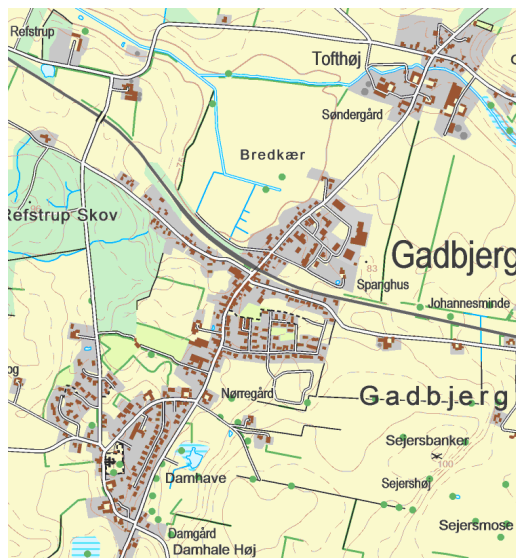


Varmeplananalyser for Vejle Kommune

Rapport



Muligheder for fjernvarme i Gadbjerg og Tofthøj



NORDJYLLAND
Jyllandsgade 1
DK-9520 Skørping
Tel. +45 9682 0400
Fax +45 9839 2498

MIDTJYLLAND
Vestergade 48 H, 2. sal
DK-8000 Århus C
Tel. +45 9682 0400
Fax +45 8613 6306

SJÆLLAND
Forskerparken CAT
Universitetsparken 7
4000 Roskilde
Tel.: +45 4117 3274

Juni 2013

www.planenergi.dk
planenergi@planenergi.dk
CVR: 7403 8212

Indholdsfortegnelse

Indholdsfortegnelse	2
1 Indledning.....	3
1.1 Fjernvarme med alternative brændsler.....	3
1.2 Den seneste udvikling indenfor biogas og geotermi	3
1.3 Resultater	4
1.4 Samfundsøkonomi	6
1.5 anbefaling	6
2 Hvad er fjernvarme.....	7
2.1 Generelle erfaringer.....	7
2.2 Nødvendigt med stor opbakning.....	7
2.3 Fordele og ulemper ved fjernvarme	8
2.4 Hvordan fremtidssikres fjernvarmen.....	8
3 Brændsel og teknik.....	10
3.1 Ledningsnet og hus-installationer	10
3.2 Brændsler	10
3.3 Halm	12
3.4 Biogas	12
3.5 El	13
Fjernvarme i Gadbjerg og Toftthøj	14
3.6 Byernes størrelser og varmebehov	14
3.7 Anlægsinvesteringer for fjernvarme-alternativerne ..	14
3.8 Driftsøkonomi for alternativerne	15
3.9 Sammenligning af alternativerne	16
3.10 Økonomisk sammenligning for forbrugerne	18
4 Kommende faser	19
4.1 Arbejdsgruppe	19
4.2 Tilmeldingsfase	19
4.3 Stiftelse af selskab	19
4.4 Myndighedsbehandling.....	19
4.5 Projektering og udbud	19
4.6 Etablering	20
4.7 Forslag til tidsplan.....	20
4.8 Planlægningsfasens økonomi	20
Bilag 1: Forudsætninger	21
Bilag 2: Udskrifter fra energyPRO.....	23

Rekvirent

Vejle Kommune
Skolegade 1
7100 Vejle

Kontaktperson:

Susanne Møller
Tlf.: 7681 2417
e-mail: sumol@vejle.dk

Rapport udarbejdet af

PlanEnergi, Nordjylland
Jakob Worm
Tlf.: +45 9682 0450
Mob.: +45 2972 6845
e-mail: jw@planenergi.dk

Kvalitetssikret af

Christian Carlsen
Tlf.: +45 9682 0409
Mob: +45 2282 6708
e-mail: cc@planenergi.dk

Projekt ref.

143

1 Indledning

Formålet med denne rapport som er udarbejdet for Vejle Kommune er, at nå frem til den økonomisk og miljømæssigt samlet set bedste varmforsyningsløsning for borgere og virksomheder i Gadbjerg og Tofthøj. Varmeplanlægning, som der her er tale om, kan være med til at vise løsninger til opvarmning med minimal brug af fossile brændsler.

I dag er en stor del af ejendommene i Gadbjerg forsynet med individuel naturgas, desuden er en række ejendomme i Gadbjerg og Tofthøj opvarmes med oliefyr og elvarme. I rapporten beskrives muligheder for fjernvarme baseret på forskellig anvendelse af brændsler. Desuden overvejes muligheder for samarbejde med byer i omegnen for fælles varmforsyning.

1.1 Fjernvarme med alternative brændsler

I denne rapport undersøges følgende fjernvarme-alternativer:

- 1) Halmvarme fra landmand**
En halmvarmecentral hos en landmand samt en reservekedel på naturgas.
- 2) Varmepumpe (luft/vand)**
En stor fælles varmpumpe med en ude-del der henter varme ud af luften.
- 3) Varmepumpe (grundvand)**
En stor fælles varmpumpe som henter varme fra en grundvandsboring.
- 4) Varme fra biogas på kraftvarmeanlæg**
Et gårdbiogasanlæg kan levere biogas til et kraft/varme anlæg. Der suppleres med varme fra et halmvarmeanlæg.

Disse alternativer sammenlignes med individuel forsyning; herunder fortsat fyring med naturgas og -olie, eller et nyt jordvarmeanlæg.

I denne rapport undersøges løsninger med halm og biogas som kan give mulighed for at en lokal landmand kan levere halm eller biogas. Landmanden kan eventuelt passe en varmecentral. Der har været kontakt til en lokal landmand, for at undersøge muligheden for at etablere et gårdbiogasanlæg. Landmanden kan enten levere biogas til det eventuelle kommende fjernvarmeanlæg eller han kan selv etablere og drive et varmeværk med halm kombineret med biogas og sælge varmen til fjernvarmeselskabet. Det kan undersøges nærmere hvis der skal arbejdes videre med projektet.

1.2 Den seneste udvikling indenfor biogas og geotermi

På vejen mod Jelling, ca. 3 km. fra Gadbjerg ligger en gård, hvor ejeren har undersøgt mulighederne for at etablere et gårdbiogasanlæg. Ideen er nu imidlertid sat i ro, på grund af manglende tilskudsmuligheder. Derfor er det ikke sikkert at alternativet med biogas er muligt. Men det kan undersøges igen hvis der er interesse i byerne.

Med hensyn til geotermi, så har Givskud Zoo sat sig i spidsen for et udredningsarbejde der skal undersøge mulighederne for at udnytte geotermivarme fra undergrunden. Hvis det bliver realiseret kan Gadbjerg og Tofthøj kobles på et sådant projekt. Imidlertid er det et meget stort og ambi-

tiøst projekt at gå i gang med. Derfor har Givskud Zoo allieret sig med en række af de omkringliggende fjernvarmeværker. Undersøgelserne vil strække sig over nogle år. Der skal foretages flere prøveboringer og der skal etableres aftaler med en række fjernvarmeværke om at aftage varmen. En beslutning om fjernvarme i Gadbjerg vil på den ene side ikke have indflydelse på om geotermi projektet i Givskud kan realiseres. På den anden side bør man ikke vente på Givskud projektet i Gadbjerg. Der kan godt etableres fjernvarme i Gadbjerg og Tofthøj med forsyning fra en midlertidig halmcentral. Og varmforsyningen kan senere skifte til geotermisk varme fra Givskud når det er klar.

1.3 Resultater

Det umiddelbare resultat er, at en løsning med halmfyring eller biogas er den billigste. På den baggrund kan økonomien for forbrugerne skitseres.

Forbrugerøkonomi inkl.moms.	Ny fjernvarme	Nyt jordvarme-anlæg	
Årlig udgift i. moms	16.000	19.000	kr./år
	Nuværende ældre naturgasfyr	Nuværende nyere naturgasfyr	
Årlig udgift i. moms	19.400	17.000	kr./år
	Nuværende ældre oliefyr	Nuværende nyere oliefyr	
Årlig udgift i. moms	28.500	24.000	kr./år
	Ny fjernvarme + centralvarme	Nuværende elopvarmning	
Årlig udgift i. moms	19.700	25.200	kr./år

Tabel 1. Økonomi for forbrugerne med fjernvarme (alternativ 4) sammenlignet med individuelle alternativer. Alle beløb er inkl. moms. Bemærk at beløbene er afrundede. Der er taget udgangspunkt i et standardhus med et varmeforbrug på 18 MWh/år. Se i øvrigt afsnit 4.5.

Af tabel 1 fremgår det, at der er en økonomisk gevinst for de nuværende forbrugere med oliefyr i at konvertere til fjernvarmen. For forbrugere med et ældre naturgasgasfyr, der står overfor at skulle udskifte fyrret, vil fjernvarme også være rigtig interessant. Som alternativ er der regnet på et jordvarmeanlæg. Også her er der bedre forbrugerøkonomi i fjernvarmen. Fjernvarme er også interessant for forbrugere med elvarme. I el-opvarmede huse skal der dog investeres i et vandbåret varmfordelingssystem (gulvvarme/radiatorer) men det give en rigtig fornuftig økonomi for forbrugeren. I beregningen er medtaget en mer-investering på 50.000 kr. (lån med 4% over 15 år; årlig ydelse 3.700 kr.). Se i øvrigt afsnit 4.5.

For forbrugere med et nyere naturgasgasfyr vil der være en lille økonomisk fordel ved at skifte til fjernvarme. Det er ca. halvdelen af ejendommene i Gadbjerg med naturgas har fået skiftet deres gasfyr til et nyt og mere effektivt, og det er selvfølgelig en udfordring for ideen om fjernvarme i Gadbjerg-Tofthøj. Spørgsmålet om hvor mange, der vil tilslutte sig behandles yderligere i afsnit 4.1.

Fjernvarmeforsyningen kan etableres med et nyt selskab, som for eksempel kunne hedde "Gadbjerg-Tofthøj Fjernvarme A.m.b.a.". Alternativt kan et eksisterende fjernvarmeværk, etablere en "filial" i Gadbjerg. Uanset ejerform vil selskabets drift og økonomi skulle dækkes af de varmforsyning, der vil få varme fra selskabet. Selskabet skal drives og administreres efter hvile i sig selv princippet.

Alternativ	1	2	3	4	
Værdier i tabel i Kr./år	Halmvarme	Varmepumpe luft/vand	Varmepumpe grundvand	Varme fra biogas	
Produktionsomkostninger: PO	1.160.000	1.800.000	1.630.000	930.000	kr./år
Kapitalomkostninger: KO	1.230.000	1.450.000	1.470.000	1.460.000	kr./år
Driftsomkostninger: DO	240.000	240.000	240.000	240.000	kr./år
Samlet omkostning: PO + KO + DO	2.630.000	3.490.000	3.340.000	2.630.000	kr./år
Omkostninger pr. solgt MWh	700	920	880	700	kr. /MWh
	100%	132%	127%	100%	

Tabel 2. Hovedtal fra sammenligningen af alternativerne med fjernvarme. Alle beløb er ex. moms. Tabellen er forklaret nærmere i afsnit 4.4.

Det ses i tabellen at løsninger med halm eller biogas er de billigste. Det skyldes blandt andet at det forudsættes at anlægget etableres hos en landmand i eksisterende bygning. Desuden er halm et billigere brændsel end for eksempel træpiller, men fyret kræver til gengæld mere pasning.

For at give fjernvarme løsninger en grundig behandling, er der udført en række følsomhedsberegninger; "Hvad nu hvis forudsætningerne var anderledes".

Alternativ	4	1a	3a	4a	4b	
Værdier i tabel i Kr./år	Varme fra biogas	Halmvarme + ny afgift 2020	Varmepumpe - 25% på anlægsudgift	Varme fra biogas, + 25% på gasprisen	Varme fra biogas, uden Toftthøj	
Produktionsomkostninger: PO	930.000	1.650.000	1.630.000	1.380.000	810.000	kr./år
Kapitalomkostninger: KO	1.460.000	1.230.000	1.360.000	1.460.000	1.100.000	kr./år
Driftsomkostninger: DO	240.000	240.000	240.000	240.000	210.000	kr./år
Samlet omkostning: PO + KO + DO	2.630.000	3.120.000	3.230.000	3.080.000	2.120.000	kr./år
Omkostninger pr. solgt MWh	700	830	860	820	620	kr. /MWh
	100%	118%	123%	117%	89%	

Tabel 3. Følsomhedsberegninger på de fire grund-alternativer

Resultaterne i tabel 3 (4b) viser at det umiddelbart vil være billigere for borgerne i Gadbjerg, at fjernvarmen ikke også dækker Toftthøj da afstanden mellem byerne er for stor i forhold til et "varmesalg" der er regnet med i Toftthøj. Økonomien afhænger dog helt af tilslutningen i Toftthøj. Hvis tilslutningen bliver højere end forudsat her i rapporten (85 % af dem med oliefyr) eller hvis der er en virksomhed der tilslutter sig, vil der kunne blive en bedre økonomi i at holde Toftthøj inde i projektet.

Det andet resultat af følsomhedsanalysen er at varmepumpe-alternativerne ikke er konkurrencedygtige, selv om varmecentralen med varmepumpe bliver markant billigere end forudsat i hovedberegningen. Det skyldes at en stor del af udgifterne er indkøb af el og diverse afgifter.

Resultatet i 1a viser, hvad der vil ske hvis der bliver indført forsyningssikkerhedsafgift på halm. Niveauet for afgiften diskuteres stadig i Folketinget. I denne beregning tages der udgangspunkt i de første skitser til forsyningssikkerhedsafgiften fra 2012 som stammer fra Dansk Fjernvarme.

Det er den højeste værdi af afgiften der er brugt i beregningen, nemlig når den er fuld indfaset i 2020.

Når der etableres fjernvarme i en by, er man ikke nødvendigvis bundet til den valgte forsyningsløsning i hele værket levetid. Selve fjernvarmeværket og de brændsler der skal benyttes kan variere, og mange eksisterende værker har skiftet brændsel når det har vist sig fordelagtigt. Men forudsætningen for at der overhovedet kan startes med fjernvarme er at hele projektet er økonomisk fornuftigt fra starten.

1.4 Samfundsøkonomi

Samfundsøkonomi	1	2	3	4
Periode; 20 år og intern rente; 4%	Halmvarme	Varmepumpe l/v	Varmepumpe grundvand	Varme fra biogas
Overskud i mio. kr.	-16	-19	-19	1,0

Tabel 4. Beregning af samfundsøkonomi.

Den samfundsøkonomiske beregning er et udtryk for om staten Danmark har fordel af at gennemføre et projekt. I tabel 4 ses at det kun er gennemførelse af alternativ 4 med biogas der giver et samfundsøkonomisk overskud. Ifølge lovgivningen omkring varmeplanlægning har kommunen kun lov til at godkende projekter, der giver samfundsøkonomisk overskud. Det er muligt at man ville kunne for tilladelse til en midlertidig varmecentral på eksempelvis halm. Det kunne være med henblik på at der senere skulle komme varme fra geotermi fra Givskud.

1.5 Anbefaling

Ud fra en økonomisk vurdering mellem fjernvarmealternativerne, er der to ligeværdige løsninger. Den enkle løsning med en halmkedel hos en landmand og projektet med biogas, der er de billigste.

Imidlertid er det kun løsningen med biogas der kan godkendes jf. pkt. 1.4, da det er et krav at der også skal være samfundsøkonomisk overskud.

Økonomien for forbrugerne er fornuftig, men prisen på fjernvarme i Gadbjerg-Tofthøj er ikke så lav som i flere af de øvrige fjernvarmebyer i omegnen. Det er relativt dyrt at etablere fjernvarme i små byer, og projektet kræver en høj tilslutning blandt borgerne i byerne. At få 190 husstande med, kræver en "salgs"-indsats. Det ses dog i de andre byer med ny fjernvarme, at det godt kan lade sig gøre.

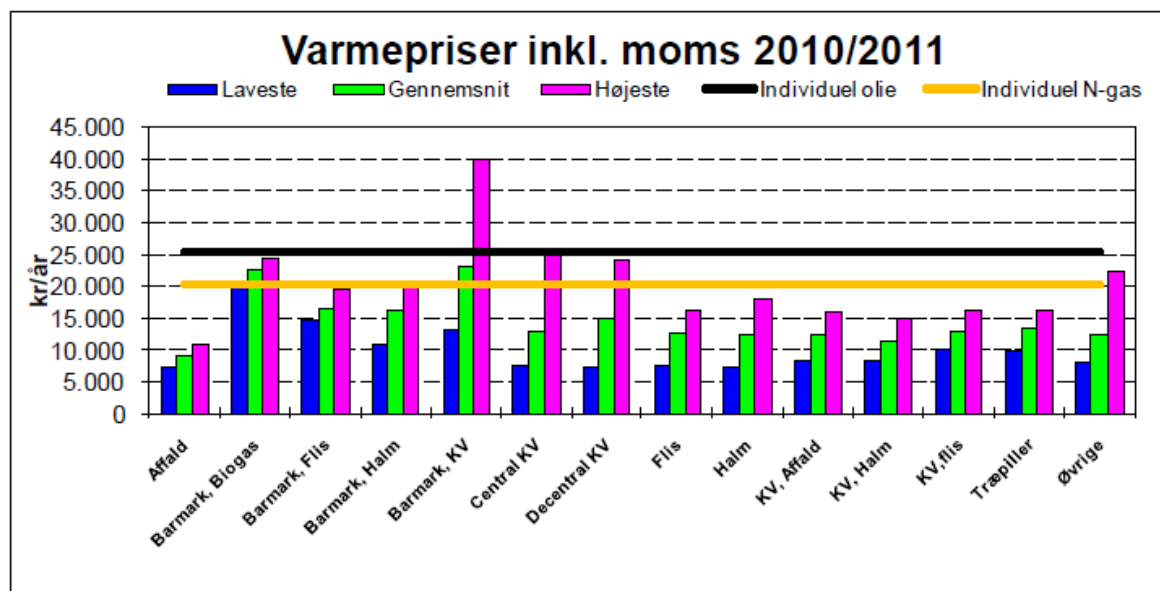
At mulighederne for fjernvarme ser positive ud gør, at det kan overvejes at samarbejde med for eksempel Jelling og Givskud. Der er relativt få kilometer mellem byerne og det kunne i en eventuel kommende fase undersøges om der med fordel kan lægges fjernvarmetransmissionsledninger ned mellem byerne. Dette kunne gøre udnyttelsen af biogassen nemmere, hvis varmecentralen kunne placeres ved biogasanlægget og levere varme ind på en transmissionsledning mellem Jelling og Gadbjerg. Desuden bør geotermi projektet i Givskud følges og i første omgang skal geotermivarmen betragtes som en mulighed der kan komme på et senere tidspunkt.

Miljømæssigt er det en klar fordel at få erstattet de nuværende gas- og oliefyre med andre og langsigtede løsninger der ikke er bundet op på fossile brændsler.

2 Hvad er fjernvarme

2.1 Generelle erfaringer

Vi har en lang tradition for fjernvarme i Danmark. Over 60 % af vore boliger er forsynet med fjernvarme. Og der er også en række små varmeværker, som gennem en årrække har vist, at fjernvarme er en teknisk stabil varmeforsyning i mindre byer. Økonomisk er fjernvarme også attraktiv for langt de fleste husstande. Der er dog en række naturgasfyrede fjernvarmeværker som har en dårlig økonomi. Branceforeningen Dansk Fjernvarme har udarbejdet nedenstående statistik for økonomien i de danske værker, med forskellige typer brændsler. I statistikken anvender man et standardhus på 130 m² og et årligt varmeforbrug på 18,1 MWh.



Figur 1. Fjernvarmepriser for en standard-forbruger ved forskellige typer værker og brændsler. Kilde: Dansk Fjernvarme.

På figuren ovenfor ses at fjernvarmeprisen fra "Barmark, KV" er højst. "Barmark KV" er naturgasfyrede kraftvarmeværker, der siden de blev bygget har været bundet til kun at fyre med naturgas.

I beregninger for Gadbjerg-Tofthøj kan der sammenlignes med "Barmark, Biogas" varme, som i tabellen er angivet med en varmeøkonomi (ca. 19.000-24.000 kr./år for opvarmning af et standardhus). Grunden til at projektet i Gadbjerg kan gøres billigere er at der er større tilskud ved biogas i dag samt at der planlægges både at anvende halm og biogas.

2.2 Nødvendigt med stor opbakning

For at få den nødvendige succes med et nyt fjernvarmeprojekt er det vigtigt med en stor opbakning til projektet fra starten. Der tages normalt udgangspunkt i at 80 % af husstandene er med. Der kommer som oftest flere med lige til sidst – når rørene graves ned og man kan se at projektet virkelig bliver til noget. Men for at kunne sætte projektet i gang, er det vigtigt med bindende til-

meldinger når grundlaget er lagt klart frem for borgerne. Det er store investeringer der skal foretages i produktionsenheder, fjernvarmenet mv., så man skal være sikker på opbakningen inden der skrives under på kontrakter med leverandørerne.

2.3 Fordele og ulemper ved fjernvarme

Den nok vigtigste fordel ved fjernvarme er, at det er billigere end den olie- og naturgasfyring, som de fleste i byerne har i dag. Hvis borgeren fyrer med træ er det sværere at slå på det økonomiske argument alene.

Den anden fordel er, at fjernvarme er nemt og driftssikkert. Man skal ikke tænke på at bestille brændsel eller fyre. Der er stort set ingen vedligehold på en fjernvarmeinstallation og fjernvarmeværket sørger for at der er varme i rørene.

Med hensyn til oliefyr og olietanke, så er der løbende kommet stramninger til anvendelsen af olietanke og dét behøver man heller ikke bekymre sig om med fjernvarme.

Miljømæssigt er det en fordel; dels i forhold til CO₂ udledningen når man skifter fossil olie eller naturgas ud med CO₂-neutralt biobrændsel (biogas eller halm). Desuden vil der være mulighed for at lokal luftforurening fra dårlige træfyre og brændeovne bliver mindsket markant.

Et fjernvarmeprojekt med en god økonomi kan også være med til at udvikle en landsby, da der bliver et argument mere for at få tilflyttere til byen.

Projektet kan skabe et fælles ejerskab, og være det lokale bidrag til løsning af den nationale energi-udfordring, dermed skabe stolthed og engagement i lokalsamfundet.

Eneste binding er, at når man først har meldt sig på fjernvarme melder man sig i praksis ikke ud igen. Men med de rigtige varmepriser er der nok heller ingen grund til det. Som forbrugere og medejere af fjernvarmenettet står man sammen med de øvrige i byen bag projektet.

2.4 Hvordan fremtidssikres fjernvarmen

Den basale fjernvarme

For at sikre skiftet væk fra olie og naturgas, og over til vedvarende energi, er det vigtigt at de første løsninger er driftssikre og attraktive for forbrugerne. Det er de basale forhold, der skal være i orden. Ledningsnettet med fjernvarmerør skal etableres, så det dækker de områder af byerne, som er fornuftige at have med. Husinstallationerne skal sikre en god afkøling af fjernvarmevandet, og hvis man kan forudse eventuelle problemer med rørinstallationerne i enkelte huse bør de rettes fra starten. På selve værket skal der benyttes kendt teknologi. Man kan altid gøre det mere avanceret på et senere tidspunkt.

For ny-opførte huse skal det igså være attraktivt at blive tilsluttet fjernvarmen. Selv om der stilles strenge krav til energiforbrug i nye huse kan det dog stadig være fornuftigt at vælge fjernvarme frem for eksempelvis et jordvarmeanlæg.

Fremtidens energiforsyning

Fremtidens varme skal komme fra de vedvarende energikilder. Sol og vind er de umiddelbart rene kilder, men har begrænsninger på hvornår de er til rådighed. Halm og træ kan gemmes fra den ene årstid til den anden, og kan dermed give et fjernvarmeværk en fleksibilitet til at spille sammen med for eksempel solvarmen. Imidlertid kan der i fremtiden vise sig, at der er begrænsede mængder af halm og flis, da der vil blive rift om biomasse til at lave både varme, el og trans-

portbrændsler. Solvarme er en af fremtidens teknologier til fjernvarme. En række byer og fjernvarmeværker har i dag gode erfaringer med solvarme, og der er projekter i gang med en årstdækning på op til 50 %. I de tilfælde skal man have store lagre for at kunne gemme varmen fra sommer til hen på vinteren. Marstal og Brædstrup Fjernvarme er i gang med sådanne projekter.

Biogas har en stor bevågenhed, både på grund af energiudnyttelsen samt de øvrige positive effekter i landbruget. Det forventes at denne teknologi vil udbygges og udvikles i de kommende år.

I fremtidens energisystem vil der i høj grad være behov for fleksibilitet. I både Klimakommissionens rapport og Regeringens Energiaftale arbejdes der med en markant udbygning med vindmøller. Det vil betyde en meget større mængde el på tidspunkter hvor et normalt elforbrug ikke kan nå at anvende den producerede el. Derfor har nogle varmeværker allerede etableret "elpatroner" for at kunne udnytte denne overskuds-el. I fremtiden vil der dog være andre, der også kan udnytte det varierende eludbud. Varmepumper, industrien og elbiler vil kunne være fleksible forbrugere.

Fjernvarmesystemer vil i fremtiden også få en rolle i elsystemet, hvor blandt andet varmepumper kan være med til at stabilisere elsystemet både i forhold til effekt og frekvens.

3 Brændsel og teknik

3.1 Ledningsnet og hus-installationer

Når der skal etableres fjernvarme i en ny by eller en ny bydel, er det afgørende at der ikke er for langt mellem husene. Dels fordi det koster mange penge at lægge rørene i jorden og dels fordi der er et konstant varmetab fra rørene, som skal dækkes af værket og dermed betales af forbrugerne. For at undersøge hvor meget varme der skal leveres rundt i byen tegner man det forventede fjernvarmenet og udregner dimensioner, varmetab og etableringsomkostninger.

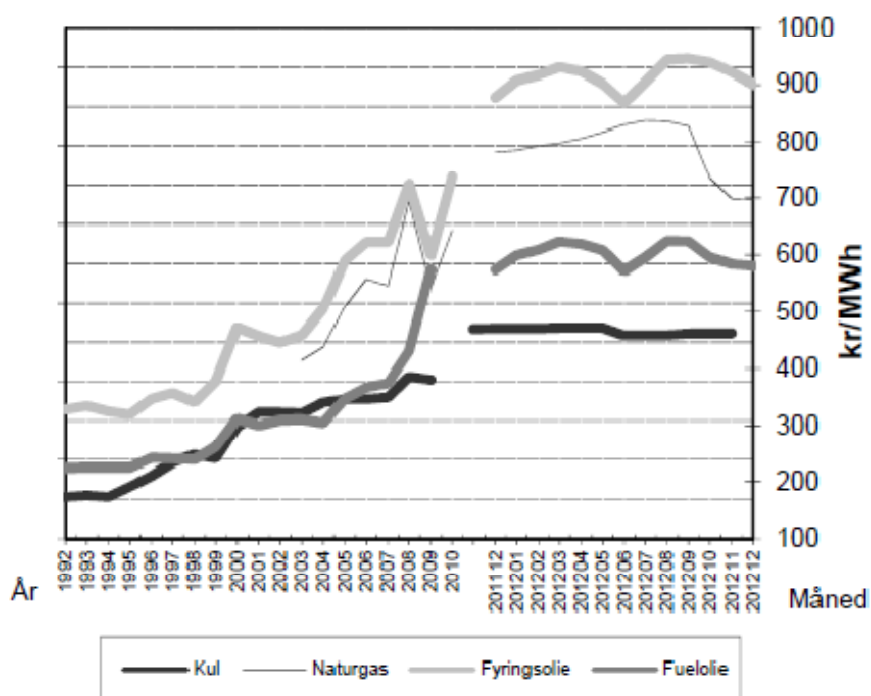
Med de erfaringer der er for etablering af ny fjernvarme i andre byer, projekteres der med optimale husinstallationer, som indbefatter at fjernvarmen kobles direkte til ejendommenes centralvarmeanlæg. Desuden regnes der med at disse centralvarmeanlæg er indrettet med en god afkøling af vandet og passende store radiatorer. Til produktion af varmt brugsvand regnes med effektive vekslere og eventuelt beholder på de steder, hvor der er behov. Placering af beholdere i ledningsenderne gavner også ved at anvendelse af omløb minimeres, og afkølingen af fjernvarmevandet forbedres. Alt i alt vil det sammen med en fornuftig dimensionering af fjernvarmenettet give en rigtig god afkøling af fjernvarmevandet. Danske fjernvarmenet dimensioneres som regel med 80°C til fremløb og 40°C i returledningerne. I et projekt som dette kunne man godt gå ned til 65°C/35°C.

3.2 Brændsler

Valg af brændsel på de nye varmekærter afhænger af flere forhold. Umiddelbart kan man se på hvad prisen på brændslet er i dag. Desuden må man se i "krystalkuglen" og se på hvordan man forventer prisen vil udvikle sig fremover. Desuden spiller prisen på værket ind – hvor kompliceret et anlæg der skal etableres. Derudover kan spørgsmålet om hvor mange mandetimer der går til at drive værket med det pågældende brændsel samt andre driftsudgifter spille ind.

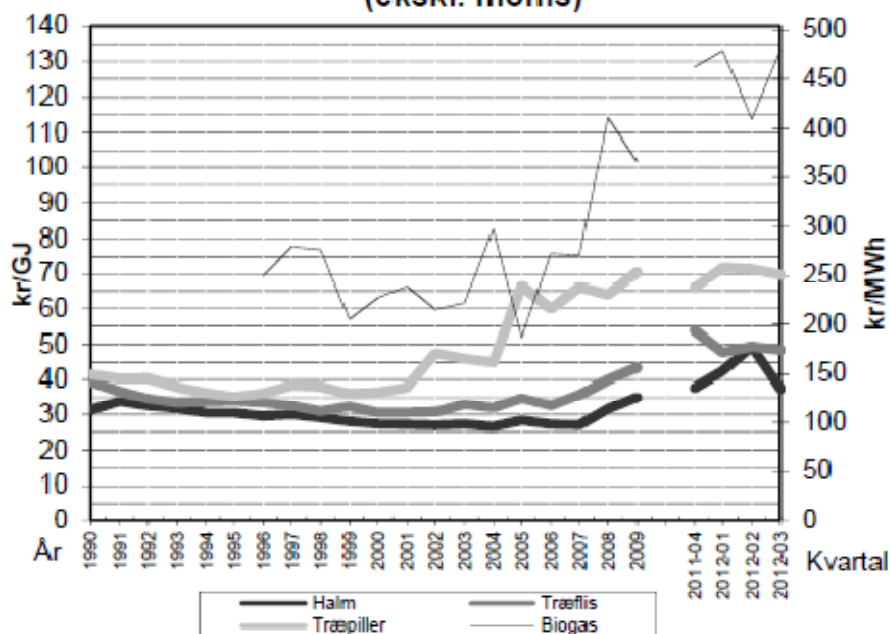
Den fremtidige udvikling af energipriserne afhænger i høj grad af prisen på olie og naturgas. Vi har i Danmark oplevet, med vores egen olieproduktion i Nordsøen, at produktionen nu er toppet og at vi inden for få år kan se at det bliver sværere at hive de sidste dråber olie op fra felterne i Nordsøen. Det er den samme tendens man ser på verdensplan. Der bliver ikke fundet så mange nye oliefelter til at erstatte de gamle som bliver tømt. Og samtidig bliver efterspørgslen ved med at stige bl.a. i store lande som Kina, Indien og Brasilien. Det vil givetvis føre til stigende oliepriser og det vil også have en afsmittende effekt på de andre energiressourcer. Prisen på naturgas har frigjort sig olieprisen og det er et åbent spørgsmål om naturgasprisen vil gå op eller ned i fremtiden. Det afhænger blandt andet om der bliver importat billigere gas fra USA.

Fyringsolie, Fuelolie, Naturgas og Kul (ekskl. moms, inkl. afgift)



Figur 2. Prisstatistik fra EMD viser hvordan priserne på fossile brændsler har udviklet sig gennem årene. Priserne er ekskl. moms. men inkl. afgifter, bortset fra NOx-afgift. Seneste data er fra 4. kvartal 2012. Gennemsnitsprisen for 2. kvartal 2012 på fyringsolie lå på 8,98 kr./MWh. Det svarer til en forbrugerpris på 11,23 kr. inkl. moms. For naturgas lå gennemsnitsprisen på 624 kr./MWh. Det svarer til en forbrugerpris på 8,55 kr./Nm³ inkl. moms og NOx-afgift på 5 øre/Nm³.

Biobrændselspriser (ekskl. moms)



Figur 3. Prisstatistik fra EMD og Dansk Fjernvarme på hvordan priserne på biobrændsler har udviklet sig gennem årene. Data stammer fra indberetninger fra fjernvarmeværker og dækker derfor ikke priser til privatforbrugere. Seneste data er fra 4. kvartal 2012. For halm var gennemsnitsprisen på 135 kr./MWh svarende til 563 kr./ton. Halmprisen er muligvis

ikke så følsom overfor hvor store kvanta der skal købes, men mere lokale forhold samt udbytte det pågældende år. Derfor sættes halmprisen til 600 kr./ton. For biogas er gennemsnitsprisen 479 kr./MWh svarende til 3,11 kr./Nm³ 65% metan. Her er der meget store udsving fra anlæg til anlæg.

3.3 Halm

På landsplan fyres der med halm på mange gårde og fjernvarmeværker. Halmfyring er således fuldt afprøvet teknik. I 2011 har halmudbyttet været meget dårligt på grund af den våde sommer og mange landmænd har været ude og købe halm til foråret for at have halm nok til eget forbrug. Dette ses også af prisstatistikken på figur 3.

I dag efterspørges halmen både som strøelse og foder, primært til kvægbedrifter, og som jordforbedring på markerne for at øge humusindholdet i jorden, samtidig med at gødningsværdierne i halmen bibeholdes og senere kan udnyttes af planterne.

Hvis man ønsker at gå videre med tanken om varmeforsyning på halm, må det undersøges om der er en lokal landmand, som kan levere den ønskede halm, og som eventuelt også har lyst til at passe halmfyret. Desuden kan det overvejes hvor meget man vil binde sig til en enkelt leverandør. Det bør også undersøges om man kan forvente at der er rigelige halmressourcer i lokal-området i et normalt år.

3.4 Biogas

Biogas kan muligvis fås fra et nyt gård-biogasanlæg som kan etableres ved en landmand ca. 3 km fra Gadbjerg.

Et biogasanlæg vil helst have et konstant aftag af biogas over hele året. Det producerer næsten en konstant mængde gas hver måned og det vil kun have gaslager til nogle få timers produktion. Fjernvarmeværker bruger jo mest brændsel om vinteren, så derfor vil biogasanlægget gerne have en løsning på afsætning af gas om sommeren. En mulig løsning er at biogasanlægget dækker grundlasten for fjernvarmeværket. I beregningerne i denne rapport er der vurderet at der vil være en fornuftig økonomi ved at biogassen dækker ca. 60 % af det årlige varmebehov på fjernvarmeværket.

Folketinget besluttede i 2012 at der skal ydes ekstra tilskud til biogas. Tilskuddet fordeles til etablering af biogasanlæg og til at biogas kan opgraderes og ledes ind i naturgasnettet. Desuden er elafregningen hævet for kraftvarmeværker der anvender biogas. Her regnes med at fjernvarmeværket får 1,05 kr./kWh el der sælges. Desuden arbejdes der pt. i Folketinget med en Forsynings-sikkerhedsafgift på biomasse. Den kommer måske også til at omfatte biogas. Der er ikke regnet med denne afgift i alternativerne.

I denne rapport tages udgangspunkt i at landmanden etablerer og driver biogasanlægget samt etablere en gasledning på 3 km til fjernvarmeværket. Her køber fjernvarmeværket gassen og etablerer et kraftvarmeværk. Det vil sige et motoranlæg, som leveres i en container. Motoren driver en generator, der producerer strømmen. Desuden køles motor og røggasser, og det giver varme til fjernvarmen. De ca. 40 % varme der ikke kommer fra biogas kommer her fra et halmfyringsanlæg.

3.5 El

Prisen på el er meget sammensat og nedenfor er en oversigt over de priser der anvendes i denne rapport i forhold til forbrugerne.

VOS Net A/S:	Alm.el	Elvarme	
Energinet.dk PSO	17,9	17,9	øre/kWh
Forbrugsnettarif ab 150 KV	2,8	2,8	øre/kWh
Energinet.dk systemtarif	4,1	4,1	øre/kWh
VOS 60 KV nettarif	3,0	3,0	øre/kWh
VOS 0,4/10 KV nettarif	8,0	8,0	øre/kWh
Netomkostninger i alt	35,8	35,8	øre/kWh
Statsafgift	64,7	23,3	øre/kWh
Energispareafgift	6,5	6,5	øre/kWh
Tillægsafgift	6,2	6,2	øre/kWh
Elsparebidrag	0,6	0,6	øre/kWh
Distributionsafgift	4,0	4,0	øre/kWh
Statsafgifter i alt	82,0	40,6	øre/kWh
Markesel, VOS Elhandel	34,2	34,2	øre/kWh
Ballance gebyr, Energinet	0,2	0,2	øre/kWh
Købe af el i alt	34,4	34,4	øre/kWh
I alt, elkøb, afgifter mv.	152,2	110,8	øre/kWh
Moms 25 %	38,1	27,7	øre/kWh
Slutkundepris i alt	190,3	138,5	øre/kWh

Tabel 5. Priser og afgifter på el. Dels til almindelig forbrug og dels til elopvarmning.

I de to alternativer med fælles varmepumper anvendes de samme netomkostninger og statsafgifter som ved forbruger priserne til elvarme. Selve købet af el er udregnet i forhold til spotmarkedet, hvor el handles på timebasis.

Fjernvarme i Gadbjerg og Tofthøj

3.6 Byernes størrelser og varmebehov

De deltagende ejendomme er som udgangspunkt 80% af samtlige ejendomme i Gadbjerg og Tofthøj, men som det ses i tabellen nedenfor er tilslutningen vurderet for hver enkelt type. For Gadbjerg er der regnet med et gennemsnitlig varmeforbrug 18,1 MWh/år. På baggrund af en rundgang blandt en del af borgerne i Gadbjerg er det konstateret at ca. halvdelen allerede har udskiftet deres gasfyr indenfor de seneste år og at den anden halvdel af gasfyrerne er de oprindelige som typisk er 15-20 år gamle. Der har været kontakt til udvalgte storforbrugere i Gadbjerg og her er varmeforbrug omregnet fra deres nuværende naturgasforbrug.

For Tofthøj stammer dataene fra BBR-registeret og en beregning af varmeforbrug i forhold til husenes alder og størrelse.

Bruttovarmebehovet er den årlige varmemængde som værket skal producere for at dække hele behovet samt tabene i fjernvarmerørene.

					1	2	3	4	
		Huse	Tilslutning	Halmvarme	Varmepumpe luft/vand	Varmepumpe grundvand	Varmer fra biogas		
Fjernvarme i Gadbjerg									
Oliefyr	18 NVB/hus i MWh	30	85%	462	462	462	462	462	MWh/år
Naturgas, ældre fyr	18 -	118	85%	1.815	1.815	1.815	1.815	1.815	MWh/år
Naturgas, nyere fyr	18 -	118	25%	534	534	534	534	534	MWh/år
Elvarme	18 -	23	50%	208	208	208	208	208	MWh/år
Gadbjerg skole og børnehave	176 NVB i alt i MWh	1	100%	176	176	176	176	176	MWh/år
Gadbjerg Hallen	109 NVB i alt i MWh	1	100%	109	109	109	109	109	MWh/år
Hotel Margrethe	112 NVB i alt i MWh	1	100%	112	112	112	112	112	MWh/år
Netto varmebehov, Gadbjerg		292	170	3.416	3.416	3.416	3.416	3.416	MWh/år
Længde af stik	170 stik a længde	15 m på grund/stik		2.547	2.547	2.547	2.547	2.547	m
Længde gadenet	292 stik med afstand	15 m gade/stik		4.380	4.380	4.380	4.380	4.380	m
Fjernvarme i Tofthøj									
Oliefyr	284 NVB i alt i MWh	17	85%	241	241	241	241	241	MWh/år
Elvarme	211 -	10	50%	106	106	106	106	106	MWh/år
Landbrugsbygning	38 NVB i alt i MWh	1	25%	10	10	10	10	10	MWh/år
Netto varmebehov, Tofthøj		28	20	356	356	356	356	356	MWh/år
Netto varmebehov i alt = varmesalg				3.772	3.772	3.772	3.772	3.772	MWh/år
Længde af stik	20 stik a længde	20 m på grund/stik		394	394	394	394	394	m
Længde gadenet	28 stik med afstand	20 m gade/stik		560	560	560	560	560	m
Varmetab og varmeproduktion									
Varmetab, stik	8,0 W/m ved	2.941 m stik		206	206	206	206	206	MWh/år
Varmetab, net	10,0 W/m ved	4.940 m gadenet		433	433	433	433	433	MWh/år
Varmetab, Gadbjerg-Tofthøj	13,0 W/m ved	500 m transmissionsnet		57	57	57	57	57	MWh/år
Brutto varmebehov				4.468	4.468	4.468	4.468	4.468	MWh/år

Tabel 6. Byernes størrelse og varmebehov.

3.7 Anlægsinvesteringer for fjernvarme-alternativerne

Investeringerne i værk, fjernvarmenet m.v. er oplystet i næste tabel. Der er tale om vurderinger af hvad de forskellige poster vil koste ud fra erfaringstal. Den endelige økonomi kan først fastlægges når der har været indhentet tilbud.

Der er forudsat at installationerne til husene bliver købt hjem samlet og at det installeres på fjernvarmeværkets regning. Forbrugerne betaler et tilslutningsbidrag på 1.000 kr. ekskl. moms, som er med til at nedbringe anlægsudgifterne.

Halmvarme	1	Varmepumpe luft/vand	2
Halmfyr på en gård	1.500.000	Varmepumpe; luft/vand	3.500.000
Container med gaskedel	300.000	Container med gaskedel	300.000
Installation og transport	125.000	Installation og transport	125.000
VVS montage	100.000	VVS montage	100.000
El montage	50.000	El montage	100.000
Bygning	-	Bygning	210.000
Varmecentral	2.075.000	Varmecentral	4.335.000

Varmepumpe grundvand	3	Varmer fra biogas	4
Varmepumpe, grundvand	4.392.000	Container med motor, JMS208	2.400.000
Container med gaskedel	300.000	Halmfyr på en gård	1.500.000
Installation og transport	125.000	Installation og transport	125.000
VVS montage	100.000	VVS montage	100.000
El montage	100.000	El montage	100.000
Bygning	210.000	Bygning	210.000
Varmecentral	5.227.000	Varmecentral	4.435.000

Tabel 7. Udgifterne til varmecentraler i de 4 alternativer. Beløbene er i kr. ekskl. Moms.

Anlægsbudget	1	2	3	4
Alternativ	Halmvarme	Varmepumpe luft/vand	Varmepumpe grundvand	Varmer fra biogas
	kr.	kr.	kr.	kr.
Varmecentral i alt	2.100.000	4.300.000	4.400.000	3.900.000
Fjernvarmenet	6.500.000	6.500.000	6.500.000	6.500.000
Stikledninger	2.900.000	2.900.000	2.900.000	2.900.000
Husinstallationer og indføring	3.700.000	3.700.000	3.700.000	3.700.000
Diverse udgifter	2.000.000	2.300.000	2.400.000	1.800.000
Anlægsudgifter i alt	17.300.000	19.800.000	20.000.000	18.800.000

Tabel 8. De totale udgifter til etablering af fjernvarme i de 4 alternativer. (Bemærk at tallene er afrundede).

3.8 Driftsøkonomi for alternativerne

Til investeringen optages der typisk lån i KommuneKredit. Det er et særligt realinstitut, som er ejet af kommunerne og som kun låner ud til "offentlige" formål bl.a. fjernvarmeværker. Fordelen ved KommuneKredit er at der ingen omkostninger er til oprettelse og administration af lånet samt at renterne er relativt lave. Det er dog et krav at kommunen yder en lånegaranti på hele lånet. Denne sikkerhedsstillelse er dog ikke synderlig risikabel for kommunen, da det i praksis altid er varmekunderne der skal betale udgifterne i værket over varmeregningen.

Udgifter	1	2	3	4
Alternativ	Halmvarme	Varmepumpe luft/vand	Varmepumpe grundvand	Varme fra biogas
	kr./år	kr./år	kr./år	kr./år
Produktionsomkostninger, PO	1.160.000	1.800.000	1.630.000	930.000
Kapitalomkostninger, KO				
Varmecentral	180.000	370.000	380.000	330.000
Fjernvarmenet	340.000	340.000	340.000	340.000
Stik og husinstallationer	560.000	560.000	560.000	560.000
Diverse	160.000	180.000	180.000	130.000
KO i alt	1.230.000	1.450.000	1.460.000	1.360.000
Driftsomkostninger, DO				
El mv.	130.000	130.000	130.000	130.000
Bemanding	70.000	70.000	70.000	70.000
Administration	50.000	50.000	50.000	50.000
DO i alt	240.000	240.000	240.000	240.000
Årlige omkostninger i alt	2.630.000	3.490.000	3.340.000	2.630.000
Omkostninger pr. solgt MWh	700	920	880	700

Tabel 9. Årlige driftresultater for fjernvarmeforsyningen i de 4 alternativer. Beløbene er excl. moms. Produktionsomkostningerne stammer fra beregningerne udført i energyPRO (se bilag 2). (Bemærk at tallene er afrundede).

Primært går udgifterne til renter og afskrivning af investeringerne, derefter er det brændselskøb samt drift og vedligehold. Alle disse årlige udgifter skal hentes hjem via forbrugerbetalingerne.

Der er regnet med et renteniveau på 3,1% p.a. Ydelsen er regnet som 1. års ydelse på et annuitetslån. Det betyder at ydelsen er fast i kr. men vil blive udhulet med inflationen.

I beregningerne er der også taget udgangspunkt i at afskrivningerne følger løbetiden på lånet. Der er regnet med forskellige afskrivningsperioder, som er sat i forhold til den forventede levetid af den pågældende type af anlæg. Se bilag 1. I beregningerne er der således i princippet tale om lån med forskellig løbetid til de forskellige afskrivninger.

Spørgsmålet om hvad der skal betales for at komme med på fjernvarmen er et emne til debat i arbejdsgruppen. På Samsø og andre steder hvor der er etableret fjernvarme indenfor de senere år, har man tilbudt fjernvarme inkl. husinstallationer gratis eller til næsten ingen penge. Årsagen er, at det er vigtigt at få så mange med fra starten som muligt. Det betyder at det er værket der her skal lånefinansiere alle investeringerne, og det kan gøres billigere end hvis de enkelte skal låne til tilslutningen. Det vigtigste argument er dog at det skal være nemt for forbrugerne at komme med. Her er som nævnt valgt et beløb på 1.000 kr. ekskl. moms pr. forbruger.

3.9 Sammenligning af alternativerne

Tabel nedenfor angiver hovedresultaterne for selskabsøkonomien ved de 4 alternativer. Tabellen læses således; "Produktionsomkostningerne, PO" er omkostningen ved at holde værket i gang; udgifter til brændsel, afgifter samt drift og vedligehold af selve værket. Udregningerne fremgår af bilag 2. "Kapitalomkostningerne, KO" er renter og afdrag på de lån der skal optages til investeringerne. "Driftsomkostninger, DO" er de øvrige udgifter til drift af ledningsnet og servicere forbrugerne mv. "Samlede omkostninger, PO+KO+DO" er de udgifter der samlet går til at etablere og drive en fjernvarmeforsyning. Det er de udgifter, som skal dækkes med betalinger fra forbrugerne i form af faste betalinger samt den løbende betaling for forbrug af varme. I næstsidste række er udregnet de samlede udgifter pr. solgt varmemængde (kr./MWh). Det svarer til at der ikke betales

faste afgifter, men at forbrugeren dækker de samlede omkostninger via betaling for varmeforbruget.

Alternativ	1	2	3	4	1a	3a	4a	4b	
Værdier i tabel i Kr./år	Halmvarme	Varmepumpe luft/vand	Varmepumpe grundvand	Varme fra biogas	Halmvarme + ny afgift 2020	Varmepumpe - 25% på anlægsudgift	Varme fra biogas, + 25% på gasprisen	Varme fra biogas, uden Tofthøj	
Produktionsomkostninger: PO	1.160.000	1.800.000	1.630.000	930.000	1.650.000	1.630.000	1.380.000	810.000	kr./år
Kapitalomkostninger: KO	1.230.000	1.450.000	1.470.000	1.460.000	1.230.000	1.360.000	1.460.000	1.100.000	kr./år
Driftsomkostninger: DO	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	210.000	kr./år
Samlet omkostning: PO + KO + DO	2.630.000	3.490.000	3.340.000	2.630.000	3.120.000	3.230.000	3.080.000	2.120.000	kr./år
Omkostninger pr. solgt MWh	700	920	880	700	830	860	820	620	kr. /MWh
	100%	132%	127%	100%	118%	123%	117%	89%	

Tabel 10. Sammenligning af alternativerne.

De første alternativer er grundberegningerne for varmeforsyning med hhv. halm, varmepumper eller biogas på en fjernvarmecentral.

Desuden er der udarbejdet en række følsomhedsberegninger:

Der er for alternativ 1 undersøgt hvordan økonomien påvirkes af forsyningssikkerhedsafgiften på halm. Det er en kommende afgift hvor Energistyrelsen foreslår at den skal stige gradvist frem til 2020, hvor den skal udgøre 27,4 kr./Gj for biobrændsler og 19,8 kr.GJ for fossile brændsler. Den første indfasning for de fossile brændsler er allerede trådt i kraft den 1. februar 2013. Afgiftsstigningen vil således også komme på individuel fyring med olie og gas.

For alternativ 3a er der udregnet hvad en prisbesparelse på 25% på varmecentralen med varmepumper.

For alternativ 4a er der regnet på en situation med prisstigning på biogas på 25% (fra 3,11 til 3,89 kr./Nm³).

I alternativ 4b er udregnet hvad økonomien er for et projekt, der kun omfatter Gadbjerg og hvor der ikke etableres fjernvarme i Tofthøj.

3.10 Økonomisk sammenligning for forbrugerne

Forbrugerøkonomi inkl.moms.	Ny fjernvarme				Nyt jordvarme- anlæg				
	100% årsvirkningsgrad				280% årsvirkningsgrad				
Køb af varme	18,1	MWh á kr	872	15.800	6.464	kWh á kr	1,39	9.000	kr./år
Drift og vedligehold				100				1.200	kr./år
Tilslutning / Investering	1.250	20	4%	100	120.000	20	4%	8.800	kr./år
Årlig udgift i. moms				16.000				19.000	kr./år
	Nuværende ældre naturgasfyr				Nuværende nyere naturgasfyr				
	85% årsvirkningsgrad				98% årsvirkningsgrad				
Køb af varme	1.936	m3 Ngas á kt	9,39	18.200	1.679	m3 Ngas á kt	9,39	15.800	kr./år
Drift og vedligehold				1.000				1.000	kr./år
Abonementsbidrag	1	á kr	200	200	1	á kr	200	200	kr./år
Årlig udgift i. moms				19.400				17.000	kr./år
	Nuværende ældre oliefyr				Nuværende nyere oliefor				
	75% årsvirkningsgrad				90% årsvirkningsgrad				
Køb af varme	2.413	l olie á kr.	11,23	27.100	2.011	l olie á kr.	11,23	22.600	kr./år
Drift og vedligehold				1.400				1.400	kr./år
Årlig udgift i. moms				28.500				24.000	kr./år
	Ny fjernvarme + centralvarme				Nuværende elovvarmning				
	100% årsvirkningsgrad				100% årsvirkningsgrad				
Køb af varme	18	MWh á kr	872	15.800	18.100	kWh á kr	1,39	25.100	kr./år
Drift og vedligehold				100				100	kr./år
Investering i radiatoranlæg	50.000	20	4%	3.700					kr./år
Tilslutning / Investering	1.250	20	4%	100					kr./år
Årlig udgift i. moms				19.700				25.200	kr./år

Tabel 11. Forbrugerøkonomi for fjernvarme (alt. 4) sammenlignet med fortsat olieforing eller nye varmeanlæg på ejendommen med træpillefor eller jordvarme. Beløbene er inkl. moms.

Tabellen læses således at det er samme mængde varme huset skal forsynes med og derfor indgår der en omregning med brændværdier og virkningsgrader. Når årsvirkningsgraden for jordvarmeanlægget er 280 % svare det til COP = 2,8. I linjen med investeringer står der f.eks. ved konvertering af elvarme; investering radiatoranlæg; 50.000 – det er investeringen i et antal nye radiators med installation til et hus på ca. 130 m². De 20 er det antal år et eventuelt lån kan løbe over og de 4% er renten på lånet.

4 Kommende faser

Hvis der skal etableres fjernvarme i en landsby kan man gå frem efter følgende skabelon.

4.1 Arbejdsgruppe

Der skal etableres en arbejdsgruppe med 5-7 borgere fra byen. Arbejdsgruppen skal se nærmere på de lokale forhold der gør sig gældende, og være med til at diskutere forudsætningerne for beregningerne således at der bliver udarbejdet et grundlag, som kan præsenteres overfor forbrugerne. Den eller de mulige løsninger skal præsenteres på et borgermøde hvor stemningen kan loddet for om det er interesse for at gå videre med ideerne.

4.2 Tilmeldingsfase

Hvis der stadig er en positiv stemning forprojektet skal der udarbejdes et materiale der beskriver betingelserne for tilmelding. Forbrugerne skal have mulighed for at kunne rådføre sig for at få regnet på hvad det kan betyde i deres individuelle situation. Her skal der trækkes på både medlemmer af arbejdsgruppen, den rådgivende ingeniør og eventuelt andre, så alle kan få tilfredsstillende svar på deres spørgsmål. Forbrugerne der vil med, skal skrive under på en bindende tilmelding, som skal indeholde nogle hovedforudsætninger. Det er de rammer der skal arbejdes videre med når der skal projekteres, indhentes tilbud og de endelige budgetter udarbejdes.

4.3 Stiftelse af selskab

Hvis der etableres et selvstændigt værk skal der dannes et eget selskab for eksempel et AMBA som er en kendt selskabsform fra mange andre sammenhænge. Der afholdes en stiftende generalforsamling og der vælges en bestyrelse, som skal arbejde videre med planerne. Man har typisk et rådgivende ingeniørfirma og en revisor med til at hjælpe med det videre arbejde.

4.4 Myndighedsbehandling

Nye varmekærker eller væsentlige ændringer på et eksisterende varmekærk skal godkendes af kommunen i henhold til Lov om Varmeforsyning. Det er ingen særlige problemer i dette, men det skal gennemføres inden arbejdet med den egentlige etablering af værkerne kan påbegyndes. Der skal udarbejdes et såkaldt projektforslag hvor blandt andet beregning af samfundsøkonomien er en vigtig bestanddel.

Kommunen skal også ansøges om lånegaranti så der kan optages lån i KommuneKredit.

4.5 Projektering og udbud

Ledningsnet og værk dimensioneres når varmebehovet i byerne er kendt, brændslet er valgt og grunden til værket er fundet m.m. Når hovedlinjerne for værkerne og ledningsnet er lagt fast kan de beskrives i diverse udbudsmaterialer og sendes ud til de firmaer der skal give tilbud. Ud fra de indkomne tilbud vælges de bedste og billigste til at udføre arbejdet.

4.6 Etablering

Arbejdet sættes i gang så det forløber sideløbende. Værket etableres og ledningsnettet påbegyndes således at værket er klar til at levere varme når de første forbrugere slttes på. Eventuelt kan de første forbrugere forsynes fra en midlertidig kedel. Kvalitet og fremdriften i arbejdet skal følges og der afholdes jævnlige byggemøder med de involverede entreprenører så eventuelle problemer eller misforståelser afklares hurtigst muligt. Når anlæggene er færdige afholdes afleveringsforretning og anlæggene overdrages til ejerne/værkerne.

4.7 Forslag til tidsplan

Arbejdsgruppe	1. måned
Borgermøde	3. måned
Tilmeldingsfase	3.-4. måned
Stiftelse af selskab	5. måned
Projektering og udbud	6.-7. måned
Myndighedsbehandling	6.-9. måned
Etablering	9.-17. måned

4.8 Planlægningsfasens økonomi

I de første faser med arbejdsgruppen og indtil der er etableret et egentligt selskab og en bestyrelse er det normalt at et rådgivende ingeniørfirma er tilknyttet. Desuden kan der blive brug for en revisor i forbindelse med opstilling af budgetter.

De efterfølgende faser er projektering, udbud og myndighedsbehandling. Dertil kommer tilsyn med arbejdets udførelse og afleveringsforretninger mv. Denne rådgivning skønnes at koste ca. 5% af anlægssummen, men kan variere meget i forhold til hvor meget der lægges ud til entreprenørerne i forhold til detailprojektering, kontakt til myndigheder og borgerne mv.

I forhold til den økonomi der er i at etablere et fjernvarmeværk med ledningsnet og husinstallationer vil de indledende udgifter ikke være mange penge, men de skal findes på et tidspunkt hvor man endnu ikke ved om et fjernvarmeprojekt kan realiseres. Der kan eventuelt være mulighed for at få støtte fra den lokale LAG, der støtter udvikling i landdistrikterne. En anden mulighed kunne være at Kommunen måske også vil bidrage.

Bilag 1: Forudsætninger

Parameter	Forudsætning
Planperiode	1 år (2014)
Udetemperaturer	Dansk normalår (døgnbasis)
Varme ab værk	4.468 MWh/år, spidslast: 1,3 MW, 69,7% afhænger af udetemperaturen (GAF)
Halm	Brændværdi (nedre): 14,4 GJ/ton = 4,0 MWh/ton
Biogas	Brændværdi (nedre): 6,5 kWh/Nm ³
Naturgas	Brændværdi (nedre): 11 kWh/Nm ³
Temperaturer i net	Fremløbstemperatur: 65°C – Retur-temperatur: 35°C
Kedel, træpiller	Indfyret effekt: 1.263 kW, Varme-effekt: 1.200 kW (η=95%)
Kedel, halm	Indfyret effekt: 1.333 kW, Varme-effekt: 1.200 kW (η=90%)
Motor, biogas	1 stk. Jenbacher 208. Indfyret effekt: 637 kW, Varme-effekt: 343 kW (η=53,8%). El-effekt: 249 kW/ (η=39,1%)
Kedel, naturgas	Indfyret effekt: 1.326 kW, varme-effekt: 1.300 kW (η=98%)
Varmelager	Volumen: 200 m ³ udnyttes 90%
Driftstrategi	Minimér netto varmeproduktionsomkostninger. Udetider: Halmkedel: 3 dage/år (d. 1/2 , 1/6 og 1/10) Varmepumper: ingen udetider. Biogasmotor: 3 dage/år (d. 1/3, 1/7 og 1/11)

Økonomi

(alle beløb er ex. moms.)

Brændselspriser Excl. afgifter	Halm: 600 kr./ton Biogas: 3,11 kr./Nm ³ (følsomhed: +25% til 3,89 kr./Nm ³) Naturgas: 3,00 kr / Nm ³
Elmarked	Fast afregning for el produceret på biogas: 1.050 kr./MWh
Afgifter	Halm, NOx: 35 kr/ton, Svovl: 16,3 kr/ton Naturgas: 224 kr/MWh _{varme} Biogas: mindre end 1MW; ingen afgift. El: VOS Net, januar 2013; netomkostninger og PSO: 35,8 øre/kWh og statsafgifter 40,6 øre/kWh.
Forsynings sikkerhedsafgift	Det er en kommende afgift hvor Energistyrelsen foreslår at den skal stige gradvist frem til 2020, hvor den vil udgøre 27,4 kr./Gj for biobrændsler og 19,8 kr.GJ for fossile brændsler.
Drift- og vedligeholdelsesomkostninger ved produktion. Se energyPRO beregningerne	Kedel, halm: 78 kr/MWh _{varme} (håndtering & tilsyn: 40 kr, d&v: 32 kr, asketransport: 5 kr, vandafledning: 1 kr) Kedel, naturgas: 5 kr/ MWh _{varme} Motor, biogas: 60 Kr/MWh _{EL}
Faste driftsomkostninger iøvrigt.	Elforbrug: 28 kr/MWh _{varme} Bemanding: 15 kr/MWh _{varme} Administration og forsikring mv.: 11 kr/MWh _{varme}
Forbrugerpriser Inkl.moms og afgifter	Naturgas: DongEnergy, marts 2013: gaspris: 3,619 kr./m ³ + distribution og afgifter: 5,77 kr./m ³ . I alt: 9,389 kr./m ³ (kaldes også Forsyningsprisen). Olie: Statoil, marts 2013: 11,86 kr./l (TemPlusX) El til varmepumper og elvarme: VOS Elhandel: 1,39 kr./kWh

Afskrivningsperioder	Værk og varmepumpe 15 år, grund 30 år, fjernvarmenet 30 år stik, husinstallationer samt øvrige udgifter 20 år.
Lån	Profil: Annuitetslån, rente: 3,11 % p.a. Løbetid: Som afskrivningsperiode Ydelse: Første års ydelse For forbrugerlån: rente: 4% p.a.
Samfundsøkonomi	Kalkulationsrente: 4% Biogas, tilskud ved elproduktion: afregningstakst – spotpris (1.050 kr/MWh – 334 kr/MWh (Energistyrelsens elspot i 2012))

Bilag 2: Udskrifter fra energyPRO

		energyPRO 4.2.116	
130530_Gadbjerg_1_halm		<small>Udskrivet Side</small> 31-05-2013 15:43:22 / 1	
Lokal fjernvarme i Gadbjerg-Tofthøj		<small>Strømkilde :</small>	
Brændsel; halm		PlanEnergi Jyllandsgade 1 DK-9520 Skarping 98 82 04 00	
Energisætning, Årlig			
Beregnet periode: 01-2014 - 12-2014			
Varmebehov:			
Varme ab værk	4.468,0 MWh		
Maxvarmebehov	1,3 MW		
Varmeproduktioner:			
Halmkedel	4.438,2 MWh/år	99,3 %	
Naturgaskedel	29,8 MWh/år	0,7 %	
Total	4.468,0 MWh/år	100,0 %	
Driftstimer:			
Spot marked:	Total	Afårlig	
	[t/År]	timer	
Ud af hele perioden	8.760,0		
Starter:			
Halmkedel	3		
Naturgaskedel	4		
Brændsler:			
Som brændsler		Brændselsforbrug	
Halm	1.232,5 ton		
Naturgas	2.760,7 Nm3		
Som energianlæg			
Halmkedel	4.930,1 MWh	=1.232,5	ton
Naturgaskedel	30,4 MWh	=2.760,7	Nm3
Total	4.960,5 MWh		

energyPRO er udviklet af Energi- og Miljødata, Niels Jernesvej 10, 9220 Aalborg Ø, Tlf. 99 35 44 44, Fax 99 35 44 40, Hjemmeside: www.emd.dk

130530_Gadbjerg_1_halm

Lokal fjernvarme i Gadbjerg-Toftvej
Brændsel; halmUdskriv/Side
31-05-2013 15:43:55 / 1
Energiselskab :
PlanEnergi
Jyllandsgade 1
DK-9520 Skerping
96 82 04 00

Resultat af ordinær drift fra 01-01-2014 00:00 til 31-12-2014 23:59

(Alle beløb i kr)

Driftsindtægter						
Varme ab værk	:	4.468,0 MWh	å	0,0	=	0
Ialt Driftsindtægter						0
Driftsudgifter						
Brændsler						
Halm	:	1.232,5 ton	å	600,0	=	739.520
Naturgas	:	2.760,7 Nm ³	å	3,0	=	8.282
Brændsler ialt						747.802
Afgifter						
Halm, svovlafgift	:	1.232,5 ton	å	16,3	=	20.090
Halm, NOx-afgift	:	1.232,5 ton	å	35,0	=	43.139
Naturgas, lempetafgift	:	29,8 MWh	å	224,0	=	6.669
Afgifter ialt						69.898
Drift og vedligehold						
Halmkedel	:	4.438,2 MWh	å	78,0	=	346.182
Naturgaskedel	:	29,8 MWh	å	5,0	=	149
Drift og vedligehold ialt						346.331
Ialt Driftsudgifter						1.164.030
Resultat af ordinær drift						-1.164.030

130605_Gadbjerg_2_varmepumpe_luft

Gadbjerg Varmeværk
Varmepumpe/luft/vand

Udstreval Side
05-08-2013 08:17:04 / 1
Ejerskab :
PlanEnergi
Jyllandsgade 1
DK-9520 Skerping
96 82 04 00

Energisætning, Årlig

Beregnet periode: 01-2014 - 12-2014

Varmebehov:

Varme ab værk	4.468,0 MWh
Maxvarmebehov	1,3 MW

Varmeproduktioner:

Natugaskedel	578,7 MWh/år	13,0 %
Varmepumpe	3.889,3 MWh/år	87,0 %
Total	4.468,0 MWh/år	100,0 %

Elektricitet forbrugt af energianlæg:

Spot marked:	Afårlig [MWh/år]
Varmepumpe	1.426,6

Driftstimer:

Spot marked:	Total [t/År]	Afårlig timer
Varmepumpe	5.888,0	67,2%
Ud af hele perioden	8.760,0	

Produktionsenhed(er) ikke forbundet til elmarked:

	Total [t/År]	Afårlig timer
Natugaskedel	1.984,0	22,6%
Ud af hele perioden	8.760,0	

Starter:

Natugaskedel	38
Varmepumpe	294

Brændsler:

Som brændsler

	Brændselsforbrug
Natugas	53.661,7 Nm3

Som energianlæg

Natugaskedel	590,3 MWh	=53.661,7	Nm3
Varmepumpe	0,0 MWh	=0,0	---
Total	590,3 MWh		

130605_Gadbjerg_2_varmepumpe_luft

Gadbjerg Varmeværk
Varmepumpe/luft/vand

Lognavn/ Side
 05-08-2013 08:17:33 / 1
 Brugernavn :
 PlanEnergi
 Jyllandsgade 1
 DK-9520 Skerping
 98 82 04 00

Resultat af ordinær drift fra 01-01-2014 00:00 til 31-12-2014 23:59

(Alle beløb i kr)

Driftsindtægter						
Varme ab værk	:	4.468,0 MWh	å	0,0	=	0
Ialt Driftsindtægter						0
Driftsudgifter						
Brændsler						
Naturgas	:	53.661,7 Nm3	å	3,0	=	160.985
Brændsler ialt						160.985
Afgifter						
Naturgas, Iempetafgift	:	578,7 MWh	å	224,0	=	129.630
Afgifter ialt						129.630
Drift og vedligehold						
Naturgaskedel	:	578,7 MWh	å	5,0	=	2.894
Drift og vedligehold ialt						2.894
Udgifter til varmepumpe						
Service	:	3.889,3 MWh	å	10,0	=	38.893
Energiafgifertilstaten	:	1.426,6 MWh	å	406,0	=	579.215
El-spot	:				=	377.362
PSO og VOS netomkostninger	:	1.426,6 MWh	å	358,0	=	510.738
Udgifter til varmepumpe ialt						1.506.206
Ialt Driftsudgifter						1.799.715
Resultat af ordinær drift						-1.799.715

130605_Gadbjerg_3_varmepumpe_grundvand

Gadbjerg Varmeværk
Varmepumpe på grundvand

Udstavelsesdato
05-08-2013 08:19:55 / 1
Energikunde :
PlanEnergi
Jyllandsgade 1
DK-9520 Skørping
98 82 04 00

Energisætning, Årlig

Beregnet periode: 01-2014 - 12-2014

Varmebehov:

Varme ab værk	4.468,0 MWh
Maxvarmebehov	1,3 MW

Varmeproduktioner:

Natugaskedel	294,5 MWh/år	6,6 %
Varmepumpe	4.173,5 MWh/år	93,4 %
Total	4.468,0 MWh/år	100,0 %

Elektricitet forbrugt af energianlæg:

Spot marked:	Afårlig [MWh/år]
Varmepumpe	1.391,2

Driftstimer:

Spot marked:	Total [t/År]	Afårlig timer
Varmepumpe	5.963,0	68,1%
Ud af hele perioden	8.760,0	

Produktionsenhed(er) ikke forbundet til elmarked:

	Total [t/År]	Afårlig timer
Natugaskedel	1.306,0	14,9%
Ud af hele perioden	8.760,0	

Starter:

Natugaskedel	38
Varmepumpe	290

Brændsler:

Som brændsler

	Brændselsforbrug
Natugas	27.306,6 Nm3

Som energianlæg

Natugaskedel	300,4 MWh	=27.306,6	Nm3
Varmepumpe	0,0 MWh	=0,0	---
Total	300,4 MWh		

130605_Gadbjerg_3_varmepumpe_grundvand

Gadbjerg Varmeværk
Varmepumpe på grundvand

Udstrebet Side
05-06-2013 08:20:14 / 1
Beregnet af :
PlanEnergi
Jyllandsgade 1
DK-9520 Skørping
96 82 04 00

Resultat af ordinær drift fra 01-01-2014 00:00 til 31-12-2014 23:59

(Alle beløb i kr)

Driftsindtægter						
Varme ab værk	:	4.468,0 MWh	å	0,0	=	0
Ialt Driftsindtægter						0
Driftsudgifter						
Brændsler						
Naturgas	:	27.306,6 Nm3	å	3,0	=	81.920
Brændsler ialt						81.920
Afgifter						
Naturgas, lempetafgift	:	294,5 MWh	å	224,0	=	65.964
Afgifter ialt						65.964
Drift og vedligehold						
Naturgaskedel	:	294,5 MWh	å	5,0	=	1.472
Drift og vedligehold ialt						1.472
Udgifter til varmepumpe						
Service	:	4.173,5 MWh	å	10,0	=	41.735
Energiafgifter til staten	:	1.391,2 MWh	å	406,0	=	564.816
El-spot	:				=	371.468
PSO og VOS netomkostninger	:	1.391,2 MWh	å	358,0	=	498.040
Udgifter til varmepumpe ialt						1.476.058
Ialt Driftsudgifter						1.625.415
Resultat af ordinær drift						-1.625.415

130605_Gadbjerg_4_Biogas

Lokal fjernvarme i Gadbjerg-Tofthøj
Biogas med kraftvarme
Halm som spids- og reservebrændsel

Udstrebet Side
05-06-2013 14:22:47 / 1
Energiløser :
PlanEnergi
Jyllandsgade 1
DK-9520 Skørping
96 82 04 00

Energisætning, Årlig

Beregnet periode: 01-2014 - 12-2014

Varmebehov:

Varme ab værk	4.468,0 MWh
Maxvarmebehov	1,3 MW

Varmeproduktioner:

Biogasmotor	2.528,6 MWh/år	56,6 %
Halmkedel	1.939,4 MWh/år	43,4 %
Total	4.468,0 MWh/år	100,0 %

Elektricitet produceret af energianlæg:

Spot marked:

	Alleperioder [MWh/år]	Afårlig produktion
Biogasmotor	1.835,6	100,0%

Peak elproduktion:

Biogasmotor	249,0 kW-el
-------------	-------------

Driftstimer:

Spot marked:

	Total [t/År]	Afårlig timer
Biogasmotor	7.372,0	84,2%
Ud af hele perioden	8.760,0	

Produktionsenhed(er) ikke forbundet til elmarked:

	Total [t/År]	Afårlig timer
Halmkedel	4.766,0	54,4%
Ud af hele perioden	8.760,0	

Starter:

Biogasmotor	27
Halmkedel	13

Brændsler:

Som brændsler

	Brændselsforbrug	Brændselsproduktion	Tilbudtbrændsel	Ikke brugt brændsel
Biogas	722.456,0 Nm3	0,00 Nm3	943.384,60 Nm3	220.928,61 Nm3
Halm	538,6 ton			

Som energianlæg

Biogasmotor	4.696,0 MWh	=722.456,0 Nm3
Halmkedel	2.154,4 MWh	=538,6 ton
Total	6.850,3 MWh	

130605_Gadbjerg_4_Biogas

Lokal fjernvarme i Gadbjerg-Tofthøj
Biogas med kraftvarme
Halm som spids- og reservebrændsel

Udskriv Side
05-08-2013 14:23:11 / 1
Ejerskab :
PlanEnergi
Jyllandsgade 1
DK-9520 Skørping
96 82 04 00

Resultat af ordinær drift fra 01-01-2014 00:00 til 31-12-2014 23:59

(Alle beløb i kr)

Driftsindtægter						
Varme ab værk	:	4.468,0 MWh	å	0,0	=	0
Elsalg						
El-afregning forbiogas	:	1.835,6 MWh	å	1.050,0	=	1.927.409
Elsalg ialt						1.927.409
Ialt Driftsindtægter						1.927.409
Driftsudgifter						
Brændsler						
Biogas	:	722.456,0 Nm3	å	3,11	=	2.246.838
Halm	:	538,6 Ton	å	600,0	=	323.153
Brændsler ialt						2.569.991
Afgifter						
Halm, NOx-afgift	:	538,6 Ton	å	35,0	=	18.851
Halm, svovlafgift	:	538,6 ton	å	16,3	=	8.779
Afgifter ialt						27.630
Drift og vedligehold						
Biogasmotor	:	1.835,6 MWh	å	60,0	=	110.138
Halmkedel	:	1.939,4 MWh	å	78,0	=	151.273
Drift og vedligehold ialt						261.411
Ialt Driftsudgifter						2.859.032
Resultat af ordinær drift						-931.623

