

Termonet – en del af fremtidens fjernvarmetilbud fra forsyningsselskaberne

– Med udgangspunkt i erfaringer og perspektiver hos Kalundborg Forsyning

Oplæg i regi af online-arrangement hos Gate 21
1. Juni 2021 Kl. 9.00 – 11.00

Ved Julie Holt, Kalundborg Varme A/S

1. Samfundsplanlægningen som ramme for forsyningens indsats
2. Vores case – udvikling af dimensioneringsværktøj
3. Andre muligheder
4. Perspektiver

1. Fjernvarmeforsyningen i Kommuneplanen og den strategiske energiplanlægning

Ejerstrategien for Kalundborg Forsyning

- Den overordnede vision: Kalundborg Kommune som et godt sted at bo og leve
- Lokal forankring og samarbejde med borgere, foreninger, organisationer og virksomheder
- Bidrage til den grønne omstilling med udvikling af alternative, tilpassede løsninger, der sikrer et højt serviceniveau og en høj forsyningssikkerhed – effektive varmekilder med lille CO2-spor
- Leve sundt og godt også i landsbyer og landområder

<https://www.kalfor.dk/media/523094/ejerstrategi-2016.pdf>

Kalundborg Kommunes strategiske energiplan 2035 – vigtige nedslagspunkter:

- Udnytte overskudsvarme bedre
- Få flere borgere tilsluttet fjernvarmen og udvide fjernvarmeområder
- Understøtte landsbysamfund udenfor fjernvarmeområder i at skifte til bæredygtige opvarmningsformer
- Udskifte oliefyr og elradiatorer til nærvarme, fjernvarme og varmepumper = attraktive landsbyer at bosætte sig i
- Særlige indsatser: Fællesvarme til olielandsbyer; Fjernvarme på overskudsvarme; Udvidet samarbejde mellem kommune og forsyningsselskaber om grøn omstilling; Sjællandsk fjernvarmering

<http://reader.livedition.dk/kalundborg/1548/html5/>

1. Landdistriktsudvikling

- Omstilling af landsbyer/mindre byer i rurale områder til kollektiv grøn varmforsyning kan ikke "sælges" som forsyningsprojekt alene
- Det "lokalpolitiske" projekt/problembarn: landdistriktsudvikling (udvikling/fastholdelse/afvikling)

Relevante spørgsmål i kommuneplanlægningen/den strategiske varmeplanlægning

- Hvor attraktive bliver landsbyer/mindre byer i rurale områder som bosætningsområder, når varmforsyningen fremtidssikres? (hvor betyder indsatsen mest? I centerbyer? I hvilke landsbyer?)
- Hvad er forskellen ved fælles kontra individuel fremtidssikring af energiforsyningen med hensyn til lokalområdets attraktivitet?
- Jobskabelseffekter? Understøttelse/fastholdelse af lokale erhverv?

Relevante spørgsmål om grøn omstilling af konkrete lokalområder

- Indflydelse på huspriser i et konkret område
 - Set ift. områdets eksisterende styrker og svagheder
 - Set ift. eksisterende og fremtidigt beboergrundlag
 - Muligheder for individuel lånefinansiering taget i betragtning
 - Hvis kommunen bringer byfornyelsesmidler ind til energirenovering samtidig?
- Jobskabelse/muligheder for det lokale erhverv

Perspektiver i relation til Kalundborg Kommunes bosætnings- og kommunestrategi:

- Tiltrække højt uddannet arbejdskraft bosætningsmæssigt ("københavnertiltag" i by- og boligudviklingen)
- Fastholde/tiltrække erhvervsaktive aldersgrupper (kort- og mellemlangt uddannede) til lokale offentlige serviceerhverv, industrierhverv herunder underleverandører (stor ind-pendling fra Holbæk og Slagelse kommuner)
- Hvordan spiller nærliggende landsbyer til Kalundborg ind som et element i bosætningsstrategien?

= kvalificere implementeringen af kollektiv varmforsyning som løftestang til landdistriktsudvikling

1. Hvorfor kollektiv grøn varmeforsyning i form af kold fjernvarme/termonet?

	INDIVIDUEL OPVARMNING	KOLD FJERNVARME	TRADITIONEL FJERNVARME
RØRTYPE	Uisolerede rør	Uisolerede rør	Isolerede rør
VARMETAB/OPTAG	Varmeoptag	Varmeoptag	Varmetab
VARMEKILDE	Jord	Mange alternativer	Mange alternativer
KØLING	Begrænset	Gode muligheder	Ingen
SAMTIDIGHED	Udnyttes ikke	Udnyttes	Udnyttes
BRUGERINVESTERING	Høj	Lav	Lav
SIKKERHED	Pant i ejendom	Kommunegaranti	Kommunegaranti
BRUGERPRIS	Lav	Middel	Middel
STORDRIFTSFORDELE	Besværlige	Udnyttes	Udnyttes
PLADSKRAV	Stort areal i haven	Stikledning	Stikledning
OPTIMAL DRIFT	Usikkert	Overvåget	Overvåget
POTENTIALE	Primært område IV	Fleksibelt	Byer med god størrelse

Kollektiv grøn varmeforsyning handler også om:

- Muligheder for flest mulige i by- og landområder, hvor boligkøb og boligforbedringer *ikke* kan lånefinansieres
- **Tempoet i den grønne omstilling: kollektiv varmeforsyning tager tid at planlægge – omstillingstempoet i forhold til individuelle forsyningsløsninger tager endnu længere tid...**
- **Styring og balancer i den grønne omstilling – herunder styret sektorintegration og bedre balancering op imod fluktuerende energipriser**

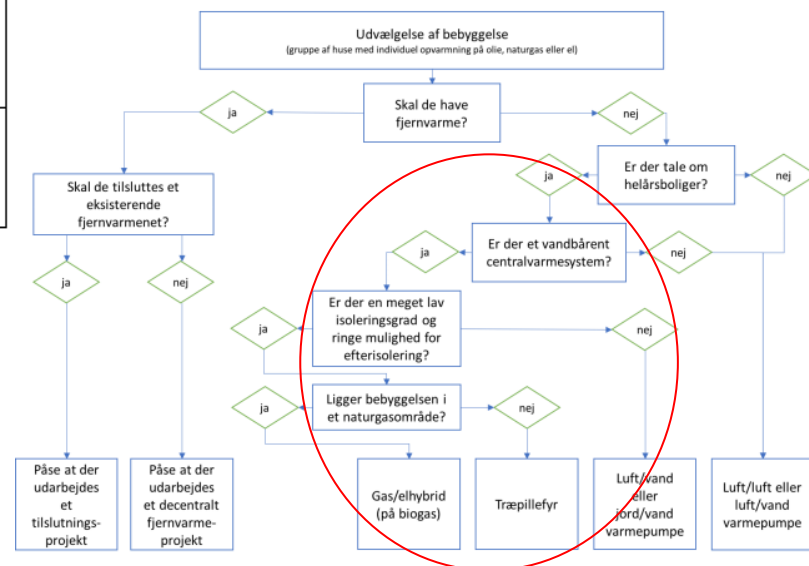
1. Forsyningsselskabernes rolle i den strategiske energiplanlægning

Aktør	Konvertering til fjernvarme	Konvertering til fossilfri individuel opvarmning
Kommuner	- Påse at der udarbejdes projektforslag. - Behandle projektforslag efter varmeforsyningsloven. - Beslutte tilslutningspligt i nye fjernvarmeområder. - Konvertere egne bygninger til fjernvarme (hvor det er hensigtsmæssigt). - Dialog med fjernvarmeselskaber om tilbud og andre incitamenter. - Grønne krav i udbud & indkøb.	- Konvertere egne bygninger til fossilfri opvarmning (hvor FV ikke er hensigtsmæssigt). - Gennemføre informationskampagner. - Facilitere lokale energiinitiativer i landsbyer og nærmiljøer². - Grønne krav i udbud & indkøb.
Forsyningsselskaber	- Udarbejde projektforslag*. - Gennemføre godkendte projektforslag. - Give rabat på tilslutningsbidrag. - Informationskampagner. - Yde rådgivning til borgere.	Udvikle nye forretningsmodeller for forsyning udenfor FV områder.
Region	- Understøtte opkvalificering og erfaringsudveksling gennem regionale workshops. - Rejse eventuelle uhensigtsmæssigheder og uklarheder i lovgivningen på vegne af alle kommuner i regionen.	

Kilder: Ea Energianalyse: 2015a: 38f; 2015b: 43f.

Kilde: tyvstjålet fra Gate 21 projektet Energi på Tværs, "Værktøjskasse til kommunal varmeplanlægning", maj 2018

[\[Adresse\] \(regionh.dk\)](http://regionh.dk)



1. Forsyningsselskabernes rolle og interesser med Termonet

Udvidelse af kundetilgangen

- Nedbringe marginalomkostninger til selskabsdrift/administration

Udvidelse af forretningsgrundlaget – forskellige modeller

- Ejerskab og/eller drift af selvstændige Termonet i byområder, mindre byer (f.eks. gasbyer) og landsbyer i det åbne land (beliggende udenfor det eksisterende, traditionelle fjernvarmenet)
 - Drift og tilsyn
 - Tilsyn
 - Administration
- Tilslutning af nye kunder til det eksisterende fjernvarmenet, hvor der er kapacitetsudfordringer eller behov for et anderledes "varmeprodukt"
 - Større kunder hvor der ikke er kapacitet i det eksisterende net
 - By- og boligudvikling baseret på lavenergi-bebyggelse
 - Udnyttelse af alternative, lavkvalitets varmekilder (udvidelse af forsyningskilderne)

Udvikling af nye takstmodeller

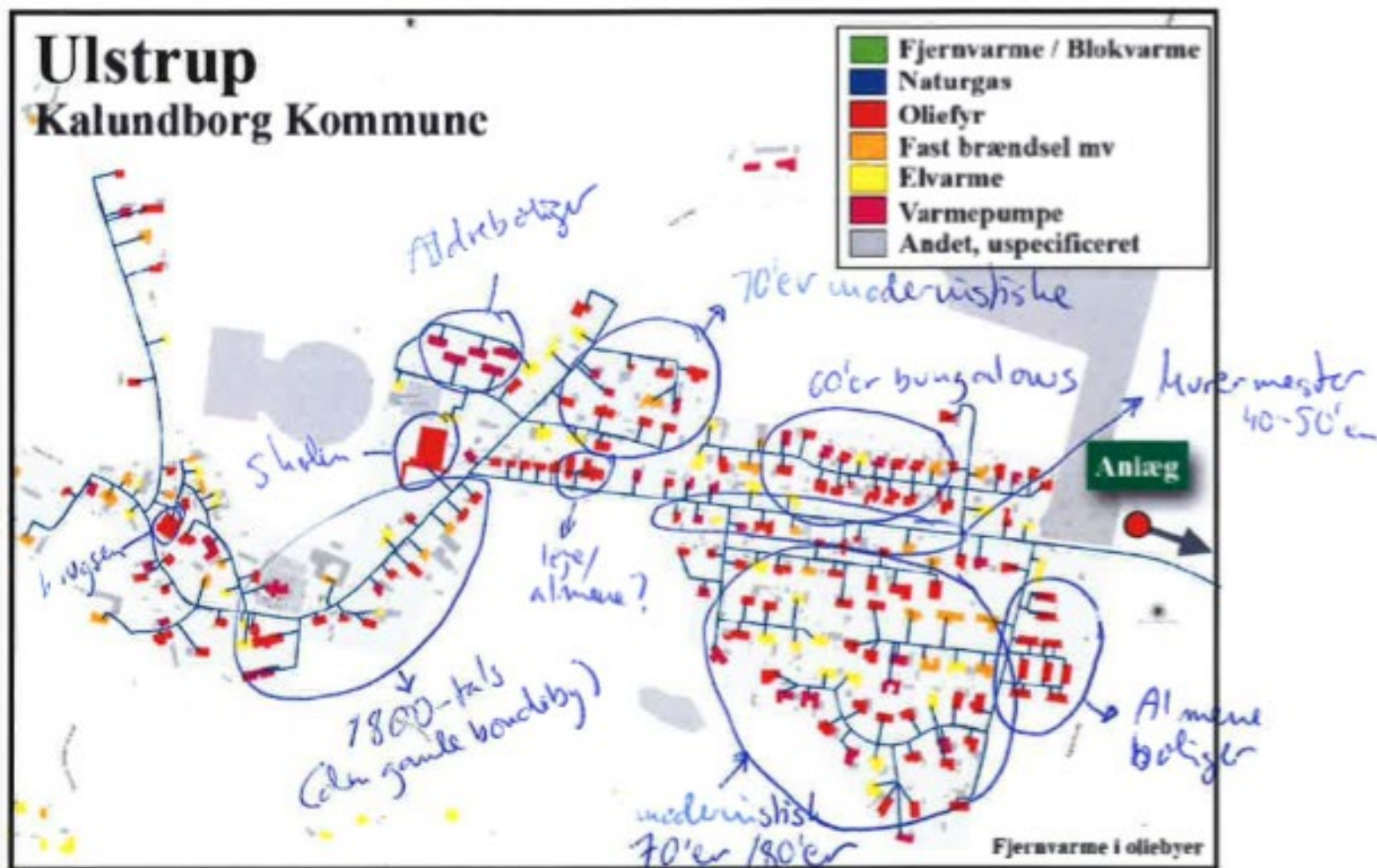
- Nye forretningsmodeller – fra traditionelt varmesalg til performancebaserede (SLA) forretningsmodeller

2. Demonstrationsprojektet

Termonet: Rørforbundne varmepumper – muligt at etablere fælles kollektiv varmeforsyning, selv med få boliger

- Fuldskala pilotprojekt for konceptet "kold fjernvarme", hvor KalFor etablerer et termonet (med vandrør) fra returvarmeledningen frem til landsbyen Ulstrup.
- Gennem termonettet fremføres lunkent vand på ca. 20 – 25 C, hvorfor varmetabet frem til Ulstrup er minimalt. Her vil det lunkne vand blive "boostet" gennem brine-vand varmepumper, enten centralt, eller hos den enkelte forbruger.
- Pre-feasibility gennem EU-finansieret projekt (FurgyClean) i samarbejde med Kalundborg Kommune
- Screeningsværktøj under udvikling i regi af Gate 21!



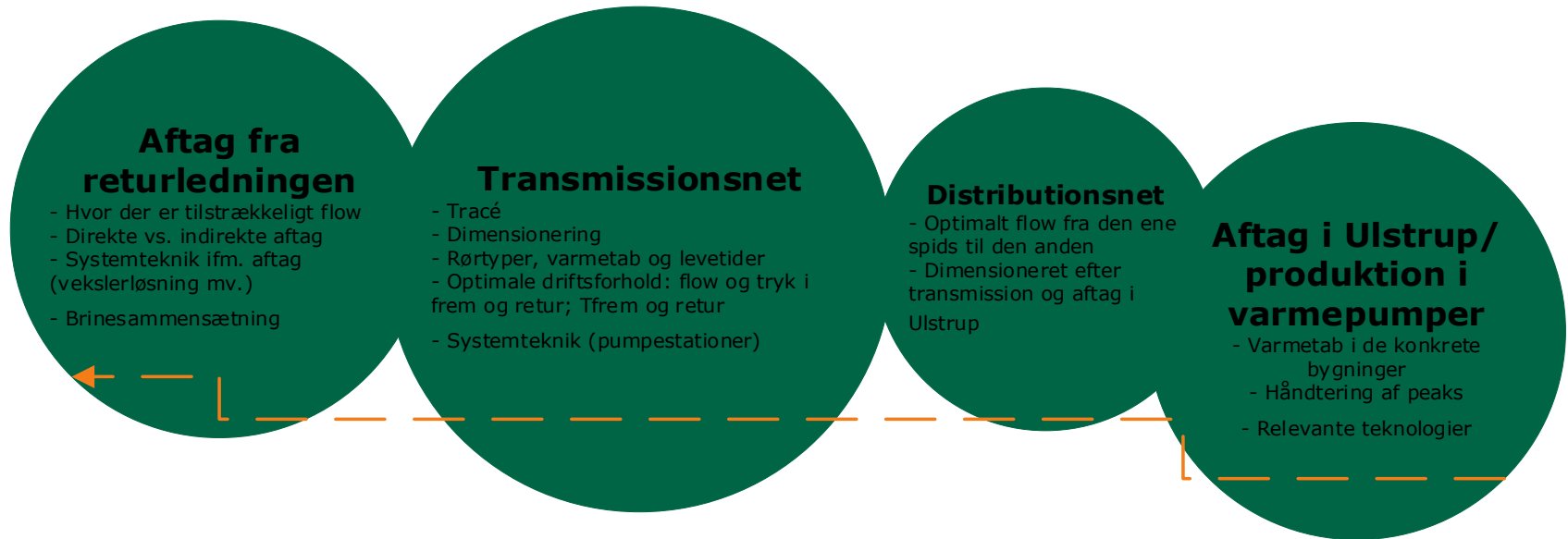


2. Demonstrationsprojektet – 2 formål

1. Bidrage med et koncept til omstilling af olielandsbyer, i henhold til ejerstrategien og Kalundborg Kommunes strategiske energiplan
2. Indhente erfaringer med de tekniske og økonomiske løsninger:
 1. brugbarhed som fremtidig metode til udnyttelse af lokal overskudsvarme og andre lavenergikilder i større som små samfund (forretningsudvikling)
 2. som metode til "fremtidssikring" af det eksisterende net, f.eks. i afsidesliggende områder i nettet eller til nye kunder, hvor almindeligt fjernvarme ikke matcher forbruget
 3. til udvikling af et koncept for beboerinddragelse til fremtidige projekter, og samarbejde med Kalundborg Kommune vedr. realiseringen af kommunens strategiske energiplan



2. Konceptualisering



Identificere de mest robuste systemsammensætninger (hvor følsomme er koncepterne overfor sandsynlige ændringer)

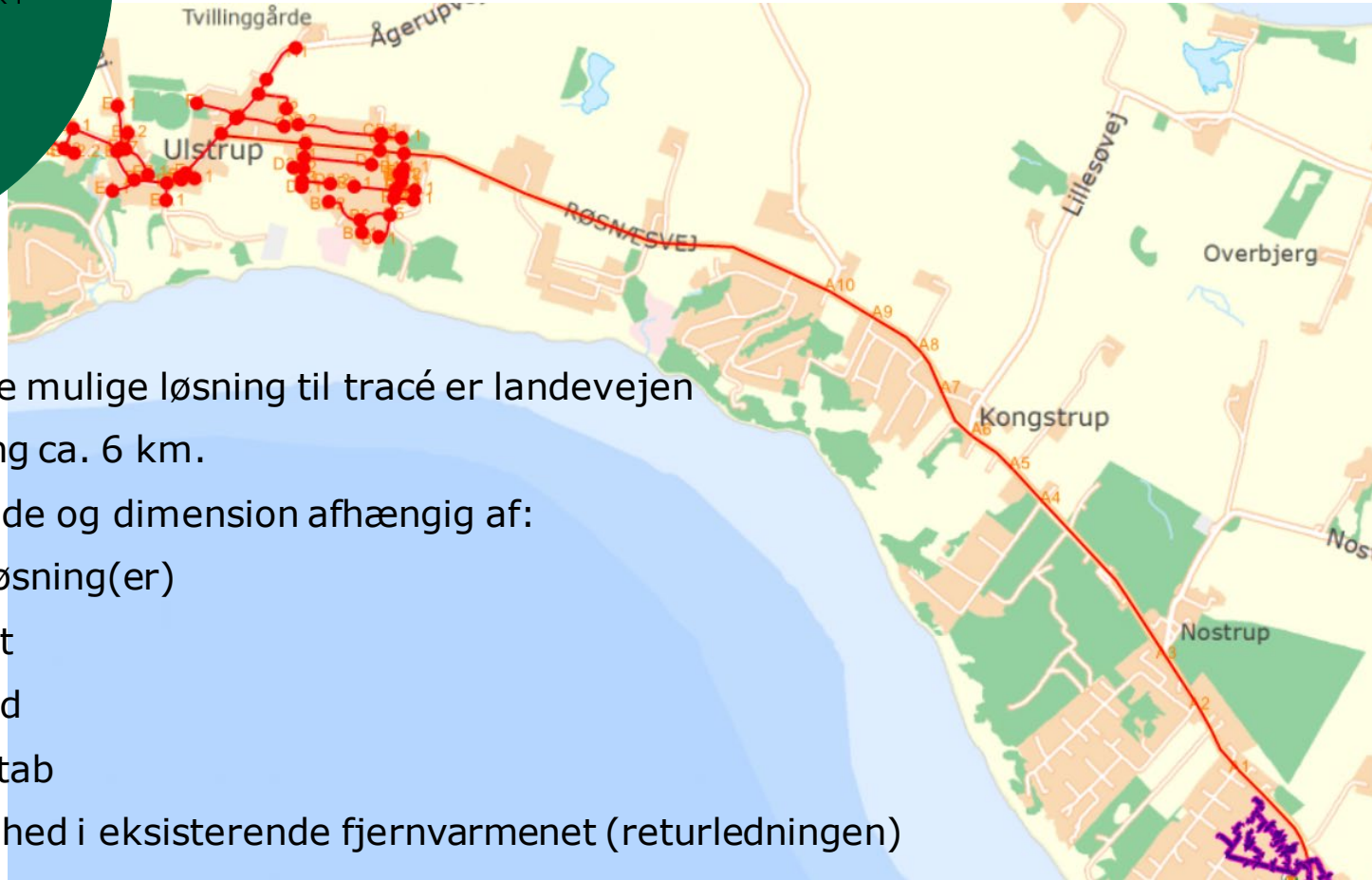
Identificere omkostningsoptimale koncepter

Identificere mulige sammenhænge og/eller kompromisser mellem ovenstående

Transmissionsnet

- Tracé
- Dimensionering
- Rørtyper, varmetab og levetider
- Optimale driftsforhold: flow og tryk i frem og retur; Tfrem og retur
- Systemteknik (pumpestationer)

- Natura 2000: eneste mulige løsning til tracé er landevejen
- Transmissionsledning ca. 6 km.
- Variationer for længde og dimension afhængig af:
 - Varmepumpeløsning(er)
 - Temperatursæt
 - Tilslutningsgrad
 - Tilladeligt tryktab
 - Energi til rådighed i eksisterende fjernvarmenet (returledningen)



2. Distributions- og transmissionsledning(er) - udsnit for den kritiske strækning

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y			
Koncept												Note: Kritiske strækning (A - E7.1)															
Inputdata (skal udfyldes)												Materialekode:		Dimensionerende gangtid		med et tryktab på 1268.1 kPa for den dobbelte strækning. Med en fremløbsstrækning på 7259.994 m.											
E: enkeltabskoefficient	0.25	Samtidighedsfaktor s_{99}	ja	1	PE-rør																						
Tryktab over varmepumpe	ukendt	SCOP	4.2	2	PEX-rør																						
Fremløbstemperatur °C:	20	Jorddække [m]	1	3	Ukendt																						
Returløbstemperatur °C:	15	Varmedningsevne for jorddæ	1																								
Jordtemperatur °C:	8	dT °C:	5																								
Antal tilslutninger	124	T.snit °C:	17.5																								
										</																	

Effekt

Flow

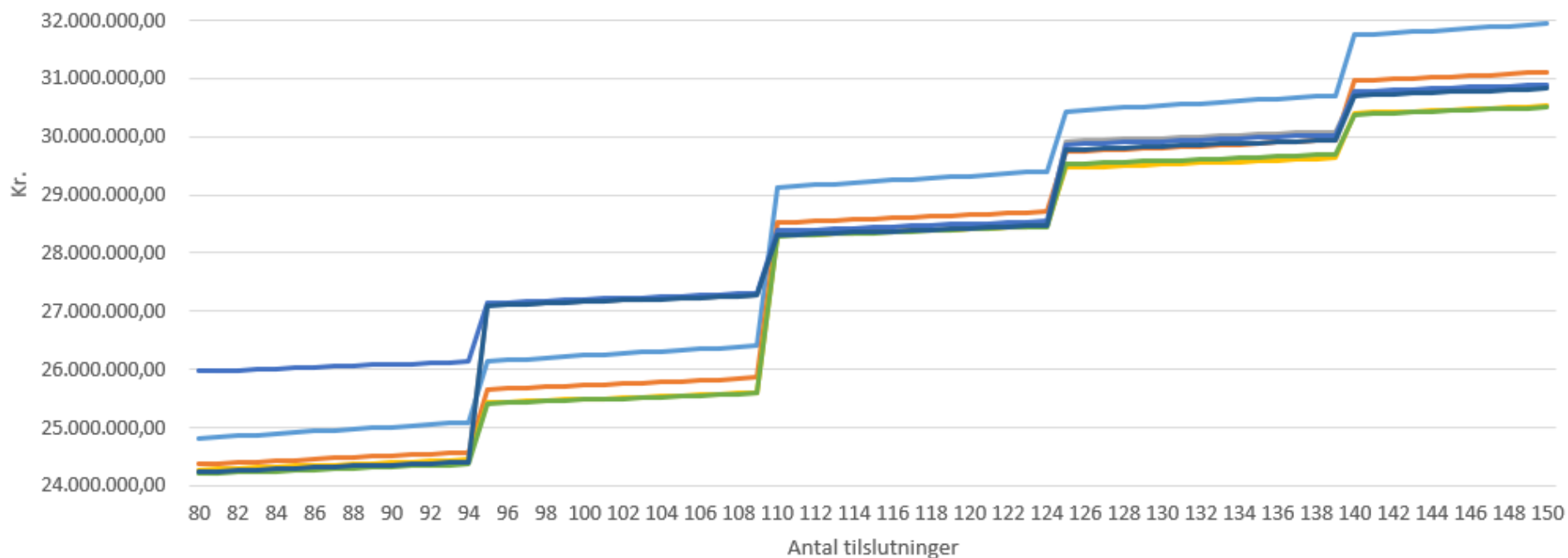
Dimensionsvalg og
systemvurdering

Tryktab

Energi-/varmetab
i nettet.

2. Anlægsomkostninger afhængigt af antal tilslutninger

Anlægspriser som funktion af antal tilslutninger



2. Konklusioner på casen til Ulstrup

- Ulstrup er en "ekstrem" case
 - Meget få lokale lavenergikilder
 - Varmepriis over 20.000 DKK for forbrugerne i Ulstrup – kun marginalt billigere per tilsluttet forbruger grundet "hop" i dimensionering
 - Transmissionsledningen bliver for lang, og der er ekstraomkostninger til pumpekapaciteten i veksler/cirkulationsstationer ved opkoblingsstedet
 - De største usikkerheder i projektet ligger hermed i kapaciteten i vores egen net (store usikkerheder fordyrer projektet væsentligt)
 - Det mest robuste koncept driftsmæssigt er ikke det billigste anlægsmæssigt
- Termonet: en teknisk god løsning!!
 - Robuste tekniske scenarier uden "uhensigtsmæssige" løsninger – de tekniske delelementer hænger fint sammen og kan levere en god varmekomfort som ønsket, også i ældre beboelsesejendomme (bedre komfort end almindelige varmepumper)
 - Forskellige driftsscenarier, som kan tilpasses efter forskellige forbrugsbehov (med elpatroner, beholderløsninger, eller ren varmepumpedrift afhængigt af stabilitets/fleksibilitetsbehov)
 - **Styringen op imod elnettet skal udvikles: teknologisk fra varmepumpeproducenter + kapacitet i elnettet – fleksibilitetsydelse fra forbrugssiden skal afdækkes**
- Det er hermed et teknisk robust varmekoncept, der dog er meget afhængigt af de lokale forhold

3. Øvrige muligheder – vi er lige i starten...

- Nye cases:
 - et nyt rækkehusområde meget tæt på vores eget net
 - en stor lager/kontorbygning tæt på eget net
 - en lille landsby tættere på eget net;
 - en mindre by med naturgas i nærområdet
 - "udstikkere" til forsyning via Den Grønne Energimotorvej
- Foreløbige feasibility studies viser:
 - At det er en økonomisk og teknisk robust løsning til udbygning af fjernvarme til lavenergihuse
 - *Mere fleksibel end lavtemperatur fjernvarme, og typisk lavere anlægsomkostninger – lavtemperatur fjernvarme kan være udfordret med hensyn til at booste brugsvandstemperaturen på*
 - Kan bruges til nye tilkoblinger hvor der mangler kapacitet i det eksisterende net
 - Kan bruges hvor der er lavkvalitets-varmekilder i nærheden (selvstændige termonet) – flere cases i Dk på vej!
- *Køling som ydelse er et stort potentiale for nybyggeri*



Det er ikke teknikken der driller...

Men hvordan går vi fra det traditionelle varmesalg til en performance/SLA-baseret takststruktur??

4. Perspektiver

Perspektiver og barrierer for udbygning af termonet med forsyningssektoren som aktør:

1. Hvorfor enten selvstændige varmepumper eller fjernvarme?
 - Byg bro, og brug det bedste af hvert i én samlet løsning
 - Udnyttelse af lavkvalitets-varmekilder: muligheder mange steder i det åbne land!
2. Nyt fokus på strategisk energiplanlægning på nationalt og lokalt niveau er nødvendigt
 - Rammer og mandat for forsyningsvirksomheder (vi er afhængige af ejerstrategier)
3. Tempoet i den grønne omstilling
 - Manglende betalingskapital i område 4
 - Forsyningsvirksomheder har "muskler" og kapital til at løfte finansieringen for samlede lokalsamfund
 - Samfundsplanlægningen skal understøtte kollektiv varmeforsyning i område 4 som led i en hurtigere omstilling
4. Sektorkobling: rørforbundne varmepumper til kollektiv varmeforsyning bør og skal kunne styres kollektivt op imod elnettet!

5. Reklame

- Kommende arrangement hos Termonet Danmark vedr. vores beregningsværktøj og indledende feasibility studies på øvrige cases d. 15. juni kl. 10.00 – 12.00
- Find det og tilmeld dig på [Teknik & Design – Workshop: Værktøj til dimensionering og prissætning af termonet – Termonet Danmark](#)