

Analyse af muligheder for termonet i syv byer i Viborg Kommune

Indholdsfortegnelse:

Sammenligning på tværs af syv lokal varme screeninger	side 2-3
Bjerregrav	side 4-11
Fly	side 12-19
Kjeldbjerg	side 20-27
Kvorning	side 28-35
Ravnstrup	side 36-43
Tange	side 44-51
Vridsted	side 52-59



Lokal varme screening

Lokal varme screening for Viborg Kommune
Sammenligning på tværs
Juni 2023 – opdateret juli 2023



VIBORG
KOMMUNE

SUSTAIN

Sammenligning på tværs

Byer hvor det i høj grad giver god mening at fortsætte med termonet:

-

Byer hvor det i giver mening at fortsætte med termonet:

- Bjerregrav
- Fly
- Kjeldberg
- Kvorning
- Ravnstrup
- Tange
- Vridsted

Byer hvor det i mindre grad giver mening at fortsætte med termonet:

-

Kommentarer

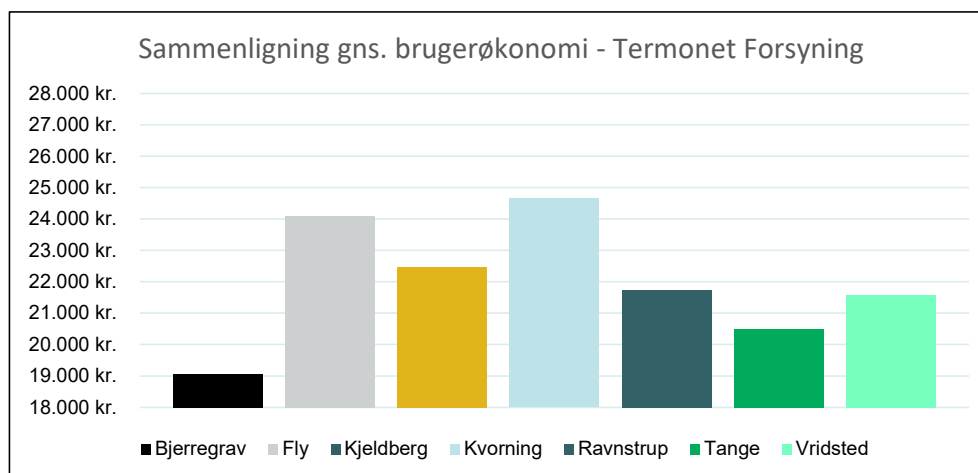
- Termonettet med forsyningen som ejer er den billigste opvarmningsform for alle byer. Der bør startes en dialog med den lokale forsyning om muligheden for at de kan gå ind i disse projekter.
- Forsyningen kan have muligheden for at lade alle byer indgå i et samlet projekt, som tilsammen kan være et mere robust projekt og vil sikre en ens brugerøkonomi for alle byer.
- Såfremt det ikke er muligt at få et forsyningsselskab med, så kan det være en mulighed at lave lokale selskaber der ejer og driver termonettet og evt. varmepumperne.

Er termonet den billigste opvarmningsform

Mørkegrøn = ja, lysegrøn = ja, hvis forsyning ejer og driver det

gul = måske, rød = nej

Bjerregrav	Fly	Kjeldberg	Kvorning	Ravnstrup	Tange	Vridsted
lysegrøn	lysegrøn	lysegrøn	lysegrøn	lysegrøn	lysegrøn	lysegrøn



Lokal varme screening

Lokal varme screening for Viborg Kommune
Bjerregrav
Juni 2023 - opdateret juli 2023



VIBORG
KOMMUNE

SUSTAIN

Læsevejledning, datagrundlag og forbehold

Læsevejledning

Rapporten indeholder seks dele:

- **Indledning** – Overordnet information om byen
- **Konklusion** - Resultater fra screeningen
- **Ledningsnet og alternative varmekilder** - Tegning og opmåling af hovedledninger, samt mulige alternative varmekilder
- **Evaluering af lodrette borer** – Evaluering om lodrette jordvarmeboringer er mulige eller om der i stedet bør etableres horisontalt jordvarme
- **Økonomi beregninger** – Selskabs- og brugerøkonomiske overslag
- **Bilag** – Oversigt over anvendte enhedspriser og parametre på energikilder

Datagrundlag

- Der er anvendt BBR-data fra Varmeatlas.
- For evaluering om lodrette borer er muligt, er der anvendt følgende kriterier:
 - §3-beskyttet natur
 - Bilag IV-arter
 - Natura 2000 områder
 - Fredede områder
 - Fredskov
 - Fund og fortidsminder
 - Sø- og å-beskyttelseslinjer
 - Kirkebyggelinjer
 - Placering udenfor boringsnære beskyttelsesområder
 - Lovkrav om afstand op min. 300m til almen eller ikke-almen vandforsyning



Afgrænsning og forbehold

- Løsningsforslagene er baseret på overslagspriser og erfaringstal, med mindre andet er angivet. Alle beløb er ekskl. Moms, medmindre andet er angivet.
- Dette er en screening på et tidligt stadie, som har til formål at identificere hvilken varmeløsning der har den laveste brugerøkonomi. Screeningens resultater er behæftet med usikkerhed, som skal klarlægges senere i processen. Det næste step efter en screening for en kollektiv varmeløsning, vil typisk være et projektforslag, hvor tallene vil blive mere præcise.

God læselyst!

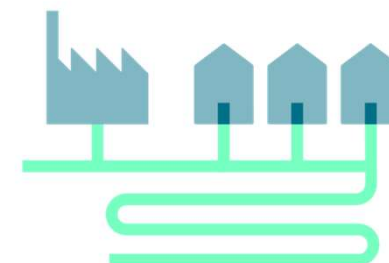
Indledning

Indledning

- Rapporten er udarbejdet for Viborg Kommune med henblik på at kortlægge mulighederne for at etablere lokal varme i byen Bjerregrav.
- Rapporten er udarbejdet af SustainSolutions i juni 2023.

Formål

- Det primære formål har været at skabe overblik over byens mulighed for at få en kollektiv lokal varmekilde. Her er der undersøgt termonet og en stor central varmepumpe, disse er sammenlignet med eksisterende opvarmningsformer, samt individuelle varmepumper.



Generel information

Lokation	Bjerregrav, 9632 Møldrup
Antal indbyggere	465
Beboelsesbygninger	5 stuehuse, 158 parcelhuse, 20 rækkehuse, 24 ny-udstykningspunkter
Potentielle tilslutningspunkter	180 (fratrasket elvarme og varmepumper)

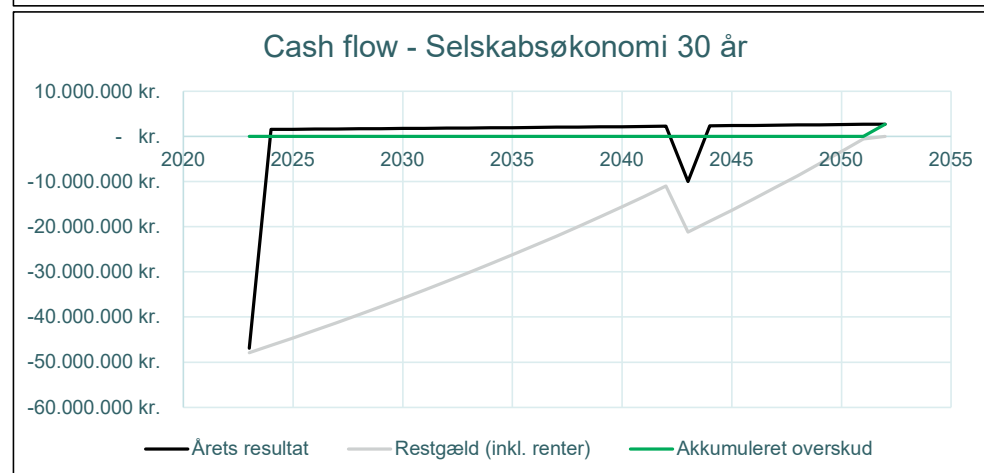
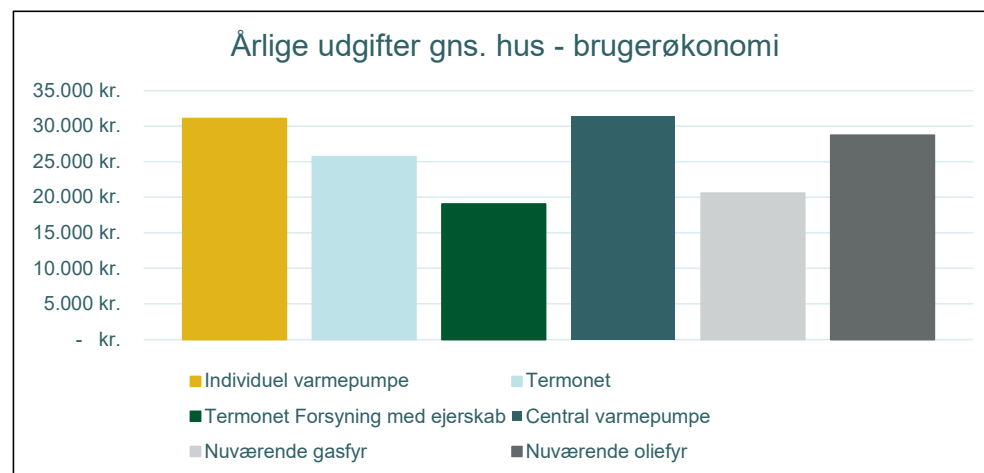
Energiforbrug

Naturgas	2.459 MWh/år (134 forbrugere)
Olie	349 MWh/år (15 forbrugere)
Biomasse	122 MWh/år (7 forbrugere)
Varmepumper	560 MWh/år (36 forbrugere)
Andet, inkl. el-varme	186 MWh/år (12 forbrugere)

Konklusion

Konklusion

- Termonet med forsyning der ejer varmepumperne har den billigste brugerøkonomi.
- Den næst billigste løsning er den eksisterende gas, dog er der i den pris ikke medtaget fremtidige udgifter til udskiftning af gasfyr, så den reelle brugerøkonomi vil være højere.
- Den næst billigste alternative opvarmningsform er et Termonet ejet af brugerne.
- Termonet med forsyningen som ejer har en positiv selskabsøkonomi over 30 år, se graf nederst til højre.
- Termonettet har en samlet anlægsinvestering på ca. 52 mio. kr. og beror sig på lodrette jordvarmeboringer.
- Overgangen til et termonet vil potentielt kunne reducere CO₂-udledning fra opvarmning med 78% ift. de nuværende opvarmningsformer (fra 756 t/år til 167 t/år).



*Der er ikke medregnet udgifter til udskiftning af hverken gas- eller oliefyr, hvorfor deres økonomi forventeligt vil være dårligere end præsenteret
Lokal varme screening - Bjerregrav

Ledningsnet og alternative varmekilder

Hovedledningsnet

- Hovedledningsnettet er opmålt til 6,3 km tracémeter (12,6 km hovedledning frem og retur)

Stikledninger

- Stikledningslængden er antaget i gns. at være 21,0m
- For potentielt 180 tilslutninger giver dette 3,8 km tracémeter (7,7 km stikledning frem og retur)

Alternative varmekilder

Det kan være muligt at koble evt. spildvarme fra Min Købmand på termonettet



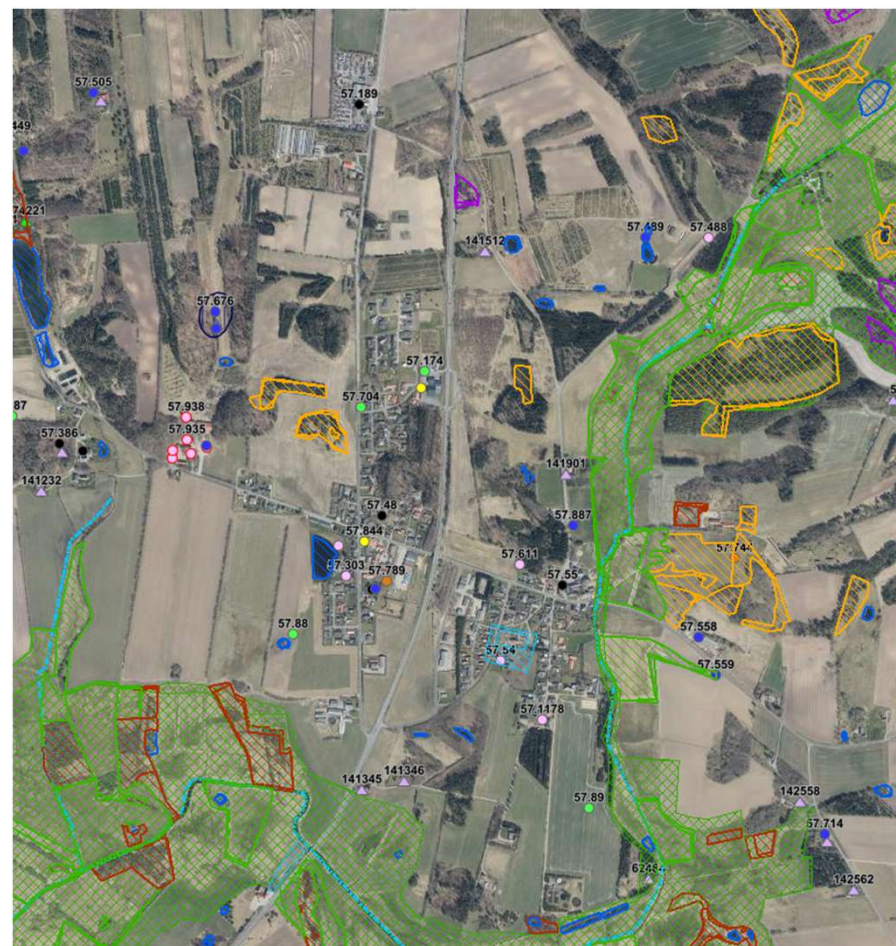
Evaluering af lodrette jordvarmeboringer

Lodrette jordvarmeboringer

- På kortet til højre ses det at der nord og vest for byen er mulighed for at placere lodrette jordvarmeboringer, som er udenfor de zoner der potentielt kan være en udfordring, samt over 300m afstand fra vandforsyning.
- Der er udregnet et arealbehov for boringer på ca. 11.000 m².
- Der er et behov for ca. 68 boringer á 150 meters dybde.
- Farverne på kortet til højre markerer nedenstående dele. Placering af jordvarmeboringer bør placeres udenfor de farvede området og min. 300m fra vandforsyninger.
 - §3-beskyttet natur
 - Bilag IV-arter
 - Natura 2000 områder
 - Fredede områder
 - Fredskov
 - Fund og fortidsminder
 - Sø- og å-beskyttelseslinjer
 - Kirkebyggelinjer
 - Placering udenfor boringsnære beskyttelsesområder
 - Lovkrav om afstand op min. 300m til almen eller ikke-almen vandforsyning

Horisontale jordvarmeslanger

- Såfremt der ikke ønskes lodrette jordvarmeboringer i området kan der alternativt etableres horisontale jordvarmeslanger. En sådan løsning vil skulle bruge et areal på ca. 25.000 m².



Økonomiberegninger

Overordnet model

- Der er taget udgangspunkt i en model, hvor et forsyningsselskab ejer og driver både termonettet og varmepumperne. Denne model giver den billigste brugerøkonomi, samt er den mest simple model set fra et brugerperspektiv.

Brugerøkonomi

- Der er en samlet årlig udgift for en gennemsnitsforbruger (13,1 MWh/år) på ca. 19.000 kr., svarende til ca. 1.600 kr/md, som består af følgende dele:
 - Årlig varmeudgift
 - Årligt fast bidrag
 - Årlig målerleje
 - Tilslutningsbidrag*

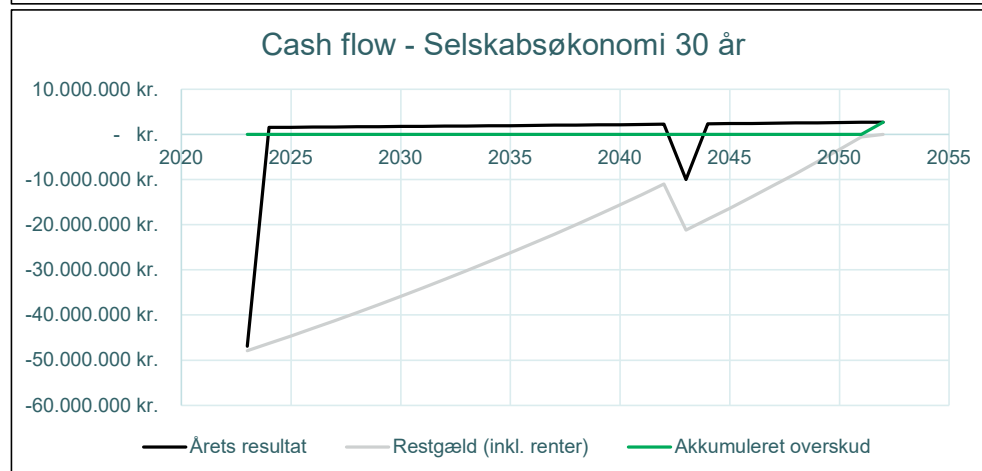
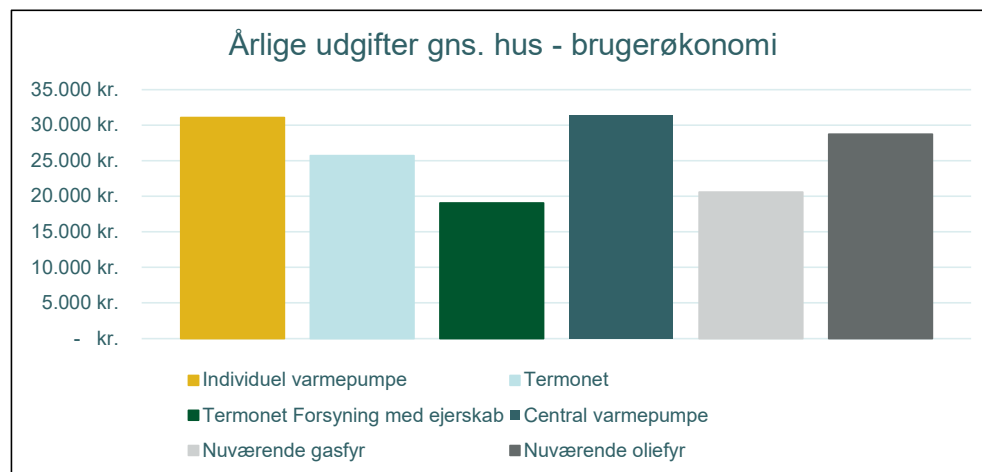
Alle priser for brugerøkonomi er inkl. moms

Selskabsøkonomi

- Over en 30-årig periode er der en positiv selskabsøkonomi.
- 'Knækket' på kurven efter 20 år skyldes en reinvestering i nye jordvarmepumper, som har en forventet levetid på 20 år.

*Tilslutningsbidraget er sat til 25.000 kr. og det er antaget det skal finansieres over 20 år, derfor en årlig udgift.

Lokal varme screening - Bjerregrav



Bilag – anvendte værdier

Opvarmningsform	Brændværdi	Effektivitet
Naturgas	11 kWh/m ³	90%
Olie	10 kWh/l	85%
Individuel varmepumpe	-	270% (COP på 2,7)*
Central varmepumpe	-	320% (COP på 3,2)*
Termonet	-	350% (COP på 3,5)*

Energiform	Pris/enhed	Kommentar
Elektricitet, opvarmning	2,07 DKK/kWh (ex. moms)	2022, Elprisstatistik
Elektricitet, storforbruger	1,70 DKK/kWh (ex. moms)	Erfaringspris
Elektricitet, central VP, grundet akkumulering	1,20 DKK/kWh (ex. moms)	Erfaringspris
Naturgas	11,81 DKK/m ³ (inkl. moms)	Markedspris maj 2023, inkl. abonnement
Olie	14,10 DKK/l (inkl. moms)	Markedspris maj 2023

Opvarmningsform	Indeholdt i brugerøkonomi	Kommentar
Naturgas	Naturgas forbrug Service og vedligehold	Service og vedligehold sat til 1.000 kr./år
Olie	Olie forbrug Service og vedligehold	Service og vedligehold sat til 1.500 kr./år
Individuel varmepumpe	Elforbrug Service og vedligehold Afdrag på lån til varmepumpe	Afdrag på 16 års lån med 4,5% i rente 12.890 kr./år (investering 145.000 kr.)
Central varmepumpe	Varmeforbrug Fast bidrag Målerleje Afdrag på lån til tilslutningsbidrag	Afdrag på 20 års lån med 4,5% i rente 1.900 kr./år (investering 25.000 kr.)
Termonet	Elforbrug Service og vedligehold Afdrag på lån til tilslutningsbidrag Abonnement	Afdrag på 20 års lån med 4,5% i rente 1.900 kr./år (investering 25.000 kr.)

Energiform	Omregning	Kommentar
Elektricitet	136 g CO ₂ /kWh	Energinet
Naturgas	248 g CO ₂ /kWh	-
Olie	265 g CO ₂ /kWh	-

Lokal varme screening

Lokal varme screening for Viborg Kommune
Fly
Juni 2023 – opdateret juli 2023



VIBORG
KOMMUNE

SUSTAIN

Læsevejledning, datagrundlag og forbehold

Læsevejledning

Rapporten indeholder seks dele:

- **Indledning** – Overordnet information om byen
- **Konklusion** - Resultater fra screeningen
- **Ledningsnet og alternative varmekilder** - Tegning og opmåling af hovedledninger, samt mulige alternative varmekilder
- **Evaluering af lodrette borer** – Evaluering om lodrette jordvarmeboringer er mulige eller om der i stedet bør etableres horisontalt jordvarme
- **Økonomi beregninger** – Selskabs- og brugerøkonomiske overslag
- **Bilag** – Oversigt over anvendte enhedspriser og parametre på energikilder

Datagrundlag

- Der er anvendt BBR-data fra Varmeatlas.
- For evaluering om lodrette borer er muligt, er der anvendt følgende kriterier:
 - §3-beskyttet natur
 - Bilag IV-arter
 - Natura 2000 områder
 - Fredede områder
 - Fredskov
 - Fund og fortidsminder
 - Sø- og å-beskyttelseslinjer
 - Kirkebyggelinjer
 - Lovkrav om afstand op min. 300m til almen eller ikke-almen vandforsyning



Afgrænsning og forbehold

- Løsningsforslagene er baseret på overslagspriser og erfaringstal, med mindre andet er angivet. Alle beløb er ekskl. Moms, medmindre andet er angivet.

God læselyst!

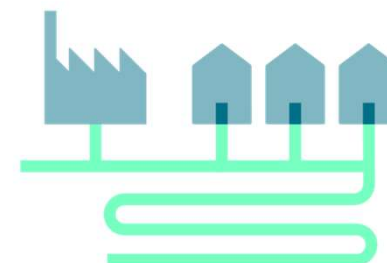
Indledning

Indledning

- Rapporten er udarbejdet for Viborg Kommune med henblik på at kortlægge mulighederne for at etablere lokal varme i byen Fly.
- Rapporten er udarbejdet af SustainSolutions i juni 2023.

Formål

- Det primære formål har været at skabe overblik over byens mulighed for at få en kollektiv lokal varmekilde. Her er der undersøgt termonet og en stor central varmepumpe, disse er sammenlignet med eksisterende opvarmningsformer, samt individuelle varmepumper.



Generel information

Lokation	Fly, 7800 Skive
Antal indbyggere	284
Beboelsesbygninger	9 stuehuse, 104 parcelhuse, 8 rækkehuse, 2 etagebolig, 1 anden bolig
Potentielle tilslutningspunkter	118 (fratrasket elvarme og varmepumper)

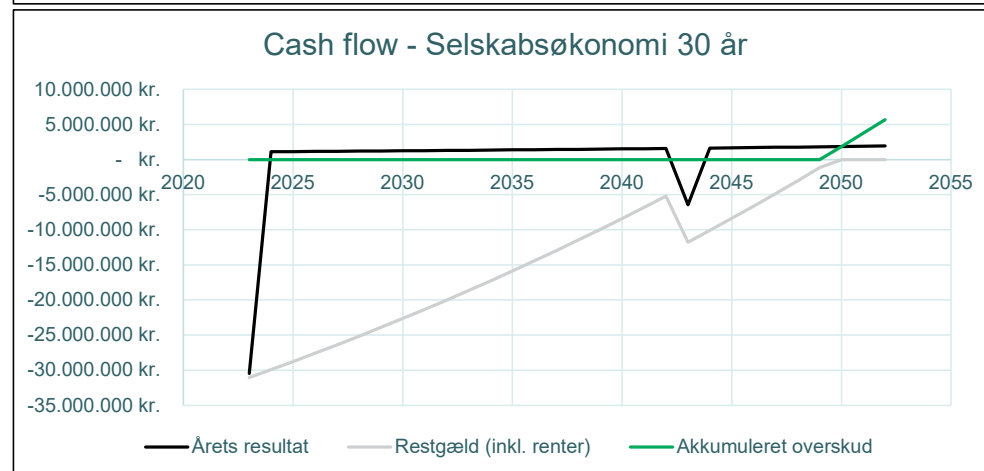
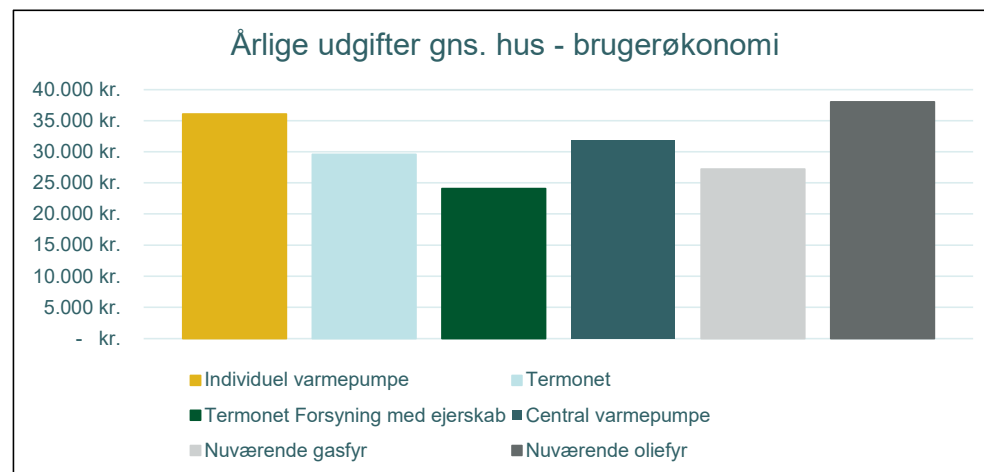
Energiforbrug

Naturgas	1.437 MWh/år (82 forbrugere)
Olie	517 MWh/år (24 forbrugere)
Biomasse	288 MWh/år (12 forbrugere)
Varmepumper	242 MWh/år (12 forbrugere)
Andet, inkl. el-varme	115 MWh/år (5 forbrugere)

Konklusion

Konklusion

- Termonet med forsyning der ejer varmepumperne har den billigste brugerøkonomi.
- Den næst billigste løsning er den eksisterende gas, dog er der i den pris ikke medtaget fremtidige udgifter til udskiftning af gasfyr, så den reelle brugerøkonomi vil være højere.
- Den næst billigste alternative opvarmningsform er et Termonet ejet af borgerne.
- Termonet med forsyningen som ejer har en positiv selskabsøkonomi over 30 år, se graf nederst til højre.
- Termonettet har en samlet anlægsinvestering på ca. 34 mio. kr. og beror sig på horisontale jordvarmeslanger.
- Overgangen til et termonet vil potentielt kunne reducere CO₂-udledning fra opvarmning med 78% ift. de nuværende opvarmningsformer (fra 521 t/år til 115 t/år).



*Der er ikke medregnet udgifter til udskiftning af hverken gas- eller oliefyr, hvorfor deres økonomi forventeligt vil være dårligere end præsenteret
Lokal varme screening - Fly

Ledningsnet og alternative varmekilder

Hovedledningsnet

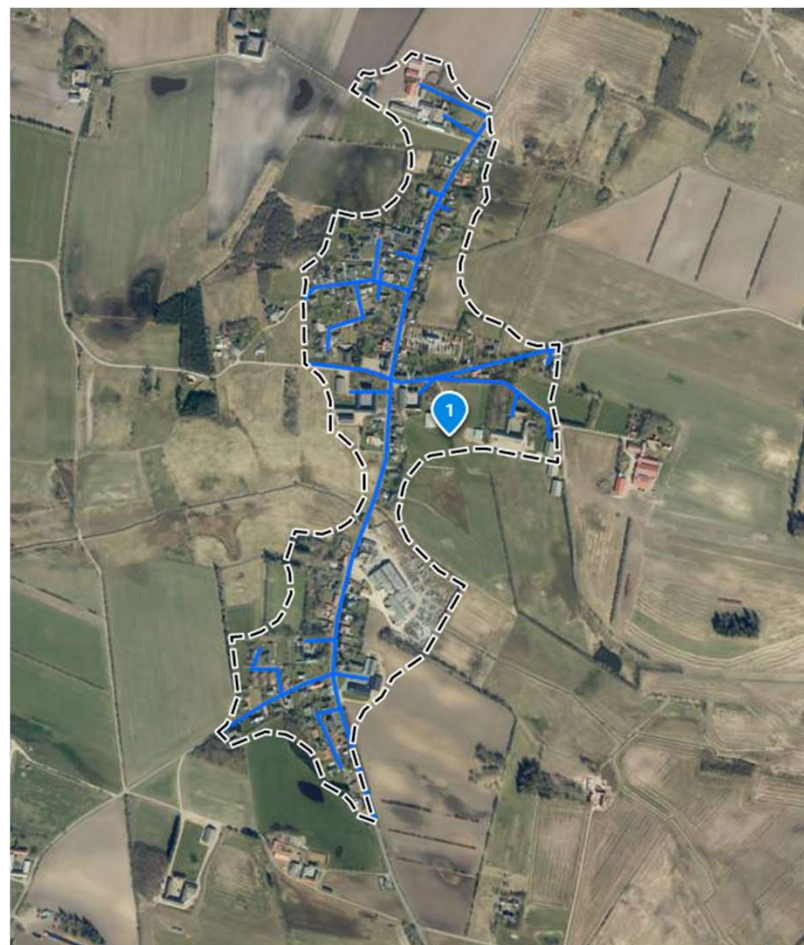
- Hovedledningsnettet er opmålt til 3,8 km tracémeter (7,5 km hovedledning frem og retur)

Stikledninger

- Stikledningslængden er antaget i gns. at være 21,0m
- For potentielt 118 tilslutninger giver dette 2,5 km tracémeter (5,0 km stikledning frem og retur)

Alternative varmekilder

Der er ikke registreret mulige alternative varmekilder såsom overskudsvarme eller eksisterende afværgboringer.



Evaluering af lodrette jordvarmeboringer

Horisontale jordvarmeslanger

- Der er udregnet et arealbehov for horisontale jordvarmeslanger på ca. 18.000m².

Lodrette jordvarmeboringer

- Varmeledningsevnen af jorden er vurderet til at være lav, der er derfor gået ind med horisontale jordvarmeslanger.
- På kortet til højre ses det at der rundt om byen er mulighed for at placere lodrette jordvarmeboringer, hvis det senere vurderes at jordvarmeboringer er optimalt, som er udenfor de zoner der potentielt kan være en udfordring, samt over 300m afstand fra vandforsyning.
- Grundet den lave varmeledningsevne, er udregnet et arealbehov for boringer på ca. 18.000 m².
- Der er et behov for ca. 120 boringer á 150 meters dybde.
- Farverne på kortet til højre markerer nedenstående dele. Placering af jordvarmeboringer bør placeres udenfor de farvede området og min. 300m fra vandforsyninger.
 - §3-beskyttet natur
 - Bilag IV-arter
 - Natura 2000 områder
 - Fredede områder
 - Fredskov
 - Fund og fortidsminder
 - Sø- og å-beskyttelseslinjer
 - Kirkebyggelinjer



Økonomiberegninger

Overordnet model

- Det er taget udgangspunkt i en model, hvor et forsyningsselskab ejer og driver selve termonettet, men hvor kunderne (beboere og virksomheder) ejer og driver jordvarmepumperne. Denne model afspejler den traditionelle fjernvarme, hvor kunderne ejer fjernvarmeuniten.
- Investering til varmepumper er en del af projektet og afdrages til forsyningsselskabet.

Brugerøkonomi

- Der er en samlet årlig udgift for en gennemsnitsforbruger (17,6 MWh/år) på ca. 24.100 kr., svarende til ca. 2.000 kr/md, som består af følgende dele:
 - Årlig varmeudgift ca. 19.800 kr.
 - Årligt fast bidrag ca. 1.600 kr.
 - Årlig målerleje ca. 800 kr.
 - Tilslutningsbidrag ca. 1.900 kr.*

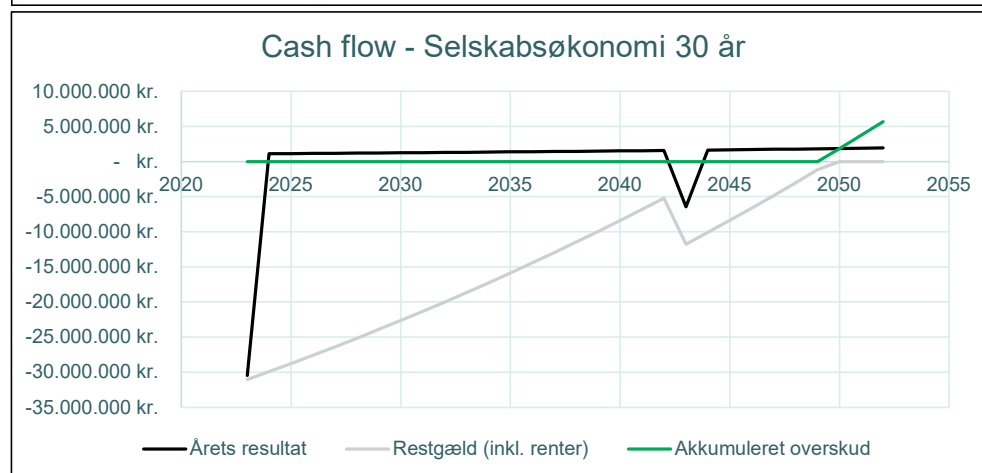
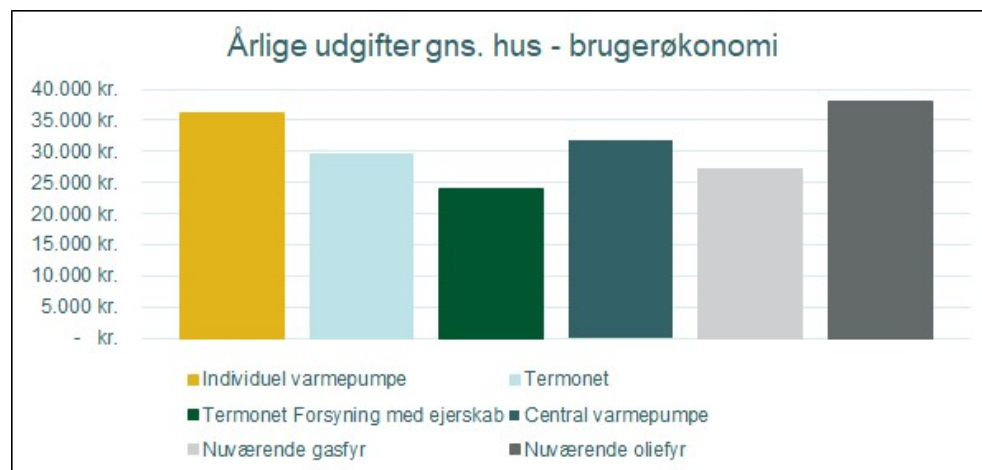
Alle priser for brugerøkonomi er inkl. moms

Selskabsøkonomi

- Over en 30-årig periode er der en positiv selskabsøkonomi.
- 'Knækket' på kurven efter 20 år skyldes en reinvestering i nye jordvarmepumper, som har en forventet levetid på 20 år.

*Tilslutningsbidraget er sat til 25.000 kr. og det er antaget det skal finansieres over 20 år, derfor en årlig udgift.

Lokal varme screening - Fly



Bilag – anvendte værdier

Opvarmningsform	Brændværdi	Effektivitet
Naturgas	11 kWh/m ³	90%
Olie	10 kWh/l	85%
Individuel varmepumpe	-	270% (COP på 2,7)*
Central varmepumpe	-	320% (COP på 3,2)*
Termonet	-	350% (COP på 3,5)*

Energiform	Pris/enhed	Kommentar
Elektricitet, opvarmning	2,07 DKK/kWh (ex. moms)	2022, Elprisstatistik
Elektricitet, storforbruger	1,70 DKK/kWh (ex. moms)	Erfaringspris
Elektricitet, central VP, grundet akkumulering	1,20 DKK/kWh (ex. moms)	Erfaringspris
Naturgas	11,81 DKK/m ³ (inkl. moms)	Markedspris maj 2023, inkl. abonnement
Olie	14,10 DKK/l (inkl. moms)	Markedspris maj 2023

Opvarmningsform	Indeholdt i brugerøkonomi	Kommentar
Naturgas	Naturgas forbrug Service og vedligehold	Service og vedligehold sat til 1.000 kr./år
Olie	Olie forbrug Service og vedligehold	Service og vedligehold sat til 1.500 kr./år
Individuel varmepumpe	Elforbrug Service og vedligehold Afdrag på lån til varmepumpe	Afdrag på 16 års lån med 4,5% i rente 12.890 kr./år (investering 145.000 kr.)
Central varmepumpe	Varmeforbrug Fast bidrag Målerleje Afdrag på lån til tilslutningsbidrag	Afdrag på 20 års lån med 4,5% i rente 1.900 kr./år (investering 25.000 kr.)
Termonet	Elforbrug Service og vedligehold Afdrag på lån til tilslutningsbidrag Abonnement	Afdrag på 20 års lån med 4,5% i rente 1.900 kr./år (investering 25.000 kr.)

Energiform	Omregning	Kommentar
Elektricitet	136 g CO ₂ /kWh	Energinet
Naturgas	248 g CO ₂ /kWh	-
Olie	265 g CO ₂ /kWh	-

Lokal varme screening

Lokal varme screening for Viborg Kommune
Kjeldbjerg
Juni 2023



VIBORG
KOMMUNE

SUSTAIN

Læsevejledning, datagrundlag og forbehold

Læsevejledning

Rapporten indeholder seks dele:

- **Indledning** – Overordnet information om byen
- **Konklusion** - Resultater fra screeningen
- **Ledningsnet og alternative varmekilder** - Tegning og opmåling af hovedledninger, samt mulige alternative varmekilder
- **Evaluering af lodrette borer** – Evaluering om lodrette jordvarmeboringer er mulige eller om der i stedet bør etableres horisontalt jordvarme
- **Økonomi beregninger** – Selskabs- og brugerøkonomiske overslag
- **Bilag** – Oversigt over anvendte enhedspriser og parametre på energikilder

Datagrundlag

- Der er anvendt BBR-data fra Varmeatlas.
- For evaluering om lodrette borer er muligt, er der anvendt følgende kriterier:
 - §3-beskyttet natur
 - Bilag IV-arter
 - Natura 2000 områder
 - Fredede områder
 - Fredskov
 - Fund og fortidsminder
 - Sø- og å-beskyttelseslinjer
 - Kirkebyggelinjer
 - Placering udenfor boringsnære beskyttelsesområder
 - Lovkrav om afstand op min. 300m til almen eller ikke-almen vandforsyning



Afgrænsning og forbehold

- Løsningsforslagene er baseret på overslagspriser og erfaringstal, med mindre andet er angivet. Alle beløb er ekskl. Moms, medmindre andet er angivet.
- Dette er en screening på et tidligt stadie, som har til formål at identificere hvilken varmeløsning der har den laveste brugerøkonomi. Screeningsresultater er behæftet med usikkerhed, som skal klarlægges senere i processen. Det næste step efter en screening for en kollektiv varmeløsning, vil typisk være et projektforslag, hvor tallene vil blive mere præcise.

God læselyst!

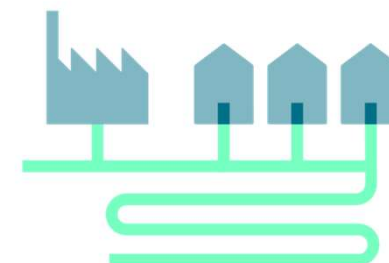
Indledning

Indledning

- Rapporten er udarbejdet for Viborg Kommune med henblik på at kortlægge mulighederne for at etablere lokal varme i byen Kjeldberg.
- Rapporten er udarbejdet af SustainSolutions i juni 2023.

Formål

- Det primære formål har været at skabe overblik over byens mulighed for at få en kollektiv lokal varmekilde. Her er der undersøgt termonet og en stor central varmepumpe, disse er sammenlignet med eksisterende opvarmningsformer, samt individuelle varmepumper.



Generel information

Lokation	Kjeldberg, 7800 Skive
Antal indbyggere	280
Beboelsesbygninger	5 stuehuse, 114 parcelhuse, 3 rækkehuse
Potentielle tilslutningspunkter	113 (fratrasket elvarme og varmepumper)

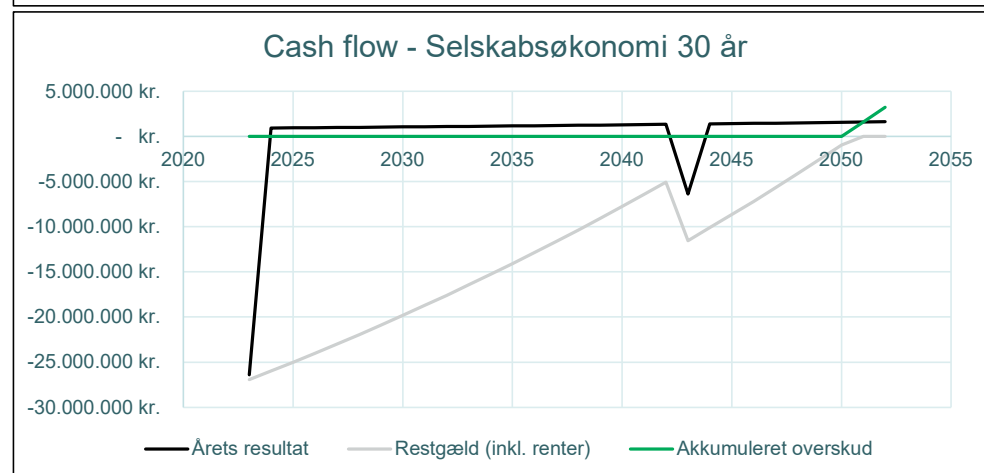
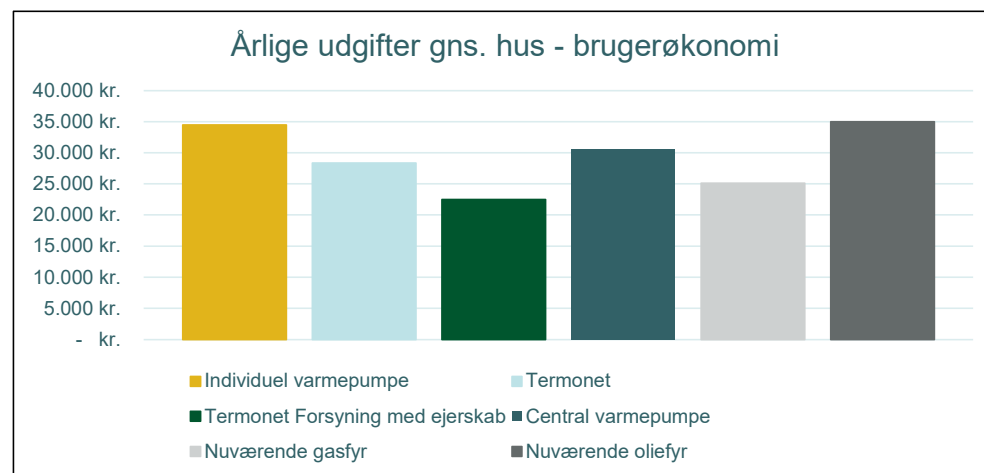
Energiforbrug

Naturgas	1.565 MWh/år (93 forbrugere)
Olie	480 MWh/år (19 forbrugere)
Biomasse	20 MWh/år (1 forbrugere)
Varmepumper	155 MWh/år (10 forbrugere)
Andet, inkl. el-varme	57 MWh/år (4 forbrugere)

Konklusion

Konklusion

- Termonet med forsyning der ejer varmepumperne har den billigste brugerøkonomi.
- Den næst billigste løsning er den eksisterende gas, dog er der i den pris ikke medtaget fremtidige udgifter til udskiftning af gasfyr, så den reelle brugerøkonomi vil være højere.
- Den næst billigste alternative opvarmningsform er et Termonet ejet af borgerne.
- Termonet med forsyningen som ejer har en positiv selskabsøkonomi over 30 år, se graf nederst til højre.
- Termonettet har en samlet anlægsinvestering på ca. 30 mio. kr. og beror sig på lodrette jordvarmeboringer.
- Overgangen til et termonet vil potentielt kunne reducere CO₂-udledning fra opvarmning med 82% ift. de nuværende opvarmningsformer (fra 531 t/år til 96 t/år).



*Der er ikke medregnet udgifter til udskiftning af hverken gas- eller oliefyr, hvorfor deres økonomi forventeligt vil være dårligere end præsenteret
Lokal varme screening - Kjeldberg

Ledningsnet og alternative varmekilder

Hovedledningsnet

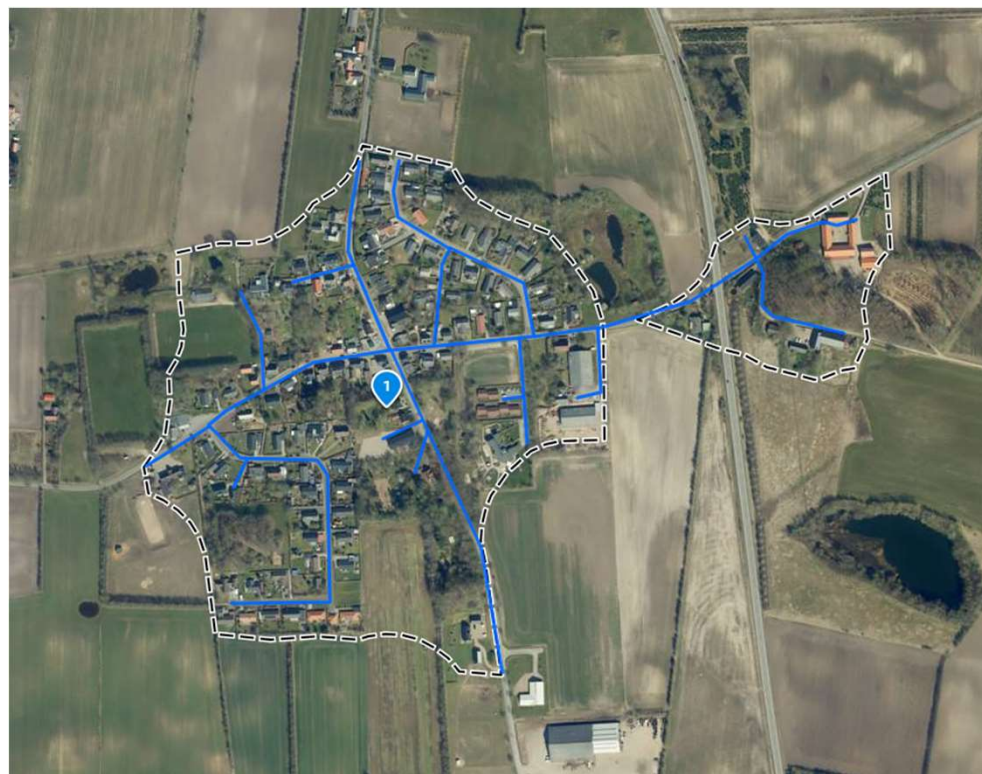
- Hovedledningsnettet er opmålt til 3,1 km tracémeter (6,2 km hovedledning frem og retur)

Stikledninger

- Stikledningslængden er antaget i gns. at være 21,0m
- For potentielt 113 tilslutninger giver dette 2,4 km tracémeter (4,8 km stikledning frem og retur)

Alternative varmekilder

Der er ikke registreret mulige alternative varmekilder såsom overskudsvarme eller eksisterende afværgboringer.



Evaluering af lodrette jordvarmeboringer

Lodrette jordvarmeboringer

- På kortet til højre ses det at der rundt om byen er mulighed for at placere lodrette jordvarmeboringer, som er udenfor de zoner der potentielt kan være en udfordring, samt over 300m afstand fra vandforsyning.
- Der er udregnet et arealbehov for boringer på ca. 8.000 m².
- Der er et behov for ca. 50 boringer á 150 meters dybde.
- Farverne på kortet til højre markerer nedenstående dele. Placering af jordvarmeboringer bør placeres udenfor de farvede området og min. 300m fra vandforsyninger.
 - §3-beskyttet natur
 - Bilag IV-arter
 - Natura 2000 områder
 - Fredede områder
 - Fredskov
 - Fund og fortidsminder
 - Sø- og å-beskyttelseslinjer
 - Kirkebyggelinjer
 - Placering udenfor boringsnære beskyttelsesområder
 - Lovkrav om afstand op min. 300m til almen eller ikke-almen vandforsyning

Horisontale jordvarmeslanger

- Såfremt der ikke ønskes lodrette jordvarmeboringer i området kan der alternativt etableres horisontale jordvarmeslanger. En sådan løsning vil skulle bruge et areal på ca. 18.000 m².



Økonomiberegninger

Overordnet model

- Der er taget udgangspunkt i en model, hvor et forsyningsselskab ejer og driver både termonettet og varmepumperne. Denne model giver den billigste brugerøkonomi, samt er den mest simple model set fra et brugerperspektiv.

Brugerøkonomi

- Der er en samlet årlig udgift for en gennemsnitsforbruger (16,2 MWh/år) på ca. 22.500 kr., svarende til ca. 1.900 kr/md, som består af følgende dele:
 - Årlig varmeudgift
 - Årligt fast bidrag
 - Årlig målerleje
 - Tilslutningsbidrag*

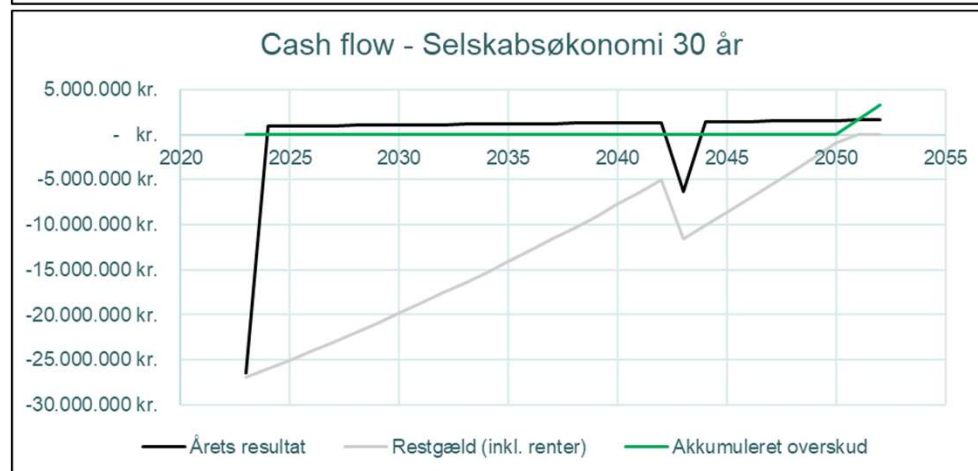
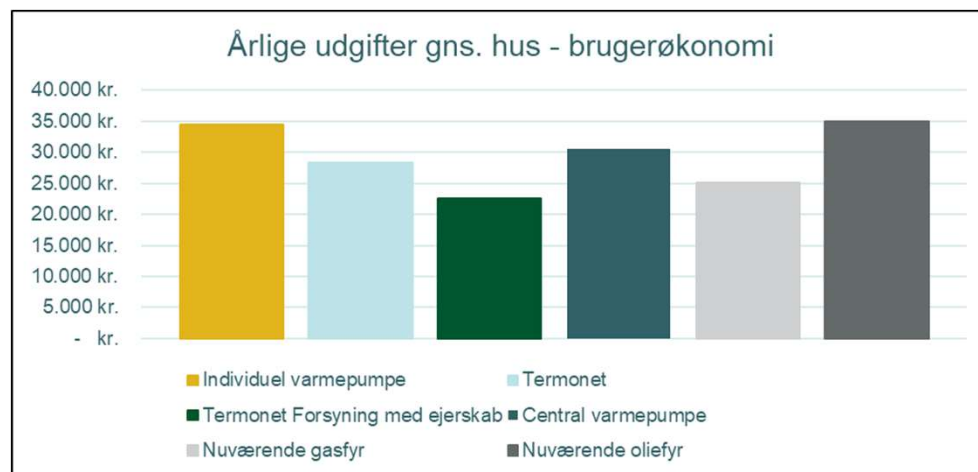
Alle priser for brugerøkonomi er inkl. moms

Selskabsøkonomi

- Over en 30-årig periode er der en positiv selskabsøkonomi.
- 'Knækket' på kurven efter 20 år skyldes en reinvestering i nye jordvarmepumper, som har en forventet levetid på 20 år.

*Tilslutningsbidraget er sat til 25.000 kr. og det er antaget det skal finansieres over 20 år, derfor en årlig udgift.

Lokal varme screening - Kjeldberg



Bilag – anvendte værdier

Opvarmningsform	Brændværdi	Effektivitet
Naturgas	11 kWh/m ³	90%
Olie	10 kWh/l	85%
Individuel varmepumpe	-	270% (COP på 2,7)*
Central varmepumpe	-	320% (COP på 3,2)*
Termonet	-	350% (COP på 3,5)*

Energiform	Pris/enhed	Kommentar
Elektricitet, opvarmning	2,07 DKK/kWh (ex. moms)	2022, Elprisstatistik
Elektricitet, storforbruger	1,70 DKK/kWh (ex. moms)	Erfaringspris
Elektricitet, central VP, grundet akkumulering	1,20 DKK/kWh (ex. moms)	Erfaringspris
Naturgas	11,81 DKK/m ³ (inkl. moms)	Markedspris maj 2023, inkl. abonnement
Olie	14,10 DKK/l (inkl. moms)	Markedspris maj 2023

Opvarmningsform	Indeholdt i brugerøkonomi	Kommentar
Naturgas	Naturgas forbrug Service og vedligehold	Service og vedligehold sat til 1.000 kr./år
Olie	Olie forbrug Service og vedligehold	Service og vedligehold sat til 1.500 kr./år
Individuel varmepumpe	Elforbrug Service og vedligehold Afdrag på lån til varmepumpe	Afdrag på 16 års lån med 4,5% i rente 12.890 kr./år (investering 145.000 kr.)
Central varmepumpe	Varmeforbrug Fast bidrag Målerleje Afdrag på lån til tilslutningsbidrag	Afdrag på 20 års lån med 4,5% i rente 1.900 kr./år (investering 25.000 kr.)
Termonet	Elforbrug Service og vedligehold Afdrag på lån til tilslutningsbidrag Abonnement	Afdrag på 20 års lån med 4,5% i rente 1.900 kr./år (investering 25.000 kr.)

Energiform	Omregning	Kommentar
Elektricitet	136 g CO ₂ /kWh	Energinet
Naturgas	248 g CO ₂ /kWh	-
Olie	265 g CO ₂ /kWh	-

Lokal varme screening

Lokal varme screening for Viborg Kommune
Kvorning
Juni 2023



VIBORG
KOMMUNE

SUSTAIN

Læsevejledning, datagrundlag og forbehold

Læsevejledning

Rapporten indeholder seks dele:

- **Indledning** – Overordnet information om byen
- **Konklusion** - Resultater fra screeningen
- **Ledningsnet og alternative varmekilder** - Tegning og opmåling af hovedledninger, samt mulige alternative varmekilder
- **Evaluering af lodrette borer** – Evaluering om lodrette jordvarmeboringer er mulige eller om der i stedet bør etableres horisontalt jordvarme
- **Økonomi beregninger** – Selskabs- og brugerøkonomiske overslag
- **Bilag** – Oversigt over anvendte enhedspriser og parametre på energikilder

Datagrundlag

- Der er anvendt BBR-data fra Varmeatlas.
- For evaluering om lodrette borer er muligt, er der anvendt følgende kriterier:
 - §3-beskyttet natur
 - Bilag IV-arter
 - Natura 2000 områder
 - Fredede områder
 - Fredskov
 - Fund og fortidsminder
 - Sø- og å-beskyttelseslinjer
 - Kirkebyggelinjer
 - Placering udenfor boringsnære beskyttelsesområder
 - Lovkrav om afstand op min. 300m til almen eller ikke-almen vandforsyning



Afgrænsning og forbehold

- Løsningsforslagene er baseret på overslagspriser og erfaringstal, med mindre andet er angivet. Alle beløb er ekskl. Moms, medmindre andet er angivet.
- Dette er en screening på et tidligt stadie, som har til formål at identificere hvilken varmeløsning der har den laveste brugerøkonomi. Screeningens resultater er behæftet med usikkerhed, som skal klarlægges senere i processen. Det næste step efter en screening for en kollektiv varmeløsning, vil typisk være et projektforslag, hvor tallene vil blive mere præcise.

God læselyst!

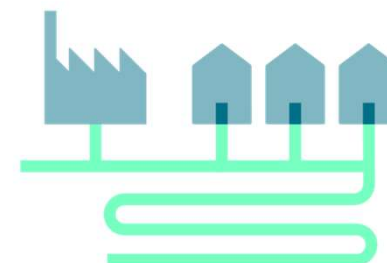
Indledning

Indledning

- Rapporten er udarbejdet for Viborg Kommune med henblik på at kortlægge mulighederne for at etablere lokal varme i byen Kvorning.
- Rapporten er udarbejdet af SustainSolutions i juni 2023.

Formål

- Det primære formål har været at skabe overblik over byens mulighed for at få en kollektiv lokal varmekilde. Her er der undersøgt termonet og en stor central varmepumpe, disse er sammenlignet med eksisterende opvarmningsformer, samt individuelle varmepumper.



Generel information

Lokation	Kvorning, 8830 Tjele
Antal indbyggere	201
Beboelsesbygninger	6 stuehuse, 92 parcelhuse, 1 etagebolig
Potentielle tilslutningspunkter	100 (fratrasket elvarme og varmepumper)

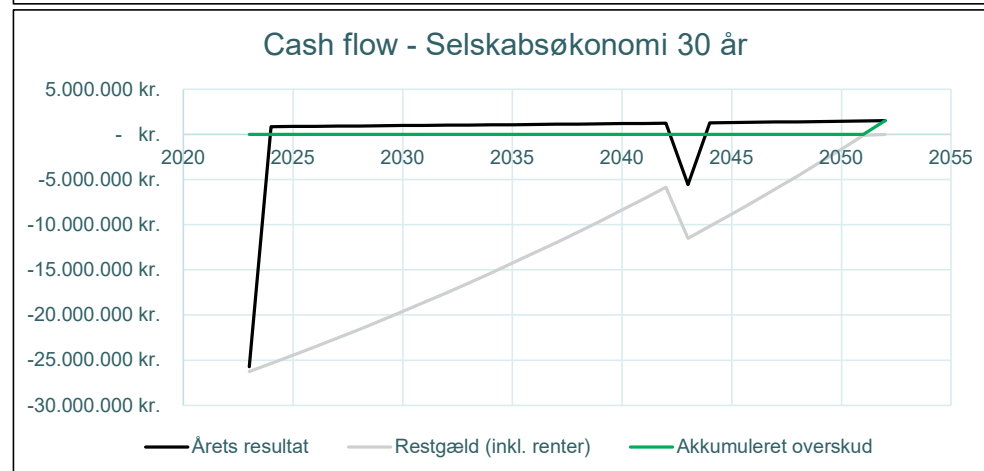
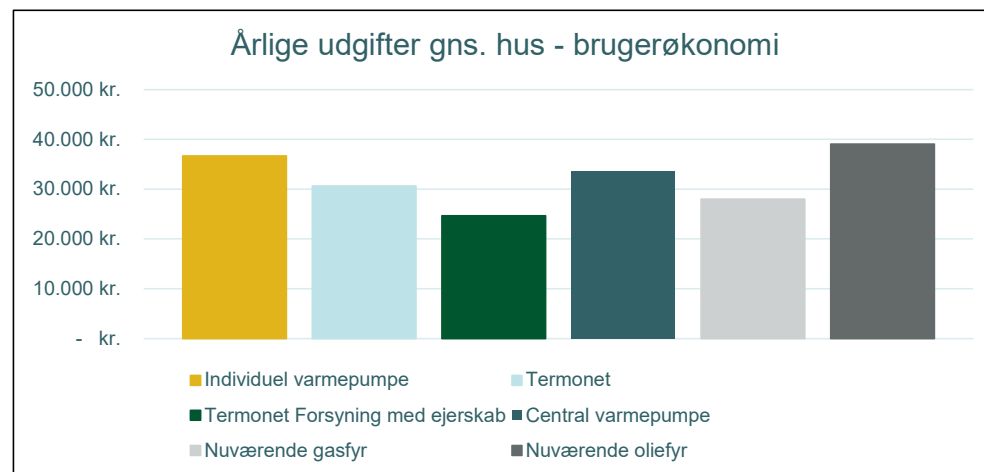
Energiforbrug

Naturgas	923 MWh/år (51 forbrugere)
Olie	803 MWh/år (38 forbrugere)
Biomasse	261 MWh/år (11 forbrugere)
Varmepumper	98 MWh/år (6 forbrugere)
Andet, inkl. el-varme	162 MWh/år (9 forbrugere)

Konklusion

Konklusion

- Termonet med forsyning der ejer varmepumperne har den billigste brugerøkonomi.
- Den næst billigste løsning er den eksisterende gas, dog er der i den pris ikke medtaget fremtidige udgifter til udskiftning af gasfyr, så den reelle brugerøkonomi vil være højere.
- Den næst billigste alternative opvarmningsform er et Termonet ejet af borgerne.
- Termonet med forsyningen som ejer har en positiv selskabsøkonomi over 30 år, se graf nederst til højre.
- Termonettet har en samlet anlægsinvestering på ca. 29 mio. kr. og beror sig på lodrette jordvarmeboringer.
- Overgangen til et termonet vil potentielt kunne reducere CO₂-udledning fra opvarmning med 78% ift. de nuværende opvarmningsformer (fra 469 t/år til 104 t/år).



*Der er ikke medregnet udgifter til udskiftning af hverken gas- eller oliefyr, hvorfor deres økonomi forventeligt vil være dårligere end præsenteret
Lokal varme screening - Kvorning

Ledningsnet og alternative varmekilder

Hovedledningsnet

- Hovedledningsnettet er opmålt til 3,5 km tracémeter (7,0 km hovedledning frem og retur)

Stikledninger

- Stikledningslængden er antaget i gns. at være 21,0m
- For potentielt 100 tilslutninger giver dette 2,1 km tracémeter (4,2 km stikledning frem og retur)

Alternative varmekilder

Der er ikke registreret mulige alternative varmekilder såsom overskudsvarme eller eksisterende afværgboringer.



Evaluering af lodrette jordvarmeboringer

Lodrette jordvarmeboringer

- På kortet til højre ses det at der rundt om byen er mulighed for at placere lodrette jordvarmeboringer, som er udenfor de zoner der potentielt kan være en udfordring, samt over 300m afstand fra vandforsyning.
- Der er udregnet et arealbehov for boringer på ca. 6.000 m².
- Der er et behov for ca. 40 boringer á 150 meters dybde.
- Farverne på kortet til højre markerer nedenstående dele. Placering af jordvarmeboringer bør placeres udenfor de farvede området og min. 300m fra vandforsyninger.
 - §3-beskyttet natur
 - Bilag IV-arter
 - Natura 2000 områder
 - Fredede områder
 - Fredskov
 - Fund og fortidsminder
 - Sø- og å-beskyttelseslinjer
 - Kirkebyggelinjer
 - Placering udenfor boringsnære beskyttelsesområder
 - Lovkrav om afstand op min. 300m til almen eller ikke-almen vandforsyning

Horisontale jordvarmeslanger

- Såfremt der ikke ønskes lodrette jordvarmeboringer i området kan der alternativt etableres horisontale jordvarmeslanger. En sådan løsning vil skulle bruge et areal på ca. 15.000 m².



Økonomiberegninger

Overordnet model

Der er taget udgangspunkt i en model, hvor et forsyningselskab ejer og driver både termonettet og varmepumperne. Denne model giver den billigste brugerøkonomi, samt er den mest simple model set fra et brugersperspektiv.

Brugerøkonomi

- Der er en samlet årlig udgift for en gennemsnitsforbruger (18,1 MWh/år) på ca. 24.700 kr., svarende til ca. 2.100 kr/md, som består af følgende dele:
 - Årlig varmeudgift
 - Årligt fast bidrag
 - Årlig målerleje
 - Tilslutningsbidrag*

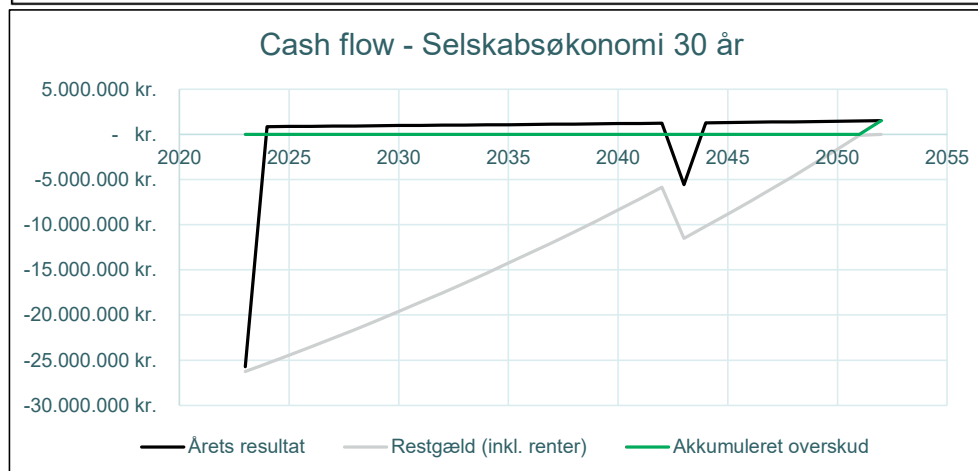
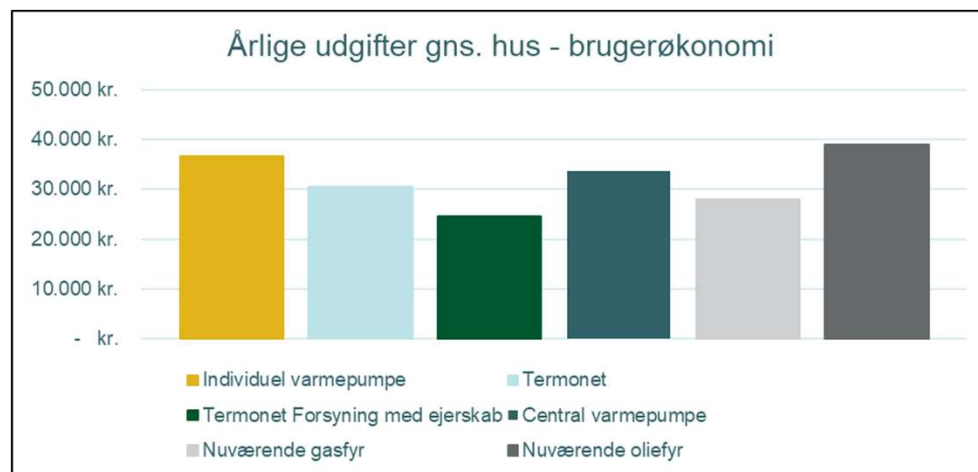
Alle priser for brugerøkonomi er inkl. moms

Selskabsøkonomi

- Over en 30-årig periode er der en positiv selskabsøkonomi.
- 'Knækket' på kurven efter 20 år skyldes en reinvestering i nye jordvarmepumper, som har en forventet levetid på 20 år.

*Tilslutningsbidraget er sat til 25.000 kr. og det er antaget det skal finansieres over 20 år, derfor en årlig udgift.

Lokal varme screening - Kvorning



Bilag – anvendte værdier

Opvarmningsform	Brændværdi	Effektivitet
Naturgas	11 kWh/m ³	90%
Olie	10 kWh/l	85%
Individuel varmepumpe	-	270% (COP på 2,7)*
Central varmepumpe	-	320% (COP på 3,2)*
Termonet	-	350% (COP på 3,5)*

Energiform	Pris/enhed	Kommentar
Elektricitet, opvarmning	2,07 DKK/kWh (ex. moms)	2022, Elprisstatistik
Elektricitet, storforbruger	1,70 DKK/kWh (ex. moms)	Erfaringspris
Elektricitet, central VP, grundet akkumulering	1,20 DKK/kWh (ex. moms)	Erfaringspris
Naturgas	11,81 DKK/m ³ (inkl. moms)	Markedspris maj 2023, inkl. abonnement
Olie	14,10 DKK/l (inkl. moms)	Markedspris maj 2023

Opvarmningsform	Indeholdt i brugerøkonomi	Kommentar
Naturgas	Naturgas forbrug Service og vedligehold	Service og vedligehold sat til 1.000 kr./år
Olie	Olie forbrug Service og vedligehold	Service og vedligehold sat til 1.500 kr./år
Individuel varmepumpe	Elforbrug Service og vedligehold Afdrag på lån til varmepumpe	Afdrag på 16 års lån med 4,5% i rente 12.890 kr./år (investering 145.000 kr.)
Central varmepumpe	Varmeforbrug Fast bidrag Målerleje Afdrag på lån til tilslutningsbidrag	Afdrag på 20 års lån med 4,5% i rente 1.900 kr./år (investering 25.000 kr.)
Termonet	Elforbrug Service og vedligehold Afdrag på lån til tilslutningsbidrag Abonnement	Afdrag på 20 års lån med 4,5% i rente 1.900 kr./år (investering 25.000 kr.)

Energiform	Omregning	Kommentar
Elektricitet	136 g CO ₂ /kWh	Energinet
Naturgas	248 g CO ₂ /kWh	-
Olie	265 g CO ₂ /kWh	-

Lokal varme screening

Lokal varme screening for Viborg Kommune
Ravnstrup
Juni 2023



VIBORG
KOMMUNE

SUSTAIN

Læsevejledning, datagrundlag og forbehold

Læsevejledning

Rapporten indeholder seks dele:

- **Indledning** – Overordnet information om byen
- **Konklusion** - Resultater fra screeningen
- **Ledningsnet og alternative varmekilder** - Tegning og opmåling af hovedledninger, samt mulige alternative varmekilder
- **Evaluering af lodrette borer** – Evaluering om lodrette jordvarmeboringer er mulige eller om der i stedet bør etableres horisontalt jordvarme
- **Økonomi beregninger** – Selskabs- og brugerøkonomiske overslag
- **Bilag** – Oversigt over anvendte enhedspriser og parametre på energikilder

Datagrundlag

- Der er anvendt BBR-data fra Varmeatlas.
- For evaluering om lodrette borer er muligt, er der anvendt følgende kriterier:
 - §3-beskyttet natur
 - Bilag IV-arter
 - Natura 2000 områder
 - Fredede områder
 - Fredskov
 - Fund og fortidsminder
 - Sø- og å-beskyttelseslinjer
 - Kirkebyggelinjer
 - Lovkrav om afstand op min. 300m til almen eller ikke-almen vandforsyning



Afgrænsning og forbehold

- Løsningsforslagene er baseret på overslagspriser og erfaringstal, med mindre andet er angivet. Alle beløb er ekskl. Moms, medmindre andet er angivet.

God læselyst!

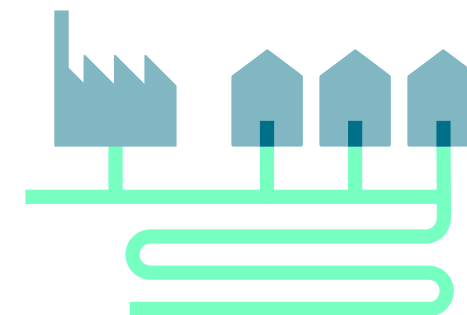
Indledning

Indledning

- Rapporten er udarbejdet for Viborg Kommune med henblik på at kortlægge mulighederne for at etablere lokal varme i byen Ravnstrup.
- Rapporten er udarbejdet af SustainSolutions i juni 2023.

Formål

- Det primære formål har været at skabe overblik over byens mulighed for at få en kollektiv lokal varmekilde. Her er der undersøgt termonet og en stor central varmepumpe, disse er sammenlignet med eksisterende opvarmningsformer, samt individuelle varmepumper.



Generel information

Lokation	Ravnstrup, 8800 Viborg
Antal indbyggere	Ikke oplyst
Beboelsesbygninger	4 stuehuse, 158 parcelhuse, 17 rækkehuse, 1 etagebolig
Potentielle tilslutningspunkter	175 (fratrullet elvarme og varmepumper)

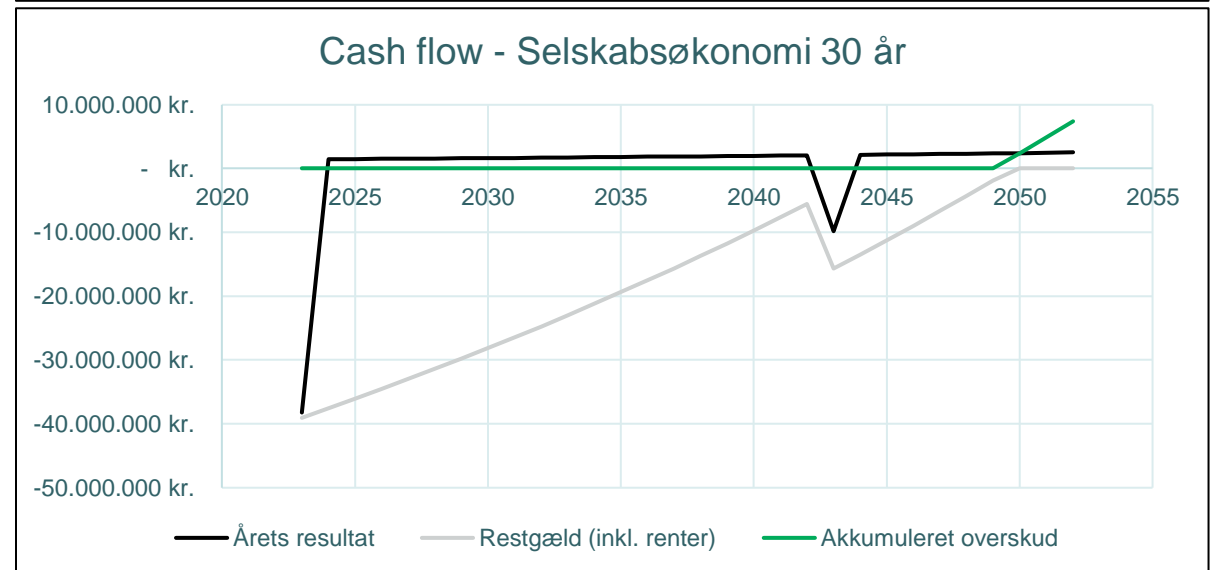
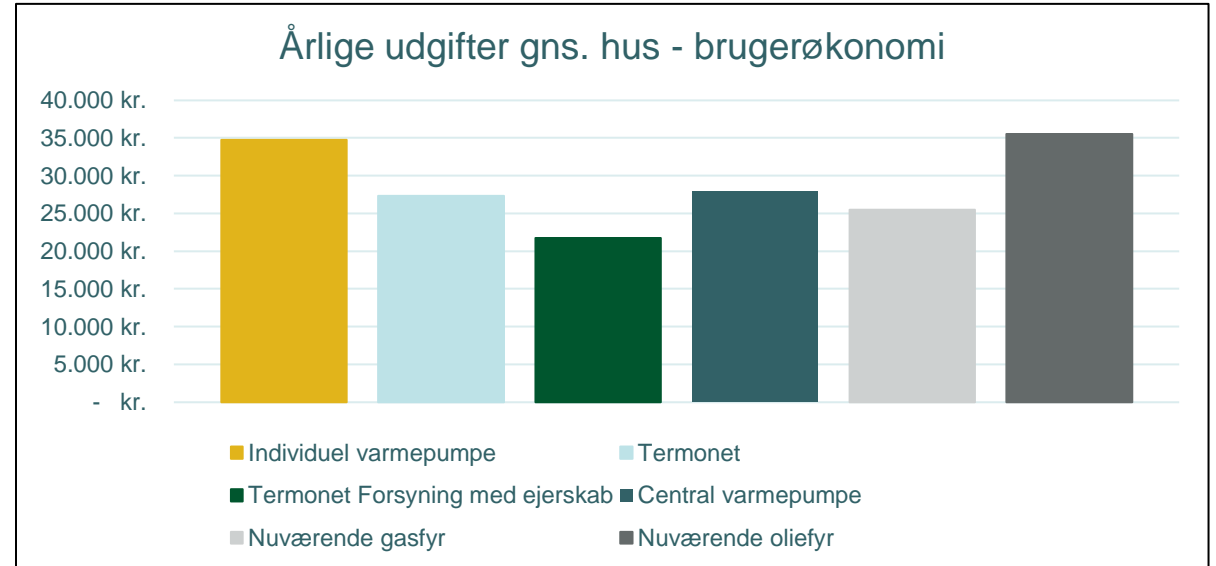
Energiforbrug

Naturgas	2.640 MWh/år (159 forbrugere)
Olie	639 MWh/år (15 forbrugere)
Biomasse	12 MWh/år (1 forbrugere)
Varmepumper	339 MWh/år (16 forbrugere)
Andet, inkl. el-varme	162 MWh/år (9 forbrugere)

Konklusion

Konklusion

- Termonet med forsyning der ejer varmepumperne har den billigste brugerøkonomi.
- Den næst billigste løsning er den eksisterende gas, dog er der i den pris ikke medtaget fremtidige udgifter til udskiftning af gasfyr, så den reelle brugerøkonomi vil være højere.
- Den næst billigste alternative opvarmningsform er et Termonet ejet af borgerne.
- Termonet med forsyningen som ejer har en positiv selskabsøkonomi over 30 år, se graf nederst til højre.
- Termonettet har en samlet anlægsinvestering på ca. 43 mio. kr. og beror sig på lodrette jordvarmeboringer.
- Overgangen til et termonet vil potentielt kunne reducere CO₂-udledning fra opvarmning med 81% ift. de nuværende opvarmningsformer (fra 863 t/år til 167 t/år).



*Der er ikke medregnet udgifter til udskiftning af hverken gas- eller oliefyr, hvorfor deres økonomi forventeligt vil være dårligere end præsenteret
Lokal varme screening - Ravnstrup

Ledningsnet og alternative varmekilder

Hovedledningsnet

- Hovedledningsnettet er opmålt til 3,6 km tracémeter (7,1 km hovedledning frem og retur)

Stikledninger

- Stikledningslængden er antaget i gns. at være 21,0m
- For potentielt 175 tilslutninger giver dette 3,7 km tracémeter (7,4 km stikledning frem og retur)

Alternative varmekilder

Der er ikke registreret mulige alternative varmekilder såsom overskudsvarme eller eksisterende afværgboringer.



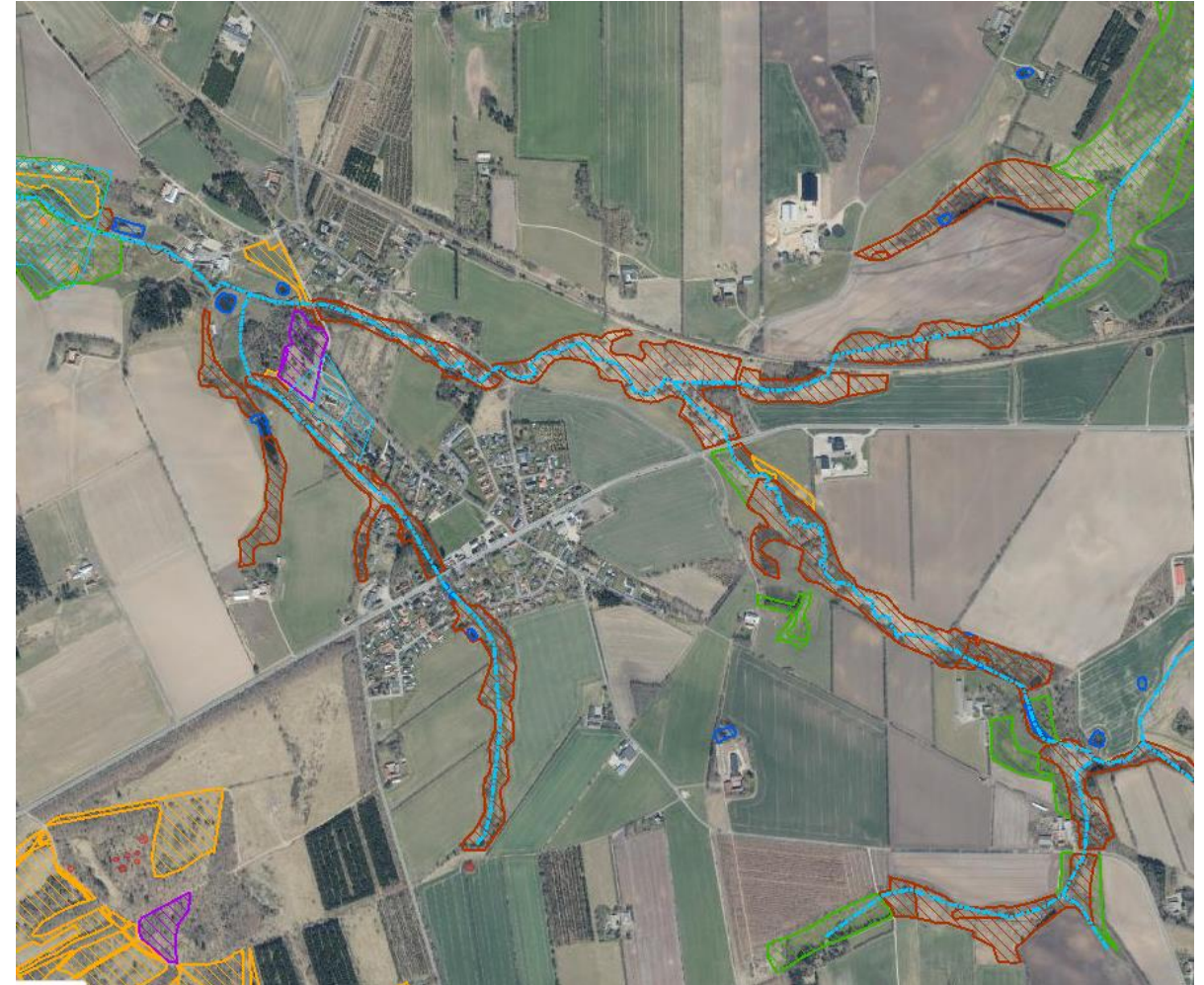
Evaluering af lodrette jordvarmeboringer

Lodrette jordvarmeboringer

- På kortet til højre ses det at der rundt om byen er mulighed for at placere lodrette jordvarmeboringer, som er udenfor de zoner der potentielt kan være en udfordring, samt over 300m afstand fra vandforsyning.
- Der er udregnet et arealbehov for boringer på ca. 13.000 m².
- Der er et behov for ca. 85 boringer á 150 meters dybde.
- Farverne på kortet til højre markerer nedenstående dele. Placering af jordvarmeboringer bør placeres udenfor de farvede området og min. 300m fra vandforsyninger.
 - §3-beskyttet natur
 - Bilag IV-arter
 - Natura 2000 områder
 - Fredede områder
 - Fredskov
 - Fund og fortidsminder
 - Sø- og å-beskyttelseslinjer
 - Kirkebyggelinjer

Horisontale jordvarmeslanger

- Såfremt der ikke ønskes lodrette jordvarmeboringer i området kan der alternativt etableres horisontale jordvarmeslanger. En sådan løsning vil skulle bruge et areal på ca. 31.000 m².



Økonomiberegninger

Overordnet model

- Det er taget udgangspunkt i en model, hvor et forsyningsselskab ejer og driver selve termonettet, men hvor kunderne (beboere og virksomheder) ejer og driver jordvarmepumperne. Denne model afspejler den traditionelle fjernvarme, hvor kunderne ejer fjernvarmeuniten.
- Investering til varmepumper er en del af projektet og afdrages til forsyningsselskabet.

Brugerøkonomi

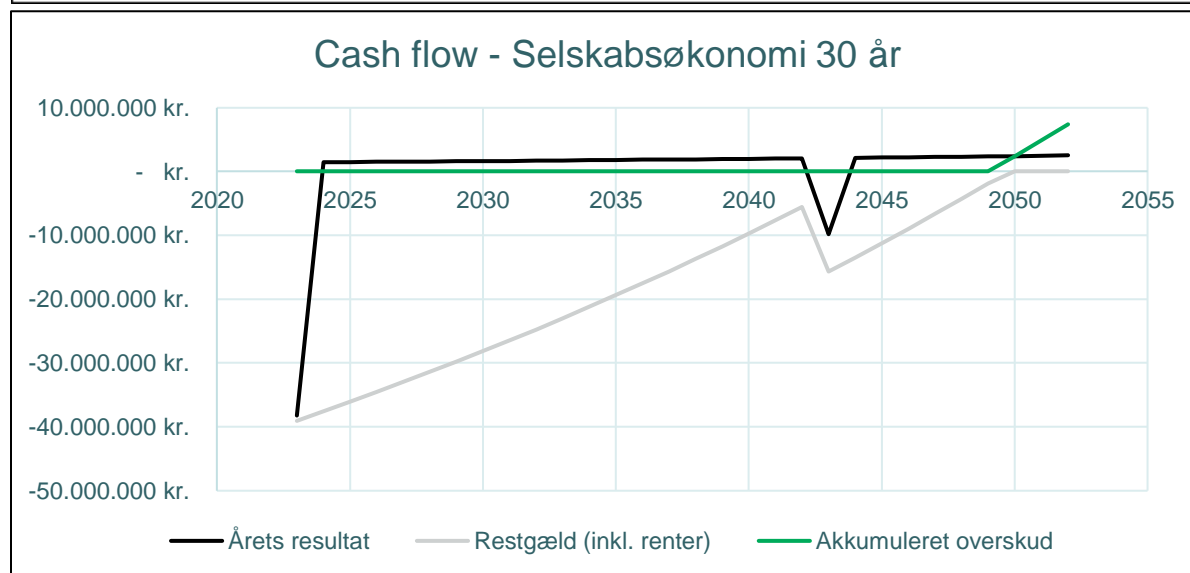
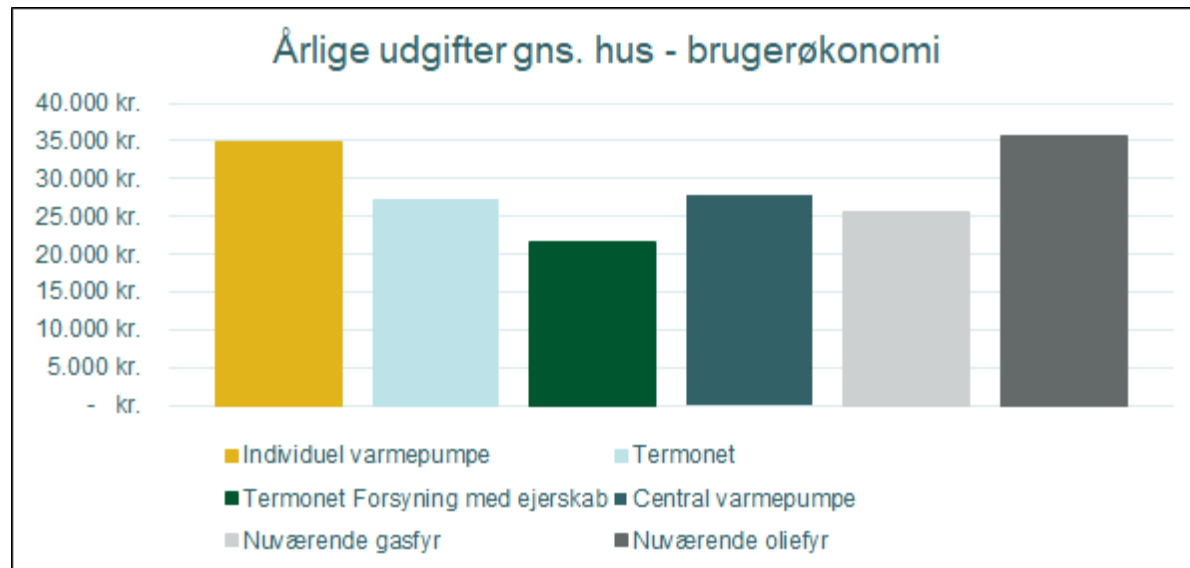
- Der er en samlet årlig udgift for en gennemsnitsforbruger (16,4 MWh/år) på ca. 21.700 kr., svarende til ca. 1.800 kr/md, som består af følgende dele:
 - Årlig varmeudgift ca. 17.400 kr.
 - Årligt fast bidrag ca. 1.600 kr.
 - Årlig målerleje ca. 800 kr.
 - Tilslutningsbidrag ca. 1.900 kr.*

Alle priser for brugerøkonomi er inkl. moms

Selskabsøkonomi

- Over en 30-årig periode er der en positiv selskabsøkonomi.
- 'Knækket' på kurven efter 20 år skyldes en reinvestering i nye jordvarmepumper, som har en forventet levetid på 20 år.

*Tilslutningsbidraget er sat til 25.000 kr. og det er antaget det skal finansieres over 20 år, derfor en årlig udgift.



Bilag – anvendte værdier

Opvarmningsform	Brændværdi	Effektivitet
Naturgas	11 kWh/m ³	90%
Olie	10 kWh/l	85%
Individuel varmepumpe	-	270% (COP på 2,7)*
Central varmepumpe	-	320% (COP på 3,2)*
Termonet	-	350% (COP på 3,5)*

Energiform	Pris/enhed	Kommentar
Elektricitet, opvarmning	2,07 DKK/kWh (ex. moms)	2022, Elprisstatistik
Elektricitet, storforbruger	1,70 DKK/kWh (ex. moms)	Erfaringspris
Elektricitet, central VP, grundet akkumulering	1,20 DKK/kWh (ex. moms)	Erfaringspris
Naturgas	11,81 DKK/m ³ (inkl. moms)	Markedspris maj 2023, inkl. abonnement
Olie	14,10 DKK/l (inkl. moms)	Markedspris maj 2023

Opvarmningsform	Indeholdt i brugerøkonomi	Kommentar
Naturgas	Naturgas forbrug Service og vedligehold	Service og vedligehold sat til 1.000 kr./år
Olie	Olie forbrug Service og vedligehold	Service og vedligehold sat til 1.500 kr./år
Individuel varmepumpe	Elforbrug Service og vedligehold Afdrag på lån til varmepumpe	Afdrag på 16 års lån med 4,5% i rente 12.890 kr./år (investering 145.000 kr.)
Central varmepumpe	Varmeforbrug Fast bidrag Målerleje Afdrag på lån til tilslutningsbidrag	Afdrag på 20 års lån med 4,5% i rente 1.900 kr./år (investering 25.000 kr.)
Termonet	Elforbrug Service og vedligehold Afdrag på lån til tilslutningsbidrag Abonnement	Afdrag på 20 års lån med 4,5% i rente 1.900 kr./år (investering 25.000 kr.)

Energiform	Omregning	Kommentar
Elektricitet	136 g CO ₂ /kWh	Energinet
Naturgas	248 g CO ₂ /kWh	-
Olie	265 g CO ₂ /kWh	-

Lokal varme screening

Lokal varme screening for Viborg Kommune
Tange
Juni 2023 – opdateret juli 2023



VIBORG
KOMMUNE

SUSTAIN

Læsevejledning, datagrundlag og forbehold

Læsevejledning

Rapporten indeholder seks dele:

- **Indledning** – Overordnet information om byen
- **Konklusion** - Resultater fra screeningen
- **Ledningsnet og alternative varmekilder** - Tegning og opmåling af hovedledninger, samt mulige alternative varmekilder
- **Evaluering af lodrette borer** – Evaluering om lodrette jordvarmeboringer er mulige eller om der i stedet bør etableres horisontalt jordvarme
- **Økonomi beregninger** – Selskabs- og brugerøkonomiske overslag
- **Bilag** – Oversigt over anvendte enhedspriser og parametre på energikilder

Datagrundlag

- Der er anvendt BBR-data fra Varmeatlas.
- For evaluering om lodrette borer er muligt, er der anvendt følgende kriterier:
 - §3-beskyttet natur
 - Bilag IV-arter
 - Natura 2000 områder
 - Fredede områder
 - Fredskov
 - Fund og fortidsminder
 - Sø- og å-beskyttelseslinjer
 - Kirkebyggelinjer
 - Placering udenfor boringsnære beskyttelsesområder
 - Lovkrav om afstand op min. 300m til almen eller ikke-almen vandforsyning



Afgrænsning og forbehold

- Løsningsforslagene er baseret på overslagspriser og erfaringstal, med mindre andet er angivet. Alle beløb er ekskl. Moms, medmindre andet er angivet.
- Dette er en screening på et tidligt stadie, som har til formål at identificere hvilken varmeløsning der har den laveste brugerøkonomi. Screeningens resultater er behæftet med usikkerhed, som skal klarlægges senere i processen. Det næste step efter en screening for en kollektiv varmeløsning, vil typisk være et projektforslag, hvor tallene vil blive mere præcise.

God læselyst!

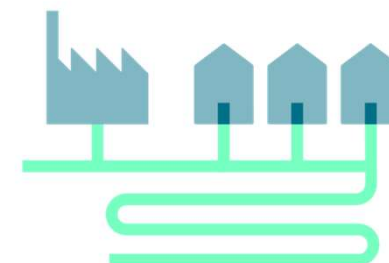
Indledning

Indledning

- Rapporten er udarbejdet for Viborg Kommune med henblik på at kortlægge mulighederne for at etablere lokal varme i byen Tange.
- Rapporten er udarbejdet af SustainSolutions i juni 2023.

Formål

- Det primære formål har været at skabe overblik over byens mulighed for at få en kollektiv lokal varmekilde. Her er der undersøgt termonet og en stor central varmepumpe, disse er sammenlignet med eksisterende opvarmningsformer, samt individuelle varmepumper.



Generel information

Lokation	Tange, 8850 Bjerringbro
Antal indbyggere	311
Beboelsesbygninger	1 stuehuse, 111 parcelhuse, 12 rækkehuse
Potentielle tilslutningspunkter	94 (fratrasket elvarme og varmepumper)

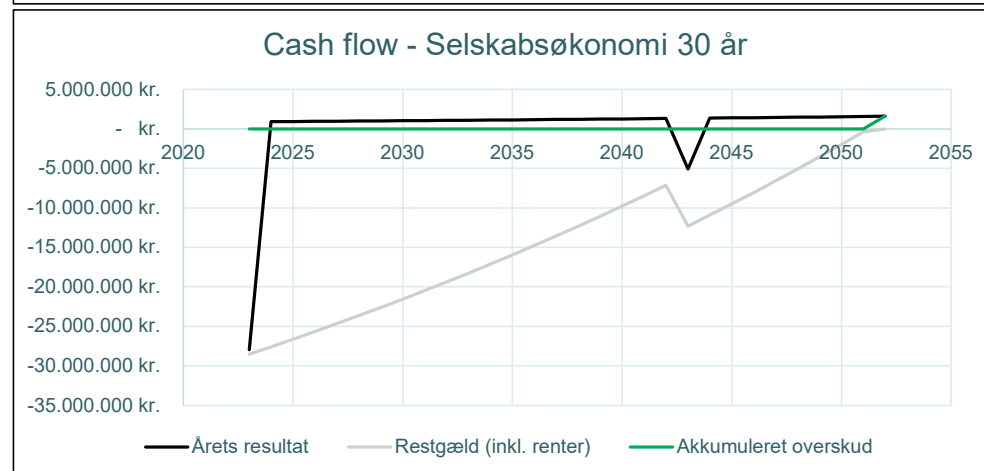
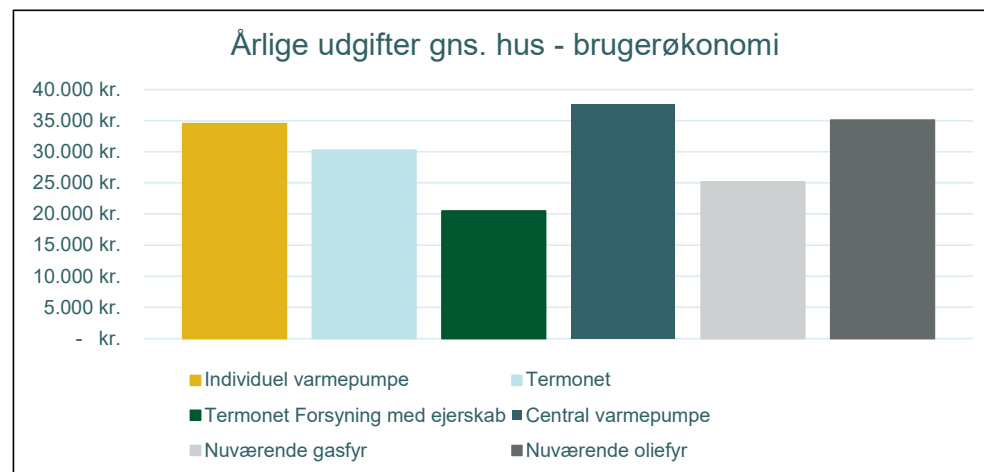
Energiforbrug

Naturgas	1.523 MWh/år (81 forbrugere)
Olie	187 MWh/år (10 forbrugere)
Biomasse	47 MWh/år (3 forbrugere)
Varmepumper	1.220 MWh/år (30 forbrugere)
Andet, inkl. el-varme	132 MWh/år (9 forbrugere)

Konklusion

Konklusion

- Termonet med forsyning der ejer varmepumperne har den billigste brugerøkonomi.
- Den næst billigste løsning er den eksisterende gas, dog er der i den pris ikke medtaget fremtidige udgifter til udskiftning af gasfyr, så den reelle brugerøkonomi vil være højere.
- Den næst billigste alternative opvarmningsform er et Termonet ejet af borgerne.
- Termonet med forsyningen som ejer har en positiv selskabsøkonomi over 30 år, se graf nederst til højre.
- Termonettet har en samlet anlægsinvestering på ca. 31 mio. kr. og beror sig på horisontale jordvarmeledninger.
- Overgangen til et termonet vil potentielt kunne reducere CO₂-udledning fra opvarmning med 71% ift. de nuværende opvarmningsformer (fra 507 t/år til 148 t/år).



*Der er ikke medregnet udgifter til udskiftning af hverken gas- eller oliefyr, hvorfor deres økonomi forventeligt vil være dårligere end præsenteret
Lokal varme screening - Tange

Ledningsnet og alternative varmekilder

Hovedledningsnet

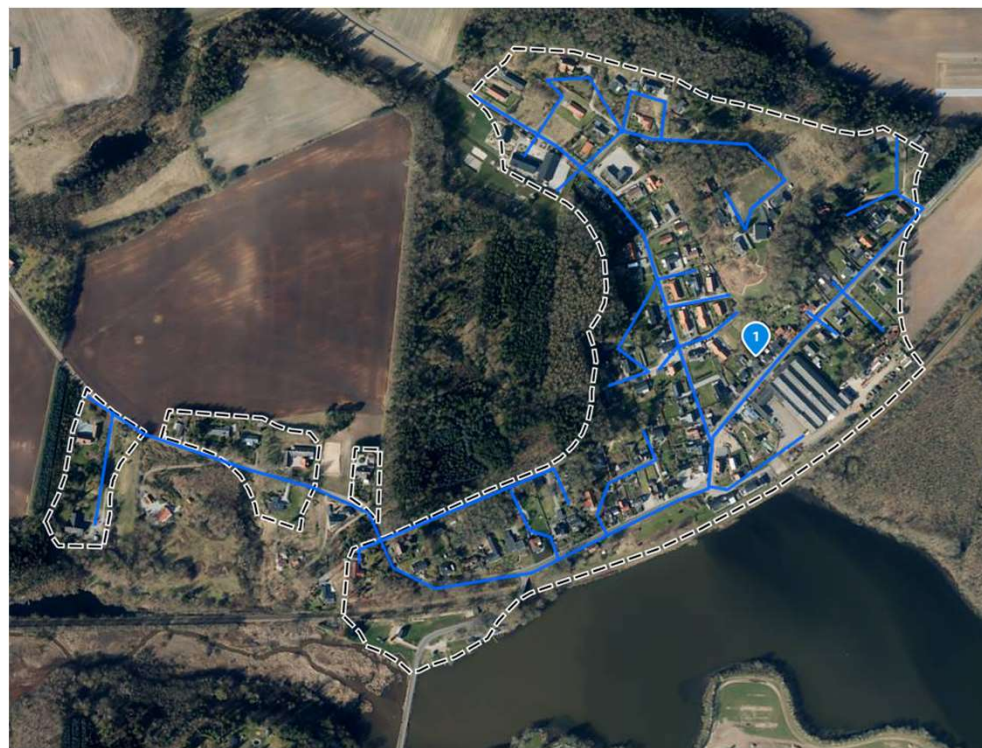
- Hovedledningsnettet er opmålt til 4,4 km tracémeter (8,8 km hovedledning frem og retur)

Stikledninger

- Stikledningslængden er antaget i gns. at være 21,0m
- For potentielt 94 tilslutninger giver dette 2,0 km tracémeter (4,0 km stikledning frem og retur)

Alternative varmekilder

Der er ikke registreret mulige alternative varmekilder såsom overskudsvarme eller eksisterende afværgeboringer.



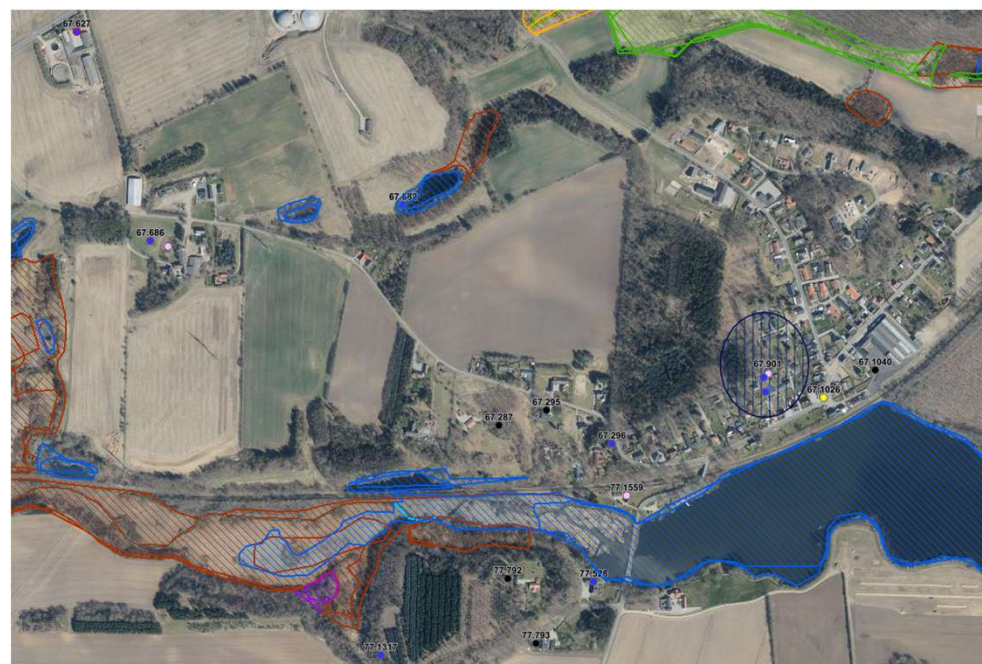
Evaluering af lodrette jordvarmeboringer

Horizontale jordvarmeslanger

- Horizontale jordvarmeslanger vil skulle bruge et areal på ca. 12.000 m².

Lodrette jordvarmeboringer

- Varmeledningsevnen af jorden er vurderet til at være lav, der er derfor gået ind med horizontale jordvarmeslanger.
- På kortet til højre ses det at der rundt om byen er mulighed for at placere lodrette jordvarmeboringer, hvis det senere vurderes at jordvarmeboringer er optimalt, som er udenfor de zoner der potentielt kan være en udfordring, samt over 300m afstand fra vandforsyning.
- Grundet den lave varmeledningsevne, er udregnet et arealbehov for boringer på ca. 12.000 m².
- Der er et behov for ca. 76 boringer á 150 meters dybde.
- Farverne på kortet til højre markerer nedenstående dele. Placering af jordvarmeboringer bør placeres udenfor de farvede området og min. 300m fra vandforsyning.
 - §3-beskyttet natur
 - Bilag IV-arter
 - Natura 2000 områder
 - Fredede områder
 - Fredskov
 - Fund og fortidsminder
 - Sø- og å-beskyttelseslinjer
 - Kirkebyggelinjer
 - Placering udenfor boringsnære beskyttelsesområder
 - Lovkrav om afstand op min. 300m til almen eller ikke-almen vandforsyning



Økonomiberegninger

Overordnet model

- Der er taget udgangspunkt i en model, hvor et forsyningsselskab ejer og driver både termonettet og varmepumperne. Denne model giver den billigste brugerøkonomi, samt er den mest simple model set fra et brugerperspektiv.

Brugerøkonomi

- Der er en samlet årlig udgift for en gennemsnitsforbruger (16,2 MWh/år) på ca. 20.500 kr., svarende til ca. 1.700 kr/md, som består af følgende dele:
 - Årlig varmeudgift
 - Årligt fast bidrag
 - Årlig målerleje
 - Tilslutningsbidrag*

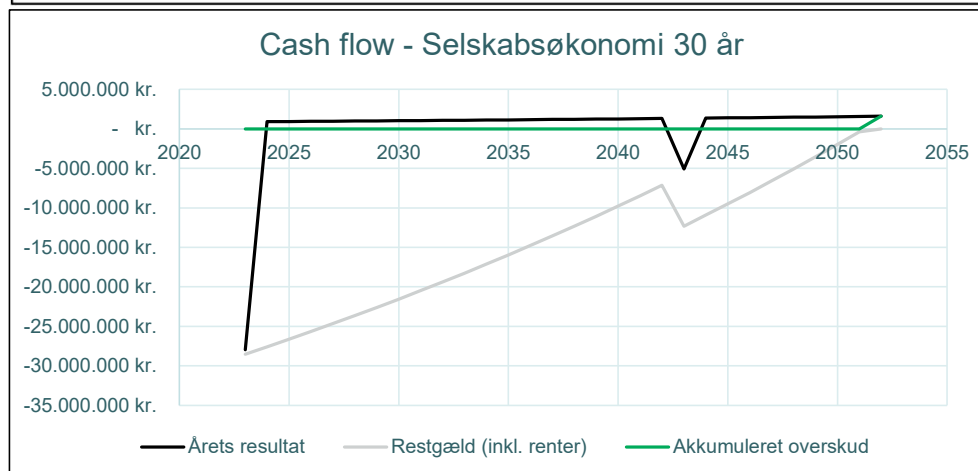
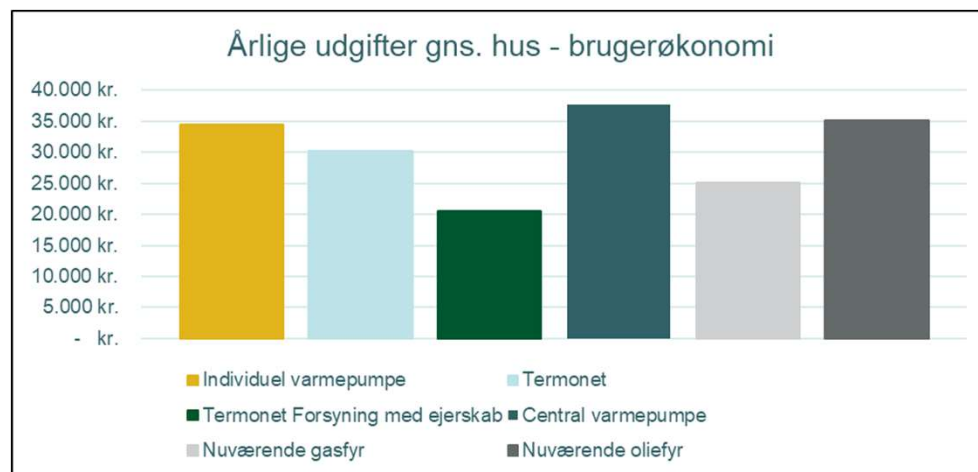
Alle priser for brugerøkonomi er inkl. moms

Selskabsøkonomi

- Over en 30-årig periode er der en positiv selskabsøkonomi.
- 'Knækket' på kurven efter 20 år skyldes en reinvestering i nye jordvarmepumper, som har en forventet levetid på 20 år.

*Tilslutningsbidraget er sat til 25.000 kr. og det er antaget det skal finansieres over 20 år, derfor en årlig udgift.

Lokal varme screening - Tange



Bilag – anvendte værdier

Opvarmningsform	Brændværdi	Effektivitet
Naturgas	11 kWh/m ³	90%
Olie	10 kWh/l	85%
Individuel varmepumpe	-	270% (COP på 2,7)*
Central varmepumpe	-	320% (COP på 3,2)*
Termonet	-	350% (COP på 3,5)*

Energiform	Pris/enhed	Kommentar
Elektricitet, opvarmning	2,07 DKK/kWh (ex. moms)	2022, Elprisstatistik
Elektricitet, storforbruger	1,70 DKK/kWh (ex. moms)	Erfaringspris
Elektricitet, central VP, grundet akkumulering	1,20 DKK/kWh (ex. moms)	Erfaringspris
Naturgas	11,81 DKK/m ³ (inkl. moms)	Markedspris maj 2023, inkl. abonnement
Olie	14,10 DKK/l (inkl. moms)	Markedspris maj 2023

Opvarmningsform	Indeholdt i brugerøkonomi	Kommentar
Naturgas	Naturgas forbrug Service og vedligehold	Service og vedligehold sat til 1.000 kr./år
Olie	Olie forbrug Service og vedligehold	Service og vedligehold sat til 1.500 kr./år
Individuel varmepumpe	Elforbrug Service og vedligehold Afdrag på lån til varmepumpe	Afdrag på 16 års lån med 4,5% i rente 12.890 kr./år (investering 145.000 kr.)
Central varmepumpe	Varmeforbrug Fast bidrag Målerleje Afdrag på lån til tilslutningsbidrag	Afdrag på 20 års lån med 4,5% i rente 1.900 kr./år (investering 25.000 kr.)
Termonet	Elforbrug Service og vedligehold Afdrag på lån til tilslutningsbidrag Abonnement	Afdrag på 20 års lån med 4,5% i rente 1.900 kr./år (investering 25.000 kr.)

Energiform	Omregning	Kommentar
Elektricitet	136 g CO ₂ /kWh	Energinet
Naturgas	248 g CO ₂ /kWh	-
Olie	265 g CO ₂ /kWh	-

Lokal varme screening

Lokal varme screening for Viborg Kommune
Vridsted
Juni 2023



VIBORG
KOMMUNE

SUSTAIN

Læsevejledning, datagrundlag og forbehold

Læsevejledning

Rapporten indeholder seks dele:

- **Indledning** – Overordnet information om byen
- **Konklusion** - Resultater fra screeningen
- **Ledningsnet og alternative varmekilder** - Tegning og opmåling af hovedledninger, samt mulige alternative varmekilder
- **Evaluering af lodrette borer** – Evaluering om lodrette jordvarmeboringer er mulige eller om der i stedet bør etableres horisontalt jordvarme
- **Økonomi beregninger** – Selskabs- og brugerøkonomiske overslag
- **Bilag** – Oversigt over anvendte enhedspriser og parametre på energikilder

Datagrundlag

- Der er anvendt BBR-data fra Varmeatlas.
- For evaluering om lodrette borer er muligt, er der anvendt følgende kriterier:
 - §3-beskyttet natur
 - Bilag IV-arter
 - Natura 2000 områder
 - Fredede områder
 - Fredskov
 - Fund og fortidsminder
 - Sø- og å-beskyttelseslinjer
 - Kirkebyggelinjer
 - Placering udenfor boringsnære beskyttelsesområder
 - Lovkrav om afstand op min. 300m til almen eller ikke-almen vandforsyning



Afgrænsning og forbehold

- Løsningsforslagene er baseret på overslagspriser og erfaringstal, med mindre andet er angivet. Alle beløb er ekskl. Moms, medmindre andet er angivet.
- Dette er en screening på et tidligt stadie, som har til formål at identificere hvilken varmeløsning der har den laveste brugerøkonomi. Screeningens resultater er behæftet med usikkerhed, som skal klarlægges senere i processen. Det næste step efter en screening for en kollektiv varmeløsning, vil typisk være et projektforslag, hvor tallene vil blive mere præcise.

God læselyst!

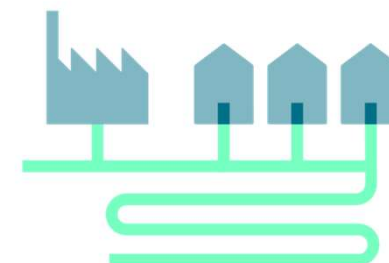
Indledning

Indledning

- Rapporten er udarbejdet for Viborg Kommune med henblik på at kortlægge mulighederne for at etablere lokal varme i byen Vridsted.
- Rapporten er udarbejdet af SustainSolutions i juni 2023.

Formål

- Det primære formål har været at skabe overblik over byens mulighed for at få en kollektiv lokal varmekilde. Her er der undersøgt termonet og en stor central varmepumpe, disse er sammenlignet med eksisterende opvarmningsformer, samt individuelle varmepumper.



Generel information

Lokation	Vridsted, 8850 Bjerringbro
Antal indbyggere	578
Beboelsesbygninger	5 stuehuse, 213 parcelhuse, 11 rækkehuse, 2 etageboliger
Potentielle tilslutningspunkter	215 (fratrasket elvarme og varmepumper)

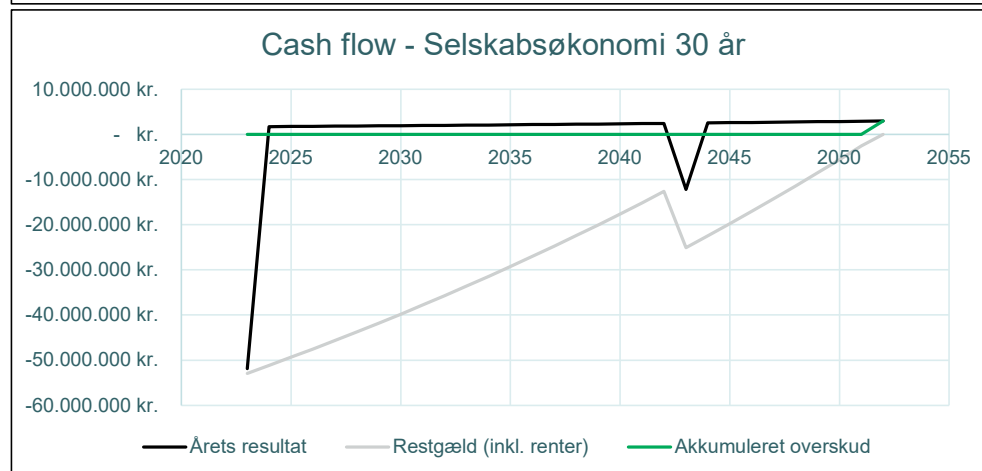
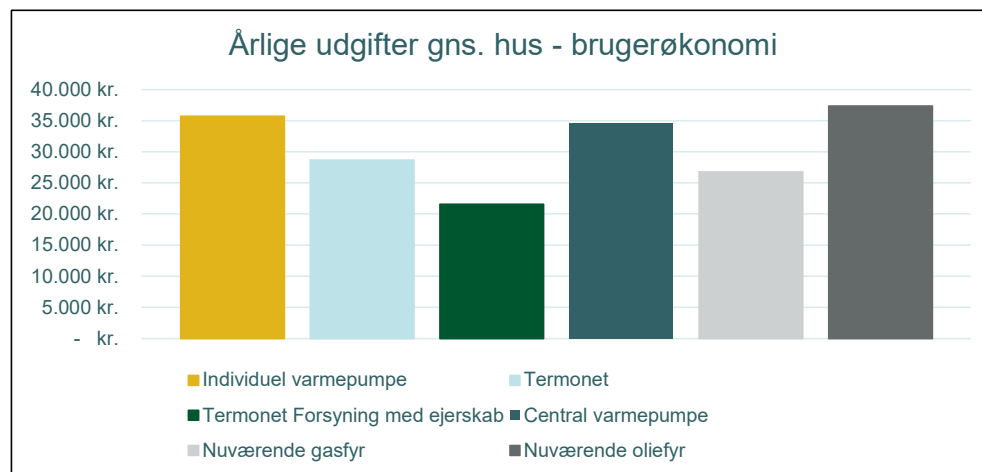
Energiforbrug

Naturgas	4.171 MWh/år (178 forbrugere)
Olie	540 MWh/år (27 forbrugere)
Biomasse	223 MWh/år (10 forbrugere)
Varmepumper	448 MWh/år (27 forbrugere)
Andet, inkl. el-varme	134 MWh/år (6 forbrugere)

Konklusion

Konklusion

- Termonet med forsyning der ejer varmepumperne har den billigste brugerøkonomi.
- Den næst billigste løsning er den eksisterende gas, dog er der i den pris ikke medtaget fremtidige udgifter til udskiftning af gasfyr, så den reelle brugerøkonomi vil være højere.
- Den næst billigste alternative opvarmningsform er et Termonet ejet af borgerne.
- Termonet med forsyningen som ejer har en positiv selskabsøkonomi over 30 år, se graf nederst til højre.
- Termonettet har en samlet anlægsinvestering på ca. 60 mio. kr. og beror sig på lodrette jordvarmeboringer.
- Overgangen til et termonet vil potentielt kunne reducere CO₂-udledning fra opvarmning med 81% ift. de nuværende opvarmningsformer (fra 1.218 t/år til 233 t/år).



*Der er ikke medregnet udgifter til udskiftning af hverken gas- eller oliefyr, hvorfor deres økonomi forventeligt vil være dårligere end præsenteret
Lokal varme screening - Vridsted

Ledningsnet og alternative varmekilder

Hovedledningsnet

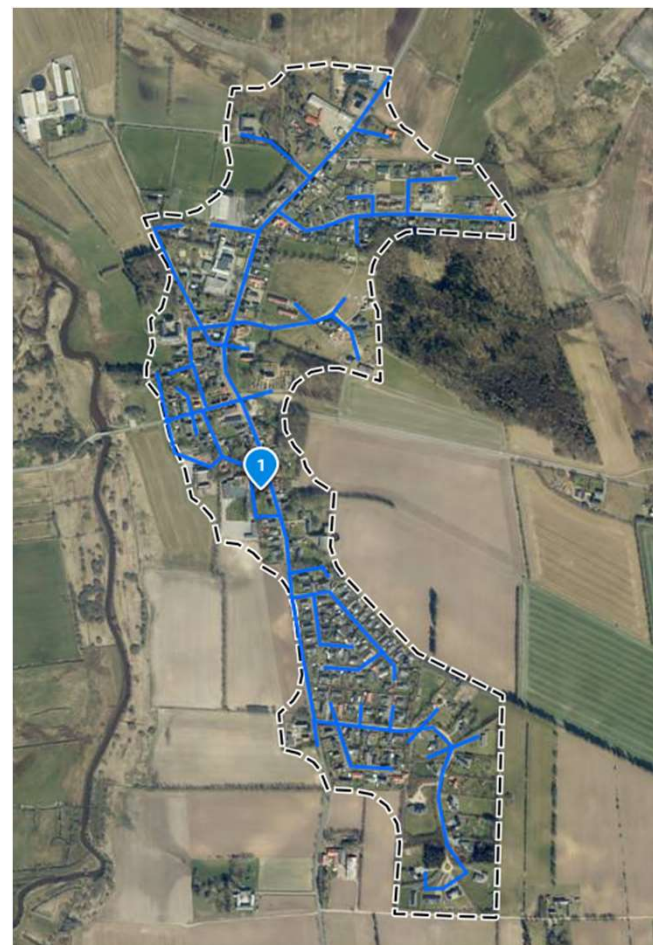
- Hovedledningsnettet er opmålt til 6,6 km tracémeter (13,2 km hovedledning frem og retur)

Stikledninger

- Stikledningslængden er antaget i gns. at være 21,0m
- For potentielt 215 tilslutninger giver dette 4,5 km tracémeter (9,0 km stikledning frem og retur)

Alternative varmekilder

Der er ikke registreret mulige alternative varmekilder såsom overskudsvarme eller eksisterende afværgboringer.



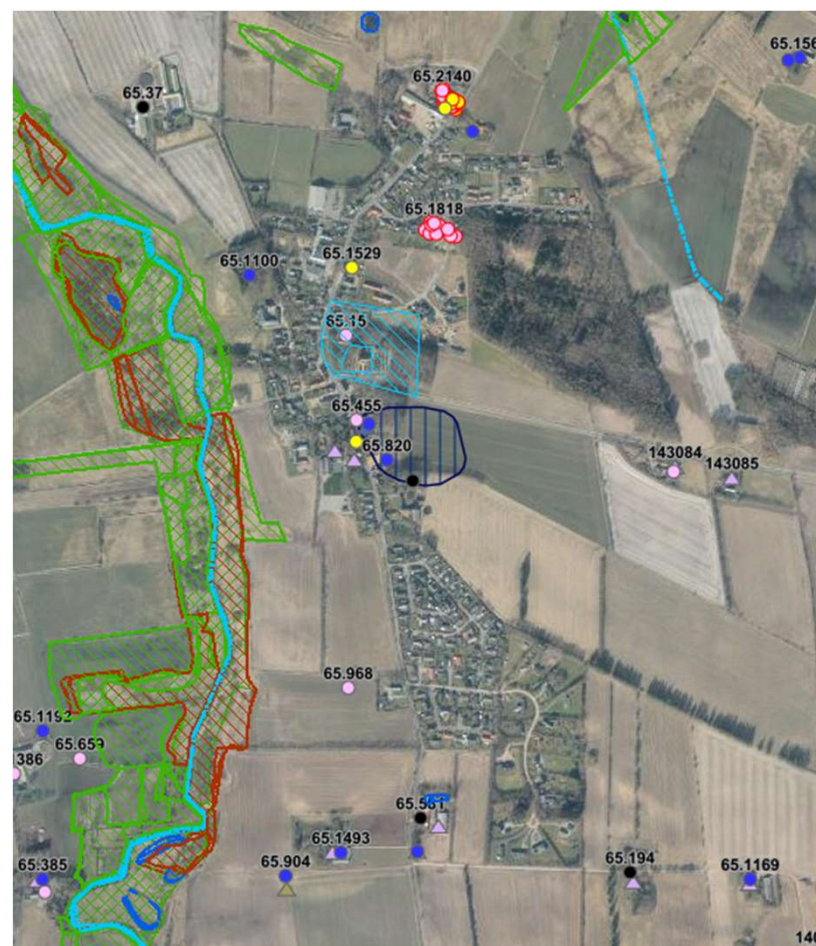
Evaluering af lodrette jordvarmeboringer

Lodrette jordvarmeboringer

- På kortet til højre ses det at der øst for byen er mulighed for at placere lodrette jordvarmeboringer, som er udenfor de zoner der potentielt kan være en udfordring, samt over 300m afstand fra vandforsyning.
- Der er udregnet et arealbehov for boringer på ca. 14.000 m².
- Der er et behov for ca. 92 boringer á 150 meters dybde.
- Farverne på kortet til højre markerer nedenstående dele. Placering af jordvarmeboringer bør placeres udenfor de farvede området og min. 300m fra vandforsyninger.
 - §3-beskyttet natur
 - Bilag IV-arter
 - Natura 2000 områder
 - Fredede områder
 - Fredskov
 - Fund og fortidsminder
 - Sø- og å-beskyttelseslinjer
 - Kirkebyggelinjer
 - Placering udenfor boringsnære beskyttelsesområder
 - Lovkrav om afstand op min. 300m til almen eller ikke-almen vandforsyning

Horisontale jordvarmeslanger

- Såfremt der ikke ønskes lodrette jordvarmeboringer i området kan der alternativt etableres horisontale jordvarmeslanger. En sådan løsning vil skulle bruge et areal på ca. 33.000 m².



Økonomiberegninger

Overordnet model

- Der er taget udgangspunkt i en model, hvor et forsyningsselskab ejer og driver både termonettet og varmepumperne. Denne model giver den billigste brugerøkonomi, samt er den mest simple model set fra et brugerperspektiv.

Brugerøkonomi

- Der er en samlet årlig udgift for en gennemsnitsforbruger (17,3 MWh/år) på ca. 21.600 kr., svarende til ca. 1.800 kr/md, som består af følgende dele:
 - Årlig varmeudgift
 - Årligt fast bidrag
 - Årlig målerleje
 - Tilslutningsbidrag*

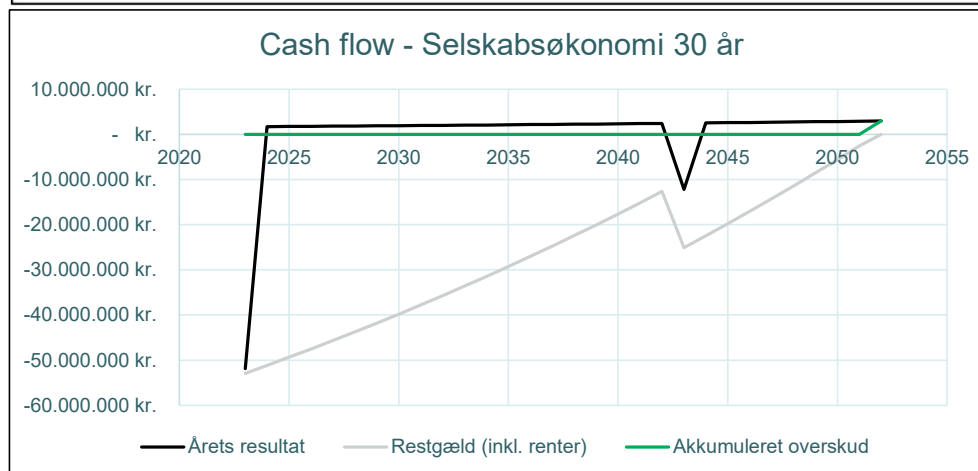
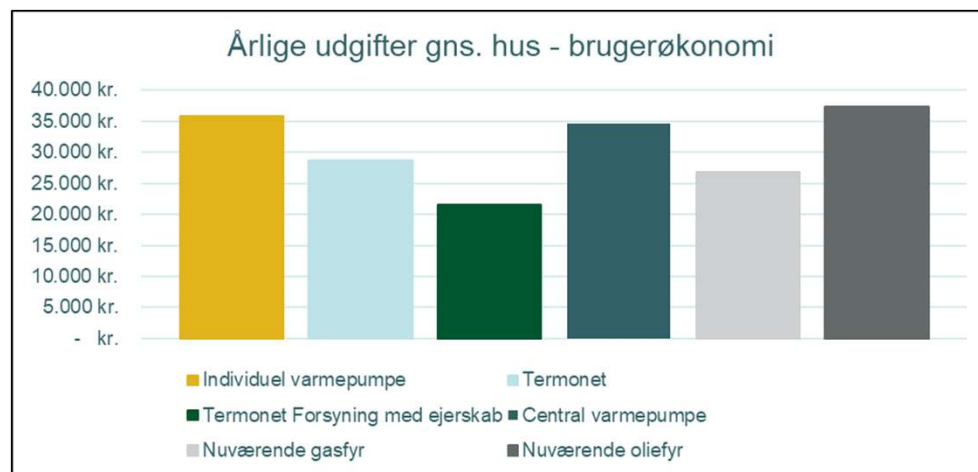
Alle priser for brugerøkonomi er inkl. moms

Selskabsøkonomi

- Over en 30-årig periode er der en positiv selskabsøkonomi.
- 'Knækket' på kurven efter 20 år skyldes en reinvestering i nye jordvarmepumper, som har en forventet levetid på 20 år.

*Tilslutningsbidraget er sat til 25.000 kr. og det er antaget det skal finansieres over 20 år, derfor en årlig udgift.

Lokal varme screening - Vridsted



Bilag – anvendte værdier

Opvarmningsform	Brændværdi	Effektivitet
Naturgas	11 kWh/m ³	90%
Olie	10 kWh/l	85%
Individuel varmepumpe	-	270% (COP på 2,7)*
Central varmepumpe	-	320% (COP på 3,2)*
Termonet	-	350% (COP på 3,5)*

Energiform	Pris/enhed	Kommentar
Elektricitet, opvarmning	2,07 DKK/kWh (ex. moms)	2022, Elprisstatistik
Elektricitet, storforbruger	1,70 DKK/kWh (ex. moms)	Erfaringspris
Elektricitet, central VP, grundet akkumulering	1,20 DKK/kWh (ex. moms)	Erfaringspris
Naturgas	11,81 DKK/m ³ (inkl. moms)	Markedspris maj 2023, inkl. abonnement
Olie	14,10 DKK/l (inkl. moms)	Markedspris maj 2023

Opvarmningsform	Indeholdt i brugerøkonomi	Kommentar
Naturgas	Naturgas forbrug Service og vedligehold	Service og vedligehold sat til 1.000 kr./år
Olie	Olie forbrug Service og vedligehold	Service og vedligehold sat til 1.500 kr./år
Individuel varmepumpe	Elforbrug Service og vedligehold Afdrag på lån til varmepumpe	Afdrag på 16 års lån med 4,5% i rente 12.890 kr./år (investering 145.000 kr.)
Central varmepumpe	Varmeforbrug Fast bidrag Målerleje Afdrag på lån til tilslutningsbidrag	Afdrag på 20 års lån med 4,5% i rente 1.900 kr./år (investering 25.000 kr.)
Termonet	Elforbrug Service og vedligehold Afdrag på lån til tilslutningsbidrag Abonnement	Afdrag på 20 års lån med 4,5% i rente 1.900 kr./år (investering 25.000 kr.)

Energiform	Omregning	Kommentar
Elektricitet	136 g CO ₂ /kWh	Energinet
Naturgas	248 g CO ₂ /kWh	-
Olie	265 g CO ₂ /kWh	-