **Energibesparelser:** Energibesparelser kan opnås ved besparelser hos forbrugeren (f.eks. bedre isolering), men især ved udviklingen af intelligent styring. Det er ikke urimeligt at antage en besparelse på 20% eller en besparelse på ca. 5.400 MWh. De 20% er mindre end de besparelseskra, der er indeholdt i EU's energibesparelsesdirektiv og det fremtidige forventede besparelseskra for perioden 2020-2030. Ved gennemførelsen af disse besparelser vil varmebehovet blive reduceret til 21.400 MWh.
- **Forsyning med solvarme:** Det besluttede anlæg på 2.000 m² og senere yderligere 3.100 m² vil give en forsyning på 2.500 MWh. Solvarmen kan yderligere udbygges, idet den typisk vil kunne dække godt 20% af behovet – eller samlet 4.200 MWh. Med fuld etablering af solvarmen og ved fuld etablering af fjernvarmen i Kirke Skensved og Havdrup vil der således være et behov på 17.200 MWh fra overskudsvarme fra CPKelco. (Bruttovarmebehov fra overskudsvarme: 26.800 ÷ 5.400 ÷ 4.200 MWh).

Med besparelserne og solvarmeforsyningen vil en fuld udbygning af fjernvarmeforsyningen kræve en forsyning på de nævnte 17.200 MWh, hvor man dog skal være opmærksom på, at dette behov ikke er jævnt fordelt over hele året, men derimod helt overvejende skal bruges i den kolde og koldere periode. Solvarmen klarer varmebehovet i sommerperioden.

Det er ikke økonomisk farbart allerede nu at bygge en fjernvarmeledning, som kan dække hele det behov, som findes ved fuld udbygning i 2025; men der er i de efterfølgende beregninger taget højde for en ekstra kapacitet, som vil gøre det muligt at aktiviteterne i fase 1-4 kan gennemføres, hvis der kan sikres en tilstrækkelig besparelseeffekt.

Det bemærkes, at meromkostninger ved etablering af to rør samtidigt med henblik på en senere udnyttelse af begge rør er betydeligt. Det er væsentligt billigere at øge kapaciteten (og dermed dimensionen) i et enkelt udvalgt rør. Der henvises til tallene i bilag 4 i sammenlig-

ning med bilag 5. Merprisen på en kapacitetsforøgelse fra 1,4 MW til 2,1 MW er godt 2 mio. kr. Et ekstra rør vil rundt regnet koste mellem 14-18 mio. kr.

3. Energibesparelser

Tit bliver de energibesparelser, der er pålagt forsyningsselskaberne, betragtet som noget, der ødelægger selskabernes forretning: De skal selv betale for at få lov til at afsætte noget mindre. Her er filosofien imidlertid en anden: Gennem energibesparelser kan Solrød Fjernvarme a.b.m.a. øge sin forretning, fordi de energibesparelser, som vi taler om, giver mulighed for at udbygge med mere fjernvarme.

Det skal forklares nærmere: I bilag 7 har vi beregnet varmeprisen for fjernvarme til Havdrup til erstatning for det naturgasfyrede kraftvarmeanlæg. Beregningerne er under forudsætning af, at der ikke spares. Vi regner med et nettovarmeforbrug på 2.956 MWh og et samlet ledningstab i transmission og distribution på 1.791 MWh eller et ledningstab på 37,7%.

Nettoprisen vil være på 0,96 kr. pr. kWh (se bilag 7). Det er en attraktiv pris i sammenligning med de aktuelle omkostninger; men denne pris kan bringes længere ned. Hvis vi reducerer varmetabet, svarende til 10% af bruttovarmeforbruget eller 475 MWh, vil varmeprisen falde til 0,90 kr.pr. kWh. Ved 20%'s besparelse vil prisen blive på 0,81 kr. pr. kWh. Det er alt sammen under forudsætning af uændrede anlægsinvesteringer (rørdimensioner). Her vil der også kunne spares, og det vil nedbringe omkostningerne yderligere.

Besparelsesfilosofien er altså følgende: Vi skal spare på den energi, der ikke når frem til forbrugerne. Det er også kendt som en lean-tankegang, anvendt på energiområdet. Energibesparelser betyder ikke, at folk skal sive i halvkulde; men betyder, at den varme, der ikke når frem eller ikke bruges skal spares væk. Tankegangen kan beskrives nærmere med nedenstående oversigt:

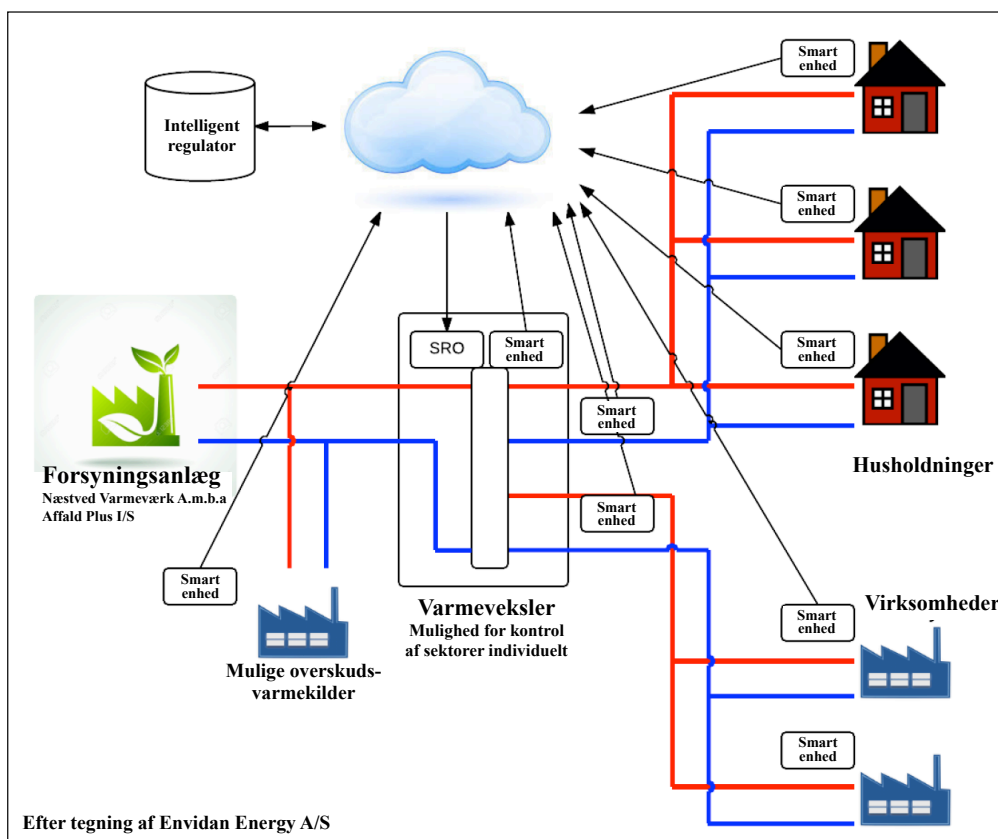
De fleste fjernvarmesystemer er optimeret efter enten historiske data eller model data. Med dette projekt er det grundideen at kontrollere temperatur og flow i fjernvarmesystemet med udgangspunkt i **real-time-data for den enkelte forbrugsenhed**. Det kunne gøres ved at etablere et system efter følgende koncept (se figuren på næste side):

Ved hjælp af intelligente enheder (»Smart enhed«) etableres der real-time-data over forbrug og behov, som muliggør en præcis forudsigtelse af det specifikke energibehov. Dette gør det muligt at udvikle et »closed loop control system«, som indebærer en række fordele, bl.a. følgende:

Det er muligt at styre nøjagtigt efter det faktiske varmebehov, f.eks. større varmebehov morgen og aften i husholdningerne, eller eksempelvis reduktion af varmforsyning/-varmebehov i virksomheder uden for forretningsstid eller driftsperiode, tilsvarende for skolers og offentlige institutioners varmebehov, osv. Det væsentlige element her er, at varmetabet kan reduceres betydeligt ved, at der er en bedre (intelligent) overensstemmelse mellem varmeleverance og varmebehov.

Som det fremgår af tegningen forsyner den intelligente enhed 'skyen' med oplysninger om varmebehovet for den pågældende bygning, hvori indgår oplysninger om køling fra vind, udendørs temperatur, mv. Den præcise forudsigtelse vil betyde en reduktion i varmetabet i det bestående fjernvarmesystem.

Figur 1 Opbygning af et intelligent styret fjernvarmesystem



Ved hjælp af intelligente enheder («Smart enhed») etableres der real-time-data over forbrug og behov, som muliggør en præcis forudsigtelse af det specifikke energibehov. Dette gør det muligt at udvikle et »closed loop control system«, som indebærer en række fordele, bl.a. følgende:

Det er muligt at styre nøjagtigt efter det faktiske varmebehov, f.eks. større varmebehov morgen og aften i husholdningerne, eller eksempelvis reduktion af varmforsyning/-varmebehov i virksomheder uden for forretnings- eller driftsperiode, tilsvarende for skoler og offentlige institutioners varmebehov, osv. Det væsentlige element her er, at varmetabet kan reduceres betydeligt ved, at der er en bedre (intelligent) overensstemmelse mellem varmeleverance og varmebehov.

Som det fremgår af tegningen forsyner den intelligente enhed 'skyen' med oplysninger om varmebehovet for den pågældende bygning, hvori indgår oplysninger om køling fra vind, uendørs temperatur, mv. Den præcise forudsigtelse vil betyde en reduktion i varmetabet i det bestående fjernvarmesystem.

Den præcise forudsigtelse af varmebehovet muliggør endvidere en udjævning af spidserne ved høj varmeefterspørgsel. Spidserne kan dækkes ved at øge fremløbstemperaturen og trykket for den kortere periode, hvor der er behov for mere varme. Det betyder, at det ikke længere er 'varmespidserne', som dikterer dimensioneringen af ledningsnettet. Det bliver således muligt at etablere ledningsnet med mindre dimensioner og derved skabe grundlag for et både billigere og mere effektivt fjernvarmesystem.

Den omtalte form for energibesparelser vil kunne blive en løftestang i udbredelsen af fjernvarmesystemerne, ikke mindst i de naturgasfyrede områder.

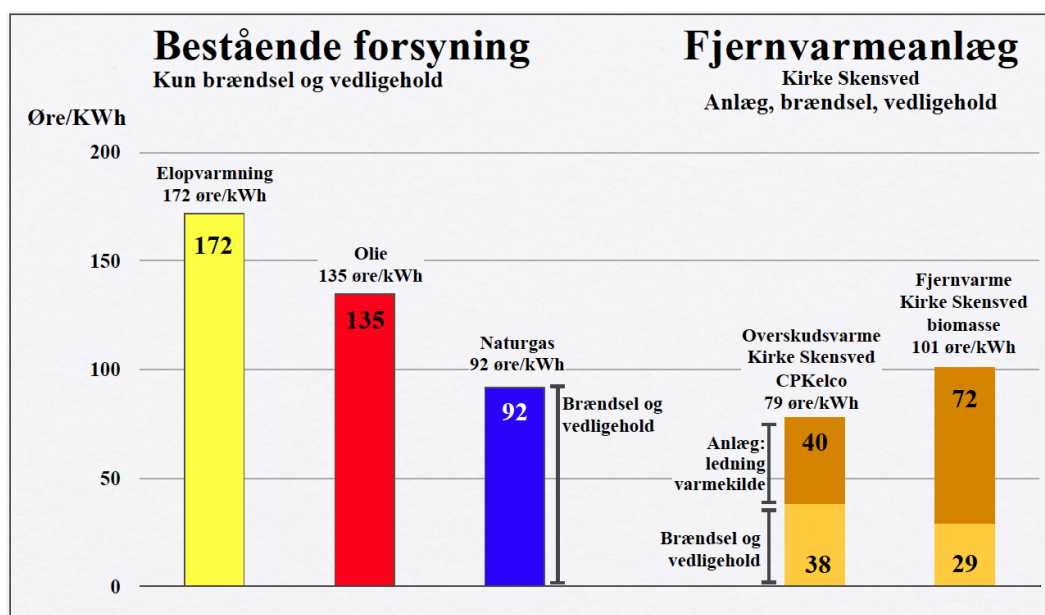
4. Resultater af feasibility analysen

Beregningerne i de efterfølgende bilag viser, at der under en række nærmere forudsætninger, der er beskrevet i bilagene, vil kunne regnes med følgende priser:

- **Fjernvarme til Kirke Skensved:** Beregningen viser en omkostning på **0,79 kr. pr. kWh**, hvor der i beregningerne er forudsat, at forsyningen i Kirke Skensved betaler 2,7% af de årlige anlægsudgifter til etableringen af transmissionsledningen fra Lille Skensved til Havdrup (se bilag 8).

For Kirke Skensveds vedkommende er der en klar fordel ved fjernvarme på overskudsvarme fra CPKelco i sammenligning med øvrige varmepriser. Sammenligninger af priserne fremgår af figuren nedenfor:

Figur 2 Sammenligning af prisniveau for de to muligheder for fjernvarme i Kirke Skensved: Overskudsvarme fra CPKelco og fjernvarme i eget net.



Figuren understreger, at overskudsvarme-løsningen er den løsning, som rummer de største muligheder for at udvikle fjernvarmeforsyningen både i Kirke Skensved, men også i Havdrup.

Fordelen for Havdrup ligger primært i, at man kan få en fremtidssikret varmeforsyning – i første omgang i det bestående fjernvarmeområde – og senere som en udbygning af hele Havdrup. De forventede priser for Havdrup ser således ud:

- **Fjernvarme til Havdrup:** Beregningerne viser en pris på 0,96 kr. pr. kWh. Ved intelligent styring vil denne omkostning kunne bringes yderligere ned. Den variable omkostning er på 0,40 kr. pr. kWh; den vil automatisk falde ved en intelligent styring. De faste omkostninger (anlægsomkostninger) forventes også reduceret i den udstrækning, der kan spares på anlægskronerne ved den intelligente styring (se bilag 7).

Fjernvarmeforsyningen i Havdrup opdeles i flere trin, hvor første trin er forsyning til bestående fjernvarmeanlæg, nemlig de beboere, som forsynes med varme fra en kedel og et motoranlæg på naturgas. Det andet trin består i at forsyne fjernvarme til de beboere, som i dag har individuel gasfyr.

Den beregnede pris på 0,96 kr. pr. kWh i Havdrup må vurderes til at være attraktiv som erstatning for naturgas på kedel og motoranlæg i det bestående fjernvarmeanlæg i Havdrup.

For de boliger/bygninger, som i dag er forsynet med individuel naturgas skal de nævnte 0,96 kr. pr. kWh sammenlignes med priserne på el-opvarmning (1,73 kr. pr. kWh), med olieopvarmning (1,35 kr. pr. kWh) og med individuel naturgasopvarmning på 0,92 kr. pr. kWh for naturgas opvarmning (se figur 2 på foregående side).

Alle priserne indeholder samlet driftsudgifter (brændsel og vedligehold). Fjernvarmeprisen på de 0,96 kr. pr. kWh indeholder også anlægsomkostningerne (ledningsnet og tilslutningsanlæg i de enkelte huse). Hvis en boligejer med naturgasfyr skal have nyt gasfyr er fjernvarmen konkurrencedygtig, men hvis det ikke er tilfældet, så vil fjernvarme ikke være attraktiv.

5. En foreløbig konklusion

Med udgangspunkt i feasibility analysen vil det være økonomisk fordelagtig at omstille til fjernvarme på basis af overskudsvarme fra CPKelco for beboerne i Kirke Skensved og for de beboer, som i dag er fjernvarmeforsynet i Havdrup fra det bestående naturgasfyrede kedel og motoranlæg.

Hvis fjernvarmeløsningen skal gøres attraktiv for de beboer i Havdrup, som i dag har individuel naturgas varmforsyning, er det nødvendigt at udvikle projektet, så fjernvarmen kan leveres billigere. Det kan ske ved en optimering af anlægget, især ledningsnettet, som er den store post, og ved at optimere forsyningen gennem de foreslåede energibesparelsesinitiativer.

6. Bilagene

Bilag 1: Varmebehov i Havdrup, *side 8*

Bilag 2: Varmebehov i Kirke Skensved, *side 9*

Bilag 3: Varmebehov, *side 10*

Bilag 4: Fjernvarmeledning 1,4 MW, *side 11*

Bilag 5: Fjernvarmeledning 2,1 MW, *side 12*

Bilag 6: Forventede varmepriser (bruttopriser) , *side 13*

Bilag 7: Havdrup: Økonomien i overskudsvarmen, *side 14*

Bilag 8: Kirke Skensved: Økonomien i forsyningen, *side 15*

Bilag 9: Ledningsnet ved etablering af fjernvarme, *side 16*

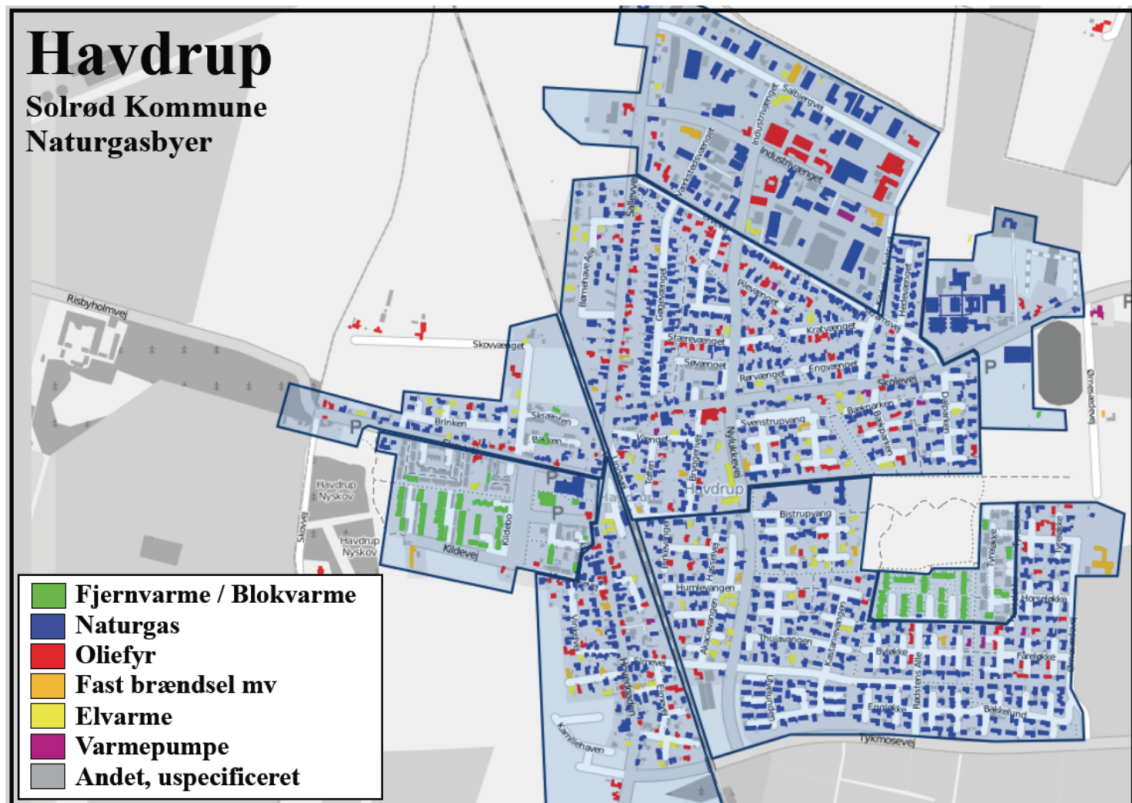
Bilag 1: Varmebehov Havdrup. Solrød Kommune

Tabel 1. Varmeforbruget, fordelt på varmekilderne

	Samlet areal m ²	Antal bygninger	Netto varmebehov MWh/år	Behov %-fordelt	Drivhusgas tons/år	Enhedsforbrug kWh/m ²
Fjernvarme	45.188	274	3.472	11%	374,9	77
Centralvarme, naturgas	169.869	865	20.488	66%	5.129,7	121
Centralvarme, oliefyr	35.715	185	4.497	14%	1.460,8	126
Centralvarme, fast brændsel	246	1	18	0%	0,0	72
Elvarme	13.149	100	1.491	5%	435,4	113
Varmepumpe	3.886	14	404	1%	39,3	104
Andet	5.086	24	750	2%	0,0	147
Total	273.139	1.463	31.118	100%	7.440,1	114

Tabel 2. Varmeforbruget, fordelt på brugergrupper

	Samlet areal m ²	Antal bygninger	Netto varmebehov MWh/år	Behov %-fordelt	Drivhusgas tons/år	Enhedsforbrug kWh/m ²
Husholdning	198.171	1.328	23.970	77%	5.661,5	121
Kommunale institutioner	11.970	22	1.701	5%	403,5	142
Øvrige offentlige	202	1	31	0%	7,7	152
Serviceerhverv	27.565	51	2.606	8%	633,3	95
Industri	32.718	55	2.707	9%	701,4	83
Landbrug	2.513	6	104	1%	33,0	41
Total	273.139	1.463	31.118	100%	7.440,4	114



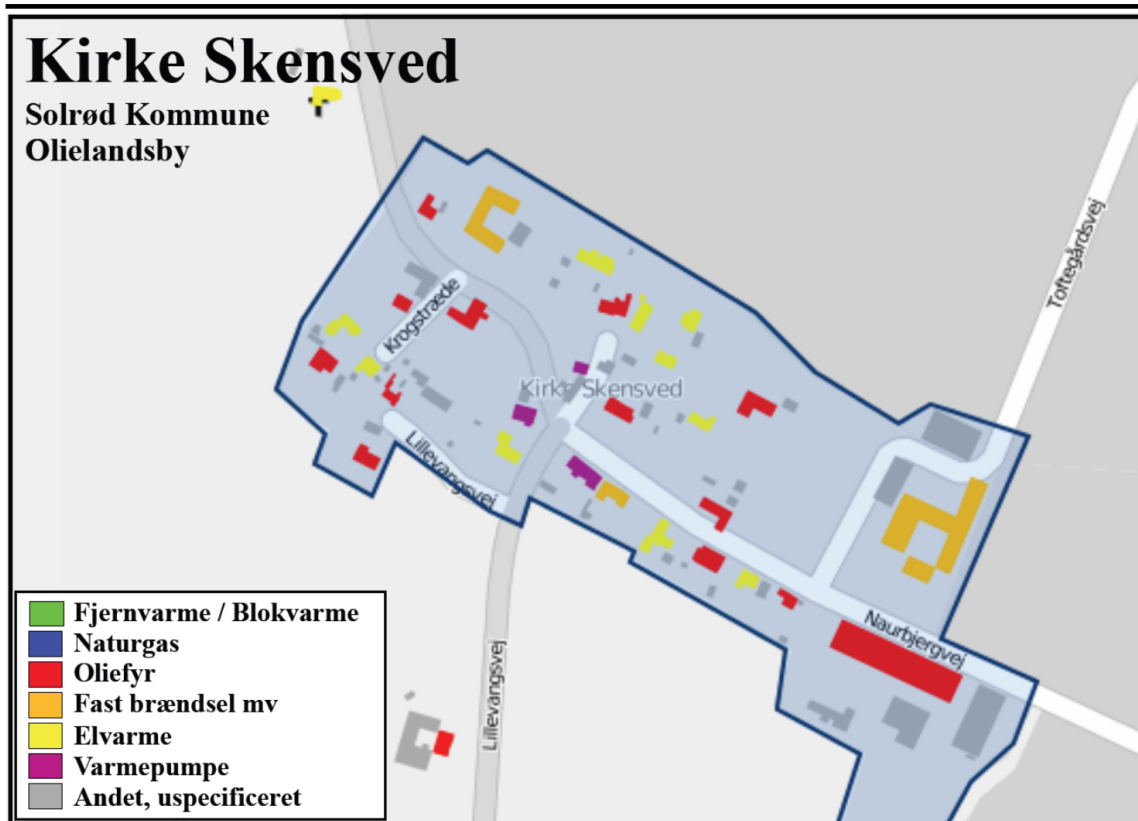
Bilag 2: **Varmebehov Kirke Skensved.** Solrød Kommune

Tabel 1. Varmeforbruget fordelt på varmekilderne

	Samlet areal m ²	Antal bygninger	Netto varmebehov MWh/år	Behov %-fordelt	Drivhusgas tons/år	Enhedsforbrug kWh/m ²
Fjernvarme	0	0	0	0%	0,0	-
Centralvarme, naturgas	0	0	0	0%	0,0	-
Centralvarme, oliefyr	2.202	13	387	44%	125,7	176
Centralvarme, fast brændsel	0	0	0	0%	0,0	-
Elvarme	1.782	11	270	31%	78,8	151
Varmepumpe	456	3	73	8%	7,1	159
Andet	678	3	142	16%	0,0	210
Total	5.118	30	872	100%	211,6	170

Tabel 2. Varmeforbruget fordelt på brugergrupper

	Samlet areal m ²	Antal bygninger	Netto varmebehov MWh/år	Behov %-fordelt	Drivhusgas tons/år	Enhedsforbrug kWh/m ²
Husholdning	5.118	30	872	100%	211,6	170
Kommunale institutioner	0	0	0	0%	0,0	-
Øvrige offentlige	0	0	0	0%	0,0	-
Serviceerhverv	0	0	0	0%	0,0	-
Industri	0	0	0	0%	0,0	-
Landbrug	0	0	0	0%	0,0	-
Total	5.118	30	872	100%	211,6	170



Bilag 3: Varmebehov

Tabellen skal give en oversigt over varmebehovet for Kirke Skensved og Havdrup på kort og på længere sigt. I tallene er ikke indeholdt de energibesparelser, som forventes opnået ved etableringen af intelligent styring af fjernvarmeforsyningen og ved besparelser i slutforbruget:

Fase-opdelingen af fjernvarmeudbygningen i Kirke Skensved og Havdrup:

- Fase 1: Etablering af solvarmeanlæg i Havdrup (første del af solvarmeanlægget på 2.000 m²)
Anlægget forventes etableret i foråret 2016 med en leverance på 981 MWh.
- Fase 2: Industriel overskudsvarme fra CPKelco til Kirke Skensved og Havdrup. Der er beregnet to forskellige kapaciteter på ledningsnettet, dels på 1,4 MW og dels på 2,1 MW.
- Fase 3: Nybyggeri i Havdrup Vest, herunder etablering af hovedledning til Havdrup Vest.
- Fase 4: Udvidelse af fjernvarmeforsyning til Havdrup centrum.
- Fase 5: Udvidelse i Havdrup i øvrigt.

Forsyningen i fase 2:

a) Transmissionsledning med kapacitet på 1,4 MW

	Nettoforbrug	Ledningstab	I alt	
Forsyning til Kirke Skensved:	654	72	726 MWh	[1]
Transmissionsledning:	0	1.052	1.052 MWh	[2]
Forsyning Havdrup:	2.956	654	3.610 MWh	[3]
I alt fase 1 og 2 (1,4 MW):	3.610	1.778	5.388 MWh	

b) Transmissionsledning med kapacitet på 2,1 MW

	Nettoforbrug	Ledningstab	I alt	
Forsyning til Kirke Skensved:	654	72	726 MWh	[1]
Transmissionsledning:	0	1.113	1.113 MWh	[2]
Forsyning Havdrup:	2.956	654	3.610 MWh	[3]
I alt fase 1 og 2 (2,1 MW):	3.610	1.839	5.449 MWh	

Forsyningen i fase 3, 4 og 5:

	Nettoforbrug	Ledningstab	I alt	
• Fase 3: Nybyggeri i Havdrup Vest:	1.050	316	1.366 MWh	[4]
• Fase 4: Udvidelse Havdrup Centrum:	1.494	374	1.868 MWh	[4]
• Fase 5: Udvidelse i øvrigt i Havrup:	14.500	3.571	18.071 MWh	[4]
I alt i fase 3-5:	17.044	4.261	21.305 MWh	
Varmebehov uden besparelser:	20.654	6.100	26.754 MWh	
Besparelsesmål: 20% af bruttoforbruget (forbrug og ledningstab):			5.351 MWh	

[1] Jvf. Tallene i »Vedvarende energi i Kirke Skensved. Mulighed for fjernvarme i olielandsbyen i Solrød Kommune; RUC, den 15. april 2015

[2] Se bilag 4 og bilag 5. Ledningstab ved en 5,3 km lang fjernvarmeledning fra CPKelco til Havdrup er beregnet til årligt at blive på 1.052 MWh ved en kapacitet på 1,4 MW og årligt til 1.113 MWh ved en kapacitet på 2,1 MW.

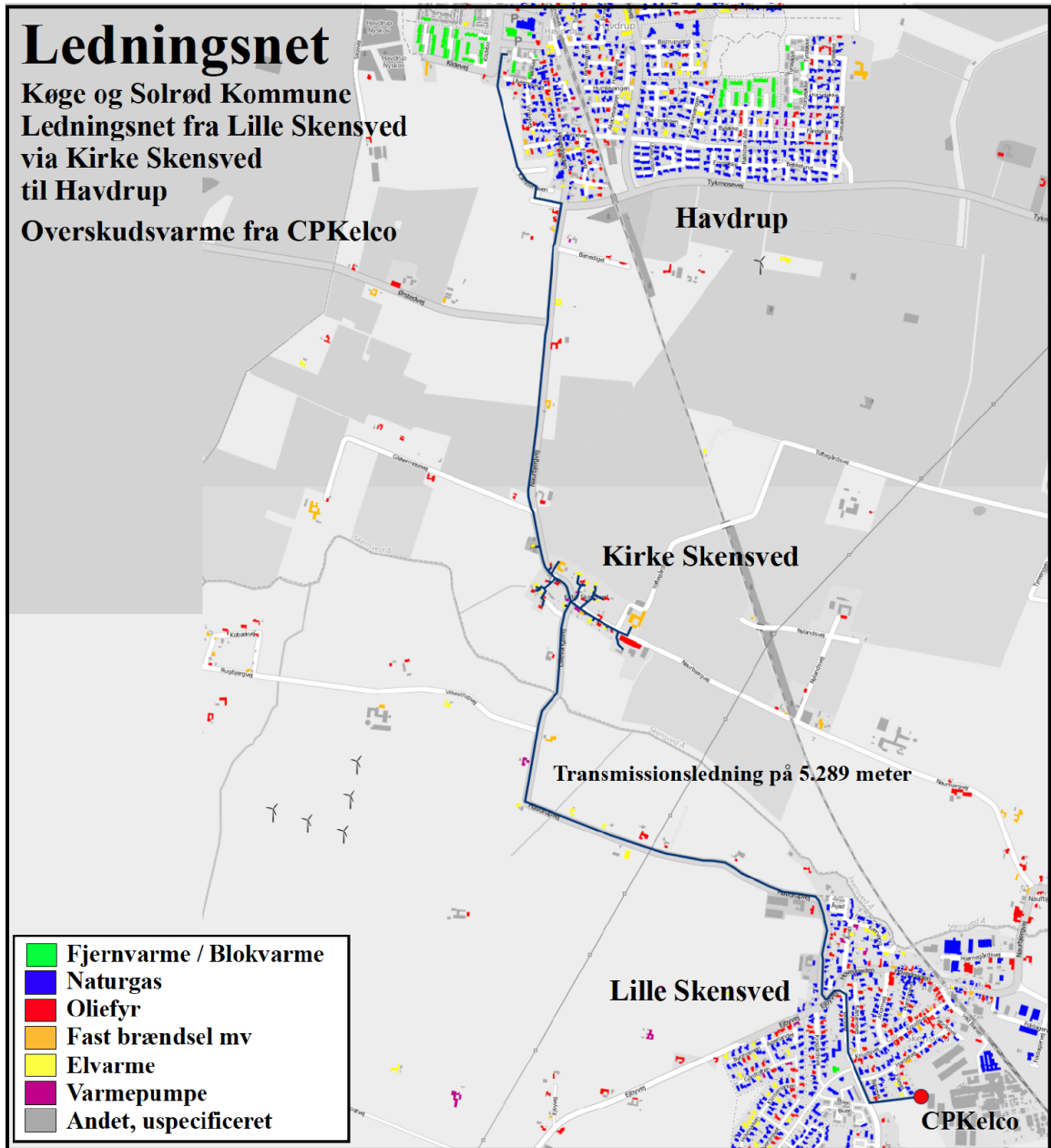
[3] Se tallene i bilag 8.

[4] Oplysninger hentet fra tabel 1: Solvarmeanlæggets selskabsøkonomi, fra: Projektforslag vedrørende solvarme til Havdrup fjernvarme i Solrød Kommune; udarbejdet af Rambøll, den 30.9.2015.

Bilag 4: Fjernvarmeledning 1,4 MW

Muligt ledningsnet:

Det samlede ledningsnet



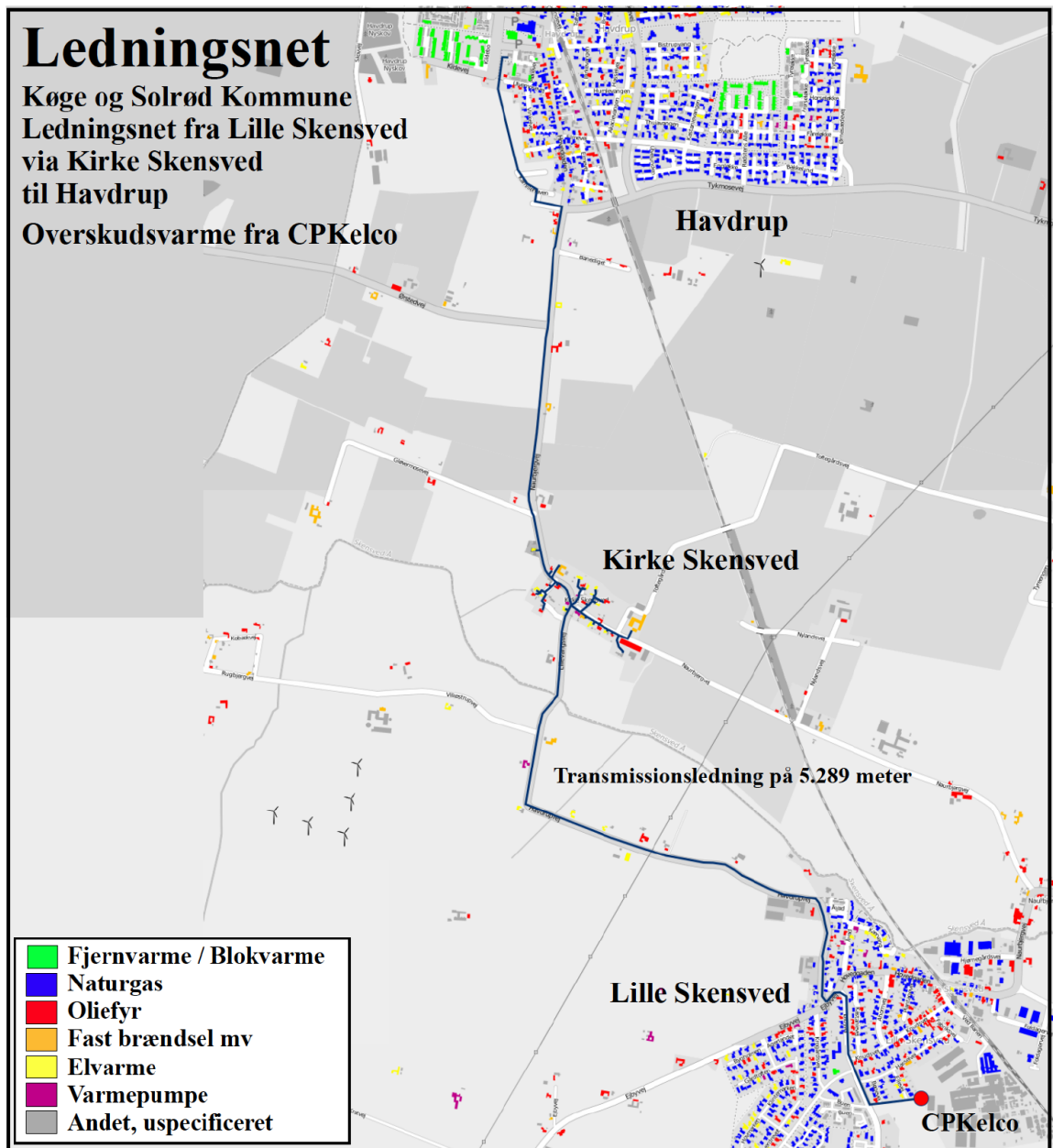
Budgetoverslag - ledningsnet:

	Antal	Enhedspris stk/meter	Samlet omkostning
Rørtype DN 15	121,7 m	1.812 kr	220.466 kr
Rørtype DN 20	396,1 m	1.992 kr	789.089 kr
Rørtype DN 25	316,0 m	2.108 kr	666.153 kr
Rørtype DN 32	174,4 m	2.288 kr	399.062 kr
Rørtype DN 40	27,0 m	2.356 kr	63.598 kr
Rørtype DN 50	42,7 m	2.444 kr	104.303 kr
Rørtype DN 125	5.289,4 m	4.036 kr	21.347.984 kr
Total			23.590.656 kr

Bilag 5: Fjernvarmeledning 2,1 MW

Muligt ledningsnet:

Det samlede ledningsnet



Budgetoverslag - ledningsnet:

	Antal	Enhedspris stk/meter	Samlet omkostning
Rørtype DN 15	121,7 m	1.812 kr	220.466 kr
Rørtype DN 20	396,1 m	1.992 kr	789.089 kr
Rørtype DN 25	316,0 m	2.108 kr	666.153 kr
Rørtype DN 32	174,4 m	2.288 kr	399.062 kr
Rørtype DN 40	27,0 m	2.356 kr	63.598 kr
Rørtype DN 50	42,7 m	2.444 kr	104.303 kr
Rørtype DN 150	5.289,4 m	4.428 kr	23.421.426 kr
Total			25.664.097 kr

Bilag 6: Forventede varmepriser (bruttopriser)

Tabellen skal give en oversigt over økonomien i leverancen af overskudsvarmen fra CPKelco og de forventede priser fra solvarmeproduktionen (første fase). Opgørelsen omfatter to dele:

- Den forventede betaling af overskudsvarme fra CPKelco, baseret på forventede sommer- og vinterpriser. Priserne er pris for varme leveret af CPKelco.
- Den forventede økonomi i produktion af solvarme fra det nye solvarmeanlæg i Havdrup.

Tabel 1. Forventet betaling for overskudsvarme

	Forudsat Enheder	Beregning Enheder	Note
Forventet varmepris fra overskudsvarme			
- sommerpris	50 kr./GJ	18,0 øre/kWh	[1]
- vinterpris	80 kr./GJ	28,8 øre/kWh	[1]
Forventet gennemsnitspris		20,7 øre/kWh	
- afgift overskudsvarme (50 kr./GJ, højst 33% af betaling):		6,8 øre/kWh	[2]
Forventet betaling:		27,5 øre/kWh	

Tabel 2. Forventet betaling for solvarme

	Beregning Enheder	Note
Solvarmeanlæg - faste omkostninger - kr. pr. kWh:	24,3 øre/kWh	[3]
Pumpedrift - kr. pr. kWh:	0,3 øre/kWh	[3]
Øvrige drift og vedligehold - kr. pr. kWh:	0,5 øre/kWh	[3]
Prisen for solvarme i alt pr. kWh:	25,1 øre/kWh	

Tabel 3. Forventet betaling for varmen

1,4 MW: Samlet bruttovarmebehov med en kapacitet på 1,4 MW:	5.465,9 MWh	[4]
Heraf leverance af solvarme:	981,0 MWh	246.231 kr.
Heraf leverance af overskudsvarme	4.484,9 MWh	1.233.751 kr.
Samlet betaling for varmen pr. år:	1.479.982 kr.	
Samlet gennemsnitspris pr kWh (bruttovarme):	27,1 øre/kWh	
2,1 MW: Samlet bruttovarmebehov med en kapacitet på 2,1 MW:	5.526,9 MWh	[4]
Heraf leverance af solvarme:	981,0 MWh	246.231 kr.
Heraf leverance af overskudsvarme	4.545,9 MWh	1.250.531 kr.
Samlet betaling for varmen pr. år:	1.496.762 kr.	
Samlet gennemsnitspris pr kWh (bruttovarme):	27,1 øre/kWh	

[1] Skønnet betaling af CPKelco.

[2] Afgifter fra salg af overskudsvarme. Principperne er kort følgende: Virksomheden betaler en energiafgift, som fuldt ud godtgøres - altså ingen afgift. I tilfælde af, at virksomheden sælger overskudsvarmen, reduceres godtgørelsen med 50 kr./GJ, svarende til knap 18 øre pr. kWh, dog således at reduktionen af godtgørelsen højst udgør 33% af den betaling, virksomheden modtager. Jvf. http://www.tax.dk/jv/ea/E_A_4_6_10_8.htm.

[3] Oplysninger hentet fra tabel 4: Solvarmeanlæggets selskabsøkonomi, fra: Projektforslag vedrørende solvarme til Havdrup fjernvarme i Solrød Kommune; udarbejdet af Rambøll, den 30.9.2015.

[4] Se bilag 3 vedr. opvarmningsbehovet.

Bilag 7: Havdrup: Økonomien i overskudsvarmen

Tabellen skal give en oversigt over fjernvarmeanlæggets driftsøkonomi med udgangspunkt i det anførte varmebehov i bilag 3, anlægsudgifter i bilag 4 (og bilag 5), samt forventede varmepriser i bilag 6.

	Forudsat Enheder	Beregning	Enhed	Note
Forudsætninger:				
- tilslutning til eksisterende net:	1 fjernvarmenettet i Havdrup			[1]
- nettovarmeforbrug	2.956 MWh - aktuel forbrug			[1]
- ledningstab fra CPKelco - Havdrup:	1.052 MWh - fjernvarmeledningen fra CPKelco.			
- varmetab, fjernvarmeledning:	739 MWh - tab bestående anlæg i Havdrup.			
- bruttovarmeforbrug:	4.747 MWh			[2]
Anlægsinvesteringer i transmissionsledningen				
Fjernvarmeledninger:	5.289 meter	21.347.984 kr.		[3]
Tilslutning til eksisterende anlæg:	1 tilslutning	100.000 kr.		[4]
Andet /uforudset:	5,0% anlægssum	1.072.399 kr.		[4]
Total Investering:		22.520.383 kr.		
Afskrivning og forrentning:		964.531 kr.		
- Afskrivningsperiode:	30 år			
- Forrentning:	1,7% p.a.			[5]
Kapitalomkostninger i alt:		964.531 kr.		
Drift og vedligeholdelse				
Pris for solvarme (981 MWh) og overskudsvarme (3.766 MWh):		1.282.192 kr.		[6]
Andel af anlægsomkostninger i transmissionsledningen:		938.489 kr.		[7]
Drift- og vedligeholdelse af anlæg:	10,00 kr/MWh	47.469 kr.		[8]
Samlede omkostninger pr år:		2.268.150 kr.		
Omkostning pr. leveret kWh-varme (nettovarmepris):		0,77 kr/kWh		
Moms:		0,19 kr/kWh		
Pris inklusiv moms pr. kWh (netto)		0,96 kr/kWh		
Heraf faste omkostninger (anlæg):		0,56 kr/kWh		
Heraf variable omkostninger (inklusive afgifter):		0,40 kr/kWh		

[1] Se Bilag 3.

[2] Oplysninger hentet fra tabel 4: Solvarmeanlæggets selskabsøkonomi, fra: Projektforslag vedrørende solvarme til Havdrup fjernvarme i Solrød Kommune; udarbejdet af Rambøll, den 30.9.2015.

[3] Se bilag 3 og bilag 4. I beløbet indgår kun transmissionsledningens omkostninger. De øvrige omkostninger i bilag 4 og 5 hører til Kirke Skensved. I denne opgørelse er valgt den billigere løsning, jvf. Bilag 4 med en transmissionsledningsomkostning på 21,3 mio. kr.

[4] Skøn.

[5] Kommunekredit med en garantiprovision på 1,0% p.a.

[6] Se opgørelsen i Bilag 6. Omkostningen opgøres således: Der leveres 981 MWh solvarme til 25,1 øre/kWh og (4.747 MWh ÷ 981 MWh) overskudsvarme eller 3.766 MWh til 27,5 øre/kWh.

[7] Det er forudsat, at Kirke Skensveds fjernvarmeforsyning skal dække 2,7% af omkostningerne til transmissionsledningen, se også bilag 8.

[8] Skøn.

Bilag 8: Kirke Skensved: Økonomien i forsyningen

Tabellen skal give en oversigt over fjernvarmeanlæggets driftsøkonomi med udgangspunkt i det anførte varmebehov i bilag 3, den forventede andel af anlægsudgifter i bilag 4 (og bilag 5), samt forventede varmepriser fra bilag 6. Forsyningen omfatter 39 boliger/bygninger, nemlig 30 i selve Kirke Skensved og 9 på vejen fra Lille Skensved til Kirke Skensved.

	Forudsat Enheder	Beregning	Enh. Note
Forudsætninger:			
- antal tilslutninger / kunder:	39 bolig/byg.		[1]
- nettovarmeforbrug	654 MWh		[1]
- varmetab, fjernvarmeledning:	72 MWh		
- bruttovarmeforbrug:	726 MWh		
Anlægsinvesteringer lokal distributionsnet i Kirke Skensved			
Fjernvarmeledninger:	1.313 meter	2.940.829 kr	[2]
Tilslutning bygninger:	39 tilslutninger	1.014.000 kr	[2]
Andet /uforudset:	5,0% anlægssum	197.741 kr	[3]
Total Investering:		4.152.570 kr	
Afskrivning og forrentning:		177.852 kr	
- Afskrivningsperiode:	30 år		
- Forrentning:	1,7% p.a.		[4]
Kapitalomkostninger i alt:		177.852 kr	
Drift og vedligeholdelse			
Betaling for overskudsvarme 27,5 øre pr. kWh brutto:		199.737 kr	[5]
Andel af anlægsomkostninger i transmissionsledningen:		26.042 kr	[6]
Drift- og vedligeholdelse af anlæg:	10,00 kr/MWh	7.261 kr	[7]
Samlede omkostninger pr år:		410.891 kr	
Omkostning pr leveret kWh-varme (nettovarmeforbrug):		0,63 kr/kWh	
Moms:		0,16 kr/kWh	
Pris inklusiv moms pr. kWh (netto)		0,79 kr/kWh	
Heraf faste omkostninger (anlæg):		0,40 kr/kWh	
Heraf variable omkostninger (inklusive afgifter):		0,38 kr/kWh	

[1] Se bilag 3 og bilag 9

[2] Se bilag 2 over det forventede varmekonsum for de olie- og el-opvarmede huse i Kirke Skensved. I beregningerne indgår 30 boliger/huse i selve Kirke Skensved samt 9 huse på vejen fra Lille Skensved til Kirke Skensved.

[3] Skøn.

[4] Kommunekredit med en garantiprovision på 1,0% p.a.

[5] Se opgørelsen i Bilag 6. Omkostningen opgøres således: Der leveres overskudsvarme til 27,5 øre pr. kWh.

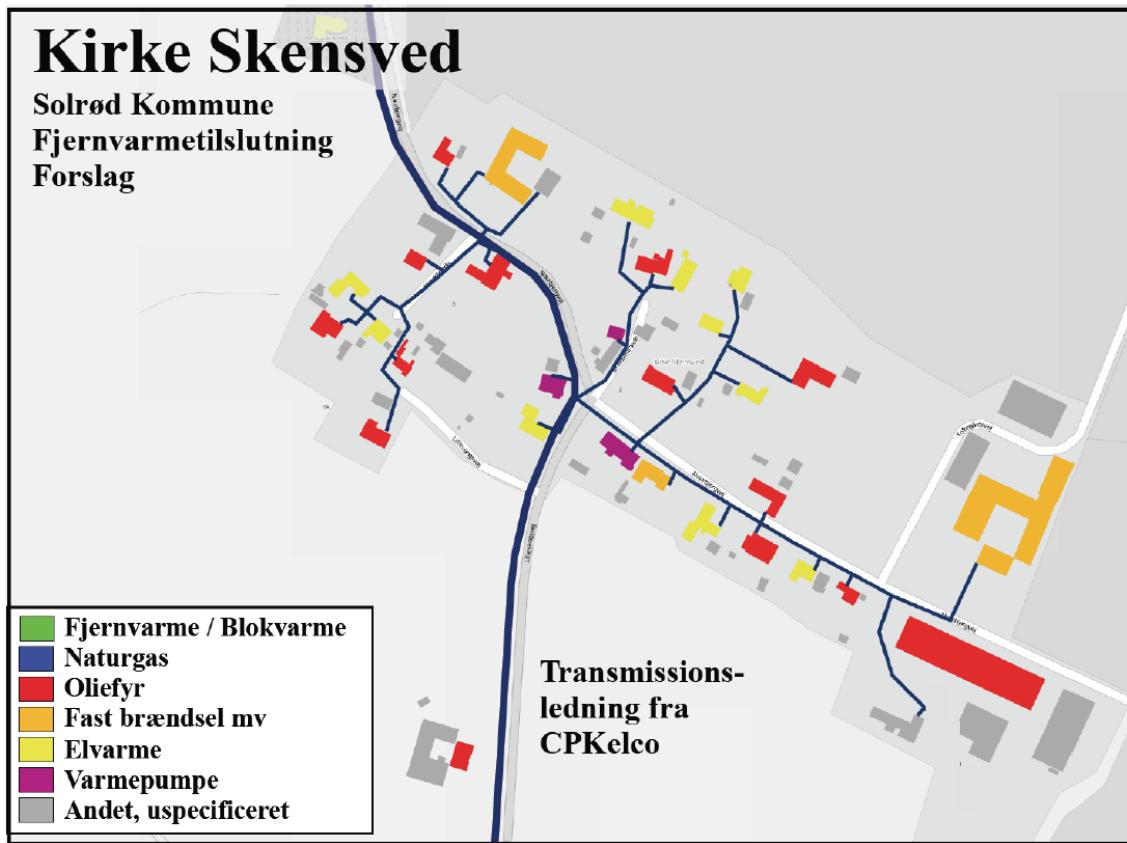
[6] Det er forudsat, at Kirke Skensveds fjernvarmeforsyning skal dække 2,7% af omkostningerne til transmissionsledningen, se også bilag 7.

[7] Skøn.

Bilag 9: Ledningsnet ved etablering af fjernvarme

Muligt ledningsnet:

Kirke Skensved - overskudsvarme fra CPKelco



Budgetoverslag:

Fjernvarmeanlægget etableres med tilslutning fra bygninger, som i dag forsynes enten med olie eller elektricitet:

Antal tilslutninger: 30 samt 9 boliger/bygningsenheder op til Kirke Skensved.

Samlet varmebehov (netto): 654 MWh

Årlig varmetab (forventet): 72 MWh

Årlig bruttovarmebehov: 726 MWh

Budgetoverslag - ledningsnet:

	Antal	Enhedspris stk/meter	Samlet omkostning
Rørtype DN 15	45,5 m	1.812 kr	82.383 kr
Rørtype DN 20	307,8 m	1.992 kr	613.230 kr
Rørtype DN 25	393,1 m	2.108 kr	828.579 kr
Rørtype DN 32	126,2 m	2.288 kr	288.778 kr
Rørtype DN 40	0,0 m	2.356 kr	0 kr
Rørtype DN 50	153,8 m	2.444 kr	375.908 kr
Rørtype DN 65	286,6 m	2.624 kr	751.952 kr
Total			2.940.829 kr

Appendix 2

Calculation of prices for district heating

Fjernvarme fra overskudsvarme

Fjernvarme i Havdrup, Naurbjerg og Kirke Skensved

Fjernvarmeprisen sammenlignet med dagens varmepris

De forventede udgifter til fjernvarme i sammenligning med dine aktuelle varmeudgifter. Der er tre beregninger:

- **For det første** beregnes dine aktuelle omkostning inklusiv brændsel, vedligehold, service, afgifter og moms, men uden anlægsudgifter (du har jo anlægget).
- **For det andet** beregner vi dine omkostninger ved fjernvarme svarende til dit aktuelle varmeforbrug. Beregning dækker alle omkostninger: Anlægsinvesteringer, tilslutning, varmeudgift, afgifter og moms.
- **For det tredje** - Hvis du har el-varme beregnes omkostning ved fjernvarme **inklusiv** opsætning af radiatorer, rørføring mv. i huset.

Adresse:

Opvarmet areal i m²: m²
Energiforbrug - beregnet: MWh

Sted: Havdrup
 Kirke Skensved
 Naurbjerg
 Ørnesæddet

1. Anvendt varmekilde i dag:

Gasfyr, naturgas	0 Nm ³	
Oliefyr, fyringsolie	1.412 liter	
Oliefyr, bioolie	0 liter	
Elvarme/elvandvarmer	0 kWh	
Jordvarme	0 kWh	
Luftvarmepumpe	0 kWh	
Brændeovn, træ	0 kg	
Brændeovn, briketter	0 kg	
Træflis kedel	0 kg	
Træpillefyr	0 kg	
Varmecentral Øresæddet	0 kWh	0 m ³ Afgift
Koksforbr.	0 kg	

Beregnet omkostninger efter dagens priser: 16.908 kr om året

Priserne er inklusiv brændsel, vedligehold, service, afgifter og moms på bestående anlæg.

2. Fjernvarme

Beregnet omkostninger efter overslag på anlæg: 9.913 kr om året
Forventet årlig besparelse: 6.995 kr om året
Besparelse i procent: 41,4% kr om året

NB: Kun hvis der er radiatorer og rør (centralvarme anlæg) i forvejen

Priserne er inklusiv **anlægsinvesteringer**, tilslutning, varmeudgift (fast og variabel), afgifter, moms.

3. Fjernvarme, hvis der ikke er radiatorer i huset

Beregnet omkostninger efter overslag på anlæg:
Instal. vandbåren system: antal/rum 0 kr om året
Årlige udgifter i alt: 9.913 kr om året
Forventet årlig besparelse: 6.995 kr om året
Besparelse i procent: 41,4% kr om året

Priserne er inklusiv **anlægsinvesteringer**, tilslutning, varmeudgift (fast og variabel), afgifter, moms. Antallet af rum er kun udfyldt, hvis du har elvarme og skal have radiatorer. Her er der regnet med en finansiering over 15 år med en rente på 5% for radiatorerne.



Data til beregning af omkostninger ved eksisterende forsyning

Omkostninger ved bestående forsyning

De blå tal er baseret på data, som i givet fald kan ændres

Nuværende forsyning Udgifter kr. inkl. moms	Energiforbrug	Energipriser	Varme- udgift	Elforbrug olie/gas	Takst ørnedsd.	Eftersyn service	Diverse	Samlet udgift	Virknings- grad	Brænd- værdi	Varme MWh	kWh pr. m ²
Gasfy, naturgas	0 Nm3	7,31 Nm3	0	0	-	0	0	0	88%	11,00 kWh/Nm3	0,0	0,0
Oliefyr, fyringsolie	1.412 liter	10,59 kr./liter	14.948	460	-	1.500	-	16.908	85%	10,00 kWh/liter	12,0	100,0
Oliefyr, bioolie	0 liter	8,25 kr./liter	0	0	-	0	-	0	85%	9,00 kWh/liter	0,0	0,0
Elvarme/elvandvarmer	0 kWh	1,72 kr./kWh	0	-	-	0	-	0	100%	1,00 kWh/kWh	0,0	0,0
Jordvarme	0 kWh	1,72 kr./kWh	0	0	-	0	-	0	3,2	1,00 kWh/kWh	0,0	0,0
Luftvarmepumpe	0 kWh	1,72 kr./kWh	0	0	-	0	-	0	2,8	1,00 kWh/kWh	0,0	0,0
Brændeovn, træ	0 kg	1,00 kr./kg	0	-	-	0	-	0	70%	4,00 kWh/kg	0,0	0,0
Brændeovn, briketter	0 kg	2,00 kr./kg	0	-	-	0	-	0	70%	4,65 kWh/kg	0,0	0,0
Træflis kedel	0 kg	1,45 kr./kg	0	0	-	0	-	0	75%	2,90 kWh/kg	0,0	0,0
Træpillefyr	0 kg	2,60 kr./kg	0	0	-	0	-	0	80%	4,90 kWh/kg	0,0	0,0
Varmecentral Øresædet*	0 kWh	0,29 kr./kWh	0	0	0	0	0	0	100%	- kWh/kg	0,0	0,0
Koksfy	0 kg	9,00 kr./kg	0	0	-	0	-	0	80%	9,50 kWh/kg	0,0	0,0
Samlede årlige udgifter			14.948	460	0	1.500	0	16.908			12,0	100,0

*) For Ømesædet består diverse af en m3-afgift for gennemstrømmet varmt vand - 1,78 kr pr. M3 (ex. moms).

Beregning af omkostninger ved forsyning med fjernvarme for huse uden radiatorer

Omkostninger/takster	Årlige omkostninger	Etablering af radiatorer Rente	Pris pr. Rediator Afskrivningsperiode
Etablering af radiatorer	0 kr.	5,0%	15 år
Målerleje	313 kr./år		
Fast arealafgift	18,50 kr./m ²		
Forbrugsafgift	615,00 kr./MWh		
Ialt årlige udgifter - abonnement, areal- & forbrugsafgift:	9.913		7.000

Takstsystemet for den faste arealafgift er indrettet sådan:

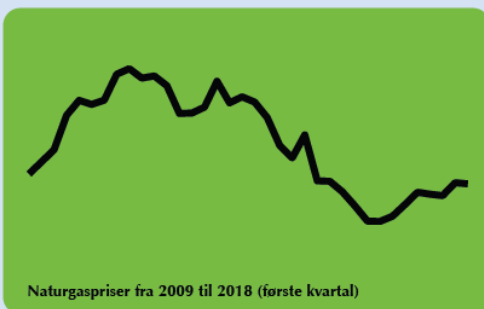
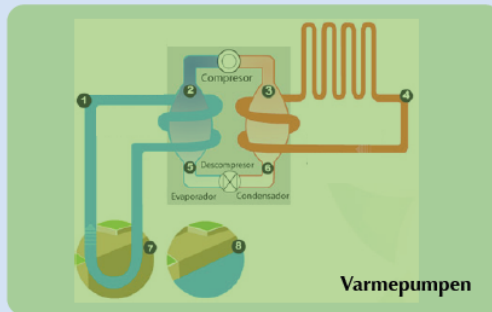
Takstsystem
 Areal **18,50** kr pr. m² op til grænsen
 Grænse: **160** m²
 Over grænsen: 160*18,50 eller 2.960 kr

De blå markerede tal kan ændres

Ømesædet - takster:
 Varmeudgift - ekstraordinært nedsat: 23 øre pr. kWh - Efterfølgende pris: 80 øre pr. kWh. Beløbene er uden moms
 Fast afgift: 2.429,88 kr (uden moms). Der er muligvis en variationer i den faste afgift
 Gennemstrømningsafgift: Afgift pr. m3 vand i fjernvarmesystemet: 1,78 kr pr. M3 (uden moms).

Appendix 3

Presentations at public meetings in May 2018



Hvorfor er
overskudsvarme
en vigtig del af fremtiden

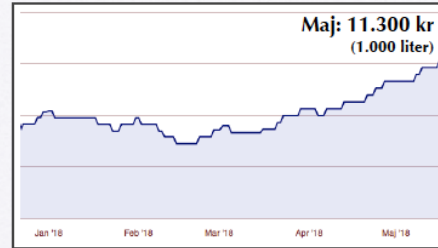
Væk fra den fossile energi



Omstilling

På lang sigt: Alt på vedvarende energi
 På kort sigt: Udfasning af bl.a. olie
 Olien stiger og falder, stiger og stiger igen

Betydelig stigning på længere sigt



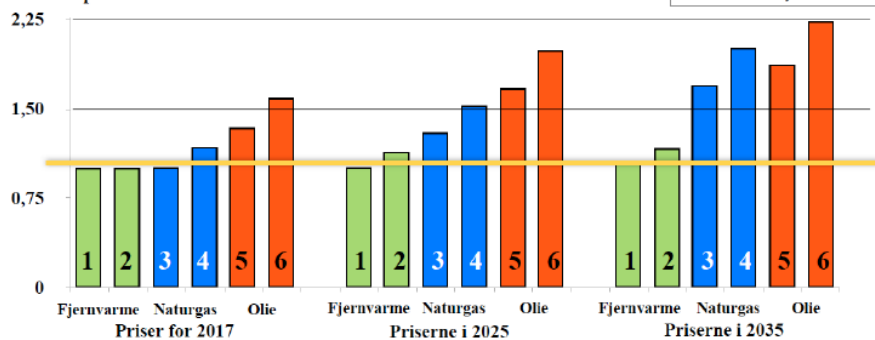
Priser for forskellige varmeløsninger

Kilde: Energistyrelsen

- 1: Fjernvarme: halm & træflis
- 2: Fjernvarme: Træpiller
- 3: Naturgas: Nyere fyr
- 4: Naturgas: Ældre fyr
- 5: Olie: Nyere fyr
- 6: Olie: Ældre fyr

Fjernvarme: brændsel + anlæg
 Naturgas- og oliefyr: kun brændsel

Kroner pr. kWh

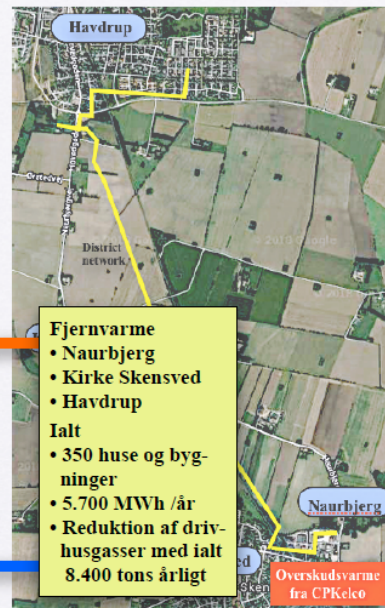
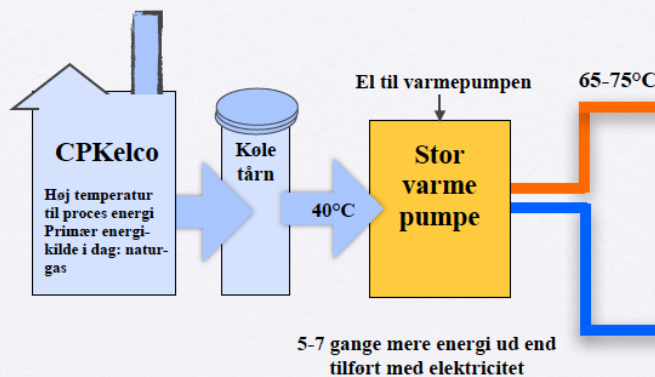


Frem med de gode ideer



Overskudsvarme

- Vi bruger spildvarme fra industrielle processer på CPKelco
- Vi sparer: Energibesparelse på 100%
 Vi/I sparer al den energi, som i dag bruges til opvarmning
- Vi tryller også lidt med varmen - kollektiv varmepumpe:
 - koletårnet giver en temperatur, som er høj, men ikke høj nok
 - temperaturen hæves fra 40°C til 65-75°C ved hjælp af varmepumpe

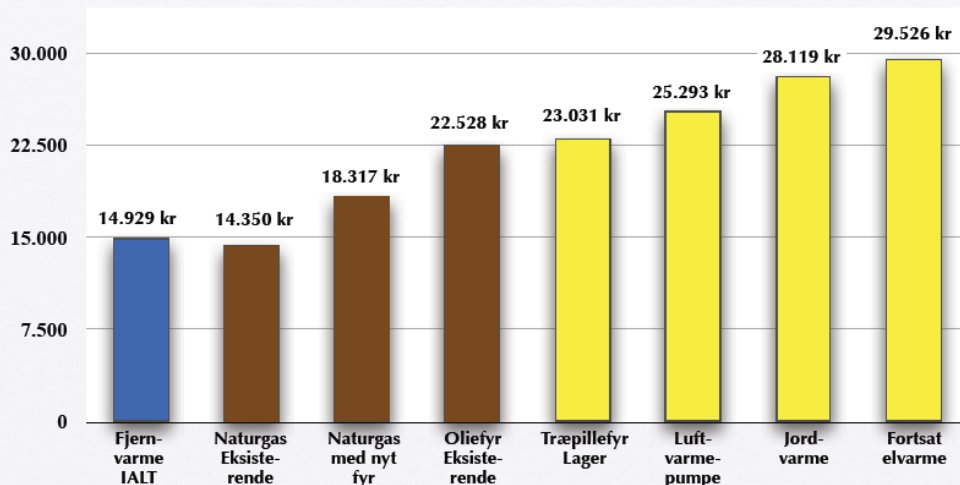


Overskudsvarme - en vigtig del af fremtiden



Overskudsvarme og fremtiden

- Hvorfor er overskudsvarme en god ide?
- Kan det betale sig?

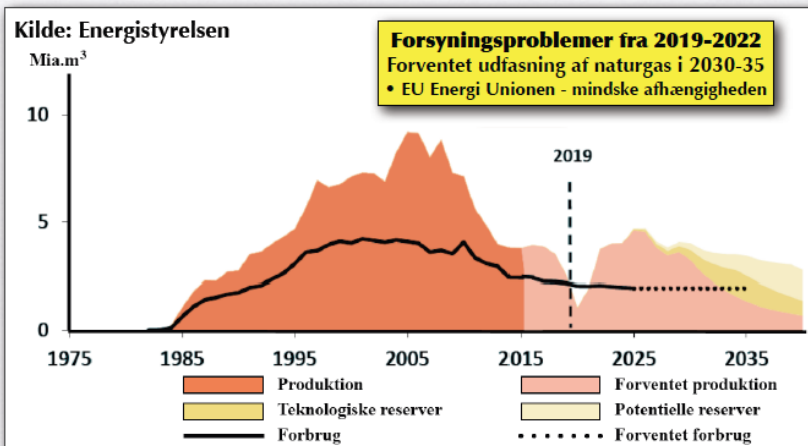


Hvad nu, hvis



Hvad nu hvis

- Hvad hvis naturgassen slipper op
- CPKelco kan skifte til træflis
- Hvad nu hvis CPKelco lukker fabrikken ned (det sker aldrig). Men hvis, så kan fjernvarmeanlægget forsynes med varme fra et flisfyr (se projektforslaget).
- Sikker: Naturgassen slipper op, priserne stiger på olie og naturgas



Ingen penge
op af lommen

Det er
gratis at blive
tilsluttet
fjernvarme

Kom til overskudsvarmedag

Lørdag den 16. juni 2018 kl. 11.00-15.00

Hvor: Arrangementet afholdes på legepladsen bag ved den gamle skole i Kirke Skensved, Krogstræde 1. Brug eventuelt P-pladsen ved kirken – der er ca. 100 meter at gå.

Hvem: Beboere i den sydlige del af Havdrup, Kirke Skensved og Naurbjerg får nu tilbudt klimavenlig fjernvarme baseret på overskudsvarme fra virksomheden CPKelco (Pektinfabrikken).

Hvad: På overskudsvarmedagen vil vi beregne din besparelse ved at skifte til overskudsvarme og du kan stille spørgsmål til klimagenterne, Solrød Fjernvarme og Solrød Kommunes energiplanlæggere.

Der serveres kaffe, kage, pølser, øl og sodavand.

Kontakt Mikkel Busck, Solrød Kommune på tlf. 56 18 23 68 eller Kaj Holm Rasmussen, Solrød Fjernvarme a.m.ba. på tlf. 24 23 83 10 for mere information om arrangementet.

