

BILAGSNOTAT TIL NYBORG KOMMUNES VARMEPLAN

INDHOLD

1	Indledning og sammenfatning	2
1.1	Lokalvarme	3
1.2	Termonet	4
1.3	Fjernvarme	5
2	Screening	6
2.1	Byområder uden mulighed for fjernvarme	7
2.2	Byområder med mulighed for fjernvarme	7
2.3	Byområder med mulighed for lokalvarme	7
2.4	Overskudsvarme	8
3	Metode og forudsætninger	9
3.1	Prisforudsætninger	9
3.2	Varmegrundlag	10
3.3	Investeringsbehov	11
4	Resultater: Selskabs- og brugerøkonomi	11
4.1	Selskabsøkonomi	11
4.2	Driftsøkonomi	12
4.3	Brugerøkonomi	13
4.4	Brugerøkonomi – takstbladet for et standardhus	13
5	Samfundsøkonomi	14
5.1	Emissioner ift. alternativ	16

PROJEKTNR.

A245366

DOKUMENTNR.

001

VERSION

1.0

UDGIVELSESDATO

18-10-2022

BESKRIVELSE

Bilagsnotat

UDARBEJDET

JKSP

KONTROLLERET

KUM

GODKENDT

NICT

1 Indledning og sammenfatning

Regeringen har påbudt kommunerne, at alle husejere med gas- eller oliefyr i 2022 skal have et brev med klar besked om, man kan få fjernvarme. I den forbindelse har Nyborg Kommune anmodet COWI, om at undersøge mulighederne for etablering af kollektiv varme i en række mindre bysamfund. De undersøgte områder ligger udover de områder, hvor Nyborg Forsyning allerede er i gang med at udrulle fjernvarme eller undersøge muligheden for etablering af fjernvarme. Undersøgelsen for kollektiv varme tager udgangspunkt i to forsyningsformer, henholdsvis lokalvarme og fjernvarmeforsyning fra Nyborg via transmissionsledninger. Forsyningsformerne er nærmere beskrevet i det følgende afsnit.

COWIs undersøgelse for kollektiv forsyning er todelt. I første omgang sorterer en screening byområderne i følgende tre kategorier:

- > Byer uden potentiale for kollektiv varme
- > Byer med potentiale for lokalvarme
- > Byer med potentiale for fjernvarme

Dernæst bliver de udvalgte områder underlagt en selskabs-, bruger og samfundsøkonomisk analyse med henblik på at fastlægge, om der er grundlag for kollektiv forsyning. Den bruger-, selskabs- og samfundsøkonomiske analyse viser, at det kun er område 1 (Ullerslev Gasområde), hvor kollektiv forsyning kan give mening i et økonomisk perspektiv. Begge områder anbefales forsynet via transmissionsledning fra Ullerslev.

Samfundsøkonomien for kollektiv varme er positiv for område 3, 4 og 8. Områderne kan dog ikke samtidigt levere en konkurrencedygtig brugerøkonomi til bolig-, offentlige- og erhvervsbygninger. Derfor anbefales områderne ikke udlagt til fjernvarme. Nyborg Kommune har dog mulighed for at garantere tilslutning af deres offentlige bygninger og på den måde understøtte kollektiv forsyning i områderne. Med et sådan tiltag kan det ikke udelukkes, at det vil være muligt at sammensætte et takstblad, som kan tilbyde en konkurrencedygtig brugerøkonomi for øvrige brugergrupper.

Område		Projekttype	Potentielle konverteringer	Værdi i kollektiv forsyning
Nr.	Navn	kr./MWh	Antal	Ja/Nej
1*	Ullerslev Gasområde	Transmissionsprojekt	2	Ja
2*	Gedsbjerg	Transmissionsprojekt	7	Nej
3**	Svindinge	Lokalvarmeprojekt	93	Nej
4**	Måre	Lokalvarmeprojekt	160	Nej
5*	Bovense, Kissendrup, Langtved	Transmissionsprojekt	105	Nej
6**	Bovense, Kissendrup, Langtved	Lokalvarmeprojekt	105	Nej
7**	Frørup, Tårup	Lokalvarmeprojekt	191	Nej
8*	Flødstrup	Transmissionsprojekt	147	Nej
9*	Flødstrup, Mullerup	Transmissionsprojekt	164	Nej
10*	Frørup	Transmissionsprojekt	101	Nej
11*	Frørup, Tårup	Transmissionsprojekt	191	Nej

Tabel 1 viser de områder hvor COWI har vurderet, at der er en bruger-, selskabs- og samfundsøkonomisk værdi ved at udlægge til kollektiv forsyning.

De følgende kapitler gennemgår screeningen, samt uddyber det anvendte datagrundlag og resultaterne af henholdsvis den selskabs-, bruger- og samfundsøkonomiske analyse.

Bemærk at af pladsmæssige årsager referer de fremadrettede tabeller til områdets nr. frem for områdets navn. En stjerne ved tabellens områdenummer markerer, at området er undersøgt for fjernvarme, mens to stjerner markerer at området er undersøgt for lokalvarme.

1.1 Lokalvarme

Lokalvarme er betegnelsen for en ny decentral varmecentral, som f.eks. kan bestå af en varmepumpedrevet fjernvarmeløsning, elkedel til spids- og reservelast og akkumuleringstank, som opsættes i et mindre bysamfund. Herfra kan eksisterende gasfyrede blokvarmecentraler, som allerede er etableret i enten offentlige eller erhvervsmæssige bygninger, indgå som nød- og reservelast i fjernvarmesystemet på de meget kolde dage eller ved udfald på andre anlæg.

Lokalvarme konceptet går derfor ud på, at et byområde selv kan producere grøn og bæredygtig fjernvarme i ø-drift uafhængigt af det eksisterende fjernvarmesystem. Lokalvarme konceptet kan drives, etableres og vedligeholdes af enten en eksisterende professionel fjernvarmeorganisation eller et nyt a.m.b.a.

Fordelen ved lokalvarmekonceptet er, at det i højere grad sikrer forbrugerne imod ændringer i el- og brændselspriserne ift. en individuel løsning grundet mulighed for professionelt at optimere varmeproduktionen iht. elmarkedet og varmemeforbruget.

Et nyt område forsynet med et lokalvarmekoncept kan i princippet driftes og etableres uafhængigt af fjernvarmeselskabet i nærområdet, hvorfor der også udarbejdes differentierede varmetariffer for disse områder. Dette er nødvendigt, da f.eks. varmedensitet og størrelser i området er forskellige, hvilket påvirker selskabsøkonomien og dermed ikke nødvendigvis kan lade sig gøre med fjernvarmeværkernes nuværende takstblad.

Flere selskaber arbejder i dag med at levere en kabinetløsning, bestående af en varmepumpe, elkedel og akkumuleringstank. Andre teknologier kan også anvendes til lokalvarmeløsninger, f.eks. biomasse, jordvarme m.m.

- > Varmepumpen er tiltænkt grundlasten i lokalvarmesystemet.
- > Elkedlen anvendes til slutopvarmning og spids- og reservelast til at forbedre varmepumpens COP-ydelse.
- > Akkumuleringstanken anvendes til spidslastudjævning op imod elmarkedet, således systemet bliver mere fleksibelt, og hermed kan reducere elforbruget i de dyreste timer.

ThermoNova A/S har oplyst følgende vejledende priser for en mulig pakkelse. Hertil skal der vedlægges omkostninger til el tilslutninger.

Maks varme-ydelse bynet [kW]	Maks varmeydelse VP, -12, 65°C [kW]	Elkedel [kW]	Akkumuleringstank [m ³]	Maks ydelse [Antal standardhuse]	Budgetpris [M DKK]
500	225	375	100	66	2.700.000
1000	450	500	100	133	4.900.000
1500	675	750	100	199	7.100.000
2000	900	1000	200	265	9.800.000
2500	1125	1250	200	331	12.000.000
3000	1350	1500	200	398	14.200.000

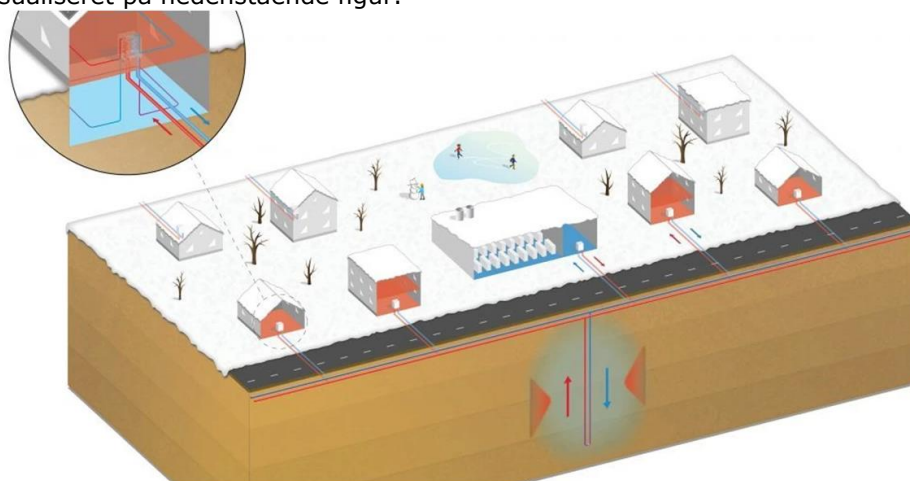
Tabel 2 ThermoNova prisoverslag på containerløsning uden elnettilslutning (priserne er ekskl. moms)

Produktionsfordelingen mellem varmepumpen, elkedlen og gaskedlen er 93%, 7% og 0%. Fordelingen er baseret på en EnergyPRO-kørsel.

Gaskedlerne er derfor udelukkende til reservelast, hvis et anlæg falder ud eller elprisen er skyhøj.

1.2 Termonet

Termonet er i dag et nyt koncept baseret på eksisterende viden. Termonet kan meget basalt tænkes på som et kollektivt jordvarmeanlæg bestående af et forsyningsnet med uisolerede rør, der transporterer energi optaget fra f.eks. jorden via en væske hen til den enkelte husstands (vand til vand) varmepumpe. Varmepumpen anvender hermed energien fra væsken til at lave varmt brugsvand og rumopvarmning akkurat som et almindeligt jordvarmeanlæg. Konceptet er visualiseret på nedenstående figur.



Figur 1 – Termonet-koncept med opvarmning af husstande og køling af et "datacenter". Billedet stammer fra Termonet.DK

Udfordringen med et almindeligt jordvarmepumpeanlæg, det er pladskravet. Det kan være svært at finde plads på grunden til vandrette slanger, som er den billigste løsning sammenlignet med lodrette slanger.

Ved Termonet er et af hovedformålene at slippe for støjen fra en luft til vand varmepumpe-løsning, som skyldes energioptageren på udedelen. En anden fordel

ved Termonet er, at dit varmemedie vil have en højere temperatur end udeluften, når der typisk er brug for varmen. Dette resulterer i, at din varmepumpe vil have en bedre virkningsgrad i de koldeste måneder til forskel for luft til vand varmepumper, som anvender udeluften som varmekilde. Et kollektivt Termonet åbner også op for etablering af "Energifælleskaber", som kan integrere overskudsvarme fra industri og levere køl tilbage hertil.

Udfordringen med Termonet ligger i, at et projekt omfatter høje investeringsomkostninger til varmepumper for den enkelte husstand, som skal serviceres og vedligeholdes samt usikkerheder omkring omkostningerne til varmekilde, etablering af rør, finansiering og organisering (drift og vedligehold af anlæg). En lang levetid på anlæggene er betinget af kontinuerlig overvågning, service og vedligehold af komponenterne i husstanden og rørene. For byområderne, som ikke kan få fjernvarme, kan det anbefales at undersøge muligheden nærmere.

Termonet opererer fortsat i for lille en skala til at kunne blive drevet af et professionelt fjernvarmeselskab, hvorfor denne løsning ikke foreslås til byerne med mulighed for lokalvarme medmindre andet er aftalt med fjernvarmeselskabet.

1.3 Fjernvarme

Fjernvarme dækker i denne sammenhæng over fjernvarme leveret fra Nyborg forsyning. Forsyning med fjernvarme kræver etablering af transmissionsledninger. Desto længere væk et byområde ligger, desto højere etableringsomkostning til transmissionsledningen. Derfor bliver fjernvarmeforsyning dyrt for fjernt liggende byområder.

90 % af en varmeleverance fra Nyborg forsyning vil være baseret på overskudsvarme, mens 10 % vil være baseret på gaskedler.

2 Screening

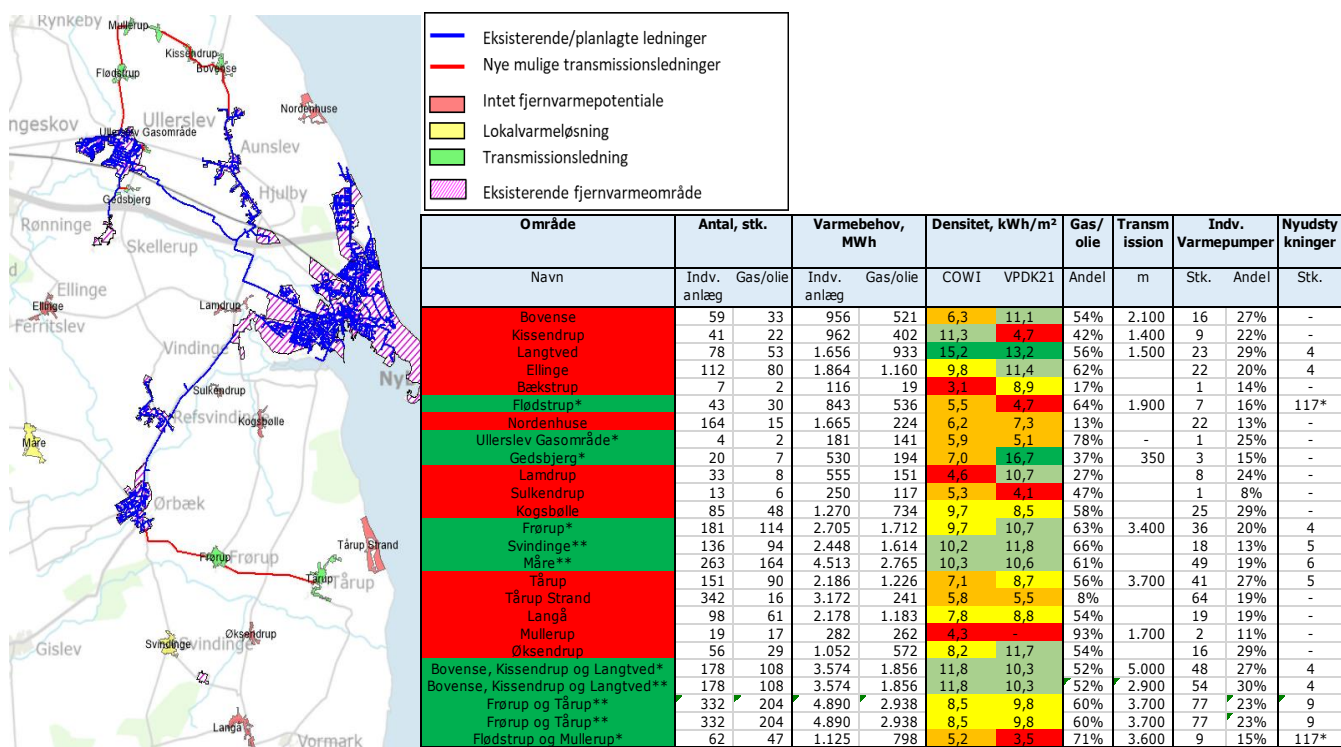
I dette afsnit analyseres der på de oplyste byområder i Nyborg ift. følgende kriterier:

- > **Forbrugergrundlag** i byområdet: Antal forbrugere, opvarmet boligareal og varmekonsum.
- > **Varmedensitet** i byområdet baseret på Varmeplan Danmark. Varmeplan Danmark¹ og COWIs egen varmedensitetsanalyse baseret på BBR-data og gasforbrugsudtræk fra EVIDA.
- > **Fossil andel i byområdet** da disse er tilskudsberettiget af Energistyrelsen.
- > **Udbygningsplaner** iht. Nyborg Kommunes byudviklingsprognose (nye udstykninger, erhverv, offentlige bygninger mm.)
- > **Afstand til eksisterende forsyning** er afgørende for, om det bedst kan betale sig at forbinde området til eksisterende fjernvarmenet eller etablere lokalvarme.

Disse kriterier kommer til at danne grundlaget for, om der er belæg for en mere dybdegående analyse af samfunds-, selskabs- og forbrugerøkonomien.

Iht. Varmeplan Danmark så er minimumskriteriet for, at der kan overvejes en kollektiv fjernvarmeløsning, at varmedensiteten er på minimum 10 kWh/m² i et område.

20 byområder indgår i screeningen. Områderne og deres placering fremgår af kortet, mens de konkrete data for hver af områderne fremgår af tabellen.



Figur 2 Screeningsresultat. *Området er relevant at undersøge for fjernvarmeforsyning.

**Området er relevant at undersøge for lokalvarme

¹ [Varmeplan Danmark 2021 \(Heat Plan Denmark 2021\) – EnergyMaps \(aau.dk\)](https://www.energiplan.dk/da/Varmeplan-Danmark-2021)

De følgende afsnit gennemgår og inddeler områderne i én af følgende kategorier:

- > Uden mulighed for fjernvarme
- > Med mulighed for fjernvarme
- > Med mulighed for lokalvarme

2.1 Byområder uden mulighed for fjernvarme

Der er mange små byområder i Nyborg Kommune, hvor konverteringen til individuelle varmepumper allerede er godt i gang, og hvor varmedensiteten er lav. Herudover er der også vurderet på udbygningsplanerne for områderne for ligeledes at vurdere det fremtidige potentiale.

De små byområder med en lav fossil andel har ikke mulighed for at få tilskud til fjernvarmeprojektet via Energistyrelsens "Fjernvarmepulje". Dette øger investeringsomkostningerne markant. En stor spredning mellem husene som vil konverteres til kollektiv varme, forøger yderligere ledningsinvesteringerne og varmetabet i fjernvarmesystemet. Dette gør det kollektive system mindre effektivt og øger risikoen for varmeprisstigninger ude hos forbrugerne.

De ovennævnte områder, som i tabellen er markeret med rød, har ikke potentiale for kollektiv forsyning i dag eller indenfor den nærmeste fremtid. Nogle af områderne her er fundet relevante at medtage alligevel, fordi de grænser op til et andet mindre byområde, hvormed områderne kan lægges sammen.

De fravalgte byområder har mulighed for selv at undersøge alternative forsyningsmuligheder i form af "Termonet" eller anden form for nærvarme koncepter.

2.2 Byområder med mulighed for fjernvarme

En række områder ligger i tilstrækkelig nærhed til Nyborg Forsyning Varmes forsyningsområde og har et fornuftigt varmegrundlag. Særligt for Flødstrup gælder, at der er større udbygningsplaner i det nordlige Ullerslev, hvor det kan give mening at slå de to projekter sammen og anlægge en ledning til Flødstrup og Mullerup, til trods for at området er lille og har en for lav varmedensitet og fossil andel.

De udvalgte områder til en mere dybdegående bruger- selskabs- og samfundsøkonomisk analyse er markeret med * i tabellen på figur 1 og med grøn farve på kortet.

2.3 Byområder med mulighed for lokalvarme

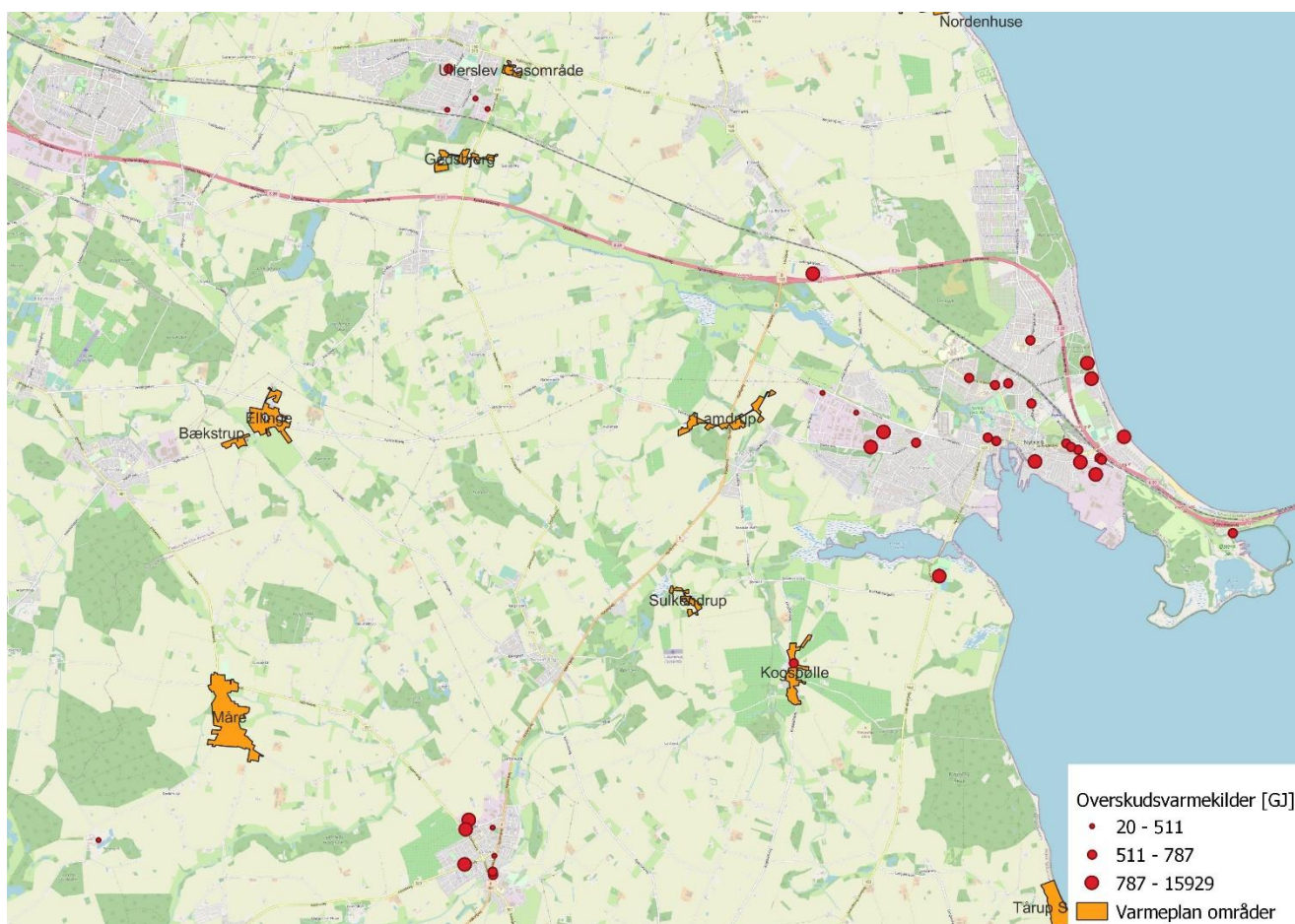
En række områder ligger i stor afstand til Nyborg Forsynings område, men har et fornuftigt varmegrundlag. To tredjedele af kunderne i området er typisk olie- og gasfyr og i alt omkring 100 olie- og gasfyr eller derover. Derudover har områderne en varmedensitet tæt på 10 kWh/m² eller derover.

De udvalgte områder til en mere dybdegående bruger- selskabs- og samfundsøkonomisk analyse er markeret med ** i tabellen på figur 1 og med gul farve på kortet.

2.4 Overskudsvarme

Der er flere uudnyttede overskudsvarmekilder i Nyborg Kommune. Overskudsvarmekilder kan give god mening at udnytte i forbindelse med etablering af lokalvarme eller fjernvarme. Det kræver dog at overskudsvarmekilden er placeret i det pågældende projektområde, samt at overskudsvarmekilden kan levere en tilstrækkelig energimængde.

Ingen af overskudsvarmekilderne er relevante for de undersøgte områder i varmeplanen. Således er de store overskudsvarmekilder placeret i Nyborg eller Ørbæk- Tættest på Ørbæk er lokalvarmeområderne Frørup og Måre, som dog stadig er hhv. 3 og 3,5 km fra kilden. Ingen lokalvarmeområder ligger i Nærheden af overskudsvarmekilderne i Nyborg. Overskudsvarmekilderne kan vanskeligt udnyttes af Nyborg Forsyning, da 90 % af varmen allerede er baseret på billig overskudsvarme. Investeringer i udnyttelse af yderligere overskudsvarmekilder skal dermed fordeles ud på relativ få driftstimer, hvilket kan gøre det samfundsøkonomisk dyrere end gaskedler. Varmeforsyningslovens samfundsøkonomikrav kan på den måde være en hindring for udnyttelsen af yderligere overskudsvarme.



Figur 3 viser overskudsvarmekildernes placering og tilgængelige energimængde. Placeringen er vist i forhold til varmeplanområderne. Overskudsvarmedata er baseret på Varmeplan Danmark 2021.

3 Metode og forudsætninger

Den videre analyse af de udvalgte områder i screeningen baserer sig på en detaljeret beregning over en 30-årig periode.

Analysen er tredelt. Først beregnes selskabsøkonomien. I selskabsøkonomiberegningen opstilles en konverteringstakt for olie- og gasfyrene, hvor alle oliefyr konverterer til kollektiv forsyning efter 2 år, mens alle gasfyr konverterer over en 5-årig periode. Dernæst fastsættes varmeproduktionsomkostninger og investeringsomkostningerne. Sidstnævnte afbetales som et lån over en 30-årig periode. Omkostningerne modregnes indtægterne for brugerne. Indtægterne består af faste indtægter; hhv. variabelt bidrag, arealbidrag, abonnementsbidrag. Dertil kommer engangsindtægter i form af tilslutnings- og stikledningsbidrag og anlægsbidraget samt tilskud fra Fjernvarmepuljen.

De selskabsøkonomiske indtægter og udgifter skal balancere efter den 30-årig periode. Er projektet i underskud pålægges forbrugeren at betale et højere anlægsbidrag. Resultatet af selskabsøkonomiberegningen er derfor et anlægsbidrag knyttet til det særskilte område.

Anden del af analysen er brugerøkonomisk. Her beregnes brugerens varmepris ved kollektiv forsyning op mod de konkurrerende varmepriser, hvis brugeren vælger varme fra et gasfyr eller en varmepumpe. Hvis de konkurrerende varmepriser er lavere, så erklæres området som uegnet. Det skyldes, at både selskabs- og samfundsøkonomien falder sammen, hvis man ikke kan tilbyde en attraktiv pris til brugerne, for så kan man antageligt ikke opnå den nødvendige tilslutning. Eventuelle service- og komfortmæssige fordele ved kollektiv forsyning er ikke nærmere belyst.

Tredje og sidste del af analysen er samfundsøkonomisk. Her gentages selskabsøkonomiberegningen nu med samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger og uden afgifter, tilskud og brugerøkonomiske indtægter. Samfundsøkonomiberegningen følger Energistyrelsens vejledning.

3.1 Prisforudsætninger

3.1.1 Energikøb

De selskabs- og brugerøkonomiske energipriser fremgår af nedenstående og er afstemt med Nyborg Forsyning. Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger fremgår af Energistyrelsens vejledning: "Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner" fra februar 2022.

Kommercielt aftalt pris inklusiv afgifter, overskudsvarme: 168 kr./MWh de første 10 år og derefter 336 kr./MWh i de resterende 20 år.

Naturgaspris: Naturgaspris på 1.200 kr./MWh (eksklusive afgifter og tariffer).

Elpris: ca. 2.000 kr./MWh ekskl. afgifter og tariffer. Elprisen er skaleret ift. naturgasprisen.

3.1.2 Investeringer

Finansiering: I selskabsøkonomien antages en rente på 3% over 30 år. I brugerøkonomien antages en rente på 4% over teknologiens levetid jf. teknologikataloget.

Distributionsnet: 4.000 kr./m.

Transmissionsledning: Baseret på COWIs erfaringstal og varierer afhængigt af effektbehovet.

Stikledningspriser er fastsat til nedenstående niveau, der skaleres i forhold til det estimerede effektbehov:

Bolig	8,5 kW	28.000 kr./stk.
Erhverv	19,7 kW	31.000 kr./stk.
Offentlig	23,7 kW	50.000 kr./stk.

Individuelle anlæg: Baseret på teknologikataloget og skaleret ift. brugernes effektbehov.

Lokalvarme: Skaleret efter tabel i afsnit 1.1. Dertil kommer tilslutningsbidrag til elnet, som er baseret på det estimerede effektbehov samt taksten for en B-høj kunde ved elnetselskabet. Yderligere 2.500.000 er lagt oveni til at dække usikkerheder og trækning af elkabel til transformestation. Beløbet er et groft estimat, da der ikke er identificeret konkrete placeringer til produktionsanlæg.

3.2 Varmegrundlag

Områderne varmebehov varierer væsentligt. Område 1 (Ullerslev Gasområde) og 2 (Gedsbjerg) har begge et meget lille varmebehov, og er alene med i den nærmere undersøgelse, fordi de ligger tæt på eksisterende fjernvarmeområder.

Nettabet er lavest i områder undersøgt for fjernvarme, fordi en betydelig del af nettabet er forbundet med transmissionsledningen. Endvidere er det lavere i områder med en lavere varmedensitet for olie- og gasfyr.

Område		Varmebehov	Nettab	Varme, an net
Nr.	Navn	MWh/år	%	MWh/år
1*	Ullerslev Gasområde	201	14%	235
2*	Gedsbjerg	164	34%	248
3**	Svinginge	1.526	16%	1.825
4**	Måre	2.733	17%	3.308
5*	Bovense, Kissendrup, Langtved	1.853	32%	2.733
6**	Bovense, Kissendrup, Langtved	1.853	27%	2.545
7**	Frørup, Tårup	2.867	24%	3.767
8*	Flødstrup	1.238	23%	1.612
9*	Flødstrup, Mullerup	1.500	27%	2.053
10*	Frørup	1.707	28%	2.364
11*	Frørup, Tårup	2.867	31%	4.112

Tabel 3 viser varmebehovet, nettabet og den resulterende varme an net. *Fjernvarmeområder. ** lokalvarmeområder.

3.3 Investeringsbehov

Områderne har et meget varierende investeringsbehov. Lange transmissions- og distributionsledninger kan medføre store ekstra omkostninger. Distributionsnettet er særligt dyrt i de tilfælde, hvor der er langt mellem forbrugerne, og hvor forbrugernes varmebehov er lavt.

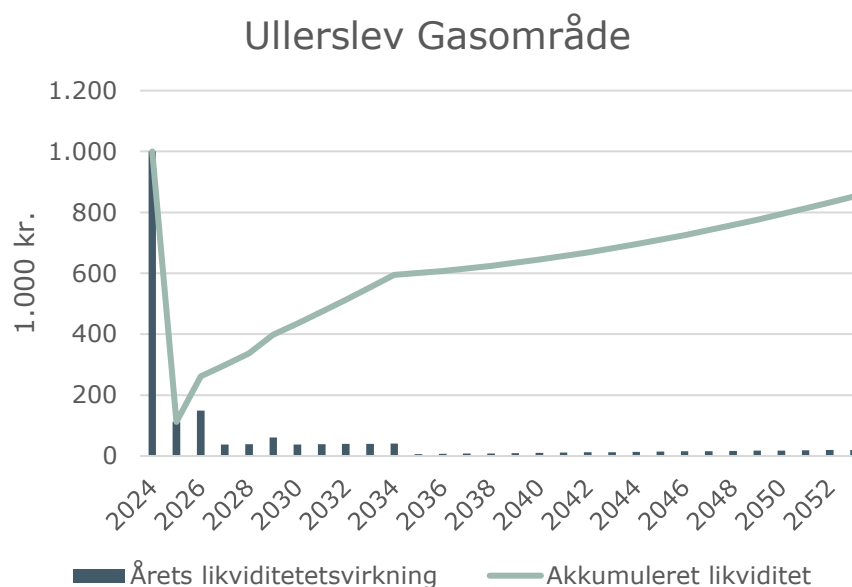
Område	Transmission	Lokalvarme	Distribution	Stikledninger	Tilskud	Total
Nr.	kr./MWh	kr./MWh	kr./MWh	kr./MWh	kr./MWh	kr./MWh
1*	0	0	122	62	4	181
2*	226	0	1.010	62	21	1.277
3**	0	249	247	62	29	529
4**	0	215	253	63	28	502
5*	356	0	376	63	27	767
6**	180	241	376	63	28	831
7**	168	216	403	63	32	817
8*	174	0	153	70	13	384
9*	268	0	182	67	16	501
10*	259	0	330	63	29	623
11*	339	0	403	63	32	772

Tabel 4 viser investeringsbehovet per MWh leveret varme for de undersøgte områder.
*Fjernvarmeområder. ** lokalvarmeområder.

4 Resultater: Selskabs- og brugerøkonomi

4.1 Selskabsøkonomi

De fleste områder har en akkumuleret likviditet på 0 kr. efter 30 år. Det skyldes den metodiske tilgang, hvor anlægsbidraget hæves, indtil projektet går i nul. Kun område 1 (Ullerslev Gasområde) giver et direkte positivt resultat, hvormed det ikke er nødvendigt at hæve anlægsbidraget udover den nuværende takst på 30 kr./m², jf. Nyborg forsynings takstblad. Resultatet efter den 30-årige periode fremgår af nedenstående figur.



Figur 4 viser den akkumulerede likviditet for Ullerslev Gasområde over en 30-årig periode.

4.2 Driftsøkonomi

Områdernes omkostninger til driften er fordelt på tre poster. Omkostninger til varmeproduktion, finansiering samt drift- og vedligehold. Lokalvarmeforsynede områder har generelt høje omkostninger til varmeproduktionen og lave omkostninger til finansiering ift. fjernvarmeforsynede områder. Den høje varmeproduktionspris skyldes, at lokalvarmekoncepter er 100 % baseret på elektricitet, som med tidens elpriser er relativt dyrt.

Område		Varmeproduktion	Finansiering	D&V	Total
Nr.	Navn	kr./MWh	kr./MWh	kr./MWh	kr./MWh
1*	Ullerslev Gasområde	401	187	11	599
2*	Gedsbjerg	402	1.017	14	1.432
3**	Svindinge	723	515	41	1.279
4**	Måre	723	483	41	1.247
5*	Bovense, Kissendrup, Langtved	402	637	10	1.049
6**	Bovense, Kissendrup, Langtved	723	706	43	1.473
7**	Frørup, Tårup	723	732	44	1.499
8*	Flødstrup	402	359	7	769
9*	Flødstrup, Mullerup	402	448	9	859
10*	Frørup	402	557	13	972
11*	Frørup, Tårup	402	663	13	1.078

Tabel 5 viser driftsomkostninger per produceret MWh varme for de undersøgte områder.

*Fjernvarmeområder. ** lokalvarmeområder.

4.3 Brugerøkonomi

Område 1 (Ullerslev gasområde) er det eneste område, hvor prisen for kollektiv varme (Fjv.) er lavere end prisen ved individuel forsyning med varmepumpe (VP) og gasfyr (Gas). Det gælder for alle brugerøkonomigrupper, bolig, offentlig og erhverv.

I område 3 (Svindinge), 4 (Måre) og 8 (Flødstrup) er det ikke langt fra, at lokalvarmeløsningerne kan konkurrere med boligejernes alternativ. Nyborg Kommune kan overveje at garantere tilslutning af deres offentlige bygninger i hver af områderne og på den måde understøtte kollektiv forsyning. Med et sådan tiltag kan det ikke udelukkes, at det vil være muligt at sammensætte et takstblad, som kan tilbyde en konkurrencedygtig brugerøkonomi for øvrige brugergrupper.

Område		Brugerøkonomi, 1.000 kr./år								
		Bolig			Offentlig			Erhverv		
Nr.	Navn	Fjv.	VP	Gas	Fjv.	VP	Gas	Fjv.	VP	Gas
1*	Ullerslev Gasområde	-	-	-	-	-	-	91,9	135,5	155,8
2*	Gedsbjerg	82,5	36,9	39,1	-	-	-	-	-	-
3**	Svindinge	28,2	24,3	25,3	179,6	127,8	146,5	53,6	43,3	45,6
4**	Måre	29,1	26,0	26,4	85,9	80,0	88,8	224,7	160,7	186,2
5*	Bovense, Kissendrup, Langtved	38,5	28,5	29,3	89,2	62,3	68,0	78,8	33,6	34,8
6**	Bovense, Kissendrup, Langtved	45,6	28,5	29,3	107,3	62,3	68,0	85,8	33,6	34,8
7**	Frørup, Tårup	39,2	24,4	25,5	99,0	65,2	71,8	67,9	39,3	41,7
8*	Flødstrup	30,5	29,3	30,6	25,7	26,3	27,0	-	-	-
9*	Flødstrup, Mullerup	34,2	28,8	29,7	29,4	26,3	27,0	78,6	25,2	23,3
10*	Frørup	32,0	26,9	28,0	117,3	109,7	124,6	71,2	56,0	60,6
11*	Frørup, Tårup	33,9	24,4	25,5	81,5	65,2	71,8	58,8	39,3	41,7

Tabel 6 viser den årlige varmepris for tre brugerkategorier ved hhv. kollektiv forsyning, individuel forsyning med varmepumpe eller med gasfyr. *Fjernvarmeområder. ** lokalvarmeområder.

4.4 Brugerøkonomi – takstbladet for et standardhus

Når forbrugerprisen for den kollektive varme varierer, så skyldes det et varierende anlægsbidrag. Den beregnede takst fremgår af nedenstående tabel.

Område		Takst
Nr.	Navn	kr./m ²
1*	Ullerslev Gasområde	30
2*	Gedsbjerg	6.779
3**	Svindinge	1.336
4**	Måre	1.080
5*	Bovense, Kissendrup, Langtved	2.790
6**	Bovense, Kissendrup, Langtved	2.624
7**	Frørup, Tårup	2.456
8*	Flødstrup	1.683
9*	Flødstrup, Mullerup	2.205
10*	Frørup	2.172
11*	Frørup, Tårup	2.641

Tabel 7 viser taksten for anlægsbidraget i hvert af områderne. Det er den takst som får selskabsøkonomien i de undersøgte byområder til at balancere. *Fjernvarmeområder. ** lokalvarmeområder.

Anlægsbidraget er en investeringsomkostning på lige fod med en fjernvarmeunit og tilslutnings- og stikledningsbidraget. Den samlede finansieringsomkostning for disse fremgår af nedenstående tabel sammen med alle øvrige årlige omkostninger for et standardhus. Et standardhus har et varmebehov på 18,1 MWh/år og et opvarmet areal på 130 m².

Finansieringsomkostningen udgør sammen med den variable pris (betaling for varmen) de største poster i varmeregningen for kollektiv forsyning i de undersøgte områder.

Om- råde	Finansie- ring	D&V	Abonne- ment	Arealbi- drag	Variabel pris	Samlet varme- pris
Nr.	kr./år	kr./år	kr./år	kr./år	kr./år	kr./år
1*	2.821	350	500	1.664	9.557	14.892
2*	58.986	350	500	1.664	9.557	71.057
3**	13.690	350	500	1.664	16.397	32.601
4**	11.559	350	500	1.664	16.601	30.674
5*	25.787	350	500	1.664	9.557	37.858
6**	24.406	350	500	1.664	18.811	45.731
7**	23.011	350	500	1.664	18.036	43.561
8*	16.581	350	500	1.664	9.557	28.652
9*	20.922	350	500	1.664	9.557	32.993
10*	20.647	350	500	1.664	9.557	32.718
11*	24.547	350	500	1.664	9.557	36.618

Tabel 8 viser en detaljeret opgørelse af varmeregningen ved kollektiv forsyning baseret på en standardhusstand. *Fjernvarmeområder. ** lokalvarmeområder.

5 Samfundsøkonomi

For at kommunen kan godkende et fjernvarmeprojekt, skal samfundsøkonomien være positiv.

Kollektiv varmforsyning af område 1 (Ullerslev Gasområde) medfører lavere samfundsøkonomiske omkostninger end alternativet, hvor områderne forsynes med individuelle varmepumper. Området har dermed bestået de tre økonomiberegninger og kan udlægges til kollektiv forsyning.

Område		Samfundsøkonomi, 1.000 kr.		
Nr.	Navn	Kollektiv varme	Individuelle varmepumper	Difference
1*	Ullerslev Gasområde	2.239	3.062	-823
2*	Gedsbjerg	7.792	3.453	4.340
3**	Svindinge	32.229	35.238	-3.009
4**	Måre	57.097	64.730	-7.633
5*	Bovense, Kissendrup, Langtved	60.169	44.230	15.938
6**	Bovense, Kissendrup, Langtved	57.481	44.230	13.250
7**	Frørup, Tårup	90.181	68.385	21.796
8*	Flødstrup	30.062	34.188	-4.126
9*	Flødstrup, Mullerup	41.339	41.025	314
10*	Frørup	47.512	39.732	7.780
11*	Frørup, Tårup	94.623	68.385	26.238

Tabel 9 viser den samfundsøkonomiske omkostning ved at forsyne et område med kollektiv varme frem for med individuelle varmepumper. *Fjernvarmeområder. ** lokalvarmeområder.

Lokalvarmeområderne 3 (Svindinge), 4 (Måre) og Flødstrup har ligeledes en positiv samfundsøkonomi, men kan ikke tilbyde en tilstrækkelig attraktiv brugerøkonomisk pris.

Generelt ses det i øvrigt, at det for hhv. Bovense, Kissendrup og Langtved samt for Frørup og Tårup giver bedre mening at etablere en lokalvarmeløsning frem for at etablere en transmissionsledning. En forklarende faktor er, at investeringer generelt er ramt af prisstigninger, og det gælder særligt ledningsinvesteringer grundet høj efterspørgsel og mangel på arbejdskraft. Ledningspriserne kan falde i fremtiden bl.a., og dermed ændre balancen mellem lokalvarme og transmission.

I område 2, 5, 6, 7, 10 og 11 er forskellen mellem kollektiv og individuelle opvarmning så stor, at man selv med et fald i ledningspriser må forvente, at individuelle varmepumper er en bedre samfundsøkonomisk løsning end kollektiv varme.

5.1 Emissioner ift. alternativ

Generelt gælder det, at det medfører højere emissioner per leveret MWh varme med kollektiv forsyning kontra individuel forsyning.

For lokalvarmeforsynede områder skyldes det, at påkrævede energiproduktion er højere grundet nettab, og den forskel bliver ikke opvejet af, at varmepumpen i lokalvarmeløsningen er væsentlig mere effektiv end den individuelle varmepumpe.

I lokalvarmekonceptet så installeres der ligeledes en elkedel til at dække varmebehovet i spidslastperioder. Elkedlen er en markant billigere løsning end en varmepumpe, hvilket også afspejler sig positivt i det samlede samfundsøkonomiske resultat, men giver altså øgede emissioner, fordi den ikke er nær så effektiv.

For fjernvarmeforsynede områder gælder det, at hovedparten af energiforbruget stammer fra overskudsvarme fra affaldsforbrænding. Affaldsforbrænding medfører forholdsvis store emissioner, hvor en stor del af disse rent beregningsteknisk tilskrives fjernvarmen. Til sammenligning har varmepumperne en høj effektivitet, og dermed et lille elforbrug. Elforbruget er samtidig forbundet med lave emissioner, der falder over tid grundet stigende mængder vedvarende energi i elsystemet.

Samlet betyder det, at emissionspåvirkningen ligger 19-38% højere for lokalvarme og væsentligt højere for en fjernvarmeløsning.

Område		CO ₂	CO ₂ -ækv.	SO ₂	Nox	PM _{2,5}
Nr.	Navn	kg/MWh	kg/MWh	g/MWh	g/MWh	g/MWh
1*	Ullerslev Gasområde	165,4	1,1	30,1	281,6	1,0
2*	Gedsbjerg	215,9	1,6	39,6	376,6	1,4
3**	Svinginge	0,7	0,1	0,3	5,8	0,0
4**	Måre	0,7	0,1	0,3	5,8	0,0
5*	Bovense, Kissendrup, Langtved	210,7	1,5	38,6	367,3	1,3
6**	Bovense, Kissendrup, Langtved	1,3	0,2	0,5	11,1	0,0
7**	Frørup, Tårup	1,1	0,1	0,5	9,7	0,0
8*	Flødstrup	185,3	1,3	33,9	319,7	1,2
9*	Flødstrup, Mullerup	195,2	1,4	35,7	338,1	1,2
10*	Frørup	197,5	1,4	36,2	342,9	1,3
11*	Frørup, Tårup	204,8	1,5	37,5	356,8	1,3

Tabel 10 viser de ekstraemissioner per leveret MWh varme som kollektiv forsyning af området medfører ift. individuel forsyning med individuelle varmepumper i området. *Fjernvarmeområder. ** lokalvarmeområder.

Emissionspåvirkningen i tons er vist på nedenstående tabeller over en 20-årig periode. Ovenstående tabel viser differensen mellem kollektiv forsyning af området og individuel forsyning i kg/MWh.

Kollektiv varme						
Område		CO ₂	CO ₂ -ækv.	SO ₂	Nox	PM2,5
Nr.	Navn	tons	tons	tons	tons	tons
1*	Ullerslev Gasområde	1.003,8	9,1	0,2	1,9	0,0
2*	Gedsbjerg	1.051,1	9,5	0,2	1,9	0,0
3**	Svindinge	176,8	22,0	0,1	1,6	0,0
4**	Måre	320,2	39,9	0,1	2,8	0,0
5*	Bovense, Kissendrup, Langtved	11.580,7	104,6	2,2	21,5	0,1
6**	Bovense, Kissendrup, Langtved	247,1	30,7	0,1	2,2	0,0
7**	Frørup, Tårup	364,7	45,4	0,2	3,2	0,0
8*	Flødstrup	6.807,6	61,5	1,3	12,6	0,0
9*	Flødstrup, Mullerup	8.695,2	78,5	1,6	16,1	0,1
10*	Frørup	10.012,3	90,4	1,9	18,6	0,1
11*	Frørup, Tårup	17.419,4	157,4	3,3	32,3	0,1

Tabel 11 viser emissionspåvirkningen over 20 år ved kollektiv varme i tons. *Fjernvarmeområder. ** lokalvarmeområder.

Individuelle varmepumper						
Område		CO ₂	CO ₂ -ækv.	SO ₂	Nox	PM2,5
Nr.	Navn	tons	tons	tons	tons	tons
1*	Ullerslev Gasområde	21,2	2,6	0,0	0,2	0,0
2*	Gedsbjerg	16,1	2,0	0,0	0,1	0,0
3**	Svindinge	147,6	18,4	0,1	1,3	0,0
4**	Måre	268,0	33,4	0,1	2,4	0,0
5*	Bovense, Kissendrup, Langtved	178,9	22,4	0,1	1,6	0,0
6**	Bovense, Kissendrup, Langtved	178,9	22,4	0,1	1,6	0,0
7**	Frørup, Tårup	272,7	34,1	0,1	2,4	0,0
8*	Flødstrup	122,2	15,3	0,1	1,1	0,0
9*	Flødstrup, Mullerup	147,9	18,5	0,1	1,3	0,0
10*	Frørup	165,4	20,7	0,1	1,5	0,0
11*	Frørup, Tårup	272,7	34,1	0,1	2,4	0,0

Tabel 12 - viser emissionspåvirkningen over 20 år ved individuelle varmepumper i tons. *Fjernvarmeområder. ** lokalvarmeområder.