



## Eksisterende fælles gasfyr og langt i omstillingsprocessen (Christiansgave)

**Opsummering:** Christiansgave er en grundejerforening bestående af 49 boliger opført midt i 1950'erne. Bygningerne forsynes i dag af fælles varmecentraler baseret på fem gasfyr, hvoraf to er af ældre dato. Af æstetiske årsager, samt fordi boligerne ligger tæt, overvejer boligejerne en fælles løsning. Selvom området i dag har et fælles varmesystem, kan eksisterende rør, der forbinder gaskedlerne og boligerne, dog ikke genbruges, og derfor skal der etableres et nyt rørbnet. Foreningen er allerede meget langt i processen og har valgt at nærmere undersøge en termonekløsning, der består af en kombination af horisontale jordslanger og borer, da de har egnede grønne arealer dertil. Et fælles varmeanlæg baseret på luft-vand varmepumper har æstetik- og støjforordringer, men er på tale.

### Karakteristika

Antal boliger: 49

Type: Ejerboliger

Varmeforsyning: Fælles gasfyr

Størrelse: Ca. 115-140 m<sup>2</sup>

Estimeret gns. varmebehov: 15,8 MWh/år/hus

Estimeret effektbehov ved fælles varmeløsning: 260 kW

### Baggrund

Christiansgave er en boligforening bestående af 49 ejerboliger i Hørsholm Kommune. Bygningerne er opført i gasbeton beklædt med sort træværk i perioden 1955-56. Boligerne er hver ca. 115-140 m<sup>2</sup>, og dertil kommer et hovedhus på ca. 525 m<sup>2</sup>, som indeholder fire ejerlejligheder.

Energistandarden varierer. Nogle boliger er løbende blevet efterisoleret, mens isoleringsgraden i nogle boliger i højere grad er uændret. Derfor har bygningerne også stor variation i varmebehovet. Grundet den tekniske standard og den måde de eksisterende varmerør er lagt, har området desuden et varmetab i omegnen af 35%.



Figur 1: Visualisering af området og boligerne.



Figur 2: Et af rækkehusene.

Boligerne er bygget som strenge, hvor hver streng har et fælles gasfyr. Den længste streng består af 13 boliger.

Der er fem gasfyr af varierende alder. Foreningen arbejder på at finde en alternativ løsning. Der ses på individuelle luft-vand varmepumper, men disse har udfordringer med æstetikken og støj, hvorfor der arbejdes på en ny fælles løsning.



### Specifikke forhold i området

Herunder følger nogle teknisk-økonomiske kendetegn ved boligområdet Christiansgave, der formentlig ikke vil være de samme for andre bolig- eller grundejerforeninger, men det giver et billede af, hvilke typer problematikker, der kan være, samt hvordan de påvirker en ny fælles løsning.

### Rørsystemets alder og design

Rørene, som transporterer varmen ud til bygningerne, er ført igennem de individuelle boliger i hver kæde, hvor boligerne forsynes af samme rør. Dette medfører, at det ikke er muligt at vurdere den præcise mængde varme, hver bolig bruger.

Derfor arbejder foreningen på en ny løsning, hvor varmen føres ind til boligerne med en stikledning. Derved bliver det også muligt at afregne det præcise varmeforbrug per bolig samt at undgå unødvendig cirkulation af varmt vand.

Dette adskiller sig fra andre områder med et eksisterende fælles varmenet, som ofte vil

kunne genbruge deres rørnet og dermed væsentligt reducere omkostningerne ved en ny, fælles varmeløsning.

### Snævre krybekældre/teknikkanaler

Varmerør, vandrør og elkabler er alle ført under boligerne i snævert anlagte teknikkanaler, der besværliggør udskiftning og vedligehold af de tekniske installationer. Denne problematik underbygger, at det gamle rørnet bør erstattes af et moderne rørnet i vejen.

### Gennemskæring af central vej

Rungsted Strandvej gennemskærer Christiansgave, med boliger beliggende på begge sider af vejen. Dette besværliggør en eventuel fælles løsning, som skal forsyne det samlede område. Ved termonet kan rørene potentielt skydes under vejen, men ved etablering af større rør ville det være nødvendigt at grave vejen op på tværs. Derfor kan det være en fordel at overveje minimum to mindre anlæg for at undgå rørføring under offentlig vej.



### Fælles varmeløsninger

Christiansgave har nogle større græsarealer til rådighed, som kan anvendes til en fælles løsning.

### Termonetløsninger

Termonet kan være en mulighed på arealerne. Ved en termonetløsning deler boligerne et varmeoptagernet, men har hver især deres egen varmepumpe. I dette tilfælde afregner de blot deres eget elforbrug til varmeproduktionen med elselskabet. Termonet kan enten



etableres hos Christiansgave med et horisontalt optagerledningsnet, med boringer eller med en kombination heraf.



Figur 3: Det større fællesareal som ligger omringet af rækkehusene på kystsiden af Christiansgave.

En termonetløsning baseret kun på boringer forventes at kræve i størrelsesorden af ca. 45 boringer. Boringerne skal placeres med en indbyrdes afstand på 5-15 m (kilde: Termonet DK), for at undgå de påvirker hinanden. Boringer kræver en godkendelse fra kommunen, men jf. en indledende dialog med kommunen, vurderes der ikke at være udfordringer med at etablere boringer i området. Dog skal Hørsholm Kommune foretage en konkret vurdering, hvor de bl.a. sikrer, der ikke i nærheden af området findes et indvindingsopland til drikkevand eller en aktiv drikkevandsboring, inden dette kan endeligt godkendes. Man skal i øvrigt være opmærksom på, at alle øvrige typer jordvarmeanlæg også skal have godkendelse efter konkret vurdering ved kommunen, og dette ikke udelukkende er gældende for vertikale jordvarmeboringer.

Alternativt ville en termonetløsning baseret på et horisontalt ledningsnet kræve et areal til jordslanger på ca. 15-20.000 m<sup>2</sup>. Det vurderes ikke, at der er plads til dette på arealerne, og derfor skulle eventuelle horisontale ledninger tænkes i kombination med spiralboringer.

### Løsninger med fælles varmeanlæg

Derudover kan et fælles varmeanlæg overvejes. Ved et fælles varmeanlæg produceres varmen på et eller flere fælles anlæg og transporteres til boligerne i isolerede rør. Varme kan produceres med jordvarme eller store fælles luft-vand varmepumper. Sidstnævnte kan dog være svær at placere, da de fælles græsarealer er placeret tæt på og mellem boligerne, og det kan give anledning til støjgener i boligerne. Et fælles varmeanlæg baseret på vertikale jordvarmeboringer kan også overvejes.

Ved valg af et fælles varmeanlæg kan der være mulighed for at blive koblet på fjernvarme på et senere tidspunkt, men det anbefales at samarbejde med det relevante fjernvarmeselskab (formentlig Norfors), hvis dette er intentionen, for at sikre at projektet udføres, så rørføringen lever op til eventuelle tekniske krav hos fjernvarmeselskabet.

### Generelle betragtninger

Et indledende estimat viser, at et eller flere fælles varmeanlæg skal have en samlet varmekapacitet svarende til knap 260 kW. Anlæg over 250 kW er underlagt den såkaldte Projektbekendtgørelse, hvor der skal udarbejdes et projektforslag, der skal vise positiv

samfundsøkonomi ift. andre, relevante, grønne alternativer. Det estimerede kapacitetsbehov ligger lige over grænsen, hvorfor det kan være relevant at få foretaget en mere specifik vurdering af behovet. Energistyrelsen er pt. i gang med at afklare, hvorvidt en termonetløsning også er omfattet af Projektbekendtgørelsen, da denne løsning indeholder både individuelle og fælles elementer. Det anbefales at kontakte kommunen, hvis dette ikke er afklaret når projektet skal godkendes.



## Individuelle løsninger

Ønskes en individuel løsning – dvs. hver bolig overgår til egen installation, der skal sikre rumopvarmning og varmt brugsvand, er flere løsninger relevante:

- Individuelle luft-vand varmepumper
- Individuelle jordvarme-vand varmepumper

Individuelle luft-vand varmepumper vurderes mulige, hvis der er god fokus på en varmepumpe model og -installation, der undgår støjgener. Fælles indkøb af varmepumper og installation kan sikre, at der alle steder tages højde for støj og æstetik.

Individuel jordvarme kan enten etableres med horisontale jordvarmeledninger eller vertikale jordvarmeboringer. De individuelle haver er ikke tilstrækkeligt store til jordvarme baseret på udlægning af horisontale jordslanger, og derfor vil jordvarmen skulle baseres på boringer/spiralboringer. Al jordvarme skal godkendes af kommunen. Jf. en indledende dialog med kommunen, vurderes der ikke at være

forhold, som forhindrer boringer i området, men en endelig godkendelse eller et afslag skal ske pba. en konkret vurdering ved kommunen



## Omkostninger ved forskellige løsninger

Baseret på ovenstående vurderes det, at følgende varmeløsninger er teknisk mulige ved Christiansgave:

- Individuelle luft-vand varmepumper ved hver bolig.
- Fælles varmeanlæg baseret på jordvarmeboringer, hvor varmen produceres centralt
- Termonet baseret på horisontale slanger, hvor varmen produceres i varmepumper installeret i boligerne.
- Fjernvarme (efter 2028)

Fjernvarme medtages af hensyn til sammenligningen. Omkostninger for de gældende fjernvarmetariffer anvendes, og det er naturligvis ikke sikkert disse forbliver uændrede frem mod 2028.

Der ses på økonomien ved en termonetløsning baseret på horisontale jordslanger, også selvom arealerne sandsynligvis ikke er tilstrækkeligt store til en løsning bestående udelukkende af horisontale jordslanger. Dette skyldes, at Christiansgave har valgt at gå videre med en løsning der kombinerer horisontale jordslanger og spiralboringer. Spiralboringer har mindre dybde (kun ca. 5m dybe) end almindelige vertikale boringer, og anses derfor nærmere som horisontal jordvarme. Derudover bliver løsningen mindre pladskrævende.

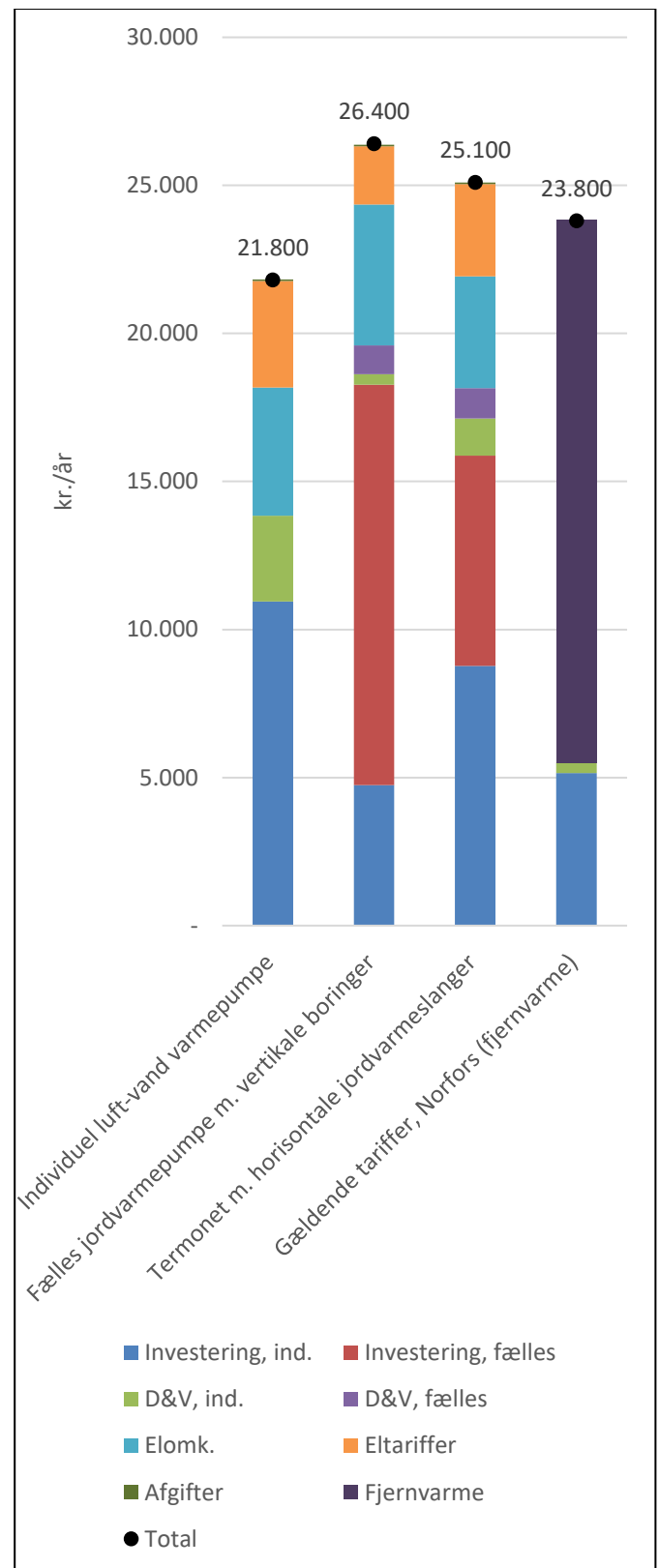


Til beregningerne antages en gennemsnitlig bolig i området med et årligt varmebehov på 15,8 MWh/år og et gennemsnitligt areal på 130 m<sup>2</sup>. Varmebehovet er estimeret ud fra areal og et forventet varmebehov på 120 kWh/m<sup>2</sup>.

Distributionsledningerne, som forbinder boligene i en fælles løsning, forventes at have en total længde på knap 1.000 m, mens stikledningerne udgør ca. 600 m. Dette gælder både for termonet og et fælles varmeanlæg, hvor rørpriserne blot er forskellige. I beregningerne for de fælles løsninger antages at samtlige boliger tilslutter sig. I tilfældet hvor færre tilsluttes, vil investeringen per bolig sandsynligvis stige.

Herunder vises et overslag for forskellige opvarmningsløsninger, som vurderes at have potentiale i området.

Det er vigtigt at pointere, at dette er overslagsberegninger baseret på generaliserede data, og ikke på konkrete indhentede tilbud. Derfor er der en del usikkerheder og effekter af specifikke lokale forhold, som et egentligt tilbud vil komme nærmere. Overslagene skal bruges til at give et sammenligningsgrundlag for forskellige løsninger.



Figur 4: Overslag over årlige omkostninger for en gennemsnitlig bolig. D&V er en forkortelse for drift og vedligehold.

Alle investeringsomkostningerne er omregnet til årlige kapitalomkostninger med en rente på 2% og en løbetid over anlæggenes tekniske løbetid, dog maksimalt 30 år, da dette vurderes som grænsen for løbetiden for et lån. Rørene til stikledninger, distributionsnet og termonet kan sandsynligvis leve længere end 30 år, og hvis det er muligt at afskrive dem over længere tid, bliver omkostningerne forholdsvis billigere, end hvis de afskrives over 30 år eller mindre.

Omkostningerne er beregnet med den gennemsnitlige elpris i perioden 2023-37, hvor elprisen forventes at være faldende. Derfor forventes de årlige omkostninger i starten at ligge højere end vist i figuren og være lavere på længere sigt. Tabel 1 på side 2 viser totalomkostninger i 2023 og 2035.

Det ses, at investeringen ved den fælles løsning er markant højere end ved fjernvarme, hvilket skyldes, at foreningen selv foretager investeringen i ledningsnettet og varmeanlægget. Ved fjernvarme dækkes denne investering

vha. tariffene, dvs. ved løbende betaling til fjernvarmeselskabet, så den enkelte husstand kun skal betale for stikledningen fra skel samt fjernvarmeunit.



## Mulig beslutningsproces om fælles varmeløsning

Til forskel fra de øvrige undersøgte boligområder i det samlede projekt, er Christiansgave ganske langt i deres interne beslutningsproces ift. at afsøge mulighederne for konvertering væk fra deres nuværende naturgasbaserede opvarmningssystem. Processen blev igangsat i 2018, hvor et udvalg under bestyrelsen begyndte at undersøge mulighederne.

Oprindeligt blev en løsning, der kombinerer fælles gasfyr og fælles jordvarmeanlæg, overvejet, hvor den eksisterende rørføring blev genbrugt. Dog var der et ønske om at få afkoblet boligerne, hvilket krævede et nyt rørsystem.

Tabel 1: Samlede, årlige omkostninger ved anviste varmeløsninger, 2023- og 2035-elprisniveauer

Årlige omkostninger (kr./år)	Individuel luft-vand varmepumpe	Fælles jordvarme, vertikalt	Termonet m. horisontale jordvarmeslanger	Fjernvarme (gældende tariffier, Norfors)
Gennemsnitlig elpris	21.800	26.400	25.100	23.800
2023 elpris	26.300	29.800	29.000	23.800
2035 elpris	19.700	24.800	23.300	23.800



Denne case story er en del af et projekt om mulige alternativer for skift fra naturgasbaseret opvarmning til alternative, fælles, ikke-fossile opvarmningssystemer. Der er i denne case story fokus på mulige alternativer til opvarmning, hvor økonomien såvel som praktisk-tekniske forhold fremhæves. Casestoryen er en del af projektet 'Fælles opvarmningsløsninger i Hørsholm og Rudersdal Kommuner'.

Derudover blev der kigget på en løsning, hvor boligerne overgik til individuelle gasfyr, men dette valgte man hellere ikke at gå videre med.

Ifølge foreningen har en rådgivende ingeniør vurderet, at det, pga. pladskravene for at undgå støjgener, ikke var muligt at anvende en fælles luft-vand varmepumpe. Derfor blev denne løsning fravalgt.

Derefter begyndte man en proces for at undersøge en termonetløsning baseret på horisontale jordslanger og spiralboringer.

Christiansgave fik en selvstændig rådgivende ingeniør til at lave et konkret løsningsforslag og et prisoverslag på en termonetløsning baseret på horisontale jordslanger suppleret med spiralboringer. Med udgangspunkt i dette forslag valgte de at gå videre med et egentligt udbud på den samlede løsning. Bygherrerådgiveren udarbejdede udbudsmateriale og sendte projektet for det nye opvarmningssystem for samtlige 49 boliger i udbud i starten af 2022. Udbuddet omfattede også nye vand-rør og elkabler. Materialet blev sendt bredt ud, men responsen var ikke tilfredsstillende. Derfor satte man projektet i bero og har afventet en bedre markedssituation for at foreningen kan få et bedre tilbud.

Tabel 2: Investeringsomkostninger fordelt på forskellige poster for den gennemsnitlige bygning ved de anviste varmeløsninger

Investeringer per bolig, inkl. moms (kr.)	Individuel luft-vand varmepumpe	Fælles jord-varme, vertikalt	Termonet, horisontalt	Fjernvarme Gældende tariffer, Norfors
Individuelt anlæg	128.000	79.000	106.000	38.000
Fælles varmeanlæg	-	59.000	-	-
Distributionsledninger	-	124.000	25.000	-
Stikledninger	-	47.000	17.000	47.000
Optagerledningsnet/boringer	-	-	91.000	-
Øvrige	-	27.000	7.000	-
<b>Total</b>	<b>128.000</b>	<b>336.000</b>	<b>248.000</b>	<b>85.000</b>

I oktober 2022 blev et horisontalt termonet idriftsat for tre af boligerne ifm. reovering. Det horisontale net tænkes koblet sammen med og overtaget af foreningen i forbindelse med en endelige beslutning omkring en termonetløsning til resten af boligerne. Foreningen har i slut 2022 sendt projektet i udbud.

Foreningen har i processen haft overvejelser om, hvordan anlægget skal serviceres, og der har været ønske om at reducere foreningens arbejde på dette område. Med termonetløsningen "individualiseres" varmeløsningen, så den enkelte varmepumpe serviceres af den enkelte husstand, mens termonettet kan serviceres af et eksternt firma.

Et vigtigt element i processen er også at undersøge mulighederne for finansiering. Der kan være forskellige løsninger. Foreningen kan optage et lån, som enten omfatter hele løsningen inkl. stikledninger og installationen inde i boligerne eller kun de fælles elementer (rørledninger/fælles anlæg). Hvis foreningen kun tager et lån for de fælles komponenter, skal boligejerne selv skaffe finansiering af de individuelle elementer (unit og stikledning). Alternativt kan et fælles lån helt undgås ved, at alle boligejerne finansierer deres andel af hele varmeløsningen up front og finder egen finansiering, fx vha. lån i boligen og/eller kontanter. Hvis de individuelle boligejere optager lån for deres andel, kan de få rentefradrag. Dette fradrag er ikke muligt, hvis der optages et fælles lån.

Christiansgave har undersøgt, hvad der er muligt for dem og ønskeligt for deres beboere. De har været i dialog med en bank, der tilbyder finansiering uden solidarisk hæftelse, hvilket har været meget væsentligt for foreningen. Det har også været vigtigt for foreningen, at den enkelte bolig har mulighed for selv at finde finansiering og dermed undgå udgifter til det fælles lån for investeringen.

Når bestyrelsen træffer beslutning om at gå videre med et tilbud, skal forslaget fremlægges og besluttet på en generalforsamling.

Efter en beslutning er truffet, kan arbejdet igangsættes.

Da Christiansgave i dag har en fælles varmforsyning, har de allerede strukturen til afregning med beboerne på plads. Dette bliver dog forenklet, hvis de lykkes med at gennemføre den ønskede termonetløsning, for så vil elforbruget i hver bolig blive målt og afregnet med elselskabet. Tilbage står låneomkostninger samt de mindre driftsomkostninger til varmeoptagernettet, som kan håndteres vha. ejerudgifterne.

Overordnet har foreningen haft gode erfaringer med at have en rådgivende ingeniør tilknyttet projektet, som fungerer som bindeled mellem installatører og bestyrelsen.

Hvis foreningen i stedet vælger en individuel løsning, kan det overvejes at lave et fælles indkøb. På den måde kan der potentielt opnås mængderabat og man kan sikre at den valgte model og installatør lever op til de fælles forventninger.