



## Energiløsninger for Grundejerforeningen Regnersvej



Udarbejdet af Energigruppen

Niels (114), Ole (105), Martin (73), Mads (62), Verner (52) & Maj-Britt (6)

September 2022

Dette informationsmateriale er udarbejdet af en energigruppe, som består af udvalgte grundejere, og nedsat på generalforsamlingen i Grundejerforeningen Regnersvej. Gruppen har fået til opgave at samle og præsentere information om mulige energiløsninger i forbindelse med, at alle grundejere i vores forening skal tage stilling til, om man vil tilslutte sig den kommende fjernvarmeløsning.

Informationsmaterialet bygger på samtaler med forskellige energieksperter samt overvejelser fra energigruppen selv. Ingen af medlemmerne i energigruppen er eksperter, og informationerne i dette materiale skal derfor IKKE ses som ekspertviden. En konsulent fra Energitjenesten har bidraget til at kvalificere energigruppens arbejde, ligesom informationsmaterialet er blevet gennemset af nogle af de eksperter, der har bidraget til indsamlingen af informationer.

Indholdet i informationsmaterialet:

- Kort introduktion og overblik ift. valg af løsninger for vores huse
- Sammenligning af energiløsninger for to af vores huse
- Gennemgang af 4 konkrete mulige energiløsninger
  - o Fjernvarme
  - o Individuel varmepumpe
  - o Fælles varmeløsning
  - o Moderniseret naturgasløsning

Udover dette materiale har energigruppen indhentet nogle overslag fra håndværkerfirmaer, som kan give et fingerpeg om scenarier for løsninger samt prisleje. Det er vigtigt at understrege, at man som grundejer selv skal kontakte et firma og få indhentet konkrete tilbud. Vi gør grundejerne opmærksomme på, at markedet for energiløsninger p.t. er meget overophedet og det vil sige, at der er lange leveringstider og priserne kan stige. Der tages derfor forbehold for ændringer i pris m.m.

## Kort introduktion og overblik ift. valg af løsninger for vores huse

Valg af en ny energiløsning i sit hus involverer nogle overvejelser ift. forskellige parametre. Vores undersøgelser viser, at det ikke er muligt at pege på, at én løsning er bedre end andre, og at der med alle løsninger gælder, at det afhænger af usikkerheder ift. forskellige aspekter. I gennemgangen af de forskellige energiløsninger vil vi derfor prøve at trække vigtige overvejelser frem samt redegøre for usikkerheder, som man bør holde sig for øje. Her giver vi et kort overblik over, hvad man skal huske at tænke på.

### Eksisterende varmeanlæg i vores huse

Husene på Regnersvej er alle Lind & Risør huse, der er opført omkring 2004-2005. Det vil sige, at vores huse har en god klimaskærm og typisk ligger omkring energimærke B. Det afspejler sig i et forholdsvist lille varmeforbrug sammenlignet med ældre villaer.

Husene er 'født' med et gulvvarmesystem, hvor der kører en væske i ledninger under alle gulve, og denne væske varmes i dag op af gasfyret. Desuden er husene 'født' med mekanisk ventilation med varmegenindvinding gennem en Nilan VGU 250 brugsvandvarmepumpe. Det vil sige, at der i alle rum sidder udsugning, som fører den varme luft fra rummene ned i en varmepumpe, som bruger den varme luft til at opvarme det varme brugsvand. Der er i dag tale om to separate systemer, hvor ventilationsanlægget altså opvarmer det varme brugsvand (der er også en elektrode i anlægget som kan hjælpe til, hvis det er nødvendigt) og gasfyret varmer huset op gennem gulvvarmen.

Især Nilan-anlægget er i mange huse enten allerede udskiftet eller på nippet til at skulle udskiftes pga. gennemtæring. Nilan-anlægget har en vigtig funktion i huset, fordi den er koblet til ventilationen, som sikrer at den fugtige luft bliver suget ud, og dermed forebygger fugtproblemer i husene. Uden sådan et ventilationsanlæg kan der opstå svamp og råd i vores huse, da de er bygget til at skulle have mekanisk ventilation. Vores huse har ikke udblæsning af luft i rummene, men kun udsugning.

Ifølge bygningsreglementet, så er det IKKE et krav, at vores hus har varmegenindvinding som i dag, hvis man vælger at opgradere systemet ifølge en byggesagsbehandler fra Egedal Kommune. Faktisk er det heller ikke et krav, at huset har mekanisk ventilation. Dette lovkrav ville kun gælde, hvis man havde BÅDE udsugning og udblæsning i husets rum, hvor vi kun har udsugning fra rummene. Det er ligeledes et lovkrav i dag for nye huse. Man skal dog være opmærksom på: 1) at det er meget fornuftigt at varmegenindvinde den varme luft, hvis man kan (fordi man udnytter en lokal spildvarme, som ellers ville gå til spilde), 2) at man uanset løsning skal sikre, at der er ventilation i huset enten via et mekanisk anlæg eller ved at åbne vinduer jævnlige. Hvis man ikke sikrer, at der er god ventilation i huset, så kan man få problemer med svamp og råd. En af håndværkerfirmaerne pegede også på, at de typisk ikke ville lave en ventilationsinstallation uden genindvinding, så her bør man nok lige høre ind til dette, hvis man ønsker at spare penge på denne del.

### Installationsomkostninger

Driftsprisen for varmeanlægget vil afhænge af hvad installationen af anlægget koster og hvordan det finansieres. Ofte regner man på tilbagebetalingstiden ved både at se på den løbende driftsudgift, men også inkludere installationsomkostningen for anlægget. På den måde lægger man altså installationsomkostningerne oveni driftsudgiften, når man sammenligner løsninger. Vi har prøvet i dette materiale at skille de to udgifter ad, fordi der er flere løsninger, hvor installationsomkostningen er meget usikker. Der kan også være stor variation ift. hvilke tekniske scenarier man hver især vælger til sit hus. Vi har også holdt ventilationsdelen lidt ude af regnskabet, fordi den i mange tilfælde vil stå som noget særskilt, og at mange grundejere her kan vælge forskellige scenarier. Der kan dog være løsninger, hvor man integrerer denne, og dermed vil få en gevinst ved at den er indregnet som del af i varmeløsningen.

Der er p.t. stor usikkerhed omkring installationsomkostningerne for alle andre løsninger end den fjernvarmeløsning, hvor man tager fjernvarmeselskabets model. Det skyldes, at der på grund af den nuværende usikre situation på energimarkedet er sket store prisstigninger på mange produkter og services. De installationsomkostninger, som vi inddrager i materialet må derfor anses for at være et øjebliksbillede, og vi opfordrer grundejere til selv at indhente tilbud og med det afsæt vurdere om udgifterne og tilbagebetalingstiderne er væsentligt ændret.

Umiddelbart lader det ikke til at VVS firmaerne kan give den store rabat på fælles indkøbsløsninger for hverken ventilation, fjernvarme eller varmepumper. Det hænger sammen med, at de har svært ved at få rabatter fra producenterne. De vil kunne give noget ift. at spare tid på udførslen af arbejdet, hvis flere går sammen. Vi har også prøvet at undersøge en mere radikal løsning, hvor grundejerne går sammen om at installere et fælles varmeanlæg. Denne løsning er meget svær at prisfastsætte, og den vil kunne skaleres ift. om hele grundejerforeningen går sammen om det eller kun enkelte husstande går sammen. Hvis der er interesse for at udfolde denne mulighed nærmere, så er det nødvendigt, at grundejerforeningen (eller de interesserede grundejere) betaler for en mere detaljeret projektering hos en rådgivende ingeniør. Der er dog ingen tvivl om, at med de nuværende anlægspriser, så vil der være tale om en høj installationsudgift ift. at skulle grave rør ned i vores område. Fordelen ved denne løsning er, at den har en utroligt lav driftsøkonomi, at foreningen selv kan styre systemet, og at den baserer sig på lokal energi i undergrunden.

Man skal også være opmærksom på, at der kommer en masse småudgifter ift. anlægsomkostningerne, da det koster en afgift at frakoble gassen og desuden vil der være hul i tag og ydermur, når skorsten og gasmåler nedtages. Disse udgifter gælder alle løsninger undtagen gasløsningen. En grundejer har foreslået, at vi måske kan se på at gå sammen om at fået lavet lapningerne i tage og huse, så alle ikke skal ud at købe tegl og mursten.

### **Driftsomkostning**

Det er p.t. svært at sige noget med sikkerhed ift. de løbende driftsomkostninger. Priserne på energimarkedet har lige nu store udsving, og det gælder næsten alle former for løsninger. Det vil sige, at det er enormt usikkert, hvordan prisstrukturen vil se ud i fremtiden, og hverken energigruppen eller Energitjenesten kan gisne om fremtiden her. I beregningerne på to af vores huse har Energitjenesten regnet omkostningerne ud fra nogle gennemgående priser, som har taget afsæt i hvordan prisstrukturen var lige inden det stak helt af. Det giver om ikke andet et rimeligt godt grundlag til at sammenligne de forskellige løsninger med hinanden.

Man skal som grundejer huske at være opmærksom på hvilke typer energi, som de forskellige løsninger trækker på og om det er vigtigst for én med pris, forsyningssikkerhed eller egenkontrol. Vi har prøvet i sammenligningen og ved hver løsning at trække frem, hvilke styrker og svagheder de enkelte løsninger har. For eksempel kan vi se, at et fælles varmeanlæg er afsindigt interessant ift. at have kontrol over varmeforsyningen, men den er dyr at etablere og det forlyder, at der kan være nogle risici over tid ift. forsyning. Fjernvarmen er nem at installere og billig i installation, men til gengæld er er driftsudgiften forholdsvis høj, og man vil være afhængige af prisudvikling på brændslet (p.t. træflis) og kontraktmæssige ændringer. Varmepumperne er også dyre at etablere, men er forholdsvis sikre i drift og samtidig bliver man herre over sit eget varmesystem (dog er man afhængig af elprisernes udvikling stadigvæk). Gas er jo også en nem og billig løsning at installere, men p.t. udsat for store driftsudgifter grundet priserne, men hvis Thyra-feltet åbner om et år, kan situationen potentielt blive stabil igen.

Ved flere af løsningerne skal man huske, at energiudgiften flyttes fra f.eks. gasvarmeregning til elregning. Det gør det svært at se, hvad varmeregningen er bagefter, fordi elregningen jo indeholder både det almindelige elforbrug og varmeforbruget. Vi kan således ikke så nemt bruge regninger eller erfaringer fra husstande, som har lavet skiftet, selv om vi har talt med flere om dette. Vær også opmærksom på, at når man bruger el (varmepumpe og fælles varmeforsyning) til husopvarmning, så får man reduceret sin elafgift betragteligt for forbruget over 4.000 kWh. Således får man her en større besparelse på sin elregning generelt, som vi ikke har kunnet indregne. Man skal samtidig være opmærksom på, at dette er en politisk regulering, som jo på et tidspunkt kan forsvinde.

Grundejerne skal være opmærksomme på, at der er forskellige lovkrav omkring service på de forskellige energiløsninger, som selvfølgelig også kommer oveni driftsprisen. Vi har prøvet i gennemgangen at nævne disse.

## Sammenligning af energiløsninger for to af vores huse

Energijtjenesten har udarbejdet en energianalyse for to af vores huse: en villa (170 m<sup>2</sup>) og en kædevilla (100 m<sup>2</sup>). De to huse har desværre, ift. sammenligningen, et modsatrettet forbrug. Det vil sige at den mindre kædevilla har et større varmekonsum end den større villa. Der er derfor regnet med et gennemsnit i energiforbruget på 1.000 m<sup>3</sup> for bedre at kunne sammenligne. Man skal være opmærksom på, at både arealet og forbruget kan have betydning ift. priserne. Opvarmning af brugsvand er ikke medtaget herunder, da vi har taget udgangspunkt i, at det kører særskilt sammen med ventilation.

### Villa (170 m<sup>2</sup>) med forbrug på 1.000 m<sup>3</sup>

	Fjernvarme løsning A	Fjernvarme løsning E	Individuel varme- pumpe	Fælles varmeløsning <sup>d</sup>	Gas <sup>d</sup>
<b>Driftsudgifter</b>					
Energiudgift	4.908 kr.	4.908 kr.	10.243 kr.	3.000 kr.	7.000 kr.
Service	0 kr.	500 kr.	2.500 kr.	1.500 kr.	1.000 kr.
Reparation	0 kr.	500 kr.	1.000 kr.	500 kr.	500 kr.
Returtemp.afgift <sup>a</sup>	0 kr.	0 kr.	-	-	-
Arealafgift	6.375 kr.	6.375 kr.	-	-	-
Målerleje	500 kr.	500 kr.	-	-	-
Abonnement	3.000 kr.	0 kr.	-	2.000 kr.	-
Årlig varmeudgift eksl. afskrivning	14.783 kr.	12.783 kr.	13.743 kr.	7.000 kr.	8.500 kr.
Afskrivning pr. år	0 kr.	2.000 kr.	8.500 kr.	11.800 kr.	1.500 kr.
Årlig varmeudgift inkl. afskrivning	14.783 kr.	14.783 kr.	22.242 kr.	18.800 kr.	10.000 kr.
<b>Forudsætninger</b>					
Installation <sup>b</sup>	0 kr.	25.000 kr.	170.000 kr.	80.000 kr. 2 mill til boring 20 mill til net	30.000 kr.
Levetid	Irrelevant	20 år	20 år	20 år	20 år
El/gas pris	-	-	3,6 kr./kWh	2,25 kr./kWh <sup>e</sup>	7 kr./m <sup>3</sup>
COP <sup>c</sup>			3,75	5,17	
<b>Kvalitative vurderinger</b>					
	Binding Dyr drift Nem Billig etabl. Risici ift. flis	Binding Dyr drift Nem Billig etabl. Risici ift. flis Ekstra omk.	Selvkontrol Reduktion el Risici ift. el Dyr install.	Selvkontrol Anlægsprojekt Foreningskrav Risici forsyning Reduktion el Billig i drift	Usikkerhed Nem Billig Risici ift. gas

<sup>a</sup> Fjernvarmeselskabet har en strafafgift for returvarmetemperatur, som kan risikere at give en udgift. Denne udgift rammer kun i model E. Beløbet vil kunne variere og afhænger af indstillingen.

<sup>b</sup> Installationsudgifter er ca. tal. For fjernvarmeløsning A forudsætter det, at man tilmelder sig i 2022. For fjernvarmeløsning E indgår investering i eget fjernvarmeunit. For fælles varmenet indgår der investering på et fuldt anlæg til hele foreningen til en etableringspris på 22 millioner kr. Anlægget vil kunne skaleres ift. hvor mange der skal på. Dette er et MEGET usikkert tal.

<sup>c</sup> Dette tal siger noget om varmepumpens effektivitet og er brugt i beregningen fra Energijtjenesten.

<sup>d</sup> Priserne for fælles varmeløsning og gas er et meget løst gæt (og IKKE fra Energijtjenestens rapport).

<sup>e</sup> Herfra kan trækkes 72 øre for forbrug over 4.000 kWh grundet reduceret elafgift.



**Kædevilla (100 m<sup>2</sup>) med forbrug på 1.000 m<sup>3</sup>**

	Fjernvarme løsning A	Fjernvarme løsning E	Individuel varme- pumpe	Fælles varmeløsning <sup>d</sup>	Gas <sup>d</sup>
<b>Driftsudgifter</b>					
Energiudgift	4.908 kr.	4.908 kr.	10.243 kr.	3.000 kr.	7.000 kr.
Service	0 kr.	500 kr.	2.500 kr.	1.500 kr.	1.000 kr.
Reparation	-	500 kr.	1.000 kr.	500 kr.	500 kr.
Returtep. gift <sup>a</sup>	0 kr.	1.000 kr.	-	-	-
Arealafgift	3.750 kr.	3.750 kr.	-	-	-
Målerleje	500 kr.	500 kr.	-	-	-
Abonnement	3.000 kr.	0 kr.	-	2.000 kr.	-
Årlig varmeudgift ekskl. afskrivning	12.158 kr.	11.158 kr.	13.743 kr.	7.000 kr.	8.500 kr.
Afskrivning pr. år	0 kr.	1.250 kr.	8.500 kr.	11.800 kr.	1.500 kr.
Årlig varmeudgift inkl. afskrivning	12.158 kr.	12.408 kr.	22.243 kr.	18.800 kr.	10.000 kr.
<b>Forudsætninger</b>					
Installation <sup>b</sup>	0 kr.	15.000 kr. 25.000 kr.	170.000 kr.	80.000 kr. 2 mill til boring 20 mill til net	30.000 kr.
Levetid	Irrelevant	20 år	20 år	20 år	20 år
El/gas pris	-	-	3,6 kr./kWh	2,25 kr./kWh <sup>e</sup>	5 kr./m <sup>3</sup>
COP <sup>c</sup>			3,75	5,17	
<b>Kvalitative vurdering</b>					
	Binding Dyr drift Nem Billig etabl. Risici ift. flis	Binding Dyr drift Nem Billig etabl. Risici ift. flis Ekstra omk.	Selvkontrol Reduktion el Risici ift. el Dyr install.	Selvkontrol Anlægsprojekt Foreningskrav Risici forsyning Reduktion el Billig i drift	Usikkerhed Nem Billig Risici ift. gas

<sup>a</sup> Fjernvarmeselskabet har en strafafgift for returvarmetemperatur, som kan risikere at give en udgift. Denne udgift rammer kun i model E. Beløbet vil kunne variere og afhænger af indstillingen.

<sup>b</sup> Installationsudgifter er ca. tal. For fjernvarmeløsning A forudsætter det, at man tilmelder sig i 2022. For fjernvarmeløsning E indgår investering i eget fjernvarmeunit. For fælles varmenet indgår der investering på et fuldt anlæg til hele foreningen til en etableringspris på 22 millioner kr. Anlægget vil kunne skaleres ift. hvor mange der skal på. Dette er et MEGET usikkert tal.

<sup>c</sup> Dette tal siger noget om varmepumpens effektivitet og er brugt i beregningen fra Energitjenesten.

<sup>d</sup> Priserne for fælles varmeløsning og gas er et meget løst gæt (og IKKE fra Energitjenestens rapport).

<sup>e</sup> Herfra kan trækkes 72 øre for forbrug over 4.000 kWh grundet reduceret elafgift.

**Ventilationsløsning (som skal lægges til ovenstående bortset fra fælles varme anlæg)**

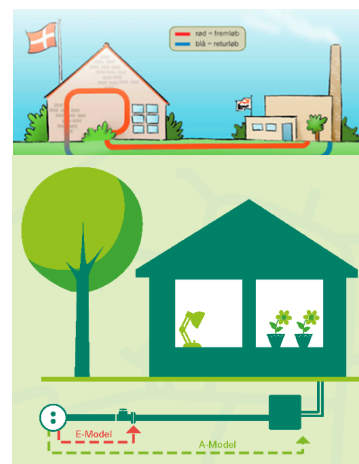
Energitjenesten og håndværkerfirmaerne peger på følgende muligheder ift. ventilation:

- Nr. 1: Køre videre med Nilan VGU enten som særskilt system, som bruges til at opvarme brugsvandet. Nyere anlæg kan opdateres med en solspiral, så man rent faktisk kan koble fjernvarme eller varmepumpe til. Pris for en ny VGU 40.000-45.000 kr. Denne løsning er oplagt for dem, der allerede har skiftet deres Nilan VGU.
- Nr. 2a: Ny ventilation på loftet med varmegenvinding til udblæsning i rum. Pris for ny 50.000-60.000 kr. Løsningen er dyr, da det koster at få en stor isoleret ventilationsboks på loftet, men vil frigøre plads i bryggeret, da Nilan VGU fjernes.
- Nr. 2b: Samme løsning som under 2.a. med udblæsning i rummene, men med en billigere installation i bryggeret, hvor den gamle Nilan VGU sad. Pris: 25.000-30.000 kr. Denne løsning er billigst og vil fylde det samme som Nilan VGU i bryggeret.
- Nr. 3: Man kan vælge at slukke for den mekaniske ventilation og lufte mere ud i stedet for. Denne løsning frarådes af hensyn til svamp og råd.

## Fjernvarme

Fjernvarme er et kollektivt varmesystem, hvor varmen bliver produceret på et bestemt sted i kommunen og så distribueres det ud i store fjernvarmerør til udvalgte fjernvarmeområder. Fjernvarmen kan produceres ud fra mange ting, og det er producenten, der bestemmer, hvad der skal bruges i systemet. Varmen fra Egedal Fjernvarme kommer fra et biomassebaseret varmekværk ved Maglevad, som fyrer med lokal og dansk træflis, samt 4.000 m<sup>2</sup> solvarmepaneller etableret ved værkerne i Stenløse Syd og Maglevad, som primært dækker en del af varmen ind om sommeren.

Varmen kommer fra værket til forbrugeren ved at pumpe varmt fjernvarmevand rundt i systemet. Forbrugeren varmer så deres huse op vha. det varme fjernvarmevand og leder derefter vandet tilbage til fjernvarmekværket, som så genopvarmer det igen. Der sker nogle varmetab undervejs i ledningsnettet, men rørene er selvfølgelig godt isoleret. Der er også nogle krav til returtemperaturen for det brugte fjernvarmevand, som hænger sammen med, at værket skal bruge samme energi på at genopvarme returvandet. Derfor er det mest effektivt og bæredygtigt, når husene bruger så meget af varmen i fjernvarmevandet som muligt. Når det sker, så leverer du koldere vand tilbage og så fungerer hele systemet mere effektivt. Fjernvarmekværket har en strafafgift (i model E), hvis dit returvand er for varmt.



I Egedal Kommune har fjernvarmeselskabet to tilslutningsmodeller alt efter om du ønsker selv at eje din fjernvarmeunit eller have et abonnement.

- A-model (abonnement): Her opsætter Egedal Fjernvarme et nyt fjernvarmeanlæg op og slutter det til dit gulvvarmeanlæg i huset. Anlægget kan også levere varmt brugsvand ved gennemstrømning. De servicerer og vedligeholder anlægget og skifter det uden beregning, når det er udtjent. Dette er en del af fjernvarmeaftalen, hvor man betaler 250 kr. pr. måned oven i varmeregningen.
- E-model (eje): Her køber og opsætter du selv et fjernvarmeanlæg og får udført alle installationer af en VVS installatør. Du indhenter selv tilbud og betaler selv for arbejdet. Du sørger også for al fremtidig vedligeholdelse af fjernvarmeanlægget.



Øverst ses princippet i fjernvarme samt de to modeller hos Egedal Fjernvarme. Nederst ses indmodul til fjernvarmen samt et udemodul.

### Sådan passer varmesystemet ind i husene på Regnersvej

Fjernvarme er en nem varmeløsning at integrere i husene på Regnersvej. Der installeres et fjernvarmeunit som erstatter gasfyret i bryggerset. Fjernvarmeuniten overfører fjernvarmen fra ledningsnettet og ned til gulvvarmesystemet i huset. Gulvvarmen i vores huse udnytter fjernvarmen optimalt. Distributionsledningerne til fjernvarmen kommer til at ligge ude i vejene, så der vil kun være få gener i forbindelse med etablering af systemet, og det vil blive etableret uanset hvad.

Vores huse er bygget med et mekanisk ventilationssystem, som sørger for udskiftning af luften i huset og genindvinding af varmen til opvarmning af varmt brugsvand. Det er en særlig udfordring ift. fjernvarmen, at den fjernvarmeunit, som Egedal Fjernvarme installerer, kører med gennemstrøm-

ningsvarme for det varme brugsvand. Det betyder, at det ikke kan kombineres med genindvinding, fordi der ikke er nogen vandtank. Man kan enten vælge at varme brugsvandet med sin Nilan VGU (og ikke bruge fjernvarme til det) eller at varme brugsvandet ved hjælp af fjernvarmen, og så finde en anden løsning for den aktive ventilation (se løsninger for ventilation). Uanset hvad man vælger, så er løsningen ikke så optimal ift. at man enten ikke udnytter spildvarmen i huset eller fjernvarmesystemet fuldt ud.

Vi har prøvet at finde ud af om vores huse giver særlige udfordringer med den strafafgift, som der er på returtemperaturen i fjernvarmesystemet. Det er en strafafgift, som man betaler, hvis man ikke udnytter den varme man får ud til huset godt nok. Fjernvarmeselskabet fortæller, at man med den rigtige indstilling af sin fjernvarmeunit ikke bør have noget problem. Håndværkerne bekræfter også, at det burde kunne lade sig gøre. Cirkulationen af gulvvarmen i vores huse vil dog skulle stilles MEGET lavt, især hvis man heller ikke udnytter fjernvarmen til at opvarme brugsvandet, for at man får udnyttet varmen fra fjernvarmen godt nok. Ved fjernvarme får alle huse samme fjernvarmetemperatur ud, men da vores huse er meget velisolerede og hvis man heller ikke bruger varmen til brugsvand, så vil huset skulle 'trække mindre' på varmen, og dermed skal der mere til for at kunne nå at sænke returtemperaturen (ved faktisk at forbruge varmen i fjernvarmen).

### **Praktiske opmærksomhedspunkter**

- Vores system i dag opvarmer det varme brugsvand via et særskilt genindvindingssystem, der udnytter spildvarmen fra rummene i huset. Man vil derfor skulle tage stilling til, hvordan man ønsker at kombinere fjernvarmen med den mekaniske ventilation, og evt. genindvinding.
- Der er en returtemperatur problematik, som i model A ikke betyder noget (fordi fjernvarmeselskabet er ansvarlig for indstillinger), men som ved model E kan medføre nogle ekstraudgifter. Håndværkerne fortæller, at denne ekstraudgift rammer mange, og at det kan være svært at lave den rette indstilling på sit anlæg. Vælger man model E, så er det vigtigt at få håndværkeren til at lave indstillingen grundigt.
- Der vil være nogle kontraktmæssige bindinger ift. fjernvarmen. Vi hører fra håndværkerne, at kontrakterne kan være svære at gennemskue og ændre sig over tid. Sørg derfor for at læse kontrakten grundigt igennem og vær opmærksom på, om nogle af aftalerne kan resultere i ekstra udgifter. F.eks. nævner håndværkerne, at fjernvarmeselskabet kan skrive sig fri af visse tæringar eller ekstraudgifter forbundet med systemet over tid.
- Fjernvarme kan produceres på forskellig vis, hvor forsyningssikkerhed og pris på sigt vil være afhængig af, hvad fjernvarmeleverandøren vælger som brændselskilde. Lige p.t. skal man være opmærksom på, at der er uro omkring levering og priser på træflis (til det private marked), og der kan være nogle forsyningsmæssige problemstillinger ift. dette måske over tid.

### **Fordele og ulemper ved fjernvarme**

- + Et meget simpelt og 'nemt' system, der er lige til at plotte ind og bruge.
- + En kollektiv investering uden forudbetaling, men hvor investeringen betales igennem abonnementet.
- + Fylder ikke så meget i bryggerset.
- Kollektiv varmeløsning hvor man er afhængig af, hvordan producenten producerer energien.
- Abonnementsprisen er lidt høj for vores huse, som ligger højt i energimærke.
- Energien produceres i dag vha. afbrænding af biomasse.
- Mange fjernvarmeselskaber er nervøse for det nye loft for elpriser, fordi de også producerer og sælger el, og de bruger i dag overskuddet herfra til at holde pris på fjernvarmen nede.

### **Økonomiske opmærksomhedspunkter ved fjernvarme (se økonomi i sammenligning)**

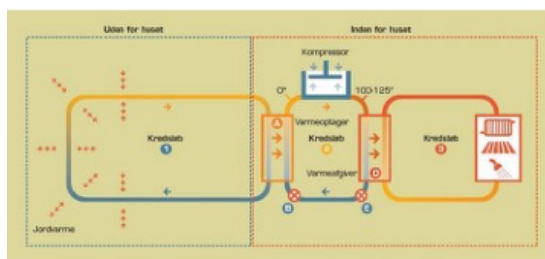
- Gasfyret skal nedtages, dette inkluderes ofte i tilbuddet.
- Blænding af gasledning samt nedtagning af gasmåler. Evida opkræver en takst på ca. 8.000 kr.
- Gasmåler og skorsten fra gasfyret bliver fjernet, så der er huller i mur og væg, der skal ordnes.
- Man skal selv bekoste det skab, som fjernvarmeuniten sidder i, hvis man ønsker sådan et.
- Fast målerafgift på 500 kr. inkl. moms per år per måler.
- Returtemperaturafgift hvis gennemsnittet er større end 37 grader: 9 kr. /MWh °C

## Individuel varmepumpe

En varmepumpe er et varmeanlæg, hvor man udnytter enten varmen i luften eller jorden til at opvarme boligen. Varmepumpen er baseret på el, og derfor vil varmeforbruget for huset blive flyttet fra f.eks. en naturgasregning til elregningen. Der findes tre former for varmepumper: 1) Luft-til-luft hvor luften udefra varmes op og opvarmer boligen ved udblæsning af varm luft inde i boligen, 2) luft-til-vand varmepumpe hvor luften udefra varmes op og overføres til væsken i et gulvvarme- eller radiatorsystem i boligen, som så varmer boligen op eller 3) en jordvarmepumpe hvor der løber en væske igennem jordslanger i jorden, som overføres til væsken i et gulvvarme- eller radiatorsystem i boligen, som så varmer boligen op. Jordvarmesystemerne fås både horisontale, hvor slangerne løber under overfladen i haven og vertikale, hvor man borer en slange lodret ned i undergrunden.



Billeder af udedelen, indedelen og princippet i varmepumpen.



En varmepumpe består typisk af to moduler. En indedel, som står inde i huset, og som styrer hvor meget energi der skal produceres. En udedel, som står uden for huset og som producerer selve energien til opvarmning. Udedelen kan fås i forskellige formater. Det kan være en ventilator som vist her, som udnytter luften til at producere energi eller det kan være jordslanger i jorden, som udnytter jordens varme til at producere energi.

### Sådan passer varmesystemet ind i husene på Regnersvej

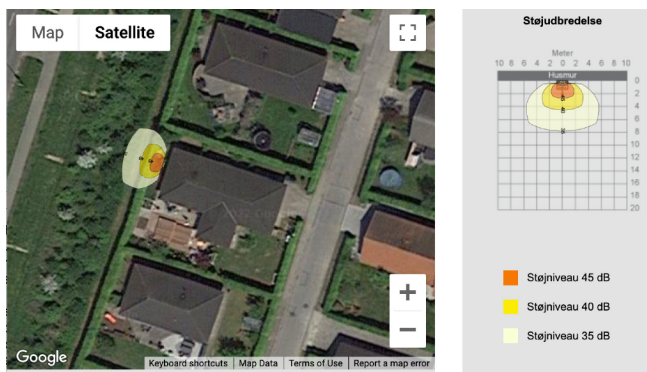
Luft-til-luft-varmepumper vil være svære at integrere i vores huse, da alle huse har et gulvvarmesystem. Derfor vil det være lettest at overføre den producerede varme til væsken, der løber i gulvvarmesystemet – altså via en luft-til-vand eller vand-til-vand varmepumpe. Det kan også være svært i vores huse at få lagt horisontale jordvarmeslanger (vand-til-vand varmepumpe), da vores haver er forholdsvis små. Det kræver et forholdsvis stort areal af jordslanger for at kunne producere nok varme. Der findes også en vertikal jordslange, men den er ekstremt dyr at installere. Under fælles varmeanlæg har vi medtaget og set på mulighederne for at gå sammen om jordvarmeløsninger.

Vores huse er forholdsvis nye og velisolerede og derfor er varmepumper et udmærket valg, fordi de ikke behøver at være helt lige så energieffektive, som hvis der var tale om ældre og utætte huse. En god og effektiv varmepumpe burde derfor godt kunne varme vores huse effektivt op, også hvis der kommer nogle hårde vintre. Indedelen fylder ca. et almindeligt skab inde i huset, men der er også en del rør. Udedelen må ikke stå helt oppe af husmuren og derfor fylder den også lidt udenfor huset. De to dele er forbundet via rør på loftet. Ved nogle systemer må der helst ikke være alt for langt mellem de to dele, da varmetabet ellers bliver for stort.

Luft-til-vand-varmepumperne genererer noget støj, da der står en ventilator og kører, når der produceres varme. Det kan være et problem i vores område, da vores boliger ligger forholdsvis tæt. Håndværkerne bemærker dog, at i mange tilfælde er der en solid hæk, og den vil allerede tage rigtig meget af støjen i forhold til naboer. De fortæller også at der er STOR forskel på hvor meget de enkelte løsninger støjer. Det anbefales, at man vælger de dyre løsninger med lav støj ift. udedelen af hensyn til naboerne. Det er en god idé at være i tæt dialog med naboen og installatøren ift. at få placeret varmepumpen godt. Håndværkerne siger, at de ved kædevillaerne sagtens vil kunne stå i forhaven, også uden at skabe problemer for naboerne og dem overfor.

## Praktiske opmærksomhedspunkter

- Der er støjgener ved en luft-til-vand varmepumpe. Energistyrelsen har et værktøj (se herunder), hvor man på sin egen grund kan se om den valgte udedel larmer for meget ift. naboen. Følg linket her: <http://stoejberegner.ens.dk/>. Du skal finde din egen grund i programmet og så skal du vælge hvor meget støj (dB), som er opgivet for den udedel, som du ønsker at købe.
- Når man overgår til varmepumpe, så bliver opvarmning af huset baseret på el. Det betyder, at man selv skal bede om at få ændret sin BBR-meddelelsen, så boligopvarmning står til at være elbaseret. Hvis man samtidigt indberetter dette til sit elselskab, så giver dette p.t. en pæn reduktion i elafgiften på forbrug over 4.000 kWh.



Billedet viser et eksempel for støjdbredelse for Regnersvej 6 i Energistyrelsens værktøj. Som det ses, så vil en varmepumpe på 58 dB hurtigt lave støj. I dette tilfælde står varmepumpen ud mod plantebæltet og derfor er der ingen nabogener. Der ville dog have været nabogener, hvis varmepumpen havde stået ind mod nr. 4.

## Fordele og ulemper ved varmepumper

- + Det er en individuel varmeløsning, så man selv producerer sin egen energi (ud fra et elforbrug).
- + Opnår en generel besparelse på sin elregning, fordi man ikke betaler elafgift på elforbrug over 4.000 kWh. Dette kræver dog at man indberetter det i sin BBR til kommunen samt til elselskabet.
- Stor anlægsinvestering og også en vis afhængighed af elprisen, da varmepumpen skal anvende en del energi på at konvertere energien (særligt ved luft-til-vand og luft-til-luft).
- Der kan være støj forbundet med løsningen, særligt ved luft-til-vand og luft-til-luft.
- Udedelen fylder lidt i haven.

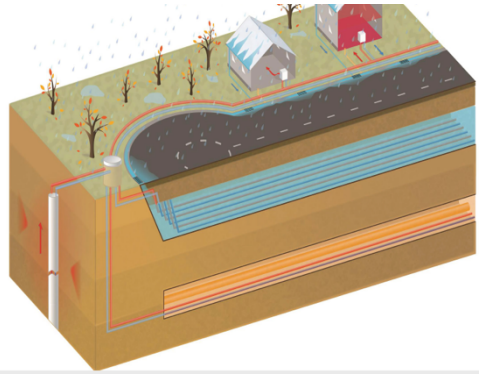
## Økonomiske opmærksomhedspunkter ved individuel varmepumpe (se økonomi i sammenligning)

- Gasfyret skal nedtages, dette inkluderes ofte i tilbuddet.
- Blanding af gasledning samt nedtagning af gasmåler. Evida opkræver en takst på ca. 8.000 kr.
- Gasmåler og skorsten fra gasfyret bliver fjernet, så der er huller i mur og væg, der skal ordnes.
- De dyrere modeller giver de mindste gener ift. støjen.
- Installationen kræver to nye 16 ampere sikringsgrupper (en til indedel og en til udedel)
- Krav om årlig service til ca. 2.500 kr./år
- Med en varmepumpe får man i dag en besparelse på elafgiften på forbrug over 4.000 kWh (det kræver dog ændring af BBR samt indmelding til elselskab, men det er meget ligetil).
- Denne løsning er bundet til udvikling i elprisen, da den anvender el fra elforsyningen til at skabe varmen til huset.



## Fælles varmeløsning

Der findes forskellige muligheder for at etablere sine egne former for fælles varmeløsning i et område som vores. I lille skala kan der være tale om at flere går sammen om en større varmepumpe eller at flere husstande kobles på en fælles form for jordvarmeanlæg. Vi vil her ikke sige så meget om større varmepumper, da håndværkerne umiddelbart ikke kan se, at dette ville være attraktivt, men vi vil gennemgå mulighederne for etablering af fælles jordvarmeanlæg, også kaldet et termonet.



Et termonet er et fælles forsyningsnet, hvor der produceres termisk energi lokalt og transporterer det til flere husstande i nærområdet, hvor en individuel varmepumpe bruger det til at generere varme. Det bliver også kaldt for 'kold fjernvarme' og kombinerer fordelene ved individuelle varmepumper og en lokal form for kollektiv 'fjernvarme'. Systemet leverer varme til både rumopvarmning og varmt brugsvand. Man kan sige, at det er en form for kollektivt jordvarme-anlæg, men hvis det skal være helt rigtigt, så er det mere end det.

Ved et geotermisk varmeanlæg kan man sige, at man bruger jorden lidt som et batteri. Man kan enten have horisontale jordslanger, som kan ligge under f.eks. de grønne områder eller under vejene (som kræver rigtig meget areal) eller vertikale borer (som fylder mindre). Uanset hvilken løsning, som man vælger, så betragtes det som en yderst bæredygtig løsning, da jordens temperatur vil være konstant over tid. Fremløbstemperaturen i dette system er 8-10 grader, som er jordens temperatur, og derfor undgår man dyrt varmetab i ledningsnettet. Som det ses på billederne herunder, så føres ledningsnettet og borerne under jordoverfladen. Ved et anlæg i Jyllinge har man en enkelt pumpestation til at hjælpe med at køre væsken godt rundt i systemet.

I husene er en vand-til-vand varmepumpe koblet til det fælles varmesystem, og den omdanner energien fra systemet til at producere varme til både gulvvarmen og brugsvandet. I området i Jyllinge (som også er Lind & Risør) kombinerer den genindvinding til brugsvand og gulvvarme. Varmepumpen står i bryggerset og fylder omtrent to standard-skabsmoduler.



## **Sådan passer varmesystemet ind i husene på Regnersvej**

Systemet vil passe rigtig godt til vores huse, da vi har energieffektive huse, som ikke kræver en alt for stor varmforsyning. Det kan være nødvendigt med en form for 'nødforsyning' til de koldeste nætter, men det må beregninger fra en rådgivende ingeniør vise behovet for ved en projektering. Systemet vil også passe fint ind sammen med vores system til Nilan varmegenindvinding. Faktisk er Lind & Risør begyndt at indføre disse løsninger i deres nye udviklingsområder (bl.a. det i Jyllinge).

Vi har gode muligheder i vores område til at etablere et jordvarmesystem, fordi det kunne lægges både i stamvejen (kræver i så fald permeable asfalt) og i de grønne områder. Eftersom vi er et etableret område, så er ulemper, at der er tale om en stor etableringsomkostning, da det kræver etablering af et helt nyt net og nedgravning af jordvarme. Ved horisontal jordvarme skal man grave rigtig mange slanger ned over hele området, mens man ved vertikal jordvarme vil skulle etablere ca. 20 dybe borer.

Et fælles varmesystem kræver, at vi danner en form for varmelag, som administrerer etablering og drift af systemet. Erfaringerne fra Jyllinge viser, at det er forholdsvis nemt at drive, fordi hver husstand selv afregner deres forbrug med el-selskabet, så der er kun tale om drift af de fælles dele og et abonnement knyttet hertil.

### **Praktiske opmærksomhedspunkter**

- Denne løsning kræver, at vi får udarbejdet en projektering for, hvor stort anlægget skal være og hvilke omkostninger, der vil være ved det. Det vil kræve et større konsulentonorar til et rådgivende ingeniørfirma inden vi beslutter, om vi vil gå videre med løsningen eller ej.
- Kræver et stort anlægsprojekt, som indebærer en stor investering samt de økonomiske risici, der vil være ved sådan et anlægsprojekt. Der findes både modeller hvor et varmelag står for det, men det er også muligt at indgå aftale med en form for investor. Hvis der etableres et varmelag, så vil dette skulle tage sig af administrationen efterfølgende, som dog skulle være simpel.
- Kræver at der bliver gravet en del rør ned i vores område. Da fjernvarmen allerede har tænkt sig at grave rør ned i vores område, så kan det blive lidt kaotisk med forskellige varmerør, der bliver ført på kryds og tværs, alt afhængigt af hvordan tilslutningen er til de to løsninger.
- Hver husstand vil få deres egen varmepumpe, men den vil være baseret på vand-til-vand, og derfor vil der ikke være støj forbundet med den. I Jyllinge er den kombineret med genindvinding.
- De vertikale borer minimerer det areal der skal graves op, men det hedder sig, at der er større risiko for, at boringen ikke er helt så effektiv og evt. skal laves om. En enkelt boring koster 100.000 kr. Energitjenesten nævner også, at der i nogle projekter ses, at effektiviteten af disse borer falder noget over tid.
- Anlægget vil let kunne skaleres ift. hvis kun en andel af grundejerne vil have denne løsning. Det er dog klart, at jo flere vi er, jo mere omkostningseffektivt vil det være.
- Der er en miljømæssig kritik p.t. af de vertikale borer ift. forurening af grundvand grundet selve boreteknikken.

### **Fordele og ulemper ved termonet**

- + Man får varmepumpeløsningen uden støjgener.
- + Det er fleksibelt, så det kan skaleres alt efter hvor mange, der vil være med.
- + Driftsudgiften er meget lav, og vi bliver uafhængige af andre energiformer (dog undtaget det el-forbrug der vil være til at trække pumpestation og varmepumper).
- + Vi er selv herrer over vores varme anlæg.
  
- Det kræver nogle indledende undersøgelser af rådgivende ingeniører ift. etableringsomkostninger, hvor der skal lægges en investering inden vi ved om vi vil gå videre med det.
- Der er et vist elforbrug koblet til løsningen, så driftsudgiften kan stige, hvis elprisen stiger.
- Kræver et varmelag ift. anlæg og drift af varmesystemet.
- Kræver noget koordinering ift. etablering af to varmenet i området (fjernvarme og jordvarme).
- Det kræver en del opgravning i vores område.
- Det vil være et stort anlægsprojekt som vil indebære nogle økonomiske risici ift. projektets økonomi og realisering.

### **Økonomiske opmærksomhedspunkter ved fælles varmeanlæg (se økonomi i sammenligning)**

- Gasfyret skal nedtages, dette inkluderes ofte i tilbuddet.
- Blænding af gasledning samt nedtagning af gasmåler. Evida opkræver en takst på ca. 8.000 kr.
- Gasmåler og skorsten fra gasfyret bliver fjernet, så der er huller i mur og væg, der skal ordnes.
- Det er meget svært at sige noget om, hvor dyr projektering og anlæggelse af denne type varmesystem er. Vi har fået et overslag, der hedder 2 millioner kr. til 15-20 vertikale borer og 19-20 millioner kr. til etablering af nettet. Hertil kommer en individuel varmpumpe i hver husstand til 80.000 kr.
- Der kan være nogle besparelsesmuligheder ift. etablering, hvis vi kan kombinere det med udskiftning af asfalt i området og også samtænke det med klimatilpasning ift. Novafos/stamvejen. Dette gælder dog kun, hvis man arbejder med en horisontal løsning. Sidstnævnte betyder, at forsyningsselskabet vil dække en del af graveomkostninger, fordi de kunne have ønske om at nedlægge en faskine og opsamle regnvand, da vi oplever oversvømmelser ved store regnskyl.
- Med en varmepumpe får man i dag en besparelse på elafgiften på forbrug over 4.000 kWh (det kræver dog ændring af BBR samt indmelding til elselskab, men det er meget ligetil).
- Årlig servicering af den individuelle varmepumpe (ca. 1.500 kr.) samt for det fælles jordvarmenet (ca. 8.000 kr. for hele anlægget, som deles ud på '141' husstande).
- I Jyllinge ligger varmeprisen på ca. 3.000-4.000 kr. per år ved en elpris på 2,25 kr./kWh. Deres huse er nyere end vores og kædevillaer.
- Der vil være nogle udgifter til varmelauget. I Jyllinge er de på 2.000 kr. per husstand og de dækker driften af det fælles net.

## Moderniseret naturgasløsning

Vi vil ikke gennemgå naturgasløsningen i så mange detaljer. Men det er klart, at det også er en mulighed at man fortsætter med sin naturgasløsning. Der er p.t. stor uro og forsyningsusikkerhed omkring naturgas, fordi Danmark p.t. er afhængig af gas fra Rusland og EU. Danmark har dog selv gaslagre indenfor landets område, og man er p.t. i gang med at færdiggøre renovering af det såkaldte 'Thyra' gasfelt i Nordsøen. Dette forventes afsluttet i 2023, og Energistyrelsen forventer, at Danmark igen kan være selvforsynende med naturgas i 2024 og frem til 2034. Der er altså ikke tale om en langtidssikret løsning, men man ville dog kunne forlænge tidspunktet for sin beslutning om konvertering ift. energi, hvis man fortsætter med gasløsningen.

Hvis man fortsætter med gasløsningen, så vil anlæggene i vores huse jo kunne videreføres uden de større ændringer. Det er derfor klart den billigste løsning, særligt hvis gaspriserne genfinder et mere normalt niveau, som de havde tidligere.

Det er svært at spå om, hvordan priserne på gasmarkedet vil udvikle sig over tid og det må derfor være op til den enkelte at vurdere om man kan holde skansen ud, så længe der er så stor uro på gasmarkedet.

Der er nogle muligheder for at kombinere gas i dag med andre kilder. F.eks. kan man få et mini-naturgasfyr, som man kombinerer med en varmepumpe. Der er tale om en hybridløsning, hvor gas-kedlen kun behøver at køre i de koldeste måneder for at supplere varmepumpen. I denne løsning producerer varmepumpen både varme og varmt brugsvand og står for den primære varmeproduktion. Der er tale om en luft-til-vand varmepumpe. Fordelen er, at man kan nøjes med en mindre varmepumpe sammenlignet med en ren løsning med individuel varmepumpe.