

MAJ 2015
VIBORG FJERNVARME

Fjernvarmeforsyning af nyt område ved Asmild Mark i Overlund (LP nr. 436)

Projektforslag i henhold til Varmeforsyningsloven

ADRESSE COWI A/S
Jens Chr. Skous Vej 9
8000 Aarhus C
Danmark

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

MAJ 2015
VIBORG FJERNVARME

Fjernvarmeforsyning af nyt område ved Asmild Mark i Overlund (LP nr. 436)

PROJEKTNR. A065251
DOKUMENTNR.
VERSION 1
UDGIVELSESDATO Maj 2015
UDARBEJDET KADO
KONTROLLERET FJE
GODKENDT KADO

INDHOLD

1	Indledning	5
1.1	Projektets baggrund	5
1.2	Afgrænsning af projektområdet	5
1.3	Rapportens formål	6
1.4	Tilknyttede projekter	6
1.5	Indstilling	6
1.6	Organisatoriske forhold	7
1.7	Projektets gennemførelse	7
2	Forhold til overordnet lovgivning og planlægning	8
2.1	Varmeforsyningsloven	8
2.2	Viborg Kommunes varmeplanlægning	8
2.3	Styringsmidler	9
2.4	Fysisk planlægning	9
2.5	Anden lovgivning	9
2.6	Berørte arealer	9
2.7	Berørte parter	9
3	Redegørelse for projektet	10
3.1	Forudsat varme- og effektbehov	10
3.2	Forsyningsmæssige forhold	11
3.3	Anlægsomfang	11
3.4	Anlægsomkostninger	11
4	Konsekvensberegninger	12
4.1	Beregningsmetode	12
4.2	Energi og miljø	13
4.3	Samfundsøkonomi	14
4.4	Virksomhedsøkonomi	15
4.5	Forbrugermæssige forhold	17

BILAGSFORTEGNELSE

- Bilag 1: Forudsætninger
- Bilag 2: Samfundsøkonomi, energi og miljø
- Bilag 3: Virksomhedsøkonomi
- Bilag 4: Forbrugerøkonomi
- Bilag 5: Sammenstilling af hovedresultater
- Bilag 6: Forslag til ledningstracé

1 Indledning

Denne rapport omfatter et projektforslag efter Varmeforsyningsloven for fjernvarmeforsyning af et nyt lokalplanområde i den østlige del af Viborg i Overlund. I dag indeholder lokalplanområdet ingen bebyggelse. Formålet med udarbejdelse af lokalplanen var, at skabe et varieret boligområde.

Projektområdet, som er på ca. 18,5 ha, består hovedsageligt af landbrugsjord. Nord for lokalplanområdet ligger Overlund bydelcenter, øst for området ligger et boligområde og en planteskole, syd for området ligger der boligområder, børnehaver/vuggestue og friplejehjem og vest for området ligger der boligområder.

Dette projektforslag omfatter kun delområde I, II, III og IV af den omtalte lokalplan. Fuldt udviklet vil projektområdet kunne rumme op til 81 boliger i form af åben-lav og tæt-lav bebyggelse, 7 etageboligbebyggelser og 7 offentlige bygninger.

Projektområdet har ingen vedtaget kollektiv varmeforsyningsstatus og grænser mod nord, øst og syd op til et fjernvarmeområde.

Denne rapport er udarbejdet efter retningslinjerne i Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg, Energistyrelsens bekendtgørelse nr. 566 af 2. juni 2014.

Der henvises endvidere til Bekendtgørelse af lov om varmeforsyning, lovbekendtgørelse nr. 1307 af 11. november 2014.

1.1 Projektets baggrund

Projektets baggrund er Lokalplan nr. 436 samt Viborg Fjernvarmes ønske om at forsyne området.

1.2 Afgrænsning af projektområdet

Afgrænsningen af det nye projektområde er vist på efterfølgende kort.



Figur 1 Det nye forsyningsområde i henhold til LP 436.

1.3 Rapportens formål

Rapporten har til formål at belyse det planlagte projekts muligheder og konsekvenser og således danne grundlag for myndighedsbehandling og godkendelse af projektforslaget i henhold til Varmeforsyningsloven.

Endvidere skal rapporten anvendes til orientering af de parter, der berøres af projektet, og som skal have projektet til høring.

1.4 Tilknyttede projekter

Godkendelse af dette projektforslag er ikke betinget af andre projekter omfattet af Varmeforsyningsloven.

1.5 Indstilling

Viborg Fjernvarme indstiller til Viborg Kommune, at der gennemføres myndighedsbehandling for projektforslaget efter Varmeforsyningslovens retningslinjer.

Viborg kommunalbestyrelse ansøges om at godkende projektforslaget, som beskrevet i denne rapport.

Godkendelsen omfatter:

- › Fjernvarmeforsyning af projektområdet fra Viborg Fjernvarme
- › Etablering af fjernvarmedistributionsnet i projektområdet.

Indstillingen begrundes i hensynet til samfundsøkonomi og forbrugerøkonomi.

1.6 Organisatoriske forhold

Viborg Fjernvarme finansierer, ejer, forestår driften og vedligeholder fjernvarmeforsyningsanlægget til og med hovedafspærringshanerne og varmemålerne hos forbrugerne.

Ansvarlig for projektet er:

Viborg Fjernvarme
Håndværkervej 6
8800 Viborg

Projektforslaget er udarbejdet af:

COWI A/S
Jens Chr. Skous Vej 9
8000 Aarhus C

1.7 Projektets gennemførelse

Projektets gennemførelse følger udbygningen i projektområdet.

I projektet forudsættes, at hele distributionsnettet etableres i 2016. Etablering af stikledningerne afhænger af forbrugertilslutningen, der forventes at forløbe over 4 år.

Forslag til ledningstracé for det nye fjernvarmenet udarbejdet af Viborg Fjernvarme er vist i bilag 6.

2 Forhold til overordnet lovgivning og planlægning

2.1 Varmeforsyningsloven

Varmeforsyningsloven er affattet i "Bekendtgørelse af lov om varmeforsyning", lovbekendtgørelse nr. 1307 af 24. november 2014.

Retningslinjerne for udarbejdelse og myndighedsbehandling af projektforslag er affattet i "Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg", Energistyrelsens Bekendtgørelse nr. 566 af 2. juni 2014.

Projektet skal godkendes af kommunalbestyrelsen ifølge § 3 (Bek. nr. 566), da det er omfattet af bekendtgørelsens bilag 1 pkt. 3.1 Distributionsnet og forsyningsområder.

Ifølge § 6 (Bek. nr. 566) skal kommunalbestyrelsen bl.a. sørge for, at projektet er i overensstemmelse med Varmeforsyningslovens formålsbestemmelse, og ud fra en konkret vurdering er det samfundsøkonomiske mest fordelagtige projekt. Dette præciseres igen i § 26 som en forudsætning for endelig godkendelse af projektet.

Inden endelig godkendelse skal kommunalbestyrelsen ifølge § 25 skriftligt underrette berørte forsyningsselskaber, kommuner samt grundejere, der skal afgive areal eller pålægges servitut om projektforslaget med henblik på, at eventuelle bemærkninger til projektforslaget kan fremsendes til kommunalbestyrelsen inden for 4 uger.

2.2 Viborg Kommunes varmeplanlægning

I dag fastlægges den kollektive varmeforsyning for et område ved at godkende et projektforslag fra et forsyningsselskab.

Kommunalbestyrelsens godkendelse af dette projektforslag indebærer, at projektområdet skal fjernvarmeforsynes fra Viborg Fjernvarme, som vil få forsyningspligt af området.

Området skal på dette grundlag indgå som fjernvarmeforsynet område i kommunens varmeplanlægning.

2.3 Styringsmidler

Projektområdet er omfattet af Kommuneplan 2013 - 2025 og Lokalplan nr. 436, som giver mulighed for etablering af boligområde m.m. I forbindelse med vedtagelse af lokalplanen er der vedtaget et tillæg nr. 21 til Kommuneplan 2013 - 2025

Varmeplanlægningen i området vil ske i henhold til Viborg Kommunes retningslinjer.

Lokalplanen forudsætter, at nybyggeri skal tilsluttes kollektiv varmeforsyning.

Ny bebyggelse, der opfylder klassifikationskravene for lavenergihuse jf. Bygningsreglementet dispenseres fra bestemmelsen om tilslutningspligt til fjernvarmeforsyningen jf. Bekendtgørelse nr. 690 om tilslutning m.v. til kollektive varmeforsyningsanlæg § 17 stk. 3.

2.4 Fysisk planlægning

Projektområdet er på nuværende tidspunkt ubebygget og har et areal på ca. 18,5 ha. Lokalplanområdet er beliggende i den østlige del af Viborg i Overlund.

Ifølge lokalplanen opdeles området i fire delområder.

2.5 Anden lovgivning

Etableringen af fjernvarmenettet anmeldes til kommunen if. Bekendtgørelse nr. 1184 af 06. november 2014, som på denne baggrund vil træffe afgørelse om VVM-pligt / ikke VVM pligt.

Projektet udføres efter gældende normer og standarder.

2.6 Berørte arealer

Anlægsarbejder vedrørende etablering af distributionsnet forudsættes at ske i offentlige eller private vejarealer.

Der skønnes ikke at blive behov for placering af distributionsnet i offentlige eller private grundarealer. Hvis dette bliver tilfældet, vil Viborg Fjernvarme kontakte berørte lodsejere med henblik på eventuel arealafståelse, ydelse af normal afgrøde- og servituterstatning samt tinglysning af servitutpålæg.

2.7 Berørte parter

Det er HMN Naturgas I/S, der varetager naturgasdistribution i Viborg. Grundejeren af projektområdet er ligeledes høringspart i forbindelse med projektforslaget.

3 Redegørelse for projektet

3.1 Forudsat varme- og effektbehov

Oplysninger vedrørende bebygget areal og varmebehov er oplyst af Viborg Fjernvarme og udgør 22.065 m² i alt fordelt på 95 bygninger.

Bygninger i projektområdet fordelt på de enkelte delområder har følgende gennemsnitlige arealer og varmebehov:

- › Delområde I (etageboliger) 1.300 m² og ca. 52 MWh
- › Delområde II (tæt-lav) 110 m² og ca. 6 MWh
- › Delområde III (åben-lav) 175 m² og ca. 8 MWh
- › Delområde IV (åben-lav) 250 m² og ca. 12 MWh samt (tæt-lav) 113 m² og ca. 6 MWh.

Tabel 1 viser det samlede antal bygninger i projektområdet og det opgjorte varmebehov. Skema med det forudsatte antal bygninger, arealer, varmebehov og effektbehov fremgår af bilag 1.

Herved bliver den samlede forudsatte tilslutning, som angivet i efterfølgende tabel.

	Antal	Areal m ²	Varmebehov MWh	Effekt an net kW
Delområde III	35	6.125	286	ca. 193
Delområde I	7	9.100	367	ca. 287
Delområde II	36	3.960	200	ca. 125
Delområde IV	17	2.880	138	ca. 91
I alt	95	22.065	991	696

Tabel 1 Samlet forudsat forbrugertilslutning i projektområdet.

Varmebehovet omfatter behovet til både rumopvarmning og varmt vand.

Produktion af værk omfatter varmesalg og varmetab fra ledningsnettet, der etableres til forsyning af forbrugerne i områderne.

Effektbehovet an værk er korrigeret for, at der er forskydninger i forbrugernes samtidige forbrug af maksimalt behov (samtidigheidsfaktor).

Det samlede varme- og effektbehov er angivet i efterfølgende tabel.

Fjernvarmeforsyning	Varmebehov MWh	Effektbehov kW
Produktion af værk	1.109	ca. 713

Tabel 2 Samlet varme- og effektbehov ved fjernvarmeforsyning.

3.2 Forsyningsmæssige forhold

Viborg Fjernvarme leverer hele varmebehovet til det nye område via sit fjernvarmenet. Varmeproduktion til nettet sker fra naturgasfyret kraftvarmeenhed fra Energi Viborg Kraftvarme og fra naturgasfyrede spids- og reservelastkedler. Viborg Fjernvarme har kapacitet til at forsyne det nye projektområde.

Den marginale varmeproduktionsfordeling baserer på den gennemsnitlige varmeproduktionsfordeling i årene 2010-2014 og er forudsat til:

- › 64 % naturgas kraftvarme
- › 36 % naturgas varme

3.3 Anlægsomfang

Projektets anlægsomfang omfatter etablering af distributionsnet og stikledninger m.m. på det nye forsyningsområde.

Det nye net forudsættes tilsluttet eksisterende fjernvarmenet på vejen Asmild Mark.

3.4 Anlægsomkostninger

De samlede anslåede anlægsomkostninger til etablering af fjernvarmenet i det nye projektområde er vist i efterfølgende tabel.

Anlægsarbejde	mio. kr.
Distributionsnet inkl. projektering	1,370
Stikledninger, m.m.	1,192
I alt	2.562

Tabel 3 Overslag over projektets anlægsomkostninger til ledningsnet, prisniveau 2015 ekskl. moms.

I det første år etableres hele distributionsnettet. Investeringen i stikledninger m.m. sker i takt med, at bygningerne tilsluttes.

Overslagspriserne er 2015 prisniveau og ekskl. moms.

Tilgangen af nye forbrugere fremgår af bilag 2.

4 Konsekvensberegninger

4.1 Beregningsmetode

Der er foretaget overslagsmæssige beregninger på samfundsmæssige og virksøkonomiske konsekvenser ved gennemførelse af projektforslaget. Beregningerne er foretaget som marginalberegninger og indeholder kun de forhold, som berøres af projektet mht. ledningsnet og produktion af varme.

Beregningerne er foretaget i overensstemmelse med Energistyrelsens anvisninger for evaluering af varmeforsyningsprojekter. Der henvises også til Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområder, Energistyrelsen april 2005, Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, Energistyrelsen december 2014.

Der regnes på:

- › *Referencen:* Hvor det forudsættes, at bygninger opvarmes med jordvarme.
- › *Projektet:* Fjernvarmeforsyning af projektområdet fra Viborg Fjernvarme.

Beregningerne er foretaget over en 20-årig betragtningsperiode.

Resultatet udgøres af forskellen mellem resultatet af beregningen for Projektet og resultatet af beregningen for Referencen. Resultatet kan kun anvendes til at sammenligne Projektet og Referencen.

Der er anvendt det samme varmebehov i Referencen som i Projektet, da der i denne sammenhæng ikke kan nuanceres mellem forskellige isoleringsgrader og investeringer herom, som kravene i BBR kan medføre for de forskellige forsyningsformer.

Bilag 1 indeholder en oversigt over beregningsforudsætninger.

Bilag 5 indeholder en sammenstilling af beregningsresultaterne.

Bilag 2 indeholder beregninger på energi, miljø og samfundsøkonomi for Projektet og Referencen.

4.2 Energi og miljø

Her præsenteres de beregnede konsekvenser for brændselsforbrug og for luftemissionen.

Samfundsøkonomien udtrykker det samlede samfundsmæssige resultat inklusiv energi- og miljøkonsekvenser, idet der indregnes samfundsøkonomiske brændselspriser, CO₂-kvoter og en samfundsmæssig værdisætning af SO₂, NO_x og PM_{2,5}.

De energi- og miljømæssige konsekvenser er således en mellemregning til samfundsøkonomien. Det skyldes CO₂-kvotemekanismen, som bevirker en anden mekanisme for ændringerne i CO₂ end mekanismerne for ændringer i SO₂, NO_x og PM_{2,5}.

Projektområdets varmebehov, der betragtes marginalt, er forudsat dækket med:

- › 64 % naturgas kraftvarme
- › 36 % naturgas varme

De energimæssige konsekvenser over den 20-årige betragtningsperiode i henholdsvis Projektet og Referencen er vist i efterfølgende tabel.

	Referencen	Projekt
Brændsels- og elforbrug	MWh	MWh
Naturgas kraftvarme	-	6.506
Naturgasvarme	-	6.918
Elforbrug	5.500	-
Brændselsforbrug i alt	-	13.424
Elforbrug i alt	5.500	-

Tabel 4 Brændselsforbrug og elforbrug på varmeleverende anlæg, sum over 20 år.

Energistyrelsens forudsætninger indeholder ingen forudsætninger for brændsels-sammensætning/-forbrug ved elforbruget. Derimod indeholder de forudsætninger for miljøbelastningen fra elforbruget.

De miljømæssige konsekvenser, der følger af den ændrede brændselsanvendelse, er beregnet for luftemissionen vedrørende CO₂, CH₄, N₂O, NO_x, SO₂ og PM_{2,5}. CH₄ og N₂O omregnes til CO₂-ækvivalenter.

Emissionsstof	Referencen ton	Projekt ton
CO ₂ med ækvivalenter	763	2.771
SO ₂	1,0	0,0
NO _x	1,6	2,2
PM _{2,5}	0,0	0,0

Tabel 5 Ændring i emission over 20 år.

Bilag 2 indeholder udskrifter af beregninger på energi og miljø.

4.3 Samfundsøkonomi

Ved beregning af de samfundsøkonomiske konsekvenser betragtes rentabiliteten i fjernvarmeforsyning af projektområdet set fra samfundets side i forhold til varmeforsyning med individuelle jordvarmeanlæg.

Der er anvendt forudsætninger ifølge "Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet" Energistyrelsen december 2014.

Heri gives anvisninger på metoder til beregning af samfundsøkonomi samt de samfundsøkonomiske brændselspriser / elpriser, der skal anvendes.

Der er anvendt driftsomkostninger, statsafgifter og investeringer som i virksomhedsøkonomien.

De samlede omkostninger år for år er tilbagediskonteret med en diskonteringsfaktor på 4 %, hvorved nuværdien for henholdsvis Referencen og Projektet fremkommer.

Samfundsøkonomi, nuværdi over 20 år	
Individuel jordvarme	- 24,1 mio. kr.
Fjernvarmeforsyning	- 7,6 mio. kr.
Fordel ved fjernvarme	16,5 mio. kr.

Tabel 6 Samfundsøkonomisk resultat over 20 år ved fjernvarmeforsyning i stedet for individuel opvarmning i projektområdet.

Sammenholdes nuværdien af periodens samlede omkostninger for henholdsvis Projektet og Referencen ses, at der ved de anvendte forudsætninger opnås en nuværdibesparelse på ca. 17 mio. kr. over betragtningsperioden ved projektforslagets gennemførelse.

Projektet er således økonomisk attraktivt for samfundet.

4.3.1 Samfundsøkonomiske følsomheder

Der udarbejdes samfundsøkonomiske følsomheder, der viser Projektets og Referencens samfundsøkonomiske resultat ved de ændrede forudsætninger. I følsomhedsberegninger på samfundsøkonomien anvendes de samme forudsætninger som for virksomhedsøkonomi, nemlig 20 % forøget investering og 20 % reduceret til-

slutning. Yderligere udarbejdes følsomhed med varmeproduktionsfordeling fra 2014, hvor naturgasvarme (kedelproduktion) udgjorde 74 % af den totale varme-
produktion.

Resultater for de samfundsøkonomiske følsomhedsberegninger præsenteres i den efterfølgende tabel.

	20 % øget investe- ring	20 % reduceret tilslutning	Produktionsfordeling 2014
Individuel jordvarme	- 27,8 mio. kr.	- 19,3 mio. kr.	- 24,1 mio. kr.
Fjernvarmeforsyning	- 8,4 mio. kr.	- 6,6 mio. kr.	- 8,4 mio. kr.
Fordel ved fjernvarme	19,4 mio. kr.	12,7 mio. kr.	15,7 mio. kr.

Tabel 7 Samfundsøkonomiske følsomhedsresultater over 20 år.

Som det fremgår af ovenstående tabel, opnås der en samfundsøkonomisk besparelse ved fjernvarmeforsyning i disse tre følsomhedsberegninger.

Udskrifter af de samfundsøkonomiske beregninger for følsomheder er ikke vedlagt i dette projektforslag, men kan rekvireres hos COWI.

4.4 Virksomhedsøkonomi

Ved beregning af de virksomhedsøkonomiske konsekvenser betragtes rentabiliteten i fjernvarmeforsyning af projektområdet set fra fjernvarmeselskabets side.

Beregningen er udført som en marginalbetragtning, hvor der kun er medtaget de forhold, der berøres ved at fjernvarmeforsyne projektområdet.

Beregningen er baseret på de forudsætninger, der er beskrevet i projektet.

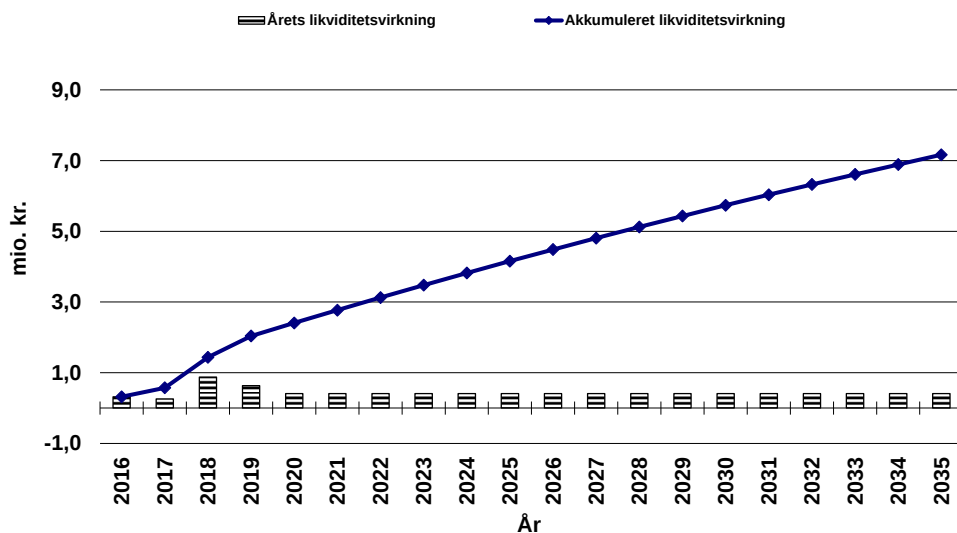
Forudsætningerne er vedlagt i bilag 1.

Beregningen er vedlagt i bilag 3.

Alle beløb er uden moms.

4.4.1 Likviditetsvirkning

Likviditetsvirkningen er den samlede økonomiske konsekvens for fjernvarmeforsyningen af omkostningerne til varmekøb og finansiering af anlægsinvesteringer i forhold til indtægterne ved varmesalg i projektområdet.



Figur 2 Likviditetsvirkning for de enkelte år og akkumuleret likviditetsvirkning år for år over den 20-årige periode.

Likviditetsvirkningen i Figur 2 fremkommer ved anvendelse af de oplyst af Viborg Fjernvarme takster samt de beskrevne forudsætninger over hele den 20-årige betragtningsperiode.

I praksis skal resultatet udbalanceres i varmeprisen år for år i henhold til ”hvile i sig selv princippet”.

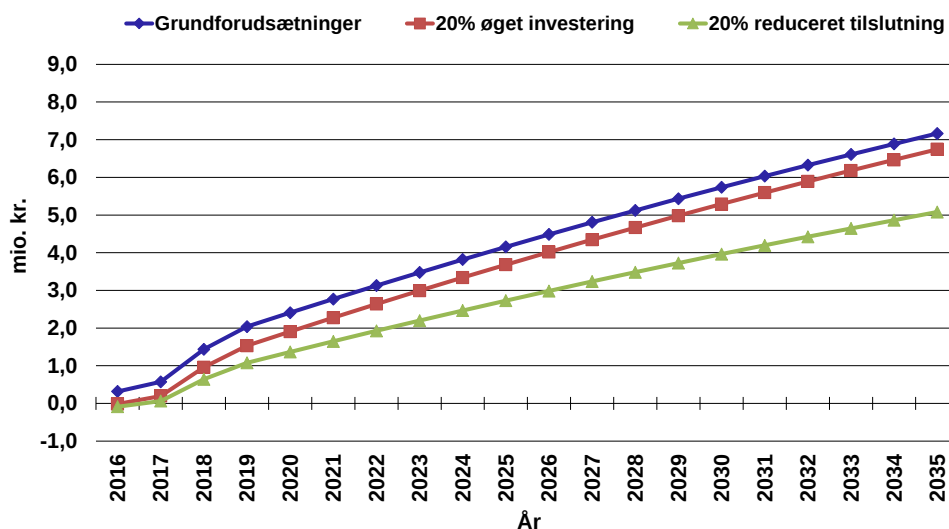
4.4.2 Følsomhedsberegninger

Der er foretaget beregninger på ændrede forudsætninger, der viser projektforslagets følsomhed over for centrale forudsætninger.

Der er foretaget følgende følsomhedsberegninger:

- › Anlægsudgifter øges 20 %.
- › Tilslutningen til fjernvarme reduceres 20 %.

I det følgende er resultatet af grundberegningerne og følsomhedsberegningerne vist sammenstillet. Resultatet er akkumuleret år for år over perioden og viser i det sidste år resultatet for den samlede betragtningsperiode.



Figur 3 Projektets akkumulerede likviditetsvirkning ekskl. moms over den 20-årige periode.

Det ses af Figur 3, at projektet udviser en pæn robusthed over for ændringer i de centrale forudsætninger.

4.5 Forbrugermæssige forhold

Til illustration af forbrugerøkonomien er der regnet på tre forudsatte type af forbrugere – 110 m², 175 m² og 1.300 m².

Bilag 4 indeholder udskrifter af beregningerne på forbrugerøkonomien.

I økonomien er der indregnet afskrivning og forrentning af omkostningerne til installation af hhv. jordvarmeanlæg og fjernvarmearrangement.

Resultaterne er vist i efterfølgende tabel.

Forbrugertype	Bolig 110 m ²	Bolig 175 m ²	Bolig 1.300 m ²
Individuel jordvarme	17.120	18.256	126.992
Fjernvarme	11.688	14.872	74.486
Fordel ved fjernvarme	5.432	3.384	52.506

Tabel 8 Årlig varmeudgift for forbrugere ved hhv. individuel jordvarme og fjernvarmeforsyning inkl. moms.

Det ses af Tabel 8, at beregningerne på forbrugerøkonomien ved de anvendte forudsætninger angiver en besparelse ved fjernvarmeforsyning i forhold til individuel forsyning for den forudsatte forbrugertype.

Bilag 1: Forudsætninger

Viborg Fjernvarme

Fjernvarmeforsyning af nyt område ved Asmild Mark i Overlund, LP436

Forudsætninger til konsekvensvurdering på energi, miljø og økonomi

Forudsat byggeri

Type	Antal stk.	Areal [m ²]		Varmebehov [MWh]		Effektbehov an værk [kW]	
		Gennemsnit	I alt	Gennemsnit	I alt		I alt
Eksist. bygninger	0	0	0	0	0		
Delområde III A	20	175	3.500	8,2	163		110
Delområde III B	15	175	2.625	8,2	123		83
Delområde I+II							
Tætlav	36	110	3.960	5,6	200		125
Etage	7	1.300	9.100	52,4	367		287
Delområde IV							
Tætlav	10	113	1.130	5,7	57		36
Offentlige	7	250	1.750	11,6	81		55
Sum	95		22.065		991		696
Noter:			Varmetab i nyt fjv. net		118		17
			Fjernvarme an net		1.109		713

Årligt varmebehov for nye huse i og antal af bygninger i henhold til Viborg Fjernvarme.

Energipriser

Energi Viborg	Tarif	kr./GJ ≈	278,78 kr./MWh	2015 (gns. januar-april) oplyst af Viborg Fjernvarme
	Afgift	kr./GJ ≈	222,22 kr./MWh	
Varme i alt	I alt	kr./GJ ≈	501,00 kr./MWh	Købspris fra Energi Viborg oplyst af Viborg Fjernvarme

Lokal kedeldrift inkluderet kraftvarmepris				
Energi- og CO ₂ -afgift	58,9 kr./GJ ≈	212,04 kr./MWh	2015 niveau, kun til samfundsøkonomi	

Drift og vedligehold, marginalt

Kraftvarme	12,0 kr./MWh varme	Anslået, kun i samfundøkonomi
Spidslastkedler	10,0 kr./MWh	
Fjernvarmenet	11,0 kr./MWh	Anslået marginal, oplyst af Viborg Fjernvarme

Forbrugerpriser

Uden moms

Viborg Fjernvarme

Variable afgifter, pris pr. MWh	581,00 kr./MWh	Oplyst af Viborg Fjernvarme
Fast afgift for en ny bygning på 175 m ²	16 kr./m ²	
Målerleje	532,00 kr./år	

Tilslutningsafgifter			
Byggemodningsbidrag	15.000 kr.		
Tilslutning til fjernvarme	9.000 kr.	Oplyst af Viborg fjernvarme	
I alt netto tilslutningsafgift	24.000 kr.		

Investeringsoverslag

Distributionsnet inkl. projektering	1,370 mio. kr.	Oplyst af Viborg Fjernv
Pumper	0,000 mio. kr.	
Stikledninger m.m.	1,192 mio. kr.	
I alt	2,562 mio. kr.	

Finansiering

Annuitetslån	kurs	100
	rente	2,0% p.a.
	løbetid	20 år

Prisudvikling	Inflation	Iht. Energistyrelsens anvisning
		1,8 % pr. år til og med 2015

Viborg Fjernvarme
Fjernvarmeforsyning af nyt område ved Asmild Mark i Overlund, LP436
Forudsætninger til konsekvensvurdering på energi, miljø og økonomi

Forbrugeranlæg

uden moms

- Fjernvarmeforbrugere

	Fjernvarmeunit uden radiatorkreds kr. /stk	Drift og vedligehold kr. / år	
Fjernvarmeunit (110-250 m ²)	20.000	300	Oplyst af Viborg Fjernvarme
Fjernvarmeunut (1.300 m ²)	42.000	2.500	

- individuel varmepumpe

	Jordvarme, installation uden radiatorkreds kr./stk	Drift og vedligehold kr. / år	
Forbrugeranlæg (110-250 m2)	124.000	1.800	Iht. Energikatalog 2013
Forbrugeranlæg (1.300 m2)	940.000	7.800	

El-forsyning	El-tarif	77,60 kr. / kWh ~	776,00 kr. / MWh	EnergiMidt 2. kvartal 2015 niveau
	Afgifter	38,00 kr. / kWh ~	380,00 kr. / MWh	
	I alt	115,60 kr. / m ³ ~	1.156,00 kr. / MWh	

Produktionsanlæg

		Reference		Fjernvarmeforsyning		Gennemsnitlig produktions- fordeling i årene 2010-2014
		Individuel opvarmning		Viborg Fjernvarme		
Fordeling		100%		64,0%	36,0%	
Anlæg		Jordvarme		KV		
Placering		Privat		Gasturbine	Kedel	
Brændsel, Brændværdi	enhed værdi	El-forbrug		N-gas GJ/1000Nm ³	N-gas GJ/1000Nm ³	
				39,6	39,6	
Virkningsgrader,	el varme total	COP 3,3		0% 200%	0% 106% 106%	
Emission,	faktor	kg / GJ indfyret brændsel				
CO ₂	1	er opgjort i beregninger		57,000	57,000	
CH ₄	25			0,002	0,001	
N ₂ O	298			0,001	0,001	
CO ₂ -ækvivalenter				57,341	57,323	
SO ₂				0,000	0,000	
NO _x				0,048	0,042	
PM _{2,5}				0,000	0,000	

Noter: Emissioner ifølge forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, Energistyrelsen, December 2014.

Samfundsøkonomiske brændsels- og elpriser

El- og brændselspriser ifølge: Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, Energistyrelsen, December 2014

Driftomkostninger og investering: Som i virksomhedsøkonomi

Kalkulationsrente til nuværdiberegning: 4 % p.a.

Nettoafgiftsfaktor 117%

Skatteforvridningsfaktor 20%

Bilag 2: Samfundsøkonomi, energi og miljø

Viborg Fjernvarme : Fjernvarmeforsyning af nyt område ved Asmild Mark i Overlund, LP436

Energi- og miljømæssige samt samfundsøkonomiske konsekvenser

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	år 1- 20
Betragningsperiode	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	SUM

Forbrugergrundlag for varmeforsyning

Tilslutning af nye forbrugere

Eksist. bygninger	tilgang	stk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I alt	stk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Delområde III A	tilgang	stk	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I alt	stk	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Delområde III B	tilgang	stk	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I alt	stk	0	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Delområde I+II	Tætflav	tilgang	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I alt	stk	0	0	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Delområde IV	Etage	tilgang	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		I alt	0	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	Tætflav	tilgang	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		I alt	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Offentlige	tilgang	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		I alt	0	0	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
I alt			20	35	78	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95

Areal																					
Eksist. bygninger	tilgang	m²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I alt	m²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ny bebyggelse	tilgang	m²	3.500	2.625	13.060	2.880	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I alt	m²	3.500	6.125	19.185	22.065	22.065	22.065	22.065	22.065	22.065	22.065	22.065	22.065	22.065	22.065	22.065	22.065	22.065	22.065	22.065
Samlet areal	I alt	m²	3.500	6.125	19.185	22.065	22.065	22.065	22.065	22.065	22.065	22.065	22.065	22.065	22.065	22.065	22.065	22.065	22.065	22.065	22.065

Varmebehov, netto hos forbruger

Eksist. bygninger	0	MWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ny bebyggelse		MWh	163	286	853	991	991	991	991	991	991	991	991	991	991	991	991	991	991	991	991
Sum for fjernvarmeforsyning		MWh	163	286	853	991	991	991	991	991	991	991	991	991	991	991	991	991	991	991	991

Effektbehov, netto hos forbruger

Referenceforudsætninger																					
Eksist. bygninger		kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nye bygninger		kW	110	193	605	696	696	696	696	696	696	696	696	696	696	696	696	696	696	696	696
Sum		kW	110	193	605	696	696	696	696	696	696	696	696	696	696	696	696	696	696	696	696

Brændselsforbrug

Individuel forsyning

	Andel	Virk.grad																			
Jordvarme (elfort	100%	3,3 MWh	49	87	258	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Individuel opvarmning - i alt		MWh	49	87	258	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300

Fjernvarmeforsyning

Varmetab i forsyningsledning		MWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Varmetab i ny netgadenet		MWh	29	52	96	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
Fjernvarme an net		MWh	192	338	949	1.109	1.109	1.109	1.109	1.109	1.109	1.109	1.109	1.109	1.109	1.109	1.109	1.109	1.109	1.109	1.109
Varmeproduktion og fordeling																					
KV	64,0% MWh		123	216	608	710	710	710	710	710	710	710	710	710	710	710	710	710	710	710	710
Spidslast	36,0% MWh		69	122	342	399	399	399	399	399	399	399	399	399	399	399	399	399	399	399	399
Brændselsforbrug																					
KV	200% MWh	Varmevirk.grd.	62	108	304	355	355	355	355	355	355	355	355	355	355	355	355	355	355	355	355
			65	115	323	377	377	377	377	377	377	377	377	377	377	377	377	377	377	377	377
Spidslast	106% MWh																				
Brændselsforbrug	I alt	MWh	127	223	627	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732

Viborg Fjernvarme : Fjernvarmeforsyning af nyt område ved Asmild Mark i Overlund, LP436

Energi- og miljømæssige samt samfundsøkonomiske konsekvenser

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	år 1- 20
Betragtningsperiode		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	SUM
Emission																						
Individuel forsyning																						
Jordvarme (elforbrug)																						
CO ₂	kg/MWh	285	222	198	182	143	143	139	133	122	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	
Ækv.	kg/MWh	4,45	4,86	4,33	5,19	4,90	4,59	4,26	3,94	3,59	3,37	3,37	3,37	3,37	3,37	3,37	3,37	3,37	3,37	3,37	3	
SO ₂	kg/MWh	0,29	0,29	0,22	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	
NO _x	kg/MWh	0,40	0,40	0,37	0,35	0,33	0,32	0,31	0,28	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	
PM _{2,5}	kg/MWh	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
CO ₂	ton	14,1	19,2	51,1	54,5	42,9	43,0	41,7	39,9	36,8	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	742
Ækv.	ton	0,2	0,4	1,1	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	21
SO ₂	ton	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1
NO _x	ton	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	2
PM _{2,5}	ton	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
Fjernvarmeproduktion																						
KV																						
CO ₂	57,000 kg/GJ _{brænd.} ton	12,6	22,2	62,3	72,8	72,8	72,8	72,8	72,8	72,8	72,8	72,8	72,8	72,8	72,8	72,8	72,8	72,8	72,8	72,8	72,8	1.335
Ækv.	0,340 kg/GJ _{brænd.} ton	0,1	0,1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	8
SO ₂	0,000 kg/GJ _{brænd.} ton	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
NO _x	0,048 kg/GJ _{brænd.} ton	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1
PM _{2,5}	0,000 kg/GJ _{brænd.} ton	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
Spidslast																						
CO ₂	57,000 kg/GJ _{brænd.} ton	13	24	66	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	1.420
Ækv.	0,323 kg/GJ _{brænd.} ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
SO ₂	0,000 kg/GJ _{brænd.} ton	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
NO _x	0,042 kg/GJ _{brænd.} ton	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1
PM _{2,5}	0,000 kg/GJ _{brænd.} ton	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
I alt, fjernvarmeproduktion																						
CO ₂	ton	26	46	129	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	2.755
Ækv.	ton	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
SO ₂	ton	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
NO _x	ton	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	2
PM _{2,5}	ton	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0

Viborg Fjernvarme : Fjernvarmeforsyning af nyt område ved Asmild Mark i Overlund, LP436

Energi- og miljømæssige samt samfundsøkonomiske konsekvenser

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	år 1- 20 SUM
Betragtningsperiode	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	

Samfundsøkonomi - individuel opvarmning

Prisforudsætninger

[illegible]

Samfundsøkonomi - opgørelse i beregningspriser, 1.000 kr.

Brændsel, d&v, invest	117%	-2.973	-2.306	-13.306	-2.912	-447	-456	-465	-474	-483	-493	-502	-511	-520	-529	-539	-539	-538	-538	-538	-538		-29.608	-24.302
Forvridningstab, statsafgift	20%	4	7	20	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23		418	274
Skadesvirkning																								
CO ₂		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		-4	-2
SO ₂		0	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2		-29	-19
NO _x		-1	-1	-3	-4	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3		-55	-37
PM _{2,5}		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		-1	-1
Samfundsøkonomi, individuel opvarmning		-2.970	-2.301	-13.291	-2.895	-429	-438	-447	-456	-465	-474	-484	-493	-502	-511	-520	-520	-520	-520	-520	-520		-29.279	-24.087

Viborg Fjernvarme : Fjernvarmeforsyning af nyt område ved Asmild Mark i Overlund, LP436

Energi- og miljømæssige samt samfundsøkonomiske konsekvenser

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	år 1- 20
Betragningsperiode	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	SUM

Samfundsøkonomi, fjernvarmeforsyning

Prisforudsætninger

Inflation			1,41%	1,75%	1,93%	2,15%	2,14%	2,10%	1,99%	2,04%	2,01%	2,01%	2,02%	2,03%	2,05%	2,03%	2,01%	2,04%	2,04%	2,05%	2,04%	2,00%
- Inflator			1,014	1,018	1,019	1,022	1,021	1,021	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	
Brændsel																						
	Naturgas	kr./GJ	-70,5	-70,1	-70,5	-71,4	-72,0	-72,2	-72,4	-72,5	-72,6	-72,7	-73,1	-73,6	-73,9	-74,2	-74,5	-75,1	-75,7	-76,2	-76,6	-77,0
Skadesvirkning	CO ₂	kr./ton	-71,0	-76,8	-82,4	-87,5	-92,3	-98,8	-104,1	-109,2	-114,1	-118,7	-135,9	-154,9	-187,0	-218,3	-248,9	-274,9	-299,7	-323,4	-346,1	-367,9
	SO ₂	kr./kg	-27,0	-27,0	-27,0	-27,0	-27,0	-27,0	-27,0	-27,0	-27,0	-27,0	-27,0	-27,0	-27,0	-27,0	-27,0	-27,0	-27,0	-27,0	-27,0	
	NO _x	kr./kg	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	
	PM _{2,5}	kr./kg	-37,0	-37,0	-37,0	-37,0	-37,0	-37,0	-37,0	-37,0	-37,0	-37,0	-37,0	-37,0	-37,0	-37,0	-37,0	-37,0	-37,0	-37,0	-37,0	
- omregning til 2011 prisniveau		faktor	1,0160	1,0160	1,0160	1,0160	1,0160	1,0160	1,0160	1,0160	1,0160	1,0160	1,0160	1,0160	1,0160	1,0160	1,0160	1,0160	1,0160	1,0160	1,0160	
Statsafgifter (deflateret)																						
	KV	kr./MWh	222,22	222,22	222,22	222,22	222,22	222,22	222,22	222,22	222,22	222,22	222,22	222,22	222,22	222,22	222,22	222,22	222,22	222,22	222,22	
	Kedeldrift																					
Drift og vedligehold																						
	KV	kr./MWh	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	
	Spidslaskedler	kr./MWh	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	-10,0	
	Fjernvarmenet	kr./MWh	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	
	Fjv. unit.	kr./år	-300,0	-300,0	-300,0	-300,0	-300,0	-300,0	-300,0	-300,0	-300,0	-300,0	-300,0	-300,0	-300,0	-300,0	-300,0	-300,0	-300,0	-300,0	-300,0	
			-2.500	-2.500	-2.500	-2.500	-2.500	-2.500	-2.500	-2.500	-2.500	-2.500	-2.500	-2.500	-2.500	-2.500	-2.500	-2.500	-2.500	-2.500	-2.500	
Investering																						
Distributionsnet inkl. projektering	1.000 kr.		-1.370																		-1.370	
Pumper	1.000 kr.		0																			
Stikledninger m.m.	1.000 kr.		-280	-210	-515	-187	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Fjv. unit, investering	-42.000	-20.000	1.000 kr.	-400	-300	-1.014	-340	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Viborg Fjernvarme : Fjernvarmeforsyning af nyt område ved Asmild Mark i Overlund, LP436

Energi- og miljømæssige samt samfundsøkonomiske konsekvenser

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	år 1- 20		
Betragtningsperiode		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	SUM		
Samfundsøkonomi - opgørelse i faktorpriser, 1.000 kr.																						Nuværdi		
Brændsel	Naturgas	1000 kr.	-33	-57	-162	-191	-193	-193	-194	-194	-194	-195	-196	-197	-198	-199	-200	-201	-203	-204	-205	-206	-3.615	-2.359
Drift og vedligehold																								
KV		1000 kr.	-1	-3	-7	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-156	-102
Spidslaskedler		1000 kr.	-1	-1	-3	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4		
Fjernvarmenet		1000 kr.	-2	-4	-10	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-224	-147
Fjv. unit, d&v		1000 kr.	-6	-11	-39	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-802	-525
Driftsudgift, i alt		1000 kr.	-43	-75	-222	-260	-262	-262	-263	-263	-263	-264	-266	-267	-267	-268	-270	-271	-273	-274	-275		-4.870	-3.181
Investering		1000 kr.	-2.050	-510	-1.529	-527	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4.616	-4.252
-scrapværdi, ledningsnet		1000 kr.																			1.573	1.573	718	
Samfundsøkonomi - opgørelse i beregningspriser, 1.000 kr.																								
Brændsel, d&v, invest	117%	-2.449	-685	-2.048	-921	-306	-306	-307	-307	-308	-308	-309	-311	-312	-313	-314	-316	-317	-319	-320	1.519	-9.257	-7.857	
Forvridningstab, statsafgift	20%	9	15	42	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	904	593	
Skadesvirkning	CO ₂	-2	-4	-11	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-18	-21	-24	-29	-34	-38	-42	-46	-50	-53	-56	-520	-307	
	SO ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	
	NO _x	-1	-1	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-75	-49	
	PM _{2,5}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Samfundsøkonomi, Fjernvarmeforsyning		-2.443	-675	-2.020	-889	-275	-276	-278	-279	-280	-281	-285	-289	-295	-301	-307	-313	-318	-323	-328	1.508	-8.950	-7.620	

Bilag 3: Virksomhedsøkonomi

Viborg Fjernvarme : Fjernvarmeforsyning af nyt område ved Asmild Mark i Overlund, LP436

Virksomhedsøkonomiske konsekvenser ved fjernvarmeforsyning - marginalbetragtning

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	år 1- 20
Betragtningsperiode		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	SUM
Priser ekskl. moms		Fast prisniveau																				
Prisudvikling																						
Procent pr. år		1,41%	1,75%	1,93%	2,15%	2,14%	2,10%	1,99%	2,04%	2,01%	2,01%	2,02%	2,03%	2,05%	2,03%	2,01%	2,04%	2,04%	2,05%	2,04%	2,00%	
Inflator		1,014	1,018	1,019	1,022	1,021	1,021	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	
Variable afgifter, pris pr. MWh		kr./MWh	581	581	581	581	581	581	581	581	581	581	581	581	581	581	581	581	581	581	581	
Fast afgift for en ny bygning på 175 m2		kr./m²	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
Målerleje		kr./år	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	
Energi Viborg	tarif	kr./MWh	-278,78	-278,78	-278,78	-278,78	-278,78	-278,78	-278,78	-278,78	-278,78	-278,78	-278,78	-278,78	-278,78	-278,78	-278,78	-278,78	-278,78	-278,78	-278,78	
	afgift	kr./MWh	-222,22	-222,22	-222,22	-222,22	-222,22	-222,22	-222,22	-222,22	-222,22	-222,22	-222,22	-222,22	-222,22	-222,22	-222,22	-222,22	-222,22	-222,22	-222,22	
Fjernvarmenet		kr./MWh	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	
Investering																						
Distributionsnet inkl. projektering		1000 kr.	-1.370	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.370
Pumper		1000 kr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stikledninger m.m.		1000 kr.	-280	-210	-515	-187	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.192
Investering, i alt		1000 kr.	-1.650	-210	-515	-187	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2.562
Byggemodningsbidrag		15 1000 kr.	1.425	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.425
Tilslutningsbidrag		24.000 1000 kr.	480	360	1.032	408	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.280
Forbrugerbetaling, i alt		1000 kr.	1.905	360	1.032	408	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.705
Investering - brugerbetaling		1000 kr.	255	150	517	221	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.143

Viborg Fjernvarme : Fjernvarmeforsyning af nyt område ved Asmild Mark i Overlund, LP436

Virksomhedsøkonomiske konsekvenser ved fjernvarmeforsyning - marginalbetragtning

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	år 1- 20
Betragtningsperiode		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	SUM
Opgørelse, drift		<i>Fast prisniveau</i>																				
Variable afgifter, pris pr. MWh	1000 kr.	95	166	496	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	10.545
Fast afgift	1000 kr.	56	98	307	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	6.463
Målerleje	1000 kr.	11	19	41	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	930
Varme	Energi Viborg tarif	1000 kr.	-54	-94	-265	-309	-309	-309	-309	-309	-309	-309	-309	-309	-309	-309	-309	-309	-309	-309	-309	-5.668
	afgift	1000 kr.	-43	-75	-211	-246	-246	-246	-246	-246	-246	-246	-246	-246	-246	-246	-246	-246	-246	-246	-246	-4.518
Driftsomkostning																						
	Fjernvarmenet	1000 kr.	-2	-4	-10	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-224
Resultat før afskrivninger		1000 kr.	63	110	358	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	7.527

Simpel tilbagebetaling		<i>Fast prisniveau</i>																				
Resultat før afskrivninger	1000 kr.	63	110	358	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	7.527
Investering	1000 kr.	-1.650	-210	-515	-187	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2.562
Forbrugerbetaling	1000 kr.	1.905	360	1.032	408	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.705
Årligt resultat, inkl. drift	1000 kr.	318	260	875	633	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	8.670
Overført fra tidligere år, deflateret	1000 kr.	0	312	561	1.406	1.996	2.358	2.715	3.064	3.407	3.744	4.073	4.396	4.711	5.020	5.325	5.622	5.913	6.198	6.477	6.753	74.051
Sum	1000 kr.	318	572	1.436	2.039	2.407	2.769	3.127	3.476	3.819	4.155	4.485	4.807	5.122	5.432	5.737	6.033	6.324	6.609	6.889	7.165	82.722
Rente	1000 kr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultat, ultimo	1000 kr.	318	572	1.436	2.039	2.407	2.769	3.127	3.476	3.819	4.155	4.485	4.807	5.122	5.432	5.737	6.033	6.324	6.609	6.889	7.165	82.722

Finansierings-forudsætninger

<u>Obligationslån, annuitet</u>		<u>Kassekredit, rente</u>		<u>Inflation</u>	
Rente	2,0%	Underskud	3,0%	Iht. Energistyrelsens anvisning	
Løbetid år	20	Overskud	0,0%		
Kurs	100				

Resultat		<i>Fast prisniveau</i>																				
Resultat før afskrivning	1000 kr.	63	110	358	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	7.527
Ydelse på obligationslån	1000 kr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Indbetaling el. investering over k.kredit	1000 kr.	255	150	517	221	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.143
Årets resultat, i alt	1000 kr.	318	260	875	633	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	8.670
Kassekredit, rente	1000 kr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Årets likviditetsvirkning	1000 kr.	318	260	875	633	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	8.670
Overført fra tidligere år (deflateret)	1000 kr.	0	312	561	1.406	1.996	2.358	2.715	3.064	3.407	3.744	4.073	4.396	4.711	5.020	5.325	5.622	5.913	6.198	6.477	6.753	74.051
Akkumuleret likviditetsvirkning	-ultimo 1000 kr.	318	572	1.436	2.039	2.407	2.769	3.127	3.476	3.819	4.155	4.485	4.807	5.122	5.432	5.737	6.033	6.324	6.609	6.889	7.165	82.722

Gns. 20 år

Bilag 4: Forbrugerøkonomi

Viborg Fjernvarme
Fjernvarmeforsyning af nyt område ved Asmild Mark i Overlund, LP436
Forbrugerøkonomi, årlig varmeudgift for tæt-lav på 110 m²

<u>Forbruger:</u>		Antal og type		46 nye tæt-lav huse				
		Opvarmet areal, gennemsnitlig		110 m²				
		Varmebehov, nye		5,6 MWh				
							kr./år Ekskl. moms	kr./år Inkl. moms
<u>Individuel jordvarme</u>								
Årsvirkningsgrad totalt	330%							
El-forbrug	1,7 MWh			1.156,00 kr./MWh	=	1.946	2.433	
Drift og vedligehold						1.800	2.250	
Årlig varmeudgift, i alt						3.746	4.683	
Investering:	Jordvarmeanlæg (uden radiatorkreds)			124.000 kr.				
	Anlægsbidrag			0 kr.				
	I alt			124.000 kr.				
Finansiering, annuitetsydelse	kurs	100	5%	20 år	=>	9.950	12.438	
I alt, årlig varmeudgift og låneydelse, jordvarme							13.696	17.120
<u>Fjernvarmeforbruger</u>								
Variable afgifter, pris pr. MWh	6 MWh	å		581,0 kr./MWh	=	3.228	4.035	
Fast afgift				16,0 kr./m²	=	1.760	2.200	
Målerleje				532,0 kr./år	=	532	665	
Drift og vedligehold, husinstallation						300	375	
Årlig varmeudgift, i alt						5.820	7.275	
Investering	Fjv. unit (uden radiatorkreds)			20.000 kr.				
	Byggemodningsbidrag			15.000 kr.				
	Tilslutningsbidrag			9.000 kr.				
				44.000 kr.				
Finansiering, annuitetsydelse	kurs	100	5%	20 år	=>	3.531	4.413	
I alt, årlig varmeudgift og låneydelse							9.350	11.688
<u>Difference</u>								
Fjernvarmeforsyning - jordvarme							-4.346	-5.432

Viborg Fjernvarme
Fjernvarmeforsyning af nyt område ved Asmild Mark i Overlund, LP436
Forbrugerøkonomi, årlig varmeudgift for åben-lav på 175 m²

<u>Forbruger:</u>		Antal og type		35 nye parcelhuse					
		Opvarmet areal, gennemsnitlig		175 m²					
		Varmebehov, nye		8,2 MWh					
							kr./år Ekskl. moms	kr./år Inkl. moms	
<u>Individuel jordvarme</u>									
Årsvirkningsgrad totalt	330%								
El-forbrug	2,5 MWh			1.156,00 kr./MWh	=		2.855	3.569	
Drift og vedligehold							1.800	2.250	
Årlig varmeudgift, i alt							4.655	5.819	
Investering:	Jordvarmeanlæg (uden radiatorkreds)			124.000 kr.					
	Anlægsbidrag			0 kr.					
	I alt			124.000 kr.					
Finansiering, annuitetsydelse	kurs	100	5%	20 år	=>		9.950	12.438	
I alt, årlig varmeudgift og låneydelse, jordvarme							14.605	18.256	
<u>Fjernvarmeforbruger</u>									
Variable afgifter, pris pr. MWh	8 MWh	á		581,0 kr./MWh	=		4.735	5.919	
Fast afgift				16,0 kr./m²	=		2.800	3.500	
Målerleje				532,0 kr./år	=		532	665	
Drift og vedligehold, husinstallation							300	375	
Årlig varmeudgift, i alt							8.367	10.459	
Investering	Fjv. unit (uden radiatorkreds)			20.000 kr.					
	Byggemodningsbidrag			15.000 kr.					
	Tilslutningsbidrag			9.000 kr.					
				44.000 kr.					
Finansiering, annuitetsydelse	kurs	100	5%	20 år	=>		3.531	4.413	
I alt, årlig varmeudgift og låneydelse							11.898	14.872	
<u>Difference</u>									
Fjernvarmeforsyning - jordvarme							-2.707	-3.384	

Viborg Fjernvarme
Fjernvarmeforsyning af nyt område ved Asmild Mark i Overlund, LP436
Forbrugerøkonomi, årlig varmeudgift for etagebebyggelse på 1.300 m²

<u>Forbruger:</u>		Antal og type		7 nye etagehuse				
		Opvarmet areal, gennemsnitlig		1.300 m²				
		Varmebehov, nye		52,4 MWh				
							kr./år Ekskl. moms	kr./år Inkl. moms
<u>Individuel jordvarme</u>								
Årsvirkningsgrad totalt	330%							
El-forbrug	15,9 MWh			1.156,00 kr./MWh	=	18.366	22.957	
Drift og vedligehold						7.800	9.750	
Årlig varmeudgift, i alt						26.166	32.707	
Investering:	Jordvarmeanlæg (uden radiatorkreds)			940.000 kr.				
	Anlægsbidrag			0 kr.				
	I alt			940.000 kr.				
Finansiering, annuitetsydelse	kurs	100	5%	20 år	=>	75.428	94.285	
I alt, årlig varmeudgift og låneydelse, jordvarme							101.594	126.992
<u>Fjernvarmeforbruger</u>								
Variable afgifter, pris pr. MWh	52 MWh	å		581,0 kr./MWh	=	30.461	38.076	
Fast afgift				16,0 kr./m²	=	20.800	26.000	
Målerleje				532,0 kr./år	=	532	665	
Drift og vedligehold, husinstallation						2.500	3.125	
Årlig varmeudgift, i alt						54.293	67.866	
Investering	Fjv. unit (uden radiatorkreds)			42.000 kr.				
	Byggemodningsbidrag			15.000 kr.				
	Tilslutningsbidrag			9.000 kr.				
				66.000 kr.				
Finansiering, annuitetsydelse	kurs	100	5%	20 år	=>	5.296	6.620	
I alt, årlig varmeudgift og låneydelse							59.589	74.486
<u>Difference</u>								
Fjernvarmeforsyning - jordvarme							-42.005	-52.506

Bilag 5: Sammenstilling af hovedresultater

Viborg Fjernvarme
Fjernvarmeforsyning af nyt område ved Asmild Mark i Overlund, LP436

Energi- og miljøkonsekvenser over 20 år

	Reference	Projektet	
	Individuel forsyning	Fjernvarme	Difference
Brændselsforbrug	MWh	MWh	MWh
Naturgas kraftvarme	0	6.506	6.506
Naturgas varme		6.918	
Jordvarme	0 ¹⁾	0	0
Ændring i samlet brændselsforbrug i alt		13.424	13.424
Ændring i samlet el-forbrug	5.500	0	-5.500

¹⁾ Energistyrelsens forudsætninger indeholder ingen værdier for brændselsforbrug til el-forbrug

Ændring i samlet emission		ton	ton	ton
Lokal CO2-udledning	CO ₂ + ækv.	763	2.771	2.007
Udligning af CO2-kvotemekanismen	CO ₂	0	-2.771	-2.771
Global CO2-udledning	CO ₂ + ækv.	763	0	-763
	SO ₂	1,0	0,0	-1,0
	NO _x	1,6	2,2	0,6
	PM _{2,5}	0,0	0,0	0,0

Samfundsøkonomi i beregningspriser, nuværdi over 20 år

		Reference	Projektet	
		Individuel forsyning	Fjernvarme	Difference
		1000 kr.	1000 kr.	1000 kr.
Brændsel + elkøb		-2.488	-2.359	129
Drift og vedligehold		-2.559	-774	1.785
El-salg		0	0	0
Investering		-15.724	-4.252	11.472
scrapværdi		0	718	718
Brændsel, d&v, invest	sum i faktorpriser	-20.771	-6.715	14.056
Brændsel, d&v, invest	sum i beregningspriser*	-24.302	-7.857	16.445
Forvridningstab, statsafgift		274	593	319
CO ₂ -omkostning (varmeprod.)		-2	-307	-305
SO ₂ -omkostning		-19	0	19
NO _x -omkostning		-37	-49	-12
PM _{2,5}		-1	0	1
Samfundsøkonomi, i alt		-24.087	-7.620	16.466

* Beregningspriser = faktorpriser tillagt 17 % i nettoafgiftsfaktor

Virksomhedsøkonomi, fjernvarme

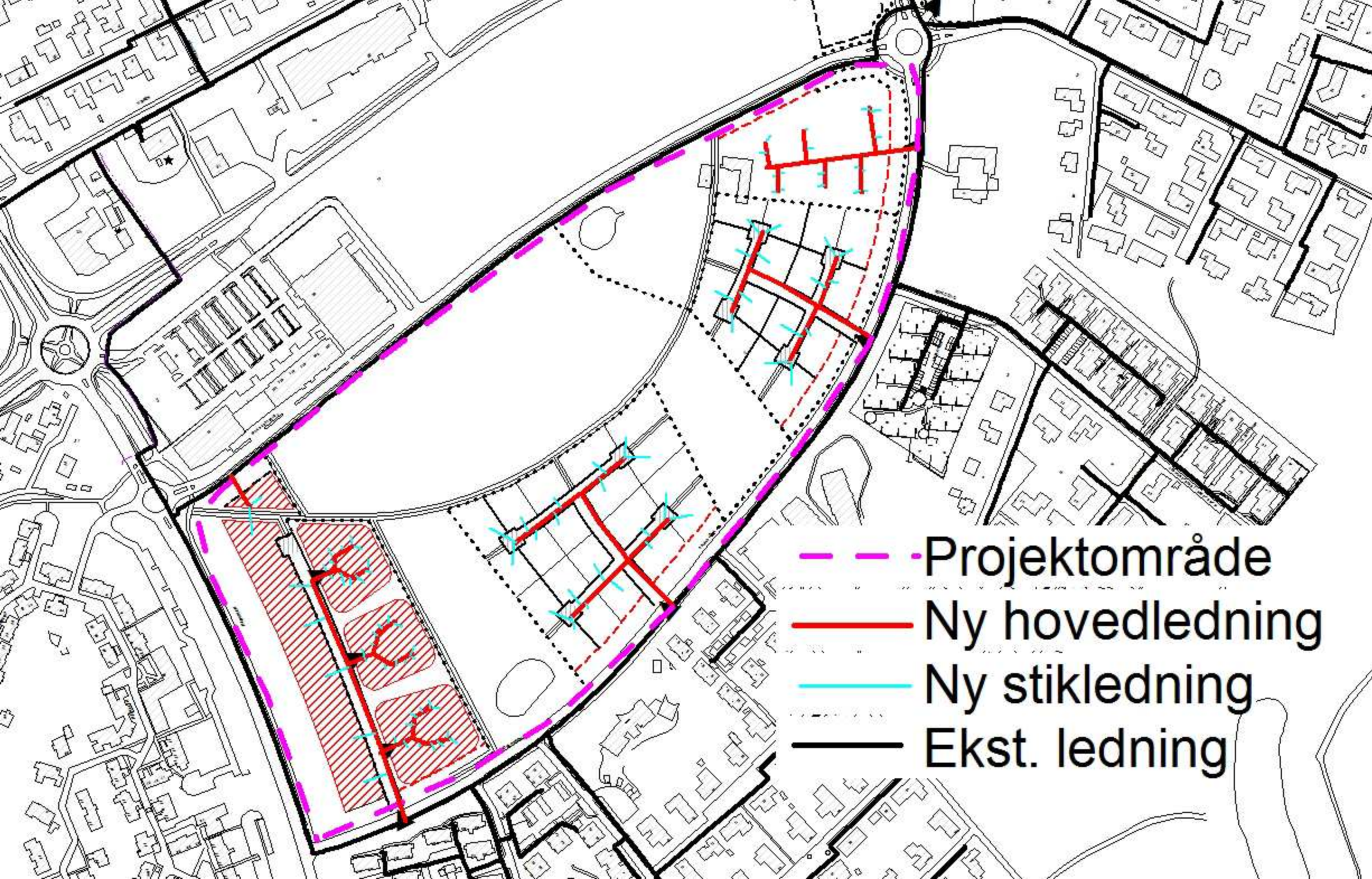
Investering over	4 år
1. Simpel tilbagebetaling over	0 år
2. Finansiering af investering med 20-årig annuitet,	
- resultat over 20-årig betragtningsperiode	Positivt efter 0 år
- akkumuleret resultat over 20 år	7 mio. kr.

Forbrugerøkonomi

Inklusiv moms

110 m²	
Fordel ved fjernvarmeforsyning	5.432 kr./år
175 m²	
Fordel ved fjernvarmeforsyning	3.384 kr./år
1.300m²	
Fordel ved fjernvarmeforsyning	52.506 kr./år

Bilag 6: Forslag til ledningstracé



- Projektområde
- Ny hovedledning
- Ny stikledning
- Ekst. ledning