



Förbättrad driftsäkerhet hos villavärmepumpar



Caroline Haglund Stignor, Kristin Larsson, Sara Jensen, Johan Larsson, Johan Berg, Peter Lidbom, Lennart Rølsman

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Förbättrad driftsäkerhet hos villavärmepumpar

Caroline Haglund Stignor, Kristin Larsson, Sara Jensen, Johan Larsson, Johan Berg, Peter Lidbom, Lennart Rolfsman

Abstract

Today, heat pump heating systems are common in Swedish single-family houses. Many owners are pleased with their installation, but statistics show that a certain number of heat pumps break every year, resulting in high costs for both insurance companies and owners. On behalf of Länsförsäkringars Forskningsfond, SP Energy Technology has studied the cause of the most common failures for residential heat pumps. The objective of the study was to suggest what measures to be taken to reduce the number of failures, i.e. improving the reliability of heat pumps. The methods used were analysis of public failure statistics and sales statistics and interviews with heat pump manufacturers, installers, service representatives and assessors at Länsförsäkringar. In addition, heat pump manuals have been examined and literature searches for various methods for durability tests have been performed.

Based on the outcome from the interviews the most common failures were categorized by if they;

- could have been prevented by better operation and maintenance of the heat pump
- caused by a poorly performed installation
- could have been prevented if certain parameters had been measured, recorded and followed up
- are due to poor quality of components or systems

However, the results show that many of the common failures fall into several different categories and therefore, different types of measures must be taken to improve the operational reliability of residential heat pumps.

The interviews tell that failures often are caused by poor installation, neglected maintenance and surveillance, and poor quality of standard components or that components are used outside their declared operating range. The quality of the installations could be improved by increasing installers' knowledge about heat pumps and by requiring that an installation protocol shall be filled-in. It is also important that the owner of the heat pump performs the preventive maintenance recommended by the manufacturer and that he/she surveys parameters indicating if satisfying operating conditions are maintained. Another example that could improve the reliability is that the heat pump system is regularly checked by a professional heat pump service technician. Components with sometimes poor quality can for example be temperature sensors, valves and circulations pumps. Compressor failures are often due to the fact that the heat pump of some reason, operates too much outside or close to the usage limits for the compressor and are not necessarily due to poor quality of the component itself.

In order to improve the reliability of heat pumps and reduce the costs for the insurance companies, there must be incentives for people both to choose a product with good quality and to engage the best installers and service technicians, since some failures and costs are due to lacking of knowledge. In addition, the heat pump owner must be informed that it is important to look after the heat pump to make it function as well as possible. In order to create these incentives, communication and cooperation in the heat pump chain are required.

Key words: Heat pumps, residential heat pumps, heat pump failures, heat pump maintenance

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut
SP Technical Research Institute of Sweden

SP Rapport 2012:SP-RAPP 2012:41
ISBN ISBN 978-91-87017-56-8
ISSN 0284-5172
Borås 2012

Innehållsförteckning

Abstract	3
Innehållsförteckning	4
Förord	7
Sammanfattning	8
1 Introduktion och bakgrund	10
1.1 Syfte och mål	11
1.1.1 Metod	11
1.1.2 Avgränsning	12
1.2 Värmepumpar i Sverige	12
1.2.1 Certifiering	13
1.2.1.1 Certifierad kyltekniker	13
1.2.1.2 Certifierad värmepumpsinstallatör	14
1.2.2 Märkningssystem för värmepumpar	14
1.2.3 Skadereglering hos försäkringsbolag	14
1.3 Definitioner	15
2 Skadestatistik på villavärmepumpar	16
2.1 Skadekategorier för de olika värmepumpstyperna	16
2.1.1 Skador på frånluftsvärmepumpar	19
2.1.2 Skador på luft/luftvärmepumpar	21
2.1.3 Skador på luft/vattenvärmepumpar	22
2.1.4 Skador på bergvärmepumpar	24
2.2 Felkällor skadestatistik och försäljning	26
2.3 Sammanfattning och slutsatser från analysen av statistiken	26
3 Intervjuer	28
3.1 Installatörer	28
3.1.1 Installationsmanualer	28
3.1.2 Anvisningar från tillverkarna vid installation	29
3.1.3 Installationsprotokoll vid installation	29
3.1.4 Placering av utomhusdelen för värmepumpar med luft som värmekälla	29
3.1.5 Ägarens intresse av sin värmepump	30
3.1.6 Regelbunden service	30
3.2 Servicetekniker	30
3.2.1 Installation	31
3.2.1.1 Installationsprotokoll	31
3.2.1.2 Fel som uppstår vid installation	31
3.2.2 Service och reparation	32
3.2.2.1 Felsökning	33
3.2.2.2 Regelbunden service eller funktionskontroll	34
3.2.3 Ägarens intresse och kunskap	35
3.2.4 Manualer	35
3.2.5 Orsaker till fel på villavärmepumpar	36
3.2.5.1 Frånluftsvärmepumpar	36
3.2.5.2 Luft/luftvärmepumpar	37
3.2.5.3 Luft/vattenvärmepumpar	37
3.2.5.4 Bergvärmepumpar (vätska/vattenvärmepumpar)	38
3.3 Tillverkare	39
3.3.1 Återinkallning av skadade komponenter	40

3.3.2	Garantier	40
3.3.3	Reservdelar	40
3.3.4	Krav på installatörer och servicetekniker	40
3.3.5	Regelbunden service eller funktionskontroll av fackman	41
3.3.6	Skadereglering	41
3.3.7	Oseriösa företag	41
3.3.8	Svenska Värmepumpföreningen, SVEP	41
3.4	Skadereglerare	42
3.4.1	Tilläggsförsäkringar	42
3.4.2	Reglering av skador och livslängd	42
3.4.3	Installationsprotokoll vid skadereglering	43
3.4.4	Kontroll av utbytta komponenter	43
3.4.5	Krav på installatörer och reparatörer	43
3.4.6	Regelbunden service av fackman, inget rådande krav	44
3.4.7	Information till kunder	44
3.4.8	Statistik på värmepumpsskador	44
3.4.9	Åtgärder för ökad driftsäkerhet enligt skadereglerare	44
3.5	Sammanfattning och slutsatser från intervjuerna	45
4	Felkategorisering	48
4.1	Fel som beror på bristfällig kvalitet eller konstruktion hos olika komponenter	49
4.2	Fel som beror på felaktigt gjorda installationer	50
4.3	Fel som skulle kunna förhindras med hjälp av bättre drift och underhåll av värmepumpen	52
4.4	Fel som skulle kunna förhindras om vissa parametrar mättes och kontrollerades kontinuerligt	54
4.5	Samarbete mellan aktörer i värmepumpskedjan	55
4.6	Slutsatser från kategoriseringen av fel	56
5	Information till värmepumpsägare	58
5.1	Råd till privatpersoner	58
5.1.1	Inför köp av värmepump	58
5.1.2	Installation av värmepump	59
5.1.3	Regelbunden service eller funktionskontroll av fackman	60
5.2	Underhåll och tillsyn som villaägaren själv kan genomföra	61
5.2.1	Kontroll av parametrar och funktioner för samtliga värmepumpstyper	61
5.2.1.1	Kompressorn och elförbrukning	61
5.2.1.2	Kontrollera bubblor i synglas	61
5.2.1.3	Temperaturgivare	62
5.2.1.4	Driftlägen på värmepumpen	62
5.2.1.5	Kvittera larm	62
5.2.2	Vätskesystem	62
5.2.2.1	Temperaturdifferenser i vätskesystem	62
5.2.2.2	Nivåer och tryck i vätskesystem	63
5.2.2.3	Termostater och vätskeflöden	63
5.2.2.4	Öppna frontplåt på inomhusdelar, kontroll av läckage och flöde	63
5.2.2.5	Växelventiler och shuntventiler	64
5.2.3	Luftsystem	64
5.2.3.1	Avfrostning	64
5.2.3.2	Hålla utomhusdelar fria från is och snö	64
5.2.3.3	Luftfilter på och luftkvalitet för inomhusdelar	65
5.2.3.4	Fläktar	65
5.3	Information och checklista för villapumpsägare	65

6	Manualer	66
6.1	Kontroll av manualer	66
6.1.1	Genomgång av manualer	67
6.1.2	Utfall av genomgång av manualer	67
6.2	Installationsprotokoll i manualer	69
6.3	Skötselanvisningar	69
6.4	Rådande kvalitetsmärkningssystem i Sverige	70
7	Parametrar som kan mätas för att tidigt upptäcka fel på en värmepump	71
7.1	Temperaturdifferens köldbärare och värmebärare	71
7.1.1	Utrustning och gräns för larm	71
7.2	Effektivitetsmätning	71
7.2.1	Utrustning för effektivitetsmätning	72
7.2.2	Jämföra effektiviteten mot vad det borde vara	72
7.3	Antal starter för kompressorn	74
7.4	Temperaturmätning efter växelventiler	74
7.4.1	Utrustning för temperaturmätning efter växelventiler	74
7.5	Incitament för tillverkaren att bygga in denna typ av mätutrustning i sin värmepump	75
8	Provning av livslängd och miljötålighet	76
8.1	Växelventiler	76
8.1.1	Förslag till provningsmetod, provning av växelventiler	76
8.2	Temperaturgivare	77
8.2.1	Förslag till provmetod, provning av temperaturgivare	77
8.3	Kopplingar för köldbärare vätska/vattenvärmepump	78
8.3.1	Isbildning i kopplingar	78
8.3.2	Spänningskorrosion i mässingskopplingar	79
8.3.3	Korrosion på mässningskopplingar orsakade av isolermaterial	79
8.4	Luftberörda förångare	79
8.5	Köldmedieläckage hos enhetsaggregat	80
8.5.1	Provning av eventuellt köldmedieläckage	80
8.6	Läckage hos varmvattenberedare	80
8.7	Cirkulationspump	81
8.7.1	Sökning efter felorsaker på cirkulationspumpar	81
8.8	Livslängdtest på hela värmepumpen	81
8.9	Incitament för tillverkaren att kräva att livslängdtest görs på viktiga komponenter	83
9	Diskussion, slutsatser & rekommendationer	84
9.1	Slutsatser - hur förbättras driftsäkerheten på villavärmepumpar	85
9.2	Rekommendationer för försäkringsbolag	86
9.3	Behov av framtida forsknings/utvecklingsarbete	87
	Referenser	88
	Bilaga 1 – Värmepumpar i topp i Folksams skadestatistik	90
	Bilaga 2 – Information till privatpersoner	94
	Bilaga 3 – Genomgång av manualer	97
	Bilaga 4 – Jämförelse med krav på manualer för kvalitetsmärkningssystem i Sverige	110

Förord

SP Energiteknik har av Länsförsäkringars forskningsfond fått i uppdrag att undersöka vad som ligger bakom de skador på villavärmepumpar, som rapporteras till svenska försäkringsbolag. Årligen offentliggör försäkringsbolaget Folksam statistik för antal skador på olika värmepumpstyper och värmepumpsmodeller. Skadestatistik finns ända tillbaka till år 1999 och när statistiken årligen redovisas väcks debatten om antal skador på villavärmepumpar har ökat och vad de beror på.

SP Energiteknik har under hösten 2011 och 2012 intervjuat installatörer, servicetekniker, skadereglerare och tillverkare av värmepumpar för att förstå orsaken till de skador som rapporteras till svenska försäkringsbolag. Vi vill tacka alla de intervjuade personerna som har ställt upp i denna undersökning, som har gett av sin tid, kunskap och sina erfarenheter. Av anonymitetsskäl namnges inte de personer och företag som har gjort denna undersökning möjlig. Den informationen som framkom under intervjuerna användes för att finna sätt att förhindra eller minska antalet skador på villavärmepumpar, och på så sätt förbättra deras driftsäkerhet.

Borås, maj 2012

Sammanfattning

Värmepumpar är en vanlig uppvärmningsform i svenska hushåll idag och många värmepumpsägare är mycket nöjda med sin installation. Statistik visar dock att ett visst antal värmepumpar går sönder varje år vilket leder till stora kostnader för både försäkringsbolag och privatpersoner. Syftet i denna studie var först och främst att ta reda på orsaken till de vanligast förekommande felen för att sedan kunna föreslå vilka åtgärder som skulle kunna vidtas för att minska antalet fel, det vill säga förbättra driftsäkerheten hos villavärmepumpar. De metoder som har använts i denna studie är analys av offentligt tillgänglig skadestatistik samt försäljningsstatistik för värmepumpar, och intervjuer med olika aktörer i värmepumpskedjan, så som tillverkare, installatörer, serviceombud och skadereglerare. Dessutom har manualer gått igenom och sökningar har gjorts efter olika metoder för livslängdstest.

De vanligast förekommande felen har kategoriserats efter om de:

- Skulle kunna ha förhindrats med bättre drift och skötsel av värmepumpen
- Beror på en dåligt utförd installation
- Skulle kunna ha förhindrats om vissa parametrar mätts, registrerats och följts upp
- Om de beror på dålig kvalitet hos komponenter eller system

Resultaten visar dock att många av de förekommande felen hamnar i flera av de olika kategorierna, exempelvis kompressorfel. Detta visar att olika typer av åtgärder måste vidtas för att förbättra driftsäkerheten hos villavärmepumpar. Det handlar ofta om att förhindra helt eller minska tiden som värmepumpen arbetar under ogynnsamma driftsförhållanden. Det finns en hel del saker värmepumpsägaren kan göra för att förhindra att olika komponenter går sönder eller slits ut i förtid, såsom byte av olika filter, motionering av cirkulationspumpar och växelventiler, uppmärksamma missljud från utomhusfläktensamt kontrollera att temperaturdifferenser mellan fram- och returledning på vätskesystem har rimliga värden. Därför är det viktigt att ägaren får information och tar sig tid att medverka vid överlämnandet av sin värmepump för att gå igenom drift och skötsel med installatören. När det gäller installationer kan en del fel härledas till att kunskapsnivån inte är tillräckligt hög hos alla som installerar värmepumpar. Om kunskapsnivån inte är tillräckligt hög hos installatören finns det risk att fel rördimensioner väljs, att vätskesystem inte avluftas ordentligt, att fel parametrar ställs in, att utomhusdelen inte placeras på ett lämpligt ställe etc. Dessutom efterfrågas sällan de installationsprotokoll som finns i vissa av manualerna, men det skulle troligtvis ge en positiv effekt om de fylldes i eftersom risken att något glöms bort eller ställs in fel minskas då. Genomgången av manualerna visar också att det finns en del att önska både när det gäller råd till ägaren och installationsanvisningarna. De har dock blivit bättre på senare år.

Resultaten visar också att vissa mindre fel skulle kunna upptäckas med hjälp av kontinuerlig mätning av vissa parametrar för att på så vis undvika ett kompressorhaveri. Detta gäller t.ex. mätning av temperaturdifferensen mellan fram- och returledning på vätskesystem, mätning av tryckfall över olika filter, mätning av temperatur efter växelventiler samt mätning av avgiven värmemängd och använd elenergi. För bästa effekt borde detta även kopplas till någon form av larm- eller varningsfunktion. Vissa fel som rapporteras till försäkringsbolagen beror helt enkelt på dålig kvalitet hos komponenterna, men detta gäller inte i första hand kompressorer, utan oftare växelventiler, pumpar och temperaturgivare. Här gäller det att skapa incitament för tillverkarna att inte välja komponenter med lågt pris och låg kvalitet. Detta skulle kunna göras genom att i kvalitetsmärkningssystem för värmepumpar ställa krav på de komponenter som kan utgöra en svag länk hos värmepumpen. Krav kan vara antingen att stress- eller livslängdstest på olika komponenter ska genomföras eller att underleverantörernas dokumentation ska granskas. En annan orsak till höga kostnader för försäkringsbolagen är för dåliga kunskaper hos vissa av dem som utför värmepumpsreparationer. Sådana kostnader

skulle kunna minskas genom att försäkringsbolagen ställde högre krav på dem som utför reparationer åt dem.

Sammanfattningsvis är det helt enkelt så att om driftsäkerheten hos villavärmepumpar ska förbättras och försäkringsbolagen ska minska sina kostnader så måste incitament skapas och möjligheter finnas för kunder att välja en produkt med hög kvalitet. Detsamma gäller installationen och eventuella service- eller reparationsbesök. Det måste finnas incitament och möjlighet för kunden att välja de bästa installatörerna eller serviceteknikerna. För att skapa dessa incitament krävs kommunikation och samarbete i värmepumpskedjan.

Försäkringsbolagen skulle kunna bidra till att sådana incitament skapas bland aktörerna i värmepumpskedjan genom att föra in vissa krav i sina försäkringsvillkor, såsom exempelvis krav på ifyllda installationsprotokoll eller krav på certifierade produkter eller personer.

Dessutom måste kunden informeras om att det är viktigt att se efter sin värmepump om den ska fungera så bra som möjligt.

1 Introduktion och bakgrund

Värmepumpar har blivit en allt vanligare uppvärmningsform i svenska småhus under de senaste decennierna. Enligt statistik presenterad av Energimyndigheten användes i ca 46 % av de svenska småhusen någon form av värmepump år 2010 (STEM, 2010). Anledningar till att välja en värmepump som uppvärmningsform är att det är ett miljövänligt alternativ, de har en låg driftskostnad, ägaren kan fritt välja leverantör av energi (el) och sist men inte minst, att de ofta marknadsförs som ett bekymmersfritt alternativ som inte behöver mycket underhåll. Resultaten från en enkät- och fältundersökning av bergvärmepumpar som SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut utförde för några år sen visar också att flertalet värmepumpsägare också är mycket nöjda med sin värmepump (STEM, ER). Statistik visar dock att ett visst antal värmepumpar av olika sorter går sönder under de första åren i drift. Detta leder till stora kostnader för både privatpersoner och försäkringsbolag (Folksam, Pressmeddelande). SP Energiteknik har fått i uppdrag av Länsförsäkringars forskningsfond att undersöka vad som ligger bakom de skador på villavärmepumpar som rapporteras i försäkringsbolagens skadestatistik och finna sätt att förhindra skadorna för att öka driftsäkerheten.

En hypotes i detta forskningsprojekt är att en del av felen skulle kunna avhjälpas om värmepumpen fick lite mer uppmärksamhet hemma hos slutkunden. Folksams offentliga skadestatistik visar till exempel att det är relativt vanligt att fläkten på luft/luftvärmepumpar går sönder. En fråga är då till exempel om en del av dessa haverier skulle kunna ha förhindrats om villaägaren gjort rent utomhusenhetens del från löv och smuts regelbundet samt sett till att smältvattnet från avfrostningarna kunnat rinna bort på marken. Det borde också finnas andra saker som värmepumpsägaren kan göra för att förbättra driftsäkerheten på sin värmepump.

Kompressorfel anges också som ett vanligt fel i statistiken. En hypotes i detta projekt var att dessa fel skulle kunna vara följdfel av igensatta filter, dåligt avluftade radiatorsystem, för liten köldmediefyllning etc. Om en del av dessa fel kunde upptäckas och åtgärdas i tid skulle ett kostsamt kompressorhaveri kanske kunna förhindras.

I de flesta värmepumpar sitter ett antal givare som är kopplade till aggregatets styrsystem och som till exempel mäter ett antal temperaturer i värmepumpsinstallationen. Med hjälp av de givare som redan finns där samt eventuellt vissa kompletterande givare skulle värmepumpen effektivitet kunna ”mätas” kontinuerligt och ställas i relation till vad den borde vara vid den aktuella utomhustemperaturen och driftfallet (rumsuppvärmning eller tappvarmvattenberedning). Om effektiviteten är låg från början kan detta tyda på ett fel i installationen. Om den långsamt eller plötsligt blir sämre och sämre skulle det kunna bero på för låg köldmediefyllnad, luft i radiatorsystemet, ett igensatt filter eller dylikt. Om ett sådant fel avhjälpas i tid skulle kanske ett kostsamt kompressorhaveri undvikas.

En annan hypotes är att vissa av felen kan varken avhjälpas med bättre underhåll hemma hos slutkunden eller av kontinuerlig mätning av exempelvis värmepumpens effektivitet. Antingen beror felen på att installationen var felaktigt gjord från början eller att värmepumpen och dess installation har komponenter av för dålig kvalitet. Olika värmepumpstillverkare har olika system för att sälja och installera sina produkter. Vissa låter enbart certifierade installatörer installera deras produkter medan andra säljer sina värmepumpar via en grossist. Det senare alternativet ställer högre krav på att installationsanvisningarna håller god kvalitet.

Även om värmepumpar funnits länge på den svenska marknaden skulle troligtvis skötsel- och installationsanvisningar för många produkter kunna förbättras. Nya aktörer kommer hela tiden in på den svenska marknaden. Långt ifrån alla värmepumpar som säljs till svenska hushåll är tillverkade i Sverige och detta gäller främst de som använder uteluft som värmekälla. Prispress och konkurrens gör att tillverkare lockas till att använda billigare komponenter i sina produkter. SP har kontinuerligt testat luft/luftvärmepumpar på uppdrag av

Energimyndighetens Testlab, och resultaten publiceras på Energimyndighetens hemsida. Detta gör att konsumenter kan få ett bra oberoende underlag för att välja en energieffektiv produkt, men det saknas fortfarande bra underlag för att välja en driftsäker produkt som har en god prognos att hålla länge. Om ett sådant underlag fanns skulle konsumenten ha ett incitament att välja en driftsäker produkt.

1.1 Syfte och mål

Syftet med projektet är att öka kunskapen om vad som ligger bakom de fel på värmepumpar som rapporteras till försäkringsbolagen och för att om möjligt kunna kategorisera hur stor ungefärlig andel av dem som skulle kunna avhjälpas med *bättre drift och underhåll*, hur stor andel som skulle kunna förhindras genom att *viktiga parametrar mäts och kontrolleras regelbundet*, hur stor andel som beror på *felaktig installation* och slutligen hur stor andel som helt enkelt beror på *dålig eller ojämn kvalitet hos komponenter* eller aggregat. Det kan vara så att de helt enkelt inte är anpassade för svenskt klimat och driftförutsättningar.

Det övergripande målet är att färre värmepumpar ska gå sönder ute hos slutkunderna, vilket skulle leda till en mindre kostnad för utbetalade ersättningar för värmepumpsskador för Länsförsäkringar.

1.1.1 Metod

Den metod som tillämpades i detta projekt för att uppnå projektets mål var att för det första gå igenom tillgänglig skadestatistik på värmepumpar och ställa denna i relation till försäljningsstatistik (för typer av värmepumpar, ej märken) och analysera detta. Därefter utfördes intervjuer för att ta reda på mer information om de bakomliggande orsakerna till felen i skadestatistiken. Intervjuer gjordes med värmepumpsinstallatörer och servicetekniker, tillverkare av värmepumpar samt skadereglerare på Länsförsäkringar. I första hand utfördes telefonintervjuer, och i enstaka fall gjordes besök. Orsaken till att intervjuer valdes som metod framför t.ex. enkätstudier var att det var önskvärt att få en uppfattning om de olika aktörernas åsikter och att det var viktigt att kunna ställa lämpliga följdfrågor. Intervjuer gav även en möjlighet för intervjuaren att skapa sig en uppfattning om hur säkra de olika aktörerna var på sina svar.

Baserat på den information som framkommit gjordes därefter en kategorisering av olika typer av värmepumpsfel enligt de kategorier som nämns ovan. De drift- och skötselanvisningar samt de installationsanvisningar som medföljer värmepumpen vid inköp granskades för ett visst antal värmepumpar som är vanliga på marknaden. Som bas för denna granskning användes checklistor som finns för olika märkningssystem av värmepumpar samt den information som framkommit under intervjuerna.

Slutligen gjordes en förstudie av hur hela värmepumpssystem och vissa av dess komponenter skulle kunna stresstestas. En litteratursökning i databaser för metoder och standarder gjordes och därefter utfördes en genomgång av eventuella befintliga metoder för att testa livslängden för de komponenter (eller liknande komponenter) som visar sig vara en svag länk i värmepumpen eller dess installation.

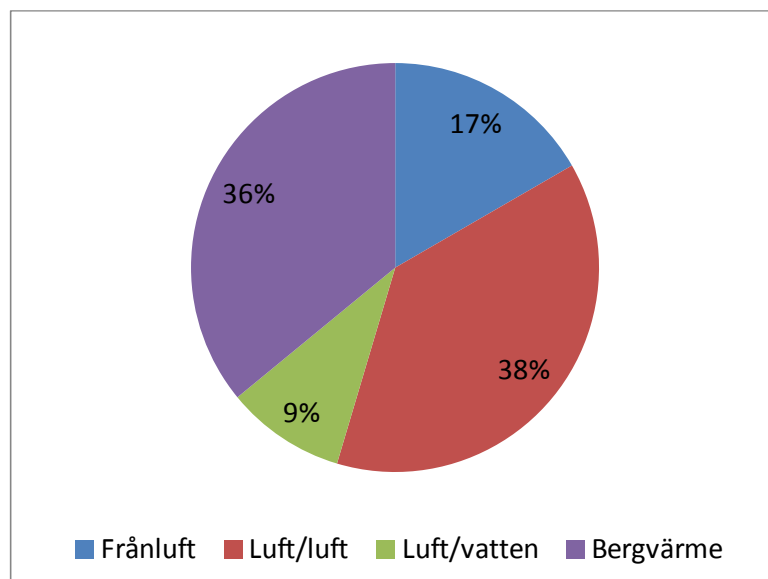
1.1.2 Avgränsning

I projektet undersöktes skador för värmepumpstyperna frånluft, (ute)luft/luft, (ute)luft/vatten och vätska/vatten (bergvärme). Undersökningen gäller villavärmepumpar för enfamiljshus, vilket medför att de flesta värmepumparna har en värmekapacitet på 2-15 kW.

Tillgänglig skadestatistik för villavärmepumpar var den statistik som försäkringsbolaget Folksam offentliggör årligen. Information om hur många värmepumpar av respektive fabrikat och modell som sålts eller finns installerade runt om i landet fanns inte tillgänglig. Försäljningssiffror som Svenska Värmepumpsföreningen (SVEP) presenterar har använts för att uppskatta antal sålda värmepumpar av olika typer, men dessa siffror redovisar inte specifik försäljning för olika fabrikat och modeller.

1.2 Värmepumpar i Sverige

Värmepumpar som uppvärmningsform i svenska villor introducerades på allvar på marknaden i början av 1980-talet. Hösten 2010 installerades den miljonte värmepumpen i Sverige (SVEP, 2011). De vanligaste värmepumpstyperna i svenska villor är idag berg- (vätska/vatten), (ute)luft/vatten-, (ute)luft/luft- och frånluftsvärmepumpar. Bergvärmepumpar, luft/vattenvärmepumpar och frånluftsvärmepumpar kan användas i hus med vattenburet uppvärmningssystem. Luft/luftvärmepumpar installeras främst i bostäder med direktverkande elradiatorer. Fördelning av sålda värmepumpar kan ses i Figur 1.



Figur 1. Fördelning sålda värmepumpar i Sverige mellan 1994-2020

Då det gäller värmepumpar som installeras i hus med ett vattenburet uppvärmningssystem, är det i Sverige vanligt med enhetsaggregat. Med det menas att köldmediekretsen är fylld och sluten hos tillverkaren och vid installation kopplas enbart vattenrör till aggregatet. När det gäller luft/luftvärmepumpar är det vanligast att köldmedierör går genom väggen mellan inomhusdelen och utomhusdelen. Då brukar man tala om splitaggregat och för dessa krävs köldmediefyllning på plats vid installationen. Luft/vattenvärmepumpar finns både som splitaggregat och som enhetsaggregat. En person som hanterar köldmedium och det företag denna person arbetar på måste vara certifierad enligt köldmedieförordningen (SFS 2009:382).

1.2.1 Certifiering

I Sverige är det vanligt att VVS-montörer installerar enhetsaggregat då en sådan installation inte kräver hantering av köldmedium. Det har sålts värmepumpar på den svenska marknaden med förfyllda köldmedierör som ska sättas ihop vid installation, utan att utrustning för köldmediepåfyllning behövs. En sådan installation får dock inte utföras av privatperson eller person som inte är certifierad kyltekniker enligt köldmedieförordningen. Köldmediefyllning är en kritisk del vid värmepumpsinstallationer, både då det gäller risk för köldmedieläckage och värmepumpens prestanda som starkt är kopplad till köldmediefyllnaden i kretsen.

Det finns inget krav på kylteknisk certifiering då det gäller installation eller reparation och service på värmepumpar såvida det inte ska göras ingrepp i köldmediekretsen. Det finns en frivillig certifiering för installatörer av värmepumpar, som Svenska Värmepumpföreningen (SVEP) och Mittuniversitetet tillhandahåller utbildning och examination för. Efter ett krav på EU:s medlemstater enligt förnybardirektivet (Direktivet 2009/28/EG) pågår det ett arbete med att ta fram ett certifieringssystem för installatörer av förnyelsebar teknik, där värmepumpar ingår. Om detta system ska vara tvingande eller frivilligt för installatörer är ännu inte klart.

Installatörer och servicetekniker som utför service och reparationer av värmepumpar kan idag alltså certifiera sig som kyltekniker eller värmepumpsinstallatör.

1.2.1.1 Certifierad kyltekniker

En person som arbetar med och hanterar de fluorerande växthusgaser CFC, HCFC eller HFC måste vara certifierade av INCERT (INCERT, 2012:1). Installation av splitvärmepumpar innebär att man på plats sätter ihop ett köldmediesystem och fyller på med köldmedium. Underhåll och service av värmepumpar kan innebära reparation av läckor i köldmediekretsen och åtgärder som kräver ingrepp i köldmediesystemet. Personcertifieringen kräver ett godkänt skriftligt och praktiskt prov och certifikat utfärdas i fem kategorier, se Tabell 1. Det krävs inte längre någon yrkeserfarenhet för att ansöka om personcertifiering. Certifikatet ger behörighet för kylarbeten som omfattas av köldmedieförordningen och gällande EU-förordningar. Ska en person utföra arbete inom kategori I och II krävs det dessutom att företaget där personen arbetar har ett företagscertifikat utfärdat av INCERT. Företagscertifikatet är giltigt i fem år. Företag som utför kylarbeten var förut tvungna att vara ackrediterat av SWEDAC, men det kravet avskaffades 1:a januari 2010.

Tabell 1. De fem certifieringskategorierna (INCERT, 2012:1)

Kategori	Kategoriförklaring
Kategori I	Installation, underhåll och service, omhändertagande (avtappning) av köldmedium samt läckagekontroll oavsett fyllandsmängd.
Kategori II	Installation, underhåll och service, omhändertagande (avtappning) av köldmedium om fyllandsmängden är mindre än 3 kg (6 kg om det är ett hermetiskt slutet system) samt läckagekontroll oavsett fyllandsmängd (om inget ingrepp görs i köldmediesystemet).
Kategori III	Omhändertagande (avtappning) av köldmedium om fyllnads­mängden är mindre än 3 kg (6 kg om det är ett hermetiskt slutet system).
Kategori VI	Läckagekontroll oavsett fyllnads­mängd.
Kategori V	Installation, underhåll och service, omhändertagande av köldmedium samt läckagekontroll vad gäller mobil luftkonditioneringsutrustning om utrustningen innehåller mindre än 3 kg köldmedium.

1.2.1.2 Certifierad värmepumpsinstallatör

Svenska värmepumpföreningen (SVEP) har i samarbete med Mittuniversitetet arbetat fram ett certifieringssystem för värmepumpsinstallatörer. Installatören kan välja att certifiera sig för enbart Sverige eller även för de länder som ingår i EHPA, European Heat Pump Association, som är en europeisk branschorganisation. Certifieringen bygger på en utbildning som är framtagen i ett samarbete med EHPA. Certifierad värmepumpsinstallatör är en personcertifiering och det INCERT som är certifieringsorgan.

Följande krav gäller för certifiering (INCERT, 2012:2):

- Genomgången värmepumputbildning vid Mittuniversitetet, Härnösand. EU Certified Heat Pump Installer, EU-CERT. HP
- Godkänd examination enligt EU-CERT. HP. Examinationen görs via webben och hos Mittuniversitetet, Härnösand.
- Yrkesutbildning inom bygg- eller installationsområdet inom exempelvis VVS, kyla, el etcetera som montör, tekniker, ingenjör med flera.
- Anställning i eller ägare av företag där sökande har arbetsuppgifter med projektering och/eller installation av värmepumpanläggningar.
- Minst två års erfarenhet av projektering och installation av värmepumpanläggningar. Alternativt godtas fullständig teknisk dokumentation av en referensanläggning där den sökande ansvarat för hela processen från offertstadium till och med i drifttagen anläggning.

Giltighetstiden för certifikatet är sex år.

1.2.2 Märkningssystem för värmepumpar

På marknaden finns värmepumpar som är märkta med olika kvalitets- eller miljömärken. Värmepumpen är då provad enligt en kravspecifikation och klarar uppsatta mål på exempelvis prestanda, buller, tillverkning, manualer och serviceorganisation. De märken som finns på den svenska marknaden idag är det svenska kvalitetsmärket P-märkning samt det europeiska EHPA Quality Label (SP, 2012 respektive EHPA, 2012). Värmepumpar kan också testas för att bli miljömärkta enligt Svanen-märkning (Miljömärkning Sverige, 2012).

1.2.3 Skadereglering hos försäkringsbolag

Värmepumpsinstallationer ingår som en del i en villa- eller hemförsäkring. Vid skadereglering ersätts kostnader för det material och arbete som krävts för att återställa värmepumpen. Från ersättningsbeloppet dras självriskan och ett åldersavdrag, som baseras på den värdeminskning värmepumpen antas ha per år. Åldersavdraget är ett procentuellt avdrag per påbörjat år och är oftast 15 % för luft/luftvärmepumpar och 10 % för övriga värmepumpsanläggningar. De två första åren brukar vara åldersavdragsfria.

Många värmepumpstillverkare erbjuder sina kunder en trygghetsförsäkring då de köper en värmepump. Arctic är försäkringsförmedlare och denna trygghetsförsäkring togs från början fram i samarbete med SVEP (Arctic, 2012). Försäkringen är en självriskeliminering som även ersätter åldersavdraget och sträcker sig under en 6-årsperiod.

1.3 Definitioner

Nedan följer en lista på definitioner och förklaringar till vissa ord som används i denna studie:

Certifierad installatör:	Person som är certifierad för att utföra värmepumpsinstallatörer enligt SVEP-certifiering.
Certifierad kyltekniker:	Person som får hantera och arbeta med fluoriserande köldmedier enligt Köldmedieförordningen (SFS 2007:846, ändring 2009:382).
Enhetsaggregat:	Hela köldmediefyllningen finns i en del av värmepumpen, vilken fylls och försluts på fabriken.
Frånluftsvärmepump:	Värmepump som upptar sin värme från frånluften (ventilationsluften i ett mekaniskt ventilerat hus). En frånluftsvärmepump kan avge sin värme till enbart tappvarmvattnet, radiatorvattnet eller tilluften eller till kombinationer av dessa. Det vanligaste är dock värmepumpar som avger sin värme till både tappvarmvatten och radiatorvatten.
Installatör:	Person som installerar villavärmepumpar.
Köldbärare:	Det medium som levererar värme till värmepumpen. Mediet kan vara vätska eller luft.
Luft/luftvärmepump:	Värmepump som upptar sin värme från uteluften och avger den direkt till inomhusluften.
Luft/vattenvärmepump:	Värmepump som upptar sin värme från uteluften och avger den till vatten (värmebäraren, dvs. radiatorvatten och tappvarmvatten).
Postordervärmepump:	Värmepump som inte har sålts via de vanliga ordinarie kanalerna eller grossister som kan erbjuda installation.
Servicetekniker:	Person som reparerar och servar värmepumpar efter installation.
Splitaggregat:	Värmepumpen som består av två delar, vilka kopplas samman med köldmedierör och köldmedium fylls på plats vid installation.
Värmebärare:	Det medium som värmepumpen avger värme till och som värmer upp en byggnad. Mediet kan vara vatten eller luft.
Värmepumpsägare:	Privatperson som använder en värmepumpsanläggning som uppvärmningssystem i sin villa, radhus eller fritidshus, även kallad slutkunden.
Vätska/vattenvärmepump:	Värmepump som upptar sin värme från en vätska (köldbäraren) och avger den till vatten (värmebäraren, dvs. radiatorvatten och tappvarmvatten). Denna värmepumpstyp kallas även berg- jord-, eller sjövärmepump beroende på var köldbäraren upptar värme.

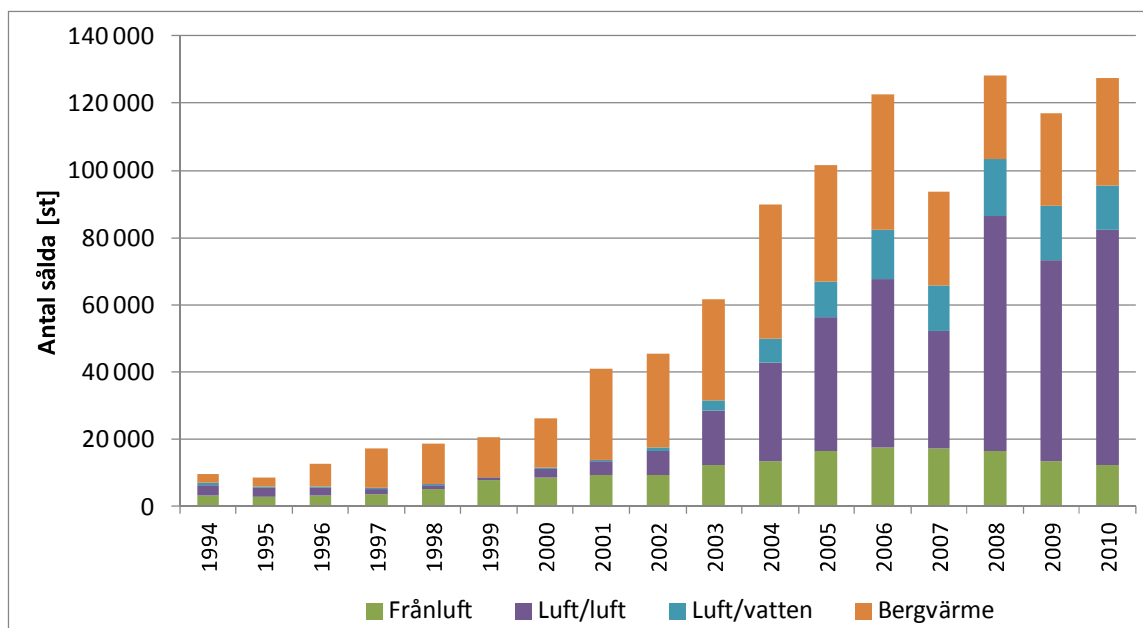
2 Skadestatistik på villavärmepumpar

Statistik över skador på värmepumpar som försäkringsbolaget Folksam (Folksam, Skadestatistik Värmepumpar) offentliggör årligen användes i denna studie. Skadestatistik från Länsförsäkringar har även varit tillgänglig, men detaljeringsgraden var där för låg för att kunna användas som underlag. Av att studera Folksams statistik framkom det att alla skadeantal är delbara med fyra och det antogs att Folksam har multiplicerat sina siffror med fyra för att statistiken ska representera samtliga svenska försäkringsbolag, som reglerar skador på värmepumpar. Länsförsäkringar har angett att de inte samlar in skadestatistik av denna detaljersnivå och kan därmed inte delge sådan information till Folksam.

Syftet med att studera skadestatistiken var att undersöka vilka skador som har rapporterats till försäkringsbolag de senaste åren och hur trenderna har sett ut för villavärmepumpar. Tillgänglig statistik var antal rapporterade skador under ett år för åren 2006 till 2010 samt statistik för totalt antal rapporterade skador mellan åren 1999 till 2010. I denna statistik är åldern på värmepumparna två år eller äldre, då skador under de första två åren går på garanti. Värmepumpstyperna frånluft, luft/luft, luft/vatten och bergvärme studerades. Ett första steg var att försöka jämföra skadestatistiken med de försäljningssiffror som Svenska Värmepumpsföreningen (SVEP) presenterar i EHPA Outlook 2010 och har gett SP tillåtelse att använda i denna studie (EHPA, 2010). Dessa försäljningssiffror är totala siffror för respektive värmepumpstyp då specifika siffror för olika modeller eller fabrikat inte offentliggörs av tillverkarna. De fem värmepumparna i respektive värmepumpstyp som har flest antal skador rapporterade i statistiken listades, för att frågor skulle kunna ställas till respektive tillverkare om vad de anser att skadorna beror på och om de har vidtagit eventuella åtgärder. De fem värmepumpar som ligger i topp i skadestatistiken är troligen de värmepumpar som är mest sålda av respektive värmepumpskategori, men försäljningssiffror för att bekräfta detta finns alltså inte tillgänglig.

2.1 Skadekategorier för de olika värmepumpstyperna

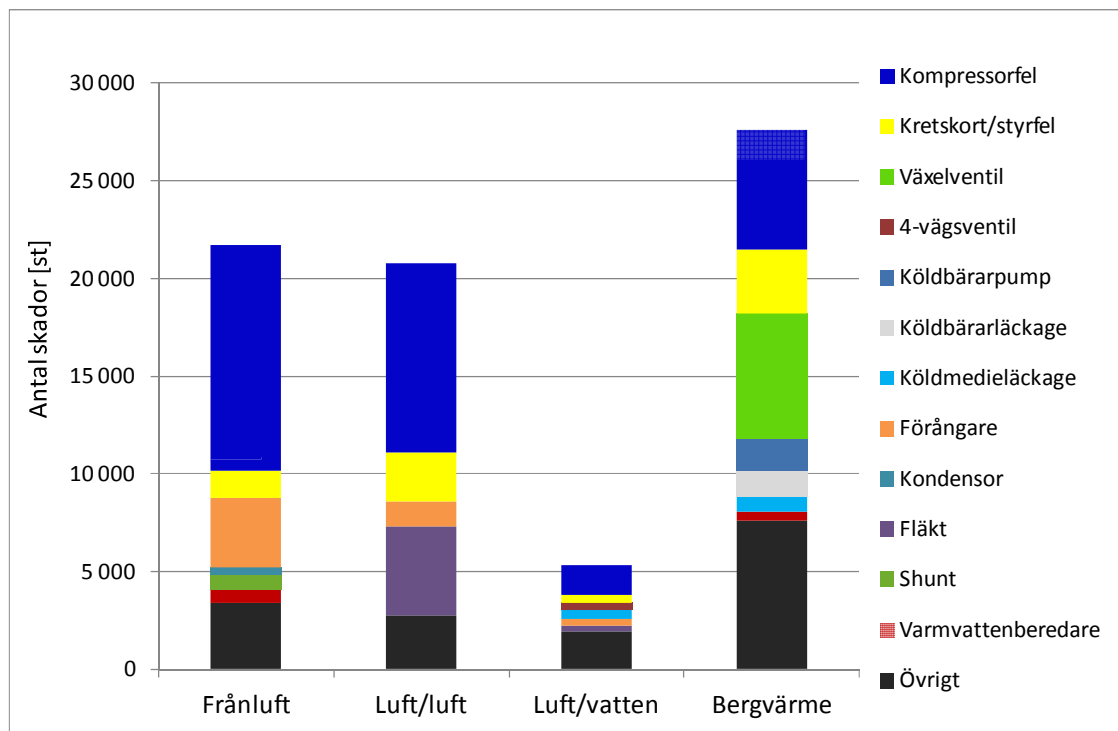
SVEP har fört statistik över antal sålda värmepumpar och försäljning mellan år 1994 och 2010 för respektive värmepumpstyp är sammanställd i Figur 2 (EHPA, 2011).



Figur 2. Försäljning av olika värmepumpstyper mellan åren 1994 och 2010.

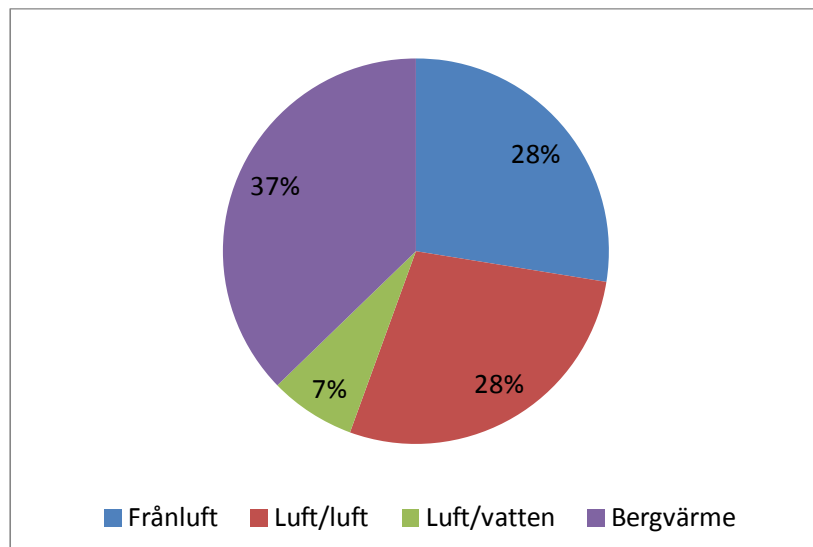
Antalet sålda luft/luftvärmepumpar är uppskattat, då SVEP inte har fullständiga försäljningssiffror på dessa.

Skador för respektive värmepumpstyp analyserades var för sig, genom att årlig skadestatistik sammanställdes i diagramform både i antal skador och i procent för respektive skadekategori för att se förändringar och trender. Det totala antalet skador som har rapporterats under perioden 1999 till 2010 visas i Figur 3. Alla värmepumpstyper har inte alla de skadekategorier som presenteras i figuren.



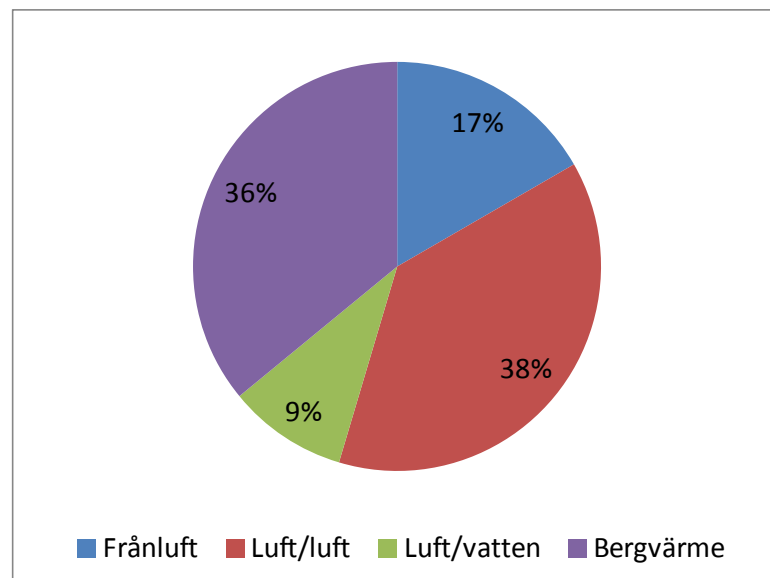
Figur 3. Antal rapporterade skador på villavärmepumpar till försäkringsbolag under tiden 1999-2010.

I Figur 3 ses att felkategorierna *Kompressorhaveri* och *Övrigt* är stora för samtliga värmepumpstyper. Det är oklart om kategorin *Övrigt* även innehåller skaderegleringar där felande komponent inte har angivits eller varit okänd. Figur 4 visar en fördelning mellan respektive värmepumpstyp för de skador som har rapporterats till försäkringsbolag mellan åren 1999 och 2010.



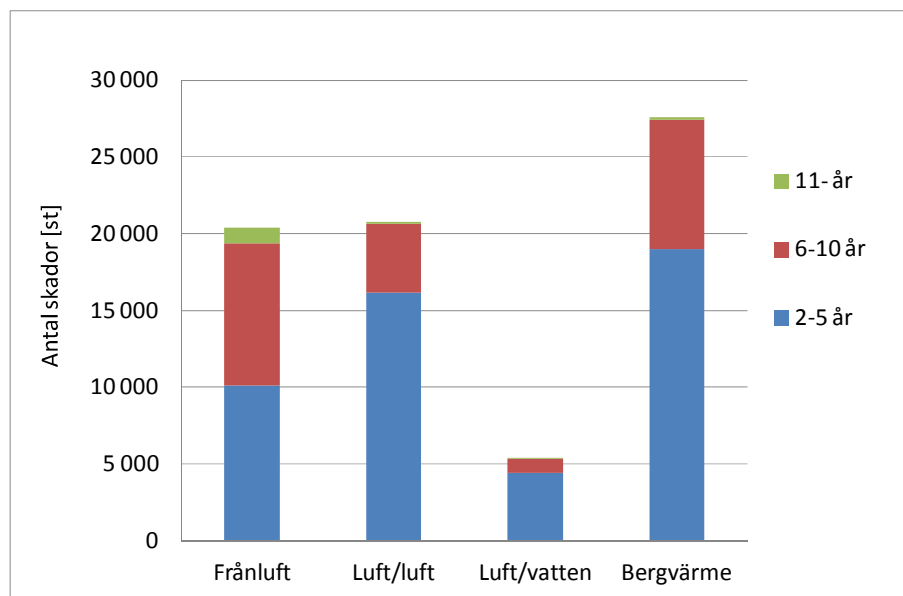
Figur 4. Antal skador rapporterade till svenska försäkringsbolag mellan 1999 och 2010, fördelat mellan de olika värmepumpstyperna.

Statistiken i Figur 3 och Figur 4 tar inte hänsyn till värmepumpsbeståndet som är installerat i svenska villor. Figur 5 nedan ger dock en indikation om hur beståndet ser ut i landet. Alla värmepumpar sålda i början av perioden 1994-2010 finns givetvis inte kvar och det kanske fortfarande finns ett visst antal installerade före 1994.



Figur 5. Fördelning sålda värmepumpar i Sverige mellan 1994-2010.

Figur 6 visar den ålder värmepumparna hade då de skador som rapporterats till försäkringsbolaget uppstod. Där framgår att större delen av värmepumparna är två till fem år gamla då de skaderapporteras. Det ska påpekas att ersättningsbeloppet för skador skrivs ner med ett procentuellt årligt åldersavdrag och att de är avskrivna efter 12 år.



Figur 6. Ålder vid åtgärder för skador som har rapporterats till försäkringsbolag, mellan åren 1999 och 2010.

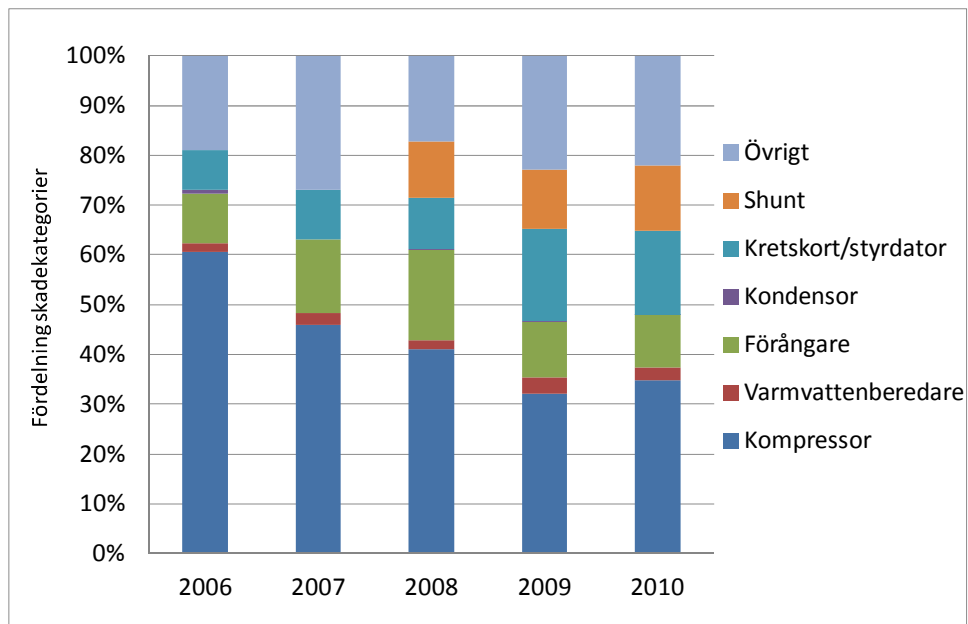
En sammanfattning på de värmepumpsmodeller som är mest förekommande i Folksams skadestatistik under åren 2006-2010 återfinns i Bilaga 1 – Värmepumpar i topp i Folksams skadestatistik.

2.1.1 Skador på frånluftsvärmepumpar

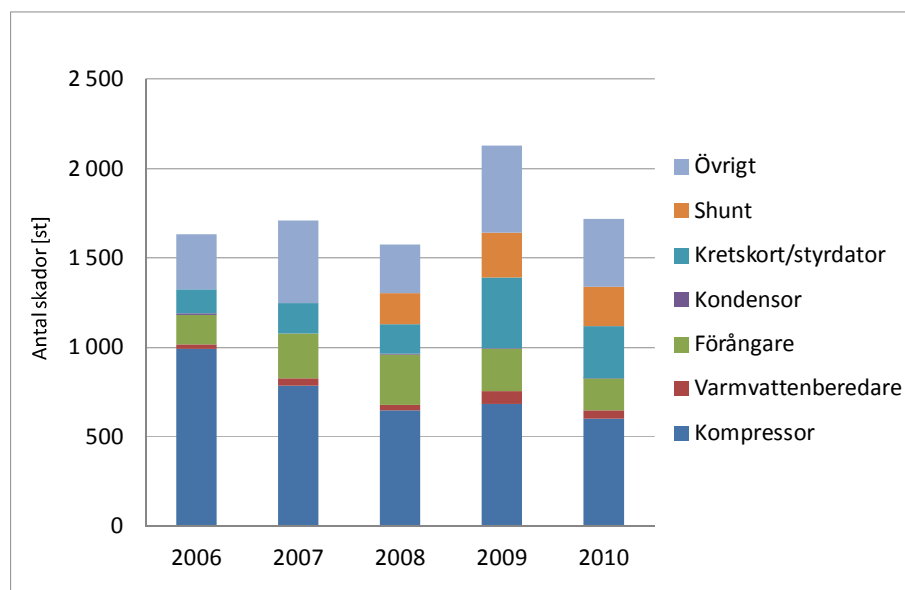
Frånluftsvärmepumpar är vanliga i nybyggda hus för att kunna återvinna värmen i ventilationens frånluft. De olika skadekategorierna som Folksam har fört statistik på ses i Figur 7 och Figur 8 (fördelning mellan skadekategorierna procentuellt i den övre och i antal i den nedre figuren).

Andelen kompressorhaverier för frånluftsvärmepumpar har minskat, men är den största skadekategorin samtliga år. Den post som har ökat mest är kretskort och styrdator. Shunt blev en egen felkategori från och med 2008 och kan anses stor för att vara en relativt enkel komponent.

Frågor som ställdes i intervjuerna baserat på statistiken är vad anledning till kompressorhaveri är, hur förångare går sönder och varför antalet skadade shuntventiler har ökat.

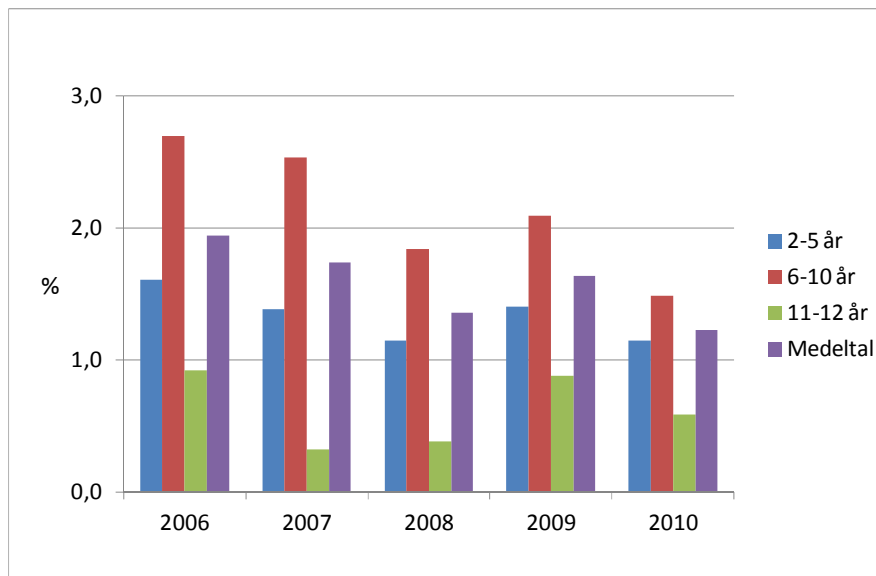


Figur 7. Skador på frånluftsvärmepumpar mellan åren 2006 och 2010, procentuellt fördelat.



Figur 8. Skador på frånluftsvärmepumpar mellan åren 2006 och 2010, totala antal.

Figur 9 visar en uppskattad felstatistik för antalet sålda värmepumpar fördelat per ålder. Diagrammet påvisar att för antalet sålda värmepumpar har felfrekvensen dalat något. Felfrekvensen ligger runt 1-2 %, för de fel som kommer till försäkringsbolagens kännedom. Enligt Figur 9 är felfrekvensen störst för de värmepumpar som är 6-10 år gamla, för åren 2006 till 2010.

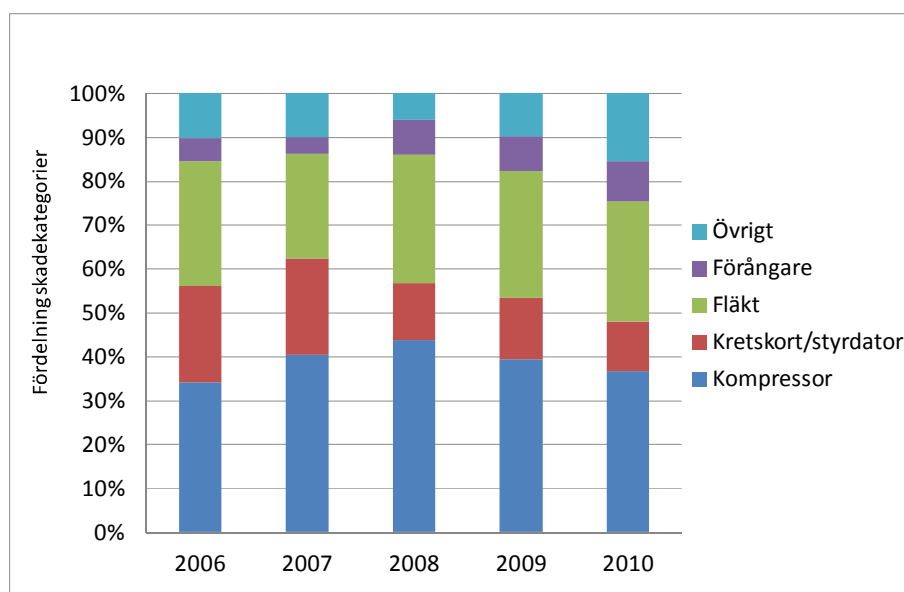


Figur 9. Procentuell felstatistik för antalet sålda frånluftsvärmepumpar.

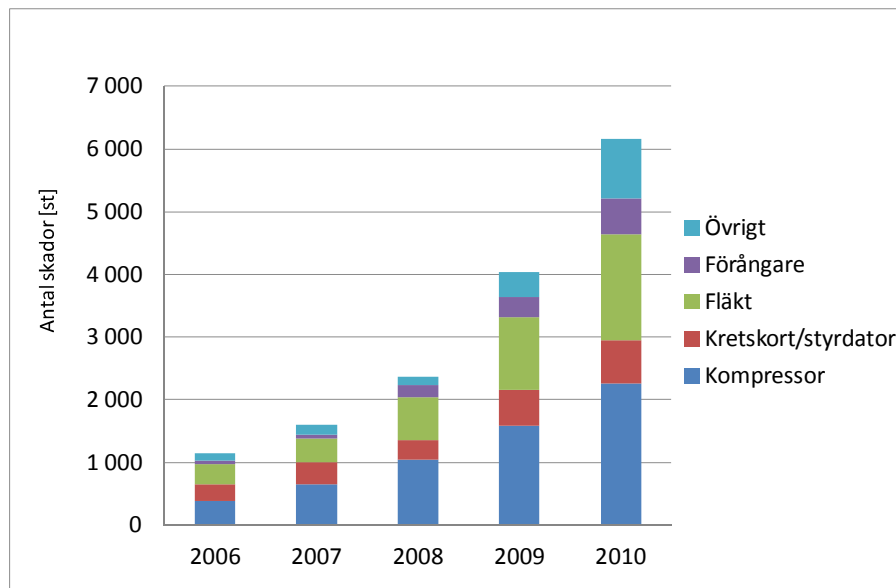
2.1.2 Skador på luft/luftvärmepumpar

Luft/luftvärmepumpar är den typ av värmepumpar som ökar kraftigast i antal, enligt Figur 2. De installeras främst i hus med direktverkande el som uppvärmning och de installeras allt oftare i fritidshus. De olika skadekategorierna som Folksam har fört statistik på ses i Figur 10 och Figur 11 (fördelning mellan skadekategorierna procentuellt i den övre och i antal i den nedre figuren).

Antal skador för luft/luftvärmepumpar har drastisk ökat under åren 2006 och 2010, men det har även försäljningen gjort, se Figur 2. Kompressorskador och fläktskador är de största kategorierna. Det var därför av intresse att undersöka om det är inomhusfläkten eller utomhusfläkten som vanligtvis går sönder. Om det är utomhusfläkten, är frågan om det då är ett användarproblem eller ett konstruktionsproblem.

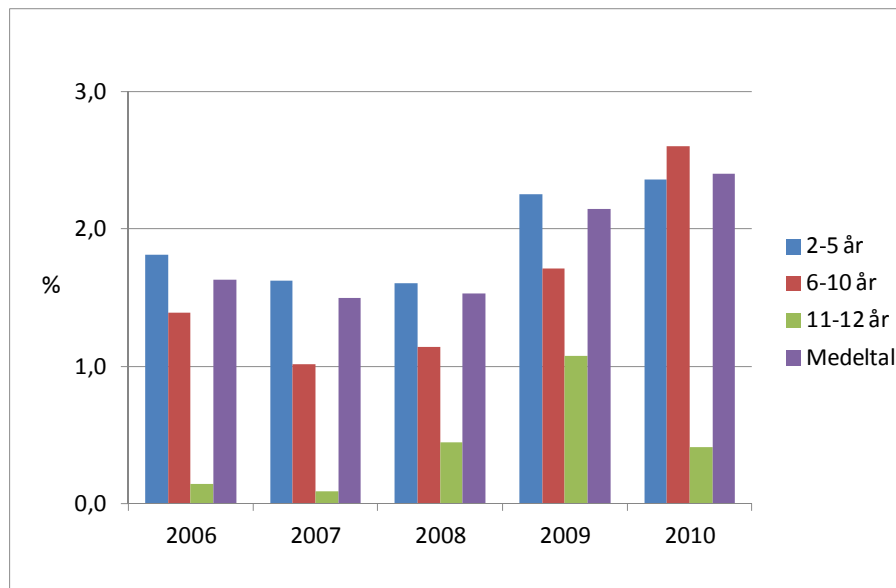


Figur 10. Skador på luft/luftvärmepumpar mellan åren 2006 och 2010, procentuellt fördelat.



Figur 11. Skador på luft/luftvärmepumpar mellan åren 2006 och 2010, totala antal.

Figur 12 visar en uppskattad felstatistik för antalet sålda luft/luftvärmepumpar fördelat per ålder. Diagrammet påvisar att felfrekvensen har ökat de senaste åren. Medelvärde för total felfrekvens för antalet sålda värmepumpar är ca 2 %, för de fel som kommer till försäkringsbolagens kännedom. Enligt Figur 12 är felfrekvensen störst för de värmepumpar som är 2-5 år gamla fram till år 2010 då de med en ålder på 6-10 år var större.

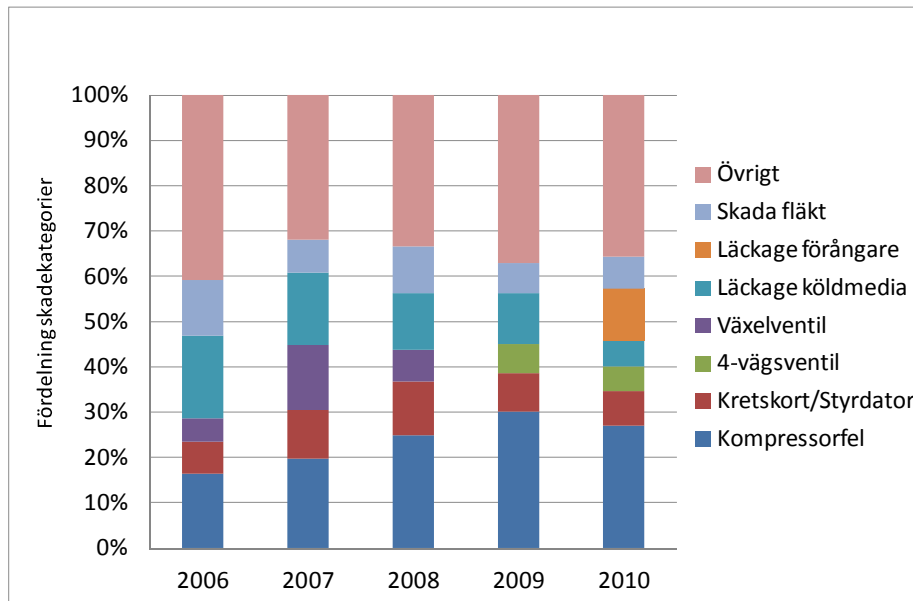


Figur 12. Procentuell felstatistik för antalet sålda luft/luftvärmepumpar.

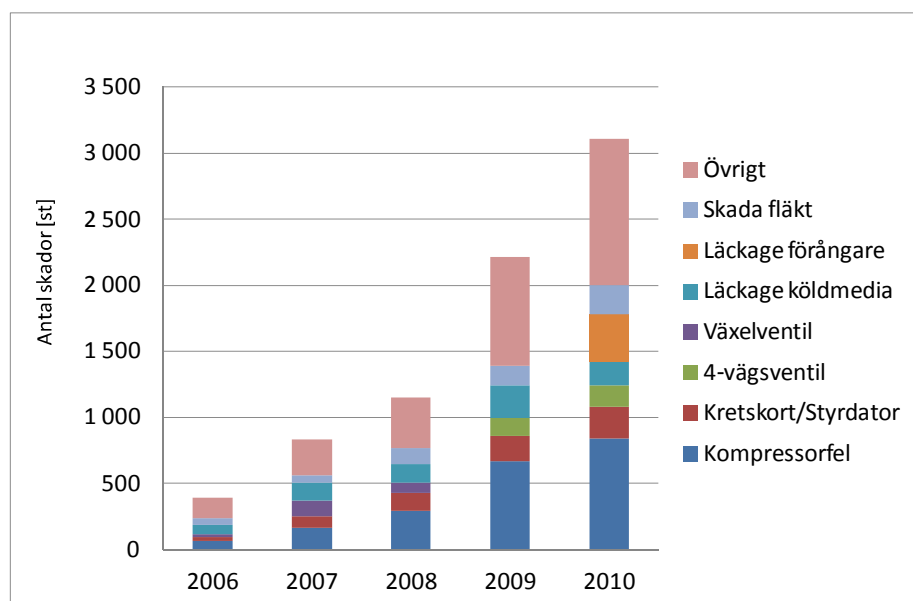
2.1.3 Skador på luft/vattenvärmepumpar

Luft/vattenvärmepumpar installeras i hus med vattenburet uppvärmningssystem och har blivit vanligare under 2000-talet. De olika skadekategorierna som Folksam har fört statistik på ses i Figur 13 och Figur 14 (fördelning mellan skadekategorierna procentuellt i den övre och i antal i den nedre figuren).

Antalet skador på luft/vattenvärmepumpar som rapporterats till försäkringsbolag har ökat varje år sen 2006, men även försäljningen har ökat, se Figur 2. De största kategorierna är *kompresorskada* och *övrigt*. Från 2006 och framåt kan man se att problem med *kretskort och styrdator* och *läckande köldmedia* ökar. *Växventil* är bara med som felkategori fram till och med 2008 och det är enbart för luft/vattenvärmepumpar där *4-vägsventil* är en egen skadekategori. Först 2010 kommer *läckage förångare* som en skadekategori. Innan dess borde läckande förångare ha ingått i *läckage köldmedia*. Frågor som ställdes vid intervjuerna baserat på statistiken är om det är vanligare att 4-vägsventilen går sönder på luft/vattenvärmepumpar jämfört med luft/luft, vad som orsakar läckande köldmedia och vad som orsakar skada på kompressor och fläkt.



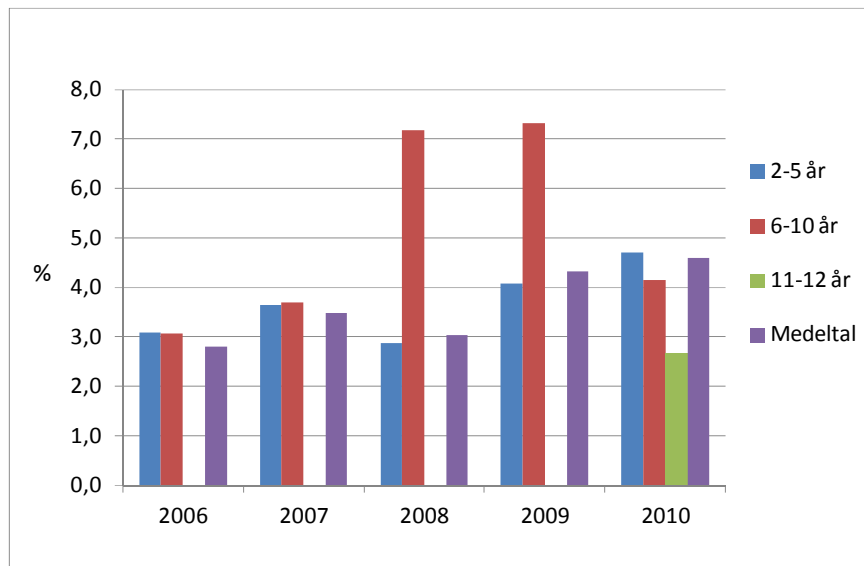
Figur 13. Skador på luft/vattenvärmepumpar mellan åren 2006 och 2010, procentuellt fördelat.



Figur 14. Skador på luft/vattenvärmepumpar mellan åren 2006 och 2010, totala antal.

Figur 15 visar en uppskattad felstatistik för antalet sålda luft/vattenvärmepumpar fördelat per ålder. Diagrammet påvisar att felfrekvensen har ökat de senaste åren och ligger på ca 4,5 % år

2010. Detta är ca 2 procentenheter mer än för luft/luftvärmepumpar. En fråga som ställdes under intervjuerna är vad orsaken till detta är och om uppfattningen är att luft/vattenvärmepumpar överlag har sämre kvalitet. Enligt Figur 15 varierar åldern för de värmepumpar som har störst felfrekvens. Värmepumpar som är mer än 11 år gamla kom med i skaderapporteringen först år 2010.

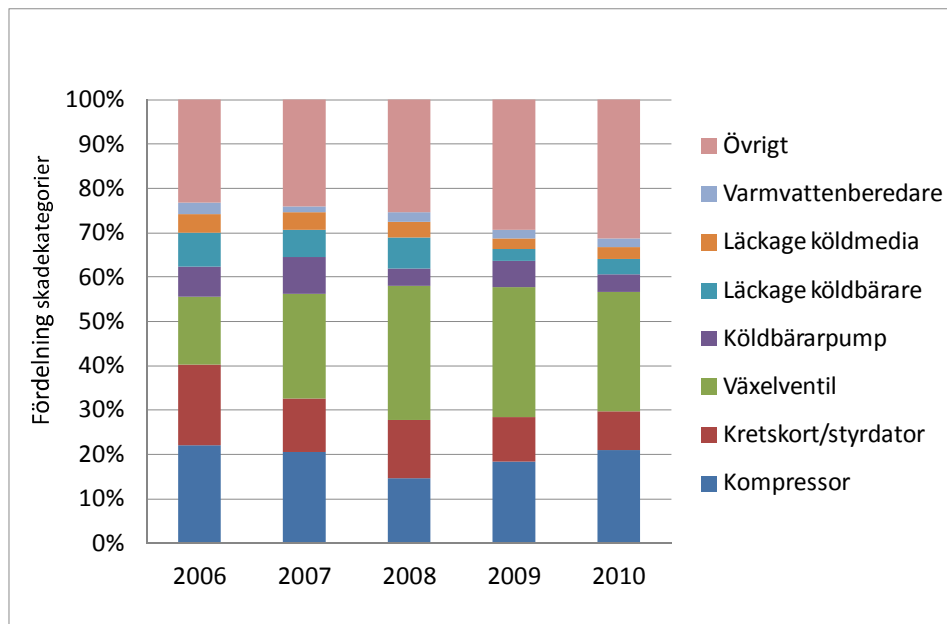


Figur 15. Procentuell felstatistik för antalet sålda luft/vattenvärmepumpar.

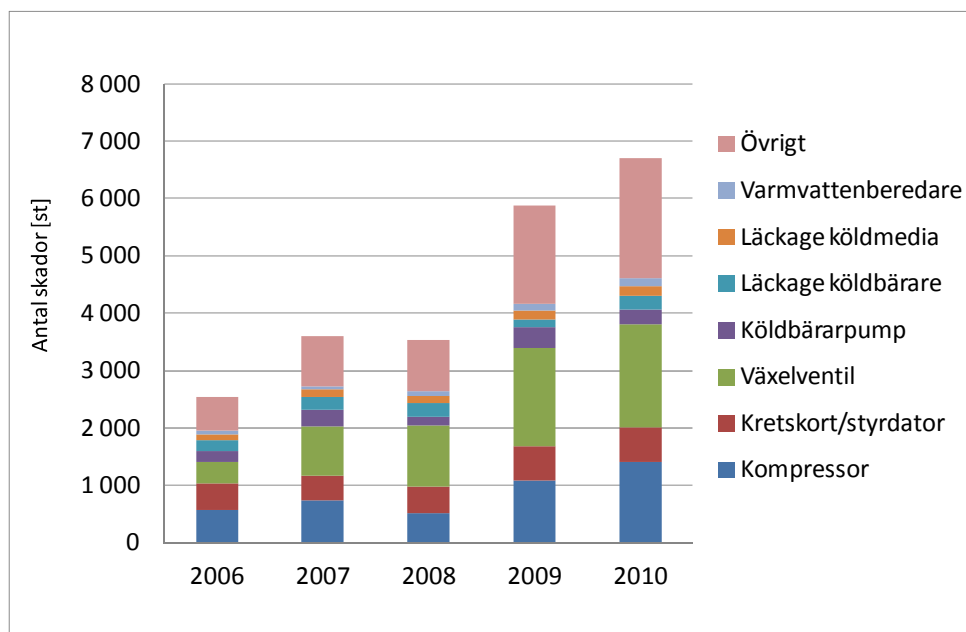
2.1.4 Skador på bergvärmepumpar

Bergvärmepumpar (eller mer generellt vätska/vattenvärmepumpar) är de vanligaste värmepumparna i svenska villor med vattenburna uppvärmningssystem och har ofta ersatt oljepannor. De olika skadekategorierna som Folksam har fört statistik på ses i Figur 16 och Figur 17 (fördelning mellan skadekategorierna procentuellt i den övre och i antal i den nedre figuren).

Då det gäller bergvärmepumpar är *växventiler* och *övrigt* de största skadekategorierna. Växventiler är en relativt enkel komponent och den utmärker sig för bergvärmepumpar och frågan är om det är ett konstruktions-, kvalitet eller användarfel. För bergvärmepumpar finns skadekategorin *varmvattenberedare*, vilket inte finns för frånlufts- eller luft/vattenvärmepumpar. Bergvärmepumpar har även skadekategorin *läckage köldbärare* och orsaken till detta var en fråga för intervjuerna.



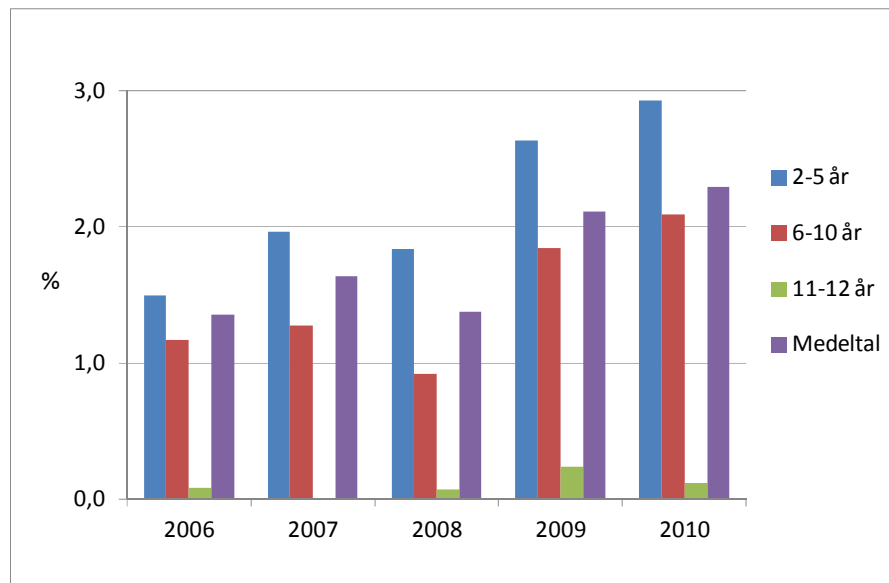
Figur 16. Skador på bergvärmepumpar mellan åren 2006 och 2010, procentuellt fördelat.



Figur 17. Skador på bergvärmepumpar mellan åren 2006 och 2010, totala antal.

Figur 18 visar en uppskattad felstatistik för antalet sålda bergvärmepumpar fördelat per ålder. Diagrammet påvisar att felfrekvensen har ökat de sista redovisade två åren och är drygt 2 % år 2010. För samtliga år är det värmepumpar med ålder 2-5 år som har störst felfrekvens.

Möjligtvis var det de hårda vintrarna med kall väderlek och mycket snö under 2009/2010 och 2010/2011 som har bidragit till att felfrekvensen har ökat. Under intervjuerna ställdes frågan om vad som kan ha orsakat denna uppgång av antal skador för bergvärmepumpar.



Figur 18. Procentuell felstatistik för antalet sålda bergvärmepumpar.

2.2 Felkällor skadestatistik och försäljning

Det nämndes i inledningen av Kapitel 2 att siffrorna för antalet skador var delbara med fyra och att fyra är det minsta antalet rapporterade skador en värmepumpsmodell har fått i statistiken. Troligen är Folksam:s statistik multiplicerad med fyra för att ge en bild av samtliga rapporterade skador för villavärmepumpar i Sverige. Detta är en möjlig felkälla för statistiken redovisad ovan. Under arbetet med statistiken har vissa summeringsfel hittats i den offentliga statistiken. Vidare har modellnamn redovisats på olika sätt vilket leder till att alla fel på en viss värmepumpsmodell inte alltid är redovisad på samma rad.

För de så kallade postordervärmepumparna av typen luft/luftvärmepump finns inte fullständig försäljningsstatistik då dessa säljs genom andra kanaler än SVEP:s medlemmar. Vissa antaganden finns i denna statistik.

Den procentuella felstatistiken är en uppskattning av antalet sålda värmepumpar och åldern på värmepumparna då skadan uppstått. Den procentuella felstatistiken är en indikation och ger inte faktiska värden. I SVEP:s försäljningsstatistik ingår även större värmepumpar än 15 kW, som i denna undersökning var begränsningen för en villavärmepump. Men denna andel antogs vara så pass låg att försäljningsstatistiken kan representera villavärmepumpar.

2.3 Sammanfattning och slutsatser från analysen av statistiken

Skadestatistiken visar på ett ökande antal skador på samtliga typer av värmepumpar, utom för frånluftsvärmepumpar där antalet skador gick ner under år 2010. Försäljningssiffrorna visar samtidigt att antalet sålda värmepumpar har ökat varje år fram till och med 2006 då försäljningen började stagnera. I den uppskattade procentuella felfrekvensen, där skadestatistiken och försäljningssiffror jämförs, ligger felfrekvensen mellan 3 och 11 %. Felfrekvensen har ökat de senaste två åren för alla värmepumpstyper utom för dem med frånluft som värmekälla. En fråga för intervjuerna var om den ökade felfrekvensen kan bero på de två kalla vintrarna under år 2009/2010 och 2010/2011, eller om en kvalitetsförsämring har skett.

De skadekategorier som är stora för samtliga värmepumpstyper är *kompressorskador*, *övrigt* och *skada kretskort/styrdator*. Utöver detta utmärker sig *förångarskador* för frånluftsvärmepumpar, *fläktskador* för luft/luftvärmepumpar, *läckage köldmedia* för luft/vattenvärmepumpar och *växventilskador* för bergvärmepumpar. Frågor för intervjuerna var om det verkligen är så många kompressorhaverier och trasiga kretskort som statistiken påvisar, eller om det byts komponenter som inte är trasiga. Då det gäller kategorin *övrigt* är den väldigt stor och här var frågan om de tillfrågade har en uppfattning om vad som kan gömma sig bakom denna post, och om det är ofullständiga servicetappor som är orsaken till att kategorin är så stor. De kategorier som sticker ut i respektive värmepumpstyp ställdes det frågor på, både om troliga orsaker till felen och om åtgärder har gjorts för att bryta trenden.

3 Intervjuer

Med statistiken som underlag arbetades frågor fram att ställa till installatörer, servicetekniker, tillverkare och några av Länsförsäkringars skadereglerare för villavärmepumpar. Syftet med intervjuerna var att ta reda på vad de tillfrågade anser både om orsaken till de skador som rapporteras i statistiken och om hur fel på värmepumpar kan undvikas. Frågorna berörde installation, service och reparation, felsökning vid fel, manualer, ägarnas engagemang och vanliga skador för respektive värmepumpstyp (frånluft, luft/luft, luft/vatten och vätska/vatten). Sammanlagt intervjuades 11 installatörer, 16 servicetekniker, 4 tillverkare och 7 skadereglerare. Tre besök genomfördes, övriga var telefonintervjuer. De tillfrågade har verksamhet spridd över landet, från Kiruna i norr till Malmö i söder, från Göteborg i väst och Visby i öst. Samtliga större värmepumpsfabrikat har varit representerade bland servicetekniker och installatörerna. Intervjuerna genomfördes under november 2011 och februari 2012.

3.1 Installatörer

Antalet intervjuade installatörer är elva stycken och samtliga blev intervjuade över telefon. Intervjuerna har genomförts under januari och februari 2012. Medelantalet för anställda personer i företaget som kan utföra värmepumpsinstallationer är ca 4 st. Av de tillfrågade företagen utförs uppskattningsvis 10-30 värmepumpsinstallationer per person och år. Nio av företagen installerar luft/luftvärmepumpar, åtta luft/vattenvärmepumpar, sex vätska/vattenvärmepumpar och två företag även frånluftsvärmepumpar.

Hälften av de intervjuade upplever inte att det är mycket fel på villavärmepumpar. De flesta problem uppstår på äldre värmepumpar, värmepumpar som har installerats av ägaren själv och på så kallade postordervärmepumpar, anser installatörerna. På frågan hur fel kan undvikas, nämns regelbunden service eller funktionskontroll av fackman och att ägarna ska se till sin värmepump genom att uppmärksamma förändringar och utföra enklare skötsel och rengöring.

3.1.1 Installationsmanualer

Åtta av elva intervjuade installatörer tycker att manualerna är tillräckliga och att de inte behöver kompletteras med mer information. Överlag upplevs manualerna som lättöverskådliga, men att dela upp utomhusdel och innedel i två olika manualer gör det svårt att hitta i dem nämner en installatör. Fyra av elva använder inte manualer vid installationen, då de har erfarenhet av de värmepumpar de installerar och vet hur de ska gå tillväga.

Det som nämns, om vad manualerna borde kompletteras med, är att det tydligare ska framgå att värmepumpar inte får installeras av en person som inte är certifierad kyltekniker om installationen kräver hantering av köldmedium och att flödesscheman borde vara bättre och tydligare. Under intervjuerna med servicetekniker påpekar en servicetekniker att han har kommit ut till flera värmepumpar där rör är monterade på felaktigt sätt så att flödet går åt motsatt håll mot vad det borde. En installatör tycker att installationsmanualer inte borde skickas med vid leverans av värmepumpen, för det uppmuntrar lekmän att installera själva. En annan installatör arbetar med värmepumpar där inga manualer finns på svenska och efterfrågar att alla värmepumpar som säljs i Sverige ska ha svensk manual.

3.1.2 Anvisningar från tillverkarna vid installation

Nästan samtliga installatörer svarar jakande på om de får anvisningar av tillverkarna om hur värmepumpen ska justeras in. Antingen står det i manualen eller så kan installatören ringa support, så det finns alltså vägledning för dem att få. Den installatör som svarar nekande på frågan om den får anvisningar från tillverkaren, framhåller att alla hus är olika så man måste prova sig fram när man gör injusteringar av en värmepump. Ofta installeras värmepumpar på sommaren med fabriksinställningar, som installatören måste komma tillbaka och ändra på under uppvärmningssäsongen om driften inte fungerar bra.

De som får anvisningar av tillverkarna tycker att de är bra, men två påpekar att de som återfinns i manualerna kan vara så utförliga och invecklade att man struntar i att läsa dem. Det tyder på att manualerna kan utformas på ett bättre sätt.

3.1.3 Installationsprotokoll vid installation

För många värmepumpar skickas ett installationsprotokoll med som ska fyllas i vid installationen. Detta för att underlätta igångkörningen och för att det i vissa fall krävs för att garantierna ska gälla. På frågan om dessa fylls i vid installation svarar sju installatörer av elva att de brukar fylla i installationsprotokollen. En installatör säger nej på frågan och två svarar både ja och nej. De som fyller i säger att det är både för egen och för kundens skull, för att de ska finnas dokumentation på vilka inställningar som gjorts och för att garantier ska gälla.

En installatör som svarade att han inte fyllde installationsprotokoll, säger att han gjorde det förr, men ingen kräver in protokollen och för egen del har han installerat så många värmepumpar att protokollet inte fyller någon funktion för honom själv längre. En annan åsikt är att installationsprotokoll inte fyller någon funktion för luft/luftvärmepumpar. En installatör säger att det tar lång tid att fylla i installationsprotokoll ordentligt och att detta upplevs som onödigt arbete om ingen kräver eller efterfrågar det. Det är främst tillverkare som kräver ifyllda installationsprotokoll för att garantier ska gälla, medan skadereglerar i allmänhet inte efterfrågar dessa vid skadereglering.

3.1.4 Placering av utomhusdelen för värmepumpar med luft som värmekälla

Placering av utomhusdelen påverkar buller, framkomlighet vid service, avrinningsförmåga och luftcirkulation. På frågan vad som avgör placering av utomhusdelen svarar sex av elva installatörerna att det främst är placering av inledningen som avgör var utomhusdelen placeras för att minimera rördragning. Därefter är det husets utformning, då man gärna vill sätta utomhusdelen i söderläge, vindskyddat och fritt från buskar. Det ska dessutom finnas bra avrinningsmöjligheter och slutligen är ägarens önskemål om placering av stor betydelse. En installatör svarar också att placering av utomhusdel ofta görs med hänsyn till grannarna, för att värmepumpen ska störa dem så lite som möjligt. Vad som prioriteras avgörs för respektive fall.

De installatörer som själva reparerar och utför service på värmepumpar, tar vid installation hänsyn till att värmepumpen placeras så att åtkomlighet vid service underlättas. Värmepumpsägaren vill oftast att utomhusdelen ska synas så lite som möjligt och det kan göra att den hamnar i trånga lägen. Lättare åtkomlighet kan minska tidsåtgången vid service.

3.1.5 Ägarens intresse av sin värmepump

Installatörerna upplever att ägarens intresse är väldigt varierande. Fyra av elva installatörer svarar ja på frågan om ägarna är intresserade vid installation och vill lära sig om sin värmepump, tre svarade nej på frågan och fyra svarade både ja och nej, att det varierar. Vissa ägare är väldigt intresserade av sin investering medan andra inte ställer några frågor alls och kan vara helt frånvarande under installationen. Många påpekar dock att värmepumpar är så tekniskt komplicerade att de kan vara svåra att förstå trots att ägarna är intresserade. En installatör säger att värmepumpar är så invecklade att ägaren inte kan förstå allt och ska inte in och fingra på inställningar.

De värmepumpsägare som är intresserade visar det genom att ställa frågor vid installation och att de ringer vid minsta problem efteråt. Andra frågar hur värmepumpen ska skötas. De som inte är intresserade kan tycka att värmepumpar är för komplicerade och vill endast att de ska fungera och vara underhållsfria.

3.1.6 Regelbunden service

Hälften av de tillfrågade installatörerna rekommenderar regelbunden service och den andra hälften gör det inte. Servicen brukar omfatta funktionskontroll, översyn och rengöring av filter. De som inte rekommenderar service anser att det är bortkastade pengar om ägaren själv ser till sin värmepump och ringer så fort fel uppstår. De som rekommenderar service säger att alla värmepumpsägare inte kan upptäcka alla fel och utföra den skötsel som behövs. Service blir då en funktionsförsäkrans.

3.2 Servicetekniker

Sammanlagt intervjuades sexton servicetekniker, där tretton intervjuer gjordes över telefon och tre genom besök hos serviceföretagen. Det genomsnittliga antalet anställda hos företagen som är servicetekniker är ca 7 personer, men endast tre företag har över 10 anställda. Tretton av företagen utför även värmepumpsinstallationer, medan tre företag endast servar och reparerar. Efter hälften av intervjuerna ändrades vissa frågor. I den första hälften av intervjuerna fokuserades det på vad som orsakar skadorna på värmepumparna, i den andra hälften fokuserades det på vad som kan göras för att undvika att skador uppstår. Då intervjuerna var omfattande hanns inte alla frågor besvaras i samtliga intervjuer. Två av de tillfrågade serviceteknikerna har inte certifierade kyltekniker i sitt företag. Av de tillfrågade utför samtliga företag service och reparationer på vätska/vattenvärmepumpar. Tretton av företagen utför service på frånlufts- och luft/vattenvärmepumpar och tolv på luft/luftvärmepumpar.

Överlag upplever servicetekniker att värmepumpsägarna är nöjda med sina värmepumpar. Det uppstår skador på värmepumpar, men antalet skador i skadestatistiken måste ställas i relation till antal sålda värmepumpar för att ge en rättvisare bild. Den generella uppfattningen hos serviceteknikerna är att skadorna oftast kan härledas till bristande kunskap, dålig kvalitet på komponenter och installationer, import av billiga värmepumpar som inte är anpassade till nordiska klimat och att värmepumpen inte underhålls eller rengörs under sin drifttid. För att rätta till dessa fel måste värmepumpsägarna vara villiga att betala för kvalitet och se till sin värmepump och förstå vikten av underhåll. En åsikt bland servicetekniker är att det borde krävas gesällbrev eller krav på en kylteknisk utbildning för att få sälja och utföra arbeten med värmepumpar. Det finns för få utbildade personer med kylteknisk kompetens och värmepumpar innefattar tekniker som kylteknik, styr och regler, el, värme, rörläggning och ventilation vilket gör att det ställs höga krav på kunskapsnivån. Serviceteknikerna upplever att de större tillverkarna tar ansvar för och försöker rätta till fel som uppstår på deras produkter.

Många av serviceteknikerna har arbetat länge med ett visst fabrikat och skulle inte fortsätta med det om de inte kände förtroende för tillverkaren.

Serviceteknikernas uppfattning är att försäkringsbolagen främst fokuserar på att minimera kostnaderna vid reparationerna, istället för att se på kostnader i ett livslängdsperspektiv vid skadereglering. Istället för att leta minsta möjliga kostnad för ett reparationsarbete borde försäkringsbolagen undersöka om de komponenter som byts verkligen är trasiga. Vidare framhöll några servicetekniker att det finns oseriösa företag som tjänar pengar på reservdelar och byter komponenter som det inte är fel på eller redovisar att de byter fler komponenter än vad de gör. Överlag tycker serviceteknikerna att reservdelar kostar för mycket. Här tjänar tillverkarnas leverantör pengar, som ägare eller försäkringsbolag får betala, detta borde försäkringsbolagen fokusera på. Försäkringsbolagen bör också hjälpa seriösa installations- och serviceföretag som har sina dokument i ordning, genom att kräva in vissa intyg så som installationsprotokoll vid skadereglering. Pappersarbete tar tid och de företag som lägger tid på detta borde premieras, anser många servicetekniker. Många tycker att en ifylld servicebok borde vara ett krav för att få ut skadeersättning från försäkringsbolag och jämför med bilar.

3.2.1 Installation

Åtta, det vill säga hälften, av de tillfrågade serviceteknikerna trycker på att många framtida skador på värmepumparna kan byggas in under installationen. Bristande installationer beror delvis på att de utförs av personer utan tillräcklig kunskap om kylteknik. Trenden med privatpersoner som installerar sina egna värmepumpar har minskat, vilket har minskat antalet skador. Men serviceteknikerna framhåller att installationer oftast utförs av VVS-montörer utan kylteknikkunskap och att detta är en källa till fel. Tre servicetekniker anger bristande installationer som främsta skäl till att skador på värmepumpar uppstår. Dessa skulle vilja komma till rätta med problemet genom krav på att en installation ska utföras av en certifierad kyltekniker, en certifierad installatör eller att en installation ska kontrolleras av en certifierad kyltekniker för att kunna godkännas.

3.2.1.1 Installationsprotokoll

Tretton av de tillfrågade sexton företagen utför både installationer och reparationer av värmepumpar. På frågan om installationsprotokoll brukar fyllas i vid installation svarar de som gör installationer att de själva fyller i protokoll då de installerar, för det är självklart för att garantin ska gälla. Men då det gäller värmepumpar som de själva inte har installerat är uppfattningen att installationsprotokollet sällan är ifyllt. Nio av de sexton tillfrågade svarar nej på frågan om installationsprotokoll brukar vara ifyllt, om de själva inte har installerat, fem svarar att installationsprotokoll brukar vara ifyllt. En anledning till att protokollet inte fylls i anses vara att de sällan efterfrågas även om de krävs för att garantin ska gälla, och att konkurrensen från oseriösa företag gör att man inte tar sig tid att göra obetalt pappersarbete.

3.2.1.2 Fel som uppstår vid installation

De felorsaker som kan byggas in vid installation är exempelvis att rör kopplas fel till värmeväxlaren, fel parameterinställningar görs, att vätskesystem inte luftas av ordentligt och cirkulationspumpar ställs på fel läge. Detta leder till att värmepumpsdriften inte blir optimal, vilket sliter på kompressorn. Två servicetekniker säger att det slarvas med installation av filter i vätskeburna system, som alltid ska installeras både på köldbärarsidan och på värmebärarsidan. Det gör att smuts eller avlagringar sätter igen värmeväxlare, ventiler och pumpar. I nybyggda hus där systemen är nya är det kalk och salter i värmebärarvattnet som kan sätta igen komponenter. Äldre hus har istället mer problem med rost och smuts i rören.

Det som framhålls vara det största problemet är att det saknas kunskap hos vissa installatörer om hur en värmepump fungerar och vad som krävs för en gynnsam drift. Problemet är att det finns få personer med kylteknikkunskap, detta leder till att VVS-montörer gör installationer och certifierade kyltekniker utför reparationsarbeten. Men det råder delade meningar om huruvida dåliga installationer beror på oseriösa företag eller dåligt utbildade personer. Andra problem är att värmepumpar säljs in som underhållsfria och att en allmän uppfattning har varit att värmepumpar efter en installation bara ska tuffa och gå. Det är viktigt att villaägaren medverkar vid installationen för en genomgång av vad ägaren ska göra och övervaka för att få en gynnsam drift och uppmärksamma försämringar. Vidare framhåller fem servicetekniker att ett återbesök ska göras om installationen görs då det inte är något rumsuppvärmningsbehov, dvs. installationen görs sommartid. Återbesöket ska göras under själva uppvärmningssäsongen för att korrigera injusteringar.

Samtliga servicetekniker säger att det fortfarande sker att personer som inte är certifierade kyltekniker installerar värmepumpar som kräver hantering av köldmedium, men att antalet har minskat. En servicetekniker berättar att de avsäger sig uppdrag som innebär att serva värmepumpar som privatpersoner har installerat själva, då dessa bara medför problem. Trenden med att köpa billiga luft/luftvärmepumpar från postorder, som installatörer och servicetekniker kallar de värmepumpar som inte är gjorda för våra klimat och inte säljs genom seriösa grossisters kanaler, är också på nedåtgående. Information om att dessa värmepumpar ofta är av dålig kvalitet har spridit sig. Det är ovanligt att privatpersoner försöker installera sin värmepump själv säger en servicetekniker. I så fall är det "proffs" som gör jobbet vid sidan om sin ordinarie verksamhet.

3.2.2 Service och reparation

En värmepumpsägare uppmärksammar oftast fel på värmepumpen genom att värmepumpen larmar, det blir kallt i huset eller att det inte produceras tappvarmvatten. Vissa fabrikat har ett styrsystem på de av sina värmepumpar, som både producerar värmevatten för rumsuppvärmning och tappvarmvatten, som gör att om något fel på värmepumpen uppstår går elpatronen in för upprätthålla inomhustemperaturen, men inget tappvarmvatten produceras. Detta för att ägaren ska uppmärksamma att något är fel. När det gäller larm på värmepumpen kan ofta felet avhjälpas via telefon och trenden går mot att man kan koppla upp värmepumpen mot en dator och felsöka på distans via webben, berättar serviceteknikerna.

Då ett fel uppstår som gör att ägaren ringer efter service säger hälften av serviceteknikerna att ägaren först ringer den som har installerat värmepumpen. Två servicetekniker säger att installatörer utan kylteknikbakgrund brukar hänvisa ägaren att kontakta en kyltekniker direkt, istället för att själva åka ut på jobbet. Två andra servicetekniker säger att installatörer brukar koppla in dem ifall installatörerna inte kan åtgärda felet. Ytterligare två andra säger att de får samtal dagligen av VVS-montörer som behöver stöd från någon med mer kunskap inom kylteknik och värmepumpar när de försöker åtgärda fel eller har problem vid en installation. Sammanfattningsvis säger dessa servicetekniker att mycket tid och pengar kunde vinnas om personer med större kompetens gällande värmepumpar skulle felsöka och reparera värmepumpar. Med sämre kunskap och erfarenhet om värmepumpar tar felsökningen längre tid och risken ökar att komponenter som det inte är fel på byts ut, vilket leder till högre kostnader för försäkringsbolagen vid skadereglering.

På frågan om servicetekniker har besökt värmepumpen tidigare när de kommer för att serva eller reparera, så svarar hälften att de i så fall har installerat värmepumpen själv. Av de servicetekniker som frekvent installerar värmepumpar, säger de att ca hälften av de värmepumpar de servar och reparerar är värmepumpar de själva har installerat. Överlag säger serviceteknikerna att det är ovanligt att samma fel återkommer flertalet gånger på samma värmepump. På frågan om det är bra att nischa sig mot ett en typ av värmepump eller en typ av fabrikat är svaren varierade. Visst ökar kompetensen om man riktar in sig och bara arbetar

med en viss typ av värmepumpar, men samtidigt gör det företaget sårbart då antalet möjliga kunder kan minska. En servicetekniker skulle istället vilja se att man inriktade sig antingen mot försäljning och installation eller mot service och reparation. Då skulle kompetensen öka och företagen skulle inte vara tvungna att kunna allt.

3.2.2.1 Felsökning

Specifika frågor ställdes om de olika felkategorierna i skadestatistiken. För samtliga värmepumpstyper är kompressorhaveri en stor skadekategori. På frågan om det byts kompressorer som inte är trasiga så svarar hälften av serviceteknikerna nej. De som svarar ja säger att detta är vanligt bland oseriösa företag eller hos företag utan kylteknikkunskap, exempelvis VVS-firmor. En uppfattning som två servicetekniker har är att vissa reparatörer ljuger och byter fler komponenter än vad som behövs för att tjäna pengar. Ibland är det villaägaren som vill byta ut fler komponenter än nödvändigt för säkerhetsskull. Samtliga servicetekniker säger att de sällan byter kompressorer och har svårt att förstå varför denna kategori är så stor. Deras uppfattning är att andelen kompressorhaverier har gått ner. Detta tror man dels beror på att kvaliteten på kompressorer har förbättrats och dels på att man har kommit till rätta med de värmepumpar där propan användes som köldmedium och som hade problem med att kompressorer skar. Av de tillfrågade serviceteknikerna har samtliga uppfattningen att en person som kan sin sak och har kylteknikkunskap inte byter kompressorer som inte är trasiga. Ca 70 % av serviceteknikerna som fick frågan om de har arbetsmetoder för att säkerställa om en kompressor är trasig innan den byts svarar ja. Som arbetsmetoder nämns tryckmätning, köldmediemätning, uppmätning av el och temperaturmätning. En servicetekniker säger att de brukar anlita en elektriker för felsökning och en annan säger att de kopplar bort allt som ligger före kompressorn och kör igång kompressorn för att se om den fungerar. Två servicetekniker säger att de har stor hjälp av tillverkare vid felsökning av kompressorer. De har mjukvara för felsökning där man kan se om kompressorn har stannat på grund av fel på kretskort eller fel på kompressorn. Exempel målas upp av serviceteknikerna där de har kommit till påstådda kompressorhaverier där det varit strömkabeln det varit fel på eller där kontaktorn har gått sönder.

Då det gäller skador på kretskort är trenden att dessa fel har ökat för samtliga värmepumpstyper de senaste åren. Den främsta orsaken till fel på kretskort är åska, då kretskorten är känsliga för överspänningar och att det inte går att skydda värmepumpen ifrån detta. En servicetekniker säger att installationsfel kan leda till felvisningar som slår ut kretskorten. Det är svårt att felsöka kretskort och bara hälften av de tillfrågade har arbetsmetoder för att felsöka kretskorten. Arbetsmetoder är att ringa tillverkarens support som kopplar upp sig mot värmepumpen för att kolla om kretskorten kommunicerar, att byta ut kretskort och sätta tillbaka ett i taget tills man hittar det trasiga, att använda felsökningsguider, att gå igenom värmepumpens olika funktioner och på så sätt hitta felet. Det krävs kunskap och erfarenhet för att upptäcka trasiga kretskort och sju av sexton servicetekniker tror att det byts kretskort som inte är trasiga. Anledningen är exempelvis okunskap, vid konstiga fel som inte kan förklaras byts kretskorten eller för att det är en billigare åtgärd än att lägga tid på lång felsökning. Nio av tolv servicetekniker byter inte givare när de byter kretskort. Det är dock vanligt med fel på temperaturgivare, då fukt tränger in och gör att givarna visar fel temperatur. Det är en källa till bekymmer då temperaturgivare styr driften och kan vara en opålitlig komponent med dålig kvalitet. Tolv av fjorton servicetekniker säger att de ofta får byta trasiga temperaturgivare. Temperaturgivare är en svag komponent där vissa fabrikat har haft dålig kvalitet, men att det börjar bli bättre. En servicetekniker säger till och med att felande temperaturgivare är det vanligaste felet på värmepumpar och att alla temperaturgivare går sönder, det är bara kvaliteten som avgör hur lång tid det tar innan det sker. Sex av fjorton servicetekniker byter temperaturgivare i förebyggande syfte om de misstänker att en givare snart går sönder då de är på plats. De säger att det är billigare att byta direkt än att komma tillbaka enbart för att byta en temperaturgivare vid ett senare tillfälle.

Fyllnadsmängden är viktig för värmepumpens effektivitet och att det inte råder fyllnadsbrist säkerställs genom att kontrollera trycket med manometerställ, mäta underkylningen och överhettningen och/eller kontrollera temperaturen. Värmepumpen läcksöks om man misstänker läckage, om trycket försvinner eller om inga andra fel stämmer in.

Alla de tillfrågade serviceteknikerna tycker att de får bra information från tillverkarnas support vid felsökning av värmepumpen, även om det kan vara långa väntetider.

3.2.2.2 Regelbunden service eller funktionskontroll

Det är ovanligt att regelbunden service eller funktionskontroll av fackman görs. Tolv av tretton svarar nej på om regelbunden service utförs. En servicetekniker säger att de utför service på kunders begäran och att ca en tredjedel av deras kunder efterfrågar det. Det är rätt nytt att det står i manualen att service bör utföras och att tillverkarna rekommenderar det. De senaste två åren har en förändring börjat ske och installatörer som även servar och reparerar försöker sälja in service, men det är fortfarande ovanligt att regelbunden service utförs. Värmepumpsägare som vill ta hand om sin investering efterfrågar service. Att ägarna inte efterfrågar service anser serviceteknikerna beror på att det kostar, att installatörerna inte rekommenderar det då de installerar värmepumpen och att vissa försäljare använder att en värmepump är underhållsfri som försäljningsargument.

Det råder delade meningar om huruvida man kan undvika fel med hjälp av regelbunden service eller funktionskontroll. Hälften säger att om man kan upptäcka fel i tid kan man också förebygga dem, medan andra hälften säger att inbyggda komponentfel inte kan förebyggas med regelbunden service. Tre servicetekniker talar starkt för det, medan en talar starkt emot och säger att det är att lura värmepumpsägaren på pengar. Samtliga servicetekniker säger att en värmepump måste underhållas och övervakas, men det råder delade meningar om detta ska göras av ägaren eller servicetekniker. Då ägaren inte vill underhålla sin värmepumps själv är det att föredra att hyra in en servicetekniker som gör det. Sammanfattningsvis tolkades teknikernas svar att rena komponentfel inte kan upptäckas förrän de havererar, men värmepumpens effekt och drift kan förbättras med regelbunden service och på så sätt minska slitaget på kompressorn. Om en villaägare håller koll på exempelvis temperaturdifferenser för fram- och returledning på vätskesystem, byter filter på luftvärmepumpar och har kontroll på avfrostningsfunktioner säger serviceteknikerna att det räcker med att de ringer en servicetekniker när avvikelser och problem uppstår. En servicetekniker som lyfter fördelarna med regelbunden service säger att värmepumpens verkningsgrad kan öka med 5 % om service eller funktionskontroll där man går igenom värmepumpens funktioner och ser att allt fungera bra utförs.

Under en service eller funktionskontroll ska följande kontrolleras, enligt de tillfrågade serviceteknikerna som var positiva till att regelbunden service görs på villavärmepumpar:

- Kontroll av inställningar – felaktiga inställningar kan göra att kompressorn arbetar hårdare än nödvändigt, vilket sliter på kompressorn. Hamnar driften utanför kompressorns arbetsområde ska kompressorn ha säkerhetsfunktioner som stoppar driften, vilket resulterar i att elpatronen går in och elförbrukningen ökar.
- Vätskeflöde – kontroll av och eventuellt rengöring eller byte av filter, då smutsigt systemvatten sätter igen dem. Översyn så att inte läckage har uppstått i vätskesystemet och kontroll av inställningar på cirkulationspumpar så rekommenderat flöde upprätthålls. Kontroll av tryck och vätskenivåer i systemet samt att rätt temperaturdifferenser upprätthålls till och från värmepumpen.
- Luftflöde – kontroll och eventuellt rengöring eller byte av filter. Kontrollera att fläktarna går och fungerar bra. Rengöring av värmeväxlare om så krävs.

- Avfrostningsfunktion – kontrollera parametrar och se till att givare fungerar om avfrostningen är behovsstyrd, kontrollera inställningar om den är tidstyrd .
- Växelveiliter – motionera och kontrollera funktionen så att de inte är igensatta av smutsigt systemvatten eller släpper igenom vatten i stängt läge.
- Temperaturgivare – kontrollera att de mäter rätt och fungerar, då dessa styr värmepumpsdriften.
- Köldmediekretsen – läcksökning om köldmediebrist misstänks. Kontrollera expansionsventilens position om det misstänks att den inte reglerar rätt.

3.2.3 Ägarens intresse och kunskap

På frågan om ägarna i allmänhet är intresserade av sin värmepump svarar 50 % av serviceteknikerna ja och 50 % nej. De intresserade ägarna ser sin värmepump som en investering de vill vårda eller är teknikintresserade. De intresserade vill förstå hur värmepumpen fungerar, hur den ska skötas, hur man ändrar inställningar. De ringer support så fort värmepumpen larmar och håller framför allt koll på elförbrukningen. En servicetekniker tycker sig se en generationsskillnad när det gäller att ändra inställningar och allmänt fingrande på värmepumpen. Äldre är i regel mer aktsamma och vill inte röra om allt verkar gå bra för att inte förstöra något. Yngre tror sig förstå teknik bättre och ser displayerna som en ”smartphone” där det bara är att trycka och ändra. De ointresserade ägarna är antingen för stressade för att engagera sig i sin värmepump, tror att de har köpt ett underhållsfritt uppvärmningssystem eller är rädda för tekniken. Ofta är värmepumpsägarna inte med vid installationen och genomgången av värmepumpens skötsel, de orkar inte heller läsa manualerna och struntar i larm. Tre servicetekniker framhåller att en värmepump är så teknisk att det är svårt att förstå den.

På frågan om värmepumpsägaren brukar reagera på hög elförbrukning, säger serviceteknikerna att det är olika. En servicetekniker säger att kan ställa klockan efter dagen då elfakturorna dimper ner hos värmepumpsägare, då ringer de och frågar om värmepumpen ska dra så mycket el. Andra servicetekniker säger att det är väldigt varierande mellan värmepumpsägarna. Första vintern efter att en värmepump installerats reagerar många ägaren över elförbrukningen och tycker att den är hög, eftersom de inte vet vad en värmepump ska dra och är ovetande om att olika driftförhållanden ger olika COP. Om värmepumpar larmar ringer de ägarna som oroar sig för att elförbrukningen ska öka. Men hög elräkning verkar inte vara den vanligaste orsaken till att ringa efter service, utan är istället att något inte fungerar eller att det är kallt i huset.

3.2.4 Manualer

På frågan om vad serviceteknikerna anser om manualerna i allmänhet svarar tio att de är bra, tre att de är dålig och tre att de var medelmåttiga. De som inte var nöjda med manualerna säger att de är svåra att hitta i, att ritningarna är bristfälliga, att de är för komplicerade eller ”hundra sidor för långa”. Tretton av de tillfrågade använder manualen vid felsökning och tre gör det inte. De som inte använder dem säger att de kan sina produkter eller att de vänder sig till tillverkarens support vid behov. Manualerna används främst då produkterna är nya eller för att slå upp ovanliga larmkoder. På frågan om manualerna är användarvänliga är den generella uppfattningen att de har blivit mer överskådliga, t.ex. menyträd förenklar arbetet vid felsökning.

Sju servicetekniker ger förbättringsförslag till manualerna och det som tas upp är att de skulle skrivas på god svenska och använda lättförståeliga ord, att typsnittet borde vara större, att regelbunden service av fackman ska rekommenderas, att manualerna bör kompletteras med en

kort och tydlig skötselanvisning för värmepumpsägaren och att de bör innehålla bättre beskrivningar för att ägaren ska orka läsa dem.

3.2.5 Orsaker till fel på villavärmepumpar

Sammanfattningsvis säger serviceteknikerna att fel på värmepumpar överlag beror på bristfällig installation, undermålig skötsel och underhåll och billiga komponenter där tillverkare har tummat på kvalitet för att pressa priserna. Villaägaren måste vara villig att betala för kvalitet och förstå att värmepumpar inte är underhållsfria utan att de behöver tillsyn och rengöring. Brist på kunskap i värmepumpskedjan är en stor bov i dramat, då många installationer utförs av personer utan kylteknisk utbildning.

Skador uppstår jämt över året, men feltyperna är säsongsbetonade säger serviceteknikerna. Värmepumpar bekänner färg vid svåra driftsförhållanden, och det är främst kompressorerna som får arbeta hårdare då. Exempel på ett svårt driftsförhållande för uteluftsvärmepumpar är då utomhustemperaturen ligger på någon plusgrad, då är det ofta mycket fukt i luften och fukten faller ut på förångaren och fryser till is. Ett annat svårt driftsförhållande är då det är mycket kall väderlek, eftersom kompressorn då måste jobba hårt. Vid bägge dessa förhållanden kan det bli problem med snö och is som sätter igen förångaren. Väst driftsförhållanden när det är kallt ute har de luft/vattenvärmepumpar som producerar tappvarmvatten.

3.2.5.1 Frånluftsvärmepumpar

Uppfattningen om när kompressorer på frånluftsvärmepumpar oftast går sönder varierar mellan de olika tillfrågade serviceteknikerna. Av de tio som kunde ge svar på frågan svarade fyra att kompressorhaverierna var jämnt fördelade över året, tre svarar att de oftast går sönder på sommaren eller våren och tre svarar på vintern. De som svarar på vintern säger att det är då kompressorn jobbar hårdast och de som är gamla eller dåliga klarar inte belastningen. De som svarar att det är på sommaren nämner att det är fler start och stopp av kompressorn då, eftersom det inte råder uppvärmningsbehov och värmepumpen bara producerar tappvarmvatten, och många starter sliter på kompressorn. Dåligt rengjorda filter är en annan felorsak till kompressorhaveri, då igensatta filter gör att kompressorn går varm. Detta eftersom igensatta filter kan leda till ökat tryckfall och därmed lägre luftflöde som kyler kompressorn. Men överlag är det få kompressorhaverier som sker idag, upplever serviceteknikerna. Det var vanligare för 7-8 år sen då propan började användas som köldmedium, tillsammans med en olja som inte var kompatibel med propanet, vilket gjorde att kompressorn skar.

Elva av serviceteknikerna svarade på frågan varför förångaren går sönder och av dessa svarar fem stycken att det är materialfel, tre korrosion och tre svarar vet ej. Materialfel och korrosion går hand i hand i många svar. Tunt material gör förångaren känsligare för korrosion, vilket anses vara huvudorsaken. En servicetekniker säger att temperaturväxlingar i förångaren leder till spänningar som orsakar brott och två andra svarar att dåligt maskinlödda delar kan orsaka läckage. Annars är det dammig och blöt miljö som sägs orsaka korrosion. Filterbyte är ett måste, men annars anser inte serviceteknikerna att de boendes vanor kan påverka inomhusluften så att det leder till haveri på förångaren. Problem med förångare uppleves inte som frekventa.

Shunthaverier orsakas antingen av haveri på motorn, smutsigt värmesystemvatten, materialproblem, eller elfel säger de elva serviceteknikerna som svarade på denna fråga och fördelningen mellan felen är jämn. Två tekniker frågade om det verkligen var shuntventiler som statistiken gäller och inte växelventiler. Fel på grund av smutsigt värmesystemvatten som sätter igen ventiler kan undvikas genom rengöring av filter och om shunten motioneras då

ventilen står i ett läge (då inget uppvärmningsbehov råder) och enbart tappvattenproduktion sker.

3.2.5.2 Luft/luftvärmepumpar

Av de intervjuade serviceteknikerna arbetar tio med luft/luftvärmepumpar. Samtliga av de tio som svarade på frågor om denna typ av värmepump säger att det främst är på vintern som kompressorn går sönder. Det är hårda arbetsförhållande för kompressorn med kall väderlek, snö och is som försämrar driften. Antalet haverier på kompressorer anses ha gått ner då marknaden har börjat "saneras" från värmepumpar som inte är anpassade för svenska förhållanden. Hos värmepumpar som inte är anpassade för svenska förhållanden går kompressorerna sönder då de här i Sverige får arbeta utanför sitt arbetsområde vintertid.

En stor felkategori i skadestatistiken är fläktar. På frågan om det är inomhusfläkten eller utomhusfläkten som oftast går sönder svarar en person att det är jämnt fördelat, två att det är utomhusfläkten och övriga sju att det är innefläkten. De som svarar innefläkten menar att det är fläktlagret som orsakar haverier och att ett fabrikat framför andra har haft problem med detta och drev upp skadestatistiken. Övriga haverier på inomhusfläktar kan härledas till damm, dåliga motorer och gnistbildning i motorer. Personen som svarar att fläktar i utomhusdelen oftast går sönder har sin verksamhet i norra Sverige där det är kallare och mer snö och is. Fläktbladen slås då sönder mot is som byggs upp eller så fryser hela fläkten fast. Igenfrusna utomhusdelar och snö är den vanligaste orsaken till haveri på utomhusfläktar, svarar åtta av serviceteknikerna. Två stycken svarar att det berodde på dålig kvalitet på lager även här.

Samtliga säger att trasiga förångare beror på att de fryser igen. Orsaken kan vara dålig avfrostningsfunktion, trasiga temperaturgivare som gör att avfrostning inte sker, dålig avrinning vid avfrostning som gör att is byggs upp under och runt utomhusdelen, samt snöig och isig väderlek. Här har värmepumpsägaren en viktig funktion att fylla genom att kontrollera att utomhusdelen hålls fri från is och snö. På frågan om värmekabel brukar vara installerad på utomhusdelen för att säkerställa att smältvattnet från avfrostningen inte fryser, svarar sex av tio att det brukar finnas. Fyra av tio påpekar att värmekabel kan bli en falsk säkerhet, för att kablarna kan lätt gå sönder och att det är bättre att värmepumparna är konstruerade så att avrinning fungerar ändå utan kabel.

På frågan vad som gömmer sig under kategorin *övrigt* eller om det är någon felkategori som serviceteknikerna saknar, svarar en servicetekniker att 4-vägsventilen antagligen går sönder mer än vad statistiken visar då man burkar byta hela utomhusdelen vid problem och att de överlag är svåra att felsöka. En servicetekniker säger att luft/luftvärmepumpar har så mycket elektronik och feldiagnostik jämfört med övriga värmepumpstyper att de ofta ger larmkoder som inte stämmer.

Sammanfattningsvis säger serviceteknikerna att de flesta problem med luft/luftvärmepumpar kan härledas till problem med avfrostning och igenisade eller översnöade utomhusdelar. En servicetekniker hävdar bestämt att oseriösa företag och installationer som har utförts av privatpersoner har förstört marknaden för seriösa tillverkare och återförsäljare av luft/luftvärmepumpar. Dålig installation och/eller dålig kvalitet på värmepumparna har lett till många skador och att livslängden minskar och på grund av detta har försäkringsbolagen höjt det årliga åldersavdraget till 15 % istället för de övrigas 10 %.

3.2.5.3 Luft/vattenvärmepumpar

Av de sexton intervjuade serviceteknikerna svarade elva på frågor om luft/vattenvärmepumpar. På frågan när på året kompressorer går sönder svarar två servicetekniker att det är jämt fördelat, en på sommaren, fyra på vintern och en vet ej. Tre svarar på frågan genom att säga att det har varit mycket problem med kompressorer på

luft/vattenvärmepumpar då de har de tuffaste driftsförhållanden och att tillverkarna har använt sig av för kläna kompressorer. En servicetekniker som arbetar på ett företag som även installerar värmepumpar säger att de inte installerar luft/vattenvärmepumpar eftersom de har för dålig kvalitet. Ytterligare två servicetekniker säger att vissa fabrikat av luft/vattenvärmepumpar borde förbjudas då kompressorerna inte klarar vinterns driftförhållanden, eftersom temperaturlyft mellan utomhustemperatur och tappvarmvattenproduktion blir för högt. Övriga säger att trenden har ändrat sig och luft/vattenvärmepumparna har blivit bättre. Tillverkare köper numera ofta in kompressorer som klarar kraven. I början användes kompressorer som egentligen var gjorda för kyl drift för att de var billigare. De som svarar att kompressorer oftast går sönder på vintern nämner det höga temperaturlyftet som anledning och den person som svarar på sommaren sa att orsaken är att det blir många starter och stopp på on/off-kompressorer då inte uppvärmningssäsong råder och värmepumpen enbart producerar tappvarmvatten.

Fläkten i utomhusdelen går sönder för att den slår i is som har byggts upp på grund av dålig fungerande avfrostning, dålig avrinning av kondensat från avfrostning eller på grund av väderlek i form av snö och is. Detta svar anger nio av de elva, två svarar att de inte upplevde några problem med trasiga fläktar och en av de som svarade igenisning sa att det även kunde var elfel.

År 2010 tillkom felkategori för *läckage förångare* i Folksam's statistik, innan dess hade felkategorin *läckage köldmedium* funnits och den fanns kvar även 2010. Frågan ställdes om det var vanligare med köldmedieläckage på luft/vattenvärmepumpar jämfört med övriga eftersom denna felkategori enbart fanns här. Av de elva som svarade säger nio nej, en svarar ja och en svarar vet inte. Sex personer ger orsaker till köldmedieläckage och nämnde trasiga förångare, läckande expansionsventiler, dålig lödning som ger spänningssprickor och felaktig installation. På vad som orsakar trasiga förångare svarar serviceteknikerna att de isar igen och spricker. Det beror främst på dålig avfrostningsfunktion, trasiga temperaturgivare som medför att avfrostning inte sker, dålig avrinning vid avfrostning som gör att is byggs upp under och runt utomhusdelen samt snöig och isig väderlek. Värmepumpsägaren har här en viktig roll att se till att hålla utomhusdelen fri från snö och is. Tre servicetekniker säger att de rekommenderar ägarna att de ser till sin utomhusdel vid minusgrader minst en gång i veckan. En av teknikerna säger dessutom att vid blåst och blötsnö behövs tillsyn varje dag.

En felkategori som inte nämns för luft/luftvärmepumpar, men för luft/vatten är *4-vägsventil*. Sju svarare att de inte upplever att 4-vägsventilen oftare går sönder på luft/vattenvärmepumpar och tre svarar vet ej. En av servicetekniker nämner att det fabrikat han arbetade med hade en modell där en skruv lossnade och lade sig på snedden så att 4-vägsventilen inte kunde glida mellan sina lägen. En servicetekniker tror att en högre frekvens på felande 4-vägsventiler på luft/vattenvärmepumpar kan vara att de ofta har en on/off-styrd kompressor medan luft/luftvärmepumpar ofta är kapacitetsreglerande. Kapacitetsregleringen gör att kompressorn kan varva ner vid avfrostning och det gör att påfrestnings för 4-vägsventilen blir mindre för luft/luftvärmepumpen. En annan servicetekniker avfärdar denna teori.

På frågan om vad som kan gömma sig bakom felkategorin *övrigt* i statistiken lämnar två servicetekniker svar och båda säger cirkulationspumpar. En servicetekniker säger att en tillverkare hade problem med att styrningen och cirkulationspumpen inte fungerade ihop, men att detta gick på garantin och inte ses i statistiken. Den andra teknikern säger bara att det har varit mycket problem med cirkulationspumpar.

3.2.5.4 Bergvärmepumpar (vätska/vattenvärmepumpar)

Av de sexton intervjuade serviceteknikerna svarade fjorton på frågor om bergvärmepumpar. Den första frågan var ifall serviceteknikerna hade någon uppfattning om varför antalet skador markant ökade 2009. Sex personer svarar att de inte visste och de som har en uppfattning

nämner tre olika orsaker. För det första att försäljningen av bergvärmepumpar ökade mycket fram till 2007 och detta syns i statistiken. För det andra att många värmepumpar var 7-8 år detta år och då brukar slitagefelen börja uppstå. För det tredje att 2009 var första kalla vintern på länge och det slet hårt på värmepumparna. Fördelning mellan anledningen till felen är jämn och tre svarar att det var en kombination av äldre värmepumpar som slets under den kalla vintern. Enligt statistiken var det dock främst värmepumpar som var 2-3 år gamla som gick sönder år 2009.

En av de största felkategorierna för denna värmepumpstyp är *skada växelventil*. Tolv av sexton servicetekniker säger att orsaken är en kombination mellan konstruktionsfel på växelventilerna och smutsigt värmesystemvatten. En servicetekniker säger att skador på växelventiler beror på elfel i motorn, en svarar att den inte vet vad det beror på och två säger enbart att problemet har försvunnit. De tolv servicetekniker som nämner konstruktionsfel berättar att förut hade ventiler som växlade värmepumpsdriften mellan rumsuppvärmning och tappvarmvattenproduktion ett stycke som gled fram och tillbaka i en cylinder. Smuts från värmevattnet satte igen och förstörde växelventilens funktion. Numera tillverkas de ventiler som används annorlunda och ventilerna har en vridande rörelse istället, vilket gör det svårare för smuts att fastna. Servicetekniker säger att felet inte har försvunnit men minskar, genom att man byter ut felande växelventiler. Dock säger statistiken för 2010 att skador på växelventiler har ökat jämfört mot 2009. Att motionera växelventilen då inte uppvärmningsbehov råder, är ett tips teknikerna ger för att minska risken för att smuts sätter igen ventiler. En servicetekniker nämner också att det är inte bara skadade växelventiler som är problemet. Växelventiler som ställer sig i ett mellanläge och läcker värmevatten till både tappvarmvattenproduktion och rumsuppvärmning samtidigt ökar belastningen på kompressorn.

På frågan om vad som orsakar läckage av köldbärare svarar tolv servicetekniker att klämringskopplingar (eller enbart kopplingar) spricker och går sönder, två att slangar rostar sönder och två säger enbart dålig installation. De anger flera anledningar till att kopplingarna spricker. Om kopplingarna inte isoleras får temperaturväxlingen dem att spricka. Om kondens kommer in mellan gängorna och fryser spricker muttrarna. Om kopplingarna dras åt för hårt orsakas spänningar som gör att de spricker. En annan anledning som nämns är att det är ett materialproblem, där godstjockleken är för tunn. Många nämner flera av anledningarna och fördelningen i antal är jämn.

Sista frågan var om det finns något fel som inte är representerat som en felkategori i statistiken och här lämnar fyra servicetekniker sina svar. Tre nämner cirkulationspumpar, en säger bara cirkulationspump, en säger värmebärarpump och en säger köldbärarpump (vilket är en felkategori i skadestatistiken som inte behandlades under intervjuerna, eftersom den är relativt liten). Två nämner att det är vanligt att packningen eller gängen kring elpatronen inte håller tätt och det där uppstår läckage. Dessa två säger även att kvaliteten på varmvattentankar blivit sämre och byte av tank ofta medför ett byte av hela värmepumpen. En av teknikerna skulle vilja ha temperaturgivare som en felkategori. Den fjärde serviceteknikern nämner problem med borrhåll som inte levererar den kapacitet värmepumpen är dimensionerad för. Detta kan visa sig efter 5-10 år genom en havererad värmepump.

3.3 Tillverkare

Planen var att intervjua de sju tillverkare som låg högst i Folksamns skadestatistik 1999-2010 och ställa frågor om de modeller som toppade skadestatistiken. Telefonkontakt togs, men de flesta var misstänksamma mot att ställa upp på intervju utan att först få ordentligt med information om syftet, samt löften om att svaren skulle vara anonyma. Förtroendet bland tillverkare och återförsäljare för försäkringsbolag verkade vara dåligt överlag. Av de sju

tillverkarna som kontaktades, både via telefon och med ett informerande e-post, ställde fyra upp på en intervju, tre via telefon och en via e-post.

Sveriges branschorganisation för värmepumpar, SVEP, kontaktades också för en intervju, för att få möjlighet att föra talan för sina medlemmar. Intervjun gjordes via telefon.

3.3.1 Återinkallning av skadade komponenter

Tre av tillverkarna begär att få in utbytta delar (kretskort och kompressorer) under garantitiden. I regel krävs inga delar in efter garantitiden, men en tillverkare berättar att det kan hända vid reklamerationsärenden eller om de märker att åtgången ökar på en viss reservdel och vill utreda varför. En tillverkare uppger att de ibland får in utbytta komponenter som inte är trasiga, men om ett serviceombud byter ut fungerande komponenter vid upprepade tillfällen ställs de till svars av tillverkaren.

3.3.2 Garantier

Tre av tillverkarna lämnar 2 års garanti och i garantin ingår material- och arbetskostnader för att åtgärda fel. Två av dem erbjuder också kunden att köpa till en försäkring som gäller 4-6 år från att garantin gått ut. En tillverkare lämnar 5 års garanti på både material och arbete, de ger även kunderna så pass kraftiga rabatter efter år 5 att det inte lönar sig att utnyttja sin försäkring. För att garantin ska gälla vill tillverkarna att installationer och reparationer ska göras av godkända ombud. En tillverkare vill att installatören ska skicka in ett ifyllt garantibevis, men deras garanti gäller även om installatören slarvar.

3.3.3 Reservdelar

Reservdelar av det enklare eller känsligare slaget finns hos serviceombuden, tillverkarna har alla reservdelar i lager och kan skicka dem inom 1-2 dygn. En tillverkare lagerför reservdelar till alla sina värmepumpsmodeller i minst tio år. Kvalitets- och utvecklingsavdelningar arbetar hela tiden med att förändra och förbättra produkterna. På så sätt försöker de undvika att en viss komponent går sönder eller att seriefel uppstår.

3.3.4 Krav på installatörer och servicetekniker

Två tillverkare ställer inga krav på återförsäljare och installatörer. En av dem säger att de hellre underlättar för installatörerna att göra rätt genom att erbjuda utbildningar och att göra manualer och menyer tydliga och enkla att använda. De andra två tillverkarna säljer sina pumpar enbart genom utbildade återförsäljare.

Om pumpen går sönder rekommenderar två av tillverkarna att värmepumpsägaren kontakter installatören, installatören i sin tur rekommenderas att kontakta tillverkarnas serviceombud. En tillverkare vill att värmepumpsägaren ringer direkt till deras serviceombud och en vill att värmepumpsägaren ringer tillverkaren själv då de både säljer och installerar sina produkter.

En tillverkare har egna tekniker och montörer som är certifierade. Två tillverkare kräver att deras servicepartners ska ha kylbehörighet, el- och VVS-kompetens.

En tillverkare säger angående svårigheterna med att få tag i servicepersonal under högsäsong. ”Det är svårt att få tag på kyltekniker på vintern, men eftersom det är så låg efterfrågan på dem på sommaren finns ingen marknad för fler kyltekniker”.

3.3.5 Regelbunden service eller funktionskontroll av fackman

Två av tillverkarna rekommenderar regelbunden service eller funktionskontroll, den ena av dem skickar e-post med ett erbjudande om rengöring/service till sina kunder vart tredje år. En tillverkare är positivt inställd till regelbundna funktionskontroller men erbjuder det inte i dagsläget, de rekommenderar dock sina serviceombud att erbjuda tjänsten till värmepumpsägarna.

En tillverkare som inte ställer krav på sina återförsäljare upplever att dessa felaktigt säljer in värmepumpar som underhållsfria. Tillverkaren informerar sina återförsäljare om att de bör rekommendera värmepumpsägarna att göra regelbunden service, men de kan inte kontrollera att det görs.

3.3.6 Skadereglering

Försäkringsbolagen borde utnyttja att tillverkarna tillhandahåller utbildningar för installatörer och serviceombud. Det finns också mycket outnyttjad kapacitet hos tillverkarnas egna serviceombud, vilket ger försäkringsbolagen en möjlighet att använda sig av eller köpa bra konsult hjälp från dessa.

Tillverkarna ställer ofta krav på saker som deras serviceombud ska kontrollera för att en reparation ska täckas av garantin, och de tycker att försäkringsbolagen borde ställa liknande krav.

3.3.7 Oseriösa företag

Inom EU finns ett reglerat handelsavtal vilka medger handelsfrihet över landgränser, det betyder att det sker viss form av import vid sidan av de ordinarie kanalerna. Det finns mindre seriösa företag och privatpersoner som sysslar med import av värmepumpar vid sidan av de ordinarie importvägarna, värmepumpar som dessutom inte alltid är anpassade för svenska förhållanden. Företag av detta slag brukar sällan stå för gedigna tryggheter mot slutanvändaren. Enligt en tillverkare är det inte ovanligt att de som distributörer blir kontaktade när värmepumparna går sönder och den ursprungliga säljkanalen inte längre finns kvar. Detta avspeglas enligt tillverkaren inte i statistiken.

3.3.8 Svenska Värmepumpföreningen, SVEP

Svenska Värmepumpföreningen (SVEP) är en branschorganisation som också är den officiella informationskanalen för värmepumpsmarknaden i Sverige. Bland deras medlemmar finns tillverkare, importörer, återförsäljare och installatörer. De samarbetar med myndigheter och institutioner, administrerar branschstatistik och utarbetar exempelvis garantier i samråd med Konsumentverket. De ansvarar även för Värmepumpsbranschens Reklamationsnämnd, där tvister mellan privatpersoner och SVEP:s medlemmar kan lösas med hjälp av tekniskt kunnig expertis.

SVEP tror att installatörer och servicetekniker kan minska antalet skador på värmepumpar genom att skaffa sig bättre utbildning. Installatörerna måste bli bättre på att undvika köldmedieläckage och på att göra rätt dimensioneringar för att värmepumparna ska arbeta under bästa möjliga driftförhållande.

Tillverkarna kan förbättra sina felsökningsscheman i manualerna. Det medför höga kostnader om felsökningen brister, teknikerna reparerar fel delar och sedan måste de komma tillbaka och göra en ny felsökning. Genom att följa upp skaderapporter kan tillverkarna bli medvetna om vilka fel som är vanliga och upptäcka vilka komponenter som håller för låg kvalitet och bör

bytas i kommande modeller. Tillverkarna skulle kunna förebygga skador genom att koppla upp sig mot installerade värmepumpar och regelbundet ta hem data för att hålla koll på funktionen. SVEP tror att utvecklingen som drivs av Ecodesign med fokus på energieffektivitet medför risk för negativa effekter på kvalitet och funktionalitet. Långtidsprovning av ecodesign-produkter skulle behövas så att inte energieffektiviteten blir bättre på bekostnad av funktion och kvalitet.

Försäkringsbolagen skulle kunna hjälpa till att minska skadorna genom att öka utbytet av information med tillverkarna. Idag är återföringen bristfällig, varken tillverkarna eller SVEP har tillgång till underlaget för skadestatistiken, t.ex. uppgifter om installationsår.

SVEP tror inte att villaägaren kan göra särskilt mycket mer för att öka värmepumpens livslängd än att göra regelbunden rengöring och hålla löpande kontroll av driften. När SVEP blir kontaktad av privatpersoner som har problem med sin värmepump rekommenderar de att man i första hand kontaktar installatören eller återförsäljaren, och i andra hand tillverkarens serviceombud. Handlar det om ett reklameringsärendet tar SVEP:s reklameringsnämnd hand om det. SVEP rekommenderar både i sitt tryckta material och vid rådgivning via telefon att det ska göras regelbunden service på värmepumpen för att öka livslängden och minska risken för skador.

3.4 Skadereglerare

Sammanlagt intervjuades sju skadereglerare från Länsförsäkringar och alla intervjuer gjordes via telefon.

Samtliga tillfrågade tycker att det uppstår många och kostsamma skador på villavärmepumpar. Men de framhåller också att siffrorna ska sättas i korrelation till att det finns många värmepumpar installerade i svenska hushåll. Uppfattningen varierar bland de tillfrågade om antalet skador har ökat procentuellt de senaste åren eller inte. Vissa upplever att skadorna ökar procentuellt, andra att den är likvärdig medan några tycker att skadorna har minskat de senaste fem åren. En av de tillfrågade säger att de får in tre ärenden per dag om skadade värmepumpar och att det är mycket. Någon tycker att Folksam:s statistik är missvisande då den inte jämförs mot försäljningen och några tycker att den ger bra indikation på problem. Samtliga säger att problemet med postordervärmepumpar har minskat. Antagligen för att dessa inte får installeras av privatpersoner och för att ryktet om deras dåliga kvalitet har spridit sig.

3.4.1 Tilläggsförsäkringar

En tredjedel av de tillfrågade skadereglerarna tycker att tillverkarnas tilläggsförsäkringar är ett problem. Dessa tilläggsförsäkringar ersätter ofta värmepumpsägaren för självrisk och åldersavdrag då det uppstår skador på dennes värmepump. De skadereglerare som tycker att tilläggsförsäkringar är ett problem säger att alla skador blir försäkringsärenden istället för konsumentfrågor då garantin slutat gälla. En av kommentarerna är att tillverkarna köper sig fria från problem och att de köper sig ”goodwill”. En tredjedel upplever inte tilläggsförsäkringar som ett problem och resterande säger varken eller.

3.4.2 Reglering av skador och livslängd

De tillfrågade skadereglerare tillhör olika regioner men har samma åldersavdrag och trenden går överlag mot normvillkor som gäller samtliga regioner. Två år är skadefria, sedan sker ett åldersavdrag om 10 % på samtliga värmepumpstyper förutom luft/luft som har 15 % per år. Åldersavdragen bygger på värmepumparnas livslängd och skadereglerarna upplever att de återspeglar verkligheten väl, med 7-8 år på luft/luftvärmepumpar, och 12 år för frånluft,

luft/vatten och vätska/vattenvärmepumpar. En reglerare anser att åldersavdraget möjligtvis var lite hårt för vätska/vattenvärmepumpar.

Vid skador på värmepumpar ersätts material- och lönekostnader för reparationen för samtliga regioner. Från ersättningsbeloppet dras självrisk och åldersavdraget. Några påpekar att de inte ersätter servicekostnader, ex. byte av filter, men att serviceåtgärder antagligen slinker in i fakturorna när reparatör är på plats och fixar även detta då de åtgärdar en skada. En region tolkar villkoret ”byte mot likvärdig produkt om skadad modell ej finns på marknaden” som att en värmepumpsägare kan få byta till sig en dyrare värmepump med bättre kvalitet, när exempelvis en importerad billigare värmepump har gått sönder och det inte finns fler av den sorten på marknaden. Det ser de som ett problem. Övriga som nämner denna skrivning säger att de endast ersätter införskaffningskostnaden på den ursprungliga värmepumpen.

3.4.3 Installationsprotokoll vid skadereglering

Ingen av de intervjuade skadereglerarna kräver in installationsprotokoll för att en försäkrings ska gälla. Det råder delade meningar om ifall det skulle vara bra eller inte att kräva ett installationsprotokoll vid skadereglering. Några säger att det skulle vara en bra kontroll och andra att det är för tidskrävande och inte tillför så mycket. Information om installationsår och vem som har utfört installationen krävs in i vissa fall, om man misstänker felaktig installation eller att ”a handy man” har gjort installationen själv. Blandade meningar hos skadereglerarna råder om ifall skador byggs in vid installation eller inte, dock kan pumpen justeras in fel och operera i ogynnsamma driftsfall.

3.4.4 Kontroll av utbytta komponenter

Ingen av regionerna gör stickprov för att kontrollera om bytta komponenter verkligen är trasiga. Några säger att det skulle man kunna göra om någon servicefirma sticker ut och byter många kompressorer exempelvis. Andra säger att de har bra förtroende för värmepumpsfirmorna i regionen, att de litar på dem och ser därför inget behov av stickkontroller. Skadereglerare lägger mest tid på sin statistik om hur mycket det kostar att göra vissa ingrepp för att åtgärda olika typer av fel istället för att kontrollera att bytta komponenter faktiskt är trasiga genom att exempelvis göra stickprov på servicefirmor. Några säger att skadereglerares kunskap om kompressorskador och orsaker borde höjas. Då kan man upptäcka misstänkta fiffel lättare.

På Gotland finns främst ett värmepumpsfabrikat och där har vissa servicetekniker trasiga kretskort med kända fel, som de använder vid felsökning för att utesluta fel på kretskort. En skadereglerare säger att det finns flera kretskort på en värmepump och det är vanligt att alla byts även om bara ett är skadat. Detta försöker de få bort. Annars anser de att det är åskan eller för höga spänningar i huset som slår ut kretskort.

3.4.5 Krav på installatörer och reparatörer

Då det gäller oseriösa företag har storstadsregioner mer problem än övriga regioner. De skadereglerare som arbetade i en storstadsregion har ett mer uttalat önskemål om att själva få rekommendera reparatörer eller ha avtalsreparatörer. Några påpekar dock problematiken med att de större märkena oftast har en avtalsreparatör och/eller -installatör och det är dumt att gå in och bryta detta samarbete mellan tillverkare och värmepumpsfirmor. En skadereglerare lyfter aspekten att det kan vara dåligt ur miljösynpunkt att knyta sig till specifika servicefirmor, det blir dyrare och inte miljövänligt att skicka iväg en avtalsfirma 10 mil istället för att anlita en icke-avtalsfirma som har verksamheten på den platsen där värmepumpen gick sönder. En skadereglerare i Skåne berättar att där finns det firmor som åker runt och letar upp

villor med värmepump, sedan knackar de på och erbjuder service och injusteringar. Dessa upplevs inte som särskilt seriösa.

3.4.6 Regelbunden service av fackman, inget rådande krav

Ingen av regionerna har villkor som kräver att regelbunden service eller funktionskontroll av fackman ska utföras för att villaägaren ska kunna få ersättning vid skador på värmepumpar. Alla sju skadereglerare anser att regelbunden service hade varit bra och minskat problem. Exempelvis byte av filter, översyn så att inget läcker och kontroll att värmepumpen går med bra injusteringar.

Regelbunden service skulle antingen kunna vara ett krav för att få ersättning eller så skulle villaägare som anlitar en fackman för service premieras säger skadereglerarna.

3.4.7 Information till kunder

Ingen av regionerna tillhandahåller särskild information till villaägare att tänka på vid inköp av värmepumpar eller allmänna råd för drift och skötsel. Det finns kunder som ringer in och vill ha skadereglerares synpunkter på vilka värmepumpar som är bra. Sådana råd är svåra och farliga att ge enligt skadereglerarna, då värmepumpsystemet måste dimensioneras och anpassas i det hus det ska värma. Fabrikat och modeller som anses mer pålitliga kan alla ha ”måndagsexemplar”.

Råden som skadereglerare ger är att de kända fabrikaten med etablerad serviceorganisation brukar vara ett bra val. Ytterligare råd är att läsa igenom garantivillkoren eftersom de brukar indikera om tillverkaren är ansvarsfull eller ej. Andra råd är att välja en värmepump med låg ljudeffekt.

3.4.8 Statistik på värmepumpsskador

Alla de intervjuade skadereglerare för statistik på likvärdigt sätt. Det finns tre kategorier (kompressorskada, kylkrets och övrigt) för respektive värmepumpstyp (bergvärme, luft/luft, luft/vatten och frånluft). De som blev tillfrågade ifall de saknar någon kategori svarar tre jakande. Alla av dessa nämner elektronik och några cirkulationspumpar. Inte många följer upp statistiken, utan fokuserar istället mer på sin egen kostnadsstatistik då det gäller kostnader för olika typfel som växelventilbyte, kompressorbyte, kretskortsbyte osv.

3.4.9 Åtgärder för ökad driftsäkerhet enligt skadereglerare

Alla intervjuade skadereglerare säger att regelbunden service skulle vara en bra åtgärd för att minska problem med värmepumpar. Det medför möjlighet att kontrollera parametrar och injusteringar och se över värmepumpsanläggningen så att allt ser bra ut. Somliga skulle även vilja att värmepumpar ”med ifylld servicebok” premierades.

Storstadsregionerna vill knyta serviceföretag bättre till sig och en skadereglerare säger att reparatörskåren måste bli bättre. Här borde tillverkare och försäkringsbolag samarbeta genom att ”godkända reparatörer” med kylteknisk kunskap bör anlitas.

En skadereglerare efterfrågar bättre feldiagnostik för värmepumpsfunktioner, som varnar om något inte är som det ska vara.

Ökad och bättre information till värmepumpsägarna så de förstår och ser till sina värmepumpar bättre är en annan åtgärd som föreslås. En skadereglerare ger exemplet ”ingen

skulle hacka bort is från vindrutan på sin bil med en yxa, men det finns det folk som gör då det gäller ta bort is på sin värmepump.”

3.5 Sammanfattning och slutsatser från intervjuerna

Sammanfattningsvis upplever installatörer och servicetekniker att värmepumpsägare är nöjda med sina installerade anläggningar. De upplever inte att det är mycket fel om man jämför med antalet värmepumpar som finns installerade i svenska hem. Installatörerna säger att det främst är problem med äldre värmepumpar, de som ägaren har installerat själva eller de så kallade postordervärmepumparna som oftast har sämre kvalitet och inte är anpassade till vårt klimat. Samtliga tillfrågade kategorier upplever dock att installation av dessa så kallade postordervärmepumpar, som inte säljs via de vanliga värmepumpsgrossisterna, har minskat.

Serviceteknikerna framhåller att installationen är avgörande för hur värmepumpen ska fungera och att ägaren måste underhålla och se till sin värmepump för att öka driftsäkerheten. Serviceteknikerna upplever inte att kompressor går sönder så ofta som skadestatistiken påvisar. Kvalitetsproblem eller inbyggda skador på kompressorer visar sig inom 1-2 år och går på garantin, annars går kompressorer sönder för att belastningen är hög på grund av ogynnsamma driftsförhållanden.

Serviceteknikerna säger att fel brukar uppstå på värmepumpar som är 5-7 år gamla på grund av ogynnsam drift, undermåligt underhåll eller att vissa komponenter i värmepumpen har kortare livslängd. Serviceteknikerna säger också att visst uppstår det seriefel, men att de tillverkare de arbetar med tar ansvar för dessa. De skulle inte installera och arbeta med ett värmepumpstillverkare och -fabrikat de inte känner förtroende för.

Servicetekniker upplever att kvaliteten tummas på hos standardkomponenter, som exempelvis, växelventiler cirkulationspumpar och temperaturgivare för att pressa priserna på värmepumparna. Men detta är inget unikt för värmepumpsbranschen. Korrosion orsakar skador på varmvattenberedare och en röst bland serviceteknikerna säger att kvaliteten på varmvattenberedare har dalat, då de flesta av tillverkarna lägger mest energi på själva värmepumpsaggregatet. Kretskortskador orsakas främst av åska, då de är känsliga för överspänningar och att det inte går att skydda värmepumpen från dessa skador.

Då orsaken till fel efterfrågas fås ofta minst tre olika svar. Men då det gäller utomhusdelar för värmepumpar med luft som värmekälla säger samtliga att snö och is är största anledningen till skador. Förångare och fläktar kan frysa sönder på grund av is och/eller att smältvattnet från avfrostningen inte kan avleds och orsakar frysskador på utomhusdelen. På frånluftsvärmepumpar och innedelen av luft/luftvärmepumpar säger de flesta av serviceteknikerna att det främst är dålig rengöring och/eller uteblivet byte av filter som orsakar skador på fläktar och värmeväxlare, och det kan även leda till skador på kompressorn. I vätskeburna system i äldre hus med metallrör är föroreningar och smuts i systemvattnet en stor orsak till problem med värmepumparna. Smutsigt systemvatten kan sätta igen ventiler, cirkulationspumpar, värmeväxlare och filter. Här är det viktigt att det inte slarvas med att sätta in filter och avlufta systemet vid installation och man bör ta ett vätskeprov för att kontrollera kvaliteten och se om vätskan behöver bytas.

Installationen är en viktig del för att få bra och gynnsam drift. Placering av värmepumpen, rörkopplingar, påfyllning av köldmedia, injusteringar av flöden, parameterinställningar och genomgång av drift och skötselinstruktioner med villapumpsägaren är några av de saker som påverkar driften av värmepumpen.

Serviceteknikerna skulle vilja höja kompetensen på de som får lov att installera värmepumpar, då många saknar kylteknisk utbildning och de upplever att kunskapen om värmepumpsdrift är

bristfällig. De servicetekniker som har kylteknisk utbildning säger även att felsökningstiden kan minskas om kunskapsnivån om värmepumpar ökar hos dem som inte har sådan utbildning. De tror också att komponenter som inte är trasiga byts på grund av okunskap eller för att oseriösa företag kan sätta det i system och tjäna pengar på att byta ej trasiga komponenter vid reparationer. Kostnaden får sedan försäkringsbolagen stå för. Själva säger de tillfrågade serviceteknikerna att de har rutiner för felsökning och inte byter komponenter som det inte är fel på.

Det är så och så med ifyllda installationsprotokoll. De installatörer som fyller i dem säger att de gör det för att garantier ska gälla för kunden och att det är en dokumentation på att man själv har utfört sitt arbete rätt. Men de som fyller i dem upplever att andra installatörer slarvar med detta, uppskattningsvis har hälften av värmepumparna ifyllda installationsprotokoll. De installatörer som inte fyller i installationsprotokollen säger att det är för tidskrävande och att ingen efterfrågar dem, varken tillverkare, kund eller förstärkningsbolag. Skadereglerarna har inte det som rutin att kräva in dessa protokoll vid skadereglering.

Då det gäller manualer och värmepumpsägarens intresse varierar åsikterna. De flesta installatörer och servicetekniker upplever att manualerna är användarvänliga och att de har blivit bättre. Funktioner som servicetekniker önskar är bra menyträd, förklaring av larmkoder och felsökningstabeller. De har även stöd från tillverkarnas support vid felsökningar. De installatörer som är vana vid sina värmepumpar brukar inte använda manualerna vid installation, men upplever att de får den information de behöver i manualerna. Vissa fabrikat har för omfattande manualer vilket gör de svåra att söka i. Några installatörer har bara engelska manualer att tillgå och tycker att alla manualer borde finnas på svenska. Då det gäller drift- och skötselanvisningar för värmepumpsägaren så säger installatörer och servicetekniker att det största problemet är att ägaren inte läser dessa, både för att det är svårt att plocka ut det viktigaste och/eller av ointresse. En annan åsikt är att vissa drift- och skötselanvisningar innehåller för mycket information, vilket kan leda till att privatpersoner själva installerar sin värmepump eller börjar fingra med sådant de inte borde röra. Uppfattningen är att hälften av värmepumpsägarna är mycket intresserade av sina anläggningar och att övriga halvan inte vill hantera sin värmepump, antingen för att de är rädda för tekniken eller att de inte har tid och intresse. Ett råd är att det ska finnas en skötselanvisning i lightversion, där det viktigaste som en värmepumpsägare behöver tänka på är redovisat och att denna anvisning går igenom vid installationen.

Uppfattningen om underhåll av värmepumpar har svängt under de senaste två åren. Ett försäljningsargument har länge varit att värmepumpar är i princip underhållsfria och kräver minimalt av en villaägare, eftersom inte heller någon bränslehantering krävs. Tillverkare och vissa servicetekniker går nu ut med rekommendationer att regelbunden service eller funktionskontroll av fackman bör utföras på värmepumpar. Även uppmaningar om att värmepumpsägaren ska genomföra viss översyn och skötsel, för att förbättra driftsförutsättningarna för värmepumparna ökat. Det är inte konstigt att det uppstår problem med en värmepump som ägaren inte har sett över på 6-7 år, anser serviceteknikerna. Meningarna går isär om regelbunden service eller funktionskontroll av fackman är nödvändigt, men både tillverkare och servicetekniker är eniga om att tillsyn och skötsel behövs.

Skadereglerarna upplever att det är mycket skador på värmepumpar, men är inte samstämmiga om antalet skador procentuellt har ökat. De vill kunna jämföra mot försäljningssiffror för att få en bättre bild på hur trenden ser ut. De har själva ingen statistik på hur många av deras kunder som har en värmepump installerad i sitt hem. Enligt skadereglerarna felar tillverkarna främst med att de inte står med reservdelar och att de inte åtgärdar seriefel hos sina värmepumpar. Ingen av skadereglerarna har som rutin att göra stickprov hos serviceföretag för att kontrollera om bytta komponenter är trasiga, utan de arbetar med servicetekniker de litar på. I storstadsregioner upplevs problemet med oseriösa företag vara större och där har skadereglerarna en starkare önskan att kunna ställa krav på vilken servicetekniker som ska

anlitas vid reparationer. Det ställs heller inga krav på vilken typ av installatör som ska anlitas, mer än de krav som är reglerade enligt lag. Samtliga skadereglerare tror på att regelbunden service eller funktionskontroll är ett sätt att förbättra driftsäkerheten.

Uppslutningen bland tillverkarna och återförsäljare var låg. Skadestatistiken uppfattas antagligen som ett känsligt ämne och tillverkare upplever sig uthängda i media. Fyra av sju tillfrågade intervjuades och de som svarade återkallar de komponenter som havererar under garantitid, men inte ofta efter garantitidens slut. Tre av de intervjuade ställer krav på installatörer och servicetekniker som arbetar med deras värmepumpar och rekommenderar service. SVEP:s uppfattning är att informationen mellan tillverkare och försäkringsbolag skulle kunna hjälpa till att minska skadorna. Bättre utbildning hos installatörer och servicetekniker skulle minska antalet skador, som exempelvis hur köldmedieläckage ska undvikas och hur värmepumpen ska få bästa möjliga driftsförhållanden. Det värmepumpsägaren kan göra för att öka livslängden är bättre rengöring och löpande kontroll av driften och SVEP rekommenderar regelbunden service eller funktionskontroll av fackman. SVEP påtalar också att den fokus som idag ligger på prestanda och krav på energieffektivitet kan medföra negativa effekter på funktion och kvalitet på värmepumparna, då enbart energieffektivitet och inte livslängd efterfrågas.

4 Felkategorisering

Det finns flera olika orsaker till att fel uppstår på värmepumpar och de kan förhindras på olika sätt. I detta kapitel har en kategorisering gjorts av felen, dels efter vad som är orsaken till dem men också hur de skulle kunna avhjälpas eller åtminstone minska i antal. Vissa fel är så kallade inbyggda fel och beror på bristfällig kvalitet på komponenter eller på bristfällig kvalitet på installationen. Inbyggda fel kan vara felaktig styrning och mjukvara och avsaknad av säkerhetsfunktioner hos värmepumpen. En bristfällig eller felaktig installation gör att värmepumpen inte får de förutsättningar som krävs för gynnsamma driftförhållande och det sliter på värmepumpens komponenter. De förstnämnda felen skulle kunna avhjälpas genom att komponenter eller system av komponenter kvalitetssäkrades med hjälp av exempelvis livslängdtest. Undermåliga installationer skulle kunna avhjälpas genom en kvalitetssäkring av dessa.

När värmepumpen är installerad och i drift påverkas den av yttre faktorer så som väderlek, smuts och värmebehov. Genom rengöring och tillsyn kan värmepumpens driftförutsättningar förbättras och livslängden ökas genom att slitaget på olika komponenter då minskar. Därför har felen även kategoriserats dels efter om de skulle ha kunnat förhindrats om värmepumpen hade setts till och skötts bättre, dels efter om felen hade kunnat förhindrats om olika driftsparametrar övervakats bättre. Tabell 2 sammanfattar tankegången runt felkategoriseringen.

Tabell 2. Felkategorisering

Typ av fel	Felorsak	Undvika fel genom	Princip för att förhindra fel
Inbyggda fel	Bristfällig kvalitet på komponenter eller system	Kvalitetssäkring på komponenter eller system vid tillverkning	Livslängdtest, kvalitetsprovning.
	Bristfällig installation	Kvalitetssäkring av installation	Information till installatör, så som instruktioner i manualer. Rekommendationer till villaägare att tänka på vid installation.
Drift- och underhållsfel	Bristfällig skötsel	Förebyggande underhåll, så som rengöring, funktionstest och byte av komponenter	Rekommendationer till villaägare, samt bättre manualer om vad, varför, när, hur och av vem underhåll ska göras.
	Bristfällig övervakning	Kontroll av driftparametrar	Instrument för mätning och visning, samt information till villaägaren i manualer om acceptabla nivåer på uppmätta parametrar.

I avsnitten nedan listas fel i de olika kategorierna. Dessa är främst baserade på den information som framkommit under intervjuerna, men till viss del också baserad på forskningsutförarnas tidigare kunskaper i området. Under arbetet har det framkommit att vissa typer av fel kan ha flera olika orsaker och hamnar därför under flera olika kategorier.

4.1 Fel som beror på bristfällig kvalitet eller konstruktion hos olika komponenter

Vissa av de skador som uppstår på värmepumpar kan inte förhindras av installatör, servicetekniker eller villaägaren, utan beror på bristfällig kvalitet på komponenter. Komponenter har en förväntat livslängd. Går ett stort antal av en viss komponent sönder under rekommenderade driftsförhållande, långt innan förväntad livslängd har den bristfällig kvalitet.

Skador på värmepumpar som orsakas av dålig kvalitet på komponenter eller system av komponenter kan vara skador på:

- *Kretskort*
Överlag sägs dock trasiga kretskort orsakas av åska, då de är känsliga för överspänningar.
- *Växelventiler*
Vissa klarar inte de tryck som de utsätts för i en värmepumpsanläggning och någon komponent i dem går sönder. Vissa växelventiler har en konstruktion som inte lämpar sig för värmesystem med smutsigt värmevatten.
- *Kopplingar, främst på köldbärarsidan*
Dessa kan ha för klen godstjocklek. De utsätts för spänningskorrosion vilket kan leda till att kopplingarna går sönder.
- *Kompressorer*
Kompressorer i framförallt luft/vattenvärmepumpar arbetar i vissa väderlekar med ett högt temperaturlyft mellan förångning och kondensering, vilket innebär en stor tryckskillnad. Det beror på att temperaturen på uteluften varierar under året och att luft/vattenvärmepumpar i regel producerar tappvarmvatten och ibland även radiatorvatten vid hög temperatur, vilket luft/luftvärmepumpar inte gör. Denna typ av drift ställer höga krav på kompressorerna och det har funnits en period där många av de kompressorer som sattes in i luft/vattenvärmepumpar inte höll måttet. Då det gäller luft/luftvärmepumpar har det importerats aggregat som inte alltid är anpassade för vårt nordiska klimat. Detta är luft/luftvärmepumpar som egentligen är gjorda för luftkonditionering för varmare klimat än det nordiska och kompressorerna klarar då inte av det temperaturlyft som krävs vid värmedrift då utomhustemperaturen är under 0°C och lägre. Då det gäller frånluftsvärmepumpar har några fabrikat haft en historia där köldmediet inte fungerade ihop med smörjoljan till kompressorn. Smörjegenskaperna försämrades vilket gjorde att kompressorerna skar sönder.
- *Förångare på luftvärmepumpar*
Materialet är viktigt då det gäller förångarens förmåga att stå emot korrosion, som kan uppstå av smuts, salt och damm i luften som berör förångarbatteriets yta.
- *Svetsning av köldmedierör*
Sammanfogning av köldmedierör påverkar tätheten i fogarna och de spänningar som uppstår i rören. En dåligt utförd svetsning kan medföra köldmedieläckage. Här är det alltså kvaliteten på svetsfogarna som ibland brister i kvalitet, både de som finns i själva värmeväxelpaketet (de så kallade U-böjarna), men framförallt verkar det vara de svetsfogar som görs när värmeväxlaren (förångaren) monteras i värmepumpen som är den svaga länken.
- *Temperaturgivare*
Temperaturgivare används för styrning och övervakning av värmepumpen. Om dessa inte fungerar förloras kontrollen över hur värmepumpen går. En felande temperaturgivare upptäcks främst genom att den visar en orimlig temperatur. En temperaturgivare måste ha en fungerande spärr mot fukt eftersom fukt brukar vara anledning till att de går sönder. Kvaliteten på temperaturgivaren avgör hur länge de håller.

- *Cirkulationspumpar*

Under intervjuerna framkom att cirkulationspumpar ofta går sönder. Några fabrikat frammålades som att de var av sämre kvalitet.

- *Varmvattenberedare/varmvattentank*

Varmvattenberedare kan gå sönder på grund av dålig kvalitet när t.ex. korrosion och läckage uppstår. En servicetekniker uttryckte att fokus ligger på köldmediekretsen vid produktion av en värmepump, på bekostnad av varmvattenberedaren. Detta har exempelvis gjort att billigare varmvattenberedare med sämre kvalitet köps in. Går en varmvattenberedare sönder på en värmepump där köldmediekretsen är integrerad i modulen kan det innebära att man måste byta hela värmepumpen vid skada på varmvattentanken.

4.2 Fel som beror på felaktigt gjorda installationer

Om installationen inte utförs på rätt sätt kan det leda till att värmepumpen inte får arbeta med så gynnsamma driftförutsättningar som möjligt. Detta kan leda till onödigt hög belastning på olika komponenter eller att de tvingas arbeta i utkanten av sitt driftsområde en väldigt stor andel av tiden. Om installationen gör att en komponent tvingas arbeta utanför sitt driftsområde borde en säkerhetsfunktion i värmepumpen förhindra detta.

Följande fel kan uppstå på grund av undermåliga eller bristfälliga installationer.

Kompressorhaverier, kan orsakas av:

- *Fel rördimensioner för vätskeburna system*

För små rördimensioner gör att vätskeflödet minskar, vilket i sin tur leder till att kondenseringstemperaturen ökar. Det ger en ökad belastning för kompressorn som måste arbeta mot ett högre kondenseringstryck. Kompressorn kan då ligga nära gränsen för sitt arbetsområde och långvarig drift sliter på kompressorn och minskar dess livslängd.

- *Fel val av värmekurva*

Väljs en för hög värmekurva kommer värmepumpen arbeta mot en högre kondenseringstemperatur än nödvändigt vilket sliter på kompressorn.

- *Dålig avluftning av vätskeburna system*

Vid installationen är det viktigt att avlufta vätskesystemen ordentligt. Luft i systemet innebär tillgång på syre vilket ökar risk för korrosion av rörledningarna. Korrosionen innebär att det bildas avlagringar i vätskan vilket sätter igen filter och minskar flödet om inte cirkulationspumpen kan överbygga tryckfallet. Minskat flöde leder, som ovan beskrivet till ökad belastning och slitage av kompressorn. Luft i vätskesystemet minskar också värmeöverföringsförmågan i värmeväxlarna vilket gör att kompressorn belastas mer för att upprätthålla önskad temperatur.

- *Smutsig värmebärare*

Vid installationen bör systemvattnets kvalitet kontrolleras. Smuts och avlagringar i värmebäraren kan komma från att det var smuts i rören vid installation som inte har avlägsnats eller att rören, radiatorerna och/eller värmevattentanken korroderar. Precis som ovan nämnt kan detta leda till att filter och värmeväxlare sätts igen, att flödet minskar om tryckfallet blir för stort, samt att värmeöverföringsförmågan minskar i värmeväxlaren. Det leder till en högre kondenseringstemperatur och med det ökar belastningen på kompressorn. Det ska sättas in filter på värmebärarsidan för att skydda systemet mot smuts och avlagringar.

- *Injustering av pumpar för att få rätt temperaturdifferens över förångare och kondensor*

Enligt samma skäl som ovan är det viktigt att rätt pumpinställning väljs så att värmebärarflödet inte blir för lågt. Ett för högt värmebärarflöde leder å andra sidan till en onödig hög elenergiförbrukning, vilket påverkar värmepumpen effektivitet negativt.

- *Köldmediebrist*

Vid installationer som kräver fyllning av köldmedium är det viktigt att säkerställa att värmepumpen fylls med tillverkarens definierade fyllnadsmängd. För liten köldmediemängd kan i värsta fall leda till att kompressorn går torr och skär, om inte säkerhetsfunktionerna bryter driften. Fyllnadsbrist leder till att värmeöverföringen minskar vilket ökar belastningen på kompressorn och sliter på den.

- *För litet antal radiatorer*

En värmepump kan inte arbeta med lika höga temperaturer på värmebärarvattnet som t.ex. en ved- eller oljepanna kan. Ju mer värmeöverförande yta det finns i huset (ju fler radiatorer), ju lägre kan temperaturen på värmebärarvattnet vara för att överföra en viss värmeeffekt till huset. Ett för litet antal radiatorer i huset för en värmepumpsinstallation leder till att värmepumpen måste värma radiatorvattnet till onödigt hög framledningstemperatur vilket leder till hög belastning på kompressorn enligt ovan. Det är därför viktigt att installatören kan göra en korrekt bedömning av om antalet radiatorer i huset räcker eller ifall en komplettering behöver göras.

- *För liten volym värmevatten i systemet*

En liten volym värmevatten i systemet leder till att temperaturen på värmevattnet stiger fort då värmepumpens kapacitet är högre än husets värmebehov om den inte har kontinuerlig kapacitetsreglering (vilket de flesta värmepumpar som arbetar med vatten som värmebärare inte har idag). Detta leder dels till att värmepumpen arbetar med onödigt hög kondenseringsstemperatur, med hög belastning på kompressorn som följd enligt ovan. Det leder också till många starter och stopp för kompressorn vilket även det sliter på den. Det är därför viktigt att installatören kan göra en beräkning eller bedömning av hur stor vätskevolymen är i husets värmesystem.

Förångarhaveri, kan orsakas av

- *Felaktigt inställda parametrar vid avfrostning*

Fukten i luften kyls och fryser i vissa fall till is eller frost på förångarbatterier på värmepumpens utomhusdel. Under avfrostningen ska denna smältas bort. Fungerar inte avfrostningen bra, exempelvis för att avfrostningstiden är för kort, kommer inte all is att smälta vilket gör att det ansamlas is på förångaren. Detta kan i sin tur leda till spänningar i materialet vilket leder till att förångaren går sönder, t.ex. spruckna rör eller svetsfogar.

- *Dålig avrinningsmöjlighet för kondensat*

Vid avfrostning av förångningsbatteri ska kondensatet ledas bort från värmepumpen. Görs inte det fryser vattnet och is kan byggas upp och frysa sönder förångningsbatteriet.

Fläktbatteri, kan orsakas av:

- *Felaktigt inställda parametrar vid avfrostning.*

Fungerar inte avfrostningen bra kan det leda till att vattendroppar (kondensat eller smältvatten) hamnar på fläktbladen där de sedan fryser. Detta kan skapa obalans som skapar vibrationer vilket förstör fläktlagren.

- *Dålig avrinningsmöjlighet för kondensat*

Om inte smältvattnet från avfrostningen kan rinna av, fryser detta vatten och is kan byggas upp, vilket kan skada fläkten. Det är därför viktigt att en värmepumps utomhusdel placeras så att det finns goda avrinningsmöjligheter för kondensvattnet.

Kopplingar mellan rör kan skadas av:

- *Spänningskorrosion*

Sådan korrosion kan orsakas av att kopplingar dras åt för hårt vilket skapar spänningar i materialet där korrosion kan uppstå. Korrosionen leder till utmattning och kan orsaka brott på materialet så att kopplingarna går sönder.

4.3 Fel som skulle kunna förhindras med hjälp av bättre drift och underhåll av värmepumpen

Vissa av följande fel skulle kunna förhindras med hjälp av bättre drift och underhåll av värmepumpen.

Kompressorhaverier, skulle kunna förhindras genom:

- *Byte av filter i vätskesystem*

Filter sitter i vätskesystemet för att samla upp den smuts och de avlagringar som kan finnas i värme- eller köldbäraren. Tillslut blir dessa filter mättade och fullsatta och behöver bytas. Byts de inte ökar motståndet för vätskeflödet och flödet minskar. Det leder till en ökad kondenseringsstemperatur om det är fråga om värmebärarsystemet och lägre förångningstemperatur om det är fråga om köldbärarsystemet, vilket båda ökar belastningen för kompressorn.

- *Byte av filter i luftsystem*

Filter sitter i exempelvis frånluftsvärmepumpar för att hindra att smuts och damm fastnar på förångnings- eller kondenseringsbatteriet (värmeväxlarna) och i fläkten. Damm och smuts gör så att värmeöverföringsförmågan hos värmeväxlaren minskar vilket leder till att förångningstemperaturen sänks eller kondenseringsstemperaturen höjs vilket leder till att kompressorn belastas hårdare.

- *Att hålla utomhusdelen fri från snö och is*

Snö och is på förångaren gör att värmeöverföringsförmågan försämras då luftflödet genom förångaren minskar och luften inte är i direktkontakt med förångningstuber. Snö och is kan också skada fläkten och göra att den går sönder, då minskar luftflödet genom förångarbatteriet vilket leder till att förångarens förmåga att överföra värme från luften till köldmediet försämras. Minskad värmeöverföring leder till en lägre förångningstemperatur och med det även ett lägre förångningstryck. Kompressorn måste då arbeta hårdare för att lyfta köldmedietemperaturen och trycket till krävd kondenseringsstemperatur. Hårdare belastning sliter på kompressorn vilket leder till kortare livslängd.

- *Regelbunden service eller funktionskontroll av fackman*

Vid service eller funktionskontroll av fackman kan värmepumpens funktioner, inställningar och driftsparametrar ses över. Fackmannen kontrollerar att driften är så gynnsam möjligt, för att på så sätt minska slitaget på kompressorn och öka livslängden (egentligen kollar alla de ovanstående punkterna). Vid service kan även de komponenter som inte fungerar tillfredsställande bytas ut för att på så sätt förhindra en mer omfattande skada. Som exempel skulle en läckande växelventil kunna upptäckas och bytas ut vid ett sådant servicetillfälle. En läckande växelventil leder till ökad belastning för kompressorn och byts den i tid kan förhoppningsvis ett mer kostsamt kompressorhaveri undvikas eller skjutas framåt i tiden.

Förångarehaveri och köldmedieläckage på utomhusdel kan förhindras genom att:

- *Hålla utomhusdelen fri från snö och is*

Snö och is kan göra att utomhusdelen fryser sönder. Om förångaren fryser sönder spricker rörtuberna eller svetsfogarna och ett köldmedieläckage uppstår. Detta fel kan undvikas om värmepumpsägaren ser till utomhusdelen under kallt och/eller snöigt klimat och avlägsnar is och snö om behov finns. Vassa tillhyggen får inte användas för att avlägsna snö och is, för det kan förstöra förångaren och skapa sprickor i köldmedierören. Att hålla varmt vatten kan orsaka spänningar i köldmedierören som leder till sprickor. Under intervjuerna hördes exemplet ”att avlägsna is från förångaren med yxa kan liknas med att ta bort frost på sin bils vindruta med yxa”. Med andra ord behövs aktsamhet vid rengöring av förångarbatteriet.

Fläkthaverier kan förhindras genom att:

- *Hålla utomhusdelen fri från snö och is*
Ansamling av snö och is kan göra så att fläkten i utomhusdelen går sönder. Precis som ovan nämnt, skulle tillsyn av villaägaren vid kall och/eller snöig väderlek och att avlägsna snö kunna förhindra att fläkthaveri uppstår.
- *Uppmärksamma missljud från fläkten*
Missljud kan bero på att fläkten är obalanserad eller att ett lager håller på att skära. Genom att lyssna på fläktljudet och uppmärksamma missljud kan felet rättas till eller komponenten bytas innan det leder till att fläktmotorn havererar och behöver bytas.

Haveri på cirkulationspumpar och växelventiler kan förhindras genom:

- *Motionering under den period inget uppvärmningsbehov råder*
Då inget rumsuppvärmningsbehov föreligger arbetar värmepumpen endast för att producera tappvarmvatten. Cirkulationspumpar för radiator- eller golvvärmesystem står då ofta still eftersom de inte behöver pumpa runt något värmevatten i systemen. Smuts och avlagringar kan då fastna i cirkulationspumpen, vilket kan leda till att den kärvar när den åter ska börja arbeta när uppvärmningssäsongen startar, eller haverera om det vill sig illa. Växelventiler som alternerar värmepumpsdriften mellan rumsuppvärmning eller tappvarmvattenproduktion står under sommartid enbart i läge att mata värme för tappvattenproduktion. Det gör att växelventilen kan fastna i detta läge på grund av att smuts och avlagringar i värmesystemvattnen klibbar fast på ventilens innerväggar. När hösten kommer och det är dags för uppvärmningssäsong kommer ventilen att behöva växla läge, om den då sitter så fast att ventilmotorn eller ventilmotorn inte kan överbygga kraften kommer den att gå sönder. Det sätter hela växelventilen ur funktion. Genom att motionsköra dessa typer av komponenter då inget uppvärmningsbehov råder kan problem med avlagringar som fastnar i cirkulationspumpar och växelventiler fås bort innan det har gått så långt att smutsen fördärvar komponenternas funktion. Vissa värmepumpar har automatisk motion av cirkulationspumpar och då ska denna inte ställas av.

Haveri på cirkulationspumpar kan förhindras genom att:

- *Eventuellt läckage från varmvattensystemet upptäcks*
Cirkulationspumpens motor kan gå sönder ifall vatten står och droppar på den. Det kan t.ex. uppstå om elpatronens packning inte håller tätt och ett läckage uppstår. Genom att villaägaren tar av värmepumpens frontplåt emellanåt skulle ett sådant läckage kunna upptäckas innan cirkulationspumpen havererar.

4.4 Fel som skulle kunna förhindras om vissa parametrar mättes och kontrollerades kontinuerligt

Det finns parametrar som kan indikera försämringar hos värmepumpar och dess drift, om dessa parametrar mättes och kontrollerades skulle fel kunna påvisas. Det skulle öka möjligheten till att en tidig åtgärd vidtas och på så vis öka chansen att undvika ett större haveri.

Kompressorhaverier skulle kunna förhindras eller åtminstone upptäckas i god tid genom:

- *Mätning av COP*
Om COP minskar kan det bero på att det är brist på köldmedium. Upptäcks detta i tid kan påfyllning hindra kompressorn från att skära. Vid en sådan åtgärd ska orsaken till felet undersökas för att försöka förhindra ytterligare läckage uppstår. En trend med minskat COP på en luft/luft- eller luft/vattenvärmepump kan också betyda att värmepumpen avfrostar för ofta. Hetgasavfrostning innebär att köldmediet vänder riktning genom förångaren och smälter bort ispåväxt på förångarens luftberörda yta. Om värmepumpen avfrostar för ofta leder det till en onödigt hög belastning på både kompressor och fyrvägsventil.
- *Temperaturdifferensen mellan köldbärarmediets fram- och returledning.*
En ökad temperaturdifferens kan bero på ett minskat flöde som i sin tur kan ha orsakats av problem med cirkulationspumpen för köldbäraren eller av att det exempelvis är luft, smuts eller dåligt tryck i systemet. Alla dessa faktorer leder till att värmeöverföringen från köldbäraren minskar, vilket kompenseras med att förångningstemperaturen blir lägre och då ökar belastningen på kompressorn. Om kompressorn ligger nära sin maxgräns en längre tid ökar slitaget och livslängden minskar.
En minskad temperaturdifferens kan bero på att inte tillräckligt med energi kan tas från borrhållet. Det leder i sin tur till att värmepumpen arbetar med onödigt låg temperaturdifferens. Detta är dock svårt att göra något åt i efterhand. En minskad temperaturdifferens kan också vara ett tecken på att kompressorns kapacitet av någon anledning har minskat, exempelvis pga. något annat fel i systemet som köldmedieläckage etc.
- *Temperaturdifferensen mellan värmebärarmediets fram- och returledning.*
Precis som för köldbärarsystemet kan en ökad temperaturdifferens hos värmebärarsystemet bero på ett minskat flöde och med det en minskad värmeöverföring. Detta leder till att kondenserings Temperaturen ökar. Detta sliter på kompressorn som måste arbeta mot ett högre kompenseringstryck och livslängden minskar.
- *Tryckfall över filter i vätskesystem.*
Ett ökande tryckfall över filtret påvisar att smuts har satt igen det och att det bör bytas. Ett igensatt filter leder till att flödet minskar om inte cirkulationspumparna kan överbygga tryckfallet. Som nämnt tidigare leder ett minskat flöde till att kompressorns belastning ökar för att uppnå önskad värmeöverföring.
- *Tryckfall över filter i luftsystem.*
Ett ökande tryckfall över filtret påvisar att smuts har satt igen filtret och att det bör bytas. Ett igensatt filter leder till att luftflödet över kondenserings- eller förångningsbatteriet minskar om inte fläktarna kan överbygga tryckfallet. Som nämnt tidigare leder ett minskat flöde till att kompressorn belastning ökar för att uppnå önskad värmeöverföring.
- *Mätning av temperatur på flöden efter växelventiler*
Läckande växelventiler som står i mellanläge och levererar värmevatten både till tappvarmvattenproduktion och till rumspuppvärmning sliter på kompressorn. Kompressorn får arbeta hårdare för att uppnå önskad temperatur i det systemet

värmepumpen ska leverera till om värme samtidigt läcker över till ett systemet den inte ska leverera till.

- *Elförbrukning för kompressorn*

Ökar belastningen på kompressorn kommer den arbeta hårdare och elförbrukningen ökar. En försämrad verkningsgrad hos kompressorn ökar också elförbrukningen. Ökad belastning kan bero på högre värmebehov i villan eller kallare väderlek. Men utöver detta så är en ökande trend för elförbrukningen vid samma förhållande på värmekällan och värmesänkan ett tecken på att kompressorn börjar försämrans eller går med ogynnsamma förhållanden. Är trenden ökande kan servicetekniker anlitas för att gå igenom värmepumpens funktioner för att se om det finns en orsak till att kompressorn drar mer el än normalt och kan åtgärda den om så är fallet.

- *Läge på växelventil*

Växelventiler ska växla värmepumpsdriften mellan att försörja tappvattenproduktion eller rumsuppvärmning. Växelventilens funktion kan fela och hamna i ett mellanläge så att när värmepumpen ska försörja rumsuppvärmningssystemet läcker värmevatten även till tappvarmvattensystemet. Det ger en ökad belastning på kompressorn då den producerar varmvatten till två system och det driver upp kondenseringstemperaturen. Genom att upptäcka att växelventilens funktion inte fungerar kan denna komponent bytas istället för att det leder till ett kompressorhaveri. Mätning av växelventilens läge skulle kunna genomföras genom att man mäter temperaturer i värmevattnet efter växelventilen. Ökar temperaturen på rumsuppvärmningssidan då värmepumpen är i tappvattenproduktionsdrift påvisar det att växelventilen inte står i rätt läge, utan läcker till fel system. Detta skulle kunna påvisas genom att värmepumpen larmar.

4-vägsventil i köldmediekrets där värmepumpen avfrostar:

- *Mätning av antal avfrostningar med hjälp av räkneverk.*

Om värmepumpen har en behovsstyrd avfrostning skulle antalet avfrostningar per dygn kunna mätas och relateras till utomhustemperaturen. Ett för högt värde å antal avfrostningar skulle kunna leda till att värmepumpen larmar eller varnar.

4-vägsventilern gör så att köldmediet ändrar riktning genom förångaren vid hetgasavfrostning för att tina bort is på förångaren. Onödigt många avfrostningar leder till ett onödigt högt slitage på 4-vägsventilen och även på kompressorn. Att värmepumpen avfrostar för ofta kan också påvisas genom att mäta COP kontinuerligt, se ovan.

4.5 Samarbete mellan aktörer i värmepumpskedjan

En sak som framkom under intervjuerna är att vissa fel som rapporteras till försäkringsbolagen inte kan kategoriseras enligt någon av kategorierna ovan. Det är helt enkelt så att vissa reparationer blir onödigt dyra eftersom fel komponenter byts i onödan på grund av att kunskapsnivån hos den som utför reparationen är för låg. Försäkringsbolagens kostnader för värmepumpsreparationer skulle därför kunna minskas om de olika aktörerna i värmepumpskedjan säkerställde att de som utför reparationerna har tillräckligt god kunskap om produkterna och deras system.

En tillverkare svarar under intervjun att när det gäller reparationer som görs under själva garantitiden ställer de vissa krav på de ombud som utför de reparationerna.

Försäkringsbolagen skulle kunna använda sig av samma ombud eller åtminstone ställa liknande krav på dem som reparerar värmepumpar efter det att garantitiden gått ut, då ersättning ska betalas ut från försäkringsbolagen.

På frågan om installationsprotokoll fylls i så svarar ca hälften av de intervjuade installatörerna och servicetekniker att detta inte fylls i. Är det ifyllt är det oftast för att tillverkarnas garantier ska gälla, men eftersom detta arbete anses vara för tidskrävande struntar installatörerna i det

om ingen efterfrågar det. Ingen av de intervjuade skadereglerarna har som rutin att kräva in installationsprotokoll då skador rapporteras. Skulle detta ingå som krav för att få ersättning för skador på värmepumpar skulle samtliga installatörer tvingas fylla i dem och på så sätt säkerställa att alla steg under installationen är utförda.

Regelbunden service eller funktionskontroll av fackman är återkommande i samtliga intervjuade grupper som ett sätt att förhindra skador på värmepumpar. För att få tillstånd att värmepumpsägare efterfrågar service krävs samstämmig information från branschen om att service eller funktionskontroll lönar sig och att försäkringsbolagen efterfrågar regelbunden service för att försäkringarna ska gälla eller ge högre ersättning.

Intervjuerna framhåller också att det råder brist på utbildade och certifierade kyltekniker. Överlag är det svårt att locka ungdomar till kyltekniska arbeten¹ och det innebär att det inte finns tillräckligt många med den kompetens som krävs för att arbeta med värmepumpar. Här behöver branschen hjälp med att nå ut med vad för arbeten och arbetstillfällen som kan erbjudas. För att höja kvaliteten på installationer kan försäkringsbolag exempelvis erbjuda lägre premie om värmepumpen installerats av en installatör som är en certifierad värmepumpsinstallatör, se sektion 1.2.1.2. I denna certifiering ingår inte personcertifiering enligt köldmedieförordningen, som krävs för att få utföra arbeten med fluorerande köldmedium. För att få arbeta med fluorerande växthusgaser krävs personcertifikat, enligt köldmedieförordningen och för arbeten i kategori I och II, se Tabell 1, krävs även att företaget är certifierat. Den allmänna uppfattningen hos serviceteknikerna är att kraven för att arbeta med fluorerande köldmedier har vattnats ur, då det tidigare ställdes krav på att företagen även skulle vara ackrediterade. Då ackreditering inte längre är ett krav försvinner tillsynen av de företag som arbetar med värmepumpar. Detta ses som negativt av många av de företag som förr var ackrediterade, då tillsyn innebär att alla företagen kontrolleras och att samma villkor ställs på samtliga företag. Delar av branschen önskar att kravet på ackreditering återinförs.

4.6 Slutsatser från kategoriseringen av fel

En avsikt med att göra denna kategorisering av orsaker till fel på värmepumpar och åtgärder för att förebygga dem var att se om det var möjligt att med hjälp av felstatistiken kvantifiera felen i de olika kategorierna. Under studien visade det sig dock att flera av felen hamnade i flera av kategorierna, vilket gör att denna kvantifiering inte är möjlig att göra. Kompressorfel är till exempel ett relativt vanligt fel enligt statistiken. Vissa av dessa fel beror på dålig installation, vissa på att komponenten inte var av tillräckligt hög kvalitet, vissa kompressorfel hade kunnat avhjälpas om värmepumpen setts till och sköts bättre och vissa om COP, temperaturdifferens eller någon annan parameter mättes och kontrollerades regelbundet. Det verkar också finnas en del kompressorer som bytts ut fast det egentligen var någon annan komponent det var fel på.

Detsamma gäller växelventiler. Vissa sådana haverier hade kunnat avhjälpas om installatören satt in ett vätskefilter eller bytt ut värmevattnet om det var alltför smutsigt. Vissa haverier hade kunnat förhindras om värmepumpsägaren motionerat ventilen regelbundet. En del av haverierna hade aldrig skett om vissa mer känsliga konstruktioner på växelventiler aldrig hade kommit ut på marknaden.

När det gäller fel på förångare kan de bero på att komponenten håller låg kvalitet, att ägaren inte sett till utomhusdelen ordentligt, att installatören placerat den olämpligt från början eller ställt in avfrostningsparametrarna fel.

¹ IUC, Installatörernas Utbildningscentrum, föredrag under Kyl- och Värmepumpsdagarna, Göteborg, oktober 2011.

Resultaten från studien visar därmed att man måste arbeta inom alla de olika kategorierna för att förbättra driftsäkerheten hos villavärmepumpar. Dessutom bör de olika aktörerna i värmepumpskedjan arbeta för att höja kompetensen hos dem som utför installationer och reparationer på värmepumpar. Detta gäller även försäkringsbolagen.

5 Information till värmepumpsägare

Det finns mycket att tänka på för en villaägare som vill installera en värmepump. Villaägaren ska bl. a. göra diverse val, som exempelvis val av värmepump, val av återförsäljare som utför dimensionering av anläggning till villan, val av installatör om inte återförsäljaren installerar och val om serviceavtal ska tecknas. På detta läggs även administration i form av finansiering och försäkring av anläggningen och möjligtvis anmälningsplikt hos kommunen. Dessutom ska värmepumpen underhållas för att förbättra driftsäkerheten och möjligtvis krävs val av servicetekniker om problem uppstår. Till sin hjälp i beslutsfattandet tillhandahåller exempelvis Energimyndigheten och Svenska Värmepumpföreningen information om värmepumpar och vad man kan tänka på vid inköp samt vid drift och skötsel. Kommuner har energi- och klimatrådgivning där man kan ställa frågor om uppvärmning. Under intervjuerna med skadereglerare framkom att de tillfrågade regionerna inom Länsförsäkringar inte själva hade information och faktablad att ge till blivande eller rådande värmepumpsägare. Rådet de ger då kunder ringer är att kunden ska kontrollera en tillverkare eller återförsäljares serviceorganisation, för att få information om vilka garantivillkor som ges och vilken ljudeffekt som värmepumpen avger. Det finns även värmepumpar som är märkta med olika kvalitetsmärken, de har då blivit provade och kontrollerade enligt en uppsatt kravspecifikation.

Värmepumpsägaren kan genom sina val påverka driftsäkerheten för sin värmepump, främst genom att själv välja att utföra underhåll och kontrollera driften. Information om varför, hur och när värmepumpen behöver underhållas ska delges värmepumpsägaren.

Värmepumpsägaren bör också vara medveten om att det finns certifierade installatörer som man kan välja att anlita samt att arbeten som kräver ingrepp på köldmediekretsen kräver certifierad kyltekniker. Att anlita kunniga och seriösa fackmän och själv som värmepumpsägare sätta sig in i drift och underhåll kan förhindra skador.

5.1 Råd till privatpersoner

Följande råd kan ett försäkringsbolag ge till sina kunder när det gäller villavärmepumpar.

5.1.1 Inför köp av värmepump

Första steget vid införskaffandet av en värmepump är att välja typ av värmepump, fabrikat och modell. Energimyndigheten (STEM, 2012) och Svenska Värmepumpföreningen (SVEP, 2012:1) lämnar ut information om värmepumpar och beskriver olika värmepumpstyper. De ger också information om vad man ska tänka på vid val och köp av värmepump. För att göra valet tryggare har SVEP (SVEP, 2012:2) sammanställt en checklista på vad du som blivande värmepumpsägare ska tänka på vid inköp av en värmepumpsanläggning. Checklistan tar upp installatör, elleverantör, val av värmepump, energibehov, besiktning av huset, offert, lönsamhetskalkyl, skötsel, service, garanti, reklamationsrätt, försäkring, finansiering, betalning och miljöinformation.

På marknaden finns värmepumpar som är märkta med olika kvalitetsmärken. Då uppfyller värmepumpen vissa fastställda kriterier och har kontrollerats av en oberoende part. Kraven som ställs kan vara både prestandamässiga, miljömässiga och krav på eftermarknaden. Exempel på kvalitetsmärken är svenska P-märket samt europeiska EHPA Quality Label (SP, 2012 respektive EHPA, 2012). Fråga återförsäljaren om värmepumpen har någon kvalitetsmärkning och vad den innebär.

Idag är det främst värmepumpens effektivitet som efterfrågas vid inköp, men det finns andra aspekter som du som kund bör ta hänsyn till vid val av värmepump. Eftermarknaden,

livslängden, ljudeffekt och anpassning till det hus värmepumpen ska serva är också av stor betydelse.

Då värmepumpen är installerad ska det finnas en möjlighet att få service av värmepumpen utförd och support om frågor och fel uppstår. Titta på hur eftermarknaden ser ut för ett värmepumpsfabrikat, om det finns en organisation för service och reservdelar och inom vilken tidsrymd en servicetekniker kan infinna sig om skador uppstår på värmepumpen. Hör med återförsäljare eller tillverkare för att få reda på hur serviceorganisationen ser ut och vilka garantivillkor som ges. Stäm av vad du som kund måste uppfylla för att garanti ska gälla.

Fråga inte bara efter COP, fråga även efter förväntad livslängd. Det finns värmepumpar på marknaden som inte är gjorda för nordiskt klimat, framförallt gäller detta luft/luftvärmepumpar. Säkerställ med återförsäljare, vilket arbetsområde värmepumpen är anpassad för då det gäller temperaturer och väderlek. Värmepumpar med uteluft som värmekälla ska vara så konstruerade och installerade att smältvatten leds bort och inte bygger upp is under utomhusdelen, vilket kan förstöra värmepumpen.

Värmepumpen måste väljas utifrån husets förutsättningar och uppvärmningsbehov. Vid dimensionering krävs tillförlitliga siffror av dig som kund gällande historiskt uppvärmningsbehov för din villa, för att göra ett så bra val av värmepumpstorlek som möjligt.

Då det gäller miljöpåverkan så förbrukar en värmepump el, kan läcka köldmedium och ger ifrån sig buller. Bulleraspekten är också något att ta hänsyn till vid inköp, då ljudeffekten påverkar inomhusmiljö och utemiljö med omgivande grannar om uteluft används som värmekälla.

Fråga under inköp eller installation om företaget erbjuder serviceavtal och vad som då ingår. Värmepumpen är tekniskt komplex med både styrutrustning, kylteknik, elteknik samt värme, ofta tappvarmvatten och ibland ventilation. Se en värmepump som energiinvestering och upprätthåll effektiviteten genom tillsyn och underhåll.

5.1.2 Installation av värmepump

Det är du som värmepumpsägare, som avgör vem du anlitar för att installera din värmepump. Installation ska utföras av kunnig fackman för att undvika att fel byggs in redan från början. Tillverkaren brukar komma med rekommendationer av installatörer de har samarbete eller avtal med. Du kan välja att anlita en certifierad värmepumpsinstallatör för ökad trygghet, då installationen utförs av en person som har genomgått en utbildning för att höja sin kompetens. Arbeten med fluorerande köldmedium får endast utföras av en certifierad kyltekniker och ska en splitvärmepump installeras är det nödvändigt att anlita en sådan.

Kräv som kund att ett installationsprotokoll fylls i vid installation, för att säkerställa att alla steg utförs och att tillverkarens rekommendationer tillämpas. Installationsprotokollet är en dokumentation för dig som kund på att din värmepumpsinstallation har blivit rätt utförd och visar vilka inställningar och värden som rådde vid driftstart.

Installationsprotokoll kan se väldigt varierande ut men bör innehålla:

- Installationsdatum
- Installerade produkter med serienummer
- Namn på värmepumpsägaren och kontaktuppgifter
- Namn på installatör och kontaktuppgifter
- Version på mjukvara
- Checklista som installatören bockar av för alla de steg som ska genomföras och att de sker efter tillverkarens rekommendationer

- Tabell för att skriva in inställningar och driftparametrar vid igångkörning av anläggningen. Här ska värden som du som värmepumpsägare bör kontrollera med jämna mellanrum skrivas upp tillsammans med hur stora avvikelserna får vara från detta värde
- Att en genomgång av drift och skötsel av värmepumpen för dig som kund har utförts tillsammans med installatören

När du får din värmepump installerad, se till att avsätta tid så du och installatören kan gå igenom värmepumpen funktioner, hur driftläge kan ändras, lättare felsökning och vilken kontroll och skötsel som krävs av dig som ägare för att förbättra driftsäkerhet och livslängd. Be gärna att få stegen förevisade för dig.

Boka in ett återbesök med installatören för att kontrollera att driften är gynnsam även efter det att värmepumpen har varit i drift ett tag. Det ger möjlighet att korrigera injusteringar och få värmepumpen att gå bättre. Ett återbesök är framförallt viktigt om värmepumpen installeras då inget uppvärmningsbehov råder, annars är det lätt att värmepumpen lämnas med fabriksinställningar som kanske inte ger värmepumpen bäst driftsförutsättningar i din villa.

5.1.3 Regelbunden service eller funktionskontroll av fackman

Det blir allt vanligare att tillverkare och servicetekniker rekommenderar regelbunden service eller funktionskontroll av fackman. Fråga vad som kontrolleras vid en sådan genomgång av värmepumpen och hur ofta det bör göras. Det är du som värmepumpsägare som avgör om du vill ha det utfört på din anläggning. Om det inte erbjuds till dig som kund vid installation, efterfråga om installatören kan erbjuda en sådan tjänst eller har någon den kan rekommendera som kan utföra den istället. Service eller funktionskontroll rekommenderas framförallt om du själv vet med dig att du inte själv kommer utföra den skötsel som krävs. Underhåll förlänger livslängden på många olika produkter och värmepumpar är inget undantag. Service och funktionskontroll innebär inte att alla skador kan undvikas, men det ger en möjlighet att upptäcka vissa av dem i god tid och ett sätt för dig att få kontrollerat att kompressorn har bra driftsförutsättningar.

En regelbunden service eller funktionskontroll bör innefatta:

- Kontroll av tryck, temperaturer och flöden
- Kontroll av parameterinställningar och driftvärden
- Genomgång av ventiler, filter, fläktar, cirkulationspumpar, avfrostningsfunktion och eventuell varmvattenberedare.
- Kontroll av temperaturgivare som styr driften av värmepumpen, så att de mäter rätt och fungerar. Det är mycket viktigt att värmepumpen får rätt driftsförhållanden.
- Läcksökning om köldmediebrist misstänks. Arbeten som kräver ingrepp på köldmediekretsen får endast utföras av certifierad kyltekniker.

Då det gäller frånluftsvärmepumpar bör luftkanaler rengöras var sjätte år. Det är inte bara skador som kan upptäckas i tid eller undvikas med hjälp av regelbunden service eller funktionskontroll av en fackman, det säkerställer också att värmepumpen inte jobbar under förhållanden som ger en oekonomisk drift.

5.2 Underhåll och tillsyn som villaägaren själv kan genomföra

Manualerna som tillhör värmepumpen brukar, och bör, innehålla en avdelning för skötsel och underhåll av värmepumpen. Denna ska du som värmepumpsägare läsa igenom. Det bör finnas en skötselanvisning som beskriver det underhåll som ägaren ska utföra på sin värmepump, för att förbättra driftförutsättningarna. Smuts försämrar komponenter och leder till kortare livslängd. Rengöring av värmepumpen och byte av filter är A och O för att förbättra driftsäkerheten. Äger du en värmepump för vattenburna system är en enkel kontroll att ta bort frontplåten emellanåt för att se så att inget vattenläckage har uppstått. Vissa underhållsmoment ska utföras av fackman, så följ tillverkarens rekommendationer i detta avseende för att inte orsaka skada på värmepumpen.

5.2.1 Kontroll av parametrar och funktioner för samtliga värmepumpstyper

Det finns ett antal parametrar och funktioner som du som värmepumpsägare kan kontrollera regelbundet för att se om värmepumpen har rätt driftförhållande. Nedanstående avsnitt gäller samtliga av värmepumpstyperna frånluft, luft/luft, luft/vatten och vätska/vatten.

5.2.1.1 Kompressorn och elförbrukning

Ett sätt att kontrollera driften av värmepumpen är att skriva upp hur lång tid värmepumpen är igång varje månad, om en sådan funktion som räknar drifttimmar finns på värmepumpen. Du kan även hålla koll på elförbrukning och föra statistik, för att uppmärksamma om elförbrukningen drar i väg. En förhöjd elförbrukning kan innebära att kompressorn sällan är i drift och elpatronen istället värmer upp huset eller att kompressorn arbetar hårdare för att den har fått sämre driftförutsättningar. Även utomhus- och inomhustemperatur är av betydelse för elförbrukningen, då ett kallare utomhusklimat och/eller ökad temperatur inomhus leder till att värmepumpen arbetar hårdare och även till att tillsatsvärme i form av elpatron ökar.

Ökar elförbrukningen, men utomhus- och inomhustemperaturen ligger på samma nivå behöver värmepumpen ses över för att se om något är fel i form av funktion på komponenter eller val av driftinställningar. Du kan kontakta tillverkarens support för hjälp eller anlita en servicetekniker för att gå igenom din anläggning. Nedan följer en sammanställning på vad du som värmepumpsägare själv kan kontrollera med jämna mellanrum.

5.2.1.2 Kontrollera bubblor i synglaset

Vissa värmepumpar är utrustade med ett synglas på köldmediekretsen. Köldmediebrist ökar påfrestningarna på kompressorn och kan vara ett tecken på köldmedieläckage. Köldmediebrist kan resultera i att kompressorn havererar.

Köldmediebrist kan indikeras genom att man ser bubblor i synglaset. Synglaset sitter i den del av köldmediekretsen där det endast ska finnas köldmedium i vätskeform och bubblor i vätskan påvisar att så inte är fallet. Men bubblor i synglaset kan orsakas av andra saker än köldmediebrist. Sitter synglaset efter torkfiltret kan bubblorna påvisa att torkfiltret är igensatt. Det kan även uppstå bubblor i synglaset vid start och stopp av kompressorn och vid avfrostning. Men det får inte bubbla kontinuerligt, då ska kyltekniker tillkallas.

Det är inte alla värmepumpar som har synglas och de kan sitta på ställen där det är svårt att komma åt. Frontplåtar måste i regel plockas bort för att kunna se synglaset.

5.2.1.3 Temperaturgivare

Ett antal temperaturgivare är placerade i en värmepump för att styra driften. Temperaturgivare har ofta en kortare livslängd än själva värmepumpen, men de är väldigt viktiga för att uppnå önskad styrning. Det kan finnas både utomhus- och inomhusgivare och temperaturgivare i själva värmepumpen. Dessa försämrar med tiden och kan börja mäta fel eller inte mäta alls. Kontrollera de temperaturgivare som är möjliga för att se om de ger rimliga värden och fungerar.

Den temperaturgivare som reglerar avgiven värme från värmepumpsanläggningen är en viktig givare. Det kan vara en utomhusgivare eller en inomhusgivare. Kontrollera att denna givare mäter rätt temperatur och inte är trasig. Tänk på att temperaturgivaren även påverkas av vind och sol.

5.2.1.4 Driftlägen på värmepumpen

En värmepump har ofta olika driftlägen, exempelvis sommartid och vinterdrift. Kontrollera inför rumsuppvärmningssäsongen att rätt driftläge är satt, och gör detsamma vid slutet av denna säsong, för att ge värmepumpen de bästa förutsättningarna. Fel driftläge kan leda till att elpatronen går in onödigt mycket.

5.2.1.5 Kvittera larm

Värmepumpen har inbyggda säkerhetsfunktioner, som ger larm om något är fel. Det är främst säkerhetsfunktioner för kompressorn, som stannar driften av den om något är fel och brukar med ett larm indikera orsaken till stoppet. Oavsett larm är det viktigt att du kontrollera dem och inte lämnar dem utan åtgärd. De vanligaste typerna av larm och hur de kan åtgärdas kan du be installatören gå igenom med dig vid installationen. Vissa larm kan behöva åtgärd av servicetekniker. Kontakta tillverkarens support vid oklarheter.

5.2.2 Vätskesystem

Det finns ett antal saker som regelbundet ska kontrolleras för värmepumpar kopplade till vätskesystem. Gäller värmepumpstyper som servar ett vattenburet uppvärmningssystem och/eller tappvattenproduktion, så som vätska/vattenvärmepumpar, luft/vattenvärmepumpar och frånluftsvärmepumpar. Vätska/vattenvärmepumpar har även vätska som köldbärare.

5.2.2.1 Temperaturdifferenser i vätskesystem

Då det gäller vätskesystem indikerar temperaturdifferensen mellan fram- och returledning från och till värmepumpen om dimensionerande driftsförhållanden upprätthålls. En ökad temperaturdifferens kan vara ett tecken på ett minskat vätskeflöde och orsakas av försämrad funktion hos cirkulationspumpen eller att föroreningar i systemvätskan har satt igen filter. En minskad temperaturdifferens på köldbärarsidan, som transporterar värme från värmekällan till värmepumpen, kan för en bergvärmepump orsakas av att borrhållet inte avger i dimensionerad effekt.

En ökad temperaturdifferens på värmebärarsidan kan bero på att flödet på värmebärarsidan minskat. Detta kan leda till att radiatorerna i slutet av värmesystemskretsen inte blir varma. Ett minskat flöde på värmebärarsidan innebär också att kompressor som har on/off-drift kommer att starta och stanna oftare, vilket sliter på kompressorn. Köldmedieläckage kan vara en anledning till att temperaturdifferensen minskar och brist på köldmedium gör att kompressorn kan gå varm och haverera. Värmepumpar med varvtalstyrda cirkulationspumpar kan själv reglera till önskat flöde inom pumpens arbetsområde.

Vid installation bör temperaturdifferenser dokumenteras och du som värmepumpsägare informeras om vad som är acceptabla avvikelser. Kontrollera sedan temperaturdifferensen några gånger per år för att se trenden. Går temperaturdifferensen över denna gräns ska servicetekniker kontaktas för att kontrollera orsaken.

5.2.2.2 Nivåer och tryck i vätskesystem

I ett vätskesystem cirkulerar vätska för att överföra värme från en plats till en annan. För att dess funktion ska fungera bra ska systemet vara avluftat, vätskan ska inte innehålla för mycket föroreningar och det ska upprätthålla önskat tryck. Luft i systemet ökar risken för korrosion och försämrar värmeöverföringsförmågan. Minskar trycket kan det vara ett tecken på läckage. Minskar vätskenivån drastiskt är det ett tecken på en större läcka i systemet och ska kontrolleras.

Köldbärare kallas den vätska som transporterar värme från värmekällan till värmepumpen. Faller temperaturen i köldbärarsystemet under vattnets fryspunkt behöver ett fryspunktsnedsättande ämne tillsättas för att systemet inte ska frysa sönder. Det är viktigt att vätskan innehåller rätt mängd tillsatsmedel för att undvika frysskador.

Inför uppvärmningssäsongen bör värmepumpsägaren se över tryck på vätskesystemen, avlufta systemet, kolla vätskenivå och fylla på om det behövs och se till att köldbärarsidan innehåller rätt mängd fryspunktsnedsättande ämne.

5.2.2.3 Termostater och vätskeflöden

Termostater som reglerar temperaturen på vattenburna radiatorer och golvvärme, reglerar temperaturen genom att minska flödet som släpps in. I ett seriekopplat radiatorsystem stryps flödet i hela systemet om termostaten dras åt. Här är det viktigt att värmepumpsägaren följer tillverkarens eller installatörens råd för att få en så gynnsam drift som möjligt för värmepumpen.

5.2.2.4 Öppna frontplåt på inomhusdelar, kontroll av läckage och flöde

Inomhusdelar på värmepumpar kan vara integrerade med eller vara utan varmvattenberedare. Har värmepumpen varmvattenberedare, öppna frontplåten emellanåt för att kontrollera att inget läckage har uppstått. Läckage kan uppstå både av packningar som inte håller tätt, exempelvis runt elpatronen, och av att tanken korroderar. Vatten kan droppa på andra komponenter och förstöra dem, samtidigt sänks trycket i vattensystemet vid större läckage.

Om inomhusdelen har cirkulationspumpar, kontrollera att de går när frontplåten är borttagen. Flödet på systemvattnet har stor betydelse för värmeöverföringsförmågan och hur hårt kompressorn får arbeta. Är alla cirkulationspumparna ur funktion stannar även värmepumpsdriften om den är utrustad med säkerhetsfunktioner, annars kan det resultera i att kompressorn går sönder.

Rensa smutsfilter om sådana finns på värmepumpen. Föroreningar i värmesystemvattnet sätter igen ventiler och värmeväxlarytor, vilket leder till minskat flödet och försämrar värmeväxlarens effektivitet. Allt detta leder till ökad belastning för kompressorn vilket förkortar dess livslängd.

Bakom frontplåten kan det även finnas övriga instrument att kontrollera, så som exempelvis tryckmätare och synglas.

5.2.2.5 Växelventiler och shuntventiler

Växelventiler används för växla produktionen mellan rumsuppvärmning och tappvattenproduktion. Shuntventiler blandar olika vattenflöden, exempelvis framledning och returledning, för att få önskad temperatur på vattnet ut till systemet. Dessa kan sättas igen och fastna i ett läge på grund av att föroreningar i värmesystemvattnet fastnar i ventilerna. Ventilerna förlorar sin funktion då de hamnar i ett mellanläge. Påfrestningen för ventilen om den sätts igen med smuts kan även leda till att den går sönder. Risken är störst då ventiler står i ett läge en längre tid, exempelvis under sommarhalvåret då endast tappvarmvatten produceras. Motionera växelventilen inför rumsuppvärmningssäsongen för att kontrollera ventilens funktion och se till att den inte har fastnat. På vissa värmepumpar finns en inbyggd funktion för att motionera växelventiler och denna funktion ska inte stängas av.

5.2.3 Luftsystem

Det finns ett antal saker som regelbundet ska kontrolleras för värmepumpar med vätskesystem. Gäller värmepumpstyper som använder sig av inomhus- eller utomhusluft som värmekälla och/eller servar ett luftburet uppvärmningssystem, så som frånlufts-, luft/luft- och luft/vattenvärmepumpar.

5.2.3.1 Avfrostning

Värmepumpar med luft som värmekälla avfrostar emellanåt för att avlägsna den is som faller ut på värmeväxlarytan (på förångaren eller kondensorn). Det är fukten i luften som fryser om temperaturen på värmeväxlaren är under vattnets fryspunkt. Avfrostningarna kan vara tids- eller behovsstyrda. Avfrostningar sänker värmepumpens effektivitet då ingen värme levereras till husets uppvärmningssystem, men är nödvändig då ispåväxten försämrar värmeöverföringsförmågan. Kontrollera att avrostningsfunktionen fungerar och att hela förångningsbatterier blir isfritt vid avfrostningen.

5.2.3.2 Hålla utomhusdelar fria från is och snö

Då det gäller värmepumpar med uteluft som värmekälla kan många problem härledas till avfrostning av förångningsbatteriet på utomhusdelen samt kall och snöig väderlek. Det gäller både att värmepumpens avfrostningsfunktion ska fungera så att ispåväxten på förångaren smälter och att smältvattnet kan ledas bort från värmepumpen, samt att fläkt och batteri hålls fri från snö och is. En rekommendation är att se till värmepumpen en gång i veckan vid minusgrader och dagligen om det är minusgrader med snö och blåst.

Vid mycket ispåväxt eller då det konstaterats att all is inte försvinner vid avfrostning kan du göra en manuell avfrostning om sådan funktion finns på värmepumpen. Ett annat alternativ är att köra den i kyl drift, om den är reversibel.

Galler på utomhusdelen, som skyddar fläkten och förångaren ska hållas ren från löv och snö så att de inte sätts igen och hindrar luftflödet till förångarbatteriet. Även på bottenplåten på utomhusdelen kan det ansamlas löv som ska plockas bort. Kraftiga snöfall eller snöfall med mycket vind kan leda till att värmepumpen täcks under snö. Då försvinner lufttillförseln till förångningsbatteriet där värmepumpen tar upp värmeenergi från uteluften. Detta leder till värmepumpen i bästa fall stannar på grund av kompressorns säkerhetsfunktioner och i värsta fall att kompressorn går sönder. Det är därför viktigt att skotta runt värmepumpen. Utför dock inte rengöring eller underhåll på värmepumpen då den är i drift.

Värmepumpens utomhusdel är känslig för vassa tillhyggen och sådana ska inte användas för att avlägsna is och snö från utomhusdelen. Att använda väldigt varmt vatten för att avlägsna is

från förångaren kan leda till att köldmedierören i förångaren spricker på grund av spänningar som uppstår av temperaturskillnaden mellan förångaren och varmvattnet.

5.2.3.3 Luftfilter på och luftkvalitet för inomhusdelar

Vissa värmepumpar är utrustade med luftfilter, som skyddar värmepumpen från smuts och förlänger livslängden. Dessa filter ska rengöras eller bytas enligt tillverkarens rekommendationer.

Frånluftsvärmepumpar är utrustade med luftfilter för att skydda förångaren och fläkten från smuts och damm. Smuts och damm försämrar värmeöverföringsförmågan och kan även leda till korrosion på förångaren och i värsta fall läckage av köldmedium. Husets ventilationsdon ska rengöras regelbundet med exempelvis liten borste föra att säkerställa tillräcklig mängd ventilationsluft till värmepumpen. Vart sjätte år bör ventilationskanalerna rengöras.

Luft/luftvärmepumpar har även de filter på inomhusdelen för att skydda värmeväxlare och fläkten från smuts och damm. Dessa filter ska rengöras för att säkerställa luftflöde till inomhusdelen och se till att den hålls fri från damm. Det är viktigt att se till att filtret sluter tätt annars förlorar det sin funktion. Det finns även fall då undertryck uppstår på baksidan av inomhusdelen, som gör att luft och damm kommer in på andra vägar och orsakar dammansamlingar.

5.2.3.4 Fläktar

Missljud från fläktar kan komma från fel på lager och snedställda fläktar. Genom att värmepumpsägaren lyssnar av och uppmärksammar ljudförändringar kan fel korrigeras innan haveri uppstår. Fläktarna ska hållas rena från smuts, snö och is. Smuts kan förstöra lager och snö och is kan fastna på bladen och orsaka obalans.

5.3 Information och checklista för villapumpsägare

Privatpersoner som ska köpa eller äger en värmepump behöver information. Ett informationsblad om vad en värmepumpsägare bör veta har tagits fram och återfinns i Bilaga 2 – Information till privatpersoner, som kan lämnas till kunden. Här finns information inför ett köp och en allmän checklista över vad för kontroll och skötsel av sin värmepump, som en värmepumpsägare kan utföra. Checklistan bygger på ett rådande bra exempel för skötselanvisning från en tillverkare och har kompletterats med information som har framkommit i detta projekt.

Vid genomgång av flertalet manualer, se Kapitel 6, påvisades det att det finns flera manualer som innehåller bra skötselanvisningar för värmepumpsägaren. Uppmana därför kunder att titta i manualen och följa de instruktioner som finns där, då de är särskilt anpassade för den aktuella värmepumpsmodellen.

6 Manualer

Enligt serviceteknikerna kan många av skador som uppstår på värmepumpar härledas till installationen och försummat underhåll. Vidare påpekas att okunskap ofta är orsaken, både hos installatörer och hos värmepumpsägare. Ifyllda checklistor och en genomgång om drift och skötsel av värmepumpen med ägaren vid installation, är ett steg för att information ska överföras och dokumenteras. Genom att fylla i installationsprotokoll bestående av en checklista samt driftvärden och parameterinställningar minskas risken att något glöms och ägaren vet vilka inställningar som gällde vid installation. Detta kan göras i samband med att värmepumpsägaren lär sig hur man kan ändra driftinställningar. Några av de intervjuade serviceteknikerna och installatörerna framhäver att det finns värmepumpsägare som är för stressade eller ointresserade för att vara med vid installation och lära sig sin anläggning. Det borde vara i villapumpsägarens intresse att lära sig om sin anläggning, då underhåll och tillsyn kan öka värmepumpens livslängd. Vissa av felen som undersöktes i intervjuerna skulle kunna förhindras med bättre skötsel. Information om varför, vad och hur ofta underhåll ska utföras bör därför finnas i manualen för att värmepumpsägaren ska kunna utföra dem. Injusteringar, mått och rekommendationer från tillverkare till installatör måste också finnas tillgängliga för att få en bra installation.

De servicetekniker och installatörer som är emot regelbunden service eller funktionskontroll menar att värmepumpsägaren själv kan uppmärksamma försämringar genom regelbunden översyn. De som är för regelbunden service påpekade att många värmepumpsägare inte har något större intresse av att göra denna översyn och då rekommenderas det att en fackman ska kolla över funktionen och driften av värmepumpen emellanåt. Ett återbesök efter installationen för att kontrollera driften av värmepumpen och möjligtvis göra omjusteringar är en rekommendation från intervjuerna. Detta ska framförallt göras om värmepumpen installerades då det inte var uppvärmningssäsong. Ett obligatoriskt återbesök är ett initiativ hos vissa installatörer, men även tillverkare kan rekommendera detta i sina manualer eller annan information. Återbesök kostar pengar, men genom att informera om fördelarna med eller att kräva återbesök så kan det bli en del av en värmepumpinstallation.

För att undersöka utformningen av manualer och se om information som kan förbättra driftsäkerheten hos värmepumpar finns med gicks ett antal manualer igenom och kontrollerades efter en given checklista.

6.1 Kontroll av manualer

Manualer för de värmepumpsmodeller som har legat i topp i Folksams skadestatistik de senaste fem åren gicks igenom för att se om de innehåller den information som intervjuerna påvisade att installatörer och värmepumpsägare behöver ha för att säkerställa driftsäkerheten. Även manualer för tre värmepumpsmodeller av varje värmepump som säljs idag valdes ut för att undersöka om utformning av och information i manualerna har ändrats de senaste åren. De kommentarer om användarvänlighet som lyftes fram under intervjuerna togs även med. Det är då främst hur lätt det är att hitta i manualerna som undersöktes. Manualerna är inte de enda kanalerna som tillverkare har till värmepumpsägare och installatörer. Hemsidor, support och information direkt till återförsäljare, som inte kommer med i själva värmepumpsleveransen finns också och har inte tagits hänsyn till i genomgången av manualerna. Om sådan information finns bör upplysning om det finnas i manualerna.

Manualer laddades ner från tillverkare eller återförsäljares hemsidor. Det finns tillverkare som endast delar användarmanualer och då har bara de kunnat gås igenom.

6.1.1 Genomgång av manualer

Då det gäller värmepumpar med uteluft som värmekälla är det främst avfrostningsfunktionen och att hålla utomhusdelen fri från is och snö som är av vikt, enligt intervjuerna. Under genomgången av manualerna är det inte bara information om att utomhusdelen ska hållas fri från snö och is utan även information om varför det ska göras, när och hur. Önskan är att manualerna förklarar hur underhåll ska utföras för att inte skada värmepumpen, då det inte är en självklarhet för alla värmepumpsägare. För frånluftsvärmepumpar lyftes vikten av att byta luftfilter och att motionera shuntventilen. Då det gäller vätska/vattenvärmepumpar rekommenderas villaägaren att kontrollera temperaturer på köld- och värmebärare för att säkerställa rätt flöden och värmeöverföring, samt att motionsköra växelventiler. På luft/vattenvärmepumpar är det viktigt både att hålla utomhusdelen fri från snö och is, samt att kontrollera temperaturer på värmebäraren för att säkerställa önskad värmeöverföring.

De värmepumpsmodeller, vars manualer undersöktes visas i Tabell 3 och resultatet från undersökningen av manualerna redovisas i Bilaga 3 – Genomgång av manualer. Totalt granskades manualer för 20 värmepumpsmodeller, där åtta är sådan som ligger i topp i Folksams skadestatistik.

Tabell 3. Värmepumpsmodeller vars manualer har granskats

Värmepumpstyp	Modell	Återfinns frekvent i Folksams skadestatistik eller nyare värmepump
Frånluft	NIBE Fighter 410P	Frekvent i skadestatistik
	IVT 490	Frekvent i skadestatistik
	ComfortZone CE5	Nyare
	NIBE F750	Nyare
Luft/luft	Nordic Air NA-4000	Frekvent i skadestatistik
	Panasonic E9EKEB	Frekvent i skadestatistik
	Toshiba RAS-10JKVP-E	Frekvent i skadestatistik
	IVT Nordic Inverter	Nyare
	Fujitsu Inverter	Nyare
	Daikin Inverter	Nyare
Luft/vatten	CTC EcoAir	Frekvent i skadestatistik
	IVT Optima	Frekvent i skadestatistik
	Thermia Atec	Nyare
	NIBE F2026	Nyare
	Bosch EHP	Nyare
Vätska/vatten	IVT Greenline HT Plus	Frekvent i skadestatistik
	CTC EcoHeat 300	Nyare
	Thermia Diplomat Optimum G2	Nyare
	NIBE F1245	Nyare
	Viessman 343-G	Nyare

6.1.2 Utfall av genomgång av manualer

Arton av de tjugo manualerna som gicks igenom är skrivna på svenska. De två som är på engelska är för luft/luftvärmepumpar och det är möjligt att svenska manualer följer med vid värmepumpsleveransen. Dessa två manualer tillhör de värmepumpsmodeller som har hög felfrekvens i skadestatistiken. Alla manualer utom en har delat upp information mellan sådan som är avsedd för installatören och sådan som är avsedd till värmepumpsägaren. Innehållsförteckning finns i alla manualer, men sakregister för att lättare hitta har börjat dyka upp i några av de nyare manualerna. Tre av de tolv manualerna för nyare värmepumpsmodeller har sakregister.

Det varierar om installationsprotokoll finns med i manualerna och vilken omfattning de i så fall har. Men trenden går mot att det blir vanligare med mer utförliga installationsprotokoll där steg ska checkas av och installationsvärden fyllas i. Tre av de nyare manualerna har rekommendationer att installatören ska gå igenom drift och skötsel med värmepumpsägaren och en manual rekommenderar att injustering ska ske vid uppvärmningssäsong. Nämnas det vem som ska installera eller serva värmepumpen ges beskrivningar som ”behörig installatör”, ”fackman” eller ”certifierad kyltekniker”, utan närmare specifikation. Det finns inga rekommendationer för villapumpsägaren att ett återbesök bör göras för att kontrollera funktion och möjligen justera de inställningar som gjordes vid installation i någon av de studerade manualerna. Men fyra av de nyare manualerna har rekommendation om regelbunden service eller funktionskontroll av fackman. Av dessa är tre manualer för nyare modeller och den fjärde en av de luft/luftvärmepumpar som varit frekvent förekommande i felstatistiken.

Överlag har manualerna funktionsbeskrivningar av värmepumpen, förklaring för display och menyträd samt felsökningsguide. Men det finns inga rekommendationer att kontrollera om temperaturgivarna visar rätt. I alla manualer finns information om vem värmepumpsägaren ska kontakta vid problem och då nämns ”installatören”, ”återförsäljaren” eller ”auktoriserad fackman”.

Med tanke på felen som kan byggas in vid installation undersöktes manualerna efter rekommendationer för val av värmekurva och injustering av luft- och vätskeflöden, för att få den värmeöverföring värmepumpen är konstruerad för. Detta för att ge kompressorn rätt arbetsförutsättningar. Det står inte värden i manualen vilka temperaturdifferenser som ska gälla för fram- och returledning, men i fem av tio finns indirekt information med exempelvis hur cirkulationspumpar ska regleras. Det blir vanligare att cirkulationspumpar är varvtalstyrda och då reglerar mjukvaran så att ett önskat vätskeflöde uppnås. På värmepumpar som kopplas till vätskesystem är det viktigt att kvaliteten på systemvattnet är god och att systemet är avluftat. Fem av tretton manualer har rekommendation att kvaliteten på pannvattnet ska kontrolleras och dessa återfinns bland de nyare manualerna. Elva av dessa manualer ger dock information om att pannvattensystemet ska avluftas.

För värmepumpar med uteluft som värmekälla är det viktigt att placera och installera värmepumpen så att avrinning av kondensat från avfrostningarna är möjlig. Det är också viktigt att kontrollera så att avfrostningen fungerar. Det finns inga rekommendationer att kontrollera avfrostningsfunktionen i någon av manualerna, men sex av elva manualer ger information om att man ska säkerställa att kondensat kan rinna av och bort från utomhusdelen. Av dessa är fem nyare manualer.

Varje värmepumpstyp har även specifika frågor gällande de skador som kan undvikas vid bättre skötsel av värmepumpen. Sådan information som skulle kunna återfinnas i manualerna och gör så ibland. För vätska/vattenvärmepumpar har problem med växelventiler varit stort, men det finns ingen information för värmepumpsägaren i manualerna om att dessa ventiler bör motioneras. För frånluftsvärmepumpar är det viktigt att byta luftfilter och samtliga fyra manualer för denna värmepumpstyp innehåller information till ägaren om detta. För värmepumpar med uteluft som värmekälla framgick i intervjuerna vikten att hålla utomhusdelen fri från is och snö. Manualerna för luft/vattenvärmepumpar är bättre på att förklara att tillsyn av utomhusdelen behöver göras och hur den ska utföras, jämfört med luft/luftvärmepumpar. Av luft/luftvärmepumparna är det bara en av sex som hade sådana rekommendationer. För luft/vattenvärmepumpar är det tre av fem som hade sådana rekommendationer. Denna information finns främst för de nyare modellerna. Överlag saknas information i skötselmanualerna för värmepumpsägaren om varför ett visst underhåll ska göras, men oftast finns information om vad som ska utföras och när. Anvisningar för värmepumpsägaren är överlag tydligare listade i manualer från svenska tillverkare. Information till värmepumpsägaren om att kontrollera funktion av temperaturgivare saknas i samtliga manualer.

Trenden som ses då manualerna går igenom är att information om att värmepumpsägaren måste underhålla sin värmepump har ökat. I de tidiga manualerna hittas beskrivningar om att en värmepump i princip inte behöver underhållas och i de nyare återfinns regel tydlig information att skötsel ska göras. När det gäller underhåll står det sällan hur eller varför underhållet av värmepumpen ska utföras, oftast står det bara att det ska göras. Möjligtvis är det lättare för värmepumpsägaren att utföra underhåll om han/hon förstår vikten av det. Men samtidigt är det en balansgång att inte ge så mycket information så att värmepumpsägaren inte orkar läsa manualerna. Det största problemet enligt serviceteknikerna är att många värmepumpsägare sällan läser manualerna. En kortfattad checklista om vad som ska göras, som kompletteras med till varför det bör göras kan vara en lösning för att få värmepumpsägaren att sköta värmepumparna.

6.2 Installationsprotokoll i manualer

Värmepumpsägaren bör kräva att ett installationsprotokoll fylls i vid installation för att säkerställa att alla steg utförs, tillverkarens rekommendationer tillämpas och minska risken för att fel byggs in under installationen. Ett installationsprotokoll bör innehålla datum för installation, namn på installatör, serienummer på värmepumpen, variant av mjukvara och tryck, temperaturer och inställningar vid installation. Det bör också innehålla en checklista som exempelvis kan innehålla kontroll av avfrostningsfunktion, temperaturdifferens över förångare och kondensor (beroende på typ av värmepump), kvalitet på systemvatten, att momentnyckel har använts vid hopsättning av köldmedierör och att avluftning har utförts. Om värmepumpen har energimätning så kan även COP mätas vid installationen tillsammans med rådande utomhustemperatur och användas som referenspunkt för anläggningen. Sker installation på sommarhalvåret då ingen uppvärmningssäsong råder, bör ett återbesök göras under uppvärmningssäsongen för att justera in värmepumpen, driftvärden som ändrats och inställningar som gjorts under återbesöket bör antecknas i installationsprotokollet. Med ett ifyllt installationsprotokoll kan ägaren gå tillbaka och se vad för driftvärden och inställningar som rådde vid installationen. Protokollet är en dokumentation på att alla steg är utförda under installationen.

6.3 Skötselanvisningar

En uppfattning bland installatörer och servicetekniker är att många kunder inte läser igenom skötselanvisningarna i manualerna och är för okunniga om sin värmepump. Värmepumpen lämnas att gå och ingen tillsyn eller service sker förrän värmepumpen eller någon komponent slutar fungera. Ett förslag är att det till manualerna ska finnas en kort skötselanvisning, med det viktigaste som värmepumpsägaren bör veta. Denna korta skötselanvisning ska gås igenom vid installationen för att höja ägarens kunskapsnivå om sin värmepump. Skötselanvisning bör innehålla underhåll som ägaren själv kan utföra och vilka parametrar som är bra att kontrollera. Om kunden inte läser manualen, så har den då åtminstone fått en sammanfattning av det viktigaste att tänka på för att förbättra driften för värmepumpen.

6.4 Rådande kvalitetsmärkningssystem i Sverige

I Sverige idag finns P-märket (SP, 20112) och EHPA QL (EHPA, 2012) som är kvalitetssystem för märkning av värmepumpar. Dessa ställer krav på vad de manualer, som levereras med värmepumpen ska innehålla. P-märket innehåller en checklista med specifika krav medan EHPA QL innehåller mer allmänna krav om vad för avsnitt eller delar som manualerna ska innehålla, men inte specifikt vad avsnitten i sig ska innehålla. Kraven som ställs på manualer i de båda märkningssystemen jämfördes med den checklista, som togs fram i detta projekt om vad för information manualer borde innehålla, se Bilaga 4 – Jämförelse med krav på manualer för kvalitetsmärkningssystem i Sverige.

Information eller rekommendationer som varken P-märket eller EHPA QL ställer krav på att manualer ska innehålla är:

- Krav på att installationsprotokoll ska fyllas i.
- Tydlig information till installatör om vilka temperaturdifferenser som ska råda på värmebärare och köldbärare.
- Rekommendation för värmepumpsägaren att närvara vid installation och krav på att drift- och skötselanvisningar gås igenom tillsammans med installatören.
- Injusteringar och inställningar av värmepump ska ske under uppvärmningssäsong. Sker installation under sommarhalvåret ska installatör komma tillbaka för injustering då uppvärmningsbehov råder.
- Värmepumpsägaren ska efterfråga ett återbesök efter installationen, för kontroll av driften och möjlighet att göra omjusteringar.
- Rekommendation om regelbunden service eller funktionskontroll av värmepumpen genomförd av fackman.
- Värmepumpsägaren ska regelbundet kontrollera temperaturgivare så de visar rätt och inte är trasiga.
- Värmepumpsägaren ska regelbundet kontrollera temperaturdifferensen mellan fram- och returledningen från och till värmepumpen på värmebärarsidan i vätskesystem, så den inte avviker från rekommenderat värde.

Arbetet pågår ständigt med att förbättra dessa två kvalitetssystem genom att arbeta in krav som leder till förbättrad kvalitet och driftsäkerhet hos märkta värmepumpar. Den information som har framkommit i detta projekt kommer användas som underlag för att förbättra de krav som ställs på manualer i de båda märkningssystemen. SP Energiteknik arbetar med både P-märket och EHPA QL och har stora möjligheter att påverka innehållet för respektive märkningssystem, i synnerhet P-märket. Nya krav måste dock accepteras av värmepumpsbranschen. Märkningssystemen är frivilliga och det är ingen mening att ta fram ett märkningssystem som ingen använder. Syftet är att öka tryggheten för den kund som väljer en värmepump som har ett P-märke eller EHPA QL, genom att inte enbart ställa krav på prestanda utan även på serviceorganisation, manualer och för P-märket även på tillverkningsprocessen hos värmepumpstillverkaren.

7 Parametrar som kan mätas för att tidigt upptäcka fel på en värmepump

Genom att kontinuerligt mäta och kontrollera vissa parametrar kan försämringar upptäckas innan det leder till allvarliga skador på värmepumpen. Genom att kontinuerligt mäta värmepumpens COP och vissa temperaturdifferenser skulle försämringar i effektivitet och avvikelser från normala värden kunna upptäckas vilket säger något om statusen på värmepumpen eller dess driftsförhållande.

7.1 Temperaturdifferens köldbärare och värmebärare

Vätskeflöden justeras in vid installationen för att få en önskad temperaturdifferens mellan köldbärarens respektive värmebärarens in- och utlopp vid värmeväxling. Vanligtvis ställs temperaturdifferensen, ΔT , på ca 6-8 K mellan framledning till och returledning från radiator- eller golvvärmesystemet. Då det gäller bergvärmepumpar brukar flödet justeras in så att ΔT på ca 2-3 K uppstår mellan framledning från och returledning till borrhållet. Ändrar sig denna temperaturdifferens markant är det tecken på att något inte står rätt till. Det är av vikt att stegstyrda cirkulationspumparna vid installation ställs in på det läge som ger av tillverkaren rekommenderad temperaturdifferens för att optimera värmepumpens drift. Är cirkulationspumparna varvtalsstyrda kommer de reglera sig för att upprätthålla önskat ΔT .

7.1.1 Utrustning och gräns för larm

För att mäta och övervaka temperaturdifferenser för värmebärare- och köldbärareflöde behövs temperaturgivare och ett styrsystem/en mjukvara som kan registrera temperaturerna och varna om en viss gräns överskrids. Sådan utrustning finns redan idag på de flesta värmepumpar, då temperaturgivare för mätning av både fram- och returledningstemperatur på värmebärare och köldbärare ofta finns för styrning och/eller visning. Om temperaturgivare inte finns för samtliga punkter är extrakostnaden för ytterligare en givare inte så stor. Styrsystemets mjukvara bör programmeras så att den ger larm eller en indikation/varning på att temperaturdifferensen överskrider en oacceptabel nivå. Temperaturdifferensen som värmepumpen har vid installation används även som indata i styrprogrammet, som sedan används för att kunna påvisa avvikelser.

Temperaturdifferensen som värmepumpen har vid installation bör även skrivas in i ett installationsprotokoll för att ha dokumentation på injusteringen. Ett alternativ är att villaägaren själv kontrollerar temperaturdifferensen hos värmepumpen mot värdet vid installation med jämna mellanrum och kontaktar servicetekniker om den avviker från en acceptabel nivå.

7.2 Effektivitetsmätning

En kontinuerlig mätning och värmepumpens effektivitet, eller COP, är ett sätt att på ett tidigt stadium indikera försämringar av driften. En försämring av COP kan orsakas av att kompressorn förbrukar mer el för att den har ogynnsamma driftförhållanden och måste då arbeta hårdare eller att värmepumpen levererar mindre värme i förhållande till elförbrukning. Om effektivitet uppmäts och dokumenteras vid installation är det en avstämning mot utlovat COP för värmepumpen och en referensmätning som värmepumpsägaren kan jämföra framtida värden mot. Det finns olika driftsfall för värmepumpen och COP beror på utomhustemperatur och vid vilken temperatur värmebäraren levererar värme till huset. För att kunna jämföra COP måste värmepumpsägaren ha ett verktyg för att veta vad värmepumpen borde ligga på för COP vid det rådande driftsförhållandet.

7.2.1 Utrustning för effektivitetsmätning

En indirekt energimätning kan göras med mycket enkla medel genom mätning av köldmediets tryck på hög- och lågtryckssida och utifrån dessa tillsammans med kompressordata räkna fram avgiven värmeeffekt och upptagen eleffekt. Förbättrad noggrannhet och en indikation på att köldmediemängden är korrekt kan uppnås om även överhettning och underkylning mäts.

Värmepumpar som är utrustade med elektronisk expansionsventil är redan idag utrustade med samtliga eller i varje fall merparten av dessa givare och det enda som återsår är att programmera styrdatoren till att räkna ut effekter och därmed COP för verklig drift. Uppgifterna går att använda till att avgöra om värmepumpens drift är optimal. Genom att jämföra förångnings- och kondenseringsstemperatur med köldbärar- respektive värmebärartemperatur kan försmutsning av värmeväxlarytor bedömas. Tillsatsvärme kan bestämmas genom att räkna drifttid för de olika effektstegen. Noggrannheten blir dock inte speciellt stor om nätspänningen ligger långt från det nominella värdet eller om det är stor spridning av effekten på elpatronerna.

Den här typen av givare innebär inte några större extra materialkostnader för tillverkaren om de köps in i relativt stora volymer. Dock tillkommer givetvis kostnader för att installera dem i värmepumpen.

Ett annats sätt att mäta COP på värmepumpar med vattenburet uppvärmningssystem är att installera en elmätare för elen till värmepumpen samt en flödesmätare på värmebäraren. Värmepumpar har i regel redan temperaturgivare som mäter framledning från och returledning till värmepumpen och är även flödet känt kan levererad värmemängd från värmepumpen mätas. Denna princip kan vara något robustare än att mäta effektiviteten inne i köldmediekretsen men innebär lite större kostnader för givare.

Det är svårt att exakt skatta de extra kostnaderna tillverkaren har för att sätta in denna typ av givare i värmepumpen och hur mycket dyrare den skulle bli, eftersom tillverkare i många fall kan få helt andra priser när de köper in stora volymer, jämfört med de priser leverantörerna av givare uppger i sina prislistor.

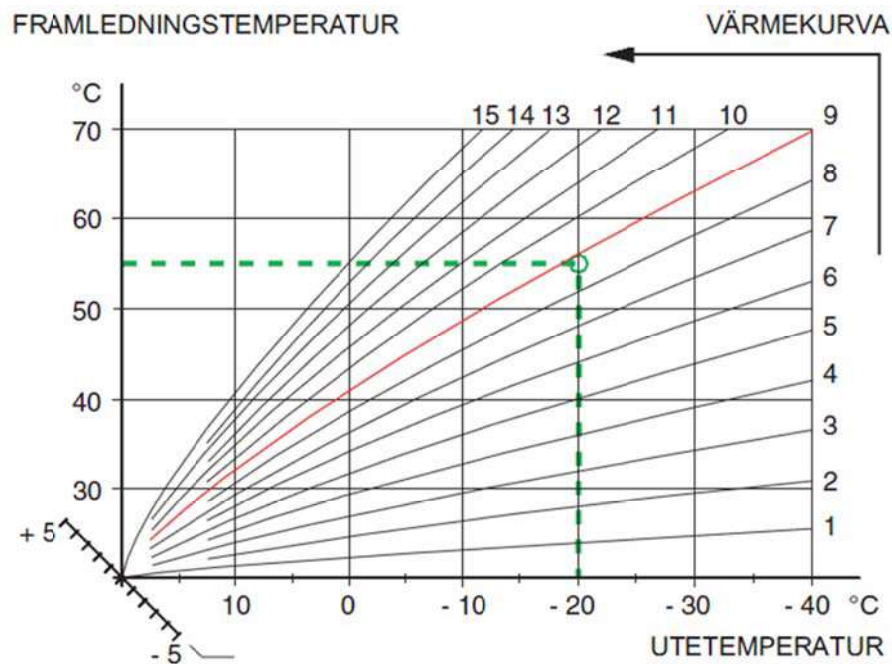
På vissa marknader, exempelvis i Tyskland, finns redan krav på att värmepumpar som installeras ska ha utrustning för att möjliggöra för ägaren att följa upp värmepumpens COP. Tillverkaren installerar då vanligen en flödesgivare i värmepumpen och sen installeras en extra elmätare av en elektriker vid värmepumpsinstallationen. Krav finns inte på kontinuerlig mätning av COP. Kravet är att man ska kunna följa upp genomsnittligt COP under längre period, genom att värmepumpsägaren själv läser av hur mycket värme som har levererats och hur mycket el som värmepumpen har använt.

För att kontinuerligt kunna följa upp COP krävs att värmepumpens styrdator samlar in momentana värden från de olika givarna.

7.2.2 Jämföra effektiviteten mot vad det borde vara

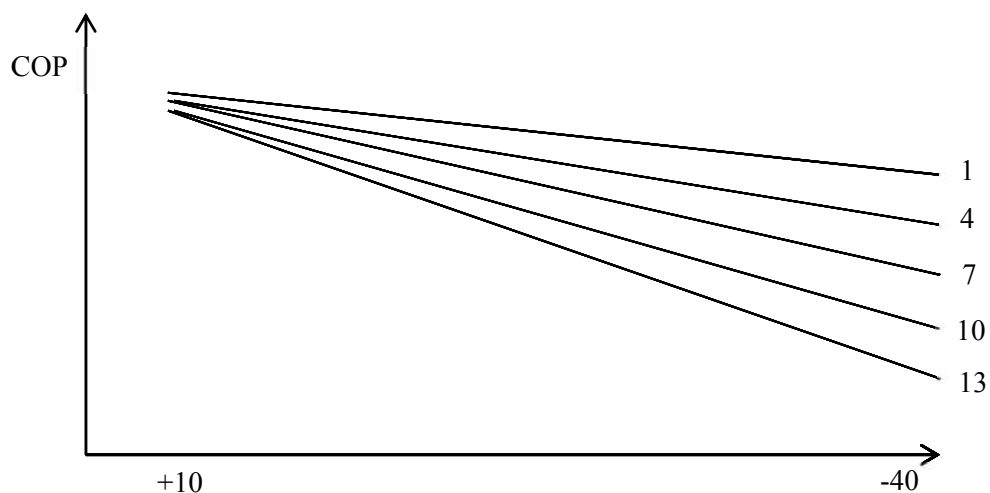
Vid mätning av värmepumpens COP måste ett verktyg finnas för att se vad effektiviteten borde vara vid ett visst driftsfall. Ett sådant verktyg är att göra kurvor för COP-värden beroende på utomhustemperatur och framledningstemperatur och vald värmekurva, alltså likande figurer som används för att välja husets värmekurva. Ett exempel på sådan figur visas nedan, Figur 19. Ett hus med ett litet antal radiatorer i förhållande till sitt värmebehov behöver ställa in värmepumpen på en högre värmekurva för att tillräckligt med värme ska levereras till

huset, jämfört med ett hus som har ett stort antal radiatorer i förhållande till sitt värmebehov eller golvvärmesystem.



Figur 19. Värmekurva för värmepump (NIBE, 2012)

I Figur 20 nedan visas hur COP-kurvor kan se ut för en värmepump för olika värmekurvor. Givetvis finns det individuella avvikelser för olika värmepumpar och installationer, men om COP mäts kontinuerligt för värmepumpen skulle den kunna varna om det uppmätta COP-värdet avvek alltför mycket mot det förväntade vid en viss utomhustemperatur och värmekurva.



Figur 20. Schematisk skiss över hur COP för värmepumpen kan se ut kopplat till olika utomhustemperaturer och vald värmekurva.

7.3 Antal starter för kompressorn

On/off-styrda kompressorer är inte i kontinuerligt i drift. Istället startar och stoppar de beroende på olika temperaturer i systemet, vanligen styrs de på framlednings- eller returtemperaturen. Många starter och stopp är skadligt för kompressorn och det brukar finnas inprogrammerade begränsningar i mjukvaran för att förhindra för många starter av kompressorn. Detta brukar genomföras genom att ha en fördröjning på när kompressorn kan starta igen efter ett stopp, samt att den alltid går en viss tid innan de stannar igen (förutsatt att de inte stoppar pga. av någon säkerhetsfunktion).

För många starter av kompressorn kan orsakas av att flödet är för lågt i ett vattenburet uppvärmningssystem, vilket leder till onödigt hög belastning på kompressorn. En on/off-styrd värmepump gör fler start och stopp vid ett lågt uppvärmningsbehov jämfört med vid ett högt, då värmepumpen går mer eller mindre kontinuerligt. Genom att värmepumpen registrerar antal starter och stopp för kompressorn kan en varning skickas om antalet blir för stort för en given utomhustemperatur.

Luft/luftvärmepumpar brukar i regel ha varvtalstyrda kompressorer som går kontinuerligt på den last som värmebehovet kräver och går enbart i on/off-drift vid riktigt låga uppvärmningsbehov, då kompressorn inte klarar att varva ner mer. Genom att mäta antal starter för denna typ av värmepump skulle ägaren kunna få en indikering på om t. ex. varvtalsstyrningen eller de givare som styr denna inte fungerar som de ska, vilket leder till onödigt hög belastning för kompressorn.

7.4 Temperaturmätning efter växelventiler

Växelventiler som växlar mellan tappvattenproduktion och rumsuppvärmning kan stå och läcka. Med det menas att de står i ett mellanläge och levererar värmevatten både till tappvattenproduktion och till rumsuppvärmning. Detta sliter hårt på kompressorn då den får arbeta hårdare för att nå den önskade temperaturen till det systemet den ska leverera värmevatten till, när ett delflöde går till fel system. Detta problem har bland annat uppmärksammas under de fältmätningar som SP Energiteknik har utfört på värmepumpar i villor och nämns även under intervjuer med servicetekniker. Växelventiler med nedsatt funktion kan också leda till många starter och stopp av kompressorn. Genom att mäta temperatur efter växelventilen, både för flödet till rumsuppvärmning och flödet till tappvarmvatten kan läckage upptäckas. Temperaturen efter växelventilen, till det systemet som värmepumpen inte ska leverera något värmevatten till, ska inte öka. Gör den det indikerar det att växelventilen läcker.

7.4.1 Utrustning för temperaturmätning efter växelventiler

Det som krävs för att mäta dessa temperaturen är temperaturgivare som ska installeras i de två flödena efter växelventilen. En till flödet för tappvattenproduktion och en till det flöde som levererar vatten till rumsuppvärmning. Mjukvaran måste programmeras för att avläsa givarnas temperaturer och larm aktiveras när temperaturen på värmevattnet ökar i fel system.

7.5 Incitament för tillverkaren att bygga in denna typ av mätutrustning i sin värmepump

De mätningar som förslås ovan innebär alla en ökad kostnad för tillverkaren och därmed även för konsumenten. Resultaten från studien, främst genomgången av statistiken och intervjuerna, visar dock att driftsäkerheten hos en värmepump skulle kunna förbättras om dessa parametrar mättes.

Det finns olika typer av kvalitetsmärkningssystem för värmepumpar på marknaden, bl. a P-märket och EHPA QL (SP, 2011a respektive EHPA, 2012). Sådana märken skulle kunna kompletteras med krav på att en märkt produkt ska vara utrustad med givare för kontinuerlig mätning av ovanstående parametrar och att de ska ha en larmfunktion som talar om för värmepumpsägaren ifall ett värde avviker från det normala. Genom att informera konsumenterna om detta ger det dem incitament att köpa en kvalitetsmärkt produkt, eftersom de då får en produkt som förhoppningsvis kommer att ha en längre livslängd ifall de agerar då värmepumpen skickar ut varningar. Försäkringsbolag skulle kunna ge ytterligare incitament för konsumenten att välja en kvalitetsmärkt produkt genom att sänka premien för de försäkringskunder som väljer att installera en sådan. SP har stor möjlighet att påverka hur både P-märket och EHPA QL utformas, men för att få igenom att sådana här krav införs krävs även att värmepumpsbranschen, främst tillverkarna, godkänner detta. För att detta ska bli verklighet krävs alltså samarbete mellan alla aktörer, även försäkringsbolagen.

8 Provning av livslängd och miljötålighet

Intervjuerna påvisar att vissa skador främst orsakas av att komponenter har undermålig kvalitet vilket gör att de havererar. Växelventiler, temperaturgivare, rörkopplingar och förångare är exempel på detta. Ett stresstest eller prov enligt en standard ger möjlighet att testa kvaliteten på dessa komponenter innan de placeras i värmepumpen.

I skadestatistiken är en av huvudkategorierna för samtliga värmepumpstyper *kompressorer*. Intervjuerna stödjer inte denna skaderapportering att kompressorer ofta havererar och går de sönder är det främst dåliga driftförhållanden som sliter på kompressorerna och inte dålig kvalitet som orsakar problemen. Hårda driftförhållanden under vintertid för framför allt luft/vattenvärmepumpar ger stora påfrestningar för kompressorer och vissa värmepumpar är dock inte anpassade för värmedrift i nordiska klimat och då håller inte kompressorerna.

En värmepumps livslängd beror inte bara på livslängden för de olika komponenterna utan även på hur de är ihopkopplade med varandra samt hur värmepumpens styrsystem fungerar. För att förutsäga livslängden på hela värmepumpen krävs egentligen att hela produkten livslängdstestas. Ett sådant test blir lätt relativt kostsamt och då kan man ändå komma en bra bit på väg genom att stresstesta eller livslängdstesta olika komponenter. Kan risken för en felande funktion hos värmepumpen minimeras, minskar dels risken för att en komponent behöver bytas, men även risken att kompressorn får arbeta under ogynnsamma förhållanden.

Ett annat alternativ till livslängdstest på hela produkten är att utföra en mätning i köldmediekretsen under olika driftförhållanden för värmepumpen, särskilt i utkanterna av dess angivna driftområde. Då kan det påvisas om kompressorn arbetar under de driftförhållanden som kompressortillverkaren anger som tillåtna för sina produkter, dvs. de förhållanden de är dimensionerade för.

8.1 Växelventiler

Skador på växelventiler är frekvent förekommande för främst vätska/vattenvärmepumpar. Orsaken har identifierats som komponentfel/designfel tillsammans med smutsigt systemvatten. Växelventilers funktion och kvalitet då den utsätts för smutsigt vatten kan säkerställas med ett stresstest där funktionslivslängden kontrolleras. Tillverkare skulle vid inköp kunna efterfråga växelventiler som har genomgått ett sådant stresstest.

8.1.1 Förslag till provningsmetod, provning av växelventiler

SP Energiteknik har arbetat fram ett förslag till provmetod av växelventiler och utfört provningar enligt metoden. Enligt metoden utsätts ventilerna för drift i smutsigt vatten vid olika temperaturer och provas i avseende på flödeskapacitet samt långtidsegenskaper som manövrering och läckage. Efter provningen demonteras växelventilerna för att visuellt kunna undersöka skador och förslitningar.

Provning av växelventiler, förslag till provningsmetod”, daterad 2006-05-04:

1. Provning av k_v -värde. Provning av tryckfall som funktion av flöde för båda strömningsriktningarna genom ventilen. Ca 5 provpunkter med tryckfall i intervallet 0-1 bar. K_v -värdet beräknas som flödet i m^3/h vid tryckfallet 1 bar.
2. Mätning av läckage genom ny ventil. Läckaget mäts på den stängda sidan nerströms ventilen med utgående rörledningar borttagna för att kunna mäta upp läckaget. Under läckagemätningen körs ett flöde genom den öppna sidan av ventilen för att kunna

temperera den till önskad nivå. Läckagemätningen görs under 15 minuter och med ett vattentryck på 1 bar uppströms ventilen. Efter att den ena sidan har provats växlas läge på ventilen och den andra sidan provas på motsvarande sätt.

3. Mätning av vridmoment på ny ventil. Vridmomentet mäts i båda riktningarna direkt på ventilspindeln med motorn borttagen. Med befintlig utrustning kan SP för närvarande mäta moment mellan 3 och 100 Nm. Provningen förutsätter att ställdonet kan tas bort och återmonteras på ett någorlunda enkelt sätt.
4. Långtidsprov på olika ventiler (inklusive motorställdon) som körs parallellkopplade samtidigt. Enligt en värmepumpstillverkare växlar ventilen 10 gånger/dygn under tiden september till april och 1 gång/dygn under övrig tid. Detta innebär att ventilen växlar 2520 gånger/år. Om vi ansätter 10 års livslängd så innebär detta 25200 cykler. Med en cykeltid på 2+2 minuter vid provningen (dvs. 15 cykler/h) kommer provningstiden att bli 1680 h = 70 dygn. Provningstiden fördelas på tre olika temperaturnivåer, 10°C, 50°C och 75°C. Förslag till provningstider:
 1. 3 veckor vid 50°C.
 2. 1 vecka vid 10°C.
 3. 2 veckor vid 70°C.
 4. 4 veckor vid 50°C.

Efter varje temperaturnivå görs ett stillestånd på 1 vecka. Före och efter stilleståndet mäts läckage och moment enligt punkt 2 och 3 ovan samt en okulär besiktning av ventilerna. Läckaget provas vid samma temperaturnivå som har varit vid cyklingsprovet.

Långtidsprovet körs i ett öppet system så att vattnet hela tiden syresätts och med rörledningar i kolstål för att få en hög grad av korrosion i systemet. Inga filter placeras i vattensystemet. Vattenflöde ca 1 m³/h per ventil, dvs. 3 m³/h i totalflöde.

5. Efter provningarna demonteras ventilerna fullständigt och undersöks med avseende på förslitningar och andra skador samt ansamling av smuts och föroreningar.

Provningsmetoden innehåller ännu inga nivåer på vad som är acceptabel funktion eller ger ett resultat i form av att en växelventil klarade testet eller inte. Metoden ger enbart provresultat som kan jämföras för olika komponenter och därmed utgöra bas för val av komponent för en värmepumpstillverkare. För att kunna ta fram lämpliga värden på krav krävs att metoden tillämpas ett stort antal gånger för olika typer av ventiler.

8.2 Temperaturgivare

Temperaturgivare är en viktig komponent för övervakning och styrning av värmepumpen. Intervjuerna framhåller att de är känsliga för fukt och att kvaliteten har varit dålig, men att problemet har minskat. Tillverkare har köpt in partier med billiga komponenter som har rasat efter 3-4 års drift men de senaste två åren har problemet nästan försvunnit. Seriösa tillverkare har köpt in temperaturgivare av bättre kvalitet. För att minska risken att problemet uppstår igen kan krav på att givarna har livslängdtestats för fukt ställas av värmepumpstillverkarna före inköp.

8.2.1 Förslag till provmetod, provning av temperaturgivare

SP Elektronik, sektionen för Miljötålighet har kunskap om att sätta upp krav för en provningsmetod av temperaturgivare. Det finns ingen provmetod färdig idag, men det skulle

vara möjligt att utföra provning enligt en metodik som finns beskriven i rapporterna SPM-180 och SPM-179. Dessa rapporter är utgivna av SPM:s erfa-grupper. SPM är en förening för elektronikutveckling, -produktion och -provning. Rapport SPM-180: *Reliable Products – Specification and validation of critical product parts*, ger vägledning till att specificera och validera kritiska produkt delar i avseende krav på tillförlitlighet. Rapport SPM-179: *Acceleration factors and accelerated life testing - A guide based on practical experiences*, ger bland annat ett antal praktiska exempel och rekommendationer för miljö- och livslängdstest av elektronikprodukter.

Miljöförhållande som temperaturgivare bör testas för är t.ex. fukt, temperaturförändringar och vibrationer. Det kan vara svårt för tillverkare att utforma en kravspecifikation för detta, då det inte finns någon rådande provningsstandard för temperaturgivare. Den internationella standarden CEI-ICE 60721-2-1 *Environmental conditions appearing in nature – Temperature and humidity* klassificerar krav som ställs på produkter beroende på i vilken miljö och omgivningsförhållanden de ska verka i.

8.3 Kopplingar för köldbärare vätska/vattenvärmepump

Under intervjuerna framkommer det att bergvärmepumpar har problem med att kopplingar på köldbärarsidan spricker och går sönder. Orsaken nämns vara att kondens fryser och gör att de spricker, detta kan bero på att isoleringen är bristfällig och/eller att kopplingar är för klena och inte kan stå emot spänningarna. En servicetekniker i södra Sverige sa att tillverkare har köpt in billiga kopplingar med för liten godstjocklek som inte höll, men att problemet har minskat då kopplingar med tjockare materialet som håller för trycket numera används. Men en servicetekniker i norra delen av landet säger att de fortfarande har problem med kopplingar som går sönder, trots ökad godstjocklek på kopplingarna. Dessa trasiga kopplingar återfinns på köldbärarsidan där klimatet är kallare. Orsaken i deras mening till att kopplingarna går sönder är att fukt tränger in i kopplingar och då det fryser spricker de. Om det bara hade varit fråga om spänningar i och med för hårt åtdragna kopplingar, som orsakar spänningskorrosion borde problemet även återfinnas på värmebärarsidans kopplingar, vilket det inte gör säger serviceteknikern.

8.3.1 Isbildning i kopplingar

En anledning till att läckage av köldbärare på vätska/vattenvärmepumpar tror en av de intervjuade serviceteknikerna är att vatten tränger in i kopplingar och orsakar isbildning som spräcker dem. Det intervjuade serviceföretaget hade kommit till rätta med problemet genom att täcka kopplingar med fett, som hindrade fukt att tränga in. Frågan är om vatten kan komma in mellan gänga och mutter i kopplingar, då det skulle kräva att det var lägre tryck i rörledningarna än i omgivningen. För att undersöka denna teori kan ett test göras för att se hur tätta kopplingar är och undersöka och om isbildning kan uppstå som gör att de spricker.

Ett test borde göras för att undersöka om hur tätningar står emot fukt och is. Ett cyklingstest med köldbärare av varierande temperatur i rören, där kopplingar av olika fabrikat och modeller utsattes för vatten, som får frysa och sedan tina ett antal gången skulle undersöka hur kopplingar står emot isbildningar. En provmetod med körschema och kontroll av objekt efter prov måste i så fall göras.

8.3.2 Spänningskorrosion i mässingskopplingar

En annan orsak till att mässningskopplingar går sönder är spänningskorrosion, som kan orsakas av för hårt åtdragna muttrar. Trasiga kopplingar kan undersökas enligt ISO 6957 *Kopparlegeringar - Ammoniakprov för bestämning av hårdighet* för att se om spänningskorrosion orsakat felet. Standarden beskriver en provningsmetod som kan påvisa mekanisk spänning, pålagd spänning eller egenspanningar som kan orsaka spänningskorrosionssprickor. Provningsen utförs i en ammoniakalisk atmosfär och sprickor kontrolleras därefter. Standarden ställer krav som avgör om provföremålet är godkänt eller inte.

8.3.3 Korrosion på mässningskopplingar orsakade av isolermaterial

Ett flertal svenska tillverkare av mässningskopplingar har under de senaste åren upplevt problem med ett ökande antal reklamationer av kopplingar i vissa installationsmiljöer, t.ex. på den kalla sidan i värmepumpsinstallationer. Utmärkande för dessa fall har varit ett ovanligt snabbt korrosionsförlopp. Vid analys av de reklamerade produkterna har tillverkarna inte kunnat konstatera något fel på själva kopplingarna, och man tror därför att de uppkomna problemen beror på att de hamnat i en miljö som de inte är konstruerade för. En teori är att kopplingarna installerats tillsammans med isoleringsmaterial som innehåller ammoniak, vilket sedan under inverkan av kondensvatten reagerat med mässingen och orsakat korrosionsskador.

Tillverkarna upplever att det idag saknas branschregler och riktlinjer, vilka tar hänsyn till isolering och eventuella andra ingående material i denna typ av installationer. Samtidigt finns det en misstanke om att installatörer använder klenare rör än vad som rekommenderas för klämtätningar, vilket skulle kunna vara en utlösande faktor för spänningskorrosion.

En undersökning av isolermaterials påverkan på rör och kopplingar skulle kunna fastställa om viss typ av isolermaterial orsakar korrosion av mässning. Om så är fallet kan läckage minska genom att välja isolermaterial som är kompatibla för rör och kopplingar.

8.4 Luftberörda förångare

På frågan varför förångare går sönder på frånluftsvärmepumpar ger intervjuerna svar som för tunt material, dålig konstruktion eller korrosion. På värmepumpar med uteluft som värmekälla svarar de tillfrågade att den främsta orsaken är snö och is. För värmepumpar nära havet så nämndes även salt i luften som gör att lamellerna korroderar.

Rör-lamellförångare är många gånger mer eller mindre hantverksmässigt tillverkade även vid relativt stora serier. Detta medför en risk för ojämn kvalitet i utförandet, vilket visar sig i vissa specifika punkter. Speciellt känsliga är anslutningar till samlingsrör där köldmediegasen lämnar förångare och går till kompressorn. Då kompressorn vibrerar finns en betydande risk för utmattningsbrott om inte tillräcklig vibrationsdämpning finns på röret mellan kompressor och förångare. Beroende på hur anslutningarna till samlingsröret är utformade varierar risken för att läckage uppstår i skarvarna. Det är därför viktigt att värmepumpstillverkaren ställer krav på kvalitet i utförandet i samband med upphandling av förångare.

I denna studie har inga färdiga metoder för livslängdstest av förångare påträffats. De tillverkare som pratades med anger att de lägger på ett lager med inhibitor på sina förångare.

Ett stresstest för en förångare skulle kunna utformas så att värmeväxlaren utsätts för en korrosiv miljö, t. ex. salt samtidigt som en temperaturcykling sker inne i värmeväxlarens tuber.

Provning av extremare utomhusklimat förutom de standardiserade provpunkterna kan göras för att säkerställa en fungerande avfrosthingsfunktion.

8.5 Köldmedieläckage hos enhetsaggregat

Orsaken till köldmedieläckage kan byggas in vid tillverkning eller hopsättning av köldmediekretsen, där skarvar eller komponenter i kretsen inte håller tätt. En servicetekniker nämner att för en värmepumpsmodell hade tillverkaren satt ihop rören för långt in vid böjarna på saggsväxlaren. Detta orsakade spänningar som ledde till att sprickor bildades i köldmedierören med köldmedieläckage som följd. Att löda och svetsa är ett hantverk, som kräver kunskap och noggrannhet.

När det gäller enhetsaggregat, där hela köldmediefyllningen finns i en del av värmepumpen, och som fylls och försluts på fabriken kan ett köldmedieläckagetest göras i laboratorium. Då det gäller splittaggregat har installationen stor påverkan på fyllning och risk för köldmedieläckage och dessa kan inte provas lika lätt i laboratoriemiljö.

8.5.1 Provning av eventuellt köldmedieläckage

SP Kemiteknik och Material har utfört läckageprovning av värmepumpar i sitt laboratorium. Metoden går ut på att identifiera halten köldmedia i luft genom att analysera luftprover.

Provning utförs i en sluten, icke ventilerad provningskammare av plast, där värmepumpen installeras. Kammaren ska vara tätslutande och detta säkerställs med tryckprovning. Värmepumpen står en given tid i kammaren utan att vara i drift. Vid provstart tas ett luftprov som samlas in genom att luft sugas till ett adsorbenttrör. Detta första prov används som referensprov och efter en given tid tas ytterligare ett luftprov. De båda absorbenterna från de två provningstillfällena analysers sedan med termisk desorption i ett gaskromatografiskt system med användning av både en masselektiv detektor (MSD) och en FID-detektor för att identifiera läckage av köldmedium. En liten fläkt placeras vid golvnivå och arbetar kontinuerligt under hela provningen med att blanda den inneslutna luften i kammaren. Noggrannheten ligger på nanogram köldmedium per kubikmeter luft.

8.6 Läckage hos varmvattenberedare

Det finns i huvudsak tre olika typer av korrosionsskydd för varmvattenberedare vilka alla har olika egenskaper. Emaljerad ståltank, kopparfodrad ståltank samt tankar av rostfritt stål. Beroende på vattenkvaliteten fungerar olika korrosionsskydd olika bra.

Rostfritt stål finns i en stor mängd olika varianter med olika egenskaper. Ofta används SS-2326 för varmvattenberedare då denna typ har bedömts som lämplig för ändamålet. En olämplig vattenkvalitet kan dock påverka även detta material. Vatten med hög kloridhalt kan orsaka punktfrätning speciellt i samband med hårt vatten.

Kopparmantlade tankar är känsliga för vatten med lågt pH-värde som ger utfällning av koppar, vilket kan orsaka estetiska problem av grönfärgat porslin, tvätt och så vidare. Punktkorrosion kan även uppstå i tanken om vattnets kloridhalt är hög, men detta problem minskar med ökad hårdhet.

Emaljerade tankar är känsliga för utförandet på emaljeringen. Det är därför viktigt att kvalitetskontroll utförs enligt DIN 4753. Trots kvalitetskontroll med godkänt resultat uppstår porer i emaljen vilket innebär att vattnet ändå kan nå det underliggande stålet som då kan korrodera. För att hindra detta måste en så kallad offeranod finnas i tanken som på

elektrokemisk väg hindrar korrosion. Offeranodens livslängd varierar beroende på vattenkvaliteten och det är därför viktigt att regelbundet kontrollera så den inte har förbrukats. Vatten med hög konduktivitet ger en hög anodförbrukning medan en mycket låg konduktivitet kan göra att offeranodens funktion helt slås ut.

För kommunalt vatten är det oftast inga problem utan samtliga av dessa korrosionsskydd fungerar tillfredställande. För enskilda vattentäkter är det däremot viktigt att kontrollera vattenkvaliteten för att utifrån denna välja vilket korrosionsskydd som passar bäst eller att vidta åtgärder för att förbättra vattenkvaliteten. Det är viktigt att följa de råd tillverkaren ger när det gäller val av varmvattenberedare. Vissa tillverkare rekommenderar att ett vattenprov görs om man är osäker på sin vattenkvalitet.

8.7 Cirkulationspump

I skadestatistiken finns kategorin *köldbärarepump* representerad för bergvärmepumpar. Då denna kategori är relativt liten ställdes ingen fråga om skador på köldbärarepumpar. Men när frågan ställdes till servicetekniker om det var något de upplevde som ofta gick sönder och inte var representerat så svarade fyra spontant att det överlag kan vara problem med cirkulationspumpar. De kan inte säga orsaken till skadorna, utan bara att orsaken borde undersökas. Det de kan säga var att en värmepumpstillverkare hade problem med kommunikationen mellan styrningen och cirkulationspumpar och en nämner en pumptillverkare som ansågs ha sämre kvalitet. Annars kan vatten från läckande varmvattenberedare droppa på cirkulationspumparna vilket kan orsaka att de går sönder. Smutsigt systemvatten, för kläna pumpmotorer eller dålig kvalitet nämns som felorsak. Avlagringar och smuts kan fastna i pumpen och göra att den stannar eller möjligtvis att motorn går sönder på grund av belastningen. Frågan är vilka krav man kan ställa på den miljö cirkulationspumparna ska arbeta i; vad är dålig kvalitet på själva komponenten och vad är för hårda driftsförhållanden mot vad komponenten är byggd för. Serviceteknikerna säger att överlag har kvaliteten på pumpar dalat.

8.7.1 Sökning efter felorsaker på cirkulationspumpar

Utifrån den information som framkom kan inte några tydliga indikationer på vad som orsakar problemen utläsas. De cirkulationspumpar som används i villavärmepumpar är alltid av så kallade våta pumpar där lagren smörjs av det pumpade mediet. Om detta innehåller föroreningar i någon form som kemiskt eller mekaniskt påverkar lagerytorna föreligger stor risk för förkortad livslängd. Det är därför viktigt att urspolning av systemen sker enligt installationsanvisningar, men att också hålla koll på vatten och köldbärarkvaliteten så att dessa inte är direkt olämpliga för pumparna. Speciellt i samband med pumphaveri bör en kontroll göras av det pumpade mediets kvalitet.

Vid en sökning över standarder gällande cirkulationspumpar fås två standarder upp för uppvärmningssystem i villor SS-EN 60335-2-51 *Elektriska hushållsapparater och liknande bruksföremål - Säkerhet - Del 2-51: Särskilda fordringar på stationära cirkulationspumpar med max 300 W ineffekt* samt SS-EN 1151-2:2006 *Pumpar - Roterande pumpar - Cirkulationspumpar med märkeffekt inte överstigande 200 W för värmeinstallationer och varmvatteninstallationer inomhus*. Den första behandlar säkerhet och den andra buller som orsakas av cirkulationspumpen. Ingen standard avseende provning av livslängd eller kvalitet hittades.

8.8 Livslängdtest på hela värmepumpen

Då det gäller kompressorhaverier påvisar intervjuerna att haverier som beror på fel i själva kompressorn brukar uppstå inom ett år efter att värmepumpen tagits i drift och att dessa

haverier beroende på dålig kvalitet således inte borde vara med i statistiken. Senare kompressorhaverier orsakas huvudsakligen av saker utanför kompression, som t.ex. långvarig drift i utkanten av kompressorns arbetsområde, många starter för on/off-kompressorer, trasiga skyddskomponenter (som pressostater), expansionsventiler som inte reglerar korrekt och brist på köldmedium. Komponentprovningar påvisar kvalitet och livslängd hos enskilda komponenter men inte hur de fungerar i värmepumpsystemet. Mjukvaran som reglerar styrning av värmepumpen är väldigt viktig för att minska slitage på komponenter. Tillverkare av exempelvis kompressorer och expansionsventiler kan ge livslängdsgarantier för komponenter som arbetar inom dimensionerat arbetsområde. Man kommer inte åt problemet med skador om en komponent har klarat ett livslängdsprov enligt en given standard, men den kommer arbeta i ett system som har andra driftsförhållanden än vad den är avsedd för. Tittar man på köldmediekretsen är det expansionsventilen som reglerar flödet in till förångaren och ska se till att allt köldmedium hinner förångas innan det sugas in i kompressorn. Fungerar inte expansionsventilen kan det leda till att köldmedium i vätskeform kommer in i kompressorn och skadar den. Kompressorn bör vara utrustad med säkerhetsfunktioner som stoppar kompressordriften om fel och skadliga förutsättningar uppstår. Ofta har värmepumpen sådana funktioner som skyddar kompressorn när köld- och värmebärarflöden stannar, men inte när den suger in köldmedia i vätskeform i kompressorn, ett såkallat vätskeslag.

Om komponenter i köldmediekretsen arbetar inom sina arbetsområden eller inte kan undersökas under drift genom att man gör en vanlig prestandaprovning enligt rådande standarder för värmepumpar och samtidigt kopplar på mätutrustning på köldmediekretsen. Då kan man snabbt få en uppfattning om huruvida kompressorn arbetar under de arbetsområden som tillverkaren har angett eller inte. På så vis kan man få en uppfattning om risken för ett framtida haveri. Värmepumpen kan också provas för de yttre punkter som definierar värmepumpens arbetsområde enligt tillverkarens rekommendationer för att se om driften ligger inom kompressorns arbetsområde.

De parametrar i köldmediekretsen som skulle vara intressanta att mäta under ett sådant livslängdstest är:

- Högtryck
- Lågtryck
- Temperatur sugledning
- Temperatur vätskeledning
- Tid mellan kompressorstarter och hur länge kompressorn är i drift för att se om kompressortillverkarnas krav följs
- Oljetemperaturen, för att upptäcka försämring av smörjegenskaper för kompressorn
- Mängd köldmedium i oljan, då ökad köldmediemängd försämrar smörjegenskaperna

I ett livslängdstest på hela värmepumpen kan man stressa komponenterna och främst kompressorn genom att utsätta värmepumpen för de driftsförhållanden som är tuffast för kompressorn under lång tid. För en luft/vattenvärmepump är driftsförhållandena svårast under vinterhalvåret vid kallt klimat då utomhustemperaturen ligger nära den nivå som värmepumpen klarar av innan el tillsatsen går in. Det som gör att luft/vattenvärmepumpar har svårare driftsförhållanden jämfört mot luft/luftvärmepumpar är att luft/vattenvärmepumpar dels producerar värmevatten av relativt hög temperatur och dels i regel producerar den även varmvatten. Kompressorn arbetar då med stora temperaturlyft och måste arbeta hårt. Att samtidigt växla driften mellan tappvattenproduktion och rumsuppvärmning ökar påfrestningarna ytterligare för kompressorn, då den måste växla mellan olika kondenserings temperaturer.

Den värmepumpstyp som det är mest relevant att utföra ett livslängdstest på är en luft/vattenvärmepump. I första hand eftersom den har högst relativt antal skador i förhållande

till försäljningsvolymen. Ett sådan test bör utformas så att den utsätts för extrema förhållanden och växlande drift för att se hur länge den går. När en sådan provmetod arbetas fram måste dock först ett antal objekt testas för att utröna vad som är acceptabel nivå i tid, då värmepumpen måste klara att vara i drift utan att haveri på komponenter uppstår, för att kunna avgöra om den klarar provet eller inte. Ett annat sätt är att utföra ett jämförande test där ett visst antal värmepumpar på marknaden jämförs mot varandra för att se vilken som har längst livslängd. Det är dock riskabelt att dra alltför mycket slutsatser från test på enbart en värmepump av varje modell, utan ett mindre antal måste troligtvis provas.

Att placera ett antal värmepumpar i klimatkammare och låta dem gå där under en lång tid för att studera dess livslängd är fullt möjligt, men skulle leda till ett relativt kostsamt test. Andra möjligheter finns dock. Exempelvis skulle ett sådant test kunna utföras genom att en luft/vattenvärmepump placeras i en låda där en begränsad lufttillförsel regleras via en lucka för att en viss låg temperatur ska hållas. Värmepumpen kyler alltså ner luften själv, men eftersom den även avfuktar luften måste det finnas möjlighet att befukta luften så att en viss fukthalt hålls. På så sätt kommer värmepumpen även tvingas avfrosta med jämna mellanrum. Värmepumpen bör vara inställd på att leverera en hög framledningstemperatur samtidigt som vatten tappas ut med jämna mellanrum från dess varmvattenberedare. På så sätt växlar produktionen mellan rumsuppvärmning och tappvarmvattendrft. Dessutom bör värmepumpen göra ett visst antal kortare stopp per dygn eftersom kompressorn slits av både höga temperaturlyft, skillnader i kondenserings temperatur samt många start och stopp.

Under ett sådant test skulle ett antal parametrar mätas kontinuerligt för att följa värmepumpens drift och se om dess effektivitet försämras eller inte. Även andra värmepumpstyper, såsom en luft/luftvärmepump eller en vätska/vattenvärmepump skulle kunna provas på liknande sätt där de får kyla ner sig själva. Undantaget är frånluftsvärmepumpen eftersom den i verklig drift har en värmekälla (ventilationsluften) som är 20°C eller högre.

8.9 Incitament för tillverkaren att kräva att livslängdtest görs på viktiga komponenter

De test som förslås ovan innebär alla en ökad kostnad för tillverkaren och därmed även för slutkonsumenten.

Det finns olika typer av kvalitetsmärkningssystem för värmepumpar på marknaden, bl. a, P-märket och EHPA QL. Sådana märken skulle kunna kompletteras med krav på att i en märkt produkt ska vissa viktiga komponenter vara livslängdtestade. Genom att informera konsumenterna om detta ger det dem incitament att köpa en kvalitetsmärkt produkt, eftersom de då får en produkt som förhoppningsvis kommer att ha en längre livslängd. Försäkringsbolag skulle kunna ge ytterligare incitament för konsumenten att välja en kvalitetsmärkt produkt genom att sänka premien för de försäkringskunder som väljer att installera en sådan.

9 Diskussion, slutsatser & rekommendationer

De främsta orsakerna till fel på värmepumpar kan enligt serviceteknikerna härledas till installationen, brist på underhåll och kvalitet på komponenter. För att konkurrera pressas priserna på inköpta komponenter och det kan leda till sämre kvalitet. Överlag upplever både installatörer och servicetekniker att värmepumpsägarna är nöjda med sina uppvärmningssystem och att antal skador ska jämföras med antal installerade värmepumpar för att ge en rättvis bild. Sådana försäljningssiffror finns inte offentligt tillgänglig. Både installatörer och servicetekniker har bilden om att de större, etablerade tillverkarna och återförsäljarna tar ansvar för sina produkter. Skadereglerarna upplever att det är mycket skador på värmepumpar och att tillverkare främst felar med att inte hålla med reservdelar och byta ut komponenter som har seriefel. De fyra intervjuade tillverkarna och återförsäljarna har inga rutiner att återkalla komponenter med hög felfrekvens efter garantitiden för att undersöka vad felorsaken är. En tillverkare uppger dock att de ibland gör det när de upptäcker att är stor åtgång på en särskild reservdel. Det borde ligga i tillverkarnas intresse att kontrollera om havererade komponenter verkligen är trasiga. De skadereglerare som arbetar i storstadsregioner upplever störst problem med oseriösa serviceföretag. I mindre regioner känner man till de verksamma företagen och har lättare att etablera kontakt med dem.

Tre starka röster bland de 16 intervjuade serviceteknikerna upplever att försäkringsbolagen enbart letar minsta möjliga kostnad för att reparera en skada istället för att se att dyrare åtgärder för att laga en skadad värmepump kan leda till en fortsatt längre livslängd. Istället menar de att försäkringsbolag borde kontrollera att bytta komponenter verkligen är trasiga och kräva en viss kompetens på dem som installerar och servar värmepumpar. Kompressorer är en av de största skadekategorierna men ingen av de tillfrågade serviceteknikerna upplever att det är så många kompressorhaverier och undrar hur denna kategori kan vara så stor. Personer utan tillräcklig kunskap av värmepumpar tar i regel längre tid vid felsökning, byter fel komponenter och kan lättare bygga in fel vid installation. Serviceteknikerna upplever att problemet är att det finns för få utbildade kyltekniker och insatser behöver göras för att rekrytera in fler i branschen.

Vidare borde försäkringsbolag kräva in installationsprotokoll vid skadereglering och två av de tre önskar att regelbunden service eller funktionskontroll skulle vara ett krav för att försäkring ska gälla. Installatörerna säger att installationsprotokoll sällan efterfrågas och att det kan leda till att de inte fylls i. Att fylla i dem tar tid och är på så vis en extra kostnad för installatören. Det ska löna sig att var ett seriöst företag och köpa in tjänster av certifierade personer för att sanera marknaden från eventuella lycksökare, är uppfattningen bland installatörer och servicetekniker. För bilar är det inarbetat att de ska underhållas och servas, samma synsätt borde gälla värmepumpar. Det är villapumpsägarens ansvar att se till att rekommenderat underhåll utförs och de kan genom tillsyn och skötsel förbättra både driftsäkerhet och livslängd på sin värmepump. Värmepumpar har marknadsförts som näst intill underhållsfria, men vindarna har vänt de senaste åren säger serviceteknikerna. Det blir mer och mer vanligt att tillverkarna rekommenderar service och att värmepumpsägare efterfrågar detta. Samtidigt upplever de fyra tillfrågade kategorierna att så kallade postordervärmepumpar som inte är anpassade till det nordiska klimatet och har varit en källa till problem har minskat.

Av sju tillfrågade tillverkare och återförsäljare så är det endast fyra som vill ställa upp på intervjuer och lämna sin syn på saken. Möjligtvis att är det så att tillverkarna känner sig ifrågasatta och misskrediterade av den debatt som pågår i media när Folksam släpper sin årliga skadestatistik. Incitament och kommunikationskanaler behövs mellan de olika aktörerna i värmepumpskedjan för att förstå varandras arbete och försöka hitta sätt som stärker seriösa företag att göra ett bra arbete och därmed förbättra driftsäkerheten hos värmepumpar. Tre av de tillfrågade serviceteknikerna vill gärna påbörja en diskussion med skadereglerare för

tillsammans diskutera skador och hur rutiner ska förbättras för att stärka synen på värmepumpar.

9.1 Slutsatser - hur förbättras driftsäkerheten på villavärmepumpar

En hypotes i denna studie var att driftsäkerheten på villavärmepumpar kan förbättras genom olika åtgärder. Dels genom att värmepumpsägaren ser till sin värmepumpsanläggning och utför rekommenderat underhåll. Dels genom att installationsavisningarna blir bättre och kraven på installatörerna blir högre, dels genom att livslängdstester utförs i större utsträckning på komponenter och system och dels genom att vissa parametrar mäts regelbundet och registreras. Ambitionen var att ta reda på vilken eller vilka av dessa åtgärder som var viktigast. Resultatet visar dock att alla verkar vara ungefär lika viktiga och dessutom har det framkommit att försäkringsbolagens kostnader för skadereglering ibland blir onödigt höga på grund av att de som installerar och reparerar värmepumpar ibland inte har tillräckligt god kunskap om det komplexa system en värmepump är. För att komma åt denna del krävs god kommunikation och ett bra samarbete mellan alla aktörer i kedjan.

När det gäller **drift och skötsel** är det viktigt att ägaren får information och tar sig tid att medverka vid överlämnandet av sin värmepump för att gå igenom drift och skötsel med installatören. Det som har framkommit i denna undersökning är att det är viktigt att säkerställa rätt flöde för värmeöverföringsmediet till och från värmepumpen. Detta medium är luft eller vätska beroende på vilken typ av värmepump det rör sig om. Avlagringar och smuts i systemvattnet sätter igen värmeväxlarytor, ventiler och cirkulationspumpar och minskar på så sätt flödet i vätskesystemen om inte filter byts. Damm, smuts, snö och is sätter igen värmepumpar som använder luft som värmeöverföringsmedia om inte dessa hålls rena från det. Detta kan skada både värmeväxlarytor och fläktar samt minskar flödet över värmeväxlarna. Det är viktigt att upprätthålla det flöde som kompressorn är dimensionerad för annars ökar slitaget på kompressorn och det kan leda till kompressorhaveri.

En slutsats från studien är att fel kan byggas in vid **installationen** och att om den utförs korrekt förbättrar det framtida driftsäkerhet. Exempel på det är att filter inte alltid sätts in och värmepumpen lämnas utan att rätt flöde är insturerat. Det som hälften av de tillfrågade serviceteknikerna uppfattar som ett av det största problemet är att värmepumpar av vissa återförsäljare och installatörer marknadsförs som underhållsfria. Den person som villaägaren kontakter när den vill köpa en värmepump är ambassadör för tekniken och den person som ägaren ger sitt förtroende till för att få en bra anläggning. Denna person är viktig för hur den framtida driften för värmepump kommer att se ut och påstår installatören att underhåll inte behövs tror ägaren i regel på detta. Detta gap måste fyllas genom att värmepumpsägaren får den information som behövs för att underhålla värmepumpsanläggningen på rätt sätt och för att inte blir förvånad av att en värmepump som inte har setts till på sju år börjar krångla. Om en värmepumpsägare försummar skötseln av sin värmepump ska det inte vara av okunskap och brist på information, utan i så fall deras egna val. Vidare måste installatören ha kunskap om värmepumpar och få information från tillverkare för att insturera värmepumpen som det är tänkt. En tydlig checklista i installationsmanualerna som fylls i vid installation säkerställer att alla steg utförs och är en dokumentation på att installationen är rätt utförd. Detta kan givetvis även göras på andra sätt, i styrprogrammet exempelvis, men dokumentation är viktig.

När det gäller **installationsanvisningar** så visar denna studie att dessa har blivit betydligt bättre de senaste åren, men att det är vissa saker som de borde kompletteras med. Dessutom borde de ibland kompletteras med kortfattade enkla instruktioner eftersom de ibland är lite väl omfattande för att ägare och installatörer ska titta i dem ordentligt. Checklistor har utformats baserat på resultaten från denna studie och dessa skulle kunna användas för att komplettera de checklistor som tillämpas idag för olika anvisningar i kvalitetsmärken för värmepumpar.

Det råder delade meningar om huruvida **regelbunden service eller funktionskontroll** ska genomföras. Sköter värmepumpsägaren sin värmepump och håller koll på larm kan de själva tillkalla hjälp vid försämring. Men alla sköter inte sin värmepump och en regelbunden genomgång av värmepumpen ger en kvalitetsförsäkring på att driftsförhållanden är gynnsamma för kompressorn. Ogynnsamma driftsförhållanden där kompressorn arbetar med hög påfrestning är största anledning till kompressorhaveri enligt många av både de intervjuade tillverkarna och serviceteknikerna.

För att undvika undermålig **kvalitet på komponenter** måste tillverkarna ha sätt att kunna sätta upp kravspecifikationer på de komponenter som har stor påverkan på kvaliteten och livslängden hos värmepumpen. Att ställa krav på att en inköpt komponent har kvalitetssäkrats genom att genomgå ett stess/livslängdstest efter en provningsstandard är ett sätt att förbättra driftsäkerheten på komponenten. En värmepump består av olika komponenter som arbetar tillsammans. Även om kvaliteten på de olika komponenterna för sig är god hjälper inte det om de tvingas arbeta utanför sitt driftsområde när värmepumpen är i drift. Studien visar att det finns ett behov av ta fram en **metod för att livslängds- eller stresstesta kompletta värmepumpar**, för att på så sätt kunna förutspå vilka värmepumpar som sannolikt kommer att ha lång livslängd.

Ökad kvalitet leder till ökat pris och kunder måste vara villiga att betala för denna kvalitetshöjning. Ett **kvalitetsmärkmärkningssystem** för en värmepump skulle kunna ställa krav på att tillverkaren uppvisar dokumentation på att viktiga komponenter eller hela värmepumpen har livslängdstestats av en tredje part. Ett ytterligare sätt att stimulera att slutkunden väljer en värmepump av god kvalitet är att försäkringsbolag sänker premien för de villaägare som har installerat en kvalitetsmärkt värmepump. Detta skulle få kunder att fråga efter livslängder och inte enbart COP vid inköp.

Ett kvalitetsmärke skulle även kunna innefatta krav på att vissa **parametrar** såsom COP, temperaturdifferenser och andra viktiga temperaturer **mäts kontinuerligt** och registreras och att en varning görs om värdena avviker för mycket. På så sätt skulle ogynnsam drift för värmepumpen kunna upptäckas på ett tidigt stadium och fel kunna åtgärdas i tid innan ett kompressorhaveri inträffar till exempel.

Sammanfattningsvis är det helt enkelt så att om driftsäkerheten hos villavärmepumpar ska förbättras och försäkringsbolagen ska minska sina kostnader så måste **incitament** skapas för kunder att välja en produkt med hög kvalitet. För att kunna göra detta måste det dessutom finnas möjligheter att göra detta val, annars kan inte en kund veta att en produkt är bättre än en annan. Detsamma gäller installationen och eventuella service- eller reparationsbesök. Det måste finnas incitament för kunden att välja de bästa installatörerna eller serviceteknikerna och dessutom måste det finnas möjlighet för kunden att göra detta. Dessutom måste kunden **informerar** om att det är viktigt att se efter sin värmepump om den ska fungera så bra som möjligt. För att skapa dessa incitament krävs kommunikation och samarbete.

9.2 Rekommendationer för försäkringsbolag

Försäkringsbolag kan ställa krav på aktörer i värmepumpskedjan och på så sätt upprätta incitament för att höja kvaliteten på värmepumpar, deras installationer samt på servicen av värmepumpar. Det rådet brist på utbildade kyltekniker säger branschen och det är svårt att locka ungdomar till kyl- och värmepumpsyrken. Genom att finansiera marknadsföring och utbildning av nya kyltekniker kan kompetensen på marknaden höjas. Om krav ställs på dem som ska utföra värmepumpsarbeten lönar det sig att vidareutbilda sig.

Det pratas mycket om prestanda när det gäller inköp av värmepumpar och frågorna kring livslängd faller bort. Att premiera villaägare som väljer att köpa en kvalitetsmärkt värmepump, som ställer krav på eftermarknaden och även på ingående komponenter ger incitament att satsa på kvalitet. SP Energiteknik har stor möjlighet att påverka hur både P-märket och EHPA QL som idag finns för värmepumpar i Sverige utformas. Men för att få igenom att sådana krav som föreslås i denna rapport införs krävs även att värmepumpsbranschen, främst tillverkarna, godkänner detta. För att detta ska bli verklighet krävs alltså samarbete mellan alla aktörer, även försäkringsbolagen.

Vid skadereglering bör installationsprotokoll krävas in för att gynna de installatörer som tar sig tid att fylla i dessa. Installationsprotokollen ska tjäna som ett stöd under installationen och säkerställa alla tillverkarens krävda steg är utförda. Att göra stickprov hos servicetekniker för att kontrollera om bytta delar är trasiga är ett sätt att sanera marknaden från oseriösa företag.

Skriv in regelbunden service eller funktionskontroll i försäkringsvillkoren. Om service utförs efter en given specifikation ges en kontroll av att värmepumpens funktioner och drift fungerar. Detta är ett sätt att förbättra driftsäkerheten på villavärmepumpar.

9.3 Behov av framtida forsknings/utvecklingsarbete

För att driftsäkerheten på villavärmepumpar ska bli bättre än vad den är idag finns behov av vissa forsknings/utvecklingsaktiviteter utöver det arbete som tillverkarna, installatörerna, serviceteknikerna, försäkringsbolagen och privatpersonerna själva kan göra med samma ändamål.

Detta är dels att utveckla och ta fram provningsmetoder för att på förhand kunna bedöma livslängden på vissa komponenter, men framförallt på hela värmepumpen, se avsnitt 8.8. När det gäller livslängdstest på hela värmepumpen vore det till att börja med av stort intresse att först mäta tillståndet i köldmediekretsen under vanliga prestandaprovningar på ett antal värmepumpar, särskilt i driftpunkter i utkanten av deras driftområde, och sedan utföra livslängdstest enligt det föreslagna tillvägagångssättet i avsnitt 8.8. På så sätt skulle man kunna se om det fanns ett tydligt samband mellan exempelvis vätskeslag och kortare livslängd på värmepumpen.

En annan viktig aktivitet är att arbeta in nya krav i olika kvalitetsmärken för värmepumpar, baserat på den information och kunskap som tagits fram i denna studie. Detta skulle ge konsumenten en förbättrad möjlighet att efterfråga och välja en värmepump med hög prestanda, god kvalitet och sannolikt lång livslängd.

Referenser

- Arctic, 2012, *Trygghetsförsäkring Värmepumpar*,
<http://www.arctic.se/forsakringslosningar/varmepumpar> [2012-5-16]
- Direktivet 2009/28/EG om främjande av energi från förnyelsebara energikällor
- EHPA, 2010, *Outlook 2009 European Heat Pumps Statistics*, European Heat Pump Association. (Tillåtelse av SVEP 2012-05-28 att använda oss av dessa siffror)
- EHPA, 2012, European Heat Pump Association, *EHPA Quality Label*
<http://www.ehpa.org/ql/> [2012-05-16]
- STEM, 2012, Energimyndigheten, *Hushåll, Din uppvärmning, Värmepump*
<http://www.energimyndigheten.se/sv/Hushall/Din-uppvarmning/Varmepump/>
 [2012-05-15]
- STEM, 2010, *Energistatistik för småhus 2010*, Statens Energimyndighet, ES 2011:10, ISSN 1654-7543
- STEM, ER, *Enkät- och fältundersökning av bergvärmepumpar*, Statens Energimyndighet
http://energimyndigheten.se/Global/Hush%C3%A5ll/P3%2002402-1%20Enk%C3%A4t%20och%20f%C3%A4ltunders%C3%B6kning%20_STE_M_.pdf
- Folksam, Pressmeddelande:
 Folksam granskar: Trasiga värmepumpar fortsätter öka, 2012-01-02
 Tillverkarna av värmepumpar struntar i kvaliteten, 2009-12-014
 Alarmerande kvalitetsbrist hos nya värmepumpar, 2008-11-03
<http://media.folksam.se/sv/tagg/varmepumpar/> [2012-02-08]
- Folksam, *Skadestatistik Värmepumpar*
<http://media.folksam.se/sv/2012/01/02/folksam-granskar-trasiga-varmepumpar-fortsatter-oka/> [2012-01-31]
- INCERT, 2012:1, *Köldmedieförordningen – vad gäller?*
<http://www.incert.se/index.php3?use=publisher&id=44> [2012-05-15]
- INCERT, 2012:2, *Certifierad värmepumpsinstallatör*
<http://www.incert.se/index.php3?use=publisher&id=42> [2012-05-16]
- IUC, 2012, Installatörernas Utbildningscentrum, föredrag under Kyl- och Värmepumpsdagarna, Göteborg, oktober 2011.
- Köldmedieförordningen (SFS 2009:382)
- Miljömärkning Sverige, 2012, *Miljömärket Svanen*
<http://www.svanen.se/konsument/varor/?categoryID=251> [2012-05-16]
- NIBE, 2012, NIBE, Installatörshandbok NIBE™ F124, Bergvärmepump, IHB SE 1110-2, 431004
- SP, 2012, Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, *P-märkning*
http://www.sp.se/sv/index/services/p_mark/sidor/default.aspx [2012-05-16]

- SVEP, 2011, *Fler än en miljon värmepumpar i Sverige*, Pressrelease, Svenska Värmepumpföreningen 2011, 01-19,
http://www.svepinfo.se/usr/svep/resources/filearchive/8/fluor_an_1_miljon_varmepumpar_i_sverige.pdf [2012-02-08]
- SVEP, 2012:1, Svenska Värmepumpföreningen, *Om Värmepumpar*
Fakta om värmepumpar och anläggningar,
http://www.svepinfo.se/usr/svep/resources/filearchive/9/fakta_om_varmepumpar_anlaggningar.pdf [2012-05-15]
- SVEP, 2012:1, Svenska Värmepumpföreningen, *Om Värmepumpar*
Att köpa värmepump,
http://www.svepinfo.se/usr/svep/resources/filearchive/9/att_kopa_varmepump.pdf [2012-05-15]

Bilaga 1 – Värmepumpar i topp i Folksams skadestatistik

Frånluftsvärmepumpar

2006

Nibe Fighter 310 P
IVT Autoterm/Elektro Standard 480
IVT 490
IVT Autoterm/Elektro Standard 380
Nibe Fighter 410 P:

Kompressor 464 av 596
Kompressor 232 av 308
Övrigt 120, kretskort 56 av 200
Kompressor 68 av 112
Kompressor 60 av 80

2007

Nibe 310 P:
632
IVT/Autoterm/Elektro Standard/Sharp 490
IVT/Autoterm/Elektro Standard/Sharp 480
IVT/Autoterm/Elektro Standard/Sharp 570
Nibe Fighter 410 P:

Kompressor 376, förångare 208 av
Övrigt 264, kretskort 92 av 420
Kompressor 236 av 296
Övrigt 36, kompressor 16 av 56
Kompressor 24 av 40

2008

Nibe Fighter 310 P:
568
IVT 490:
av 452
IVT/Autoterm/Elektro Standard/Sharp 480
Nibe Fighter 410 P:

Kompressor 344, förångare 228 av
Shunt 140, kretskort 128, övrigt 104
Kompressor 104 av 160
Kompressor 48 av 80

2009

IVT 490:
Nibe Fighter 310 P:
532
IVT 480:
IVT 495 Twin:
Nibe Fighter 410 P:

Kretskort 284, shunt 184 av 736
Kompressor 284, förångare 168 av
Kompressor 84 av 140
Shunt 44, övrigt 40 av 116
Kompressor 56, övrigt 36 av 112

2010

Företag	Fabrikat	Modell	Antal skador	Skada kompressor 1)	Skada varmvatten-beredare	Skada förångare 1)	Skada kondensor	Skada kretskort/styrdator	Skada shunt	Skada övrigt	Ålder vid åtgärd 0-5 år	Ålder vid åtgärd 6-10 år	Ålder vid åtgärd 11 -- år
Bosch Thermoteknik AB	IVT	490	616	64	4	4		204	196	144	424	188	4
Nibe AB	Nibe	Fighter 310 P	464	288	12	124		12	4	76	60	384	20
Nibe AB	Nibe	Fighter 410 P	128	72	4	8		20		24	52	44	32
Nibe AB	Nibe	Fighter 360 P	100	44	4	20		8		44	60	40	
Bosch Thermoteknik AB	IVT	480	64	44				8	4	8		56	8

Luft/luftvärmepumpar

2006

Toshiba RAS 10 JKVP-E:	Fläkt 236 av 328
Panasonic E 9:	Kompressor 56 av 96
Nordic Air NA 4000:	Kretskort 40 av 68
IVT Sharp Nordic Inverter:	Kretskort 20 av 52
Panasonic E12:	Kompressor 28 av 40
Toshiba RAS 13 UKV:	Fläkt 36 av 40

2007

Nordic Air NA 4000:	Kompressor 132 av 248
Panasonic E 9:	Kompressor 149 av 232
Toshiba RAS 10 JAVP-E:	Fläkt 164 av 232
IVT/Sharp Nordic Inverter:	Fläkt 116 av 204
Panasonic E 12:	Kompressor 44 av 64

2008

IVT/Sharp Nordic Inverter:	Fläkt 504 av 680
Panasonic E9:	Kompressor 320 av 420
Nordic Air NA 4000:	Kompressor 236 av 276
Panasonic E12:	Kompressor 80 av 140
Toshiba RAS 10 JAVP-E:	Kompressor 44 av 64
Nordic Air NA 9000:	Kompressor 36 av 52

2009

IVT Nordic Inverter:	Fläkt 668, övrigt 136, kretskort 108 av 1020
Panasonic E 9:	Kompressor 496, fläkt 116 av 752
Panasonic E 12:	Kompressor 216, fläkt 88 av 352
Sanyo CRV 123 EHN:	Kretskort 132, läckage förångare 96 av 316
Nordic air NA 4000:	Kompressor 244 av 292
Toshiba RAS 10 JKVP-E:	kretskort 36, fläkt 20 av 68

2010

Fabrikat	Modell	Antal skador	Skada kompressor	Skada styrdator/ kretskort	Skada fläkt inredel	Skada läckage förångare	Skada övrigt	Ålder vid åtgärd 0-5 år	Ålder vid åtgärd 6-10 år	Ålder vid åtgärd 11 -- år
Panasonic	E 9 DKE	664	264	16	252	96	36	624	40	0
Panasonic	E 9 CKP	440	312	24	76	12	16	140	300	0
IVT/ Sharp	Nordic Inverter	436	92	16	208	20	100	356	80	0
IVT/ Sharp	09 DR-N	384	56	72	188	20	48	312	72	0
Sanyo	CRV 123	340	132	108	16	28	56	328	12	0

Luft/vattenvärmepumpar

2006

CTC Eco air 7,9	Köldmedieskada 40 av 76
IVT Optima 500	Fläkt 28 av 68
IVT Optima 700	Övrigt 40 av 68
CTC Eco Air	Övrigt 12 av 20 4

2007

IVT Optima 700:	Övrigt 60, Kretskort 48, 4-vägsventil 36 av 188
CTC eco air 7,9:	Läckage köldmedie 56, övrigt 52 av 152
IVT Optima 500:	Övrigt 36, 4-vägsventil 28 av 108
Nibe Fighter 2010-8:	Kompressor 48 av 72
IVT Optima:	Övrig 16 av 32

2008

IVT Optima:	Övrigt 84, kretskort 44, 4-vägsventil 32 av 208
CTC EcoAir 7,9:	Läckage köldmedium 64, övrigt 36 av 152
Nibe Fighter 2010-8:	Kompressor 96 av 155
CTC EcoAir 107:	Övrigt 52, fläkt 8 av 64
IVT Optima 500:	Övrigt 28, 4-vägsventil 12 av 60

2009

Nibe Fighter 2010-8:	Kompressor 208 av 344
IVT Optima 700:	Övrig 172, kretskort 40 av 260
CTC Eco Air 7,9:	Läckage köldmedium 92, kompressor 48 av 220
CTC Eco Air:	Övrigt 88, 4-vägsventil 36 av 216
CTC Eco Air 107:	Kompressor 40, 4-vägsventil 36 av
IVT Optima:	Övrigt 68, kretskort 16 av 100

2010

Fabrikat	Modell	Antal skador	Skada kompressor	Skada styrdator/ kretskort	Skada växel-ventil	Skada läckage köldmedia	Skada läckage förångare	Skada fläkt	Skada övrigt	Ålder vid åtgärd 0-5 år	Ålder vid åtgärd 6-10 år	Ålder vid åtgärd 11 -- år
Nibe	Fighter 2010-8	404	280	24	0	8	24	20	48	392	12	0
IVT	Optima 700	312	8	40	44	4	24	64	128	236	76	0
CTC	Eco Air 107	188	36	12	4	12	12	12	100	172	12	4
CTC	Eco Air 7,9	140	32	4	8	32	8	12	44	24	116	0
CTC	Eco Air	136	20	4	4	12	0	4	92	88	48	0

Bergvärmepumpar

2006

IVT Greenline Compact 5:	Vxl-ventil 116 kretskort 92 av 332
IVT Greenline Compact 7:	Vxl-ventil 64, övrigt 64 kretskort 48 av 248
IVT Greenline:	Övrigt 56, kretskort 28, vxl-vent 28 av 156
IVT Greenline Compact 9:	Övrigt 28, kretskort 28, kompressor 24 av 96
Nibe Fighter 1215-7:	Kompressor 24, kretskort 20 av 80

2007

IVT Greenline Compact 7:	Vxl-ventil 148, kretskort 48 av 324
IVT Greenline HT Plus C6 :	Vxl-ventil 144, kretskort 92 av 312
IVT Greenline:	Vxl-ventil 128, övrigt 92 av 308
IVT Greenline Compact 5:	Övrigt 56, vxl-ventil 52, kretskort 52 av 244
Nibe Fighter 1215-7:	Övrigt 72, Kompressor 68 av 212

2008

IVT Greenline HT C7:	Vxl-ventil 188, övrigt 80, kretskort 56 av 360
IVT Greenline:	Vxl-ventil 148, övrigt 60, kretskort 40 av 284
IVT Greenline Compact 5:	Vxl-ventil 84, övrigt 44, kretskort 32 av 228
IVT Greenline compact 7:	Vxl-ventil 76, övrigt 56, kretskort 32 av 216
IVT Greenline HT C9:	Vxl-ventil 64, övrigt, 64, kretskort 28 av 17

2009

IVT Greenline:	Vxl-ventil 436 av 692
IVT Greenline HT C7/HT+C7:	Vxl-ventil 260 av 436
IVT Greenline Compact 7:	Vxl-ventil 84, övrigt 84 av 292
IVT Greenline HT C9/HT+C9	Vxl-ventil 120 av 232

2010

Modell	Antal skador	Skada kompressor	Skada växel-ventil	Skada köldbärare-pump	Skada kretskort/styrdator	Skada läckage köldbärare	Skada läckage köldmedia	Skada varmvattenberedare	Skada övrigt	Ålder vid åtgärd 0-5 år	Ålder vid åtgärd 6-10 år	Ålder vid åtgärd 11 -- år
IVT Greenline	648	24	292	8	56	4	4	4	256	304	328	16
IVT Greenline HT+ C 7	436	16	260	8	56	16	0	0	80	368	68	0
IVT Greenline HT+ C 9	292	0	184	4	20	4	0	4	76	252	40	0
NIBE Fighter	280	80	24	20	32	8	4	0	112	204	72	4
NIBE Fighter 1215	240	72	36	12	16	8	4	0	92	112	128	0

Bilaga 2 – Information till privatpersoner

Inför köp och vid installation av värmepumpen

När du köper en värmepump, efterfråga inte enbart prestandan utan undersök även vad för garantier tillverkaren ger och vilken serviceorganisation som finns uppbyggd runt ett fabrikat. Ett sätt att öka driftsäkerheten och livslängden hos din investering är att välja en värmepump som har ett kvalitetsmärke. Ännu ett sätt som ökar tryggheten är att anlita en certifierad installatör och kunniga fackmän för reparation och service. Arbete som medför hantering av köldmedium och ingrepp på köldmediekretsen för endast utföras av en certifierad kyltekniker.

Vid installation av värmepumpen

Medverka vid installationen och ställ frågor om drift och skötsel. Kräv att ett installationsprotokoll fylls i av installatören och att detta sker då uppvärmningssäsong råder. Efterfråga ett återbesök av installatören där driften av värmepumpen kontrolleras och justeras till att ge värmepumpen bästa möjliga driftförhållanden. Installerades värmepumpen på sommarhalvåret ska återbesöket ske när uppvärmningsbehov råder.

Checklista för tillsyn

Det är du som ägare som ansvarar för att skötsel och tillsyn bli gjorda. Det ökar möjligheten att upptäcka fel innan det leder till skador och att utföra underhåll enligt tillverkarens anvisningar kan öka livslängden på din värmepumpsanläggning. Läs igenom de skötselanvisningar som tillverkaren ger i manualer, då de är särskilt anpassade för din värmepumpsmodell. Avläs regelbundet husets energimätare för att uppmärksamma förändringar och se över din anläggning med jämna mellanrum. Undersök eventuella larm och felmeddelande från värmepumpen och åtgärda dem, kontakta support eller rekommenderad servicetekniker vid behov. Vidtag försiktighetsåtgärder då du underhåller värmepumpen så att du inte skadar dig, genom att exempelvis stänga av värmepumpen vid rengöring.

Allmän tillsyn av värmepumpen

- Kontrollera att värmepumpen går i rätt driftsläge.
- Kontrollera att värmepumpens temperaturgivare fungerar och visar rätt temperatur.
- Kontrollera, rengör och/eller byt filter vid behov.
- Lyssna efter ljudförändringar, exempelvis från fläktar och pumpar.
- Kontrollera att det inte finns luftbubblor i synglaset efter att kompressorn har varit i drift en längre tid, om ett synglas finns på din värmepump.

Allmän tillsyn av frånluftsvärmepump

- Kontrollera luftfilter, rengör eller byt filter vid behov eller enligt tillverkarens rekommendation.
- Rengör husets ventilationsdon regelbundet, men deras lägen får inte ändras.
- Motionera växelventil, då uppvärmningssäsong inte råder om inte en sådan funktion finns inbyggd i värmepumpens mjukvara.
- Kontrollera att värmesystemet är ordentligt avluftat.
- Kontrollera panntrycket och/eller vätskenivån i värmesystemet.
- Kontrollera att termostater på radiatorer och golvvärme är öppna och inte stryper flödet.
- Kontrollera att cirkulationspumpar går.

- Kontrollera att rekommenderad temperaturdifferens upprätthålls mellan värmepumpens framledning och returledning till värmesystemet.
- Ta bort frontplåten på eventuell varmvattentank för att se efter att inget läckage har uppstått och kontrollera säkerhetsventiler.

Allmän tillsyn av luft/luftvärmepumpar

- Kontrollera luftfilter, rengör eller byt filter vid behov eller enligt tillverkarens rekommendation.
- Kontrollera att inte smuts och damm sugas in mellan eventuella luckor i filtret eller bakom inomhusdelen och lägger sig på fläkt och värmeväxlarebatteriet. Rengör vid behov.
- Kontrollera utomhusdelen minst en gång i veckan vid kall väderlek, så att is inte byggs upp under värmepumpen på grund av dålig avrinning.
- Kontrollera utomhusdelen och håll den fri från is och snö, så att inte värmeväxlarebatteriet eller fläkten skadas. Avfrosta eller avlägsna is manuellt efter tillverkarens rekommendationer vid behov.
- Kontrollera att värmepumpens avfrostning fungerar och att lämpliga avfrostningsparametrar är valda.
- Kontrollera galler på utomhusdelen så att de hålls fria från löv och smuts. Om utomhusdelen har ett tråg, avrinningsrör eller likande för uppsamling och bortledning av kondensat från avfrostning, kontrollera och rengör så att det hålls rent från löv, is och snö.

Allmän tillsyn av luft/vattenvärmepump

- Kontrollera utomhusdelen minst en gång i veckan vid kall väderlek, så att is inte byggs upp under värmepumpen på grund av dålig avrinning.
- Kontrollera utomhusdelen och håll den fri från is och snö, så att inte värmeväxlarebatteriet eller fläkten skadas. Avfrosta eller avlägsna is manuellt efter tillverkarens rekommendationer vid behov.
- Kontrollera att värmepumpens avfrostning fungerar och att lämpliga avfrostningsparametrar är valda.
- Kontrollera galler på utomhusdelen så att de hålls fria från löv och smuts. Om utomhusdelen har ett tråg, avrinningsrör eller likande för uppsamling och bortledning av kondensat från avfrostning, kontrollera och rengör så att det hålls rent från löv, is och snö.
- Motionera växelventil och cirkulationspumpar, då uppvärmningssäsong inte råder om inte en sådan funktion finns inbyggd i värmepumpens mjukvara.
- Kontrollera att värmesystemet är ordentligt avluftat.
- Kontrollera pantrycket och/eller vätskenivån i värmesystemet.
- Kontrollera att termostater på radiatorer och golvvärme är öppna och inte stryper flödet.
- Kontrollera att cirkulationspumpar går.
- Kontrollera att rekommenderad temperaturdifferens upprätthålls mellan värmepumpens framledning och returledning till värmesystemet.
- Ta bort frontplåten på eventuell varmvattentank för att se så inget läckage har uppstått och kontrollera säkerhetsventiler.

Allmän tillsyn av vätska/vattenvärmepump

- Motionera växelventil och cirkulationspumpar, då uppvärmningssäsong inte råder om inte en sådan funktion finns inbyggd i värmepumpens mjukvara.
- Kontrollera att det finns tillräckligt med köldbärarvätska i systemet.
- Kontrollera att värmesystemet är ordentligt avluftat.
- Kontrollera trycket och/eller vätskenivån i värmesystemet.
- Kontrollera att termostater på radiatorer och golvvärme är öppna och inte stryper flödet.
- Kontrollera att cirkulationspumpar går.
- Kontrollera att rekommenderad temperaturdifferens upprätthålls mellan värmepumpens framledning och returledning till värmesystemet.
- Ta bort frontplåten på eventuell varmvattentank för att se så inget läckage har uppstått och kontrollera säkerhetsventiler.

Bilaga 3 – Genomgång av manualer

Vid genomgång av manualer var utformning av installationsprotokoll och checklistor vid installation mycket varierande. För att särskilja olika information gjordes följande definitioner och benämningar:

Installationsprotokoll:	Har varierande utformning och innehåll, men för att vara installationsprotokoll här krävs modellbeteckning, serienummer, installatör och datum.
Checklista:	Någon form av lista där installatören bockar av moment eller har en ordningsföljd för installationen att bocka av.
Inställningar:	En tabell att fylla i driftdata och inställningar i vid installationen, kan kombineras med checklista.

Frånluftsvärmepumpar

De värmepumpsmodeller som var frekvent förekommande för frånluftsvärmepumpar i Folksams skadestatistik mellan år 2006 -2010 är, NIBE Fighter 410 P och IVT 490. Dessa är gråmarkerade i tabellen nedan. Manualer för nyare frånluftsvärmepumpar är ComfortZone CE5 och NIBE F750.

Nedan ses en sammanställning på de manualer som har gåtts igenom:

NIBE Fighter 410P	Användare och installatör: MOS SE 0914-5FIGHTER 410P, 511380
IVT 490 Utgåva. 2.3	Handledning i montage drifttagning och skötsel, Art. nr.9518055
ComfortZone CE5	Användare och installatör: CZ03032 ver H2
NIBE F750	Användarhandbok UHB SE 1119-1, 031889 Installatörshandbok IHB SE 1119-1, 031888

Värmepump	NIBE Fighter 410P	IVT 490	ComfortZone CE50	NIBE F750
Generellt				
Svenska	Ja	Ja	Ja	Ja
Åtskild information till installatör och värmepumpsägare	Ja	Ja	Ja (om drift = användare)	Ja
Innehållsförteckning	Ja	Ja	Ja	Ja
Sakregister	Nej	Nej	Nej	Ja
Installatör – Generellt				
Installationsprotokoll	Ja	Nej	Ja	Ja
Checklista för installation	Nej	Ja, för driftsättning	Ja	Ja
Tabell för att fylla i inställningar	Ja, i inst. protokoll	Nej	Ja, någon form av det	Ja
Info om att injustering bör göras vid uppvärmnings-säsong	Nej	Nej	Nej	Nej
Drift och skötsel-anvisningar att gå igenom med kund vid installation	Nej	Nej	Nej	Nej
Installatör – Frånluftsvärmepump				
Dimension på rör och kopplingar	Ja	Ja	Ja	Ja
Injustering av vattenflöde för att få önskat ΔT över kondensorn	Ja	Nej	Nej	Ja
Injustering efter värmekurva	Ja	Nej	Nej	Ja
Kontroll av kvalitet på systemvatten	Ja	Nej	Nej	Nej
Kommentar om att systemvattnet ska avluftas	Ja	Nej	Ja	Ja
Injustering av ventilationsflöde för att få rätt ΔT över förångare	Ja	Ja	Nej	Nej
Värmepumpsägare – Generellt				
Krav från tillverkare vem som får utföra värmepumpsarbete	Ja, står för install. manual. Behörig kyltekniker vid köldmediearbete.	Nej	Nej	Service får bara utföras av person med kompetens för uppgiften

Krav på att installationsprotokoll ska fyllas i	Nej	Nej, finns inget	Ja	Ja
Rekommendation om återbesök efter installation för att kontrollera driften	Nej	Nej	Nej	Nej
Rekommendation att närvara vid installation för att gå igenom skötsel och drift	Nej	Nej	Nej	Nej
Rekommendation om regelbunden service av fackman	Nej	Nej	Nej	Nej
Information om vem som ska kontaktas vid problem	Nej	Nej	Nej	Ja, återförsäljaren
Funktionsbeskrivning av värmepumpen	Ja	Ja	Ja	Ja
Menybeskrivning för manövrering	Ja	Ja	Ja	Ja
Larmbeskrivning och hur larm åtgärdas	Ja, i installatörs-anvisning	Ja	Ja	Ja
Felsökning	Ja, i inst.	Ja	Ja	Ja
Rekommendation att regelbundet kontrollera att temperaturgivare visar rätt	Nej	Nej	Nej	Nej
Värmepumpsägare – Frånluftsvärmepump				
Information om varför, hur och när luftfilter ska rengöras eller bytas	Ja, hur och när	Ja	Ja, hur och när	Ja
Information om varför, hur och när växelventiler ska motioneras	Nej	Nej	Nej	Nej
Rekommendation att regelbundet kontrollera deltaT för värmebäraren	Nej	Nej	Nej	Nej
Rekommendation att regelbundet öppna frontplåten på värmepumpen för att se så inget läckage finns alt. någon service som gör att man öppnar frontplåt.	Nej	Ja	Ja	Ja

Luft/luftvärmepumpar

De värmepumpsmodeller som var frekvent förekommande för luft/luftvärmepumpar i Folksam's skadestatistik år 2006-2010 är, Nordic Air NA-4000, Panasonic E9EKEB och Toshiba RAS-10JKVP-E. Dessa är gråmarkerade i tabellen nedan. Manualer för nyare luft/luftvärmepumpar är IVT Nordic Inverter, Fujitsu Inverter och Daikin Inverter.

Manualer för följande luft/luftvärmepumpar har gåtts igenom:

Nordic Air NA-4000	Användare och installatör: Ver. 2
Panasonic E9EKEB	Installatör: Service Manual: Order No. MAC0510072c2 (2005)
Toshiba RAS-10JKVP-E	Användare: E075003383-b Installatör: Service Manual: File No. A02-015 (2003)
IVT Nordic Inverter	Användarhandledning Art. nr: 6720640391 Installationshandledning Ar. Nr: 6720640331 sv
Fujitsu Inverter	Installationsmanualer P/N9319205106 och P/N9319357034 Driftshandbok P/N9319356044
Daikin Inverter	Användare: Operation manual 3P232537 Installation: Installation manual 3P232538-1A och 3P232550-13

Värmepump	Nordic Air NA-4000	Panasonic E9EKEB	Toshiba RAS- 10JKVP- E	IVT Nordic Inverter	Fujitsu Inverter	Daikin Inverter
Generellt						
Svenska	Ja	Nej	Nej	Ja	Ja	Ja
Åtskild information till installatör och värmepumpsägare	Nej	Ja (men hittar ingen för användare)	Ja	Ja	Ja	Ja
Innehållsförteckning	Ja, men utan sidnr.	Ja	Ja	Ja, i användarhandledning	Ja	Ja, i användarmanualen
Sakregister	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Installatör – Generellt						
Installationsprotokoll	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Checklista för installation	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Ja
Tabell för att fylla i inställningar	Nej	Nej	Nej		Ja	Nej
Info om att injustering bör göras vid uppvärmnings-säsong	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej

Drift och skötsel-anvisningar att gå igenom med kund vid installation	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej
Installatör – Luft/luftvärmepump						
Rekommendation av placering för att möjliggöra ett bra luftflöde till utomhusdelen	Ja	Ja	Nej	Ja	Ja	Ja
Kontrollera att avfrostningen fungerar	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Kontrollera att kondensat kan rinna av utomhusdelen vid avfrostning	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej
Värmepumpsägare – Generellt						
Krav från tillverkare vem som får utföra värmepumpsarbete	Ja, av auktoriserad kyltekniker	Nej	Ja	Ja, av behörig installatör.	Nej	Nej
Krav på att installationsprotokoll ska fyllas i	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Rekommendation om återbesök efter installation för att kontrollera driften	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Rekommendation att närvara vid installation för att gå igenom skötsel och drift	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej
Rekommendation om regelbunden service av fackman	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja
Information om vem som ska kontaktas vid problem	Ja, en auktoriserad service-verkstad	Ja, auktoriserad åter-försäljare.	Ja, åter-försäljaren	Ja, åter-försäljaren	Ja, auktoriserad service-personal	Ja, återförsäljaren
Funktions-beskrivning av värmepumpen	Nej	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja
Menybeskrivning för manövrering	Nej	Nej	Ja, hur man ska trycka på fjärr-kontrollen	Ja	Ja, hur man ska trycka på fjärr-kontrollen	Ja
Larmbeskrivning och hur larm åtgärdas	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej
Felsökning	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

Rekommendation att regelbundet kontrollera att temperaturgivare visar rätt	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Värmepumpsägare – Luft/luftvärmepump						
Rekommendation om varför och när regelbunden översyn av utomhusdel, speciellt vid kall väderlek, bör göras.	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej
Information om hur man kan avfrosta manuellt	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Information om hur is och snö ska avlägsnas från utomhusenheten	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej
Information om varför, när och hur rengöring av inomhus- och utomhusdel behövs göras	Ja, för inomhus-enhet	Ja	Ja	Ja, hur och när	Ja, för rengöring av inomhus-enhet	Ja
Rekommendation om att lyssna till ljudförändringar hos fläktarna	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Information om varför, hur och när luftfilter ska rengöras eller bytas	Ja, när och hur	Nej	Nej	Ja, när och hur	Ja, hur	Ja, hur

Luft/vattenvärmepumpar

De värmepumpsmodeller som var frekvent förekommande för luft/vattenvärmepumpar i Folksam skadestatistik år 2006-2010 är, CTC EcoAir och IVT Optima och är gråmarkerade i tabellen nedan. Manualer för nyare modeller som gicks igenom är Thermia Atec, NIBE F2026 och Bosch EHP.

Nedan är en sammanfattning på de manualer gåtts igenom:

CTC EcoAir	Installations- och skötselanvisning CTC EcoAir; 161 501 93/4, 2006-12-14 (enbart värmepump) Installations- och skötselanvisning CTC EcoEl, Modell 1550 och 1800; 161 501 34/1, 2007-01-26 (varmvattentank/elpanna till värmepumpen)
IVT Optima	Användare: Art. nr: 12311 Utgåva 1.2 Installatör: Art. nr: 12329 Utgåva 1.1 Varmvattenberedare/elpanna: 290 AW; 6 720 616 876 (2010/04)
Thermia Atec	Användarhandbok UHB SE 1125-1; 031860 Installatörshandbok IHB SE 1125-1; 031861
NIBE F2026	Användarhandbok UHB SE 1125-1; 031860 Installatörshandbok IHB SE 1125-1; 031861
Bosch EHP	Användarhandledning 6 720 641 773 (2009/12) Installatörshandledning 6 720 802 090 (2012/02)

Värmepump	CTC EcoAir	IVT Optima	Thermia Atec	NIBE F2026	Bosch EHP
Generellt					
Svenska	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Åtskild information till installatör och värmepumpsägare	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Innehållsförteckning	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Sakregister	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej
Installatör – Generellt					
Installationsprotokoll	Ja	Nej	Ja	Ja	Nej
Checklista för installation	Nej	Nja	Ja, i skötselanv	Ja	Ja
Tabell för att fylla i inställningar	Ja, för använd	Nej	Ja, i skötselanv	Ja	Nej
Info om att injustering bör göras vid uppvärmnings-säsong	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej

Drift och skötsel-anvisningar att gå igenom med kund vid installation	Nja, rekommendation att systeminst. ska gås igenom med kund	Nej	Ja	Nej	Nej
Installatör – Luft/vatten					
Rekommendation av placering av utomhusdelen	Ja, för avrinning, och luft	Ja, för avrinning och luft	Ja	Ja	Ja
Kontrollera att avfrostningen fungerar	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Kontroll av kondensat kan rinna av utomhusdelen vid avfrostning	Ja, stenkista ska göras	Nej	Ja	Ja	Ja
Dimension på rör och kopplingar	Ja	Ja	Ja	Nej	Ja
Injustering av vattenflöde för att få önskat ΔT över kondensorn	Ja, 6 meters tryckhöjd	Ja	Ja	Ja	Ja
Kontroll av kvalitet på systemvatten	Nej	Ja	Ja	Nej	Ja
Kommentar om att systemvattnet ska avluftas	Ja	Ja	Ja	Nej	Ja
Injustering efter värmekurva	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Värmepumpsägare – Generellt					
Krav från tillverkare vem som får utföra värmepumpsarbete	Ja, reparationer av fackman	Ja, i inst. Endast behörig installatör	Ja, behöriga installatörer	Ja, installations- och service-moment är avsedda att utföras av fackman.	Ja, av utbildad installatör.
Krav på att installationsprotokoll ska fyllas i	Ja	Nej	Ja	Ja	Nej
Rekommendation om återbesök efter installation för att kontrollera driften	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Rekommendation att närvara vid installation för att gå igenom skötsel och drift	Ja	Nej	Ja	Nej	Nej

Rekommendation om regelbunden service av fackman	Nej	Nej	Ja	Nej	Ja
Information om vem som ska kontaktas vid problem	Ja, rådgör med installatör	Ja, rådgör med återförsäljare	Ja, service-tekniker	Ja, behörig installatör.	Ja
Funktionsbeskrivning av värmepumpen	Ja, i EcoEl	Ja	Ja	Ja	Ja
Menybeskrivning för manövrering	Ja	Ja	Ja	Nej	Ja
Larmbeskrivning och hur larm åtgärdas	Ja	Ja	Ja	Nej	Ja
Felsökning	Ja	Ja	Nej	Ja	Ja
Rekommendation att regelbundet kontrollera att temperaturgivare visar rätt	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Värmepumpsägare – Luft/vatten					
Rekommendation av varför och när regelbunden översyn av utomhusdel, speciellt vid kall väderlek, bör göras	Ja	Nej	Nej	Ja	Ja
Information om hur man kan avfrostas manuellt	Nej	Nej, (men står i installations manualen)	Ja	Nej	Nej, (men står i installations manualen)
Information om hur is och snö ska avlägsnas från utomhusenheten	Nej	Ja	Nej	Ja, man ska kontakta installatör	Ja
Information om varför, när och hur rengöring av utomhusdel behövs göras	Nej	Ja, när och hur	Nej	Ja	Ja
Rekommendation om att lyssna till ljudförändringar hos fläktar	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Information om varför, hur och när växelventiler ska motioneras	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Rekommendation att regelbundet kontrollera deltaT för värmebäraren	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej

Rekommendation att regelbundet öppna frontplåten (på ev. varmvattentank) på värmepumpen för att se så inget läckage finns	Ja, kontroll av säkerhetsventil	Ja, rengöring spillbricka	Ja, kontroll av säkerhetsventil	Nej	Ja
---	---------------------------------	---------------------------	---------------------------------	-----	----

Vätska/vattenvärmepumpar

De värmepumpsmodeller som var frekvent förekommande för vätska/vatten värmepumpar i Folksams skadestatistik år 2006-2010 är IVT Greenline HT Plus, som är gråmarkerad i tabellen nedan. Manualer för nyare vätska/vattenvärmepumpar är CTC EcoHeat 300, Thermia Diplomat Optimum G2, NIBE F1245 och Viessman 343-G.

Manualer för följande vätska/vattenvärmepumpar gicks igenom:

IVT Greenline HT Plus	Handledning i montage drifttagning och skötsel, Art. nr: 290410-20 Utgåva 2.1
CTC EcoHeat 300	Installation och skötselavisning; Art. nr: 6720646252 Utgåva 2010/10
Thermia Diplomat Optimum G2	Användare: Skötselanvisning; 086U5666 Rev. 9 SV
NIBE F1245	Användarhandbok UHB SE 1108-1; 431003 Installatörshandbok IHB SE 1110-2; 431004
Viessman 343-G	Driftsinstruktion för användaren 5597 647; SE 8/2010 (installationsinstruktion fanns inte tillgängligt)

Värmepump	IVT Greenline HT Plus	CTC EcoHeat 300	Thermia Diplomat Optimum G2	NIBE F1245	Viessman 343-G*
Generellt					
Svenska	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Åtskild information till installatör och värmepumpsägare	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Innehållsförteckning	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Sakregister	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja
Installatör – Generellt					
Installationsprotokoll	Nej	Ja	Nej	Ja	
Checklista för installation	Ja	Ja	Ja	Ja	
Tabell för att fylla i inställningar	Nej	Ja	Ja	Ja	
Info om att injustering bör göras vid uppvärmnings-säsong	Nej	Nej	Nej	Nej	

Drift och skötselanvisningar att gå igenom med kund vid installation	Nej	Ja	Nej	Nej	
Installatör – Vätska/vatten					
Dimension på rör och kopplingar	Nej	Nej	Nej	Ja	
Injustering av vattenflöde för att få önskat deltaT över kondensorn	Ja	Nej	Nej	Nej	
Injustering av vattenflöde för att få önskat deltaT över förångaren	Nej	Nej	Ja	Nej	
Injustering efter värmekurva	Nej	Ja	Ja	Ja	
Kontroll av kvalitet på systemvatten	Ja	Nej	Nej	Nej	
Kommentar om att systemvattnet ska avluftas	Ja	Ja	Ja	Ja	
Värmepumpsägare – Generellt					
Krav från tillverkare vem som får utföra värmepumpsarbete	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Krav på att installationsprotokoll ska fyllas i	Nej	Ja, för att garantin ska gälla	Nej	Nej	Nej
Rekommendation om återbesök efter installation för att kontrollera driften	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Rekommendation att närvara vid installation för att gå igenom skötsel och drift	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej
Rekommendation om regelbunden service av fackman	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Information om vem som ska kontaktas vid problem	Ja	Ja, installatören	Ja	Ja, återförsäljaren	Ja
Funktionsbeskrivning av värmepumpen	Ja	Ja	Ja	Ja	Nej
Menybeskrivning för manövrering	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

Larmbeskrivning och hur larm åtgärdas	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Felsökning	Ja	Ja	Nej	Ja	Ja
Rekommendation att regelbundet kontrollera att temperaturgivare visar rätt	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Värmepumpsägare – Vätska/vatten					
Information om varför, hur och när växelventiler ska motioneras	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Rekommendation att regelbundet kontrollera deltaT för värmebäraren och köldbärare	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Rekommendation att regelbundet öppna frontplåten på värmepumpen för att se så inget läckage finns	Ja	Ja, kontroll av säkerhetsventil	Ja, kontroll av säkerhetsventil	Ja, kontroll av säkerhetsventil	Nej

*Instruktionsmanual fanns ej tillgänglig och undersökning kunde inte utföras

Bilaga 4 – Jämförelse med krav på manualer för kvalitetsmärkningssystem i Sverige

Nedanstående tabell är en genomgång av de krav på manualer som kvalitetsmärkena P-märket och EHPA QL för värmepumpar, jämförd mot den checklista som togs fram i detta projekt om vad för information som bör finnas i manualer.

	Värmepumpstyp	P-märket	EHPA QL
Generellt			
Svenska	Samtliga	Ja	Ja
Åtskild information till installatör och värmepumpsägare	Samtliga	Bör	Nej
Innehållsförteckning	Samtliga	Nej	Nej
Sakregister	Samtliga	Nej	Nej
Installatör – Generellt			
Installationsprotokoll	Samtliga	Bör	Nej
Checklista för installation	Samtliga	Ja	Nej
Tabell för att fylla i inställningar	Samtliga	Ja (start driftsinställningar reglersystem)	Nej
Info om att injustering bör göras vid uppvärmningssäsong	Samtliga	Nej	Nej
Drift och skötselanvisningar att gå igenom med kund vid installation	Samtliga	Nej	Nej
Installatör – värmepumpsspecifikt			
Rekommendation av placering av utomhusdelen	Luft/luft, luft/vatten	Ja	*
Kontrollera att avfrostningen fungerar	Luft/luft, luft/vatten	Nej	*
Kontroll av kondensat kan rinna av utomhusdelen vid avfrostning	Luft/luft, luft/vatten	Ja	*
Dimension på rör och kopplingar	Frånluft, luft/vatten, vätska/vatten	Ja	Ja
Injustering av vattenflöde för att få önskat ΔT över kondensor/förångare	Frånluft, luft/vatten, vätska/vatten	Ja	*

Kontroll av kvalitet på systemvatten	Frånluft, luft/vatten, vätska/vatten	Nej	*
Kommentar om att systemvattnet ska avluftas	Frånluft, luft/vatten, vätska/vatten	Nej	*
Injustering efter värmekurva	Frånluft, luft/vatten, vätska/vatten	Ja	*
Injustering av ventilationsflöde för att få rätt deltaT över förångare	Frånluft	Ja	*
Värmepumpsägare – generellt			
Krav från tillverkare vem som får utföra värmepumpsarbete	Samtliga	Nej	Nej
Krav på att installationsprotokoll ska fyllas i	Samtliga	Nej	Nej
Rekommendation om återbesök efter installation för att kontrollera driften	Samtliga	Nej	Nej
Rekommendation att närvara vid installation för att gå igenom skötsel och drift	Samtliga	Nej	Nej
Rekommendation om regelbunden service av fackman	Samtliga	Nej	Nej
Information om vem som ska kontaktas vid problem	Samtliga	Nej	Ja
Funktionsbeskrivning av värmepumpen	Samtliga	Ja	Ja
Menybeskrivning för manövrering	Samtliga	Ja	Ja
Larmbeskrivning och hur larm åtgärdas	Samtliga	Ja	Ja
Felsökning	Samtliga	Ja	Ja
Rekommendation att regelbundet kontrollera att temperaturgivare visar rätt	Samtliga	Nej	Nej

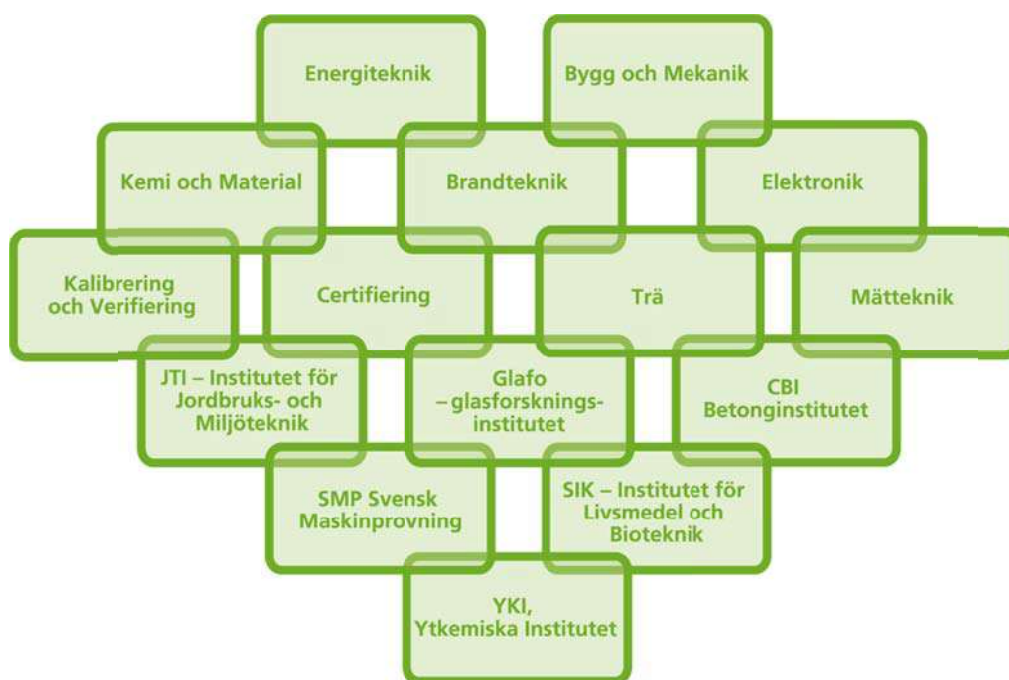
Värmepumpsägare – värmepumpsspecifikt			
Rekommendation av varför och när regelbunden översyn av utomhusdel, speciellt vid kall väderlek, bör göras.	Luft/luft, luft/vatten	Nej	Nej
Information om hur man kan avfrosta manuellt	Luft/luft, luft/vatten	Nej	**
Information om hur is och snö ska avlägsnas från utomhusenheten	Luft/luft, luft/vatten	Nej	**
Information om varför, när och hur rengöring av utomhusdel behövs göras	Luft/luft, luft/vatten	Ja	**
Rekommendation om att lyssna till ljud-förändringar hos fläktar	Luft/luft, luft/vatten	Nej	Nej
Information om varför, hur och när växelventiler ska motioneras	Frånluft, luft/vatten, vätska/vatten	Nej	**
Rekommendation att regelbundet kontrollera deltaT för värmebäraren	Frånluft, luft/vatten, vätska/vatten	Nej	Nej
Rekommendation att regelbundet öppna frontplåten (på ev. varmvattentank) på värmepumpen för att se så inget läckage finns	Frånluft, luft/vatten, vätska/vatten	Nej	Nej
Information om varför, hur och när luftfilter ska bytas	Frånluft, luft/luft	Ja	**

*Inte angivet specifikt, kan ingå i "installation regulations"

**Inte angivet specifikt, kan ingå i "maintenance"

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Vi arbetar med innovation och värdeskapande teknikutveckling. Genom att vi har Sveriges bredaste och mest kvalificerade resurser för teknisk utvärdering, mätteknik, forskning och utveckling har vi stor betydelse för näringslivets konkurrenskraft och hållbara utveckling. Vår forskning sker i nära samarbete med universitet och högskolor och bland våra cirka 10000 kunder finns allt från nytänkande småföretag till internationella koncerner.



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Box 857, 501 15 BORÅS

Telefon: 010-516 50 00, Telefax: 033-13 55 02

E-post: info@sp.se, Internet: www.sp.se

www.sp.se

Mer information om SP:s publikationer: www.sp.se/publ

Energiteknik

SP Rapport 2012:SP-RAPP

2012:41

ISBN ISBN 978-91-87017-56-8

ISSN 0284-5172