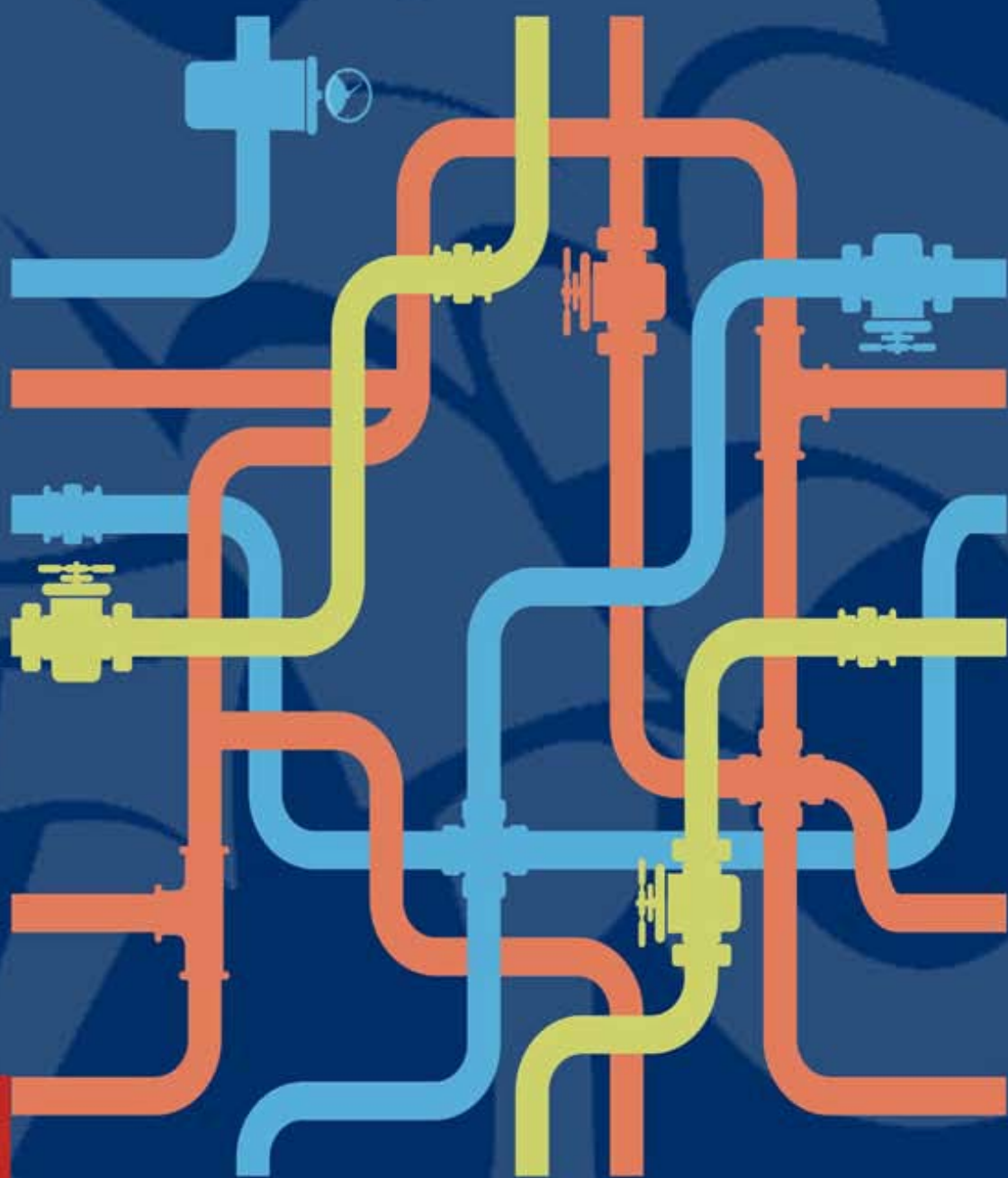


● Varmeplan Bornholm 2013



Udgiver: Bornholms Regionskommune
Natur & Miljø
Skovløkken 4, Tejn
3770 Allinge

Udgivelsesår: 2013

Titel: Varmeplan Bornholm 2013

Udarbejdet af: Jesper Preuss Justesen

Lay-out: Peter Flensborg

Tryk: Bornholms Regionskommune

Journalnummer: 13.03.00P15-0003

Antal 1. oplag: 10

Indholdsfortegnelse

1. INDLEDNING.....	5
1.1. BAGGRUND	6
1.2. SAMMENFATNING.....	6
1.2.1. Byer hvor det er fordelagtigt at etablere fjernvarme	7
1.2.2. Byer hvor det vil være muligt at etablere fjernvarme	9
1.2.3. Byer hvor det ikke vil være rentabelt at etablere fjernvarme.....	9
2. VARMEPLANLÆGNING.....	10
2.1. BAGGRUND	10
2.2. GÆLDENDE LOVE OG REGLER.....	10
2.2.1. Varmeforsyningsprojekter.....	11
2.2.2. Tilslutningspligt og forbud.....	12
2.2.3. Forhold til anden planlægning	13
3. INDHOLD I VARMEPLANEN.....	14
3.1. STATUS.....	14
3.1.1. Eksisterende forsyningsselskaber	15
3.1.2. RVV (Rønne Vand- og Varmeforsyning).....	15
3.1.3. Nexø Halmvarmeværk.....	16
3.1.4. Klemensker Halmvarmeværk	16
3.1.5. Aakirkeby Flisvarmeværk	16
3.1.6. Vestbornholms Varmeforsyning.....	17
3.1.7. Østerlars Halmvarmeværk.....	17
3.1.8. Forbrugerøkonomi.....	18
3.1.9. Emissioner	19
3.1.10. Byer uden kollektiv opvarmning.....	20
4. PLANDEL.....	22
4.1. BORNHOLMSKE MÅLSÆTNINGER	22
4.2. NATIONALE MÅLSÆTNINGER.....	23
4.3. TILTAG I EKSISTERENDE FJERNVARMEOMRÅDER.....	23
4.4. TILTAG I BYER UDEN KOLLEKTIV VARMEFORSYNING	23
4.5. ØKONOMISKE OG MILJØMÆSSIGE KONSEKVENSER	25
4.5.1. Generelle forudsætninger	25
4.5.2. De økonomiske og miljømæssige beregninger.....	26
4.6. FØLSOMHEDSBEREGNINGER	31
4.7. UDVALGTE BYER HVOR DET VIL VÆRE FORDELAGTIGT AT ETABLERE FJERNVARME	35
4.8. UDVALGTE BYER HVOR DET VIL VÆRE MULIGT AT ETABLERE FJERNVARME	35
4.9. BYER HVOR DET IKKE VIL VÆRE RENTABELT AT ETABLERE FJERNVARME.....	35
4.10. BESKRIVELSE AF BYER	36
4.10.1. Gudhjem.....	36
4.10.2. Svaneke, Aarsdale og Listed	37
4.10.3. Allinge, Sandvig, Tejn og Sandkås	39
4.11. BLOKVARMECENTRALER.....	40
4.12. OMRÅDER UDEN FOR BYMÆSSIG BEBYGGELSE.....	40
4.13. MILJØMÆSSIGE KONSEKVENSER VED UDFØRELSE AF TILTAG	41
4.14. TIDSPLAN	41
5. PERSPEKTIVDEL.....	42
5.1. MULIGHEDER I ØSTERMARIE, ØSTERLARS OG GUDHJEM.	42
5.2. MULIGHEDER I PEDERSKER	43
5.3. MULIGHEDER I RØNNE	44
5.4. BYGNINGER MED EL-VARME I FJERNVARMEOMRÅDER	45
5.5. ENERGIRESSOURCER OG ENERGIFORBRUG.....	45

5.5.1.	<i>Prisudvikling</i>	47
5.6.	FORUDSÆTNINGER, GENERELLE	48
5.6.1.	<i>Standardforbruger</i>	49
5.6.2.	<i>Drift og vedligehold individuel opvarmning</i>	50
5.6.3.	<i>Finansielle forudsætninger</i>	50
5.6.4.	<i>Driftsmæssige forudsætninger</i>	51
5.6.5.	<i>Udregning af jobskabelse</i>	51
6.	BILAGSOVERSIGT	52
7.	BEREGNINGSOVERSIGT	53

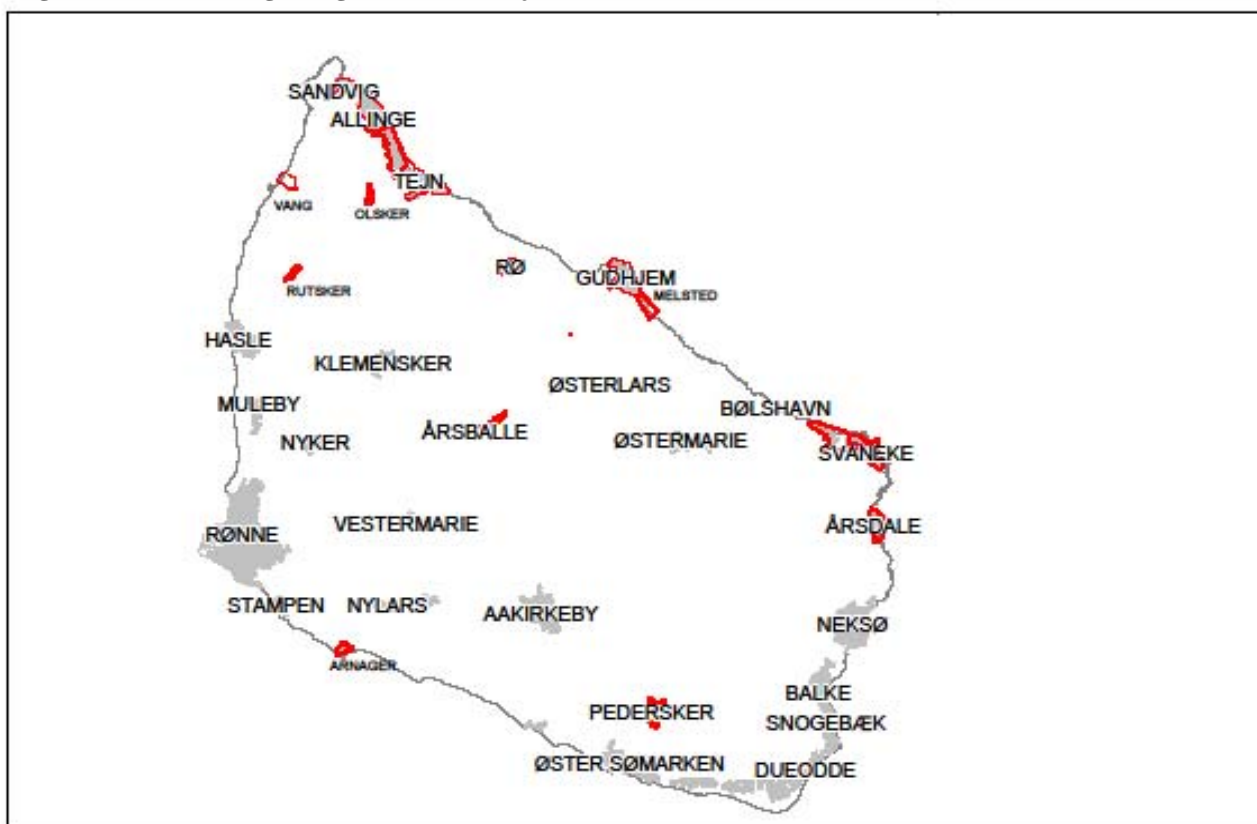
1. Indledning

Bornholms Regionskommune ønsker med denne opdaterede plan at give et overblik over varmforsyningsforholdene i kommunen.

Planen indeholder en status over den nuværende varmforsyning, og de regler som er gældende for denne, samt en vurdering af mulighederne for at etablere fjernvarme i de resterende af øens bysamfund.

Nedenstående figur 1 viser nuværende fjernvarmeforsynede områder markeret med gråt og de mulige fremtidige fjernvarme forsynede områder markeret med rødt. Det er Bornholms Regionskommunes ønske med denne plan, at præsentere en række lokale målsætninger og tiltag for varmforsyningen. Dette skal give borgerne og erhvervslivet mulighed for at sætte varmforsyningen i perspektiv, og rettidigt forholde sig til de kommende års udvikling af varmforsyningen.

Figur 1. Nuværende og mulige områder for fjernvarme



1.1. Baggrund

Et væsentligt udgangspunkt for planen er endvidere de lokale tilgængelige brændsler på Bornholm, da det påregnes, at der skal anvendes lokale brændsler ved udbygningen af fjernvarmen, samt et tilskud fra vedvarende energikilder.

Endelig skal det anføres, at denne plan ikke er en lovpligtig sektorplan, som f.eks. affaldsplan og spildevandsplan, men kommunens eget planlægningsværktøj, der skal danne baggrund for de fremtidige beslutninger omkring kollektiv varmforsyning. Planen sendes ud i offentlig høring på grund af ønsket om at involvere borgerne, og ikke på grund af formelle krav herom.

Varmeplanen er udarbejdet med bistand fra:

- PlanEnergi
Jyllandsgade 1
9520 Skørping
Jacob Worm
- Dale Energi
Nybyvej 4
3720 Aakirkeby
Kjeld Dale

1.2. Sammenfatning

I varmeplanens statusdel beskrives den nuværende forsyningssituation.

I varmeplanens plandel beskrives mål og handlingsplaner.

Heraf fremgår det, at det vil være fordelagtigt at etablere fjernvarme i følgende byer:

Område	Etableringsår
Gudhjem (inkl. Melsted)	2013/2014
Svaneke, Aarsdale og Listed	2014/2015
Allinge, Sandvig, Tejn og Sandkås	2015/2017

1.2.1. Byer hvor det er fordelagtigt at etablere fjernvarme

Gudhjem (inkl. Melsted)

	Brugerbesparelse over 20 år i nuværdi	Samfundsøkonomisk overskud i nuværdi over 20 år	Ø-økonomisk overskud i nuværdi over 20 år i	CO ₂ – reduktion pr. år	Tilvækst af årsværk over 20 år
Fra oliefyr til fjernvarme	85 mio. kr.	21 mio. kr.	58 mio. kr.	2100 ton	73
Fra oliefyr til varmepumpe	41 mio. kr.	19 mio. kr.	25 mio. kr.	160 ton	32

Værdier er ved 90 % tilslutning.

Der er ligeledes positiv brugerøkonomi i forhold til individuelle varmepumper ved valg af fjernvarme. Det samme gælder for samfundsøkonomien, som er i fjernvarmens favør både i forhold til individuelle varmepumper og individuelle træpillere. Gudhjem forsynes fra halmvarmeværk i Østerlars.

Svaneke, Aarsdale og Listed

	Brugerbesparelse over 20 år i nuværdi	Samfundsøkonomisk overskud i nuværdi over 20 år	Ø-økonomisk overskud i nuværdi over 20 år	CO ₂ – reduktion pr. år	Tilvækst af årsværk over 20 år
Fra oliefyr til fjernvarme	152 mio. kr.	51 mio. kr.	116 mio. kr.	4000 ton	145
Fra oliefyr til varmepumpe	77 mio. kr.	19 mio. kr.	33 mio. kr.	340 ton	41

Værdier er ved 90 % tilslutning.

Der er ligeledes positiv brugerøkonomi i forhold til individuelle varmepumper ved valg af fjernvarme. Det samme gælder for samfundsøkonomien, som er i fjernvarmens favør både i forhold til individuelle varmepumper og individuelle træpillere. Svaneke, Listed og Aarsdale forsynes fra Nexø Halmvarmeværk via en transmissionsledning.

Allinge – Sandvig - Tejn – Sandkås

	Brugerbesparelse over 20 år i nuværdi	Samfundsøkonomisk overskud i nuværdi over 20 år	Ø-økonomisk overskud i nuværdi over 20 år	CO ₂ – reduktion pr. år	Tilvækst af årsværk over 20 år
Fra oliefyr til fjernvarme	298 mio. kr.	88 mio. kr.	218 mio. kr.	7970 ton	274
Fra oliefyr til varmepumpe	151 mio. kr.	55 mio. kr.	95 mio. kr.	680 ton	119

Værdier er ved 90 % tilslutning.

Der er ligeledes positiv brugerøkonomi i forhold til individuelle varmepumper ved valg af fjernvarme. Det samme gælder for samfundsøkonomien, som er i fjernvarmens favør både i forhold til individuelle varmepumper og individuelle træpillere. Allinge, Sandvig, Tejn og Sandkås forsynes fra et nyt

halmvarmeværk/flisvarmeværk, der placeres i Allinge og de andre byer forsynes via transmissionsledninger.

Generelt giver anlæggene i de 3 ovennævnte områder følgende:

- Reduktioner af opvarmningsprisen på standardhus på ca. 40 % i forhold til oliefyring.
- Store muligheder for anvendelse af solvarme, store varmepumper og el-kedler som supplement, da halmbaserede anlæg er nemme at ud- og indkoble, samt at anlæggene har en størrelse, så det er muligt at regulere dem.
- Der kan akkumuleres forholdsvis store mængder energi i forbindelse med vindmøllestrøm for frekvensstabilisering.
- Den positive Ø-økonomi (økonomi for Bornholm) giver bl.a. anledning til generering af et betydeligt antal årsværk på øen samt anvendelse af lokale energiressourcer. 80 % af de genererede årsværk forekommer i etableringsperioden.
- Projekterne har positiv samfundsøkonomi i forhold til andre individuelle forsyningsformer.
- Den forholdsvis lille egenbetaling for tilslutning til fjernvarme samt den relativt store besparelse i varmeudgifter i forhold til oliefyrsopvarmning betyder normalt en stor tilslutningsprocent og en hurtig udfasning af oliefyring i forhold til andre forsyningsformer.
- Endelig viser følsomhedsanalyser, at fjernvarmeprojekterne i ovennævnte byer vil være rimelig ufølsomme overfor ændringer af biomassepriser, således at varmeprisen vil være meget stabil.
- Olie- og/eller elpriser skal falde meget før fjernvarmen stadig ikke er både bruger- og samfundsøkonomisk fordelagtig.
- Det ses også af undersøgelserne, at jo større byerne er, jo større er fordelene både brugerøkonomisk og samfundsøkonomisk.
- Varmelovens formål er at fremme den mest samfundsøkonomiske, herunder miljøvenlige, anvendelse af energi til bygningers opvarmning og forsyning med varmt vand og inden for disse rammer at formindske energiforsyningens afhængighed af fossile brændsler. Det vil i de 3 områder være fjernvarme.
- En høj fremløbstemperatur er en fordel i den ældre boligmasse. Individuelle varmepumper vil sandsynligvis give en for lav fremløbstemperatur til et traditionelt normalt isoleret hus i den gamle boligmasse, og centralvarmeanlæggene i sådanne hus vil afgive for lidt varme om vinteren. Hvis fremløbstemperaturen hæves vil varmepumpen blive meget uøkonomisk med en lav COP værdi.

1.2.2. Byer hvor det vil være muligt at etablere fjernvarme

Beregninger viser at de nævnte byer i det nedenstående vil have mulighed for at kunne fjernvarmeforsynes på forskellig måde. Byerne er små og ligger alene. De vil således være mere følsomme overfor brændselsprisændringer, opvarmningsformer, tilslutningsprocent m.m. Det vil derfor være mere tvivlsomt, om der vil være en fjernvarmefordel i disse tilfælde. Stigende oliepriser vil kunne gøre det fordelagtigt at etablere fjernvarme.

- Rutsker.
- Olsker.
- Aarsballe.
- Arnager.
- Rø.
- Pedersker.

1.2.3. Byer hvor det ikke vil være rentabelt at etablere fjernvarme

- Vang.

Det vil alene af brugerøkonomiske årsager ikke være fordelagtigt at etablere fjernvarme i Vang.

2. Varmeplanlægning

I dette afsnit beskrives lovgrundlaget for den kommunale administration af varmforsyningsområdet. Afsnittet omfatter ikke nødvendigvis alle love og regler af relevans for varmforsyningsområdet, men fremhæver de væsentligste i forbindelse med varmeplanlægningen.

2.1. Baggrund

Før 1990 foregik varmeplanlægningen gennem vedtagelse af kommunale og regionale varmeplaner. Langt hovedparten af landets kvarterer, bydele og byer, var med udgangen af 1989 udlagt til fjernvarme (eller individuel naturgas) – mens resten af landets bygningsmasse fortsat anvendte individuel varmforsyning (oliefyr, elvarme, fastbrændsel, m.m.). Før 1990 blev gennemførelsen af varmeplanen også baseret på, at der inden for varmeplanens rammer skulle udarbejdes og godkendes såkaldte projektforslag for de enkelte etaper for et fjernvarmeprojekt. Amterne spillede dengang også en rolle ved udarbejdelse af regionale varmeplaner, med henblik på at belyse energiprojekter, der dækkede større områder end den enkelte kommune.

I 1990 var den faktiske etablering af de kollektive forsyningsystemer i det store hele sket, og den fremtidige varmeplanlægning blev derfor betragtet som værende af mere begrænset og lokal karakter, der typisk kun angik den enkelte kommunes område. Dette var baggrunden for, at de lovpligtige varmeplaner blev afskaffet i 1990, og erstattet af en mere projektorienteret varmeplanlægning, primært gennem kommunernes vedtagelse af projektforslag for kollektive varmforsyningsanlæg.

Projektmodellen blev indført samtidig med Energistyrelsens udsendelse af såkaldte forudsættningsskrivelser, og udmøntet i en bekendtgørelse om varmeplanlægning og godkendelse af anlægsprojekter for kollektive varmforsyningsanlæg. Til brug for udarbejdelsen af projektforslag blev der sammen med forudsættningsskrivelserne til kommunerne i 1990 udsendt et notat om forudsætninger for samfundsøkonomiske beregninger samt brændselspriser. Notatet er løbende blevet opdateret.

2.2. Gældende love og regler

Miljøministeriet samt Klima-, energi- og bygningsministeriet har fastlagt en række generelle retningslinjer af betydning for planlægningen af varmforsyningen. Disse og deres betydning for Bornholms Regionskommune gennemgås nedenfor.

Den fulde tekst for de nævnte love og bekendtgørelser kan ses på Retsinformations hjemmeside (www.retsinfo.dk).

Varmeforsyningsloven er opsummeret i lovebekendtgørelse nr. 1184 af 14. december 2011. Varmeforsyningsloven er en rammelov, der dels fastsætter generelle bestemmelser, der skal overholdes

af de involverede aktører, og dels giver ministeren beføjelse til udarbejdelse af bekendtgørelser for nærmere specificerede områder.

Lovens formål er at fremme den mest samfundsøkonomiske og miljøvenlige anvendelse af energi til bygningers opvarmning og forsyning med varmt brugsvand. Dette skal blandt andet ske gennem den kommunale planlægning af varmeforsyningen, som det ifølge loven er pålagt kommunalbestyrelsen at udføre i samarbejde med forsyningsselskaber og andre berørte parter.

2.2.1. Varmeforsyningsprojekter

Projekter vedrørende kollektive varmeforsyningsanlæg skal forelægges kommunalbestyrelsen til godkendelse. Retslige og faktiske dispositioner til gennemførelse af et projekt må først foretages, når kommunalbestyrelsens godkendelse foreligger. De nærmere detaljer for indholdet af projektansøgningerne fremgår af bekendtgørelse nr. 795 af 12. juli. 2012.

Kommunalbestyrelsen skal skriftligt underrette berørte energiforsyningsvirksomheder, kommuner, regionplanmyndigheder og grundejere, der skal afgive areal eller pålægges servitut, om projektforslaget. Indenfor en frist på fire uger kan disse så sende deres eventuelle kommentarer til kommunalbestyrelsen.

Kommunalbestyrelsen skal inden godkendelse af et projektforslag vurdere de energi- og miljømæssige samt samfundsøkonomiske konsekvenser af projektet.

Det er kommunalbestyrelsens pligt at sørge for, at der udarbejdes projekter for kollektive energiforsyningsanlæg inden for følgende områder:

- Forsyning af et nærmere angivet område med varme.
- Indretning af anlægget med henblik på den mest økonomiske anvendelse af energien.
- Samkøring med andre anlæg, samt.
- Omstilling til kraftvarmeproduktion for anlæg over 1 MW.

Kommunalbestyrelsen kan enten selv udarbejde sådanne projekter, eller pålægge energiforsyningsselskaberne at udarbejde dem. Endvidere kan kommunalbestyrelsen pålægge forsyningsselskaberne, at gennemføre disse projekter indenfor en given tidsfrist. Såfremt forsyningsselskabet ikke ser sig i stand til at gennemføre et pålagt projekt, kan det kræve, at kommunen overtager anlægget.

Kommunalbestyrelsen kan ligeledes gennem et projektforslag pålægge et kollektivt energiforsyningsselskab at anvende bestemte former for energi i produktionen.

2.2.2. Tilslutningspligt og forbud

For ny bebyggelse kan kommunalbestyrelsen fastlægge, at den nye bebyggelse skal tilsluttes et kollektivt varmforsyningsanlæg. En sådan beslutning skal meddeles senest ved udstedelse af byggetilladelse. For eksisterende bebyggelse kan kommunalbestyrelsen bestemme, at bebyggelsen inden for en vis tidsfrist skal tilsluttes et kollektivt varmforsyningsanlæg. Tilslutningspligt som beskrevet ovenfor, kan først pålægges efter konsekvenserne er belyst i et godkendt projekt.

Visse former for eksisterende bebyggelse kan ikke pålægges tilslutningspligt. De nærmere detaljer fremgår af bekendtgørelse nr. 690 af 21. juni. 2011. Alternativt kan kommunen ifølge Planloven beslutte at pålægge ny bebyggelse tilslutningspligt gennem lokalplaner.

Blokvarmecentraler over 0,25 MW skal tilsluttes til et eventuelt kollektivt varmforsyningsnet.

Endelig kan kommunalbestyrelsen bestemme, at nærmere angivne opvarmningsformer ikke må etableres inden for et afgrænset geografisk område.

Energiministeren har pålagt kommunerne (med skrivelse af 6. maj 1994), at nedlægge et generelt forbud mod etablering af elvarme, i såvel ny som eksisterende bebyggelse, samtidig med godkendelse af projekter for kollektiv varmforsyning, i de pågældende områder.

Der er lovgivet omkring en kommunes eventuelle ønsker om at sælge/overdrage en virksomhed, der ejer anlæg til fremførelse af fjernvarme. I givet fald skal kommunen overfor Energitilsynet opgøre kommunens indskudskapital i virksomheden, samt nettoprovenu ved salget. Dette nettovenu vil så blive reguleret i kommunens statstilskud, jf. lov om kommunal udligning.

I forbindelse med helt eller delvist salg af fjernvarmeselskaber, sikrer loven bestemte forkøbsrettigheder. Hvis der er tale om salg af et ikke forbrugerejet anlæg, skal forbrugerne tilbydes anlægget til markedspris. Hvis der er tale om salg af et forbrugerejet anlæg, skal kommunen tilbydes anlægget til markedspris. Loven siger endvidere, at driften af fjernvarmenettet skal udføres i et selvstændigt selskab, såfremt anlægget ikke ejes af en eller flere kommuner, og/eller forbrugere.

Forbrugerindflydelsen er endvidere sikret gennem loven, idet flertallet af bestyrelsesmedlemmerne i et fjernvarmeselskab skal vælges af forbrugere og/eller kommunalbestyrelsen.

Energiklagenævnet behandler klager over beslutninger truffet af kommunalbestyrelsen, økonomi- og erhvervsministeren eller Energitilsynet, i forbindelse med Lov om varmforsyning.

Ifølge bekendtgørelse nr. 795 af den 12. juli. 2012 er det fastsat, at fjernvarmforsyning der hidtil har været baseret på naturgas, som udgangspunkt ikke må omlægges til andre brændselsformer. Omlægning fra naturgas til f.eks. biobrændsler på fjernvarmeværker er således ikke længere muligt, selvom der benyttes kombineret kraftvarmeproduktion. Såfremt et fjernvarmeselskab udvides på baggrund af et øget varmebehov (f.eks. flere forbrugere), kan kommunen dog godkende brug af CO₂-afgiftsfrit brændsel, for den del af varmeproduktionen der vedrører udvidelsen.

Det fremgår af Bygningsreglementet (29. august 2011) 8.2, stk. 5:

Varmeanlæg dimensioneres til lavest mulige fremløbstemperatur, for at opnå den højest mulige effektivitet på varmforsyningen, f.eks. falder effektiviteten for et varmepumpeanlæg med 2-3 pct. pr. grad temperaturen hæves. For varmeanlæg forsynet med fjernvarme henvises til varmeværkets tekniske leveringsbetingelser, findes disse ikke, kan Dansk Fjernvarmes tekniske leveringsbetingelser anvendes.

Lov om fremme af energibesparelser i bygninger, jf. lovbekendtgørelse nr. 636 af 19. juni 2012:

Lovens primære formål er at fremme energibesparelser, øge effektiviteten inden for al anvendelse af energi i bygninger og øge andelen af energi fra vedvarende energikilder. Lovens formål er endvidere at medvirke til at reducere vandforbruget i bygninger. Loven med tilhørende bekendtgørelser udstikker regler for energimærkning, og energiplaner mv.

Lov om fremme af besparelser i energiforbruget, jf. lovbekendtgørelse nr. 1326 af 1. december 2010:

Loven har til formål at fremme af energibesparelser og energieffektivisering hos forbrugerne i overensstemmelse med klima- og miljømæssige hensyn og hensyn til forsyningssikkerhed og samfundsøkonomi.

Loven skal inden for den nævnte målsætning særligt

- 1) sikre prioritering af energibesparelsesaktiviteter,
- 2) fremme samarbejde og koordinering om udførelsen af aktiviteterne og
- 3) fremme en effektiv anvendelse af energi gennem kampagner, markedsintroduktion og information.

2.2.3. Forhold til anden planlægning

I kommuneplanens rammedel, samt i lokalplaner, vil der ofte være anført nærmere om varmforsyningen i givne områder. Disse oplysninger vil være at opfatte som Kommunalbestyrelsens vurdering af fremtidig varmforsyning. Disse oplysninger binder kommunen, men ikke de berørte kollektive forsyningsselskaber, der ikke er forpligtede til at udarbejde projekter til godkendelse.

3. Indhold i varmeplanen

Varmeplanen omfatter - foruden indledning - tre hoveddele og en bilagsdel:

- Statusdel, i afsnit 3, hvor nuværende varmforsyning er beskrevet.
- Plandel, i afsnit 4, hvor mål og handlingsplan er beskrevet.
- Perspektivdel, i afsnit 4, hvor fremtidige muligheder er beskrevet.
- Bilagsdel, hvor kortdata og beregning er opstillet.

Alternative energiformer og energiteknologier har stor interesse i disse år, men i denne del af varmeplan er kun medtaget teknologier, der har vist deres praktiske anvendelse.

I bilag 1 - 3 til varmeplanen beskrives anvendelse af solvarme og store varmepumper i forbindelse med Østermarie, Østerlars og Gudhjem, jf. bilag 1 samt Pedersker, jf. bilag 2.

Endelig er der vedlagt en særlig undersøgelse omkring Rønne i bilag 3.

Brændselsceller vil formentlig først om 25 - 30 år være tilgængelige, og er derfor ikke medtaget.

3.1. Status

I det følgende afsnit er varmforsyningsstrukturen kort skitseret, selve energiforbruget til opvarmning på Bornholm kortlagt, samt miljøforholdene forbundet hermed.

Der er tre dominerende typer af opvarmning:

Individuelle oliefyr, elvarme, og fjernvarme – med følgende fordeling:

23.100 opvarmede bygninger på hele øen *	414.000 MWh
9.765 fjernvarmeopvarmede bygninger på hele øen (tabel 1)	214.000 MWh
5.150 + 730 el/varmepumpeopvarmede bygninger på hele øen (BBR 2010)	69.500 MWh
3.700 fastbrændsel m.m. Skorstensfejerdata 2010	64.800 MWh
3.755 Olieopvarmede bygninger på hele øen. Skorstensfejerdata 2010 **	65.700 MWh

* Udtræk fra BBR 2010 for opvarmede boliger. Polygon hele Bornholm.

** Skorstenfejerdata korrigeret for konvertering af oliefyr til fjernvarme i Østerlars og Østermarie.

3.1.1. Eksisterende forsyningsselskaber

Der eksisterer 4 forsyningsselskaber på øen:

- Rønne Vand- og Varmeforsyning a.m.b.a.
- Nexø Halmvarmeværk i Nexø (Difko LXV).
- Bornholms Forsyning A/S der driver anlæggene: Aakirkeby Flisvarmeværk, der udover Aakirkeby forsyner Lobbæk, Nylars og Vestermarie. Klemensker Halmvarmeværk, samt Østerlars Halmvarmeværk under opførelse, som skal forsyne Østermarie og Østerlars. Endvidere drives fjernvarmenettene i Hasle, Sorthat/Muleby og Nyker, samt Balka/Snøgebæk.
- Vestbornholms Varmeforsyning, der driver Halmvarmeværket i Hasle.

I bilag 4 er de nuværende forsyningsområder angivet.

I tabel 1 er energidata for ovennævnte selskabers værker angivet.

Tabel 1. Energidata 2011

Eksisterende fjernvarmeområder	Varmeproduktion		Forbrugere		Restpotentiale		Varmeproduktion			Gylle		Noter
	MWh	Varmesalg	Antal	Tilslutning	forbrugere	varmemængde	Biomasse	Olie	Kul	Affald	Biokraft	
Rønne Vand og Varme	154731	122000	5000	96	200	2800		782	104831	49118		
Nexø Halmvarmeværk	40000	25000	1659	98	20	280	39800	200				1
Klemensker Varmeværk	8900	7100	275	99	10	140	8800	100				
Lobbæk		5400	160	99	5	70						2
Aakirkeby	29400	20000	900	95	50	1000	20400				9000	3
Nylars		1350	85	85	15	225						2
Vestermarie		1100	86	95	10	150						2
Hasle	22500	15300	565	90	55	1000	22500					4
Sorthat - Muleby		2250	170	95	10	150						5
Nyker		2700	220	95	14	200						5
Balka - Snøgebæk		4.500	315	80	100	1500						6
I alt	255531	206700	9435		489	7515	91500	2232	104831	49118	9000	
Fjernvarmeområder under etablering												
Østermarie		4022	215	80	40	600						7
Østerlars	7448	2681	115	80	35	500	7500					8
I alt	7448	6703	330		75	1100	7500					

Noter : 1) Forsyner Balka Snøgebæk, 2) Forsynes fra Aakirkeby Flisvarmeværk, 3) Forsyner Lobbæk, Nylars og Vestermarie, 4) Forsyner Sorthat/Muleby og Nyker
5) Forsynes fra Hasle Halmvarmeværk, 6) Forsynes fra Nexø Halmvarmeværk, 7) Forsynes fra Østerlars Halmvarmeværk, 8) Forsyner Østermarie

3.1.2. RVV (Rønne Vand- og Varmeforsyning)

Fjernvarmen i Rønne blev fra 1. januar 2000 udskilt i et forbrugerejet selskab.

Der er gennemført tilslutningspligt, og næsten alle ejendomme som er omfattet af tilslutningspligten er tilsluttet. Der vil kunne ske en udvidelse på havneområdet.

RVV køber næsten al energi fra Bornholms affaldsbehandling (BOFA) og Østkraft.

BOFA leverer affaldsvarme fra forbrændingen af Bornholms affald.

Østkraft leverer kraftvarme fra den kul- og flisbaserede el-produktion.

RVV producerer selv varme til reservespidslast på olie.

I bilag 5 er forsyningsområdet for RVV angivet.

3.1.3. Nexø Halmvarmeværk

Nexø Halmvarmeværk blev etableret i 1989, og er ejet af Energiselskabet Danmark II (K/S DIFKO LXV), der er et privat anpartsselskab. Forbrugerne i Nexø har dannet en forbrugerforening.

Der blev gennemført tilslutningspligt i 1995 for boliger.
Der vil kunne ske en udvidelse på havneområdet.

Nexø Halmvarmeværk forsyner Balka – Snogebæk ledningsnet, som ejes af Bornholms Forsyning.

Nexø Halmvarmeværk producerer al sin energi på halm. I et enkelt år med halmmangel blev der suppleret med flis og i 2011/12 blev der suppleret med træpiller.

Reservespidslast produceres på olie, men denne mulighed benyttes stort set aldrig.

Der er installeret to halmkedler på hver 5 MW, en oliekedel på 9 MW, samt akkumuleringstank på 825 m³. I bilag 6 er forsyningsområdet for Nexø Halmvarmeværk angivet.

3.1.4. Klemensker Halmvarmeværk

Klemensker Halmvarmeværk blev etableret i år 1986, og er ejet af og drivet af Bornholms Forsyning. Der blev gennemført tilslutningspligt i 1991, og næsten alle ejendomme er tilsluttet.

Klemensker Halmvarmeværk producerer al sin energi på halm.
Reservespidslast produceres på olie.

Der er installeret en nyere halmkedel på 3,5 MW, en oliekedel på 3,5 MW, samt ny akkumuleringstank på 800 m³. I bilag 7 er forsyningsområdet for Klemensker Halmvarmeværk angivet.

3.1.5. Aakirkeby Flisvarmeværk

Aakirkeby Flisvarmeværk blev sat i drift i 2010, og producerer al sin energi fra træflis. Værket modtager overskudsenergi fra Biokraft. Reservespidslast produceres på olie samt træpiller.

Der er installeret en træfliskedel på 8 MW samt en oliekedel på 6 MW.

Der er endvidere installeret reservespidslastkedler på træpiller i Lobbæk med en samlet effekt på 1,7 MW.

Lobbæk Halmvarmeværk der blev etableret i år 1985 er nu nedlagt og fungerer kun som pumpestation samt reservespidslast. Tilslutningspligten i Lobbæk blev ophævet i 2011.

Aakirkeby Flisvarmeværk forsyner Aakirkeby, Lobbæk, Nylars og Vestermarie, og ejes og drives af Bornholms Forsyning. I bilag 8 er forsyningsområdet for Aakirkeby Flisvarmeværk angivet.

3.1.6. Vestbornholms Varmeforsyning

Vestbornholms Varmeforsyning blev etableret i 2008, som privatejet selskab ejet af Ole Kofod, som skulle levere varme til et mindre område i Hasle Øst. Senere er varmforsyningsområdet udvidet til hele Hasle samt Sorthat/Muleby og Nyker.

Varmeværket i Hasle producerer al energien på halm samt reservespidslast på træpiller og olie.

Der er installeret en 4 MW halmkedel, og til reservespidslast en 3 MW træpillekedel samt en 3,15 MW oliekedel i Hasle og en 1MW træpillekedel i Muleby.

Bornholms Forsyning har overtaget ledningsnettet i Hasle, Sorthat/Muleby samt Nyker, og skal overtage varmeværket i 2015.

I bilag 9 er forsyningsområdet for Vestbornholms Varmeforsyning angivet.

3.1.7. Østerlars Halmvarmeværk

Ledningsnettene i Østerlars og Østermarie samt varmeværket i Østerlars er under udførelse.

Varmeværket i Østerlars vil producere al sin energi på halm med kondenserende drift. Som reserve/spidslast forsynes værket med en 1 MW træpillekedel og en 2,4 MW el-keedel.

I bilag 10 er forsyningsområdet for Østerlars Halmvarmeværk angivet.

3.1.8. Forbrugerøkonomi

Tabel 2. Forbruger økonomi

	Ny fjernvarme	Oliefyring	Nyt træpille-anlæg	Ny luft/vand varmepumpe	
Køb af energi	9.600	22.300	7.400	9.500	kr./år
Fast afgift pr. enhed	2.700				kr./år
Rumafgift	3.100				kr./år
Service		1.500	2.000	1.200	kr./år
Drift og vedligehold	-	500	500	1.000	kr./år
Re- eller ny-investering	1.300	3.600	5.200	8.400	kr./år
Årlig udgift i. moms	16.700	27.900	15.100	20.100	kr./år

Værdierne er fra 2013.

Tallene er uddybet i afsnittet under forudsætninger.

Tabel 2.1 Forbrugerøkonomi for eksisterende fjernvarmeområder

Standardhus 125 m ² 15,5 MWh	Aakirkeby, Lobbæk, Nylars, Vestermarie, Østermarie og Østerlars	Balka og Snogebæk	Hasle, Sorthat, Muleby og Nyker	Klemensker	Nexø	Rønne
Fast afgift	2.170	2.170	2.170	3.200	2.170	2.600
Pris pr. m ²	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	12,32
Pris pr. MWh	495	576	520	520	616	468
Fast afgift	2.170	2.170	2.170	3.200	2.170	2.600
Arealafgift	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	1.540
Variabel afgift	7.679	8.928	8.060	8.060	9.540	7.254
Drift og vedligehold	400	400	400	400	400	400
Re- og nyinvestering	1.059	1.059	1.059	1.059	1.059	1.059
Pris i alt	13.398	15.057	14.189	15.219	15.669	12.853
Pris i alt inkl. moms	16.752	18.822	17.737	19.024	19.587	16.067
Balanceret pris	864	971	915	982	1.011	829
Balanceret pris inkl. moms	1.080	1.214	1.144	1.227	1.264	1.037

3.1.9. Emissioner

Tabel 3. Emissioner

Emissioner	Energiproduktion MWh/år	NO _x tons/år	NO ₂ tons/år	CH ₄ tons/år	SO ₂ tons/år	CO ₂ tons/år
RW	154.731	39,2	1,21	0,5	13,7	28.890
Aakirkeby Flisvarmeværk	20.400	6,6	0,3	2,2	1,8	-
Nexø Halmvarmeværk	40.000	13,0	0,6	4,3	18,7	
Klemensker Halmvarmeværk	8.900	2,9	0,1	1,0	4,2	-
Østerlars Halmvarmeværk	7.448	2,4	0,1	0,8		
Vestbornholms Varmeforsyning	22.500	7,3	0,3	2,4	10,5	
Individuelle fastbrændselsfyre på hele øen	64.800	28,0	0,9	7,0	5,8	
Individuelle oliefyre på hele øen	65.700	12,3	0,1	0,2	5,4	17.502
El-opvarmning på hele øen	69.500	34,0	0,4	16,1	14,0	29.329

Emissioner fra reservelast på biomasseværkerne er ikke medtaget, da mængden er forsvindende lille.

Værdier i skemaet er henført til året 2011.

3.1.10. Byer uden kollektiv opvarmning

Byer med en bygningstæthed på over 10 boliger pr. hektar, og en størrelse der gør det muligt at etablere kollektiv varmforsyning, er udvalgt til nærmere undersøgelse.

Udtræk fra BBR giver nedenstående oversigt over de udvalgte byer:

Tabel 4. Udtræk fra BBR over de udvalgte byer

energidistrikt	antal ejendomme i alt	olie/tokammer antal ejendomme	olie/tokammer opvarmet areal m2	el antal ejendomme	el opvarmet areal m2	blokvarmcentral	blokvarmcentral m2	varmepumpe antal ejendomme	varmepumpe opvarmet areal m2
Arnager	128	63	8.598	53	3.711			12	1.102
Listed	198	110	13.808	73	5.116			15	1.900
Olsker	42	40	4.345	1	390			1	178
Pedersker	150	115	13.968	26	1.902			9	1.239
Rø	124	79	12.235	42	2.682	1	107	3	478
Rutsker	43	39	4.491	3	164			1	493
Sandkaas	305	85	7.349	210	14.518			10	984
Vang	116	45	6.444	64	5.316			7	935
Aarsballe	68	57	7.227	8	606			3	507
Aarsdale	252	196	24.327	38	3.727			18	2.507
Svaneke	673	477	55.647	174	18.131	1	847	22	2.941
Gudhjem	556	358	43.908	180	18.900	2	2627	18	2.520
Tejn	552	444	55.641	108	10.678				
Sandvig - Allinge	1107	801	95.611	271	27.745	1	1072	35	6.800
	4.314	2.909	353.599	1.251	113.586		4.653		22.584

Tallene er fra året 2011.

Ovennævnte skema angiver følgende:

Antal ejendomme beliggende i de udvalgte områder, som fremgår af vedlagte bilag 11.

Antal ejendomme med olie et- eller tokammer kedel.

Antal ejendomme med el-opvarmning.

Antal ejendomme med varmepumpe.

Antal blokvarmcentraler med tilhørende opvarmede areal.

Det opvarmede areal for henholdsvis olie-, el-, varmepumpe- og blokopvarmning.

I tabel 5 er nettovarmebehovet anført.

Nettovarmebehovet er beregnet for den del af boligmassen, som med fordel ville kunne omstilles til fjernvarme, d.v.s. olieopvarmede boliger og erhvervsarealer samt blokvarmcentraler. El-opvarmning er ikke medregnet her på grund af de relative høje konverteringsomkostninger.

Tabel 5. Nettovarmebehov

	Antal huse	Varmebehov MWh	Effekt MW	Areal m ²
Rutsker	39	657	0,2	5.128
Olsker	40	795	0,3	5.553
Vang	45	733	0,3	6.581
Aarsballe	57	1.561	0,6	10.118
Arnager	63	1.057	0,4	9.074
Rø	79	1.622	0,6	13.414
Sandkås	85	1.587	0,6	10.289
Listed	110	2.085	0,8	16.008
Pedersker	115	1.759	0,6	14.894
Aarsdale	196	3.022	1,1	25.790
Gudhjem	358	7.265	2,7	54.827
Tejn	444	8.966	3,3	66.592
Svaneke	477	8.397	3,1	64.995
Sandvig - Allinge	801	16.274	6,0	118.283
I alt	2914	55.780		421.545

Varmebehov er opgjort i forhold til opvarmet areal = boligareal + 40 % af erhvervsareal.
Ovennævnte byer undersøges nærmere.

4. Plandel

4.1. Bornholmske målsætninger

Bornholms Regionskommune vedtog i 2008 en vision om Bornholm som et CO₂ neutralt samfund baseret på bæredygtig og vedvarende energi i 2025. Visionen er beskrevet i ”Bornholms Energi Strategi 2025. Vejen til et MERE bæredygtigt Bornholm”.

Der er i strategien fastsat følgende mål:

- Etablering af fjernvarme i 9 byer baseret på biomasse og sol.
- Udfasning af kul som brændsel i 2025.

Beregninger udført i forbindelse med strategien viser, at følgende forudsætninger skal være til stede for at nå de ovenstående mål:

- Der skal lokalt være 15.000 tons halm og 25.000 m³ flis årligt.
- Der skal importeres 7.000 m³ flis.
- Der skal opstilles solvarmeanlæg på i alt 12.500 m².

På nuværende tidspunkt er der kommet fjernvarme i alle 9 byer. De sidste byer var Østerlars/Østermarie.

I den gældende energistrategi er følgende mål endnu ikke nået:

- I henhold til strategien mangler der at blive etableret 12.500 m² solvarmeanlæg til at supplere biomassen.
- Ligeledes skal der findes en løsning, der kan udfase de fossile brændsler hos Østkraft og dermed en betydelig del af Rønnes fjernvarmeproduktion. I strategien er der lagt op til, at dette baserer sig på halm og flis.

I udkastet til den reviderede energistrategi foreslås følgende:

- Klippebyerne Gudhjem (inkl. Melsted), Svaneke, Årsdale, Listed, Allinge, Sandvig, Sandkås og Tejn kan i prioriteret rækkefølge udbygges med fjernvarme baseret på f.eks. halm, energiafgrøder og sol evt. kombineret med store varmepumper.
- 12.500 m² solvarmeanlæg opsættes bl.a. på eller i tilknytning til biomassebaserede fjernvarmeanlæg.
- Løsning på Rønnes fjernvarme skal findes, så de fossile brændsler kan udfases og CO₂-udledningen går i nul. Hvilken teknologi, der skal anvendes, skal afklares nærmere. Her kan være flere muligheder i spil: geotermi, mere biomasse, forgasning af biomasse, dampturbine, kondenseringsanlæg, hav-varmepumpe, etc.

I varmeplan 2012 gennemgås de forskellige muligheder i bilag 1-3. Sammenfatningen kan ses i afsnit 5.

4.2. Nationale målsætninger

Regeringens energipolitiske milepæle frem mod 2050.

For at sikre, at vi opnår 100 pct. vedvarende energi i 2050, har regeringen en række energipolitiske milepæle i årene 2020, 2030 og 2035. Disse målsætninger er hver især skridt i den rigtige retning, der sikrer fremdrift mod 2050.

2 0 2 0

Halvdelen af det traditionelle elforbrug er dækket af vind.

2 0 3 0

Kul udfases fra danske kraftværker. Oliefyre udfases.

2 0 3 5

El- og varmforsyningen dækkes af vedvarende energi.

2 0 5 0

Hele energiforsyningen – el, varme, industri og transport – dækkes af vedvarende energi
Initiativerne frem til 2020 resulterer i en reduktion af drivhusgasudledningerne på 35 pct. i forhold til 1990.

4.3. Tiltag i eksisterende fjernvarmeområder

Der er vedtaget tilslutningspligt i fjernvarmeområderne Rønne, Klemensker og Nexø, og næsten alle ejendomme, der er omfattet af tilslutningspligten, er tilsluttet. Endvidere er der i de resterende fjernvarmeområder så høj tilslutningsprocent at næsten alle ejendomme er med. Det vil være begrænset, hvad der kan foretages her, ud over en evt. afrunding af områderne og tilslutning af el-varmeforbrugere. Der er udarbejdet en særlig rapport vedr. Rønne som er vedlagt i bilag 1.

4.4. Tiltag i byer uden kollektiv varmforsyning

Der er foretaget brugerøkonomiske-, selskabsøkonomiske-, samfundsøkonomiske-, Ø-økonomiske-, samt miljømæssige beregninger for følgende byer:

- Rutsker.
- Olsker.
- Vang.
- Aarsballe.
- Arnager.
- Rø.
- Sandkås.
- Listed.

- Pedersker.
- Aarsdale.
- Gudhjem.
- Tejn.
- Svaneke.
- Allinge - Sandvig.

På grundlag af disse beregninger og følsomhedsanalyser, udvælges de byer hvor, det vil være fordelagtigt at etablere fjernvarme.

Forudsætninger for beregningerne fremgår af de generelle forudsætninger i bilagsdelen, hvor der også er et eksempel på modellen til beregning af samfundsøkonomi, og Ø-økonomi.

Brugerøkonomi: Er nuværdien af brugerbesparelser over 20 år, som forskellen mellem prisen på oliefyring og prisen på fjernvarmeopvarmning i det pågældende område. Alle omkostninger til stik og konvertering er medtaget ved fjernvarme.

Selskabsøkonomi: Er nuværdien af det selskabsøkonomiske overskud over 20 år, der opstår hvis et fjernvarmeområde uden varmekilde tilsluttes et fjernvarmeområde med varmekilde. Der regnes med uforandret varmeprisniveau, men da selskaberne ikke må have overskud, vil et selskabsøkonomisk overskud betyde en reduktion af varmepriserne.

Samfundsøkonomi: Er beregnet efter Energistyrelsens vejledning og brændselsprisforudsætninger. De samfundsøkonomiske omkostninger viser, hvor meget et givet projekt vil koste samfundet at realisere i nuværdi over 20 år. I disse beregninger er der taget højde for investering, drift- og vedligehold, skatteskevvriddning – når der benyttes afgiftsfrit brændsel (statens manglende afgiftsprovenu), samt omkostninger til CO₂ og andre miljøbelastninger.

Ø-økonomi: Er beregnet efter samme model som de samfundsøkonomiske omkostninger, bare set ud fra Bornholms lokale samfundsøkonomi, således at lokalt brændsel ikke belaster økonomien som importeret brændsel (kul, olie). Dette gælder ligeledes lokal arbejdskraft. Skatteskevvriddning er heller ikke indregnet ved anvendelse af brændsler fra øen.

Ø-økonomien for de typiske projekter i denne varmeplan udviser relativt store overskud, da der anvendes halm eller flis fra øen, samt lokal arbejdskraft i anlægsfasen og til drift/vedligehold. Det er skønnet, at der anvendes lokal arbejdskraft til ca. 40 % af investeringerne, og 80 % af drift/vedligehold. Dog ved individuelle oliefyr er drift og vedligehold kun svarende til 40 % lokal arbejdskraft. Ved varmepumper er 20 % af investeringer anvendt til lokal arbejdskraft samt 40 % af drift og vedligehold til arbejdskraft.

I tabel 6 er angivet forskellige tiltag og forsyningsmuligheder.

Tabel 6. Forsyningsmuligheder

	Forsyning
Rutsker	Træpilleværk m.m.
Olsker	Tilkobles Allinge - Sandvig
Vang	Træpilleværk m.m.
Aarsballe	Træpilleværk m.m.
Arnager	Træpilleværk m.m.
Rø	Træpilleværk m.m.
Sandkås	Tilkobles Allinge - Sandvig
Listed	Tilkobles Nexø
Pedersker	Træpilleværk m.m.
Aarsdale	Tilkobles Nexø
Gudhjem	Tilkobles Østerlars
Tejn	Tilkobles Allinge - Sandvig
Svaneke	Tilkobles Nexø
Allinge - Sandvig	Halmvarmeværk eller flisvarmeværk

4.5. Økonomiske og miljømæssige konsekvenser

4.5.1. Generelle forudsætninger

Der er foretaget beregninger for halmbaserede varmeværker som produktionsenheder i de byer hvor ”det vil være fordelagtigt at etablere fjernvarme”. Alternativt kunne der være foretaget beregninger for flisbaserede varmeværker; men da halmfyring og træflisfyring kan sidestilles økonomisk, er der i princippet valgfrihed mellem halm og flis.

For de byer hvor ”det vil være muligt at etablere fjernvarme” benyttes forskellige løsninger som f.eks. container med træpillefyr eller lignende.

Kraft/varme er ikke et alternativ, når der benyttes biobrændsel i form af halm eller flis til varmeværker i størrelser der er relevant på Bornholm (bortset fra Rønne). Biomassebaserede kraft/varmeværker skal være betydelige større end 50 MW før de er rentable, og derfor er de ikke medtaget i beregningerne. Der er foretaget flere forsøg med mindre biomassekraftvarmeværker, men de har til dato ikke vist sig fordelagtige.

Systemudlægning af ledningsnet i klippebyerne følger nedenstående princip:

”Redekamsløsning”, således at der kan lægges mindre dimensioner af rør i gader, hvor der er meget klippe.

Anvendelse af eksisterende ledningstraceer så vidt muligt.

Fleksible rør som fordelingsledninger og stikledninger i dimension 12 - 16 mm.

Størst muligt differenstryk og decentral udpumpning for reduktion af ledningsdimension.

Beholderløsning til varmt brugsvand.

Intelligent styring af unit efter forbrugsmønster og samtidighed, således at rørdimensioner yderligere kan reduceres og ledningstab minimeres.

”Redekamløsningen” betyder at man udlægger rør i større dimensioner, hvor der er mest plads og så fordeler med mindre dimensioner rundt, hvor der er mindre plads p.g.a. klippe.

4.5.2. De økonomiske og miljømæssige beregninger

I det efterfølgende er de miljømæssige og økonomiske konsekvenser gennemregnet og opstillet i skemaform.

Tabel 7. Net og investeringer ved 90 % tilslutning

	Antal huse	Varmebehov	Effekt	Varmebehov ov 90%	Varmebehov + ledningstab 90%	Areal 90%	Hoved-ledningsnet	Hoved-ledningsnet	Tillæg klippe	Stik + konv.	Transmission-ledning	Værk	Investering i alt
	90% tilsl.	MWh	MW	MWh	MWh	m2	km	etablering mio kr.	mio. kr.	mio. kr.	mio. kr.	mio. kr.	mio. kr.
Rutsker	35	657	0,2	591	688	4.615	0,7	1,4	0,2	0,8		1,7	4,1
Olsker	36	795	0,3	716	832	4.997	0,7	1,4	0,1	0,8	3		5,3
Vang	41	733	0,3	660	767	5.923	0,8	2,0	2	1,1		1,7	6,9
Aarsballe	51	1.561	0,6	1.405	1.634	9.106	1,0	2,1	0,4	1,1		2,8	6,4
Arnager	59	1.057	0,4	951	1.106	8.166	1,2	2,4	0,1	1,3		2	5,8
Rø	73	1.622	0,6	1.460	1.698	12.072	1,5	2,9	1	2,0		2,8	8,8
Sandkaas	77	1.587	0,6	1.429	1.661	9.260	1,5	3,8	1	2,1	2		9,0
Listed	99	2.085	0,8	1.877	2.182	14.407	2,0	5,0	2	2,8	1,5	1	12,2
Pedersker	96	1.759	0,6	1.583	1.840	13.405	2,1	4,1	0,1	2,3		2,8	9,3
Aarsdale	176	3.022	1,1	2.720	3.163	23.211	3,5	8,8	2	4,9	3	1	19,8
Gudhjem	322	7.265	2,7	6.538	7.603	49.344	6,4	16,1	10	9,0	4,5		39,6
Tejn	400	8.966	3,3	8.069	9.383	59.933	8,0	16,0	11	11,2	5		43,2
Svaneke	429	8.397	3,1	7.557	8.787	58.496	8,6	21,5	8	12,0	3	3	47,5
Sandvig - Allinge	721	16.274	6,0	14.646	17.031	106.455	14,4	28,8	13	20,2		35	97,0
I alt	2615	55.780		50.202	58.375	379.390							

Tabel 8. Net og investeringer ved 75 % tilslutning

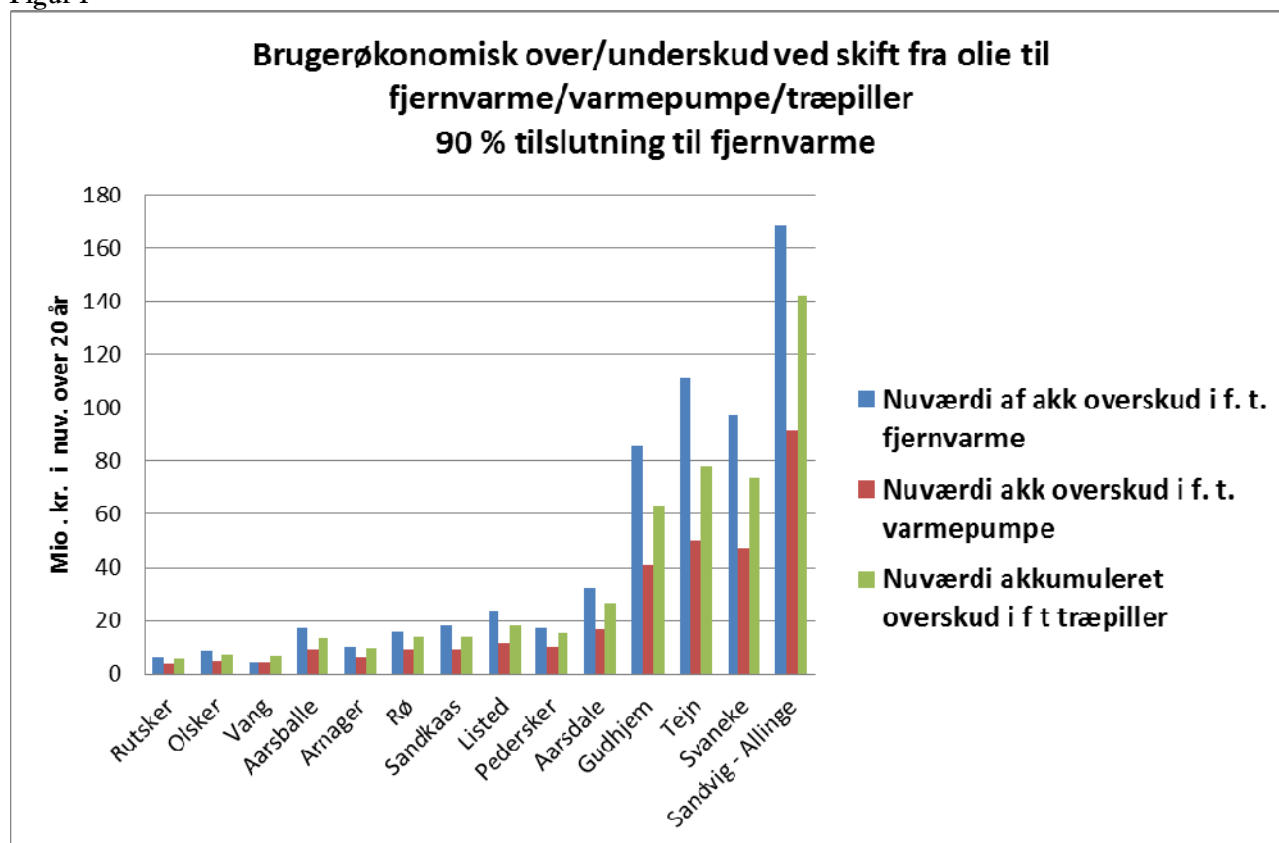
	Antal huse	Varmebehov	Effekt	Varmebehov ov 75%	Varmebehov + ledningstab 75%	Areal 75%	Hoved-ledningsnet	Hoved-ledningsnet	Tillæg klippe	Stik + konv.	Transmission-ledning	Værk	Investering i alt
	75% tilsl.	MWh	MW	MWh	MWh	m2	km	etablering mio kr.	mio. kr.	mio. kr.	mio. kr.	mio. kr.	mio. kr.
Rutsker	29	657	0,2	493	587	3.846	0,7	1,4	0,2	0,6		1,7	3,9
Olsker	30	795	0,3	596	710	4.164	0,7	1,4	0,1	0,7	2,5		4,7
Vang	34	733	0,3	550	654	4.936	0,8	2,0	2	0,9		1,7	6,7
Aarsballe	43	1.561	0,6	1.171	1.394	7.588	1,0	2,1	0,4	0,9		2,8	6,2
Arnager	50	1.057	0,4	793	944	6.805	1,2	2,4	0,1	1,1		2	5,6
Rø	61	1.622	0,6	1.217	1.448	10.060	1,5	2,9	1	1,3		2,8	8,1
Sandkaas	64	1.587	0,6	1.191	1.417	7.716	1,5	3,1	1	1,6	2		7,7
Listed	83	2.085	0,8	1.564	1.862	12.006	2,0	4,0	2	1,8	1,5		9,3
Pedersker	79	1.759	0,6	1.319	1.570	11.171	2,1	4,1	0,1	1,9		2,8	8,9
Aarsdale	147	3.022	1,1	2.267	2.698	19.342	3,5	7,1	2	4,1	3		16,2
Gudhjem	269	7.265	2,7	5.448	6.486	41.120	6,4	16,1	10	7,5	3,5		37,1
Tejn	333	8.966	3,3	6.725	8.005	49.944	8,0	16,0	11	9,3	2,8		39,1
Svaneke	358	8.397	3,1	6.298	7.497	48.746	8,6	17,2	8	10,0	3		38,2
Sandvig - Allinge	601	16.274	6,0	12.205	14.530	88.712	14,4	28,8	13	16,8		35	93,7
I alt	2178	55.780		41.835	49.804	316.159							

Tabel 9. Bruger- og selskabsøkonomi ved 90 % tilslutning

	Årlig ydelse mio. kr.	Brændsel +d/v mio. kr.	Udgifter i alt mio. kr.	Balanceret varmepris 90 % tilsl kr./MWh	Varmepri s olie kr./MWh	Varmepri s varmepumpe kr./MWh	Varmepri s træpiller kr./MWh	Varmepri s fjernvarme kr./MWh	Nuværdi akkumuleret overskud i f t olie mio. kr. 20 år	Nuværdi akkumuleret overskud i f t varmepumpe mio. kr. 20 år	Nuværdi akkumuleret overskud i f t træpiller mio. kr. 20 år	Nuværdi akkumuleret overskud i f t fjernvarme mio. kr. 20 år
Rutsker	0,26	0,21	0,47	597	1.438	1038	816	864	7,8	3,7	5,7	2,5
Olsker	0,34	0,15	0,49	512	1.438	1038	816	864	10,3	4,5	6,9	3,9
Vang	0,44	0,24	0,68	774	1.438	1038	816	864	6,8	4,1	6,4	0,9
Aarsballe	0,41	0,50	0,91	487	1.438	1038	816	864	20,8	8,8	13,6	8,3
Arnager	0,37	0,35	0,72	565	1.438	1038	816	864	13,0	5,9	9,2	4,4
Rø	0,56	0,53	1,09	558	1.438	1038	816	864	20,1	9,1	14,2	7,0
Sandkaas	0,57	0,30	0,88	461	1.438	1038	816	864	21,8	8,9	13,9	9,0
Listed	0,78	0,40	1,18	472	1.438	1038	816	864	28,3	11,7	18,2	11,5
Pedersker	0,60	0,58	1,17	556	1.438	1038	816	864	21,8	9,9	15,4	7,6
Aarsdale	1,26	0,58	1,84	508	1.438	1038	816	864	39,5	17,0	26,4	15,1
Gudhjem	2,54	1,39	3,92	450	1.438	1038	816	864	100,8	40,8	63,4	42,2
Tejn	2,76	1,71	4,48	416	1.438	1038	816	864	128,7	50,4	78,3	56,4
Svaneke	3,04	1,61	4,65	461	1.438	1038	816	864	115,2	47,2	73,3	47,5
Sandvig - Allinge	6,21	4,04	10,25	525	1.438	1038	816	864	208,6	91,4	142,1	77,4

Bruger- og selskabsøkonomi ved 90 % tilslutning er illustreret i figur 1

Figur 1



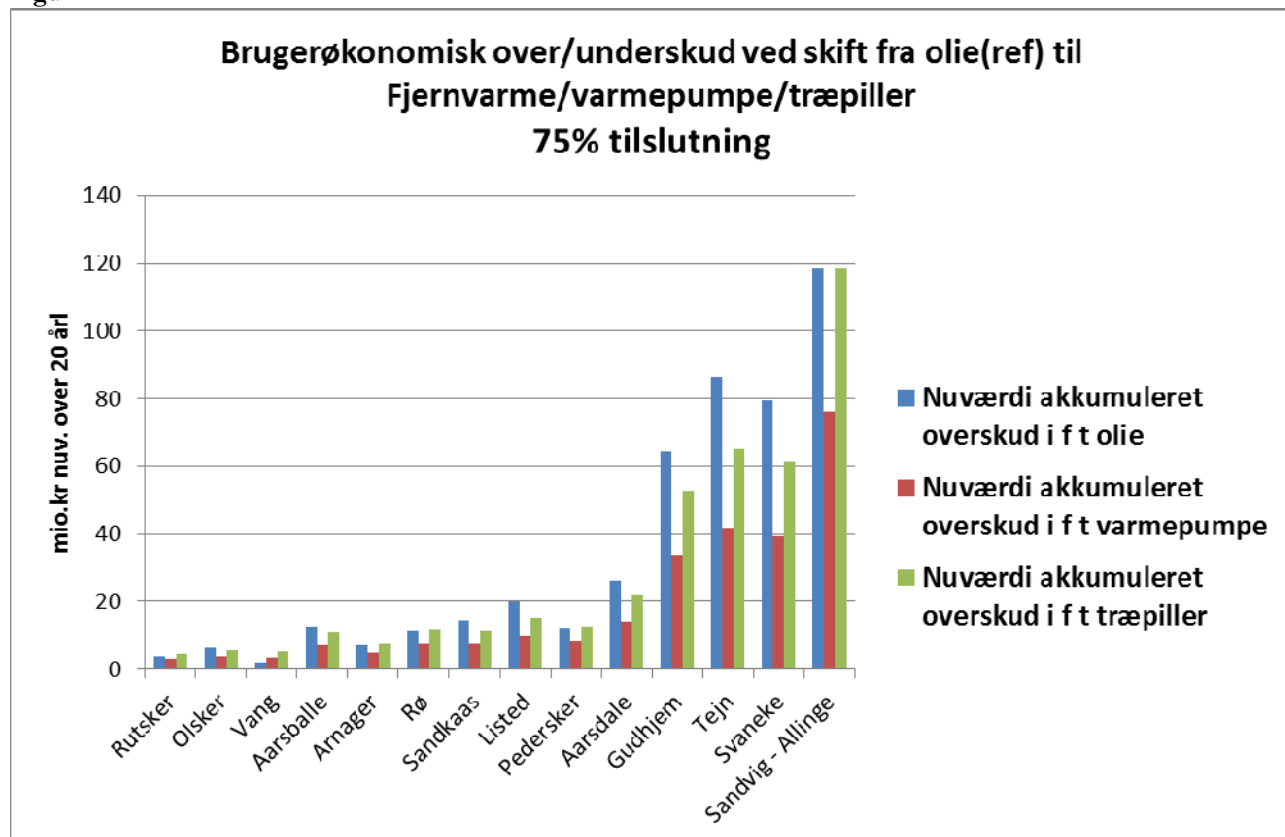
Nedenstående tabel 10 angiver bruger- og selskabsøkonomi ved 75 % tilslutning.

Tabel 10. Bruger- og selskabsøkonomi ved 75 % tilslutning

	Årlig ydelse	Brændsel +d/v	Udgifter i alt	Balanceret varmepris	Varmepri s olie	Varmepri s varmepumpe	Varmepri s træpiller	Varmepri s fjernvarme	Nuværdi akkumuleret overskud i f t olie	Nuværdi akkumuleret overskud i f t varmepumpe	Nuværdi akkumuleret overskud i f t træpiller	Nuværdi akkumuleret overskud i f t fjernvarme
	mio. kr.	mio. kr.	mio. kr.	75 % tilsl k	kr/MWh	kr/MWh	kr/MWh	kr/MWh	mio. kr. 20 år	mio. kr. 20 år	mio. kr. 20 år	mio. kr. 20 år
Rutsker	0,25	0,20	0,45	915	1.438	1038	816	864	4,0	0,9	-0,8	-0,4
Olsker	0,30	0,15	0,45	753	1.438	1038	816	864	6,4	2,6	0,6	1,0
Vang	0,43	0,22	0,65	1179	1.438	1038	816	864	2,2	-1,2	-3,1	-2,7
Aarsballe	0,40	0,47	0,87	741	1.438	1038	816	864	12,7	5,4	1,4	2,3
Arnager	0,36	0,32	0,68	852	1.438	1038	816	864	7,3	2,3	-0,4	0,2
Rø	0,52	0,49	1,00	826	1.438	1038	816	864	11,6	4,0	-0,2	0,7
Sandkaas	0,49	0,29	0,78	652	1.438	1038	816	864	14,6	7,2	3,1	3,9
Listed	0,59	0,38	0,97	621	1.438	1038	816	864	19,9	10,2	4,8	5,9
Pedersker	0,57	0,53	1,10	836	1.438	1038	816	864	12,4	4,2	-0,4	0,6
Aarsdale	1,04	0,55	1,58	699	1.438	1038	816	864	26,1	12,0	4,1	5,8
Gudhjem	2,38	1,31	3,69	677	1.438	1038	816	864	64,6	30,6	11,8	15,9
Tejn	2,50	1,62	4,13	614	1.438	1038	816	864	86,5	44,5	21,2	26,3
Svaneke	2,44	1,52	3,96	630	1.438	1038	816	864	79,4	40,1	18,3	23,0
Sandvig - Allinge	6,00	3,97	9,96	816	1.438	1038	816	864	118,4	42,2	-0,1	9,1

Bruger- og selskabsøkonomi ved 75 % tilslutning er illustreret i figur 2.

Figur 2



Ved nuværdi af akkumuleret over/underskud i forhold til olie, varmepumpe og træpiller forstås over/underskud ved valg af fjernvarme i forhold til alternativer.

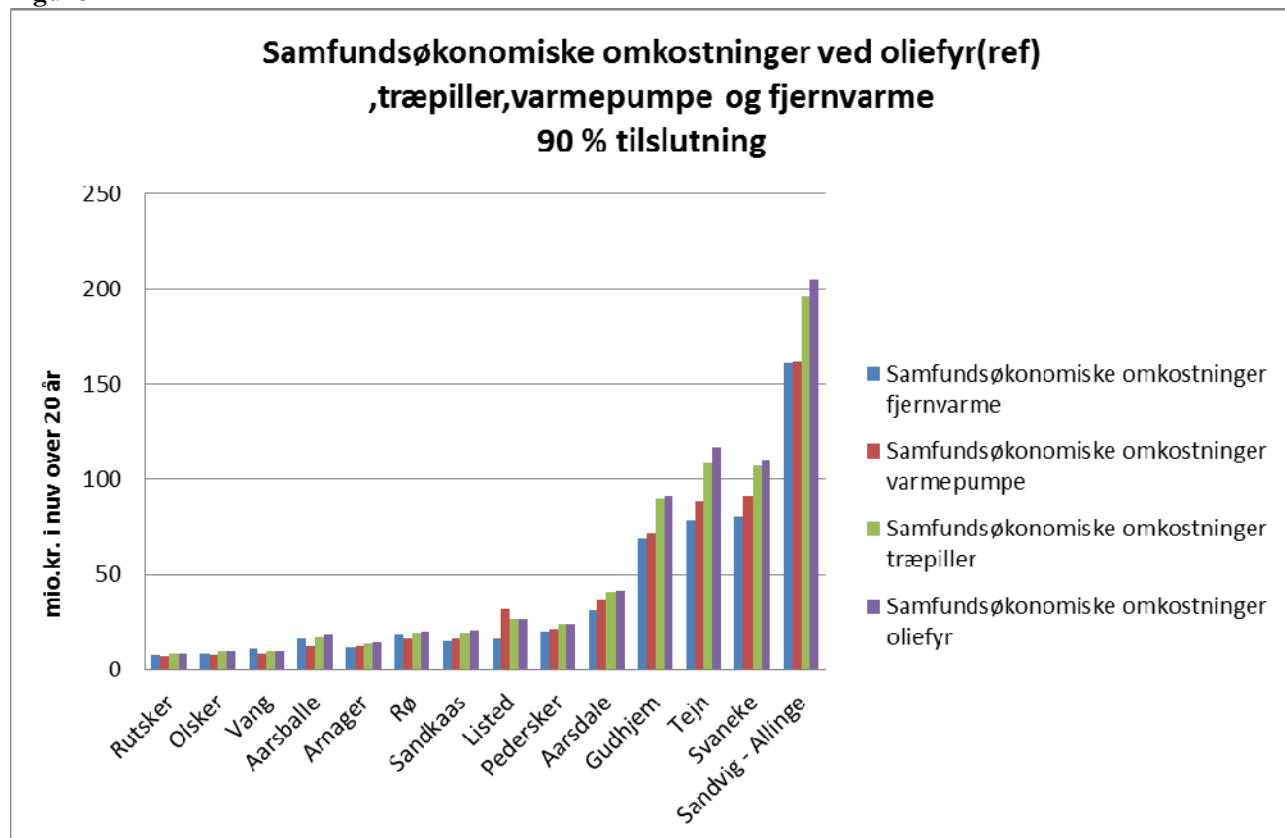
Samfundsøkonomiske og miljømæssige konsekvenser ved 90 % tilslutning er vist i tabel 11.

Tabel 11. Samfundsøkonomiske og miljømæssige konsekvenser ved 90 % tilslutning

	CO2 udslip		Samfundsøkonomiske	Samfundsøkonomiske	Samfundsøkonomiske	Samfundsøkonomiske	Økonomiske	Økonomiske	Økonomiske	Økonomiske	Tilvækst af årsværk ved etablering af fjernvarme
	Oliefyr	Varmepumpe	omkostninger fjernvarme	omkostninger varmepumpe	omkostninger træpiller	omkostninger oliefyr	omkostninger fjernvarme	omkostninger varmepumpe	omkostninger træpiller	omkostninger oliefyr	
	Ton over 20 år	Ton over 20 år	mio.kr. over 20 år	mio.kr. over 20 år	mio.kr. over 20 år	mio.kr. over 20 år	mio.kr. over 20 år	mio.kr. over 20 år	mio.kr. over 20 år	mio.kr. over 20 år	
Rutsker	3.936	3.774	8,2	7,4	8,6	8,8	2,9	5,9	7,3	7,9	6
Olsker	4.769	4.572	8,4	8,0	10,0	10,0	2,9	6,4	8,5	9,0	8
Vang	4.396	4.214	11,2	8,6	9,8	9,9	3,9	6,9	8,3	8,9	6
Aarsballe	9.357	8.971	16,2	12,7	16,8	18,2	5,7	10,2	14,3	16,4	13
Arnager	6.334	6.072	12,1	12,4	14,1	14,3	4,2	9,9	12,0	12,9	11
Rø	9.724	9.322	18,8	16,3	19,7	20,5	6,6	13,0	16,7	18,5	15
Sandkaas	9.517	8.799	15,2	16,6	19,8	20,6	5,3	13,3	16,8	18,5	17
Listed	12.501	11.985	16,1	31,7	26,6	26,8	5,6	25,4	22,6	24,1	23
Pedersker	10.543	10.108	20,3	21,5	24,0	24,3	7,1	17,2	20,4	21,9	18
Aarsdale	18.115	16.747	31,6	36,3	41,0	41,5	11,1	29,0	34,9	37,4	33
Gudhjem	43.543	40.255	70,0	71,4	89,8	91,6	24,5	57,1	76,3	82,4	72
Tejn	53.740	49.682	78,7	88,5	108,5	116,5	27,5	70,8	92,1	104,9	97
Svaneke	50.330	46.530	80,5	91,4	107,3	110,5	28,2	73,1	91,2	99,5	89
Sandvig - Allinge	97.542	90.178	160,7	161,3	196,0	205,1	56,2	129,0	166,6	184,6	160

Samfundsøkonomiske og miljømæssige konsekvenser ved 90 % tilslutning er illustreret i figur 3.

Figur 3



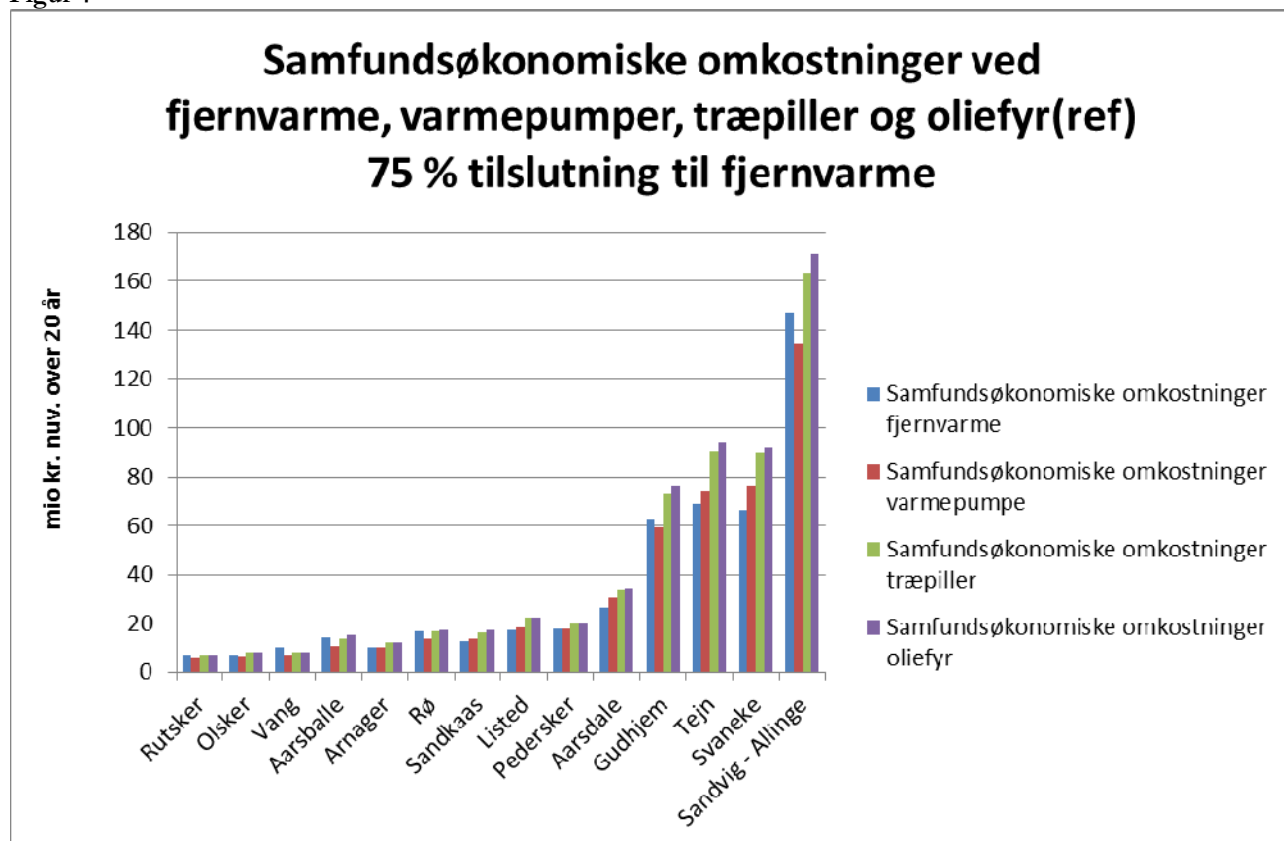
Samfundsøkonomiske og miljømæssige konsekvenser ved 75 % tilslutning er vist i tabel 12.

Tabel 12. Samfundsøkonomiske og miljømæssige konsekvenser ved 75 % tilslutning

	CO2 udslip		Samfundsøkon	Samfundsøkon	Samfundsøko	Økonomiske		Økonomiske	Økonomiske	Økonomiske	Tilvækst af
	Oliefyr	Varmepumpe	omkostninger	omkostninger	omkostninger	omkostninger	omkostninger	omkostninger	omkostninger	omkostninger	åsværk ved
	Ton over 20 år	Ton over 20 år	fjernvarme	varmepumpe	træpiller	fjernvarme	varmepumpe	træpiller	oliefyr	fjernvarme	
	mio. kr. 20 år	mio. kr. 20 år	mio. kr. 20 år	mio. kr. 20 år	mio. kr. 20 år	mio. kr. 20 år	mio. kr. 20 år	mio. kr. 20 år	mio. kr. 20 år	mio. kr. 20 år	
Rutsker	3.283	3.148	7,2	6,2	7,1	7,3	2,5	5	6	6,6	5
Olsker	3.969	3.806	7,3	6,8	8	8,4	2,6	5,4	6,8	7,6	6
Vang	3.663	3.512	10,4	7,2	8,1	8,3	3,6	5,8	6,9	7,5	5
Aarsballe	7.799	7.477	14,5	10,6	14	15,2	5,1	8,5	11,9	13,7	11
Arnager	5.281	4.883	10,4	10,5	12,2	12,4	3,6	8,4	10,4	11,2	9
Rø	8.105	7.771	16,6	13,6	16,6	17,1	5,8	10,9	14,1	15,4	12
Sandkaas	7.932	7.333	13	13,8	16,5	17,1	4,6	11	14	15,4	14
Listed	10.416	9.986	17,4	18,2	22,2	22,4	6,1	14,6	18,9	20,2	18
Pedersker	8.785	8.422	17,9	17,8	19,9	20,2	6,3	14,2	16,9	18,2	15
Aarsdale	15.098	13.958	26,2	30,3	34,2	34,7	9,2	24,2	29,1	31,2	28
Gudhjem	36.284	33.544	62,8	59,5	72,9	76,3	22	47,6	62	68,7	58
Tejn	44.789	41.407	69,1	73,7	90,2	94,4	24,2	59	76,7	85	76
Svaneke	41.945	38.778	66,2	76,3	89,5	92,1	23,2	61	76,1	82,9	75
Sandvig - Allinge	81.285	75.148	147,4	134,7	163,3	171	51,6	107,8	138,8	153,9	128

Samfundsøkonomiske og miljømæssige konsekvenser ved 75 % tilslutning er illustreret i figur 4.

Figur 4



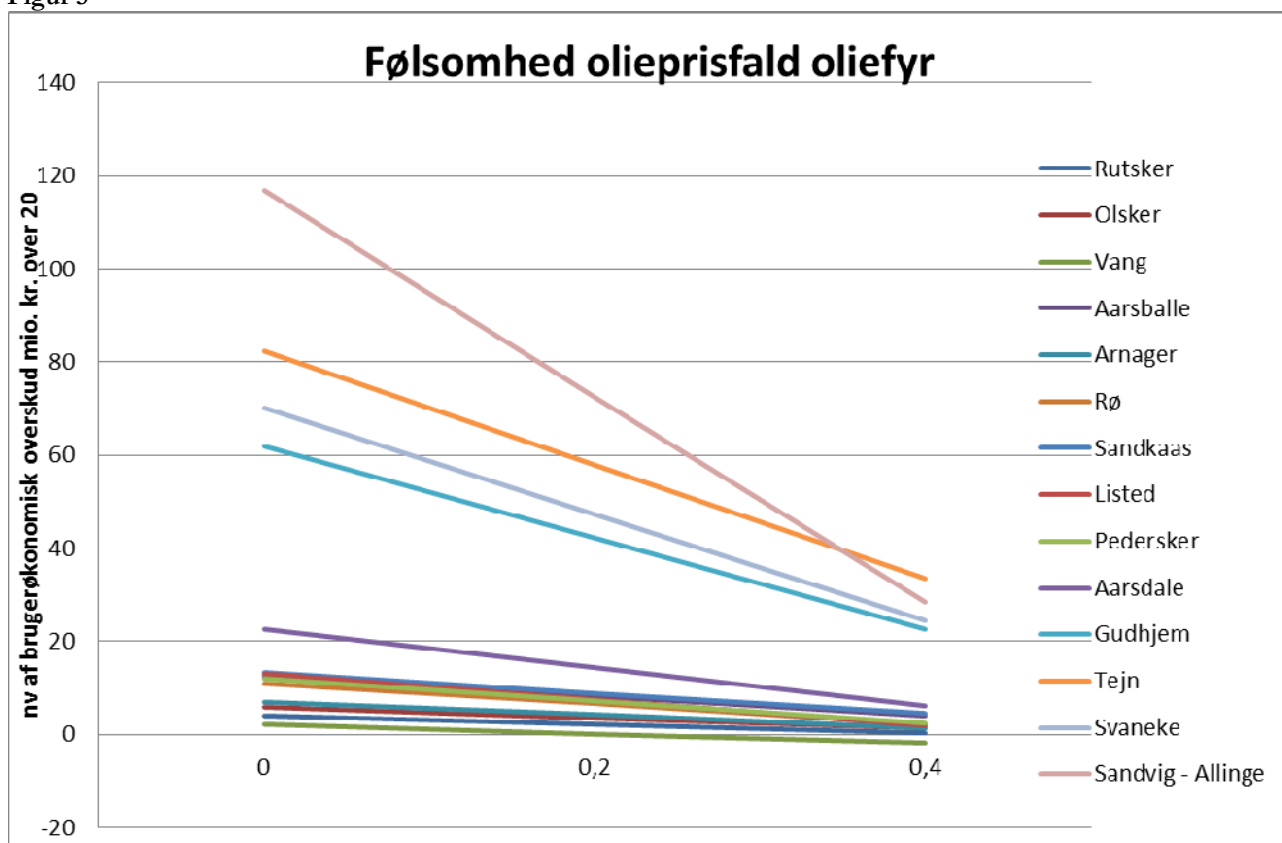
4.6. Følsomhedsberegninger

I det følgende er der opstillet kurver over projekternes følsomhed overfor prisændringer på de forskellige opvarmningsmuligheder. Det kan således afgøres, hvor meget olieprisen må falde, før det ikke kan betale sig at udføre projektet - se figur 5.

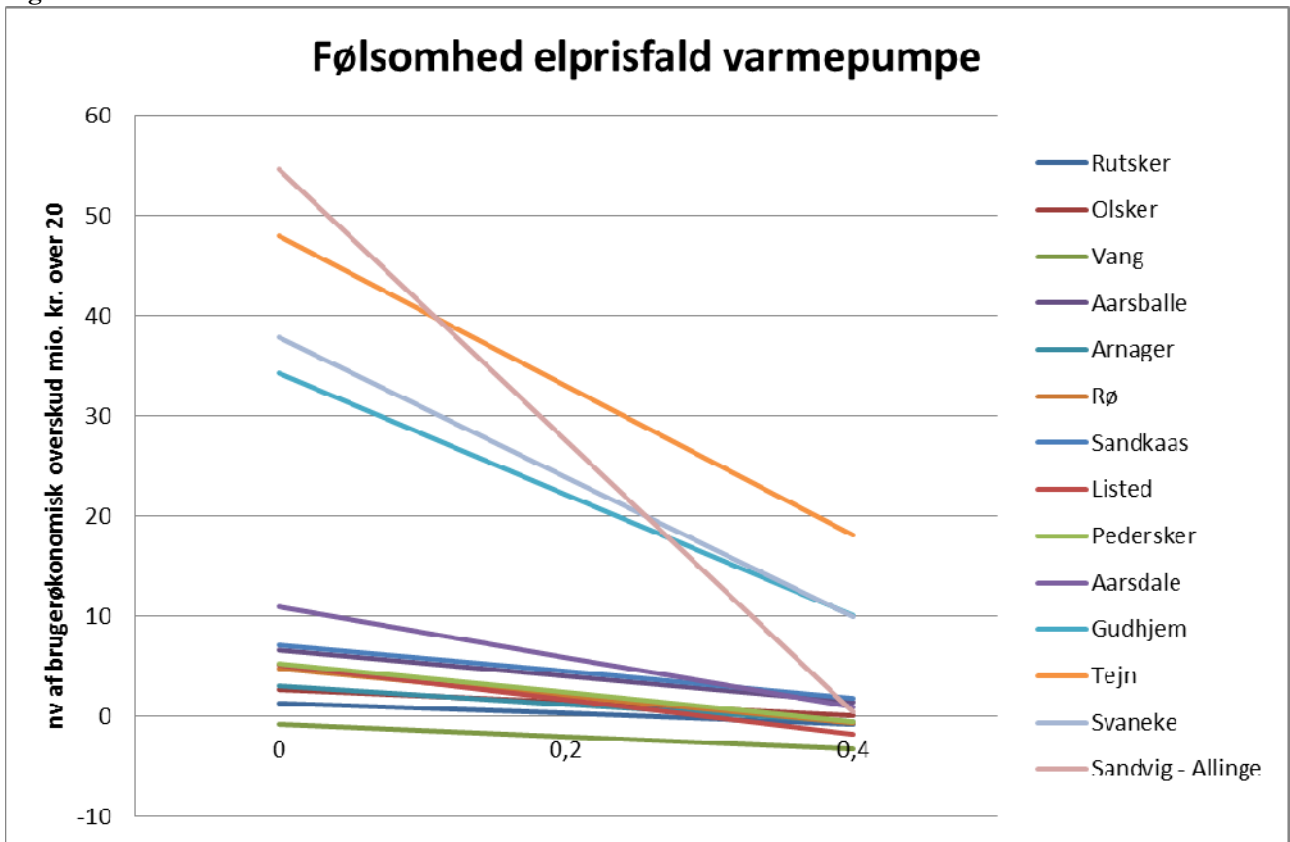
Det samme gør sig gældende for elpriserne, for at afgøre hvor meget el-priserne skal falde før det ikke vil være fordelagtigt med fjernvarme frem for varmepumper - se figur 6.

Ligeledes er der kurver for betydning af stigning i priser på biobrændsel - se figur 7 og figur 8.

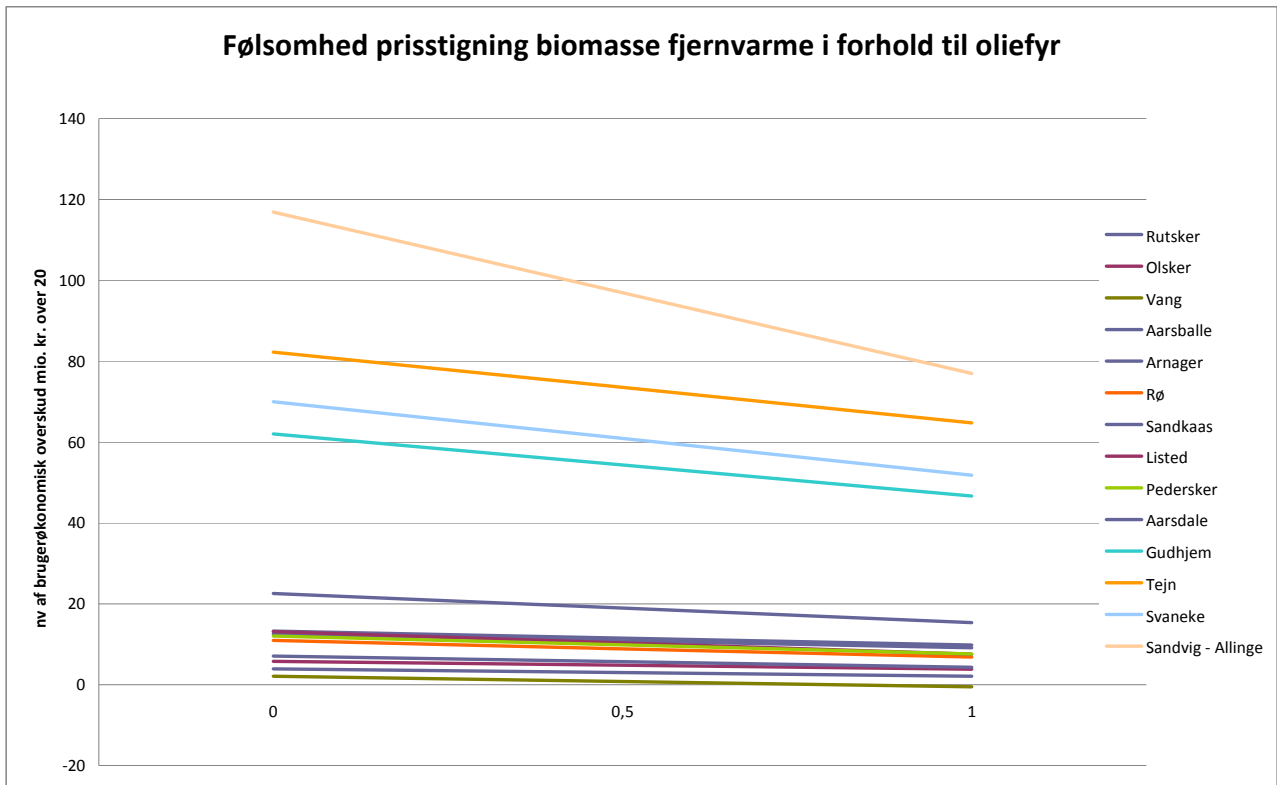
Figur 5



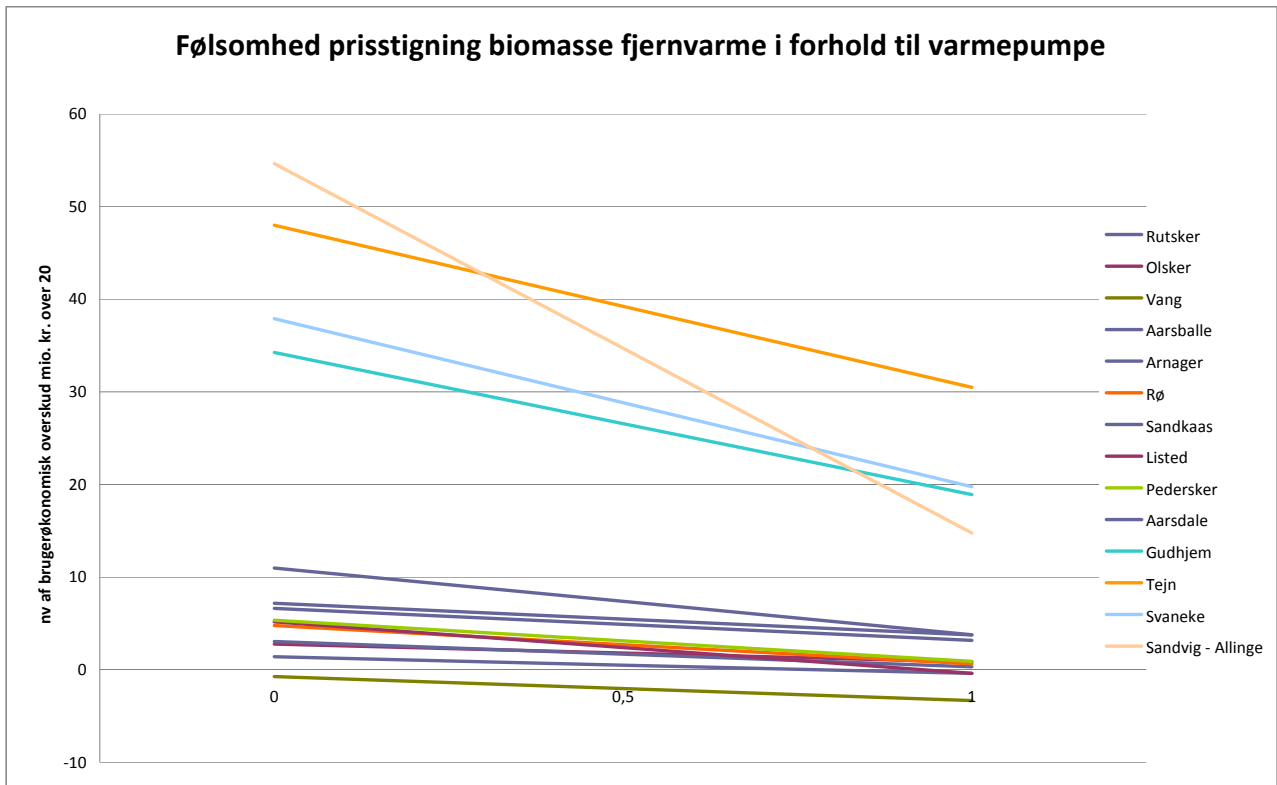
Figur 6



Figur 7



Figur 8



4.7. Udvalgte byer hvor det vil være fordelagtigt at etablere fjernvarme

De tidligere gennemførte beregninger og opstillede skemaer over de økonomiske og miljømæssige konsekvenser indebærer, at efterfølgende byer vil være fjernvarmebyer både p.g.a. størrelse og beliggenhed, således at flere byer kan dele et fjernvarmeværk eller tilsluttes et allerede eksisterende værk.

Der er helt klare bruger- og samfundsøkonomiske fordele ved fjernvarmeforsyning i forhold til andre individuelle forsyningsformer i

- Gudhjem/Melsted.
- Årsdale.
- Svaneke.
- Listed.
- Allinge – Sandvig.
- Tejn.
- Sandkås.

De enkelte byer gennemgås hver for sig i bilag 12 – 14.

4.8. Udvalgte byer hvor det vil være muligt at etablere fjernvarme

Tidligere anførte beregninger viser, at efterfølgende byer vil have mulighed for at kunne fjernvarmeforsynes på forskellig måde. Men byerne er så små og ligger alene at de vil være mere følsomme overfor brændselsprisændring, opvarmningsformer, tilslutningsprocent m.m. Det vil derfor være mere tvivlsomt, om der vil være en fjernvarmefordel i disse byer

- Rutsker.
- Olsker.
- Aarsballe.
- Arnager.
- Rø.
- Pedersker.

De enkelte byer gennemgås hver for sig i bilag 14 – 19.

4.9. Byer hvor det ikke vil være rentabelt at etablere fjernvarme

Det vil alene af brugerøkonomiske årsager ikke være fordelagtigt at etablere fjernvarme i Vang.

4.10. Beskrivelse af byer

4.10.1. Gudhjem

Det forudsættes at Gudhjem forsynes fra den kommende varmecentral i Østerlars via en transmissionsledning. Ledningsanlægget i Gudhjem udføres efter design ”klippebyer”

De selskabs- og brugerøkonomiske overskud i nuværdi over 20 år ved fjernvarme i forhold til individuel olie, varmepumper og træpiller er gengivet i tabel 13.

Tabel 13

Tilslutning	Brugerøkonomisk overskud ift. olie	Brugerøkonomisk overskud ift. varmepumpe	Brugerøkonomisk overskud ift. træpiller	Selskabsøkonomisk overskud
75 %	64 mio. kr.	34 mio. kr.	53 mio. kr.	16 mio. kr.
90 %	86 mio. kr.	41 mio. kr.	63 mio. kr.	27 mio. kr.

Det brugerøkonomiske overskud angiver den samlede besparelse som alle tilsluttede forbrugere får i nuværdi over 20 år ved overgang fra individuel olie til fjernvarme, individuel varmepumpe eller træpiller.

Det ses, at der er relativt store forbrugerøkonomiske fordele ved overgang til fjernvarme.

Det selskabsøkonomiske overskud angiver det samlede økonomiske bidrag i nuværdi over 20 år, som anlægget giver det samlede fjernvarmesystem. Der er taget udgangspunkt i fjernvarmetarifferne i Aakirkeby, Nylars, Lobbæk og Vestermarie, således at det i nærværende tilfælde betyder, at etablering af fjernvarme i Gudhjem bidrager positivt til den samlede økonomi for Østermarie, Østerlars og Gudhjem. Dette gælder både ved 75 % og 90 % tilslutning.

De samfundsmæssige- og Ø-økonomiske omkostninger er angivet i nuværdi over 20 år i tabel 14 og tabel 15.

Reduktion af CO₂ udslip er angivet pr. år.

Generering af årsværk er over en 20-årig periode, dog vil 80 % af tilvæksten af årsværk være i etableringsperioden på mellem 1 til 2 år.

Tabel 14

Tilslutning	Samfundsøkonomiske omkostninger olie	Samfundsøkonomiske omkostninger fjernvarme	Samfundsøkonomiske omkostninger varmepumper	Samfundsøkonomiske omkostninger træpiller	Reduktion af CO ₂ udslip
90 %	92 mio. kr.	70 mio. kr.	71 mio. kr.	90 mio. kr.	2325 ton
75 %	76 mio. kr.	63 mio. kr.	60 mio. kr.	73 mio. kr.	1937 ton

Tabel 15

Tilslutning	Ø-økonomiske omkostninger olie	Ø-økonomiske omkostninger fjernvarme	Ø-økonomiske omkostninger varmepumper	Ø-økonomiske omkostninger træpiller	Tilvækst af årsværk ved fjernvarme	Tilvækst af årsværk ved varmepumper
75 %	69 mio. kr.	22 mio. kr.	48 mio. kr.	62 mio. kr.	58	26
90 %	82 mio. kr.	24 mio. kr.	57 mio. kr.	76 mio. kr.	73	32

Det ses at fjernvarme har de mindste samfundsøkonomiske omkostninger både i forhold til olie, varmepumper og træpiller.

Ø-økonomiske omkostninger er også væsentlig mindre for fjernvarme, hvilke bl.a. vil generere merbeskæftigelse på øen.

Da både de samfunds- og brugerøkonomiske omkostninger er fordelagtig for fjernvarme, kan det anbefales at etablere fjernvarme i Gudhjem.

Fjernvarmesystemet vil også have muligheder for tilkobling af solvarme, varmepumper og el-kedler.

4.10.2. Svaneke, Aarsdale og Listed

Det forudsættes at Svaneke, Aarsdale og Listed forsynes fra Nexø halmvarmeværk via en transmissionsledning. Ved den nødvendige udskiftning af halmkedler p.g.a. nedslidning, indsættes kedler med større effekt.

Ledningsanlægget i Svaneke, Aarsdale og Listed udføres efter design ”klippebyer”.

De selskabs- og brugerøkonomiske overskud i nuværdi over 20 år ved fjernvarme i forhold til individuel olie, varmepumper og træpiller er angivet i tabel 16.

Tabel 16

Tilslutning	Brugerøkonomisk overskud ift. olie	Brugerøkonomisk overskud ift. varmepumper	Brugerøkonomisk overskud ift. træpiller	Selskabsøkonomisk overskud
75 %	125 mio. kr.	63 mio. kr.	98 mio. kr.	35 mio. kr.
90 %	153 mio. kr.	76 mio. kr.	117 mio. kr.	44 mio. kr.

Det brugerøkonomiske overskud angiver den samlede besparelse, som alle tilsluttede forbrugere får i nuværdi over 20 år ved overgang fra individuel olie til fjernvarme, individuel varmepumpe eller træpiller.

Det ses at der er relativt store forbrugerøkonomiske fordele ved overgang til fjernvarme

Det selskabsøkonomiske overskud angiver det samlede økonomiske bidrag i nuværdi over 20 år, som anlægget giver til det samlede fjernvarmesystem. Der er taget udgangspunkt i fjernvarmetarifferne i Aakirkeby, Nylars, Lobbæk og Vestermarie, således at det i nærværende tilfælde betyder, at etablering af

fjernvarme i Svaneke, Listed og Aarsdale bidrager positivt til den samlede økonomi for Svaneke, Listed, Årsdale, Nexø og Balka/Snogebæk. Dette gælder både ved 75 % og 90 % tilslutning

De samfundsmæssige- og Ø-økonomiske omkostninger er angivet i nuværdi over 20 år i tabel 17 og tabel 18.

Reduktion af CO₂ udslip er angivet pr. år.

Generering af årsværk er over en 20-årig periode, dog vil 80 % af tilvæksten af årsværk være i etableringsperioden på mellem 1 til 2 år.

Tabel 17

Tilslutning	Samfunds- økonomiske omkostninger olie	Samfunds- økonomiske omkostninger fjernvarme	Samfunds- økonomiske omkostninger varmepumper	Samfunds- økonomiske omkostninger træpiller	Reduktion af CO ₂ udslip
75 %	149 mio. kr.	109 mio. kr.	124 mio. kr.	146 mio. kr.	3350 ton
90 %	180 mio. kr.	129 mio. kr.	157 mio. kr.	175 mio. kr.	4000 ton

Tabel 18

Tilslutning	Ø- økonomiske omkostninger olie	Ø- økonomiske omkostninger fjernvarme	Ø- økonomiske omkostninger varmepumper	Ø- økonomiske omkostninger træpiller	Tilvækst af årsværk ved fjernvarme	Tilvækst af årsværk ved varmepumper
75 %	134 mio. kr.	38 mio. kr.	100 mio. kr.	124 mio. kr.	121	43
90 %	161 mio. kr.	45 mio. kr.	127 mio. kr.	149 mio. kr.	145	45

Det ses, at fjernvarme har de mindste samfundsøkonomiske omkostninger både i forhold til olie, varmepumper og træpiller.

Ø-økonomiske er omkostninger også væsentlig mindre for fjernvarme, hvilke bl.a. vil generere merbeskæftigelse på øen.

Da både de samfunds- og brugerøkonomiske omkostninger er fordelagtig for fjernvarme, kan det anbefales at etablere fjernvarme i Svaneke, Listed og Årsdale.

Fjernvarmesystemet vil være økonomisk meget robust p.g.a. et relativt stort selskabsøkonomisk overskud, således at evt. ekstraomkostninger eller ændring i tilslutningsprocent ikke vil påvirke den samlede økonomi i væsentlig grad.

Fjernvarmesystemet vil også have muligheder for tilkobling af solvarme, varmepumper og el-kedler.

4.10.3. Allinge, Sandvig, Tejn og Sandkås

Det forudsættes at Allinge, Sandvig, Tejn og Sandkås forsynes fra et nyt halm- eller flisvarmeværk placeret i Allinge, og de andre byer forsynes via transmissionsledninger.

Ledningsanlægget udføres efter design ”klippebyer”.

De selskabs- og brugerøkonomiske overskud i nuværdi over 20 år ved fjernvarme i forhold til individuel olie, varmepumper og træpiller er angivet i tabel 19.

Tabel 19

Tilslutning	Brugerøkonomisk overskud ift. olie	Brugerøkonomisk overskud ift. varmepumper	Brugerøkonomisk overskud ift. træpiller	Selskabsøkonomisk overskud
75 %	220 mio. kr.	125 mio. kr.	195 mio. kr.	39 mio. kr.
90 %	298 mio. kr.	150 mio. kr.	234 mio. kr.	83 mio. kr.

Det brugerøkonomiske overskud angiver den samlede besparelse, som alle tilsluttede forbrugere får i nuværdi over 20 år ved overgang til fjernvarme fra individuelle olie, individuel varmepumpe eller træpiller.

Det ses, at der er relativt store forbrugerøkonomiske fordele ved overgang til fjernvarme.

De samfundsmæssige- og Ø-økonomiske omkostninger er angivet i nuværdi over 20 år i tabel 20 og tabel 21.

Reduktion af CO₂ udslip er angivet pr. år.

Generering af årsværk er over en periode over 20 år, dog vil 80 % af tilvæksten af årsværk være i etableringsperioden på mellem 1 til 2 år.

Tabel 20

Tilslutning	Samfundsøkonomiske omkostninger olie	Samfundsøkonomiske omkostninger fjernvarme	Samfundsøkonomiske omkostninger varmepumper	Samfundsøkonomiske omkostninger træpiller	Reduktion af CO ₂ udslip
75 %	282 mio. kr.	229 mio. kr.	223 mio. kr.	270 mio. kr.	6600 ton
90 %	343 mio. kr.	255 mio. kr.	267 mio. kr.	324 mio. kr.	8000 ton

Tabel 21

Tilslutning	Ø-økonomiske omkostninger olie	Ø-økonomiske omkostninger fjernvarme	Ø-økonomiske omkostninger varmepumper	Ø-økonomiske omkostninger træpiller	Tilvækst af årsværk ved fjernvarme	Tilvækst af årsværk ved varmepumper
75 %	254 mio. kr.	81 mio. kr.	182 mio. kr.	230 mio. kr.	222	98
90 %	309 mio. kr.	89 mio. kr.	213 mio. kr.	276 mio. kr.	274	119

Det ses, at fjernvarme har de mindste samfundsøkonomiske omkostninger både i forhold til olie, varmepumper og træpiller.

Ø-økonomiske er omkostninger også væsentlig mindre for fjernvarme, hvilke bl.a. vil generere merbeskæftigelse på øen.

Da både de samfunds- og brugerøkonomiske omkostninger er fordelagtige for fjernvarme, kan det anbefales at etablere fjernvarme i Allinge, Sandvig, Tejn og Sandkås.

Fjernvarmesystemet vil være økonomisk meget robust p.g.a. et relativt stort selskabsøkonomisk overskud, således at evt. ekstraomkostninger eller ændring i tilslutningsprocent ikke vil påvirke den samlede økonomi i væsentlig grad.

Fjernvarmesystemet vil også have muligheder for tilkobling af solvarme, varmepumper og el-kedler.

4.11. Blokvarmecentraler

Svaneke Frennegård.

Halmfyr: 600 MWh.

Forsyner skolen, Søndergade, og hallen i Svaneke.

Tilsluttes systemet i Svaneke eller nedlægges, hvis ejeren ønsker dette.

Klippebo i Gudhjem:

Oliefyret central Klippebo. 460 MWh.

Svømmehallen, kraft/varme, olie.

Tilsluttes i Gudhjemprojektet.

Sandvig, andelsboliger, Hammershusvej 40.

Oliefyret central. 500 MWh.

Tilsluttes ved etablering af fjernvarme i Allinge-Sandvig.

Allinge, beredskabscenter, Rønnevej 3.

Oliefyret central. 570 MWh.

Tilsluttes ved etablering af fjernvarme i Allinge-Sandvig.

4.12. Områder uden for bymæssig bebyggelse

Etablering af solvarme, varmepumpe eller træpiller vil være en mulighed i disse områder.

4.13. Miljømæssige konsekvenser ved udførelse af tiltag

Efter udførelse af de planlagte fjernvarmeområder og aktiviteter, fås følgende fordeling af forsyningsformer. Tabel 22.

Tabel 22

	Nuværende situation antal ejendomme	Nuværende situation varmebehov	Efter udførelse af plan. Antal ejendomme	Efter udførelse af plan
Fjernvarme	9.765	215.000 MWh	11.740	262.088 MWh
Oliefyr	3.755	65.700 MWh	1.524	21.612 MWh
El-varme	5.880	69.500 MWh	5.880	69.500 MWh
Fastbrændsel m.m.	3.700	64.800 MWh	3.460	60.800 MWh
Total opvarmede ejendomme på øen	23.100	414.000 MWh	23.100	414.000 MWh

De miljømæssige konsekvenser af udførelsen af de planlagte tiltag vil give en reduktion af CO₂ udledningen på ca. 14.000 tons/år. Udledningen af SO₂, NO_x, CH₄ og N₂O ændres kun meget lidt ved udførelse af de planlagte tiltag.

4.14. Tidsplan

Nedenfor angives en tidsplan for realisering af fjernvarmeprojekterne i de byer som er nævnt i denne handlingsplan. Tabel 23.

Tabel 23

Område	Fremsendelse af projektforslag til kommunalbestyrelsen	Etableringsår
Gudhjem	Forår 2013	2013/2014
Svaneke, Aarsdale og Listed	Ultimo 2013	2014/2015
Allinge – Sandvig, Tejn og Sandkås	2014	2015/2017

Kommunalbestyrelsen vil tage initiativ til at ovennævnte projektforslag bliver udarbejdet, eller vil pålægge de respektive forsyningselskaber at gøre det. Disse projektforslag skal udarbejdes så rettidigt, at ovennævnte tidsplan kan overholdes.

5. Perspektivdel

Det er et politisk ønske at undersøge muligheden for, om der i den fremtidige varmforsyningen kan implementeres solvarmeenergi for at nå målet i Bornholms Energistrategi 2025.

I Bornholms Energistrategi 2025 er forudsat etablering af 12.500 m² solvarmeanlæg i tilknytning til et eller flere fjernvarmeanlæg på øen, da der kan opstå mangel på lokalt tilgængelig halm og træflis til CO₂-neutral forsyning af alle bornholmske fjernvarmenet.

Bornholms Energistrategi 2025 har som mål, at kul skal være fuldstændigt udfaset i 2025.

Teknik & Miljø har i samarbejde med konsulentfirmaet PlanEnergi udarbejdet 3 varmeplananalyser, der gennemgår alternative muligheder til fjernvarme.

Bilag 1. Muligheder for forsyninger til fjernvarme i Østermarie, Østerlars og Gudhjem.

Bilag 2. Muligheder for alternative forsyninger til fjernvarme i Pedersker.

Bilag 3. Muligheder for alternative fjernvarmeløsninger i Rønne.

5.1. Muligheder i Østermarie, Østerlars og Gudhjem.

Det anbefales, at der arbejdes på at udvide det fjernvarmeprojekt som nu udbygges i Østermarie og Østerlars til også at dække Gudhjem og som basis forsynes fra det fælles halmvarmeværk ved Østerlars.

Da der er fokus på en fornuftig udnyttelse af de sparsomme halmressourcer der er på øen, anbefales det desuden, at der arbejdes videre med to sideløbende undersøgelser; dels en løsning med en havvandsvarmepumpe i Gudhjem og dels en solvarmeløsning, som giver 20-30 % dækning af det årlige varmebehov. De to teknologier kan også undersøges i en kombination. Hvis der ønskes endnu større besparelse på halmressourcerne, kan der arbejdes videre med et større solvarmeanlæg som skitseret i alternativ 4.

I tabel 24 ses hovedtal fra sammenligningen af alternativerne til varmforsyning med fjernvarme.

Tabel 24 Hovedtal for alternativer til varmforsyning med fjernvarme

Alt.	Værdier i tabel i Kr./år	Produktions- omkostninger PO	Kapital- omkostninger KO	Drifts- omkostninger DO	Samlede omkostninger PO + KO + DO	Omkostning pr. solgt MWh
1	Halm	3.490.000	4.770.000	880.000	9.150.000	670
2	Sol 20%	2.810.000	6.150.000	880.000	9.850.000	720
3	Sol 30%	2.490.000	6.380.000	880.000	9.750.000	710
4	Sol 40%	2.130.000	7.380.000	880.000	10.390.000	760
5	Havvands-varmepumpe	4.030.000	5.190.000	880.000	10.100.000	740

Bornholms Forsyning har den 6. juni 2012 indsendt et projektforslag til fjernvarme i Gudhjem/Melsted.

Varmekilden i dette forslag er et varmekværk i Østerlars, der også skal levere varme til Østermarie, og som producerer varmen på en kondenserende kedel på halm.

Spids- og reservelasten består af en 1 MW træpillekedel og en 2,4 MW el-kedel, samt akkumuleringstank på 1.500 m³, der tilsammen giver kapacitet på 100 % af den fremtidige maksimale belastning. Værket er forberedt til senere udbygning med solvarme og solceller.

El-kedlen er indmeldt hos Energidanmark på balancemarkedet, således at Energidanmark vil indkoble el-kedlen, hvis der behov for at regulere netfrekvensen. Det skønnes, at el-kedlen vil erstatte 0-10 % af brændselsforbruget.

5.2. Muligheder i Pedersker

Tabel 25. Hovedtal for alternativer til varmeforsyning med fjernvarme

Alt.	Værdier i tabel i Kr./år	Produktions- omkostninger PO	Kapital- omkostninger KO	Drifts- omkostninger DO	Samlede omkostninger PO + KO + DO	Omkostning pr. solgt MWh
1	Træpiller	720.000	450.000	100.000	1.260.000	820
2	Træpiller/sol	600.000	590.000	100.000	1.280.000	830
3	Grundvands-varmepumpe og træpiller	680.000	700.000	100.000	1.480.000	960
4	Grundvands-varmepumpe og olie	700.000	740.000	100.000	1.530.000	990
5	Grundvands-varmepumpe - ny teknik	610.000	780.000	100.000	1.480.000	960

Ud fra en umiddelbar økonomisk vurdering mellem fjernvarmealternativerne er det den enkle løsning med et lille værk med en træpillekedel, der er det billigste. Resultat med solvarme ligger dog meget tæt, og der kan nemt være forudsætninger i disse beregninger, som kan ændre billedet ved en detaljprojektering med prisindhentning på anlægsdelene. Dog kan en mulig ny forsyningssikkerhedsafgift ændre fordelene i træpilleløsningerne. Et biomassealternativ til træpiller kunne være en løsning med en lokal landmand, som kunne forsyne byen fra sit halmfyr. Denne løsning er der ikke regnet på i denne rapport.

Økonomien for forbrugerne er fornuftig, og prisen på fjernvarme i Pedersker ligger på niveau med de øvrige nye fjernvarmebyer på øen. Det er relativt dyrt at etablere fjernvarme i en så lille by som Pedersker, og projektet kræver en høj tilslutning blandt borgerne i byen. At få 90 % med svarer til 96 husstande og det kræver en god "salgs"-indsats. Det ses dog i de andre byer med ny fjernvarme at det godt kan lade sig gøre, men der er fjernvarmeprisen også lavere.

For Bornholms Forsyning ser det ud til lige at løbe rundt økonomisk, hvis man vil stå for etablering og drift af fjernvarme i Pedersker. Hvis der tilkøbes 96 ejendomme, der betaler som vist i tabel 2 giver det en årlig indtægt på 1,2 mio.kr. til Bornholms Forsyning, og det passer næsten med de årlige udgifter i alternativ 1 på 1,3 mio.kr. En endelig beslutning, om der skal etableres fjernvarme i Pedersker vil dog kræve en ekstra undersøgelse, også når den nye forsyningssikkerhedsafgift på biomasse bliver kendt. I forhold til ønskerne om at spare på biomasseressourcerne er varmepumpealternativerne 4 og 5 de mest interessante, da der i disse alternativer udelukkende anvendes el til fjernvarme det er også dem, der har den bedste virkningsgrad (COP), samt er så store, at de passer godt ind i ønskerne om fleksibilitet i elmarkedet (godt egnet til smart-grid). Samfundsøkonomisk falder de også godt ud. Projekterne med

varmepumpe er dog kun relevante, hvis der sker afgiftsforøgelse på biomasseløsningerne. Desuden skal spørgsmålet om udnyttelse af grundvandet vurderes nærmere.

I forhold til CO₂ er løsningerne med træpillerne de bedste. Hvad enten det er i fælles fjernvarmesystem eller som individuelle anlæg ligger biobrændselsanlæggene lavt. Det skal dog bemærkes, at der er diskussion om CO₂ udslippene i forbindelse med fyring med træ. Den sikre CO₂ reduktion ligger dog i kombinationen med solvarme.

Beskæftigelsesmæssigt er der en del arbejdspladser i disse tiltag, i en lille by som Pedersker. Den største investering og dermed i teorien flest arbejdspladser, ligger i at alle 96 husstande får individuelle varmepumper.

5.3. Muligheder i Rønne

Det anbefales, at der arbejdes videre med etablering af en transmissionsledning mellem Rønne og Muleby, således at de to fjernvarmenet kobles sammen jf. tabel 26. Der er derudover behov for at afvente undersøgelserne af geotermi.

Hvis det viser sig, at der ikke er basis for at arbejde videre med geotermiløsningen, bør der arbejdes videre med de muligheder, der vises i bilag 3. I så fald kan det anbefales at gennemføre en grundigere undersøgelse af mulighederne for etablering af et nyt flisfyret kraftvarmeværk med ORC (Organic rankine cycle). Denne løsning ser ud til at give en god selskabs-økonomi. Samtidig er der en fin miljøforbedring på CO₂ og den forholdsvis ”fornuftige” samfundsøkonomi. Alternativ 5;

Havvandsvarmepumpen er også interessant, både i forhold til selskabs- og samfundsøkonomi, men også fordi denne teknologi kan passe meget fint ind i ”smart grid” mulighederne på Bornholm. I så fald bør mulighederne for statstilskud til et sådant projekt undersøges.

Tabel 26. Hovedtal for alternativer til varmeforsyning med fjernvarme

Alt.		Produktions- omkostninger PO	Kapital- omkostninger KO	PO+KO	Forbedring af omkostninger	Forbedring pr. solgt MWh	Investering	Tilbage- betalings- tid
		Kr./år	Kr./år	Kr./år	Kr./år	Kr./MWh	Mio.kr.	År
0.1	Reference, Rønne	48.100.000	-	48.100.000	-	-	-	-
0.2	Reference, Hasle	6.000.000	-	6.000.000	-	-	-	-
0	Fælles reference	54.200.000	-	54.200.000	-	-	-	-
1	Sammen- kobling af net	52.500.000	700.000	53.200.000	1.000.000	7	10	6
2	Kraftvarme, damp turbine 10 MW	22.700.000	30.700.000	53.400.000	-5.300.000	-42	317	12
3	Kraftvarme forgasning 4 MW	32.200.000	19.100.000	51.300.000	-3.100.000	-25	195	12
4	Kraftvarme ORC 3 MW	32.600.000	9.000.000	41.600.000	6.600.000	52	89	6
5	Havvands-varmepumpe	45.400.000	3.900.000	49.400.000	-1.200.000	-10	36	13
6	Ny kedel på blok 6	26.500.000	28.000.000	54.500.000	-6.300.000	-50	292	13

5.4. Bygninger med el-varme i fjernvarmeområder

På grund af den relativt høje pris for ombygning af et varmesystem til et vandbåret varme, vil der være en meget lang tilbagebetalingstid på overgang fra el-varme til fjernvarme med det nuværende olieprisniveau – hvis der ikke er tilskudsmuligheder.

Men ved stigende oliepriser, eller hvis der opstår billigere metoder til vandbåren varme, vil mange el-opvarmede bygninger med fordel kunne omstilles til fjernvarme med relativt store reduktioner af CO₂ til følge.

5.5. Energiressourcer og energiforbrug

I dette afsnit opgøres de til rådighed værende lokale energiressourcer til opvarmning. Specielt betragtes lokale brændsler af hensyn til beskæftigelse, service og miljø.

De primære brændsler er:

- Halm.
- Træflis.
- Gylle.
- Affaldsforbrænding.

Tabel 27. Halm

				Total halm	Landbruger	Andet	Halmvarme	Snittes	Ethanol	Rest
23000 ha. Korn		3	T/ha.	69000	18000	4500	15000	10000	4000	17500
2000 ha. Vinterraps		1,5		3000	0			3000		0
2000 ha. Frøgræs		3,5	T/ha.	7000	2000	500			4500	0
1512 ha. Brak til energi		4	T/ha.	6048					6000	48
				85048	20000	5000	15000	13000	14500	17548

Tabel 28 Energiafgrøder

Scenario		Potentiale	Scenario	Scenario	Scenario	Scenario	
		Hektar	Hektar	TJ	MWh	Ton tørstof	Ton
	1. Energiafgrøder						
25%	af arealet med energiafgrøder og udtagne arealer på højbund anvendes til energiafgrøder (ex raps og miljøordninger)	1.096	274	44	12.222	2.740	
15%	af arealet med korn til modenhed anvendes til energiafgrøder	22.775	3.416	656	182.222	40.992	
	2.olieproduktion						
100%	af rapsarealet udnyttes til energi	2.301	2.301	92	25.556	8.054	
	3. Halm						
	Reduceret kornareal	19.358					
	Foder og strøelse	5.704					
80%	af halmproduktionen fra korn, der ikke anvendes til foder og strøelse udnyttes til energi	13.654	10.923	546	151.667	31.677	37.138
80%	af halmproduktionen fra raps udnyttes til energi	2.301	1.841	83	23.056	4.787	5.707
	4. Brændsel fra skove, hegn og haver						
100%	Skovarealet antages anvendt til tømmer, med en tyndingshugst på 1,5 ton ts pr. ha årligt anvendt til energi. I scenariet øges tyndingshugsten til 2.25 tons ts pr. ha anvendt til energi.	13.043	13.043	470	130.556	29.999	
100%	En tilsvarende energimængde antages på landsplan udnyttet fra mindre skove, hegn og haver	45.462	45.462	153	42.500	9.659	
	Biogas						
	5. Græs						
75%	af lavbundsareal med græs eller ekstensive afgrøder høstes til biogas	158	119	5	1.389	417	
	6. Husdyrgødning	m3 metan					
75%	af husdyrgødning på stald anvendes til biogas	9.888	7.416	267	74.167		
75%	Af fiberfraktion fra afgasset gylle afbrændes			32	8.889		

5.5.1. Prisudvikling

Halm: Prisen har på det nærmeste været stabil i en længere årrække. Den forøgede mængde halm der skal bruges bør ikke påvirke prisen.

Flis: Den samme stabile pris gælder for flis som for halm. Hvis der skal skaffes yderligere mængder vil det være uden for øen.

Biokraftvarme: Da det drejer sig om affaldsvarme i forbindelse med el-produktion, kan prisen nærmest betragtes som en substitutionspris på det brændsel som fortrænges.

Affaldsforbrændingsvarme:

BOFA leverer affaldsforbrændingsvarme til RVV, som aftager al varmen der bliver produceret. Inden for den næste 5-års periode forventes ingen væsentlige ændringer i disse leverancer (Bofa producerer på det nuværende kedelanlæg, og eksporterer overskydende affald).

Træpiller: Tænkes kun anvendt til mindre blokvarmecentraler, og ved omstilling af individuelle oliefyre til træpiller. Prisen varierer meget, og afhænger af oliepris og efterspørgsel – men er dog stadig et billigt alternativ til olie.

I tabel 29 er opgjort de nødvendige brændselsmængder til alle de undersøgte projekter.

Tabel 29

	Energiforbrug	Halm ton	Træflis ton
Gudhjem	7.100 MWh	1.775	
Svaneke, Aarsdale og Listed	13.300 MWh	3.325	5.100
Allinge-Sandvig, Tejn og Sandkås	26.500 MWh	6.625	10.100
I alt	46.900 MWh	11.725	15.200

Der er i beregningerne for de enkelte projekter ikke skelnet mellem flis eller halm. Halm er billigere end flis på øen; men til gengæld er det mindre mandskabskrævende at fyre med flis, og virkningsgraden for kedlen er større – så produktionsprisen for de to brændselsformer er ens.

Hvis det antages, at alle de planlagte byer forsynes med halmvarme, er der god overensstemmelse med de til rådighed værende mængder, og de mængder der skal bruges.

5.6. Forudsætninger, generelle

Dette afsnit indeholder de nuværende forudsætninger for beregninger, analyser osv. for varmeplanlægningen. Forudsætningerne ændres dog løbende på baggrund af lovgivningsmæssige ændringer, eller når prisforudsætninger ændres.

Formålet med opstillingen af forudsætningerne er, at skabe et fælles grundlag for beregninger i forbindelse med varmeplanlægningen, således at konsekvenserne for forskellige alternativer umiddelbart kan sammenlignes.

Samtidigt hermed benyttes forudsætningerne ved udarbejdelse af projektforslag i henhold til lov om varmforsyning.

For emissioner anvendes værdierne fra Energistyrelsens ”forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet 2012”.

For scenarier og projekter foretages en vurdering af de samfundsøkonomiske forhold, herunder akkumuleret nuværdi af omkostninger. Der foretages vurderinger af den ønskede opvarmningsform, samt relevante alternativer, herunder de eksisterende forsyningsforhold (referencen). De samfundsøkonomiske vurderinger foretages med udgangspunkt i nuværdimetoden, hvor alle beløb tilbageføres til niveauet for projektåret.

Udover den samfundsøkonomiske vurdering, opgøres konsekvenserne af selskabs- og brugerøkonomiske forhold. Alle beregningerne foretages med udgangspunkt i marginalomkostninger, og dermed kun konsekvenserne af lige netop de forhold, der berøres af det pågældende projekt.

Beregningsforudsætningerne for de samfundsøkonomiske analyser på energiområdet er fra Energistyrelsens beregningsforudsætninger fra september 2012, samt Vejledning i samfundsøkonomiske analysemetoder april 2005 med tillæg april 2011.

Den samfundsøkonomiske beregning består af en opgørelse af alle investeringer, brændsels-, drifts- og vedligeholdelsesomkostninger, samt miljømæssige konsekvenser.

Efterfølgende vises eksempel på samfundsøkonomiske beregninger, for henholdsvis oliefyr og halmvarme, og de tilsvarende Ø-økonomiske beregninger.

Beregning af prisen på halmbaseret varme på kondenserende værk.

Halmpriser og afgifter 2013.

Halmvarmeværkets variable omkostninger, forudsætninger - prisniveau 2011.

Der er ikke taget højde for kommende afgiftsændringer og evt. muligheder for nedsættelse af afledningsafgifter ift. optimerede produktionsmetoder.

Disse evt. ændringer medtages ved udarbejdelse og detailprojektering af projektforslag.

Halmpris:	500 kr./ton	=	112,92 kr./MWh		
Svovlafgift:	25,6 kr./ton	=	5,78 kr./MWh		
NOx-afgift:	34,4 kr./ton	=	7,77 kr./MWh		
Strøm:	0,9 kr./kWh	=	27,78 kr./MWh		
Vand + afledning:		=	1,26 kr./MWh		
Aske transport:		=	4,44 kr./MWh		
Halmhåndtering/ tilsyn mv.:		=	55,00 kr./MWh		
I alt		=	214,95 kr./MWh	=	59,71 kr./GJ
Drift og vedligehold:		=	32,4 kr./MWh	=	9 kr./GJ
I alt		=	247,35 kr./MWh	=	68,71 kr./GJ

5.6.1. Standardforbruger

Der udføres beregninger, der viser de økonomiske konsekvenser for en standardforbruger med følgende egenskaber:

Boligstørrelse	125 m ²
Varmeforbrug	15,5 MWh

5.6.2. Drift og vedligehold individuel opvarmning

Udgifterne til drift og vedligehold samt reinvestering i forbindelse med individuel opvarmning ses af tabel 30.

Tabel 30 Bruger økonomi

	Ny fjernvarme			Oliefyring			Nyt træpille-anlæg			Ny luft/vand varmepumpe						
	100,0% årsvirkningsgrad			80% årsvirkningsgrad			85% årsvirkningsgrad			270% årsvirkningsgrad						
Køb af energi	15.500 kWh á kr.	0,62	9.600	1.938 l olie á kr.	11,50	22.300	3.721 kg piller á kr.	2,00	7.400	5.741 kWh á kr.	1,65	9.500				
Fast afgift pr. enhed	1 enhed á kr.	2.713	2.700													
Rumafgift	125 m ² á kr.	25,00	3.100													
Service						1.500			2.000			1.200				
Drift og vedligehold			-			500			500			1.000				
Re- eller ny-investering	16.500	20	5%	1.300	45.000	20	5%	3.600	65.000	20	5%	5.200	105.000	20	5%	8.400
Årlig udgift i. moms			16.700			27.900			15.100			20.100				

I forbindelse med høringsfasen for varmeplanen har Bornholms Regionskommune brugt Energitjenesten Bornholm som konsulent. Energitjenesten Bornholm, ved Johan Lorentsen, har som konsulent beregnet den årlige udgift for en borger for henholdsvis eksisterende oliefor, fjernvarme, nyt træpillefor og for forskellige typer varmepumpe. Dette er gjort for at imødekomme ønsket om bedre at kunne dokumentere de valgte værdier vedr. et standardforbrug af energi, priser på anlæg, priser på energi, virkningsgrader, serviceudgifter samt rente og afdrag.

Rapporten er vist i bilag 21.

I tabel 31 er angivet konverteringspriser.

Tabel 31. Konverteringspriser ekskl. moms

	Små bygninger	Store bygninger
Til	Fjernvarme	Fjernvarme
Fra		
Oliefyr	15.000 kr.	40.000 kr.
Elvarme	75.000 kr.	300.000 kr.

5.6.3. Finansielle forudsætninger

Anlægsinvesteringerne fremskaffes ved optagelse af 4 % fast forrentede annuitetslån, med løbetid på 25 år for maskindele, og 25 år for ledningsnet og bygninger.

Beregninger udføres i faste 2012-priser. Der benyttes en inflation på 2 %.

Den interne rente ved beregning af nuværdier sættes til 4 % ved bruger- og selskabsøkonomiske beregninger.

Afskrivning sættes lig med afdrag på lån.

5.6.4. Driftsmæssige forudsætninger

Varmebehov: Normalår.

Fremløbstemperatur: 75°C

Returtemperatur: 35°C

Nettab: I gamle fjernvarmesystemer sættes det til 20-25 %. Ved nyanlæg kan nettabet sættes til ca. 14-16 % ved fuldt udbyggede anlæg.

I forbindelse med etablering af termiske solvarmeanlæg forudsættes det, at disse kan dække 80 % af det graddagsuafhængige forbrug, som sættes til 25 % af det samlede forbrug. Dækningsprocenten bliver således 80 % af 25 %, eller 20 % af det samlede forbrug.

5.6.5. Udregning af jobskabelse

Ø-økonomien for de typiske projekter i denne varmeplan udviser relativt store overskud, da der anvendes halm eller flis fra øen, samt lokal arbejdskraft i anlægsfasen og til drift/vedligehold. Det er skønnet, at der anvendes lokal arbejdskraft til ca. 40 % af investeringerne og 80 % af drift/vedligehold. Dog ved individuelle oliefyr er drift og vedligehold kun svarende til 40 % lokal arbejdskraft. Ved varmepumper er 20 % af investeringer anvendt til lokal arbejdskraft samt 40 % af drift og vedligehold til arbejdskraft.

Erfaringsmæssigt og med den usikkerhed der vil være på sådanne beregninger gælder:

Ø-økonomi fjernvarme 35 % af samfundsøkonomi fjernvarme

Ø-økonomi varmepumper 80 % af samfundsøkonomi varmepumper

Ø-økonomi træpillefyr 85 % af samfundsøkonomi træpillefyr

Ø-økonomi oliefyr 90 % af samfundsøkonomi oliefyr

Jobskabelse vil være differensen mellem Ø-økonomierne olie – fjernvarme, ligeledes med varmepumper olie-varmepumper.

For hver 800.000 kr. i overskud fra det ene til det andet, genererer det 1 årsværk.

Ovenstående har vist sig at passe på projekterne på øen.

6. Bilagsoversigt

Alle de nedenstående bilag er vedlagt varmeplanen som selvstændige dokumenter.

Bilag 1: Planenergirapport om muligheder for forsyning til fjernvarme i Østermarie, Østerlars og Gudhjem.

Bilag 2: Planenergirapport om muligheder for alternative forsyninger til fjernvarme i Pedersker.

Bilag 3: Planenergirapport om muligheder for alternative fjernvarmeløsninger i Rønne.

Bilag 4: De nuværende forsyningsområder.

Bilag 5: Forsyningsområdet for RVV. Rønne.

Bilag 6: Forsyningsområdet for Nexø Halmvarmeværk. Nexø, Balka og Snogebæk.

Bilag 7: Forsyningsområdet for Klemensker Halmvarmeværk.

Bilag 8: Forsyningsområdet for Aakirkeby Flisvarmeværk. Aakirkeby, Lobbæk, Nylars og Vestermarie.

Bilag 9: Forsyningsområdet for Vestbornholms Varmeforsyning. Hasle, Sorthat/Muleby og Nyker.

Bilag 10: Forsyningsområdet Østerlars Halmvarmeværk. Østerlars og Østermarie.

Bilag 11: Udvalgte områder.

Bilag 12: Gudhjem.

Bilag 13: Svaneke, Aarsdale og Listed.

Bilag 14: Sandvig, Allinge, Sandkås, Tejn, Vang og Olsker

Bilag 15: Rutsker.

Bilag 16: Aarsballe

Bilag 17: Arnager

Bilag 18: Pedersker

Bilag 19: Rø

Bilag 20: Signaturforklaring

Bilag 21: Rapport fra Energitjenesten Bornholm

7. Beregningsoversigt

Økonomiske beregninger over alle udvalgte byer.

- Beregning 1.** Gudhjem 75 %.pdf.
- Beregning 2.** Gudhjem 90 %.pdf.
- Beregning 3.** Svaneke 75 %.pdf.
- Beregning 4.** Svaneke 90 %.pdf.
- Beregning 5.** Aarsdale 75 %.pdf.
- Beregning 6.** Aarsdale 90 %.pdf.
- Beregning 7.** Listed 75 %.pdf.
- Beregning 8.** Listed 90 %.pdf.
- Beregning 9.** Sandvig Allinge 75 %.pdf.
- Beregning 10.** Sandvig Allinge 90 %.pdf.
- Beregning 11.** Tejn 75 %.pdf.
- Beregning 12.** Tejn 90 %.pdf.
- Beregning 13.** Sandkås 75 %.pdf.
- Beregning 14.** Sandkås 90 %.pdf.
- Beregning 15.** Rutsker 75 %.pdf.
- Beregning 16.** Rutsker 90 %.pdf.
- Beregning 17.** Olsker 75 %.pdf.
- Beregning 18.** Olsker 90 %.pdf.
- Beregning 19.** Aarsballe 75 %.pdf.
- Beregning 20.** Aarsballe 90 %.pdf.
- Beregning 21.** Arnager 75 %.pdf.
- Beregning 22.** Arnager 90 %.pdf.
- Beregning 23.** Rø 75 %.pdf.
- Beregning 24.** Rø 90 %.pdf.
- Beregning 25.** Pedersker 75 %.pdf.
- Beregning 26.** Pedersker 90 %.pdf.
- Beregning 27.** Vang 75 %.pdf.
- Beregning 28.** Vang 90 %.pdf.