



Alternativa metoder för uppvärmning ur ekonomiskt perspektiv

Jacob Svedman

EXAMENSARBETE	
Arcada	
Utbildningsprogram:	Distribuerade energisystem
Identifikationsnummer:	15360
Författare:	Jacob Svedman
Arbetets namn:	Alternativa metoder för uppvärmning ur ekonomiskt perspektiv
Handledare (Arcada):	Kim Skön
Uppdragsgivare:	Närpes Rör Ab
<p>Sammandrag:</p> <p>Närpes Rörs fastighet har i nuläget höga uppvärmningskostnader. Företaget tror att en uppgradering av det föråldrade ventilationssystemet och byte av uppvärmningsmetod från fjärrvärme skulle sänka kostnaderna väsentligt. Uppdragsgivaren har gett tydliga avgränsningar i vilka metoder som ska utredas. Alternativen är bergvärmepump eller luft/vattenvärmepump ensamma eller i kombination med förnyad ventilation.</p> <p>Syftet med examensarbetet är att hitta den ekonomiskt mest lönsamma uppvärmningsmetoden på en 15 års period. För att klara det görs en grundlig genomgång i hur varje uppvärmningsmetod fungerar samt olika dimensioneringar av olika värmepumpar som passar för fastighetens energibehov. På de olika typer av värmepumpar som föreslagits i dimensioneringarna har offerter gjorts. Utifrån investeringskostnaderna och de beräknade driftskostnaderna har ekonomiska beräkningar gjorts med användning av payback-metoden.</p> <p>Den metod som är mest lämpad ekonomiskt för fastigheten är en uppgradering av ventilationssystemet i kombination med en bergvärmepump. På 15 års sikt är det den billigaste uppvärmningsmetoden trots att den har högst investeringskostnad.</p>	
Nyckelord:	Uppvärmningsmetod, ventilation, bergvärmepump, luft/vattenvärmepump, fjärrvärme, ekonomisk analys, värme dimensionering
Sidantal:	44
Språk:	Svenska
Datum för godkännande:	

DEGREE THESIS	
Arcada	
Degree Programme:	Distribuerade energisystem
Identification number:	15360
Author:	Jacob Svedman
Title:	Alternativa metoder för uppvärmning ur ekonomiskt perspektiv
Supervisor (Arcada):	Kim Skön
Commissioned by:	Närpes Rör Ab
<p>Abstract:</p> <p>Närpes Rörs property currently has high heating costs. The company believes that an upgrade of the outdated ventilation system and a change of heating source from district heating would lower the costs significantly. The client has clearly defined the methods to be investigated. The alternatives are a geothermal heat pump or an air/water heat pump alone or combined with renewed ventilation.</p> <p>The purpose of the thesis is to find the economically most profitable heating method in a 15 years period. To accomplish this, a thorough review is made of how each heating method works as well as different dimensionings of different heating pumps that suits the property's energy needs. Quotations has been made on the different types of heat pumps proposed in the dimensionings. On the basis of investment costs and the calculated operating costs, financial calculation has been made using the payback-method.</p> <p>The method most economically suitable for the property is an upgrade of the ventilation system in combination with a geothermal heat pump. In the 15-year term, it is the cheapest heating method despite to the highest investment cost.</p>	
Keywords:	Heating method, Ventilation, Geothermal heat pump, Air/water heat pump, Economic analysis, Heat dimensioning
Number of pages:	44
Language:	Swedish
Date of acceptance:	

Innehåll

1	Inledning.....	6
1.1	Syfte	6
1.2	Metod.....	7
1.3	Avgränsningar	7
1.4	Frågeställning	8
2	Fastigheten	9
2.1	Uppvärmning	10
3	Återbetalningsmetod	10
4	Uppvärmningsmetoder.....	11
4.1	Fjärrvärme	11
4.1.1	<i>Funktion av fjärrvärme.....</i>	<i>11</i>
4.1.2	<i>Användning.....</i>	<i>13</i>
4.2	Bergvärme	14
4.2.1	<i>Funktion av bergvärmepump.....</i>	<i>14</i>
4.2.2	<i>Dimensionering av bergvärmepump</i>	<i>15</i>
4.2.3	<i>Bergvärme återbetalningstid</i>	<i>16</i>
4.3	Luft/vatten.....	18
4.3.1	<i>Funktion av luft/vattenvärmepump</i>	<i>18</i>
4.3.2	<i>Dimensionering av luft/vattenvärmepump</i>	<i>19</i>
4.3.3	<i>Luft/vatten återbetalningstid</i>	<i>20</i>
5	Ventilation	21
5.1	Dimensionering av ventilation	21
5.2	Ventilation återbetalningstid	23
6	Uppvärmningsmetoder med ny ventilation.....	24
6.1	Bergvärmepump kombinerat med ny ventilation.....	24
6.2	Luft/vattenvärmepump kombinerat med ny ventilation.....	26
7	SLUTSATS.....	27
	Källor	28
	Bilagor	30

Bilder

Bild 1. Bottenplan Närpes Rör Ab

Bild 2. Funktionsprincip fjärrvärme

Bild 3. Funktionsprincip bergvärme

Bild 4. Funktionsprincip Luft/vatten

Tabeller

Tabell 1. Ekonomisk analys av bergvärme

Tabell 2. Ekonomisk analys av luft/vatten

Tabell 3. Ekonomisk analys av ny ventilation

Tabell 4. Ekonomisk analys av bergvärme + ny ventilation

Tabell 5. Ekonomisk analys av luft/vatten + ny ventilation

1 INLEDNING

Uppvärmning av fastigheter är en betydande kostnad för alla fastighetsägare. I Finland lever vi i ett nordiskt kallt klimat och då är vikten av att hitta en ekonomiskt smart lösning för fastigheten stor. Vid rätt val av uppvärmningssystem för en byggnad kan uppvärmningskostnaderna hållas på en vettig nivå, därför är det att rekommendera då man bygger eller renoverar att ordentligt reda ut olika kostnader för olika uppvärmningssystem.

Det finns flera olika uppvärmningssystem att välja mellan då man planerar en fastighet och vilket system som är det mest kostnadseffektiva varierar då fastigheter har olika behov och användningskrav.

Det här examensarbetet har gjorts på beställning av Närpes Rör Ab. Examensarbetet består av en utredning om alternativa uppvärmningssystem vid företagets fastighet i Närpes centrum samt en ekonomisk analys av dessa. Fastigheten färdigställdes 1984 och en del av tekniken i byggnaden har inte förnyats sedan byggnadsåret och är således i stort behov av en uppgradering. I nuläget värms fastigheten upp med fjärrvärme. Uppdragsgivaren tror att en uppgradering av uppvärmningssystemet skulle minska kostnaderna för uppvärmningen väsentligt och har därför önskat en utredning om olika alternativ.

1.1 Syfte

Syftet med detta examensarbete är att redogöra för olika uppvärmningssystem och få fram ett resultat om vilket som är mest kostnadseffektivt för Närpes Rörs fastighet samt hur man med ett modernt ventilationssystem kan få ner uppvärmningskostnaderna. Meningen är att företaget efter att ha tagit del av resultatet av examensarbetet ska genomföra investeringen som krävs för att förnya uppvärmningssystemet och på så vis spara pengar på sikt.

1.2 Metod

Metoden för examensarbetet är att göra en utredning av det nuvarande värmesystemet och fastighetens värmebehov. Med den informationen görs offertförfrågningar på lämpliga produkter av alternativa värmesystem som skulle klara av att sköta det givna energibehovet. Utgående från dessa offerter och beräknade driftskostnader har tekniska analyser och återbetalningstider för varje alternativ gjorts för att hitta en slutsats där den ekonomiskt mest gynnsamma lösningen tagits fram.

1.3 Avgränsningar

Uppdragsgivaren har gett vissa krav och utgångspunkter att ta hänsyn till, vilket lett till avgränsningar i arbetet. Uppdragsgivaren önskar ett uppvärmningssystem som är i det närmaste skötselfritt. Det leder till att förbränning av biobränsle inte är ett alternativ då den uppvärmningsmetoden behöver kontinuerligt underhåll. I och med att företaget för ett antal år sedan tog bort oljeuppvärmning är det inte heller ett alternativ de önskar gå tillbaka till.

Den nya uppvärmningsmetoden ska kunna betala igen sig inom rimlig tid. En period på 15 år utreds och alla alternativa installationer har en beräknad livslängd på 20 år vilket man enligt uppdragsgivaren kan räkna med.

Alternativen som utreds är att fortsätta med den nuvarande uppvärmningen som sker med fjärrvärme, installera en bergvärmepump eller installera en luft/vattenvärmepump. Enligt uppdragsgivarens önskemål kommer alla alternativen utredas både i kombination med den befintliga frånluftfläktventilationen och med ett förnyat ventilationssystem med värmeåtervinning.

1.4 Frågeställning

Den stora frågeställningen i arbetet är: Vilket är det optimala värmesystemet för fastigheten ekonomiskt sett? Men för att få fram svaret på den stora frågan krävs flera mindre frågeställningar.

Hur mycket energi behövs totalt för att värma upp fastigheten? För att hitta det mest lämpliga värmesystemet behövs först en analys över fastighetens energibehov.

Hur stor investering i nytt värmesystemet kan göras och ännu vara ekonomisk försvarbar?

En uppgradering av värmesystem är inte gratis och olika alternativ medför olika kostnader. För att hitta den mest gynnsamma lösningen behövs en ekonomisk kalkyl av olika systems investerings- och driftskostnader. Kan till exempel ett system med högre driftskostnader och lägre installationskostnad vara ett bättre alternativ än ett system med låga driftskostnader men en högre installationskostnad?

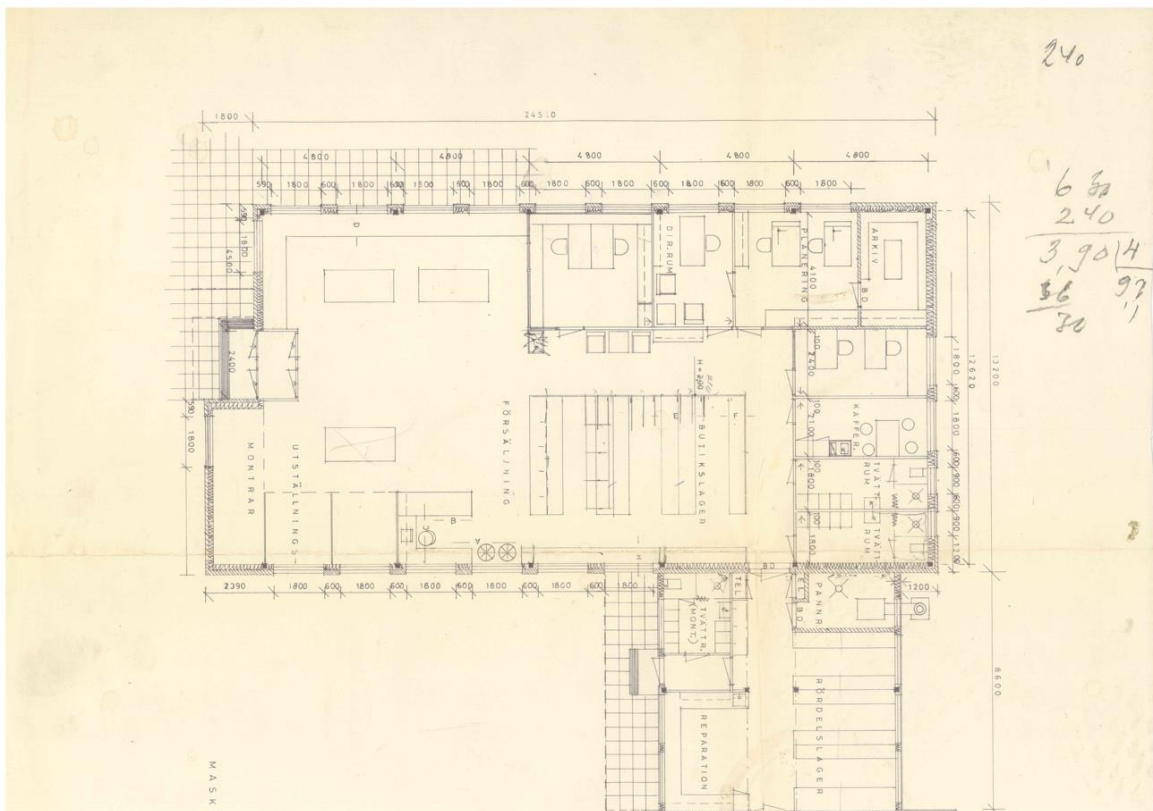
Hur stor inverkan på uppvärmningskostnaderna har ventilationssystemet?

Moderna ventilationssystem är försedda med värmeåtervinning medan äldre system som sköts med endast frånluftsfläkt saknar värmeåtervinning. För att skapa det optimala uppvärmningssystemet för en byggnad bör även ventilationen tas i beaktande.

2 FASTIGHETEN

Närpes Rör Ab grundades på 1960-talet och har sedan dess verkat inom VVS-branschen. Verksamhetsområdet är i huvudsak Sydösterbotten och företaget har cirka 10 anställda. Företaget finns idag i en fastighet i Närpes centrum som färdigställdes 1984 och är i behov av VVS-teknisk uppgradering.

Fastigheten består av affärsutrymmen, kontor, kök och lager med en total yta på 350 m² som ska värmas upp. Fasaden på fastigheten är av tegel och består av flera stora skådefönster samt fönster till alla kontor som finns belägna vid ytterväggen. Fönster är precis som hela byggnaden i ursprungsskick och har inte blivit utbytta sedan byggnadsåret. Yttertaket är av plåt och mellan ytter- och innertaket finns en isolerad mellanbotten med 30 cm isolering.



Figur 1. Bottenplan för Närpes Rör Ab

2.1 Uppvärmning

Företaget har länge funderat på att förnya värmesystemet för att minska de dyra uppvärmningskostnaderna men har på grund av tidsbrist inte fått det gjort. År 2006 då fjärrvärmenätverket byggdes ut i Närpes centrum passade man på och bytte till fjärrvärme från oljeuppvärmning. Företaget tycker ändå kostnaderna ännu är höga och nu önskar man en utredning som skulle ge det ekonomiskt mest gynnsamma uppvärmningssystemet för fastigheten. Uppvärmningen sker med radiatorer i hela byggnaden och det ändras inte även om uppvärmningsmetoden blir en annan än den nuvarande.

3 ÅTERBETALNINGSMETOD

För att kunna avgöra vilken uppvärmningsmetod som är den mest fördelaktiga ekonomiskt behövs ett sätt att räkna ut detta. I det här arbetet följs payback-metoden.

Payback-metoden är en återbetalningsmetod som används för att beräkna hur lång tid det tar innan en investering återbetalat sig själv. Metoden är enkel i sin form och används oftast i enklare investeringskalkyler. Då man använder Payback-metoden som beräkning vid återbetalningstid beaktar man oftast inte någon ränta men trots detta är metoden den mest använda bland företag. Orsaken till det är att den är så enkel att beräkna. Kostar en investering till exempel 20 000 euro och ger ett inbetalningsöverskott på 5 000 euro varje år blir investeringens återbetalningstid 4 år.

Payback-metoden:

$$PB = I / CF_t$$

$$PB = \text{Återbetalningstid}$$

$$I = \text{Grundinvestering}$$

$$CF_t = \text{Kassaflöde per år}$$

4 UPPVÄRMNINGSMETODER

Fastigheten kan värmas upp med flera olika metoder. För att kunna välja den bästa lösningen för just denna fastighet görs en genomgång hur varje uppvärmningsmetod fungerar. Efter redogörs för en hurudan lösning från varje metod som skulle appliceras i fastigheten. För att klara av detta krävs en dimensionering av olika typers värmepumpar för fastigheten. I det här arbetet används Thermias dimensioneringsprogram ”HPC 2” för att hitta mest lämplig storlek på värmepumpar. Första alternativet som utreds är det nuvarande systemet, fjärrvärme.

4.1 Fjärrvärme

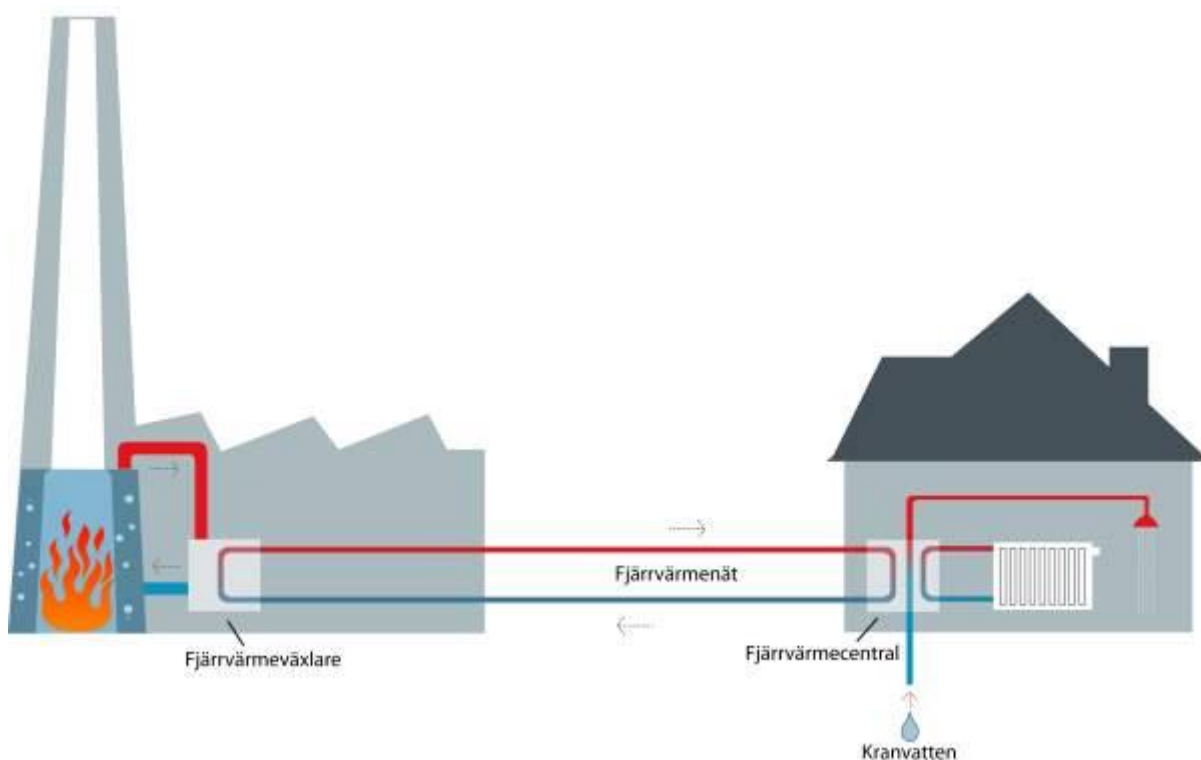
Det bästa och enklaste för företaget vore att de redan har det ekonomiskt mest fördelaktiga alternativet. Då skulle de slippa investera i ett nytt uppvärmningssystem. Således är fjärrvärme den första uppvärmningsmetoden som granskas.

4.1.1 Funktion av fjärrvärme

Fjärrvärme är en uppvärmningsmetod som oftast är begränsad till tätbebyggda områden vilket betyder att det inte alltid är ett alternativ för fastighetsägare. Orsaken är att fjärrvärmens produceras i stora anläggningar och distribueras till användarna via ett omfattande rörsystem nedgrävt i marken. Om fastigheterna i området är utspridda leder det till ett längre rörsystem vilket medför att kostnaderna blir så höga att fjärrvärmens inte går runt ekonomiskt.

Vid fjärrvärmeanläggningen produceras värme genom förbränning av till exempel biobränslen, kol eller olja. Förbränningen värmer upp vatten som fungerar som värme-medium vilket cirkulerar mellan förbränningsanläggningen och användarna. Fjärrvärme-verket i Närpes använder främst biobränslen till uppvärmningen men på sommaren då lite värme behövs och vid servicetillfällen av pannan för biobränsle används olja istället.

Hos användarna finns en fjärrvärmecentral som innehåller en värmeväxlare som överför värmen från fjärrvärmenätet till fastighetens egna uppvärmningssystem, utan att blanda ihop värmemedierna. På värmesystem finns även en regulator som släpper genom tillräckligt med värme som motsvarar fastighetens värmebehov. Mängden energi som fastigheten får från fjärrvärmen mäts med en energimätare och således betalar användaren endast för den energi som fastigheten tar ur fjärrvärmenätet.



Figur 2. Här visas förenklat hur fjärrvärme distribueras vidare till hushållen.

Då fjärrvärme är den befintliga uppvärmningsmetoden i fastigheten kommer kalkylerna av det systemet utgöra det första uppvärmningsalternativet. Här behövs ingen grundinvestering då inkoppling i systemet redan är gjord och betald. Endast fortlöpande kostnader

beaktas och i det här fallet är de grundavgift samt den uppmätta förbrukningen. Möjliga servicekostnader beräknas inte med då alla uppvärmningsalternativ som beaktas är i ungefär lika lite behov av service och reparationer.

4.1.2 Användning

För att få en riktigt bra bild av den nuvarande energiförbrukningen av fastigheten har Närpes Fjärrvärme framställt en tabell (bilaga 1) av 10 års förbrukning. Genom att bara se på kostnaderna för ett år kan ge en sned bild av den långvariga förbrukningen ifall senaste år varit ovanligt varmt eller kallt. Därför görs en graddagskorrigering utgående från senaste år med fullständiga data vilket är 2017 då årsförbrukningen varit 54 497 kWh.

Uppgifter från Meteorologiska institutet visar att Vasa (staden närmast Närpes där mätningar gjorts) har i medeltal haft 4469 graddagar under åren 1981–2010. År 2017 vilket används i detta arbete har haft 4123 graddagar.

Den graddagsredigerande åtgärden blir då 0,92 delat med energiåtgången för uppvärmningen. I detta fall leder det till en årlig snittförbrukning på 59 236 kWh

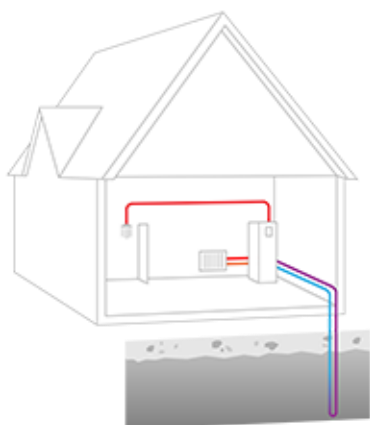
Enligt uppgifter från uppdragsgivaren ligger fjärrvärmekostnaden i nuläget med grundavgift och förbrukning på 0,076 €/kWh. Den årliga totalkostnaden för fjärrvärme är således 4 502 €.

4.2 Bergvärme

Bergvärme är idag en vanlig uppvärmningsmetod för fastigheter. Fördelarna med bergvärme är de låga driftskostnaderna och att det är väldigt användarvänligt. Anläggningen är i det närmaste helt skötselfri. Den största nackdelen och orsaken till att husägare väljer andra metoder för uppvärmning är den relativt höga investeringskostnaden. Då bergvärmerna har låga driftskostnader lönar det sig främst för de som äger dåligt isolerade fastigheter med mycket läckluft att investera i bergvärme eftersom de har högt energibehov.

4.2.1 Funktion av bergvärmepump

Bergvärme fungerar genom att man tar tillvara värme ur berggrunden. För att kunna göra detta borrar en eller flera brunnar som vanligtvis är mellan 100 och 200 meter. Exakt antal brunnar eller djup beräknas ut för varje fall enskilt beroende på fastighetens energibehov. I brunnen monteras ett rör där en vätska cirkulerar som tar tillvara värmen ur berget. Genom kompressorteknik utvinns den värmen i en bergvärmepump som distribuerar värmen vidare till fastigheten. Då vätskan avgivit värmen till värmepumpen pumpas den ner tillbaka i brunnen för att bli uppvärmd igen.



Figur 3. Kollektorrör som tar värme ur berggrunden till värmepumpen som för den vidare i fastigheten.

4.2.2 Dimensionering av bergvärmepump

Byte av uppvärmningssystem till bergvärme i fastigheten är praktiskt sett inget problem. Det finns gott om plats för att borra brunnar och bergvärmepumpen ryms bra i fastighetens tekniska utrymme.

För att välja mest lämplig bergvärmepump för fastigheten används Thermias dimensioneringsprogram ”HPC 2”. Thermia är ursprungligen ett svenskt företag med huvudsädet i Arvika. De utvecklar och producerar värmepumpsystem för värme, kyla och varmvatten.

I dimensioneringsprogrammet i bilaga 12 väljs Närpes som projektplats och klimatdata i programmet ger en utomhusårsmedeltemperatur på 3,3 °C som används. Värmepumpens dimensionerande utomhustemperatur (DUT) väljs till -29 °C, det vill säga kallaste temperatur man räknar med. Som framledningstemperatur i systemet vid DUT väljs 55 °C och returledningstemperatur vid DUT 47 °C. Den beräknade energiförbrukningen är 59 236 kWh varav varmvatten uppskattningsvis står för 500 kWh. Varmvattenbehovet efter installation av bergvärme beräknas som 0 kWh eftersom förbrukningen i verkligheten är försumbar då det enda varmvatten som används i fastigheten är till att tvätta händerna.

I dimensioneringsprogrammet ändras automatiskt den manuellt inmatade ”Beräknade energiförbrukningen” till ett ”Uppskattat värmebehov” som förändrar kWh en aning. Denna ändring beaktas inte i beräkningarna utan den beräknade energiförbrukningen gäller.

Vid dimensionering väljer programmet värmepumpen ”Thermia Diplomat Duo Optimum G3 17” som mest lämpad för det angivna behovet. För att få värmepumpen mest effektiv behövs två stycken energibrunnar med djup på 197 meter. Enligt dimensioneringen (bilaga 13) blir den totala mängden energi som behöver köpas 16 923 kWh/år varav 1 241 kWh är från tillsatsvärmare alltså i det fall det är så kallt att värmepumpen inte räcker till.

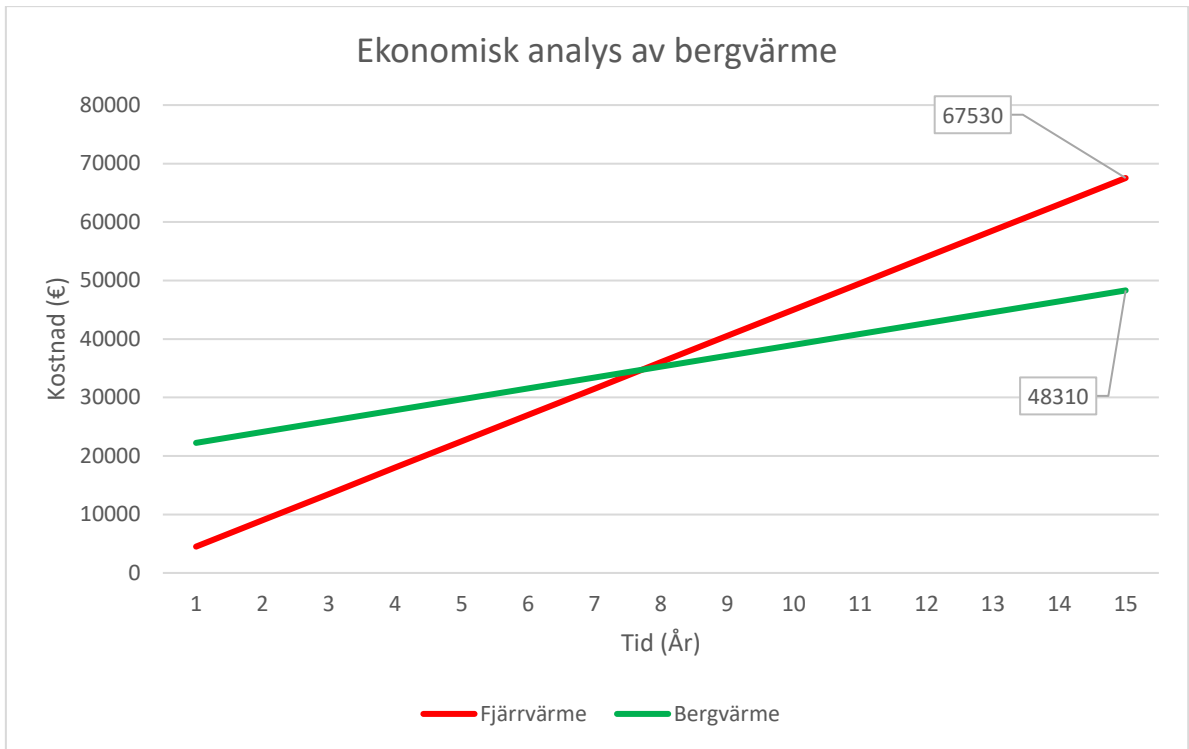
Energibesparingen med denna värmepump jämfört med fjärrvärme blir årligen 42 313 kWh. Enligt uppgifter från uppdragsgivaren ligger elkostnaden på ca 0,11 €/kWh vilket skulle leda till att årskostnaden för uppvärmningen med bergvärmepumpen blir 1 862 €

4.2.3 Bergvärme återbetalningstid

I en komplett offert från Närpes Rör Ab för det dimensionerade värmesystemet offereras en kostnad på 19 580 € (bilaga 5) varav värmepumpens kostnad står för 10 760 € och energibrunnarna för 8 820 €. Eftersom det går så lite varmvatten åt i fastigheten föreslås även i offerten en installation av en el varmvattenberedare som anses kostnadseffektivt för 800 €. Den totala investeringen blir således 20 380 €.

I det här fallet gör Närpes Rör arbetet för sig själv och de verkliga kostnaderna blir självfallet lägre än i offerten men för att få en mera användbar utredning har det räknats ut en konkurrenskraftig offert som skulle kunna ges till vilken kund som helst. Priserna räknas utan mervärdeskatt då företaget får avdrag på skatten. I offerten ingår värmepumpen, två energibrunnar på 210 meters djup samt en el varmvattenberedare och installationen. I offerten har anbudsgivaren ändrat djupet på energibrunnarna från det dimensionerade 197 meter till 210 meter då dimensioneringen av energibrunnarna brukar vara i minsta laget.

Vid tillämpning av Payback-metoden på tidigare beräknade värden blir återbetalningstiden på bergvärmepumpen 7,7 år. Efter 15 år har företaget sparat 19 220 € med en investering i bergvärme.



Tabell 1. Ekonomisk analys av bergvärme

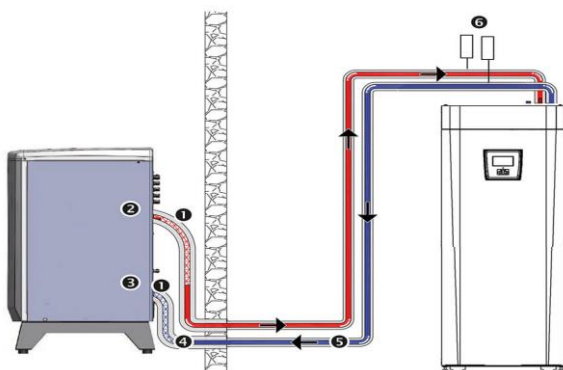
4.3 Luft/vatten

Luft/vatten värmepump som uppvärmningsmetod har på senare blivit allt vanligare. Flera tillverkare utvecklar kontinuerligt sina pumpar för att få bättre prestanda. Den här uppvärmningsmetoden är skötselfri och i jämförelse med bergvärme är investeringskostnaderna avsevärt lägre. Driftskostnaderna är i allmänhet låga men denna lösning får problem om utomhustemperaturen sjunker till under 20 minusgrader. Då stannar pumpen helt och all energi fås då av tillsatsvärme vilken är direkt el och då riskerar kostnaderna att bli höga.

4.3.1 Funktion av luft/vattenvärmepump

En luft/vatten-värmepump tar tillvara värme ur uteluften, värme kan utvinnas ur uteluften ända ner till en utomhustemperatur på 20 minusgrader. Vid ännu kallare temperatur hjälper en el-patron till att värma upp huset och uppvärmningen blir då dyrare men dagar med så låg temperatur inträffar sällan under året.

Värmepumpen består av två delar, ena delen placeras utomhus och den andra delen inuti fastigheten som ska värmas upp. I utomhusdelen finns ett fläktelement som samlar in luften som värmer upp ett cirkulerande köldmedium. Köldmediet värms upp ytterligare med kompressorteknik och i en kondensator utvinns till slut värmen ur köldmediet. Den utvunna värmen pumpas vidare till inomhusdelen där den via värmexchånglar för ut värmen i ett vattenburet system i huset, antingen via golvvärme eller radiatorer.



Figur 4. Luft/vattenvärmepumpen är delad i en utomhusdel och en inomhusdel

4.3.2 Dimensionering av luft/vattenvärmepump

En installation av en luft/vatten värmepump är i fastigheten inget problem då denna metod inte behöver mer utrymme än den nuvarande uppvärmningsmetoden fjärrvärme. För dimensionering används Thermias dimensioneringsprogram "HPC 2" och samma data som användes för dimensioneringen av bergvärme används nu också. Resultatet av dimensioneringen (bilaga 13) ger förslag på en "Thermia Itec 16" värmepump vilken skulle behöva 26 809 kWh/år i köpt energi, varav 4 962 kWh är av tillsatsvärme.

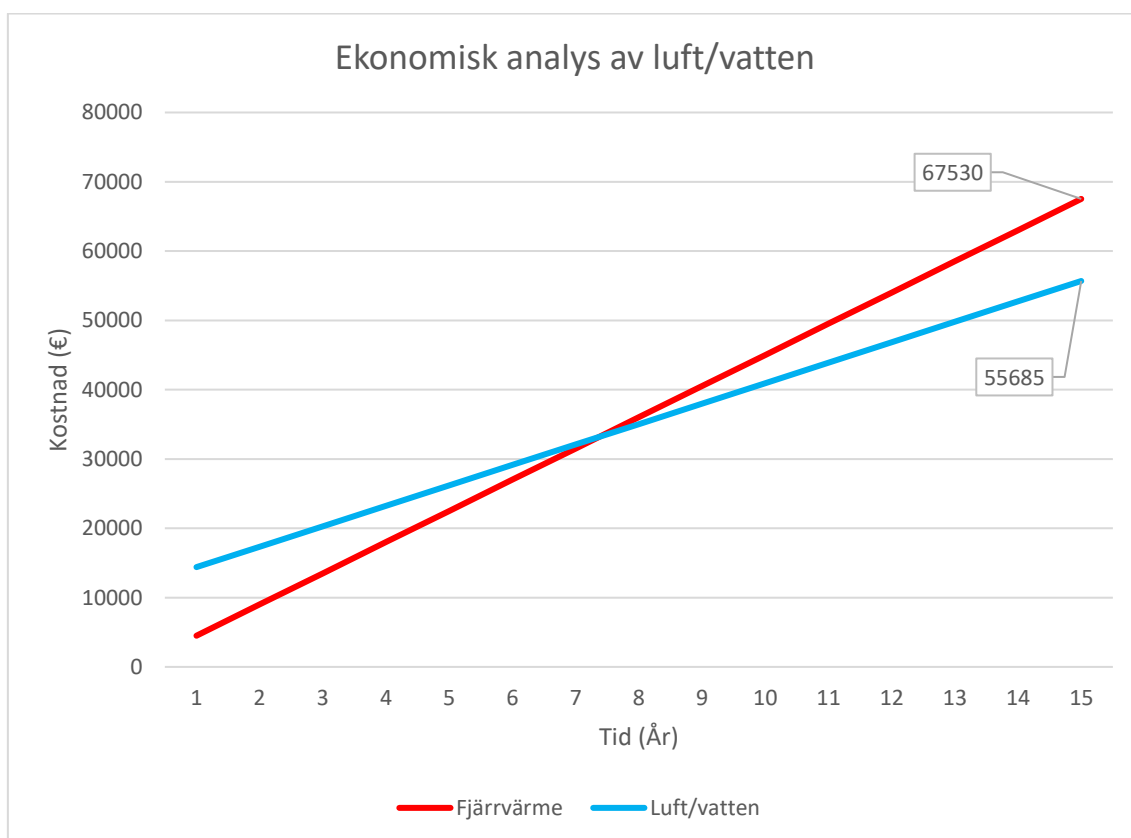
Den sparade köpta energimängden i jämförelse med fjärrvärme blir 32 427 kWh/år.

Med dagens elkostnad skulle den årliga kostnaden för en luft/vatten värmepump bli 2 949 €.

4.3.3 Luft/vatten återbetalningstid

I ett anbud från Närpes Rör Ab offereras en kostnad på 10 650 € för en ”Itec 16” luft/vatten värmepump samt installation (bilaga 6). I anbudet framkommer också att det i detta fall rekommenderas att värma varmvattnet med en separat el varmvattenberedare vilkens kostnad inklusive installation är 800 €. Totala investeringskostnaden för denna lösning blir då 11 450 €.

Enligt payback-metoden är återbetalningstiden på denna luft/vattenvärmepumpslösning 7,4 år. Inbesparingen företaget gör på en 15 års period är 11 845 €



Tabell 2. Ekonomisk analys av luft/vatten

5 VENTILATION

Ventilationen i byggnaden sköts i nuläget med en frånluftsfläkt och ny luft kommer in i byggnaden genom byggnadskonstruktionen. Det här systemet är föråldrat och ett nytt ventilationssystem med ett aggregat med värmeåtervinning bör installeras. I förnyandet av systemet kan befintliga rör från dagens system ännu användas så att bara en del nya rör behöver installeras. Rengöring av de befintliga rören bör dock göras.

Den befintliga frånluftfläkten är inställd så att den går på halvfart dygnet runt istället för att vara tidsinställd för att starta några timmar före personal anländer på morgonen och stanna några timmar efter att personalen avlägsnat sig på kvällen så som ofta ventilation i kontorsbyggnader ställs in. Personalen upplever att luftkvaliteten är bäst då fläkten går hela tiden så det nya systemet beräknas enligt samma princip.

Enligt luftmätningar av det nuvarande frånluftsfläktsystemet som gjorts med luftmätare i varje luftventil i fastigheten, visar det att den totala luftmängden som nu maskinellt sugas ur fastigheten är $0,175 \text{ m}^3/\text{s}$.

5.1 Dimensionering av ventilation

Vid valet av nytt ventilationsaggregat används Enervents dimensioneringsprogram. Enervent är ett finskt företag som arbetar med inomhusklimat. De utvecklar och tillverkar olika lösningar för att skapa bättre inomhusklimat.

Dimensioneringsprogrammet föreslår ventilationsaggregatet "Pegasos" som det mest lämpliga för fastigheten enligt det uppmätta frånluftsflödet $0,175 \text{ m}^3/\text{s}$. I dimensioneringen görs på upplysning av uppdragsgivaren en korrigerig av de planerade luftflödena. Den uppmätta luftmängden är möjligtvis inte exakt, så för att försäkra sig om att luftmängderna i den planerade ventilationen räcker till höjs frånluftsflödet till 200 l/s och tilluftsflödet planeras till 195 l/s då ett litet undertryck är bra för fastigheten. Ifall företaget

i framtiden gör en utbyggnad torde även det planerade aggregatet räcka till då maxvärdet för luftflödet på aggregatet är 300 l/s.

I bilaga 3 ses att vid valet av ”Pegasos” aggregatet blir den årliga värme som återvinns ur frånluften 25 296 kWh och kvar till att värma upp tilluften årligen blir 1 406 kWh. Kostnaden för ventilationen blir 155 €/år då elpriset är 0,11 €/kWh.

Det nya totala energibehovet med nytt ventilationssystem blir:

$$25\,296 + 1\,406 = 26\,702 \text{ kWh/år}$$

$$59\,236 - 26\,702 = 32\,534 \text{ kWh/år}$$

Kostnaden för att värma upp fastigheten med det nya systemet blir:

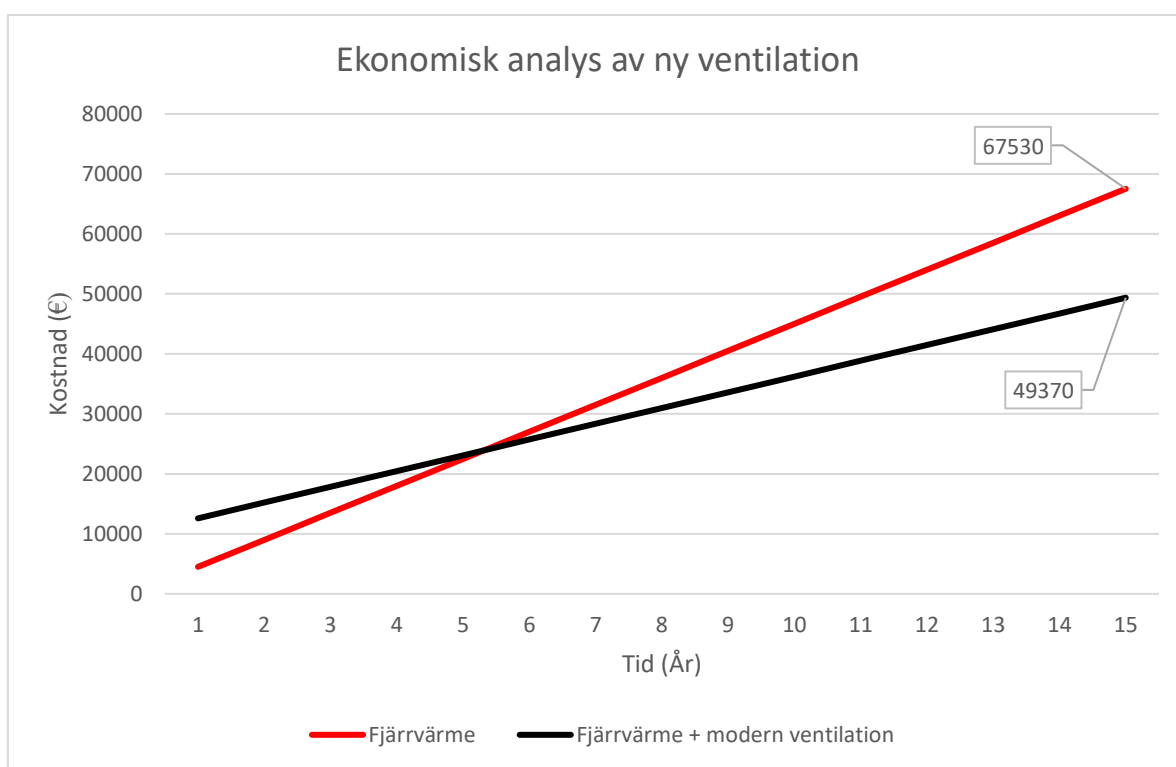
$$32\,534 \text{ kWh/år} \times 0,076 \text{ €/kWh} = 2\,473 \text{ €/år}$$

$$2\,473 \text{ €} + 155 \text{ €} = 2\,628 \text{ €/år}$$

5.2 Ventilation återbetalningstid

En upprustning av det befintliga frånluftssystemet samt tillbyggnad med komplett tilluftssystem och nytt ventilationsaggregat inklusive montering skulle enligt en offert i bilaga 8 kosta 9 950 €.

Det betyder att alternativet med fjärrvärme som fortsatt uppvärmningsmetod och endast ett förnyande av ventilationssystemet skulle ge en återbetalningstid på 5,3 år enligt pay-back-metoden och på 15 år ge en total inbesparing på 18 160 €.



Tabell.3 Ekonomisk analys av ny ventilation

6 UPPVÄRMNINGSMETODER MED NY VENTILATION

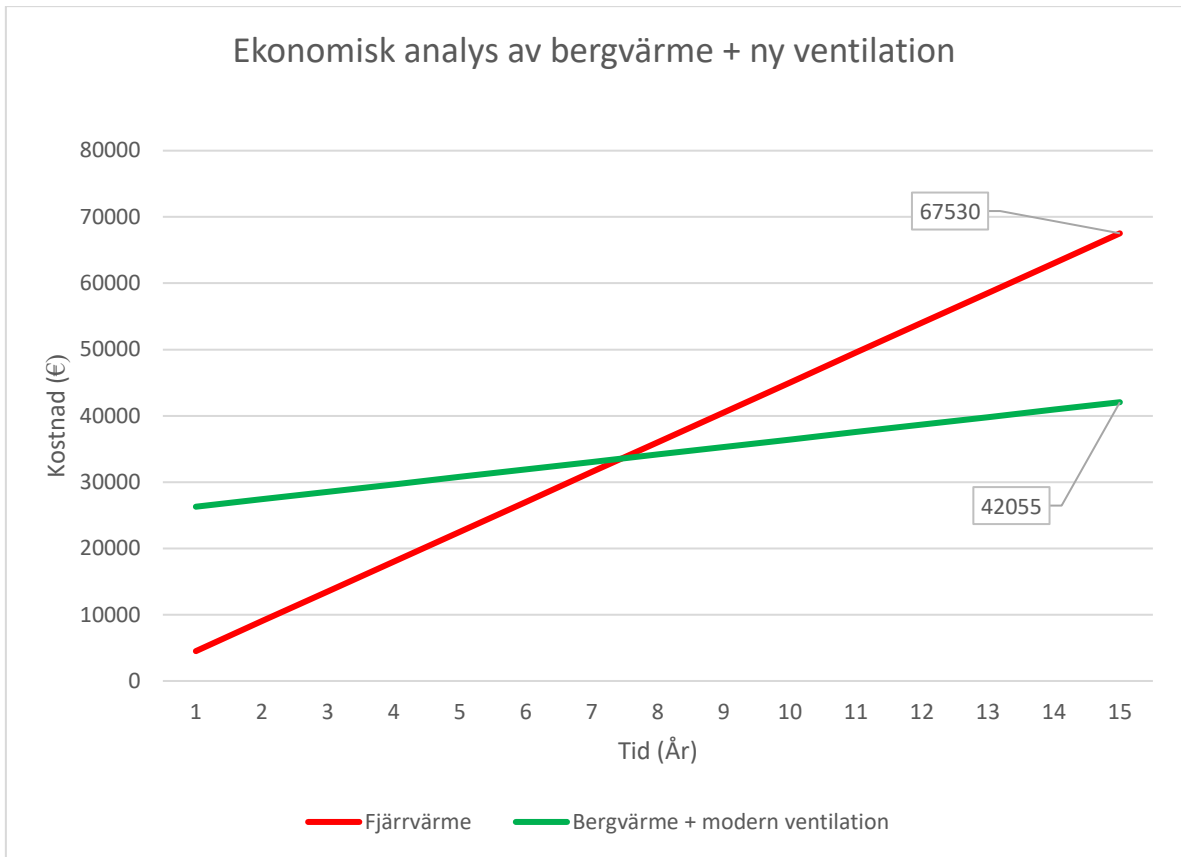
Eftersom båda alternativa uppvärmningsmetoderna visat sig vara förmånligare under en 15 års period samt att ett nytt ventilationssystem är att föredra framom det befintliga borde en kombination av dessa vara det bästa alternativet.

Med moderna ventilationen som har värmeåtervinning ändras energibehovet avsevärt i fastigheten. På grund av detta är de tidigare dimensioneringarna av värmepumpar inte optimal. För att få den mest gynnsamma uppvärmningen för fastigheten görs en ny dimensionering med det nya energibehovet 32 534 kWh/år.

6.1 Bergvärmepump kombinerat med ny ventilation

För den nya dimensioneringen hålls all indata förutom den beräknade energiförbrukningen likadan som i förra dimensioneringen. Resultatet blir att en betydligt mindre värmepump räcker till förbrukningen. I och med att värmepumpen är mindre räcker en energibrunn till istället för två, vilket har stor betydelse investeringsmässigt. Djupet på den planerade energibrunnen är 214 meter vilket är ungefär samma djup som i tidigare fallet. Den totala mängden beräknad köpt energi är 8 831 kWh/år varav 612 kWh är från tillsatsvärmare. Energibesparingen med den föreslagna värmepumpen ”Diplomat Optimum G3 10”, beräknas bli 23 703 kWh/år (bilaga 13). Kostnaden för mängden energi som behöver köpas blir 971 €. Tillsammans med ventilationskostnaden blir det 1 126 €/år.

I ett anbud från Närpes Rör Ab på den planerade värmepumpen korrigeras energibrunnsdjupet till 225 meter. Totalpriset för värmepumpen med energibrunn och installation, inklusive ny varmvattenberedare blir 15 215 € enligt bilaga 6 och 7. Den totala investeringskostnaden med bergvärme och ventilation är 25 165 € och med payback-metoden ger det en återbetalningstid på 7,5 år. Inbesparingen på 15 år blir 25 475 €

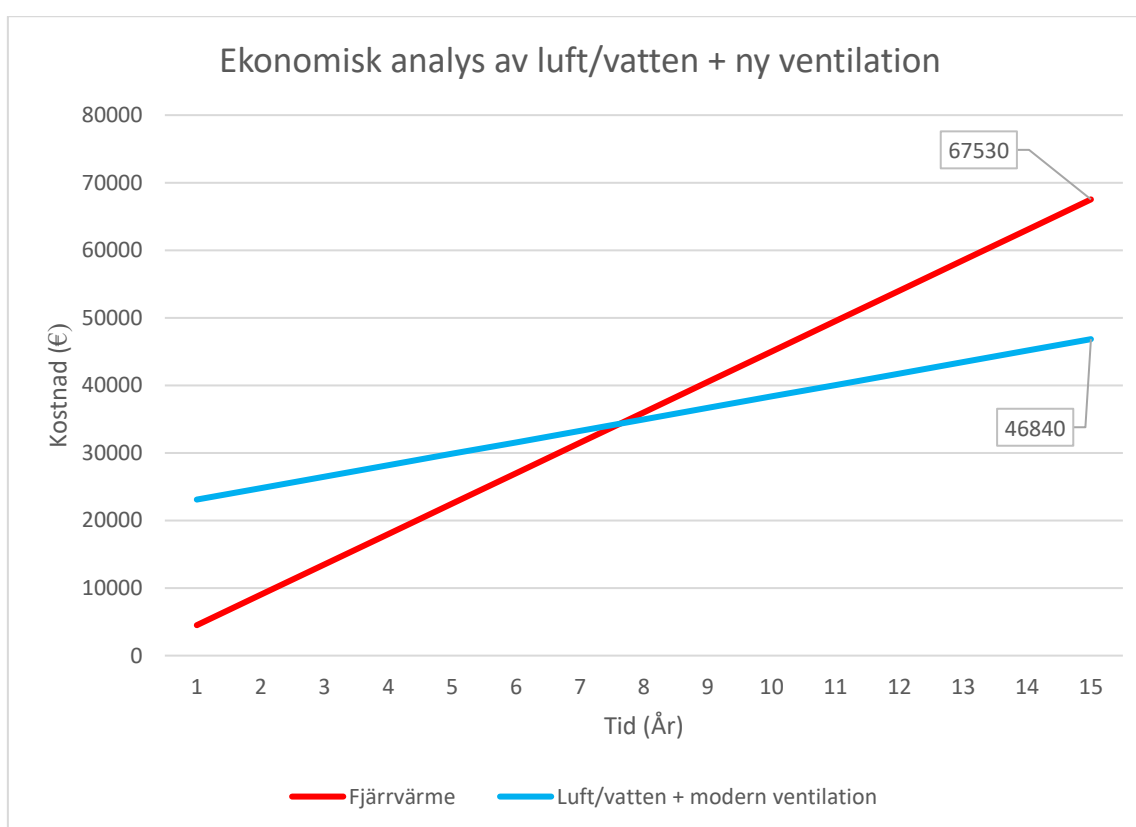


Tabell 4. Ekonomisk analys av bergvärme + ny ventilation

6.2 Luft/vattenvärmepump kombinerat med ny ventilation

Även i detta fall behöver en ny dimensionering göras för att se om det finns en mera effektiv värmepump för det minskade energibehovet. Resultatet av dimensioneringen visar att det fortfarande är samma värmepump som är den mest effektiva. I detta fall med det minskade energibehovet skulle en "Itec 16" ge en energibesparing på 18 523 kWh/år. Den totala mängden köpt energi blir 14 011 kWh varav 2 187 kWh är från tillsatsvärmaren. Med den här värmepumpen skulle den årliga driftskostnaden bli 1 541 € och med sammanlagt med ventilationskostnaden 1 696 €

Investeringskostnaden för en "Itec 16" är enligt offert 10 650 € (bilaga 6) med varmvattenberedaren blir det 11 450 €. Den nya luft/vattenvärmepumpen kombinerat med modern ventilation ger en total investering på 21 400 €. Enligt uträkning med payback-metoden blir återbetalningstiden i detta fall 7,6 år. På 15 år skulle den totala inbesparingen bli 20 690 €



Tabell 5. Ekonomisk analys av luft/vatten + ny ventilation

7 SLUTSATS

Uppvärmningen av fastigheter kan skötas på flera olika sätt. Fastigheter har olika behov beroende på storlek, isolering och användning. Därför är det skäl att jämföra flera olika uppvärmningsmetoder med varandra då fastigheter planeras. Efter uppgifter och avgränsningar av uppdragsgivaren har kompletta utredningar av flera möjliga uppvärmningsmetoder gjorts. Slutsatsen av utredningarna är att av alla alternativa uppvärmningsmetoder under en 15 års period är den nuvarande metoden med fjärrvärme den minst lönsamma. Det alternativ som är det ekonomiskt mest lönsamma på sikt är att investera i bergvärme samt ett nytt ventilationssystem. Den kombinationen har den största investeringskostnaden av alla alternativ men efter åtta år har den betalt sig själv om jämförelse görs med den nuvarande uppvärmningen. På 15 år är den insparade summan ca 25 500 €

Den enskilt mest lönsamma investeringen är bergvärme men inte långt efter är ny ventilation som också har den snabbaste återbetalningstiden på drygt fem år på grund av de låga driftskostnaderna. Vill företaget snabbt tjäna in pengar av investeringen är ny ventilation det bästa alternativet. Vissa oförutsedda servicekostnader kan tillkomma och ändra på beräkningarna men på 15 år borde alla metoder klara sig utan större reparationer. Om livslängdsestimeringen på 20 år på alla värmepumpar och ventilationsaggregatet håller ökar den beräknade insparade summan för vartenda år som går.

Med störst insparingsmöjlighet är det alternativet med både investering i bergvärme och ny ventilation som rekommenderas att företaget Närpes Rör Ab investerar i. Då företaget i det här fallet kommer att utföra installationen själva betyder det att investeringskostnaderna som beräknats i det här arbetet i verkligheten sjunker väsentligt. Det är ännu en orsak till att välja den rekommenderade metoden med störst investeringskostnad.

KÄLLOR

Företaget Närpes Rör Ab:s hemsida

www.narpesoror.fi

Klimat data

<https://sv.climate-data.org/location/9755/>

Thermia värmepumpar

<http://www.thermia.se/bergvarme-jordvarme/bergvarme/hur-fungerar-bergvarme/>

Persson, Karin.2007. Investeringsbedömning

<http://kau.diva-portal.org/smash/get/diva2:4963/FULLTEXT01.pdf>

Hur fungerar en luft-vattenvärmepump

<https://www.varnepumppriser.se/blogg/2014/05/hur-fungerar-en-luft-vattenvaermepump>

Fjärrvärme, wikipedia

<https://sv.wikipedia.org/wiki/Fj%C3%A4rrv%C3%A4rme>

Närpes fjärrvärmes hemsida

<https://www.narpesfjarrvarme.fi/sv/v%C3%A5r-verksamhet>

Södertörns fjärrvärme, Så fungerar fjärrvärme

<https://sfab.se/Fjarrvarme/Om-fjarrvarme/>

Meteorologiska institutet, graddagar Finland

https://sv.ilmatieteenlaitos.fi/graddagar?p_auth=u5jB8LDI&p_p_id=WebProxyPortlet_WAR_WebProxyPortlet_INSTANCE_g3Tc&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=3&WebProxyPortlet_WAR_WebProxyPortlet_INSTANCE_g3Tc_edu.wisc.my.web-proxy.URL=http%3A%2F%2Fcdn.fmi.fi%2Flegacy-fmi-fi-content%2Fproducts%2Fheating-degree-days%2Findex.php

Enervents hemsida

<https://www.enervent.se/company/>

D5 Finlands byggbestämmelsesamling, 2013

https://www.edilex.fi/data/rakentamismaaraykset/D5r_2012.pdf

Luft/vattenvärmepump bild

<https://klimatteknikstockholm.se/luft-vatten/>

BILAGOR



8.5.2010

Anslutningsseffekt: 13,0 kW
 Förlust: 0,22 MW
 Inköpstid: 14.12.2006
 Mätare nummer: 5067051

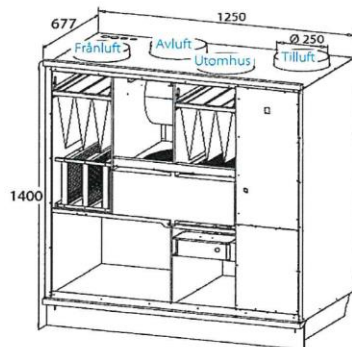
VÄRMEFÖRBRUKNING & TEMPERATUR NÄRPES RÖR, K64

	Januari	Februari	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Augusti	September	Oktober	November	December	Totalt:	Enheter
2007	13,000	9,387	4,232	2,720	0,449	0,360	0,449	17,8	15,3	9,9	7,0	0,3	58,221	Tot. MWh 2007 Medel Temp Mån. & År °C 5,6
2008	8,295	7,280	7,384	4,301	1,871	0,785	0,603	0,970	3,165	4,403	3,588	4,892	47,887	Tot. MWh 2008 Medel Temp Mån. & År °C 5,5
2009	5,516	4,888	4,484	2,776	0,898	0,372	0,326	0,334	0,746	2,573	3,310	5,189	31,402	Tot. MWh 2009 Medel Temp Mån. & År °C 5,2
2010	6,154	5,548	4,783	4,003	2,396	0,710	0,297	0,974	2,196	4,034	7,524	11,095	50,362	Tot. MWh 2010 Medel Temp Mån. & År °C 5,4
2011	9,417	9,721	6,484	4,027	2,974	1,725	0,158	0,028	1,073	3,388	4,300	5,948	49,219	Tot. MWh 2011 Medel Temp Mån. & År °C 5,2
2012	9,138	8,006	6,194	5,421	3,122	0,912	0,360	0,885	2,301	5,239	5,186	10,391	67,825	Tot. MWh 2012 Medel Temp Mån. & År °C 4,5
2013	8,635	7,469	7,288	5,479	1,510	0,337	0,379	0,418	1,837	3,414	4,187	6,144	47,335	Tot. MWh 2013 Medel Temp Mån. & År °C 5,7
2014	9,409	8,689	6,110	4,355	2,127	0,641	0,408	0,488	1,864	4,247	5,521	7,710	48,598	Tot. MWh 2014 Medel Temp Mån. & År °C 6,4
2015	7,833	6,530	6,710	4,822	2,996	1,692	0,382	0,359	1,362	4,109	4,956	6,309	48,129	Tot. MWh 2015 Medel Temp Mån. & År °C 6,7
2016	9,895	6,569	8,115	5,195	2,333	1,025	0,787	0,440	1,793	4,916	7,073	7,921	55,983	Tot. MWh 2016 Medel Temp Mån. & År °C 5,5
2017	8,419	7,718	6,880	6,628	2,965	1,091	0,486	0,833	1,612	4,679	5,665	7,216	54,487	Tot. MWh 2017 Medel Temp Mån. & År °C 5,6
2018	9,427	9,256	7,804	5,127									30,614	Tot. MWh 2018 Medel Temp Mån. & År °C -1,0
Medelförbr.	8,689	7,502	6,570	4,771	2,355	0,895	0,414	0,655	1,828	4,146	5,266	7,383		Min/Max:
Medeltemp.														°C
Manligtigt:	-5,46	-4,38	-1,31	3,58	8,33	13,08	16,11	14,23	10,11	4,85	1,63	-1,62		5,56 °C
Medeltemp 2007-2017:														50,023 MWh/år
Årsmedelförbr. (2007-2017)														860,872 MWh
Totalt 1.1.2007-30.4.2018:														

Närpes den 8 maj 2018.

Christopher Sund
 Christopher Sund, drifchef NFV
 christoffer.sund@narpesfjarrvarme.fi
 Mobil 050-4302399

Pegasos eAir E



Information om enheten

Kanaler	Ø 250 mm
Ingen anslutning för spiskåpa	
Bredd	1250 mm
Höjd	1400 mm
Djup	677 mm
Vikt	203 kg
Filterklass	F7 / M5
Servicesida	Höger
Installation på golvet	
Produktnummer	P06 211 0002
El information	400 V/50 Hz, 3~, 3810A
Tömningsutlopp	Aggregat: 1/4" (inre gänga)

Pegasos eAir E

Fläktar

	Tilluft	Frånluft
Vid dimensioneringspunkt		
Fläkthastighet	64 %	63 %
Luftflöde	195 L/s	200 L/s
Kanaltryck	100 Pa	100 Pa
Fläkteffekt	152 W	153 W
SFP	1.52 kW/(m ³ /s)	
Max. effekt		
Max. luftflöde	300 L/s	297 L/s
Max. kanaltryck	236 Pa	221 Pa
Max. förstärkning	54 %	49 %

Årlig

Stad	Helsinki, Finland	
HE verkningsgrad med jämnstora luftflöden	76.1 %	
Värme återvunnen ur frånluften	25 296 kWh	
Årsuppvärmning av tilluft	1 406 kWh	
TMF-verkningsgrad +2 °C	77.1 %	
TMF-verkningsgrad -15 °C	77.1 %	

Ljud (Lw)

	Frekvenser [Hz]								dB	dB(A)
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		
Genom höljet	65	63	57	50	46	38	29	29	67.8	53.6
10 m ² absorption LpA										49.6
20 m ² absorption LpA										46.6
Tilluftskanalen	60	65	66	62	48	42	50	47	70.1	62.3
Frånluftskanalen	57	57	54	50	44	36	28	22	61.2	50.8
Uteluftskanalen	57	60	61	60	48	44	40	31	65.7	59.0
Avluftskanalen	62	68	67	67	70	66	63	58	75.4	73.2

Ecodesign

SFPint	804 W/(m ³ /s)
SFPint_limit,2016	1443 W/(m ³ /s)
SFPint_limit,2018	1163 W/(m ³ /s)
Aggregatet överensstämmer med Ekodesign 2018	

Vinter

Värmeväxlare	
Typ	Standard
Vid dimensioneringspunkt	-29 °C / 90 %RH
Tilluft efter värmeväxlare	10.3 °C / 53 %RH
Verkningsgrad	77.1 %

Elektrisk värmare E

Batteri	4000 W inbyggt
Utflöde av luft	18.0 °C / 32 %RH
Effekt	1.84 kW

Sommar

Värmeväxlare	
Typ	Standard
Vid dimensioneringspunkt	25 °C / 59 %RH
Tilluft efter värmeväxlare	23.5 °C / 65 %RH
Verkningsgrad	77.1 %

Elektrisk värmare E

Batteri	4000 W inbyggt
Utflöde av luft	23.5 °C / 65 %RH

Pegasos eAir E

Årlig

Årsverkningsgrad	75.1 %
HE verkningsgrad med jämnstora luftflöden	76.1 %
Värme återvunnen ur frånluften	25296 kWh
Frånluftens temperatur	22 °C
Önskad temperatur för tilluft	18 °C
Proportion mellan luftflödena (tilluft/avluft)	0.975

Tabell

Temp	Duration	Waste	After HE
-20	0.08 %	-9.6 °C	12.4 °C
-19	0.30 %	-8.8 °C	12.6 °C
-18	0.56 %	-8.1 °C	12.8 °C
-17	0.80 %	-7.3 °C	13.1 °C
-16	1.14 %	-6.6 °C	13.3 °C
-15	1.77 %	-5.8 °C	13.5 °C
-14	2.72 %	-5.0 °C	13.7 °C
-13	3.44 %	-4.3 °C	14.0 °C
-12	4.26 %	-3.5 °C	14.2 °C
-11	4.85 %	-2.8 °C	14.4 °C
-10	5.41 %	-2.0 °C	14.7 °C
-9	5.97 %	-1.3 °C	14.9 °C
-8	6.84 %	-0.5 °C	15.1 °C
-7	8.26 %	0.2 °C	15.3 °C
-6	9.93 %	1.0 °C	15.6 °C
-5	11.86 %	1.7 °C	15.8 °C
-4	13.85 %	2.5 °C	16.0 °C
-3	16.05 %	3.2 °C	16.3 °C
-2	18.49 %	4.0 °C	16.5 °C
-1	21.19 %	4.7 °C	16.7 °C
0	24.63 %	5.5 °C	17.0 °C
1	30.55 %	6.2 °C	17.2 °C
2	36.19 %	7.0 °C	17.4 °C
3	41.44 %	7.7 °C	17.6 °C
4	45.48 %	8.5 °C	17.9 °C
5	48.68 %	9.2 °C	18.1 °C
6	52.12 %	10.0 °C	18.3 °C
7	55.30 %	10.7 °C	18.6 °C
8	58.72 %	11.5 °C	18.8 °C
9	61.92 %	12.2 °C	19.0 °C
10	65.17 %	13.0 °C	19.2 °C
11	68.48 %	13.7 °C	19.5 °C
12	71.83 %	14.5 °C	19.7 °C

Genom att gå in på denna webbplats och/eller använda Enervent Energy Optimizer (Enervents energioptimerare, nedan kallad optimerare), godkänner användaren att han eller hon är bunden av denna friskrivningsklausul. Optimeraren är ett allmänt och grundläggande verktyg från Enervent Zehnder Oy som Enervent Zehnder Oys och dess dotterbolags kunder med säte i EU, Hong Kong, Kina och Saudiarabien kan använda kostnadsfritt och endast i informationsyfte. Optimeraren tillhandahålls och är avsedd endast för professionell användning för att ändra egenskaperna hos ventilationsaggregat från Enervent Zehnder Oy i en miljö som definieras närmare av användaren av optimeraren. Optimeraren tar inte och kan inte ta hänsyn till alla möjliga förhållanden eller faktorer och/eller ändringar av dessa som gäller varje enskild miljö som kan påverka ventilationsaggregatets egenskaper. Samtidigt som rimliga ansträngningar görs för att säkerställa att optimeraren fungerar korrekt, tillhandahålls optimeraren "i befintligt skick" och "i tillgängligt skick" och Enervent Zehnder Oy varken går i god för eller lämnar några som helst garantier, uttryckligen eller underförstått, vad gäller optimerarens fullständighet, noggrannhet, tillförlitlighet, lämplighet, ändamålsenlighet, säkerhet, aktualitet eller tillgänglighet och inte heller vad gäller informationen i optimeraren och/eller resultaten som uppnås med denna. Användaren går in, använder och förlitar sig på optimeraren, informationen som visas i optimeraren och/eller resultaten som uppnås med denna helt på sin egen risk. Optimeraren tillhandahålls i god tro men Enervent Zehnder Oy garanterar inte att den alltid är tillgänglig, uppdaterad eller korrekt. Enervent Zehnder Oy kan när som helst och oavsett anledning ändra eller avbryta optimeraren. ENERVENT PÅTAR SIG INGET ANSVAR OCH SKA INTE I NÅGOT FALL HÅLLAS ANSVARIG FÖR DIREKTA, INDIREKTA, SÄRSKILDA ELLER DÄRAV FÖLJANDE FÖRLUSTER ELLER SKADOR SOM HAR ORSAKATS AV ELLER HAR UPPSTÅTT I SAMBAND MED ANVÄNDNING, ÅTKOMST ELLER FUNKTIONSFEL HOS OPTIMERAREN, INKLUSIVE, MEN INTE BEGRÄNSAT TILL, UTEBLIVEN VINST, SKADOR PÅ EGENDOM ELLER PERSONSKADA, ÄVEN OM DET HAR INFORMERATS OM RISKEN FÖR SÅDANA FÖRLUSTER ELLER SKADOR. Optimeraren och alla immateriella rättigheter däri ägs, kontrolleras eller licensieras av eller för Enervent Zehnder Oy.

Jacob Svedman

Närpes 04.05.2019

Anbud på värmepump.

Enligt er förfrågan ger vi följande anbud på värmepumpinstallation till Närpes Rör:s fastighet. Enligt vår mening är det inte kostnadseffektivt att framställa varmvattnet via värmepump. Vi rekommenderar att varmvattnet framställs med en elberedare.

Alternativen 3 och 4 gäller om ventilationssystemet uppgraderas med återvinning.

Tex en 100 liters elberedare Pris monterat 800,00 € moms 0%

Värmepump alternativ 1 Bergvärme**Värmepump Thermia Duo Optimum G3 17 kW**

Där ingår även:

Utrivning av befintlig utrustning

Bufferttank 100 liter. Befintlig cirkulationspump användes.

Anslutning av värmepump till befintligt system. Ansluts i pannrum.

Värmepump placeras i pannrum.

Installation av köldbärarrör till pumpen . Drages genom källarvägg till värmepump.

Igångkörning av värmepump

Elarbeten

Grävningsarbeten

Pris 10.760,00 €

Borrhål för Duo Optimum G3 17 kW 2x210 m a 21,00€/m 8820,00 €

I borrhålspriset ingår:

Borning, brinerör med vätska samt inkoppling av dessa.

Borning och foderrör i mjukmark.

Koppling ovanpå brunn samt rör in till hus.

Kontrollbrunn 315mm av plast med lock ovanpå borrhål.

TOTALPRIS Värmepumpinstallation med energibrunn 19.580,00 € moms 0%

Närpes Rör Ab
Kuskvägen 24
64200 Närpes

tel. 06-2241593
fax.06-2243478
FO nummer: 0181289-5

Närpes Sparbank 496310-2712
Nordea 207238-40308

Värmepump alternativ 2 Luft/Vatten**Värmepump Thermia Itec 16 plus**

Där ingår även:

Bufferttank 200 lit
Extra shunt och cirkulationspump
Expansionsutrustning
16 kW elpanna *OBS! Leder till att huvudsäkringarna behöver höjas till 3x35 A*
Ställning för ytterenhet med eluppvärmt droppavlopp. Avloppet drages in i pannrum.
Elarbeten.

Pris 10. 650,00 € moms 0%

Alternativ 3 då energibehovet minskats efter sanering av ventilationssystem.**Värmepump alternativ 3 Bergvärme****Värmepump Thermia Duo Optimum G3 10 kW**

Där ingår även:
Utrivning av befintlig utrustning
Bufferttank 100 liter. Befintlig cirkulationspump användes.
Anslutning av värmepump till befintligt system. Ansluts i pannrum.
Värmepump placeras i pannrum.
Installation av köldbärarrör till pumpen. Drages genom källarvägg till värmepump.
Igångkörning av värmepump
Elarbeten
Grävningsarbeten

Pris 9. 690,00 € moms 0%

Närpes Rör Ab
Kuskvägen 24
64200 Närpes

tel. 06-2241593
fax.06-2243478
FO nummer: 0181289-5

Närpes Sparbank 496310-2712
Nordea 207238-40308



Borrhål för Duo Optimum G3 10 kW 225 m a 21,00€/m 4725,00 €

I borrhålspriset ingår:

Borring, brinerör med vätska samt inkoppling av dessa.

Borring och foderrör i mjukmark.

Koppling ovanpå brunn samt rör in till hus.

Kontrollbrunn 315mm av plast med lock ovanpå borrhål.

TOTALPRIS Värmepumpinstallation med energibrunn **14.415,00 € moms 0%**

Dimensioneringar och beräkningar som bilagor

Köparen bör själv ombesörja följande arbeten.

Utmärkning av eventuella el-, vattenrör mm.

Åtgärdstillstånd från Närpes Stad

Alla pris innehåller 0 % moms.

Tilläggsuppgifter: Kjell Svedman 06-2241593 / 050-5549474

Vänligen

Närpes Rör Ab

Kjell Svedman

Närpes Rör Ab
Kuskvägen 24
64200 Närpes

tel. 06-2241593
fax.06-2243478
FO nummer: 0181289-5

Närpes Sparbank 496310-2712
Nordea 207238-40308

Jacob Svedman

Närpes 30.10.2019

Anbud , ventilationssystem.

Enligt förfrågan ger vi följande anbud på uppgradering från ett frånluftssystem med toppsugare till ett återvinningssystem. Befintligt frånluftssystem återanvänds.

Pris : 9950,00 moms 0%

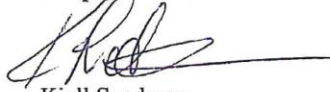
Där ingår :

- Aggregat Enervent Pegasos e Air
- Ventilationsrör medtillbehör.
- Isolering enl behov.
- Tilluftsventiler
- Installation och injustering

Alla pris innehåller 0 % moms

Tilläggsuppgifter Kjell Svedman 06-2241593 / 050-5549474

Närpes Rör Ab



Kjell Svedman

Närpes Rör Ab
Kuskvägen 24
64200 Närpes

tel. 06-2241593
fax.06-2243478
FO nummer: 0181289-5

Närpes Sparbank 496310-2712
Nordea 207238-40308



Dimensioneringsrapport Värmepump Närpes Rör slut optimum G3 17 - Diplomat Duo Optimum G3 17

Närpes rör ab
Kuskvågen 24
64200 Närpes
FINLAND
Telefon:
E-post:

Installationsadress
Närpes rör ab
Kuskvågen 24
64200 Närpes
FINLAND

Datum
2019-12-16

Återförsäljare
Närpes Rör Ab
Kjell Svedman
Kuskvågen 24
64200 Närpes
Finland
Telefon: 050-5549474
E-post: kjell.svedman@narpesror.fi
www.narpesror.fi



Besparingskalkyl

Diplomat Duo Optimum G3 17



Energi	
Husets energibehov	
Värme	58 783 kWh/år
Tappvarmvatten	0 kWh/år
Totalt	58 783 kWh/år
Totalt tillförd energi, inkl hushållsvarmvatten 58 784 kWh/år	
Energiförbrukning med offererad värmepump	
Värme	16 923 kWh/år
Tappvarmvatten	0 kWh/år
Totalt	16 923 kWh/år
Besparing med offererad värmepump	41 860 kWh/år
Anläggningens årsverkningsgrad* = 3,47	

* Årsverkningsgraden anger förhållandet mellan utnyttjad och tillförd energi under en jämförelseperiod av ett år, där även produktion av varmvatten ingår.

** Årsverkningsgrad kyla visar sambandet mellan levererad kylenergi och köpt el under en period av ett år.

För information kring beräkningsunderlagets relevans och giltighet – se sida 7.

Installationsadress: Närpes rör ab Kuskvägen 24 64200 Närpes	Återförsäljare: Närpes Rör Ab Kuskvägen 24 64200 Närpes	Projekt: Närpes Rör slut optimum G3 17 - Diplo... Datum: 2019-12-16	Id: 119140 Sida 2/7
-----------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------	------------------------

Beräkningsunderlag - Resultat

Diplomat Duo Optimum G3 17



Värme och Hushållsvarmvatten

Husets energibehov	58 783 kWh
därav till rumsvärme	58 783 kWh
därav till varmvatten	0 kWh
Totalt tillförd energi, inkl hushållsvarmvatten	58 784 kWh
Energi tillhandahållen av värmepump(ar)	57 543 kWh
Energi förbrukad av värmepump(ar)	15 682 kWh
varav interna cirkulationspump(ar)	1 130 kWh
varav inbyggd fläkt	0 kWh
Energi förbrukad av tillskottsvärmare	1 241 kWh
Integrerad ($\eta=100\%$)	1 241 kWh
Total energiförbrukning(köpt)	16 923 kWh
Energibesparing	41 861 kWh
SPF, exkl tillsatsvärmare	3,7
SPF	3,5
Behövd effekt vid DUT	22,8 kW
Värmepumpseffekt vid DUT	15,2 kW
Behövd tillsatseffekt vid DUT	7,6 kW
Energitäckningsgrad	98 %
Effektäckningsgrad vid DUT, endast värmepump	66 %
Drifttimmar	3 419 h
Tillsatsvärmare används från	-15 °C

Värmekälla (kollektor): Berg

Högsta köldbärartemperatur	6,6 °C
Lägsta köldbärartemperatur	-2,5 °C
Aktiv borrhålslängd	197 m
Antal borrhål	2
Specifik effekt	27 W/m
Specifik energi	107 kWh/m

För information kring beräkningsunderlagets relevans och giltighet – se sida 7.

Installationsadress:
Närpes rör ab
Kuskvägen 24
64200 Närpes

Återförsäljare:
Närpes Rör Ab
Kuskvägen 24
64200 Närpes

Projekt: Närpes Rör slut
optimum G3 17 - Diplo...
Datum:
2019-12-16

Id: 119140
Sida 3/7

Beräkningsunderlag - Indata

Diplomat Duo Optimum G3 17



Klimatdata

Position: Närpes (62,4837N, 21,3395E)

Årsmedeltemperatur 3,3 °C

Byggnad Building1

Uppvärmd area 350 m²

Inomhustemperatur 21,0 °C

Egenuppvärmning 3,0 °C

Dimensionerande utomhustemperatur -29 °C

Värmesystem Radiator
(lågtempererad)

Framledningstemperatur vid DUT 55 °C

Returledningstemperatur vid DUT 47 °C

Beräknad energiförbrukning 59 236 kWh

Fjärrvärme ($\eta=100\%$) 59,24 MWh

varav energiförbrukning hushållsvarmvatten 500 kWh

Inomhustemperatur före åtgärd 21 °C

Hushållsvarmvatten Energi

0 kWh

Beredarvolym 300 l

Värmekälla (kollektor): Berg

Bergart Granit

Värmeledningsförmåga (λ) 3,0 W/mK

Borrhålsdiameter 115 mm

Lägsta köldbärartemperatur -2,5 °C

Högsta köldbärartemperatur 20,0 °C

Värmepump(ar)

Diplomat Duo Optimum G3 17 1 st

För information kring beräkningsunderlagets relevans och giltighet – se sida 7.

Installationsadress:
Närpes rör ab
Kuskvägen 24
64200 Närpes

Återförsäljare:
Närpes Rör Ab
Kuskvägen 24
64200 Närpes

Projekt: Närpes Rör slut
optimum G3 17 - Diplo...
Datum:
2019-12-16

Id: 119140
Sida 4/7

Jämförelse - Lösningar

Diplomat Duo Optimum G3 17



	optimum G3 17	Itec 16	optG3 10 + vent	Itec 16 + vent
Årstemperatur (medel)	3,3	3,3	3,3	3,3 °C
Värme och varmvatten				
Uppskattat värmebehov	58783	58763	32056	32101 kWh
Totalt tillförd energi	58783	57906	32056	32101 kWh
därav till rumsvärme	58783	57906	32056	32101 kWh
därav till varmvatten	0	0	0	0 kWh
Energi från värmepump	57543	52944	31444	29914 kWh
Energi till värmepump	15683	21847	8219	11824 kWh
därav till interna cirkulationspumpar	1130	281	585	167 kWh
Årsverkningsgrad exkl. tillsats (SPF)	3,67	2,42	3,83	2,53
Energi till tillsatsvärmare	1241	4962	612	2187 kWh
Totalt använd (köpt) energi	16923	26809	8831	14011 kWh
Energibesparing	41860	31097	23225	18090 kWh
Årsverkningsgrad (SPF)	3,47	2,16	3,63	2,29
Effektbehov vid DUT	22,8	22,8	12,8	12,8 kW
Erforderlig tillsatseffekt	7,6	22,8	4,1	12,8 kW
Installerad tillsatseffekt	9	15	9	15 kW
Energitäckningsgrad	97,9	90,1	98,1	93,2 %
Effektäckningsgrad vid DUT, endast värmepump	66	0	68	0 %
Effektäckningsgrad, totalt	106	66	138	117 %
Bivalenspunkt	-13	-8	-15	-16 °C
Kollektor - Berg				
Högsta köldbärare (°C)	6,6	-	7,2	- °C
Lägsta köldbärare (°C)	-2,5	-	-2,5	- °C
Aktivt borrhålsdjup	197	-	214	- m
Antal borrhål	2	-	1	-

För information kring beräkningsunderlagets relevans och giltighet – se sida 7.

Installationsadress: Närpes rör ab Kuskvägen 24 64200 Närpes	Återförsäljare: Närpes Rör Ab Kuskvägen 24 64200 Närpes	Projekt: Närpes Rör slut optimum G3 17 - Diplo... Datum: 2019-12-16	Id: 119140 Sida 5/7
-----------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------	------------------------

Produktinformation för Ecolabel

Diplomat Duo Optimum G3 17



Värmepump(ar)	Diplomat Duo Optimum G3 17
Vald belastningsprofil	XXL
Energieffektivitetsklass varmvattenberedare	A
Energieffektivitetsklass rumsuppvärmning	A++
Energieffektivitetsklass rumsuppvärmning med inbyggd temperaturkontroll	A++
Energieffektivitetsklass rumsuppvärmning, lågtemperaturapplikation	A+++
Energieffektivitetsklass rumsuppvärmning med inbyggd temperaturkontroll, lågtemperaturapplikation	A+++
Nominellt aviven värmeeffekt	20 kW
Nominellt aviven värmeeffekt	19 kW
Nominellt aviven värmeeffekt	19 kW
Nominellt aviven värmeeffekt, lågtemperaturapplikationer	19 kW
Nominellt aviven värmeeffekt, lågtemperaturapplikationer	19 kW
Nominellt aviven värmeeffekt, lågtemperaturapplikationer	20 kW
SCOP (genomsnittliga klimatförhållanden)	3.68
SCOP (kallare klimatförhållanden)	3.76
SCOP (varmare klimatförhållanden)	3.70
SCOP, Lågtemperaturapplikationer (genomsnittliga klimatförhållanden)	4.88
SCOP, Lågtemperaturapplikationer (kallare klimatförhållanden)	4.99
SCOP, Lågtemperaturapplikationer (varmare klimatförhållanden)	4.94
Årsmedelvärde rumsuppvärmning energieffektivitet (genomsnittliga klimatförhållanden)	139 %
Årsmedelvärde rumsuppvärmning energieffektivitet (kallare klimatförhållanden)	142 %
Årsmedelvärde rumsuppvärmning energieffektivitet (varmare klimatförhållanden)	140 %
Årsmedelvärde rumsuppvärmning energieffektivitet med inbyggd temperaturkontroll (genomsnittliga klimatförhållanden)	187 %
Årsmedelvärde rumsuppvärmning energieffektivitet med inbyggd temperaturkontroll (kallare klimatförhållanden)	192 %
Årsmedelvärde rumsuppvärmning energieffektivitet med inbyggd temperaturkontroll (varmare klimatförhållanden)	190 %
Årsmedelvärde rumsuppvärmning energieffektivitet, lågtemperaturapplikationer (genomsnittliga klimatförhållanden)	141 %
Årsmedelvärde rumsuppvärmning energieffektivitet, lågtemperaturapplikationer (kallare klimatförhållanden)	144 %
Årsmedelvärde rumsuppvärmning energieffektivitet, lågtemperaturapplikationer (varmare klimatförhållanden)	142 %
Årsmedelvärde rumsuppvärmning energieffektivitet, lågtemperaturapplikationer med inbyggd temperaturkontroll (genomsnittliga klimatförhållanden)	189 %
Årsmedelvärde rumsuppvärmning energieffektivitet, lågtemperaturapplikationer med inbyggd temperaturkontroll (kallare klimatförhållanden)	193 %
Årsmedelvärde rumsuppvärmning energieffektivitet, lågtemperaturapplikationer med inbyggd temperaturkontroll (varmare klimatförhållanden)	191 %
Årlig energiförbrukning (genomsnittliga klimatförhållanden)	11166 kWh
Årlig energiförbrukning (kallare klimatförhållanden)	12462 kWh
Årlig energiförbrukning (varmare klimatförhållanden)	6727 kWh
Årlig energiförbrukning, lågtemperaturapplikation (genomsnittliga klimatförhållanden)	7833 kWh
Årlig energiförbrukning, lågtemperaturapplikation (kallare klimatförhållanden)	9443 kWh
Årlig energiförbrukning, lågtemperaturapplikation (varmare klimatförhållanden)	5399 kWh
Ljudeffektivnivå inomhus	53 dB
Möjlighet till drift endast utanför topptarif	Ja

För information kring beräkningsunderlaget relevans och giltighet – se sida 7.

Installationsadress: Närpes rör ab Kuskvägen 24 64200 Närpes	Återförsäljare: Närpes Rör Ab Kuskvägen 24 64200 Närpes	Projekt: Närpes Rör slut optimum G3 17 - Diplo... Datum: 2019-12-16	Id: 119140 Sida 6/7
-----------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------	------------------------

Beräkningsförutsättningar och villkor

Diplomat Duo Optimum G3 17



De beräknade värdena i denna rapport baserar sig på de data som lämnats in av kunden eller annan uppgiftslämnare, samt de standardiserade antaganden som gäller för ett normalår enligt METEONORM. Beräkningsresultatet och tillhörande rekommendationer förutsätter en anläggning som är rätt installerad och injusterad samt ett korrekt handhavande.

Beräkningsresultatet och rekommendationerna i denna rapport är baserade på standardiserade normvärden, vilket innebär att det verkliga utfallet kan variera från detta – från år till år och från fall till fall. Thermia Värmepumpar och dess samarbetspartners kan inte hållas ansvariga för dessa avvikelser; beräkningen är inte en utfästelse av att de beräknade resultatet kommer att infrias. Thermia Värmepumpar kan inte hållas ansvariga för eventuella fel och brister gällande information och beräkningar.

Beräkningsprogrammet får endast användas med hjälp av en behörig installatör.

Installationsadress:
Närpes rör ab
Kuskvägen 24
64200 Närpes

Återförsäljare:
Närpes Rör Ab
Kuskvägen 24
64200 Närpes

Projekt: Närpes Rör slut
optimum G3 17 - Diplo...
Datum:
2019-12-16

Id: 119140
Sida 7/7