

Udvidelse af forsyningsområde i Uldum

Uldum Varmeværk



Projektforslag iht. Varmeforsyningsloven og Projektbekendtgørelsen

6. september 2021

Merkurvej 7
6000 Kolding
Tlf. 7630 8000
dfp@dfp.dk

Nærværende rapport er udarbejdet for:

*Uldum Varmeværk
Industrisvinget 9
7171 Uldum
<https://www.uf-adminstration.dk>*

*Stig Boldrup
Tlf.: 26 18 86 09
E-mail: sb@uldumvarmevaerk.dk*

Nærværende rapport er udarbejdet af:

*Dansk Fjernvarmes Projektselskab A.m.b.a.
Merkurvej 7
6000 Kolding
www.dfp.dk
Telefon: 76 30 80 00
E-mail: dfp@dfp.dk*

*v/ Projektingeniør Rasmus Frølich Riis
Telefon: 70 30 80 11
Mobil: 40 35 90 06
E-mail: rfr@dfp.dk*

Rapporten er kontrolleret af: Projektleder Christian Pedersen

Indholdsfortegnelse

1 Konklusion	4
2 Redegørelse for projektet	6
2.1 Indledning	6
2.2 Formål	7
2.3 Indstilling	7
2.4 Organisation	7
2.5 Projektets gennemførelse	7
3 Forhold til lovgivning og planlægning	8
3.1 Varmeplanlægning	8
3.2 Fysisk planlægning	8
3.3 Anden lovgivning	8
3.4 Forbrugertilslutning	9
4 Andre forhold	10
4.1 Berørte parter	10
4.2 Jordbundsundersøgelser	10
4.3 Arealafståelse og servitutpålæg	10
4.4 Styringsmidler	10
4.5 Tilknyttede projekter	10
4.6 Normer og standarder m.v.	11
5 Beregningsforudsætninger	12
5.1 Relevante scenarier	12
5.2 Tekniske og økonomiske specifikationer	17
6 Økonomiske resultater	21
6.1 Brugerøkonomi	21
6.2 Selskabsøkonomi	23
6.3 Samfundsøkonomi	23

Bilag

- Bilag 01: Områdeafgrænsning
- Bilag 02: Ledningstracé
- Bilag 03: Naturbeskyttelses- og fredningsområder
- Bilag 04: Adresseliste
- Bilag 05: Selskabsøkonomi
- Bilag 06: Samfundsøkonomiske brændselsudgifter
- Bilag 07: Samfundsøkonomiske investerings- og driftsudgifter
- Bilag 08: Samfundsøkonomiske emissionsudgifter
- Bilag 09: Samfundsøkonomisk afgiftsprovener
- Bilag 10: EnergyPRO beregninger
- Bilag 11: Samfundsøkonomiske omkostninger til biogas
- Bilag 12: Dokumentation af levetid på fjernvarmerør

1 Konklusion

Uldum Varmeværk ønsker at tilbyde fjernvarme til tre nye forsyningsområder (se bilag 1). Områderne består af 69 boligenheder. Størstedelen af boligenhederne er i dag naturgasopvarmet.

Fjernvarmeprojektet tager udgangspunkt i en stor interesse for fjernvarme i Uldum by. Uldum Varmeværk bliver jævnligt kontaktet af boligejerne, der ønsker at skifte til fjernvarmeforsyningen og denne interesse er steget i takt med regeringens udmeldinger omkring den grønne omstilling.

Klimaaftalen af 22. juni 2020 har til formål at reducere CO₂ udledningen, herunder også i varmeforsyningen. Udrulning af den kollektive fjernvarme til områder, der i dag er fossilt opvarmet, er et af tiltagene.

Derfor ønsker Uldum Varmeværk at udvide forsyningsområdet til tre områder i Uldum (se bilag 1), som et frivilligt og grønt supplement til nuværende fossile opvarmning i de nævnte områder.

I henhold til den nye Projektbekendtgørelse er gasreferencen ikke længere et relevant scenarie ved udarbejdelse af de samfundsøkonomiske beregninger. Efter dialog med Hedensted Kommune er dette scenarie ikke inkluderet i nærværende projektforslag.

Der er i henhold til Projektbekendtgørelsen beregnet et alternativ ved valg af individuelle varmepumper. Derudover er der beregnet en biogasreference, hvor gasforbrugerne får biogas i stedet for naturgas.

Projektet udviser en positiv samfundsøkonomi på 1.303.181 kr. i forhold til biogasreferencen og 1.833.067 kr. i forhold til alternativet (individuelle varmepumper). Dermed er biogasreferencen og varmepumpealternativet henholdsvis 21,0 % og 29,6 % dyrere end fjernvarmeprojektet. Fjernvarmeprojektet er ligeledes robust over for ændringer i beregningsforudsætningerne.

Efter ønske fra Evida er der ligeledes udarbejdet samfundsøkonomiske beregninger for hvert delområde, der synliggør, at hvert delområde i sig selv er samfundsøkonomisk fordelagtigt.

Projektet udviser ligeledes en positiv selskabsøkonomi, hvilket vil være med til at sikre en attraktiv fjernvarmepris i hele Uldum Varmeværks forsyningsområde og vil komme alle forbrugere til gode.

De brugerøkonomiske beregninger udviser en fornuftig brugerøkonomisk besparelse ved at konvertere til fjernvarme fra naturgas.

Fjernvarmeforbrugere oplever en stor komfort, driftssikkerhed og forsyningssikkerhed. Forbrugere behøver aldrig at bekymre sig om varmeinstallationen, om brændselskøb, om leverandørtalet m.m. Denne tryghed og komfort, der er ved fjernvarme, får ofte potentielle forbrugere til at vælge fjernvarme, uanset at en træpillekedel, en varmepumpe eller gaskedel kan levere varmen til nogenlunde samme pris.

Projektet har en stor miljømæssig effekt og bidrager til den grønne omstilling med en CO₂ reduktion på 1.749 ton over de næste 20 år, svarende til ca. 87 ton årligt. Dermed kan dette projekt bidrage til at opfylde Danmarks klimaforpligtelser og regerings målsætning om en 70 % CO₂-reduktion i 2030.

Uldum Varmeværk ønsker at udvide forsyningsområdet til tre nye områder (se bilag 1) med afsæt i følgende:

- God samfundsøkonomi, der ligeledes er særdeles robust over for ændringer i beregningsforudsætninger.
- Positiv selskabsøkonomi, der vil komme alle fjernvarmebrugere i Uldum Varmeværks forsyningsområde til gode.
- Solid brugerøkonomi, der skal sikre en tilstrækkelig tilslutningsgrad
- En grøn omstilling af Uldum by til miljøvenlig varmforsyning og dermed bidrage til opfyldelse af Danmarks klimamål og -forpligtelser.

2 Redegørelse for projektet

2.1 Indledning

Generelt

Uldum Varmeværk forsyner i dag små 500 forbrugere med fjernvarme i Uldum by. Uldum Varmeværk producerer al deres varme på fliskedler. Altså er fjernvarmen, som tilbydes til udvidelsesområderne, en grøn fjernvarme.

Varmeproduktionen i Uldum bliver dermed baseret på en særdeles miljøvenlig og konkurrencedygtig varmeproduktion. Dette gør fjernvarmen attraktiv for langt størstedelen af de potentielle forbrugere, der i dag er opvarmet med individuelle naturgas- eller olieanlæg.

Uldum Varmeværk oplever stor efterspørgsel på fjernvarme. Værket ønsker at imødekomme ønsket om fjernvarmeforsyning og stræber derfor efter at kunne tilbyde næsten alle potentielle husstandsforbrugere i Uldum by en miljø- og prisvenlig varme.

Projektspecifik

Uldum Varmeværk ønsker at tilbyde fjernvarme til tre nye områder (se bilag 1), der består af 69 boligenheder, hvor størstedelen er naturgas- og olieopvarmet.

Udover naturgas og olie er der boligenheder, der er opvarmet med fast brændsel (træpiller), elpaneler og varmepumper. Områderne er udlagt til naturgas, og kræver derfor ændring af områdeafgrænsning mellem naturgas og fjernvarme ved etablering af fjernvarmeforsyning i området. Områdeafgrænsningen er illustreret på bilag 1.

Der findes 69 adresser med potentielle forbrugere inden for områdeafgrænsningen, se bilag 4 for adresseliste.

Varmetætheden i området og lokationen tæt på Uldum Varmeværks eksisterende fjernvarmeområde, gør de tre områder oplagte til fjernvarmeforsyning.

Uldum Varmeværk ønsker derfor at udvide forsyningsområdet til de tre nye områder og har ladet udarbejde nærværende projektforslag.

2.2 Formål

Projektforslaget har til formål at belyse forholdene ved følgende:

- Udvidelse af Uldum Varmeværks forsyningsområde til de tre områder (bilag 1).
- Ændring af områdeafgrænsning mellem naturgas og fjernvarme.
- Etablering af ledningsanlæg i udvidelsesområderne.

Dermed skal projektforslaget danne grundlag for myndighedernes behandling og godkendelse af projektet i henhold til gældende lovgivning.

2.3 Indstilling

Uldum Varmeværk ansøger herved byrådet i Hedensted Kommune om behandling og godkendelse af nærværende projektforslag efter:

- Bekendtgørelse af lov om varmforsyning nr. 1215 af 14. august 2020.
- Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg nr. 818 af 4. maj 2021.

2.4 Organisation

I projektfasen bistås Uldum Varmeværk af Dansk Fjernvarmes Projektselskab A.m.b.a.

2.5 Projektets gennemførelse

En tidsmæssig vurdering af projektet er angivet herunder.

- Projektforslaget fremsendes til Hedensted Kommune, primo september 2021.
- Projektet myndighedsbehandles i september-december 2021.
- Projektet godkendes endeligt af Hedensted Kommune efter afholdt høringsfrist på 4 uger. Endelig godkendelse forventes at foreligge december 2021.
- Derefter klagefrist på 4 uger
- Detailprojektering udføres umiddelbart efter klagefristens udløb.
- Anlægsarbejdet opstartes i foråret 2022. Anlægsarbejdet kan opstartes efter endelig godkendelse af projektforslaget. Opstartes anlægsarbejdet før klagefristens udløb, er dette på eget ansvar.
- Områderne forventes sat i kommerciel drift løbende i løbet af 2022.

3 Forhold til lovgivning og planlægning

3.1 Varmeplanlægning

Nærværende projektforslag kan godkendes i henhold til § 6 i Projektbekendtgørelsen, såfremt projektet er det samfundsøkonomiske mest fordelagtige scenarie.

Godkendelse af projektforslaget indebærer, at Uldum Varmeværk har forsyningspligten i områderne. Uldum Varmeværk kan ikke stille krav om tilslutnings- og forblivelsespligt til fjernvarmen. Det er således frivilligt, om boligejerne ønsker at blive tilsluttet fjernvarmen.

Projektets gennemførelse kræver en tilslutningsrate på 50 %, for realisering af projektet.

Der henvises til Hedensted Kommunes strategi for udvikling af fjernvarmen 2016-2021, hvor projektet bl.a. er med til at opfylde kommunens målsætning om udnyttelse af en klimavenlig varmeforsyning.

Nærværende projekt kræver ikke lokalplanændringer.

3.2 Fysisk planlægning

Distributionsnettet etableres som udgangspunkt i offentligt vej- og fortovsarealer samt veje udlagt som privat fællesvej efter "gæsteprincippet".

Ved etablering af distributionsnet i private arealer kontaktes hver enkelt lodsejer med henblik på at indgå frivilligt forlig om placering og erstatning. Der tinglyses en deklaration på lodsejernes ejendom. Jorden må gerne dyrkes, men der tinglyses begrænsninger vedr. beplantning af træer og lignende, ligesom der ikke kan bebygges hen over fjernvarmeledningerne.

Som udgangspunkt etableres hele distributionsnettet i offentlige vej- og fortovsarealer, og det forventes derfor ikke, at der skal tinglyses deklarationer på lodsejernes ejendomme.

Fjernvarmeledningerne placeres, så respektafstand til eksisterende el-, vand- og spildevandsledninger overholdes, samt at arbejdsmiljøreglerne kan overholdes ved ledningsarbejder.

Frednings- eller naturbeskyttelsesområder giver ikke anledning til udfordringer i forhold til udførelsen af projektet. Frednings- og naturbeskyttelsesområder kan ses på bilag 3.

3.3 Anden lovgivning

Etableringen af ledningsanlægget er omfattet af Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og konkrete projekter (VVM), LBK nr. 973 af 6. juni 2020.

Som udgangspunkt vurderes etablering af fjernvarmeledninger ikke at påvirke miljøet, idet disse etableres i eksisterende lokalplanområder, hvor der i forvejen er etableret gas-, el-,

vand- og kloakledninger. Ledningsarbejdet er af kortere varighed, og området retableres, som det foreligger ved arbejdets påbegyndelse.

3.4 Forbrugertilslutning

Det nye ledningsanlæg etableres, så samtlige potentielle forbrugere i udvidelsesområderne kan forsynes med fjernvarme. Stikledninger etableres i takt med tilslutningsfrekvensen.

De nye distributionsnets tilslutningspunkter i eksisterende ledningsnet kan håndtere, at samtlige forbrugere i de tre områder kan forsynes med fjernvarme. Tilslutningspunkterne kan ses på bilag 2.

4 Andre forhold

4.1 Berørte parter

I forbindelse med projektet, vil der blive udvekslet de nødvendige informationer mellem Uldum Varmeværk, Hedensted Kommune m.fl.

Før igangsættelse af anlægsfasen skal de trafikale forhold planlægges i samarbejde med de kommunale vejmyndigheder.

Projektforslaget skal sendes i høring hos berørte parter. Berørte lodsejere, der skal pålægges servitutter, er høringsberettiget. Som udgangspunkt skal ingen lodsejere pålægges servitutter.

Fuldstændig adresseliste for projektforslagets afgrænsning kan findes i bilag 4.

4.2 Jordbundsundersøgelser

De nødvendige jordbundsundersøgelser udføres i forbindelse med detailprojekteringen.

4.3 Arealafståelse og servitutpålæg

Ledningen ud til Åbrinken forventes at krydse to matrikler, idet der laves en underboring under åen. Det drejer som om matriklerne: 15bl og 116.

Matrikel 15bl ejes af kommunen, og det er aftalt at ledningerne her kan ligge efter gæsteprincippet.

Matrikel 116 ejes af Grundejerforeningen Åbrinken. Uldum Varmeværk står for kontakten med lodsejere, som berøres af ledningsarbejdet med henblik på at indgå frivilligt forlig om placering og erstatning. Med vedtagelse af projektforslaget skal der tinglyses en deklaration på de berørte lodsejernes ejendomme. Jorden, hvorpå ledningen er etableret, må gerne dyrkes, men den må ikke beplantes med træer eller bebygges oven på denne. Matrikel 116 ligger indenfor åbeskyttelseslinjen, og dermed må grunden i forvejen ikke bebygges eller dyrkes til. Grundejerforeningen Åbrinken lider altså ikke et tab ved at have fjernvarmeledningen liggende, og dette bør afspejles i erstatningen.

4.4 Styringsmidler

Projektet forudsætter ikke påbud eller anvendelse af andre styringsmidler for gennemførelsen.

4.5 Tilknyttede projekter

Der er ikke tilknyttet øvrige projekter.

4.6 Normer og standarder m.v.

Ved projekteringen og udførelsen af ledningsanlægget skal alle relevante, gældende danske normer, standarder, relementer m.v. udarbejdet af Ingeniørforening i Danmark (IDA), Dansk Standardiseringsråd (DS) m.fl. overholdes.

5 Beregningsforudsætninger

5.1 Relevante scenarier

Følgende tre scenarier er belyst, se afsnit 5.1.1, 5.1.2 og 5.1.3:

Det skal bemærkes, at der i henhold til Projektbekendtgørelsen ikke skal sammenlignes med et scenarie, hvor hovedforsyningen er baseret på fossile brændsler. I referencen er der jf. den vejledende udtalelse fra Energistyrelsen beregnet et scenarie, hvor naturgas fortrænges med biogas hos forbrugerne i udvidelsesområderne.

5.1.1 Reference - Biogas

Følgende danner baggrund for referencen:

- Der bliver ikke etableret fjernvarme i udvidelsesområderne. I stedet fastholdes eksisterende forsyningsform.
- Det antages, at ledningsgassen består af 100 % biogas. Dette betyder, at brændselsprisen er dyrere, end priserne angivet i Energistyrelsens tabeller, samt at CO₂ omkostninger er væsentlig lavere, end angivet i Energistyrelsens tabeller. Tallene anvendt for biogasscenariet er afstemt med Evida, og fremgår af bilag 6-9. Den samfundsøkonomiske pris på biogas kan ses i bilag 11.
- Der er taget udgangspunkt i anlægspriser, årvirkningsgrader, levetider samt drifts- og vedligeholdelseskostninger (D&V) i henhold til Evidas oplysninger til følgende:
 - Anlægspris: 25.195 kr. ekskl. moms
(Anlægsprisen er inkl. fjernelse af eksisterende gaskedel)
 - Årvirkningsgrad: 95% og 97%
 - D&V: 1.527 kr./år ekskl. moms
 - Levetid: 20 år
- Evida foreskriver, at der skal anvendes en årvirkningsgrad på 95% de første ti år, og en årvirkningsgrad på 97% de efterfølgende 10 år. Dette med begrundelse i, at kedelbestanden forventes rent kondenserende efter 10 år.

I de samfundsøkonomiske beregninger er der taget udgangspunkt i en optimistisk betragtning for gasreferencen, hvor der anvendes en årvirkningsgrad på 97% fra år 1 til år 20. Dette illustrerer blot fjernvarmeprojektets robusthed.

- Den gennemsnitlige alder for gaskedlerne i udvidelsesområderne er, jf. data fra Evida, 12 år, og derfor antages det i beregningerne, at eksisterende gaskedler udskiftes år 8.

- Det er antaget at alle forbrugere der i dag har oliefyr, skifter til biogas år 1.
- For forbrugere der i dag er opvarmet med fast biomasse (træpiller) er forudsætnin-
gerne fra Teknologikatalog for individuelle opvarmningsanlæg (juni 2021) brugt:
 - Anlægspris: 36.708 kr. ekskl. moms
(Anlægsprisen er inkl. fjernelse af eksisterende fyr)
 - Årsvirkningsgrad: 82 %
 - D&V: 2.786 kr./år ekskl. moms
 - Levetid: 20 år
- Øvrige forudsætninger fremgår af de efterfølgende afsnit samt bilag 6-9.

5.1.2 Projekt

Følgende danner baggrund for fjernvarmeprojektet:

- Uldum Varmeværks forsyningsområde udvides til de tre områder i Uldum by.
- Udvidelsen foretages over en 1-årig periode.
- Det antages, at tilslutningstaksten er som følgende i hvert enkelt delområde:
 - 75 % af gasforbrugerne konverterer til fjernvarme år 1.
 - 100 % af olieforbrugerne konverterer til fjernvarme år 1.
 - 75 % af boligerne med træpillefyr konverterer til fjernvarme år 1.
- Der etableres et distributionsledningsanlæg, så samtlige potentielle forbrugere i de tre områder kan tilsluttes fjernvarmen. Distributionsanlægget tilsluttes eksisterende di-
stributionsledningsnet, som illustreret på bilag 2.
- Stikledninger samt interne anlæg etableres i takt med, at forbrugerne tilsluttes fjern-
varmen.
- Den marginale varmeproduktionsfordeling er beregnet i energyPRO og kan ses i Tabel
5. Resultaterne fra energyPRO kan findes i bilag 10.
- I projektet er anvendt drifts- og vedligeholdelseskostninger i henhold til Uldum Varme-
værks reelle omkostninger ved realisering af udvidelsesprojektet. Drift- og vedlige-
holdsomkostninger omfatter drift- og vedligehold af produktionsanlæg og ledningsnet-
tet, herunder cirkulationspumper.

De variable drifts- og vedligeholdelseskostninger for anlæggene er følgende:

- Fliskedler: 20,0 kr./MWh

- I projektforslaget er der medtaget ledningstab, som er en driftsomkostning for distributionsnettet. Drifts- og vedligeholdelseskostninger til distributionsnettet består desuden af reparation af ledningsbrud, service af ventilbrønde, termografering, måling af alarmtråde og pumpeenergi til cirkulationspumpe.

På ledningsarbejde er der normalt en garantiperiode på fem år. De præisolerede fjernvarmerør, der anlægges i dag, er med indstøbte alarmtråde, der ved gennemmåling afslører fugt i isoleringen. Både ved idriftsætning og umiddelbart inden udløb af garantiperioden udføres der en gennemmåling af ledningsanlæggets alarmtråde. Dette vil afsløre om der er utætheder i enten medie- eller kapperør. Utætheder vil altid kunne henføres til fejl ved anlægsarbejdet og de udbedres under garantien. Fejl i anlægsarbejdet vil i stort set alle tilfælde blive afsløret i alarmgennemmålingen ved garantiens udløb, og der forekommer derfor ikke utætheder eller andre skader, før rørene har en alder på 80 år.

Måling af alarmtråde, servicering af ventilbrønde og termografering kan opgøres til 1,50 til 2,- kr./MWh.

Uldum Varmeværk har desuden en omkostning på 1,50 kr./MWh til pumpeenergi.

Samlet giver dette 3,- til 3,50 kr./MWh til drift- og vedligehold af ledningsanlægget, hvilket tillægges ovenstående variable drifts- og vedligeholdelseskostninger.

Dette resulterer i følgende drifts- og vedligeholdelseskostninger til både produktions- og ledningsanlæggene i projektet:

- Fliskedler: 23,5 kr./MWh

- Forbrugerne i Uldum Varmeværk forsyningsområde har direkte anlæg. DFP lavede i 2016 en gennemgang af drift- og vedligeholdelseskostninger til fjernvarmeunits, der er direkte forbundet til fjernvarmenettet. Omkostningerne til D&V blev beregnet til 40 kr./år, hvilket også er anvendt i projektforslaget. Denne omkostning er beregnet ud fra eksisterende anlæg med forskellige alder og ikke nyanlæg. Derfor er 40 kr./år umiddelbart et højt estimat, men benyttet i nærværende projektforslag. Herunder kan ses en beskrivelse af undersøgelsen:
- Undersøgelsen er baseret på et fjernvarmeværk, der besøger deres kunder omkostningsfrit for bl.a. indregulering af varmeanlæggene. Besøgene er efter behov ud fra kundernes registrerede forbrugerdata. Stort set samtlige kunder i værkets forsyningsområde er bekendt med det gratis eftersyn, og kontakter værket ved problemer. Derfor har værket et godt overblik over drifts- og vedligeholdelseskostninger til fjernvarmeinstallationer i værkets forsyningsområde. Værket forsyner lidt over 1.100 forbrugere og har opgjort omkostningerne til 45.000 kr./år ekskl. moms. Dette svarer til ca. 40 kr. pr. forbruger, som er forbrugernes egne udgifter til reparationer og reservedele. Værkets omkostninger til besøgene er indregnet i de samlede drifts- og vedligeholdelseskostninger.
- Fjernvarmeinstallationerne i Uldum Varmeværk forsyningsområde etableres som direkte anlæg, som er en forholdsvis simpel varmeinstallation med et særdeles begrænset antal komponenter. Generelt har langt størstedelen af fjernvarmekunder ingen omkostninger til deres fjernvarmeinstallation set over installationens forventet levetid på 25 år, og de 45.000 kr./år ekskl. moms anses for højt estimeret.

- Øvrige forudsætninger fremgår af de efterfølgende afsnit samt bilag 6-9.

5.1.3 Alternativ – Individuelle varmepumper

Følgende danner baggrund for varmepumpealternativet

- Der bliver ikke etableret fjernvarme i gasområderne i Uldum by. I stedet etableres der individuelle varmepumper i bygningerne som varmeinstallation. Det antages, at der etableres luft til vand varmepumper.
- Der er taget udgangspunkt i årsvirkningsgrader, anlægspriser og drifts- og vedligeholdelseskostninger (D&V) i henhold til Teknologikataloget for individuelle opvarmingsanlæg, juni 2021. Dette giver følgende forudsætninger:

(Bemærk, at priserne i Teknologikataloget er i 2020 prisniveau, hvorfor disse priser er korrigeret til 2021 prisniveau, så de er sammenlignelige med de øvrige priser i de efterfølgende beregninger)

- Anlægspris: 90.000 kr. ekskl. moms
(Anlægsprisen er inkl. afpropning af gasstik og fjernelse af eksisterende gaskedel)
- Årsvirkningsgrad: 3,15
- D&V: 2.300 kr./år ekskl. moms
- Levetid 16 år

Det er velkendt, at disse tal fra Teknologikataloget er særdeles optimistiske, hvad angår både anlægspriser, drifts- og vedligeholdelseskostninger og levetider.

Teknologikataloget foreskriver egentligt en levetid på 16 år for varmepumper, men af beregningsmæssige årsager er valgt at forlænge levetiden i de samfundsøkonomiske beregninger til 20 år, da levetiden derved passer med den 20-årige betragtningsperiode, som de samfundsøkonomiske beregninger er foretaget over.

Flere undersøgelser af nyere varmepumper i eksisterende parcelhuse viser, at årsvirkningsgraden er under 3,0, og i nogle tilfælde også væsentligt lavere end 3,0 alt efter kvaliteten af varmepumpen og boligens brugerinstallation.

Det er muligt at finde særdeles billige varmepumper på internettet, men som med alt (og særligt tekniske anlæg), så hænger pris og kvalitet (virkningsgrad, D&V og levetid) sammen, og det gælder også varmepumpeanlæg.

Derfor betragtes forudsætningerne for varmepumpealternativet som særdeles optimistiske, og synliggøre blot fjernvarmeprojektets samfundsøkonomiske robusthed.

- De særdeles optimistiske beregningsforudsætninger er valgt for at imødekomme eventuelle hørings svar, og dermed lette den kommunale sagsbehandling. Der er desuden udarbejdet følsomhedsberegninger på både årsvirkningsgrad på 4,0 samt en reduktion

i anlægsomkostning på 20 %. Dette anses på ingen måde realistisk at opnå på individuelle varmepumper, men er igen medtaget i de samfundsøkonomiske beregninger for at synliggøre fjernvarmeprojektets robusthed.

- I henhold til Vejledningen i samfundsøkonomiske beregninger på energiområdet er der valgt den samme tilslutningsrate for varmepumpealternativet, som i fjernvarmeprojektet. Det skal her fremhæves, at dette scenarie anses som urealistisk, da der vil gå mange år, før 75 % af de gasopvarmede boligenheder i de tre områder får individuelle varmepumper.
- Øvrige forudsætninger for alternativet fremgår af de efterfølgende afsnit samt Bilag 6-9.

5.2 Tekniske og økonomiske specifikationer

5.2.1 Potentiale og Varmebehov

På Tabel 1 fremgår udvidelsespotentialet for de tre områder. Det kan ses, at der er 69 boligenheder. De 69 boliger fremgår af adresselisten, se bilag 4.

DFP har indhentet det årlige brændselsforbrug for de gasopvarmede boligenheder hos Evida, og derudfra estimeret varmebehovet i boligenhederne. Det gennemsnitlige gasforbrug i områderne svarer til en varmebehov på 15,0 MWh/år. Baseret på BBR-data, kan de ses at der kun er en lille forskel på det gennemsnitlige areal for naturgas-forbrugere og ikke-naturgas-forbrugere. Ligeledes kan det ses at der ikke er stor forskel på opførelsesåret. Derfor er det antaget at det gennemsnitlige varmebehov for boliger der ikke bruger naturgas, også er 15,0 MWh/år.

Boligtype [-]	Udvidelsespotentiale, antal [-]	Varmebehov pr. bolig [MWh/bolig/år]	Varmepotentiale [MWh/år]
Boliger			
Gas	33	15	495
Olie	8	15	120
Varmepumpe	7	15	105
Elpaneler	17	15	255
Fast brændsel	4	15	60
SUM Boliger	69	-	1.035

Tabel 1: Opgørelse af udvidelsespotentialet, antal

5.2.2 Tilslutningsgrad og -rate

Som beskrevet i afsnit 5.1.2 vil konverteringen foregå over en 1-årig periode. Baseret på DFP's erfaringer fra tidligere projekter, og med udgangspunkt i brugerøkonomien, beskrevet i afsnit 6.1, forventes det, at mindst 75 % af de gasopvarmede boligenheder, 100 % af de olieopvarmede boliger og 75 % af boligerne med træpillefyr vil konvertere til fjernvarmen år 1.

Dermed er tilslutningsgraden som vist i Tabel 2 nedenfor:

Område [-]	I alt [-]	Tilslutningsgrad [-]	Konverterer (afrundet) [-]
Åbrinken			
Gas	19	75%	14
Olie	5	100%	5
Varmepumpe	4	0%	0
Elpaneler	6	0%	0
Fastbrændsel	1	75%	1
SUM Åbrinken	35	57%	20
Rosenvænget			
Gas	9	75%	7
Olie	0	100%	0
Varmepumpe	2	0%	0
Elpaneler	10	0%	0
Fastbrændsel	2	75%	2
SUM Rosenvænget	23	39%	9
Bakkegårdsparken			
Gas	5	75%	4
Olie	3	100%	3
Varmepumpe	1	0%	0
Elpaneler	1	0%	0
Fastbrændsel	1	75%	1
SUM Bakkegårdsparken	11	73%	8
SUM total	69	54%	37

Tabel 2: Tilslutningsgrad år 1.

Den reelle tilslutningsgrad når samtlige boligenheder medtages (69 boligenheder) er 54 %.

5.2.3 Ledningsanlæg

Det nye distributionsnet er dimensioneret ud fra en tilslutningseffekt, der er estimeret på baggrund af varmebehovet og nøgletal. Den estimeret belastning på hver enkel ledningsstrækning er korrigeret for samtidighed. Samtidighedsfaktoren for de forskellige ledningsstrækninger er bestemt ud fra erfaringstal.

På Tabel 3 ses dimensionerne og anlægsomkostningerne for nyt hovedledningsanlæg for udvidelsesområderne. Det nye ledningsanlæg er opmålt med baggrund i ledningstraceet på bilag 2.

Anlægsomkostningerne til distributionsnettet er estimeret ud fra aktuelle tilbud fra rørleverandører og totalentreprenør. Varmetabet er beregnet for et temperatursæt på 70/35 °C.

Hovedledninger [-]	Anlægsomkostning [kr.]	Nettab [MWh/år]
ø26,9	220.042	7,0
ø33,7	437.068	14,8
ø42,4	317.078	11,7
ø48,3	383.070	16,2
ø60,3	1.035.904	37,9
SUM	2.393.162	87,6

Tabel 3: Distributionsnet, størrelse på ledningerne, estimeret anlægspris ekskl. moms og varmetab.

Omkostningerne til stikledninger er ligeledes baseret på aktuelle tilbud, og kan estimeres til 20.000 kr./stk. ekskl. moms.

5.2.4 Produktionsfordeling til udvidelsesområderne

Uldum Varmeværks eksisterende bestykning fremgår af Tabel 4.

Enhed	Varmeeffekt [MW]	Eleffekt [MW]	Varmevirkningsgrad [%]	Elvirkningsgrad [%]
Uldum Varmeværk				
Fliskedel 2017	4,2	-	110%	-
Fliskedel 2006	4,5	-	103%	-

Tabel 4: Uldum Varmeværks eksisterende bestykning.

Den marginale produktionsfordeling er beregnet i programmet energyPRO. Resultatet og forudsætningerne til beregningerne kan ses i bilag 10. Varmeproduktionsfordelingen og den marginale varmeproduktion kan ses i Tabel 5.

Produktionsfordeling	Før, situation [MWh/år]	Efter, situation [MWh/år]	Marginal [%]
Fliskedel 2017	23.436	23.959	77,4%
Fliskedel 2006	262	414	22,6%
Sum	23.697	24.373	100%

Tabel 5: Produktionsfordeling før og efter projektet.

5.2.5 Overslag for anlægsudgifter

På Tabel 6 ses anlægsinvesteringerne for referencen, projektet og alternativet. Bemærk at der kun er vist værdier for år 1, 8 og 20.

Anlægsinvesteringer, reference	År 1	År 8	År 20
Levetidsforlængelse af gaskedler [kr.]	201.560	629.875	-251.950
Levetidsforlængelse af pillifyr [kr.]	0	146.832	-58.733
SUM [kr.]	201.560	776.707	-310.683
Anlægsinvesteringer, projekt	År 1	År 8	År 20
Hovedledninger [kr.]	2.393.162	0	-1.794.871
Stikledninger [kr.]	740.000	0	-555.000
Interne anlæg [kr.]	592.000	0	-118.400
Afkobling af gasstik [kr.]	80.800	0	0
Rådgiverydelser [kr.]	200.000	0	0
Tilsyn og byggeledelse [kr.]	150.000	0	0
SUM [kr.]	4.155.962	0	-2.468.271
Anlægsinvesteringer, alternativ, varmepumper	År 1	År 8	År 20
Interne anlæg [kr.]	3.330.000	0	0
SUM [kr.]	3.330.000	0	0

Tabel 6: Anlægsinvesteringer for reference, projekt og alternativ. Alle priser er ekskl. moms.

Biogasreference:

Alle nuværende olieforbrugere skifter til biogas år 1. Derfor er der en anlægsinvestering på 25.195 kr. ekskl. moms pr. olieforbruger år 1.

De eksisterende kedelanlæg har ifølge Evida en gennemsnitsalder på 12 år. Det er derfor antaget, at kedelanlæggene udskiftes år 8. Levetiden på gaskedlerne er antaget til 20 år, og dermed er der indregnet en scrapværdi år 20. Anlægsomkostningen er 25.195 kr. ekskl. moms, se afsnit 5.1.1.

For forbrugere med træpillefyr, er det antaget, at disse har samme alder som gaskedlerne. Derfor er der ligeledes indregnet en reinvestering i år 8 og en scrapværdi år 20. Et træpillefyr har en anlægsomkostning på 36.708 kr. ekskl. moms og en levetid på 20 år, se afsnit 5.1.1.

Projekt:

Anlægsinvesteringen for distributionsledningsnettet er estimeret til 2,4 mio. kr. Investeringen inkluderer rør-, smede- og gravearbejde og er baseret på aktuelle tilbud. Uldum Varmeværk har en udgift på 1.000 kr./m ekskl. moms for stikledninger. Med en estimeret gennemsnitlig stikledningslængde på 20 m bliver dette 20.000 kr./stikledning ekskl. moms. Levetiden på fjernvarmerør er minimum 80 år. Dokumentation for levetiden kan ses i bilag 12. Der er indregnet en scrapværdi på ledningsanlægget efter år 20.

Investeringer til interne anlæg er estimeret til 16.000 kr. ekskl. moms. Investeringen dækker fjernvarmeunit og fjernelse af eksisterende anlæg. Priserne er baseret på erfaringspriser. Levetiden på interne anlæg er, jf. Teknologikatalog for individuelle opvarmningsanlæg (juni 2021), 25 år, hvorfor der ligeledes er indregnet en scrapværdi på disse år 20. Afpropping af gasstik koster jf. Evidas hjemmeside 3.232 kr. ekskl. moms, såfremt det gøres samtidig med fjernvarmes gravearbejde.

Der er afsat 200.000 kr. ekskl. moms til rådgiverydelser i forbindelse med udarbejdelse af projektforslag og projektering m.v.

I forbindelse med anlægsarbejdet er der afsat i alt 150.000 kr. til tilsyn og byggeledelse.

Alternativ:

Etableringsomkostninger til varmepumper er estimeret til 90.000 kr. ekskl. moms. Dette er inkl. afpropping af gasstik og fjernelse af gaskedel. Der regnes ligeledes med en levetid på 20 år, hvorfor der ikke er indregnet en scrapværdi år 20.

6 Økonomiske resultater

6.1 Brugerøkonomi

De brugerøkonomiske forhold er belyst for et parcelhus på 150 m², der har et varmebehov på 15,0 MWh/år, da dette er gennemsnittet for områderne.

Der findes naturligvis mange forskellige husstørrelser, der alle har et forskelligt varmebehov. De brugerøkonomiske forhold for specifikke boligejere vil derfor kunne afvige fra nedenstående beregning. Det vurderes dog, at nedenstående beregning vil være retvisende for langt størstedelen af parcelhusene i udvidelsesområdet.

6.1.1 Gasreferencen, brugerøkonomi

Det kan være vanskeligt at estimere eksisterende omkostninger til gasopvarmning, og prisen er derfor estimeret for en ny gaskedel, dog uden at indregne omkostning til den nye gaskedel. Dermed antages det i de brugerøkonomiske beregninger for gasreferencen, at boligejeren lige har investeret i en ny gaskedel.

15,0 MWh svarer til et gasforbrug på 1.406 Nm³/år. Den billigste pris på gasprisguiden, uden et introduktionstilbud, er d. 19. august 2021 10,05 kr./Nm³. Dette resulterer i en pris for gassen på 14.130 kr./år inkl. moms. Dertil skal tillægges 1.909 kr. inkl. moms (1.527 kr. ekskl. moms) i drifts- og vedligeholdelseskostninger i henhold til Evidas opgørelser.

Dermed bliver den samlede varmeregning for en ny gaskedel (uden indregning af omkostning til ny gaskedel) 15.967 kr./år.

Den samlede omkostning over 10 år bliver 159.671 kr. inkl. moms

Såfremt der indregnes omkostning til en ny gaskedel på 31.494 kr. inkl. moms (25.195 kr. ekskl. moms), bliver den samlede omkostning over 10 år 191.165 kr. inkl. moms.

6.1.2 Fjernvarmeprojektet, brugerøkonomi

Et gennemsnitligt hus vil have årlige omkostninger på 12.094 kr./år inkl. moms. Dette dækker abonnement, fast- og variabelt bidrag, i henhold til Uldum Varmeværks takstblad for 2021.

Uldum Varmeværk vil tilbyde de nye forbrugere et reduceret tilslutnings- og stikledningsbidrag, på samlet 25.000 kr. inkl. moms. Derudover er der udgifter til demontage af eksisterende varmeanlæg og installation af fjernvarmeunit på 20.000 kr. inkl. moms.

Der vil desuden være en omkostning til afpropning af gasstik på 7.017 kr. inkl. moms, hvis Evida står for gravearbejdet/afpropning/reetablering, og 4.040 kr. inkl. moms, hvis Evida kun står for afpropning af gasstikket. Denne omkostning vil formentligt blive dækket af afkoblingsordningen, som er en tilskudsordning, der dækker gebyret for afkobling fra gassystemet. Omkostningen til afpropning af gasstik er derfor ikke medregnet i de brugerøkonomiske omkostninger ved konvertering til fjernvarme.

Det skal bemærkes, at hvis omkostningen til afpropning af gasstik - mod forventning - ikke bliver dækket af tilskudspuljen, og boligejeren derfor selv skal forestå denne omkostning, så er det muligt at gøre anvendelse af håndværkerfradraget.

Dermed bliver den samlede varmeregning 12.094 kr./år inkl. moms, og en startinvestering på 45.000 kr.

Den samlede omkostning over 10 år bliver 165.938 kr. inkl. moms.

6.1.3 Varmepumpealternativet, brugerøkonomi

Med udgangspunkt i forudsætningerne beskrevet i afsnit 5.1.3 samt en elpris på 0,85 kr./kWh fås en årlige omkostning til 6.923 kr./år inkl. moms og etableringsomkostninger til fjernelse af eksisterende varmeanlæg, afpropning af gasstik og køb af varmepumpe med varmtvandsbeholder inkl. installation til 112.500 kr. inkl. moms.

På samme vis, som det er muligt at opnå tilskud til fjernvarme, er det også muligt at opnå tilskud til en varmepumpe. Beløbet er afhængigt af varmepumpens energieffektivitet og boligens areal. Der er i projektforslaget regnet med et tilskud på ca. 14.000-19.000 kr. inkl. moms. Med udgangspunkt i 19.000 kr. inkl. moms bliver etableringsomkostninger 93.500 kr. inkl. moms.

Den samlede omkostning over 10 år bliver 162.726 kr./år inkl. moms.

Det skal her bemærkes, at forudsætningerne for denne beregning vurderes at være særdeles optimistiske, jf. afsnit 5.1.3, og de brugerøkonomiske omkostninger til varmepumpealternativet vurderes at være højere end angivet herover.

6.1.4 Brugerøkonomi, samlet

Følgende omkostninger fås over 10 år.

- | | |
|---|-------------------------|
| • Gasreference, uden omkostning til gaskedel: | 159.671 kr. inkl. moms. |
| • Gasreference, med omkostning til gaskedel: | 191.165 kr. inkl. moms |
| • Fjernvarmeprojekt: | 165.938 kr. inkl. moms |
| • Varmepumpealternativ, med tilskud: | 162.726 kr. inkl. moms |
| • Varmepumpealternativ, uden tilskud: | 181.726 kr. inkl. moms |

Det kan ses, at gasreferencen uden omkostning til gaskedel, fjernvarmen og varmepumpe med tilskud er ret ligeværdige. Det er dog de færreste der lige har udskiftet deres gaskedel, da gennemsnitsalderen er 12 år. Samtidig kan man heller ikke forvente at der vil være tilskud til alle der vil købe en varmepumpe. De lave priser på fjernvarme vil medføre at flere vil skifte til fjernvarmen, og det er derfor rimeligt at antage at 75 % af de gasopvarmede boliger og 100 % af de olieopvarmede boliger vil skifte til fjernvarmen.

Generelt oplever fjernvarmeforbrugere en stor komfort, driftssikkerhed og forsyningssikkerhed. Forbrugere behøver ikke at bekymre sig om varmeinstallationen, om brændselskøb, om leverandøraftaler m.m. Denne tryghed og komfort, der er ved fjernvarme, får ofte potentielle

forbrugere til at vælge fjernvarme, uanset at naturgas, en træpillekedel, en varmepumpe eller anden varmeinstallation kan levere varmen til nogenlunde samme pris.

6.2 Selskabsøkonomi

Der er foretaget en beregning af de selskabsøkonomiske konsekvenser ved realisering af projektet. De selskabsøkonomiske beregninger er udført over en 20-årig betragtningsperiode og kan findes i bilag 5.

Følgende forudsætninger danner baggrund for de selskabsøkonomiske beregninger:

- Nyt ledningsanlæg afskrives over 30 år.
- Lånerenten vælges til 1,5 %, inkl. provision til kommunen.
- Relevante forbrugere tilsluttes år 1.
- Stikledningsinvesteringer indregnes i takt med tilslutningsfrekvensen.

Det kan ses i bilag 5, at der vil være et positivt årligt dækningsbidrag fra år 1, og at det samlede dækningsbidrag er positivt i hele betragtningsperioden. Den positive selskabsøkonomi vil komme alle forbrugere i Uldum Varmeværks forsyningsområde til gode.

6.3 Samfundsøkonomi

De samfundsøkonomiske beregninger bygger på:

- Energistyrelsens Vejledning for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet 2018
- Beregningsforudsætninger dateret oktober 2019.

De samfundsøkonomiske beregninger er foretaget over en 20-årig betragtningsperiode i overensstemmelse med Energistyrelsens anvisninger for evaluering af varmforsyningsprojekter. Der er valgt en betragtningsperiode fra 2022 til 2041.

De samfundsøkonomiske omkostninger ved biogasreference, projekt og alternativ tilbagediskonteres til en nutidsværdi ved en kalkulationsrente på 3,5 %, jf. Finansministeriets senest udmeldte nøgletal. Priser på CO₂ er ligeledes fra Finansministeriets nøgletalskatalog fra januar 2021. Priserne er i 2021 prisniveau.

Der regnes med gældende afgifter jf. lovteksterne.

Der er foretaget en såkaldt marginalbetragtning, hvor der fokuseres på de forhold, der ændres som følge af projektet. Forhold, der ikke påvirkes som følge af projektet, indgår ikke i beregningerne. Eksempelvis administration, renter og afdrag på eksisterende lån m.m.

Resultatet udgøres af forskellen mellem de tre sæt beregninger. Resultatet viser således i hvilket omfang, der opstår ændringer i udgifterne, samt i energi- og miljøforhold ved gennemførelse af projektet. Resultaterne kan kun anvendes til at sammenligne økonomien i de tre scenarier.

6.3.1 Energi og miljø

Vurderingen på de energi- og miljømæssige konsekvenser er foretaget i overensstemmelse med Energistyrelsens retningslinjer for evaluering af varmeforsyningsprojekter.

I bilag 8 er vist emissionerne over den 20-årige beregningsperiode.

Det kan ses, at projektet er miljømæssigt mindre fordelagtigt end biogasreferencen. Dette skyldes at det er antaget at der kan leveres 100 % biogas. Realiteten er dog at biogasproduktionen i Danmark kun svarer til omkring 20 % af gasforbruget. Energistyrelsen forventer først at biogas kan dække 100 % af det danske gasforbrug i 2040 (Energistyrelsens Analyseforudsætninger, 2020).

I henhold til bilag 8 er alternativet miljømæssigt bedre end projektet, men dette skal tilskrives, at CO₂ belastningen for varmepumper ikke indregnes under emissioner i henhold til Energistyrelsens Samfundsøkonomiske Beregningsforudsætninger, men derimod under brændselsomkostninger. Den reelle CO₂ belastning for alternativet er dermed væsentlig større end angivet på bilag 8.

Projektet har en stor miljømæssig effekt og bidrager til den grønne omstilling med en CO₂ reduktion på 1.749 ton over de næste 20 år, svarende til ca. 87 ton årligt. Dermed kan dette projekt bidrage til at opfylde Danmarks klimaforpligtelser og regerings målsætning om en 70 % CO₂-reduktion i 2030.

6.3.2 Beregningsresultater

Som det fremgår af bilagene 6 til 9, udviser projektet en særdeles positiv samfundsøkonomi. Resultaterne fremgår ligeledes af Tabel 7.

Den samlede sum i kolonnen "I alt" fremkommer ved at summere kolonnerne "Brændsel", "Investering og D&V" og "Emissioner" og herefter fratække 10 % af værdien i kolonnen "Afgiftsprovenu" i henhold til Energistyrelsens Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet.

Det kan ses, at biogasreferencen vil være samfundsøkonomiske dyrere med en meromkostning på 1.303.181 kr. svarende til 21,0 % mere end fjernvarmeprojektet, og alternativet vil være samfundsøkonomiske dyrere med en meromkostning på 1.833.067 kr. svarende til 29,6 % mere end fjernvarmeprojektet.

	Brændsel	Investering og D&V	Emissioner	Afgiftsprovenu (10 % modregnes)	I alt
Projekt	2.243.511	3.867.965	83.378	20.440	6.192.811
Reference	5.743.537	1.923.869	73.079	2.444.932	7.495.992
Alternativ	2.354.271	5.666.390	7.781	25.642	8.025.878

Tabel 7: Nutidsværdi af de samfundsøkonomiske omkostninger angivet i kr.

6.3.3 Samfundsøkonomisk følsomhedsanalyse

I følsomhedsanalyserne er der kun lavet følsomhedsberegninger, som er kritiske for projektet. Dette er for at illustrere projektets robusthed.

6.3.3.1 Følsomhedsanalyse - Samfundsøkonomien i delområderne

I projektet er der tre områder, som ønskes konverteret til fjernvarme. Herunder er de samfundsøkonomiske resultater for hvert enkelt område. Det kan ses at projektet er robust for hvert enkelt område.

	Brændsel	Investering og D&V	Emissioner	Afgiftsprovenu (10 % modregnes)	I alt
Projekt	1.203.068	2.026.419	44.711	10.961	3.273.102
Reference	3.130.350	1.012.628	29.284	1.407.688	4.031.493
Alternativ	1.272.579	3.062.913	4.206	13.860	4.338.312

Tabel 8: Åbrinken - Nutidsværdi af de samfundsøkonomiske omkostninger angivet i kr.

	Brændsel	Investering og D&V	Emissioner	Afgiftsprovenu (10 % modregnes)	I alt
Projekt	582.459	1.073.120	21.647	5.307	1.676.695
Reference	1.374.334	474.356	26.806	518.622	1.823.633
Alternativ	572.660	1.378.311	1.893	6.237	1.952.241

Tabel 9: Rosenvænget - Nutidsværdi af de samfundsøkonomiske omkostninger angivet i kr.

	Brændsel	Investering og D&V	Emissioner	Afgiftsprovenu (10 % modregnes)	I alt
Projekt	457.984	768.426	17.021	4.173	1.243.013
Reference	1.238.853	436.885	16.989	518.622	1.640.866
Alternativ	509.032	1.225.165	1.682	5.544	1.735.325

Tabel 10: Bakkegårdsparken - Nutidsværdi af de samfundsøkonomiske omkostninger angivet i kr.

6.3.3.2 Følsomhedsanalyse – Samfundsøkonomi ved ændret investering

I Tabel 11 ses de samfundsøkonomiske omkostninger, hvis anlægsomkostningerne til fjernvarmeprojektet øges med 20 %. Det kan ses, at projektet stadig vil være samfundsøkonomisk mest fordelagtigt, med en fordel på 592.793 kr. i forhold til biogasreferencen og 1.122.679 kr. i forhold til alternativet.

	Brændsel	Investering og D&V	Emissioner	Afgiftsprovenu (10 % modregnes)	I alt
Projekt	2.243.511	4.578.353	83.378	20.440	6.903.199
Reference	5.743.537	1.923.869	73.079	2.444.932	7.495.992
Alternativ	2.354.271	5.666.390	7.781	25.642	8.025.878

Tabel 11: Følsomhedsanalyse ved ændret investering i fjernvarmeprojekt

I Tabel 12 ses de samfundsøkonomiske omkostninger, hvis investeringen i varmepumper reduceres med 20 %. Det kan ses, at projektet stadig vil være samfundsøkonomisk mest fordelagtigt, med en fordel på 1.009.415 kr. i forhold til alternativet.

	Brændsel	Investering og D&V	Emissioner	Afgiftsproveneru (10 % modregnes)	I alt
Projekt	2.243.511	3.867.965	83.378	20.440	6.192.811
Reference	5.743.537	1.923.869	73.079	2.444.932	7.495.992
Alternativ	2.354.271	4.842.737	7.781	25.642	7.202.226

Tabel 12: Følsomhedsanalyse ved ændret investering i alternativet

6.3.3.3 Følsomhedsanalyse – Samfundsøkonomi ved højere COP-faktor

I Tabel 13 ses de samfundsøkonomiske omkostninger, hvis varmepumpens COP-faktor øges med 27 %, svarende til en COP-faktor på 4,0. Det kan ses, at projektet stadig vil være samfundsøkonomisk mest fordelagtigt, med en fordel på 1.333.329 kr. i forhold til alternativet.

	Brændsel	Investering og D&V	Emissioner	Afgiftsproveneru (10 % modregnes)	I alt
Projekt	2.243.511	3.867.965	83.378	20.440	6.192.811
Reference	5.743.537	1.923.869	73.079	2.444.932	7.495.992
Alternativ	1.853.988	5.666.390	7.781	20.193	7.526.140

Tabel 13: Følsomhedsanalyse ved ændret COP i alternativet

6.3.3.4 Følsomhedsanalyse – Samfundsøkonomi ved lavere elpriser

I Tabel 14 ses de samfundsøkonomiske omkostninger, hvis elprisen (inkl. transport og tab) reduceres med 20 %. Det kan ses, at projektet stadig vil være samfundsøkonomisk mest fordelagtigt, med en fordel på 1.362.213 kr. i forhold til alternativet.

	Brændsel	Investering og D&V	Emissioner	Afgiftsproveneru (10 % modregnes)	I alt
Projekt	2.243.511	3.867.965	83.378	20.440	6.192.811
Reference	5.743.537	1.923.869	73.079	2.444.932	7.495.992
Alternativ	1.883.417	5.666.390	7.781	25.642	7.555.024

Tabel 14: Følsomhedsanalyse ved reduceret elpris

6.3.3.5 Følsomhedsanalyse – Samfundsøkonomi ved lavere tilslutning

I Tabel 15 ses de samfundsøkonomiske omkostninger, hvis tilslutningsgraden reduceres med 10 %-point til 65 % for gas- og træpilleforbrugere og 90 % for olieforbrugere. Det kan ses at projektet stadig vil være samfundsøkonomisk med fordelagtigt, med en fordel på 668.891 kr. i forhold til referencen.

	Brændsel	Investering og D&V	Emissioner	Afgiftsproveneru (10 % modregnes)	I alt
Projekt	1.926.821	3.609.918	71.609	17.555	5.606.592
Reference	4.819.933	1.604.860	58.139	2.074.488	6.275.483
Alternativ	1.972.497	4.747.516	6.520	21.484	6.724.384

Tabel 15: Følsomhedsanalyse ved lavere tilslutning.



Åbrinken

Rosenvænget

Bakkegårdsparken







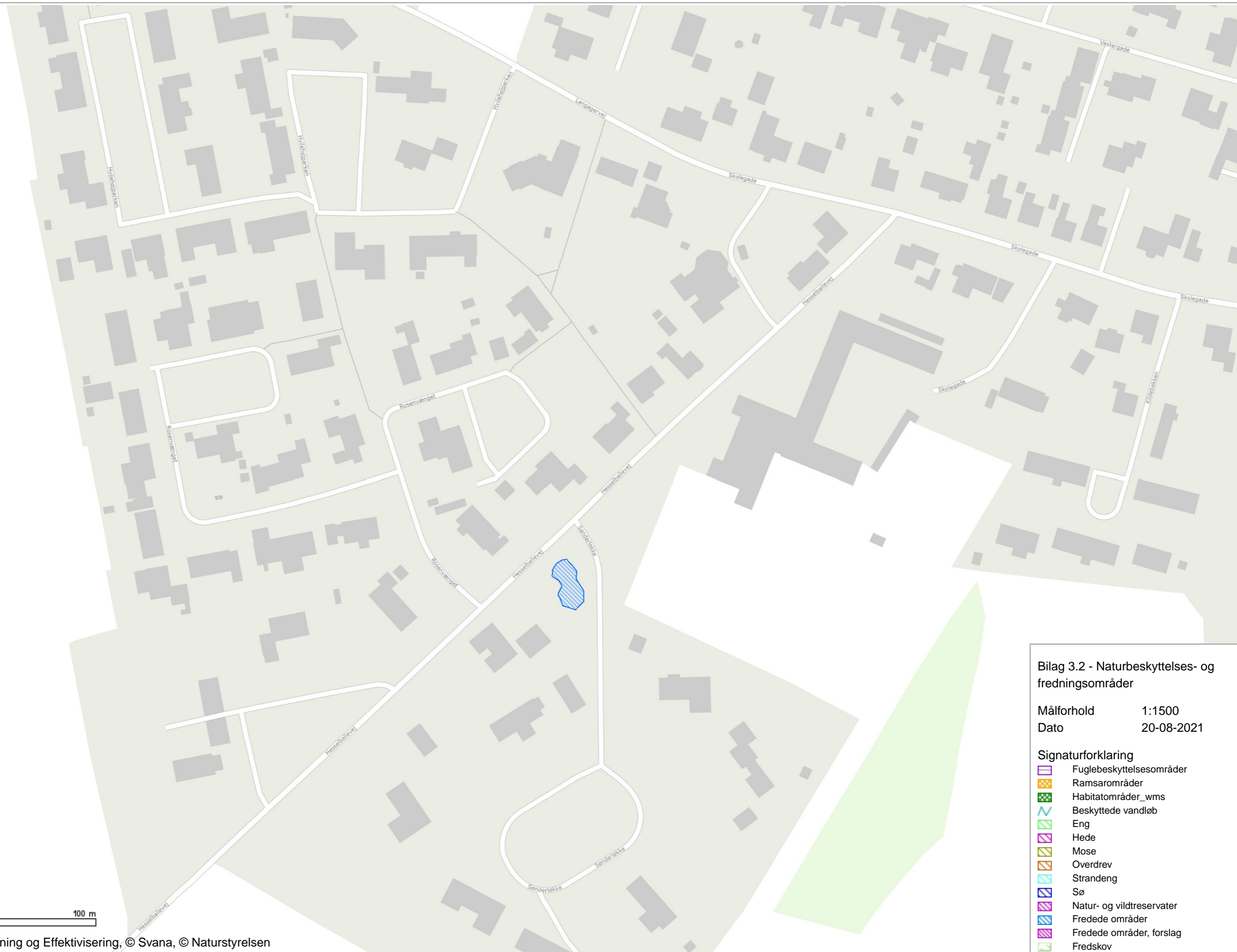
Bilag 3.1 - Naturbeskyttelses- og fredningsområder

Målforshold 1:1500
 Dato 20-08-2021

Signaturforklaring

- Fuglebeskyttelsesområder
- Ramsarområder
- Habitatområder_wms
- Beskyttede vandløb
- Eng
- Hede
- Mose
- Overdrev
- Strandeng
- Sø
- Natur- og vildtreservater
- Fredede områder
- Fredede områder, forslag
- Fredskov

0 50 m 100 m

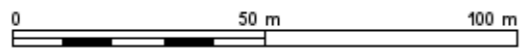


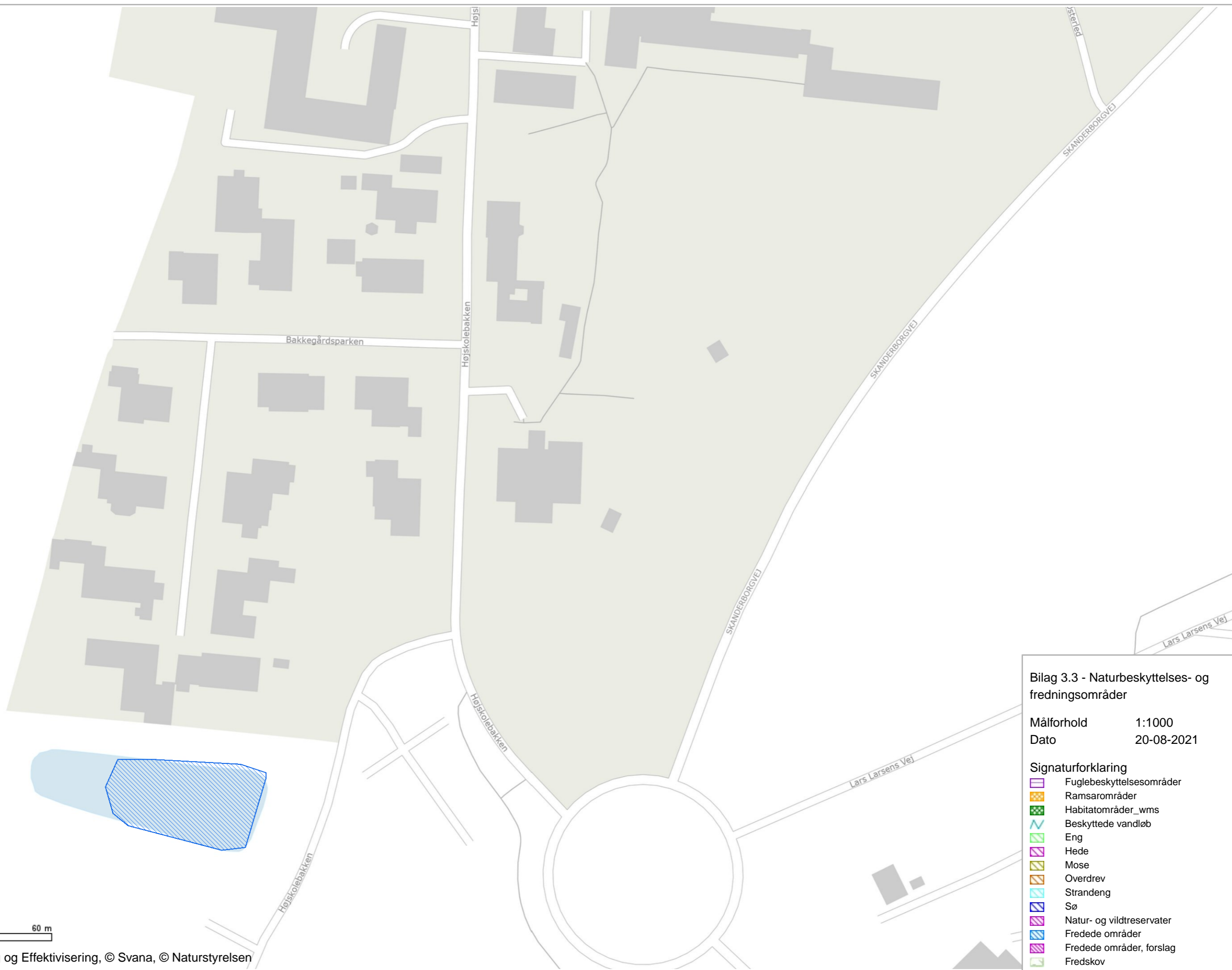
Bilag 3.2 - Naturbeskyttelses- og fredningsområder

Målforhold 1:1500
Dato 20-08-2021

Signaturforklaring

-  Fuglebeskyttelsesområder
-  Ramsarområder
-  Habitatområder_wms
-  Beskyttede vandløb
-  Eng
-  Hede
-  Mose
-  Overdrev
-  Strandeng
-  Sø
-  Natur- og vildtreservater
-  Fredede områder
-  Fredede områder, forslag
-  Fredskov



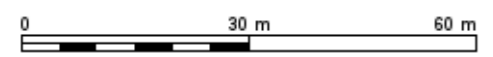


Bilag 3.3 - Naturbeskyttelses- og fredningsområder

Målforshold 1:1000
Dato 20-08-2021

Signaturforklaring

-  Fuglebeskyttelsesområder
-  Ramsarområder
-  Habitatområder_wms
-  Beskyttede vandløb
-  Eng
-  Hede
-  Mose
-  Overdrev
-  Strandeng
-  Sø
-  Natur- og vildtreservater
-  Fredede områder
-  Fredede områder, forslag
-  Fredskov



Bilag 4 - Lodsejerliste i alle udvidelsesområder

Uldum Varmeværk



Adresse	Husnr. (inkl. litra)	Anv. kode	Anvendelse	Opførelsesår	Ombygningsår	Varmeinstallation	Opvarmingsmiddel	BBR boligareal	BBR erhv. areal	Område
Åbrinken	15	120	Fritliggende enfamilieshus	1977	0	Elovne, elpaneler	Elektricitet	120	0	Åbrinken
Åbrinken	17	120	Fritliggende enfamilieshus	1986	0	Elovne, elpaneler	Elektricitet	142	0	Åbrinken
Åbrinken	23	120	Fritliggende enfamilieshus	1987	0	Elovne, elpaneler	Elektricitet	140	0	Åbrinken
Åbrinken	25	120	Fritliggende enfamilieshus	1988	0	Varmepumpe	Elektricitet	150	0	Åbrinken
Åbrinken	27	120	Fritliggende enfamilieshus	1986	0	Varmepumpe	Elektricitet	150	0	Åbrinken
Åbrinken	31	120	Fritliggende enfamilieshus	1975	0	Varmepumpe	Elektricitet	128	0	Åbrinken
Åbrinken	35	120	Fritliggende enfamilieshus	1975	0	Elovne, elpaneler	Elektricitet	155	0	Åbrinken
Åbrinken	43	120	Fritliggende enfamilieshus	1977	0	Elovne, elpaneler	Elektricitet	150	0	Åbrinken
Åbrinken	45	120	Fritliggende enfamilieshus	1986	0	Elovne, elpaneler	Elektricitet	134	0	Åbrinken
Åbrinken	47	120	Fritliggende enfamilieshus	1977	1991	Elovne, elpaneler	Elektricitet	125	0	Åbrinken
Åbrinken	7	120	Fritliggende enfamilieshus	1976	0	Varmepumpe	Elektricitet	130	0	Åbrinken
Nørregade	47	120	Fritliggende enfamilieshus	1949	1996	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Flydende brændsel	88	0	Åbrinken
Nørregade	49	120	Fritliggende enfamilieshus	1950	2009	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Flydende brændsel	157	0	Åbrinken
Nørregade	56	120	Fritliggende enfamilieshus	1969	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Flydende brændsel	146	0	Åbrinken
Åbrinken	39	120	Fritliggende enfamilieshus	1979	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Flydende brændsel	126	0	Åbrinken
Åbrinken	9	120	Fritliggende enfamilieshus	1975	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Flydende brændsel	137	0	Åbrinken
Nørregade	58	120	Fritliggende enfamilieshus	1936	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Fast brændsel	105	0	Åbrinken
Nørregade	52	120	Fritliggende enfamilieshus	1970	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	156	0	Åbrinken
Nørregade	53	120	Fritliggende enfamilieshus	1900	1970	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	138	0	Åbrinken
Nørregade	54	120	Fritliggende enfamilieshus	1969	2000	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	133	0	Åbrinken
Nørregade	55	120	Fritliggende enfamilieshus	1998	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	175	0	Åbrinken
Nørregade	59	120	Fritliggende enfamilieshus	1918	1994	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	176	0	Åbrinken
Åbrinken	11	120	Fritliggende enfamilieshus	1977	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	145	0	Åbrinken
Åbrinken	13	120	Fritliggende enfamilieshus	1974	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	130	0	Åbrinken
Åbrinken	19	120	Fritliggende enfamilieshus	1977	1997	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	184	0	Åbrinken
Åbrinken	1A	140	Etageboligbygning, flerfamiliehus eller tofamiliehus	1979	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	165	148	Åbrinken
Åbrinken	21	120	Fritliggende enfamilieshus	1978	1985	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	167	0	Åbrinken
Åbrinken	29	120	Fritliggende enfamilieshus	1980	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	154	0	Åbrinken
Åbrinken	33	120	Fritliggende enfamilieshus	1975	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	139	0	Åbrinken
Åbrinken	37	120	Fritliggende enfamilieshus	1976	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	120	0	Åbrinken
Åbrinken	41	120	Fritliggende enfamilieshus	1976	2010	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	183	0	Åbrinken
Åbrinken	49	120	Fritliggende enfamilieshus	1977	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	144	0	Åbrinken
Åbrinken	5	120	Fritliggende enfamilieshus	1976	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	117	0	Åbrinken
Åbrinken	51	120	Fritliggende enfamilieshus	1977	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	130	0	Åbrinken
Åbrinken	53	120	Fritliggende enfamilieshus	1977	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	144	0	Åbrinken
Nørregade	58	313	Bygning til parkering og transportanlæg	1966	0	Ingen varmeinstallationer	0	0	145	Åbrinken
Rosenvænget	10	120	Fritliggende enfamilieshus	1986	0	Elovne, elpaneler	Elektricitet	158	44	Rosenvænget
Rosenvænget	11	120	Fritliggende enfamilieshus	1981	0	Elovne, elpaneler	Elektricitet	139	0	Rosenvænget
Rosenvænget	12	120	Fritliggende enfamilieshus	1977	0	Varmepumpe	Elektricitet	117	0	Rosenvænget
Rosenvænget	17	120	Fritliggende enfamilieshus	1979	1997	Elovne, elpaneler	Elektricitet	143	0	Rosenvænget
Rosenvænget	21	120	Fritliggende enfamilieshus	1979	0	Elovne, elpaneler	Elektricitet	121	0	Rosenvænget
Rosenvænget	27	120	Fritliggende enfamilieshus	1986	0	Varmepumpe	Elektricitet	153	0	Rosenvænget
Rosenvænget	2A	130	(UDFASES) Række, kæde, eller dobbelthus	1984	0	Elovne, elpaneler	Elektricitet	150	0	Rosenvænget
Rosenvænget	3	120	Fritliggende enfamilieshus	1985	0	Elovne, elpaneler	Elektricitet	120	0	Rosenvænget
Rosenvænget	31	120	Fritliggende enfamilieshus	1986	1994	Elovne, elpaneler	Elektricitet	143	0	Rosenvænget
Rosenvænget	33	120	Fritliggende enfamilieshus	1985	0	Elovne, elpaneler	Elektricitet	124	0	Rosenvænget
Rosenvænget	6	120	Fritliggende enfamilieshus	1989	1997	Elovne, elpaneler	Elektricitet	168	0	Rosenvænget
Rosenvænget	7	120	Fritliggende enfamilieshus	1986	1994	Elovne, elpaneler	Elektricitet	230	0	Rosenvænget
Rosenvænget	14	120	Fritliggende enfamilieshus	1976	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Fast brændsel	171	0	Rosenvænget
Rosenvænget	5	120	Fritliggende enfamilieshus	1979	2009	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Fast brændsel	210	0	Rosenvænget
Hesselballevej	8	120	Fritliggende enfamilieshus	1966	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	172	0	Rosenvænget

Rosenvænget	13	120	Fritliggende enfamilieshus	1981	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	152	0	Rosenvænget
Rosenvænget	15	120	Fritliggende enfamilieshus	1980	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	150	0	Rosenvænget
Rosenvænget	19	120	Fritliggende enfamilieshus	1980	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	131	0	Rosenvænget
Rosenvænget	23	120	Fritliggende enfamilieshus	1986	2004	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	152	0	Rosenvænget
Rosenvænget	25	120	Fritliggende enfamilieshus	1980	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	124	0	Rosenvænget
Rosenvænget	29	120	Fritliggende enfamilieshus	1978	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	146	0	Rosenvænget
Rosenvænget	4	120	Fritliggende enfamilieshus	1974	1993	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	215	0	Rosenvænget
Rosenvænget	9	120	Fritliggende enfamilieshus	1980	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	140	0	Rosenvænget
Hesselballevej	6	120	Fritliggende enfamilieshus	1973	0	Fjernvarme/blokvarme	0	118	0	Rosenvænget
Bakkegårdsparken	13	120	Fritliggende enfamilieshus	1974	2010	Varmepumpe	Elektricitet	266	0	Bakkegårdsparken
Bakkegårdsparken	9	120	Fritliggende enfamilieshus	1978	0	Elovne, elpaneler	Elektricitet	135	0	Bakkegårdsparken
Højskolebakken	16	120	Fritliggende enfamilieshus	1985	0	Elovne, elpaneler	Elektricitet	129	0	Bakkegårdsparken
Bakkegårdsparken	11	120	Fritliggende enfamilieshus	1977	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Flydende brændsel	357	0	Bakkegårdsparken
Bakkegårdsparken	4	120	Fritliggende enfamilieshus	1976	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Flydende brændsel	141	0	Bakkegårdsparken
Bakkegårdsparken	7	120	Fritliggende enfamilieshus	1977	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Flydende brændsel	186	0	Bakkegårdsparken
Bakkegårdsparken	17	120	Fritliggende enfamilieshus	1976	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Fast brændsel	120	0	Bakkegårdsparken
Bakkegårdsparken	15	120	Fritliggende enfamilieshus	1976	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	119	0	Bakkegårdsparken
Bakkegårdsparken	3	120	Fritliggende enfamilieshus	1976	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	120	0	Bakkegårdsparken
Bakkegårdsparken	5	120	Fritliggende enfamilieshus	1975	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	131	0	Bakkegårdsparken
Bakkegårdsparken	6	120	Fritliggende enfamilieshus	1977	0	Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr	Naturgas	147	0	Bakkegårdsparken

Bilag 5 - Selskabsøkonomi

Uldum Fjernvarme - Udvidelse af forsyningsområdet



Udgifter	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5	År 6	År 7	År 8	År 9	År 10	År 11	År 12	År 13	År 14	År 15	År 16	År 17	År 18	År 19	År 20
Enfamiliehuse - Naturgas [antal]	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Enfamiliehuse - Flydende brændsel [antal]	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Enfamiliehuse - Fast brændsel [antal]	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Enfamiliehuse - Elvarme [antal]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Enfamiliehuse - Varmepumpe [antal]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tilslutningsgrad - Samlet [antal]	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
Anlægsinvesteringer - (Hovedledning) [kr.]	2.393.162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anlægsinvesteringer - (Stikledninger) [kr.]	740.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anlægsinvesteringer - (Transmissionsledning) [kr.]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anlægsinvesteringer - (Interne anlæg) [kr.]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anlægsinvesteringer - (Rådgiverydelse) [kr.]	200.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anlægsinvesteringer - (Tilsyn og byggeledelse) [kr.]	150.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Samlet anlægsinvesteringer [kr.]	3.133.162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Investeringsbidrag [kr.]	740.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stikledningsbidrag [kr.]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tilskud [kr.]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lånebeløb [kr.]	2.393.162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Afskrivning (30 år) [kr.]	79.772	79.772	79.772	79.772	79.772	79.772	79.772	79.772	79.772	79.772	79.772	79.772	79.772	79.772	79.772	79.772	79.772	79.772	79.772	79.772
Gæld [kr.]	2.313.390	2.233.618	2.153.846	2.074.074	1.994.302	1.914.530	1.834.758	1.754.985	1.675.213	1.595.441	1.515.669	1.435.897	1.356.125	1.276.353	1.196.581	1.116.809	1.037.037	957.265	877.493	797.721
Forrentning [kr.]	34.701	33.504	32.308	31.111	29.915	28.718	27.521	26.325	25.128	23.932	22.735	21.538	20.342	19.145	17.949	16.752	15.556	14.359	13.162	11.966
Kapitaludgifter [kr.]	114.473	113.276	112.080	110.883	109.687	108.490	107.293	106.097	104.900	103.704	102.507	101.311	100.114	98.917	97.721	96.524	95.328	94.131	92.934	91.738
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Varmesalg [MWh]	555,0	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555
Varmetab - (Hovedledninger) [MWh]	87,59	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
Varmetab (Stikledninger) [MWh]	33,66	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Samlet varmetab [MWh]	121,2	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121
Varmeproduktion af værk [MWh]	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676
Udgift til varmeproduktion [kr.]	155.536	155.536	155.536	155.536	155.536	155.536	155.536	155.536	155.536	155.536	155.536	155.536	155.536	155.536	155.536	155.536	155.536	155.536	155.536	155.536
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Årlige udgifter [kr./år]	270.009	268.813	267.616	266.420	265.223	264.026	262.830	261.633	260.437	259.240	258.044	256.847	255.650	254.454	253.257	252.061	250.864	249.667	248.471	247.274
Indtægter	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5	År 6	År 7	År 8	År 9	År 10	År 11	År 12	År 13	År 14	År 15	År 16	År 17	År 18	År 19	År 20
Abonnement [kr.]	24.975	24.975	24.975	24.975	24.975	24.975	24.975	24.975	24.975	24.975	24.975	24.975	24.975	24.975	24.975	24.975	24.975	24.975	24.975	24.975
Effektbidrag [kr.]	102.170	102.170	102.170	102.170	102.170	102.170	102.170	102.170	102.170	102.170	102.170	102.170	102.170	102.170	102.170	102.170	102.170	102.170	102.170	102.170
Forbrugsbidrag [kr.]	233.100	233.100	233.100	233.100	233.100	233.100	233.100	233.100	233.100	233.100	233.100	233.100	233.100	233.100	233.100	233.100	233.100	233.100	233.100	233.100
Leasing-aftale [kr.]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Årlige bidrag samlet: [kr.]	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Årlige indtægter [kr.]	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245	360.245
Total	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5	År 6	År 7	År 8	År 9	År 10	År 11	År 12	År 13	År 14	År 15	År 16	År 17	År 18	År 19	År 20
Årligt dækningsbidrag [kr.]	90.235	91.432	92.629	93.825	95.022	96.218	97.415	98.612	99.808	101.005	102.201	103.398	104.594	105.791	106.988	108.184	109.381	110.577	111.774	112.971
Samlet dækningsbidrag [kr.]	90.235	181.668	274.296	368.121	463.143	559.362	656.777	755.388	855.196	956.201	1.058.402	1.161.800	1.266.395	1.372.186	1.479.173	1.587.358	1.696.738	1.807.316	1.919.090	2.032.060

Nutidsværdi [kr.] 1.648.506

Uldum Fjernvarme

Projektforslag for udvidelse til Åbrinken, Rosenvænget og Bakkegårdsparken

Generelle forudsætninger	
Kalkulationsrente	3,5%
Nettoafgiftsfaktor	1,28
Inflation fra 2019 til 2021	1,037

Projekt	Produktionsfor	Varmevirkning	Elvirkningsgrad	D&V [kr./MWh]
Fliskedel 2017	77,4%	110%	0%	23,5
Fliskedel 2006	22,6%	103%	0%	23,5
Reference	Produktionsfor	Varmevirkning	Elvirkningsgrad	D&V [kr./stk.]
Individuelle biog	89,2%	97%	0%	1527
Individuelle træp	10,8%	82%	0%	2786
Elvarme	0,0%	100%	0%	179
Varmepumpe	0,0%	315%	0%	2300
Alternativ	Produktionsfor	Varmevirkning	Elvirkningsgrad	D&V [kr./stk.]
Individuel VP	100,0%	315%	0%	2300

Varmebehov, projekt [MWh/år]	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Varmesalg	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555
Nettab	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121
Varmeproduktion	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676

Varmeproduktion på produktionsanlæg, projekt [MW]	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Fliskedel 2017	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523
Fliskedel 2006	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153
Sum	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676

Varmebehov, reference [MWh/år]	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Individuelle biogaskedler	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495
Individuelle træpillekedler	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Elvarme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Varmepumpe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Varmebehov, alternativ [MWh/år]	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Individuel varmpumpe	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555

Brændselskøb pr. år inkl. nettoafgiftsfaktor [kr./år]

År	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Projekt	151.314	152.331	153.346	154.360	155.167	155.973	156.779	157.585	158.390	158.933	159.476	160.019	160.562	161.104	161.601	162.099	162.596	163.093	163.589	163.589
Reference	416.770	412.637	410.391	408.158	405.941	403.721	401.580	399.439	399.735	400.031	400.327	400.607	400.719	400.830	400.941	401.052	401.143	401.234	401.324	401.324
Alternativ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Elkøb pr. år inkl. nettoafgiftsfaktor [kr./år]

År	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Projekt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reference	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alternativ	160.350	165.312	167.792	170.273	167.796	167.799	167.803	165.325	165.328	165.328	165.328	162.846	165.328	162.846	165.328	165.328	165.328	165.328	165.328	165.328

Elsalg pr. år inkl. nettoafgiftsfaktor [kr./år]

År	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Projekt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reference	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alternativ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Total brændselskøb, elkøb og elsalg pr. år inkl. nettoafgiftsfaktor [kr./år]

År	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Projekt	151.314	152.331	153.346	154.360	155.167	155.973	156.779	157.585	158.390	158.933	159.476	160.019	160.562	161.104	161.601	162.099	162.596	163.093	163.589	163.589
Reference	416.770	412.637	410.391	408.158	405.941	403.721	401.580	399.439	399.735	400.031	400.327	400.607	400.719	400.830	400.941	401.052	401.143	401.234	401.324	401.324
Alternativ	160.350	165.312	167.792	170.273	167.796	167.799	167.803	165.325	165.328	165.328	165.328	162.846	165.328	162.846	165.328	165.328	165.328	165.328	165.328	165.328

Nutidsværdi

	Nutidsværdi
Projekt	2.243.511
Reference	5.743.537
Alternativ	2.354.271

Uldum Fjernvarme
Projektforslag for udvidelse til Åbrinken, Rosenvænget og Bakkegårdsparken

Generelle forudsætninger	
Kalkulationsrente	3,5%
Nettoafgiftsfaktor	1,28
Inflation fra 2019 til 2021	1,037

Projekt	Produktionsfor	Varmevirkning	Elvirkningsgra	D&V [kr./MWh]
Fliskedel 2017	77,4%	110%	0%	23,5
Fliskedel 2006	22,6%	103%	0%	23,5
Reference	Produktionsfor	Varmevirkning	Elvirkningsgra	D&V [kr./stk.]
Individuelle biog	89,2%	97%	0%	1527
Individuelle træp	10,8%	82%	0%	2786
Elvarme	0,0%	100%	0%	179
Varmepumpe	0,0%	315%	0%	2300
Alternativ	Produktionsfor	Varmevirkning	Elvirkningsgra	D&V [kr./stk.]
Individuel VP	100,0%	315%	0%	2300

Varmebehov, projekt [MWh/år]	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Varmesalg	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555
Nettab	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121
Varmeproduktion	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676

Varmeproduktion på produktionsanlæg, projekt [MW]	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Fliskedel 2017	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523
Fliskedel 2006	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153
Sum	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676

Varmebehov, reference [MWh/år]	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Individuelle biogaskedler	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495
Individuelle træpillekedler	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Elvarme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Varmepumpe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Varmebehov, alternativ [MWh/år]	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Individuel varmpumpe	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555

Projekt

100%	År	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Investeringer		4.155.962																			
Scrapværdi																					- 2.468.272
Drift og vedligehold		17.372	17.372	17.372	17.372	17.372	17.372	17.372	17.372	17.372	17.372	17.372	17.372	17.372	17.372	17.372	17.372	17.372	17.372	17.372	17.372

Reference

100%	År	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Investeringer		201.560							776.707												
Scrapværdi																					- 310.683
Drift og vedligehold		61.536	61.536	61.536	61.536	61.536	61.536	61.536	61.536	61.536	61.536	61.536	61.536	61.536	61.536	61.536	61.536	61.536	61.536	61.536	61.536

Alternativ

100%	År	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Investeringer		3.330.000																			
Scrapværdi																					
Drift og vedligehold		85.100	85.100	85.100	85.100	85.100	85.100	85.100	85.100	85.100	85.100	85.100	85.100	85.100	85.100	85.100	85.100	85.100	85.100	85.100	85.100

Investeringer og drift og vedligehold pr. år inkl. nettoafgiftsfaktor [kr./år]

År	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Projekt	5.341.867	22.236	22.236	22.236	22.236	22.236	22.236	22.236	22.236	22.236	22.236	22.236	22.236	22.236	22.236	22.236	22.236	22.236	22.236	- 3.137.152
Reference	336.763	78.766	78.766	78.766	78.766	78.766	78.766	1.072.951	78.766	78.766	78.766	78.766	78.766	78.766	78.766	78.766	78.766	78.766	78.766	- 318.908
Alternativ	4.371.328	108.928	108.928	108.928	108.928	108.928	108.928	108.928	108.928	108.928	108.928	108.928	108.928	108.928	108.928	108.928	108.928	108.928	108.928	108.928

Nutidsværdi

	Nutidsværdi
Projekt	3.867.965
Reference	1.923.869
Alternativ	5.666.390

Uldum Fjernvarme Projektforslag for udvidelse til Åbrinken, Rosenvænget og Bakkegårdsparken

Generelle forudsætninger	
Kalkulationsrente	3,5%
Nettoafgiftsfaktor	1,28
Inflation fra 2019 til 2021	1,037

Projekt	Produktionsfor	Varmevirkning	Elvirkningsgra	D&V [kr./MWh]
Fliskedel 2017	77,4%	110%	0%	23,5
Fliskedel 2006	22,6%	103%	0%	23,5
Reference	Produktionsfor	Varmevirkning	Elvirkningsgra	D&V [kr./stk.]
Individuelle biog	89,2%	97%	0%	1527
Individuelle træp	10,8%	82%	0%	2786
Elvarme	0,0%	100%	0%	179
Varmepumpe	0,0%	315%	0%	2300
Alternativ	Produktionsfor	Varmevirkning	Elvirkningsgra	D&V [kr./stk.]
Individuel VP	100,0%	315%	0%	2300

Varmebehov, projekt [MWh/år]	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Varmesalg	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555
Nettab	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121
Varmeproduktion	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676

Varmeproduktion på produktionsanlæg, projekt [MW]	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Fliskedel 2017	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523
Fliskedel 2006	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153
Sum	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676

Varmebehov, reference [MWh/år]	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Individuelle biogaskedler	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495
Individuelle træpillekedler	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Elvarme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Varmepumpe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Varmebehov, alternativ [MWh/år]	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Individuel varmpumpe	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555

Afgifter iht. lovttekster [kr./-]

Naturngaskedler	2021-priser	
Energiafgift	52,30	kr./GJ varme
CO ₂ afgift	14,20	kr./GJ varme
NO _x afgift	0,80	øre/Nm ³
Samlet afgiftsprovener	66,75	kr./GJ varme

Fliskedler	2021-priser	
NO _x	0,50	kr./GJ
Samlet afgiftsprovener	0,50	kr./GJ brændsel

Halmkedler	2021-priser	
Svovlafgift	18,10	kr./ton
NO _x afgift	7,00	kr./ton
Brændværdi, halm	14,50	GJ/ton
Samlet afgiftsprovener	1,73	kr./GJ brændsel

Naturngasmotorer	2021-priser	
Energiafgift	62,78	kr./GJ
Refusion af energiafgift*	-62,78	kr./GJ
CO ₂ afgift	10,18	kr./GJ
NO _x afgift	0,20	kr./GJ
Methan afgift	1,74	kr./GJ
Samlet afgiftsprovener	12,12	kr./GJ brændsel

*E-formel er anvendt

Varmepumpe/Elkedel	2021-priser	
Energiafgift**	4	kr./MWh
Samlet afgiftsprovener	1,11	kr./GJ brændsel

** PSO er ikke medregnet, da den udfases frem mod 2022.

Træpillekedel	2021-priser	
NO _x afgift	7,00	kr./ton
Brændværdi, træpiller	17,5	GJ/ton
Samlet afgiftsprovener	0,40	kr./GJ brændsel

Træpille, kraftvarme	2021-priser	
NO _x afgift	1,10	kr./GJ
Energiafgift	2,47	kr./GJ
Methanafgift	1,30	kr./GJ
Tilskud til elproduktion på biogas		
Grundtillæg	-45,20	øre/kWh el
Naturgastillæg	-58,80	øre/kWh el
Samlet afgiftsprovener	4,87	kr./GJ brændsel

Varmepumpe, individuel	2021-priser	
El-afgift	8	kr./MWh
Samlet afgiftsprovener	8,00	kr./MWh

Biogaskedel, individuel	2021-priser	
Energiafgift	226,0	kr./MWh
CO ₂ afgift	36,6	kr./MWh
NO _x afgift	0,7	kr./MWh
Samlet afgiftsprovener	263,36	kr./MWh brændsel

Afgiftsprovener årligt [kr./år]

År	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Projekt	1.438	1.438	1.438	1.438	1.438	1.438	1.438	1.438	1.438	1.438	1.438	1.438	1.438	1.438	1.438	1.438	1.438	1.438	1.438	1.438
Reference	172.028	172.028	172.028	172.028	172.028	172.028	172.028	172.028	172.028	172.028	172.028	172.028	172.028	172.028	172.028	172.028	172.028	172.028	172.028	172.028
Alternativ	1.804	1.804	1.804	1.804	1.804	1.804	1.804	1.804	1.804	1.804	1.804	1.804	1.804	1.804	1.804	1.804	1.804	1.804	1.804	1.804

Nutidsværdi

	Nutidsværdi
Projekt	20.440
Reference	2.444.932
Alternativ	25.642

Uldum, 12.08.2021.epp

Udskrevet/Side
23-08-2021 09:13:51 / 1Brugerlicens :
Dansk Fjernvarmes Projektselskab A.m.b.a.
Merkurvej 7
DK-6000 Kolding
7630 8001

Forudsætningskatalog, teknik, Projekt

1 Projektbeskrivelse

Ingen bemærkninger til forudsætningskataloget

2 Ydre forudsætninger

Planperiode: 01-2021 - 12-2021

2.1 Tidsserier

Udetemperatur_DRY_zone 2_Centrale jylland

Symbol:T_DRY_6060

	[C]		
	Gennemsnit	Minimum	Maksimum
Januar, 2010	0,6	-11,3	6,3
Februar, 2010	0,5	-9,0	6,6
Marts, 2010	-0,9	-13,8	10,2
April, 2010	6,6	-3,8	19,6
Maj, 2010	11,4	2,9	23,0
Juni, 2010	13,8	3,2	26,3
Juli, 2010	16,3	8,4	27,3
August, 2010	16,7	6,9	29,7
September, 2010	13,4	3,3	26,4
Oktober, 2010	8,8	-2,3	15,2
November, 2010	1,9	-9,8	11,0
December, 2010	0,1	-14,3	7,7
Hele perioden	7,5	-14,3	29,7

Tidsserier flyttet på uge basis

2.2 Indeks

Ingen INDEKS defineret

3 Brændsler

Flis	2,6000 MWh/ton
CO2-faktor Import	0,00 g/ton
CO2-faktor Export	0,00 g/ton
Primær energifaktor	0,00

4 Behov

4.1 Varmebehov

Behov		
Varmesalg Uldum:		Symbol: HD1
Ledningstab Uldum:		Symbol: HD2
Rask Mølle:		Symbol: HD3
Varmesalg Udvidelse:		Symbol: HD1_Kopi
Ledningstab Udvidelse:		Symbol: HD2_Kopi

Behov	mængde	Udvikling
-------	--------	-----------

Uldum, 12.08.2021.epp

Udskrevet/Side
23-08-2021 09:13:51 / 2Brugerlicens :
Dansk Fjernvarmes Projektselskab A.m.b.a.
Merkurvej 7
DK-6000 Kolding
7630 8001**Forudsætningskatalog, teknik, Projekt**

Varmesalg Uldum:	12.223 MWh	Udvikler sig ikke over årene
Ledningstab Uldum:	2.867 MWh	Udvikler sig ikke over årene
Rask Mølle:	8.607 MWh	Udvikler sig ikke over årene
Varmesalg Udvidelse:	555 MWh	Udvikler sig ikke over årene
Ledningstab Udvidelse:	121 MWh	Udvikler sig ikke over årene
Total	24.373 MWh	

Behov		Max behov	Min behov
Varmesalg Uldum	[MW]	4,0	0,3
Ledningstab Uldum	[MW]	0,3	0,3
Rask Mølle	[MW]	2,5	0,2
Varmesalg Udvidelse	[MW]	0,2	0,0
Ledningstab Udvidelse	[MW]	0,0	0,0

Varmebehov, Detaljer**Varmesalg Uldum:**

Behov er konstant	
Vejrafhængig andel af behovet:	70,00 %
Reference temperatur:	19,0 [°C]
Afhængigt behov	0,0914MW/°C
Formel for døgnforholdstal: Max(19,0-T_DRY_6060(_);0)	
Uafhængigt behov	0,4186 [MW]
Sæson for vejrafhængigt forbrug:	01-09 til 31-05

Døgncyklus

Tid	Forhold
04:00	90,00
05:00	110,00
07:00	120,00
10:00	100,00
12:00	80,00
17:00	90,00
20:00	100,00
22:00	80,00
23:00	70,00

Ledningstab Uldum:

Månedsværdier	MWh
Januar	243,50
Februar	219,93
Marts	243,50
April	235,64
Maj	243,50
Juni	235,64
Juli	243,50
August	243,50
September	235,64
Oktober	243,50
November	235,64
December	243,50

Rask Mølle:

Behov er konstant	
Vejrafhængig andel af behovet:	75,00 %
Reference temperatur:	19,0 [°C]
Afhængigt behov	0,0690MW/°C
Formel for døgnforholdstal: Max(19-T_DRY_6060(_);0)	
Uafhængigt behov	0,2456 [MW]
Sæson for vejrafhængigt forbrug:	01-09 til 31-05

Uldum, 12.08.2021.epp

Udskrevet/Side
23-08-2021 09:13:51 / 3Brugerlicens :
Dansk Fjernvarmes Projektselskab A.m.b.a.
Merkurvej 7
DK-6000 Kolding
7630 8001**Forudsætningskatalog, teknik, Projekt****Varmesalg Udvidelse:**

Behov er konstant
 Vejrafhængig andel af behovet: 70,00 %
 Reference temperatur: 19,0 [°C]
 Afhængigt behov 0,0042MW/°C
 Formel for døgnforholdstal: $\text{Max}(19,0 - T_{\text{DRY}_6060}(_); 0)$
 Uafhængigt behov 0,0190 [MW]
 Sæson for vejrafhængigt forbrug: 01-09 til 31-05

Døgncyklus

Tid	Forhold
04:00	90,00
05:00	110,00
07:00	120,00
10:00	100,00
12:00	80,00
17:00	90,00
20:00	100,00
22:00	80,00
23:00	70,00

Ledningstab Udvidelse:**Månedsværdier**

	MWh
Januar	10,28
Februar	9,28
Marts	10,28
April	9,95
Maj	10,28
Juni	9,95
Juli	10,28
August	10,28
September	9,95
Oktober	10,28
November	9,95
December	10,28

5 Energianlæg**Fliskedel_2017**

Brændselstype: Flis

Minimum køretid: 0 timer

	Brændsel[MW]	VarmekW	Varme [%]
1	3.818,1	4.200,0	110,0

Fliskedel_2006

Brændselstype: Flis

Minimum køretid: 0 timer

	Brændsel[MW]	VarmekW	Varme [%]
1	4.368,9	4.500,0	103,0

Forudsætningskatalog, teknik, Projekt**5 Lagre****Nyt Varmelager**

Nettovolumen:	850,0 [m ³]
Temperaturforskel:	54,0 [°C]
Udnyttelsesgrad:	90,0 [%]
Min. operation lagerindhold:	0,0 [%]
Kapacitet:	47,9 [MWh]

6 EI-marked**7 Driftsstrategi**

Driftsstrategi er beregnet som netto varmeproduktionsomkostning

[kr./MWh-varme]	
Fliskedel_2017	178,9512
Fliskedel_2006	189,5182

Produktion til lager tilladt

Fliskedel_2017	Ja
Fliskedel_2006	Ja

Dellast tilladt

Fliskedel_2017	Ja
Fliskedel_2006	Ja

Driftsstrategi

Fliskedel_2017	Beregnet
Fliskedel_2006	Beregnet

Uldum, 12.08.2021.epp

Udskrevet/Side
23-08-2021 09:14:07 / 1Brugerlicens :
Dansk Fjernvarmes Projektselskab A.m.b.a.
Merkurvej 7
DK-6000 Kolding
7630 8001**Forudsætningskatalog, Økonomi, Projekt****1 Projektbeskrivelse**

Ingen bemærkninger til forudsætningskataloget

2 Ydre forudsætninger

Møntenhed: kr.

3 Betalinger**3.1 Driftsindtægter**

Ingen INDTÆGTER oprettet i projektet

3.2 Driftsudgifter**Fliskedler**

Brændselskøb	439,9200 kr./ton
NOx afgift	1,8000 kr./MWh
DogV	23,5000 kr./MWh

Uldum, 12.08.2021.epp

Udskrevet/Side
23-08-2021 09:14:07 / 2Brugerlicens :
Dansk Fjernvarmes Projektselskab A.m.b.a.
Merkurvej 7
DK-6000 Kolding
7630 8001**Forudsætningskatalog, Økonomi, Projekt****APPENDIX: Formler****Betalingsformler****Fliskedler**Brændselskøb
NOx afgift
DogVImportedFuel(Flis) / HeatValue(Flis)
FC(Fliskedel_2017) + FC(Fliskedel_2006)
HP(Fliskedel_2017) + HP(Fliskedel_2006)

Uldum, 12.08.2021.epp

Udskrevet/Side
23-08-2021 09:14:20 / 1Brugerlicens :
Dansk Fjernvarmes Projektselskab A.m.b.a.
Merkurvej 7
DK-6000 Kolding
7630 8001**Sammenlign energi omsætning**

Beregnet periode: 01-2021 - 12-2021

		Reference	Projekt
Varmebehov	[MWh]	23.697,0	24.373,0
Energianlæg: Fliskedel_2017			
Brændselsforb.	[ton]	8.194,1	8.376,9
Brændselsforb.	[MWh]	21.304,5	21.780,1
Varme prod.	[MWh]	23.435,5	23.958,6
Driftstimer	[timer]	8.592,0	8.598,0
Fuldlastsdriftstimer	[timer]	5.579,9	5.704,4
Udnyttelsesfaktor	[%]	63,7	65,1
Totaleffektivitet	[%]	110,0	110,0
CO2 emission	[tonne]	0,0	0,0
Energianlæg: Fliskedel_2006			
Brændselsforb.	[ton]	97,6	154,7
Brændselsforb.	[MWh]	253,9	402,3
Varme prod.	[MWh]	261,5	414,4
Driftstimer	[timer]	63,0	155,0
Fuldlastsdriftstimer	[timer]	58,1	92,1
Udnyttelsesfaktor	[%]	0,7	1,1
Totaleffektivitet	[%]	103,0	103,0
CO2 emission	[tonne]	0,0	0,0
Brændselsforbrug: Flis			
Brændselsforb.	[ton]	8.291,7	8.531,7
Brændselsforb.	MW	21.558,4	22.182,4
Peak	[MW]	8,187	8,187
CO2 emission	[tonne]	0,0	0,0

Bilag 11: Samfundsøkonomiske brændselsomkostninger for biogas

2019-priser kr./GJ	Biogas	> 35 mio. m3	10-35 mio. m3	800.000-10 mio. m3	300.000-800.000 m3	75.000-300.000 m3	6.000-75.000 m3	< 6.000 m3
2019	142,0	144,1	147,5	148,5	149,4	154,3	156,8	158,9
2020	141,0	143,1	146,5	147,5	148,4	153,3	155,8	157,9
2021	140,0	142,1	145,4	146,4	147,3	152,0	154,5	156,6
2022	139,0	141,1	144,4	145,4	146,3	151,0	153,5	155,6
2023	138,0	140,1	143,3	144,3	145,0	149,6	151,8	153,9
2024	137,0	139,1	142,3	143,3	144,0	148,6	150,9	153,0
2025	136,0	138,1	141,3	142,3	143,0	147,6	150,0	152,0
2026	135,0	137,1	140,3	141,3	142,1	146,7	149,0	151,1
2027	134,0	136,1	139,3	140,3	141,1	145,7	148,1	150,2
2028	133,0	135,1	138,3	139,3	140,1	144,8	147,2	149,2
2029	132,0	134,1	137,3	138,4	139,2	143,8	146,2	148,3
2030	132,0	134,1	137,4	138,4	139,2	143,9	146,3	148,4
2031	132,0	134,1	137,4	138,4	139,2	143,9	146,4	148,4
2032	132,0	134,1	137,4	138,4	139,3	144,0	146,4	148,5
2033	132,0	134,1	137,4	138,4	139,3	144,0	146,5	148,6
2034	132,0	134,1	137,4	138,4	139,3	144,0	146,5	148,6
2035	132,0	134,1	137,4	138,4	139,3	144,0	146,5	148,6
2036	132,0	134,1	137,4	138,4	139,3	144,0	146,5	148,6
2037	132,0	134,1	137,4	138,4	139,3	144,0	146,5	148,6
2038	132,0	134,1	137,4	138,4	139,3	144,0	146,5	148,6
2039	132,0	134,1	137,4	138,4	139,3	144,0	146,5	148,6
2040	132,0	134,1	137,4	138,4	139,3	144,0	146,5	148,6

Bilag 12: Levetid på fjernvarmerør

I projektforslaget skal anvendes enten den tekniske - eller økonomiske levetid, alt efter, hvilket levetid, der er kortest.

Den tekniske levetid er den tid, som det må forventes, at der går, inden ledningsanlægget er udskiftningsmodent.

Den økonomiske levetid kan defineres som den tid, det kan forventes, at ledningsanlægget vil kunne leve som minimum, før der kommer en mere effektiv udgave af disse, eller en anden teknologi, som kan levere samme ydelse både billigere og mere effektivt, inklusive investeringer.

Det har vist sig, at den teknologiske udvikling på ledningsanlæg, indtil videre, ikke har medført, at den økonomiske levetid har overhalet den tekniske levetid, da det f.eks. aldrig kan betale sig at ledningsrenovere, alene for at opnå en varmebesparelse på ledningsstrækningen.

Den tekniske levetid er bl.a. normsat ud fra DS/EN253 og EN13941-1.

Levetiden for nye præisolerede rør er normeret ved blandt andet DS/EN253 til en levetid på minimum 30 år ved en kontinuerlig driftstemperatur på 120°C og minimum 50 år ved en kontinuerlig driftstemperatur på under 115°C.

Driftstemperaturen har en indvirkning på den termiske stabilitet af polyurethanskummet, som isolerer mellem stålrør og kapperør. Jo højere temperatur jo hurtigere bliver polyurethanskummet ældet. Moderne polyurethanskum er designet til driftstemperaturer på op til 140 °C, og er designet til at fjernvarmerør kan etableres i rørsystemer med højere driftstemperaturer, end dem der anvendes i Danmark. I Danmark er der arbejdet meget på at nedsætte varmeværkernes driftstemperaturer, hvor disse for 20 år siden lå på 90-100 °C, er disse i dag normalt mellem 65 og 75 °C.

Uldum Varmeværk har en normal fremløbstemperatur fra værket på omkring 70°C. I de koldeste dage øges denne til en maksimal driftstemperatur på 75 °C, hvilket resulterer i en væsentlig længere levetid på ledningsanlægget end de normsatte i DS/EN253 på 30-50 år.

Derudover skal et rørsystemet i henhold til EN13941- dimensioneres for 420 temperaturcykler ved en levetid på 30 år og 840 temperaturcykler ved en levetid på 50 år, for at sikre at et rørsystem ikke oplever udmattelsesbrud på stålrøret i systemets levetid.

Et rørsystems temperaturcyklus består i en opvarmning fra omgivelsestemperatur til driftstemperatur og retur til omgivelsestemperatur. Dette sker normalt aldrig i et rørsystem i drift, men til gengæld sker der ændringer i temperaturen på typisk 5-10 eller 20 °C. Dette kaldes dellastcyklus. En dellastcyklus påvirker normalt ikke et rørsystems levetid.

Ændringer i driftstemperaturen har derfor væsentlig betydning for levetiden af ledningsanlægget. Med udgangspunkt i de driftstemperaturer, der er i Uldum Varmeværk ledningsanlæg, vil der styrkemæssigt være stort set uendelig levetid for rørsystemet i forhold til udmattelsesbrud.

Levetider for ledningsanlæg i Teknologikataloget er baseret på bl.a. DS/EN253 og EN13941-1, hvor levetiderne på 30 og 50 år er baseret på væsentligt højere driftstemperaturer, end der forekommer i Uldum Varmeværks ledningsanlæg, og derfor er disse levetider ikke anvendt i projektforslaget.

Det er naturligvis vanskeligt at bestemme den præcise levetid for ledningsanlægget, men ud fra ovenstående, samt dialog med rørleverandørerne samt erfaringer fra renoveringsarbejde er teknisk levetid for fjernvarmeledningsanlæg vurderet at være mindst 80 år, hvilket er anvendt i projektforslaget.