



Fjernvarmeforsyning af Taphede i Viborg

Projektforslag

Viborg Fjernvarme og Energi Viborg Kraftvarme A/S

15. juni 2020

Indhold

1 Indledning	5
1.1 Projektets baggrund	5
1.2 Projektets formål	5
1.3 Berørte parter	6
1.4 Projektafgrænsning	6
1.5 Projektets forudsætninger	9
1.6 Indstilling	9
1.7 Tilknyttede projekter	10
1.8 FN's verdensmål	10
1.8.1 Verdensmål nr. 7 – Bæredygtig Energi	10
1.8.2 Verdensmål nr. 9 – Industri, innovation og infrastruktur	11
1.8.3 Verdensmål nr. 13 – Klimainsats	12
1.9 Projektansvarlig/Projektpartnere	12
1.10 Projektets gennemførelse	13
2 Forhold til overordnet planlægning og lovgivning	14
2.1 Varmeplanlægning	14
2.2 Fysisk planlægning	14
2.3 Normer og standarder	15
2.4 Anden lovgivning	15
2.5 Berørte arealer	15
2.6 Arealafståelser og servitutpålæg	16
2.6.1 Byrådet stillingtagende	16
3 Redegørelse for projektet	17
3.1 Opgørelse af antal boliger og boligtyper i helhedsplanen for Taphede	17
3.2 Opgørelse af varmebehov i Taphede	18
3.3 Forsyningsmæssige forhold	20
3.3.1 Driftsforhold	20
3.4 Anlægsomfang	21
3.4.1 Investering	22
4 Konsekvensberegning	22
4.1 Forudsætninger	22

4.1.1	Forudsætninger	22
4.2	Brugerøkonomiske konsekvensberegninger	23
4.2.1	Brugerøkonomiske forudsætninger	23
4.2.2	Brugerøkonomiske resultater	24
4.2.3	Brugerøkonomiske følsomhedsberegninger	25
4.3	Selskabsøkonomiske konsekvensberegninger	27
4.3.1	Selskabsøkonomiske forudsætninger	27
4.3.2	Selskabsøkonomiske resultater	28
4.3.3	Selskabsøkonomiske følsomhedsanalyser	29
4.4	Samfundsøkonomiske konsekvensberegninger	31
4.4.1	Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger	31
4.5	Samfundsøkonomiske resultater	33
4.6	Projektets miljømæssige konsekvenser	33
4.7	Følsomhedsberegning	34
4.7.1	Investering i individuelle varmepumper	34
4.7.2	Luft-vand varmepumpe installeres ikke	34
4.7.3	Fuld udbygning af Taphede	35
4.7.4	Drift og vedligehold på individuelle varmepumper	35
4.7.5	Tilslutningsprocent i etape 1	35
5	Konklusion	36

Bilag 1 - Varmebehov og udbygning for Taphede

Bilag 2 - Brugerøkonomi

Bilag 3 - Selskabsøkonomi

Bilag 4 - Samfundsøkonomi

Bilag 5 – Oversigt over produktionsfordeling

Bilag 6 - Lodsejerliste

1 Indledning

Viborg Fjernvarme og Energi Viborg Kraftvarme A/S har som Projektpartnere, med bistand fra NIRAS A/S, udarbejdet et projektforslag for etablering af fjernvarme til det nye byudviklingsområde *Taphede* i Viborg.

Projektforslaget fremsendes til Viborg Kommune, med henblik på godkendelse i henhold til Energi-, Forsynings- og klimaministeriets "Bekendtgørelse af lov om varmeforsyning" LBK nr. 120 af 06/02/2020 (Varmeforsyningsloven) og "Bekendtgørelse nr. 1792 af 27/12/2018 om godkendelse af projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg" (Projektbekendtgørelsen).

Med godkendelse af projektforslaget godkender Viborg Kommune, at der kan etableres fjernvarmeledninger til området, samt at der etableres et nyt luft-vand varmepumpeanlæg til forsyning af området.

1.1 Projektets baggrund

Viborg Kommunes byråd har besluttet, at den langsigtede byudvikling omkring Viborg by skal ske i Taphede, øst for Viborg by. Området er ca. 180 ha. og ligger mellem Randersvej og Tapdrup og øst for Spangsdal mod Taphedevej. Byrådet har vedtaget en helhedsplan for området hvoraf det fremgår, at der forventes at blive etableret 1.600 boliger frem mod 2040.

Helhedsplanens område inddeles i mindre etaper, hvor der løbende udarbejdes lokalplaner for hvert enkelt område.

For at sikre at helhedsplanens område etape 1 kan varmeplanmæssigt godkendes til at blive forsynet med fjernvarme fra Viborg Fjernvarme, udarbejdes projektforslaget for den første etape. De øvrige 4 etaper vil der udarbejdes selvstændige projektforslag for efterhånden som tidsplan og udformning bliver kendt.

I forbindelse med projektet søger Energi Viborg Kraftvarme A/S, via dette projektforslag, om etablering af et ca. 7 MW luft- vand varmepumpeanlæg. Varmepumpen vil kunne forsyne området ved Taphede med bæredygtigt varme og samtidig reducere varmeproduktionsomkostningerne for Energi Viborg Kraftvarme A/S.

Endvidere vil den overskydende kapacitet fra varmepumpen blive udnyttet til det nuværende fjernvarmeområde.

1.2 Projektets formål

Projektforslaget er udarbejdet for at danne grundlag for den varmeplanmæssige godkendelse i Viborg Kommune. Nærværende rapport beskriver muligheder og konsekvenser ved projektets gennemførelse.

Projektets formål er at få varmeplanmæssigt godkendt, at nye boliger indenfor rammeområdet Etape 1 kan fjernvarmeforsynes, samt at der etableres nyt fjernvarmenet til boligerne. Ved forsyning med fjernvarme kan der tilbydes en lavere og mere stabil varmepris til forbrugerne end ved individuel varmeforsyning.

Desuden ønsker Energi Viborg Kraftvarme A/S at etablere et eldrevet luft til vand varmepumpeanlæg med en varmeeffekt på ca. 7,0 MW ved 7° C udetemperatur. Anlægget planlægges etableret ved Randersvej på matrikel nr 9ad.

Med et nyt luft- vand varmepumpeanlæg, vil det være muligt at reducere driften af gasturbinen og gaskedler. Desuden er der i de senere år øget fokus på anvendelsen af store eldrevne varmepumper, som en mulighed for miljøvenlig produktion af fjernvarme.

1.3 Berørte parter

De berørte parter i forbindelse med etablering af projektet er:

- Viborg Kommune, der har ansvaret for den overordnede varmeplanlægning, godkendelse af projektet samt vejanlæg og andre installationer, som projektforslaget kan berøre.
- Evida, som varetager naturgasforsyningen i Viborg.
- Lodsejerne i området.
- Ejeren af matrikel 9ad.

Se i øvrigt vedhæftede Lodsejerliste i bilag 6.

1.4 Projektafgrænsning

På figur 1.1 ses et oversigtskort fra helhedsplanen hvoraf fordelingen af boligtyper fremgår. På figur 1.2 ses trace for transmissionsledning og på figur 1.3 ses et oversigtskort med en etapeopdeling af projektet som er fremsendt af Viborg Fjernvarme. Heraf fremgår det, at der forventes en udbygningsperiode på 20 år, som anvendes i nærværende projektforslag.

Af afsnit 3 fremgår en opgørelse over det samlede forudsatte etageareal for Taphede-projektet. Og endvidere en opgørelse for den første etape, som projektforslaget omhandler.

Figur 1.1:

Oversigt over Taphede.

TAPHEDE I TAL:

Samlet bolig antal: 1.600
Samlet grundareal: 191 ha
Boliger pr. ha: 8,5 boliger/ha

Typefordeling i illustrationsplan:
33% parcelhuse (525 stk.)
24% Villaer (375 stk.)
25% Townhouses/rækkehuse (400 stk.)
18% Etagebyggeri (300 stk.)

VIST FORDELING:

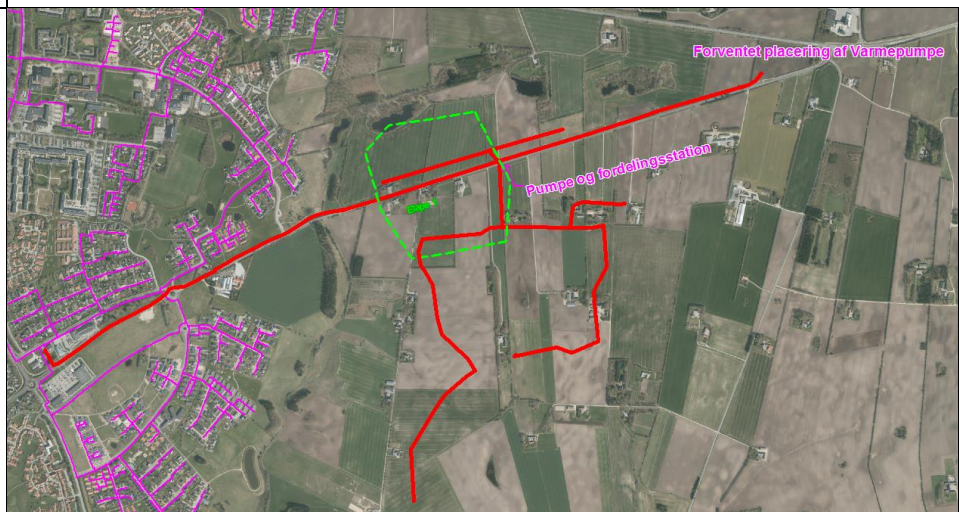
- 33% parcelhuse (525 stk.)
500 - 1000 m²
- 24% Villaer (375 stk.)
400 m²
- 25% Townhouses/rækkehuse (400 stk.)
2 x 200 m² (400 m²)
- 18% Etagebyggeri (300 stk.)
400 m²

Ved etagebyggeri syd for rørdersvej kan antallet øges til 570 stk., derved vil villaer og townhouses deduceres til 360 og 370



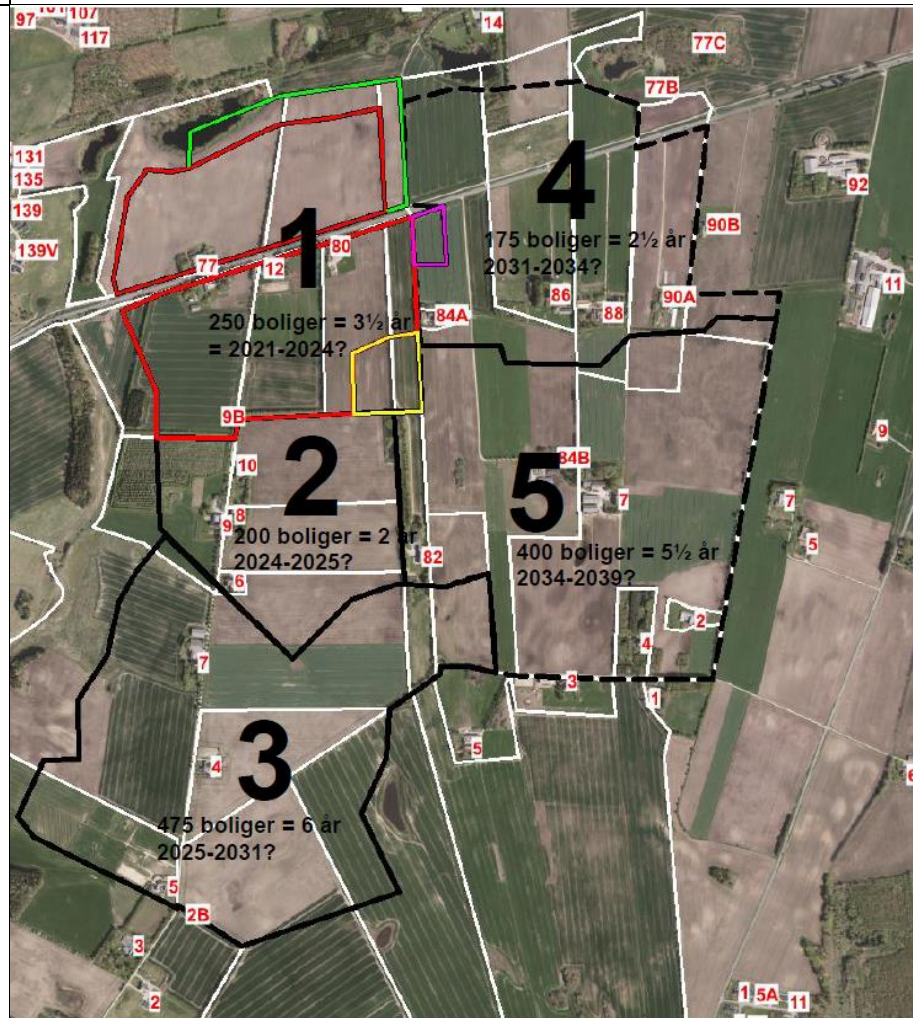
Figur 1.2:

Etablering af ledning fra Hamlen frem til Taphede.



Figur 1.3:

Oversigt over
etapeinddeling af Taphede.

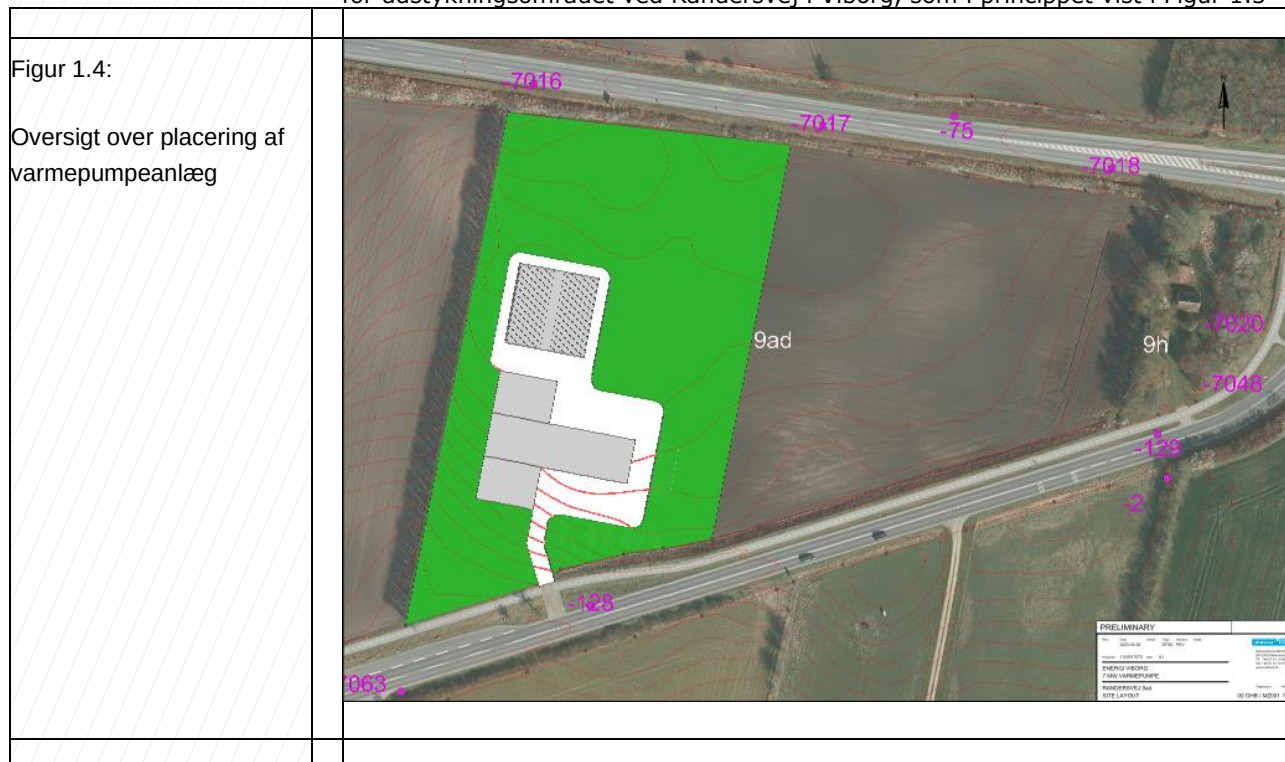


Den relative fordeling af boligtyper fra helhedsplanen er anvendt for alle etaperne med det totale antal boliger som angivet på Figur 1.3.

Hvert område er tillagt ca. 20 boliger. Tillægget afstedkommer af en difference på 100 boliger mellem de 1.600 boliger og de totale antal på etapeopdelingen som kun giver 1.500 boliger.

Placering af varmepumpeanlæg

Varmepumpeanlægget planlægges, jf. afsnit 1.2, etableret øst for udstykningsområdet ved Randersvej i Viborg, som i princippet vist i Figur 1.3



1.5 Projektets forudsætninger

Herunder projektets forudsætninger:

- Projektet skal være samfundsøkonomisk fordelagtigt.
- Projektet må ikke have negative økonomiske konsekvenser for eksisterende fjernvarmebrugere i Viborg.
- Projektet skal være brugerøkonomisk positivt i forhold til individuelle varmepumper.
- Ændring af fjernvarmeforsyningsområdet.
- Viborg Fjernvarme har forsyningspligt.

1.6 Indstilling

Viborg Kommune anmodes om at gennemføre myndighedsbehandlingen af nærværende projektforslag i henhold til Varmeforsyningsloven. Der skal foretages en samfundsøkonomisk, energi- og miljømæssig vurdering af projektet og beslutes, om området kan forsynes med fjernvarme fra Viborg Fjernvarme. Ved godkendelse af dette projektforslag godkender Viborg Kommune således:

- At forsyningsområdet for Viborg Fjernvarme udvides med området i etape 1, som vist på figur 1.3.
- At der sker etablering af et fjernvarmeledningsnet til forsyning af forbrugerne inden for fjernvarmeforsyningsområdet, samt transmissionsledning fra Hamlen ud til området og videre ud til varmepumpen.

- At der sker etablering af eldrevet luft-vand varmepumpeanlæg på ca. 7 MW ved ca. 7° C, i forbindelse med etablering af fjernvarmeforsyningen af Taphede.
- Viborg Fjernvarme har forsyningspligt efter forudsætningerne i afsnit 1.5

1.7 Tilknyttede projekter

Energi Viborg Kraftvarme har sideløbende med nærværende projektforslag, indsendt et projektforslag til varmeplanmæssig godkendelse på etablering af 7 MW ved 7 °C udetemperatur luft-vand varmepumpe på Industrivej 31 i Viborg.

Varmepumpen på Industrivej forventes idriftsat inden varmepumpen ved Taphede, hvormed dennes varmeproduktion medtages i nærværende projektforslags brændselsfordeling.

1.8 FN's verdensmål

I forbindelse med projektet arbejder Viborg Fjernvarme med FN's verdensmål for bæredygtig udvikling.

Figur 1.5: Oversigt over de 17 verdensmål.	
--	--

I projektforslaget er beskrevet hvorledes projektet bidrager til verdensmålene nr. 7, 9 og 13, som omhandler bæredygtig energi, infrastruktur og klimaindsats.

Verdensmål nr. 7 – Bæredygtig Energi

Verdensmål nr. 9 – Industri, innovation og infrastruktur

Verdensmål nr. 13 – Klimaindsats.

I relation til projektforslaget belyses effekter og delmål. Projektpartnerne arbejder med i dette projekt, under hvert af de ovenstående verdensmål samt forskelle imellem reference og projekt. Målene er opstillet i forhold til Projektpartnerens forsyningsområde set som et gennemsnit, altså hvordan de gør det i dag i forhold til hvordan de gør fremadrettet.

1.8.1 Verdensmål nr. 7 – Bæredygtig Energi

Verdensmål nr. 7 vedrører udnyttelse af bæredygtig energi. Målet for Projektpartnerne er at reducere naturgasforbruget og erstatte varmeproduktionen

med el, som produceres bæredygtigt. Målet er at 100 % af vintergrundlast i Viborg produceres på bæredygtig brændsel i 2030.

I Taphede-projektet installeres en eldrevet luft-vand varmepumpe, som er en del af Projektpartnerens ønske om, at en større andel af varmen i Viborg produceres på bæredygtig energi i stedet for naturgas. De fjernvarme forsynede forbrugere i Taphede vil være 100 % bæredygtigt forsynet hele året.

I referencen forsynes hver bolig med el gennem en individuel varmepumpe, uden at der ændres på forsyningen i Viborg.

I Projektet etableres en luft-vand varmepumpe, som udover at producere varme til Taphede også forsyner det østlige Viborg, hvorved fossilt naturgas fortrænges.

Effekten af gennemførelsen af projektet er altså, at en større del af Viborgs varmebehov såvel som Taphedeområdet produceres på bæredygtig el. Altså opfyldes en del af delmålet om at 100 % af vintergrundlast i Viborg produceres på bæredygtig brændsel i 2030.

I projektet vil Viborg Fjernvarme optimere deres ledningsnet så ledningstab ligger på maksimalt 14 %.

1.8.2 Verdensmål nr. 9 – Industri, innovation og infrastruktur

Verdensmål nr. 9 vedrører investeringer i infrastruktur og innovation, som skal sikre økonomisk vækst og udvikling.

Målet for Viborg Fjernvarme er at udvide deres forsyningsområde, og udbygge energiinfrastrukturen i Viborg, og samtidig udnytte mulighederne for produktion af bæredygtig energi så effektivt som muligt ved lavtemperatur distribution på 62 grader, som kan sænkes over tid, når forsyningsområdet tilpasses fremtidens fjernvarme. Da en by som Viborg har en så stor energitæthed, er fjernvarme oplagt, og det vil være fordelagtigt at udvide ledningsnettet og varmeinfrastrukturen til så mange som muligt, hvilket kommer alle fjernvarmeforbrugere til gode.

I referencen vil forbrugerne i Taphede blive forsynet individuelt, hvormed varmeinfrastrukturen ikke udvides. Dermed afskærer man formentligt også muligheden for senere at etablere fjernvarme i området, da etableringsomkostningerne vil stige, og da husene i så fald allerede har investeret i individuelle løsninger.

I forbindelse med projektet i Taphede udvides fjernvarmeledningsnettet, så de nye forbrugere kobles på samme energiinfrastruktur. Samtidig får forbrugerne adgang til billig, driftssikker og bæredygtig fjernvarme.

Målet er at kunne udkonkurrere de individuelle varmeløsninger og få 1.600 nye forbrugere i Taphede. Dette skal sikres igennem målrettede kampagner til forbrugerne i området, samt ved at indføre en lokal energifaktor, som skal gøre det mere rentabelt at installere fjernvarme.

På innovationsområdet vil der installeres løsninger i form af intelligente målere og styring af temperaturer. Her er målet at forbedre afkølingen i husene med 25 % i forhold til gennemsnittet af Viborg By. Dette skal samtidigt sikre færre driftsnedbrud og bedre komfort i husene.

1.8.3 Verdensmål nr. 13 – Klimaindsats

Verdensmål nr. 13 vedrører klimaindsats, altså hvordan konsekvenserne af klimaforandringerne kan reduceres.

Ved installationen af luft-vand varmepumpen reducerer Projektpartnerens deres naturgasforbrug og erstatter varmeproduktionen med el, som produceres bæredygtigt. Dermed vil de udlede mindre CO₂.

Ved installation af individuelle varmepumper vil hvert enkelt hus forsynes med el.

Ved etablering af fjernvarmeledningsnet samt en luft-vand varmepumpe, vil ikke bare husene i Taphede, men også en større del af Viborg blive forsynet med varme produceret på el.

Forskellen på om husene forsynes individuelt med varme, eller om de forsynes kollektivt med fjernvarme, vurderes ikke at have den store klimapåvirkning. Ved individuel forsyning vil effektiviteten være lavere end ved en stor luft-vand varmepumpe. Til gengæld er der ikke noget ledningstab.

Målet er at projektet reducerer CO₂ udledningen for Viborg Fjernvarme med 10 % for det samlede varmekonsum i Viborg.

Endvidere er målet, at forbrugerne i Taphede vil være 100 % forsynede med CO₂-neutralt varme baseret på bæredygtigt brændsel.

1.9 Projektansvarlig/Projektpartnere

Viborg Fjernvarme er projektansvarlig og ejer af ledningsnettet. Desuden påtager Viborg Fjernvarme sig ansvaret for drift og vedligeholdelse af ledningsnettet til og med forbrugernes afspærringsventiler inkl. forbrugsmålere og forbrugerinstallationer.

Energi Viborg Kraftvarme A/S er projektansvarlig og finansierer, ejer, forestår driften og vedligeholder det nye luft -vand varmepumpe anlæg, der forsyner til Viborg Fjernvarme's ledningsnet.

Ansvarlig for ledningsprojektet er:

Viborg Fjernvarme
Håndværkervej 6
8800 Viborg
Distributionsleder: Tom Diget
td@viborg-fjernvarme.dk

Ansvarlig for varmepumpeprojektet er:

Energi Viborg Kraftvarme A/S
Industrivej 40
8800 Viborg
Per Uve Sønder;
pus@energiviborg.dk

Projektforslaget er udarbejdet af:

NIRAS

Ceres Allé 3

8000 Aarhus C

Projektingeniør: Jens Nielsen/Mads Hagh

jnie@niras.dk / hagh@niras.dk

1.10 **Projektets gennemførelse**

Såfremt projektforslaget godkendes i 2020, vil etableringen af det nye ledningsnet kunne ske i forbindelse med byggemodningen af de nye områder efterhånden som de bliver lokalplanlagt.

Etablering af fjernvarmenettet forventes igangsat efter godkendelse af projektforslaget og godkendelse af plangrundlaget for varmepumpen i efteråret 2020

- Q4 2020
 - etablering af ledning fra Hamlen til Taphede
 - etablering af fordelings, gade og stikledningsnet efterhånden som udstykningen i lokalplan 535, nord for Randersvej etableres.
- 2021
 - Etablering af ledning fra Taphede til Varmepumpe
 - Etablering af pumpestation ved indgang til Taphede
- 2022-2024
 - Etablering af fordelings, gade og stikledningsnet efterhånden som de øvrige lokalplaner i Taphede etape 1 udstykkes.

Etableringen af luft- vand varmepumpeanlægget igangsættes efter vedlagte tidsplan.

Indsendelse af projektforslag: 20. maj 2020.

- Kommunal behandling af projektforslag herunder udarbejdelse af lokalplan samt plan- & miljøbehandling: maj 2020 – juni 2021
- Rådg. udbud & projektering af anlæg: juni 2020 -dec. 2020
- Entrepriseudbud: Aug. 2020 - marts 2021
- Evalueringer & kontraheringer: marts 2021
- Entrepriseudførelser: juni 2021 – marts 2022
- Idriftsættelse juni 2022

Køb af grund, projektering og udbud forventes at ske parallelt med myndighedsgodkendelsen af projektforslaget.

Entreprisekontrahering og etablering af anlægget forventes foretaget umiddelbart efter den endelige godkendelse af dette projektforslag.

2 Forhold til overordnet planlægning og lovgivning

2.1 Varmeplanlægning

Varmeforsyningsloven er affattet i Bekendtgørelse af lov om varmforsyning, nr. 120 af 12. februar 2020 af Klima-, Energi-, Forsyningsministeriet.

Retningslinjerne for udarbejdelse og myndighedsbehandling af projektforslaget er affattet i Projektbekendtgørelsen; Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg, BEK nr. 1792 af 27. december 2018 af Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet.

Generelt gælder, at kommunalbestyrelsen skal godkende det samfundsøkonomisk mest fordelagtige projekt, jf. §6 i projektbekendtgørelsen: Forudsætninger for kommunalbestyrelsens godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg.

*"§ 6. Kommunalbestyrelsen skal anvende forudsætningerne i dette kapitel ved behandling af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg.
Kommunalbestyrelsen skal desuden i overensstemmelse med § 1 i lov om varmforsyning og § 26, stk. 2, i denne bekendtgørelse sørge for, at projektet ud fra en konkret vurdering er det samfundsøkonomisk mest fordelagtige projekt, jf. dog § 10 stk. 2 og § 17 stk. 5-7."*

Vedrørende samfundsøkonomiberegningerne gælder følgende vejledninger og beregningsforudsætninger:

Finansministeriets "Vejledning i samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger", August 2017.

Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, Energistyrelsen, juli 2018.

Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger 2019, Energistyrelsen, oktober 2019.

2.2 Fysisk planlægning

Den kollektive varmforsyning for et område fastlægges ved at godkende et projektforslag fra et forsyningsselskab.

Varmepumpeanlægget planlægges placeret på en grund ved Randersvej på matrikel nr. 9ad , Tapdrup By, Tapdrup.

Området er på nuværende tidspunkt ikke omfattet af en lokalplan og ligger i landzone.

Anlægget og ledningen detailprojekteres efter godkendelse af projektforslaget, hvorfor der kan forekomme ændringer i og justeringer ift. disse indledende overvejelser.

2.3 Normer og standarder

Projektet udføres efter gældende normer og standarder. Her kan i forhold til fjernvarme specielt fremhæves:

- DS 448: Fjernvarmerør - Præisolerede fastrørsystemer til direkte nedgravede varmtvandsnet - Fittings til stålmedierør med varmeisolering af polyurethancelleplast og kapperør af polyethylen.
- DS 475: Etablering af ledningsanlæg i jord.

DS 253: Fjernvarmerør - Præisolerede fastrørsystemer til direkte nedgravning i jord - Rørsystem af stålmedierør, isolering af polyurethancelleplast og kapperør af polyethylen.

2.4 Anden lovgivning

Øvrig lovgivning som er gældende i forbindelse med projektet:

- Planloven – Bekendtgørelsen for lov om planlægning LBK nr. 287 af 16/04/2018.
- Projektet skal vurderes i forhold til Lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM).
- Bygningsreglementet BR18, som anvendes til at forudsætte varmebehovet i udstykningsområder.
- Projektet udføres derudover iht. gældende normer og standarder.
- Projektet forudsætter godkendelse af ny lokalplan for området.
- Anlægget skal overholde de gældende støjgrænser i forhold til nærmeste bebyggelse.

Varmpumpeanlægget tilrettelægges således, at mængden af ammoniak holder sig under risikobekendtgørelsens rammekrav. Herved sikres, at risikobekendtgørelsen ikke træder i kraft.

2.5 Berørte arealer

Ledningsnettet i projektområdet lægges i offentlige græsarealer og vejanlæg i forbindelse med byggemodningen af lokalplansområderne.

Det skal i forbindelse med etableringen endeligt aftales med bygherren/udstykkeren hvor ledninger skal placeres. Der forventes ikke behov for ekspropriation af ledningsnettet.

Luft – vand varmpumpeanlægget planlægges etableret øst for det nye udstykningsområde ved Taphede ved Randersvej i Viborg, som vist på Figur 1.3.

Området er på nuværende tidspunkt ikke omfattet af nogen lokalplan.

Anlægget og ledningen detailprojekteres efter godkendelse af projektforslaget, hvorfor der kan forekomme ændringer i og justeringer ift. disse indledende overvejelser.

2.6 Arealafståelser og servitutpålæg

Distributionsnettet i projektområdet er fortrinsvist lagt i kommunens jord i og omkring offentlige veje i forbindelse med byggemodningen.

Den præcise placering af ledninger kendes først, når der er gennemført en detaljeret projektering af projektet. Der kan her forekomme situationer, hvor tracéet af tekniske årsager kommer i berøring med arealer, som ejes af andre end Viborg Kommune. Hvis det bliver aktuelt vil grundejere langs tracéet blive oplyst om arbejdets udførelse samt informeret om deres rettigheder i forbindelse evt. erstatning, såfremt tracéet kommer i berøring med deres grundarealer.

2.6.1 Desuden er Energi Viborg Kraftvarme i forhandling om opkøb af dele af matrikel 9ad til luft-vand varmepumpeanlægget. Herefter pågår udmatrikulering og igangsætning af nødvendigt planarbejde. Byrådet stillingtagende

I forbindelse med projektforslagets ansøgning om placering af varmepumpe med dertilhørende tekniske anlæg og bygninger, ønskes stillingtagende til byrådets villighed til at benytte ekspropriations hjemmelen iht. varmemforsyningslovens §16 i så fald at frivillige aftaler ikke kan indgås.

I forbindelse med en eventuel ekspropriation, for projektets virkeliggørelse, er det som ekspropriationsmyndighed Viborg kommune, der gennemfører ekspropriationen, men Energi Viborg Kraftvarme A/S, der afholder omkostningerne af erstatningen til lodsejere.

3 Redegørelse for projektet

3.1 Opgørelse af antal boliger og boligtyper i helhedsplanen for Taphede

Af helhedsplanen for Taphede fremgår omfanget af boliger samt fordelingen mellem parcelhuse, villaer, rækkehuse og etagebyggeri.

Det samlede antal boliger er 1.600, som fordeler sig på ca. 33 % parcelhuse, 24 % villaer, 25 % Townhouses/rækkehuse og 18 % etagebyggeri.

Arealet pr. bolig er forudsat til følgende:

Parcelhuse = 175 m²/stk.

Villaer = 120 m²/stk.

Townhouses/Rækkehuse = 120 m²/stk.

Etageboliger = 100 m²/bolig. Der forudsættes at være 10 boliger pr. blok.

Tabel 3.1:

Samlet opgørelse over omfanget af boliger i helhedsplanen.

SAMLET OPGØRELSE	FORDELING %	ANTAL STK.	INDIVIDUELT AREAL M ² /STK.	SAMLET AREAL M ²
Parcelhuse	32,8%	525	175	91.875
Villaer	23,4%	375	120	45.000
Townhouses/rækkehuse	25,0%	400	120	48.000
Etagebyggeri	18,8%	300	100	30.000
I alt	100%	1.600		214.875

Det forventes at området udbygges i 5 etaper, som etableres over de næste 20 år.

Tabel 3.2:

Oversigt over antal boliger i hver etape.

ANTAL	ETAPE 1	ETAPE 2	ETAPE 3	ETAPE 4	ETAPE 5	I ALT
Parcelhuse	89	72	162	64	138	525
Villaer	63	52	116	46	98	375
Rækkehuse	68	55	124	48	105	400
Etagebyggeri	50	40	90	40	80	300
TOTAL	270	219	492	198	421	1.600

Udbygningen af området følger følgende udbygningsplan:

Etape 1 forudsættes udbygget over 4 år fra 2021-2024.

Etape 2 forudsættes udbygget over 2 år fra 2024-2025.

Etape 3 forudsættes udbygget over 7 år fra 2025-2031.

Etape 4 forudsættes udbygget over 4 år fra 2031-2034.

Etape 5 forudsættes udbygget over 7 år fra 2034-2040.

Den samlede udbygningsplan fremgår af bilag 1.

3.2 Opgørelse af varmebehov i Taphede

Da boligerne endnu ikke er etableret, kendes varmebehovet i området ikke. Varmebehovet opgøres derfor på baggrund af bygningsreglementets (BR18) krav til nye bygninger.

I bygningsreglementet (BR18) er energirammen for nye boliger 30 kWh/m² pr. år tillagt 1.000 kWh pr. år divideret med det opvarmede etageareal. Da fjernvarme benyttes som opvarmningsform, anvendes en energifaktor på 0,85 jf. Bygningsreglementets §252. Varmebehovet forøges yderligere med 25 %, da undersøgelser har vist, at varmebehovet for nye huse generelt er højere end hvad energirammen angiver.

Med arealerne angivet i afsnit 3.1, er der på baggrund af BR18 regnet med følgende varmebehov pr. bolig (afrundet):

Parcelhuse = 9,2 MWh/stk.

Villaer = 6,8 MWh/stk.

Townhouses/Rækkehuse = 6,8 MWh/stk.

Etageboliger = 5,9 MWh/stk.

Af tabel 3.3 fremgår samlet oversigt over boligtype, antal, areal og varmebehov.

Tabel 3.3:

Oversigt over boligtyper, arealer og varmebehov.

BOLIGTYPE	ANTAL	AREAL PR. STK.	VARMEBEHOV PR. STK (AFRUNDET)	SAMLET VARMEBEHOV
Parcelhuse	525	175 m ²	9,2 MWh	4.825 MWh
Villaer	375	120 m ²	6,8 MWh	2.537 MWh
Rækkehuse	400	120 m ²	6,8 MWh	2.706 MWh
Etagebyggeri	300	100 m ²	5,9 MWh	1.765 MWh
Samlet varmebehov til området ved fuld udbygning				11.833 MWh
Varmetab ved fuld udbygning (14 %)				1.993 MWh
Samlet varmebehov an net				13.825 MWh

Projektforslaget omhandler kun etablering af fjernvarme til første etape jf. figur 1.3.

BOLIGTYPE	ANTAL	AREAL PR. STK.	VARMEBEHOV PR. STK (AFRUNDET)	SAMLET VARMEBEHOV
Parcelhuse	89	175 m ²	9,2 MWh	819 MWh
Villaer	63	120 m ²	6,8 MWh	428 MWh
Rækkehuse	68	120 m ²	6,8 MWh	462 MWh
Etagebyggeri	50	100 m ²	5,9 MWh	295 MWh
Samlet varmebehov til området ved fuld udbygning				2.004 MWh
Varmetab ved fuld udbygning (18 %)				443 MWh
Samlet varmebehov an net etape 1				2.436 MWh

3.3 Forsyningsmæssige forhold

Energi Viborg Kraftvarme's levering af varme til Viborg Fjernvarme produceres i dag primært på naturgas. Energi Viborg Kraftvarme og Viborg Fjernvarme ønsker dog at en større del af naturgassen fortrænges til fordel for varme fra varmepumper.

Energi Viborg Kraftvarme har et samlet effektbehov på ca. 101,7 MW, som bliver produceret på kraftvarmeværket samt spidslastcentraler rundt omkring i byen.

Projektet omfatter etableringen af et eldrevet luft-vand varmepumpeanlæg med en varmeeffekt på ca. 7 MW ved udetemperatur på 7°C. Varmeeffekten varierer afhængig af udetemperaturen og den fremløbstemperatur, som varmepumpen skal levere.

Udover varmepumpen i nærværende projekt, er der igangsat en anden luft-vand varmepumpe, som beskrevet i afsnit 1.7.

En anlægsoversigt fremgår af Tabel 3.4.

Tabel 3.4:

Tekniske anlæg i Viborg.

BRÆNDSEL	VARMEYDELSE
Naturgas	Kraftvarme = 60 MW
	Gaskedler (samlet) = 95 MW
El (varmepumper)	Luft-vand= 7 MW COP = 3,6 (Industrivej - igangsat) Luft-vand= 7 MW COP = 3,6 (nærværende projekt)

3.3.1 Driftsforhold

Projektet omfatter etableringen af et eldrevet luft-vand varmepumpeanlæg med en varmeeffekt på ca. 7 MW.

Da kapaciteten på varmepumpen er større end effektbehovet i Taphede, vil varmepumpen samtidigt fortrænge naturgas inde i Viborg by. Varmepumpen leverer i gennemsnit 55.262 MWh ind til Viborg, baseret på den totale varmeproduktion på luft-vand varmepumpen oplyst af Energi Viborg Kraftvarme fratrukket varmebehovet i Taphede og ledningstab.

Nedenstående Tabel 3.5 viser brændselsfordelingen i projektet, inkl. de 55.262 MWh. Det første år produceres varmen på Energi Viborg Kraftvarmes eksisterende anlæg. Så snart varmepumpen ved Taphede er idriftsat vil denne producere alt varmen.

Tabel 3.5:

Brændselsfordeling for projektet.

	ÅR 2021	ÅR 2022	ÅR 2040
Kraftvarme (CC-anlæg)	21.870 MWh (39,2 %)	3.977 MWh (7,1 %)	0 MWh (0,0 %)
Naturgas kedler	31.192 MWh (55,9 %)	4.664 MWh (8,3 %)	0 MWh (0,0 %)
Varmepumpe på industrivej	2.743 MWh (4,9 %)	2.455 MWh (4,4 %)	0 MWh (0,0 %)
Varmepumpe (nærværende projekt)	0 MWh (0,0 %)	45.203 MWh (80,3 %)	57.261 MWh (100,0 %)
Samlet	55.805 MWh	56.299 MWh	57.261 MWh

Brændselsfordelingens udvikling i reference- og projektperioden fremgår af bilag 4 – *samfundsøkonomi* og bilag 5 - *Oversigt over produktionsfordeling*

Elprisintervallet er regnet på baggrund af EnergyPRO analyser. I samfundsøkonomien er regnet med et gennemsnit i projektperioden svarende til 10-15 % for kraftvarmeværket i referencen og 20-25 % i alternativet. Prisintervallet angiver en forudbestemt faktor på baggrund af mængden af driftstimer. Faktoren ganges på elprisen for produktionen. Ved et lavt elprisinterval (få driftstimer) anvendes en højere elpris.

3.4 Anlægsomfang

Anlægsomfanget består af etablering af ny luft-vand varmepumpe, samt udvidelse af forsyningsområdet til at omfatte første etape af Taphede. Udvidelsen af ledningsnettet forudsættes til samlet at bestå af ca. 4,5 km. forsynings- og fordelingsledninger. Herudover etableres gade- og stikledninger.

Varmepumpeanlægget placeres i en ny bygning på en ca. 10.000 m² grund, placeret ca. 900 m fra det nye udstykningsområde ved Taphede. Desuden etableres udekølere, som anvendes til at optage varmeenergien fra luften.

Det nye anlæg skal tilsluttes nærmeste 10 kV transformerstation ca. 300 m fra varmepumpeanlægget og den nye ledning til området ved Taphede.

Anlægsarbejdet af ledningsnet omfatter følgende:

- Jord- og anlægsarbejde.
- Rørleverance og smedearbejde.
- Retablering af arealer.

Etableringen af ledningsnettet vil ske som en del af byggemodningen af området. Transmissionsledningen fra byen ud til varmepumpen ved Taphede dimensioneres, så ledningen er forberedt til udvidelse af varmepumpeanlægget.

Anlægsarbejdet i forbindelse med ny luft-vand varmepumpe omfatter følgende:

- Etablering af varmepumpebygning for 7MW VP anlæg, fjernvarmepumper, høj- og lavspændingsinstallationer, SRO-anlæg, mandskabsfacilitet og mindre værkstedsrum.
- Levering og montering af komplet luft- vandvarmepumpeanlæg,

Derudover etableres en pumpestation i takt med at boligområdet udbygges.

3.4.1 Investering

I Tabel 3.6 opstilles et investeringsbudget, for at anskueliggøre størrelsen af investeringen. Priserne er inkl. rådgivning og uforudsete omkostninger.

Tabel 3.6:

Oversigt over de samlede investeringer i projektet.

INVESTERING VED ETABLERING AF VARMEPUMPE SAMT UDVIDELSE TIL TAPHEDE	
7 MW varmepumpeanlæg inkl. grundkøb, bygning og eltilslutning	60.000.000 kr.
Ombygning af varmecentral Hamlen	1.000.000 kr.
Pumpestation, stor	2.000.000 kr.
Ledningsnet, forsynings- og fordelingsledninger	10.750.000 kr.
Ledningsnet, gade- og stikledninger	6.700.000 kr.
Målere	600.000 kr.
Samlet investering	81.050.000 kr.

4 Konsekvensberegning

Der er udarbejdet en bruger-, selskabs- og samfundsøkonomisk beregning for projektet for at se hvilke konsekvenser, udførslen af projektet har for disse.

4.1 Forudsætninger

Reference: Individuel forsyning i form af jordvarmepumper for parcelhuse og villaer og luft-vand varmepumper for etageboliger og rækkehuse, samt forsyning af Viborg Øst fra nuværende produktionsanlæg.

Projektet: Fjernvarmeforsyning til første etape af området inkl. fortrængning af 55.262 MWh i Viborg Øst fra produktion på nuværende enheder til produktion på luft-vand varmepumpe.

Alternativ med forsyning af området uden etablering af luft-vand varmepumpeanlægget fremgår af de samfundsøkonomiske følsomhedsberegninger i afsnit 4.7.

4.1.1 Forudsætninger

De udarbejdede beregninger er lavet ud fra en marginal betragtning. Dette betyder, at beregningerne kun indeholder de forhold som berøres af projektet, altså at projektet ikke påvirker de eksisterende forbrugere hos Viborg Fjernvarme negativt. Resultaterne af beregningerne viser ændringerne i økonomien som projektet medfører. Projektet omfatter en forsyning af fjernvarme og individuel forsyning med luft-vand varmepumpe hhv. vand-vand varmepumpe (jordvarmeanlæg) som reference.

Beregningernes forudsætninger baseres til dels på baggrund af erfaringstal, oplyste priser og Energistyrelsens teknologikatalog.

4.2 Brugerøkonomiske konsekvensberegninger

Brugerøkonomien viser den årlige varmepris for forbrugerne, hvis de ønsker at konvertere til fjernvarme. Alle beløb der indgår i de brugerøkonomiske forudsætninger er inkl. moms.

Der er regnet brugerøkonomi for 4 forskellige størrelser huse med arealer på hhv. 100 m², 120 m² og 175 m² samt etageboliger på 1000 m² med 10 boliger pr. stik.

Boligerne regnes med et gennemsnitsareal og varmebehov på:

- Parcelhuse = 175 m² og 9,2 MWh/stk.
- Villaer = 120 m² og 6,8 MWh/stk.
- Townhouses/Rækkehuse = 120 m² og 6,8 MWh/stk.
- Etageboliger (blokke) = 10 boliger af 100 m² pr. blok og 5,9 MWh/bolig.

De brugerøkonomiske beregninger laves på baggrund af nuværende priser og takstblade. Der laves følsomhedsberegninger på investeringen i varmepumperne, samt følsomhed på prisen på fjernvarme.

4.2.1 Brugerøkonomiske forudsætninger

Fjernvarme (på baggrund af Viborg Fjernvarme takstblad for 2020):

De årlige varmepriser er:

- Varmepriis er 650 kr./MWh.
- Fast afgift er 17,18 kr./m². (ved lejlighedsblokke fratrækkes 8 %).
- Abonnementsbidrag/målerleje er 665 kr./år
- Drift og vedligehold er 375 kr./år pr. fjernvarmeinstallation.

I projektet medregnes følgende investeringer:

- Byggemodningsbidrag = 18.750 kr.
- Tilslutningsbidrag = 11.250 kr.
- Egen husinstallation = 22.000 kr.
- Installation til lejlighedsblok = 71.000 kr.

Investeringsfinansieringen foretages som annuitetsydelse med 2,5 % og afskrives over 30 år.

Individuel forsyning i parcelhuse:

De årlige varmepriser er:

- Elprisen er 1,25 kr./kWh.
- Drift og vedligehold og reservedele inkl. lovpligtigt eftersyn er 3.400 kr./år for luft-vand varmepumper og 3.900 kr./år for jordvarmeanlæg.
- For lejlighedsblokke er drift og vedligehold, reservedele inkl. lovpligtigt eftersyn på 11.000 kr./år.

Investering i luft-vand varmepumpe med en årsvirkningsgrad på 300 % er:

81.250 kr. for boliger på 100 m²

100.000 kr. for boliger på 120 m²

112.500 kr. for boliger på 175 m²

465.000 kr. for lejlighedsblokke på 1.000 m², svarende til 10 boliger af 100 m².

Investering i vand-vand varmepumpe (jordvarmeanlæg) med en årsvirkningsgrad på 330 % er:

106.250 kr. for boliger på 100 m².
125.000 kr. for boliger på 120 m².
137.500 kr. for boliger på 175 m².
583.000 kr. for lejlighedsblokke på 1.000 m², svarende til 10 boliger af 100 m².

Investeringsfinansieringen foretages som annuitetsydelse med 2,5 % og afskrives over 30 år.

4.2.2 Brugerøkonomiske resultater

Nedenfor ses de brugerøkonomiske resultater pr. år for de forskellige størrelser boliger.

Tabel 4.1:

Brugerøkonomi for bolig på 100 m² (inkl. moms).

BRUGERØKONOMI, 100 M ²	JORDVARME	LUFT-VAND VARMEPUMPE	FJERNVARME
Variabel omkostning inkl. driftsomkostninger	6.128kr.	5.851 kr.	4.203 kr.
Finansiering + faste omkostninger og målerleje	5.076 kr.	3.882 kr.	4.867 kr.
I alt	11.205 kr.	9.733 kr.	9.071 kr.

Tabel 4.2:

Brugerøkonomi for bolig på 120 m² (inkl. moms).

BRUGERØKONOMI, 120 M ²	JORDVARME	LUFT-VAND VARMEPUMPE	FJERNVARME
Variabel omkostning inkl. driftsomkostninger	6.462 kr.	6.219 kr.	4.777 kr.
Finansiering + faste omkostninger og målerleje	5.972 kr.	4.778 kr.	5.211 kr.
I alt	12.435 kr.	10.996 kr.	9.989 kr.

Tabel 4.3:

Brugerøkonomi for bolig på 175 m² (inkl. moms).

BRUGERØKONOMI, 175 M ²	JORDVARME	LUFT-VAND VARMEPUMPE	FJERNVARME
Variabel omkostning inkl. driftsomkostninger	7.382 kr.	7.230 kr.	6.357 kr.
Finansiering + faste omkostninger og målerleje	6.569 kr.	5.375 kr.	6.156 kr.
I alt	13.951 kr.	12.605 kr.	12.513 kr.

Tabel 4.4:

Brugerøkonomi for Lejlighedsblokke på 1000 m² (inkl. moms).

BRUGERØKONOMI, 1000 M ² (LEJLIGHEDSBLOK)	JORDVARME	LUFT-VAND VARMEPUMPE	FJERNVARME
Variabel omkostning inkl. driftsomkostninger	28.268 kr.	29.995 kr.	30.044 kr.
Finansiering + faste omkostninger og målerleje	27.842 kr.	22.211 kr.	21.296 kr.
I alt	56.111 kr.	52.206 kr.	51.340 kr.

Det ses at fjernvarme vil være billigst i alle fire tilfælde.

De brugerøkonomiske beregninger kan ses på bilag 2.

4.2.3 Brugerøkonomiske følsomhedsberegninger

Da projektforslagets brugerøkonomi er baseret på aktuelle tal (for 2020) for investeringer og varmepriser, udføres følsomhedsberegninger på hhv. investeringen i varmepumpen og på varmeprisen fra Viborg Fjernvarme.

Følsomhed på investering i varmepumper:

Investeringen i varmepumpen reduceres med 25 %:

Tabel 4.5:

Brugerøkonomi for bolig på 100 m² ved 25 % lavere investering i varmepumpe (inkl. moms).

BRUGERØKONOMI, 100 M ²	JORDVARME	LUFT-VAND VARMEPUMPE	FJERNVARME
Variabel omkostning inkl. driftsomkostninger	6.128kr.	5.851 kr.	4.203 kr.
Finansiering + faste omkostninger og målerleje	4.061 kr.	3.106 kr.	4.867 kr.
I alt	10.189 kr.	8.957 kr.	9.071 kr.

Tabel 4.6:

Brugerøkonomi for bolig på 120 m² ved 25 % lavere investering i varmepumpe (inkl. moms).

BRUGERØKONOMI, 120 M ²	JORDVARME	LUFT-VAND VARMEPUMPE	FJERNVARME
Variabel omkostning inkl. driftsomkostninger	6.462 kr.	6.219 kr.	4.777 kr.
Finansiering + faste omkostninger og målerleje	4.778 kr.	3.822 kr.	5.211 kr.
I alt	11.240 kr.	10.041 kr.	9.989 kr.

Tabel 4.7:

Brugerøkonomi for bolig på 175 m² ved 25 % lavere investering i varmepumpe (inkl. moms).

BRUGERØKONOMI, 175 M ²	JORDVARME	LUFT-VAND VARMEPUMPE	FJERNVARME
Variabel omkostning inkl. driftsomkostninger	7.382 kr.	7.230 kr.	6.357 kr.
Finansiering + faste omkostninger og målerleje	5.256 kr.	4.300 kr.	6.156 kr.
I alt	12.637 kr.	11.530 kr.	12.513 kr.

Tabel 4.8:

Brugerøkonomi for lejlighedsblokke på 1000 m² ved 25 % lavere investering i varmepumpe (inkl. moms).

BRUGERØKONOMI, 1000 M ² (LEJLIGHEDSBLOK)	JORDVARME	LUFT-VAND VARMEPUMPE	FJERNVARME
Variabel omkostning inkl. driftsomkostninger	28.268 kr.	29.995 kr.	30.044 kr.
Finansiering + faste omkostninger og målerleje	22.274 kr.	17.769 kr.	21.296 kr.
I alt	50.542 kr.	47.764 kr.	51.340 kr.

Følsomhed på varmepris fra Viborg Fjernvarme:

Viborg Fjernvarme forventer over de kommende år at kunne sænke deres varmepris. Den brugerøkonomiske beregning er udarbejdet ved en reduktion på 25 %:

Tabel 4.9:

Brugerøkonomi for bolig på 100 m² ved 25 % lavere fjernvarmepris (tal inkl. moms).

BRUGERØKONOMI, 100 M ²	JORDVARME	LUFT-VAND VARMEPUMPE	FJERNVARME
Variabel omkostning inkl. driftsomkostninger	6.128 kr.	5.851 kr.	3.438 kr.
Finansiering + faste omkostninger og målerleje	5.076 kr.	3.882 kr.	4.867 kr.
I alt	11.205 kr.	9.733 kr.	8.305 kr.

Tabel 4.10:

Brugerøkonomi for bolig på 120 m² ved 25 % lavere fjernvarmepris (tal inkl. moms).

BRUGERØKONOMI, 120 M ²	JORDVARME	LUFT-VAND VARMEPUMPE	FJERNVARME
Variabel omkostning inkl. driftsomkostninger	6.462 kr.	6.219 kr.	3.897 kr.
Finansiering + faste omkostninger og målerleje	5.972 kr.	4.778 kr.	5.211 kr.
I alt	12.435 kr.	10.996 kr.	9.108 kr.

Tabel 4.11:

Brugerøkonomi for bolig på 175 m² ved 25 % lavere fjernvarmepris (tal inkl. moms).

BRUGERØKONOMI, 175 M ²	JORDVARME	LUFT-VAND VARMEPUMPE	FJERNVARME
Variabel omkostning inkl. driftsomkostninger	7.382 kr.	7.230 kr.	5.160 kr.
Finansiering + faste omkostninger og målerleje	6.569 kr.	5.375 kr.	6.156 kr.
I alt	13.951 kr.	12.605 kr.	11.316 kr.

Tabel 4.12:

Brugerøkonomi for Lejlighedsblokke på 1000 m² (inkl. moms). ved 25 % lavere fjernvarmepris.

BRUGERØKONOMI, 1000 M ² (LEJLIGHEDSBLOK)	JORDVARME	LUFT-VAND VARMEPUMPE	FJERNVARME
Variabel omkostning inkl. driftsomkostninger	28.268 kr.	29.995 kr.	24.110 kr.
Finansiering + faste omkostninger og målerleje	27.842 kr.	22.211 kr.	21.296 kr.
I alt	56.111 kr.	52.206 kr.	45.406 kr.

Som det ses af ovenstående følsomhedsberegninger, vil det fortsat være økonomisk fordelagtigt for forbrugerne at få fjernvarme. For 100 m² og 175 m² husene, samt lejlighedsblokkene, vil der dog være en begrænset økonomisk fordel ved luft-vand varmepumpen, hvis investeringen reduceres 25 %.

Dog forventer Viborg Fjernvarme også at kunne reducere varmepriserne over den kommende årrække, hvormed fjernvarmen fortsat vil være konkurrencedygtig ift. individuelle varmepumper.

4.3 Selskabsøkonomiske konsekvensberegninger

4.3.1 Selskabsøkonomiske forudsætninger

Alle beløb, der fremgår af selskabsøkonomien er ekskl. moms.

De selskabsøkonomiske forudsætninger er baseret på Viborg Fjernvarmes gældende takstblad i 2020, samt oplysninger om produktionspriser oplyst af Energi Viborg Kraftvarme.

Varmekøbsprisen fra Energi Viborg er 459,0 kr./MWh
Varmesalgsprisen til forbrugerne er 520,7 kr./MWh
Målerleje pr. forbruger er 532,0 kr./stk.
Fast bidrag er 13,75 kr./m²

For de 55.262 MWh, som sendes ind til Viborg by, anvendes en indtægt svarende til differencen mellem produktion på gas og produktion på varmepumpen i Taphede. Indtægten varierer i projektperioden alt efter fordelingen mellem gas og varmepumpe. I 2040 regnes med en indtægt på 233 kr./MWh.
Samtidigt indregnes investeringen i varmepumpeanlægget, som beløber sig til 60.000.000 kr.

Følgende investeringer er anvendt i projektet efterhånden som forbrugerne kobles på ledningsnettet.

Tabel 4.13:

Indtægter fra tilsluttede forbrugere.

INDTÆGTER	PARCEL-HUSE	VILLAER	RÆKKE-HUSE	ETAGE-BYGGERI
Tilslutningsbidrag (betales af forbruger)	9.000 kr.	9.000 kr.	9.000 kr.	9.000 kr.*
Byggemodningsbidrag (betales af udstykker)	15.000 kr.	15.000 kr.	15.000 kr.	60.000 kr.*

*Tilslutningsbidrag og byggemodningsbidrag betales én gang pr. stikledning. Investeringen er altså forudsat for 30 forbrugere.

Tabel 4.14:

Udgifter i forbindelse med tilslutning af nye forbrugere.

UDGIFTER	PARCEL-HUSE	VILLAER	RÆKKE-HUSE	ETAGE-BYGGERI
Målere	2.200 kr.	2.200 kr.	2.200 kr.	2.200 kr.
Gadeledninger	13.654 kr.	13.654 kr.	13.654 kr.	13.679 kr.
Stikledninger	15.000 kr.	15.000 kr.	9.500 kr.	20.000 kr.*

*Investering i stikledning betales én gang pr. boligblok. Investeringen er altså forudsat for 30 forbrugere.

Endvidere er der investeringer i forsyningsledninger, fordelingsledninger og pumpestationer (afrundet):

Varmepumpeanlæg = 60.000.000 kr.
Pumpestationer = 2.000.000 kr.
Omkobling på Hamlen (varmecentral) = 1.000.000 kr.
Forsyningsledninger = 9.200.000 kr.
Fordelingsledninger = 1.575.000 kr.

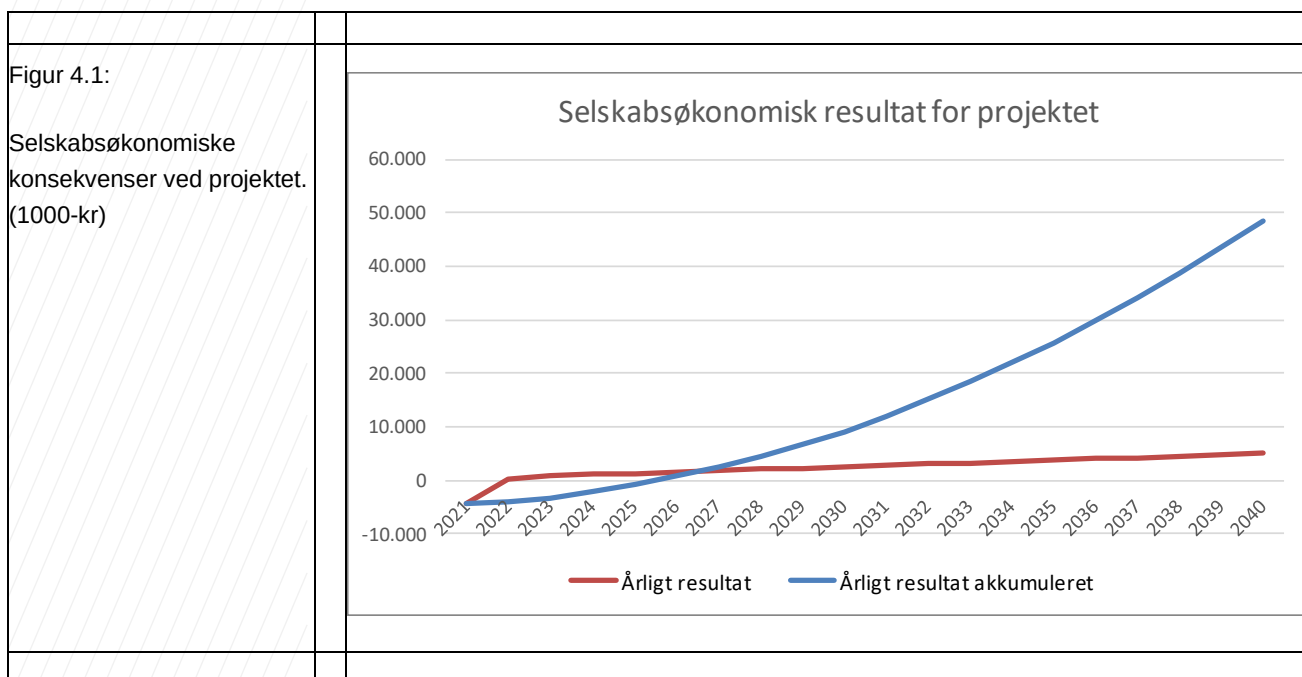
Varmepumpeanlæg, pumper og målere afskrives over 20 år med 2,5 % i rente.
Ledningsnettet afskrives over 30 år med 2,5 % i rente.

Følgende driftsomkostninger medregnes i projektet:

El og vandbehandling = 5 kr./MWh.
Drift af nyt ledningsnet = 0,5 % af investeringen i ledningsnettet efter år 5.
Vedligeholdelse af målere = 50 kr./forbruger efter år 6.
Servicering af forbrugere = 62 kr./forbruger
Oprettelse og administration = 200 kr./forbruger

4.3.2 Selskabsøkonomiske resultater

I forbindelse med projektforslaget er der udarbejdet en marginal selskabsøkonomisk beregning for Viborg Fjernvarme ved udvidelse af forsyningsområdet til første etape af Taphede, samt etablering af luft-vand varmepumpen.



Den selskabsøkonomiske beregning viser, at der vil være et selskabsøkonomisk resultat ved udvidelse til området på ca. 5,1 mio. kr./år ved fuld tilslutning (2040).

Som det kan ses af ovenstående figur 4.1, vil der være en selskabsøkonomisk fordel ved etablering af luft-vand varmepumpen og fjernvarmenet fra år 2026.

Dermed er investeringen i forbindelse med udvidelsen af forsyningsområdet betalt af de nye forbrugere, således at de eksisterende forbrugere hos Viborg Fjernvarme ikke belastes økonomisk. Dette er et krav, jf. Varmeforsyningsloven.

De selskabsøkonomiske beregninger fremgår af Bilag 3.

4.3.3 Selskabsøkonomiske følsomhedsanalyser

For at sikre at det fortsat er selskabsøkonomisk fordelagtigt at investere i projektet, såfremt forudsætninger ændres, laves to følsomhedsberegninger, som bruges til at vurdere projektets robusthed:

Følsomhedsanalyse 1: Undersøgelse af samlet minimumstilslutning ved udvidelse til etape 1 for at projektet hænger selskabsøkonomiske sammen.

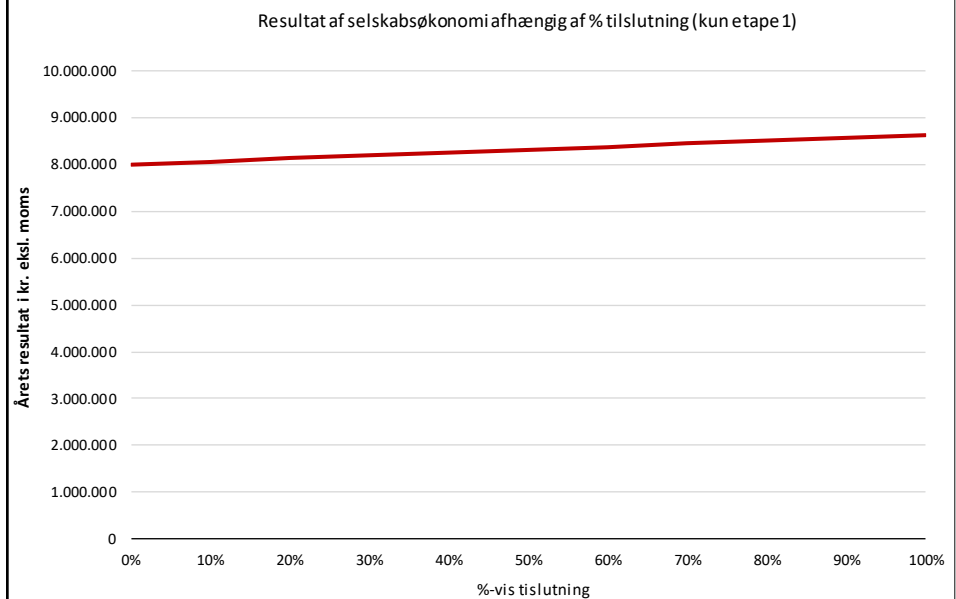
Følsomhedsanalyse 2: Selskabsøkonomi såfremt der udvides til alle etaper af Taphede samt etablering af luft-vand varmepumpen.

Følsomhedsanalyse 1:

Såfremt at alle investeringer i luft-vand varmepumpe, transmissionsledninger, fordelings- og gadeledninger etableres, men der kun etableres stikledninger og målere for de forbrugere som kobles på, viser følsomhedsberegningen, at der vil være et selskabsøkonomisk overskud, selvom der ikke tilsluttes nogle forbrugere.

Figur 4.2:

Nødvendig minimums-tilslutning ved udvidelse til etape 1. Inkl. etablering af luft-vand varmepumpe.



Følsomhedsanalyse 2:

Ved udvidelse til hele Taphede samt etablering af luft-vand varmepumpen, vil det årlige resultat være negativt det første år, men derefter positivt. Det årlige resultat vil i 2040 være ca. 8,7 mio. kr./år.

Figur 4.3:

Selskabsøkonomisk resultat
ved udvidelse til hele
Taphede.



4.4 Samfundsøkonomiske konsekvensberegninger

4.4.1 Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger

Alle beløb der fremgår af samfundsøkonomien er ekskl. moms. Beregningerne er foretaget over en 20-årig periode fra 2021 til 2040. Til beregningen er anvendt Energistyrelsens vedtagne samfundsøkonomiske forudsætninger, herunder centralt beregnede brændsels- el- og emissionspriser jf. Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner", oktober 2019, samt Finansministeriets "Vejledning i samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger", August 2017.

Følgende forudsætninger er anvendt til de samfundsøkonomiske beregninger:

- Brændselspriserne og elprisen er opgjort som faktorpriser, dvs. som priser ekskl. afgifter, tilskud og moms.
- Den samfundsøkonomiske kalkulationsrentefod udgør 4 %.
- Skatteforvridningsfaktoren er 10 %.
- Nettoafgiftsfaktoren er 28 %.

Investering og driftsomkostninger til ledningsnettet og varmepumpeanlægget er medregnet i den samfundsøkonomiske betragtning over 20 år. Er den tekniske levetid længere end betragtningsperioden, medregnes anlæggets scrapværdi efter betragtningsperioden. F.eks. forventes fjernvarmenettets (hovedledning) levetid at være 40 år, hvorfor fjernvarmenettets scrapværdi efter 20 år medregnes i de samfundsøkonomiske beregninger.

Referencesituationen – Alle boliger i etape 1 etableres med individuel forsyning.

- Det forudsættes at alle parcelhuse og villaer vil få installeret jordvarmeanlæg.
- Alle rækkehuse og etageejendomme forudsættes at få installeret luft-vand varmepumper.
- Virkningsgraden sættes for jordvarmepumpen til 330 %.
- Virkningsgraden sættes for luft-vand varmepumpen til 300 %.
- Drift og vedligehold inkl. reservedele for luft-vand varmepumpe sættes til 2.720 kr.
- Drift og vedligehold inkl. reservedele for jordvarmepumpe sættes til 3.120 kr.
- Investering i jordvarmepumpe er ca. 466.000 kr. for etageejendomme.
- For etageejendomme investeres i fordelingsledning til 20.000 kr.
- Investering i luft-vand varmepumpen er 80.000 kr. for rækkehuse.
- Investering i jordvarmepumpen er 100.000 kr. for villaer.
- Investering i jordvarmepumpen er 110.000 kr. for parcelhuse.
- Tilslutningen af forbrugerne følger udbygningsplanen, som ses af bilag 1.

I referencen medregnes endvidere 55.262 MWh i Viborg øst, som fortrænges af varmepumpen.

Alternativet - Taphede forsynes med Fjernvarme fra byen

Etape 1 forsynes fra eksisterende anlæg i Viborg. Inkl. 55.262 MWh i Viborg Øst.

Beregningen fremgår af følsomhedsberegninger i afsnit 4.7.2.

Projektet – Alle boliger i etape 1 forsynes med fjernvarme.

Investeringen varmepumpeanlægget inkl. grundkøb er 60.000.000 kr.

Investering i omkobling på Hamlen og stor pumpestation er 3.000.000 kr.

- Investeringen i forsynings- og fordelingsledningerne udgør ca. 16.240.000 kr. med en levetid på 40 år. Disse etableres det første år (2021).
- Investeringen pr. tilsluttet forbruger er:
 - Måler og husinstallation = 17.600 kr., levetid 25 år.
 - Måler og installation i lejlighedsblokke = 56.800 kr., levetid 25 år.
 - Stik + gadeledninger for parcelhuse = 28.654 kr., levetid 40 år.
 - Stik + gadeledninger for villaer = 28.654 kr., levetid 40 år.
 - Stik + gadeledninger for rækkehuse = 23.654 kr., levetid 40 år.
 - Stik + gadeledninger for etagebolig = 14.346 kr., levetid 40 år.
- Drift- og vedligeholdelsesomkostninger er 300 kr./bolig.

Følgende produktionsfordeling anvendes det første år:

Naturgas kraftvarme = 39,2 %

Gaskedler = 55,9 %

Varmpumpe, industrivej = 4,9 %

Varmpumpe, Taphede = 0,0 %

Når varmepumpen er idriftsat vil alt varmen blive produceret på denne:

Naturgas kraftvarme = 0 %

Gaskedler = 0 %

Varmpumpe, industrivej = 0 %

Varmpumpe, Taphede = 100,0 %

Brændselsfordelingens udvikling i projektperioden fremgår af bilag 4 – *samfundsøkonomi*, samt bilag 5 – *produktionsfordeling*.

Følgende omkostninger anvendes til drift og vedligehold:

Naturgas kraftvarme, D&V = 34,1 kr./MWh el.

Gaskedler, D&V = 10,0 kr./MWh varme.

Varmpumpe, industrivej, D&V = 15,0 kr./MWh varme.

Varmpumpe, Taphede, D&V = 15,0 kr./MWh varme.

Stor pumpestation = 50.000 kr./år.

Ledningstab vil i gennemsnit udgøre 19 % over hele projektperioden.

De samfundsøkonomiske beregninger fremgår af bilag 4.

4.5 Samfundsøkonomiske resultater

Ved de samfundsøkonomiske beregninger sammenlignes omkostningerne for de forskellige typer anlæg gennem beregningsperioden. Derfor fremskrives/tilbageføres alle omkostninger over den 20-årige periode til samme tidspunkt. Deraf kommer udtrykket nutidsværdi.

Tabel 4.15:

Resultat af den samfundsøkonomiske beregning.

NUTIDSVÆRDI 2021-40 (2020 PRISNIVEAU – MIO. KR.)	INDIVIDUEL FORSYNING	VIBORG FJERNVARME	PROJEKT- FORDEL
Brændselskøb netto	225,3	182,0	43,3
Investeringer	29,0	108,1	-79,1
Driftsomkostninger	28,9	21,0	7,9
CO ₂ /CH ₄ /N ₂ O-omkostninger	52,8	5,5	47,3
SO ₂ -omkostninger	-0,1	0,1	-0,2
NO _x -omkostninger	1,7	0,6	1,1
PM _{2,5} -omkostninger	0,0	0,0	0,0
Afgiftsforvridningsfaktor	-21,7	-8,7	-13,1
Scrapværdi	-1,1	-13,0	11,9
I alt	314,9	295,7	19,2

Som det fremgår af tabel 4.12, er det samfundsøkonomisk fordelagtigt at gennemføre projektet. Samfundsøkonomisk betyder gennemførelse af projektet en besparelse over en 20-års periode på ca. 19,2 mio. kr. svarende til ca. 6,1 % i forhold til referencen.

4.6 Projektets miljømæssige konsekvenser

Ved at etablere en ny 7 MW luft-vand varmepumpe samt forsyne etape 1 af Taphede med fjernvarme fra Viborg Fjernvarme vil det have visse miljømæssige konsekvenser.

De miljømæssige konsekvenser fremgår af tabel 4.13.

Tabel 4.16:

Projektets miljømæssige konsekvenser på baggrund af de samfundsøkonomiske beregninger.

EMISSIONER KORRIGERET FOR EMISSIONER FORBUNDET MED EVT. ELPRODUKTION	INDIVIDUEL FORSYNING (TON)	VIBORG FJERNVARME (TON)	PROJEKT- FORDEL
CO ₂ -ækvivalenter (inkl. CH ₄ og N ₂ O)	130.982,4	18.703,3	112.279,2
SO ₂ -emissioner	-3,7	7,1	-10,9
NO _x -emissioner	111,1	60,9	50,3
PM _{2,5} -emissioner	0,2	0,1	0,0

Som det ses af tabel 4.13, vil der i projektet være store reduktioner i emissionerne. Dette skyldes at en stor del af varmen fra naturgas i Viborg fortrænges med varme produceret på el fra varmepumpen ved Taphede.

4.7 Følsomhedsberegning

Der udarbejdes en følsomhedsberegning af de samfundsøkonomiske beregninger for at anskueliggøre robustheden af projektet.

4.7.1 Investering i individuelle varmepumper

Der regnes følsomhed på investeringen af de individuelle varmepumper, såfremt investeringen falder 20 %.

Hvis investeringen i de individuelle varmepumpe reduceres med 20 %, vil der fortsat være et samfundsøkonomisk overskud på ca. 13,8 mio. kr. svarende til 4,5 % i forhold til referencen.

4.7.2 Luft-vand varmepumpe installeres ikke

Såfremt luft-vand varmepumpen ikke installeres vil varmen til Taphede blive produceret på Energi Viborg Kraftvarmes eksisterende anlæg.

Hvis der ikke investeres i en luft-vand varmepumpe, men varmen produceres på de eksisterende anlæg, vil fortsat være et samfundsøkonomisk overskud på ca. 7,0 mio. kr. svarende til et overskud på 2,2 % i forhold til at området forsynes individuelt.

Til sammenligning af de forskellige scenarier, opstilles resultaterne for referencen, projektet med varmepumpe og alternativet med forsyning fra de eksisterende anlæg, som fremgår af tabel 4.14.

Tabel 4.17:

Sammenligning mellem reference, projekt og alternativ.

	REFERENCE (1000 KR.)	PROJEKT (INKL. VP) (1000 KR.)	ALTERNATIV (EKSKL. VP) (1000 KR.)
Brændsler			
individuelle varmepumper	7.007	0	0
cc-anlæg	137.410	18.851	145.016
gaskedel - kvotebelagt	14.063	479	14.904
gaskedel - ikke kvotebelagt	169.528	11.595	179.430
Varmepumpe på industrivej	33.707	787	35.690
Varmepumpe ved Taphede	0	168.783	0
Elproduktion	-136.418	-18.467	-143.915
Sum brændsler	225.296	182.028	231.125
Investeringer			
Forbruger - investering	28.862	4.786	4.786
Forsyning - ledningsnet	122	22.400	17.508
Forsyning - produkt. anlæg	0	80.640	3.840
Sum investeringer	28.984	107.826	26.134
Driftsomkostninger			
Variable driftsomkostninger	11.204	1.294	1.075
Faste driftsomk. - produkt. anlæg	0	887	887
Variable driftsomk. - produkt. anlæg	17.730	18.842	18.736
Sum driftsomkostninger	28.935	21.024	20.698

Øvrige omkostninger			
CO2/CH4/N2O-omkostninger	52.832	5.493	55.842
SO2-omkostninger - netto	-67	145	-86
NOx-omkostninger - netto	1.737	628	1.787
PM2,5-omkostninger - netto	9	6	9
Afgiftsforvridningseffekt	-21.740	-8.669	-22.771
Scrapværdi	-1.054	-12.954	-4.827
Sum øvrige omkostninger	31.717	-15.351	29.954
Total	314.934	295.526	307.911

Det ses af tabel 4.15, at projektets samfundsøkonomiske omkostninger er lavest i projektet med etablering af luft-vand varmepumpe samt udvidelse til forbrugere i etape 1 af Taphede.

4.7.3 Fuld udbygning af Taphede

Det samfundsøkonomiske resultat ved fuld udbygning af de 5 etaper i Taphede vil projektfordelen være ca. 86,5 mio. kr. svarende til et overskud på 22,0 %.

4.7.4 Drift og vedligehold på individuelle varmepumper

Udgifterne til drift og vedligehold på de individuelle varmepumper er i projektet baseret på oplysninger fra leverandører.

Såfremt drift- og vedligeholdelsesomkostningerne sættes til værdierne fra Energistyrelsens Teknologikatalog bliver den samfundsøkonomiske projektfordel ved fjernvarme på 16,2 mio. kr. svarende til en forskel på 5,2 % i forhold til referencen.

4.7.5 Tilslutningsprocent i etape 1

I projektforslaget er der regnet med at 100 % af etape 1.

Såfremt tilslutningsprocenten i projektet kun er 80 % bliver det samfundsøkonomiske fordel på 14,1 mio. kr. svarende til 4,6 % i forhold til referencen.

5 Konklusion

Det ses af nærværende projektforslag at projektet med etablering af en 7 MW luft-vand varmepumpe samt fjernvarmeforsyning af Taphede er både bruger-, selskabs-, og samfundsøkonomisk fordelagtigt.

De brugerøkonomiske beregninger har vist, at fjernvarme fra Viborg Fjernvarme er konkurrencedygtigt overfor de individuelle løsninger.

De selskabsøkonomiske beregninger viser at varmepumpeprojektet samt udvidelse til første etape af Taphede vil give et overskud allerede fra år 2, hvor varmepumpen er idriftsat. Det akkumulerede overskud vil være positivt i år 3.

Samfundsøkonomisk viser projektet en stor fordel ved etablering af fjernvarme til Taphede samt etablering af en luft-vand varmepumpe. Der er desuden regnet følsomhed på udvidelse af ledningsnettet uden etablering af luft-vand varmepumpen. Her viser projektet også en fordel i forhold til individuel forsyning, dog ikke så stor som ved samtidigt etablering af varmepumpen.

Projektet viser endvidere store miljømæssige gevinster ved reduktion af emissioner.

Bilag 1: Varmebehov og udbygning af Taphede

Udbygningsplan																							
	Sum	Tilslutning	Antal	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Antal forbrugere og varmebehov	Stk	%	stk																				
Etape 1																							
Parcelhuse	89	100%	89	22	22	22	22																
Villaer	63	100%	63	16	16	16	16																
Townhouses/rækkehuse	68	100%	68	17	17	17	17																
Etagebyggeri	50	100%	50	20	10	10	10																
Parcelhuse	89		stk.	22	22	22	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Villaer	63		stk.	16	16	16	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Townhouses/rækkehuse	68		stk.	17	17	17	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Etagebyggeri	50		stk.	20	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parcelhuse akkumuleret			stk.	22	44	66	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89
Villaer akkumuleret			stk.	16	32	47	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
Townhouses/rækkehuse akkumuleret			stk.	17	34	51	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
Etagebyggeri akkumuleret			stk.	20	30	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Antal ejendomme Akkumuleret	269		stk.	75	140	205	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269
Tilsluttet areal Akkumuleret			m²	9.799	18.599	27.398	36.198	36.198	36.198	36.198	36.198	36.198	36.198	36.198	36.198	36.198	36.198	36.198	36.198	36.198	36.198	36.198	36.198
Effektbehov Akkumuleret			kW	220	418	616	814	814	814	814	814	814	814	814	814	814	814	814	814	814	814	814	814
Varmebehov an forbruger(MWh) akkumuleret			MWh	542	1.026	1.510	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993
Nettab forsyningsledninger			MWh	150																			
Nettab fordelingsledninger			MWh	43																			
Nettab stik			MWh	35	30	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Varmetab akkumuleret			MWh	262	323	383	443	443	443	443	443	443	443	443	443	443	443	443	443	443	443	443	443
Varmebehov an net(MWh)			MWh	804	1.348	1.892	2.436	2.436	2.436	2.436	2.436	2.436	2.436	2.436	2.436	2.436	2.436	2.436	2.436	2.436	2.436	2.436	2.436
Relativt varmetab				33%	24%	20%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%

Udbygningsplan																							
	Sum	Tilslutning	Antal	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Antal forbrugere og varmebehov																							
Etape 1																							
Parcelhuse	89	100%	89	22	22	22	22																
Villaer	63	100%	63	16	16	16	16																
Townhouses/rækkehuse	68	100%	68	17	17	17	17																
Etagebyggeri	50	100%	50	20	10	10	10																
Etape 2																							
Parcelhuse	72	100%	72				36	36															
Villaer	52	100%	52				26	26															
Townhouses/rækkehuse	55	100%	55				28	28															
Etagebyggeri	40	100%	40				20	20															
Etape 3																							
Parcelhuse	162	100%	162					23	23	23	23	23	23	23									
Villaer	116	100%	116					17	17	17	17	17	17	17									
Townhouses/rækkehuse	124	100%	124					18	18	18	18	18	18	18									
Etagebyggeri	90	100%	90					20	20	10	10	10	10	10									
Etape 4																							
Parcelhuse	64	100%	64											16	16	16	16						
Villaer	46	100%	46											11	11	11	11						
Townhouses/rækkehuse	49	100%	49											12	12	12	12						
Etagebyggeri	40	100%	40											10	10	10	10						
Etape 5																							
Parcelhuse	138	100%	138														20	20	20	20	20	20	20
Villaer	98	100%	98														14	14	14	14	14	14	14
Townhouses/rækkehuse	105	100%	105														15	15	15	15	15	15	15
Etagebyggeri	80	100%	80														20	10	10	10	10	10	10
Parcelhuse	525		stk.	22	22	22	58	59	23	23	23	23	23	39	16	16	36	20	20	20	20	20	20
Villaer	375		stk.	16	16	16	42	42	17	17	17	17	17	28	11	11	25	14	14	14	14	14	14
Townhouses/rækkehuse	400		stk.	17	17	17	44	45	18	18	18	18	18	30	12	12	27	15	15	15	15	15	15
Etagebyggeri	300		stk.	20	10	10	30	40	20	10	10	10	10	20	10	10	30	10	10	10	10	10	10
Parcelhuse akkumuleret			stk.	22	44	66	125	184	207	230	254	277	300	339	355	371	407	427	446	466	486	505	525
Villaer akkumuleret			stk.	16	32	47	89	131	148	165	181	198	214	242	254	265	291	305	319	333	347	361	375
Townhouses/rækkehuse akkumuleret			stk.	17	34	51	95	140	158	176	193	211	229	258	271	283	310	325	340	355	370	385	400
Etagebyggeri akkumuleret			stk.	20	30	40	70	110	130	140	150	160	170	190	200	210	240	250	260	270	280	290	300
Antal ejendomme Akkumuleret	1600		stk.	75	140	205	379	566	643	710	778	845	913	1.030	1.080	1.129	1.248	1.306	1.365	1.424	1.483	1.541	1.600
Tilsluttet areal Akkumuleret			m²	9.799	18.599	27.398	50.908	75.789	85.960	95.130	104.301	113.472	122.643	138.447	145.079	151.712	167.278	175.211	183.144	191.077	199.009	206.942	214.875
Effektbehov Akkumuleret			kW	220	418	616	1.145	1.705	1.934	2.140	2.347	2.553	2.759	3.115	3.264	3.414	3.764	3.942	4.121	4.299	4.478	4.656	4.835
Varmebehov an forbruger(MWh) akkumuleret			MWh	542	1.026	1.510	2.803	4.175	4.738	5.242	5.746	6.249	6.753	7.623	7.988	8.354	9.214	9.651	10.087	10.524	10.960	11.396	11.833
Nettab forsyningsledninger			MWh	150																			
Nettab fordelingsledninger			MWh	43	65		49	49						69			77						
Nettab gadeledninger			MWh	35	30	30	81	87	36	31	31	31	31	55	23	23	55	27	27	27	27	27	27
Nettab stik			MWh	35	30	30	81	87	36	31	31	31	31	55	23	23	55	27	27	27	27	27	27
Varmetab akkumuleret			MWh	262	387	448	659	883	955	1.018	1.081	1.144	1.207	1.385	1.431	1.477	1.664	1.719	1.773	1.828	1.883	1.938	1.993
Varmebehov an net(MWh)			MWh	804	1.413	1.957	3.462	5.058	5.693	6.260	6.826	7.393	7.960	9.007	9.419	9.831	10.878	11.370	11.861	12.352	12.843	13.334	13.825
Relativt varmetab				33%	27%	23%	19%	17%	17%	16%	16%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	14%

Bilag 2: Brugerøkonomi

Sammenligning af jordvarmepumpe og fjernvarme Viborg 2020 priser			
Forbrugertype	Tæt lav, bolig		
Opvarmet areal	m ²	100	
Energiramme	2018	kWh/m ²	40,00
Varmebehov pr. m ² med energifaktor	0,85	kWh/m ²	47,06
Varmebehov		kWh/år	4.706
25 % tillæg for brugervaner		kWh/år	1.176
Reference Individuel jordvarmepumpe			
Årsnyttevirkningen, jordvarmepumpe	COP _{års}	3,30	
Elforbrug	kWh/år	1.783	
Priser		Med moms	
El	kr./kWh	1,25	
Omkostninger opvarmning		2.228	
Drift og vedligehold inkl. lovpligtig årligt eftersyn	kr./år	3.900	
Årlig varmeudgift		6.128	
Investering jordvarmepumpe	kr.	106.250	
I alt	kr.	106.250	
Finansiering annuitetsydelse kurs 100 2,5% i 30 år	kr.	5.076	
			I alt 15 år
Årlig varmeudgift og låneydelser	kr.	11.205	168.068
Reference Individuel luft/vand			
Årsnyttevirkningen, jordvarmepumpe	COP _{års}	3,00	
Elforbrug	kWh/år	1.961	
Priser		Med moms	
El	kr./kWh	1,25	
Omkostninger opvarmning		2.451	
Drift og vedligehold inkl. lovpligtig årligt eftersyn	kr./år	3.400	
Årlig varmeudgift		5.851	
Investering luft/vand varmepumpe	kr.	81.250	
I alt	kr.	81.250	
Finansiering annuitetsydelse kurs 100 2,5% i 30 år	kr.	3.882	
			I alt 15 år
Årlig varmeudgift og låneydelser	kr.	9.733	145.994
Projekt Fjernvarme			
BBR boligareal	m ²	100	
Varmekøb	kWh	5.882	
Priser		Med moms	
Varmekøb	kr./kWh	0,65	
Fast afgift	kr./m ²	17,18	
Målerleje	kr./måler	665,00	
Varmekøb	kr.	3.828	
Fastbidrag		1.718	
abonnementsbidrag/målerleje	kr.	665	
Drift og vedligehold	kr.	375	
Årlig varmeudgift	kr.	6.586	
Investering			
Byggemodning	kr.	18.750	
Tilslutning til fjernvarme	kr.	11.250	
Egen husinstallation	kr.	22.000	
I alt		52.000	
Finansiering annuitetsydelse kurs 100 2,5% i 30 år	kr.	2.484	
			I alt 15 år
Årlig varmeudgift og låneydelser	kr.	9.071	136.060
Forskel til individuel jordvarme	kr.	2.134	32.008

Sammenligning af jordvarmepumpe og fjernvarme Viborg 2020 priser				
Forbrugertype	Åben lav, bolig			
Opvarmet areal	m ²			120
Energiramme	2018	kWh/m ²		38,33
Varmebehov pr. m ² med energifaktor	0,85	kWh/m ²		45,10
Varmebehov		kWh/år		5.412
25 % tillæg for brugervaner				1.353
Reference Individuel jordvarmepumpe				
Årsnyttevirkningen, jordvarmepumpe	COP _{års}	3,30		
Elforbrug	kWh/år	2.050		3.689,84
Priser	Med moms			
El	kr./kWh	1,25		
Omkostninger opvarmning		2.562		
Drift og vedligehold inkl. lovpligtig årligt eftersyn	kr./år	3.900		
Årlig varmeudgift		6.462		
Investering jordvarmepumpe	kr.	125.000		
I alt	kr.	125.000		
Finansiering annuitetsydelse kurs 100 2,5% i 30 år	kr.	5.972		
				I alt 15 år
Årlig varmeudgift og låneydelser	kr.	12.435		186.519
Reference Individuel luft/vand				
Årsnyttevirkningen, jordvarmepumpe	COP _{års}	3,00		
Elforbrug	kWh/år	2.255		4.058,82
Priser	Med moms			
El	kr./kWh	1,25		
Omkostninger opvarmning		2.819		
Drift og vedligehold inkl. lovpligtig årligt eftersyn	kr./år	3.400		
Årlig varmeudgift		6.219		
Investering luft/vand varmepumpe	kr.	100.000		
I alt	kr.	100.000		
Finansiering annuitetsydelse kurs 100 2,5% i 30 år	kr.	4.778		
				I alt 15 år
Årlig varmeudgift og låneydelser	kr.	10.996		164.946
Projekt Fjernvarme				
BBR boligareal	m ²	120		
Varmekøb	kWh	6.765		4.058,82
Priser	Med moms			
Varmekøb	kr./kWh	0,65		
Fast afgift	kr./m ²	17,18		
Målerleje	kr./måler	665,00		
Varmekøb	kr.	4.402		
Fastbidrag		2.062		
abonnementsbidrag/målerleje	kr.	665		
Drift og vedligehold	kr.	375		
Årlig varmeudgift	kr.	7.504,07		
Investering				
Byggemodning	kr.	18.750		
Tilslutning til fjernvarme	kr.	11.250		
Egen husinstallation	kr.	22.000		
I alt		52.000		
Finansiering annuitetsydelse kurs 100 2,5% i 30 år	kr.	2.484		
				I alt 15 år
Årlig varmeudgift og låneydelser	kr.	9.989		149.828
Forskel til individuel jordvarme	kr.	2.446		36.691

Sammenligning af jordvarmepumpe og fjernvarme Viborg 2020 priser				
Forbrugertype	Åben lav, bolig			
Opvarmet areal	m ²			175
Energiramme	2018	kwh/m ²		35,71
Varmebehov pr. m ² med energifaktor	0,85	kwh/m ²		42,02
Varmebehov		kwh/år		7.353
25 % tillæg for brugervaner				1.838
Reference Individuel jordvarmepumpe				1,00
Årsnyttevirkningen, jordvarmepumpe	COP _{års}	3,30		
Elforbrug	kWh/år	2.785		5.013,37
Priser	Med moms			
El	kr./kWh	1,25		
Omkostninger opvarmning		3.482		
Drift og vedligehold inkl. lovpligtig årligt eftersyn	kr./år	3.900		
Årlig varmeudgift		7.382		
Investering jordvarmepumpe	kr.	137.500		
I alt	kr.	137.500		
Finansiering annuitetsydelse kurs 100 2,5% i 30 år	kr.	6.569		
			I alt 15 år	
Årlig varmeudgift og låneydelser	kr.	13.951		209.264
Reference Individuel luft/vand				
Årsnyttevirkningen, jordvarmepumpe	COP _{års}	3,00		
Elforbrug	kWh/år	3.064		5.514,71
Priser	Med moms			
El	kr./kWh	1,25		
Omkostninger opvarmning		3.830		
Drift og vedligehold inkl. lovpligtig årligt eftersyn	kr./år	3.400		
Årlig varmeudgift		7.230		
Investering luft/vand varmepumpe	kr.	112.500		
I alt	kr.	112.500		
Finansiering annuitetsydelse kurs 100 2,5% i 30 år	kr.	5.375		
			I alt 15 år	
Årlig varmeudgift og låneydelser	kr.	12.605		189.070
Projekt Fjernvarme				
BBR boligareal	m ²	175		
Varmekøb	kWh	9.191		5.514,71
Priser	Med moms			
Varmekøb	kr./kWh	0,52		
Fast afgift	kr./m ²	17,18		
Målerleje	kr./måler	665,00		
Varmekøb	kr.	4.785		
Fastbidrag		3.007		
abonnementsbidrag/målerleje	kr.	665		
Drift og vedligehold	kr.	375		
Årlig varmeudgift	kr.	8.831,79		
Investering				
Byggemodning	kr.	18.750		
Tilslutning til fjernvarme	kr.	11.250		
Egen husinstallation	kr.	22.000		
I alt		52.000		
Finansiering annuitetsydelse kurs 100 2,5% i 30 år	kr.	2.484		
			I alt 15 år	
Årlig varmeudgift og låneydelser	kr.	11.316		169.743
Forskel til individuel jordvarme	kr.	2.635		39.521

Sammenligning af jordvarmepumpe og fjernvarme Viborg 2020 priser				
Forbrugertype	Åben lav, bolig			
Opvarmet areal	m ²			1.000
Energiramme	2018	kWh/m ²		31,00
Varmebehov pr. m ² med energifaktor	0,85	kWh/m ²		36,47
Varmebehov		kWh/år		36.471
25 % tillæg for brugervaner				9.118
Reference Individuel jordvarmepumpe				1,00
Årsnyttevirkningen, jordvarmepumpe	COP _{års}	3,30		
Elforbrug	kWh/år	13.815		24.866,31
Priser	Med moms			
El	kr./kWh	1,25		
Omkostninger opvarmning		17.268		
Drift og vedligehold inkl. lovpligtig årligt eftersyn	kr./år	11.000		
Årlig varmeudgift		28.268		
Investering jordvarmepumpe	kr.	582.750		
I alt	kr.	582.750		
Finansiering annuitetsydelse kurs 100 2,5% i 30 år	kr.	27.842		
			I alt 15 år	
Årlig varmeudgift og låneydelser	kr.	56.111		841.660
Reference Individuel luft/vand				
Årsnyttevirkningen, jordvarmepumpe	COP _{års}	3,00		
Elforbrug	kWh/år	15.196		27.352,94
Priser	Med moms			
El	kr./kWh	1,25		
Omkostninger opvarmning		18.995		
Drift og vedligehold inkl. lovpligtig årligt eftersyn	kr./år	11.000		
Årlig varmeudgift		29.995		
Investering luft/vand varmepumpe	kr.	464.875		
I alt	kr.	464.875		
Finansiering annuitetsydelse kurs 100 2,5% i 30 år	kr.	22.211		
			I alt 15 år	
Årlig varmeudgift og låneydelser	kr.	52.206		783.086
Projekt Fjernvarme				
BBR boligareal	m ²	1.000		
Varmekøb	kWh	45.588		27.352,94
Priser	Med moms			
Varmekøb	kr./kWh	0,65		
Fast afgift	kr./m ²	15,81		
Målerleje	kr./måler	665,00		
Varmekøb	kr.	29.669		
Fastbidrag		15.806		
abonnementsbidrag/målerleje	kr.	665		
Drift og vedligehold	kr.	375		
Årlig varmeudgift	kr.	46.514,42		
Investering				
Byggemodning	kr.	18.750		
Tilslutning til fjernvarme	kr.	11.250		
Egen husinstallation	kr.	71.000		
I alt		101.000		
Finansiering annuitetsydelse kurs 100 2,5% i 30 år	kr.	4.826		
			I alt 15 år	
Årlig varmeudgift og låneydelser	kr.	51.340		770.099
Forskel til individuel jordvarme	kr.	4.771		71.561

Bilag 3: Selskabsøkonomi

Beregningsresultater		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
Selskabsøkonomi																						
Priser																						
Varmekøbspris	kr/MWh	459,00	459,00	459,00	459,00	459,00	459,00	459,00	459,00	459,00	459,00	459,00	459,00	459,00	459,00	459,00	459,00	459,00	459,00	459,00	459,00	459,00
Varmesalgspris	kr./MWh	520,70	520,70	520,70	520,70	520,70	520,70	520,70	520,70	520,70	520,70	520,70	520,70	520,70	520,70	520,70	520,70	520,70	520,70	520,70	520,70	520,70
Marginal produktionspris VP Taphede	kr./MWh	0,00	251,80	243,36	242,99	242,23	242,34	241,97	241,87	241,16	241,08	238,79	237,48	236,69	235,73	234,70	233,42	232,34	231,73	230,51	229,48	229,48
Marginal produktionspris u. VP i Taphede	kr./MWh	394,97	366,55	368,89	374,87	379,35	386,33	392,96	399,97	401,84	407,37	413,68	423,93	426,27	430,82	435,19	443,46	447,33	451,99	456,82	462,96	462,96
Marginal varmesalgspris til Viborg (forskel på varme prod. u VP kontra m VP)	kr./MWh	394,97	114,75	125,53	131,87	137,13	143,99	150,99	158,10	160,68	166,30	174,89	186,45	189,58	195,09	200,49	210,03	214,99	220,26	226,31	233,48	233,48
Målerleje 1,5 m³ Multicall (villamåler)	kr./stk.	532,00	532,00	532,00	532,00	532,00	532,00	532,00	532,00	532,00	532,00	532,00	532,00	532,00	532,00	532,00	532,00	532,00	532,00	532,00	532,00	532,00
Fast bidrag	kr/m²	13,75	13,75	13,75	13,75	13,75	13,75	13,75	13,75	13,75	13,75	13,75	13,75	13,75	13,75	13,75	13,75	13,75	13,75	13,75	13,75	13,75
Driftsregnskab																						
Varmekøb	MWh	804	1.348	1.892	2.436	2.436	2.436	2.436	2.436	2.436	2.436	2.436	2.436	2.436	2.436	2.436	2.436	2.436	2.436	2.436	2.436	2.436
Varmesalg	MWh	542	1.026	1.510	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993
Varmesalg til Viborg	MWh	0	55.262	55.262	55.262	55.262	55.262	55.262	55.262	55.262	55.262	55.262	55.262	55.262	55.262	55.262	55.262	55.262	55.262	55.262	55.262	55.262
Antal ejendomme Akkumuleret	stk.	75	140	205	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269
Tilsluttet areal Akkumuleret	m²	9.799	18.599	27.398	36.198	36.198	36.198	36.198	36.198	36.198	36.198	36.198	36.198	36.198	36.198	36.198	36.198	36.198	36.198	36.198	36.198	36.198
INDTÆGTER																						
Varmesalg	1.000 kr.	282	534	786	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038
Varmesalg Viborg	1.000 kr.	0	6.342	6.937	7.287	7.578	7.957	8.344	8.737	8.880	9.190	9.665	10.303	10.477	10.781	11.079	11.607	11.881	12.172	12.506	12.903	12.903
Målerleje	1.000 kr.	40	74	109	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143
Fast bidrag	1.000 kr.	135	256	377	498	498	498	498	498	498	498	498	498	498	498	498	498	498	498	498	498	498
Driftsindtægter i alt	1.000 kr.	457	7.206	8.209	8.966	9.257	9.636	10.023	10.416	10.559	10.869	11.344	11.982	12.156	12.460	12.758	13.286	13.559	13.851	14.185	14.581	14.581
UDGIFTER																						
Varmekøb fra Energi Viborg	1.000 kr.	369	619	869	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118
Drift og vedligehold	1.000 kr.	19	43	63	83	83	139	144	149	155	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158
Driftsudgifter i alt	1.000 kr.	388	662	932	1.201	1.201	1.257	1.263	1.268	1.273	1.276	1.276	1.276	1.276	1.276	1.276	1.276	1.276	1.276	1.276	1.276	1.276
Dækningsbidrag	1.000 kr.	69	6.544	7.277	7.765	8.056	8.379	8.760	9.148	9.286	9.593	10.068	10.706	10.879	11.184	11.482	12.010	12.283	12.575	12.909	13.305	13.305
Kapitalregnskab																						
Investering i Varmepumpe	1.000 kr.	60.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Investering i målere	1.000 kr.	165	143	143	143	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Investering i pumper	1.000 kr.	1.000	0	0	0	2.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Samlet investering kort afskrivningsperiode	1.000 kr.	61.165	143	143	143	2.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Afskrivningsperiode	20 år																					
Rente	2,5%																					
Investering Ledningsnet	1.000 kr.	12.539	1.635	1.635	1.635	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tilslutnings- og byggemodningsbidrag	1.000 kr.	1.336	1.267	1.267	1.267	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Samlede investering lang afskrivningsperiode	1.000 kr.	11.203	368	368	368	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Afskrivningsperiode	30 år																					
Rente	2,5%																					
Samlet investering kort afskrivningsperiode akkumuleret	1.000 kr.	61.165	61.307	61.450	61.593	63.593	63.593	63.593	63.593	63.593	63.593	63.593	63.593	63.593	63.593	63.593	63.593	63.593	63.593	63.593	63.593	63.593
Samlet investering lang afskrivningsperiode akkumuleret	1.000 kr.	11.203	11.571	11.939	12.308	12.308	12.308	12.308	12.308	12.308	12.308	12.308	12.308	12.308	12.308	12.308	12.308	12.308	12.308	12.308	12.308	12.308
Ydelse på lån med kort afskrivningsperiode	1.000 kr.	3.924	3.933	3.942	3.951	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079
Ydelse på lån med lang afskrivningsperiode	1.000 kr.	535	553	570	588	588	588	588	588	588	588	588	588	588	588	588	588	588	588	588	588	588
Samlet ydelse på lån	1.000 kr.	4.459	4.486	4.512	4.539	4.667	4.667	4.667	4.667	4.667	4.667	4.667	4.667	4.667	4.667	4.667	4.667	4.667	4.667	4.667	4.667	4.667
Samlet indtægt	1.000 kr.	457	7.206	8.209	8.966	9.257	9.636	10.023	10.416	10.559	10.869	11.344	11.982	12.156	12.460	12.758	13.286	13.559	13.851	14.185	14.581	14.581
Samlet udgift	1.000 kr.	4.847	5.148	5.444	5.740	5.868	5.924	5.930	5.935	5.940	5.943	5.943	5.943	5.943	5.943	5.943	5.943	5.943	5.943	5.943	5.943	5.943
Årligt resultat	1.000 kr.	-4.390	2.058	2.765	3.226	3.388	3.711	4.093	4.481	4.618	4.925	5.400	6.039	6.212	6.516	6.815	7.342	7.616	7.907	8.242	8.638	8.638
Årligt resultat akkumuleret	1.000 kr.	-4.390	-2.332	433	3.659	7.047	10.759	14.851	19.332	23.950	28.876	34.276	40.315	46.527	53.043	59.858	67.200	74.816	82.723	90.965	99.603	99.603
Udgifter pr. solgt MWh	kr./MWh	8.936	5.018	3.606	2.880	2.944	2.972	2.975	2.978	2.980	2.982	2.982	2.982	2.982	2.982	2.982	2.982	2.982	2.982	2.982	2.982	2.982
Resultat pr. solgt MWh	kr./MWh	-8.094	2.006	1.832	1.619	1.700	1.862	2.053	2.248	2.317	2.471	2.709	3.030	3.117	3.269	3.419	3.684	3.821	3.967	4.135	4.334	4.334

Nutidsværdi

14.728

138.154

2.035

7.062

498

15.996

1.956

17.952

144.028

58.537

558

2.743

61.838

16.790

4.834

11.956

63.057

9.066

72.123

161.980

90.075

71.905

Bilag 4: Samfundsøkonomi

Beregningsforudsætninger

Beregningsskema - basissystem													
Betegnelse		Fjernvarme til Taphede, Viborg											
Kommune		Viborg Kommune											
Dato:		16-01-2020											
Etableres af:		JNE											
Generelle forudsætninger													
Bæredygtighed	MWh		GJ										
Kalkulationsrente (real)	%		4,0%										
Fordvindingfaktor	%		10,0%										
Nettoafgiftsfaktor	%		28,0%										
Prisniveau	år		2020										
Periodenstart	år		2021										
Tidshorisont (ved beregning af NPV)	år		20										
CO ₂ -kvotepri	t/ton		Middel										
Emissionsomkostning NOx/SO ₂ /PM2.5	t/ton		Bymæssig betyngelse										
Energibesparelseprocent	%		0,00%										
Varmehudskoefficienter													
Bærelsespris	%		100,0%										
Elsløbspris (kun kraftvarme)	%		100,0%										
Områder													
Areal arealformale salt	sk.	85	63	68	5	1	-	-	-	-	-	-	-
Nettoarealbehold pr. ejendom	MWh	9	7	59	55.262	-	-	-	-	-	-	-	-
Introduktionsår	år	2021	2021	2021	2021	2021	-	-	-	-	-	-	-
Starttilslutning	%	25,0%	25,0%	25,0%	40,0%	100,0%	-	-	-	-	-	-	-
Sluttilslutning	%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	-	-	-	-	-	-	-
Opbygningsperiode	år	3	3	3	3	0	-	-	-	-	-	-	-
Investeringer-driftsomk. pr. område													
Individuel forsyning		Etape 1 - Parcelhus	Etape 1 - Villae	Etape 1 - Rækkehus	Etape 1 - Etagebyggeri	Viborg							
Forbrugert - basisinvestering													
Basisinvestering	kr												
Levetid	år												
Forbrugert - investering pr. ejendom		kraftvarme	kraftvarme	luft-vaed	kraftvarme til lejrt								
Investering	kr	110.000	100.000	80.000	466.000								
Levetid	år	20	20	20	20								
Forsyningssekkeab - basisinvestering													
Basisinvestering	kr												
Levetid	år												
Forsyningssekkeab - investering pr. ejendom					Fordelingsgledelse								
Investering	kr				20.000								
Levetid	år				40								
Driftsomkostninger													
Faste driftsomk. (pr. år)	kr												
Variable driftsomk. (pr. anlæg pr. år)	kr	3.120	3.120	2.720	8.800								
1. års ekstra omkostning	kr												
Fjernvarmeforsyning													
Forbrugert - basisinvestering		Etape 1 - Parcelhus	Etape 1 - Villae	Etape 1 - Rækkehus	Etape 1 - Etagebyggeri	Viborg							
Basisinvestering	kr												
Levetid	år												
Forbrugert - investering pr. ejendom		Ruinotalallafone	Ruinotalallafone	Ruinotalallafone	Ruinotalallafone								
Investering	kr	17.600	17.600	17.600	56.800								
Levetid	år	25	25	25	25								
Forsyningssekkeab - basisinvestering		Forsynings- og fj											
Basisinvestering	kr	11.741.519											
Levetid	år	40											
Forsyningssekkeab - investering pr. ejendom		Stuk + gadeledelse	Stuk + gadeledelse	Stuk + gadeledelse	Stuk + gadeledelse								
Investering	kr	28.654	28.654	23.154	33.679								
Levetid	år	40	40	40	40								
Driftsomkostninger													
Faste driftsomk. (pr. år)	kr												
Variable driftsomk. (pr. anlæg pr. år)	kr	300	300	300	3.000								
1. års ekstra omkostning	kr												
Brenselsfordeling													
Individuel forsyning		Individualle varmepumpe	CC-anlæg (kraftvarme)	Gaskedel - Kvutebelagt	Gaskedel - Ikke	VP på industrivej	-	-	-	-	-	-	-
Type	Forbrugert shvarne	Varmearvt naturgas/gasolhuue	Varmearvt naturgas	Varmearvt naturgas	Varmearvt shvarne		-	-	-	-	-	-	-
Forbruagsinterval (udyldes altid for Naturgas)	%	10-35 min. m³	10-35 min. m³	10-35 min. m³	10-35 min. m³		-	-	-	-	-	-	-
Varmeverksingegrad	%	330,0%	48,3%	104,6%	104,6%	360,0%	-	-	-	-	-	-	-
Ekviklingsgrad (kun kraftvarme)	%	-	42,8%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Varmemandel	%	1,0%	38,9%	2,1%	53,1%	4,9%	-	-	-	-	-	-	-
Ledingsgab	%	-	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	-	-	-	-	-	-	-
Konstant energiab	GJ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CO ₂ -kvoteentfater	J	Nej	Ja	Ja	Nej	Nej	-	-	-	-	-	-	-
Suppl. elproduktion fra solceller	GJ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elpriskorrektionstyp	%	Ike-marginal	Ike-marginal	Ike-marginal	Ike-marginal	Ike-marginal	-	-	-	-	-	-	-
Elpriinterval	%	95 - 100 %	10 - 15 %	-	-	95 - 100 %	-	-	-	-	-	-	-
Elpriinterval - udgangspunkt	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Investering-driftsomk.													
Anlægsinvestering	kr												
Levetid	år												
Anlægsår	antal												
Faste driftsomk. (pr. år)	kr			2,78	2,78	4,17							
Variable driftsomk. (varme)	kr/GJ varme												
Variable driftsomk. (el)	kJ/el		9,47										
Fjernvarmeforsyning													
Type		CC-anlæg (kraftvarme)	Gaskedel - Kvutebelagt	Gaskedel - Ikke kvutebelagt	Varmepumpe industrivej	Varmepumpe Taphede	-	-	-	-	-	-	-
Forbruagsinterval (udyldes altid for Naturgas)	Varmearvt naturgas/gasolhuue	Varmearvt naturgas	Varmearvt naturgas	Varmearvt naturgas	Varmearvt shvarne	Varmearvt shvarne	-	-	-	-	-	-	-
Varmeverksingegrad	%	48,3%	104,6%	104,6%	360,0%	360,0%	-	-	-	-	-	-	-
Ekviklingsgrad (kun kraftvarme)	%	-	42,8%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Varmemandel	%	39,2%	2,2%	53,7%	4,9%	0,0%	-	-	-	-	-	-	-
Ledingsgab	%	18,0%	18,0%	18,0%	18,0%	18,0%	-	-	-	-	-	-	-
Konstant energiab	GJ	-	Ja	Nej	Nej	Nej	-	-	-	-	-	-	-
CO ₂ -kvoteentfater	J	-	Ja	Nej	Nej	Nej	-	-	-	-	-	-	-
Suppl. elproduktion fra solceller	GJ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elpriskorrektionstyp	%	Ike-marginal	-	-	Ike-marginal	Ike-marginal	-	-	-	-	-	-	-
Elpriinterval	%	20 -25 %	-	-	20 -25 %	95 - 100 %	-	-	-	-	-	-	-
Elpriinterval - udgangspunkt	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Investering-driftsomk.													
Anlægsinvestering	kr				Varmepumpeanlæg inkl. grundforb.	Pumpestation stor + ombygning Høsten							
Levetid	år				60.000.000	3.000.000							
Anlægsår	antal				25	20							
Faste driftsomk. (pr. år)	kr				2021	2021							
Variable driftsomk. (varme)	kr/GJ varme			2,78	2,78	4,17							
Variable driftsomk. (el)	kJ/el		9,47			4,17							

Korrektioner til inddata

[illegible]

Korrektioner til inddata

Korrektioner til inddata		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Individuel forsyning - tillæg aperiodiske omf		Levetid/kr.																			
Forbruger - aperiodisk investering		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forsyningselskab - aperiodisk investering		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Områder - driftsomkostninger	kr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produktionsanlæg - driftsomkostninger	kr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Varmevirkningsgrad - reference																					
forbruger/ elvarme	%	330,0%	330,0%	330,0%	330,0%	330,0%	330,0%	330,0%	330,0%	330,0%	330,0%	330,0%	330,0%	330,0%	330,0%	330,0%	330,0%	330,0%	330,0%	330,0%	330,0%
varmeværk/ naturgas/ gasturbine	%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%
varmeværk/ naturgas	%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%
varmeværk/ naturgas	%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%
varmeværk/ elvarme	%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%
	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elvirkningsgrad - reference																					
forbruger/ elvarme	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
varmeværk/ naturgas/ gasturbine	%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%
varmeværk/ naturgas	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
varmeværk/ naturgas	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
varmeværk/ elvarme	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brandselsfordeling - reference																					
forbruger/ elvarme	%	1,0%	1,8%	2,7%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%
varmeværk/ naturgas/ gasturbine	%	38,9%	34,8%	37,0%	34,5%	29,6%	28,1%	26,2%	22,3%	19,0%	16,6%	13,7%	13,5%	10,4%	9,1%	8,5%	6,8%	6,3%	5,3%	5,1%	4,4%
varmeværk/ naturgas	%	2,1%	1,5%	1,4%	1,2%	1,5%	2,0%	1,5%	3,2%	3,9%	5,4%	5,8%	6,0%	6,7%	7,1%	6,8%	7,7%	7,6%	7,7%	7,7%	7,8%
varmeværk/ naturgas	%	53,1%	41,5%	38,8%	40,7%	45,4%	46,4%	48,8%	50,9%	53,6%	54,5%	57,0%	57,0%	59,4%	60,3%	61,1%	61,9%	62,6%	63,5%	63,7%	64,3%
varmeværk/ elvarme	%	4,9%	20,4%	20,2%	20,1%	20,0%	20,0%	20,0%	20,1%	20,0%	20,0%	20,0%	20,1%	20,0%	20,0%	20,0%	20,1%	20,0%	20,0%	20,0%	20,1%
	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Energitab - reference																					
forbruger/ elvarme	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
varmeværk/ naturgas/ gasturbine	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
varmeværk/ naturgas	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
varmeværk/ naturgas	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
varmeværk/ elvarme	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fjernvarmeforsyning - tillæg aperiodiske omf		Levetid/kr.																			
Forbruger - aperiodisk investering		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forsyningselskab - aperiodisk investering		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Områder - driftsomkostninger	kr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produktionsanlæg - driftsomkostninger	kr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Varmevirkningsgrad - projekt																					
varmeværk/ naturgas/ gasturbine	%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%
varmeværk/ naturgas	%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%
varmeværk/ naturgas	%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%	104,6%
varmeværk/ elvarme	%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%
varmeværk/ elvarme	%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%	360,0%
Elvirkningsgrad - projekt																					
varmeværk/ naturgas/ gasturbine	%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%
varmeværk/ naturgas	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
varmeværk/ naturgas	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
varmeværk/ elvarme	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
varmeværk/ elvarme	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brandselsfordeling - projekt																					
varmeværk/ naturgas/ gasturbine	%	39,2%	7,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
varmeværk/ naturgas	%	2,2%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
varmeværk/ naturgas	%	53,7%	7,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
varmeværk/ elvarme	%	4,9%	4,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
varmeværk/ elvarme	%	0,0%	80,3%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Energitab - projekt																					
varmeværk/ naturgas/ gasturbine	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
varmeværk/ naturgas	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
varmeværk/ naturgas	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
varmeværk/ elvarme	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
varmeværk/ elvarme	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Specifikation af beregningsforudsætninger

[illegible]

Specifikation af beregningsforudsætninger

[illegible]

Specifikation af beregninger

[illegible]

Specifikation af beregninger

Beregningsresultater		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Samlet energiforbrug																					
Bruttoenergibehov - reference																					
- individuelle varmpumper	GJ	592	1.131	1.652	2.180	2.180	2.180	2.180	2.180	2.180	2.180	2.180	2.180	2.180	2.180	2.180	2.180	2.180	2.180	2.180	2.180
- cc-anlæg (kraftvarme)	GJ	190.444	171.579	183.964	173.296	148.525	141.093	131.472	112.132	95.269	83.170	68.879	67.547	52.398	45.538	42.680	34.297	31.533	26.770	25.532	22.007
- gaskedel - kvotebelagt	GJ	4.855	3.500	3.294	2.717	3.532	4.524	3.582	7.443	9.034	12.489	13.426	13.901	15.516	16.417	15.852	17.854	17.686	17.822	17.767	18.083
- gaskedel - ikke kvotebelagt	GJ	119.929	94.597	89.094	94.468	105.203	107.683	113.061	118.025	124.280	126.414	132.082	132.177	137.630	139.886	141.740	143.515	145.101	147.159	147.761	148.976
- vp på industrivej	GJ	3.206	13.491	13.489	13.526	13.494	13.482	13.484	13.515	13.497	13.497	13.495	13.508	13.487	13.490	13.499	13.526	13.485	13.487	13.494	13.522
	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energibehov - reference i alt	GJ	319.027	284.299	291.493	286.187	272.934	268.962	263.778	253.294	244.260	237.749	230.062	229.312	221.211	217.511	215.951	211.372	209.986	207.417	206.734	204.767
- elproduktion	GJ	81.510	73.436	78.737	74.170	63.569	60.388	56.270	47.993	40.775	35.597	29.480	28.910	22.426	19.490	18.267	14.679	13.496	11.458	10.928	9.419
Nettoenergibehov - reference i alt	GJ	237.517	210.863	212.756	212.016	209.365	208.574	207.508	205.302	203.485	202.153	200.581	200.402	198.785	198.021	197.684	196.693	196.490	195.960	195.806	195.348
Bruttoenergibehov - projekt																					
- cc-anlæg (kraftvarme)	GJ	198.791	36.148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- gaskedel - kvotebelagt	GJ	5.140	830	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- gaskedel - ikke kvotebelagt	GJ	125.779	18.747	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- varmpumpe industrivej	GJ	3.345	2.993	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- varmpumpe taphede	GJ	0	55.126	69.239	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830
	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energibehov - projekt i alt	GJ	333.054	113.844	69.239	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830
- elproduktion	GJ	85.082	15.471	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nettoenergibehov - projekt i alt	GJ	247.972	98.373	69.239	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830	69.830
Emissionsmængder																					
Individuel forsyning																					
- CO ₂	Ton	14.997,4	12.307,9	12.077,4	11.733,6	11.077,1	10.824,9	10.523,3	10.000,7	9.547,5	9.204,0	8.816,3	8.716,1	8.320,1	8.105,2	7.977,6	7.731,0	7.615,2	7.452,6	7.364,2	7.226,3
- CH ₄	Kg	562,8	755,2	742,4	702,2	638,1	602,6	574,7	539,3	511,2	474,9	449,5	435,7	405,1	395,7	385,2	374,8	367,3	365,3	360,0	356,2
- N ₂ O	Kg	317,9	278,9	285,4	279,3	265,8	260,5	254,9	244,0	234,1	227,1	218,7	217,7	209,3	205,4	203,7	199,1	197,6	195,1	194,3	192,3
CO ₂ - ækv. i alt	Ton	15.106,2	12.409,9	12.181,0	11.834,4	11.172,3	10.917,6	10.613,6	10.087,0	9.630,0	9.283,5	8.892,7	8.791,8	8.392,7	8.176,3	8.047,9	7.799,7	7.683,3	7.519,9	7.431,1	7.292,5
- fradrag elproduktion	Ton	1.980,7	1.565,7	1.507,7	1.337,9	1.127,0	805,3	681,0	535,0	206,2	161,5	129,9	119,1	86,7	76,2	68,6	55,0	49,2	42,7	39,7	34,1
Netto - CO ₂ -emission	Ton	13.125,5	10.844,2	10.673,3	10.496,4	10.045,3	10.112,3	9.932,7	9.552,0	9.423,8	9.122,0	8.762,8	8.672,8	8.306,0	8.100,1	7.979,4	7.744,6	7.634,0	7.477,2	7.391,4	7.258,4
- SO ₂	Kg	200,3	344,6	338,7	328,8	313,7	285,4	275,5	263,4	234,3	216,5	208,9	201,4	191,2	189,6	185,1	181,8	178,0	178,4	175,5	174,0
- fradrag elproduktion	Kg	1.308,3	1.081,9	1.077,2	945,1	775,9	640,8	571,4	464,5	333,1	258,7	206,8	190,2	138,7	120,5	108,6	85,9	76,6	66,1	61,3	52,4
Netto - SO ₂ -emission	Kg	-1.108,1	-737,2	-738,5	-616,3	-462,2	-355,5	-295,9	-201,1	-98,9	-42,3	2,1	11,2	52,5	69,1	76,5	95,8	101,3	112,3	114,2	121,6
- NO _x	Kg	13.388,3	12.122,8	12.565,1	12.234,2	11.383,3	11.048,2	10.699,6	10.027,6	9.430,4	8.986,4	8.446,9	8.371,0	7.846,9	7.595,9	7.487,8	7.204,2	7.107,6	6.954,7	6.900,4	6.778,5
- fradrag elproduktion	Kg	4.224,2	3.371,3	3.650,2	3.430,1	2.809,5	2.341,6	2.079,0	1.685,6	1.331,5	1.068,2	765,6	697,2	506,9	412,6	372,6	295,9	264,8	228,0	209,1	178,7
Netto - NO _x -emission	Kg	9.164,1	8.751,6	8.914,9	8.804,1	8.573,7	8.706,6	8.620,6	8.342,1	8.098,9	7.918,3	7.681,4	7.673,7	7.339,9	7.183,4	7.115,2	6.908,3	6.842,9	6.726,7	6.691,3	6.599,9
- PM _{2,5}	Kg	23,1	21,7	21,7	21,6	21,4	20,9	20,7	20,5	20,1	19,9	19,5	19,3	19,2	19,0	18,9	18,9	18,8	18,8	18,7	18,7
- fradrag elproduktion	Kg	18,1	14,8	15,0	13,5	11,2	9,0	7,9	6,4	4,7	3,8	2,5	2,2	1,6	1,2	1,1	0,9	0,8	0,6	0,6	0,5
Netto - PM _{2,5} -emission	Kg	5,0	6,9	6,7	8,1	10,2	11,9	12,8	14,1	15,4	16,1	17,0	17,1	17,6	17,8	17,8	18,0	18,1	18,2	18,2	18,2
Fjernvarmeforsyning																					
- CO ₂	Ton	15.686,3	2.543,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
- CH ₄	Kg	569,5	1.533,6	1.542,3	1.380,1	1.233,6	1.116,9	1.045,5	993,0	961,6	867,0	832,6	778,1	725,8	722,0	690,6	689,9	672,9	689,9	673,2	674,7
- N ₂ O	Kg	332,1	92,4	41,2	39,3	38,0	32,1	30,4	28,7	24,4	22,4	19,4	18,1	16,9	15,9	15,3	15,2	14,8	15,0	14,4	14,3
CO ₂ - ækv. i alt	Ton	15.799,5	2.609,1	50,8	46,2	42,2	37,5	35,2	33,4	31,3	28,3	26,6	24,8	23,2	22,8	21,8	21,8	21,2	21,7	21,1	21,1
- fradrag elproduktion	Ton	2.067,5	329,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Netto - CO ₂ -emission	Ton	13.732,0	2.279,3	50,8	46,2	42,2	37,5	35,2	33,4	31,3	28,3	26,6	24,8	23,2	22,8	21,8	21,8	21,2	21,7	21,1	21,1
- SO ₂	Kg	198,8	932,9	1.005,6	944,6	904,8	786,6	752,8	717,4	605,7	538,8	520,1	487,7	458,4	458,4	440,6	434,0	420,9	427,8	415,8	412,2
- fradrag elproduktion	Kg	1.365,7	227,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Netto - SO ₂ -emission	Kg	-1.166,9	705,0	1.005,6	944,6	904,8	786,6	752,8	717,4	605,7	538,8	520,1	487,7	458,4	458,4	440,6	434,0	420,9	427,8	415,8	412,2
- NO _x	Kg	13.962,5	5.201,0	3.407,5	3.428,2	3.276,3	2.874,5	2.738,8	2.603,6	2.420,7	2.224,5	1.925,0	1.787,8	1.675,7	1.569,2	1.512,0	1.494,2	1.454,2	1.475,2	1.418,4	1.406,1
- fradrag elproduktion	Kg	4.409,3	710,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Netto - NO _x -emission	Kg	9.553,2	4.490,7	3.407,5	3.428,2	3.276,3	2.874,5	2.738,8	2.603,6	2.420,7	2.224,5	1.925,0	1.787,8	1.675,7	1.569,2	1.512,0	1.494,2	1.454,2	1.475,2	1.418,4	1.406,1
- PM _{2,5}	Kg	24,0	16,2	14,0	13,4	13,1	11,0	10,5	9,9	8,6	8,0	6,3	5,7	5,3	4,6	4,4	4,3	4,2	4,2	3,9	3,8
- fradrag elproduktion	Kg	18,9	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Netto - PM _{2,5} -emission	Kg	5,2	13,1	14,0	13,4	13,1	11,0	10,5	9,9	8,6	8,0	6,3	5,7	5,3	4,6	4,4	4,3	4,2	4,2	3,9	3,8
Afgiftsberegning																					
Afgifter - Individuel forsyning	1.000 kr.	13.245,3	11.714,8	11.611,7	11.770,2	11.930,3	11.958,8	11.951,6	12.099,3	12.185,8	12.290,3	12.337,5	12.357,8	12.435,0	12.510,0	12.501,3	12.582,0	12.579,1	12.640,5	12.619,1	12.688,9
Afgifter - Fjernvarmeforsyning	1.000 kr.	13.834,1	5.635,8	4.077,4	4.116,5	4.130,5	4.104,8	4.098,2	4.089,0	4.097,1	4.										

Specifikation af beregninger

Beregningsresultater		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
Samfundsøkonomi																						
Individuel forsyning																						Total, ref.
Brændselskøb - brutto	1.000 kr.	26.500,4	25.817,4	28.015,7	28.105,0	27.321,0	27.301,3	27.196,1	26.535,6	25.910,8	25.556,1	25.148,1	25.424,8	24.847,3	24.823,0	24.893,6	24.864,0	24.925,4	24.841,2	24.961,0	24.923,5	361.714,6
Indtægter fra elproduktion	1.000 kr.	16.890,9	15.217,8	17.222,7	16.650,8	14.636,7	13.556,7	12.632,2	10.774,0	8.919,1	7.786,3	6.448,5	6.323,7	4.776,4	4.263,3	3.890,6	3.210,9	2.952,2	2.506,2	2.390,3	2.060,2	136.418,2
Brændselskøb - netto	1.000 kr.	9.609,5	10.599,6	10.793,0	11.454,2	12.684,2	13.744,6	14.563,9	15.761,5	16.991,7	17.769,8	18.699,6	19.101,1	20.070,9	20.559,8	21.003,0	21.653,1	21.973,2	22.335,0	22.570,7	22.863,3	225.296,4
Forbruger - investering	1.000 kr.	8.239,4	7.774,7	7.500,5	7.631,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28.862,1
Forsyningsselskab - ledningsnet	1.000 kr.	52,2	26,1	26,1	26,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	122,2
Forsyningsselskab - produktionsanlæg	1.000 kr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Investeringer i alt	1.000 kr.	8.291,6	7.800,8	7.526,6	7.657,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28.984,3
Områder - faste driftsomk.	1.000 kr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Områder - variable driftsomk.	1.000 kr.	233,5	459,7	677,9	900,1	900,1	900,1	900,1	900,1	900,1	900,1	900,1	900,1	900,1	900,1	900,1	900,1	900,1	900,1	900,1	900,1	11.204,5
Produktionsanlæg - faste driftsomk.	1.000 kr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Produktionsanlæg - variable driftsomk.	1.000 kr.	1.513,9	1.514,2	1.557,2	1.520,4	1.434,2	1.408,3	1.374,9	1.308,0	1.249,3	1.207,3	1.157,7	1.153,2	1.100,4	1.076,6	1.066,8	1.037,8	1.028,0	1.011,4	1.007,2	995,1	17.730,4
Driftsomkostninger - i alt	1.000 kr.	1.747,4	1.973,9	2.235,1	2.420,5	2.334,3	2.308,4	2.275,0	2.208,1	2.149,4	2.107,4	2.057,8	2.053,2	2.000,5	1.976,7	1.966,9	1.937,9	1.928,1	1.911,5	1.907,3	1.895,2	28.934,9
CO ₂ /CH ₄ /N ₂ O-omkostninger	1.000 kr.	4.618,3	3.887,6	3.913,8	3.930,6	3.853,6	3.886,9	3.907,9	3.846,4	3.806,1	3.791,8	3.693,6	3.691,1	3.570,6	3.513,2	3.502,8	3.495,6	3.545,8	3.573,5	3.636,3	3.674,6	52.832,0
SO ₂ -omkostninger - netto	1.000 kr.	-22,3	-14,4	-14,2	-11,5	-8,4	-6,3	-5,1	-3,2	-1,3	-0,2	0,7	0,8	1,6	2,0	2,1	2,5	2,6	2,8	2,8	3,0	-66,6
NO _x -omkostninger - netto	1.000 kr.	141,7	136,2	139,6	138,9	135,2	136,8	135,3	130,9	126,9	123,9	120,0	119,7	114,5	111,9	110,8	107,6	106,6	104,8	104,2	102,8	1.737,2
PM _{2,5} -omkostninger - netto	1.000 kr.	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	9,3
Afgiftsforvridningseffekt	1.000 kr.	-1.695,4	-1.499,5	-1.486,3	-1.506,6	-1.527,1	-1.530,7	-1.529,8	-1.548,7	-1.559,8	-1.573,2	-1.579,2	-1.581,8	-1.591,7	-1.601,3	-1.600,2	-1.610,5	-1.610,1	-1.618,0	-1.615,2	-1.621,6	-21.740,4
Udgifter i alt - reference	1.000 kr.	22.691,1	22.884,6	23.108,1	24.083,8	17.472,5	18.540,3	19.347,8	20.395,6	21.513,9	22.220,4	22.993,3	23.385,0	24.167,3	24.563,1	24.986,3	25.587,2	25.947,1	26.310,6	26.607,0	26.918,1	315.987,1
Fjernvarmeforsyning																						Total, proj.
Brændselskøb - brutto	1.000 kr.	27.383,3	15.205,4	13.158,4	13.539,9	13.809,3	13.540,3	13.540,7	13.541,1	13.272,1	13.272,5	13.272,5	13.272,5	13.003,0	13.272,5	13.003,0	13.272,5	13.272,5	13.272,5	13.272,5	13.272,5	200.494,5
Indtægter fra elproduktion	1.000 kr.	16.029,8	2.914,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18.466,8
Brændselskøb - netto	1.000 kr.	11.353,5	12.290,6	13.158,4	13.539,9	13.809,3	13.540,3	13.540,7	13.541,1	13.272,1	13.272,5	13.272,5	13.272,5	13.003,0	13.272,5	13.003,0	13.272,5	13.272,5	13.272,5	13.272,5	13.272,5	182.027,7
Forbruger - investering	1.000 kr.	1.411,9	1.360,7	1.314,7	1.337,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5.025,5
Forsyningsselskab - ledningsnet	1.000 kr.	17.349,8	2.016,5	1.941,7	1.979,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22.399,8
Forsyningsselskab - produktionsanlæg	1.000 kr.	82.237,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	80.640,0
Investeringer i alt	1.000 kr.	100.998,7	3.377,2	3.256,4	3.316,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	108.065,3
Faste driftsomkostninger	1.000 kr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Variable driftsomkostninger	1.000 kr.	28,8	54,1	78,7	103,7	103,7	103,7	103,7	103,7	103,7	103,7	103,7	103,7	103,7	103,7	103,7	103,7	103,7	103,7	103,7	103,7	1.294,2
Faste driftsomk. - produktionsanlæg	1.000 kr.	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	887,0
Variable driftsomk. - produktionsanlæg	1.000 kr.	1.582,7	1.376,3	1.329,4	1.340,7	1.340,7	1.340,7	1.340,7	1.340,7	1.340,7	1.340,7	1.340,7	1.340,7	1.340,7	1.340,7	1.340,7	1.340,7	1.340,7	1.340,7	1.340,7	1.340,7	18.842,4
Driftsomkostninger - i alt	1.000 kr.	1.675,5	1.494,4	1.472,1	1.508,4	1.508,4	1.508,4	1.508,4	1.508,4	1.508,4	1.508,4	1.508,4	1.508,4	1.508,4	1.508,4	1.508,4	1.508,4	1.508,4	1.508,4	1.508,4	1.508,4	21.023,6
CO ₂ /CH ₄ /N ₂ O-omkostninger	1.000 kr.	4.831,1	801,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5.493,2
SO ₂ -omkostninger - netto	1.000 kr.	-23,9	14,4	20,6	19,3	18,5	16,1	15,4	14,7	12,4	11,0	10,6	10,0	9,4	9,0	8,9	8,6	8,7	8,5	8,4	8,4	145,0
NO _x -omkostninger - netto	1.000 kr.	146,5	68,9	52,3	52,6	50,3	44,1	42,0	39,9	37,1	34,1	29,5	27,4	25,7	24,1	23,2	22,9	22,3	22,6	21,8	21,6	628,1
PM _{2,5} -omkostninger - netto	1.000 kr.	0,2	0,6	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	5,5
Afgiftsforvridningseffekt	1.000 kr.	-1.770,8	-721,4	-521,9	-526,9	-528,7	-525,4	-524,6	-523,4	-524,4	-523,2	-523,4	-521,8	-522,9	-521,9	-523,1	-522,1	-523,2	-522,1	-523,2	-522,3	-8.668,7
Udgifter i alt - projekt	1.000 kr.	117.211,0	17.326,5	17.438,6	17.910,8	14.858,4	14.584,0	14.582,4	14.581,2	14.306,0	14.303,2	14.297,9	14.296,8	14.023,9	14.292,6	14.020,8	14.290,8	14.288,8	14.290,3	14.288,1	14.288,8	308.719,8

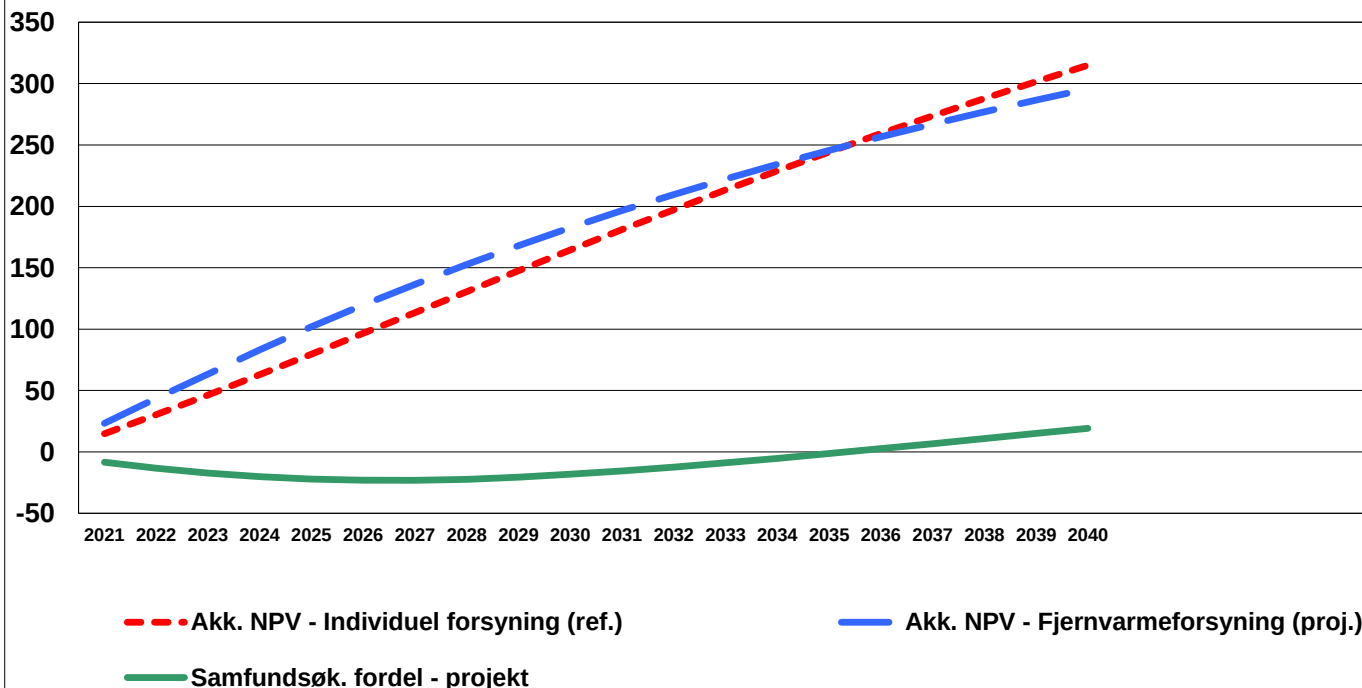
Beregningsresultat

Resultat - Fjernvarme til Taphede, Viborg

Nutidsværdi 2021 - 40 (2020-prisniveau - mio. kr) (vers. 2.07)	Individuel forsyning	Fjernvarmeforsyning	Projektfordel	Forskel i pct.
Brændselskøb netto	225,3	182,0	43,3	19,2%
Investeringer	29,0	108,1	-79,1	-272,8%
Driftsomkostninger	28,9	21,0	7,9	27,3%
CO ₂ /CH ₄ /N ₂ O-omkostninger	52,8	5,5	47,3	89,6%
SO ₂ -omkostninger	-0,1	0,1	-0,2	-
NO _x -omkostninger	1,7	0,6	1,1	63,8%
PM _{2,5} -omkostninger	0,0	0,0	0,0	40,4%
Afgiftsforvridningseffekt	-21,7	-8,7	-13,1	60,1%
Scrapværdi	-1,1	-13,0	11,9	-1133,0%
I alt	314,9	295,7	19,2	6,1%
Emissioner (ekskl. el-produktion)				
Emissioner korrigeret for emissioner forbundet med evt. elproduktion (NPV for perioden 2021 - 40)	Individuel forsyning (ton)	Fjernvarmeforsyning (ton)	Projektfordel (ton)	Forskel (%)
CO ₂ -ækvivalenter (inkl. CH ₄ og N ₂ O)	130.982,4	15.987,8	114.994,7	87,8%
SO ₂ -emissioner	-3,7	7,1	-10,8	-
NO _x -emissioner	111,1	41,0	70,2	63,1%
PM _{2,5} -emissioner	0,2	0,1	0,1	37,5%
CO ₂ - balancepris				
Balancepris - CO ₂ (inkl. CH ₄ og N ₂ O)			kr/ton	231,06

Samfundsøkonomiske omkostninger

(mio. kr.)



Bilag 5: Oversigt over produktionsfordeling

Oversigt over produktionsfordeling (tal fra EnergyPRO)

Tal fra EnergyPRO reference	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
CC-anlæg	118741	106979	114701	108049	92605	87971	81972	69914	59400	51856	42946	42115	32670	28393	26611	21384	19661	16691	15919	13721
Gaskedler - CO ₂ -kvotebelagt	6556	4726	4448	3669	4769	6108	4836	10050	12198	16863	18128	18770	20951	22167	21405	24107	23881	24064	23990	24417
Gaskedler - CO ₂ -ikke kvotebelagt	161936	127731	120300	127556	142051	145400	152662	159364	167810	170692	178345	178473	185837	188883	191386	193783	195925	198703	199516	201156
Varmepumpe, Industrivej	14900	62697	62684	62859	62708	62654	62663	62805	62725	62722	62714	62775	62675	62690	62731	62859	62666	62675	62708	62839

Tal fra EnergyPRO - Fordeling i procent

CC-anlæg	39%	35%	38%	36%	31%	29%	27%	23%	20%	17%	14%	14%	11%	9%	9%	7%	7%	6%	5%	5%
Gaskedler - CO ₂ -kvotebelagt	2%	2%	1%	1%	2%	2%	2%	3%	4%	6%	6%	6%	7%	7%	7%	8%	8%	8%	8%	8%
Gaskedler - CO ₂ -ikke kvotebelagt	54%	42%	40%	42%	47%	48%	51%	53%	56%	56%	59%	59%	62%	63%	63%	64%	65%	66%	66%	67%
Varmepumpe, Industrivej	5%	21%	21%	21%	21%	21%	21%	21%	21%	21%	21%	21%	21%	21%	21%	21%	21%	21%	21%	21%
I alt	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Reference + Taphede + Viborg Øst

Reference + Taphede + Viborg Øst	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Taphede etape 1	543	1.037	1.514	1.998	1.998	1.998	1.998	1.998	1.998	1.998	1.998	1.998	1.998	1.998	1.998	1.998	1.998	1.998	1.998	1.998
CC-anlæg	21.719	19.567	20.980	19.763	16.938	16.091	14.993	12.788	10.865	9.485	7.855	7.703	5.976	5.193	4.867	3.911	3.596	3.053	2.912	2.510
Gaskedler - CO ₂ -kvotebelagt	1.199	864	814	671	872	1.117	885	1.838	2.231	3.084	3.316	3.433	3.832	4.054	3.915	4.409	4.368	4.401	4.388	4.466
Gaskedler - CO ₂ -ikke kvotebelagt	29.619	23.363	22.004	23.331	25.982	26.595	27.923	29.149	30.694	31.221	32.621	32.644	33.991	34.548	35.006	35.444	35.836	36.344	36.493	36.793
Varmepumpe, Industrivej	2.725	11.468	11.465	11.497	11.470	11.460	11.461	11.487	11.473	11.472	11.471	11.482	11.464	11.466	11.474	11.497	11.462	11.464	11.470	11.494
	55.805	56.299	56.776	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261

Reference inkl. taphede

Reference inkl. taphede	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Taphede etape 1	1,0%	1,8%	2,7%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%
CC-anlæg	38,9%	34,8%	37,0%	34,5%	29,6%	28,1%	26,2%	22,3%	19,0%	16,6%	13,7%	13,5%	10,4%	9,1%	8,5%	6,8%	6,3%	5,3%	5,1%	4,4%
Gaskedler - CO ₂ -kvotebelagt	2,1%	1,5%	1,4%	1,2%	1,5%	2,0%	1,5%	3,2%	3,9%	5,4%	5,8%	6,0%	6,7%	7,1%	6,8%	7,7%	7,6%	7,7%	7,7%	7,8%
Gaskedler - CO ₂ -ikke kvotebelagt	53,1%	41,5%	38,8%	40,7%	45,4%	46,4%	48,8%	50,9%	53,6%	54,5%	57,0%	57,0%	59,4%	60,3%	61,1%	61,9%	62,6%	63,5%	63,7%	64,3%
Varmepumpe, Industrivej	4,9%	20,4%	20,2%	20,1%	20,0%	20,0%	20,0%	20,1%	20,0%	20,0%	20,0%	20,1%	20,0%	20,0%	20,0%	20,1%	20,0%	20,0%	20,0%	20,1%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tal fra EnergyPRO - projekt

Tal fra EnergyPRO - projekt	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
CC-anlæg	118.800	92.664	99.851	93.911	80.309	77.458	70.151	59.756	49.302	43.481	35.699	35.224	28.631	24.413	23.404	19.840	18.058	16.691	15.147	12.236
Gaskedler - CO ₂ -kvotebelagt	6.652	4.608	4.366	3.325	4.400	5.653	4.495	9.520	11.529	16.199	17.306	18.024	20.268	21.485	20.688	23.375	23.256	23.492	23.337	23.866
Gaskedler - CO ₂ -ikke kvotebelagt	162.784	104.077	85.886	93.921	108.081	110.308	118.987	124.999	134.189	135.809	143.322	143.146	147.830	152.286	154.516	155.387	158.067	159.436	161.363	163.815
Varmepumpe, Industrivej	14.900	57.193	56.887	57.077	56.986	56.919	57.159	57.175	57.097	57.114	57.151	57.313	57.432	57.258	57.289	57.442	57.272	57.494	57.637	57.808
Varmepumpe, Taphede	0	45.203	57.299	57.560	57.614	57.687	57.800	57.708	57.608	57.689	57.861	58.044	58.002	57.768	57.805	58.149	58.031	58.062	58.182	58.432
VP fratrullet Taphede	-543	44.166	55.785	55.562	55.616	55.689	55.802	55.710	55.610	55.691	55.863	56.046	56.004	55.770	55.807	56.151	56.033	56.064	56.184	56.434

Til Viborg

Gennemsnit 55.262

Projektet_Fordeling i procent

CC-anlæg	39,2%	7,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Gaskedler - CO ₂ -kvotebelagt	2,2%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Gaskedler - CO ₂ -ikke kvotebelagt	53,7%	7,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Varmepumpe, Industrivej	4,9%	4,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Varmepumpe, Taphede	0,0%	80,3%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
I alt	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Projektet inkl. taphede

Projektet inkl. taphede	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
CC-anlæg	21.870	3.977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gaskedler - CO ₂ -kvotebelagt	1.225	198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gaskedler - CO ₂ -ikke kvotebelagt	29.967	4.467	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Varmepumpe, Industrivej	2.743	2.455	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Varmepumpe, Taphede	0	45.203	56.776	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261
I alt	55.805	56.299	56.776	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261	57.261

Bilag 6: Lodsejerliste

Bilag 6 - Lodsejerliste

Matrikelnr.	Ejerlav	Ejer
2g	Gl. Asmild by - Asmild	Arne Poulsen Ejendomme Aps
20S	Tapdrup By- Tapdrup	Arne Poulsen Ejendomme Aps
1d	Tapdrup By- Tapdrup	Hatting A/S
20L	Tapdrup By- Tapdrup	Niels Kristensen Viborg Aps
2K	Gl. Asmild by - Asmild	Niels Kristensen Viborg Aps
20Æ	Tapdrup By- Tapdrup	Niels Kristensen Viborg Aps
20M	Tapdrup By- Tapdrup	Jan Klaris Krogh
20P	Tapdrup By- Tapdrup	Rikke Louise Barnewitz Schou
9ad	Tapdrup By- Tapdrup	Anders Peter Møller

Ejeroplysninger er udtrukket fra webOIS.lifa.dk pr. 28. maj 2020

