



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

Stort areal og flere muligheder (Christianshusvej)

Opsummering: Christianshusvej er en grundejerforening i den nordlige del af Hørsholm Kommune bestående af 83 ejerboliger opført i starten af 1980'erne, primært i form af rækkehuse. Foreningen har indtil nu ikke konkrete planer om fælles løsninger. De ser helst, de ikke selv skal eje eller drifte infrastrukturen uden for skel. Beslutter foreningen, de ikke ønsker ejerskab over infrastruktur uden for skel, vil kun en individuel løsning komme på tale, fx en varmepumpe. Grundet en byplanvedtægt og deklaration for området, skal valget af placering og installation af luft-vand varmepumper godkendes af kommunen, da bebyggelsens arkitektoniske udtryk ikke må ændres væsentligt. Alternativt kan individuel jordvarme overvejes. Ift. fællesløsninger vurderes det, at der på områdets fællesarealer er tilstrækkeligt med plads til udlæg af jordvarmeslanger til fx en termonetløsning. En fælles luft-vand varmepumpe vurderes ligeledes også at være en mulig løsning, såfremt den kan etableres uden væsentlige støjgener.

Karakteristika

Antal boliger: 83

Type: Ejerboliger

Varmeforsyning: Primært individuelle gasfyr

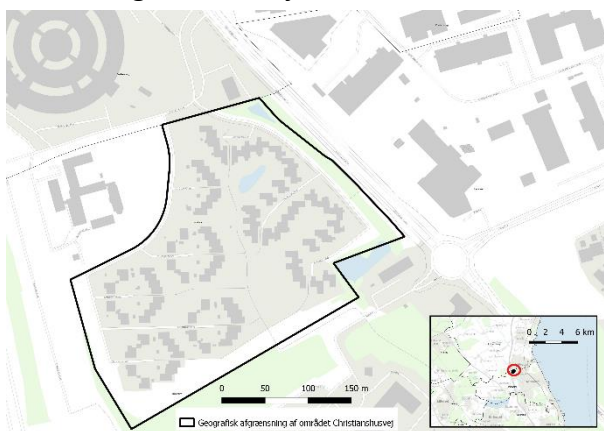
Størrelse: 90-145 m²

Estimeret gns. varmebehov: 12,2 MWh/år/hus

Estimeret effektbehov ved fælles varmeløsning: 330 kW

Baggrund

Christianshusvej er en boligforening bestående af 83 boliger, hvoraf størstedelen er sammenhængende rækkehuse, mens der også er nogle få fritliggende parcelhuse. Området ligger i det nordlige Hørsholm; umiddelbart øst for Helsingørmotorvejen.



Figur 1: Visualisering af området og boligerne.

Med boligstørrelser på 93-145 m² er den gennemsnitlige bolig på Christianshusvej 115 m².

Boligerne er generelt velisolerede, hvor ca. 4/5 af boligerne har energimærke C, mens kun 1/20 har energimærke E.

Langt størstedelen af området er i dag opvarmet af individuelle gasfyr.

I den nuværende plan fra Norfors står Christianshusvej til at blive tilbudt fjernvarme ikke tidligere end 2028. Det er derfor interessant at afdække mulighederne for alternativ opvarmning.



Specifikke forhold i området

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

Høj energiklasse – lavt energiforbrug

Opført i kølvandet på oliekrisen i 1970'erne har bygningerne på Christianshusvej en gennemsnitligt høj(ere) energiklasse og derfor et lavere varmeforbrug end det gennemsnitlige standardhus. I forhold til andre boligområder vil Christianshusvej derfor have lavere investeringsomkostninger grundet et lavere effektbehov til varme.

Nuværende varmforsynings alder og tilstand

Ved opførelse af bygningerne blev oliefyr installeret, som for størstedelen løbende er udskiftet til gasfyr. Derfor er størstedelen af den nuværende varmforsyning ikke i en kritisk alder (dvs. der er stadig flere år tilbage af den tekniske levetid).



Fælles varmeløsninger

En fælles varmeløsning kræver plads. Christianshusvej har et ubenyttet, ubefæstet fællesareal mod øst, en randzone med træer ud mod Usserød Kongevej, der måske kan benyttes til en fælles varmeløsning. Det kan dog blive nødvendigt at fælde træer for at gøre plads til et anlæg.



Figur 2: Areal mod øst.

Derudover råder grundejerforeningen over en boldbane mod syd, der også kunne benyttes til en fælles varmeløsning.



Figur 3: Boldbane tilhørende området

Der er også tilgængelige, befæstede arealer mellem husene (altså arealer, der er asfalteret eller på anden vis ikke dækket af vegetation). Befæstet areal kan bruges, men omkostningerne for udlæg af rørføring i ubefæstet areal vil være mindre.

Termonetløsning

En mulig fælles løsning kan være termonet baseret på horisontale jordslanger. Ved en termonetløsning deler boligerne et varmeoptaget, men har hver især deres egen varmepumpe, hvor de blot afregner deres eget elforbrug til varmeproduktionen.

Det estimeres, at termonetløsning baseret på horisontale jordslanger ville kræve et areal på



Denne casestory er en del af et projekt om mulige alternativer for skift fra naturgasbaseret opvarmning til alternative, fælles, ikke-fossile opvarmningssystemer. Der er i denne casestory 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'.

ca. 20.000 m². Med ca. 23.000 m² ubefæstet græsareal eller buske kan der være potentiale for en horisontal løsning på Christianshusvejs egne fællesarealer. Dog er der ikke tale om ét sammenhængende, rektangulært område med nem adgang for gravemaskiner m.v. Dette kan øge etableringsomkostningen. Den endelige vurdering af, hvorvidt det er muligt, skal indhentes ved et konkret tilbud, sammen med den endelige pris. Da det kan blive nødvendigt at fælde træer for at gøre plads til et anlæg, er det vigtigt at være opmærksom på eventuelle fredede træer.

Som alternativ til horisontale jordslanger, kan en termonetløsning også baseres på boringer. Der kan også overvejes en termonetløsning som kombinerer boringer og horisontale jordslanger. En termonetløsning baseret kun på boringer forventes at kræve ca. 55-65 boringer, der hver typisk har en dybde på 100-200 meter. Boringerne skal placeres med en indbyrdes afstand på 5-15 meter for at undgå, at de påvirker hinanden¹, hvilket ville kræve 1.000-10.000 m² fællesareal.

En jordvarmeløsning skal godkendes af Hørsholm Kommune som vurderer at vertikale boringer i den nævnte dybde muligvis kan opnå godkendelse. Kommunen træffer afgørelse efter en konkret vurdering af det individuelle projekt. Boringsarbejdet må dog først starte efter at en sådan godkendelse er givet af kommunen.

Løsninger med fælles varmeproduktionsanlæg

Et fælles varmeproduktionsanlæg kan også overvejes. Her produceres varmen på et eller flere fælles varmeanlæg, og varmen transporteres til boligerne i isolerede rør. Ved valg af denne løsning 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.

En fælles, luft-vand varmepumpe har potentiale, hvis den placeres på et areal, som ligger væk fra boligerne. Anlægget bør ligge ca. 40-50 m fra skel til alle boliger, inkl. dem som ikke indgår i boligforeninger, for at anlægget kan overholde evt. støjkrav. Det er vigtigt at afklare med en potentiel leverandør, om dette er realistisk med netop deres modeller.

Derudover kan et fælles varmeproduktionsanlæg baseret på jordvarme også overvejes. Som udgangspunkt har jordvarme med horisontale jordslanger lavest etableringsomkostninger, men det afhænger af de lokale forhold og dermed, hvor lange rørledninger, som det er nødvendigt at etablere. Dog kan boringer også overvejes, hvis dette foretrækkes.

¹ Kilde: Foreningen Termonet Danmark, www.termonet.dk

Generelle betragtninger

Det estimeres at den nødvendige varmekapacitet for en fælles varmeløsning er ca. 330 kW for hele boligområdet.

Da det forventes at et fælles anlæg overstiger 250 kW, betyder dette, at projektet vil være underlagt krav i Varmeforsyningsloven og Projektbekendtgørelsen. Dette inkluderer bl.a., at den ønskede, fælles varmeløsning skal påvise en positiv samfundsøkonomi sammenlignet med relevante alternativer for Christianshusvej. Dette gælder, hvis der etableres et fælles varmeproduktionsanlæg, hvor varmt vand transporteres gennem isolerede rør til boligerne.

Energistyrelsen er i gang med at afklare om termonet også er omfattet af samme krav, da løsningen omfatter en blanding af individuelle og fælles elementer.

En mulighed er, at en fælles varmeløsning etableres for alle Christianshusvejs bygninger. Men da nogle bygninger har bedre mulighed for at etablere en individuel varmepumpe end andre, kunne der evt. som en mellemvej ses på en løsning, hvor kun nogle rækkehuse kobles på en fælles løsning, mens andre har en individuel opvarmningsform. Dette ville som udgangspunkt fordyre processen for de boliger, der tilsluttes en fælles varmeløsning, medmindre boligerne med individuel løsning ligger i et afgrænset område og rørledningerne derved kan reduceres.

Individuelle løsninger



Individuelle luft-vand varmepumper kan være en mulighed i området. Det skal naturligvis sikres, at de valgte modeller kan installeres uden støjgener for beboere og naboer, og det anbefales at tage en dialog med specifikke installatører om dette. Der skal tages hensyn til den individuelle varmepumpes støj, men hvis denne løsning vælges af alle, bør man være særligt opmærksom på den samlede støj fra alle varmepumperne.

Det er ikke nødvendigt at placere luft-vand varmepumpers udedel på væggen ind til eksisterende fyrrum, da det er muligt at lede isolerede rør over loft eller lignende til fyrrummet.

En byplanvedtægt og deklaration for bebyggelsen sætter krav til bebyggelsens arkitektoniske udseende. I en dialog mellem kommunen og boligforeningen, vurderer kommunen at opsætning af udedelene til luft-vand varmepumper på facaderne af bygningerne ville ændre udtrykket, især hvis der installeres flere. Derfor skal boligforeningen komme med et forslag til, hvordan udedelene kan integreres i facadeudtrykket, hvorefter det skal godkendes af kommunen.

Hvis det viser sig ikke at være muligt at placere udedelene på facaderne, kan der alternativt undersøges om det kan godkendes, hvis udedelen placeres væk fra facaden fx i haven. Det ville kræve nedgravning af de isolerede rør som forbinder ude- og indedel.



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

Alternativt kan jordvarme overvejes, da der ikke er nogle væsentlig synlige komponenter udenfor. Individuelle varmepumper baseret på horisontal jordvarme vurderes ikke at være mulige i samtlige boliger, idet hver enkelt bolig ikke råder over et tilstrækkeligt stort areal til udlæg af horisontale slanger. Som tommelfingerregel anvendes minimum $<400 \text{ m}^2$ for en individuel jordvarmebaseret varmeløsning.² Derudover vil individuel jordvarme ikke kunne få gavn af den såkaldte samtidighedseffekt, som reducerer rørledningsbehovet per bolig ved et fælles net. Således ville alle 83 boligernes individuelle jordvarmeslanger kræve ca. 33.000 m^2 , hvilket er væsentligt højere end Christianshusvejs ubefæstede fællesarealer. Jordvarme baseret på boring kan dog være en mulighed, men det er som udgangspunkt dyrere end individuelle luft-vand varmepumper. Som også nævnt i forbindelse med en termonetløsning med boringer, er det ikke udelukket at boringer potentielt kan godkendes. Vær opmærksom på alle typer af jordvarmeanlæg skal godkendes ved kommunen før etablering og idriftsættelse.



Omkostninger ved forskellige løsninger

Der beregnes overslagsøkonomi ved fem løsninger:

- Individuel luft-vand varmepumpe
- Fælles luft-vand varmepumpe
- Termonet baseret på horisontale jordslanger
- Termonet baseret på boringer
- Fjernvarme (efter 2028)

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

Individuelle luft-vand varmepumper medtages også, selvom løsningen skal godkendes af kommunen. Investeringen inkluderer ikke eventuelle omkostninger til afskærmning m.m. som eventuelt vil kræves af hensyn til det arkitektoniske udtryk.

Til beregningerne antages en gennemsnitlig bolig i området med et årligt varmebehov på $12,2 \text{ MWh/år}$ og et gennemsnitligt areal på 115 m^2 . Varmebehovet er estimeret ud fra areal og et forventet varmebehov per kvadratmeter.

Distributionsledningerne som forbinder boligene ifm. en fælles løsning forventes at have en total længde på knap 1.100 m , mens stikledningerne udgør i alt ca. 1.400 m . Dette

² Kilde: Energistyrelsens teknologikatalog for individuelle opvarmningssystemer.

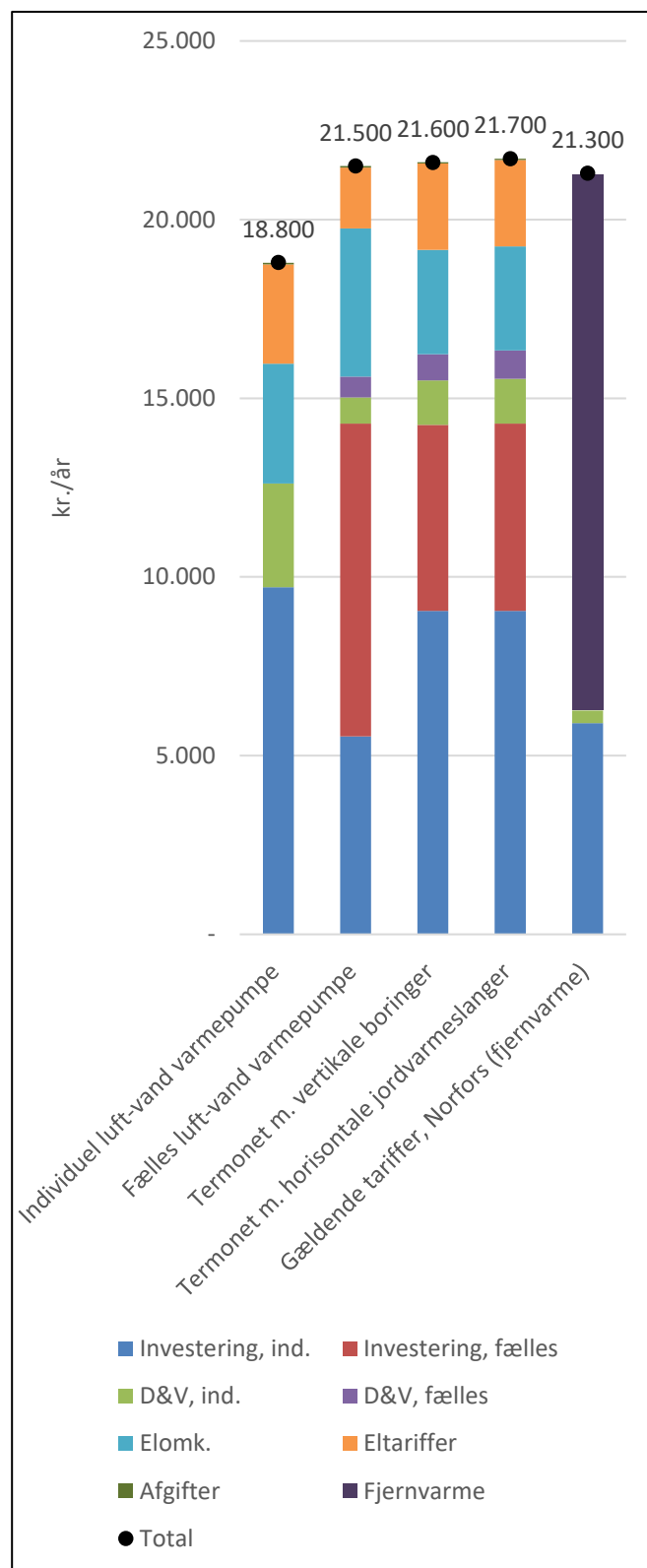
gælder både for termonet og et fælles varmeanlæg, hvor rørpriserne blot er forskellige.

I Figur 4 vises et overslag for forskellige opvarmningsløsninger som vurderes at have potentiale i området.

Det er vigtigt at pointere, at det følgende er overslagsberegninger baseret på generaliserede data og ikke på 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.

For de fælles løsninger antages, at alle boliger tilslutter sig. Ved en lavere tilslutning, vil økonomien ved fælles løsninger forringes.

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.



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



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

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

Tabel 2 på side 2 viser de relevante løsningsers samlede investeringsomkostninger fordelt på forskellige poster. Investeringsomkostningerne er vist per gennemsnitsbolig. Den totale investering for hele løsningen bestemmes ved at gange med antallet af boliger (83).

Det ses bl.a., at den samlede investeringsomkostning for de fælles løsninger er højere end for individuelle varmepumper eller for fjernvarme. Derudover er investeringen ved fælles

løsninger markant højere end ved fjernvarme, hvilket skyldes, at foreningen selv foretager investeringen i ledningsnettet og varmeanlægget. Ved fjernvarme dækkes denne investering vha. tariffen, dvs. ved løbende betaling til fjernvarmeselskabet, så den enkelte husstand kun skal betale for stikledningen fra skel samt fjernvarmeunit.

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

Årlige omkostninger (kr./år)	Individuel luft-vand varmepumpe	Fælles luft-vand varmepumpe	Termonet med vertikale jordvarmeboringer	Termonet m. horisontale jordvarmeslanger	Fjernvarme (gældende tariffen, Norfors)
Gennemsnitlig elpris	18.800	21.500	21.600	21.700	21.300
2023 elpris	22.200	24.400	24.600	24.700	21.300
2035 elpris	17.200	20.100	20.200	20.300	21.300



Mulig beslutningsproces om fælles varmeløsning

Før en beslutning om en ny, fælles varmekilde kan træffes, skal der indhentes tilbud for de varmekilder, foreningen kan blive enige om ville være interessante og relevante.

Repræsentanter fra grundejerforeningen gav udtryk for, at der formentlig ikke ville være

stemning blandt beboerne på Christianshusvej til selv at skulle eje eller drifte infrastruktur uden for eget skel. Alternativt kan der potentielt findes et eksternt firma, som ønsker at stå for investeringen samt drift og service af varmeløsningens infrastruktur, og blot videre-sælge varmen til boligerne.

Hvis et fælles varmeanlæg vælges, kan det ikke vides med sikkerhed, om Norfors på sigt vil

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

Investeringer per bolig, inkl. moms (kr.)	Individuel luftvand varmepumpe	Fælles luftvand varmepumpe	Termonet med vertikale jordvarmeboringer	Termonet m. horisontale jordvarmeslanger	Fjernvarme (gældende tariffer, Norfors)
Individuelt anlæg	113.000	31.000	106.000	106.000	37.000
Fælles varmeanlæg	-	32.000	-	-	-
Distributionsledninger	-	88.000	18.000	18.000	-
Stikledninger	-	61.000	22.000	22.000	61.000
Optagerledningsnet / boringer	-	-	67.000	68.000	-
Øvrige	-	18.000	5.000	5.000	-
Totale omkostninger	113.000	230.000	218.000	218.000	98.000



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

opkøbe røret uden for skel såvel som det fælles varmeproduktionsanlæg. Dette kunne ellers tale for et fælles varmeanlæg frem for termonet, idet Norfors på den måde ville overtage ejerskabet og dermed også driften/serVICEN af anlægget, som foreningen har udtrykt interesse for. Dog vil det på sigt ikke kunne være en mulighed, at Norfors opkøber Christianshusvejs fælles varmeløsning, hvis en termonetløsning vælges, da de to systemer (fjernvarme vs. termonet) er grundlæggende forskellige typer og ikke kan kobles sammen.

Hvis foreningen selv varetager investeringen, skal finansiering heraf besluttes. Der kan være forskellige løsninger, herunder at foreningen optager et lån for hele løsningen inkl. Stikledninger og varmevekslerne i boligerne. Lånet kan også blot omfatte de fælles elementer (røret og fælles anlæg), mens stikledningen og varmeveksleren finansieres af de individuelle boliger. Alternativt kan et fælles lån undgås ved, at alle boliger hver betaler deres andel af hele varmeløsningen up front og finder egen finansiering, fx vha. lån i boligen og/eller kontanter.

Derefter skal forslaget som udgangspunkt fremlægges og godkendes på en generalforsamling. Af grundejerforeningens vedtægter er det vedtaget, at 2/3 af foreningens beboere skal være enige om forslag om fælles varmeforsyning.

Efter en beslutning er truffet, kan arbejdet igangsættes.

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