



Større rækkehuse med mindre græsarealer (Henrikshave)

Opsummering: Henrikshave er et mindre rækkehusområde bestående af 28 kædehuse på hver 150-200 m² (opvarmet), bygget i tre separate kæder. Kædehusene er ejerboliger og opvarmes hovedsageligt med individuelle gasfyr. Der er installeret enkelte varmepumper i området, som ikke har givet anledning til gener. Af hensyn til æstetik, bekymring for støjgener og økonomi, overvejer foreningen en fælles løsning. En fælles varmeløsning baseret på en central luft-vand varmepumpe vurderes at have teknisk potentiale. En fælles varmeløsning baseret på vertikal jordvarme vurderes umiddelbart ikke at være mulig jf. kommunen, idet området befinder sig i et indvindingsopland til drikkevand.

Karakteristika

Antal boliger: 28

Type: Ejerboliger

Varmeforsyning: Primært individuelle gasfyr

Størrelse: 150-200 m²

Estimeret gns. varmebehov: 25,5 MWh/år/hus

Estimeret effektbehov ved fælles varmeløsning: 260 kW

Baggrund

Henrikshave er et område bestående af 28 ejerboliger beliggende i Vedbæk. Boligerne er bygget som tre separate kæder og er lidt forskellige. De har 150-200 m² opvarmet areal og er bygget i 1960'erne.



Figur 1: Visualisering af området og boligerne.

Isoleringsgraden af bygningerne er varierende og ligger generelt under middel, bl.a. fordi bygningerne er 50-60 år gamle. De har derfor også et forholdsvis højt varmebehov. Husene

har et forventet gennemsnitligt varmebehov på ca. 25,5 MWh/år.

Bygningerne blev etableret med oliefyr, men disse er blevet udskiftet med årene. I dag opvarmes boligerne hovedsageligt med individuelle gasfyr. Der er ikke nogen krav i lokalplanen eller vedtægterne, som forhindrer luft-vand varmepumper.



Specifikke forhold i området

Herunder følger nogle teknisk-økonomiske kendetegn for caseområdet Henrikshave, 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 de påvirker en ny fælles løsning.

1-strengssystemer

Boligernes varmfordelingssystem er etableret som et såkaldt 1-strengt system, og kun

mindre delelementer som et 2-strengt system. Det betyder, at radiatorerne er sat i serie, og det dermed er ét rør, som leverer varmt vand til alle radiatorer, samt returnerer det afkølede vand til varmeanlægget. For hver radiator, der passerer, afkøles vandet.

Nyere bygninger har som udgangspunkt et 2-strengt system, hvor radiatorerne er parallelt forbundet og fremløb og retur er separeret.

Et 1-strengt system har typisk dårligere afkøling af vandet sammenlignet med et 2-strengt system, og kan have højere fremløbstemperatur for at sikre, alle rum får tilstrækkelig varme. Fremløbstemperaturen og afkøling har betydning for effektiviteten af varmepumpe-løsninger (og fjernvarme).

Skiftet til et 2-strengt system er omkostnings-tungt og vil typisk kun ske ved en større om-lægning af varmfordelingssystemet, fx ved konvertering til gulvvarme. Dog kan indregule-ring af et 1-strengt system, hvor det sikres at systemet ikke har unødvendig høj fremløbs-temperatur/dårlig afkøling, udskiftning af pro-blematiske radiatorer så overfladearealet øges og derved afkølingen forbedres, m.m. af-hjælpe udfordringen. Det anbefales at indgå en dialog med installatøren omkring behovet for tiltag i forbindelse med at en ny varme-pumpebaseret løsning undersøges.

Begrænsede muligheder for at forhindre indi-viduelle løsninger

Boligerne er kategoriseret med bevaringsvær-dig kategori 3, men der er ikke nogen

begrænsninger ift. installationen af luft-vand varmepumper. Jf. foreningens hjemmeside skal bestyrelsen dog godkende anlæg, hvor der stilles krav om, at der etableres en lydafs-kærmning rundt om anlægget samt krav til at design harmonerer med bebyggelsens arkitek-toniske udtryk.

Tilslutningsgraden har stor betydning for øko-nomien ved fælles løsninger. Da boligerne er ejerboliger, er det muligt, at de enkelte bolig-ejere vælger en individuel løsning frem for en fælles løsning. Hvis en større andel af boli-gerne foretrækker en individuel løsning eller allerede har installeret den, kan det have en afgørende betydning for økonomien i en fæl-les løsning. Det er ikke muligt at tvinge boli-gerne til at tilslutte sig en fælles løsning.



Fælles varmeløsninger

Området indeholder et stort, grønt areal mel-lem bygningerne og et mindre i udkanten af området (se figur). Derudover er der et skov-areal til rådighed. Jf. foreningens hjemmeside er der i alt 29.000 m² fælles arealer.

Termonetløsninger

Fællesarealerne bør i teorien være store nok til en termonetløsning baseret på horisontale ledninger, som forventes at kræve ca. 15-20.000 m² til opvarmning af alle huse i bebyg-gelsen. Dog vurderes en større andel af fælles-arealet at være dækket af træer, og derfor kan det blive svært at finde tilstrækkelig plads og alternativt blive nødvendigt at fælde træer. Her er det vigtigt at være opmærksom på fre-dede træer.



Figur 2: Billede fra Google Earth



Figur 3: Det mindre græsareal

Alternativet til en termonetløsning baseret på horisontale ledninger er en løsning baseret på borer. Det er dog den foreløbige vurdering fra Rudersdal Kommune, at der ikke må foretages vertikale borer inden for området af Henrikshave, idet området befinder sig i et indvindingsopland til drikkevand. Endelig afgørelse kan først træffes efter en konkret vurdering. Hvis en termonetløsning har interesse, anbefales det derfor at indgå i en dialog om, hvorvidt arealerne er tilstrækkelige til horisontale ledninger. I den forbindelse kan eventuelle spiralboringer, som er borer, der kun er ca. 5 meter dybe, også være relevante til en fælles varmeløsning. De kan nedsætte arealkravet, og medfører typisk ikke konflikter med drikkevandsinteresser. Dog har de et mindre varmeoptag end de dybere vertikale borer.

Løsninger med fælles varmeproduktionsanlæg

En fælles løsning baseret på et fælles varmeanlæg kan alternativt overvejes. Her produceres varmen på et (eller flere) større varmeproduktionsanlæg, og varmen transporteres til boligerne i isolerede rør.

Boligområdet forventes at kræve en fælles varmeløsning med en varmekapacitet på ca. 230-240 kW. Dette er under antagelse af, at løsningen skal forsyne samtlige boliger.

Sådan et anlæg skal placeres på de fælles arealer. En fælles luft-vand varmepumpe ville have potentiale, hvis den kan placeres på det fællesareal, som ligger væk fra boligerne. Her ville anlægget ligge ca. 40-50 m fra skel til alle boliger, inkl. dem som ikke indgår i boligforeningen. Det er vigtigt at afklare med en leverandør, om dette er realistisk med netop deres varmepumpemodeller, da dette kan variere mellem producenter.

Et fælles varmeanlæg baseret på dybere boring vil sandsynligvis ikke kunne godkendes, grundet drikkevandsinteresserne i området. Dog ville det være muligt at lave en fælles varmepumpe baseret på horisontale ledninger. Denne løsning vil dog have samme arealudfordringer som termonetløsningen. Den vurderes ikke at have betydelige økonomiske fordele, men kan undersøges, hvis denne type løsning foretrækkes.

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

Den samlede estimerede varmekapacitetsbehov ligger meget tæt på den grænse, hvor en fælles varmeløsning vil være omfattet af godkendelse efter den såkaldte Projektbekendtgørelse¹. Hvis løsningen overstiger 250 kW, skal der jf. Projektbekendtgørelsen udarbejdes et projektforslag inkl. Samfundsøkonomi for projektet, som skal godkendes af kommunen. Samfundsøkonomien skal vise økonomisk gevinst sammenlignet med relevante grønne alternativer. Fælles løsninger, hvor der etableres et fælles varmeproduktionsanlæg, og varmt vand transporteres gennem isolerede rør til boligerne, er omfattet af Projektbekendtgørelsen. 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.

Hvis et fælles varmeanlæg overvejes, anbefales det at få en mere nøjagtig vurdering af kapacitetsbehov for bygningerne, da det letter processen, hvis projektet ikke er underlagt Projektbekendtgørelsen. Dog er der kun

mulighed for kommunekredit ifm. et lån hvis projektet er omfattet.



Individuelle løsninger

Boligerne har en størrelse og indbyrdes afstand, hvor det vurderes, at opvarmning med individuelle luft-vand varmepumper er muligt. Det er vigtigt, at der er fokus på kvaliteten af varmepumperne, installationen og støjniveau.

Boligerne har små haver, hvorfor horisontal jordvarme ikke er muligt, da jordslangerne ikke vil kunne levere den nødvendige varmeeffekt. Individuel, vertikal jordvarme vurderes ikke muligt, idet Rudersdal Kommune har vurderet, at vertikale borer i området for Henrikshave vil være i uoverensstemmelse med områdets indvindingsopland til drikkevand, men denne vurdering er kun af vejledende karakter. En endelig godkendelse/afslag skal ske ved konkret vurdering ved ansøgning hos kommunen. Godkendelsen til det ene jordvarmeanlæg med borer, som eksisterer i området i dag, blev givet for mange år siden, hvor praksis hos kommunen for vertikal jordvarme var en anden. Således er tilstedeværelsen af eksisterende jordvarmeboringer ikke nødvendigvis ensbetydende med, kommunen kan give tilladelse til flere jordvarmeboringer i området.

¹ Bekendtgørelse under Varmeforsyningsloven.



Figur 4: Et af husene i Henrikshave. En luft-vand varmepumpe er installeret i hjørnet.



Omkostninger ved forskellige løsninger

Overordnet vurderes de følgende opvarmningsformer at have har størst teknisk potentiale i Henrikshave:

- Individuelle luft-vand varmepumper
- Fælles luft-vand varmepumpe
- Termonet med boringer
- Fjernvarme (efter 2028)

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

Da området befinder sig i et indvindingsopland til drikkevand, er det kommunens foreløbige vurdering at boringer ikke må foretages. Dog medtages termonet med boringer i den økonomiske vurdering som sammenligningsgrundlag og inspiration til andre lignende boligområder.

Til beregningerne tages udgangspunkt i en gennemsnitlig bolig i området med et årligt varmebehov på 25,5 MWh/år og et areal på 175 m². Estimatet for varmebehovet er lavet vha. gasdata fra Evida.

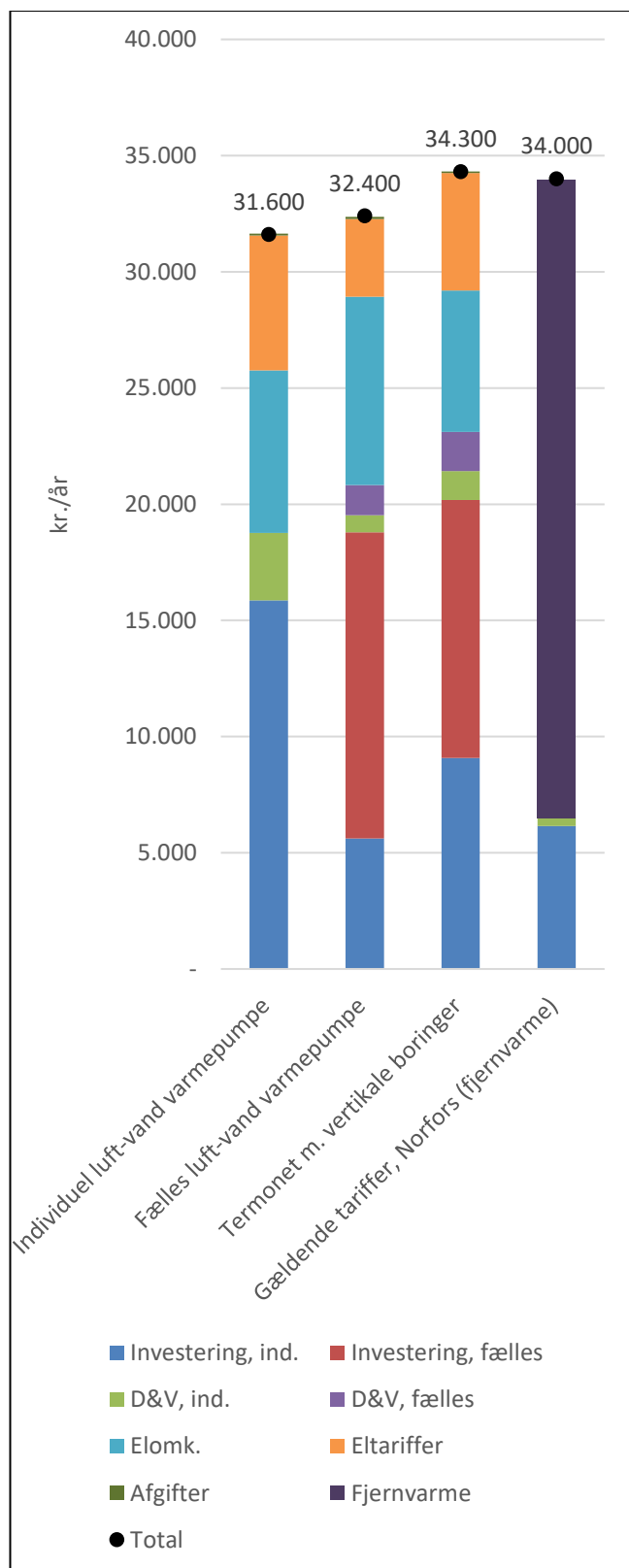
Distributionsledningerne, som forbinder boligene ifm. en fælles løsning, forventes at have en total længde på ca. 420 m, mens stikledningerne udgør ca. 470 m. Dette gælder både for termonet og et fælles varmeanlæg, hvor rørpriserne blot er forskellige.

For de fælles løsninger antages det, at samtlige boliger tilslutter sig. For hver bolig, som ikke tilsluttes, vil omkostningerne for resten sandsynligvis stige.

Figur 5 på side 6 viser et økonomisk overslag for de forskellige opvarmningsløsninger.

Det er vigtigt at pointere, at dette er overslagsberegninger baseret på generaliserede data, og ikke et egentligt indhentet 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.

Fælles opvarmning i Hørsholm og Rudersdal



Figur 5: Overslag over årlige omkostninger for en gennemsnitlig husstand i caseområdet. 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 i perioden. De årlige omkostninger forventes derfor i starten at ligge højere end vist i figuren, men samtidig være lavere på længere sigt. Tabel 1 på side 7 viser totalomkostninger i 2023 og 2035.

Tabel 2 på side 7 viser investeringsomkostningerne fordelt for forskellige poster for den gennemsnitlige bygning.

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



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'.



Mulig beslutningsproces om fælles varmeløsning

Før en beslutning om en ny, fælles varmekilde til de resterende bygninger kan træffes, skal der indhentes konkrete tilbud for de varmekilder, som har interesse.

I den proces skal det også afklares, hvorvidt en fælles løsning overstiger 250 kW, da en løsning baseret på et fælles varmeanlæg i den situation kræver et projektforslag. Energistyrelsen er i gang med at afklare, hvorvidt en termonet-løsning stiller samme krav.

En eventuel serviceaftale kan kortlægges i denne proces. Her skal det også afklares, om en eller flere beboere kan have ansvar for at vedligeholde systemet, eller om der ønskes en serviceaftale med et eksternt firma.

Herefter skal mulighederne for finansiering undersøges. Der kan være forskellige løsninger hertil, hvor Henrikshave må se på, hvad der er muligt og ønskeligt for deres beboere. Foreningen kan potentielt optage et lån, som

enten omfatter hele løsningen inkl. stikledninger og installationen inde i boligerne, eller kun for de fælles elementer (rørledninger/fælles anlæg). Hvis foreningen kun tager et lån for de fælles komponenter, skal boligejerne selv skaffe finansiering til de individuelle elementer (unit og stikledning). Alternativt kan et fælles lån 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.

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

Årlige omkostninger (kr./år)	Individuel luft-vand varmepumpe	Fælles luft-vand varmepumpe	Termonet med vertikale jordvarmeboringer	Fjernvarme (gældende tariffer, Norfors)
Gennemsnitlig elpris	31.600	32.400	34.300	34.000
2023 elpris	38.900	38.100	40.600	34.000
2035 elpris	28.200	29.600	31.400	34.000

Fælles opvarmning i Hørsholm og Rudersdal

Hvis det ikke ønskes at eje og vedligeholde det fælles anlæg selv, kan en leasingordning overvejes, hvor et eksternt firma installerer, ejer og drifter anlægget. Firmaet sælger derefter varmen til boligerne. Dette vil typisk være dyrere end at eje anlægget selv, men har den fordel, at et andet selskab har ansvaret for varmeforsyningen, samt at den store investering undgås.

Når et forslag til varmeløsning er klart, vedtages det på et beboermøde ved almindeligt flertal. Dog kan boligejere, som ikke ønsker at indgå i en fælles løsning, ikke tvinges. Derfor er det nok mest afgørende, hvor mange, der vil

tilslutte sig en fælles løsning. For at løsningen er konkurrencedygtig i forhold til individuelle varmepumper, skal der være stor opbakning til en fælles løsning.

Mens den umiddelbare vurdering fra Rudersdal Kommune er, at der i området for Henriks- have ikke kan etableres vertikal jordvarme grundet indvindingsoplandet til drikkevand, skal dette stadig endeligt afklares ved kommunen i det enkelte tilfælde.

Hvis der vælges et fælles varmeanlæg, skal der besluttes og etableres en organisation som kan håndtere afregning af varmeaftaget per

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 luft-vand varmepumpe	Termonet med vertikale jordvarmeboringer	Fjernvarme (gældende tariffer, Norfors)
Individuelt anlæg	185.000	31.000	106.000	40.000
Fælles varmeanlæg	-	70.000	-	-
Distributionsledninger	-	106.000	20.000	-
Stikledninger	-	63.000	22.000	63.000
Optagerledningsnet / boringer	-	-	163.000	-
Øvrige	-	26.000	9.000	-
Totale omkostninger	185.000	295.000	320.000	102.000



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 opvarmningsløsninger i Hørsholm og Rudersdal kommuner'.

bolig. Dette kan outsources til en tredjepart. Ved individuelle løsninger og termonet afregner hver bolig sit forbrug direkte med elselskabet.

Efter alt ovenstående er afklaret og vedtaget, 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.