



Luftvärmepumpens inverkan på energiförbrukningen i ett gammalt egnahemshus

Magnus Sederholm

EXAMENSARBETE	
Arcada	
Utbildningsprogram:	Energi- och miljöteknik
Identifikationsnummer:	
Författare:	Magnus Sederholm
Arbetets namn:	Luftvärmepumpens inverkan på energiförbrukningen i ett gammalt egnahemshus
Handledare (Arcada):	Jarmo Lipsanen
Uppdragsgivare:	
Sammandrag:	
<p>I detta arbete granskas Luftvärmepumpens inbesparing av elenergi i ett eluppvärmt egnahemshus. För att läsaren skall få en uppfattning om energiproduktion och uppvärmningssystem är de vanligaste typerna av energiproduktion och uppvärmningssystem presenterade här. I detta arbete är också värmepumpens funktion och användningsområden nämnda så läsaren skall ha det lättare att bilda en uppfattning om vad detta arbete handlar om utan att behöva vara kunnig inom branschen. En luftvärmepump har monterats i ett 50-tals hus som byggts ut på 70- och 80-talen. Elräkningen har börjat kännas alltför stor för de två pensionärerna som bor i huset och de har låtit montera en luftvärmepump i hopp om att spara energi och pengar. Därför har pumpens inverkan på elförbrukningen granskats. Information och data från flera år före pumpen har samlats in och jämförts med motsvarande data från tiden efter att pumpen monterats. Efter att dessa parametrar jämförts presenteras en slutsats om luftvärmepumpen sparar energi så som tillverkaren lovat eller inte. Till slut kommer skribenten att ge sina personliga kommentarer om luftvärmepumpar och om det vore lönsamt att montera en till luftvärmepump i fastigheten.</p>	
Nyckelord: Luftvärmepump, Egnahemshus, Energieffektivitet	
Sidantal:	32
Språk:	Svenska
Datum för godkännande:	

DEGREE THESIS	
Arcada	
Degree Programme:	Enviromental and Energy engineering
Identification number:	
Author:	Magnus Sederholm
Title:	the impact of an air source heat pump on the energy consumption in an old detached house
Supervisor (Arcada):	Jarmo Lipsanen
Commissioned by:	
Abstract:	
<p>This work examines an air-to-air heat pumps saving of electrical energy in an electrically heated detached house. To make it easier for the reader to get an idea of energy production and heating systems the most common types of energy production and heating systems are presented here. Different heat pumps and the using of them are mentioned so it will be easier for the reader to form an idea of what this work is all about without having to be knowledgeable in the business. An air-to-air heat pump has been installed in a 1950's house which has been extended in the 70's and 80's. The electricity bill has begun to feel too big for the retired couple living in the house and they have had a heat pump installed in the hope of saving energy and money. Therefore, the pump's impact on electricity consumption was examined. Information and data from several years before the pump has been collected and compared with corresponding data from the period after the pump has been installed. After these parameters are presented and compared a conclusion if the heat pump saves energy as much as the salesmen and manufacturers promise.</p>	
Keywords: Air source heat pump, Detached house, Energy efficiency	
Number of pages:	32
Language:	Swedish
Date of acceptance:	

OPINNÄYTE	
Arcada	
Koulutusohjelma:	Energia- ja ympäristötekniikka
Tunnistenumero:	
Tekijä:	Magnus Sederholm
Työn nimi:	Ilmalämpöpumpun vaikutus vanhan omakotitalon energiakulutukseen
Työn ohjaaja (Arcada):	Jarmo Lipsanen
Toimeksiantaja:	
<p>Tiivistelmä:</p> <p>Tässä tutkimuksessa selvitettiin ilmalämpöpumpun säästöosuus sähkölämmitteisessä omakotitalossa. Helpottaakseen lukijan muodostaa käsityksen energiatuotannosta ja lämmitysjärjestelmistä ovat myös tavallisimmat järjestelmät esitettynä tässä työssä. Myös lämpöpumpun toiminta ja käyttöalueet ovat mainittuja jotta lukijan ei tarvitsisi olla alan tietäjä. Ilmalämpöpumppua on asennettu 50-luvun omakotitaloon jota on laajennettu 70- ja 80-luvulla. Sähkölasku on alkanut tuntumaan liian isolta talon kahdelle eläkeläiselle, ja he ovat asennuttaneet ilmalämpöpumpun siinä toivossa että energiaa säästyisi, ja sen myötä myös rahaa. Tämän vuoksi lämpöpumpun vaikutus sähkönkulutukseen on tarkastettu. Tietoa ja dataa on kerätty ajalta ennen pumppua asennettiin ja sen jälkeen. Näitä parametreja verrattiin keskenään ja tultiin lopputulokseen että säästääkö ilmalämpöpumppu energiaa samalla lailla kuin myyjät ja valmistajat lupaavat vai ei.</p>	
Avainsanat: Ilmalämpöpumppu, Omakotitalo, Energiatehokkuus	
Sivumäärä:	32
Kieli:	Ruotsi
Hyväksymispäivämäärä:	

INNEHÅLL/CONTENTS

1. Ordlista	6
2. Inledning	7
3. Uppvärmningssystemet.....	8
4. Elproduktion	9
4.1. Kolkraft	9
4.2. Oljekraftverk.....	10
4.3. Kärnkraft.....	10
4.4. Förnyelsebara energikällor	11
4.4.1. Vattenkraft.....	11
4.4.2. Vindkraft.....	12
5. Energiförbrukning	12
5.1. Energisparande hustyper	13
5.2. Mantelns värmeförluster.....	13
6. Värmepumpar	15
6.1. Funktion	16
6.2. Applikationer.....	17
6.3. Olika typer av värmepumpar.....	17
6.3.1. Bergvärme	17
6.3.2. Markvärme	18
6.3.3. Sjävärme.....	18
6.3.4. Grundvattenvärme	19
6.3.5. Luftvärmepump	19
6.3.6. Luft-vattenvärmepump.....	19
7. Montering av en luftvärmepump.....	20
7.1. Inomhusenheten	20
7.2. Utomhusenheten	20
8. Luftvärmepumpen på Karlebybacken 8.....	21
8.1. Hur mycket energi sparar luftvärmepumpen?	22
9. Personliga upplevelser	25
10. Ytterligare energibesparing	25
10.1. Eldstäder	25
10.2. Energibesparing allmänt	26
10.3. En till luftvärmepump	26
3. Källor	28
4. Bilagor.....	30

1. Ordlista

<u>CO²</u>	Koldioxid
<u>Kinetisk energi</u>	Ett objekts rörelseenergi
<u>Laminära strömmar</u>	ett tillstånd då ett flöde har samma riktning på alla mätpunkter i t. ex ett rör
<u>Magasinera</u>	Att lagra
<u>VVS</u>	Förkortning för Värme Vatten och Sanitet
<u>Bottenbjälklag</u>	Bjälklag neråt, utrymmet under är kallt och outnyttjat
<u>Vindsbjälklag</u>	Den del av huset som skiljer varmt från kallt uppåt
<u>Kondens</u>	Processen som sked då varm och fuktig luft möter en kall yta och bildar vattendroppar
<u>Kylmedium</u>	Ämnet som cirkulerar i en värmepump
<u>Värmekollektor</u>	den del av värmepumpen som tar åt sig värme. kallas också till förångare
<u>Radiator</u>	Element som strålar värme

2. Inledning

Den elektriska energin stiger i pris ständigt, och många som bor i ett gammalt hus med elektrisk uppvärmning kan tycka att uppvärmningskostnaderna har blivit för höga. Därför har många börjat fundera på alternativa uppvärmningsmetoder. Den typen av hus som tidigare haft olje-, kol- eller annan centralvärme har i de flesta fall vattenburen värme d.v.s. vattenfyllda värmeradiatorer eller golvvärmeslingor som en eventuell jordvärmepump lätt går att ansluta till. Eftersom hus med elektrisk uppvärmning i de flesta fall inte har vattenburen värme skulle en jordvärmepump medföra en grym mängd arbete och tilläggskostnader i och med rördragningar och montering av radiatorer som känns för stora för många. De kan istället välja att montera en luftvärmepump som stöd för sitt huvudsakliga uppvärmningssystem. Andelen som luftvärmepumpen sparar in är beroende på fastighetens energiförbrukning.

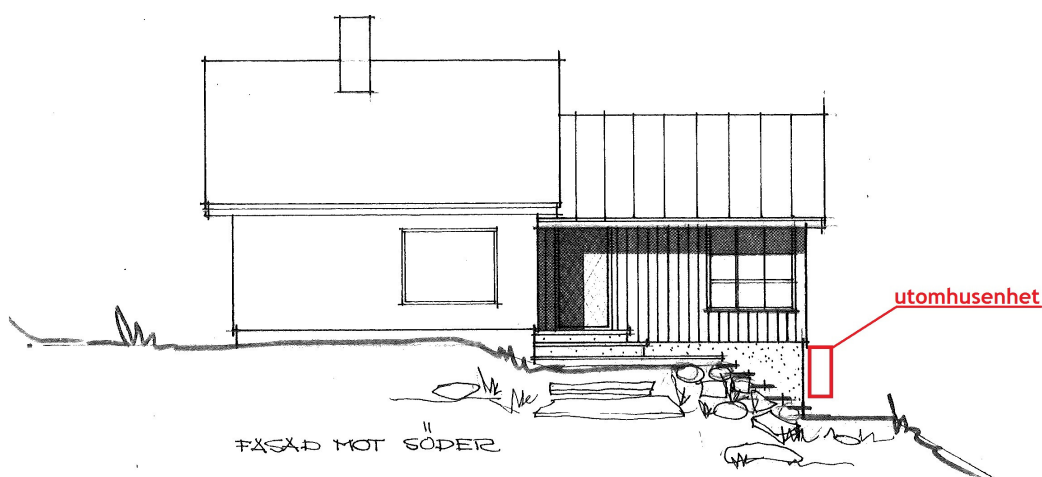


Bild 1: fasad mot söder

Objektet för detta slutarbete är ett egnahemshus på Karlebybacken 4 i Borgå landsbygd byggt på en sluttande tomt på 1950-talet och har byggts ut på 70- och 80-talet. Huset är ursprungligen en sommarvilla i två våningar med två sovrum, en matsal och en kokvrå på bottenvåningen och två sovrum på vindsvåningen. I det första tillbyggnadsskedet på 1970-talet byggdes huset neråt längs med sluttningen i östlig riktning och en källarvåning kom till. På källaren byggdes i samma skede ett sovrum [Sovrum 1] och en hall. I det sista tillbyggnadsskedet i mitten på 1980-talet byggdes det lilla köket ut för att få mera utrymme i köket för ett litet bord och andra köksredskap.

I hopp om minskad elräkning har invånarna i detta hus låtit montera en luftvärmepump, och i detta arbete skall lönsamheten att installera en dylik granskas. Här kommer att granskas tillverkarens beräkningar och löften om besparingar i energiförbrukningen, med hjälp av data och uträkningar gjorda av fastighetsägarna skall luftvärmepumpens egentliga andel i en eventuell energibesparing kunna räknas

ut. I slutet av detta arbete kommer uträkningarna och fastighetsägarnas egna upplevelser att summeras till en slutsats om en luftvärmepump är så bra som det sägs.

3. Uppvärmningssystemet

Fastigheten Karlebybacken 4 har ett värmesystem som var väldigt populärt från 1950-talet ända in på 1990-talet, d.v.s. elvärme. Med eldrivna radiatorer placerade runt om i huset blir elförbrukningen rätt så hög. En kall vintermånad då medeltemperaturen är nere vid ca -10°C stiger energiförbrukningen upp till 5156 kWh/månad. För att få någon uppfattning hur mycket energi det är frågan om kan vi använda bensin som måttstock. Med en liter bensin kan man producera 9,7 kWh energi.

$$5156 \div 9,7 = 53$$

Detta innebär att om man använder bensin som uppvärmningskälla skulle man förbruka 531 liter bensin under denna kalla vintermånad. Och om man beaktar bensinpriserna i dagens läge blir det väldigt dyrt. Eftersom bensin kostar ca 1,7€/liter skulle detta innebära att den månatliga energiräkningen skulle röra sig omkring 900€. Lyckligtvis är den elektriska energin inte lika dyr som bensinenergin, men den är inte långt ifrån. Enligt den senaste elräkningen kostar dagströmmen ca 6,6 c/kWh och nätavgiften för dagström kostar 3c/kWh. För att göra det enkelt kan vi avrunda dagströmmens kostnad till ca 10 c/kWh. Detta skulle innebära att elenergin för denna kalla månad skulle kosta 515 euro.

$$5156 \times 0,10 = 515$$

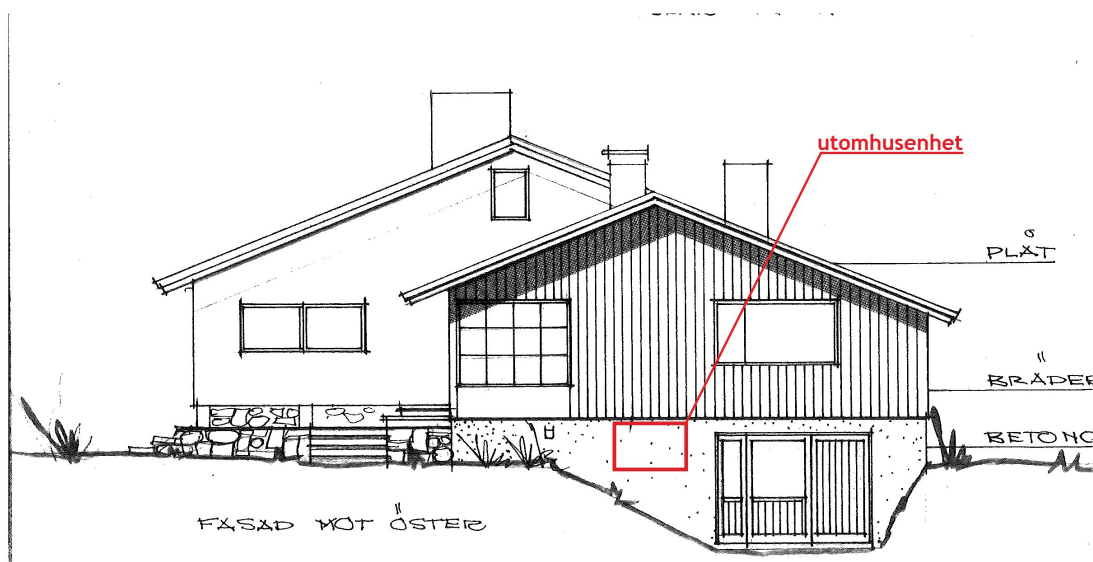


Bild 2: fasad mot öster

4. Elproduktion

Det finns väldigt många olika sätt att producera elektrisk energi, ett av de populärare sätt är att hetta upp vatten till överhettad ånga som körs med ett högt tryck in i en turbin som börjar rotera med hög fart. Den roterande turbinen driver en generator som producerar elektrisk energi. En stor del av ångans värmeenergi går inte att utnyttja till att driva turbinen och går således till spillo. Den värme som kommer ut ur turbinen i form av ånga eller kondensvatten är dock väldigt het och går att utnyttja till uppvärmningsapplikationer såsom fjärrvärme. Detta fodrar att kraftverket befinner sig nära bosättning. Vanliga kraftverkstyper som använder sig av denna metod är kolkraft, oljekraft och biokraft. Ett kraftverk som producerar elektrisk energi och som utnyttjar överflödsvärmen till fjärrvärme kallas CHP-Kraftverk. (Combined Heat and Power)

4.1 Kolkraft

I ett kolkraftverk använder man sig av sten- eller brunkol som bränsle. Kolen bränns i stora ugnar för att hetta upp ångan till rätta temperaturer för att användas i turbinerna. Att producera elenergi av kol är

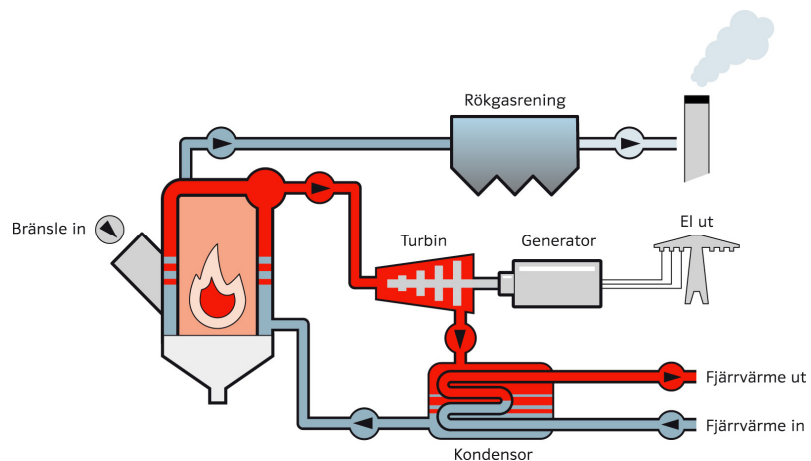


Bild 3: kraftvärmeprocessen

väldigt smutsigt, både före med stora, dammiga kolkögar och efter det bränns då de spyr ut CO²-fylld rök i stora mängder. Kol är ett fossilt bränsle med många nackdelar, för att bryta ut kol krävs stora dagbrott d.v.s. enorma gropar varifrån kolet fraktas med tåg, fartyg eller lastbilar till kraftverk i närheten.

Kol går att utnyttja i elproduktionen traditionellt genom att brännas i en ångpanna och omvandla ånga till elektricitet med en ångturbin och en generator. I de traditionella kolkraftverken produceras enbart elektrisk energi och all överflödsvärme körs i kylvattnet. Ett sådant kraftverk har en verkningsgrad på ca.40-45%. Den energi som inte går att användas till att producera elektrisk energi går med rökgaserna

upp i luften eller i kylvattnet. Med ångkraft är det möjligt att producera fjärrvärme av den värme som annars skulle gå till spillo. Ett kraftverk som producerar både elektrisk energi och värme har en verkningsgrad på ungefär 85 %. Största delen av energin som går till spillo går med rökgaserna upp i luften. Kol används också i mindre hushåll som uppvärmningskälla, i sådana applikationer hettas vattnet bara upp till ca 70°C för att cirkuleras i värmesystemet och för att värma upp bruksvattnet. Den brända kolens energi används alltså inte till att producera elektrisk energi.

4.2 Oljekraft

Att bränna olja i stora mängder för att producera elektrisk energi har minskat väldigt mycket sedan oljekrisen 1973, i små hushåll används olja till en viss grad för uppvärmning, men det har också minskat rätt så mycket över åren p.g.a. höga kostnader. Olja är ett fossilt bränsle men också en naturskadlig energikälla, CO₂-mängden som frigörs vid förbränning är väldigt skadlig för ozonskiktet i vår atmosfär.

Oljekraftverk kan grunda sig på gas-och ångturbinteknologin eller på dieselmotorer. Ångkraftverk är dyrare att bygga, men kvalitén på oljan som bränns får ha variationer. De kan använda sig av de allra tyngsta restolja och kan ha en verkningsgrad högre än kolkraftverken. I många fall använder sig kolkraftverken av restolja som reservbränsle.

Gasturbiner kan använda enbart lätta brännolja och de har en märkbart lägre verkningsgrad än ång- eller dieselmotorer. Efter att oljan körts in i gasturbinens förbränningskammare leds de ytterst heta avgaserna (1500-1300°C) till turbinens vingar där eventuella orenheter kan orsaka värmekorrosion.

Oljekraftverk används främst som Topp- och reservenergi kraftverk. Orsaken till det är relativt låga kostnader och kort uppstartningstid. Oljekraftverk används i de flesta fall endast några hundra timmar i året. Då de fungerar som det statliga nätets- eller lokala fastigheters reserv, används de enbart i samband med störningar. I dessa fall blir användningen bara ett fåtal timmar per år, och det är främst testkörningar.

4.3 Kärnkraft

Kärnkraft är en form av energi som utvecklades för civilbruk i slutet på 1950-talet som ett "rent" alternativ till olje- och kolkraftverk som redan då ansågs vara smutsiga med sina stora skorstenar som spyr ut tjock och svart rök. Kärnkraften som inte luktar eller ryker och som ger massiv effekt i förhållande till mängden bränsle blev fort populär världen över. Ett stort minus med kärnkraft är dock det förbrukade bränslet som avger stark radioaktiv strålning långt efter att det förbrukats. Många kärnkraftsolyckor såsom Fukushima i Japan år 2011 och Chernobyl i Ukraina år 1986 har också gjort att kärnkraft inte är fullt så populär som på 70-talet.

Ett kärnkraftverk påminner på många vis ett kraftverk som bränner kol och producerar elektricitet. I båda

förångas vatten, och den heta ångan driver turbiner som är anslutna till en generator som förser elnätet med elektrisk energi.

Den stora skillnaden mellan ett kolkraftverk och ett kärnkraftverk är värmekällan. I stället för en förbränningsreaktion används klyvning av atomer, d.v.s. fission till att hetta upp vattnet. I fission klyvs bränsleatomen i två delar vilket genererar väldigt mycket värme. Fissioner fungerar som en kedjereaktion således att klyvningen av en atom leder till att i medeltal en annan atom klyvs. På detta vis möjliggörs en jämn värmeproduktion.

Eftersom all värme i ångan inte går att utnyttja i processen måste en del av värmen ledas bort från kraftverket. I Finland överförs värmen med hjälp av kylvattnet ut i havet medan ute i världen kyls vattnet ner i stora kyltorn. Kylvattnet pumpas från havet och returneras ca 10 grader varmare. Kylvattnet är inte i något skede i kontakt med det vatten som uppvärmts i reaktorn, utan går i sina egna rör. Kylvattnet är inte heller under några omständigheter i kontakt med något radioaktivt.

4.4 Förnyelsebara energikällor

Om en energikälla är förnyelsebar innebär det att samma mängd CO_2 som frigörs i samband med en förbränning binds på ett annat håll i t.ex. en växt som växer. Som ett exempel kan vi ta ved. När ett träd växer binder det koldioxid och avger syre. När trädet vuxit och blivit stort sågar man ned det och hugger upp det till ved. Sedan när veden bränns i en eldstad förbrukar förbränningen syre och avger koldioxid. Denna koldioxid upptas i sin tur av nya träd som växer upp på det stället där det tidigare trädet stått. Det syre som gick åt till att bränna trädet frigörs från de nya träden och cirkeln är sluten. Samma sak händer fast trädet inte sågas ned, utan istället i lugn och ro växer och blir stort, blåser omkull och börjar ruttna. Då är frigörningen av koldioxid lite långsammare, men samma mängder frigörs. För att uppnå ett optimalt kretslopp bör förbrukningen av biomassa vara lika med eller mindre än tillväxten. Blir förbrukningen större än tillväxten innebär det att träden i skogen man tar ved ifrån inte hinner växa och bli stora i samma takt som de fälls och bränns upp. En balans måste alltså uppnås.

CHP-kraftverk som använder sig av förnyelsebara energikällor blir allt populärare hela tiden. Dessa Kraftverk fungerar på samma vis som de ovan nämnda kraftverkstyperna med olja eller kol. D.v.s. Vatten hettas upp till ånga som driver en turbin som får en generator att rotera och som producerar elektricitet. Andra förnyelsebara energikällor är bl.a. vind- och vattenkraft.

4.4.1 Vattenkraft

Grundprincipen med vattenkraft är att utnyttja höjdskillnaden mellan två nivåer med vatten och den kinetiska energi som uppstår då vattnet från den högre nivån flödar till den lägre nivån. Denna energi utnyttjas till att driva vattenturbiner. Dessa vattenturbiner driver i sin tur var

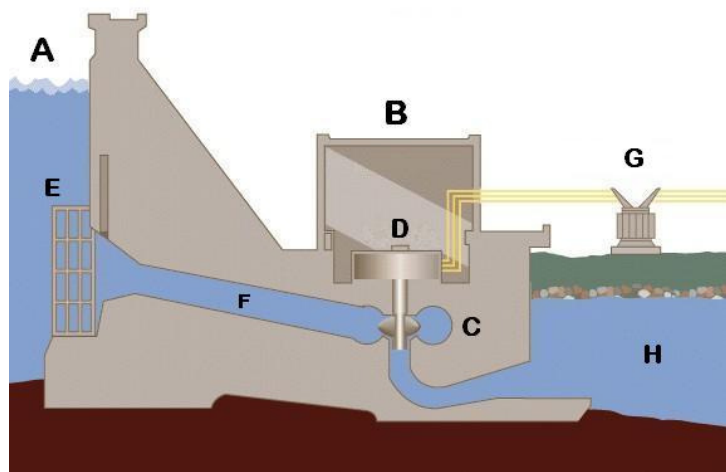


Bild 4: Vattenkraftverkets funktionsprincip

sin generator som producerar elektrisk energi. Floden där kraftverket skall installeras damms upp så att man får en vattenreservoar. Vattenreservoaren fylls då det regnar, och således magasineras energin för att kunna utnyttjas då energibehovet är stort. Detta är ett väldigt enkelt koncept som använts i långa tider före elektriciteten uppfunnits. På den tiden användes vattenkraft till t.ex. mjölkvarnar. I Finland är vattenkraften så gott som utnyttjad till 100 % och alla älvar och floder som har potential för vattenkraft är redan utnyttjade.

- A. Vattenreservoar
- B. Generatorhus
- C. Vattenturbin
- D. Generator
- E. Vattenintag
- F. Vattenkanal
- G. Elnät
- H. Älv

4.4.2 Vindkraft

Lika som vattenkraft har också vindkraften utnyttjats i väldigt många år för att driva mjölkvarnar och pumpar. På 1800-talet fanns det nästan en väderkvarn i varje by, men när elektriciteten blev vanligare ersattes de traditionella väderkvarnarna med moderna elektriska kvarnar. I Nederländerna där stor del av landets markyta är under havsytan utnyttjades vindkraft till att pumpa vatten ut över dammarna till havet. Vindkraft utnyttjar den kinetiska energi som uppstår då det blåser. I dagens läge när man talar om vindkraft menar man för det mesta vindkraft i elproduktion. Ett vindkraftverk är en stor propeller på en hög mast som roterar och driver en generator då det blåser och när många vindkraftverk monteras på ett område heter det vindpark. En vindpark kan variera allt från några enstaka till tusentals vindkraftverk. De största vindparkerna är placerade ute på havet. Där är luftströmmarna är laminära och verkningsgraden för vindparkerna är således hög. Vindkraftverks storlek varierar från små propellarer man kan se högst uppe på en segelbåtsmast som producerar några hundra watt till flera hundra meter höga vindkraftverk som har kapacitet att producera flera Megawatt. Som exempel kan anges Världens största vindkraftverk, Enercon E-126 som är ca 200 meter hög och har en maximal effekt på 7,5 Megawatt. En negativ sida med vindkraft är att den genererade energin inte går att magasinera på samma vis som vattenkraft.



Bild 5: Vindkraftverk

5. Energiförbrukning

Energiförbrukningen för ett hus varierar beroende på flera olika faktorer, bl.a. placeringen av huset, tjockleken på isoleringarna samt deras kvalitet, klimatförhållanden, byggnadens infiltration, VVS-teknikens egenskaper, människors bruksvanor och eventuella misstag i byggnadsskedet. Ca 75 % av Energin som värmer upp ett hus kommer från de egentliga uppvärmningskällorna (ved, el) och den

resterande 25 % kommer från människor, solen och olika apparater som används i huset.

Alla byggnader har en bottenplansarea som anger dess storlek. Andra viktiga detaljer som man skall fästa uppmärksamheten vid är Klimatskalet D.v.s. Hur stor yta av huset är i kontakt med utomhusklimatet. Klimatskalet består av ytterväggarnas area, vindsbjälklagets area och bottenbjälklagets area. De två sistnämnda är samma som bottenplansarean. Ytterväggarnas area är husets omkrets som multipliceras med avståndet mellan botten- och vindsbjälklaget.

5.1. Energisparande hustyper

I dagens läge när det är populärt att spara energi byggs det hus vars energiförbrukning närmar sig noll. Somliga producerar till och med energi.

Lågenergihus är den typen av byggnader som förbrukar märkbart mindre energi än ett vanligt hus. Förr när man talade om lågenergihus menade man ett hus vars energiförbrukning är hälften jämfört med ett motsvarande hus som är byggt enligt byggbestämmelsernas minimikrav. År 2010 förnyades byggnadsbestämmelserna till en viss grad. Bland annat hårdnade kraven på värmeisolering märkbart. I Finland är byggande av lågenergihus redan vardag.

Ett passivhus klarar sig med märkbart mindre uppvärmningsenergi än ett lågenergihus. Jämför man passivhus med ett typiskt finskt egnahemshus är energiförbrukningen ungefär en femtedel. Passivhus blev populära först i Mellanuropa. Det gamla uttrycket "ett passivhus behöver inget uppvärmnings- eller kylsystem" stämmer inte riktigt i det kalla finska klimatet. I passivhus behövs ett välplanerat uppvärmningssystem och ventilationssystem för att sköta om inomhusklimatet. Kylbehovet minimeras i planeringen med markiser och taköverhäng.

Ett nollenergihus är ett sådant hus som på årsnivå producerar lika mycket energi som det förbrukar till uppvärmning av utrymmen och bruksvatten samt till belysning och apparatur. Värmeenergi går att producera med att elda ved eller med solfångare på taket medan den behövliga elektriska energin går att producera med solpaneler eller små vindkraftverk.

Ett plusenergihus producerar mera värme på årsnivå än det förbrukar. Det betyder inte att ett plusenergihus producerar överflödsenergi varje dag under året, men kan överproducera på våren och sommaren men köpa energi från nätet under de kalla och mörka månaderna.

5.2. Klimatskalets värmeförluster

Olika byggnadsdelars energiförbrukning beskrivs med ett U-värde.

U-värdet beskriver hur mycket en konstruktionsdel genomsläpper värme i enheten W/m^2K . Detta är ett medel som underlättar då man vill jämföra olika konstruktioner sinsemellan. Som exempel kan vi ha en yttervägg. Om ytterväggen håller värmen bra, alltså har en dålig värmeledningsförmåga Eller bra isoleringsförmåga är U-värdet lågt. Så i husbyggnad är ett lågt U-värde något att sträva till.

I ett hus finns det fem element där U-värdet brukar beaktas. dessa är väggar, bottenbjälklag, vindsbjälklag, fönster och dörrar. Fönster och dörrar har i regel de högsta U-värden. Vill man förbättra U-värdet kan man tilläggsisolera eller byta ut dessa konstruktioner till motsvarande med bättre isoleringsförmåga. Vill man förbättra på isoleringen i ett hus kan man göra ingreppet i väggar, dörrar, fönster och vindsbjälklag utan att vara tvungen att riva större konstruktioner. På vindsbjälklaget krävs inte någon rivning över huvudtaget. Vill man tilläggsisolera väggarna måste antingen ytter- eller innerväggen rivas upp för eventuella åtgärder. Även om dörrars och fönsters andel av klimatskalet är väldigt liten är deras U-värde mycket sämre än för andra konstruktionsdelar och har således en

märkvärdig roll i energiförbrukningen. Ett gammalt fönster kan ha en märkvärdig energiförlust eftersom fönsters U-värde försämras med årens gång. Bottenbjälklagets U-värde är svårare att förbättra eftersom bottenbjälklaget i de flesta fall är mot marken.

En av klimatskalets värmeförluster består av konstruktionernas köldbryggor. En köldbrygga är ett sådant ställe där värmen leds ut märkbart fortare än på andra ställen i konstruktionen. Där det finns en köldbrygga kan inomhusluftens luftfuktighet kondenseras på konstruktionens yta och orsaka mögelskador. Köldbryggor uppstår i knutar och i fogen mellan vägg och golv. Köldbryggor kan förebyggas med ordentligt arbete i byggnadsskedet.

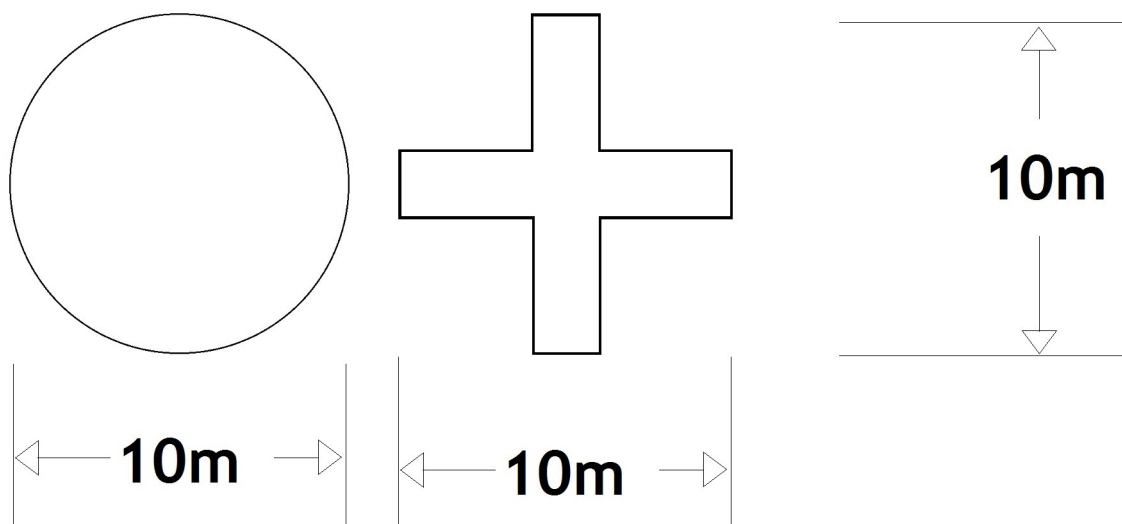
På klimatskalets värmeförluster inverkar också konstruktionernas täthet och således också luftläckaget genom dessa. Luftläckage är ett okontrollerbart luftflöde igenom byggnadens klimatskal. På vintern flödar kall luft in genom konstruktionerna i byggnaden och ökar uppvärmningskostnaderna. Såsom köldbryggor går luftläckage att förebygga med noggrant planerande och omsorgsfullt byggande.

Såsom med U-värde har alla konstruktioner ett R-värde. R-värdet anger den termiska resistansen på ett material. Ju högre resistansen är desto sämre leder materialet värme igenom sig. R-värdet är inversen av U-värdet: $R = U^{-1}$.

R-värdet används ofta för enskilda byggnadsmaterial såsom isoleringar för att ange hur bra isoleringen är, medan U-värdet används för hela konstruktioner där flera material använts, såsom väggar och hela hus som en mätare för energiförluster.

För att ha minimal energiförlust genom manteln bör formen på huset vara sådan att mantelytan är minimal i förhållande till den utnyttjade golvytan. Ett exempel på detta är ett cylinderformat hus där diametern är samma som höjden. Med detta kan vi jämföra ett hus med formen av ett kors, väggytan är stor medan golvarean är rätt så liten.

Enligt bilden nedan:



Låt oss anta att de båda symbolerna är hus med en diameter är 10m och höjden till taket på de båda är 5m, tjockleken på det korsformade husets utstickande delar kan vi låta vara 2m, båda husen har exakt samma U-värde i golv, väggar och tak. Vi börjar med att ta reda på deras area. Cirkelns area räknas med formeln: $A = \pi r^2$

D.v.s. Pi multiplicerat med radien i kvadrat som ger oss

$$A = \pi \times 5^2 = 78,5m$$

Korsformade husets area kräver lite längre uträkningar, för att göra det lite lättare har jag beslutat att först räkna arean för en kvadrat som jag subtraherar bort hörnen ifrån.

Arean för en kvadrat som är 10m x 10m får man genom att multiplicera höjden med bredden.

$$A = H \times B$$

som ger oss

$$A = 10 \times 10 = 100m^2$$

Från detta skall ännu hörnen tas bort. om sidan på kvadraten är 10m och de utstickande delarna på det korsformade huset är angivna som 2m kan man komma till slutsatsen att var och ett av hörnen är 4m.

Eftersom vi har fyra hörn skall vi addera ihop de fyra hörnens area, detta ger oss:

$$(4 \times 4) \times 4 = 64m^2 .$$

För att komma fram till husets area skall hörnen subtraheras från kvadratens area:

$$100 - 64 = 36m^2 .$$

Vi skall ännu räkna omkretsen. på det runda huset är formeln på detta: $O = 2\pi r$.

Alltså vi multiplicerar pi och radien med två vilket ger oss omkretsen: $O = 2 \times \pi \times 5 = 31,4m$

Omkretsen på det korsformade huset får vi genom att addera alla sidor av huset:

$$4 + 4 + 2 + 4 + 4 + 2 + 4 + 4 + 2 + 4 + 4 + 2 = 40m$$

För att få arean på husets klimatskal multiplicerar man väggens omkrets med respektive höjd.

$$\text{Runda huset: } 31,5 \times 50 = 157,5m^2$$

$$\text{Korshuset: } 40 \times 5 = 200m^2$$

Arean på klimatskalen är rätt så samma men då vi granskar siffrorna och uträkningarna noggrannare kommer vi att märka att det runda huset har väldigt mycket större golvyta än det korsformade huset.

Om man räknar ut ett förhållande mellan Klimatskalets yta och golvyta är det lätt att redovisa om huset har ett energieffektivt förhållande. $golv \div Klimatskal$

$$\text{Runda huset: } 78,5m^2 \div 157,5m^2 = 0,49$$

$$\text{Korsformade huset: } 36m^2 \div 200m^2 = 0,18$$

Med tanke på energieffektivitet bör detta förhållande vara så lågt som möjligt eftersom en mindre klimatskalyta släpper igenom mindre energi.

I ett hus-, oberoende hustyp, -finns ett energibehov som skall uppfyllas. I ett land som Finland går en stor del av den årliga energiförbrukningen för en fastighet till uppvärmning av huset under de kalla vintermånaderna. En annan stor del går åt till att värma upp bruksvattnet. Man strävar till att minimera uppvärmningskostnaderna i huset. Därför är det lönsamt att ha ett uppvärmningssystem som är billigt i drift. Denna trend har under årens lopp ändrat drastiskt. Förr, när fossila bränslen var populära var elvärme väldigt populärt. Det var före man blev medveten om miljöpåverkningarna av att bränna upp fossila bränslen såsom olja och kol. Numera när oljan och kolen har gått upp i pris har många av dessa kraftverk stängt p.g.a. olösamhet och allt större ansvar har fallit på de övriga elproduktionsmetoderna.

6. Värmepumpar

Värmepumpen är en väldigt gammal uppfinning, noggrannare sagt härstammar värmepumpen från 1700-talet. Luftvärmepumpen har använts väldigt länge då man velat kyla ned någonting. Den kändaste applikationen där Värmepumpen används finner man i så gott som varje hem i vårt land, -nämligen kylskåpet. Värmepumpen har främst använts till att framkalla kyla och det är först under de senaste årtiondena som de har börja användas också till uppvärmning. Som en följd av energikrisen på 1970-1980-talen blev värmepumpen allmänare bland uppvärmningssystemen för småhushåll i Finland, men

ivern för värmepumpar tog slut rätt så snabbt till följd av misslyckade systemlösningar. I slutet av 1990-talet blev värmepumparna populära igen och försäljningen ökar år för år. År 2020 förväntas det finnas upp till en miljon värmepumpar i Finland.

Det finns olika slag av värmepumpar, men grundprincipen är den samma på alla. För att en värmepump skall fungera behöver den ett kylmedium och fyra grundläggande delar:

1. Kompressor
2. Kondensör
3. Expansionsventil
4. Förångare

6.1 Funktion

Kompressorn komprimerar köldmediet som rör sig till kondensorn. Eftersom mediet utsätts för väldigt högt tryck stiger dess temperatur. Då det överhettade och komprimerade kylmediet passerar kondensorn avger den värme och kondenseras. Efter det kommer mediet fram till expansionsventilen och trycket sjunker, då förångas kylmediet och temperaturen sjunker. När mediet kommer fram till förångaren tar det underkylda köldmediet åt sig värme från omgivningen. Därefter börjar processen från början igen.

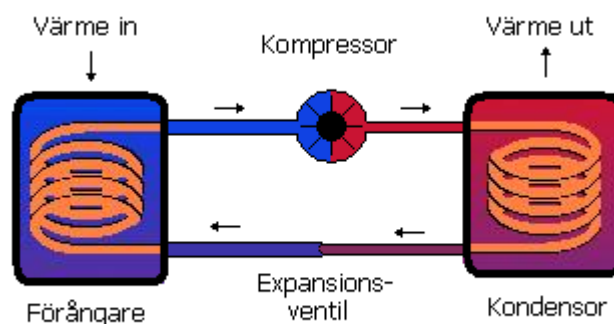


Bild 7: värmepumpens funktionsprincip

En värmepumps verkningsgrad (COP=coefficient OF performance) varierar beroende på hur varm eller kall miljö förångaren befinner sig i. I optimala förhållanden kan en värmepumps COP uppnå över 7.

COP (Coefficient OF Performance) berättar värmepumpens verkningsgrad det vill säga hur mycket värme det är möjligt att framkalla i förhållande med mängden förbrukad elenergi som krävs för att hålla igång kompressorn och de andra komponenterna i värmepumpen. Till exempel om värmepumpens inomhusenhet producerar 3 kWh värmeenergi medan fläktarna och kompressorn konsumerar totalt 1 kWh är värmepumpens värmekoefficient 3. Värmepumpen tar då med utomhusenheten 2 kWh. Värmen man får till godo i kondensorn är summan av arbetet kompressorn gör och värmen som förångaren binder från omgivningen.

Så här beskriver Nibe värmepumpens funktion:

”Själva värmepumpen koncentrerar den lagrade värmeenergin så pass att den kan värma upp vattnet – i både duschar och radiatorer. Vätskan i slangen cirkulerar och värms upp av den lagrade solvärmen nere i marken eller i sjön. När vätskan passerar uppe i värmepumpen möter den ett annat slutet system. Det innehåller ett köldmedium med förmåga att bli gas vid mycket låg temperatur.

En kompressor höjer under högt tryck det nu gasformiga köldmediets temperatur avsevärt. Via en kondensör avges värmen ut till husets värmesystem, samtidigt som köldmediet återgår till flytande form – beredd att på nytt bli gas och redo att hämta ny värmeenergi.”

6.2 Applikationer

Värmepumpar är väldigt mångsidiga apparater eftersom de går att använda både till kylning och till uppvärmning. Bland de vanligaste applikationerna är kylskåp och kylrum. I dessa har värmepumpen använts i över hundra år, och används ännu. Men värmepumpar används också i väldigt stor skala, såsom för att producera fjärrvärme eller fjärrkyla. Då är det frågan om enorma kylanläggningar som är anslutna till en slinga i ett närliggande vattendrag. Slingan används då man kyler som kondensator och i uppvärmningssammanhang som förångare. Stora vattendrag har oberoende årstid en konstant botten temperatur på +4°C. Orsaken till en sådan företeelse är att vattens densitet är som högst i den temperaturen och sjunker således ner till botten. Undantag finns givetvis, men det gäller för små och grunda vattendrag som på vintern blir bottenfrusna och på sommaren värms ända ned till botten.

6.3. Olika typer av värmepumpar

I dagens läge då man renoverar och sanerar ett egnahemshus är ofta uppvärmningssystemet en detalj som brukar beaktas eftersom gamla värmesystem ofta är slitna och gammalmodiga med en lägre verkningsgrad än nya system. Att montera en värmepump i samband med renoveringar och saneringar är en populär ersättare av värmesystem med vattenburen uppvärmning såsom t.ex. kol- eller oljevärme. Det beror på att t.ex. en jordvärmepump fungerar bäst om man distribuerar värmen i vattenrör till värmeradiatorerna eller golvvärmen. Är huset exempelvis uppvärmt med elektricitet måste nya vattenledningsrör och värmeradiatorer installeras, och det kan bli en dyr affär för fastighetsägaren. Om man monterar t.ex. jordvärme i ett hus som tidigare uppvärmts med kol eller olja kan man också utnyttja det gamla pannrummet till placeringsplats för själva värmepumpen. En värmepump för egnahemshusbruk med all dess utrustning och inkapsling är i storlek med ett kylskåp, ca 2 meter hög och en halv meter bred och djup.

6.3.1 Bergvärme

I denna applikation utnyttjar man solenergi som magasineras i berggrunden. Temperaturen jämnar ut sig redan vid 15 meter, och vid hundra meter är temperaturen 7-8°C. I vanliga fall borrar en bergvärmebrunn till 100-200 meters djup. I denna brunn sänks en värmekollektor ned. Värmekollektorn är i princip en lång slang som nedsänks i borrhullet där den absorberar värme från marken och fungerar som förångare. Vätskan i värmekollektorn värms upp och transporteras upp till markytan och värmepumpen där den absorberade värmen används till att värma upp huset. Denna lösning är bra om huset vars värmesystem skall uppdateras är byggt på bergig mark.

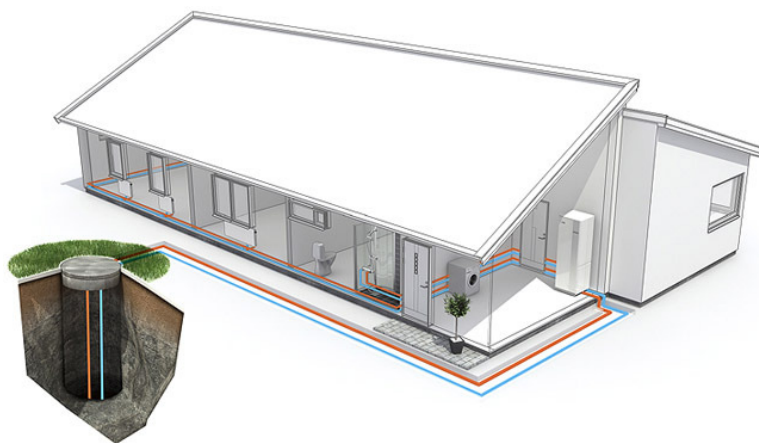


Bild 8: bergvärme

6.3.2 Markvärme

Det finns områden där man inte får borra djupa brunnar och där lämpar sig markvärme väldigt bra. I markvärme är värmepumpen och alla komponenter inne i huset desamma, det är främst värmekollektorn som skiljer sig från bergvärme. Istället för att borra ett djupt hål i marken dit värmekollektorn

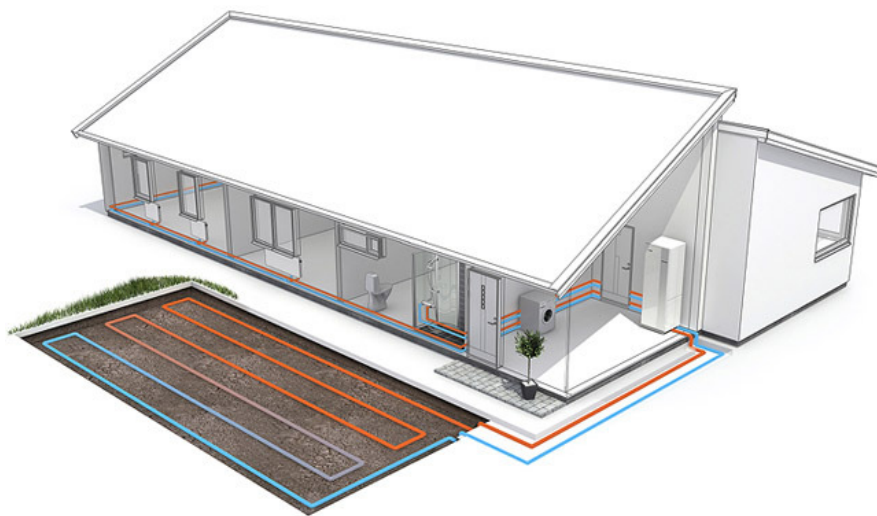


Bild 9: Markvärme

sänks ned gräver man ned slingan under marken. I markvärme bör slingan vara aningen längre än i bergvärme eftersom det är svalare uppe vid utan. I vanliga fall skall markvärmeslingan grävas ned på ca 80- 100cm djup. Detta system är ett alternativ om huset i fråga råkar ligga på ett ställe med lerig jord såsom åkrar i omgivningen där det är lätt att gräva ner en värmekollektor.

6.3.3 Sjövärme

Om huset är byggt nära ett vattendrag är sjövärme en uppvärmningsmetod som kan löna sig. Värmepumpen och de andra delarna inne i huset är desamma. Till skillnad från berg- och markvärme är värmekollektorslingan placerad på botten av vattendraget. Man måste givetvis ha vattendragets ägares lov för att sänka ner en värmekollektorslinga. Vattendraget måste vara djupt nog eller strömt så att vattnet inte fryser runt slingan. När sjövärmeslingan är nedsänkt på botten går vattendraget att använda som förut med det undantaget att man inte får förankra båtar på det området där slingan är placerad.

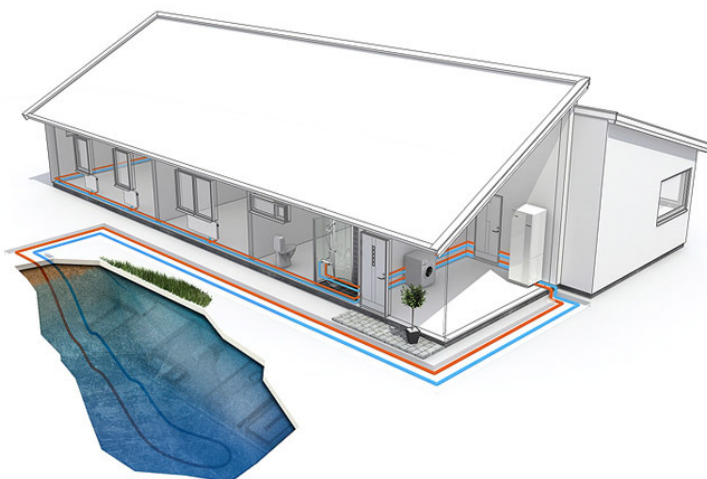


Bild 10: Sjövärme

6.3.4 Grundvattenvärme

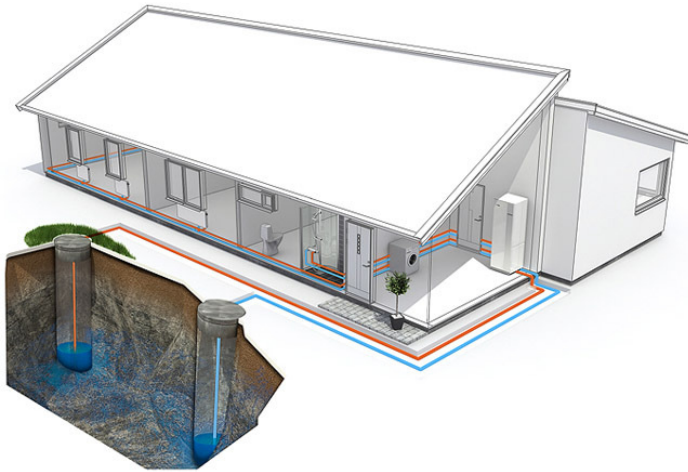


Bild 11: Grundvattenvärme

Även i grundvattenvärme är största skillnaden i värmekollektorn. I denna applikation används två brunnar. Från den första brunnen tar man upp varmt grundvatten som pumpas in i huset och värmer upp förångaren. Därefter pumpas det kalla vattnet vidare och ut till en annan brunn för att inte blandas med det $+4^{\circ}\text{C}$ - $+12^{\circ}\text{C}$ varma vattnet i den första brunnen.

6.3.5. Luftvärmepump

I stycket om värmepumpens funktion står det kortfattat hur en värmepump fungerar. Men hur utnyttjas dess funktion i en luftvärmepump?

En luftvärmepump består av två moduler, utomhus- och inomhusenheten. Utomhusenheten är en plastlåda som kapslar in förångaren som är en radiator lik kylaren på en bil samt en fläkt som förser förångaren med varm utomhusluft då man värmer huset och kall luft då huset skall kylas. Från utomhusenheten går det två rör in igenom väggen till inomhusenheten. Även i inomhusenheten finns en radiator som är försedd med en liten fläkt. Radiatorns uppgift är att värma upp inomhusluften medan fläktens uppgift är att lägga den varma luften i cirkulation.

Om man har ett kylbehov, d.v.s. om man vill kyla ner huset eller lägenheten man bor i är det också möjligt med de flesta luftvärmepumpar. Då används radiatoren i inne- enheten som förångare och radiatoren i ute-enheten som kondensator. För att maximera nyttan av pumpen är monteringsmetod och placering av pumpen ytterst viktig.

6.3.6. Luft-vattenvärmepump

Detta är en hybrid mellan en luftvärmepump och en jordvärmepump. Precis som luftvärmepumpen har denna en utomhusenhet som tar åt sig värme från den omgivande luften och överför den värmen till Inomhusenheten. Skillnaden är i inomhusenheten. Istället för att sprida värmen i luften med en fläkt värmer inomhusenheten upp vattnet i en som cirkulerar i rör till värmeradiatorerna eller golvvärmen. Därifrån namnet luft-vattenvärmepump, värmen överförs från utomhusluften till värmesystemets cirkulationsvatten.

7. Montering av en luftvärmepump

Då man köper en värmepump har man möjlighet att ansöka om hushållsavdrag i beskattningen. Avdraget tas ifrån kostnaderna för monteringen. När det gäller luft-luft- och vatten-luftvärmepumpar samt frånluftvärmepumpar får man upp till 60 % avdrag för monteringen. Hushållsavdraget man kan ansöka för jordvärmepumpar fördelas på maskinarbete och mänskligt arbete. För mänskligt arbete kan man få upp till 60 % avdrag och för maskinarbetets andel får man 25 €/person/arbetstimme. Självrisken är 100 € och den beaktas vid uträkning av avdragets storlek.

7.1. Inomhusenheten

Inomhusenheten bör placeras på ett sådant ställe där luften har lätt att cirkulera så att den kommer åt att värma så många kvadratmeter bostadsyta som möjligt. Enligt luftvärmepumpstillverkaren Ultimate skall avståndet mellan inomhusenheten och innertaket vara minst 15 cm. Framför aggregatet skall också vara så mycket fritt utrymme som möjligt så luften kommer i cirkulation på ett större område. Eftersom en luftvärmepump blåser luft så genererar den också en del ljud, som skall beaktas i monteringskedet så den inte stör t.ex. nattsömnen bland invånare i huset. Inomhusenheten skall inte heller placeras i omedelbar närhet av en värmeradiator eller annan värmekälla, det kan orsaka störningar i värmepumpens funktion. Det beror på att inomhusenheten har i de flesta fall en inbyggd termostat som reagerar på den omgivande luftens temperatur. Om en värmeradiator då är monterad direkt under inomhusenheten är luften kring termostaten några grader varmare än den egentliga rumstemperaturen och luftvärmepumpen blir lurad. Verkningsgrad är inte fullt så bra den kunde vara. Samma sak gäller om inomhusenheten monteras på ett kallt ställe såsom ett dragit fönster eller dörr. Om luftvärmepumpen monterats nära en eldstad går luftcirkulationen inomhusenheten producerar att utnyttja till att förflytta värmen som eldstaden producerar. I detta fall är det inte värmepumpen som står för värmen utan enbart för cirkulationen av den varma luften. Detta går att utnyttja då det är extremt kallt ute och det inte är lönsamt att använda värmepumpen i uppvärmningssyfte.

7.2. utomhusenheten

Utomhusenhetens placering är också väldigt viktig för att få full effekt. Är syftet med Luftvärmepumpen att värma är det bra att placera den på ett ställe där det är som varmast under de kalla månaderna. Det betyder ett ställe där solen värmer, ofta mot söder men kan variera beroende på husets placering, träd och andra byggnader etc. Utomhusenheten skall inte monteras på vinden eller i källaren utan ute. När placeringen planeras skall luftcirkulationen tas i beaktande; luften skall obehindrat ha möjlighet att cirkulera runt utomhusantenn och bytas ut. Förutom ett obehindrat luftflöde skall servicearbeten tas i beaktande, utomhusenheten bör placeras på en lättåtkomlig plats så det är lätt att reparera eller byta ut utomhusenheten. Ljud är också ett element som bör beaktas då luftvärmepumpen monteras, lika som inomhusenheten producerar utomhusenhetens fläkt ett surrande som kan störa t.ex. nattsömnen. Med tanke på vinterklimatet i Finland skall utomhusenheten monteras på sådan höjd att den i alla omständigheter är ovanför snötäcket. Utomhusenheten går att montera på en ställning som står på marken eller att fästa direkt på väggen. Om den monteras på väggen kan det medföra ljud orsakade av dess vibrationer.

På Karlebybacken 4 är luftvärmepumpen monterad på källarens yttervägg på den östra fasaden. Inomhusenheten är placerad i trappuppgången mellan det så kallade hobbyrummet i källaren och hallen en våning upp [bilaga 3]. Därifrån är det meningen att sätta luften i cirkulation i både övre våningen och källaren. Eftersom det inte finns någon eldstad i källaren har källaren tidigare varit fullständigt beroende av elradiatorerna. I övre våningen finns det några eldstäder som det går att elda i. I övre våningen torde luftvärmepumpen påverka i hallen och troligtvis också lite grann i vardagsrummet samt köket. Knappast ändå märkbart. I vardagsrummet kommer största andelen värme från elradiatorerna och eldstäderna. Utomhusenheten är placerad på ytterväggen precis mitt emot inomhusenheten. Den är monterad på östra fasaden söder om ytterdörren. Den östra fasaden har visat sig vara den varmaste fasaden jämfört med de tre andra. Den norra fasaden är på skuggsidan av huset och är på därför den kallaste fasaden så som den också är på de flesta hus. Den södra är i vanliga fall den varmaste fasaden, men på detta ställe är den riktad mot en liten granskog, så den är också i skugga för det mesta. Den västra fasaden är i sin tur riktad mot ett berg som skuggar till en viss grad och strålar kyla, dessutom skulle luftvärmepumpen vara utom räckhåll till källaren om den skulle monteras i t.ex. köket.

8. Luftvärmepumpen på Karlebybacken 4

Luftvärmepumpen som installerats på Karlebybacken 4 är en IVT KHR 12 med både kyl- och uppvärmningsfunktion. För att maximera energibesparingen har fastighetsägarna beslutat att inte använda kylfunktionen över huvudtaget. Motiveringen är att de tidigare har klarat sig utan kylning och behöver inte det i fortsättningen heller.

Värmepumpen har en maximal värmeeffekt på 6,5 kW och en maximal kyleffekt på 4,0 kW.

Värmekoefficienten (COP) räknas ut genom att dividera energin som kondensorn avger (Q_l) med arbetet som kompressorn utför (W).

$$\varphi = Q_l \div W$$

Kylkoefficienten räknas ut genom att dividera den energi som förångaren binder (Q_o) med arbetet som kompressorn utför (W).

$$\varepsilon = Q_o \div W$$

Om man vet kylkoefficienten går det att använda till att räkna ut värmekoefficienten genom att addera med 1.

$$\varphi = \varepsilon + 1$$

Detta visar att värmekoefficienten ALLTID är högre än kylkoefficienten.

Vise versa går det givetvis att räkna ut kylkoefficienten genom att subtrahera 1 från värmekoefficienten.

$$\varepsilon = \varphi - 1$$

Vi räknar ut värmekoefficienten från tabellen nedan, och eftersom effekterna kan variera har jag valt att använda den maximala uppvärmningseffekten: 6,5 kW och den maximala energin som kompressorn förbrukar: 1,7 kW. Till detta utnyttjat vi formeln för värmekoefficient:

$$\varphi = Q_l \div W$$

och får:

$$\underline{6,5 \div 1,7 = 3,8}$$

IVT NORDIC INVERTER	Art.nr	7748000355
värmeeffekt uppvärmning (min/max)	kW	0,9-6,5
elförbrukning vid uppvärmning (min/max)	kW	0,16-1,7
Luftflöde (kylning/uppvärmning)	m ³ /min	5,2 - 9,3 / 5,7 - 11,2
Kyleffekt(min/max)	kW	0,9-4,0
elförbrukning vid kylning (min/max)	kW	0,2-1,25
Inne-enhetens ljudnivå, låg fläkthast. (kyl./uppv.)	dB(A)	27/31
inne-enhetens ljudnivå, medelhög fläkthast. (kyl./uppv.)	dB(A)	35/38
inne-enhetens ljudnivå, hög fläkthast. (kyl./uppv.)	dB(A)	40/44
ute-enhetens ljudnivå (kylning/uppvärmning)	dB(A)	47/48
kylmedium	R 410 A	1180g
kompressortyp		roterande digitalstyrd
Spänning	V	220 - 240 V /50Hz / 1-fas
Mått, inne-enhet (BxHxD)	mm	790 x 260 x 290
Mått, ute-enhet (BxHxD)	mm	780 x 540 x 265

Pumpen har motoriserade vingar som styr luftflödet från inomhusenheten till de områden man vill värma upp. Dessa går att justera i höjd och sidled med en fjärrkontroll, beroende på hur inomhusenheten är placerad och hur man vill ha värmen distribuerad i utrymmet. De går också att ställas in på automat, där de ändrar sin ställning lite hela tiden och luftflödet distribueras jämnare till källaren och övre våningen.

Trappan mellan Hobbyrummet är av öppen modell, d.v.s. det är ett tomrum mellan trappstegen, och luftflödet har således möjlighet att röra sig fritt. Förutom Kyl- och värmefunktion har värmepumpen också en inbyggd luftrenare och filter. Luftrenarens uppgift är att putsa orenligheter såsom mögelpartiklar, damm kvalster, tobaksrök och andra föroreningar från luften. Värmepumpens luftrenare avger negativa och positiva plasmaklusterjoner som minskar på de luftburna föroreningarna i fastigheten.

8.1. Hur mycket energi sparar luftvärmepumpen?

År 2011 installerades luftvärmepumpen i hopp om minskning i elförbrukningen. För att få en verklig uppfattning om energiförbrukningen före luftvärmepumpen- och efter den installerades jämförs två likadana års energiförbrukning med varandra. Ett år är före pumpen monterats, och det andra är efter den monterats. Tack vare fastighetsägarnas iakttagelser och dokumentering av elförbrukning och utomhustemperatur var det lätt att finna två år med så gått som identiska medeltemperaturer. År 2009 var årsmedeltemperaturen 7,5°C och elförbrukningen var uppe vid 31431 kWh. År 2012 var

årsmedeltemperaturen också 7,5°C medan elförbrukningen i sin tur var nere vid 27804 kWh. Detta innebär en märkbar skillnad på 3627 kWh.

I Harabacka, ungefär 10 kilometer från Karlebybacken 8 finns en väderstation som mäter upp temperaturer för Meteorologiska institutet. Eftersom temperaturerna som använts i detta arbete är mätta med en vanlig hushållstermometer som sitter i Hobbyrummets fönster har mätningarna i Harabacka använts för att säkerställa termometerens pålitlighet och att skalan inte rubbats under årens gång..

Enligt Meteorologiska institutet är medeltemperaturen i Harabacka under år 2009 +5,3°C och år 2012 +5,1°C.

Även graddagtal för åren 2009 och 2012 har observerats för att säkerställa termometerens pålitlighet. Närmaste väderstationen som uppmätt graddagtal är i Vanda och således har den använts.

År 2009 var graddagtalet i Vanda 3952 och år 2012 var graddagtalet på samma mätpunkt 4059.

Graddagar beskriver behovet av uppvärmningsenergi för byggnader.

Som man märker var energibehovet för uppvärmning större år 2012 än 2009, medan elförbrukningen år 2012 på Karlebybacken 4 var mindre än 2009.

Så här beskriver Meteorologiska institutet graddagar:

” Vad menas med graddagstalet?

Med hjälp av graddagstalet kan man standardisera uppmätt konsumtion av uppvärmningsenergi.

Härigenom kan man jämföra energikonsumtionen för en viss byggnad under olika månader och år samt jämföra den karakteristiska energikonsumtionen mellan byggnader i olika kommuner.

Användningen av graddagstalet vid uppskattningen av uppvärmningsbehovet för en fastighet grundar sig på att energikonsumtionen är så gott som proportionell mot skillnaden mellan inne- och utetemperaturen.

Graddagstalet beräknas månatligen för 16 så kallade jämförelseorter. De är Mariehamn, Vanda, Helsingfors-Kajsaniemi, Björneborg, Åbo, Tammerfors-Birkala, Lahtis, Villmanstrand, Jyväskylä, Vasa, Kuopio, Joensuu, Kajana, Sodankylä och Ivalo. På beställning kan graddagstalet även uträknas för andra kommuner.

Hur räknas graddagstalet?

Graddagstalet räknas genom att för varje månad addera ihop den dagliga skillnaden mellan inne- och utetemperaturen. I allmänhet antas innetemperaturen vara +17 grader Celsius och som utetemperatur används dygnsmedeltalet. Graddagstalet för en månad är summan av graddagstalen för vart dygn och talet för ett år är summan av talen för var månad. Graddagstalet i medeltal för åren 1981-2010 används

som jämförelsevärde, dvs som graddagstal för ett så kallat normalår.

Vid beräkning av graddagstalet beaktas inte dagar vars medeltemperatur på våren är över +10 grader och på hösten över +12 grader Celsius. Vid beräkningen antas således att uppvärmingen av fastigheterna avslutas respektive påbörjas då utemperaturen stiger över respektive sjunker under nämnda gränser. Då temperaturobservationer saknas interpoleras dygnsmedeltemperaturerna.”

	2009		2012	
Månad	Elförbrukning	Medeltemp.	Elförbrukning	Medeltemp
Januari	4643	-5,2	3968	-4,1
Februari	4150	-4,9	4264	-9,2
Mars	4028	-0,5	3139	0,3
April	3008	5,5	2186	5,9
Maj	1547	18	1043	15,7
Juni	1146	18	912	16,9
Juli	809	20,2	858	21,1
Augusti	951	19,5	988	19,8
September	1259	15,8	1031	15,4
Oktober	2128	5,2	1527	8,4
November	2819	3,1	2518	3,9
December	4943	-4,3	5370	-4
Totalt	31431	7,5333333333	27804	7,5083333333

Beräkning av årsmedeltemperaturer.

På grund av att pengavärdet och elpriset ständigt varierar är det viktigt att använda rätta kostnader för elpriset då man gör en uträkning som denna. Elpriser och andra relevanta kostnader är hämtade från en så färsk elräkning som möjligt. Elräkningen som används som referens är daterad 7.1.2014. Eftersom fastigheten har både dag- och nattström måste elförbrukningen delas upp på rätt sätt för att möjliggöra en realistisk kalkyl. På elräkningen är det angivet hur stor del av den månatliga elförbrukningen är nattström.

I tabellen nedan är kostnaderna samt förbrukningen för dag- och nattström nedskrivna för att ge en överblick över kostnaderna.

Då de två referensåren åren jämfördes användes samma elpriser. Det gjordes för att få en realistisk jämförelse.

Eftersom ingenting annat än monteringen av luftvärmepumpen har gjorts åt fastigheten i energibesparingssyfte mellan åren 2009 och 2012 underlättas uträkningarna för en eventuell minskning i elförbrukningen märkbart.

Då data som fastighetsägarna har samlat in och dokumenterat betraktas kan man konstatera att skillnaden mellan de båda årens totala elförbrukning är 3627 kWh. Om man räknar ut en procentuell skillnad kommer man upp till en 12 % inbesparing i elförbrukningen. När alla medföljande kostnader tas i beaktande, och en årlig besparing i Euro räknas ut kommer man upp till en besparing på nästan 500€ i året.

Denna 12 % motsvarar kostnaderna för ca en och en halv månads (1,44 månad) elförbrukning för ett artificiellt år där vi antar att elförbrukningen delas jämt ut över alla 12 månader. för att få reda på andelen månader det motsvarar skall antalet månader på ett år multipliceras med 0,12 (procent) för att få svaret.

$$12 \times 0,12 = 1,44$$

År	2009	2012	Besparing
Elförbrukning, kWh	31431	27804	3627
elförbrukning natt, kWh	9970	8548,539962	1421,460038
elförbrukning dag, kWh	22460	19255,46004	3204,539962
elavgift natt, kWh	5,5447	5,5447	0
elavgift dag, c/kWh	6,6562	6,6562	0
nätavgift natt, c/kWh	1,9	1,9	0
nätavgift dag, c/kWh	2,98	2,98	0
grundavgift nät c/mån	1400,5	1400,5	0
grundavgift el c/mån	400,74	400,74	0
elskatt c/kWh	2,11172	2,11172	0
Kostnad/år tot. cent	378641,0623	329519,9224	49121,13997
Kostnad/år tot.€	3786,410623	3295,199224	491,2113997

I broschyren som medföljer Luftvärmepumpen har tillverkaren bifogat testresultat som Sveriges Tekniska forskningsinstitut har utfört i november 2009.

Dessa testresultat visar energibesparingen i ett litet hus med ett energibehov på 12240 kWh/år respektive ett stort hus med behovet 22340 kWh/år.

Vi koncentrerar oss på det större huset i testet eftersom det motsvarar objektet i denna undersökning mera än det lilla gör. Enligt tabellen i broschyren sparar en IVT Nordic Inverter 12 KHR-N luftvärmepump 13200 kWh/år. För att komma fram till en procentuell besparing måste den inbesparade effekten divideras med kvoten för energibehovet delat med hundra.

Detta blir en besparing på upp till 59 %

$$13200 \div (22340 \div 100) = 59,08 \%$$

Testresultaten för den monterade luftvärmepumpen som tillverkaren angivit är väldigt mycket bättre än de uppmätta resultaten på Karlebybacken 8.

Detta kan i stora drag förklaras med följande:

– Den 12 % som luftvärmepumpen sparar in är en andel av den totala energiförbrukningen för fastigheten, medan Sveriges Tekniska forskningsinstitut sannolikt angivit besparingsandelen av endast uppvärmningseffekten så den procentuella inbesparingen skall vara högre.

– Testet som Sveriges Tekniska forskningsinstitut har gjort är utfört i optimala förhållanden [Bilaga 3] medan Fastigheten på Karlebybacken 4 är ett test gjort "i verkligheten".

9. Personliga upplevelser

Luftvärmepumpen på Karlebybacken 4 har tagits emot av fastighetsägarna med öppna armar och responsen har varit positiv.

Där den är monterad har den uppfyllt de krav som ställts för den.

– Tidigare kunde man känna ett rejält kallras ned längs trappan och golvet i hallen. Detta drag har härstammat från ytterdörren i hallen. Numera känner man inte av detta och golvet känns betydligt varmare.

– Före värmepumpen kom till huset var värmeradiatorerna i källaren på så gott som hela tiden.

I dagens läge är de bara på i små omgångar då det är väldigt kallt ute.

– Luften i huset känns inte mera lika rå och kall som förut.

10. Ytterligare energibesparing

Eftersom besparingen är endast 12 % och energibehovet är som störst under det kalla vinterhalvåret vill man gärna sänka på energikonsumtionen under den tiden för att göra de största besparingarna.

Den första grunden till att fundera på energiförbrukningen är den stora sannolikheten att elpriserna kommer i framtiden att stiga av olika orsaker. En orsak är miljö- och hälsoinverkningar, vars bekämpande kommer att kosta.

Skattebjörnen tycker om Elektricitet. Energi industrin påminner oss ständigt och jämt om att ca trettio procent av elpriset går till skatter. För tillfället kommer det press om att höja elpriserna. På våren 2011 stängde Tyskland många av sina kärnkraftverk, Så en stor andel av billiga elproducenter försvann från marknaden under en kort tid. När tillgången till elektricitet är dålig kommer inte elhandeln mellan Mellan- och Nordeuropa att sänka på elpriserna i Finland, utan snarare höja dem något.

Enligt en undersökning gjord av den Europeiska statistikcentralen Eurostat, har Tyskland och Danmark den dyraste elenergin av de 31 länder som var med i undersökningen, 25 cent per kilowattimme. En stor del av priserna är höjningar orsakade av skatt, överföringskostnader och inmatningstariffer som varierar från land till land.

Priserna i Finland har hållits rimliga därför att effektiviteten av den använda energin har hela tiden förbättrats. T.ex. hemelektronikens energiförbrukning har sjunkit med tiotals procent. Skulle vi ha 1980-tals teknik skulle också andelen pengar som går till energikostnader vara mycket större.

10.1. Eldstäder

På Karlebybacken 4 finns fyra eldstäder varav tre är magasinierande. I den norra ändan av huset finns två stycken s.k. Porin Matti ugnar. Dessa planerades av Svante Palkola i slutet av 1930-talet.

Till en början gjordes ugnarna i fyra olika storlekar. Porin Matti ugnarna har en stålram och är murade med tegel. Ugnarna blev populära efter kriget på 1940-talet då små och bränslesnåla eldstäder behövdes. I vardagsrummet finns en magasinierande öppenspis som murades i samband med att huset byggdes på 1950-talet.

I sovrums 2 finns den första Magasinierande Porin Matti ugnen, den är av låg modell, men eftersom detta är ett rum som vintertid är stängt och värmen avstängd används eldstaden väldigt sällan nuförtiden. Endast då det är verkligen kallt på vintern används Porin Mattin i Sovrum 2.

Den andra Porin Matti ugnen finns i Sovrum 3 och är av högre modell, den används dagligen under de kalla vintermånaderna. Eftersom den höga Porin Mattin är en så bra värmekälla används den som hjälp till elbatterierna att värma upp avdelningen med sovrums.

I köket finns en Högfors vedspis av modell Siro no 52. Den är inte magasinierande, men förser de omgivande rummen med värme så länge man eldar.

Öppna spisen i vardagsrummet är rätt så stor och avger värme rätt så länge efter man eldat. Det fodras dock att man eldar minst två ugnar med ved för att värmen skall börja kännas. Givetvis strålar den också värme då man eldar. När öppna spisen eldas eller har eldats blir hela skorstenen och muren varm. Som bilden [bilaga2] visar är toaletten i övre våningen byggd mot denna mur. Därför blir det väldigt varmt i toaletten om man eldar länge i öppna spisen utan att öppna dörren.

10.2. Energibesparing allmänt

Genom att reglera temperaturerna i huset på ett vettigt sätt kan man spara in en stor andel energi.

– Med rätta rumstemperaturer sparar man på enklaste vis i energikostnader. En sänkning av temperaturen med en grad Celsius minskar elräkningen med 5 procent. Alla utrymmen måste inte värmas upp lika mycket, i Sovrum räcker 18-21 grader medan i garage räcker 5-12 grader. i varma förråd är 17-18 en passande temperatur.

– Termostaternas funktion och inställningar lönar sig att hålla uppdaterade. Då bostaden lämnas tom, som exempel på veckoslut lönar det sig att sänka temperaturen.

– Värmeradiatorernas termostater bör testas efter sommaren, termostaten skall automatiskt stänga av värmebatteriet då temperaturen i rummet stiger över en angiven nivå.

– Att regelbundet elda i eldstäderna kan sänka uppvärmningskostnaderna med upp till 15 procent.

– Vid vädring föredras snabb och effektiv korsdragsvädring, att hålla fönstren på glänt en längre tid ökar uppvärmningskostnaderna märkbart.

– Värmeradiatorer och annan uppvärmningsutrustning skall inte täckas, de bör lämnas fria så värmen kommer åt att sprida sig.

– Dra gardiner för fönstren till kalla nätter är ett lätt sätt att minska på värmekostnaderna eftersom gardinen motsvarar en additionell fönsterruta.

10.3. En till värmepump

För att minska på energiförbrukningen kunde man montera en till luftvärmepump i huset. Ett placeringsalternativ är i vardagsrummet på den östra väggen. Ett annat alternativ är i sovrum 1 där varken den befintliga luftvärmepumpen eller någon av eldstäderna kommer åt riktigt ordentligt att värma. Men eftersom en luftvärmepump surrar och kan störa nattsömmen är detta inte ett vidare bra alternativ.

Med tanke på att värmepumpen skall användas som en värmekälla och inte som kylaggregat är den bästa platsen man kan montera utomhusenheten ett sådant där det är som varmast. Det innebär den östra fasaden. Om man ser på bottenplanen kommer man fram till att Utomhusenheten kunde monteras vid ytterdörren vid hallen. Inomhusenheten kunde monteras mellan hallen och vardagsrummet. Den skulle inte vara för nära den befintliga luftvärmepumpen, snarare skulle de hjälpa varandra, och sätta luften ordentligt i rörelse och sprida värme till vardagsrummet och köket.

Eftersom en värmepump sparar upp till 500 euro per år, men bara 12 % av den årliga energiförbrukningen skulle det absolut vara en god idé att montera en till luftvärmepump som stöd för den befintliga. Då skulle den befintliga värmepumpen riktas neråt mot källaren och förse källaren med den värmeenergi källaren behöver medan den nya luftvärmepumpen skulle sköta om övre våningen. Eftersom den befintliga luftvärmepumpen täcker en så liten andel av energikostnaderna är det realistiskt att tänka sig en fördubblad årlig inbesparing.

Slutsats

Som sist kan man konstatera att en luftvärmepump verkligen sparar energi. Inte kanske lika mycket som tillverkaren och försäljare påstår, men ändå en märkbar andel av energiförbrukningen sparas bort med hjälp av en luftvärmepump. Luftvärmepumpens verkningsgrad är dock begränsad och om huset är byggt i flera plan eller med många dörrar och mellanväggar kommer luftflödet att ha kortare räckvidd än i optimala förhållanden.

I detta fall är verkningsgraden relativt låg, men en 500€ besparing per år är inte dåligt på något vis.

1. KÄLLOR

Värmepumpar: <http://www.nibe.se/Produkter/Bergvarmepumpar/Funktion/> Hämtat 25.2.2014

Kraftvärmepincipen (bild): <https://www.eon.se/om-eon/Om-energi/Produktion-av-el-gas-varme-och-kyla/Kraftvarme/Vara-kraftvarmeverk/Handeloverket/Handeloverket-Panna-15/ Detta-ar-kraftvarme/Kraftvarme/> hämtat 9.6.2014

Vattenkraftverkets funktionsprincip:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hydroelectric_dam_without_text.jpg hämtat 9.6.2014

Vindkraft: Föreläsningar på international summer university i Wolfenbüttel, Tyskland, Våren 2013

Energiförbrukning:

http://www.energiatehokaskoti.fi/perustietoa/hyva_tietaa/mihin_energiaa_kuluu hämtat 10.6.2014

U-och R-värde:

<http://www.isover.se/konstruktionsl%C3%B6sningar/bbr/ber%C3%A4kna+u-v%C3%A4rden> hämtat 3.3.14

bensin och energi: <http://www.energylens.com/articles/kw-and-kwh> hämtat 3.3.14

Värmepumpens funktionsprincip: <http://www.mixtum.se/energi/varmepumpar.htm>

Hämtat 10.6.2014

Montering av luftvärmepump:

<http://www.rumsventilation.com/pdf/handbocker/allmanna-monterings-och-bruksanvisningar-luftvarmepumpar.pdf> hämtat 5.3.14

Ivt khr-12 pumpen: file:///C:/Users/eMachines/Downloads/Manual_12KHR-N_OM_sv_2009-08.pdf hämtat 5.3.14

Värmepumpens historia: <http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/43221/nbnfi-fe200901081010.pdf?sequence=3> sida 4 paragraf 2.1 hämtat 11.3.2014

COP: <http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/43221/nbnfi-fe200901081010.pdf?sequence=3>
sida 6. paragraf 2.5 hämtat 11.3.2014

Bild 8 – Bild 11:
<http://www.nibe.se/Produkter/Bergvarmepumpar/Funktion/Bergvarme/> Hämtat 10.6.2014

Hushållavdrag: <http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/43221/nbnfi-fe200901081010.pdf?sequence=3> sida 14. paragraf 3.4.1. hämtat 11.3.2014

Kyl-och värmekoefficienter: Föreläsning Carnot 1, Antti Hänninen 2013

Mantelns värmeförluster: Opinnäytetyö: Pientalon Energiätehokkuuden parantaminen ja energiainvestoinnin kannattavuus. Werner Keipi. skriven: september 2013 hämtad 17/3 2014

Elproduktion: <http://www.energianet.fi/index.php?page=sahkohoolto&osa=4> hämtat 19/3 2014

Porin Matti: <http://www.pori.fi/kulttuuri/satakunnanmuseo/rosenlew-museo/museontarina/kokoelmat/porinmatti.html> hämtat 21/3 2014

Minskande av energiförbrukning: Tekniikan Maailma 12. oktober 2011 s. 13 & 14 hämtat 24/3 2014

Laminära flöden: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/pfric.html> hämtat 26/4 2014

2. BILAGOR

Bilaga 1: Bottenplan övre våning

Bilaga 2: Bottenplan nedre våning

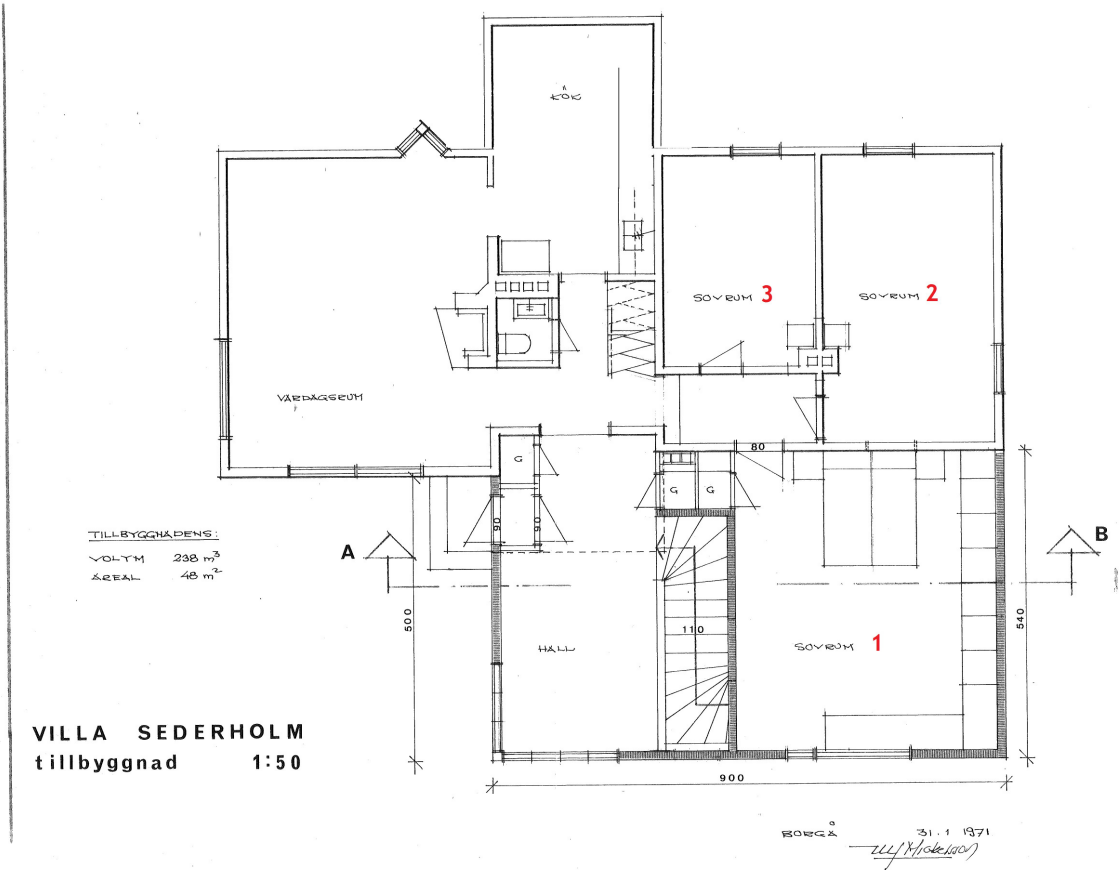
Bilaga 3: Fasad mot öster

Bilaga 4: IVT Nordic Inverter 12 KHR-N Användarhandledning

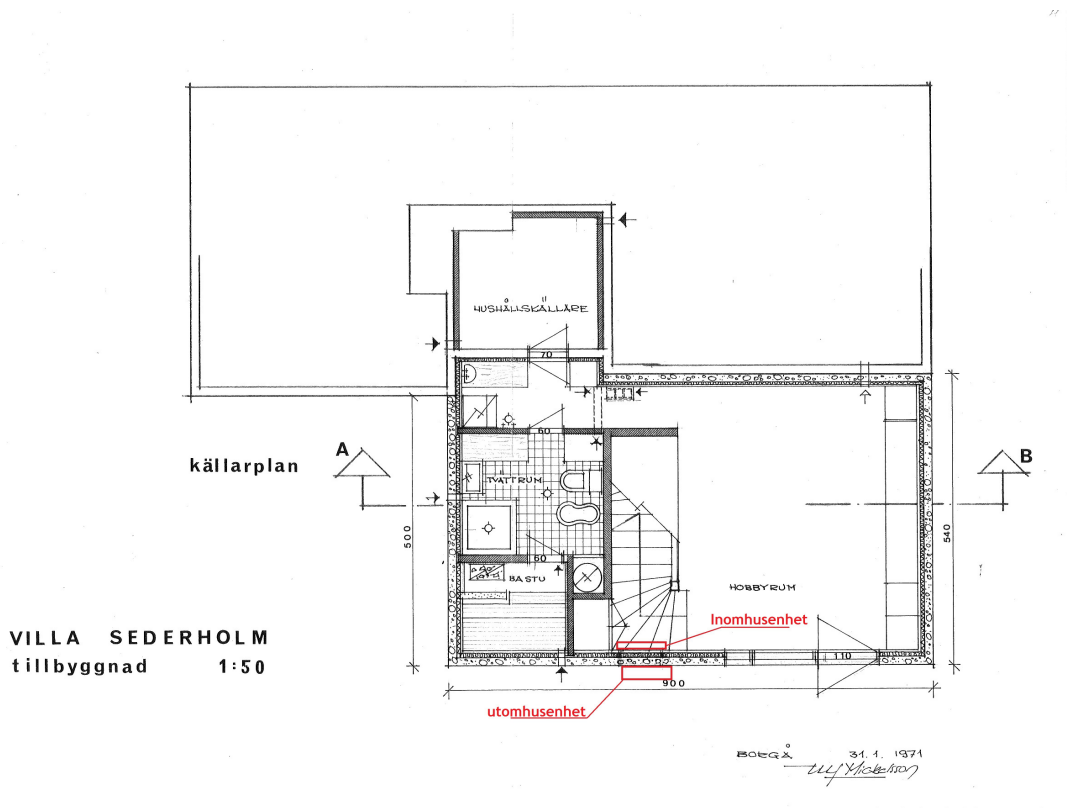
Bilaga 5: P-märkning av byggprodukter, Certifieringsregel 130, Värmepumpar

Bilaga 6: IVT Nordic Inverter 12 KHR-N Broschyr

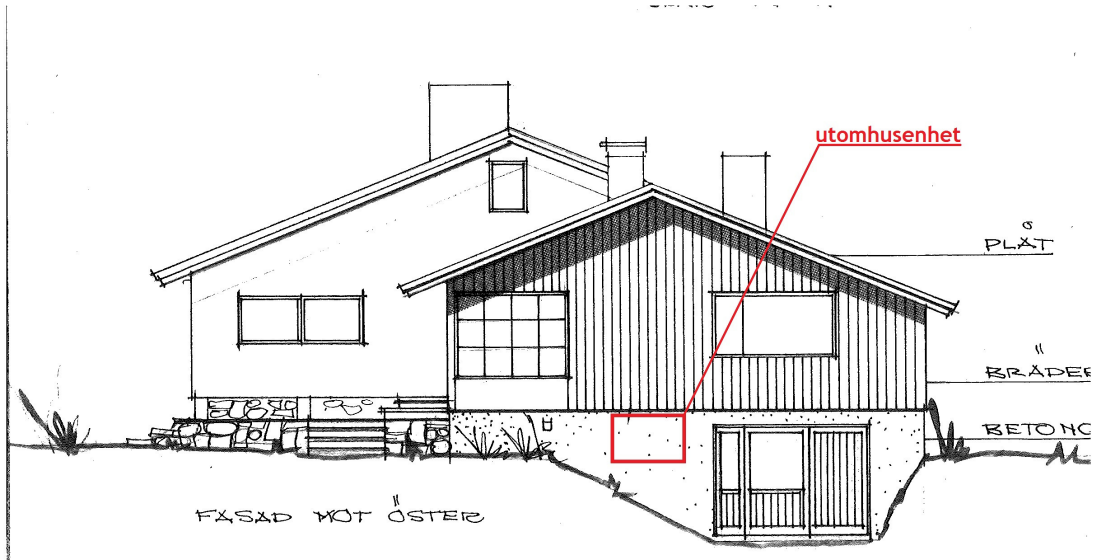
Bilaga 2: Bottenplan övre våning



Bilaga 3: Bottenplan nedre våning

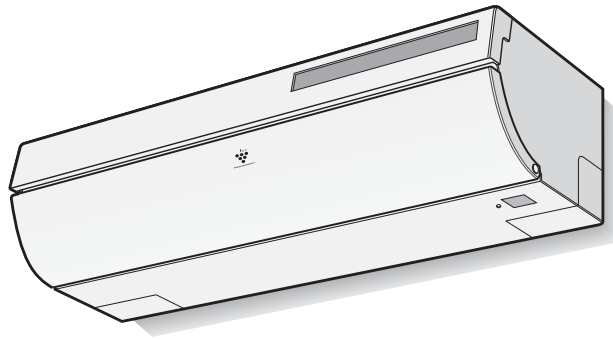


Bilaga 4: fasad mot öster.



IVT Nordic Inverter

12 KHR-N



Användarhandledning

OBS! Läs noggrant igenom användarhandledningen innan du använder produkten. Användarhandledningen ska sparas på ett säkert sätt för framtida referens.

Innehåll

Viktiga säkerhetsinstruktioner	3
Observera följande vid användning	3
Säkerhetsföreskrifter för installation/demontering/reparation	3
Försiktighetsåtgärder vid användning	3
Försiktighetsåtgärder vid placering/installation	3
Komponenter	4
Fjärrkontroll	5
Lcd-display på fjärrkontrollen	5
Användning av fjärrkontrollen	6
Montering av luftförbättringsfilter	7
Drift utan fjärrkontroll	7
Grundläggande drift	8
Inställning av luftriktning.....	10
Timer – avstängning efter en timme	11
Tidsinställning.....	11
Före inställning av timer, se till att korrekt klockslag är inställt.....	12
Tips för att spara energi	13
Plasmaklusterdrift	14
Självrengöring.....	14
Drift med full effekt	15
10 °C drift	15
Underhåll och skötsel	16
Rengöring av aggregat och fjärrkontroll.....	17
Övrig driftinformation	17
Innan du kontaktar återförsäljaren	18
Byggnadsföreskrifter	19
A. Information om avfallshantering för privata hushåll	19
B. Information om avfallshantering för företag.....	19
Energideklaration	20

Viktiga säkerhetsinstruktioner

Observera följande vid användning

- Var noga med att inte uppehålla dig direkt vid luftutsläppet en längre stund. Det kan påverka din hälsa.
- Om värmepumpen används för spädbarn, barn eller äldre, sängliggande eller rörelsehindrade personer, se till att inomhustemperaturen är lämplig för dessa.
- Stoppa aldrig in föremål i värmepumpen. Detta kan leda till skador på grund av de inre fläktarnas snabba rotation.
- Jorda värmepumpen korrekt. Anslut inte jordledning till gasrör, vattenrör, åskledare eller telefonjordledning. Dålig jordanslutning kan orsaka elektriskt överslag.
- Om du misstänker att det är något fel på värmepumpen (t.ex. om det luktar bränt), stäng genast av värmepumpen och slå IFRÅN arbetsbrytaren.
- Enheten ska installeras enligt nationella installationsregler. Felaktig anslutning kan leda till att nätsladden överhettas, vilket medför eldfara.

Säkerhetsföreskrifter för installation/demontering/reparation

Försök inte att installera/demontera/repamera värmepumpen själv. Felaktigt arbete kan orsaka elektriska stötar, vattenläckor, brand etc. Kontakta återförsäljaren eller annan kvalificerad servicepersonal för installation/demontering/reparation av värmepumpen.

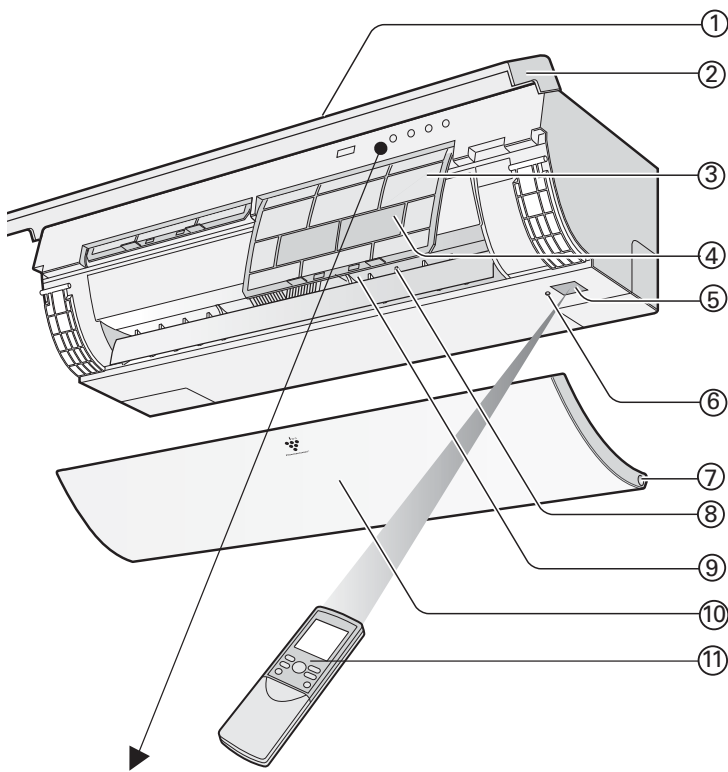
Försiktighetsåtgärder vid användning

- Undvik att använda knapparna med våta händer. Detta kan orsaka elektrisk stöt.
- Slå för säkerhets skull ifrån arbetsbrytaren om värmepumpen inte skall användas under längre perioder.
- Kontrollera regelbundet utomhusdelens montering med avseende på slitage, och se till att den sitter fast ordentligt.
- Placera inte något föremål på utomhusdelen och trampa inte på den. Föremålet, eller personen som står på den, kan ramla ned med skaderisk som följd.
- Värmepumpen är avsett för användning i bostadshus. Använd inte värmepumpen i andra lokaler, t.ex. utrymmen för uppfödning av djur eller i ett växthus för odling av växter.
- Placera inte ett kärl med vatten på värmepumpen. Om vatten tränger in i värmepumpen kan elisoleringen försämrats, vilket kan leda till elektrisk stöt.
- Blockera inte värmepumpens luftintag eller luftutlopp. Det kan leda till driftproblem eller andra problem.
- Stäng alltid av värmepumpen och slå ifrån arbetsbrytaren innan underhåll eller rengöring utförs på värmepumpen. En fläkt roterar inuti värmepumpen och du kan skada dig.
- Se till att inte stänka eller hälla vatten direkt på värmepumpen. Vatten kan orsaka elektrisk stöt eller skada på utrustningen.
- Värmepumpen får inte användas av små barn eller personer med klen hälsa utan övervakning. Små barn bör hållas under uppsikt så att de inte leker med värmepumpen.

Försiktighetsåtgärder vid placering/installation

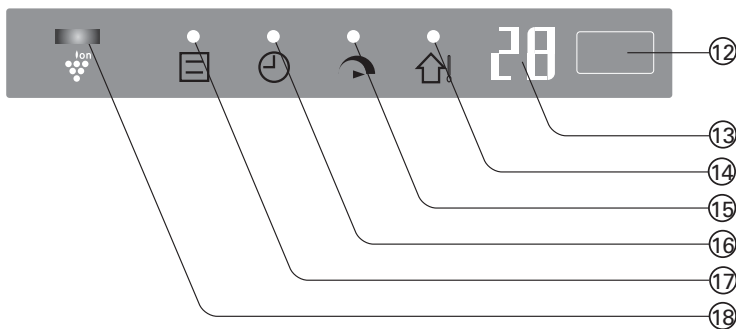
- Var noga med att ansluta värmepumpen med rätt märkspänning och märkfrekvens. Felaktig spänning och frekvens kan leda till att utrustningen skadas eller orsaka brand.
- Installera inte värmepumpen nära ställen där det förekommer brandfarliga gaser. Det kan orsaka brand.
- Installera värmepumpen på en plats med minimal förekomst av damm, rök och fukt i luften.
- Anordna dräneringsslangen så att dränering blir jämn och smidig. Om dräneringen är bristfällig kan rummet, möbler etc. vätas ned.
- Se till att en arbetsbrytare är installerad.

Komponenter

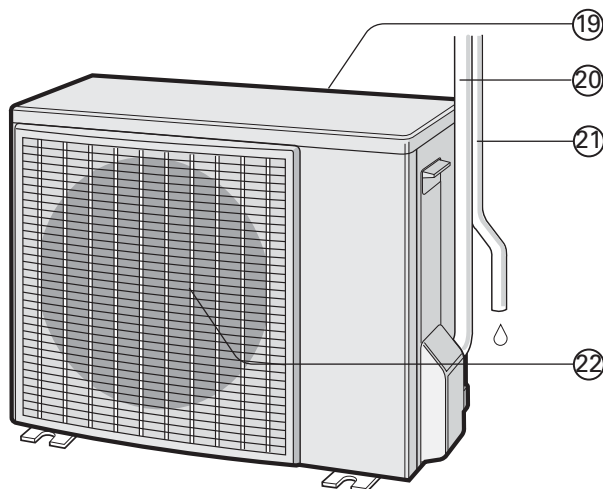


Inomhusdel

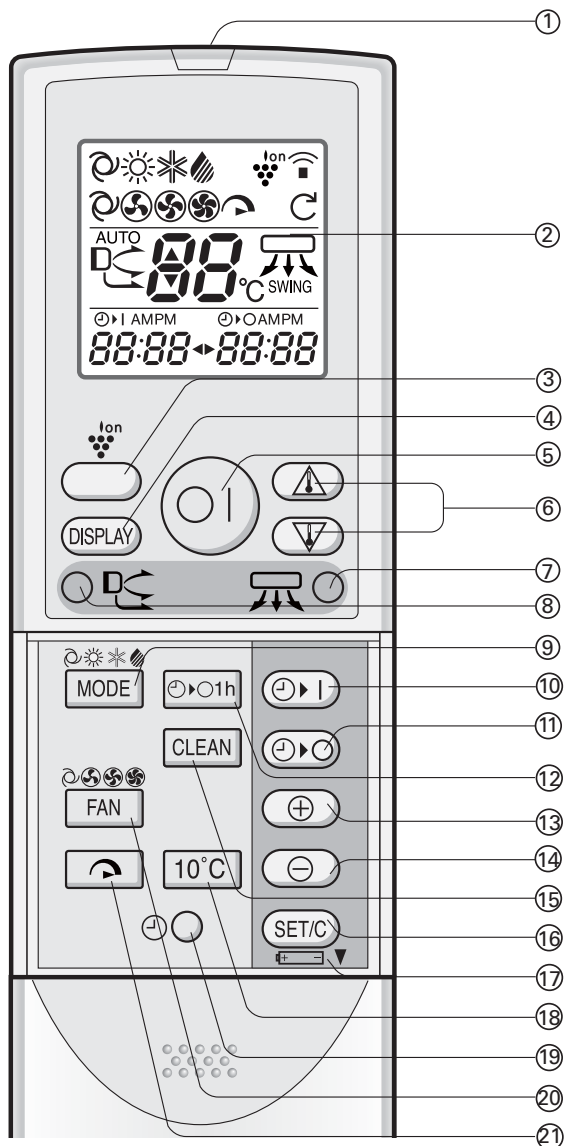
- 1 Luftintag på ovansidan
- 2 Skyddslucka
- 3 Luftfilter
- 4 Luftförbättringsfilter
- 5 IR-mottagarfönster
- 6 Reservknapp (AUX)
- 7 Låsknapp
- 8 Luftriktare sidled
- 9 Luftutlopp
- 10 Öppningsbar panel samt luftriktare höjded
- 11 Fjärrkontroll



- 12 Funktionsdisplay
- 13 Temperatur
- 14 Utomhustemperatur-lampa (grön 🏠)
- 15 Full effekt-lampa (grön 🔄)
- 16 Timer-lampa (orange ⌚)
- 17 Drift-lampa (röd 📄)
- 18 Plasmakluster-lampa (blå)



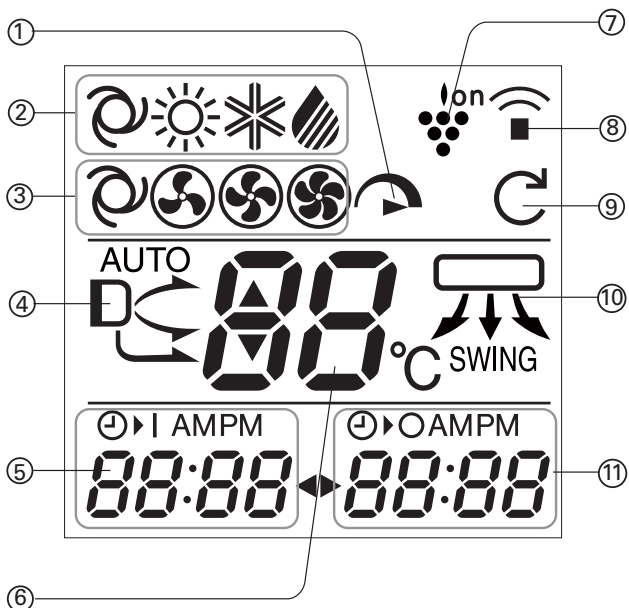
- 19 Luftintag (baksida)
- 20 Köldmedierör och anslutningskabel
- 21 Dräneringsslang
- 22 Luftutlopp



Fjärrkontroll

- 1 IR-sändare
- 2 Display (flytande kristall, LCD)
- 3 Plasmakluster-knapp
- 4 Display-knapp
- 5 PÅ/AV-knapp
- 6 Temperaturinställning
- 7 Knapp för luftriktning sidled
- 8 Knapp för luftriktning höjddled
- 9 Funktionsväljare (värmeläge, kyläge, etc)
- 10 Timer starttid (för inställning av timer)
- 11 Timer stopptid (för inställning av timer)
- 12 Timer – avstängning efter en timme
- 13 Justera tid framåt
- 14 Justera tid bakåt
- 15 Rengörings-knapp
- 16 Bekräfta/ångra tidsinställning (SET/C)
- 17 Batterifacket finns under denna symbol
- 18 10 °C-knapp
- 19 Klocka
- 20 Knapp för inställning av olika fläkthastigheter (FAN)
- 21 Full effekt-knapp

Lcd-display på fjärrkontrollen



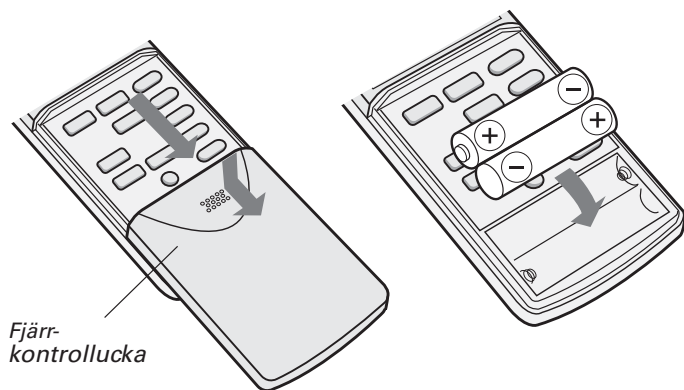
- 1 Full effekt-symbol
- 2 Funktions-symboler
 - ☉ : Värme
 - ☼ : AUTO
 - ❄ : Kylning
 - ☂ : Avfuktning
- 3 Symboler för fläkthastighet
 - ☉ : AUTO
 - ☼ : låg
 - ☂ : medel
 - ☃ : hög
- 4 Symbol för luftriktning höjddled
- 5 Timer starttid/klocka
Anger den förinställda starttiden eller det aktuella klockslaget.
- 6 Temperatur
- 7 Plasmakluster-symbol
- 8 Sändnings-symbol
- 9 Rengörings-symbol
- 10 Symbol för luftriktning sidled
- 11 Timer stopptid
Anger den förinställda tiden för avstängning, eller avstängning efter en timme.

Användning av fjärrkontrollen

Så här sätter du i batterier

Använd två AA-batterier (R03).

- Ta bort fjärrkontrollens lucka.
- Sätt i batterierna i facket. Se till att plus-minuspolerna hamnar rätt.
- Det skall stå AM 6:00 i displayen när batterierna är korrekt isatta.
- Sätt fast luckan igen.

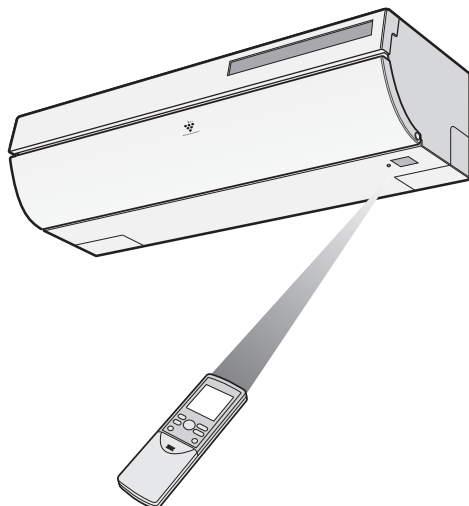


OBS!

- Batteriernas livslängd är cirka ett år vid normal användning.
- Byt alltid båda batterierna samtidigt och se till att de är av samma typ.
- Om fjärrkontrollen inte fungerar korrekt efter byte av batterier, ta ut batterierna och sätt tillbaka dem efter 30 sekunder.
- Om du inte tänker använda värmepumpen under en längre tid, ta ut batterierna ur fjärrkontrollen.

Så här använder du fjärrkontrollen

- Rikta fjärrkontrollen mot inomhusenhetens IR-mottagarfönster och tryck på önskad knapp. Inomhusenheten avger ett pipande ljud när det tar emot signalen.
- Se till att det inte finns någon gardin eller andra föremål mellan fjärrkontrollen och inomhusenheten.
- Maximal räckvidd för fjärrkontrollens signal är 7 meter.



Viktigt:

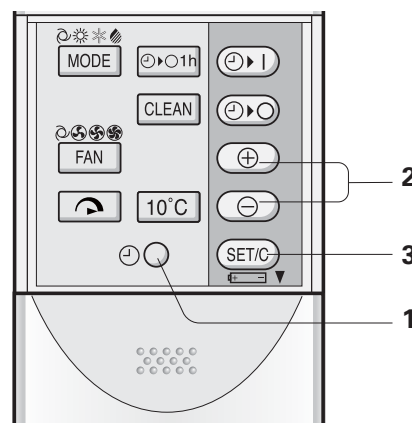
- Utsätt inte signalmottagarfönstret för direkt solljus, eftersom funktionen då kan påverkas negativt. Dra för gardiner eller persienner om signalmottagarfönstret utsätts för direkt solljus.
- Fluorescerande lampor (lysrör) med snabbstart i samma rum kan inverka negativt på signalen.
- Inomhusenheten kan påverkas av signaler från en fjärrkontroll till en TV-apparat, videobandspelare eller annan utrustning som används i samma rum.
- Placera inte fjärrkontrollen i direkt solljus eller nära värmekälla. Skydda också inomhusenheten och fjärrkontrollen mot fukt och stötar, vilket kan leda till missfärgning eller skada.

Inställning av klocka

Det finns två tidsvisningslägen: 12- och 24-timmarläge. Exempel: klockan 5 på eftermiddagen

Klocka	Display
12-timmarläge	PM 5:00
24-timmarläge	17:00

- För att ställa in 12-timmarläget, tryck på "Klockknappen" (1) en gång. För att ställa in 24-timmarläget, tryck på klockknappen två gånger.
- Tryck på knappen för att justera "Tid framåt" eller "Tid bakåt" (2) för att ställa in korrekt klockslag. Håll knappen nedtryckt för att flytta klockslaget framåt eller bakåt snabbt.
- Tryck på knappen SET/C (3). Kolon (:) blinkar för att ange att klockan fungerar.



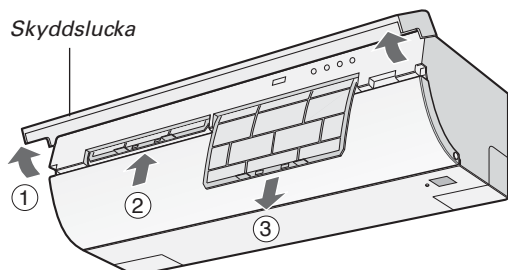
OBS:

Det går inte ställa klockan när timerfunktionen används.

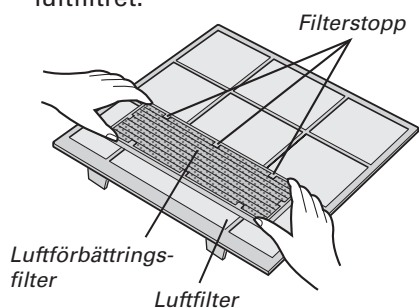
Montering av luftförbättringsfilter

Luftförbättringsfiltern är förpackade som tillbehör till inomhusenheten. Under drift avlägsnar filtren damm och tobaksrök ur luften och avger renare luft.

- Ta ut luftfiltren.
- 1. Öppna Skyddsluckan.
- 2. Tryck luftfiltren uppåt något för att frigöra dem.
- 3. Dra luftfiltren nedåt för att avlägsna dem.

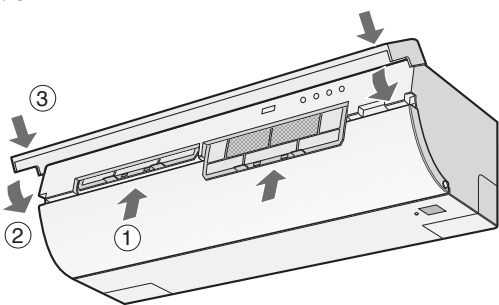


- Placera luftförbättringsfiltert under filterstoppen på luftfiltret.



Sätt tillbaka luftfiltren.

- 1. Sätt tillbaka luftfiltren i deras ursprungliga lägen.
- 2. Stäng Skyddsluckan.
- 3. Tryck på pilen på panelen ordentligt för att låsa fast den.



Försiktighetsåtgärder:


- Filtren förvaras i en förseglad plastpåse så att de bibehåller sin luftförbättrande förmåga. Öppna inte påsen förrän filtren skall användas. Det kan förkorta filtrens livslängd.
- Utsätt inte filtren för direkt solljus. Det kan skada dem.

Drift utan fjärrkontroll


Använd detta läge om fjärrkontrollen inte finns tillgänglig.

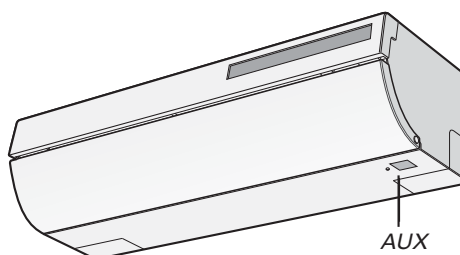
Starta

Tryck på AUX.

- Den röda drift-lampan () på inomhusenheten tänds och inomhusenheten startar i AUTO-läge.
- Fläkthastighet och temperaturinställning ställs in på AUTO.

Stänga av

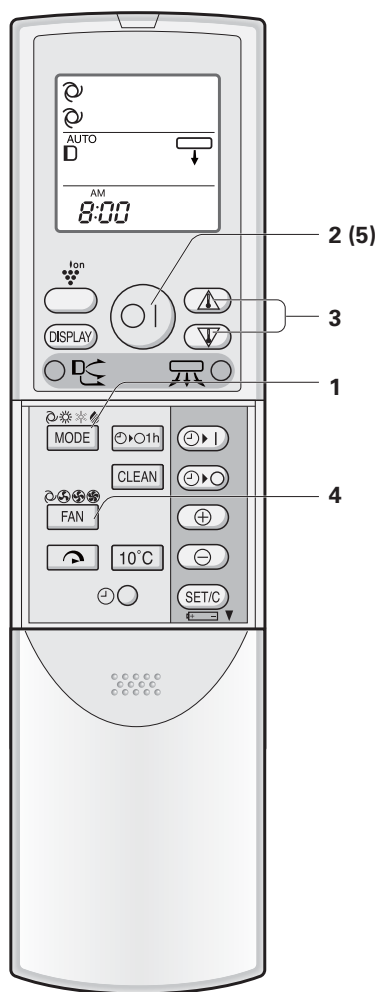
- Tryck på knappen AUX igen.
- Den röda driftlampan () på inomhusenheten släcks.



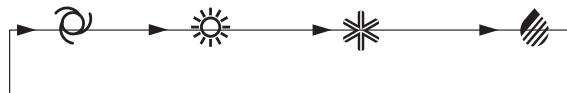
OBS!


- Om du trycker på knappen AUX under normal drift, stängs inomhusenheten av.

Grundläggande drift



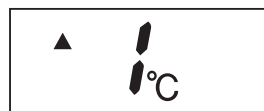
1. Tryck på knappen MODE för att välja driftsätt.
AUTO Värme Kylning Avfuktning



2. Tryck på knappen PÅ/AV för att starta driften. Den röda driftlampan () på inomhusenheten tänds.
3. Tryck på värmeinställnings-knapparna för att ställa in önskad temperatur.

Auto-/avfuktningläge

- Temperaturen kan ändras i steg om 1 °C inom området 2 °C högre och 2 °C lägre än den temperatur som ställs in automatiskt av värmepumpen.



Exempel: 1 °C högre




Exempel: 2 °C lägre

Kyl-/värmeläge:

- Temperaturen kan ställas in mellan 18 och 32 °C.

4. Tryck på knappen FAN(4) för att ställa in önskad fläkthastighet.



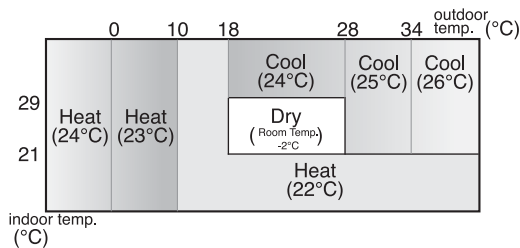
- I avfuktningläget är fläkthastigheten förinställd på AUTO och kan inte ändras.
5. Tryck på knappen PÅ/AV(2) igen för att stänga av inomhusenheten.
 - Den röda driftlampan () på inomhusenheten släcks.

Funktion för auto-läget

Vid start av AUTO-läget väljs temperaturinställning och driftläge automatiskt i förhållande till inomhustemperaturen och utomhustemperaturen när inomhusenheten startas. Växling mellan värme och kyla sker endast i samband med manuell start av aggregat i autoläget.

- Om utomhustemperaturen ändras under drift, ändras temperaturinställningarna automatiskt enligt tabellen. Observera att den endast ändrar temperatur inom det driftläge som den startats i.

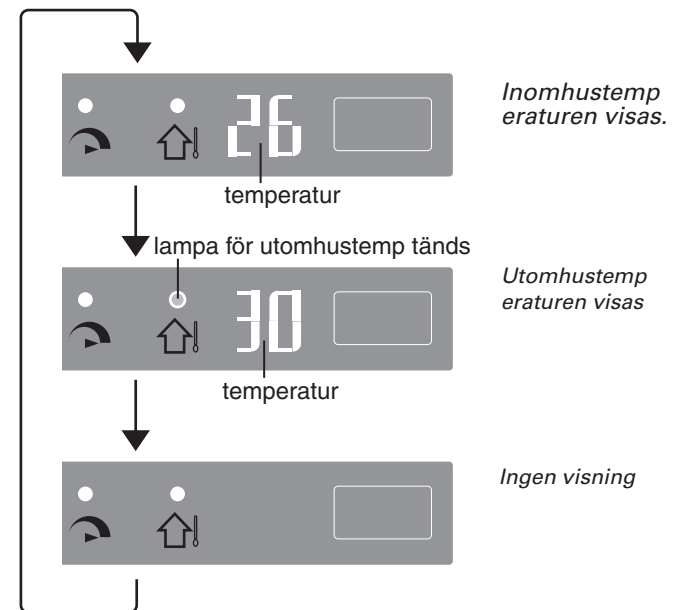
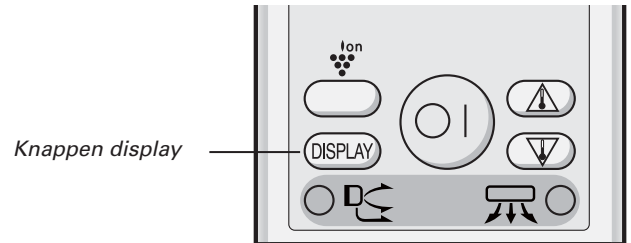
Lägen och temperaturinställningar



Siffrorna inom () är temperaturinställningar

Funktion för funktionsdisplayen

Funktionsdisplayen ändras varje gång du trycker på display enligt nedan.



Anmärkningar:

- Visade temperaturer är ungefärliga och kan skilja sig från de faktiska temperaturerna.
- - visas i ca 2 minuter när enheten startats och temperaturerna känns av.
- Det är bara inomhustemperaturen som visas i ca 5 sekunder när enheten inte är i drift.
- Under rengöring visas återstående tid på funktionsdisplayen. Inomhus- och utomhustemperaturerna visas inte, även om du trycker på display.
- Temperaturintervall:

Inomhustemperatur

Temperaturindikator	Inomhustemperatur
H	Över 40 °C
0 ~ 40	0 ~ 40 °C
L	Under 0 °C

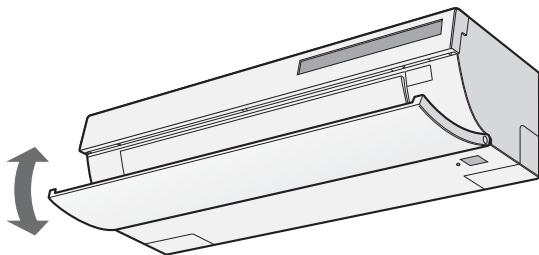
Utomhustemperatur

Temperaturindikator	Utomhustemperatur
H	Över 45 °C
-19 ~ 45	-19 ~ 45 °C
-25 ~ -20 *	-25 ~ -20 °C
L	Under -25 °C

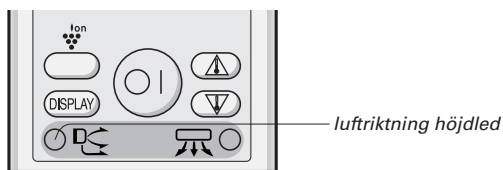
*Minustecknet "-" visas inte.

Inställning av luftriktning

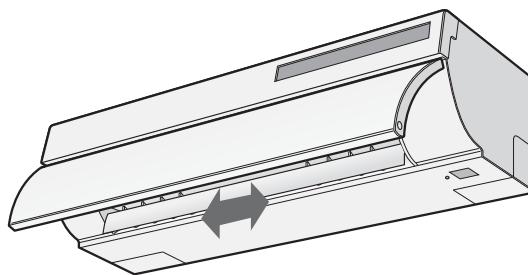
Luftriktning höjded



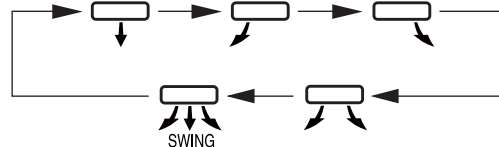
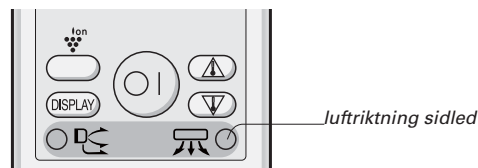
- Tryck på knappen för luftriktning höjded för att ställa in önskad luftriktning.



Luftriktning sidled



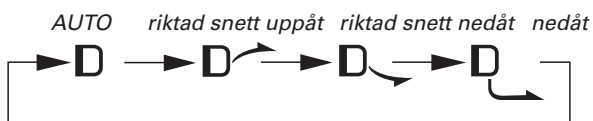
- Tryck på knappen för luftriktning sidled för att ställa in önskad luftriktning.



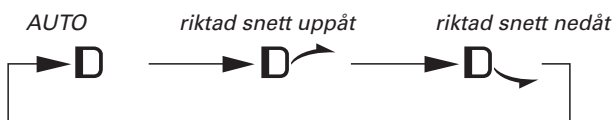
AUTO-läge



Värme-läge



Kyl-/avfuktning-läge



Viktigt:

Försök aldrig att justera panelen och luftriktarna manuellt. Det kan leda till funktionsfel på inomhusenheten.

Luftflödesriktning i autodrift

Kyl-läge

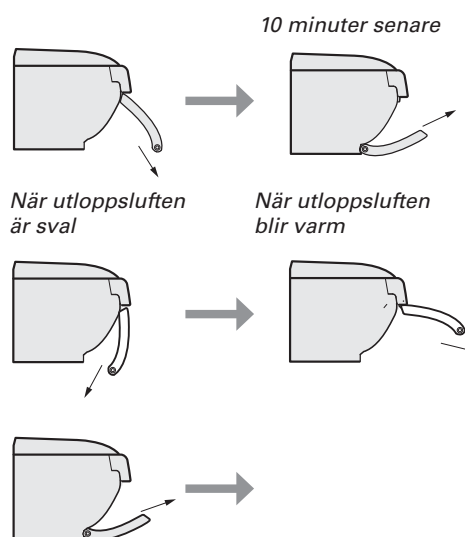
Den öppningsbara panelen riktas snett nedåt i 10 minuter och växlar sedan till att riktas snett uppåt för att avge sval luft mot taket.

Värme-läge

Den öppningsbara panelen riktas snett bakåt vid låg temperatur på utloppsluften och växlar sedan till att riktas snett framåt när temperaturen stiger.



Avfuktning-läge

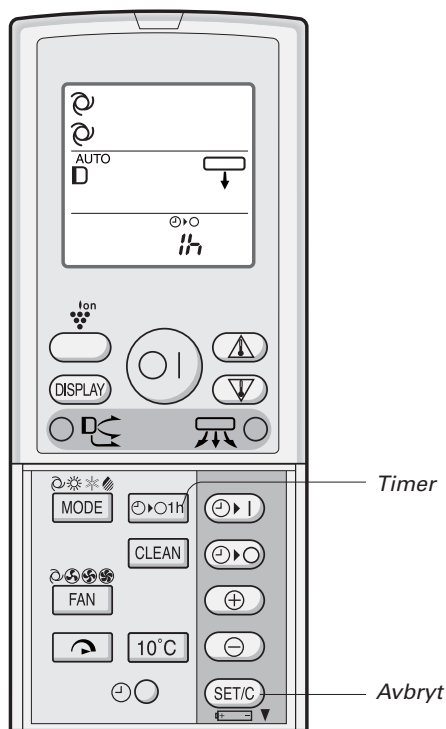
Den öppningsbara panelen riktas snett uppåt.



Timer – avstängning efter en timme


När "Timer för avstängning efter en timme" ställts in, stannar värmepumpen automatiskt efter en timme.

- Tryck på knappen för avstängning efter en timme.
- På fjärrkontrollens display visas .
- Den orangefärgade timerlampan () på inomhusenheten tänds.
- Värmepumpen stannar efter en timme.




Avbryt

Tryck på knappen SET/C för att ångra tidsinställningen.

- Den orangefärgade timerlampan () på inomhusenheten släcks.

Eller stäng av värmepumpen genom att trycka på knappen PÅ/AV.



- Den röda driftlampan () på inomhusenheten släcks.

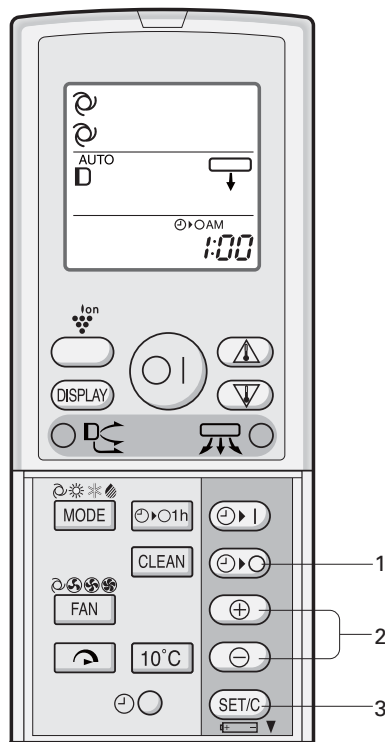
OBS!

- "Timer för avstängning efter en timme" har prioritet över "timer starttid" och "timer stopptid".
- Om "Timer för avstängning efter en timme" ställts in medan värmepumpen är ur drift, kommer den att drivas en timme med det tidigare inställda villkoret.
- Om du vill att värmepumpen skall vara i drift en timme till innan "timer för avstängning efter en timme aktiveras", tryck på knappen för avstängning efter en timme igen under drift.
- Om "timer starttid" och/eller "timer stopptid" ställts in, kan du ångra dessa inställningar med knappen SET/C.

Tidsinställning

Timer stopptid

- Tryck på knappen () (1) för "Timer stopptid".
- Indikatorn för timer stopptid blinkar. Tryck på knappen för justering av "Tid framåt" eller justering av "Tid bakåt" (2) för att ställa in önskad tid. (Tiden kan ändras i 10-minuters intervall.)
- Rikta fjärrkontrollen mot inomhusenhetens mottagarfönster och tryck på knappen SET/C (3).
- Den orangefärgade timer-lampan () på inomhusenheten tänds.
- Inomhusenheten avger ett pipande ljud när det tar emot signalen.



Tips för timer stopptid

När läget för "Timer stopptid" ställts in, justeras temperaturinställningen automatiskt så att inte rummet skall bli överdrivet varmt eller kallt medan du sover (Nattfunktion).

Kyl-/avfuktningläge:

- En timme efter att den tidsinställda driften bekräftats, ökas temperaturinställningen till 1 °C högre än den ursprungliga temperaturinställningen.

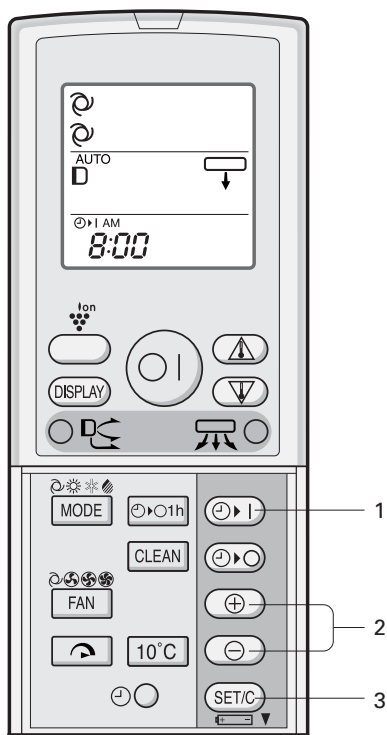
Värmeläge:

- En timme efter att den tidsinställda driften bekräftats, sjunker temperaturinställningen 3 °C under den ursprungliga temperaturinställningen.

Före inställning av timer, se till att korrekt klockslag är inställt.

Timer starttid

- Tryck på knappen (⌂ |) (1) för "timer starttid".
 - Indikatorn för timer starttid blinkar. Tryck på knappen för justering av "tid framåt" eller justering av "tid bakåt" (2) för att ställa in önskad tid. (Tiden kan ändras i 10-minuters intervall).
 - Rikta fjärrkontrollen mot inomhusenhetens mottagarfönster och tryck på knappen SET/C (3).
 - Den orangefärgade timerlampan (⌂) på inomhusenheten tänds.
 - Inomhusenheten avger ett pipande ljud när det tar emot signalen.
- 4 Välj driftvillkor.

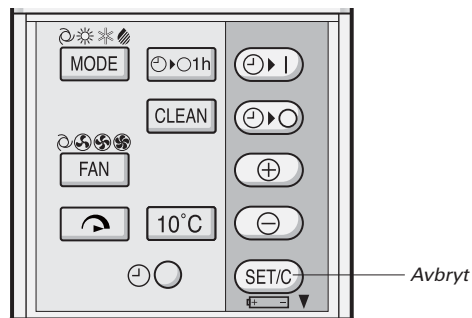


OBS!

- Värmepumpen startar före den inställda tiden för att rummet skall hinna nå önskad temperatur vid den programmerade tiden (uppvakningsfunktion).

Ångra tidsinställning

- Tryck på knappen SET/C för att ångra tidsinställningen.
- Den orangefärgade timerlampan (⌂) på inomhusenheten släcks.
- Aktuellt klockslag visas på fjärrkontrollen.



OBS!

- Om timer starttid, timer stopptid eller timer-avstängning efter en timme ställts in, kan du ångra dessa inställningar med knappen SET/C.

Ändra tidsinställning

Avbryt först tidsinställningen och ställ sedan in den på nytt.

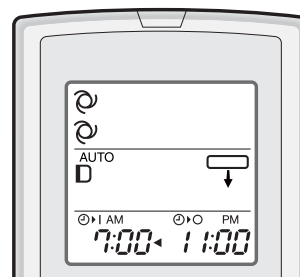
Användning av båda tidsinställningarna tillsammans

Du kan kombinera de båda tidsinställningarna.

Exempel:

Du vill stanna värmepumpen vid kl. 23:00 och återuppta driften för att erhålla önskad inomhustemperaturnivå vid kl. 07:00.

- Ställ in TIMER STOPPTID på 11:00 p.m. under drift.
- Ställ in TIMER STARTTID på 7:00 a.m. Pilen (◀ eller ▶) mellan timer-starttiden och timer-stopptiden anger vilken tidsinställning som kommer att aktiveras först.



OBS!

- Det går inte att programmera timern för starttid respektive stopptid för att köra värmepumpen vid olika temperaturer eller andra inställningar.
- Du väljer själv vilken tidsinställning som skall aktiveras först.

Tips för att spara energi

Nedan beskrivs några enkla sätt att spara energi när du använder värmepumpen.

Ställ in rätt temperatur

- Du sparar cirka 10 procent i energiförbrukning om du ställer temperaturen 1 °C högre än den önskade temperaturen i kylningsläget och 2 °C lägre i värmeläget.
- Om du ställer in temperaturen lägre än nödvändigt i kylläget, ökar energiförbrukningen.

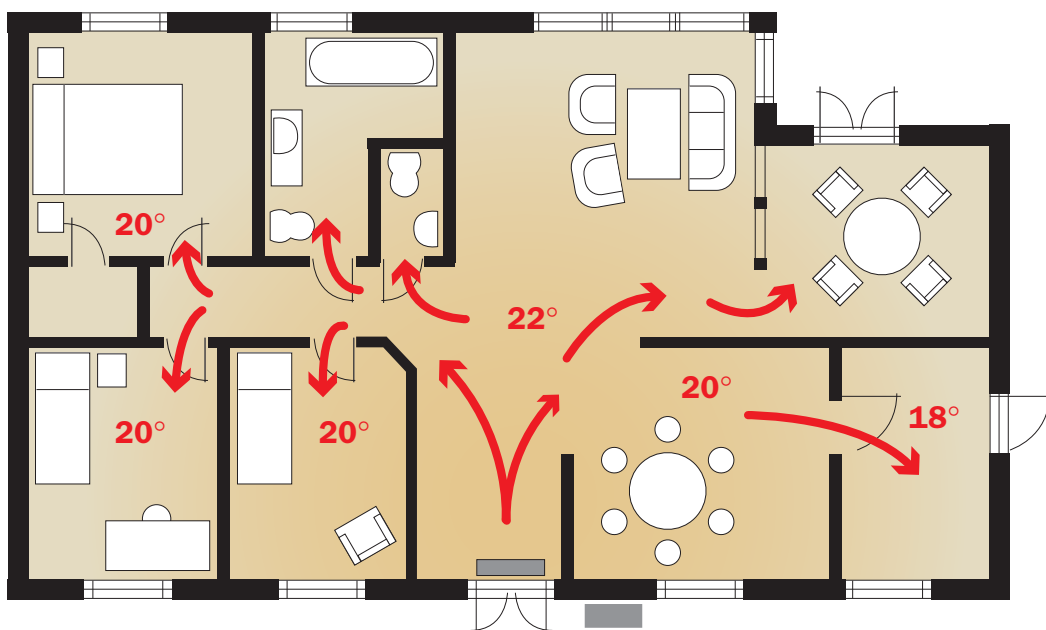
Förhindra direkt solljus och luftdrag

- Avskärma direkt solljus vid kylläge för att minska energiförbrukningen.
- Stäng fönster och ytterdörrar vid drift i värme- eller kylningsläge.
- Håll innerdörrar öppna vid drift i värmeläge för bästa värmespridning.
- Ställ in korrekt luftriktning för att erhålla optimal luftcirkulation.
- Rengör filter för att säkerställa optimal och effektiv drift.
- Bryt strömmen när värmepumpen inte skall användas under en längre period, inomhusdelen fortsätter annars att förbruka en liten mängd energi även om den inte är i drift (stand by).

Inställningar för bästa besparing

För att du ska få en optimal energibesparing och ett så behagligt inomhusklimat som möjligt i hela huset måste värmepumpen och dina befintliga element samspela. Obs! Värmepumpen ska vara *huvudvärmekällan*.

- Starta värmepumpen med On/Off-knappen, en röd driftslampa tänds på inomhusdelen. Observera att det kan ta några minuter innan värmepumpen startar.
- Ställ in läget för värmedrift (☀️) med Mode-knappen.
- Ställ in fläkten med fan-knappen på autoläget (🌀).
- Ställ in temperaturinställningen på 20°C.
- För att utnyttja värmepumpen maximalt ska effekten från så många element som möjligt hållas på så låg nivå som möjligt. Börja med att helt stänga av samtliga element i utrymmen som är öppna mot värmepumpen. Äldre el-element stängs av med brytare, nyare element begränsas med termostaten till 5-10°C.
- Hög inställningen på värmepumpen grad för grad tills god komfort uppstår. Titta inte blint på inställningstemperaturen, se den mer som ett gasreglage. Inställningar mellan 20-25 grader är normalt. Genom att ändra luftriktningen i höjd- och sidled, alternativt max fläktläge, kan också förbättrad effekt uppnås i de rum som får för lite värme. Normalt fungerar värmespridningen bäst vid en fast luftriktning rakt fram eller snett nedåt golvet. Om värmen inte alls når vissa rum slås radiatorerna på i dessa rum.
- När det blir kallare ute kan temperaturinställningen på inomhusenheten efter behov höjas någon/några grader. I de rum som ligger längst ifrån inomhusenheten kanske du behöver höja termostaten på elementen ytterligare. Glöm inte att sänka elementen igen när det blir varmare ute. Ju bättre du kan balansera detta desto högre blir din besparing.




Värmespridning. Värmen sprids mjukt till hela huset. I rum som ligger långt ifrån inomhusenheten, eller där du vill ha stängd dörr, måste värmen balanseras till rätt nivå med dina element.

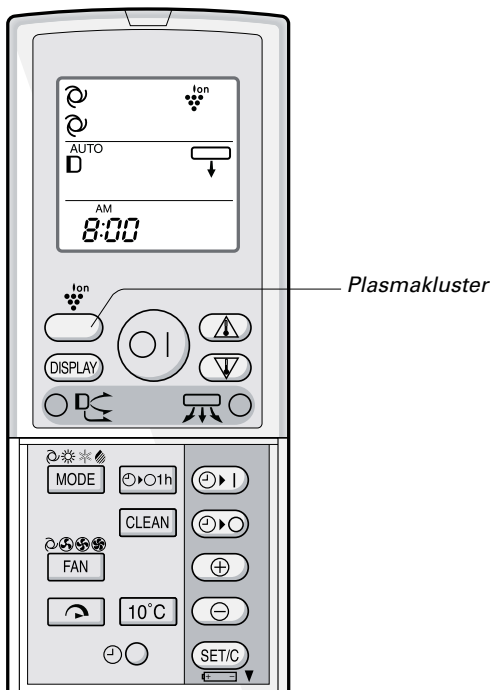
Plasmaklusterdrift

Den unika och patenterade Plasmacluster Jon-tekniken, kan med fördel användas för aktiv luftrening även när värmepumpen inte används för att värma eller kyla.

När värmepumpen är avstängd, tryck på ION-knappen. Välj sedan fläkthastighet med FAN-knappen efter behov. Luften renas aktivt från bakterier, virus, ämnen i avgaser, tobaksrök med mera. Kort sagt – du får ett hälsosammare inomhusklimat under hela året.

Luftrenaren i värmepumpen avger positiva och negativa plasmaklusterjoner som reducerar luftburna föroreningar i rummet.

- Tryck på knappen plasmakluster under drift.
- På fjärrkontrollens display visas .
- Den blå plasmakluster-lampan på inomhusenheten tänds.



Avbryt

Tryck på knappen Plasmakluster igen.

- Plasmakluster-lampan på inomhusenheten släcks.

OBS:


- Plasmakluster-driften lagras och aktiveras nästa gång värmepumpen slås på.
- Släck plasmakluster-lampan genom att trycka på knappen display.
- Om du vill ha plasmakluster-drift utan värme-, kyl- eller avfuktningläge, trycker du på Plasmakluster-knappen när inomhusenheten inte är i drift. Lägesymbolen på fjärrkontrollen släcks och det går inte att ställa in fläkthastigheten på AUTO.

Självrengöring

Självrengöring minskar tillväxten av mögelsvamp med hjälp av plasmaklusterjoner och avfuktar insidan av inomhusenheten. Behovet av självrengöring uppstår främst i samband med kyl drift.

Använd den här funktionen efter kyl drift och vid växling till värmesäsong.

Mögelsvampar som redan finns kan inte elimineras med den här funktionen.

- Tryck på Rengöringsknappen när inomhusenheten inte är igång.
- På fjärrkontrollens display visas .
- Den blå Plasmakluster-lampan på inomhusenheten tänds.
- Inomhusenheten stannar efter 40 minuter.
- Återstående drifttid anges i minuter på inomhusenhetens temperaturindikator.



Avbryt

Tryck på Rengörings-knappen.

Eller stäng av inomhusenheten genom att trycka på knappen PÅ/AV.



- Den blå plasmakluster-lampan på inomhusenheten släcks.

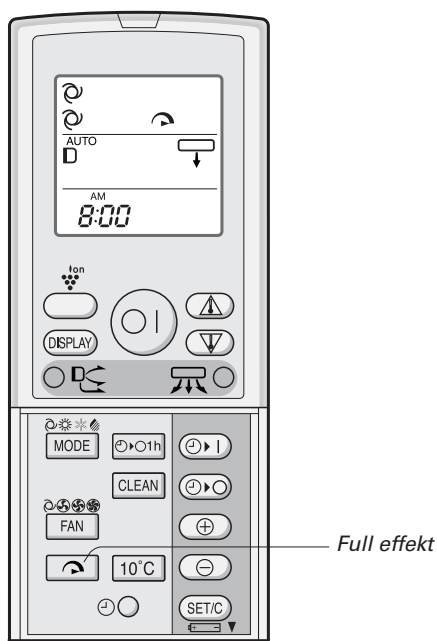
OBS!

- Det går inte att ställa in temperatur, fläkthastighet, luftriktning eller timer under pågående Rengöring.

Drift med full effekt


I detta driftläge arbetar värmepumpen med full effekt för att kyla ned eller värma upp rummet snabbt.

- Tryck på "full effekt-knappen" under drift för att aktivera full effekt-drift.
- På fjärrkontrollens display visas .
- Temperaturdisplayen blir mörk.
- Den gröna full effektlampan () på inomhusenheten tänds.




Avbryt

Tryck på "full effektknappen" igen.

- Full effekt driften avbryts också när driftläget ändras eller när värmepumpen stängs av.
- Den gröna Full effekt-lampan () på inomhusenheten släcks.

OBS!

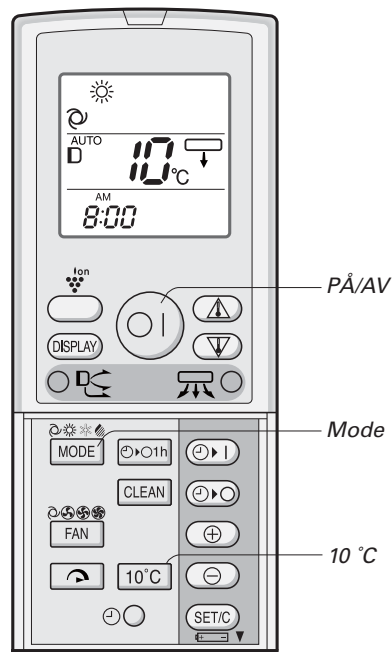
- Du kan inte ställa in temperatur eller fläkthastighet under drift med full effekt.
- Fulleffektläget stängs automatiskt av efter en timme, varpå värmepumpen återgår till tidigare inställning. Den gröna Full effekt-lampan () på inomhusenheten släcks.

10 °C drift

Att stiga in i ett utkylt och råkallt fritidshus, är ingen bra början på en ledighet. Dessutom tar det både tid och kostar pengar att få upp behaglig värme. Därför är denna funktion för underhållsvärme ovärderlig.

Uppvärmning med 10 °C inställd temperatur utförs.

- Tryck på knappen "mode" och välj värme-läget.
- Tryck på knappen "PÅ/AV" för att starta uppvärmningen.
- Tryck på 10 °C-knappen.
- På fjärrkontrollens display visas 10 °C.



Avbryt

- Tryck på 10 °C-knappen igen. 10 °C-driften avbryts också när driftläget ändras eller när värmepumpen stängs av.

OBS!

- 10 °C-drift är inte möjlig om uppvärmning aktiverats automatiskt i läge AUTO.

Frys skydd

För att säkerställa att temperaturen inte faller under frysrisknivå bör ett frysskydd finnas. Exempelvis elradiorer som kan ställas på ca 5-6 °C. Detta ska ses som en säkerhet om värmepumpen skulle stanna, eller att fastighetens energibehov är större än värmepumpen kan leverera.

OBS!

Beroende på hur vattenledning förlagts kan den bli utsatt för frysrisk vid långa köldperioder trots att innetemperaturen bibehålls vid +10 °C.

Underhåll och skötsel

Före underhåll

Slå ifrån arbetsbrytaren innan underhåll utförs på värmepumpen.

- Stäng av värmepumpen med PÅ/AV- knappen.
- Vänta i minst 15 sekunder efter att panelen stängts helt, och slå sedan ifrån arbetsbrytaren.

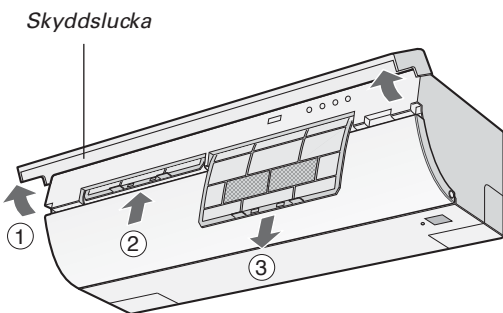
Utomhusdelen

- Håll rent runt utomhusdelen.
- Luftintaget på baksidan ska hållas rent från löv, kvistar och annat som kan sugas fast på gallret.
- Vid extrema snöoväder kan baksidan sättas igen. Stanna värmepumpen och avlägsna försiktigt snön och isen. Använd inga hårda verktyg som kan skada utomhusdelen.
Om inte snön och isen släpper kan det bli nödvändigt att tina upp utedelen med hett vatten som försiktigt begjuter lamellerna på utsidan med exempelvis en vattenkanna.

Inomhusdelen

Rengör luftfiltren var 14:e dag.

- Stäng av värmepumpen med fjärrkontrollens på/av knapp innan du tar bort filtren för dammsugning så riskerar du inte att damm sugas in i flänsbatteriet.
- Avlägsna luftfiltren.
 1. Öppna skyddsluckan.
 2. Tryck luftfiltren uppåt något för att frigöra dem.
 3. Dra luftfiltren nedåt för att avlägsna dem.



- Avlägsna luftförbättringsfiltren från luftfiltret.
- Rengör luftfiltren. Avlägsna dammet med en dammsugare. Om filtren är smutsiga, tvätta dem med varmvatten och mildt rengöringsmedel. Låt filtren torka i skugga innan du sätter tillbaka dem.
- Sätt tillbaka luftförbättringsfiltren.
- Sätt tillbaka luftfiltren.
 1. Sätt tillbaka filtren i de ursprungliga lägena.
 2. Stäng skyddsluckan.
 3. Tryck på pilen på panelen ordentligt för att låsa fast den.

Underhåll av värmepumpen efter kyla-säsong

- Kör en rengöring (se sid. 4) så att mekanismen torkar helt.
- Stoppa värmepumpen och slå ifrån arbetsbrytaren.
- Rengör filtren och sätt sedan tillbaka dem.

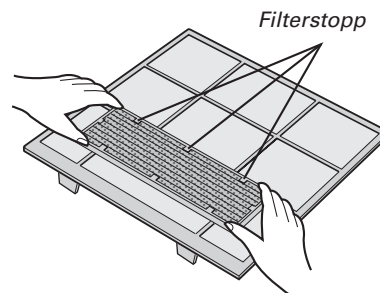
Underhåll av värmepumpen före säsong

- Kontrollera att luftfiltren inte är smutsiga.
- Kontrollera att luftintag eller luftutlopp inte är blockerade.

Byte av luftförbättringsfilter

Filtren skall bytas med 3–6 månaders intervall.

- Avlägsna luftfiltren.
- Byt luftförbättringsfiltren.
- Avlägsna de gamla luftförbättringsfiltren från luftfiltren.
- Placera luftförbättringsfiltren under filterstoppen på luftfiltret.



- Sätt tillbaka luftfiltren.

OBS!

- Använda luftförbättringsfilter kan inte tvättas och återanvändas. Du kan skaffa nya filter från din närmaste återförsäljare.

Avfallshantering av filter

Avfallshandera använda filter enligt lokala föreskrifter.

Material i Luftförbättringsfilter:

Filter: polypropylenmembran

Ram: polyester

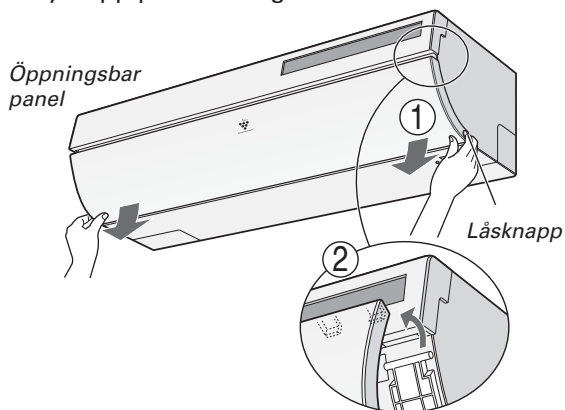
Rengöring av aggregat och fjärrkontroll

- Torka med en mjuk trasa.
- Se till att inte stänka eller hälla vatten direkt på delarna. Vatten kan orsaka elektrisk stöt eller skada på utrustningen.
- Använd inte varmvatten, thinner, slippulver eller starkt lösningsmedel.

Borttagning

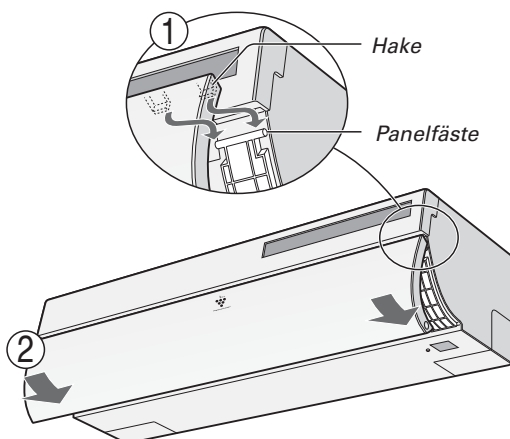
Den öppningsbara panelen kan tas bort

- Tryck på låsknappen och öppna panelens nedre del
- Lyft upp panelen något och ta bort den.

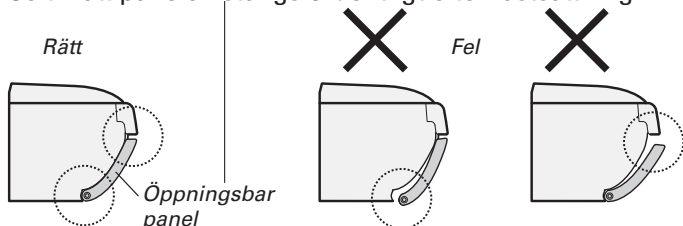


Fastsättning

- Sätt fast båda hakarna på panelfästet. Det finns ett panelfäste i enhetens båda ändar.
- Stäng den öppningsbara panelen. Tryck på pilarna på panelen tills det klickar.



Se till att panelen stängs ordentligt efter fastsättning.



Övrig driftinformation

Om strömavbrott inträffar

Värmepumpen har en minnesfunktion för att lagra inställningar om ett strömavbrott inträffar.

Om det blir ett strömavbrott kommer värmepumpen automatiskt att starta med samma inställningar som det hade när den stannade, förutom tidsinställningarna. Om tidsinställningarna gjordes före ett strömavbrott, måste de ställas in på nytt efter återstart.

Förvärmningsfunktion

I VÄRME-läget kan det hända att inomhusfläkten står stilla under två till fem minuter efter att värmepumpen har startats, för att inte kall luft skall blåsas ut från inomhusenheten.

Avisningsfunktion

- Om is bildas på värmeväxlaren i utomhusdelen i värme-läget, avges värme via en automatisk avisare i cirka 5 till 10 minuter för att avlägsna isen. Under avisningen stannar de inre och yttre fläktarna.
- När avisningen är klar återupptar värmepumpen automatiskt driften i VÄRME-läget.

Uppvärmningseffekt

- Värmepumpen tar upp värme från utomhusluften och överför den till inomhusluften. Lufttemperaturen utomhus påverkar således i stor utsträckning uppvärmningens effektivitet.
- Om uppvärmningseffekten reduceras på grund av låg utomhustemperatur, använd ett extra värmeaggregat.

Innan du kontaktar återförsäljaren

Följande avser inte fel på utrustningen.

Värmepumpen fungerar inte

Värmepumpen fungerar inte om den startas omedelbart efter att den har stängts av. Värmepumpen fungerar inte direkt efter att läget har ändrats. Detta för att skydda den inre mekanismen. Vänta 3 minuter innan du tar värmepumpen i drift.

Inomhusenheten avger inte varm luft

Värmepumpen förvärmer eller avisar.

Lukter

Det kan hända att lukter från mattor och möbler har strömmat in i inomhusenheten. Dessa lukter kan då strömma ut från inomhusenheten.

Knakande ljud

Inomhusenheten kan avge ett knakande ljud. Detta ljud orsakas av friktion då frontpanelen och övriga komponenter expanderas på grund av temperaturförändring.

Ett lågt surrande ljud hörs

Detta ljud avges när inomhusenheten genererar Plasmaklusterjoner.

Skvalpande ljud

Det mjuka, skvalpande ljudet orsakas av köldmediet som flödar inuti värmepumpen.

Vattenånga

- Under kylning och avfuktning kan det hända att vattenånga bildas vid luftutloppet. Detta orsakas av skillnaden mellan rumslufttemperaturen och luften som strömmar ur inomhusenheten.
- Under värmedrift kan vattenånga strömma ut ur utomhusdelen vid avisning.

Utomhusdelen stannar inte

När driften avbryts, roterar utomhusdelens fläkt i cirka en minut för att kyla ned värmepumpen.

Lukt från plasmaklusterluftutloppet

Detta är lukten av ozon som genereras av plasmaklusterjongeneratoren. Ozonmängden är mycket liten och har inga negativa hälsoeffekter. Det ozon som frigörs till luften bryts snart ned. Det anhopas inte i rummet.

OBS!

Om det verkar vara fel på värmepumpen, kontrollera först följande punkter innan du kontaktar återförsäljaren.

Om inte värmepumpen fungerar

Kontrollera om arbetsbrytaren har löst ut eller om säkringen har gått.

Värmepumpen kylar (eller värmer) inte rummet effektivt

- Kontrollera filtren. Rengör dem om de är smutsiga.
- Kontrollera utomhusdelen så att inte luftintag eller luftutlopp är blockerade.
- Kontrollera att temperaturen är korrekt inställd.
- Se till att fönster och dörrar är ordentligt stängda.
- Om många personer befinner sig i rummet kan värmepumpen få problem att uppnå önskad temperatur.
- Kontrollera om värmealstrande anordningar är i drift i rummet.

Om inomhusenheten inte tar emot signalen från fjärrkontrollen

- Kontrollera om fjärrkontrollens batterier har blivit gamla och dåliga.
- Försök att sända signalen igen genom att rikta fjärrkontrollen rakt mot inomhusenhetens signalmot-tagarfönster.
- Kontrollera att fjärrkontrollens batterier har polerna åt rätt håll.

OBS!

Kontakta återförsäljaren om Temperaturindikatorn på funktionsdisplayen blinkar.

Byggnadsföreskrifter

Enheten får endast installeras och underhållas av en behörig person enligt gällande IEE-regleringar, byggnadsföreskrifter, byggnadsstandarder, lokala vattenförordningar och andra lokala krav.

Relevanta standarder ska följas, inklusive:

BS EN 14511: Krav för värmepumpar för rumsuppvärmning och -kylning

BS EN 378: Säkerhets- och miljökrav för värmepumpar

BS EN 14324: Hårdlödning

BS EN 1306: Specifikation för tryckrörssystem av koppar och kopparlegering

The Health and safety at work act 1974

The management of Health and safety at work Regulations 1999

The Construction (Health, Safety and Welfare) Regulations 1996

The Construction (Design and Management) Regulations 1994

The Lifting Operations and Lifting Equipment Regulations 1998.

I de fall där det saknas specifika instruktioner hänvisas till vedertagen praxis.



A. Information om avfallshantering för privata hushåll

1. Inom EU

OBS! Släng inte denna utrustning i hushållssoporna.


Förbrukade elektriska och elektroniska apparater måste hanteras separat och enligt gällande lagar, vilket innebär korrekt hantering, insamling och återvinning.

Enligt medlemsstaternas implementering kan privata hushåll inom EU lämna sina förbrukade elektriska och elektroniska apparater på särskilda återvinningsstationer utan kostnad*. I vissa länder* kan även den lokala återförsäljaren ta hand om den gamla apparaten gratis om man köper en ny, liknande apparat.

*) Kontakta de lokala myndigheterna för mer information.

Om dina förbrukade elektriska och elektroniska apparater innehåller batterier eller ackumulatörer ska dessa avfallshandteras först enligt lokala föreskrifter.

Genom att avfallshandtera denna produkt på ett korrekt sätt ser du till att avfallet samlas in och återvinns, vilket i sin tur förhindrar potentiellt negativa effekter på miljön och på människors hälsa.


OBS! Produkten är märkt med denna symbol. Det betyder att förbrukade elektriska och elektroniska apparater inte ska slängas i hushållssoporna. Det finns ett separat insamlings-system.

B. Information om avfallshantering för företag

1. Inom EU

Produkten har använts för kommersiella ändamål och ska kasseras.

Kontakta din IVT-leverantör för information om hur producentansvaret fungerar. Eventuellt får du betala kostnaderna för återlämning och återvinning. Små produkter (och små mängder) kan eventuellt lämnas in på lokala återvinningsstationer.


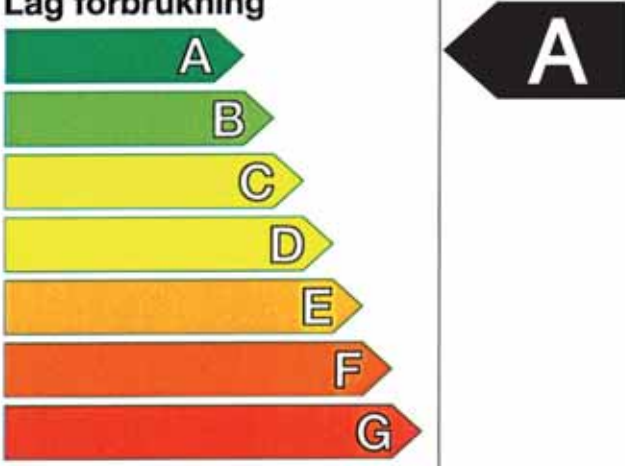

Kontakta lokala myndigheter för information om korrekt avfallshantering av produkten. Batteriet som levereras med produkten innehåller spår av bly.

Den överkryssade soptunnan betyder att uttjanta batterier inte får slängas i de vanliga hushållssoporna! Det finns ett separat insamlingsystem för uttjanta batterier, som möjliggör korrekt hantering och återvinning enligt gällande lagar. Kontakta lokala myndigheter för mer information om hur insamling och återvinning går till.

Innehåller fluorerade växthusgaser enligt Kyotoprotokollet (R410A, Global warming potential 1980)



Pb

Energi		Luftkonditionerings- apparat
Leverantör Utomhusenhet Inomhusenhet	 AE-X12KR-N AY-XP12KHR-N	
Låg förbrukning		
Hög förbrukning		
Årlig energiförbrukning i kylläge kWh <small>(Den faktiska förbrukningen beror på hur maskinen används och på klimatet)</small>	460	
Kyleffekt kW	3.50	
Energieffektivitetskvot <small>På högsta kylläge (Ju högre desto bättre)</small>	3.80	
Typ	Endast kylning —	
	Kylning och uppvärmning —	←
	Luftkyld —	←
	Vattenkyld —	
Värmeeffekt kW	4.60	
Energieffektivitetsklass för uppvärmningsläget	A B C D E F G	
<small>A: låg förbrukning G: hög förbrukning</small>		
Buller <small>(dB(A))</small>	AE-X12KR-N - 61 AY-XP12KHR-N - 54	
Produktbroschyrerna innehåller ytterligare information		
Standard EN 14511 Luftkonditioneringsapparat Direktiv 2002/31/EG om energimärkning		



IVT Värmepumpar, Sweden
www.ivt.se | mailbox@ivt.se

P-märkning av byggprodukter

Certifieringsregel 130

Värmepumpar



Förord


Certifieringsregler beskriver villkor för certifiering av byggprodukter genom SP Certifiering/SP Sitac. De utgörs dels av produktspecifika och dels av allmänna regler (Certifieringsregel 000 – Allmänt).

Certifieringsreglerna bygger på gällande standarder men kan framöver revideras, t ex för anpassning till europeiska eller internationella standarder. Revidering kan också bli aktuell om nya föreskrifter införs eller som en följd av erfarenheterna av certifieringsreglernas tillämpning. Vid behov av preciseringar eller kompletteringar kommer reglerna att revideras.

Certifieringsregel 130, för värmepumpar, är fastställd av enhetschefen för SP Certifiering.

Denna version ersätter tidigare version från mars 2005.

2013-05-07



Lennart Månsson
Enhetschef SP Certifiering

SP Certifiering
Box 857
501 15 Borås

Tel. +46 10 516 50 00
Fax. +46 10 516 56 10

www.sp.se

SP SITAC
Box 553
371 23 Karlskrona

Tel. +46 10 516 50 00
Fax. +46 455 20 688

www.sitac.se

Innehållsförteckning

Förord 1

Innehållsförteckning	2
1 Allmänt	5
1.1 P-märkningens förhållande till besiktningar och garantier	5
1.2 Avsedd användning	5
1.3 Begreppsförklaringar	5
2 Gällande bestämmelser m.m.	6
3 Krav på teknik och funktion	7
4 Krav på beskrivning, instruktioner etc.	8
4.1 Produktbeskrivning	8
4.2 Tillhörande handlingar	8
4.2.1 Eventuella garantiåtaganden	8
5 Märkning	9
5.1 Typskylt	9
5.2 Användande av P-märket	9
6 Installation och service	10
6.1 Installation	10
6.2 Service	10
7 Leverantörens egenkontroll	11
7.1 Organisation	11
7.1.1 Ansvar och befogenheter	11
7.1.2 Leverantörens representant	11
7.2 Styrning av dokument	11
7.3 Provning och kontroll	11
7.3.1 Mottagningskontroll	12
7.3.2 Kontroll under tillverkning	12
7.3.3 Kontroll av färdig produkt	12
7.3.4 Kontroll av importerande produkter	12
7.4 Behandling av avvikande produkter	12
7.5 Korrigerande åtgärder	13
7.6 Märkning	13
7.7 Hantering av färdiga produkter	13
7.8 Spårbarhet	13
7.9 Klagomål	13
7.10 Kvalitetsdokument – journalföring	13
8 SPs övervakande kontroll	14
8.1 Importerade produkter	14
9 Referenslista	15

Bilaga 1 - Krav på teknik och funktion	1	
1 Provningsmetod och allmänna krav	3	
1.1 Provningsmetoder	3	
1.2 Avvikelser för provdata	3	
2 Provning för rumsuppvärmning	4	
2.1 Luft/luftvärmepumpar	4	
2.1.1 Genomsnittsklimat luft/luftvärmepumpar	4	
2.1.2 Kallt klimat luft/luftvärmepumpar	5	
2.1.3 Varvtalsreglerade luft/luftvärmepumpar	5	
2.2 Luft/vattenvärmepumpar	5	
2.2.1 Genomsnittsklimat luft/vattenvärmepumpar	6	
2.2.2 Kallt klimat luft/vattenvärmepumpar	7	
2.2.3 Varvtalsreglerade luft/vattenvärmepumpar	9	
2.3 Vatten/vatten- och vätska/vattenvärmepumpar	9	
2.3.1 Vatten/vatten- och vätska/vattenvärmepumpar med fast varvtal på kompressorn	9	
2.3.2 Vatten/vatten- och vätska/vattenvärmepumpar med varvtalsreglerade kompressorer	10	
2.4 Småförbrukare	14	
2.5 Bestämning av degraderingsfaktor	14	
2.6 Värmepumpens arbetsområde	14	
2.6.1 Provning av arbetsområde	15	
2.7 Krav på säsongsvärmefaktor, SCOP	15	
3 Värmning av tappvatten	16	
3.1 Varmvattentappningar	16	
3.2 Enkel värmeväxling	16	
3.3 Krav på tomgångsförbrukning	16	
4 Energibesparing och årsvärmefaktor	17	
5 Ljud (buller)	18	
5.1 Krav ljudeffektnivå	18	
6 Värme	20	
7 Ventilation	21	
7.1 Filter	21	
7.2 Utformning av produkten	21	
8 Säkerhetskrav	22	
8.1 Elsäkerhet, EMC, Maskindirektivet samt PED	22	
8.2 Brandtekniska egenskaper	22	
8.3 Säkerhetsutrustning och säkerhetsprovning	22	
8.4 Statens räddningsverks föreskrifter	22	
8.5 F-gasdirektivet och F-gasförordningen	23	
9 Konstruktion	24	
9.1 Servicevänlighet och utbytbart hos detaljer	24	
9.2 Hållfasthet	24	
9.3 Reglerings- och säkerhetsanordningar	24	
10 Tillämpliga krav enligt Boverkets föreskrifter	25	
11 Miljö	26	
11.1 Köldmedium	26	
11.2 Köldbärare	26	

Bilaga 2 - Checklista för tillhörande handlingar	1
1 Tillhörande handlingar	2
2 Projekterings- och installationsinstruktioner	3
2.1 Vätska/vattenvärmepumpar	3
2.2 Uteluftsdel	4
2.3 Aggregatdelen	4
2.4 Styrsystem	4
2.5 Värmebärardel	4
3 Drift- och skötselinstruktioner	5
Bilaga 3 - Tolkning av modellserie och urvalskriterier för provobjekt	1
1 Modellserie	2
2 Definition av modellserie	3
2.1 Definition av identisk design	3
3 Urval av provobjekt	4
4 Ändring av provad produkt	5
4.1 Krav för delvis omprovning	5
4.2 Beslutande organisation	5

1 Allmänt

Dessa certifieringsregler anger villkor för certifiering, tekniska krav och krav för drifts- och skötselinstruktioner för värmepumpar. Villkor för certifiering återfinns även i Certifieringsregel 000.

1.1 P-märkningens förhållande till besiktningar och garantier

P-märkningen ersätter inga andra garanti- eller besiktningståtaganden. P-märkningen syftar till att säkerställa att egenkontrollen hos P-märkesinnehavaren fungerar, se CR000 avsnitt 4, och att produkterna kan antas svara upp mot ställda krav i föreliggande regler.

1.2 Avsedd användning

Föreliggande certifieringsregler är avsedda att tillämpas för värmepumpar som främst används i bostäder och andra lokaler, till uppvärmning och/eller tappvattenvärmning. Reglerna omfattar endast värmedrift vid normal rumstemperatur samt värmning av tappvatten. Reglerna är vidare avsedda för värmepumpar som arbetar enligt förångningskylprocessen och utförda som enhetsaggregat eller delade enhetsaggregat. Reglerna gäller för vatten/vattenvärmepumpar, vätska/vattenvärmepumpar, luft/vattenvärmepumpar och luft/luftvärmepumpar. Gällande luft/luftvärmepumpar avser certifieringen endast kapacitetsreglerade värmepumpar.

Om produktens avsedda användning avviker från denna certifieringsregel skall en fördjupad beredning göras. Produkten skall då bedömas mot tillämpliga delar ur denna certifieringsregel samt lagar, förordningar, föreskrifter, regler, m.m. Certifieringsregeln uppdateras med tillämpade regler för den nya avsedda användningen.

1.3 Begreppsförklaringar

Terminologi och klassificering framgår i huvudsak i tillämplbara standarder, lagar och direktiv, se referenslista avsnitt 9.

2 Gällande bestämmelser m.m.

De för värmepumpen tillämpbara bestämmelserna återfinns i Boverkets byggregler BBR. Exempel på regler, bestämmelser, normer m m som berör värmepumpar och som ingår i den samlade bedömningen enligt CR 130 återfinns i bilaga 1.

Gällande dokument är officiellt publicerade versioner av standarder, direktiv o dyl., inom området värmepumpar, publicerade i Official Journal of the European Union, SIS, CEN eller ISO. Hänsyn skall även tas till nationella avvikelser vid tillämpning och tolkning av standard, direktiv o dyl.

3 Krav på teknik och funktion

Krav på teknik och funktion framgår av bilaga 1. Värmepumpen måste uppfylla samtliga krav för att kunna P-märkas.

Provning skall utföras av laboratorium som är ackrediterat (av medlemsorgan inom EA, European Cooperation for Accreditation) för relevanta metoder och godkänt av SP Certifiering.

Provningsrapporten får inte vara äldre än två år vid ansökningstillfället såvida inte produkten varit underkastad fortlöpande kontroll enligt CR000, avsnitt 4 och 5.

4 Krav på beskrivning, instruktioner etc.

Värmepumpen skall levereras med produktbeskrivning och de instruktioner som krävs för P-märkning.

4.1 Produktbeskrivning

Värmepumpens konstruktion skall beskrivas. Produktbeskrivningen skall minst omfatta namn, användningsområde, dimensioner, komponentförteckning och sammanställningsritning.

Sammanställningsritningen kan utgöras av ritningar, flödesschema, figurer, bilder, komponentförteckning samt beskrivande text som beskriver t ex avfrostningen. Mjukvara skall anges vid namn och version på värmepumpens typskylt eller liknande, och anvisningar skall finnas om var mjukvaran fysiskt finns på värmepumpen.

4.2 Tillhörande handlingar

Tillhörande handlingar skall innehålla sådan information att de ger förutsättning för god projektering, installation och handhavande av produkten.

Projekterings- och installationsinstruktionen skall ange hur idrifttagning, injustering och funktionskontroll av värmepumpen skall ske. Installationsinstruktionen skall även innehålla en detaljerad beskrivning i steg om hur produkten installeras, en specifikation av hur isolering bör utföras, inklusive materialval. När det gäller berg-, sjö och markvärme, fortsatt kallade vätska/vattenvärmepumpar, skall instruktioner finnas om att en slangkarta skall upprättas som visar slangarnas lägen, djup och ev. skarvar.

Installatören skall beakta eventuella lokala regler som kan förekomma.

I instruktionerna skall det finnas anvisningar om hur installationen skall ske för att minimera buller (exempelvis placering av inne- och/eller uteaggregat samt val av anslutning för att undvika vibrations/stomljud).

Ett el-schema skall bifogas, det bör även finnas ett el-schema på värmepumpens modul. Det skall tydligt framgå i beskrivningen hur produkten ansluts elektriskt.

Samtliga handlingar avsedda för konsumenten skall vara skrivna på det språk som råder på den marknad där produkten säljs. Handlingarna skall vara försedda med namn, rubrik, ritningsnummer samt datering eller annan lämplig versionsbeteckning för att kunna åberopas entydigt.

Checklista med ovan nämnda krav samt exempel på övrigt innehåll som bör ingå i tillhörande handlingar återges i bilaga 2.

4.2.1 Eventuella garantiåtaganden

De garantier som gäller för produkten skall redovisas. Om montörsrapporter ligger som grund till garantier skall detta framgå.

5 Märkning

Värmepumpen skall vara försedd med typskylt. Förutom krav på typskylten finns regler för hur P-märket får användas på produkten, se avsnitt 5.2.

5.1 Typskylt

Typskylt skall monteras i anslutning till värmepumpen. Den skall vara väl synlig och tillverkad i varaktigt material.

Typskylten skall normalt omfatta:


- Importörens och/eller tillverkarens namn
- Produktens typbeteckning
- Tillverkningsstidpunkt och/eller tillverknings-/serienummer
- COP och/eller EER samt värme-/kylkapacitet vid ”Standard rating condition” enligt EN 14511
- SCOP och/eller SEER samt vilket temperatursystem som avses vid genomsnittsklimat (average climate) och kallt klimat (colder climate) enligt EN 14825
- COP_{DHW} samt tappningscykel enligt EN 16147, om det är tillämpligt
- Elektriska data (effekt, spänning, strömartsymbol etc.)
- Kyltekniska data (köldmedium och fyllnadsmängd)
- Nominell volym av tank, om det är tillämpligt

Anvisningar, typskylt och programvara skall vara försedd med benämning eller nummer samt datum och senaste revideringsdatum.


Innehåller värmepumpen flera delar bör varje del vara märkt tillsammans med anvisning över var den skall installeras.

5.2 Användande av P-märket

För en P-märkt produkt skall följande information tydligt framgå på produkten:

-  eller texten ”P-MÄRKT”
- Certifikatsnummer
- Spårbarhet (Märkning som ger spårbarhet till tillverkningsbatch eller motsvarande)



SPs kvalitetsmärke, -märket

Mer information gällande märkning redovisas i CR000 samt i bilaga 1, 2 och 3.

6 Installation och service

För en P-märkt värmepump ställs krav på installationsutförandet och serviceorganisationen.

6.1 Installation

En P-märkt värmepump skall installeras av en utbildad och behörig installatör. Innehavaren av P-märket skall ha förteckning över godkända installatörer. Innehavaren av P-märket skall även ha tillgång till dokumentation över var installationen finns, vem som utfört installationen och när den utfördes. Innehavaren av P-märket skall utfärda ett installationsprotokoll, som skall fyllas i av installatör vid installation. Det skall framgå i dokumentationen för värmepumpen att värmepumpsägaren rekommenderas att medverka under en del av installationen för en genomgång av produkten gällande drift och skötsel. En punkt för detta skall finnas i installationsprotokollet. I värmepumpens installationsanvisningar skall det framgå att ett återbesök av installatören bör ske för att justera inställningar, om så behövs för att säkerställa gynnsam drift. Det skall även framgå att värmepumpen skall injusteras då den går i värmedrift.

6.2 Service

Innehavaren av en P-märkt värmepump skall rekommendera regelbunden funktionskontroll av utbildad och behörig tekniker för att se över värmepumpens drift och funktioner.

Information om vart värmepumpsägaren skall vända sig vid problem med värmepumpen skall finnas lättillgänglig. Service skall vara tillgänglig inom 24 h. Reservdelar skall vara tillgängliga i 10 år.

7 Leverantörens egenkontroll

Leverantören skall ha en egenkontroll för att säkerställa att produkter som märks med SPs P-märke uppfyller fordringarna i dessa certifieringsregler. Egenkontrollen skall beskrivas i en kvalitetsmanual eller motsvarande och skall omfatta kraven enligt detta kapitel. Om leverantören har ett kvalitetssystem enligt ISO 9001:2008 som certifierats av ett ackrediterat certifieringsorgan, kan detta anses uppfylla nedanstående krav på Organisation, Styrning av dokument, Behandling av avvikande produkter, Korrigering åtgärder, Hantering av färdiga produkter och Klagomål.

Nedanstående avsnitt är tillägg eller förtydliganden till de krav som anges för egenkontroll och övervakande besiktning i certifieringsregel CR000.

7.1 Organisation

Innehavaren av certifikat skall ha en organisation för att säkerställa att krav i egenkontrollen uppfylls.

7.1.1 Ansvar och befogenheter

Organisationen av egenkontrollen skall beskrivas med befattningar på de personer som har ansvar för kontrollen samt befogenheter att ingripa för att förhindra felaktig kvalitet.

7.1.2 Leverantörens representant

Det skall finnas en person som representerar leverantören vad avser egenkontrollen. Personen skall ha erforderlig befogenhet och ansvar att säkerställa att den avsedda kvaliteten på certifierade produkter uppfylls och vidmakthålls.

7.2 Styrning av dokument

Endast rätta utgåvor av dokument får finnas tillgängliga för den berörda personalen i företaget. Det skall finnas en förteckning och en distributionslista för dokument samt rutiner för framtagning av nya dokument, ändring av dokument och insamling av ogiltiga dokument.

7.3 Provning och kontroll

Provning och kontroll skall utföras av mottaget material, tillverkning, färdig produkt samt av importerande produkter, med avseende på överensstämmelse med specifikationer och materialcertifikat.

7.3.1 Mottagningskontroll

Mottagningskontroll skall utföras i den omfattning som anses nödvändig för att verifiera att inkommande material och produkter överensstämmer med specificerade krav såsom;

- Kontroll av typ (material, dimension m m) för köldmediekomponenter (t ex rör, lod, ventiler, tankar, kompressorer m.m.).
- Kontroll av att förseglade förpackningar är obrutna.
- Kontroll av programvara, inklusive version.

7.3.2 Kontroll under tillverkning

Kontroll under tillverkning skall utföras i den omfattning som anses nödvändig för att säkerställa att produkter som tillverkas uppfyller specificerade krav såsom;

- Kontroll av att köldmediekomponenter är förseglade till monteringsstillfället.
- Lötning med skyddsgas.
- Täthetsprov på köldmediesystem (provtryckning enligt kylnorm, läcksökning m.m.)
- Kontroll av mängd påfyllt köldmedium.
- Täthetsprov på vätskesystem.
- Täthetsprov på frånluftssystem och kanalanslutna uteluftssystem.
- Egenkontroll av tryckkärl

7.3.3 Kontroll av färdig produkt

Kontroll av färdig produkt skall utföras i den omfattning som anses nödvändig för att säkerställa att produkter uppfyller specificerade krav såsom;

- Kontroll av pressostater.
- Kontroll av termostater.
- Kontroll av regler- och driftsfunktioner inklusive programversioner eller liknande.
- Funktionsprov

7.3.4 Kontroll av importerande produkter

Vid importkontroll är det oftast svårt att kontrollera vissa för säkerhet och livslängd viktiga tillverkningsmoment.

Som alternativ kan tillämpliga delar av kontrollerna under avsnitt 7.3.1 och 7.3.2 göras som igångkörningskontroll på samtliga installerade anläggningar. Denna kontroll utförs och journalförs (enligt fastställd mall) av montören (installatören). Kopia av kontrolljournalen förvaras hos importören.

7.4 Behandling av avvikande produkter

Produkter som inte uppfyller specificerade krav skall avskiljas. Eventuell märkning som antyder godkännande skall avlägsnas. Avvikande produkter får inte säljas under samma namn eller beteckning som certifierad produkt.

7.5 Korrigerande åtgärder

Avvikelse i egenkontroll och/eller övervakande kontroll skall utredas av leverantören och korrigerande åtgärd vidtas som förhindrar ett upprepande.

7.6 Märkning

Det skall beskrivas hur, var och när (efter godkänd slutkontroll) den av SP godkända märkningen (se avsnitt 5) anbringas på produkten.

7.7 Hantering av färdiga produkter

Det skall beskrivas hur skador och försämringar förhindras vid hantering, förvaring, packning och leverans.

7.8 Spårbarhet

Levererade produkter skall kunna spåras till tillverkningsparti, batch eller dylikt.

7.9 Klagomål

Klagomål på certifierade produkter, märkning, marknadsföring m m – från exempelvis kunder – skall tillsammans med vidtagna åtgärder dokumenteras och hållas tillgängliga för SP.

7.10 Kvalitetsdokument – journalföring

Leverantören skall kunna styrka att produkterna uppfyller specificerade krav genom att insamla och bevara relevanta dokument.

Dokumentation av kontroll och provning skall utföras i sådan omfattning att erforderlig spårbarhet kan erhållas. Journaler skall innehålla kommentarer när avvikande resultat erhållits och beskrivning av åtgärder som vidtagits.

Arkiveringstider skall anges för dokument som avser egenkontroll. Journaler från provning och kontroll skall hållas tillgängliga för SP och förvaras i minst tio år.

8 SPs övervakande kontroll

Den övervakande kontrollen utförs enligt CR000 minst en gång per kalenderår genom besök hos leverantör vid tidpunkt som bestäms av SP. SP skall vid besök kontrollera att den av leverantören beskrivna egenkontrollen, som beskrivs i avsnitt 7, fungerar på avsett sätt.

Den övervakande kontrollens utförande och omfattning preciseras i ett avtal som upprättas mellan certifikatsinnehavaren och SP. Kontrollinstitutionen kan välja ut aggregat för kontrollmätning (på laboratorium eller i anläggning).

8.1 Importerade produkter

Kontrollinstitutionen besöker leverantören/tillverkaren och kan om så är lämpligt, teckna avtal tillsammans med ett lokalt kontrollorgan, som sköter den löpande kontrollen.

Den övervakande kontrollen utförs genom granskning av kontrolljournalen, beskriven i avsnitt 7.3.4 samt stickprovskontroller av i lager varande eller redan installerade aggregat.

9 Referenslista

Gällande dokument är officiellt publicerade versioner av standarder, direktiv o dyl., inom området värmepumpar, publicerade i Official Journal of the European Union, SIS, CEN eller ISO. Hänsyn skall även tas till nationella avvikelser vid tillämpning och tolkning av standard, direktiv o dyl.

842/2006	F-gas-direktivet
2006/95/EG	Lågspänningsdirektivet
2004/108/EC	EMC-direktivet
2006/42/EC	Maskindirektivet
97/23/EC	Tryckutrustningsdirektivet PED
67/548/EEC	Dangerous Substances Directive
EN 1999/45/EC	Classification, packaging and labeling of dangerous preparations
(EU) nr 206/2012	Ecodesign-direktivet för luftkonditionering
SRVFS 2004:7	Statens räddningsverks föreskrifter om explosionsfarlig miljö vid hantering av brandfarliga gaser och vätskor
SRVFS 2004:7	Statens räddningsverks föreskrifter om explosionsfarlig miljö vid hantering av brandfarliga gaser och vätskor
SFS 2007:846	Förordningen om fluorerade växthusgaser och ozonnedbrytande ämnen
BBR	Boverkets byggregler (BFS 1993:57 med ändringar t.o.m. BFS 2008:6).
VVA	Varm- och hetvattenanvisningarna 1993
SNV	Sveriges Naturvårdsverk
SOSFS	Socialstyrelsens riktlinjer för buller
SS-EN 378	Kylanläggningar och värmepumpar - Säkerhets- och miljökrav
SS 1897	Kyl- och värmepumputrustning, Kyl- och värmepumpsteknik, Terminologi.
SS-EN 14511	Luftkonditioneringsaggregat, vätskekylare och värmepumpar, med elmotordrivna kompressorer, för rumsuppvärmning och -kylning
SS-EN 16147	Värmepumpar med elektriskt drivna kompressorer – Krav och testmetoder för märkning av värmepumpar avsedda för värmning av tappvatten
SS-EN 60335	Elektriska hushållsapparater och liknande bruksföremål - Säkerhet

SS-EN 12102	Luftkonditioneringsaggregat, vätskekylaggregat, värmepumpar och avfuktare med eldrivna kompressorer – Mätning av luftburet buller – Bestämning av ljudtrycksnivå.
SS-EN ISO 3747	Akustik - Bestämning av ljudeffektnivåer och ljudenerginivåer hos bullerkällor med användning av ljudtryck - Tekniska-/överslagsmetoder för användning in situ i en efterklangsmiljö
SS-EN 45011	Certifieringsorgan - Allmänna krav vid certifiering av produkter.
SS-EN ISO 9001	Ledningssystem för kvalitet – Krav
SP Metod 4965	Beräkning av energibesparing luft/luftvärmepumpar
SP Metod 4966	Beräkning av energibesparing luft/vattenvärmepumpar
SP Metod 4967	Beräkning av energibesparing vätska/vattenvärmepumpar

Bilaga 1 till **CR130**

Certifieringsregler för
P-märkning av
Värmepumpar

Krav på teknik och funktion

maj 2013

Innehållsförteckning

1	Provningsmetod och allmänna krav	3
1.1	Provningsmetoder	3
1.2	Avvikelser för provdata	3
2	Provning för rumsuppvärmning	4
2.1	Luft/luftvärmepumpar	4
2.1.1	Genomsnittsklimat luft/luftvärmepumpar	4
2.1.2	Kallt klimat luft/luftvärmepumpar	5
2.1.3	Varvtalsreglerade luftluftvärmepumpar	5
2.2	Luft/vattenvärmepumpar	5
2.2.1	Genomsnittsklimat luft/vattenvärmepumpar	6
2.2.2	Kallt klimat luft/vattenvärmepumpar	7
2.2.3	Varvtalsreglerade luft/vattenvärmepumpar	9
2.3	Vatten/vatten- och vätska/vattenvärmepumpar	9
2.3.1	Vatten/vatten- och vätska/vattenvärmepumpar med fast varvtal på kompressorn	9
2.3.2	Vatten/vatten- och vätska/vattenvärmepumpar med varvtalsreglerade kompressorer	10
2.4	Småförbrukare	14
2.5	Bestämning av degraderingsfaktor	14
2.6	Värmepumpens arbetsområde	14
2.6.1	Provning av arbetsområde	15
2.7	Krav på säsongsvärmefaktor, SCOP	15
3	Värmning av tappvatten	16
3.1	Varmvattentappningar	16
3.2	Enkel värmväxling	16
3.3	Krav på tomgångsförbrukning	16
4	Energibesparing och årsvärmefaktor	17
5	Ljud (buller)	18
5.1	Krav ljudeffektnivå	18
6	Värme	20
7	Ventilation	21
7.1	Filter	21
7.2	Utformning av produkten	21
8	Säkerhetskrav	22
8.1	Elsäkerhet, EMC, Maskindirektivet samt PED	22
8.2	Brandtekniska egenskaper	22
8.3	Säkerhetsutrustning och säkerhetsprovning	22
8.4	Statens räddningsverks föreskrifter	22
8.5	F-gasdirektivet och F-gasförordningen	23
9	Konstruktion	24
9.1	Servicevänlighet och utbytbarhet hos detaljer	24
9.2	Hållfasthet	24
9.3	Reglerings- och säkerhetsanordningar	24
10	Tillämpliga krav enligt Boverkets föreskrifter	25
11	Miljö	26
11.1	Köldmedium	26
11.2	Köldbärare	26

1 Provningsmetod och allmänna krav

I denna certifieringsregel ställs krav på olika nivåer. Vissa krav måste uppfyllas för att P-märket skall kunna erhållas, medan vissa krav endast *bör* uppfyllas. En värmepump och dess installation måste uppfylla alla *skall*-krav för att erhålla P-märket.

1.1 Provningsmetoder

Värmepumpen provas enligt gällande standarder och metoder som SS-EN 14511, SS-EN 14825, SS-EN 16147 och SS-EN 12102 (se referenslista).

Vid provningen bestäms värmepumpens prestanda vid olika driftförhållanden för att kunna beräkna säsongvärmefaktor, SCOP, för genomsnittsklimat (average climate) enligt EN 14825. För P-märkning krävs också att prestanda för säsongvärmefaktorn, SCOP, för kallt klimat (colder climate) deklarerar. Har leverantören deklarerat värden för kallt klimat utförs provning av ett antal driftspunkter för verifiering, om inte sker provning för samtliga driftspunkter för kallt klimat enligt EN 14825.

Prestandaprovningen ligger även till grund för redovisning av värmepumpens möjliga energibesparing beräknat genom SP metoder 4965, 4966 eller 4967 beroende på värmepumpstyp. Värmepumpen skall även provas för prestanda vid värmning av tappvatten, om värmepumpen är beskriven med sådan funktion. Om värmepumpen enbart är avsedd för tappvarmvattenvärmning skall den enbart provas för denna funktion. Värmepumpen provas för bestämning av ljudeffektnivå.

Om värmepumpen har interna cirkulationspumpar skall dessa finnas med vid provningen.

1.2 Avvikelse för provdata

För att erhålla P-märket får leverantörens prestandadata, el- och värmeeffekt samt COP inte skilja från det ackrediterande provningslaboratoriet provdata mer än:

- $\pm 8\%$, för uppmätt effekt >2 kW
- $\pm 10\%$, för 1 kW $<$ uppmätt effekt < 2 kW
- $\pm 15\%$, för uppmätt effekt < 1 kW

Leverantörens deklarerade värde för SCOP får inte avvika mer än $\pm 8\%$ från det ackrediterande provningslaboratoriet kontroll. För luft/luftvärmepumpar gäller toleranser enligt Ecodesignförordningen¹.

¹ Ecodesignförordning¹ för luftkonditionering (EU) nr 206/2012

2 Provning för rumsuppvärmning

För P-märkning skall rumsuppvärmningsdrift provas vid driftpunkter som beror av värmepumpstyp, kompressorreglering och definierat arbetsområde. Prov kan ske både för högtemperatur- och lågtemperatursystem. Ligger högtemperatur inom det arbetsområde som leverantören har definierat för värmepumpen skall provning ske för högtemperatursystem. Om högtemperaturområdet ligger utanför värmepumpens arbetsområde skall provningen ske för lågtemperatursystem. Provas värmepumpen för högtemperatursystem är det valfritt att P-märka för lågtemperatursystem.

Tbivalent, enligt EN 14825 väljs av leverantören, men får inte överstiga värden i Tabell 1. TOL enligt EN 14825 avgörs av värmepumpen, men lägsta utomhustemperatur värmepumpen provas för är -15°C .

Tabell 1. *Krav på Tbivalent och TOL för värmepumpar, torr temperatur samt våt temperatur inom parantes.*

Klimatförhållande	Referens designntemperatur	Bivalent temperatur	Gränstemperatur för drift
	$T_{designh}$	$T_{bivalent}$	TOL
Average/genomsnitt	$-10(-11)^{\circ}\text{C}$	maximum $+2^{\circ}\text{C}$	maximum -7°C
Colder/kallare	$-22(-23)^{\circ}\text{C}$	maximum -7°C	maximum -15°C

2.1 Luft/luftvärmepumpar

Luft/luftvärmepumpar provas för samtliga driftpunkter vid genomsnittsklimat (average climate) enligt EN 14825. För att värmepumpen skall kunna P-märkas krävs att den är märkt och deklarerad även för kallt klimat (colder climate) enligt EN 14825. Har leverantören deklarerat värden för kallt klimat provas ett begränsat antal driftpunkter för verifiering. Om sådana data inte har deklarerats provas samtliga driftpunkter för kallt klimat enligt EN 14825.

2.1.1 Genomsnittsklimat luft/luftvärmepumpar

Luft/luftvärmepumpar provas för samtliga driftpunkter i Tabell 2 (EN 14825, Table 6).

Tabell 2. *Driftpunkter för luft/luftvärmepumpar, genomsnittsklimat.*

Drift- punkt	Kapacitet	Kapacitet, %	Temperatur, $^{\circ}\text{C}$ Köldbärare, torr(våt) (Utomhusluft)	Temperatur, $^{\circ}\text{C}$ Värmebärare torr(våt) (Inomhusluft)
A	$(-7-16) / (T_{designh} -16)$	88	$-7(-8)$	+20
B	$(+2-16) / (T_{designh} -16)$	54	$+2(+1)$	+20
C	$(+7-16) / (T_{designh} -16)$	35	$+7(+6)$	+20
D	$(+12-16) / (T_{designh} -16)$	15	$+12(+11)$	+20
E ¹	$(TOL-16) / (T_{designh}(A) -16)$		TOL	+20
F ¹	$(T_{bivalent}(A)-16) / (T_{designh}(A) -16)$		$T_{bivalent}(A)$	+20

¹ Provas om driftpunkten inte sammanfaller med driftpunkt A, B, C eller D.

2.1.2 Kallt klimat luft/luftvärmepumpar

Om leverantören inte har deklarerat värden för kallt klimat enligt EN 14825 provas samtliga driftpunkter i Tabell 3 (EN 14825, Table 8). Har leverantören deklarerat värden för kallt klimat provas två till tre driftpunkter i Tabell 3 för verifiering och väljs enligt:

1. Fast varvtal
 - a. Två driftpunkter, punkterna F och G väljs om de är tillämpbara.
2. Varvtalsreglerade
 - a. En av driftpunkterna A, B, C och D, som väljs godtyckligt av provningsinstitutet
 - b. Driftpunkter F och G, om de är tillämpbara. Om ingen av driftpunkterna är tillämpbara väljs istället en av punkterna A, B, C eller D, som väljs godtyckligt av provningsinstitutet.

Tabell 3. Driftpunkter för luft/luftvärmepumpar, kallt klimat.

Driftpunkt	Kapacitet	Kapacitet, %	Temperatur, °C Köldbärare, torr(våt) (Utomhusluft)	Temperatur, °C Värmebärare torr(våt) (Inomhusluft)
A	(-7-16) / (Tdesignh -16)	61	-7(-8)	+20
B	(+2-16) / (Tdesignh -16)	37	+2(1)	+20
C	(+7-16) / (Tdesignh -16)	24	+7(+6)	+20
D	(+12-16) / (Tdesignh -16)	11	+12(+11)	+20
E ¹	(TOL-16) / (Tdesignh(C) -16)		TOL	+20
F ¹	(Tbivalent(C)-16) / (Tdesignh(C) -16)		Tbivalent(C)	+20
G	(-15-16) / (Tdesignh -16)	82	-15	+20

¹ Provas om driftpunkten inte sammanfaller med driftpunkt A, B, C, D eller G

2.1.3 Varvtalsreglerade luft/luftvärmepumpar

Om varvtalsreglerade luft/luftvärmepumpar provas med låst kompressorfrekvens skall en dellastdriftpunkt provas utan att kompressorns frekvens är låst.

2.2 Luft/vattenvärmepumpar

Luft/vattenvärmepumpar provas för samtliga driftpunkter vid genomsnittsklimat (average climate) enligt EN 14825. För att värmepumpen skall kunna P-märkas krävs att SCOP för kallt klimat (colder climate) enligt EN 14825 även är deklarerat. Har leverantören deklarerat värden för kallt klimat provas ett begränsat antal driftpunkter för verifiering. Om sådana data inte har deklarerats provas samtliga driftpunkter för kallt klimat enligt EN 14825.

För värmepumpar som går on/off för att nå krävd dellast i Tabell 4, Tabell 5, Tabell 6 och Tabell 7. (EN 14825 Table 12, Table 18, Table 14 och Table 16) gäller följande; ingående och utgående värmebärartemperatur skall under provningen sättas så att tidmedelvärdet på utgående temperatur, som beräknas enligt EN 14825 Ekvation 13, motsvarar utgående temperatur som ges i respektive tabell.

2.2.1 Genomsnittsklimat luft/vattenvärmepumpar

Luft/vattenvärmepumpar som är avsedda för högtemperatursystem provas för samtliga driftpunkter i Tabell 4 (EN 14825, Table 18).

Tabell 4. Driftpunkter för luft/vattenvärmepumpar vid högtemperatursystem, genomsnittsklimat.

Drift-punkt	Kapacitet	Kapacitet, %	Temperatur, °C Köldbärare torr(våt) (Utomhusluft)	Temperatur, °C Värmebärare, ingående/utgående (Vatten)	
				Fast framledning	Variabel framledning
A	(-7-16) / (Tdesignh -16)	88	-7(-8)	^a / +55	^a / +52
B	(+2-16) / (Tdesignh -16)	54	+2(1)	^a / +55	^a / +42
C	(+7-16) / (Tdesignh -16)	35	+7(+6)	^a / +55	^a / +36
D	(+12-16) / (Tdesignh -16)	15	+12(+11)	^a / +55	^a / +30
E ¹	(TOL -16) / (Tdesignh -16)		TOL	^a / +55	^a / 52 - (-7-TOL) / (-7-2) x (52-42)
F ¹	(Tbivalent -16) / (Tdesignh -16)		Tbivalent	^a / +55	^a / ^b

¹ Provas om driftpunkten inte sammanfaller med driftpunkt A, B, C eller D.

^a Värmebärarflödet bestäms enligt nominell driftpunkt (standard rating condition, EN 14511-2), vid driftpunkt 47/55 för värmepumpar med fast värmebärarflödet, och vid ett deltaT på 8 K för värmepumpar med variabelt värmebärarflöde.

^b Variabel framledningstemperatur skall beräknas genom interpolering mellan övre och nedre temperaturer som är närmast den bivalenta temperaturen.

Luft/vattenvärmepumpar, som endast är avsedda för lågtemperatursystem provas för samtliga driftpunkter i Tabell 5 (EN 14825 Table 12).

För luft/vattenvärmepumpar som skall P-märkas både för hög- och lågtemperatursystem utförs prov för samtliga driftpunkter i Tabell 4 samt två till tre driftpunkter i Tabell 5, som väljs enligt:

1. Fast varvtal
 - a. Två driftpunkter, punkterna E och F väljs om de är tillämpbara.
2. Varvtalsreglerade
 - a. En av driftpunkterna A, B, C eller D, som väljs godtyckligt av provningsinstitutet.
 - b. Driftpunkterna E och F, om de är tillämpbara. Om ingen av driftpunkterna är tillämpbara väljs istället en av punkterna A, B, C eller D, som väljs godtyckligt av provningsinstitutet.

Tabell 5. Driftpunkter för luft/vattenvärmepumpar vid lågtemperatursystem, genomsnittsklimat

Drift- punkt	Kapacitet	Kapacitet, %	Temperatur, °C Köldbärare torr(våt) (Utomhusluft)	Temperatur, °C Värmebärare, ingående/utgående (Vatten)	
				Fast framledning	Variabel framledning
A	(-7-16) / (Tdesignh -16)	88	-7(-8)	^a / 35	^a / 34
B	(+2-16) / (Tdesignh -16)	54	2(1)	^a / 35	^a / 30
C	(+7-16) / (Tdesignh -16)	35	7(6)	^a / 35	^a / 27
D	(+12-16) / (Tdesignh -16)	15	12(11)	^a / 35	^a / 24
E ¹	(TOL -16) / (Tdesignh -16)		TOL	^a / 35	^a / 34- (-7-TOL) / (-7-2) x (34-30)
F ¹	(Tbivalent -16) / (Tdesignh -16)		Tbivalent	^a / 35	^a / ^b

¹ Provas om driftpunkten inte sammanfaller med driftpunkt A, B, C eller D.
^a Värmebärarflödet bestäms enligt nominell driftpunkt (standard rating condition, EN 14511-2), vid driftpunkt 30/35 för värmepumpar med fast värmebärarflödet, och vid ett deltaT på 5 K för värmepumpar med variabelt värmebärarflöde.
^b Variabel framledningstemperatur skall beräknas genom interpolering mellan övre och nedre temperaturer som är närmast den bivalenta temperaturen.

2.2.2 Kallt klimat luft/vattenvärmepumpar

Leverantören skall deklarerat driftpunkter för kallt klimat (colder climate) för bestämning av SCOP enligt EN 14825, för de temperatursystem värmepumpen skall P-märkas för. Om leverantören inte har deklarerat driftpunkter för kallt klimat provas samtliga driftpunkter för respektive temperatursystem. Har leverantören deklarerat värden provas två till tre driftpunkter för respektive temperatursystem för verifiering. Ligger högttemperatursystem inom värmepumpens driftområde definierat av leverantören skall prov ske för högttemperatur. Ligger hög temperatursystem utanför värmepumpens arbetsområde skall prov ske för lågtemperatursystem.

För luft/vattenvärmepumpar avsedda för högttemperatursystem provas samtliga driftpunkter i Tabell 6 (EN 14825, Table 20) om leverantören inte har deklarerat värden för kallt klimat enligt EN 14825. Har leverantören deklarerat värden för kallt klimat provas värmepumpen vid två till tre driftpunkter i Tabell 6 för verifiering, som väljs enligt:

1. Fast varvtal
 - a. Två driftpunkter, punkterna F och G väljs om de är tillämpbara.
2. Varvtalsreglerade
 - a. En av driftpunkterna A, B, C eller D, som väljs godtyckligt av provningsinstitutet.
 - b. Driftpunkterna F och G, om de är tillämpbara. Om ingen av driftpunkterna är tillämpbara väljs istället en av punkterna A, B, C eller D, som väljs godtyckligt av provningsinstitutet.

Tabell 6. Driftpunkter för luft/vattenvärmepumpar vid högtemperatursystem, kallt klimat.

Drift-punkt	Kapacitet	Kapacitet, %	Temperatur, °C Köldbärare torr(våt) (Utomhusluft)	Temperatur, °C Värmebärare, ingående/utgående (Vatten)	
				Fast framledning	Variabel framledning
A	(-7-16) / (Tdesignh -16)	61	-7(-8)	^a / +55	^a / +44
B	(+2-16) / (Tdesignh -16)	37	+2(+1)	^a / +55	^a / +37
C	(+7-16) / (Tdesignh -16)	24	+7(+6)	^a / +55	^a / +32
D	(+12-16) / (Tdesignh -16)	11	+12(+11)	^a / +55	^a / +28
E ¹	(TOL -16) / (Tdesignh -16)		TOL	^a / +55	^a / 44 - (-7-TOL) / (-7-2) x (44-37)
F ¹	(Tbivalent -16) / (Tdesignh -16)		Tbivalent	^a / +55	^a / ^b
G	(-15-16) / (Tdesignh -16)	82	-15(-16)	^a / +55	^a / +49

¹ Provas om driftpunkten inte sammanfaller med driftpunkt A, B, C, D eller G.

^a Värmebärarflödet bestäms enligt nominell driftpunkt (standard rating condition, EN 14511-2), vid driftpunkt 47/55 för värmepumpar med fast värmebärarflödet, och vid ett deltaT på 8 K för värmepumpar med variabelt värmebärarflöde.

^b Variabel framledningstemperatur skall beräknas genom interpolering mellan övre och nedre temperaturer som är närmast den bivalenta temperaturen.

För luft/vattenvärmepumpar som skall P-märkas för lågtemperatursystem provas samtliga driftpunkter i Tabell 7 (EN 14825, Table 14) om leverantören inte har deklarerat värden för kallt klimat enligt EN 14825. Har leverantören deklarerat värden för kallt klimat provas värmepumpen vid två till tre driftpunkter i Tabell 7 för verifiering, som väljs enligt:

1. Fast varvtal
 - a. Två driftpunkter, punkterna F och G väljs om de är tillämpbara.
2. Varvtalsreglerade
 - a. En av driftpunkterna A, B, C eller D, som väljs godtyckligt av provningsinstitutet.
 - b. Driftpunkterna F och G, om de är tillämpbara. Om ingen av driftpunkterna är tillämpbara väljs istället en av punkterna A, B, C eller D, som väljs godtyckligt av provningsinstitutet.

Tabell 7. Driftpunkter för luft/vattenvärmepumpar vid lågtemperatursystem, kallt klimat.

Driftpunkt	Kapacitet	Kapacitet, %	Temperatur, °C Köldbärare torr(våt) (Utomhusluft)	Temperatur, °C Värmebärare, ingående/utgående (Vatten)	
				Fast framledning	Variabel framledning
A	(-7-16) / (Tdesignh - 16)	61	-7(-8)	^a / +35	^a / +30
B	(+2-16) / (Tdesignh - 16)	37	+2(+1)	^a / +35	^a / +27
C	(+7-16) / (Tdesignh - 16)	24	+7(+6)	^a / +35	^a / +25
D	(+12-16) / (Tdesignh - 16)	11	+12(+11)	^a / +35	^a / +24
E ¹	(TOL -16) / (Tdesignh -16)		TOL	^a / +35	^a / 34 - (-7-TOL) / (-7-2) x (30-27)
F ¹	(Tbivalent -16) / (Tdesignh -16)		Tbivalent	^a / +35	^a / ^b
G	(-15-16) / (Tdesignh - 16)	82	-15(-16)	^a / +35	^a / +32

¹ Provas om driftpunkten inte sammanfaller med driftpunkt A, B, C, D eller G.

^a Värmebärarflödet bestäms enligt nominell driftspunkt (standard rating condition, EN 14511-2), vid driftspunkt 30/35 för värmepumpar med fast värmebärarflödet, och vid ett deltaT på 5 K för värmepumpar med variabelt värmebärarflöde.

^b Variabel framledningstemperatur skall beräknas genom interpolering mellan övre och nedre temperaturer som är närmast till den bivalenta temperaturaren.

2.2.3 Varvtalsreglerade luft/vattenvärmepumpar

Provas varvtalsreglerade luft/vattenvärmepumpen med låst kompressorfrekvens skall en dellastdriftspunkt provas utan att kompressorns frekvens är låst.

2.3 Vatten/vatten- och vätska/vattenvärmepumpar

För vatten/vatten- och vätska/vattenvärmepumpar utförs provning efter om kompressorreglering sker med fast varvtal eller med reglering av varvtal.

Vätska/vattenvärmepumpar provas med etylenglykol som köldbärare med en koncentration på 30 vol% etylenglykol (fryspunkt på -15°C).

2.3.1 Vatten/vatten- och vätska/vattenvärmepumpar med fast varvtal på kompressorn

Vatten/vatten- respektive vätska/vattenvärmepumpar med fast varvtal på kompressorn (on/off-reglerande) provas enligt Tabell 8, vid maximal värmekapacitet. Samtliga driftpunkter definierade i Tabell 8 provas för värmepumpar som skall P-märkas både för låg- och högtemperatursystem. För värmepumpar som enbart är avsedda för lågtemperatursystem provas driftpunkterna 1-3 och värmepumpar endast avsedda för högtemperatursystem provas driftpunkter 4-7 i Tabell 8.

Tabell 8. Driftpunkter för on/off-reglerade vatten/vatten- och vätska/vattenvärmepumpar

Driftpunkt	Temperatur, °C Köldbärare		Temperatur, °C Värmebärare
	Vatten, ingående/utgående	Vätska, Ingående/utgående	Vatten, ingående/utgående
1	+10/ ^a	±0/ ^a	^a / +25
2 ¹	+10/+7	±0/-3	+30 / +35
3	-	-5 / ^a	^a / +35
4	+10/ ^b	±0/ ^b	^b / +35
5	+10/ ^b	±0/ ^b	^b / +45
6 ¹	+10/+7	±0/-3	+47 / +55
7	-	-5/ ^b	^b / +55

¹ Enligt EN 14511 angiven som nominell driftpunkt (standard rating condition). Vid denna driftpunkt bestäms flöde för köld- och värmebärarflöde.

^a Prov utförs med flöden som bestäms vid nominell driftpunkt, driftpunkt 2.

^b Prov utförs med flöden som bestäms vid nominell driftpunkt, i driftpunkt 6.

2.3.2 Vatten/vatten- och vätska/vattenvärmepumpar med varvtalsreglerade kompressorer

Vatten/vatten- respektive vätska/vattenvärmepumpar som är varvtalsreglerade (variabelt varvtal eller flerstegsvarvtal) provas för samtliga driftpunkter vid genomsnittsklimat (average climate) enligt EN 14825. För att värmepumpen skall kunna P-märkas krävs att SCOP för kallt klimat (colder climate) enligt EN 14825 även är deklarerat. Har leverantören deklarerat värden för kallt klimat provas ett begränsat antal driftpunkter för verifiering. Om sådana data inte har deklarerats provas samtliga driftpunkter för kallt klimat enligt EN 14825.

För varvtalsreglerade värmepumpar som går on/off för att nå krävd dellast i Tabell 9, Tabell 10, Tabell 11 och Tabell 12 (EN 14825 Table 24, Table 26, Table 30 och Table 32) gäller följande; ingående och utgående värmebärartemperatur under provningen skall sättas så att tidmedelvärdet på utgående temperatur, som beräknas enligt EN 14825 Ekvation 13 motsvarar utgående värmebärartemperatur som ges i respektive tabell.

Om värmepumpen provas med låst kompressorfrequens skall en dellastdriftpunkt provas utan att kompressorns frekvens är låst.

2.3.2.1 Genomsnittsklimat vatten/vatten- och vätska/vattenvärmepumpar

Vatten/vatten- och vätska/vattenvärmepumpar som är avsedda för högtemperatursystem provas för samtliga driftpunkter i Tabell 9 (EN 14825, Table 30).

Tabell 9. Driftpunkter för varvtalsreglerade vatten/vatten- och vätska/vattenvärmepumpar vid högtemperatursystem, genomsnittsklimat.

Drift- punkt	Kapacitet	Kapacitet, %	Temperatur, °C Köldbärare, ingående/utgående		Temperatur, °C Värmebärare, ingående/utgående (Vatten)	
			Vatten	Vätska	Fast framledning	Variabel framledning
A	(-7-16) / (Tdesignh -16)	88	+10 / ^a	±0 / ^a	^b / +55	^b / +52
B	(+2-16) / (Tdesignh -16)	54	+10 / ^a	±0 / ^a	^b / +55	^b / +42
C	(+7-16) / (Tdesignh -16)	35	+10 / ^a	±0 / ^a	^b / +55	^b / +36
D	(+12-16) / (Tdesignh -16)	15	+10 / ^a	±0 / ^a	^b / +55	^b / +30
E	(Tdesign -16) / (Tdesignh -16)	100	+10 / ^a	±0 / ^a	^b / +55	^b / +55
F	(Tbivalent -16) / (Tdesignh -16)		+10 / ^a	±0 / ^a	^b / +55	^b / ^c

^a Köldbärarflödet bestäms enligt nominell driftpunkt (standard rating condition, EN 14511-2), vilket är driftpunkt 47/55.

^b Värmebärarflödet bestäms enligt nominell driftpunkt (standard rating condition, EN 14511-2), vid driftpunkt 47/55 för värmepumpar med fast värmebärarflödet, och vid ett deltaT på 8 K för värmepumpar med variabelt värmebärarflöde.

^c Variabel framledningstemperatur skall beräknas genom interpolering mellan övre och nedre temperaturer som är närmast den bivalenta temperaturen.

Vatten/vatten- respektive vätska/vattenvärmepumpar, som endast är avsedda för lågttemperatursystem provas för samtliga driftpunkter i Tabell 10 (EN 14825, Table 24).

För vatten/vatten- respektive vätska/vattenvärmepumpar som skall P-märkas både för hög- och lågttemperatursystem utförs prov av samtliga driftpunkter i Tabell 9 samt två driftpunkter i Tabell 10, som väljs enligt:

1. En av driftpunkterna A, B, C och D, som väljs godtyckligt av provningsinstitutet.
2. En av driftpunkterna E och F, om de är tillämpbara. Om ingen av driftpunkterna är tillämpbara väljs istället en av punkterna A, B, C eller D, som väljs godtyckligt av provningsinstitutet.

Tabell 10. Driftpunkter för varvtalsreglerade vatten/vatten- och vätska/vattenvärmepumpar vid lågtemperatursystem, genomsnittsklimat.

Drift- punkt	Kapacitet	Kapacitet, %	Temperatur, °C Köldbärare, ingående/utgående		Temperatur, °C Värmebärare, ingående/utgående (Vatten)	
			Vatten	Vätska	Fast framledning	Variabel framledning
A	(-7-16) / (Tdesignh -16)	88	10 / ^a	±0 / ^a	^b / +35	^b / +34
B	(+2-16) / (Tdesignh -16)	54	10 / ^a	±0 / ^a	^b / +35	^b / +30
C	(+7-16) / (Tdesignh -16)	35	10 / ^a	±0 / ^a	^b / +35	^b / +27
D	(+12-16) / (Tdesignh -16)	15	10 / ^a	±0 / ^a	^b / +35	^b / +24
E	(Tdesign -16) / (Tdesignh -16)	100	10 / ^a	±0 / ^a	^b / +35	^b / +35
F	(Tbivalent -16) / (Tdesignh -16)		10 / ^a	±0 / ^a	^b / +35	^b / ^c

^a Köldbärarflödet bestäms enligt nominell driftpunkt (standard rating condition, EN 14511-2), vilket är driftpunkt 30/35.

^b Värmebärarflödet bestäms enligt nominell driftpunkt (standard rating condition, EN14511-2), vid driftpunkt 30/35 för värmepumpar med fast värmebärarflödet, och vid ett deltaT på 5 K för värmepumpar med variabelt värmebärarflöde.

^c Variabel framledningstemperatur skall beräknas genom interpolering mellan övre och nedre temperaturer som är närmast den bivalenta temperaturen.

2.3.2.2 Kallt klimat vatten/vatten- och vätska/vattenvärmepumpar

Leverantören skall deklarerat driftpunkter för kallt klimat (colder climate) för bestämning av SCOP enligt EN 14825, för de temperatursystem värmepumpen skall P-märkas för. Om leverantören inte har deklarerat driftpunkter för kallt klimat provas samtliga driftpunkter för respektive temperatursystem. Har leverantören deklarerat värden provas två driftpunkter för respektive temperatursystem för verifiering. Ligger högtemperatursystem inom värmepumpens driftområde definierat av leverantören skall prov ske för högtemperatur. Ligger hög temperatursystem utanför värmepumpens arbetsområde skall prov ske för lågtemperatursystem.

För vatten/vatten och vätska/vattenvärmepumpar avsedda för högtemperatursystem provas samtliga driftpunkter i Tabell 11 (EN 14825, Table 32) om leverantören inte har deklarerat värden för kallt klimat enligt EN 14825. Har leverantören deklarerat värden för kallt klimat provas värmepumpen vid två driftpunkter i Tabell 11 för verifiering, som väljs enligt:

1. En av driftpunkterna A, B, C eller D, som väljs godtyckligt av provningsinstitutet.
2. Driftpunkten F.

Tabell 11. Driftpunkter för varvtalsreglerade vatten/vatten- och vätska/vattenvärmepumpar vid högtemperatursystem, kallt klimat.

Drift- punkt	Kapacitet	Kapacitet, %	Temperatur, °C Köldbärare, ingående/utgående		Temperatur, °C Värmebärare, ingående/utgående (Vatten)	
			Vatten	Vätska	Fast framledning	Variabel framledning
A	(-7-16) / (Tdesignh -16)	61	+10 / ^a	±0 / ^a	^b / 55	^b / 44
B	(+2-16) / (Tdesignh -16)	37	+10 / ^a	±0 / ^a	^b / 55	^b / 37
C	(+7-16) / (Tdesignh -16)	24	+10 / ^a	±0 / ^a	^b / 55	^b / 32
D	(+12-16) / (Tdesignh -16)	11	+10 / ^a	±0 / ^a	^b / 55	^b / 28
E	(Tdesign -16) / (Tdesignh -16)	100	+10 / ^a	±0 / ^a	^b / 55	^b / 55
F	(Tbivalent -16) / (Tdesignh -16)		+10 / ^a	±0 / ^a	^b / 55	^b / ^c

^a Köldbärarflödet bestäms enligt nominell driftpunkt (standard rating condition, EN 14511-2), vilket är driftpunkt 47/55.

^b Värmebärarflödet bestäms enligt nominell driftpunkt (standard rating condition, EN 14511-2), vid driftpunkt 47/55 för värmepumpar med fast värmebärarflödet, och vid ett deltaT på 8 K för värmepumpar med variabelt värmebärarflöde.

^c Variabel framledningstemperatur skall beräknas genom interpolering mellan övre och nedre temperaturer som är närmast den bivalenta temperaturen.

För vatten/vatten och vätska/vattenvärmepumpar som skall P-märkas för lågttemperatursystem provas samtliga driftpunkter i Tabell 12 (EN 14825, Table 26) om leverantören inte har deklarerat värden för kallt klimat enligt EN 14825. Har leverantören deklarerat värden för kallt klimat provas värmepumpen vid två driftpunkter i Tabell 12 för verifiering, som väljs enligt:

1. En av driftpunkterna A, B, C eller D, som väljs godtyckligt av provningsinstitutet.
2. Driftpunkten F.

Tabell 12. Driftpunkter för varvtalsreglerade vatten/vatten- och vätska/vattenvärmepumpar vid lågtemperatursystem, kallt klimat.

Drift-punkt	Kapacitet	Kapacitet, %	Temperatur, °C Köldbärare, ingående/utgående		Temperatur, °C Värmebärare, ingående/utgående (Vatten)	
			Vatten	Vätska	Fast framledning	Variabel framledning
A	(-7-16) / (Tdesignh -16)	61	+10 / ^a	±0 / ^a	^b / +35	^b / +30
B	(+2-16) / (Tdesignh -16)	37	+10 / ^a	±0 / ^a	^b / +35	^b / +27
C	(+7-16) / (Tdesignh -16)	24	+10 / ^a	±0 / ^a	^b / +35	^b / +25
D	(+12-16) / (Tdesignh -16)	11	+10 / ^a	±0 / ^a	^b / +35	^b / +24
E	(Tdesign -16) / (Tdesignh -16)	100	+10 / ^a	±0 / ^a	^b / +35	^b / +35
F	(Tbivalent -16) / (Tdesignh -16)		+10 / ^a	±0 / ^a	^b / +35	^b / ^c

^a Köldbärarflödet bestäms enligt nominell driftpunkt (standard rating condition, EN 14511 2), vilket är driftpunkt 47/55.

^b Värmebärarflödet bestäms enligt nominell driftpunkt (standard rating condition, EN 14511-2), vid driftpunkt 47/55 för värmepumpar med fast värmebärarflödet, och vid ett deltaT på 8 K för värmepumpar med variabelt värmebärarflöde.

^c Variabel framledningstemperatur skall beräknas genom interpolering mellan övre och nedre temperaturer som är närmast den bivalenta temperaturen..

2.4 Småförbrukare

Elförbrukning för småförbrukare (electric power consumption during different modes) skall provas enligt EN 14825.

2.5 Bestämning av degraderingsfaktor

Standard EN 14825 anger ett standardvärde (default value) på degraderingsfaktorn (degradation coefficient) för luft/luftvärmepumpar på $C_d = 0,25$ och för luft/vatten- och vatten/vatten på $C_c = 0,9$. Om leverantören anger en degraderingsfaktor som avviker från standardvärdet utförs kontroll för att verifiera leverantörens deklarerade värde. Leverantören skall då redovisa hur degraderingsfaktorn har bestämts. Avviker leverantörens deklarerade värde mer än $\pm 5\%$ från det värde som fås vid kontroll används istället defaultvärdet vid beräkning.

2.6 Värmepumpens arbetsområde

Provning av värmepumpens arbetsområde utförs för att visa om värmepumpen fungerar väl och kan vara i drift inom det driftområde, som leverantören deklarerat och ger garanti för.

2.6.1 Provning av arbetsområde

Fyra gränsdriftpunkter definierade i Tabell 13, provas för att kontrollera värmepumpens arbetsområde.

Tabell 13. Gränsdriftpunkter för provning av arbetsområdet

Driftpunkt, nr	Temperatur, °C Köldbärare	Temperatur, °C Värmebärare	Köldbärarflöde ¹ (om vatten eller väska)	Värmebärarflöde ¹ (om vatten eller väska)
1	Övre gräns	Övre gräns	Max	Max
2	Nedre gräns	Nedre gräns	Min	Min
3	Nedre gräns	Övre gräns	Min	Max
4	Övre gräns	Nedre gräns	Max	Min

¹ Köld- och värmebärarflöde definieras av leverantör för respektive driftpunkt

Värmepumpen skall starta och vara i drift i minst 30 minuter utan yttre påverkan och utan att värmepumpens säkerhetsutrustning stänger av värmepumpsdriften. Inga skador skall uppstå på värmepumpen under provningen. Provet skall utföras vid nominell spänning. Under provningen gäller tillåtna avvikelser enligt EN 14511-4 sektion 4.2.1.

2.7 Krav på säsongvärmefaktor, SCOP

Värmepumpen och dess projekteringsinstruktioner skall göra det möjligt att uppfylla krav på säsongvärmefaktor, SCOP, enligt Tabell 14 nedan. Redovisningen av säsongvärmefaktorn, SCOP, gäller för genomsnittsklimat (average climate) enligt EN 14825.

Tabell 14. Krav på säsongvärmefaktor, SCOP genomsnittsklimat

Värmepumpstyp	Område	SCOP för genomsnittsklimat
Vätska/vatten	Högtemperatursystem	> 3,50
	Lågtemperatursystem	> 4,40
Vatten/vatten	Högtemperatursystem	> 3,50
	Lågtemperatursystem	> 4,40
Luft/vatten	Högtemperatursystem	> 2,83
	Lågtemperatursystem	> 3,20
Luft/luft	GWP > 150	> 3,80
	GWP ≤ 150	> 3,42

3 Värmning av tappvatten

Om värmepumpen beskrivs så att den kan användas för värmning av tappvatten skall även detta provas för att ingå under P-märkningen. Prestandaprovning sker enligt delar A-D beskrivna i EN 16147. Om beredare inte ingår kan värmepumpen provas tillsammans med en av leverantören rekommenderad beredare. Inkoppling sker då enligt angivelser i installationsanvisningarna.

Värmepumpen och dess projekteringsinstruktioner skall göra det möjligt att uppfylla angivna krav i BBR.

3.1 Varmvattentappningar

Efter uppladdning och stabilisering utförs tappningar enligt en av de definierade tappcyklerna i EN 16147, som väljs av leverantören. Avslutningsvis görs en kontinuerlig tappning där maximal volym 40°C ekvivalent tappvarmvatten bestäms, enligt EN 16147.

3.2 Enkel värmväxling

Normalt godkänns enkel värmväxling, undantag kan förekomma när brännbart köldmedium direktvärmväxlas med tappvarmvattnet.

3.3 Krav på tomgångsförbrukning

För att nyttja tillförd elenergi effektivt bör beredarens tomgångsförbrukning minimeras. Tomgångsförbrukning beräknas enligt EN 16147. Tomgångsförbrukningen får högst uppgå till 80 W.

4 Energibesparing och årsvärmefaktor

Energibesparing och årsvärmefaktor för kallt klimat beräknas enligt:

1. Luft/luftvärmepumpar, SP Metod 4965
2. Luft/vattenvärmepumpar, SP Metod 4966
3. Vatten/vatten och vätska/vattenvärmepumpar, SP Metod 4967

Metoderna tar hänsyn till värmepumpens prestanda och husets energibehov. I alla fallen utförs beräkningen för ett typhus i en ort som har årsmedeltemperaturen 6°C. Beräkningar baseras på resultaten från prestandaprovningen för rumsuppvärmning och värmning av tappvatten, för värmepumpar med sådan funktion, samt resultaten från mätningen av småförbrukare. Energibesparing baseras på en jämförelse av köpt elenergi, om huset hade värmts med direktverkande el. Årsvärmefaktorn inkluderar värmning av tappvatten till skillnad från säsongsvärmefaktorn, SCOP, enligt EN 14825.

5 Ljud (buller)

Värmepumpen och dess projekteringsinstruktioner skall göra det möjligt att uppfylla angivna krav i BBR, SNV, SOSFS mm gällande t ex:

- Ljudeffekt
- Internt buller

5.1 Krav ljudeffektnivå

För P-märkt produkt skall mätning av ljudeffektnivå utföras enligt EN 12102, Klass A metod. Provning sker vid nominell driftpunkt för högtemperatur (standard rating condition, high temperatures) enligt EN 14511, om värmepumpen är avsedd för högtemperatursystem. Provning sker vid nominell driftpunkt för lågtemperatur (standard rating condition, low temperatures) enligt EN 14511, om värmepumpen endast är avsedd för lågtemperatursystem. Beroende av typ av värmepump, skall följande ljudeffektnivåer bestämmas:

1. Luft/luftvärmepumpar
 - a. Enhetsaggregat, installation utomhus
 - i. Ljudeffektnivå för utomhusenheten
 - ii. Ljudeffektnivå för luftkanalens utlopp
 - b. Enhetsaggregat, installation inomhus
 - i. Ljudeffektnivå för luftkanalens utlopp, utan korrektion för kanalslut
 - i. Ljudeffektnivå för inomhusenheten eller ljudeffektnivå för luftkanalens utlopp
 - b. Splitaggregat
 - i. Ljudeffektnivå för utomhusenheten
 - ii. Ljudeffektnivå för inomhusenheten eller ljudeffektnivå för luftkanalens utlopp
2. Luft/vattenvärmepumpar
 - a. Enhetsaggregat, installation utomhus
 - i. Ljudeffektnivå för utomhusedelen
 - b. Enhetsaggregat, installation inomhus
 - i. Ljudeffektnivå för luftkanalens utlopp, om värmepumpen levereras utan kanalanslutningar
eller
Ljudeffektnivån för luftkanalslutet, om värmepumpen levereras med kanalanslutningar
 - ii. Ljudeffektnivå för inomhusenheten
 - c. Splitaggregat
 - i. Ljudeffektnivå för utomhusenheten
 - ii. Ljudeffektnivå för inomhusenheten, endast om kompressorn är placerad i inomhusenheten
3. Vatten/vatten- och vätska/vattenvärmepumpar
 - a. Enhetsaggregat, installation utomhus
 - i. Ljudeffektnivå för utomhusedelen
 - b. Enhetsaggregat, installation inomhus
 - i. Ljudeffektnivå för inomhusenheten
 - c. Splitaggregat
 - i. Ljudeffektnivå för utomhusenheten

- ii. Ljudeffektsnivå för inomhusenheten, endast om kompressorn är placerad i inomhusenheten

Beroende på rekommenderad placering av värmepumpens enhet i eller utanför bostad sätts bör- och skallkrav enligt Tabell 15. Installationsmanualen bör informera om var installationen är lämplig med avseende på ljudeffektsnivå.

Tabell 15. Bör- och skallkrav på ljudeffektsnivå för värmepumpar.

	Börkrav	Skallkrav
Värmepumpar som installeras i bostadsutrymmen för sömn och vila (vardagsrum)	$L_{WA} \leq 30$ dB	$L_{WA} \leq 60$ dB* $L_{WA} \leq 65$ dB** $L_{WA} \leq 70$ dB*** $L_{WA} \leq 80$ dB****
Värmepump som installeras i kök	$L_{WA} \leq 36$ dB	$L_{WA} \leq 60$ dB* $L_{WA} \leq 65$ dB** $L_{WA} \leq 70$ dB*** $L_{WA} \leq 80$ dB****
Värmepump som installeras i övriga utrymmen i bostaden, t.ex. hall	$L_{WA} \leq 39$ dB	$L_{WA} \leq 60$ dB* $L_{WA} \leq 65$ dB** $L_{WA} \leq 70$ dB*** $L_{WA} \leq 80$ dB****
Värmepumpar som installeras i utrymme avskilt från resten av bostaden i t.ex. groventré med möjlighet till stängd dörr, tvättstuga eller liknande.	$L_{WA} \leq 55$ dB	-
Värmepumpar som installeras i rum med hög ljudisolering utan dörr direkt till bostad	$L_{WA} \leq 65$ dB	-
Värmepumpar som installeras i källarplan utan bostadsrum	$L_{WA} \leq 75$ dB	-
För utomhusdel skall för att kunna placeras minst 4,5 m från tomtgräns.	$L_{WA} \leq 58$ dB	$L_{WA} \leq 65$ dB* $L_{WA} \leq 70$ dB** $L_{WA} \leq 75$ dB*** $L_{WA} \leq 85$ dB****
* ** *** ****	Gäller värmepumpar med nominell avgiven effekt ≤ 6 kW Gäller värmepumpar med nominell avgiven effekt mellan > 6 och ≤ 12 kW Gäller värmepumpar med nominell avgiven effekt mellan > 12 och ≤ 30 kW Gäller värmepumpar med nominell avgiven effekt mellan > 30 och ≤ 70 kW	

6 Värme

Värmepumpen och dess projekteringsinstruktioner skall göra det möjligt att uppfylla angivna krav i BBR gällande t ex;

- Värmeproduktion och värmedistribution
- Reglering av rumstemperatur

Luft/luftvärmepumpar skall uppfylla krav i Ecodesignförordning¹ för luftkonditionering och skall kunna reglera rumstemperatur med en maximal avvikelse från börvärde på 2°C.

¹ Ecodesignförordning¹ för luftkonditionering (EU) nr 206/2012

7 Ventilation

Värmepumpen och dess projekteringsinstruktioner skall göra det möjligt att uppfylla angivna krav i BBR.

7.1 Filter

Komponenter med risk för nedsatt funktion på grund av nedsmutsning skall skyddas med filter. Filter och filterkassett skall sluta tätt för att skydda värmeväxlare etc. Lägsta filterklass F5 rekommenderas.

7.2 Utformning av produkten

Produkten skall vara utformad för att undvika skador samt underlätta drift och underhåll. Detta innebär även att vid montering och installation får ej hål eller andra skador uppstå. Risken för hål genom nötning, vindtryck eller annan påverkan måste också beaktas liksom täthet vid genomföringar och skarvar. Vid utförande av luftberörda delar bör ur bl.a. rengöringssynpunkt följande beaktas:

1. Rensluckor, täckplåtar och ingående komponenter bör vara lättåtkomliga för demontering och rengöring när aggregatet är placerat på avsett sätt i en byggnad. Anslutande rör- och elledningar, kanaler m.m. bör inte behöva demonteras vid rengöring.
2. Aggregatet bör invändigt inte ha vassa kanter, utstickande plåtskruvar eller dylikt som kan förorsaka skador vid rengöring.
3. Skruvar som behöver tas bort vid rengöring bör vara av en typ som är funktionsbeständig även efter upprepade demonteringar (t.ex. är plåtskruv olämplig).
4. Fläktar bör vara åtkomliga så att lösningsmedel kan sprayas över fläkthjulet (utan risk för elmotorn) vid rengöring. Alternativt kan fläkthjulet vara löstagbart.
5. Förångare, växlarbatterier och dylikt bör gå att rengöra med sprayning och vattensköljning utan risk för att skada uppstår på övriga komponenter. Uppsamlingslådan för kondensvatten bör vara utformad så att spillvatten från rengöring kan uppsamlas däri och avledas genom kondensvattenavloppet.
6. Anslutande vertikala kanaler bör vara så placerade att i aggregatet ingående komponenter inte skadas av rengöringsverktyg vid arbete med lod och lina (s.k. avpumpning)
7. Isoleringsmaterial, tätningslister och dylikt bör vara av sådan kvalitet och infästning att de ej lätt skadas vid rengöring samt vara beständiga mot fett.

8 Säkerhetskrav

Värmepumpen och dess projekteringsinstruktioner skall göra det möjligt att uppfylla gällande direktiv. Nedan anges även exempel på tillämpbara föreskrifter och standarder som berör säkerhet för att kunna uppfylla kraven i CR 130;

- Lågspännings-, EMC-, Maskin- och Tryckutrustningsdirektivet
- Brandtekniska egenskaper
- Statens Räddningsverk
- F-gasdirektivet och F-gasförordningen
- SS-EN 378

Säkerhetskrav beträffande tryckkärl och rördelar, elektriska installationer mm skall uppfyllas.

Skall-krav:

En försäkran om överensstämmelse med tillämpliga EG-direktiv för CE-märkning med hänvisning till standarder/ normer och dylikt skall redovisas.

Gällande dokument är officiellt publicerade versioner av standarder, direktiv o dyl., inom området värmepumpar, publicerade i Official Journal of the European Union, SIS, CEN eller ISO. Hänsyn skall även tas till nationella avvikelser vid tillämpning och tolkning av standard, direktiv o dyl.

8.1 Elsäkerhet, EMC, Maskindirektivet samt PED

För utförande av elektriska anläggningar gäller att tillämpliga krav skall uppfyllas. Leverantören skall intyga att Lågspännings-, EMC-, Maskin- och Tryckutrustningsdirektivet uppfylls för samtlig utrustning.

8.2 Brandtekniska egenskaper

Leverantören skall intyga att ingående material har erforderliga brandtekniska egenskaper, se vidare BBR.

8.3 Säkerhetsutrustning och säkerhetsprovning

Leverantören skall intyga att värmepumpen uppfyller kraven i BBR samt EN 378. Värmepumpen provas med avseende på säkerhetsutrustning enligt EN 14511 sektion 4.4 till 4.7 och enligt EN 16147 sektion 6.8, för de delar som är tillämpbara.

8.4 Statens räddningsverks föreskrifter

Statens räddningsverks föreskrifter om explosionsfarlig miljö vid hantering av brandfarliga gaser och vätskor (SRVFS 2004:7) tillämpas i de fall som köldbäraren utgörs av brandfarliga ämnen.

8.5 F-gasdirektivet och F-gasförordningen

F-gasdirektivet (842/2006) och F-gasförordningen SFS 2007:846 skall efterföljas. I denna förordning anges särskilda krav för de olika stadierna i de fluorerade växthusgasernas livscykel.

9 Konstruktion

Vid val av komponenter tillhörande värmepumpen bör P-märkta eller typgodkända produkter användas om det finns att tillgå.

Följande punkter skall beaktas:

- Servicevänlighet och utbytbarhet hos detaljer
- Hållfasthet
- Reglerings- och säkerhetsanordningar

9.1 Servicevänlighet och utbytbarhet hos detaljer

Värmepumpens delar skall vara tillgängliga för inspektion, rensning etc. Värmepumpens filter skall vara lätt åtkomligt för rensning och service, se avsnitt 7.1. Ventiler och liknande som manövreras av slutanvändare/brukare bör vara märkta alternativt det skall tydligt framgå i skiss eller liknande vilka som avses i drift- och skötselinstruktioner.

Sådana delar av värmepumpen som kan förväntas behöva bytas ut under värmepumpens livstid, t ex cirkulationspumpar, kompressor etc. bör lätt kunna vara åtkomliga och bytas ut utan att värmepumpen behöver demonteras. Givare för säkerhetssystem bör vara lätt åtkomliga för inspektion och rengöring.

9.2 Hållfasthet

Produktens ingående komponenter bör vara utförda i sådant material och så dimensionerade att de motstår förekommande mekaniska, termiska och kemiska påkänningar.

9.3 Reglerings- och säkerhetsanordningar

Värmepumpen bör vara försedd med reglerings- och säkerhetsanordningar enligt ”Varm- och hetvattennormer 1993”, eller vara försedd med anslutningar för dessa.

10 Tillämpliga krav enligt Boverkets föreskrifter

De tekniska kraven återges i BBR¹ enligt följande:

BBR	
5:41	Skydd mot uppkomst av brand – Allmänt
5:65	Skydd mot brandspridning - Luftbehandlingsinstallation
6:2	Luft
6:4	Termiskt klimat
6:6	Vatten och avlopp
8:4	Skydd mot brännskador
7	Bullerskydd
9:5	Värme-, kyl och luftbehandlingsinstallationer
9:6	Effektiv elanvändning

¹ Boverkets byggregler, BBR (BFS 1993:57 med ändringar t.o.m. BFS 2008:6).

11 Miljö

Värmepumpen och dess projekteringsinstruktioner skall göra det möjligt att uppfylla angivna krav;

- Köldmedieläckage
- Icke miljöfarlig köldbärare

11.1 Köldmedium

Värmepumpen skall vara konstruerad så att tillfredställande säkerhet uppnås mot oavsiktliga utsläpp av köldmedium. Köldmediet eller dess innehåll får inte ha ett GWP värde (global warming potential) >2000 över en period av 100 år.

11.2 Köldbärare

Rekommenderad köldbärare (eller eventuella tillsatser) skall ej vara klassade som miljö- eller hälsofarliga enligt rådets direktiv 67/548/EEG om farliga ämnen och senare ändringar. Köldbärare med minsta möjliga miljöpåverkan klassificerade enligt EU Direktiv 67/548/EEC och EN 1999/45/EC bör därmed rekommenderas för användning.

Bilaga 2 till
CR130

Certifieringsregler för
P-märkning av
Värmepumpar

Checklista för tillhörande dokument

maj 2013

1 Tillhörande handlingar

Tidigare har huvuddokumentet, se avsnitt 4, ställt krav på tillhörande handlingar. Denna checklista anger, förutom dessa krav, ytterligare information som de tillhörande handlingarna *bör* innehålla.

Projekterings- och installationsinstruktion samt drift- och skötselinstruktion bör innehålla nedan angivna information i de fall det är tillämpligt. Vissa av nedanstående uppgifter kan också med fördel anges på instruktionsskyltar på och i värmepumpen. Samtliga handlingar som är avsedda för konsumenten skall vara skrivna på det språk som råder på den marknaden där produkten säljs. Alla handlingar skall vara försedda med namn, rubrik, ritningsnummer samt datering eller annan lämplig versionsbeteckning för att kunna åberopas entydigt. Manualerna bör ha innehållsförteckning och sakregister för att underlätta sökning i manualer.

2 Projekterings- och installationsinstruktioner

Projekteringsinstruktionen bör innehålla de uppgifter som en projektör behöver för att kunna projektera en ”fullgod” anläggning (med projektör menas här den som gör detaljprojektering för viss kunds räkning, kan vara konsult, installatör, försäljningsagent).

Projekterings- och installationsinstruktionen skall ange hur idrifttagning, injustering och funktionskontroll av värmepumpen bör ske. Installationsinstruktionen skall även innehålla en detaljerad beskrivning i steg om hur produkten installeras, en specifikation av hur isolering bör utföras, inklusive materialval. I instruktionerna skall det även finnas anvisningar om hur installationen skall ske för att minimera buller (exempelvis placering av inne- och/eller uteaggregat, val av anslutning för att undvika vibrations/stomljud).

Handlingarna skall även innehålla ett formulär för montörsrapport el.dyl. En montörsrapport kan exempelvis innehålla uppgifter om intrimning av systemet, information om var värmepumpen finns installerad, vem som gjort installationen och när installationen är gjord. Installationsprotokollet bör innehålla:

- Installationsdatum
- Installerade produkter med serienummer
- Namn på värmepumpsägaren och adress där värmepumpen är installerad
- Namn på installatör och kontaktuppgifter
- Version på mjukvara
- Checklista för de steg som skall genomföras under installation, så att de sker efter leverantörens rekommendationer
- Dokumentation av inställningar och driftparametrar vid igångkörning av anläggningen, samt sammanställning av värden värmepumpsägaren bör kontrollera och tillåtna avikelser
- Genomgång av drift och skötsel av värmepumpen för värmepumpsägaren tillsammans med installatören.

2.1 Vätska/vattenvärmepumpar

Beträffande vätska/vattenvärmepumpar bör följande information finnas med i installationsinstruktionerna:

- Systembeskrivning (öppna slutna system ev. parallellslangar m.m., utförande av brunnar)
- Dimensionering av slanglängd/borrhålsdjup med hänsyn till energiuttag och omgivande media såsom jordart, bergart m.m.
- Slangmaterial, dimension ev. skarvmetod
- Val av material i förångare, rör o dyl. med hänsyn till vattenkvalitet.
- Anvisning för slangläggning, centrumavstånd slangar, djup, böjradie, återfyllningsmaterial
- Tjälproblem t ex vid förläggning av slang nära husgrund, gångar, avloppsrör etc.
- Isolering av slang och rör i varma utrymmen
- Erforderliga flöden, pumpdata
- Köldbärandevätska, typ, påfyllning, sluttning, provtryckning, läckagekontroll, hur signaleras ev. läckage, hur avluftning skall utförsavluftning, restriktioner med hänsyn till miljön (skador genom läckage)
- Till installationsprotokollet skall en slangkarta bifogas, som visar slangarnas lägen, djup och ev. skarvar

2.2 Uteluftsdel

Beträffande uteluftsvärmepumpar bör följande information finnas med i installationsinstruktionerna:

- Systembeskrivning
- Uppställning av aggregat, utrymmeskrav
- Utförande av uppställningsplats, kondensvattenavledning
- Utförande av ev. luftkanal, kondens och värmeisolering
- Förläggning och isolering av rörledningar till och från aggregat
- Frostskydd
- Åtgärder för att minimera bullerstörningar: placering, infästning, inbyggnad eller avskärmning, kanaldragning, lufthastigheter, tryckförändringar, luftdonens utformning, ljudisolering, ljudfällor, etc.
- Instruktion om att avfrostningsfunktionen skall kontrolleras

2.3 Aggregatdelen

Beträffande aggregatdelen, den del där kompressorn är placerad, bör följande information finnas med i installationsinstruktionerna:

- Kortfattad apparatbeskrivning
- Tekniska data inklusive ljudeffektnivåer
- Eldata, kopplingsschema, yttre anslutningar
- Uppställningsplats, utrymmeskrav med hänsyn till service
- Åtgärder för att minimera bullerstörningar (se ovan uteluft).
- Dimensioner på rör och kanalanslutningar.
- Kondensvattenavledning
- Instruktion om montering av ev. avlopp till säkerhetsventil
- Mottagningskontroll, hantering och påfyllning av köldmedium, täthetskontroll, luftning
- Övrig säkerhetsutrustning
- Igångkörning, provdrift, injustering

2.4 Styrsystem

Beträffande styrsystem bör följande information finnas med i installationsinstruktionerna:

- Beskrivning av systemet eller de alternativa system som kan förekomma
- Funktionsbeskrivning, kortfattad
- Avfrostningsfunktion, beskrivning
- Placering av givare

2.5 Värmebärardel

Beträffande värmebärardel bör följande information finnas med i dokumentationen:

- Systembeskrivning(ar), inkoppling till husets värmesystem och ev. beredare
- Anslutande rör (dim., material).
- Flöden, tryck, temperaturer, injustering
- Vid luftburen värme, kanalareor, tryckfall, fläktdata, flöden, isolering, luftdon och injustering
- Vid vattenburen värme: att kontroll av kvalitet på och avluftning av systemvatten skall göras

3 Drift- och skötselinstruktioner

Drift- och skötselinstruktionerna bör innehålla de uppgifter som krävs för anläggningens skötsel, underhåll och drift. Anvisningarna bör vara lätta att följa för brukaren. Skötselvisningar skall ge svar på vad, hur och hur ofta underhåll skall ske och bör även beskriva varför ett underhållsmoment skall genomföras. Instruktionerna bör innehålla uppgifter/information angående:

- Angivelse av driftområde såsom begränsning av min/max-temperatur samt flöden
- Kortfattad system-, apparat- och funktionsbeskrivning
- Beskrivning av manöverdon, indikeringar mm
- Start, drift och inställning av reglersystem
- Skötsel av jordslangar, brunnar o dyl., täthetskontroll, kontrollintervall
- Rengöring av förångare, fläktar, filter, galler, kanaler, rengöringsintervall
- Felsökning
- Att kontroll av funktion på temperaturgivare, särskilt utomhusgivaren bör göras, och kontrollintervall.
- Att kontroll av tryck och nivåer i vätskesystem bör göras, samt kontrollintervall
- Att översyn av inomhusdel bör göras regelbundet genom att avlägsna frontplåt, för att uppmärksamma eventuellt vattenläckage
- Att översyn av utomhusenheter vid kallare väderlek bör göras för att kontrollera att den hålls fri från snö och is. Information om hur snö och is skall avlägsnas för att inte ge upphov till skador på person eller utomhusenhet.
- Att uppmärksamma ljudförändringar
- Att motionering av växel- och shuntventiler bör göras, samt kontrollintervall
- Att övervakning av temperaturdifferens bör göras då vatten eller vätska används som köld- och/eller värmebärare, för att uppmärksamma förändringar och avvikelser från börvärden

Bilaga 3 till
CR130

Certifieringsregler för
P-märkning av
Värmepumpar

Tolkning av modellserie och urvalskriterier
för provobjekt

maj 2013

1 Modellserie

En modellserie definieras av leverantören och innehåller olika modeller av värmepumpar. Modellserien granskas enligt EHPAs kriterier för en model range¹ för att avgöra om modellerna ingår i samma modellseriefamilj. Granskningen avgör även det antal objekt samt vilket objekt som skall genomgå provning för P-märkning.

Tabell 1 och Tabell 2 beskriver antal värmepumpar som skall provas i en modellserie, där *nVP serie* anger antal värmepumpar i en serie:

Tabell 1: *Värmepump för rumsuppvärmning*

nVP serie	Kvot Qmax/ Qmin	Qmax-Qmin	
		≤ 30 kW	>30 kW
≤ 4	-	1	2
> 4	≤ 3.00	2	2
> 4	> 3.00	2	3

Tabell 2: *Värmepump med tappvarmvattenberedning:*

nHP serie	Vmax-Vmin	
	≤ 300 L	>300 L
≤ 4	1	2
> 4	2	3

Om det inom en serie finns olika sub-serier med en eller två kompressorer, så skall en modell provas från varje sub-serie.

¹ EHPA Quality Label, *EHPA definition model range*, www.ehpa.org/ehpa-quality-label/documents

2 Definition av modellserie

EHPAs definition på modellserie är att värmepumpar inom samma modellserie har liknande prestanda och identiskt uppbyggnad.

Olika modeller av värmepumpar tillhör samma modellserie om följande kriterier uppfylls:

- Samma kylprocess
- Samma köldmedium
- Samma kompressorserie, samma antal kompressorer och samma kompressionsprincip
- Samma design på expansionsventil
- Samma förångardesign
- Samma kondensordesign
- Samma avfrostningsprincip
- Samma princip på kapacitetskontroll
- Samma konstruktion på varmvattentank inkl. isolering (Gäller värmepumpar som används till tappvarmvattenberedning)
- Samma version av styrning/styrprogram
- Värmepumpens karaktäristik skall följa ett regelbundet mönster (teoretisk slagvolym, värmeväxlarytor, fyllnadsmängd)

En värmepumpmodell som förekommer i både 1-fas och 3-fas utförande kan anses vara en modell i samma serie om:

- Värmepumpens alla komponenter är identiska förutom kompressorns inkoppling
- Kompressorns prestanda och effekt inte avviker mer än $\pm 5\%$ från varandra. Detta kan exempelvis visas genom tekniska data direkt från kompressortillverkaren.

Ovanstående villkor skall säkerställa att värmepumpens prestandadata inom en serie är identiska inom ett strikt område, även om endast en modell från en serie är provade enligt P-märkets kriterier.

2.1 Definition av identisk design

Designen för en värmepumpserie, eller enstaka värmepump, kan anses vara identisk om dess huvudkomponenter, såsom kylkrets, värmebärare och köldbärare (om luft är värmesänka inkluderas även avfrostningsförfarande och styrning av avfrostning) motsvarar samma typ som hos värmepumpen som provas enligt P-märkningskraven. Komponenter som inte har inverkan på kapacitet, prestanda, eller ljudnivå omfattas inte av begreppet ”identisk design”.

3 Urval av provobjekt

När antalet värmepumpar och vilken/vilka modeller som skall provas har bestämts, görs ett urval av provobjekt. Leverantören skall ange serienummer för tre värmepumpar av samma modell, tillsammans med serienummer för kompressorer, från vilka det ackrediterade provningslaboratoriet väljer provobjekt. Värmepumparna skall vara nya och endast genomgått leverantörens egenkontroll. Leverantören skall utan fördröjning leverera produkten till leveransadress enligt nedan och skall för SP redovisa dokument som innehåller en kvittens och tidpunkt när provföremålet hämtades hos avsändaren

4 **Ändring av provad produkt**

Ändringar av huvudkomponenter måste omedelbart rapporteras till SP, som då bestämmer om ändringen är betydande. Ändringar som görs hos en certifierad modell måste deklarerars i detalj. Ändringar hos huvudkomponent kan anses obetydliga och därmed tillåtna om följande uppfylls:

Kompressor

Kompressorns design kan anses vara identisk då dess design och egenskaper, fyllnadsmängd, teoretisk slagvolym) efter ändringen är samma eller bättre.

Förångare och kondensor

Förångare och kondensor kan anses vara av identisk design om värmeväxlarytorna efter ändringen är av samma storlek eller större än de som provats.

Köldmediefyllning

Ändringar av fyllnadsmängd som är mindre än 15%.

Om principen för kylkretsen ändras (exempelvis genom installation av en ackumulatortank, sugledningsackumulator, vätskeinjektion, ändrad driftskontroll, avfrostningsförfarande eller styrning av avfrostning), kommer omprovning eller delvis omprovning av produkten i enlighet med gällande P-märkningsföreskrifter att krävas.

4.1 Krav för delvis omprovning

Om en sökande inte kan, eller inte vill, lämna detaljerade upplysningar, kommer ett delvis nytt test av enheten i enlighet med P-märkningskraven att krävas.

4.2 Beslutande organisation

SP bestämmer i varje enskilt fall huruvida en granskning av värmepumpens design, delvis omprovning eller fullständig omprovning av produkten krävs.

IVT Nordic Inverter 12 KHR-N

Vår mest kraftfulla luft/luft-värmepump



359001



IVT
POWERED BY NATURE

Lägre ljudnivå, bättre besparing och marknadens bästa trygghet.

IVT Nordic Inverter 12 KHR-N är en helt nytvecklade luft/luft värmepump. Den är också den mest kraftfulla. Energi-myndighetens test visar en prestanda som är i toppklass i branschen och som väsentligt ökar din besparing.

Sparar stora pengar

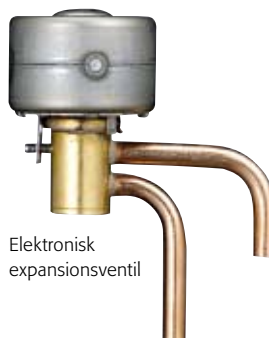
För dig med direktverkande el kan det innebära att elförbrukningen mer än halveras! Skön besparing, bättre inomhusklimat och kylmöjligheter på sommaren – kan det bli bättre. Självklart har den Energiklass A för bästa energibesparing.

Bättre besparing!

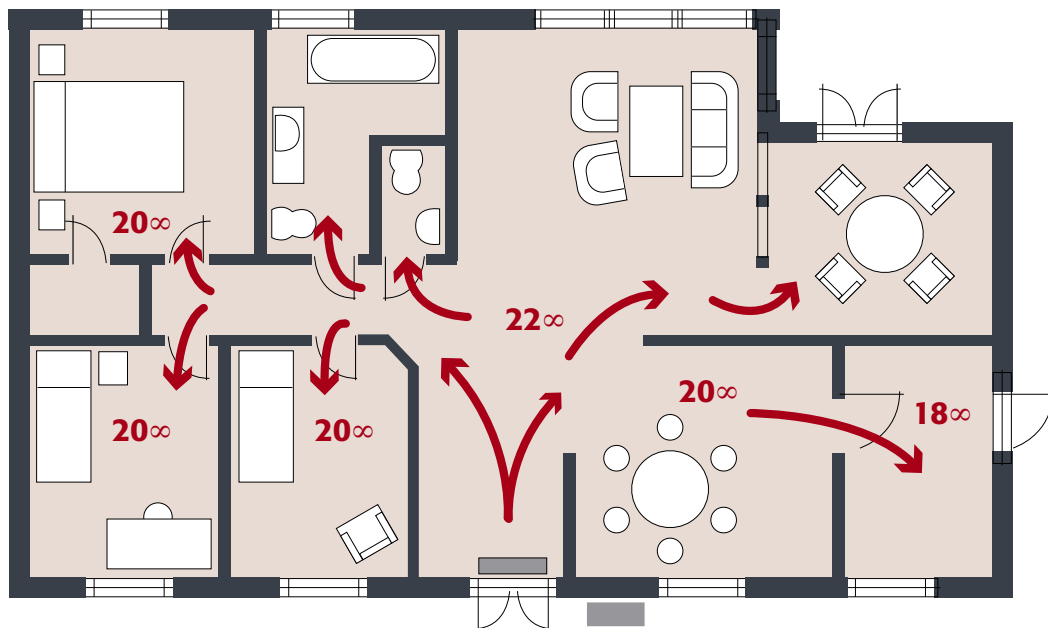
Tack vare den senaste invertertekniken, som innebär att kompressorn arbetar kontinuerligt med olika hastighet efter behov, ökar besparing samtidigt som slitaget minskar. En elektronisk expansionsventil ger optimal verkningsgrad oavsett utetemperatur. Likströmsteknik i motorerna minskar elförbrukningen ytterligare.

Årsvärmefaktorn avgör

Årsvärmefaktorn visar förhållandet mellan husets uppvärmningsbehov och den el-energi som värmepumpen förbrukar under ett år. IVT Nordic Inverter 12 KHR-N har en uppmätt årsvärmefaktor på 4,1. Det innebär att den ger mer än fyra gånger så mycket värmeenergi som den förbrukar elektricitet. Dessutom är den högeffektiv under $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$, vilket är den lägsta temperaturen som SP använder i sina energiberäkningar. Vid $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ger 12 KHR-N hela 3,2 kW med ett COP på 2,4. Den fortsätter till och med att producera värme när utomhustemperaturen närmar sig $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$! Det ger dig ännu mer pengar över, eftersom det är när det är riktigt kallt ute som värmen kostar som mest.



Elektronisk expansionsventil



Värmen sprids mjukt i huset.



359001



Bättre värmespridning!

Tack vare en nyutvecklad motoriserad luftriktare kan värmen (och kylan på sommaren) styras på ett nytt och effektivare sätt. Det innebär att din besparing ökar ytterligare samtidigt som komforten i ditt hem ökar och ljudnivån sänks.

Tystare

Värmen sprids i ditt hus genom att en fläkt blåser ut uppvärmd luft. Vi har satsat stora resurser på att minimera ljudnivån och har nu rekordlåg ljud i förhållande till avgiven effekt.

Unik aktiv luftrening

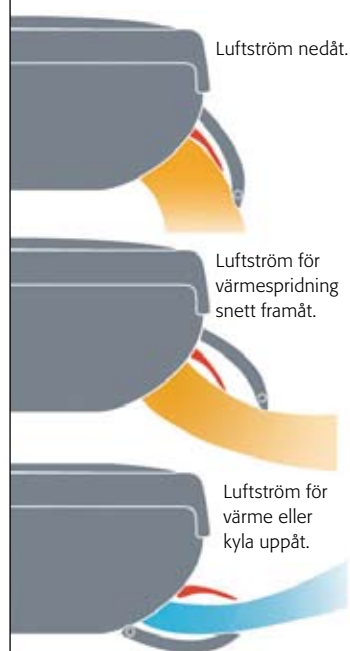
Plasmacluster Jon-tekniken är en unik luftreningsmetod som arbetar aktivt ute i rummet med att oskadliggöra luftburna bakterier, virus, mögel samt allergener från bl a kvalster. Tekniken

är även effektiv mot avgaser, tobaksrök och mögellukt. Med hjälp av dubbla jongeneratorer skapas positiva och negativa joner som sprids med luftströmmen från inomhusaggregatet. Denna teknik flyttar in naturens egen reningsprocess av luften. När uppvärmningen dessutom sker med cirkulerande luft, i stället för den torra värmen från el-element, blir inomhusluften bättre för både människor och växter.

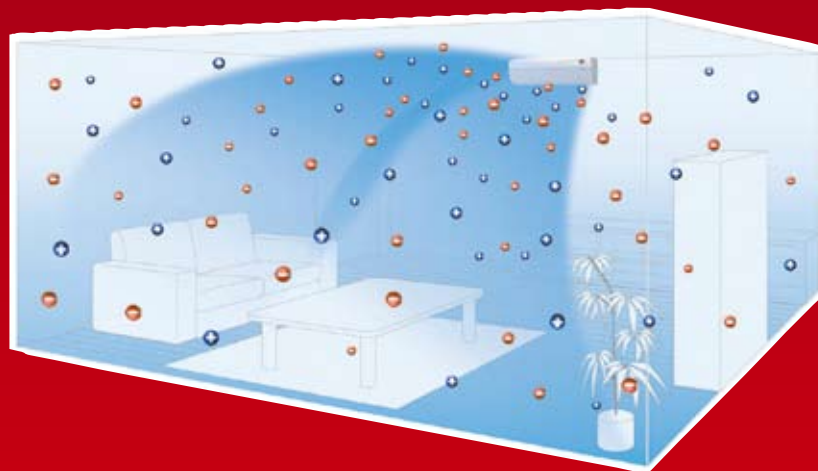
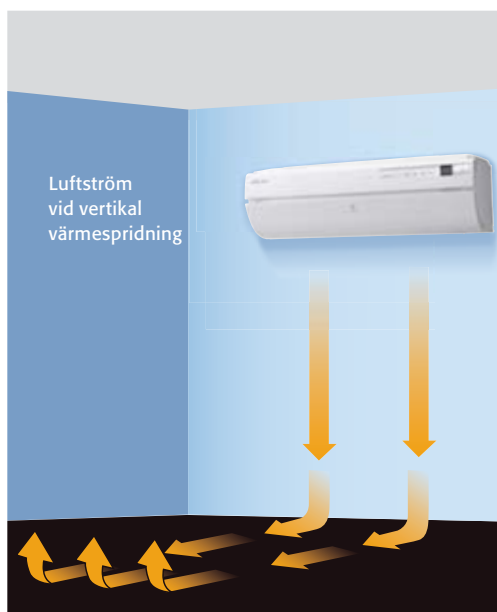
Underhållsvärme

Underhållsvärme är speciellt utformad för dig som installerar värmepumpen i fritidshuset. +10° funktionen ger låg uppvärmningskostnad och håller fukt och råkyla borta. Det går sedan snabbt att få upp skön värme med hjälp av aggregatets turboeffekt. Funktionen är också bra för dig som vill ha underhållsvärme i garage eller förråd.

Nu ännu enklare att välja luftflöden



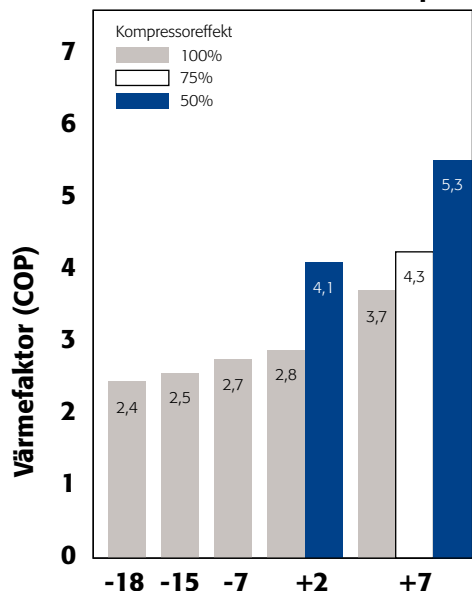
Nya motoriserade sidoluftriktare ger effektivare värmespridning och lägre ljudnivå.



Aktiv luftrening innebär att vi lyckats flytta in naturens egen reningsprocess av luften. Jon-generatorn sprider positiva och negativa joner vilket neutraliserar skadliga partiklar och förbättrar inomhusmiljön för dig. Nu med dubbla jongeneratorer för ökad effekt.

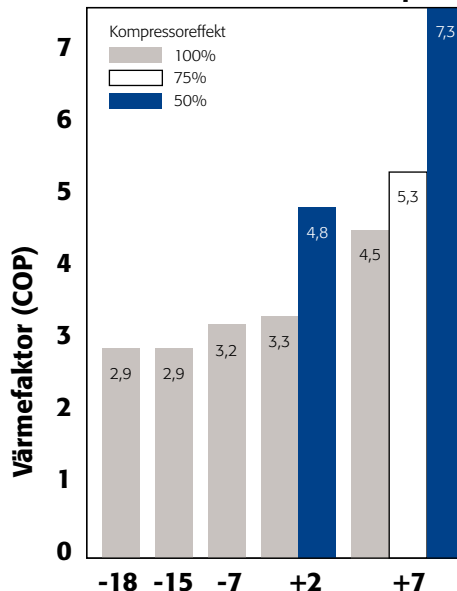
Övertygande testresultat från SP och Energimyndigheten.

Testresultat vid +20 °C inomhustemperatur.



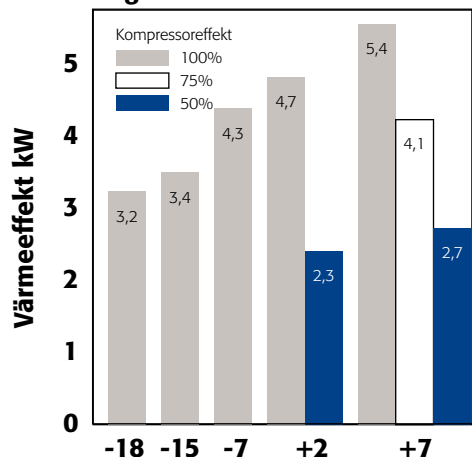
Utomhustemperatur i °C

Testresultat vid +10 °C inomhustemperatur.



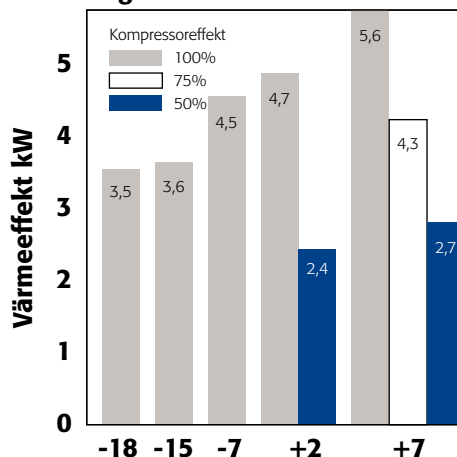
Utomhustemperatur i °C

Avgiven värmeeffekt



Utomhustemperatur i °C

Avgiven värmeeffekt

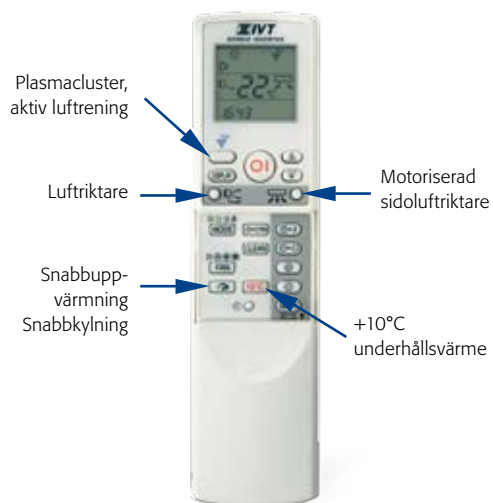


Utomhustemperatur i °C

ENERGIBESPARING I OLIKA ORTER OCH HUS		
Malmö (8,2°C) Energibehov 9 100 kWh/år Energibehov 16 600 kWh/år	Besparing 6 900 kWh/år 11 500 kWh/år	Årsvärmefaktor 4,1 3,3
Borås (6,1°C) Energibehov 11 000 kWh/år Energibehov 20 000 kWh/år	7 800 kWh/år 12 900 kWh/år	3,5 2,8
Luleå (1,3°C) Energibehov 15 400 kWh/år Energibehov 28 000 kWh/år	9 300 kWh/år 14 400 kWh/år	2,6 2,1

Några av fördelarna med IVT Nordic Inverter 12KHR-N:

- Bättre besparing – kan mer än halvera uppvärmningskostnaden
- Värmefaktor upp till 7.3 i COP
- P-märkning av SP (Sveriges Tekniska Forskningsinstitut) säkerställer kvalitet och prestanda
- Producerar värme även när utetemperaturer går ner mot -30°C
- Tystare – unik design av luftriktare
- Aktiv luftrening med Plasmacluster jon-teknik
- Elektronisk expansionsventil – optimerar verkningsgraden oavsett utetemperatur
- Inverterteknik för ökad besparing, minskat slitage och lägre ljudnivå
- Underhållsvärme +10°C, perfekt för fritidshus, garage mm
- Energiklass A – högsta betyg inom energibesparing
- Unik luftriktare för dragfri värmespridning och varmare golv
- Display för visning av ute- och innetemperatur
- Fjärrstyrning via GSM och automatisk fuktreglering (tillbehör)
- Kylfunktionen kan blockeras (tillbehör)
- Svanenmärkt



Utomhusdel och inomhusdel
IVT Nordic Inverter 12 KHR-N, 6,5 kW

Teknisk fakta

IVT NORDIC INVERTER 12 KHR-N	Art.nr	7748000355
AVGIVEN VÄRMEEFFEKT (min/max)	kW	0,9 – 6,5
ELFÖRBRUKNING VID VÄRME (min/max)	kW	0,16 – 1,7
LUFTFLÖDE (kyla/värme)	m ³ /min	5,2 – 9,3 / 5,7 – 11,2
AVGIVEN KYLEFFEKT (min/max)	kW	0,9 – 4,0
ELFÖRBRUKNING VID KYLA (min/max)	kW	0,2 – 1,25
LJUDTRYCKSNIVÅ, INOMHUDEL, låg fläkthastighet (kyla/värme)	dB(A)	27/31
LJUDTRYCKSNIVÅ, INOMHUDEL, medel fläkthastighet (kyla/värme)	dB(A)	35/38
LJUDTRYCKSNIVÅ, INOMHUDEL, hög fläkthastighet (kyla/värme)	dB(A)	40/44
LJUDTRYCKSNIVÅ, UTMOMHUDEL, (kyla/värme)	dB(A)	47/48
KÖLDMEDIE	R 410 A	1180 g
KOMPRESSORTYP		Rotary, likström och digitalstyrd
SPÄNNING	V	220 – 240 V/50 Hz/enfas
MÅTT INOMHUDEL (BxHxD)	mm	798x260x290
MÅTT UTMOMHUDEL (BxHxD)	mm	780x540x265

Effektuppgifterna gäller vid 6°C utomhus, våt bulb 20°C inomhustemperatur.



Marknadens bästa trygghet

Med IVT Nordic Inverter följer utan extra kostnad tio års försäkring på kompressorn och sex år på hela värmepumpen. Försäkringen är ett komplement till gällande villa-, hem- eller fritidshusförsäkring och täcker självrisk samt avskrivningskostnader.



IVT Energikonto

Fråga din återförsäljare om det förmånliga IVT Energikontot.



Svanenmärkt

IVT Nordic Inverter är marknadens första och hittills enda miljömärkta luft/luftvärmepump. Märkningen innebär att pumpen klarar de tuffa miljö- och kvalitetskrav som Svanen ställer för ett hållbart samhälle.



SVEP

SVENSKA VÄRMEPUMP
FÖRENINGEN

IVT är medlem i Svenska Värmepumpföreningen (SVEP). Medlemskapet gör att du kan känna dig extra trygg med oss som leverantör av din värmepump.

Produktion: Mecka Reklambyrå. Foto: Patrik Johäll Superstudio. Lisa Carlsson.



Producerad enligt Svanens miljökrav: Responsstryck nr 341-234. Juni 2010.

 **IVT** *POWERED BY NATURE*

IVT Värmepumpar
Box 1012
573 28 Tranås
www.ivt.se