



Investering i varmepumper sammenlignet med investeringer i energirenovering for boliger

1. Opsummering

Notatet analyserer de privatøkonomiske og tekniske effekter, hvis man vælger at investere i en varmepumpe i ældre boliger med oliefyr uden forudgående energirenovering, hvor det ellers traditionelt har været anbefalet at renovere boligen først.

Beregningerne viser at en investering i en varmepumpe giver en større privatøkonomisk besparelse direkte sammenlignet med en investering i energirenovering.

Har man ikke mulighed for at investere i både en varmepumpe og energirenovering samtidigt, så kan det bedst svare sig at investere i varmepumpen først og så investere i energirenoveringen senere, når det bliver muligt. Dette gælder også, når man tager i betragtning at varmepumpen skal være større og derfor en smule dyrere, når boligen ikke er energirenoveret.

Samtidig vurderes det, at der ikke er nogen større tekniske barrierer for at en varmepumpe ikke kan opfylde opvarmningsbehovet i langt de fleste boliger i Danmark.

Selvom man ved senere lejlighed vælger at energirenovere boligen, så opvarmningsbehovet bliver mindre, vil varmepumpens gennemsnitlige virkningsgrad ikke blive lavere, selvom varmepumpen vil få større kapacitet, end der er behov for.

Den afgørende faktor for den gennemsnitlige virkningsgrad er, at varmepumpen er installeret og indreguleret korrekt.

2. Baggrund

I mange år har anbefalingen været at energirenovere boligen, før man installerer en varmepumpe, hvis boligen ikke har et godt energimærke. Baggrunden for denne anbefaling har været, at energirenovering vil sænke boligens varmebehov, hvorved man kan nøjes med en mindre og lidt billigere varmepumpe. Samtidig kan fremløbstemperaturen til boligens radiatorer og gulvarme sænkes, så varmepumpen bliver mere effektiv. Tidligere var alle varmepumper desuden on-off regulerede, der var ineffektive i dellast. Det betød, at en varmepumpe, der var overdimensioneret i forhold til husets varmebehov ville få en dårligere årsvirkningsgrad.

Men en stor energirenovering af en ældre bolig kan være en dyr omgang og en stor mundfuld, mens det står på. Besværet og den store investering kan udgøre så stor en barriere, at mange ender med slet ikke at gøre noget og for eksempel holder fast i et gammelt oliefyr, selvom det er en dyr og forurenende opvarmningsform.

I dette notat sammenlignes omkostninger og besparelser ved investering i en varmepumpe og investering i energirenoveringer.

Desuden vurderes konsekvenserne ved at installere en varmepumpe og først senere foretage energirenovering, sammenlignet med at installere varmepumpen efter energirenoveringen.

Notatet er udarbejdet af Teknologisk Institut for Tekniq Arbejdsgiverne juni 2020.



3. Energirenovering eller varmepumpe

I dette afsnit sammenlignes den økonomiske gevinst ved at investere i en varmepumpe sammenlignet med investering i energirenoveringer i et olieopvarmet hus.

Teknologisk Institut gennemførte i 2016 en undersøgelse for Energistyrelsen af en lang række varmepumper installeret i danske boliger i projektet *Den gode installation af varmepumper*¹. Erfaringer herfra omkring installationer og virkningsgrader indgår som grundlag for beregningerne.

Der tages udgangspunkt i et scenarie med en 160m² bolig med et årligt varmebehov på 200 kWh/m²/år svarende til energimærke E, som opvarmes med oliefyr. Oliefyrets virkningsgrad vurderes at være lig 80%.

Fire scenarier sammenlignes, hvor der i år 1 investeres i varmepumpe, energirenovering eller begge dele. For energirenoveringen benyttes to renoveringsomfang. En renovering svarende til udskiftning af alle vinduer, som sparer 25% på energiforbruget og en gennemgribende renovering, hvor energiforbruget halveres svarende til at energimærket hæves fra E til C.

I scenariet hvor der både gennemføres energirenovering og installeres varmepumpe, kan man nøjes med en mindre varmepumpe. Selvom varmepumpens kapacitet kan reduceres med 25% falder prisen for varmepumpen ikke meget. Der er en mindre prisforskel på selve varmepumpen, men da installationen og bortskaffelsen af det eksisterende oliefyr udgør en stor del af investeringen, så bliver effekten at den mindre varmepumpe på den samlede investering begrænset. Varmepumpen opnår desuden en lidt bedre virkningsgrad, som er medregnet.

COP værdierne er fastlagt ud fra erfaringerne fra *Den gode installation af varmepumper*. Studiet viser at årsvirkningsgraden kun i mindre grad er afhængig af boligens opførelstidspunkt, og i højere grad af om installationen er udført korrekt og af boligens varmefordelingssystem. I beregningerne tages udgangspunkt i at varmepumpen er installeret korrekt, hvor årsvirkningsgraden sættes til 3,0 for det ikke-renoverede hus og henholdsvis 3,2 og 3,5 for renoveringsscenarierne.

Scenarie 1: Kun varmepumpe

Oliefyret udskiftes med en 11 kW luft-vand varmepumpe uden yderligere energirenovering.

Investering: 120.000 kr.

Gennemsnitlig årsvirkningsgrad for varmepumpen: 3,0

Scenarie 2: Lille renovering

Vinduer udskiftes i hele boligen.

Investering: 150.000 kr.

Årlig besparelse på opvarmning: 25%

Scenarie 3: Lille renovering inkl. varmepumpe

Vinduer udskiftes i hele boligen og oliefyret udskiftes med en 8kW luft-vand varmepumpe.

Investering: 150.000 kr. + 110.000 kr. I alt 260.000 kr.

Årlig besparelse på opvarmning: 25%

Gennemsnitlig årsvirkningsgrad for varmepumpen: 3,2

¹ https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Varme/den_gode_varmepumpeinstallation.pdf



Scenarie 4: Stort renovering inkl. varmepumpe

Der foretages en gennemgribende renovering, der halverer boligens opvarmningsbehov og oliefyret udskiftes med en 5kW luft-vand varmepumpe.

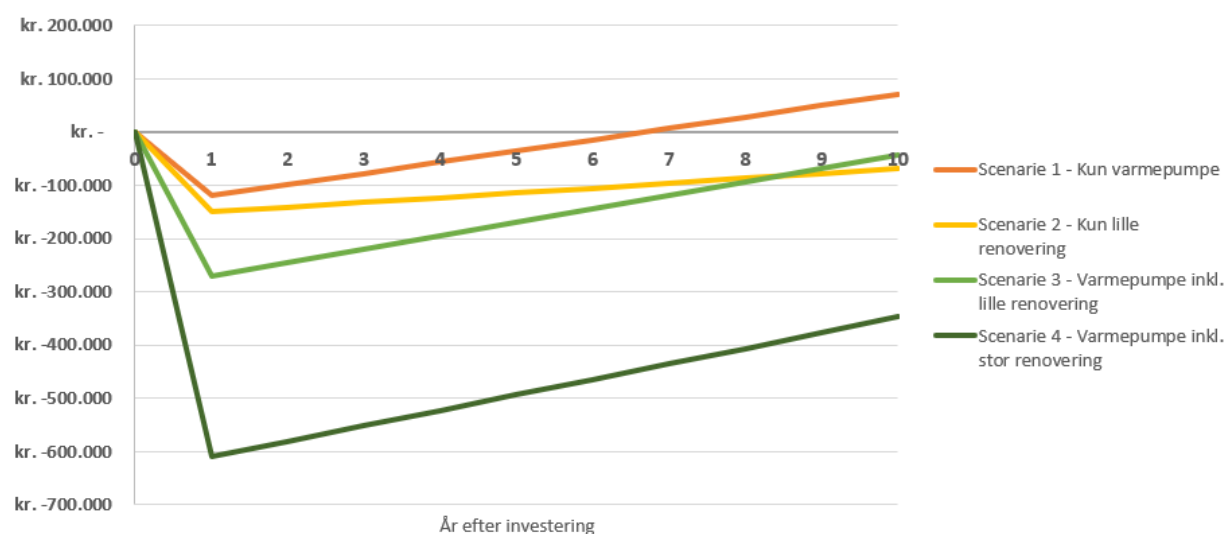
Investering: 500.000 kr. + 110.000 kr. I alt 610.000 kr.

Årlig energibesparelse: 50%

Gennemsnitlig årsvirkningsgrad for varmepumpen: 3,2

Yderligere datagrundlag kan findes i bilag 1.

Figuren viser de akkumulerede meromkostninger ved de forskellige investeringsscenarier sammenlignet med den eksisterende situation, hvor oliefyret bibeholdes.



Figur 1: Akkumuleret meromkostning for investeringsscenarierne

Beregningerne viser, at varmepumpen giver langt det bedste afkast på investeringen. Reduktionen i omkostningerne til opvarmning betyder at investeringen er tjent hjem på 5 år.

Investeringen i den lille energirenovering (udskiftning af vinduer) er tjent hjem efter ca. 17 år. Hertil kommer selvfølgelig komfortgevinsten ved nye vinduer. Investeres der samtidig i en varmepumpe er investeringen tjent hjem 11 år efter investeringen.

Den store energirenovering med varmepumpen er først betalt tilbage efter mere end 20 år og viser således at de store energibesparelser er har høje marginalomkostninger.

4. En varmepumpe kan opvarme langt de fleste boliger

Et argument for at boligen skal energirenoveres før der installeres en varmepumpe har været, at nogle boliger vil kræve for høj fremløbstemperatur for at kunne opvarmes tilstrækkeligt med varmepumpe.

Det vil imidlertid være sjældent, at det er tilfældet. Medmindre varmepumpen kun er energimærket til lavtemperaturopvarmning, kan varmepumpen levere en fremløbstemperatur på minimum 55 °C .

Varmepumpens virkningsgrad vil være lavere ved de høje fremløbstemperaturer, men da den høje fremløbstemperatur kun er aktuel på årets koldeste dage, vil den gennemsnitlige virkningsgrad stadig gøre varmepumpen til en god investering. En tommelfingerregel er at varmepumpen bliver 3% mere effektiv for hver grad fremløbstemperaturen kan sænkes.

Det kan i nogen tilfælde give være en god ide at udskifte enkelte radiatorer for at opnå den ønskede komforttemperatur med en mindre investering på 5-10.000 kr. pr. radiator.



Erfaringer fra *Den gode installation af varmepumper*, at langt de fleste boliger allerede har fået lavet mindre energirelaterede renoveringer som vinduesudskiftning eller ekstra isolering på taget, der gør at de allerede er velegnede til varmepumper.

5. Den gode varmepumpeinstallation

En afgørende faktor for varmepumpens virkningsgrad og derved besparelsen på energiomkostningen, er at varmepumpen installeres korrekt. Teknologisk Institut gennemførte i 2016 en undersøgelse af en lang række varmepumper installeret i danske boliger i projektet *Den gode installation af varmepumper*. Undersøgelsen viste at kvaliteten i installationerne var meget svingende og at virkningsgraden mange steder kunne forbedres ved at rette installationsfejl og indregulere varmepumpen korrekt.

Derfor er det også afgørende for den opnåede besparelse, at varmepumpen opsættes af en kvalificeret installatør. Med den nye tilskudsordning (*Tilskud til individuelle varmepumper ved skrotning af oliefyr samt Tilskud til energibesparelser og energieffektiviseringer i bygninger til helårsbeboelse*) stilles der krav til at installationen skal udføres af en VE-godkendt installatør, som har gennemført et kursusforløb og bestået en eksamen. Det giver boligejeren større sikkerhed for både komfort og effektivitet og er med til at sikre at investeringen i varmepumpen giver den forventede besparelse.

6. Efterfølgende energirenovering i en bolig med varmepumpe

Den økonomiske analyse viser, at det bedst kan betale sig at starte med at investere i en varmepumpe, hvis man ikke ønsker at foretage den store investering på én gang. Men det vil betyde, at varmepumpens kapacitet bliver større end behovet, hvis man senere vælger at energirenovere, når for eksempel vinduerne alligevel skal udskiftes.

Effekten på varmepumpen og de økonomiske effekter af en senere energirenovering undersøges i dette afsnit.

De fleste varmepumper er i dag inverter-regulerede, hvilket betyder at de i et kan køre kontinuert med lavere kompressoromdrejningstal i en stor del af ydelsesområdet til gavn for anlæggets effektivitet, når varmebehovet er mindre end varmepumpens kapacitet. Scenariet, hvor varmepumpen er overdimensioneret på grund af en efterfølgende energirenovering vil påvirke effektiviteten i en positiv retning, indtil det øjeblik, hvor varmepumpens kapacitet bliver så stor at den må klare varmebehovet ved at starte og stoppe kompressoren. Effektivitetsforbedringen skyldes at varmepumpens varmevekslere vil være overdimensionerede i varmepumpens nedre del af reguleringsområdet, hvilket medfører god varmeoverførsel. Konsekvenserne af at benytte en overdimensioneret varmepumpe er uddybet yderligere i bilaget afsnit 8.2. Her vurderes det, at varmepumpens gennemsnitlige årsvirkningsgrad ikke påvirkes signifikant af overkapaciteten ved en energirenovering.

I følgende beregning sammenlignes scenarier, hvor investeringerne foretages med fem års mellemrum med investering i henholdsvis varmepumpen først og dernæst den lille energirenovering og omvendt, hvor der først investeres i energirenovering og dernæst varmepumpen fem år senere.

Scenarie 3a: Varmepumpe år 1, lille energirenovering år 6

Oliefyret udskiftes med en 11 kW luft-vand varmepumpe i år 1.

Vinduer udskiftes i hele boligen i år 6.

Investering: 120.000 kr. i år 1, 150.000 kr. i år 6.

Gennemsnitlig årsvirkningsgrad for varmepumpen: 3,0



Scenarie 3b: Lille energirenovering år 1, varmepumpe år 6

Vinduer udskiftes i hele boligen i år 1.

Oliefyret udskiftes med en 8 kW luft-vand varmepumpe i år 6.

Investering: 150.000 kr. år 1, 110.000 kr. år 6.

Gennemsnitlig årsvirkningsgrad for varmepumpen: 3,2

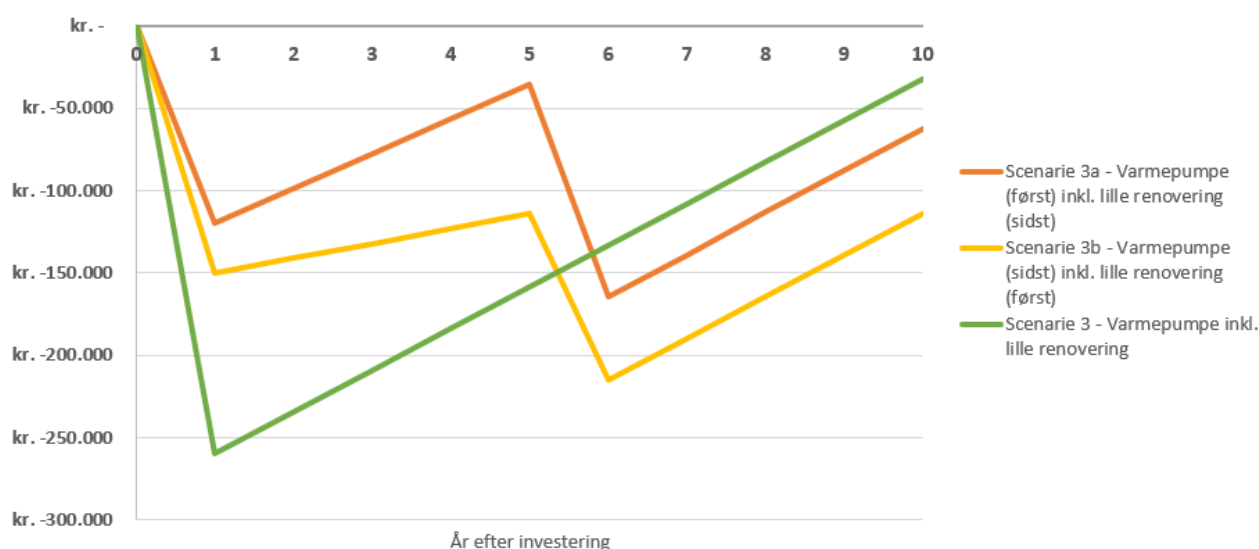
Scenarie 3: Lille renovering inkl. varmepumpe

Vinduer udskiftes i hele boligen. Samtidig udskiftes oliefyret med en 8kW luft-vand varmepumpe.

Investering: 150.000 kr. + 110.000 kr. I alt 260.000 kr.

Årlig besparelse på opvarmning: 25%

Gennemsnitlig årsvirkningsgrad for varmepumpen: 3,2



Beregningen viser den akkumulerede omkostning bliver lavest ved at starte med at installere varmepumpen frem for at energirenovere. Det skyldes igen at besparelsen ved varmepumpen er større end for energirenoveringen og at man derved akkumulerer en større besparelse inden investering i energirenoveringen foretages fem år senere.

I tilfældet hvor man energirenoverer efter at have installeret en varmepumpe, koster varmepumpeinstallationen lidt mere på grund af den nødvendige større opvarmningskapacitet før renoveringen. Men her skal man tage med i betragtning af varmepumpen giver en årlig besparelse på over 20.000 kr. i de år der går, før man igangsætter energirenoveringen. Varmepumpens meromkostning på estimeret 10.000 kr. tjenes således hurtigt hjem, når man vælger at starte med at installere varmepumpen.

En samlet investering i både renovering og varmepumpe i år 1 er på den lange bane den økonomisk optimale løsning fremfor at dele investeringen op i to dele. Men det forudsætter et økonomisk råderum til så stor en investering. Hvis dette ikke er muligt, viser beregningen at varmepumpen er det rigtige sted at starte.



7. Vurdering/konklusion

I mange år har den udbredte anbefaling været at en bolig skal energirenoveres, før man installerer en varmepumpe. I dette notat forholdene, der kan ligge til grund for denne anbefaling, undersøgt.

I notatet vurderes, at der som regel ikke er noget varmepumpeteknisk grundlag for at vente med at installere varmepumpen til boligen først er energirenoveret. Det gælder både i forhold til varmepumpens evne til at opfylde varmebehovet og i forhold til varmepumpens energieffektivitet, hvis man vælger at energirenovere på et senere tidspunkt.

Der kan være tilfælde, hvor det er gavnligt at udskifte en eller flere radiatorer, men det vurderes at være en overskuelig investering sammen med varmepumpen.

Ligeledes viser de økonomiske beregninger, at investeringen i udskiftning af et oliefyr med en varmepumpe giver den bedste privatøkonomiske forrentning sammenlignet med energirenovering af boligen. Varmepumpen giver simpelthen den bedste økonomiske besparelse i forhold til investeringen.

En energirenovering kan stadig være en rigtig god ide, men er der ikke økonomisk råderum til begge dele eller er timingen for en energirenovering ikke rigtig, viser beregningerne, at det stadig er en god ide at investere i varmepumpen med det samme – også selvom man senere finder overskuddet til at energirenovere.



8. Bilag

8.1. Beregningsforudsætninger

Som beskrevet i afsnit 3 tager beregningerne udgangspunkt i fire scenarier. De fire scenarier er alle beregnet over en 10-årig periode i forhold til et referencescenarie (scenarie 0) hvor der ikke foretages investeringer hverken i energirenovering eller luft til vand-varmepumpe. Beregninger for hvert scenarie kan findes i bilag afsnit 8.3. I scenarie 0 antages energiforbruget at være 200 kWh/m²/år som svarer til energimærke E for et hus på 160 m². Huset i scenarie 0 opvarmes med et oliefyr som har en virkningsgrad på 80%. Brændværdien for fyringsolie er fastsat til 10 kWh pr. liter olie jf. *den gode installation af varmepumper* og prisen er defineret til at være 9 kr. pr. liter jf. *fyringsolie-online.dk* som er et online prissammenligningsværktøj for fyringsolie. Med disse forudsætninger bliver udgangspunktet for sammenligningen en årlig udgift til varme på 36.000 kr.

Elpris

I scenarierne hvor en varmepumpe indgår er elprisen anvendt som det ses i tabellen nedenfor

Netto elpris inkl. transport og moms [kr./kWh]	1,000
Elafgift inkl. moms <4000 kWh pr. år [kr./kWh]	1,125
Elafgift inkl. moms >4000 kWh pr. år [kr./kWh]	0,313

Der er ikke medregnet udgifter til abonnement til elselskab og boligens øvrige elforbrug er antaget til at være 3000 kWh pr. år. Dvs. at 1000 kWh pr. år til varmepumpe afregnes med almindelig elafgift og resten afregnes med reduceret elafgift. Den reducerede elafgift opnås når boligen står registreret som el-opvarmet i BBR-registeret.

Dimensionering af varmepumpe

Til dimensionering af varmepumpens størrelse i forhold til varmeydelse, er der anvendt en metode som er udviklet af *Videnscenter for Energibesparelser i bygninger*. Metoden anvender graddagsprincippet samt en temperaturforskel mellem inde (+20°C) og ude (-12°C) på 32K. Andelen af energiforbruget vedrørende varmt brugsvand svarer til 4 personers forbrug = 3440 kWh pr. år. Effektforholdet er regnet med en bivalent temperatur på -6°C.

Scenarier

I det følgende beskrives detaljer om beregningsforudsætningerne anvendt til hvert scenarie. For overordnet information om scenarierne henvises der til afsnit 3.

Scenarie 1 – Kun varmepumpe

I dette scenarie beregnes udgifterne til opvarmning af boligenn hvis der indkøbes og installeres en luft til vand-varmepumpe som har en installationspris inkl. selve varmepumpen på 120.000 kr.

Investeringen foretages i år 1 og er klar til drift ved udgangen af år 1. Dvs. at udgiften til varme pr. år nedbringes fra 36.000 kr. til 14.813 kr. I denne beregning er det antaget at varmepumpen har en årlig virkningsgrad (SPF) på 3,0. Til ovenstående energiforbrug skal indkøbes en varmepumpe med en nominel varmeydelse på 11 kW.

Scenarie 2 – Kun lille renovering

I dette scenarie investeres i en lille renovering. Renoveringen omfatter udskiftning af vinduer og giver en årlig energibesparelse på 25%. Prisen for denne renovering er antaget til at være 150.000 kr. Dvs.



at energiforbruget nedbringes fra 200 kWh/m²/år til 150 kWh/m²/år. I år 2 er renoveringen gennemført og oliefyret leverer nu varmen i resten af perioden til en årlig pris på 27.000 kr.

Scenarie 3 – Varmepumpe inkl. lille renovering

Her investeres både i nye vinduer, kaldet den lille renovering som ovenfor samt en luft til vand-varmepumpe til 120.000 kr. Installation og renovering er færdig ved udgangen af år 1. Herfra regnes de årlige udgifter til varme leveret af varmepumpen med en SPF på 3,2 idet det antages at varmepumpens virkningsgrad hæves ved faldende fremløbstemperatur grundet bedre isolering fra de nye vinduer. De årlige varmeudgifter beregnes herved til 10.656 kr. og varmepumpens nominelle varmeydelse er beregnet til 8 kW.

Scenarie 3a - Varmepumpe (først) inkl. lille renovering (sidst)

Her kombineret scenarie 1 og 2 men det undersøges hvad der bør investeres i først. I scenarie 3a indkøbes og monteres en luft til vand-varmepumpe som står færdig i år 1 til 120.000 kr. Efterfølgende udføres en lille energirenovering (nye vinduer) i år 6 til 150.000 kr. Fra år 2 år og frem til og med år 6 beregnes varmeudgifterne til drift af varmepumpen til 14.813 som i scenarie 1. Fra start år 7 nedbringes de årlige udgifter til 10.656 kr. som i scenarie 3. Varmepumpens nominelle varmeydelse er dimensioneret til at være 11 kW.

Scenarie 3b - Varmepumpe (sidst) inkl. lille renovering (først)

Analogt scenarie til 3a bortset fra at investeringerne udføres i omvendt rækkefølge. Først lille renovering med nye vinduer, derefter varmepumpe i år 6. Det vil sige at de årlige varmeudgifter først reduceres til 27.000 kr. herefter 10.656 kr. i år 7. Varmepumpens nominelle varmeydelse er dimensioneret til at være 8 kW.

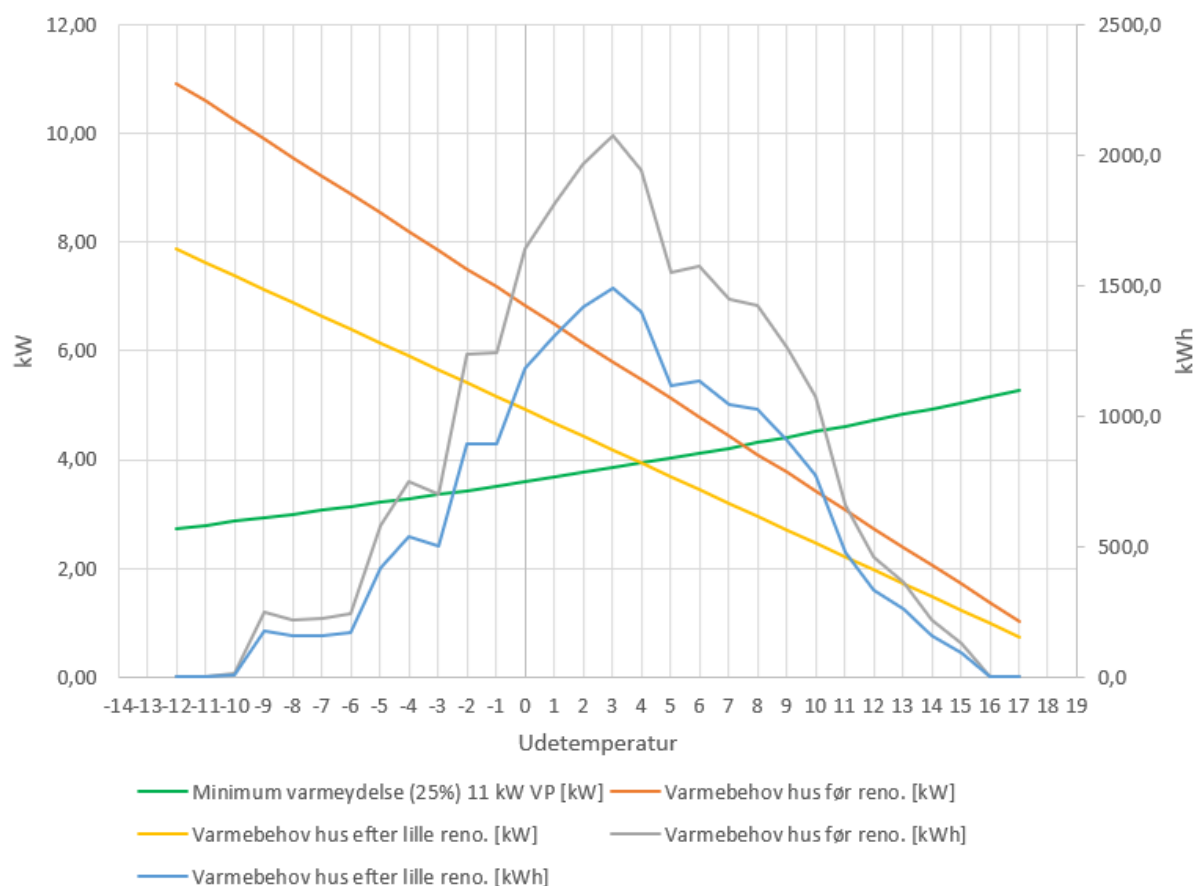
Scenarie 4 Varmepumpe inkl. stor renovering

Scenarie som undersøger konsekvenserne af at investere 500.000 i en stor energirenovering af boligen samt udskiftning af oliefyr til en luft til vand-varmepumpe hvilket medfører en samlet investering på 610.000 kr. Varmepumpen vil være lidt billigere (110.000 kr. monteret) end scenarierne 1-3 grundet at energiforbruget i dette scenarie vil halveres fra 200 kWh/m²/år til 100 kWh/m²/år. Varmepumpen som skal indkøbes, skal kunne levere 5 kW varmeydelse nominelt. Dette medfører at de årlige udgifter til varme reduceres fra 36.000 kr. til 6.813 kr.

8.2. Konsekvenser ved at benytte en lettere overdimensioneret varmepumpe

I scenarie 3a investeres først i en luft til vand-varmepumpe og efterfølgende i en lille energirenovering af boligen. I den situation vil varmepumpen efter energirenoveringen være lettere overdimensioneret, idet varmepumpen inden energirenoveringen skal have en nominel varmeydelse på 11 kW og efter den lille energirenovering skal varmeydelsen være 8 kW nominelt. Dette hænger sammen med at energiforbruget nedbringes med 25% fra 200 kWh/m²/år til 150 kWh/m²/år. En behovsstyret varmepumpe vil effektivt kunne nedjustere sin varmeydelse ned til omkring 25% af den maksimale varmeydelse som defineres af de temperaturforhold som varmepumpen udsættes for.

Når udetemperaturen stiger falder den nødvendige fremløbstemperatur. Dette øger varmepumpens varmeydelse markant samtidig med at husets varmebehov også falder med stigende udetemperatur. På Figur 2 ses den dynamik som gør sig gældende.



Figur 2 - Skæringspunkter for start/stop-drift

På Figur 2 ses det hvordan at den grønne linje stiger for stigende udetemperaturer. Den grønne linje er 11 kW varmepumpens mindste varmeproduktion hvor kompressoren holdes i drift. Hvis temperaturen når 7,5°C udenfor (skæringspunkt mellem grøn og orange linje), er husets varmebehov så lille (orange linje), at varmepumpen må tilføre varmen ved start/stop drift, som er mindre effektivt. Hvis boligens energiforbrug efterfølgende reduceres med 25% opnås det varmebehov, som funktion af udetemperaturen, som ses på den gule linje. Den gule linje har skæringspunkt med den grønne linje ved 4°C. Det vil sige, at varmepumpen vil køre start/stop drift for udetemperaturer over 3,5°C.

Før energirenoeringen ville varmepumpen køre start/stop drift for at levere hvad der svarer til 30% af det samlede årlige varmebehov (grå kurve). Efter renoeringen (blå kurve), hvor varmepumpen vil være lettere overdimensioneret, vil start/stop-varmemængden svare til 50%.

Den større mængde varme som leveres ved en mindre effektiv start/stop-drift grundet en lettere overdimensionering af varmepumpen vurderes ikke at have stor indflydelse på årseffektiviteten (SPF), da varmepumpen under de varmere temperaturforhold i forvejen har en meget høj virkningsgrad. COP kan i disse tilfælde være i størrelsesordenen 6-8. Da den let overdimensionerede vekslerkapacitet samtidig vil have positiv indflydelse på virkningsgraden særligt ved lave udetemperaturer, vurderes det at den gennemsnitlige årsvirkningsgrad ikke påvirkes negativt af at varmepumpen er 25% overdimensioneret.



8.3. Scenarier - beregninger

Scenarie 0 - Ingen investeringer											
År	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Årlig varmeudgift	kr. 36.000	kr. 36.000	kr. 36.000	kr. 36.000	kr. 36.000	kr. 36.000	kr. 36.000	kr. 36.000	kr. 36.000	kr. 36.000	kr. 36.000
Årlig varmeudgift Akk.	kr. 36.000	kr. 72.000	kr. 108.000	kr. 144.000	kr. 180.000	kr. 216.000	kr. 252.000	kr. 288.000	kr. 324.000	kr. 360.000	kr. 396.000

Scenarie 1 - Kun varmepumpe											
År	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Varmeudgift	kr. 36.000	kr. 36.000	kr. 14.813	kr. 14.813	kr. 14.813	kr. 14.813	kr. 14.813	kr. 14.813	kr. 14.813	kr. 14.813	kr. 14.813
Energirenovering Varmepumpe		kr. 120.000									
Besparelse	kr. -	kr. -120.000	kr. 21.188	kr. 21.188	kr. 21.188	kr. 21.188	kr. 21.188	kr. 21.188	kr. 21.188	kr. 21.188	kr. 21.188
Besparelse akk.	kr. -	kr. -120.000	kr. -98.813	kr. -77.625	kr. -56.438	kr. -35.250	kr. -14.063	kr. 7.125	kr. 28.313	kr. 49.500	kr. 70.688
Årlig varmeudgift inkl. investeringer akk.	kr. 36.000	kr. 192.000	kr. 206.813	kr. 221.625	kr. 236.438	kr. 251.250	kr. 266.063	kr. 280.875	kr. 295.688	kr. 310.500	kr. 325.313
Årlig varmeudgift inkl. investeringer	kr. 36.000	kr. 156.000	kr. 14.813	kr. 14.813	kr. 14.813	kr. 14.813	kr. 14.813	kr. 14.813	kr. 14.813	kr. 14.813	kr. 14.813
Difference til scenarie 0	kr. -	kr. -120.000	kr. -98.813	kr. -77.625	kr. -56.438	kr. -35.250	kr. -14.063	kr. 7.125	kr. 28.313	kr. 49.500	kr. 70.688

Scenarie 2 - Kun lille renovering											
År	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Varmeudgift	kr. 36.000	kr. 36.000	kr. 27.000	kr. 27.000	kr. 27.000	kr. 27.000	kr. 27.000	kr. 27.000	kr. 27.000	kr. 27.000	kr. 27.000
Energirenovering Varmepumpe		kr. 150.000									
Besparelse	kr. -	kr. -150.000	kr. 9.000	kr. 9.000	kr. 9.000	kr. 9.000	kr. 9.000	kr. 9.000	kr. 9.000	kr. 9.000	kr. 9.000
Besparelse akk.	kr. -	kr. -150.000	kr. -141.000	kr. -132.000	kr. -123.000	kr. -114.000	kr. -105.000	kr. -96.000	kr. -87.000	kr. -78.000	kr. -69.000
Årlig varmeudgift akk.	kr. 36.000	kr. 222.000	kr. 249.000	kr. 276.000	kr. 303.000	kr. 330.000	kr. 357.000	kr. 384.000	kr. 411.000	kr. 438.000	kr. 465.000
Årlig varmeudgift inkl. investeringer	kr. 36.000	kr. 186.000	kr. 27.000	kr. 27.000	kr. 27.000	kr. 27.000	kr. 27.000	kr. 27.000	kr. 27.000	kr. 27.000	kr. 27.000
Difference til scenarie 0	kr. -	kr. -150.000	kr. -141.000	kr. -132.000	kr. -123.000	kr. -114.000	kr. -105.000	kr. -96.000	kr. -87.000	kr. -78.000	kr. -69.000

Scenarie 3 - Varmepumpe inkl. lille renovering											
År	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Varmeudgift	kr. 36.000	kr. 36.000	kr. 10.656	kr. 10.656	kr. 10.656	kr. 10.656	kr. 10.656	kr. 10.656	kr. 10.656	kr. 10.656	kr. 10.656
Energirenovering Varmepumpe		kr. 150.000	kr. 110.000								
Besparelse	kr. -	kr. -260.000	kr. 25.344	kr. 25.344	kr. 25.344	kr. 25.344	kr. 25.344	kr. 25.344	kr. 25.344	kr. 25.344	kr. 25.344
Besparelse akk.	kr. -	kr. -260.000	kr. -234.656	kr. -209.313	kr. -183.969	kr. -158.625	kr. -133.281	kr. -107.938	kr. -82.594	kr. -57.250	kr. -31.906
Årlig varmeudgift akk.	kr. 36.000	kr. 332.000	kr. 342.656	kr. 353.313	kr. 363.969	kr. 374.625	kr. 385.281	kr. 395.938	kr. 406.594	kr. 417.250	kr. 427.906
Årlig varmeudgift inkl. investeringer	kr. 36.000	kr. 296.000	kr. 10.656	kr. 10.656	kr. 10.656	kr. 10.656	kr. 10.656	kr. 10.656	kr. 10.656	kr. 10.656	kr. 10.656
Difference til scenarie 0	kr. -	kr. -260.000	kr. -234.656	kr. -209.313	kr. -183.969	kr. -158.625	kr. -133.281	kr. -107.938	kr. -82.594	kr. -57.250	kr. -31.906

Scenarie 3a - Varmepumpe (først) inkl. lille renovering (sidst)											
År	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Varmeudgift	kr. 36.000	kr. 36.000	kr. 14.813	kr. 14.813	kr. 14.813	kr. 14.813	kr. 14.813	kr. 14.813	kr. 10.656	kr. 10.656	kr. 10.656
Energirenovering Varmepumpe		kr. 120.000					kr. 150.000				
Besparelse	kr. -	kr. -120.000	kr. 21.188	kr. 21.188	kr. 21.188	kr. 21.188	kr. -128.813	kr. 25.344	kr. 25.344	kr. 25.344	kr. 25.344
Besparelse akk.	kr. -	kr. -120.000	kr. -98.813	kr. -77.625	kr. -56.438	kr. -35.250	kr. -164.063	kr. -138.719	kr. -113.375	kr. -88.031	kr. -62.688
Årlig varmeudgift akk.	kr. 36.000	kr. 192.000	kr. 206.813	kr. 221.625	kr. 236.438	kr. 251.250	kr. 416.063	kr. 426.719	kr. 437.375	kr. 448.031	kr. 458.688
Årlig varmeudgift inkl. investeringer	kr. 36.000	kr. 156.000	kr. 14.813	kr. 14.813	kr. 14.813	kr. 14.813	kr. 164.813	kr. 10.656	kr. 10.656	kr. 10.656	kr. 10.656
Difference til scenarie 0	kr. -	kr. -120.000	kr. -98.813	kr. -77.625	kr. -56.438	kr. -35.250	kr. -164.063	kr. -138.719	kr. -113.375	kr. -88.031	kr. -62.688



Scenarie 3b - Varmepumpe (sidst) inkl. lille renovering (først)											
År	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Varmeudgift	kr. 36.000	kr. 36.000	kr. 27.000	kr. 27.000	kr. 27.000	kr. 27.000	kr. 27.000	kr. 10.656	kr. 10.656	kr. 10.656	kr. 10.656
Energirenovering Varmepumpe		kr. 150.000					kr. 110.000				
Besparelse	kr. -	kr. -150.000	kr. 9.000	kr. 9.000	kr. 9.000	kr. 9.000	kr. -101.000	kr. 25.344	kr. 25.344	kr. 25.344	kr. 25.344
Besparelse akk.	kr. -	kr. -150.000	kr. -141.000	kr. -132.000	kr. -123.000	kr. -114.000	kr. -215.000	kr. -189.656	kr. -164.313	kr. -138.969	kr. -113.625
Årlig varmeudgift akk.	kr. 36.000	kr. 222.000	kr. 249.000	kr. 276.000	kr. 303.000	kr. 330.000	kr. 467.000	kr. 477.656	kr. 488.313	kr. 498.969	kr. 509.625
Årlig varmeudgift inkl. investeringer	kr. 36.000	kr. 186.000	kr. 27.000	kr. 27.000	kr. 27.000	kr. 27.000	kr. 137.000	kr. 10.656	kr. 10.656	kr. 10.656	kr. 10.656
Difference til scenarie 0	kr. -	kr. -150.000	kr. -141.000	kr. -132.000	kr. -123.000	kr. -114.000	kr. -215.000	kr. -189.656	kr. -164.313	kr. -138.969	kr. -113.625

Scenarie 4 - Varmepumpe inkl. stor renovering											
År	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Varmeudgift	kr. 36.000	kr. 36.000	kr. 6.813	kr. 6.813	kr. 6.813	kr. 6.813	kr. 6.813	kr. 6.813	kr. 6.813	kr. 6.813	kr. 6.813
Energirenovering Varmepumpe		kr. 500.000					kr. 110.000				
Besparelse	kr. -	kr. -610.000	kr. 29.188	kr. 29.188	kr. 29.188	kr. 29.188	kr. 29.188	kr. 29.188	kr. 29.188	kr. 29.188	kr. 29.188
Besparelse akk.	kr. -	kr. -610.000	kr. -580.813	kr. -551.625	kr. -522.438	kr. -493.250	kr. -464.063	kr. -434.875	kr. -405.688	kr. -376.500	kr. -347.313
Årlig varmeudgift akk.	kr. 36.000	kr. 682.000	kr. 688.813	kr. 695.625	kr. 702.438	kr. 709.250	kr. 716.063	kr. 722.875	kr. 729.688	kr. 736.500	kr. 743.313
Årlig varmeudgift inkl. investeringer	kr. 36.000	kr. 646.000	kr. 6.813	kr. 6.813	kr. 6.813	kr. 6.813	kr. 6.813	kr. 6.813	kr. 6.813	kr. 6.813	kr. 6.813
Difference til scenarie 0	kr. -	kr. -610.000	kr. -580.813	kr. -551.625	kr. -522.438	kr. -493.250	kr. -464.063	kr. -434.875	kr. -405.688	kr. -376.500	kr. -347.313