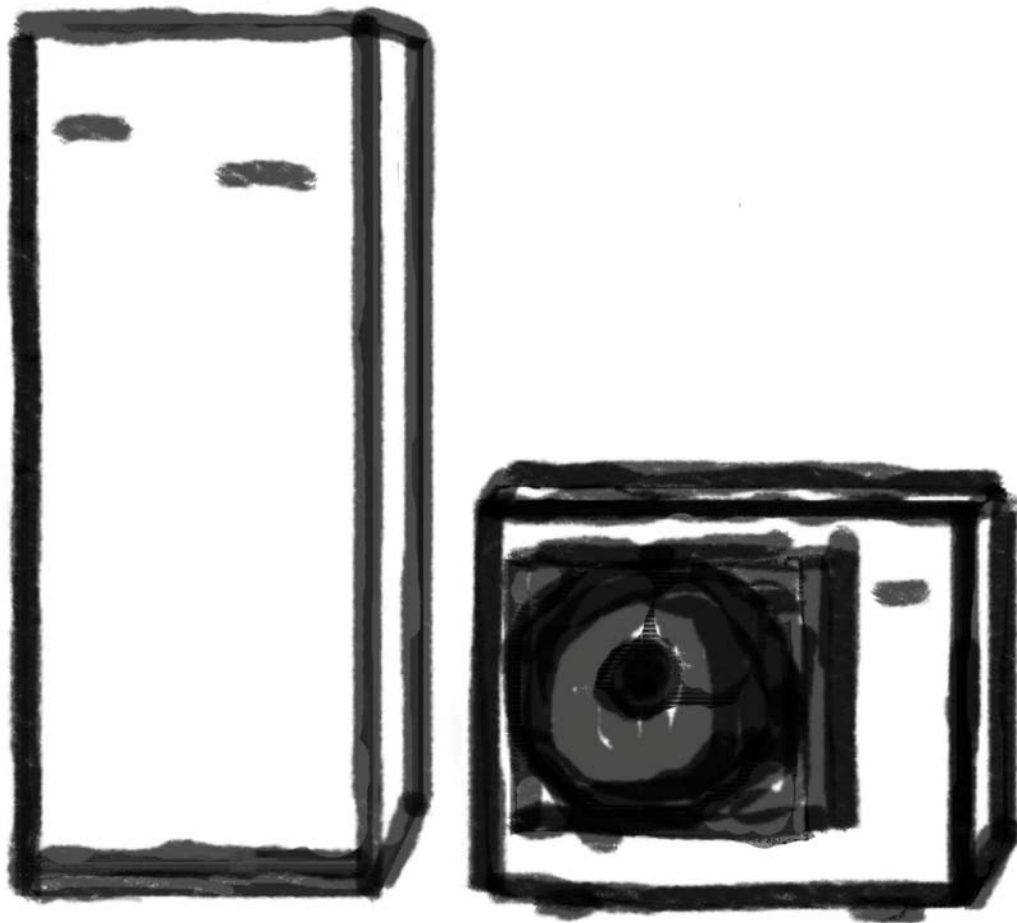


NIBE SPLIT

OBEROENDE FRAMTAGNA DRIFTSANVISNINGAR



Licens



**DETTA VERK ÄR LICENSIERAT UNDER CREATIVE COMMONS ERKÄNNANDE-
ICKEKOMMERSIELL 2.5 SVERIGE LICENS. FÖR ATT SE EN KOPIA AV DENNA
LICENS, BESÖK [HTTP://CREATIVECOMMONS.ORG/LICENSES/BY-NC/2.5/SE/](http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/se/) ELLER
SKICKA ETT BREV TILL CREATIVE COMMONS, 171 SECOND STREET, SUITE 300, SAN
FRANCISCO, CALIFORNIA, 94105, USA.**

**DU FÅR DELA, KOPIERA, DISTRIBUERA, SÄNDA OCH SKAPA BEARBETNINGAR AV
DETTA VERK PÅ FÖLJANDE VILKOR:**

**ERKÄNNANDE — DU MÅSTE ANGE UPPHOVSMANNEN OCH/ELLER LICENSGIVAREN
PÅ DET SÄTT SOM ANGERS I KAPITEL "TILLKÄNNAGIVANDEN" (MEN INTE PÅ ETT
SÄTT SOM ANTYDER ATT UPPHOVSMANNEN OCH/ELLER LICENSGIVAREN HAR
GODKÄNT ELLER REKOMMENDERAR DIN ANVÄNDING AV VERKET.**

**ICKEKOMMERSIELL — DU FÅR INTE ANVÄNDA VERKET FÖR KOMMERSIELLA
ÄNDAMÅL.**

**DELA LIKA — OM DU ÄNDRAR, BEARBETAR ELLER BYGGER VIDARE PÅ VERKET
FÅR DU ENDAST DISTRIBUERA RESULTATET UNDER SAMMA LICENS ELLER EN
LIKANDE LICENS SOM DENNA.**

**UNDANTAG FRÅN ICKEKOMMERSIELLT ANVÄNDANDE KAN GÖRAS FÖR
ORGANISATIONER SOM HAR FÖR AVSIKT ATT ANVÄNDA VERKET FÖR
KONSUMENTUPPLYSNING ELLER KONSUMENTRÅDGIVNING, DETTA KRÄVER
DOCK LICENSGIVARENS MEDGIVANDE.**

**LICENSGIVAREN FÖRBEHÅLLES RÄTT ATT AVTALA UNDANTAG FRÅN DESSA
LICENSVILKOR.**

DEN FULLSTÄNDIGA LICENSEN FINNER DU I APPENDIX K.

Tillkännagivanden

Följande tillkännagivanden skall alltid bifogas vid publikation av bearbetningar av dessa driftsanvisningar:

Dessa driftsanvisningar är framtagna med hjälp av bidrag och kunskap från frivilliga som äger, driver, eller i övrigt har erfarenhet av Nibe Split. En betydelsefull källa till dessa anvisningar har varit de erfarenheter och foruminlägg som finns att finna i Värmepumpsforum – <http://www.varmepumpsforum.com>

Nibe och Nibe Split är varumärken ägda av Nibe Industrier.

Licensgivare och upphovsman till detta verk är:

Jonas Bjurel

e-mail: jonas@bjurel.com

Illustrationer har gjorts av:

Mikaela Eriksson

e-mail: vattenportalen@live.se

Begränsning av ansvar

Dessa oberoende framställda driftsanvisningar är baserade på Nibe Industriers monterings- och skötselanvisningar för Nibe Split, samt erfarenheter och tester gjorda av allmänheten. Felaktigheter kan förekomma i dessa driftsanvisningar. Inget som helst ansvar tas för innehållet i dessa anvisningar, likaså tas inget som helst ansvar för följdfel, materiella skador, skador på person, dödsfall, etc. som på ett eller annat sätt uppkommer med anledning av innehållet i dessa anvisningar.

Versionsinformation

| | | | |
|----------------------------|-----------------------------|--|--|
| Version: V.0.0.1 | Datum: 2010-03-26 | Editor: Jonas Bjurel jonas@bjurel.com | Beskrivning: Första ofullständiga preliminärversion omfattande Nibe Split's grundfunktion. Endast för begränsad remisspridning. |
| V.0.1.2 | 2010-04-23 | Jonas Bjurel jonas@bjurel.com | Andra ofullständiga preliminärversion omfattande Nibe Split's grundfunktion, reglerinställningar och givarmodifieringar. Kompletteringar och rättningar har gjorts – bla.: fas strömbehov - etc. .Endast för begränsad remisspridning. |
| V.0.2.0 | 2010-07-13 | Jonas Bjurel jonas@bjurel.com | Tredje ofullständiga preliminärversion omfattande Nibe Split's grundfunktion, reglerinställningar, givarmodifieringar och övervakning. Kompletteringar och rättningar har gjorts. Endast för begränsad remisspridning. |
| V1.0.0 | 2010-09-15 | Jonas Bjurel jonas@bjurel.com | Omfattning 1'a offentliga versionen av Nibe Split "Oberoende framtagna driftanvisningar" Saknar: Avvattning, Elektroniskt system, Kyla, dockning, flera värmesystem, etc. Editor: Jonas Bjurel Illustrationer: Mikaela Eriksson Licens: CreativeCommon (BY,NC,SA) |

Innehåll:

| | | |
|-------------------|---|------------|
| 1 | Introduktion | 6 |
| 1.1 | Varför oberoende framtagna driftsanvisningar | 6 |
| 1.2 | Publik | 6 |
| 1.3 | Omfattning | 6 |
| 1.4 | Visuella notiser | 7 |
| 2 | Nibe Split – omdöme..... | 8 |
| 2.1 | Allmänt omdöme | 8 |
| 2.2 | Allmänt om luft/vatten värmepumpar | 9 |
| 2.3 | Specifika problem med NIBE Split | 10 |
| 2.4 | Kundsupport och bemötande | 12 |
| 2.5 | Garantier, försäkringar och reklamationer | 12 |
| 3 | Förutsättningar och rekommendationer..... | 13 |
| 3.1 | Installation | 13 |
| 3.2 | Elinstallation | 13 |
| 3.3 | Rumsgivare | 14 |
| 3.4 | Nödsystem | 14 |
| 4 | Funktionsbeskrivning | 15 |
| 4.1 | Funktionsprincip | 15 |
| 4.2 | Reglerprincip | 18 |
| 4.3 | Driftslägen | 22 |
| 5 | Injustering av anläggningen | 34 |
| 5.1 | Temperaturgivare | 34 |
| 5.2 | Instrykning och flöden | 34 |
| 5.3 | Värmekurva | 35 |
| 5.4 | Reglersystem | 36 |
| 6 | Övervakning och felavhjälpning | 50 |
| 6.1 | Övervakning av pumpens funktion | 50 |
| 6.2 | Loggning av pumpens prestanda | 56 |
| 6.3 | Larm och dess betydelse | 57 |
| 6.4 | Vanliga fel | 57 |
| 6.5 | Nödåtgärder | 58 |
| 7 | Manöverpanel, handhavande & menysystem | 59 |
| 7.1 | Manöverpanel | 59 |
| 7.2 | Menyer och dess betydelse | 62 |
| 8 | Ord- och förkortningsförklaringar | 96 |
| Appendix A | Modifiering av temperaturgivare | 101 |
| Appendix B | Anordning för bortförande av kondensvatten | 104 |
| Appendix C | Injustering - exempel | 105 |
| Appendix D | Kyldrift..... | 106 |
| Appendix E | Dockning | 107 |
| Appendix F | Fler värmesystem | 108 |
| Appendix G | Elektroniskt styrsystem | 109 |
| Appendix H | Prestanda | 110 |
| Appendix I | Snabbguide | 111 |
| Appendix J | Anvisningar för bidrag till dessa driftsanvisningar..... | 118 |
| Appendix K | Licens | 120 |
| Appendix L | Projektstatus och framtidsplaner | 124 |

1 Introduktion

1.1 Varför oberoende framtagna driftsanvisningar

Dessa driftsanvisningar är framtagna som ett komplement till Nibe's officiella monterings- och driftanvisningar men ersätter inte på något vis dessa eller övriga råd och anvisningar utgivna av Nibe.

Anledningen till varför denna manual framställts är de bristfälliga anvisningar som utges av Nibe, den bristfälliga kunskap och support för denna värmepump som Nibe och dess installationspartners uppvisat under pumpens första år på marknaden, samt den alldeles självklara konsumenträttigheten att få förståelse för systemets funktion, dess brister och behov av justeringar.

1.2 Publik

Anvisningarna vänder sig främst till en tekniskt insatt publik som äger- eller är i begrepp att införskaffa en Nibe Split Luft/Vatten värmepump och som är intresserade av hur denna pump fungerar, hur den bör justeras för bästa funktion, vilka brister den har och hur dessa kan pareras. Även mindre teknikinsatt publik kan med hjälp av dessa anvisningar få råd om hur pumpen på bästa sätt bör justeras för olika driftsförhållanden.

Detta verk är inte avsett för tillverkare, installatörer eller andra kommersiella organisationer. Återtryck, distribution, bearbetning är inte tillåtet för kommersiellt ändamål.

1.3 Omfattning

Anvisningarna omfattar allmänna omdömen, rekommendationer inför ett eventuellt införskaffande av en Nibe Split, pumpens funktions- och reglerprinciper, pumpens olika driftslägen, rekommendationer och anvisningar för justering av pumpen, reglersystemets olika menyer och respektive innebörd, behov av modifieringar, felsökning, etc.

Anvisningarna omfattar för närvarande inte kyldrift eller ingående beskrivningar av det elektroniska styrsystemets funktion.

För information, beskrivningar och specifikationer som anses vara korrekt beskrivna i Nibes Installations- och monteringsanvisningar refereras till dessa anvisningar.

1.4 Visuella notiser

Visuella notiser infogade i marginalen indikerar status för ett textstycke:



Textmaterialet är under bearbetning. Information saknas eller kan vara mycket otillförlitlig.



Informationen är av stor vikt, om anvisningarna inte följs kan materiell eller personskada uppstå.



Informationen är baserad på antaganden och är inte verifierad, den verkliga funktionen kan avvika från den beskrivna.



Det är av vikt att dessa instruktioner följs för att avsedd funktion eller energibesparing skall uppnås.

2 Nibe Split – omdöme

2.1 Allmänt omdöme

Nibe Split är en varvtalsreglerad/inverterstyrd luft/vatten värmepump med separat ute- och ineenhet. Till skillnad från många andra luft-/vattenvärmepumpar är värmebäraren inte ansluten till uteenheten utan endast till ineenheten, detta minskar frysriskerna vid längre perioder spännings-/funktionsbortfall och är därför att föredra om fastigheten under längre perioder lämnas utan tillsyn.

Uteenheten, i vilken större delen av värmepumpsfunktionen är placerad, är konstruerad av Mitsubishi Heavy Industrials och ger vid rätt justering bra med energi och bra värmeutbyte ända ner till -20 grader utetemperatur och 50 grader framledningstemperatur. För att uppnå pumpens utlovade effekt krävs dock andra inställningar än de förinställda och rekommenderade.

Uteenheten levereras utan någon som helst anordning för bortförsel av kondensvatten, det finns inte heller några framtagna tillbehör för avvattning. Påfrysning av kondensvatten sker under vinterhalvåret med sådan mängd att en avvattningsanordning måste anordnas. I övrigt är avfrostningen av förångare behovsstyrd och fungerar i det närmsta klanderfritt.

Inneenheten är konstruerad av Nibe och innehåller värmeväxlare för köldmedia/värmebärare, förrådsberedare med kamrörsbatteri för varmvatten, styrsystem, cirkulationspump för värmebärare och erforderliga styrdon för systemets olika driftslägen. Den mekaniska konstruktionen håller till synes god kvalitet och samtliga kärl, rör och ventiler är omsorgsfullt isolerade för att undvika värmeförluster och/eller kondens. Pumpen arbetar med flytande kondensering och kan inte konfigureras för fast kondensering. Vid varmvattenproduktion produceras ingen husvärme och värmebäraren är under denna tid blockerad. Styrsystemet verkar härstamma från Nibes on/off pumpar och är inte fullt ut anpassat för de nya förutsättningar som gäller för en varvtalsstyrd pump såsom Nibe Split.

Varvtalsstyrningen av Nibe split gör att man inte behöver vara rädd för att överdimensionera pumpen med frekventa starter som resultat. Pumpen anpassar sig i teorin efter husets behov och kan arbeta med så låga värmeeffekter som 3kW – dvs. vid lågt energibehov är denna pump att jämföras med en 3kW on/off pump.

Denna värmepump möter viss skepsis hos installatörer, många av dessa hävdar att denna pump främst är avsedd för sydligare breddgrader än Stockholm. Det ligger inte mycket sanning i dessa uttalanden. Även om det finns vassare kylmedia än R410A som används i Nibe Split klarar den temperaturer ner till -20 graders utetemperatur på ett utmärkt sätt. Driftssäkerheten vid låga utetemperaturer ter sig mycket bättre än Nibe Fighter 2025 som verkar ha problem med avfrostning, ispåbyggnad på fläktblad och utlösande högtryckspressostater. Under vintern 2010 rapporterade ingen av de ca 5 Splitägare som var verksamma på Värmepumpsforum om driftsstörningar. Anledningen till installatörernas skepsis kan bero på att installationen kräver licens för

hantering av köldmedia, något som de flesta installatörer av luft/vatten pumpar saknar vilket innebär att kyltekniker måste anlitas separat med sämre marginal för installatören som resultat.

Anläggningen kan även producera kyla, detta kräver dock ett anpassat distributionssystem för köldbärare för att undvika kondensutfällning med skador på fastigheten som resultat. Ingen eller liten erfarenhet finns för närvarande av Nibe Splits kyl drift.

2.2 Allmänt om luft/vatten värmepumpar

Luft/vatten värmepumpar hämtar sin energi från omgivande uteluft till skillnad från bergvärmepumpar som hämtar sin från berggrunden. För en bergvärmepump innebär det att den i princip arbetar med samma brine temperatur och driftsförhållanden oavsett årstid och omgivande temperatur. En luft/vatten pump har däremot att anpassa sig till olika lufttemperaturer och därmed olika driftförhållanden, desto kallare omgivningstemperatur desto sämre driftsförutsättningar. Detta innebär i klartext att en luft/vatten pump ger mindre effekt och sämre värmeutbyte vid lägre utetemperaturer, vilket tyvärr sammanfaller med de tillfällen då fastigheten har större energibehov. Pumpen kan alltså inte ge 12kW husvärme när detta effektbehov finns, utan pumpen kan med kompressordrift max ge den effekt vid en given omgivningstemperatur som sammanfaller med husets effektbehov vid samma omgivningstemperatur.

Exempel:

För en större- eller dåligt isolerad fastighet kan det innebära att pumpen med enbart kompressordrift kan tillfredställa energibehovet ner till -7 graders utetemperatur med en avgiven effekt på 9 kW, motsvarande siffror för en mindre- eller bättre isolerad fastighet kan vara -15 graders utetemperatur och 7 kW avgiven effekt.

När kompressordrift inte längre ensamt kan tillfredställa fastighetens energibehov måste eltillskott tillföras. Vid tillräckligt låga omgivningstemperaturer upphör kompressordriften helt och hållet och hela energitillförseln måste ske med eltilförsel. Detta innebär att fastighetens säkringar och elsystem måste vara dimensionerade för endast eldrift vid den dimensionerade utemperaturen.

Detta skiljer sig från en bergvärmepump som avger konstant värmeenergi oavsett omgivningstemperatur, när denna energi inte längre räcker för fastighetens behov måste elenergi tillföras – dock fortsätter kompressordriften att leverera värmeenergi och husets hela energibehov behöver aldrig tillföras med el.

Även om besparingen vid låga utetemperaturer är större med en bergvärmepump än med en luft/vatten pump betyder inte detta att årsbesparingen är större med en bergpump då luft/vattenpumpen har förmånligare driftsförhållanden vår, sommar och höst. Kalkylen beror på årsmedeltemperatur, energibehov, elpris för de olika årstiderna, säkringspris, etc.



Det skall dock påpekas högt effektuttag under perioder av hög nätlast i framtiden kan komma att bestraffas genom högre säkringsavgifter eller genom differentierade el-

tariffer. Vid ett sådant scenario kan kalkylen för en luft/vatten pump helt komma att förändras.

2.3 Specifika problem med NIBE Split

Nibe Split har ett antal problem och svagheter som man bör vara medveten om innan man slutligen väljer denna värmepump. De mest störande tas upp i detta kapitel.

2.3.1 Reglersystem

Pumpens grundkapacitet är god och motsvarar den utlovade, med fabriksinställda grundinställningar utnyttjar reglersystemet dock inte denna kapacitet såsom förväntat. El-tillskott slår ständigt till trots att kompressorn inte är fullt utnyttjad. Detta leder till att den avgivna effekten och värmeutbytet är långt under de specificerade och utlovade.

2.3.1.1 Analys av problemet

Kompressorregleringen verkar vid fabriksinställning reglera mot ~2 grader över framtemp-bör oavsett aktuellt gradminutunderskott. Detta betyder att pumpen statistiskt (utan störningar) levererar + 120 GM/h i överskott, samtidigt bidrar avfrostningar och varmvattenproduktion negativt till detta överskott. Med endast måttligt varmvattenuttag, eller vid förekomst av varmvattencirkulation (VVC) kan detta negativa bidrag vara så stort som 200-250 GM/h, dvs. ett nettounderskott på ca 100-150 GM/h uppstår trots att pumpen bara går på halvfart.

Detta innebär att pumpen efter en tid uppnår det gradminutunderskott som har definierats för start av el-tillskott (inställbart i meny Meny 9.2.1). När driftsläge för el-tillskott är aktiverat ombesörjs varmvattenproduktionen av el-tillskottet vilket resulterar i ett överskott på ca 120 GM/h. När underskottet efter ytterligare en tid minskat till den punkt då driftsläge för el-tillskott avslutas uppstår återigen ett underskott och hela cykeln återupprepas.

2.3.1.2 Lösning:

Detta problem beror främst på bristfälliga grundinställningar från fabrik och kan fullt ut kompenseras med korrekt inställning av kompressorstyrningens reglerparametrar. Dessa parametrar är dock inte beskrivna i Nibes anvisningar varför stor möda har fått läggas ner för att få en förståelse för dessas innebörd och därmed kunna uppnå en korrekt inställning.

Kapitel 5.4 beskriver vilka dessa parametrar är, och hur dessa skall ställas in.

2.3.2 Komfort

Med fabriksinställning och utan rumsgivare är inomhuskomforten undermålig. Detta är återigen beroende av det undermåligt inställda reglersystemet.

Inomhustemperaturen svänger med ungefär 3-4 grader pga. av kombinationer av varmvattenproduktion och avfrostning. Detta är speciellt ett problem vid kallare väderlek. Det undermåliga inomhusklimatet elimineras dock då rumsgivare används.

2.3.2.1 Analys av problemet

Detta problem är relaterat till samma grundproblem som beskrevs i kapitel 2.3.1. Återigen verkar pumpen inte försöka att jobba i kapp enligt gradminutprincipen, det verkar snarare som att pumpen oberoende av aktuellt underskott reglerar mot ~2 grader över framtemp-bör. Därtill kommer att pumpen varvar upp väldigt långsamt efter varmvattenproduktion eller avfrostning, man tappar därför ~20 - 30 minuter innan pumpen varvat upp så framtemp kommit upp till framtemp-bör, och först därefter börjar den jobba igen energiunderskott. Detta leder inte sällan till att underskottet ökar för varje period av varmvattenproduktion och avfrostning tills dess att eltillskott går in. Detta beteende ger stora variationer i inomhusklimatet.

2.3.2.2 Lösning:

Även detta problem beror på bristfälliga grundinställningar från fabrik och kan till stor del kompenseras med korrekt inställning av kompressorstyrningens reglerparametrar. Dessa parametrar är dock inte beskrivna i Nibes anvisningar varför stor möda har fått läggas ner för att få en förståelse för dessas innebörd och därmed kunna uppnå en korrekt inställning.

Kapitel 5.4 beskriver vilka dessa parametrar är, och hur dessa skall ställas in.

För att uppnå bästa inomhusklimat rekommenderas rumsgivare, en sådan kommer att se till att variationer som uppstår i samband med varmvattenproduktion och avfrostning snabbare kompenseras för, den säkerställer även konstant temperatur trots varierande utomhusförutsättningar såsom vind eller solinstrålning.



2.3.3 Enfasdrift av kompressor

Uteenheten och dess kompressor drivs endast av en fas – L3, kompressorns maxbelastning på denna fas är ~15A. För att undvika att kompressorn varvar ner i avsikt att undvika fasöverlast med eventuellt eltillskott som resultat måste det säkerställas att kompressorn ständigt har tillgång till dessa 15A. Detta kan beroende på storleken av fastighetens huvudsäkringar betyda att elsystemets faser måste balanseras om. Speciellt hänsyn måste tas till effektintensiva enfasmaskiner såsom tvättmaskiner, torktumlare och elspisar.



2.3.4 Temperaturgivare

Temperaturgivarna i de system som Nibe konstruerat och tillverkar (dvs. Inneenheten, utegivare samt rumsgivare) visar konsekvent ett par grader för hög temperatur. Detta resulterar i felaktiga värden för ute-, fram- och returtemperaturer. Dessa fel kan i hög grad kompenseras med kurvinställning och andra reglerparametrar. För rumsgivaren är det dock mycket besvärande att ha ett så stort fel såsom + 2 grader!

Felvisningen för ute- och innetemperaturen kan kompenseras genom ombyggnad av givarna, för vidare instruktioner se Appendix A.



2.3.5 Bortförsel av kondensvatten

Anläggningen saknar helt anordning för bortförande av kondensvatten. Detta resulterar vintertid i att is byggs upp till samma höjd som utedelens underkant och kan resultera i funktionsbortfall och i värsta fall frostsprängning av förångaren. Det finns inte några framtagna tillbehör för avvattning, sådan avvattningsanordning måste

anordnas på annat sätt. Förslag till avvattningsanordning finns beskriven i Appendix B.



2.3.6 Ljudnivå

Ljudnivån på utedelen rapporteras vara något högre än på Nibe Fighter, om detta även är sant för jämförbara effektuttag är oklart (T.ex. Fighter 2025-8 och Nibe Split arbetande med 70 Hz). Kylmedierören mellan ute- och innedel väsnas en hel del, speciellt ljudliga är de när utedelen slår om mellan värmeproduktion och avfrostning. Dessa rör bör alltså ej installeras i bostadsutrymmen eller till bostadsutrymme angränsande vägg. Det rekommenderas även att förankring och väggenomföring av dessa rör sker med någon form av gummiupphängning.

Innedelens ljudvolym hänförs till den inbyggda cirkulationspumpen och kompressorljud som fortplantar sig genom kylmedierören, de senare överväger. Även innedelen bör placeras utanför bostadsyta och kopplas till radiator- och tappvattensystem medelst flexslangar för att förhindra spridning av oljud.

2.3.7 Övrigt

Nibe Split kan inte kompletteras med fjärrstyrning såsom många andra modeller i nibes produktsortiment. Det är inte troligt att en sådan komplettering kommer att kunna genomföras utan en uppgradering av programvaran vilket i Nibe Splits fall är liktydigt med ett utbyte av CPU-kortet.

I det fall CPU kortet skulle falla kommer inte elreserv med automatik sättas in, för att sätta igång reservvärme krävs att manövervredet vrids om till reservläge. Om inget nödsystem anordnas kan detta resultera i sönderfrysning av systemet vid avsaknad av tillsyn.



2.4 Kundsupport och bemötande

Flertalet ägare av Nibe Split som under vintern 2009/2010 var aktiva på värmepumpsforum vittnar om brister i support och kompetens för denna värmepump från Nibe- och dess återförsäljare. Detta beror sannolikt på att Nibe Split och dess teknik är relativt ny på marknaden och kommer förhoppningsvis att förbättras med tiden.

Den bästa supporten för denna pump har fram tills nu kunnat ges på Värmepumpsforum:

<http://www.varmepumpsforum.com/vpforum/index.php?board=38.0>

2.5 Garantier, försäkringar och reklamationer

Nibe Split levereras med 2 års fabriksgaranti, därutöver ingår även en sexårig trygghetsförsäkring som när som helst går att utöka till 10 år. Trygghetsförsäkringen täcker skillnaden mellan det belopp som hemförsäkringen betalar ut och den kostnad som är förenad med en reparation/utbyte – dvs. självrisk och värdeminskning. Försäkringen förutsätter alltså en fullvärdig hemförsäkring som täcker ett värmepumpshaveri. Till skillnad mot det belopp som täcks av hemförsäkringen, får man ligga ute med självrisk och värdeminskning till dess att trygghetsförsäkringen blir reglerad.

3 Förutsättningar och rekommendationer

3.1 Installation

Installationen skall i alla avseenden följa av Nibe utgivna anvisningar.



Utedelen bör placeras på gjuten platta med det stativ som saluförs av Nibe. Plattan bör ha en lutning utåt på 1-2 procent för att säkerställa bortförsel av kondensvatten. Avvattningsanordning för kondensvatten bör anordnas så som beskrivet i Appendix B. Frånvaro av avvattning resulterar vintertid i att is byggs upp till samma höjd som utedelens underkant och kan resultera i funktionsbortfall och i värsta fall frostsprängning av förångaren.

Innedelen placeras på plant underlag med hög bärighet. Expansionskärl och säkerhetsventil måste installeras separat då dessa funktioner inte finns inbyggda i enheten. I de fall en extern cirkulationspump finns bör en by-pass installeras tvärs över värmepumpens framlednings- och returrör, detta för att säkerställa cirkulation även då varmvatten produceras.

Vattenvolymen i värmebärarsystemet skall inte understiga 100 liter, detta exkluderar förrådsberedarvolymen på 270 liter pga. att denna volym inte är aktiv under normaldrift. Vid dimensionering av expansionskärlsvolymen skall dock förrådsberedarvolymen inräknas.

Installation av kylmedieanslutning mellan inne- och utedel måste göras av behörig kyltekniker. Efter slutförd kylmedieinstallation skall driftsprotokoll krävas.

3.2 Elinstallation



Nibe Split ansluts till 400 V~ 3-fas. Den skall vara separat avsäkrad med 3x16A utan jordfelsbrytare. En allpolig brytanordning med 3 mm brytavstånd som medger säker avskiljning skall installeras. I de fall risk finns för överbelastning av fastighetens huvudsäkringar skall de bipackade strömtransformatorerna installeras på fastighetens serviceledning – 1 per fas. Dessa kommer att säkerställa att värmepumpens laster kopplas bort i den omfattning som behövs för att undvika att huvudsäkringarna utlöser. I fall L1 eller L2 överlastas av andra apparater såsom tvättmaskin, spis, eller ugn kommer värmepumpen successivt att koppla bort elspets till dess att överbelastning inte längre föreligger. Om däremot L3 överlastas kommer utedelens kompressor att varva ner till ett varvtal där överlast inte längre föreligger.



För att säkerställa att kompressorn inte onödigtvis varvar ner pga. överlast på L3 med eltillskott och högre last på L1 och L2 som följd rekommenderas att fastighetens fasbalans utformas så att L3 aldrig eller endast undantagsvis kan överlastas.

3.3 Rumsgivare

För bästa inneklimat rekommenderas att en rumsgivare installeras.

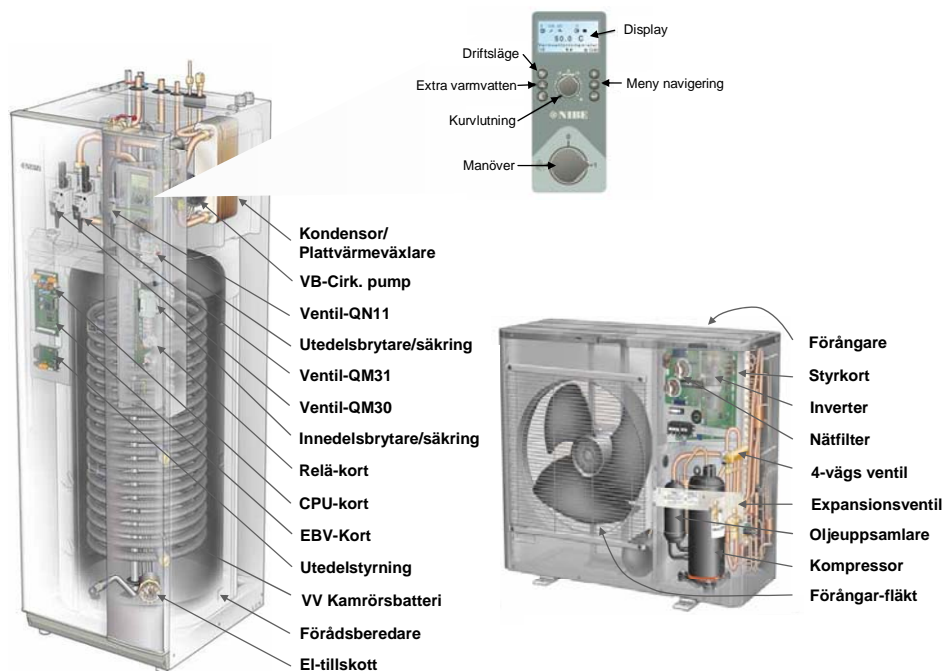
3.4 Nödsystem



För att förhindra frysning vid CPU-fel eller programfel (då reglersystemet kräver omstart) rekommenderas att en extra värmepatron installeras, denna skall installeras i serie med värmepumpen på framledningsröret, den skall alltså inte installeras enligt NIBEs dockningsalternativ eftersom inshuntning av förrådsberedarvattnet inte kan säkerställas vid CPU-fel

4 Funktionsbeskrivning

Nibe Split är en inverterstyrd luft/vatten värmepumpslösning som tillhandahålls av Nibe villavärme. Lösningen består av en ute- och en innedel sammankopplade med en kylmediekrets, kraftförsörjning och en lågspänd styrbus. Utedelen består av förångare med luftfläkt, kompressor, expansionsventil och styrsystem för utomhusdelen. Innedelen består av en plattvärmeväxlare, en varmvatten-/förrådsberedare med kamrörsbatteri för varmvatten, shuntventiler för varmvattenladdning-, eltillskott-, och avfrostning av utedelen.



4.1 Funktionsprincip

4.1.1 Generellt

En värmepump är en maskin som överför värme från en kall- till en varm plats. För att detta ska vara möjligt måste energi i någon form tillföras – i en luftvärmepump såsom Nibe Split tillförs en denna energi av en elektromekanisk kompressor.

Den metod man oftast använder i värmepumpar (och så även i Nibe Split) kallas för kompressorprocessen. Den är uppbyggd av fyra huvudkomponenter: förångare, kompressor, kondensor och strypanordning.

En värmepump är i praktiken en specialtillämpning av en kylanläggning. Den kylalstring man eftersträvar i en kylanläggning erhålls genom att köldmediet (t ex propan, ammoniak eller freoner) går från ett högt tryck till ett mycket lägre genom en strypventil eller förträngning. Det lägre trycket medför en markant lägre temperatur. Köldmediet passerar sedan förångaren, där det förångas av värme från omgivningen.

Ångorna passerar sedan kompressorn där den återigen komprimeras till ett högre tryck varvid temperaturen höjs markant, dessa heta ångor skickas vidare till kondensorn där de avkyls och kondenseras, dvs. övergår till vätskeform. Vid detta förlopp frigörs värme som måste bortföras. Det är den värmen som man använder hos värmepumpar. Köldmediet leds från kondensorn till förångaren i ett kontrollerat flöde så tryckdifferensen upprätthålls med hjälp av strypanordningen. Från expansionsventilen skickas det sedan kall vätska med lågt tryck som förs ut i förångaren.

Valet av köldmedium påverkar vilka tryck som uppträder i systemet och vilka material som kan användas. Ett mycket använt köldmedium är ammoniak men på 1930-talet började man även använda freoner som är halogenerade kolväten. Användningen av detta köldmedium har på senare tid begränsats på grund av dess inverkan på stratosfärens ozonhalt. Nibe Split använder R410A bestående av [pentafluoretan](#) och [difluormetan](#) som kylmedium.

En värmepumps verkningsgrad mäts i värmefaktor, även kallad COP (*Coefficient Of Performance*): hur mycket värmeenergi som genereras per tillförd elenergi. Om man t.ex. för varje kWh elenergi man tillför kompressorn får ut 4 kWh värmeenergi, har man en värmefaktor/värmeutbyte på 4 (COP 4). Värmeutbytet är helt beroende av temperaturskillnaden mellan det man tar värmen ifrån (t.ex. mark eller luft) och det man avger värmen till (luft eller vatten). Med liten temperaturskillnad får man hög värmefaktor och med stor temperaturskillnad får man låg värmefaktor. Vid injustering av värmesystemet skall man alltså eftersträva så låg temperatur som möjligt i golv eller radiatorer.

4.1.2 Nibe Split funktionsöversikt

Nibe split är en tvådelad luft/vatten värmepumpslösning med en utedel – AMS 10, och en inndel – ACVM 270.

Värmeenergin från omgivande uteluft tillgodogörs av utedelens förångare och temperaturhöjs av en i utomhusenheten inbyggd kompressor. Värmen överförs till inomhusenheten med hjälp av heta och högkomprimerade "köldmediegaser". Dessa heta gasers värmeenergi överförs till det vattenburna värmesystemet genom inomhusenhetens köldmedie-/värmebärarväxlare. Köldmediet kondenserar pga. dess avkylning genom inomhusenhetens värmeväxlare/kondensor och köldmedievätskan återförs till uteenheten varefter de passerar en expansionsventil varvid kylmediet kyls ner under den temperatur som förångaren återigen kommer att tillföra köldmediet. Värmeproduktionsseffekten är behovsstyrd på sådant sätt att kompressorns varvtal och därmed det av densamma genererade övertrycket/energiutbytet regleras så att husets exakta energibehov kontinuerligt kan tillgodoses, detta inom ett spann mellan 3-12 KW vid en utetemperatur på +7 grader och en radiatortemperatur på +45 grader. Tidigare generationers värmepumpar har traditionellt inte haft varvtalsstyrda kompressorer vilket har inneburit att dessa värmepumpen har arbetat med dess maximala effekt till dess att husets energibehov har varit tillfredställt varvid värmepumpen har stängts av tills dess att ytterligare behov uppkommit, s.k. on/off pumpar. Nackdelen med dessa tidigare generationers värmepumpar är att antal starter blir många vid måttligt energibehov i förhållande till värmepumpens maximala avgivna energiförmåga. Starter har klassiskt ansetts som en stor bidragande faktor till kompressorns förslitning vilket har inneburit att man med flit har underdimensionerat pumparna så att de ger 100 % energitäckningsgrad ner till endast ~ -7 graders utetemperatur. Med varvtalsstyrd kompressor kan värmepumpen i princip dimensioneras för 100 % energitäckning ner till -20 grader utetemperatur utan att antalet starter vid högre temperaturer ökar nämnvärt. På så sätt passar Nibe Split alla

behov upp till 12 KW. Det skall påpekas att Splitten inte på något sätt levererar 12 KW vid lägre utetemperaturer och högre värmebärartemperaturer - det är mer realistiskt att anta en total energitillförsel på 7 KW/COP 2 vid -13 grader – se Appendix H.

4.1.2.1 Utedelen – AMS 10

Utedelen är en 12 KW luftvärmepumpsenhet från Mitsubishi Heavy industrials och liknar i stort den utedel som Mitsubishi Hydrolution använder. Kompressorn är av Twin Rotary Scroll typ och varvtalreguleras efter behov. Även om kompressorn som sådan drivs av en trefasmotor är varvtalsstyrningselektroniken av enfas typ vilket innebär att uteenheten i sin helhet drivs av endast en fas. Uteenheten har en växelventil för växling mellan värme- och kylproduktion, kylläget används även vid avfrostning av uteenheten.

Utedelen har ett arbetsområde mellan +43 och -20 graders utetemperatur.

Utedelen är ihopkopplad med innedelen genom två köldmedierör, 1-fas 230 V~ matning och ett balanserat RS-485 signalpar.

Även om innedelen styr utedelens produktion har utdelen hög grad av autonom styrning. Utedelen ser t.ex. själv till att driftsförhållandena hålls optimala vad avser tryck, temperaturer, etc. – detta görs genom att utdelen självständigt justerar strypventiler, kompressor- och fläktvarvtal. Detta innebär att kompressorvarvtal kan avvika från det av inneenheten valda börvärdet. Det är troligtvis även så att uteenheten självständigt beslutar om avfrostning.

Maximalt eleffektutag är ~3 kW.



4.1.2.2 Innedelen – ACVM 270

Innedelen är konstruerad och tillverkad av Nibe villavärme. Den består av en värmeväxlare/kondensor för överföring av värmepumpens energi till värmebäraren, en 270 liters förrådsberedare som ombesörjer tappvarmvattenproduktion och eltillskottsvärme, en varvtalsstyrd cirkulationspump för värmebärare och varmvattenladdning samt ventiler för växling mellan olika driftslägen.

Förrådsberedaren har en volym på 270 liter och har som främsta uppgift att ombesörja tappvattenproduktionen. Tappvattnet flödar genom ett kamrörsbatteri som är nedsänkt i förrådsberedaren – dvs. förrådsberedarvolymen utgörs inte av tappvatten utan av värmebärare/radiatorvatten. Vid normal värmepumpsfunktion är inte förrådsberedaren del av värmebärarslingan, men då värmepumpen inte förmår att producera tillräcklig värme shuntas vatten från förrådsberedaren in i värmebäraren/radiatorvattnet och doppelvärmarna placerade i förrådsberedaren startar.

Inneenheten arbetar med olika driftsfall:

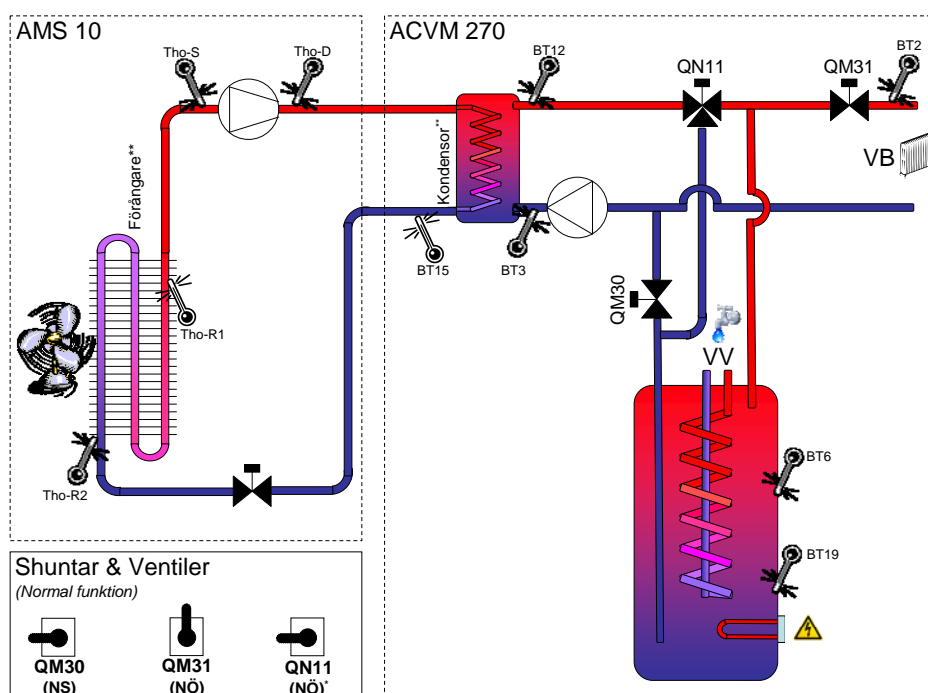
- Normaldrift
- Varmvattenproduktion
- Avfrostning
- Ertillskott

Dessa beskrivs utförligt i kapitel 4.3.

Innedelen drivs med 3 fas 400 V~ alternativt enfas 230 V~ och har 4 eltillsattslägen:

| Läge | Effekt | L1 | L2 | L3 | Enfas (L1) |
|-----------------------|--------|------|------|----------------|-------------------|
| I | 2 kW | 5 A | 5 A | - ¹ | 9 A ¹ |
| II | 4 kW | 9 A | 9 A | - ¹ | 17 A ¹ |
| I+II ² | 6 kW | 13 A | 13 A | - ¹ | 26 A ¹ |
| I+II+III ³ | 9 kW | 13 A | 13 A | 13 A | 40 A |

Maximalt effektutnyttjande kan begränsas – se Nibes monterings och skötselanvisningar.



Figur 1. Principschema – Nibe Split

4.2 Reglerprincip

4.2.1 Värmekurva

Att styra värmeanläggningar med värmekurva har sitt ursprung från 1920 talet då radiatortermostater inte var vanligt förekommande och då teknik inte fanns för att styra anläggningen utifrån rumstemperatur.

Värmekurvan styr framtemperaturen för värmebäraren beroende av utomhustemperaturen. Beroende på hur mycket radiatorer och hur mycket isolering ett

¹ Kompressorns strömbehov tillkommer

² Detta läge tillåts ej om eltillskott har begränsats till 4kW med ratt R25 ställt i läge A

³ Detta läge tillåts ej om eltillskott har begränsats till 4 eller 6kW med ratt R25 ställt i läge A eller B eller om kompressor arbetar.

hus har väljs en värmekurva som ger den önskade inomhustemperaturen även då termostater eller rumsgivare inte finns.

Kurvan har en lutning som ser till att värmebäraren börtemperatur blir högre vid lägre utomhustemperatur. Kurvan är inte helt och hållet linjär utan är svagt logaritmisk, detta för att kompensera den olinjäritet som radiatorer har¹. Kurvlutningen definieras så som dess derivata*10 vid 0 graders utetemperatur.

Exempel: Vid en kurvlutning på 7 och en utetemperatur på noll grader ökar framtemperatures börvärde med 0,7 grader för varje grad som utetemperaturen minskar, och tvärtom.

Förutom lutningen definieras även kurvan av en förskjutning. 0 graders förskjutning innebär att börvärdet för framtemperaturen är 20 grader vid 20 graders utetemperatur, vid exempelvis +3 graders förskjutning höjs börvärdet för framtemperaturen med 3 grader oavsett utetemperatur och resulterar t.ex. i 23 graders börvärde vid 20 graders utetemperatur.

Värmekurvan bestäms entydigt av dess lutning och dess förskjutning. Kurvlutningen ser till att huset håller samma temperatur oavsett utetemperatur emedan förskjutningen bestämmer innetemperaturen. För lågt inställd kurvlutning innebär att huset blir varmare vid milda väderlekar än vid kyliga, en för högt inställd kurvlutning ger motsatt verkan. En korrekt inställd kurvlutning innebär alltså inte att huset får rätt temperatur utan endast att temperaturen är konstant oavsett utomhustemperatur. Efter det att kurvlutningen har justerats in ställs den önskade innetemperaturen in med hjälp av kurvförskjutningen.

En korrekt kurvinställning är mycket viktig för att få ett behagligt inneklimat, så även om inomhusgivare används. För mer tips om kurvinställningar, se kapitel 5.1.

Trots att man traditionellt endast har använt kurvreglering av värmesystem har denna metod en rad nackdelar, det är därför önskvärt att ha en inomhusgivare som komplement till kurvreglering.

Motiven till inomhusgivare är:

- Utan rumsgivare tas ingen hänsyn till hur mycket det blåser vilket kan leda till för låg inomhustemperatur.
- Utan rumsgivare tas ingen hänsyn tas till solinstrålning på höst och vår vilket kan leda till för hög inomhustemperatur.
- Vid kompressordrift sker uppehåll av värmeproduktion vid varmvattenproduktion eller avfrostning. Dessa leder till variationer av inomhusklimatet, en rumsgivare eliminerar inte dessa variationer men kan minska desamma.

Mer om inomhusgivare i kapitel 5.4.3.

¹ Radiatorns konvektion och därmed även dess effekt är exponentiell – exempel: en ökning av framtemperaturen från 30 till 31 grad ger mindre effektökning än en ökning från 50 till 51 grader

4.2.2 Gradminutreglering

Värmepumpar har traditionellt varit av on/off typ, dvs. de har endera arbetat med full effekt eller varit avstängda. För att styra dessa typer av värmepumpar har gradminutregleringen tagits fram, denna har som vi senare skall se återanvänts för reglering av Nibes varvtalsstyrda värmepumpar.

4.2.2.1 Traditionell gradminutreglering

Gradminutreglering går ut på att uppnå energibalans i huset. Grunden är att framtemperatures ärvärde – framtemperatures börvärde (enligt föregående kapitel) motsvarar ett effektöverskott. Detta effektöverskott multiplicerat med den tid det varar motsvarar ett energiöverskott. Energiöverskottet/underskottet kan alltså mätas i gradminuter (GM), dvs. skillnaden mellan framtemperatures är och börvärde multiplicerat med antal minuter denna differens har existerat.

Exempel: +100 GM (överskott) innebär att framtemperaturen har varit tio grader över börvärde under 10 minuter, eller 1 grad över börvärdet i 100 minuter. -100 GM (underskott) innebär således att framtemperaturen har varit tio grader under börvärde under 10 minuter, osv.

En ”on/off” pumps startvillkor är ofta att gradminutunderskottet har uppnått ett förinställt värde, pumpen startar med full effekt och värmebärarens temperatur ökar. Så länge värmebärarens temperatur ligger under den börvärdestemperatur om värmekurvan stipulerar för den rådande utetemperaturen fortsätter gradminutunderskottet att öka. När värmepumpen har upparbetat en framtemperatur som motsvarar börvärdet börjar gradminutunderskottet gradvis att minska till dess att det når +/-0 då pumpen stannar. Nu är framtemperaturen över börvärdet vilket innebär att ett gradminutöverskott upparbetas, först när framtemperaturen kylts ner till börvärdet minskar gradminutöverskottet och övergår så småningom till ett underskott och till den punkt där pumpen återigen startar med dess fulla effekt. På detta sätt reglerar pumpen nära nog mot att leverera korrekt energibehov.

Denna reglering är nära optimal för en ”on/off pump”, vissa temperaturvariationer uppkommer pga. pumpen endast kan arbeta med full- eller ingen effekt, storleken på dessa variationer beror av vid vilket gradminutunderskott som pumpen startar. Desto tidigare pumpen startar (vid lägre gradminutunderskott) desto mindre varierar innetemperaturen, dock innebär ett lägre gradminutunderskott för värmepumpsstart fler värmepumpsstarter.

Även om gradminutreglering fungerar utmärkt för ”on/off” pumpar har den en något annorlunda och mer tveksam tillämpning för varvtalsstyrda pumpar – se följande kapitel.

4.2.2.2 Gradminutreglering - Nibe Split

Nibe har valt att återanvända gradminutregleringen även för deras varvvalsstyrda pumpar, trots att denna reglering får en annan innebörd och trots att regleringen troligtvis hade kunnat göras på annat bättre sätt. Gemensamt med regleringen av ”on/off” pumpar har gradminutregleringen av Nibe Split som mål att upprätthålla energibalans – dock med betydligt lösare tyglar än vad som gäller för en ”on/off” pump. Anledningen till att en mindre strikt energibalansstyrning används jämfört med ”on/off” pumpar är att man vill utnyttja möjligheten till styrning av pumpens avgivna effekt – man vill således inte köra pumpen på full effekt fram till ett läge när pumpen skall stänga av. Det skall påpekas att med fabriksinställningar är tyglarna väldigt löst ansatta – dvs. önskan att inte behöva stänga av kompressordrift kan påverka pumpens förmåga att leverera energibehov med onödig el-tillsats som resultat – mer om det senare.

Nibe Split använder gradminutregleringen på följande sätt:

Gradminutunderskottet bestämmer när värmepumpen skall starta – inställbart i meny Meny 9.1.1 (fabriksinställt till -60 GM). Mer om denna inställning i kapitel 5.4.

Gradminutunderskottet bestämmer med vilken frekvens som kompressorn skall arbeta – ju längre ifrån +/-0 desto högre kompressorfrekvens och därmed högre effekttillförsel. Som tidigare sagts hålls maskinen med fabriksinställning i lösa tyglar vilket innebär att ett stort gradminutunderskott under vissa betingelser inte resulterar i tillräckligt snabbt kapplöpning av detta underskott. Det finns även ytterligare bivillkor som kan förhindra ett tillräckligt snabbt återhämtande av ett stort underskott: t.ex. Max VB övertemperatur meny Meny 9.6.7. Mer om dessa inställningar i kapitel 5.4. Tillsatsel möjliggörs vid ett gradminutunderskott såsom inställt i Meny 9.2.1, detta innebär inte med automatik att eltillskott tillämpas, snarare att förråds-/varmvattenberedarens behov upprätthålls av elvärme och att denna värme vid behov kan tillföras värmebäraren. För mer information om detta driftsläge – se kapitel 4.3.4. Värmeproduktionsstopp inträffar då gradminutunderskottet är +/-0, vid detta läge toppas förråds-/varmvattenberedare upp innan kompressordrift stoppas.

Med den av Nibe implementerade regleringen för Split kommer inomhusvariationerna att bli större än vad som varit fallet med en on/off pump. Detta kan till viss del kompenseras med inställningar se kapitel 5.4, men accentuerar även behovet av en inomhusgivare, se kapitel 5.4.3.

4.2.3 Rumsgivare

En rumsgivare kompenserar för inomhusvariationer som uppstår utom den traditionella kurvregulatorns vetenskap, pga. t.ex. Blåst, instrålning, vädring, eller varmvattenproduktion. Rumsgivaren höjer (förskjuter) framtemperaturen med ett värde proportionellt mot differensen av faktiska innetemperaturen och den i Meny 6.3 önskade innetemperaturen multiplicerat med den faktor som är inställd i Meny 6.1.

Exempel: Vid 21 grader inställd önskad innetemperatur, 19 grader faktisk innetemperatur, och en i Meny 6.1 inställd faktor på 4, kommer framledningstemperaturens börvärde öka med 8 grader jämfört med om ingen rumstemperaturgivare funnes.

4.2.4 Effektbegränsning

Nibe Split har möjlighet till effektbegränsning styrt av det totala effektuttaget i fastigheten. Detta betyder att last i Nibe Split successivt stängs av när faslasten i fastigheten riskerar att överlastas. Om t.ex. faslasten på L1/L2 närmar sig den last för vilken fastighetens huvudsäkring är dimensionerad kommer elsteg I, elsteg II eller båda att blockeras. Om däremot L3 riskerar att överlastas kommer kompressorn i utedelen att varvas ner till ett varvantal som inte riskerar att överbelasta fasen, alternativt kommer elsteg III att blockeras. Överlastsituationen kan bero av tillfällig last såsom en tvättmaskin, diskmaskin, spis, etc. Under den tid överlastsituationen pågår kan eventuellt inneklimatet bli lidande.

För att säkerställa att kompressorn inte onödigtvis varvar ner pga. överlast på L3 med eltillskott och högre last på L1 och L2 som följd rekommenderas att fastighetens fasbalans utformas så att L3 aldrig eller endast undantagsvis kan överlastas.

Effektbegränsning installeras med de tre strömtransformatorer som bipackats, dessa träs över varsin fasledare på serviceledningen, och kopplas medelst en 0,5 mm² 4-ledare till värmepumpen. Huvudsäkringsstorleken för fastigheten ställs in på rätt R24, den inställda säkringsstorleken kan avläsas i Meny 8.3.1 och de aktuella strömmarna genom huvudsäkringarna L1-L3 kan avläsas i Meny 8.3.3 - Meny 8.3.5.

4.3 Driftslägen

4.3.1 Normaldrift

Under normala förhållanden då eltillskott ej behövs producerar värmepumpen omväxlande värme till radiatorvatten och värme till förrådstank för tappvarmvatten. Vid detta driftstillstånd arbetar värmepumpen med flytande kondensering – dvs. pumpen arbetar direkt mot radiatorsystemet på sådant sätt att erforderlig energi tillförs radiatorerna. Villkor för start av värmepump är att gradminutunderskottet överskrider det i Meny 9.1.1 inställda (fabriksinställt till -60 GM) eller att radiatorvattentemperaturen underskrider börvärdet med de antal grader som ställts in i Meny 9.3.12 (fabriksinställt till 10 grader).

Detta driftstillstånd upprätthålls tills dess att något av följande villkor uppfyllts:

Varmvattenbehov föreligger - Detta villkor är uppfyllt då förrådstankens temperatur understiger den i Meny 1.2 inställda (Fabriksinställt till 47 grader).

Behov av eltillskott föreligger - Detta villkor är uppfyllt då gradminutunderskottet överstigit den i Meny 9.2.1 inställda (fabriksinställt till -400 GM)



Behov av förångaravfrostning föreligger - Villkoret för avfrostning är uppfyllt om förångartemperaturen

Behov av ytterligare radiatorenergi föreligger inte längre - Villkoret för detta skall vara uppfyllt är att inget gradminutunderskott föreligger (0 GM), eller om framledningstemperaturen på radiatorvattnet överstiger börvärdet med de antal grader

som ställts in i Meny 9.3.12 (fabriksinställt till 10 grader). Reglersystemet eftersträvar att undvika att detta villkor uppnås genom att i tid reglera ner varvtalet på kompressorn och därmed minska avgiven effekt, detta för att minimera antal kallstarter av kompressorn. Om detta villkor är uppfyllt övergår värmepumpen till att producera varmvatten till förrådstanken oavsett om villkoret för start av varmvattenproduktion är uppfyllt eller ej, detta pågår till dess att varmvattentemperaturen har uppnått det stoppvärde som ställts in i Meny 1.3 (fabriksinställt till 53 grader).

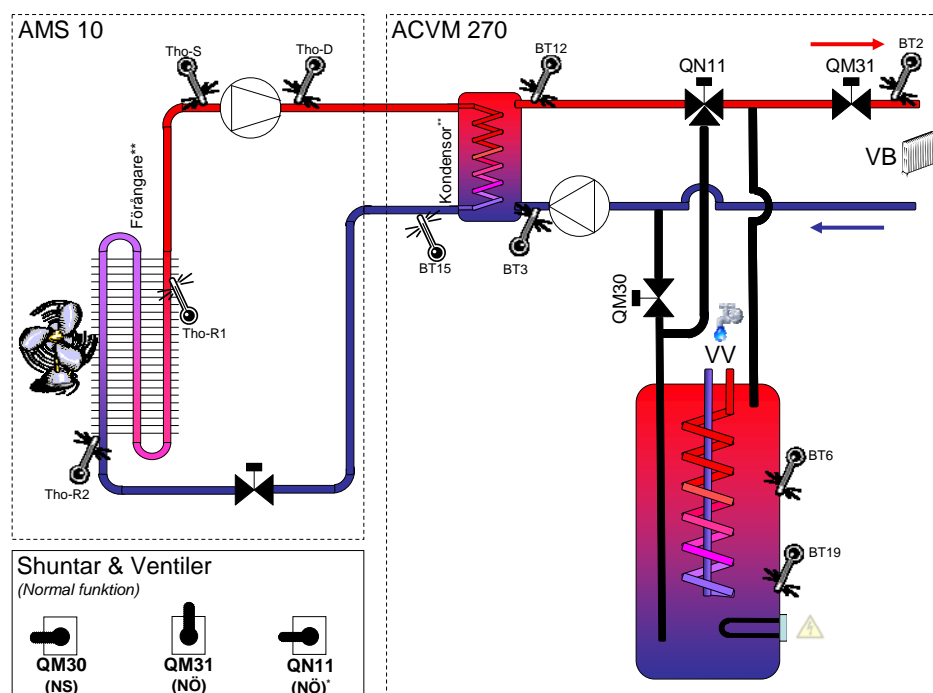
Vid normalt driftsläge, dvs. vid värmeproduktion utan el-tillsats, ombesörjer den i inomhusdelen inbyggda cirkulationspumpen nödvändigt flöde i radiatorsystemet och ventilerna intar följande lägen:

QM30: Stängd

QM31: Öppen

QN11: Ingen shuntning

För detaljerad information om reglersystemet – se kapitel 4.3.5.



Figur 2. Normal värmeproduktion utan eltillskott

4.3.2 Varmvattenproduktion

Vid behov av varmvatten under normala förhållanden då behov av eltillskott ej föreligger¹ producerar värmepumpen varmvatten mot förråds-/varmvattenberedaren. Villkor för varmvattenbehov är uppfyllt då temperaturen i den övre delen av förrådsberedaren understiger den i Meny 1.2 inställda starttemperaturen för

¹ Vid eltilsskottbehov produceras varmvatten enligt principerna beskrivna i kapitel 4.3.4

varmvatten (fabriksinställt till 47 grader), eller om behov för husvärme upphör (gradminutunderskottet är noll).

Under tiden för varmvattenproduktionen är värmebärar-/radiatorvattenflödet blockerat och cirkulationspumpen används endast för varmvattenladdning, det är även värt att notera att gradminutregleringen är blockerad under denna tid, dvs. gradminutöverskott räknas inte upp under denna tid.

Varmvattenproduktionen upphör när temperaturen i övre delen av förrådsberedaren uppnått den i Meny 1.3 inställda varmvattenstopptemperaturen eller om husvärmebehov föreligger och den maximala tidsperioden för varmvattenproduktion vid samtidigt husvärmebehov har uppnått. I det fall stopptemperatur för varmvatten har uppnått kommer värmepumpen stoppa¹, om däremot den maximala perioden för varmvattenproduktion vid samtidigt husvärmebehov har uppnått övergår värmepumpen till att producera husvärme under den resterande delen av perioden varefter en ny varmvattenproduktionsperiod påbörjas.

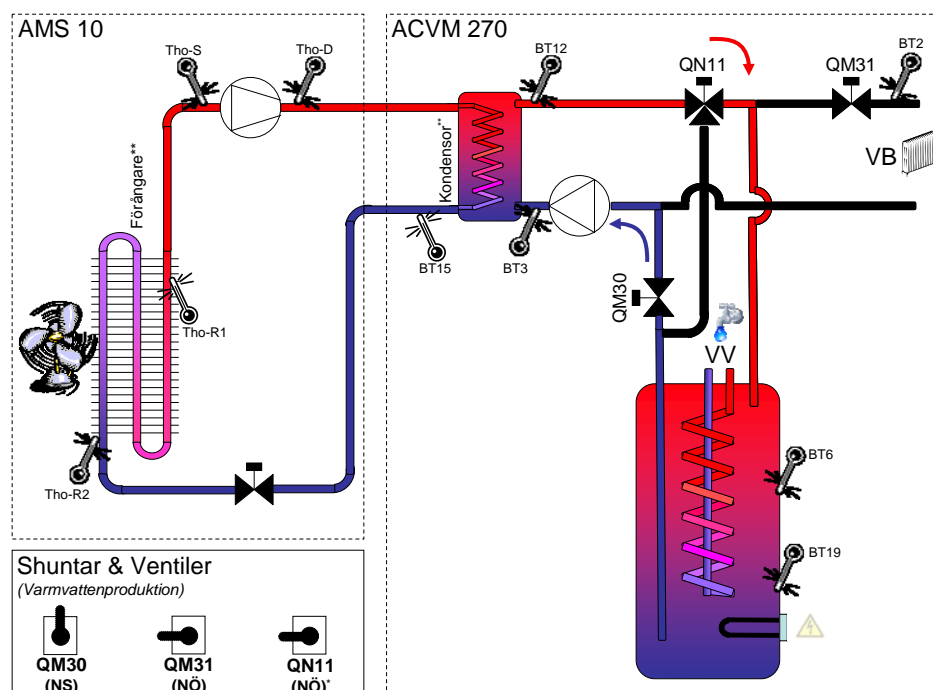
Vid normalt driftsläge för varmvattenproduktion, dvs. vid varmvattenproduktion utan el tillsats är värmebärarcirkulation blockerad och ventilerna intar följande lägen:

QM30: Öppen

QM31: Stängd

QN11: Ingen shuntning

För detaljerad information om reglersystemet – se kapitel 4.3.5.



¹ Detta på grund av att värmepumpen inte upplever något husvärmebehov – det kan vara så att inget värmebehov finns, men det kan likaväl vara så att värmebehov finns men att värmepumpen inte upplever att sådant behov finns pga att gradminutregleringen har varit blockerad under varmvattenproduktionen.

Figur 3. Varmvattenproduktion utan eltilfskott



4.3.3 Avfrostning

Under värmeproduktion fryser is på förångaren i utedelen, den hastighet med vilken påfrysning sker beror på luftfuktighet och temperatur. En kraftigt påfrusen förångare levererar sämre värmeeffekt och värmeutbyte varför förångaren då och då måste avfrostas. Avfrostning av förångaren i utedelen sker vid behov. Villkor för avfrostning är inte känt av författarna till dessa driftsanvisningar, men beror troligen av temperaturdifferensen över utedelens förångare och utetemperaturen, dvs. när temperaturhöjningen över förångaren underskrider ett visst förinställt värde startar avfrostning. Vid avfrostning ställs en växelventil i utedelen om varvid processen reverseras, dvs. innedelen levererar värme från värmebärare eller förrådsberedare till uteenheten. Genom kompression av kylmediet stegras temperaturen ytterligare och förs genom förångaren som snabbt avfrostas. Tiden för avfrostningscykeln är troligen fast (några minuter). Efter genomförd avfrostning avslutas kompressordriften temporärt för att ge tid för eventuella vattendroppar på kondensorn att förångas och därmed inte påföras på fläktbladen med is på desamma som resultat. Fläkten i utedelen är blockerad under hela avfrostningsperioden.

För att undvika frysrisk i innedelens plattvärmväxlare (som kan uppstå vid avfrostning då de kalla kylmediet passerar värmväxlaren) shuntas varmvatten från förrådsberedaren in i plattvärmväxlaren om värmebärartemperaturen mätt av BT3 skulle understiga den i Meny 9.1.11 inställda (fabrikinställning: 20 grader), skulle temperaturen i förrådsberedarens temperatur även den understiga denna temperatur startas eltillskott.

Vid normalt driftsläge för varmvattenproduktion, dvs. vid varmvattenproduktion utan el-tillsats är värmebärarcirkulation blockerad och ventilerna intar följande lägen:

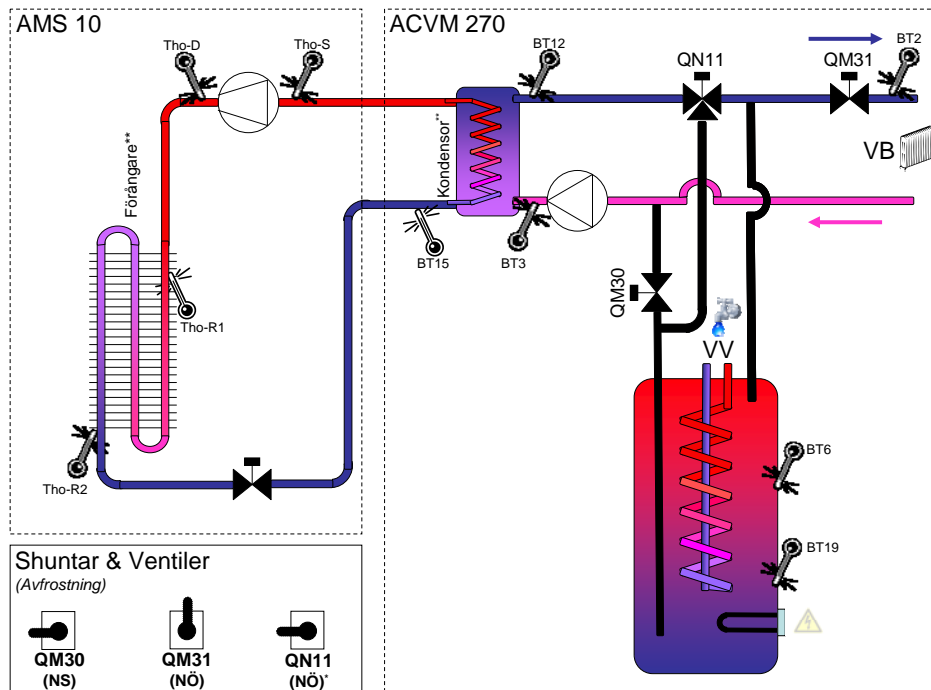
QM30: Stängd*

QM31: Öppen*

QN11: Ingen shuntning

* Vid frysskydd hålls QM30 öppen och QM31 stängd.

För detaljerad information om reglersystemet – se kapitel 4.3.5.



Figur 4. Avfrostning

4.3.4 Eltillskott

Då värmepumpen uppnått det i Meny 9.2.1 inställda gradminutunderskottet för el tillsats går pumpen in i driftsläge för eltillskott. Att pumpen har gått in i driftsläge el-tillsats innebär inte att el-patronerna ständigt går, det går inte heller att observera att pumpen är i detta driftsläge, dock inser man det när indikation för eltillsats visas i displayen. Vid driftsläge för eltillskott tillser doppvärmaren att vattnet i förrådstanken/varmvatten beredaren håller en temperatur som överensstämmer med börvärdet för värmebärarens framtemperatur + några få grader, i det fall denna temperatur understiger den i Meny 1.3 inställda stopptemperaturen för varmvatten hålls temperaturen i förrådsberedaren istället på den inställda temperaturen för varmvattenstopp. I driftsläget för eltillskott finns tre underlägen: Värmeproduktion med endast kompressordrift, Värmeproduktion med kombinerad kompressor- och eldrift, och endast eldrift. Gemensamt för alla dessa tre underlägen är att varmvatten alltid produceras med el-drift, eller med en blandning av el- och kompressordrift.

4.3.4.1 Värmeproduktion med endast kompressordrift:

Detta underläge är aktivt då värmepumpen har uppnått läget för eltillskott samtidigt som värmepumpen fortfarande förmår upprätthålla börvärdet för värmebärarens framledningstemperatur. I detta underläge produceras alltså värme uteslutande av kompressordrift och varmvatten uteslutande av eldrift. Kompressorns varvtal regleras på normalt sätt, vilket innebär att den eftersträvar en viss övertemperatur på värmebäraren för att arbeta av gradminutunderskottet. Det kan uppfattas som om pumpen onödigtvis använder eltillskott – t.ex. kan värmepumpen varva ner till att arbeta med betydligt lägre varvtal än det maximala samtidigt som eltillskott går in för att värma förrådsberedaren – detta är ett helt normalt beteende och uppkommer pga. varmvatten i detta läge endast kan produceras med el.

4.3.4.2 Värmeproduktion med kombinerad kompressor- och eldrift:

Detta underläge är aktivt då värmepumpen har uppnått läget för eltillskott samtidigt som kompressorn inte ensam förmår att upprätthålla börvärdet för värmebärarens framledningstemperatur. I detta underläge produceras värme och varmvatten till del av kompressordrift och till del av eldrift. För att i detta läge upprätthålla värmebärarens börvärde shuntas varmvatten från förrådsberedaren in i värmebäraren med shuntventil QN11. I samma omfattning som varmt vatten från förrådsberedaren shuntas in i värmebärarkretsen tillförs förvämt vatten från kompressordrift till nederdelen av förrådsberedaren. Reglersystemet eftersträvar att upprätthålla börvärdet för värmebärarens framtemperatur – men inte mer, detta innebär att gradminutunderskottet inte arbetas av i detta läge.

4.3.4.3 Endast eldrift:



Detta underläge är aktivt när värmepumpen har uppnått läget för eltillskott samtidigt som börvärdet för förrådsberedarens börtemperatur inte längre kan upprätthållas med eltillsatssteg I + II eller att utetemperauren för kompressordriftstopp har understigits. I detta underläge stängs kompressorn av samtidigt som elsteg III tillåts. För att i detta läge upprätthålla värmebärarens börvärde shuntas varmvatten från förrådsberedaren in i värmebäraren med shuntventil QN11. I samma omfattning som varmt vatten från förrådsberedaren shuntas in i värmebärarkretsen tillförs returvatten från värmebäraren till nederdelen av förrådsberedaren. Reglersystemet eftersträvar att upprätthålla börvärdet för värmebärarens framtemperatur – men inte mer, detta innebär att gradminutunderskottet inte arbetas av i detta läge.

Värmepumpen övergår till normal drift då gradminutunderskottet understiger hälften av det i meny Meny 9.2.1 inställda gradminutunderskottet för eltillskott.

Exempel: då Meny 9.2.1 = -400 övergår pumpen till normal drift vid -200 GM, då Meny 9.2.1 = -1000 övergår pumpen till normal drift vid -500GM.

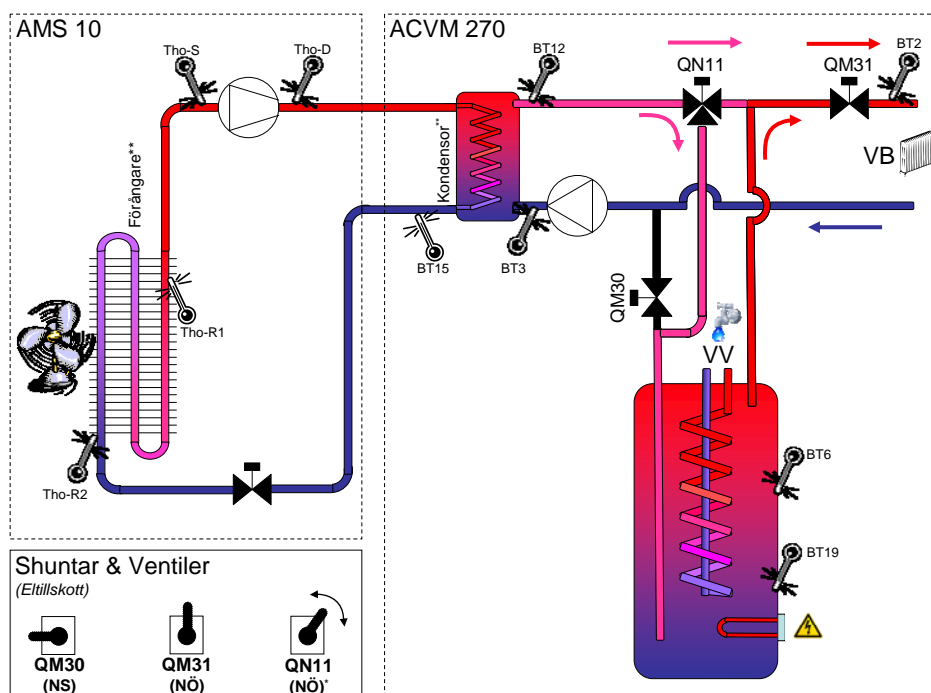
Vid driftsläge eltillskott intar ventilerna intar följande lägen:

QM30: Stängd

QM31: Öppen

QN11: Variabel – beroende av tillskottsbehov

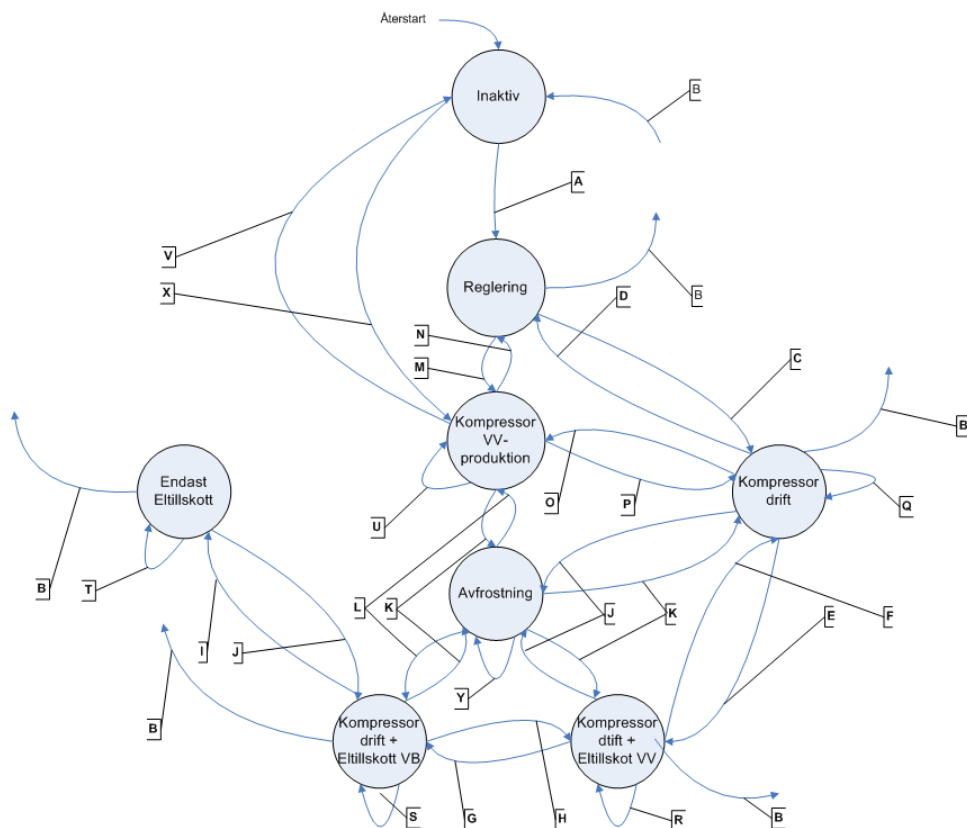
För detaljerad information om reglersystemet – se kapitel 4.3.5.



Figur 5. Värmeproduktion med el-tillskott

4.3.5 Driftsflödesschema

Följande driftsflödesschema avser att beskriva under vilka betingelser som Nibe Split växlar mellan de olika drifttillstånden. Schemat är framtaget efter observation av värmepumpens beteende och kan i vissa detaljer avvika från det faktiska beteendet. Drifttillstånd för extra varmvatten och kyla är inte beaktade.



Figur 6. Driftsflödesschema – värme & varmvatten

| Tillståndsväxling | Förutsättning | Resultat |
|--------------------------|--|--|
| Värme avstängd | | |
| A | Yttertemperaturens 24h medelvärde har uppnått de i Meny 8.2.3 - Meny 8.2.5 inställda värdena - Samt att innetemperaturen i de fall rumsgivare finns understiger de i Meny 6.3 (rumsgivarinställningen) - Meny 8.2.5 inställda värdena. | <ul style="list-style-type: none"> - Cirkulationspumpen startar - Gradminutberäkning startar - Gå till tillstånd "Reglering" |
| B | Yttertemperaturens 24h medelvärde överstiger de i Meny 8.2.3 + Meny 8.2.5 inställda värdena - Eller att rumstemperaturen i de fall rumsgivare finns har överstigit de i Meny 6.3 (rumsgivarinställningen) + Meny 8.2.5 inställda värdena. | <ul style="list-style-type: none"> - Gradminutvärdet 0-ställs - Gradminutberäkning stoppas - Cirkulationspump stoppas - Gå till tillstånd "Inaktiv" |
| Värmeproduktion | | |
| C | Gradminutrarna understiger det i Meny 9.1.1 inställda värdet. | <ul style="list-style-type: none"> - Kompressor startar - Gå till tillstånd "Kompressordrift" |
| D | Gradminutrarna har uppnått 0 GM eller däröver - Eller Värmebärarens framtemperatur överstiger det i Meny 2.5 indikerade börvärdet med det i Meny 9.3.12 inställda värdet. | <ul style="list-style-type: none"> - Kompressorn stoppar - Gå till tillstånd "Reglering" |
| Q | Inga andra utvägar | <ul style="list-style-type: none"> - Reglera kompressorvarvtal enligt kapitel 5.4.2.2 - Om $t1$ = Meny 8.5.1 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stoppa tidmätning $t1$ och $t2$ ▪ 0-ställ $t1$ och $t2$ - Återgå till tillstånd "Kompressordrift" |
| E | Gradminutrarna understiger det i Meny 9.2.1 inställda värdet. | <ul style="list-style-type: none"> - Elspets startas för uppvärmning av förådsberedare (varmvatten) - Gå till tillstånd "Kompressordrift + Eltillskott VV" |
| F | Gradminutrarna överstiger (Meny 9.2.1 + Meny 9.1.1)/2 | <ul style="list-style-type: none"> - Elspets stoppas - Gå till tillstånd "Kompressordrift" |
| R | Inga andra utvägar | <ul style="list-style-type: none"> - Reglera kompressorvarvtal enligt kapitel 5.4.2.2 - Reglera eltillskott för att upprätthålla en förådsberedartemperatur på några grader över framledningens börtemperatur - Meny 2. - Återgå till tillstånd "Kompressordrift + eltillskott VV" |
| G | Värmebärarens framtemperatur understiger det i Meny 2.5 indikerade värdet (kompressor förmår ej upprätthålla husvärme). | <ul style="list-style-type: none"> - Värmebärare från förådsberedare shuntas gradvis in i värmebärarens framledning. - Gå till tillstånd "Kompressordrift + Eltillskott VB" |

| | | |
|-----------------------------|--|---|
| <i>H</i> | Värmebärarens framtemperatur överstiger det i Meny 2.5 indikerade värdet (kompressor förmår återigen att upprätthålla husvärme). | <ul style="list-style-type: none"> - Värmebärare från förådsberedare upphör att shuntas in i värmebärarens framledning (QN11 öppnas helt). - Gå till tillstånd "Kompressordrift + Eltillskott VV" |
| <i>S</i> | Inga andra utvägar | <ul style="list-style-type: none"> - Reglera kompressorvarvtal enligt kapitel 5.4.2.2 - Reglera eltillskott för att upprätthålla en förådsberedartemperatur på några grader över framledningens börtemperatur - Meny 2. - Reglera inshuntning av förådsberedarevatten – QN11 för att erhålla en framledningstemperatur motsvarande börvärdet - Meny 2. - Återgå till tillstånd "Kompressordrift + eltillskott VB" |
| <i>I</i> | Utetemperaturen understiger det i Meny 9.1.3 inställda värdet. | <ul style="list-style-type: none"> - Kompressor stoppas. - Gå till tillstånd "Endast eltillskott" |
| <i>J</i> | Utetemperaturen överstiger det i Meny 9.1.3 inställda värdet + 2°C. | <ul style="list-style-type: none"> - Kompressor startas åter. - Gå till tillstånd "Kompressordrift + eltillskott VB" |
| <i>T</i> | Inga andra utvägar | <ul style="list-style-type: none"> - Reglera eltillskott för att upprätthålla en förådsberedartemperatur på några grader över framledningens börtemperatur - Meny 2. - Reglera inshuntning av förådsberedarevatten – QN11 för att erhålla en framledningstemperatur motsvarande börvärdet - Meny 2 - Återgå till tillstånd "Endast eltillskott" |
| Varmvattenproduktion | | |
| <i>M</i> | Varmvattentemperaturen är- eller understiger den i Meny 1.2 inställda temperaturen. | <ul style="list-style-type: none"> - Stoppa gradminutberäkning - Öppna QM30 - Stäng QM31 - Starta kompressor och fläkt - Gå till tillstånd "Kompressor VV produktion" |
| <i>N</i> | Varmvattentemperaturen är- eller överstiger den i Meny 1.3 inställda temperaturen. | <ul style="list-style-type: none"> - Återstarta gradminutberäkning - Stäng QM30 - Öppna QM31 - Stoppa kompressor och fläkt - Gå till tillstånd "Reglering" |
| <i>O</i> | <p>Varmvattentemperaturen är- eller understiger den i Meny 1.2 inställda temperaturen</p> <p>Och $t_2 < \text{Meny 8.5.2}$</p> <p>Eller</p> <p>Varmvattentemperaturen är- eller understiger den i Meny 1.2 inställda temperaturen</p> <p>Och Gradminutrarna är- eller överstiger 0.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Stoppa gradminutberäkning - Öppna QM30 - Stäng QM31 - Starta periodtidmätning – t1 - Starta VV tidmätning – t2 - Gå till tillstånd "Kompressor VV produktion" |

| | | |
|--------------------|---|--|
| <i>P</i> | Varmvattentemperaturen är- eller överstiger den i Meny 1.3 inställda temperaturen Eller <i>t2</i> är- eller överstiger den i Meny 8.5.2 inställda tiden. | <ul style="list-style-type: none"> - Starta gradminutberäkning - Stäng QM30 - Öppna QM31 - Gå till tillstånd "Kompressordrift" |
| <i>X</i> | Varmvattentemperaturen är- eller understiger den i Meny 1.2 inställda temperaturen. | <ul style="list-style-type: none"> - Öppna QM30 - Stäng QM31 - Starta kompressor, fläkt och cirkulationspump - Gå till tillstånd "Kompressor VV produktion" |
| <i>W</i> | Varmvattentemperaturen är- eller överstiger den i Meny 1.3 inställda temperaturen. | <ul style="list-style-type: none"> - Stäng QM30 - Öppna QM31 - Stoppa kompressor, fläkt och cirkulationspump - Gå till tillstånd "Inaktiv" |
| <i>U</i> | Inga andra utvägar | <ul style="list-style-type: none"> - Reglera kompressor mot varmvattenkurva som definieras av Meny 1.14 och Meny 1.15. - Återgå till tillstånd "Kompressor VV produktion" |
| Avfrostning | | |
| <i>K</i> | Temperaturdifferensen över förångaren överstiger det värde för vilket utedelen beslutar om avfrostning. | <ul style="list-style-type: none"> - Utedelens fläkt stoppas. - Fyrvägsventilen i utedelen växlar läge (till kyldrift). - Gå till tillstånd "Avfrostning" |
| <i>L</i> | Avfrostning av utedelen slutförd. | <ul style="list-style-type: none"> - Fyrvägsventilen i utedelen växlar läge (till värmedrift). - Utedelens fläkt återstartas. - Återgång till samma tillstånd som värmepumpen hade innan avfrostningen. |
| <i>Y</i> | Inga andra utvägar | <ul style="list-style-type: none"> - Under en period på tre minuter ökar kompressorfrekvensen kontinuerligt till dess att maxfrekvens har uppnåtts. - Därefter stoppas kompressorn under 2 minuter för att tillåta eventuell kondens på förångaren att avdunsta. - Därefter är avfrostning klar. - Återgå till tillstånd "Avfrostning" |

5 Injustering av anläggningen

En korrekt injustering är väsentlig för att uppnå god driftsekonomi och komfort. I offerter från värmepumpsinstallatörer ingår nästan alltid injustering av anläggningen, det är dock sällsynt att denna injustering görs med den noggrannhet som krävs, ofta begränsar den sig till att ställa in den värmekurva som tillverkaren jablonmässigt anger för en viss landsända.

Att uppnå rätt injustering är tidsödande, men kan ge betydande besparingar och på sikt en problemfri drift.

Detta kapitel avser att ge tips för hur injusteringen på bästa sätt utförs med de resurser en privat person har att tillgå. Injusteringarna bör göras i samma ordning som dispositionen för detta kapitel. För att kunna komma åt alla menyer som krävs för injusteringarna krävs att Meny 8.1.1 [N] Menytyp sätts till "Service meny", notera att "menytyp" efter 30 minuter automatiskt återgår till "Normal" varför Meny 8.1.1 vid jämna mellanrum åter måste sättas till "Service meny".

I Appendix C ges ett exempel på hur parametrarna efter injustering kan vara satta.

5.1 Temperaturgivare

Utegivaren placeras på nordvägg väl skyddad mot snö och regn. Väggen bör vara väl isolerad och det bör vara minst 1,5 meter till närmaste utelampa. Utegivaren har tyvärr en systematisk felvisning, denna felvisning kan dock medelst ombyggnad korrigeras – se Appendix A.

Rumsgivare behandlas i kapitel 5.4.3.

5.2 Instrypning och flöden

Följande parametrar är av intresse för inställningarna:

Meny 2.1.5 [U] VB-pump styrs. värme



Justering/instrypning av flöden är mycket viktigt för ett jämt rumsklimat och en hög verkningsgrad (COP). Injusteringen görs på följande sätt:

- 1) Värmepumpens cirkulationspump justeras till dess maxflöde, detta görs genom att sätta meny Meny 2.1.5 [U] VB-pump styrs. värme till "100" %.
- 2) Samtliga radiatorkoppels stryp- och termostatventiler öppnas helt.
- 3) Temperaturen uppmäts i samtliga rum som värmeanläggningen värmer, temperaturen i det kallaste rummet noteras.
- 4) Radiatorkopplens strypventiler i vart och ett av rummen (det kallaste rummet undantaget) justeras ner så att samma temperatur som det i punkt 3 noterade kallaste rummets temperatur uppnås.
- 5) Värmepumpens cirkulationspump justeras under Meny 2.1.5 [U] VB-pump styrs. värme så att differensen mellan värmebärarens fram- och returledning (Meny 2.5 [U] Framl./Returl.) är ~4 grader vintertid och ~6 grader höst-/vårtid.

5.3 Värmekurva



En korrekt inställd värmekurva är en absolut förutsättning för värmepumpar i allmänhet och Nibe Split i synnerhet. Även om en rumsgivare kompenserar för temperaturavvikelser inomhus, krävs en korrekt inställd värmekurva för korrekt funktion, mer om detta i kapitel 5.4.3. Kurvinställningen är individuell per hus, inga schabloner kan användas, Nibes rekommendationer som är baserad på husets geografiska placering är mycket vilseledande och helt utan värde. Att ställa in värmekurvan är mödosamt och tar tid.

Perioden för inställning måste innefatta både varma och kalla dagar, lämpligen bör temperaturdifferensen mellan de varma och kalla dagarna överstiga tio grader, perioden bör inte innefatta dagar med solinstrålning eller blåst. Under inställningsperioden skall eventuell rumsgivare inaktiveras. För att undvika de temperaturvariationer som kan uppkomma vid värmepumpsdrift rekommenderas att endast el-drift används under injusteringsperioden.

Följande parametrar är av intresse för inställningarna:

Meny 2.1.2 och kurvförskjutningsratten på manöverpanelfronten (värdet kan avläsas i Meny 2.1.1). Dessa två parametrar bestämmer entydigt värmekurvan.

Tillvägagångssätt:

- 1) Ställ in värmepumpen på endast el-tillsats, funktionen aktiveras genom att trycka in ”driftlägesknappen” i 7 sekunder.
- 2) Inaktivera eventuell rumsgivare i Meny 9.3.5.
- 3) Ställ in ett utgångsvärde för kurvlutningen i Meny 2.1.2, förslagsvis till 9 för ett hus med enbart radiatorer, och 5 för ett hus med golvvärme.
- 4) Justera under det följande dygnet in kurvförskjutningen med kurvförskjutningsratten på manöverpanelfronten tills önskad rumstemperatur uppnås. Anteckna utetemperaturen.
- 5) Om innetemperaturen förändras med utetemperaturen, justera kurvlutningen.



Om innetemperaturen nu är högre, och utetemperaturen är högre än vid föregående mätning ställs Meny 2.1.2 upp ett steg, likaså om innetemperaturen nu är lägre-, och utetemperaturen är lägre än vid föregående mätning.

Om å andra sidan innetemperaturen nu är högre, och utetemperaturen är lägre än vid föregående mätning ställs Meny 2.1.2 ner ett steg, likaså om innetemperaturen nu är lägre, och utetemperaturen är högre än vid föregående mätning. Återgå till punkt 4.

- 6) När ett jämt inomhusklimat har uppnåtts oavsett utetemperatur (soliga och blåsiga dagar undantagna) är justeringen färdig.
- 7) Starta åter kompressorn, funktionen aktiveras genom att trycka på ”driftlägesknappen” till dess att ”Auto” visas.
- 8) Aktivera eventuell inomhusgivare i Meny 9.3.5.



Lyckas man med att få en korrekt inställd värmekurva kommer följande inställningar bli enklare.

5.4 Reglersystem

5.4.1 Varmvatten

Inställning för varmvattnet har till uppgift att uppnå hög komfort, både vad avser varmvatten och rumsklimat. Fabriksinställningarna är rimligt goda men kan eventuellt justeras för att uppnå högre komfort eller bättre driftsekonomi.

Följande parametrar är av intresse för inställningarna:

Meny 1.2 [N] Starttemperatur VV

Meny 1.3 [N] Stopptemperatur VV

Meny 8.5.1 [U] Periodtid

Meny 8.5.2 [U] Maxtid VV

[U] Intervall period XVV

För att uppnå högsta COP skall varmvattentemperaturen hållas så låg som möjligt, detta är i någon mån i konflikt med kravet på hög varmvattenkomfort. Beroende på hushållets storlek och varmvattenbehov ställs Meny 1.3[N] Stopptemperatur VV till mellan 50 och 55 grader. Om man kan acceptera att manuellt starta produktion av extra varmvatten för bad och längre duschar kan varmvattentemperaturen hållas lägre.

Produktion av extra varmvatten startas genom att trycka på:



För att under vår-, höst och sommarperioden hålla nere antal kompressorstarter bör differensen mellan Meny 1.2 [N] Starttemperatur VV och Meny 1.3 [N] Stopptemperatur VV ej understiga 6 grader, under sommarmånaderna kan differensen ökas något genom att ställa upp Meny 1.2 [N] Starttemperatur VV någon eller ett par grader, detta försämrar under sommarperioden inte COP nämnvärt då den höga utetemperaturen ger goda förutsättningar för att producera hett vatten.

Vid varmvattenproduktion stoppas all produktion av rumsvärme, för att undvika att rumsklimatet påverkas allt för mycket vid stort varmvattenbehov tillåts inte att varmvatten produceras under allt för lång period då samtidigt värmebehov föreligger. Fabriksinställningarna tillåter inte att varmvatten produceras under mer än 40 minuter per timme då samtidigt värmebehov föreligger.

Vid värmeproduktion inaktiveras gradminutregleringen, dvs. reglersystemet uppfattar att samma gradminutunderskott föreligger efter en varmvattenproduktion som före. Detta är inte korrekt eftersom värmebäraren sannolikt har kylts av väsentligt under varmvattenproduktionen. Detta kan få som konsekvens att kompressorns varvtal inte regleras upp med den hastighet som vore önskvärd. För att minska rumsvariationerna som kan uppkomma på grund av detta felaktiga beteende kan eventuellt perioden för varmvatten produktion minskas. T.ex. kan perioden sättas till 50 minuter i Meny 8.5.1 [U] Periodtid, och att varmvatten endast får produceras i 30 minuter under denna period - Meny 8.5.2 [U] Maxtid VV.

Om legionellskydd önskas sätts intervallet för extravarmvatten (legionellskydd) i [U] Intervall period XVV.

5.4.2 Värme och kompressorreglering

Reglersystemets tenderar att med dess fabriksinställningar ge onödigt el-tillskott samt undermåligt inomhusklimat. Nedan ges råd för hur systemets reglerparametrar kan modifieras för att bättre utnyttja värmepumpens fulla potential. Erfarenheter runt nedan beskrivna förändringar har primärt gjorts med rumsgivare men bör även vara relevanta för system utan rumsgivare. Förändringarna förutsätter en korrekt inställd värmekurva.

Följande parametrar är av intresse för inställningarna:

El-tillsats:

Meny 8.2.1 [N] Tillsats tillåten
Meny 9.2.1 [S] GM start tillsats
Meny 9.3.13 [S] Diff VP-TS

Kompressorreglering:

Meny 9.1.1 [S] GM start värme
Meny 9.3.12 [S] VB diff VP
Meny 9.6.3 [S] Max deltaF
Meny 9.6.4 [S] KompFrek regP
Meny 9.6.7 [S] Max diff VBF-BerVBF
Meny 9.6.8 [S] KompFrek GMz

Rumsgivare:

Meny 9.3.15 [S] Sänkning vid larm

Justering av värme- och kompressorregleringen har att ta hänsyn till två huvudaspekter:

1) Effektutnyttjande och komfort:

Justeringar skall om möjligt göras på sådant sätt att värmepumpens fulla effekt utnyttjas när behov finns, anläggningen skall så långt som möjligt undvika el-tillskott. Komforten skall även så långt som möjligt bibehållas vid avfrostningar eller varmvattenproduktion.

2) Minimalt antal kompressorstarter:

För att förlänga värmepumpens livslängd bör antal kompressorstarter hållas nere. På en varvtalsstyrd värmepump såsom Nibe Split innebär detta att man bör sträva efter justeringar som ser till att värmepumpen minskar effekttillskottet genom att varva ner kompressorn i god tid före energibalans infaller (dvs. GM=0), samt även fortsättningsvis försöka undvika att energibalans uppnås med kompressor-stopp som följd.

Dessa två aspekter är i någon mån motsägelsefulla: tar man allt för stor hänsyn till effektutnyttjandet resulterar det i många kompressor-stopp med påföljande kompressor starter, försöker man å andra sidan till varje pris undvika kompressor-stopp kommer effektutnyttjandet bli lidande. Man får alltså försöka uppnå en så god kompromiss mellan dessa två aspekter som möjligt. Den bästa kompromissen beror på husets energibehov och kurvinställning varför inga absoluta rekommendationer på

inställningar kan ges. Nedan avses att föra ett resonemang som skall leda fram till rimliga inställningar för de flesta anläggningars förutsättningar. För att uppnå en så god optimering som möjligt kan det vara en fördel att ha olika inställningar mellan vinter-, höst- och vårperioderna.



De fabriksinställningar som levereras med Nibe Splits fabriksinställningar ter sig som en optimering mot att minska antal kompressor-stopp, med dessa inställningar levererar pumpen på intet sätt de prestanda som utlovas.

Nibe Splits reglersystem är med dess fabriksinställningar mycket känsligt för störningar, värmepumpen hamnar trots dåligt utnyttjande lätt på efterkälken och kan efter en kombination av varmvattenproduktion och avfrostning lätt hamna i driftläge för el-tillskott, detta trots att värmepumpens effektresurs inte utnyttjas maximalt. Vid konstant varmvattenuttag så som tex. ett VVC system är en källa till kan pumpen notoriskt med ett några timmars mellanrum gå in i driftläge för el-tillskott, återigen trots att pumpens fulla potential är outnyttjad.

5.4.2.1 Inställningar för el-tillskott

Driftläge för el-tillskott aktiverats efter det att gradminutunderskottet har uppnått det i Meny 9.2.1 inställda värdet och inaktiveras först då gradminutunderskottet minskat till halva dess värde. Under den tid detta driftläge är aktiverat produceras allt varmvatten med el-patron, och vid behov även så husvärme. Fabriksinställningen för denna parameter är -400 GM. Med bibehållen fabriksinställning går el-tillskott allt för tidigt in och en god kompromiss mellan effektutnyttjande och minimering av kompressorstarter kan inte uppnås.



Då anläggningen har rumsgivare rekommenderas att denna parameter sätts till -1000 GM. Om ingen rumsgivare finns kan denna parameter möjligen ställas något högre: t.ex. mellan -700 GM och -900 GM, detta pga. att gradminutunderskottet i detta fall inte alls påverkas av det faktiska inomhusklimatet.

Under höst-, vår- och Sommarsäsongen när nattemperaturerna med råge överstiger den för värmepumpens dimensionerade utetemperatur kan med fördel el-tillskott helt blockeras genom att Meny 8.2.1 ställs från "Värme" till "Från".

5.4.2.2 Kompressorreglering

Allmänt:

Kompressorregleringen har som uppgift att tillfredställa ett givet värmebehov men samtidigt undvika kompressorstopp. Denna balans kan uppnås mellan den utetemperatur vid vilken fastighetens värmebehov understiger pumpens lägsta effekt (ca 3kW) och den temperatur vid vilken pumpens effekt ej förmår att tillfredställa husets värmebehov (beror på husets isolering, värmekurva, etc. - se kapitel 2.2). Då effektbehovet understiger värmepumpens lägsta effekt kommer kompressorn oundvikligen att stoppas, detta sker när 0 GM har uppnåtts. Om å andra sidan värmepumpens effekt understiger husets behov kommer driftläge för el-tillskott oundvikligen att inträffa, detta sker då gradminutunderskottet har uppnått det i Meny 9.2.1 inställda värdet.

Kompressor start:

Kompressorn startar då gradminutunderskottet har uppnått det i Meny 9.1.1 inställda värdet (fabriksinställt till -60 GM). -60 GM fungerar väl under den kallare årslekarna, högre inställt underskott för kompressorstart kan vid kall väderlek medföra att värmepumpen hamnar på efterkälken eftersom värmebäraren hinner kylas ner allt för mycket innan kompressorstart, detta kan medföra onödig komfortförsämring eller i värsta fall el-tillskott. Å andra sidan skall sägas att denna inställning har begränsad betydelse vid kall väderlek då en rätt injusterad anläggning aldrig uppnår kompressorstopp, och följaktligen ej heller kriteriet för kompressor-start.

Vid varmare väderlek då värmepumpen då och då stannar kan det vara av intresse att uppnå längre driftstider och därmed färre starter. För att uppnå detta kan gradminutunderskottet för kompressor-start i Meny 9.1.1 ställas upp något, förslagsvis till -120 GM, detta ger endast marginell komfortsänkning.



Kompressorrespons:

För att få kompressorn att bli så responsiv som möjligt rekommenderas att Meny 9.6.3 [S] Max deltaF ställs till 10, detta innebär att kompressorn tillåts öka-, eller sänka sitt varvtal med 10 Hz/30 sekunder om regelsystemet anser att sådant behov föreligger. Denna parameters fabriksinställning är 3 vilket innebär att kompressorn inte kan varva upp från dess min frekvens på 25 Hz, till dess max frekvens på 85 Hz på mindre än 10 minuter. Hastiga frekvensökningar är tex. önskvärda efter varmvattenproduktion då utgångspunkten för kompressorfrekvensen är den samma som den frekvens som kompressorn hade före varmvattenproduktionen. Det är speciellt viktigt att ändra värdet på denna parameter om man har stort värme- eller varmvattenuttag – t.ex. vid VVC system.

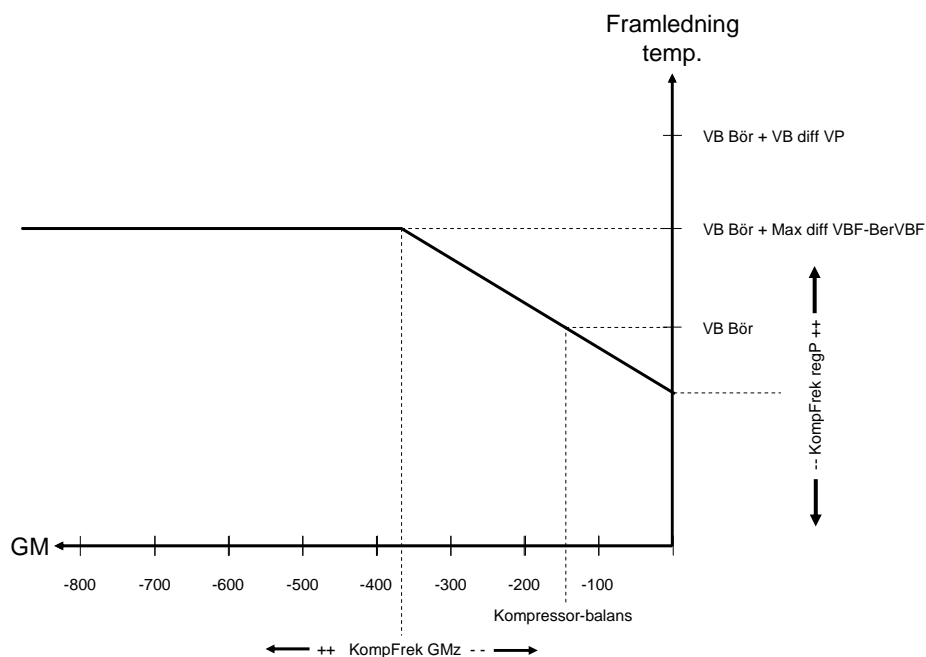


Kompressorbalans:

Kompressorbalansinställningen är en av de viktigare justeringarna för kunna åtnjuta värmepumpens fulla prestanda, Nibe underlåter tyvärr helt att behandla detta ämne!

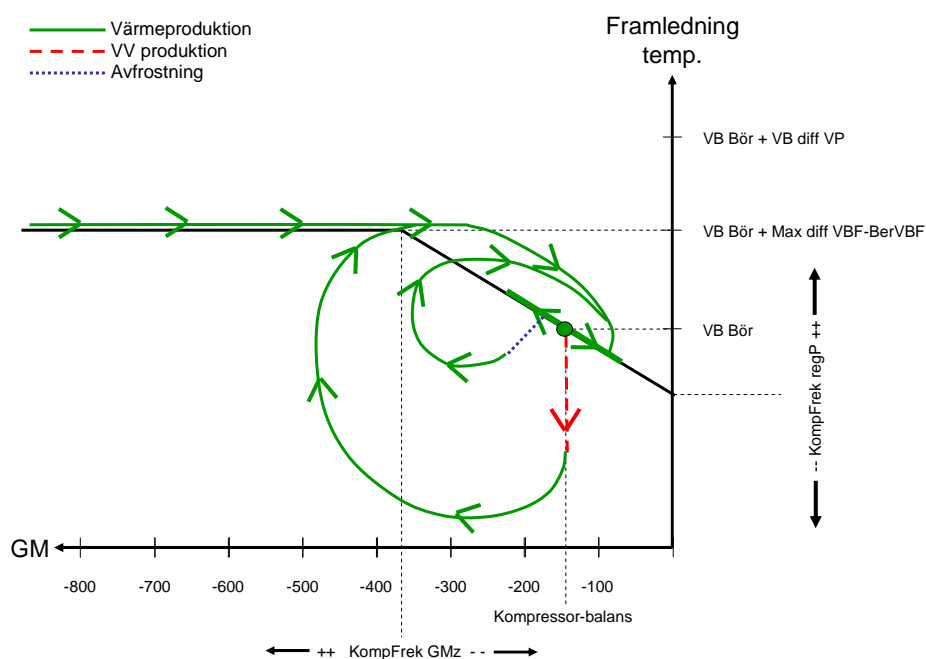
Med kompressorbalans avses i denna skrift den statiska gradminutunderskottsbalans som infinner sig vid en viss utetemperatur, effektbehov och värmekurva. Detta är alltså en statisk balanspunkt som beror av utemperaturen och mot vilken pumpen svänger in sig mot då ingen hänsyn tas till dynamiska förlopp såsom varmvattenproduktion eller avfrostning, vid dessa förlopp kan gradminutunderskottet väsentligt komma att avvika från den statiska balanspunkten.

Figur 7 visar kompressorns driftskurva och kompressorbalanspunkten.



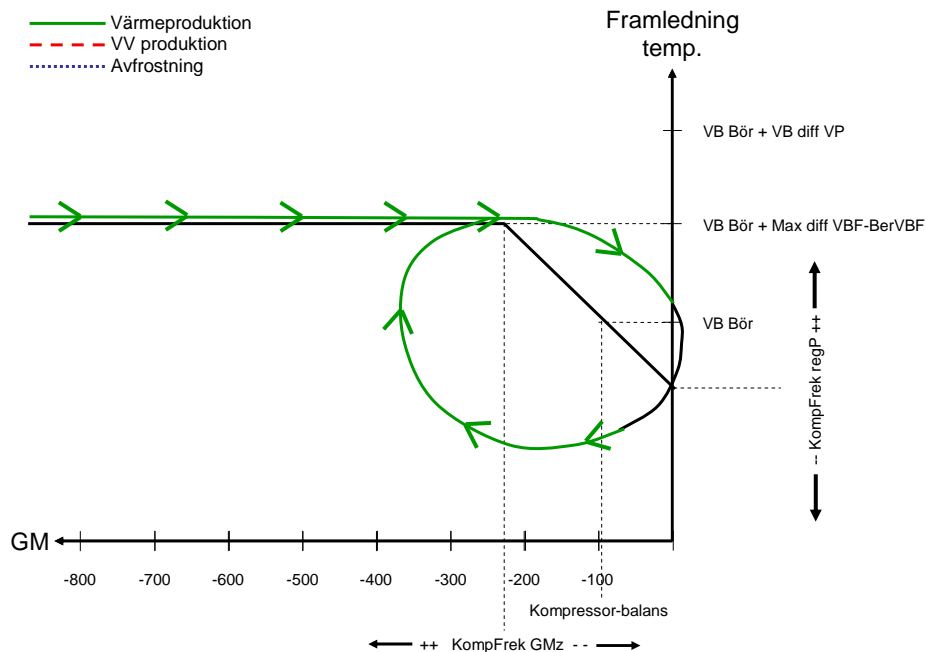
Figur 7. Driftskurva

För att undvika onödiga kompressor-stopp eller el-tillskott bör balanspunkten läggas med god marginal till både 0 GM och det i Meny 9.2.1 inställda värdet för el-tillskott, -200 GM kan vara ett bra riktvärde. Figur 8 visar ett exempel på en väl inställd kompressorbalans där värmepumpen inte onödigtvis använder el-tillskott eller stänger av kompressorerna.



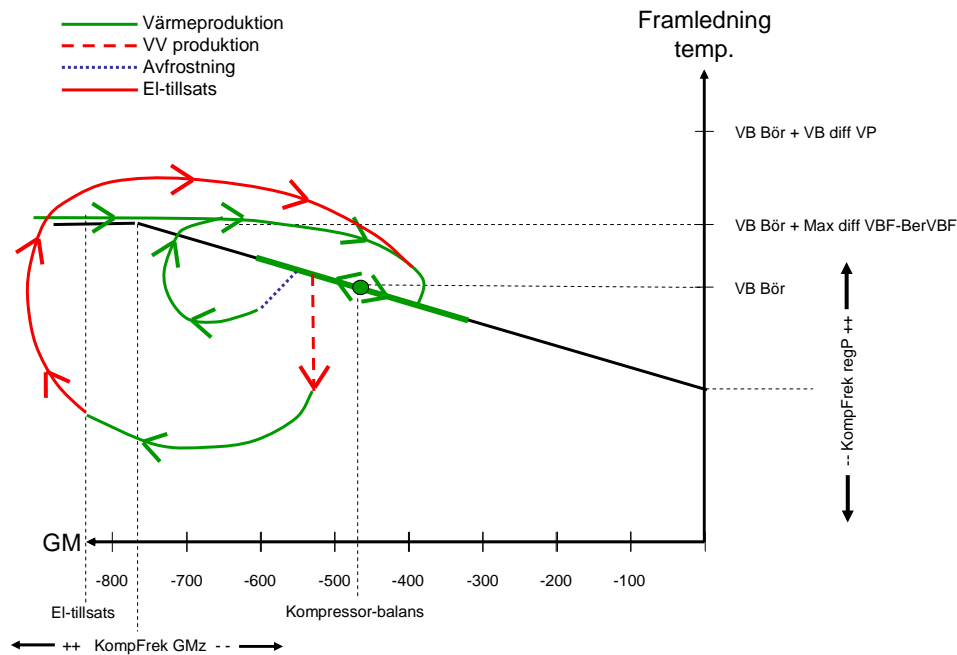
Figur 8. Korrekt inställd kompressorbalans

Figur 9 visar ett exempel på driftsförlopp i en anläggning där kompressorbalansen är för högt ställd. Trögheten i systemet gör att värmebäraren inte tillräckligt snabbt hinner kylas av varvid 0 GM uppnås och kompressorn stängs av. Detta fenomen uppkommer då pumpen arbetar sig upp från stora underskott. Detta kan t.ex. uppkomma efter varmvattenproduktion eller avfrostning. Beroende på systemets beskaftenhet sker detta endast någon enstaka gång eller cykliskt. För högt inställd kompressorbalans resulterar i många kompressorstarter och något försämrad komfort.



Figur 9. För högt inställd kompressorbalans

Figur 10 visar ett exempel på driftsförlopp hos en anläggning med för lågt inställd kompressorbalans. Marginalen mellan kompressorbalans-punkten och el-tillskott är här för liten vilket innebär att störningar som uppkommer vid varmvattenproduktion eller avfrostning resulterar i el-tillskott. När väl driftsläge för el-tillsats uppnåts kommer detta läge att fortgå under en längre period, se kapitel 4.3.4. För lågt inställd kompressorbalans resulterar i mycket el-tillskott. Nibe Splits fabriksinställningar tenderar till att ha för lågt inställd kompressorbalans.



Figur 10. För lågt inställd kompressorbalans

Kompressorbalansen bestäms primärt av Meny 9.6.4 [S] KompFrek regP, Meny 9.6.7 [S] Max diff VBF-BerVBF och Meny 9.6.8 [S] KompFrek GMz.



”KompFrek regP” bestämmer indirekt vilken temperatur värmebäraren skall hålla vid 0 GM – högre värde innebär högre temperatur och tvärtom.

”Max diff VBF-BerVBF” bestämmer vilken temperatur över VB Bör som systemet skall reglera mot då det har stort underskott. Notera att Meny 9.3.12 [S] VB diff VP måste ställas högre än ”Max diff VBF-BerVBF”, i annat fall kommer gradminutunderskottet att nollställas när värmebäraren uppnår en övertemperatur motsvarande ”VB diff VP” och kompressorn kommer att stoppas.

”KompFrek GMz” bestämmer indirekt vid vilket gradminutunderskott som värmebäraren skall hålla en övertemperatur motsvarande ”Max diff VBF-BerVBF”. Ett lägre ”KompFrek GMz” värde innebär att ”Max diff VBF-BerVBF” uppnås vid lägre gradminutunderskott, ett högre värde innebär att ”Max diff VBF-BerVBF” uppnås vid ett högre underskott.

Det rekommenderas att använda en höst/vår- samt en vinterinställning av kompressorbalansen. Höst/vår inställningen görs lämpligast vid +7 graders utetemperatur, och vinterinställningen vid -7 grader. För att minska komplexiteten med att ställa in kompressorbalansen förbestämmer vi två parametrar, nämligen Meny 9.6.4 [S] KompFrek regP och Meny 9.6.7 [S] Max diff VBF-BerVBF. För KompFrek regP används lämpligast fabriksinställningen på 5. Meny 9.6.7 [S] Max diff VBF-BerVBF ställs lämpligen till 6 grader då rumsgivare används, då rumsgivare inte är installerad bör ett lägre värde användas för att undvika allt för stora komfortstörningar, t.ex. 4 grader. Detta innebär att 360- respektive 240 gradminuter avverkas per timme då stora underskott finns. Observera att Meny 9.3.12 [S] VB diff

VP måste ställas högre än ”Max diff VBF-BerVBF”, ca 2 grader då rumsgivare ej används, betydligt högre då rumsgivare används – se kapitel 5.4.3.



Återstår att justera Meny 9.6.8 [S] KompFrek GMz, notera att känsligheten hos denna parameter är mycket stor, beteendet för ett inställt värde på 123 skiljer sig avsevärt från beteendet vid ett inställt värde på 126!

- 1) Inaktivera eventuell rumsgivare i Meny 9.3.5.
- 2) Ställ manuellt in gradminutunderskottet i Meny 2.6 till -250, återupprepa detta med jämna mellanrum under denna injusteringsprocedur.
- 3) Ställ in Meny 9.6.8 [S] KompFrek GMz till 126 (fabriksinställning).
- 4) Avvakta tills framledningstemperaturen i Meny 2 har stabiliserats, fortsätt att forcera gradminutunderskottet i Meny 2.6 till -250.
- 5) När framledningstemperaturen har stabiliserats jämförs differensen mellan den faktiska framledningstemperaturen och dess börvärde i Meny 2 om denna differens överensstämmer med- eller är större än det i börvärdet Meny 9.6.7 [S] Max diff VBF-BerVBF är detta del av justeringsmomentet färdigt, om inte minskas Meny 9.6.8 [S] KompFrek GMz med 1, varefter punkt 4 återupprepas.

Vi har nu uppnått en inställning som med säkerhet inte har för lågt inställd kompressorbalans, den kan dock ha ett för högt inställd balans. För att justera denna aspekt ställs nu gradminutunderskottet upp till ett värde straxt under gränsen för el-tillskott (Tex. -995 då Meny 9.2.1 är inställd på -1000, -795 om samma parameter är inställd på -800). Låt pumpen arbeta ikapp underskottet vilket kan ta 3- till 4 timmar. Observera om pumpen i slutet av återhämtningen överstiger 0 gradminuter eller > -75 gradminuter (Meny 2.6), i detta fall ökas Meny 9.6.8 [S] KompFrek GMz med 1 varefter provet görs om.

Efter denna procedur är kompressorbalansen grovinställd och eventuell rumsgivare kan åter aktiveras i Meny 9.3.5, om rumsgivare används kan eventuellt Meny 9.6.8 [S] KompFrek GMz behöva ställas upp ytterligare ett snäpp för att undvika onödiga kompressorstopp.

Troliga värden för Meny 9.6.8 [S] KompFrek GMz är 122-124 för vinter och 124-127 för höst/vinter/sommar.

5.4.3 Rumsgivare

En rumsgivare kompenserar för temperaturvariationer som uppkommer med solinstrålning, vind, inomhusaktiviteter, etc. Vidare minskar de klimatvariationer som kan uppkomma vid varmvattentillverkning och avfrostning avsevärt eftersom en rumsgivare på ett snabbt sätt kan kompensera för de faktiskt upplevda klimatvariationerna. Den enda nackdelen med rumsgivare skulle eventuellt vara att värmepumpens COP värde tillfälligtvis (efter värmeproduktion eller avfrostning) kan försämrats, detta pga. att framledningstemperaturen kortvarigt höjs över börvärdet för att kompensera temperaturminskningen inomhus, å andra sidan sänks framledningstemperaturen under börvärdet vid solinstrålning med lägre effektutnyttjande och högre COP värde som resultat. Fördelarna med rumsgivare torde väsentligt överväga nackdelarna.

Två typer av rumsgivare kan anslutas till Nibe Split:

- RG11: Rumsgivare med börvärdesinställning
RE10: Rumsgivare med börvärdesinställning med display och värmepumpsstyrning som exakt motsvarar de möjligheter man har från kontrollpanelen på inomhusdelen. Enda skillnaden mellan kontrollpanelen på inomhusdel och RE 10 är att ratten på inomhusdelen reglerar kurvans parallellförskjutning emedan samma ratt på RE10 reglerar inomhustemperaturens börvärde.

Följande parametrar är av intresse för inställningarna:

Aktivering av rumssgivare:

- Meny 9.3.5 [S] Rumsenhet
Meny 9.3.6 [S] Rumsstyrningstyp

Reglerparametrar – rumsgivare:

- Meny 6.1 [U] Rumskompensering
Meny 8.2.5 [U] Hysteres
Meny 9.3.12 [S] VB diff VP
Meny 9.6.8 [S] KompFrek GMz

Övriga inställningar:

- Meny 9.3.15 [S] Sänkning vid larm

Funktion:

Rumsgivarens funktion är att höja- eller sänka värmebärarens börvärde för att kompensera eventuella skillnader mellan rumstemperaturens är- och börvärde. Detta görs genom att ändra framledningens börvärde med en temperatur motsvarande differensen mellan rumstemperaturens är- och börvärde multiplicerat med Meny 6.1 [U] Rumskompensering.

Exempel: Vid en innetemperatur på 19,5 grader, en inställd innetemperatur på 21 grader och en rumskompensering på 6 ökar börvärdet på värmebärarens framledningstemperatur med 9 grader. Detta innebär att

gradminutunderskottet ökas med 9 gradminuter per minut utöver vad som hade varit fallet utan rumsgivare.

Detta innebär alltså att värmebärarens börvärde i högre grad förändras vid klimatavvikelser inomhus då rumskompenseringen är högt inställd än om den vore lägre inställd, detta innebär även att gradminutunderskottet och därmed kompressorbalanspunkten ökar/minskar snabbare vid temperaturavvikelser inomhus än om lägre rumskompensering- eller ingen rumsgivare alls hade använts. Det bestående felet för rumstemperaturen blir även det mindre ju högre rumskompenseringen är inställd. Det kan tyckas att en högt inställd rumskompensering endast är av godo, detta är inte fullt ut sant! Nedan behandlas bivillkor som måste uppfyllas för att uppnå god funktion.

Vid reglering med rumsgivare i allmänhet, och med hög rumskompensering i synnerhet kommer börvärdet att ändras dynamiskt, om denna dynamik blir allt för stor innebär detta att villkoret för Meny 9.3.12 [S] VB diff VP (max differens mellan värmebärare-bör och värmebärare-är) eller 0 GM underskott uppnås med kompressor stopp som resultat, detta fenomen är inte önskvärt eftersom vi eftersträvar en kontinuerlig kompressordrift.

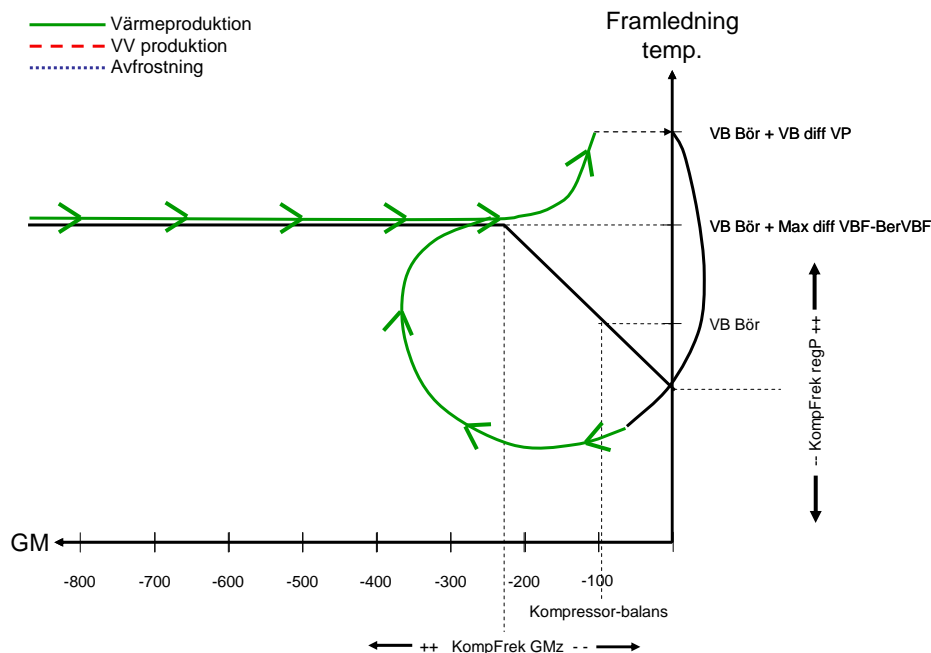
Exempel: Förloppet vid för hög rumsgivardynamik kan beskrivas som följer: Rumstemperaturen har genom en störning (varmvattenproduktion, avfrostning, vädning eller dylikt) kommit att hamna under den önskade, låt säga med en grad. Reglersystemet reagerar med att öka framledningstemperaturens börvärde med låt säga 10 grader (rumskompensation inställd till 10) varvid gradminutunderskottet ökar, och därmed värmepumpens effekttillskott. Med tiden ökar värmebärarens temperatur och gradminutunderskottet börjar så småningom hämtas igen. Efter ytterligare ett tag börjar även rumstemperaturen att öka varvid framledningstemperaturens börvärde minskar med 1 grad per 1/10 dels ökning av innetemperaturen.

Om kompressorbalanspunkten- och/eller rumskompensationen är för högt ställd kan detta utlösa en lavin: även om kompressorfrekvensen nu kommer minskas och med tiden uppnå minfrekvens kommer värmesystemets tröghet göra att värmebärarens temperatur inte sjunker i den takt som skulle behövas. Värmebärarens bör temperatur minskar, värmebärarens övertemperatur (differensen mellan framledningens är- och bör temperatur) ökar, och gradminutunderskottet minskar snabbt. Detta kan resultera i två scenarion.

- 1) Villkoret för Meny 9.3.12 [S] VB diff VP (max differens mellan värmebärare-bör och värmebärare-är) uppfylls.
- 2) 0 GM underskott uppnås.

Båda scenarion resulterar i oönskade kompressorstopp.

Figur 11 visar ett scenario med för hög rumsdynamik där Villkoret för Meny 9.3.12 [S] VB diff VP (max differens mellan värmebärare-bör och värmebärare-är) uppfylls med kompressorstopp som resultat.



Figur 11. För hög rumsgivardynamik

Tillvägagångssätt för injustering:

Denna justering förutsätter att alla i detta kapitel tidigare injusteringar har genomförts.

- 1) Börja med att aktivera rumsgivaren genom att sätta Meny 9.3.5 [S] Rumsenhet till "Till" och Meny 9.3.6 [S] Rumsstyrningstyp till "RG10" eller "RE10" beroende på vilken rumsgivare som används.
- 2) Ställ Meny 9.3.12 [S] VB diff VP till dess maximum (25 grader), detta för att under injusteringsprocessen undvika att villkoret för max differens mellan värmebärare-bör och värmebärare-är uppfylls med kompressorstop som resultat.
- 3) För att undvika störningar under injusteringen skall el-tillskott och varmvattenproduktion inaktiveras, detta görs genom att skall Meny 8.2.1 [N] Tillsats tillåten från "Värme" till "**Från**"; samt att sätta Meny 9.3.14 [S] Bortval av VV/Värme från "VV+Värme" till "**Inget VV**".
- 4) Ställ in Meny 6.1 [U] Rumskompenisering till **6**, detta har visat sig vara ett lämpligt värde som ger god precision för rumstemperaturen samtidigt som systemet är stabilt med endast marginella översvängar.
- 5) Simulera ett förlopp där värmepumpen arbetar sig upp från ett stort gradminutunderskott. Detta görs lämpligtvis genom att ställa in en rumstemperatur på 18 grader, avvakta tills att rumstemperaturen har stabiliserat sig runt 18 grader (kan ta flera timmar) för att därefter ställa in en rumstemperatur på 22 grader.
- 6) Avvakta till dess att gradminutunderskottet i Meny 2.6 har uppnått sitt maxima och börjar minska.

- 7) När gradminutunderskottet minskat till ~-500 GM skall följande parametrar övervakas: Meny 2.6 [U] Gradminuter samt Meny 2 [N] Framledningstemp Är (Bör).
- 8) Övervakningen skall pågå tills dess att gradminutunderskottet stabiliserats eller uppnått 0 GM. Under övervakningstiden skall den maximala differensen mellan Meny 2 [N] Framledningstemp "Är" och Meny 2 [N] Framledningstemp "(Bör)" noteras.
- 9) Om Meny 2.6 [U] Gradminuter stabiliserats runt -60 GM eller där under – fortsätt till punkt 10. Om det däremot överstiger -60 eller rent av uppnår 0 GM öka värdet i Meny 9.6.8 [S] KompFrek GMz med **1** och börja om från punkt 5.
- 10) Ställ in Meny 9.3.12 [S] VB diff VP till 2 + det maximala värdet av Meny 2 [N] Framledningstemp "Är" och Meny 2 [N] Framledningstemp "(Bör)" som noteras under punkt 8.
- 11) Återställ el-tillskott och varmvattenproduktion genom att sätta Meny 8.2.1 [N] Tillsats tillåten från "Från" till "**Värme**"; samt att sätta Meny 9.3.14 [S] Bortval av VV/Värme från "Inget VV" till "**VV+Värme**".



Inställning av rumsgivarens hysteres:

Nibe Split har en egenhet som uppenbarar sig när rumsgivare är installerad - av någon anledning stoppas värmeproduktion helt om rumstemperaturen överstiger rumsbörvärdet med det i Meny 8.2.5 [U] Hysteres inställda värdet (fabriksinställt till 1). Om detta villkor uppfylls 0-ställs GM, Gradminutreglering upphör, värmepump och cirkulationspumpar stängs av och värmepumpen betar sig på exakt samma sätt som när värmepumpen slutar att producera värme på grund av att utemperaturen har uppnått sommartemperatur. Om detta tillstånd uppnås resulterar detta i stora konsekvenser för rumsklimatet eftersom gradminutregleringen först aktiveras efter det att rumstemperaturen understigit rumsbörvärdet med det i Meny 8.2.5 [U] Hysteres inställda värdet.

Exempel: Låt säga att rumstemperaturen inför läggningsdags är inställd på, och faktiskt är 21 grader, innan läggdags ställs rumstemperaturen ner till 19 grader. Detta innebär vid fabriksinställning att gradminutunderskott 0-ställs, gradminutreglering, värmepump och cirkulationspumpar stängs av tills dess att rumstemperaturen har sjunkit till 18 grader. Eftersom husets tröghet är stor (0,5-1 grader/minut) innebär detta att denna temperatur uppnås först 2-4 timmar efter att värmepumpen stängdes av, på denna tid har värmebäraren hunnit sjunka till mycket låga temperaturer, varvid uppvärmning av värmebärare och rummet kommer att ta tid, det är inte alls osannolikt att rumstemperaturen i detta scenario sjunker till 17 grader innan den åter börjar öka mot 19 grader så som var önskat.



Det är inte alls uppenbart hur man undviker detta problem på bästa sätt eftersom Meny 8.2.5 [U] Hysteres har dubbel betydelse, den har inte bara att göra med rumstemperaturen utan har även betydelsen hysteres mellan sommar och höst-/vårläge, dvs. om Meny 8.2.3 [U] Stopptemp värme är inställd till 17 grader stoppas värmepumpen vid 17 graders ute-medeltemperatur och går åter igång först efter det att ute-medeltemperaturen understiger 17 grader med det i Meny 8.2.5 inställda värdet – alltså 16 grader vid fabriksinställning.

En strategi kan vara att ställa upp Meny 8.2.5 till ett värde som övertemperaturen i rummet rimligtvis inte kan överskrida, man inhiberar i praktiken hystersfunktionen för rumsgivaren. Med denna strategi måste värdet tas till ordentligt eftersom konsekvenserna i de fall villkoret ändå skulle uppfyllas blir mycket värre då Meny 8.2.5 är högt ställt än om det är lägre ställt.

Exempel: Om t.ex. Meny 8.2.5 är inställt till 4 och man har haft gäster med brasa etc. kan innetemperaturen mycket väl uppnå 23 grader, om man då innan läggdags ställer ner temperaturen till 19 grader kommer värmepumpen att stoppas och startar först efter att rumstemperaturen understiger 15 grader. Rumstemperaturen kommer i detta fall sannolikt understiga 13 grader innan rumstemperaturen åter vänder uppåt!

Om denna strategi väljs rekommenderas att Meny 8.2.5 ställs till dess maximala värde: 10 grader. Vid denna inställning kommer inte värmepumpen kunna gå mellan sommar och vår/höst läge (värmestopp) på ett tillfredställande sätt, detta pga. Meny 8.2.5 dubbla betydelse. Värmeproduktionen måste vid denna inställning manuellt stängas av under sommarmånaderna, detta görs i Meny 9.3.14 [S] Bortval av VV/Värme, den automatiska omställningen mellan sommar och vår/höst läge (värmestopp) måste även inhiberas genom att ställa in Meny 8.2.3 [U] Stopptemp värme till 43 grader.

En annan strategi kan vara att acceptera att den olägenhet som en grads hysteres ställer till med och instruera samtliga i hushållet att aldrig minska temperaturen med mer än en halv grad per timme. För att undvika spontana övertemperaturer som kan resultera i att villkoret för hysteresen uppfylls är det viktigt att värmekurvan ej är för högt ställd, det kan även vara klokt att sänka parallelförskjutningen av värmekurvan med ett snäpp.

Övriga inställningar:

Nibe Split signalerar med sin fabriksinställning att en larmsituation har inträffat genom att sänka rumstemperaturen. Detta har givetvis fördelar eftersom det på ett tydligt sätt gör innehavaren medveten om att allt inte står rätt till, nackdelen är att det kan bli besvärligt att vid en larmsituation upprätthålla ett behagligt rumsklimat om personen i hushållet som kan handskas med värmeanläggningen är på resa eller i övrigt inte är tillgänglig.

RE10 har heltäckande möjligheter för övervakning och kontroll av anläggningen. Om RE10 är installerad i bostadsutrymmet på ett sådant sätt att daglig övervakning kan ske rekommenderas att rumssänkning vid larm inaktiveras, detta görs genom att sätta Meny 9.3.15 [S] Sänkning vid larm till "Nej".

5.4.4 Schemaläggning

Olika möjligheter till schemaläggningar existerar, det rör sig om dygnsscheman för tillfällig sänkning av värmeproduktion (nattsänkning), schemalagd semester för sänkning av temperatur och veckoschema för extra varmvatten.

Inga rekommendationer kan ges för om-, eller hur dessa scheman skall användas. Detta beror i stor utsträckning på familjemedlemmarnas preferenser och vanor. Det skall dock sägas att ett värmesystem har stor tröghet och förändringar av rumstemperatur tar tid och medför störningar i systemet. Om en nattsänkning med två

grader önskas bör denna upphöra i god tid före det att familjen vaknar. Om rumsgivare används, och nattsänkning önskas bör Inställning av rumsgivarens hysteres i kapitel 5.4.3 studeras noggrant.



6 Övervakning och felavhjälpning

Att övervaka värmepumpens drift och beteenden vid olika driftsförhållanden är A och O för att kunna finjustera driftsparametrar, åtgärda fel, och därmed uppnå optimal drift. Nedan ges en överordnad vägledning till vilka parametrar som är av intresse för övervakning.

6.1 Övervakning av pumpens funktion

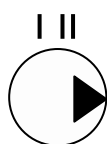
I detta kapitel beskrivs de parametrar som är av intresse för normal övervakning

6.1.1 Driftsläge

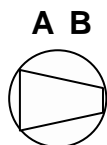
Aktuellt driftsläge visas dels i form av ikoner på displayen och dels i form av text i menysystemet. Menys ikoner har följande betydelse:



Produktion av värme eller kyla är aktiv, detta innebär inte med nödvändighet att produktion pågår för närvarande, men att reglersystemet för värme eller kyla är aktivt.



Cirkulationspumpen/pumparna är igång. Om två värmekretsar är installerade visar I att cirkulationspump för värmekrets ett (den i ACVM 270 inbyggda) är i drift, emedan II visar att cirkulationspump för värmekrets två är i drift. Cirkulationspumparna är alltid i drift då produktion av värme eller kyla är aktivt, dvs. då rums- eller utetemperatur, eller manuell inställning i Meny 9.3.14 "[S] Bortval av VV/Värme" ej inhiberar produktion. Se även kapitel 5.4.3.



Kompressordrift, denna symbol i kombination med "A" innebär att kompressor i dess helhet-, eller till del bidrar till hus- eller varmvattenvärmning. Om denna symbol är kombinerad med varmvattenproduktionssymbolen innebär detta att varmvatten till fullo produceras av kompressordrift, om denna symbol istället kombineras med symbol för eltillskott innebär detta att kompressor helt eller delvis bidrar till husvärme emedan varmvatten i dess helhet produceras av eltillskott.

Denna symbol i kombination med "B" innebär att huskyla produceras.

I II III



Denna symbol innebär att eltilfskott är aktivt. Därmed värms varmvatten endast av eltilfskott emedan husvärme kan produceras av kompressordrift, kompressordrift + eltilfskott eller endast eltilfskott. Effektläget representeras av "I", "II", "I II" eller "I II III". Motsvarande effekt för dessa eltilfskottslägen beskrivs i kapitel 4.1.2.2.

A B



Varmvattenproduktion pågår. Om varken "A" eller "B" visas indikerar detta reguljär varmvattenproduktion vilket innebär att varmvattnet i dess helhet värms av kompressordrift. Om eltilfskott är aktivt på grund av husvärmeunderskott värms varmvattnet indirekt av eltilfskott vilket innebär att varmvattensymbolen ej visas. "A" indikerar manuellt aktiverat extra varmvatten, om i stället "B" indikerar detta tidstyrt extravarmvatten. Extra varmvatten produceras till del av kompressordrift och till del av eltilfskott.

Driftläget som värmepumpen för tillfället intar visas även i Meny 9.5.14 "[S] Driftstatus". Det kan vara något av: Från, Varmvatten, Värme, Kyla, Avfrostning, Oljeretur eller XVV med följande innebörd:

- **Från** Värme- och kylproduktionen är inhiberad, endera på grund av att rumstemperaturen väsentligt överstiger börvärdet, att utetemperaturen överstiger temperaturen för värmeproduktion, eller att värmeproduktionen manuellt är fråslagen.
- **Varmvatten** Varmvattenproduktion pågår med kompressordrift.
- **Värme** Värmeproduktion pågår med kompressordrift, eltilfskott eller en kombination av de två.
- **Kyla** Kyla produceras med kompressordrift.
- **Avfrostning** Avfrostning av utedelen pågår.
- **Oljeretur** Visas vid låga utetemperaturer då smörjoljan måste hämtas hem, detta innebär att kompressorn går på högre varvtal än börvärdet under den tid oljan hämtas hem från kylmedelskretsen.
- **XVV** Extra varmvatten produceras.

Meny 9.5.16 "[S] Driftstatustid" visar den tid som nuvarande driftsläge/driftstatus enligt Meny 9.5.14 har pågått.

Meny 9.5.15 "[S] Driftstatus förra" visar vilket driftsläge/driftstatus som föregick nuvarande driftsläge/driftstatus.

6.1.2 Temperaturer

6.1.2.1 Utetemperatur

Meny 4 "[N] Utetemperatur" visar den momentana utetemperaturen avläst från innedelens (ACVM 270) utegivare. Denna temperatur används till att reglera framledningstemperatur efter inställd kurva samt stänga av utedelen vid för låg utetemperatur. Denna temperaturangivelse uppvisar grova systematiska fel, se vidare Appendix A "Modifiering av temperaturgivare".

Meny 4.1 "[N] Utetemp medel" visar medeltemperatur utomhus över en 24-timmars period om inte Meny 4.2 "[U] Utetemp filtertid" har ställts in till en annan medelvärdestid. Denna medeltemperatur används som indata till sommaravstängning av värmeproduktion (normalt 17°C om inte Meny 8.2.3 "[U] Stopptemp värme" har ställts in till annat värde). Denna temperaturangivelse uppvisar grova systematiska fel, se vidare Appendix A "Modifiering av temperaturgivare".

Meny 5.4 "[U] Utelufttemp Tho-A" visar den av uteenheten (AMS10) uppmätta utetemperaturen. Denna temperatur används för uteenhetens interna reglering (expansionsventil, fläkthastighet, avfrostning, etc.) men ej för avstängning av uteenheten vid för låg utetemperatur, för detta används värdet från Meny 5.4. Denna temperaturangivelse är till skillnad från Meny 4 och Meny 4.1 i det närmaste korrekt.

6.1.2.2 Rumstemperatur

Då RE10 eller RG11 är installerad visar Meny 6 "[N] Rumstemperatur/Inst*" rumstemperaturens ärvärde och dess börvärde inom parantes. Denna temperaturangivelse uppvisar grova systematiska fel, se vidare Appendix A "Modifiering av temperaturgivare".

6.1.3 Värmeproduktion

6.1.3.1 Gradminuter

Det aktuella gradminutunderskottet (alternativt gradminutöverskottet) är en av de väsentligaste statusparametrarna för värmepumpens drift och avläses i Meny 2.6 "[U] Gradminuter". Denna driftsparameter avslöjar hur stort energiöverskottet/energiunderskottet är vid varje given tidpunkt. Varje gradminut motsvarar en grad avvikelse mellan värmebärarens är- och börvärde under en minut. Negativt värde innebär att ett energiunderskott föreligger (värmebärarens ärvärde har under en tid legat under värmebärarens börvärde), emedan ett positivt värde indikerar att energiöverskott föreligger (värmebärarens ärvärde har under en tid legat över värmebärarens börvärde). Gradminutvärdet bestämmer när kompressor och/eller el-tillskott skall starta. Genom att observera gradminutvärdet fås en god uppfattning om värmeanläggningen är i balans eller om varaktigt underskott föreligger med eltillskott som följd, alternativt om varaktigt överskott föreligger med kompressorstopp som följd. Övervakning av gradminutrarna kombineras lämpligen med övervakning av värmebärarens framledningstemperatur, se kapitel 6.1.3.2. Gradminutvärdet fryses under varmvattenproduktion.

6.1.3.2 Framledning (är/bör)

Värmebärarens momentana framledningstemperatur är en annan viktig driftsparameter. I Meny 2 "[N] Framledningstemp" visas den verkliga temperaturen av värmebärarens framledningstemperatur (ärvärdet), och det av värmekurvan bestämda börvärdet inom parantes. Om ärvärdet understiger börvärdet existerar ett effektunderskott varvid ett energiunderskott med tiden uppstår och gradminutrarna som beskrivs i kapitel 6.1.3.1 räknas ner, om däremot ärvärdet överstiger börvärdet existerar ett effektöverskott och gradminutrarna räknas således upp. Framledningssvärdet fryses under varmvattenproduktion.

6.1.3.3 Returledning

Värmebärarens framledningstemperatur visas även i Meny 2.5 (så också i Meny 2), i denna meny visas även inom parantes den momentana returledningstemperaturen som är av intresse för injustering av värmebärarens delta-temperatur. Delta-temperaturen är skillnaden mellan framlednings- och returledningstemperaturen och justeras beroende av årstid, se kapitel 5.2. Returledningssvärdet fryses under varmvattenproduktion.

6.1.4 Varmvattenproduktion

6.1.4.1 Varmvattentemperatur

I Meny 1 "[N] Varmvattentemperatur" kan den aktuella förådsberedartemperaturen i toppen avläsas. Då menysystemet är inställt på serviceläge anges även förådsberedartemperaturen i dess nedre del inom parantes. Förådsberedartemperaturen i dess topp svarar bra mot varmvattentemperaturen vid små till måttliga varmvattenuttag.

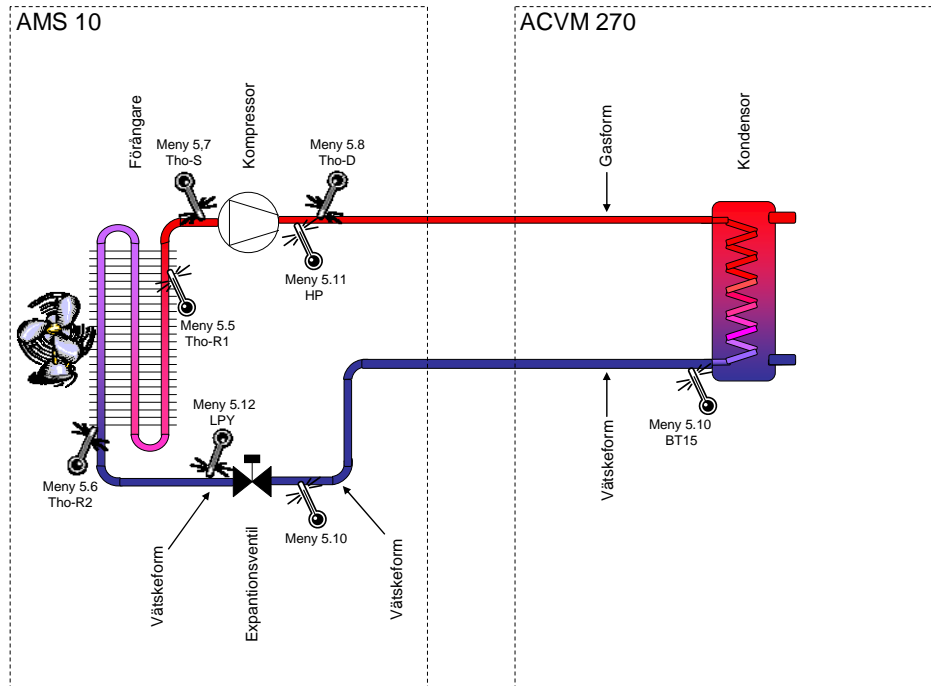
6.1.4.2 Varmvattenperiod

Vid pågående varmvattenproduktion då behov för rumsvärme inte föreligger visar Meny 1.1 "[N] Maxtid VV/Periodtid" den inställda maxtiden för varmvattenproduktion vid uppvärmningsbehov (Meny 8.5.2 "[U] Maxtid VV") samt den inställda periodtiden (Meny 8.5.1 "[U] Periodtid"). Om rumsvärmebehov föreligger samtidigt som varmvattenproduktion pågår räknas "Maxtid VV" ner till 0 varefter rumsvärmeproduktion startas och pågår under den resterande periodtiden.



6.1.5 Kompressor

I detta kapitel beskrivs de övervakningsparametrar som rör kompressorcykeln. Detta kapitel kommer med tiden att kompletteras med bättre förklaringar och samband.



Figur 12. Kompressorcykeln

6.1.5.1 Kompressorfrekvens

I Meny 5.14 "[U] KompFrek är/bör" visas den aktuella kompressorfrekvensen och dess börvärde inom parantes. Kompressorfrekvensen bestämmer tryckökningen över kompressorn.

6.1.5.2 Kompressorcykel

Meny 5.4 "[U] Utelufttemp Tho-A" visar den av uteenheten (AMS10) upplevda utetemperatur. Denna givare används av uteenheten för reglering av kompressorcykeln men bestämmer inte när kompressorn stängs av p.g.a. för hög eller för låg utetemperatur, detta bestäms istället av inomhusenhetens utegivare som återges i Meny 4 "[N] Utetemperatur".

Meny 5.6 "[U] Förångare Tho-R2" visar köldmediets (i vätskeform) temperatur före utedelens förångare.

Meny 5.5 "[U] Förångare Tho-R1" visar köldmediets (i gasform) temperatur ut från utedelens förångare. Meny 5.5 - Meny 5.6 är således temperaturhöjningen över förångaren.

Meny 5.7 "[U] Suggastemp Tho-S" visar köldmediets (i gasform) temperatur före kompressorn. Denna temperatur bör endast marginellt skilja sig från Meny 5.5[U] Förångare Tho-R1.

Meny 5.8 "[U] Hetgas Tho-D" visar köldmediets (i gasform) temperatur efter utedelens kompressor, denna temperatur representerar kompressorcykelns förhöjda temperatur med vilken värmebäraren kommer att värmas.

Meny 5.10 "[U] Kondensor framl./Max" visar temperaturen (och inom parentes dess maxtemperatur) på köldmediets (i vätskeform) efter innedelens kondensor/plattvärmewäxlare där köldmediet till fullo har kondenserats. Meny 5.8 - Meny 5.10 visar den temperatur och indirekt den energi som har avgivits till värmebäraren (inklusive förluster mellan ute- och innedel).

Meny 5.9 "[U] Vätskeledningstemp" visar kylmediets temperatur (i vätskeform) innan utedelens expansionsventil där köldmediets tryck åter kommer att sänkas med avsevärd temperatursänkning som följd som visas i Meny 5.6 "[U] Förångare Tho-R2". Kompressorcykeln är nu sluten.

Meny 5.11 "[U] HP" visar kylmedietrycket efter kompressorns tryckhöjning.

Meny 5.12 [U] LP LPT visar kylmedietrycket efter expansionsventilens trycksänkning.



Meny 5.13 [U] Fläkthastighet visar utedelens fläkthastighet genom förångaren. Högre fläkthastighet ger högre temperaturdifferens över förångaren (Meny 5.5 - Meny 5.6) emedan lägre hastighet ger lägre temperaturdifferens. Tyvärr verkar värdet för fläkthastighet vara otillförlitligt.

6.1.6 Energi & Driftstider

6.1.6.1 Kompressor

Meny 5.1 "[N] Antal starter" visar det totala antalet kompressorstarter sedan värmepumpen för första gången installerades. Det bör noteras att varje avfrostning leder till en kompressorstart. 15-30 starter per dag beroende på årstid är normalt.

Meny 5.2 "[N] Drifttid kompressor" visar kompressorns totala drifttid i timmar sedan första installation.



Meny 9.5.12 "[S] Procent körtid" visar troligen den procentuella del av tiden som kompressorn gått integrerat över en okänd tid (kanske 24 timmar). Ett värde på $10/60=17\%$ skulle i så fall innebära att kompressorn under de senaste 24 timmarna har gått 10 minuter under varje timintervall

6.1.6.2 Varmvatten

Meny 1.9 "[U] Drifttid varmvatten" visar kompressorns totala drifttid som åtgått till varmvattenproduktion sedan första installation. Således visar Meny 5.2 - Meny 1.9 den totala kompressortiden som åtgått till värmeproduktion, kyla och avfrostning. Observera att Meny 1.9 "[U] Drifttid varmvatten" och Meny 9.5.6 "[S] Drifttid varmvatten" visar samma sak.

Meny 9.5.13 "[S] Period" borde ha räknat antal växlingar mellan värme, kyla och varmvatten men detta verkar inte fungera som avsett utan visar konstant 0!

6.1.6.3 Eltillskott

Meny 9.5.5 "[S] Drifftid elpatron" visar inte som antyds antal timmar som eltillskott har varit aktivt, utan antal KWh som förbrukats av eltillskott. Dvs. med 1h. 30min menas att 1,5 KWh har förbrukats eller att tex. 3KW eltillskott har varit aktivt under 30 minuter.



Vad Meny 9.2.2 "[S] Tidfaktor" avser är mycket oklart!

6.1.6.4 Strömutag

Om strömtransformatorerna är installerade enligt kapitel 3.2 visar Meny 8.3.3 "[U] Ström fas 1", Meny 8.3.4 "[U] Ström fas 2" och Meny 8.3.5 "[U] Ström fas 3" fastighetens sammanlagda strömutag på faserna L1, L2 och L3 respektive.

Meny 5.14.1 "[U] OU ström CT" och Meny 9.1.10 "[S] OU ström är/max" visas fasströmmen (L3) till uteenheten (kompressorn). Dess maximala tillåtna fasström kan även ställas in i Meny 9.1.10.

6.1.7 Övrigt

6.1.7.1 Kommunikation

Under Meny 5.15 "[S] OU kommunikation" finns 3 undermenyer som visar det procentuella värdet och antal kommunikationsfel mellan ute- och innedel. Det finns även en parameter som nollställer dessa värden.

Meny 9.5.3 "[S] Komm. ret. promille" visar kvoten mellan lyckade kommunikationstransaktioner och misslyckade sådana i %. Denna parameter avser kommunikationen med värmepumpens alla enheter: dvs. CPU, Display, ev. RE10, Reläkort, EBV-kort, och uteenhet. För vidare felsökning hänvisas till Meny 9.5.4 "[S] Enhet m kom. problem" som utpekar enhet med extraordinära kommunikationsproblem, Tolkningen av Meny 9.5.4 har dock ej ännu fastlagts!



6.2 Loggning av pumpens prestanda



Ett projekt pågår med avsikt att ta fram ett automatiserat övervaknings-, styrnings- och loggningssystem. Målpriset för detta system är 3000 kronor. Färdigdatum för detta projekt kan inte preciseras men vi har för avsikt att färdigställa ett system under 2011. Vartefter projektet fortskrider kommer information att presenteras i Appendix G.



6.3 Larm och dess betydelse

För närvarande finns endast begränsad erfarenhet av larmsituationer, av den anledningen avstår vi att beskriva dessa då sådan information inte skulle tillföra något värde jämfört med de beskrivningar som finns att tillgå i Nibes manualer.



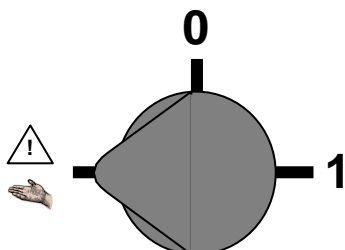
6.4 Vanliga fel

I detta kapitel tas orsakerna till vanliga fel upp vartefter de upptäcks.

| Symptom: | Möjlig orsak: |
|--|--|
| Värmeproduktion inhiberad och cirkpump ur drift trots att rumstemperaturen är under den önskade. | Värmeproduktion stoppas helt om rumstemperaturen överstiger rumsbörvärdet med det i Meny 8.2.5 [U] Hysteres inställda värdet (fabriksinställt till 1). Om detta villkor uppfylls 0-ställs GM, Gradminutreglering upphör, värmepump och cirkulationspumpar stängs av. Om detta tillstånd uppnås resulterar detta i stora konsekvenser för rumsklimatet eftersom gradminutregleringen först aktiveras efter det att rumstemperaturen understigit rumsbörvärdet med det i Meny 8.2.5 [U] Hysteres inställda värdet. |
| Kompressorn varvar inte upp till dess börvärde. | Om effektbegränsning är installerad kan detta bero på att överlast föreligger på kompressorfasen (L3) i fastighetens huvudsäkring. Om det inte hjälper att minska på lasten för denna fas kan inkopplingen av de tre strömtransformatorernas faser vara i hopblandade. |
| Maximal eltillskotteffekt kopplas inte in trots att behov föreligger. | Om effektbegränsning är installerad kan detta bero på att överlast föreligger i fastighetens huvudsäkringar. |
| "Connecting " visas i displayen | CPU enheten har hängit sig, om återstart genom att under 10 sekunder bryta strömmen till inneenheten inte löser problemet – tillkalla servicetekniker. |
| Ärvärdet för framledningstemperaturen ligger långt under börvärdet och rumstemperaturen är låg. | På grund av larmtillstånd påkallar värmepumpen på uppmärksamhet genom att sänka framledningstemperaturen, åtgärda upphovskällan till larm och återställ larmet. Temperatursänkning vid larm kan inhiberas i Meny 9.3.15 " [S] Sänkning vid larm". |

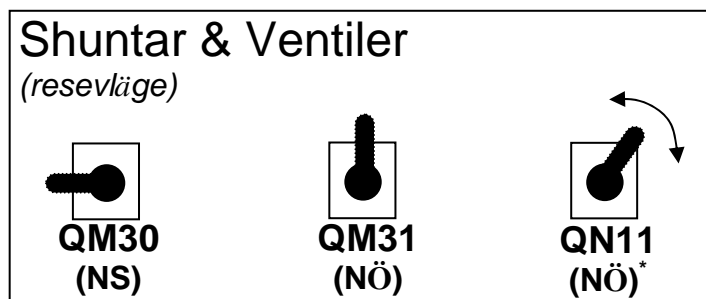
6.5 Nödåtgärder

Vid fel på CPU-kort och dylikt, då värme varken produceras av kompressor eller eltillskott blir man tvungen att köra värmepumpen i reservläge, detta görs genom att vrida om manövernredet till manuellt läge (markerad som en hand).



Vid detta läge produceras värme med eltillskott motsvarande 4,5 KW.

Förrådsberedartemperaturen bestäms av en kapilärtermostat BT30 som sitter under frontpanelen straxt ovanför överhettningsskyddet på höger sida, denna skall vridas medsols till dess ändläge. Vid reservläge fungerar inte ställdon varvid inställning av ventiler placerade under frontplåten måste göras utföras manuellt. Detta görs genom att frikoppla elmotorn från ventilen genom att trycka på frigöringsknappen på ställdonet och föra ställdonets manöverarm till önskat läge. Ventilerna skall vid reservdrift ha följande lägen:



Desto mer medsols QN11 förs, desto varmare framledningstemperatur, om radiatortermostater finns kan QN11 med fördel föras medsols till dess ändläge varvid radiatortermostaterna ställs in till önskad rumstemperatur.

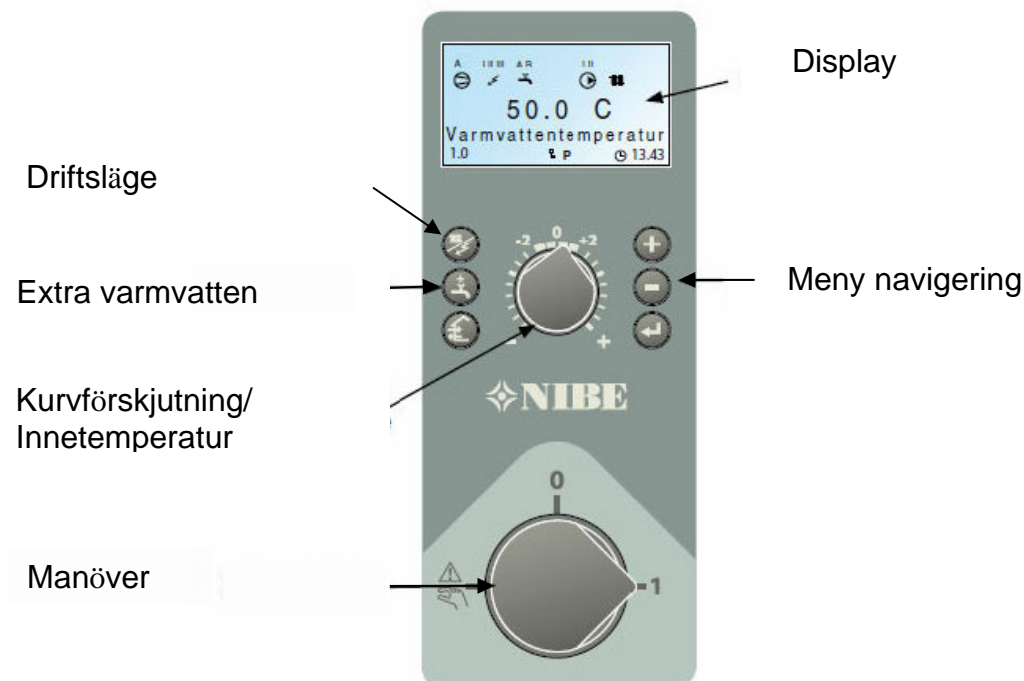
Vid kall väderlek kommer inte reservdriften att kunna upprätthålla önskad rumstemperatur.

Såsom tidigare sagts, för att förhindra frysning rekommenderas att en extra värmepatron installeras, denna skall installeras i serie med värmepumpen på framledningsröret, den skall alltså inte installeras enligt NIBEs dockningsalternativ eftersom inshuntning av förrådsberedarvattnet inte kan säkerställas vid CPU-fel

7 Manöverpanel, handhavande & menysystem

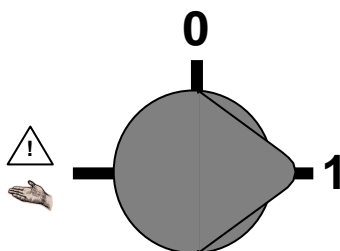
7.1 Manöverpanel

Nibe Split styrs och övervakas med en manöverpanel placerad på innerdelen och eventuellt en optionell inomhusreglerenhet RE10. Dessa manöverpaneler har en display som visar driftsstatus och menyparametrar, manövernödd, knappar för styrning av driftsläge och extra varmvatten, knappar för navigering genom- och inställning av menyparametrar, samt ett nödd för reglering av kurvförskjutning på ineenheten, samma nödd på ineenheten (RE10) styr innetemperaturen.



Figur 13. Manöverenhet

Manöver:



Med manövernredet väljs om hela värmepumpsanläggningen skall vara avstängd (0), i normaldrift (1), eller i reservläge (!). I reservläge går endast eltillskott motsvarande halva maxeffekten (4,5 KW), men ingen elektronik eller ställdon fungerar - handshuntning krävs! Se kapitel 6.5.

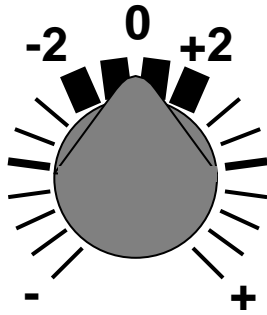
Driftsläge:



Med driftlägesknappen kan driftsläge snabbt ändras mellan :

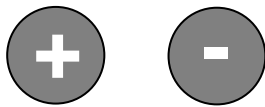
1. "Auto"
Värmepumpen väljer automatiskt driftläge med hänsyn till utetemperaturen. Det innebär att driftläget växlar mellan "Värme" och "Varmvatten". Aktuellt driftläge visas inom parentes. Cirkulationspumpen tillåts vara i drift då behov finns.
2. "AutoK"
Värmepumpen väljer automatiskt driftläge (och kan nu även välja kyla) med hänsyn till utetemperaturen. Det innebär att driftläget växlar mellan "Värme", "Kyla" och "Varmvatten". Cirkulationspumpen tillåts vara i drift då behov finns.
3. "Värme" / "Värme tillsats"
Endast värme och varmvatten produceras. Cirkulationspumpen är i drift hela tiden. Om "Värme tillsats" visas så tillåts tillsats att vara i drift vid behov.
4. "Kyla" / "Superkyla"
Om tillsats är tillåten visas "Superkyla". Kompressorn går då endast i kyl drift. Annars växlar driften mellan att producera kyla eller varmvatten. Cirkulationspumpen är i drift hela tiden.
5. "Varmvatten"
Endast varmvatten produceras. Endast kompressor i drift.
6. "End. tillsats"
Kompressor blockeras. Funktionen aktiveras genom att trycka in "driftlägesknappen" i 7 sekunder.

Kurvförskjutning/Innetemperatur:



Vredet för kurvförskjutning/Innetemperatur bestämmer i fallet ineenheten ACVM 270 - värmekurvans förskjutning, och i fallet RE10 - önskad innetemperatur.

Menynavigering:



Med (+) och (-) knapparna vandrar man genom menyer på samma nivå, med samma knappar ändras parametervärden.



Med (Enter) knappen väljs undermeny alternativt accepteras valt parametervärde.



Trycks denna knapp in återgår man direkt till meny 1.0.

7.2 Menyerna och dess betydelse

Menyer med menytext i svart nedan behandlas i denna driftsanvisning emedans menyer med skuggad menytext inte behandlas.

MENY 1 [N] VARMVATTENTEMPERATUR

MENY 1.1 [N] MAXTID VV/PERIODTID

Här visas tiden för varmvattenperioden och tiden för hela perioden. Vid behov av både varmvattenladdning och värme visas:

Tid Uppvärmning/Max om uppvärmning pågår.

Tid Varmvatten/Max om varmvattenladdning pågår.

MENY 1.2 [N] STARTTEMPERATUR VV

Här väljs vid vilken temperatur värmepumpen startar varmvattenladdning.

Inställningsområde: 25 – 55 °C

Fabriksinställning: 47 °C

MENY 1.3 [N] STOPPTEMPERATUR VV

Här väljs vid vilken temperatur värmepumpen slutar med varmvattenladdning.

Inställningsområde: 30 – 60 °C

Fabriksinställning: 53 °C

MENY 1.4 [U] STOPPTEMP XVV

Här väljs önskad temperatur vid extra varmvatten.

Inställningsområde: 40 – 65 °C

Fabriksinställning: 65 °C

MENY 1.5 [U] STOPPTEMP VP XVV

Här väljs önskad stopptemperatur vid extra varmvatten för värmepumpen.

Inställningsområde: 40 – 60 °C

Fabriksinställning: 60 °C

MENY 1.6 [U] VP MAXTID XVV

Här väljs hur länge värmepumpen max får ladda varmvatten vid extra varmvatten.

Inställningsområde: 0 – 60 min

Fabriksinställning: 50 min

MENY 1.7 [U] INTERVALL PERIOD XVV

Här väljs hur ofta periodisk tidsbestämd extra varmvatten ska ske. Extra varmvatten är avstängt vid värdet "Från". Extra varmvatten startas när värdet bekräftas.

Inställningsområde: Från – 90 dagar

Fabriksinställning: Från

MENY 1.8 [U] NÄSTA XVV HÖJNING

Här visas när nästa periodiska höjning till "Extra varmvatten"- nivå inträffar.

MENY 1.9 [U] DRIFTTID VARMVATTEN

Här visas hur länge varmvattenladdning med kompressor pågått (ackumulerad).

MENY 1.10 [S] VV-LADDTEMP ÄR/BÖR

Här visas är- och börvärde för varmvattenladdningens temperatur. I undermenyerna till denna görs inställningar för varmvattenladdning.

MENY 1.10.1 [S] VV-LADDTEMP BÖR

Här visas aktuellt börvärde för varmvattenladdningstemperaturen. Inom parentes väljs börvärde för temperatur över stoppvärdet för varmvattenladdning.

Inställningsområde: 0 – 10 °C

Fabriksinställning: 2,0 °C

MENY 1.10.2 [S] VB-PUMP STYRSIG. VV

Här visas varvtalet på värmebärarpumpen vid varmvattenladdning.

MENY 1.10.3 [S] VB-PUMP MAN STYRNING

Här väljs "Till" för att styra VV-pumpen manuellt.

Inställningsområde: Från, Till

Fabriksinställning: Från

MENY 1.10.4 [S] VV REG MIN

Här väljs styrsignalen som värmebärarpumpen startar vid.

Inställningsområde: 1 – 50

Fabriksinställning: 1

MENY 1.10.5 [S] VV REG P

Här väljs P-del till VV-pumpsregulatorn.
Inställningsområde: 0 – 127
Fabriksinställning: 14

MENY 1.10.6 [S] VV REG Q

Här väljs Q-del till VV-pumpsregulatorn.
Inställningsområde: 0 – 127
Fabriksinställning: 110

MENY 1.10.7 [S] VV REG SAMPELTID

Här väljs sampeltid för varmvattenladdning.
Inställningsområde: 1 – 30
Fabriksinställning: 5

MENY 1.10.8 [S] VV REG XP

Här väljs extra förstärkning som
värmebärarpumpregulatorn
ska använda efter brytpunkten.
Inställningsområde: 1,0 – 10,0
Fabriksinställning: 2,5

MENY 1.10.9 [S] VV REG VÄRDE FÖR XP

Här väljs brytpunkten när flödet inte längre är linjärt mot
styrsignalen i värmebärarpumpen.
Inställningsområde: 1 – 100
Fabriksinställning: 40

MENY 1.10.10 [S] ÅTER

Återgång till meny 1.10.0.

MENY 1.11 [S] KOMPFREK VV INST

Här visas kompressorfrekvens som används vid
varmvattenladdning.

I undermenyerna görs inställningar gällande kompressorfrekvensen
under varmvattenladdning.

MENY 1.12 [S] KOMPFREK VV

Här visas kompressorfrekvens för varmvattenladdning.

Här väljs kompressorfrekvens för varmvattenladdning vid
manuell styrning.

Dessa inställningar gäller först när "Till" valts i meny 1.11.2.

Inställningsområde: 25 – 85 Hz

Fabriksinställning: 60 Hz

MENY 1.13 [S] MANUELL KOMPFREK VV

Här väljs "Till" för att styra kompressorfrekvensen för varmvattenladdning manuellt.

Inställningsområde: Från, Till

Fabriksinställning: Från

MENY 1.14 [S] KOMPFREK VID +20

Här väljs kompressorfrekvensen för varmvattenladdning vid en uteluftstemperatur på 20 °C.

Inställningsområde: 25 – 85 Hz

Fabriksinställning: 40 Hz

MENY 1.15 MENY [S] KOMPFREK VID -5

Här väljs kompressorfrekvensen för varmvattenladdning vid en uteluftstemperatur på -5 °C.

Inställningsområde: 25 – 85 Hz

Fabriksinställning: 80 Hz

MENY 1.16 [S] ÅTER

Återgång till meny 1.11.0.

MENY 1.17 [N] ÅTER

Återgång till meny 1.0.

MENY 2 [N] FRAMLEDNINGSTEMP

MENY 2.1 [N] VÄRMEINSTÄLLNINGAR

I undermenyerna till denna görs inställningar för värme.

MENY 2.1.1 [N] FÖRSKJ. VÄRME/TOTAL

Här visas vald förskjutning värmekurva.

Här visas även den totala förskjutningen av värmekurvan. I den ingår schemaläggning, yttre kompensering och eventuell rumsstyrning.

OBS! Värdet ändras med ratten "Förskjutning värmekurva".

Inställningsområde: -10 – 10

MENY 2.1.2 [N] VÄRMEKURVA

Här visas vald kurvlutning (värmekurva). Vid värde 0 aktivera funktionen "Egen kurva", se meny 2.1.3.0.

Inställningsområde: 0 – 20

Fabriksinställning: 9

MENY 2.1.3 [U] EGEN VÄRMEKURVA

Här väljs en egendefinierad kurva. Denna är en styckvis linjär kurva med en knäckpunkt. Man väljer en knäckpunkt och de temperaturer som hör till.

OBS! För aktivering måste "Kurvlutning" i meny 2.1.2 väljas till 0.

MENY 2.1.3.1 [U] FRAML. TEMP VID +20

Här väljs framledningstemperatur vid en uteluftstemperatur på +20 °C.

Inställningsområde: 0 – 80* °C

Fabriksinställning: 20 °C

MENY 2.1.3.2 MENY [U] FRAML. TEMP VID -20

Här väljs framledningstemperatur vid en uteluftstemperatur på -20 °C.

Inställningsområde: 0 – 80* °C

Fabriksinställning: 35 °C

MENY 2.1.3.3 [U] KNÄCKTEMPERATUR

Här väljs vid vilken uteluftstemperatur knäckpunkten ska inträffa.

Inställningsområde: -15 – 15 °C

Fabriksinställning: 0 °C

MENY 2.1.3.4 [U] FRAML. VID KNÄCK

Här väljs önskad framledningstemperatur för knäckpunkten.

Inställningsområde: 0 – 80* °C

Fabriksinställning: 30 °C

MENY 2.1.3.5 [U] ÅTER

Återgång till meny 2.1.3.0.

* Begränsas av meny 2.3 Maxtemp framledn.

MENY 2.1.4 [U] MINTEMP FRAML. VÄRME

Här visas inställd minnivå för framledningstemperaturen till värmesystemet. Beräknad framledningstemperatur understiger inte inställt värde oavsett utetemperatur, kurvlutning eller förskjutning värmekurva.

Inställningsområde: 20 – 65 °C

Fabriksinställning: 25 °C

MENY 2.1.5 [U] VB-PUMP STYRS. VÄRME

Här väljs varvtalet på värmebärarpumpen vid husuppvärmning.

Inställningsområde: 1 – 100

Fabriksinställning: 100

MENY 2.1.6 [N] ÅTER

Återgång till meny 2.1.0.

MENY 2.2 [N] KYLINSTÄLLNINGAR

I undermenyerna till denna görs inställningar för kyla.

MENY 2.2.1 [N] FÖRSKJ. KYLA/TOTAL

Här ändras vald förskjutning kylkurva.

Här visas även den totala förskjutningen av kylkurvan. I den ingår schemaläggning, yttre kompensering och eventuell rumsstyrning.

Inställningsområde: -10 – 10

Fabriksinställning: -1

MENY 2.2.2 [N] KYLKURVA

Här visas vald kurvlutning (kylkurva). Vid värde 0 aktiveras

funktionen "Egen kurva", se meny 2.2.3.0.

Inställningsområde: 0 – 3

Fabriksinställning: 1

MENY 2.2.3 [U] EGEN KYLKURVA

Här väljs en egendefinierad kurva.

OBS! För aktivering måste "Kurvlutning" i meny 2.2.2 väljas till 0.

MENY 2.2.3.1 [U] FRAML. TEMP VID +20

Här väljs framledningstemperatur vid en uteluftstemperatur på +20 °C.

Inställningsområde: 0 – 25* °C

Fabriksinställning: 20 °C

MENY 2.2.3.2 [U] FRAML. TEMP VID +40

Här väljs framledningstemperatur vid en uteluftstemperatur på +40 °C.

Inställningsområde: 0 – 25* °C

Fabriksinställning: 10 °C

MENY 2.2.3.3 [U] ÅTER

Återgång till meny 2.2.3.0.

MENY 2.2.4 [N] MINTEMP FRAML. KYLA

Här visas inställd minnivå för framledningstemperaturen till

värmesystemet vid kylproduktion. Beräknad framledningstemperatur understiger inte inställt värde oavsett utetemperatur, kurvlutning eller förskjutning värmekurva.

Inställningsområde: 7 – 25 °C

Fabriksinställning: 10 °C

MENY 2.2.5 [N] VB-PUMP STYRS. KYLA

Här väljs varvtalet på värmebärarpumpen vid huskyla.

Inställningsområde: 1 – 100

Fabriksinställning: 100

MENY 2.2.6 [N] ÅTER

Återgång till meny 2.2.0.

MENY 2.3 [U] MAXTEMP FRAMLEDN.

Här visas inställd maxnivå för framledningstemperaturen till värmesystemet. Beräknad framledningstemperatur överstiger inte inställt värde oavsett utetemperatur, kurvlutning eller förskjutning värmekurva.

Inställningsområde: 25 – 65 °C

Fabriksinställning: 55 °C

MENY 2.4 [U] KOMPENSERING YTTRE

Genom att ansluta en yttre kontakt, exempelvis en rumstermostatb(tillbehör) eller ett kopplingsur kan man tillfälligtvisbeller periodvis höja eller sänka rumstemperaturen. Då denbyttre kontakten är sluten ändras förskjutning värmekurvabmed det antal steg som väljs.

Om rumsstyrning är aktiv så blir förändringen i grader på inställdbrumstemperatur.

Inställningsområde: -10 – 10

Fabriksinställning: 0

MENY 2.5 [U] FRAML./RETURL.

Här visas den aktuella verkliga fram- och returledningstemperaturen.

MENY 2.6 [U] GRADMINUTER

Aktuellt värde på antal gradminuter. För att exempelvis påskyndabstart av värmeproduktion eller kylproduktion kan detta värde ändras.

Inställningsområde: -32000 – 32000

MENY 2.7 [N] ÅTER

Återgång till meny 2.0.

* Begränsas av meny 2.3 Maxtemp framledn..

MENY 3 [N] FRAMLEDNINGSTEMP 2

MENY 3.1 [N] FÖRSKJ. VÄRME/TOT 2

Här väljs vald förskjutning värmekurva 2.

Här visas även den totala förskjutningen av värmekurva 2. I den ingår schemaläggning, yttre kompensering och eventuell rumsstyrning.

Inställningsområde: -10 – 10

Fabriksinställning: -1

MENY 3.2 [N] VÄRMEKURVA 2

Här visas vald kurv lutning (värmekurva). Vid värde 0 aktiveras

funktionen "Egen kurva", se meny 3.6.0.

Inställningsområde: 0 – 20

Fabriksinställning: 6

MENY 3.3 [U] MINTEMP FRAMLEDN. 2

Här visas inställd minnivå för framledningstemperaturen till värmesystem 2.

Beräknad framledningstemperatur understiger inte inställt värde oavsett utetemperatur, kurv lutning eller förskjutning värmekurva.

Inställningsområde: 10 – 65 °C

Fabriksinställning: 15 °C

MENY 3.4 [U] MAXTEMP FRAMLEDN. 2

Här visas inställd maxnivå för framledningstemperaturen till värmesystem 2.

Beräknad framledningstemperatur överstiger inte inställt värde oavsett utetemperatur, kurv lutning eller förskjutning värmekurva.

Inställningsområde: 10 – 65 °C

Fabriksinställning: 45 °C

MENY 3.5 [U] KOMPENSERING YTTRE 2

Genom att ansluta en yttre kontakt, exempelvis en rumstermostat

(tillbehör) eller ett kopplingsur kan man tillfälligtvis eller periodvis höja eller sänka rumstemperaturen. Då den yttre kontakten är sluten ändras förskjutning värmekurva med det antal steg som väljs.

Om rumsstyrning är aktiv så blir förändringen i grader på inställd

rumstemperatur.

Inställningsområde: -10 – 10

Fabriksinställning: 0

MENY 3.6 [U] EGEN VÄRMEKURVA 2

Här väljs en egendefinierad kurva. Denna är en styckvis linjär

kurva med en knäckpunkt. Man väljer en knäckpunkt och de temperaturer som hör till.

OBS! För aktivering måste "Kurvlutning" i meny 3.2 väljas till 0.

MENY 3.6.1 [U] FRAML. TEMP VID +20

Här väljs framledningstemperatur vid en uteluftstemperatur

på +20 °C.

Inställningsområde: 0 – 80* °C

Fabriksinställning: 20 °C

MENY 3.6.2 [U] FRAML. TEMP VID -20

Här väljs framledningstemperatur vid en uteluftstemperatur

på -20 °C.

Inställningsområde: 0 – 80* °C

Fabriksinställning: 35 °C

MENY 3.6.3 [U] KNÄCKTEMPERATUR

Här väljs vid vilken uteluftstemperatur knäckpunkten ska inträffa.

Inställningsområde: -15 – 15 °C

Fabriksinställning: 0

MENY 3.6.4 [U] FRAML. VID KNÄCK

Här väljs önskad framledningstemperatur för knäckpunkten.

Inställningsområde: 0 – 80* °C

Fabriksinställning: 30 °C

MENY 3.6.5 [U] ÅTER

Återgång till meny 3.6.0.

MENY 3.7 FRAML./RETURL. 2

Här visas den aktuella verkliga fram- och returledningstemperaturen för värmesystem 2.

MENY 3.8 [N] ÅTER

Återgång till meny 3.0.

* Begränsas av meny 3.4 Maxtemp framledn. 2.

MENY 4 [N] UTETEMPERATUR

MENY 4.1 [N] UTETEMP MEDEL

Här visas medeltemperaturen utomhus enligt inställt värde i meny 4.2 (fabriksinställning: 24h).

MENY 4.2 [U] UTETEMP FILTERTID

Här väljs under hur lång tid medeltemperaturen i meny 4.1 ska beräknas.

Inställningsområde: 1 min, 10 min, 1h, 2h, 4h, 6h, 12h, 24h

Fabriksinställning: 24h

MENY 4.3 [U] UTETEMP MEDEL 1MIN

Här visas medeltemperaturen utomhus den senaste minuten.

MENY 4.4 [N] ÅTER

Återgång till meny 4.0.

MENY 5 [N] VÄRMEPUMP

MENY 5.1 [N] ANTAL STARTER

Här visas ackumulerat antal starter med kompressorn i AMS 10.

MENY 5.2 [N] DRIFTTID KOMPRESSOR

Här visas ackumulerad tid då kompressorn har använts i AMS 10.

MENY 5.3 [U] TID TILL START

I denna meny visas tid till kompressorstart i AMS 10.

MENY 5.4 [U] UTELUFTTEMP THO-A

I denna meny visas uteluftstemperaturen som värmepumpen mäter.

MENY 5.5 [U] FÖRÅNGARE THO-R1

I denna meny visas förångartemperaturen i värmepumpen vid givare Tho-R1.

MENY 5.6 [U] FÖRÅNGARE THO-R2

I denna meny visas förångartemperaturen i värmepumpen vid givare Tho-R2.

MENY 5.7 [U] SUGGASTEMP THO-S

I denna meny visas suggastemperaturen i värmepumpen.

MENY 5.8 [U] HETGAS THO-D

I denna meny visas hetgastemperaturen i värmepumpen.

MENY 5.9 [U] VÄTSKELEDNINGSTEMP

I denna meny visas vätskeledningstemperaturen i värmepumpen.

MENY 5.10 [U] KONDENSOR FRAML./MAX

Här visas aktuell och max tillåten temperatur efter kondensorn.

MENY 5.11 [U] HP

Här visas aktuellt högtryck och motsvarande temperatur vid värmedrift. Vid kylproduktion visas aktuellt lågtryck och motsvarande temperatur.

MENY 5.12 [U] LP LPT

Här visas aktuellt lågtryck.

MENY 5.13 [U] FLÄKTHASTIGHET

Här visas fläktens hastighet.

MENY 5.14 [U] KOMPFREK ÄR/BÖR

Här visas är- och börvärdesfrekvens för kompressorn.

MENY 5.14.1 [U] OU STRÖM CT

Här visas aktuell fasström till AMS 10.

MENY 5.14.2 [U] INVERTERTEMP THO-IP

Här visas aktuell temperatur i invertern.

MENY 5.14.3 [U] ÅTER

Återgång till meny 5.14.0.

MENY 5.15 [S] OU KOMMUNIKATION

I undermenyerna till denna kan avläsningar gällande eventuella kommunikationsfel göras.

MENY 5.15.1 [S] ANDEL KOM. FEL

Här visas den procentuella andelen felaktiga kommunikationer med AMS 10 sedan uppstart.

MENY 5.15.2 [S] ANTAL KOM. FEL

Här visas det totala antalet felaktiga kommunikationer med AMS 10 sedan uppstart.

MENY 5.15.3 [S] NOLLSTÄLL KOM. FEL

Här väljs "Ja" för att nollställa räknarna i meny 5.15.1 och 5.15.2. Inställningen återgår till "Nej" när åtgärden är utförd.

Inställningsområde: Ja, Nej

MENY 5.15.4 [S] ÅTER

Återgång till meny 5.15.0.

MENY 5.16 [N] ÅTER

Återgång till meny 5.0.

MENY 6 [N] RUMSTEMPERATUR/INST*

MENY 6.1 [U] RUMSKOMPENSERING

Här väljs en faktor som bestämmer hur mycket framledningstemperaturen skall påverkas av differensen mellan rumstemperaturen och den inställda rumstemperaturen. Ett högre värde ger en större förändring.

Inställningsområde: 0 – 10,0

Fabriksinställning: 2,0

MENY 6.2 [U] VÄRMESYSTEM

Här väljs om rumsgivaren ska påverka värmesystem 1 (meny 2.0) och/eller värmesystem 2 (meny 3.0).

Inställningsområde: Från, System1, System 2, System 1+2

Fabriksinställning: Från

MENY 6.3 [N] INSTÄLLNING RUMSTEMP

Här visas önskad rumstemperatur.

Inställningsområde: 10 – 30 °C

MENY 6.4 [U] RUMSTEMP MEDEL 1MIN

Här visas rumsmedeltemperaturen den senaste minuten.

MENY 6.5 [U] RUMSINTEGRATIONSTID

Här väljs integrationstiden för rumsstyrningen.

Inställningsområde: 0 – 120

Fabriksinställning: 0

MENY 6.6 [N] ÅTER

Återgång till meny 6.0.

*Kräver tillbehör och aktivering i meny 9.3.6.

MENY 7 7.0 [N] KLOCKA

MENY 7.1 [N] DATUM

Här väljs aktuellt datum.

MENY 7.2 [N] TID

Här väljs aktuell tid.

MENY 7.3 [U] DYGNSÄNDRING

I undermenyerna till denna görs inställningar för t ex nattsänkning.

MENY 7.3.1 [U] DYGNSÄNDRINGSTID

Här väljs tid för dygnsändring t ex nattsänkning.

MENY 7.3.2 [U] FÖRSKJ. KURVA

Rumstemp förändring. Här väljs förskjutning av värmekurvan vid dygnsändring t ex. nattsänkning.

Inställningsområde: -10 – 10

Fabriksinställning: 0

MENY 7.3.3 [U] VÄRMESYSTEM

Här ställs vilket värmesystem som ska påverkas av dygnsändringen. Om shuntgrupp 2 finns kan menyn ställas i läge "Från", "System 1", "System 2" eller "System 1+2". I annat fall kan endast "Från" och "System 1" väljas.

Inställningsområde: Från, System 1, System 2, System 1+2

Fabriksinställning: Från

MENY 7.3.4 [U] ÅTER

Återgång till meny 7.3.0.

MENY 7.4 MENY [U] EXTRA VARMVATTEN

I undermenyerna till denna görs inställningar om man vill ha extra varmvatten en viss dag.

MENY 7.4.1 [U] XVV MÅNDAG

MENY 7.4.2 [U] XVV TISDAG

MENY 7.4.3 [U] XVV ONSDAG

MENY 7.4.4 [U] XVV TORSDAG

MENY 7.4.5 [U] XVV FREDAG

MENY 7.4.6 [U] XVV LÖRDAG

MENY 7.4.7 [U] XVV SÖNDAG

Här väljs period för respektive dag då extra varmvatten ska aktiveras. Timmar och minuter för både start och

stopp visas. Lika värde gör att extra varmvatten ej är aktiverad. Tidinställning går att göra över midnatt.

Inställningsområde: 00:00 – 23:45

Fabriksinställning: 00:00 – 00:00

MENY 7.4.8 [U] ÅTER

Återgång till meny 7.4.0.

MENY 7.5 [U] SEMESTERÄNDRING

I undermenyerna till denna görs inställningar för semesterändring. När semesterfunktionen är aktiv sänks framledningstemperaturen enligt inställning samt varmvattenladdning kan stängas av.

När semesterfunktionen avaktiveras värmer värmepumpen vattnet en timme, innan periodisk extra varmvatten aktiveras

(om periodisk extra varmvatten är aktiverad i meny 1.7).

OBS! Semesterinställningen avaktiverar inte kyla.

MENY 7.5.1 [U] SEMESTERN BÖRJAR

Här ställs startdatum för semesterändringen. Datumet ändras genom att trycka på enterknappen.

Semesterändringen börjar gälla kl 00:00 valt datum.

Samma datum i meny 7.5.1 och 7.5.2 avaktiverar semesterfunktionen.

MENY 7.5.2 [U] SEMESTERN SLUTAR

Här ställs slutdatum för semesterändringen. Datumet ändras genom att trycka på enterknappen.

Semesterändringen slutar gälla kl 23:59 valt datum.

Samma datum i meny 7.5.1 och 7.5.2 avaktiverar semesterfunktionen.

MENY 7.5.3 [U] VÄRMESYSTEM

Här ställs vilket värmesystem som ska påverkas av semesterändringen. Om shuntgrupp 2 finns kan menyn ställas i läge "Från", "System 1", "System 2" eller "System 1+2". I annat fall kan endast "Från" och "System 1" väljas.

Inställningsområde: Från, System 1, System 2, System 1+2

Fabriksinställning: Från

MENY 7.5.4 [U] FÖRSKJ. KURVA

Rumstemp förändring

Här ställs hur mycket värmekurvan ska förskjutas under semesterperioden. Om aktuellt värmesystem har en rumsgivare anges förändringen istället i grader.

Inställningsområde: -10 – 10

Fabriksinställning: -5

MENY 7.5.5 [U] VV AVAKTIVERAT

Här väljs om varmvattenladdning ska stängas av under semesterperioden

Inställningsområde: Nej, Ja

Fabriksinställning: Ja

MENY 7.5.6 [U] ÅTER

Återgång till meny 7.5.0.

MENY 7.6 [N] ÅTER

Återgång till meny 7.0.

MENY 8 [N] ÖVRIGA INSTÄLLNINGAR

MENY 8.1 [N] DISPLAYINSTÄLLNINGAR

I undermenyerna till denna görs inställningar rörande språk och menytyp.

MENY 8.1.1 [N] MENYTYP

Här väljs vilken menytyp man önskar.

[N] Normal, det normalanvändaren behöver.

[U] Utökad, visar alla menyer utom servicemenyer.

[S] Service, visar alla menyer, återgår till normal menynivå 30 minuter efter sista knapptryckningen.

OBS!

Felaktiga inställningar i servicemenyer kan skada fastigheten och/eller värmepumpen.

Inställningsområde: N, U, S

Fabriksinställning: N

MENY 8.1.2 [N] SPRÅK

Här görs språkinställningar.

MENY 8.1.3 [U] DISPLAYKONTRAST

Här ställs displayens kontrast in.

Inställningsområde: 0 – 31

Fabriksinställning: 20

MENY 8.1.4 [U] BAKGRUNDSBELYSNING

Här ställs displayens ljusintensitet i viloläge in. Viloläge inträffar 30 min efter sista knapptryckning.

Inställningsområde: 0=avstängd, 1=låg, 2=medel.

Fabriksinställning: 1

MENY 8.1.5 [N] ÅTER

Återgång till meny 8.1.0.

MENY 8.2 [N] DRIFTLÄGESINSTÄLLN.

I undermenyerna till denna görs inställningar gällande autoläge.

MENY 8.2.1 [N] TILLSATS TILLÅTEN

Här väljs vid vilka driftlägen eltillsats ska tillåtas att användas för att producera varmvatten och värme när det behövs.

Inställningsområde: Från, Värme, Värme+Kyla, Kyla

Fabriksinställning: Värme

MENY 8.2.2 [N] ENDAST TILLSATS

Här väljs om endast el tillsats ska användas för att producera varmvatten och värme.

Inställningsområde: Från, Till

Fabriksinställning: Från

MENY 8.2.3 [U] STOPPTEMP VÄRME

Här anges den medeluteluftstemperaturen då värmepumpen (i autoläge) stoppar värmeproduktionen. Då medeluteluftstemperaturen går under Stopptemp värme – Hysteres (meny 8.2.5) startar värmeproduktionen igen.

Inställningsområde: 1 – 43 °C

Fabriksinställning: 17 °C

MENY 8.2.4 [U] STARTTEMP KYLA

Här anges den medeluteluftstemperaturen då värmepumpen (i autoläge) startar kylproduktionen.

Då medeluteluftstemperaturen går över Starttemp kyla (meny 8.2.5) startar kylproduktionen.

Då medeluteluftstemperaturen går under Starttemp kyla, Hysteres (meny 8.2.5) stoppas kylproduktionen.

Inställningsområde: 10 – 43 °C

Fabriksinställning: 25 °C

MENY 8.2.5 [U] HYSTERES

Se meny 8.2.3 samt meny 8.2.4. Påverkar även styrning med rumsgivare.

Inställningsområde: 1,0 – 10,0

Fabriksinställning: 1,0

MENY 8.2.6 [N] ÅTER

Återgång till meny 8.2.0.

MENY 8.3 [U] EFFEKTVAKT

I undermenyerna till denna görs inställningar och avläsningar gällande effektvakt.

MENY 8.3.1 [U] SÄKRINGSSTORLEK

Här visas inställningen som är vald på EBV-kort (AA22) ratt (R25).

MENY 8.3.2 [U] MAX ELSTEG

Här visas inställningen som är vald på EBV-kort (AA22) ratt (R24).

MENY 8.3.3 [U] STRÖM FAS 1

Här visas uppmätt ström från fas 1. Om värdet understiger 2,8 A visas "låg".

MENY 8.3.4 [U] STRÖM FAS 2

Här visas uppmätt ström från fas 2. Om värdet understiger 2,8 A visas "låg".

MENY 8.3.5 [U] STRÖM FAS 3

Här visas uppmätt ström från fas 3. Om värdet understiger 2,8 A visas "låg".

MENY 8.3.6 [U] OMSÄTTNING EBV-TRAFO

Beroende på vilka strömkännare som används till EBV-kortet måste omsättningsvärdet definieras.

Inställningsområde: 100 – 1250

Fabriksinställning: 300

MENY 8.3.7 [U] ÅTER

Återgång till meny 8.3.0.

MENY 8.4 EJ TILLGÄNGLIG

MENY 8.5 [U] PERIODINSTÄLLNINGAR

I undermenyerna till denna ställs periodtider för värme- och varmvattenproduktion.

MENY 8.5.1 [U] PERIODTID

Här väljs periodtidens längd för produktion av varmvatten och värme.

Inställningsområde: 5 – 60 min

Fabriksinställning: 60 min

MENY 8.5.2 [U] MAXTID VV

Här väljs hur lång tid av periodtiden (meny 8.5.1) som varmvattnet ska värmas om behov finns av både värme och varmvatten.

Inställningsområde: 0 – 60 min

Fabriksinställning: 40 min

MENY 8.5.3 [U] ÅTER

Återgång till meny 8.5.0.

MENY 8.6 [N] ÅTER
Återgång till meny 8.0.

MENY 9 [S] SERVICEMENYER

MENY 9.1 [S] VÄRMEPUMPINSTÄLLN.

I undermenyerna till denna görs inställningar i AMS 10.

MENY 9.1.1 [S] GM START VÄRME

Gradminutsinställning för start av värmepumpen, värmeproduktion.

Inställningsområde: -120 – 0

Fabriksinställning: -60

MENY 9.1.2 [S] GM START KYLA

Gradminutsinställning för start av värmepumpen, kylproduktion.

Inställningsområde: 0 – 120

Fabriksinställning: 60

MENY 9.1.3 [S] STOPPTEMP VÄRME LÅG

Nedre gräns för värmepumpens arbetsområde vid värmedrift.

Under denna uteluftstemperatur stannar den.

Värmepumpen tillåts att starta igen när uteluftstemperaturen stigit med två grader över inställt värde.

Inställningsområde: -25 – 43 °C

Fabriksinställning: -20 °C

MENY 9.1.4 [S] STOPPTEMP VÄRME HÖG

Övre gräns för värmepumpens arbetsområde vid värmedrift. Över denna uteluftstemperatur stannar den.

Värmepumpen tillåts att starta igen när uteluftstemperaturen sjunkit med två grader under inställt värde.

Inställningsområde: -25 – 43 °C

Fabriksinställning: 43 °C

MENY 9.1.5 [S] STOPPTEMP KYLA LÅG

Nedre gräns för värmepumpens arbetsområde vid kyl drift. Under denna uteluftstemperatur stannar den.

Värmepumpen tillåts att starta igen när uteluftstemperaturen stigit med två grader över inställt värde.

Inställningsområde: 10 – 43 °C

Fabriksinställning: 10 °C

MENY 9.1.6 [S] STOPPTEMP KYLA HÖG

Övre gräns för värmepumpens arbetsområde vid kyldrift.

Över denna uteluftstemperatur stannar den.

Värmepumpen tillåts att starta igen när uteluftstemperaturen sjunkit med två grader under inställt värde.

Inställningsområde: 10 – 43 °C

Fabriksinställning: 43 °C

MENY 9.1.7 [S] TID MELLAN STARTER

Minsta tidsintervall i minuter mellan kompressorstarter i värmepumpen.

Inställningsområde: 0 – 60 min

Fabriksinställning: 0 min

MENY 9.1.8 [S] MIN KOMPFEK AKT/INS

Här väljs minsta kompressorfrekvens. Visning av både det aktuella och det inställda.

Inställningsområde: 25 – 80 Hz

Fabriksinställning: 25 Hz

MENY 9.1.9 [S] MAX KOMPFEK AKT/INS

Här väljs maxgräns för kompressor. Visning av både det aktuella och det som är inställt via displayen.

Inställningsområde: 25 – 85 Hz

Fabriksinställning: 85 Hz

MENY 9.1.10 [S] OU STRÖM ÄR/MAX

Här visas fasströmmen till AMS 10 samt att den högsta tillåtna strömmen kan ställas in.

Inställningsområde: 7 – 17

Fabriksinställning: 15

MENY 9.1.11 [S] BEREDAR AVFROST TEMP

Om systemet är kallare än inställt värde sker avfrostning mot VV. Om VV är kallare startas el tillsats.

Inställningsområde: 20 – 30 °C

Fabriksinställning: 20 °C

MENY 9.1.12 [S] ÅTER

Återgång till meny 9.1.0.

MENY 9.2 [S] INST. TILLSATSVÄRME

I undermenyerna till denna görs inställningar gällande tillsats och shunt i ACVM 270 och eventuell extra shunt.

MENY 9.2.1 [S] GM START TILLSATS

Här ställs det gradminutunderskott som måste finnas innan tillsatsvärmeförsel aktiveras.

Inställningsområde: -1000 – -30

Fabriksinställning: -400

MENY 9.2.2 [S] TIDFAKTOR

Här visas elkassetts tidsfaktor sedan första uppstart. Värdet lagras och nollställs alltså inte även om pannan stängs av via huvudströmställaren.



MENY 9.2.3 MENY [S] DOCKNING

Ingen funktion.

MENY 9.2.4 [S] REG. FÖRSTÄRKNING

P-del för tillsatsstyrning.

Inställningsområde: 0 – 10,0

Fabriksinställning: 1,5

MENY 9.2.5 [S] REG. INTEGRATORTID

I-del för tillsatsstyrning.

Inställningsområde: 5 – 60

Fabriksinställning: 10

MENY 9.2.6 [S] SHUNTFÖRSTÄRKNING

Gäller shunt 1 (QN11). Ex. 2 graders differens och 2 i förstärkning ger 4 sek/min i styrning av shunten.

Inställningsområde: 0,1 – 5,0

Fabriksinställning: 1,0

MENY 9.2.7 [S] SHUNTFÖRSTÄRKNING 2

Gäller eventuell shunt 2 (tillbehör krävs). Ex. 2 graders differens och 2 i förstärkning ger 4 sek/min i styrning av shunten. Denna funktion är till för att kompensera hastighetsvariationer för olika shuntmotorer som kan installeras.

Inställningsområde: 0,1 – 5,0

Fabriksinställning: 1,0

MENY 9.2.8 [S] TILLSATSSTYP

Här väljs vilken typ av tillsats som används.

Inställningsområde: Intern el, Ext. 1 steg, Ext. Lin 3, Ext. Bin 3

Fabriksinställning: Intern el

MENY 9.2.9 [S] ÅTER
Återgång till meny 9.2.0.

MENY 9.3 [S] DRIFTINSTÄLLNINGAR

I undermenyerna till denna görs bland annat inställningar gällande tillbehör, tillsatsdrift, golvtork och återgång till fabriksinställning.

MENY 9.3.1 [S] MAX PANNTemperatur
Här visas inställningen som är vald på EBV-kort (AA22) ratt (R26).

MENY 9.3.2 [S] LOGGER
Här väljs "Till" om logger är installerad.
Inställningsområde: Från, Till
Fabriksinställning: Från

MENY 9.3.3 [S] KYLSYSTEM
Här väljs "Till" om kylsystem finns installerat (tillbehör krävs).
Inställningsområde: Från, Till
Fabriksinställning: Från

MENY 9.3.4 [S] VÄRMESYSTEM 2
Här väljs hur värmesystem 2 är installerat och om "Från" är valt i meny 9.3.3 kan endast "Från" eller "Värme" väljas (tillbehör krävs).
Inställningsområde: Från, Värme, Värme + Kyla, Kyla
Fabriksinställning: Från

MENY 9.3.5 [S] RUMSENHET
Här väljs om Rumsenhet ska vara aktiverad (tillbehör krävs).
Inställningsområde: Från, Till
Fabriksinställning: Från

MENY 9.3.6 [S] RUMSSTYRNINGSTYP
Här väljs rumsgivartyp. Meny 6.0 blir tillgänglig.
Inställningsområde: Från, RG10, RE10
Fabriksinställning: Från

MENY 9.3.7 [S] TVÅNGSSTYRNING

I undermenyerna till denna görs inställningar gällande tvångsstyrning av reläerna i värmepumpen.

MENY 9.3.7.1 [S] TVÅNGSSTYRNING

Då "Till" väljs i denna meny övertar användaren tillfälligt kontrollen av reläerna i värmepumpen. Inställningen återgår automatiskt till läge "Från" 30 minuter efter sista knapptryckningen eller vid omstart.

Inställningsområde: Från, Till

Fabriksinställning: Från

I följande menyer väljs manuell styrning av reläerna.

Inställningsområde: Från, Till, Auto

Fabriksinställning: Auto

MENY 9.3.7.2 [S] K1

MENY 9.3.7.3 [S] K2

MENY 9.3.7.4 [S] K3

MENY 9.3.7.5 [S] K4

MENY 9.3.7.6 [S] K5

MENY 9.3.7.7 [S] K6

MENY 9.3.7.8 [S] K7

MENY 9.3.7.9 [S] K8

MENY 9.3.7.10 [S] K9

MENY 9.3.7.11 [S] K10

MENY 9.3.7.12 [S] K11

MENY 9.3.7.13 [S] K12

MENY 9.3.7.14 [S] K13

MENY 9.3.7.15 [S] K14

MENY 9.3.7.16 [S] LARM 1

Här väljs manuell test av larmrelä 1.

Inställningsområde: Från, Till, Auto

Fabriksinställning: Auto

MENY 9.3.7.17 [S] LARM 2

Här väljs manuell test av larmrelä 2.

Inställningsområde: Från, Till, Auto

Fabriksinställning: Auto

MENY 9.3.7.18 [S] ÅTER

Återgång till meny 9.3.7.0.

MENY 9.3.8 [S] FABRIKSINSTÄLLNING

Här väljs återgång till fabriksinställningar i ACVM 270.
Vid fabriksinställning övergår språket till engelska.
Inställningsområde: Ja, Nej
Fabriksinställning: Nej

MENY 9.3.9 [S] DRIFTTILLSTÅND

Beskriver det drifttillstånd ACVM 270 och AMS 10 befinner sig i.

Avstängd: Tillsats och värmepump är avstängda på grund av larm.

Växeldrift: Värmepumpen producerar all värme och växlar vid behov mellan varmvatten och värmesystem.

Kombidrift: På grund av stort värmebehov används tillsatsen till varmvatten och värmepumpen producerar värme. Tillsatsen hjälper vid behov till med värmeproduktionen.

Kyla: Värmepumpen producerar all kyla och växlar vid behov mellan varmvatten och kylsystem.

Superkyla: Endast kyla produceras. Detta görs med värmepumpen. Varmvatten produceras av tillsatsen.

Varmvatten: Endast varmvatten produceras. Detta görs med värmepumpen.

Tillsats: Värmepumpen är avstängd och både varmvatten och värme produceras av tillsatsen.

MENY 9.3.10 [S] GOLVTORKSINSTÄLLNING

I undermenyerna till denna görs inställningar i golvorksprogrammet.

MENY 9.3.10.1 [S] GOLVTORK

I denna undermeny väljs om golvorksprogrammet ska vara "Till" eller "Från". Efter tidsperiod 1 övergång till tidsperiod 2 därefter åter till normalinställningar.

Inställningsområde: Från, Till
Fabriksinställning: Från

MENY 9.3.10.2 [S] ANTAL DAGAR PERIOD 1

Val av antal dagar i period 1.
Inställningsområde: 1 – 5 dagar
Fabriksinställning: 3 dagar

MENY 9.3.10.3 [S] TEMPERATUR PERIOD 1

Val av framledningstemperatur i period 1.
Inställningsområde: 15 – 50 °C
Fabriksinställning: 25 °C

MENY 9.3.10.4[S] ANTAL DAGAR PERIOD 2

Val av antal dagar i period 2.
Inställningsområde: 1 – 5 dagar
Fabriksinställning: 1 dagar

MENY 9.3.10.5[S] TEMPERATUR PERIOD 2

Val av framledningstemperatur i period 2.
Inställningsområde: 15 – 50 °C
Fabriksinställning: 40 °C

MENY 9.3.10.6[S] ÅTER

Återgång till meny 9.3.10.0.

MENY 9.3.11 [S] PUMPMOTION

Här kan pumpmotion inaktiveras. Pumpmotion är i drift i 2 minuter 12 timmar efter senaste drift.
Inställningsområde: Från, Till
Fabriksinställning: Till

MENY 9.3.12 [S] VB DIFF VP

Om aktuell framledningstemperatur avviker från inställt värde mot beräknad tvingar man värmepumpen att stanna/starta oavsett gradminutsiffran.

Värmeläge: Om aktuell framledningstemperatur överstiger beräknad framledning med inställt värde sätts gradminutsiffran till 1. Om det enbart finns värmebehov stannar kompressorn.

Om aktuell framledningstemperatur understiger beräknad framledning med inställt värde sätts gradminutsiffran till inställt värde i meny 9.1.1 minus 1. Detta innebär att kompressorn kommer att starta.

Kylläge: Om aktuell framledningstemperatur understiger beräknad framledning med inställt värde sätts gradminutsiffran till -1. Om det enbart finns kylbehov stannar kompressorn.

Inställningsområde: 3 – 25 °C
Fabriksinställning: 10 °C

MENY 9.3.13 [S] DIFF VP-TS

Om tillsats är tillåten (meny 8.2.1) och aktuell framledningstemperatur understiger beräknad med inställt värde plus värdet från meny 9.3.12 sätts gradminutvärdet till inställt värde i meny 9.2.1 plus 1 tills kompressorn uppnår full hastighet. När kompressorn har uppnått full hastighet sätts gradminutvärdet till inställt värde i meny 9.2.1 och tillsats tillåts. Detta innebär att tillsatsen kan gå in direkt.

Inställningsområde: 1 – 8 °C

Fabriksinställning: 3 °C

MENY 9.3.14 [S] BORTVAL AV VV/VÄRME

Om värme alternativt varmvatten inte önskas kan bortval göras här. Driftläge Varmvatten eller endast tillsats ska väljas om värme väljs bort.

Inställningsområde: Inget VV, Ingen värme, VV+Värme

Fabriksinställning: VV+Värme

MENY 9.3.15 [S] SÄNKNING VID LARM

Här väljs om värmeproduktionen ska minska vid larm.

Inställningsområde: Ja, Nej

Fabriksinställning: Ja

MENY 9.3.16 [S] TYP AV VV GIVARE

Här väljs om varmvattengivare som klarar högre temperaturer (över 90 °C) ska användas eller inte.

Standard: Standardinställning

Högtemp: Beräkningen för VV-mantelgivaren (BT6), Tillsatsgivaren (BT19) samt framledningsgivaren (BT2) byts ut för att passa en givare som klarar högre temperaturer (upp till 110 °C). Används om nya givare installeras i samband med installation av solvärme.

Inställningsområde: Standard, Högtemp

Fabriksinställning: Standard

MENY 9.3.17 [S] FRYSSKYDD VÄXLARE

Här väljs om frysskydd av värmeväxlare ska vara aktivt eller ej.

Inställningsområde: Till, Från

Fabriksinställning: Från

MENY 9.3.18 [S] ÅTER

Återgång till meny 9.3.0.



MENY 9.4 [S] SNABBSTART

Väljs "Ja" startar kompressorn i värmepumpen inom 4 minuter om behov finns. Dock är det alltid 30 minuters fördröjning av kompressorstart om strömmen har varit avstängd.

Inställningsområde: Nej, Ja
Fabriksinställning: Nej

MENY 9.5 [S] SYSTEMINFO

I undermenyerna till denna finns information som används vid felsökning.
Endast för servicepersonal.

MENY 9.5.1 [S] VÄRMEPUMPTYP

Här visas vilken typ av värmepump som inkopplad.

MENY 9.5.2 [S] CPU-LAST PROCENT

Här visas hur mycket CPU belastas.

MENY 9.5.3 [S] KOMM. RET. PROMILLE

Här visas andelen omsändningar i kommunikationen.

MENY 9.5.4 [S] ENHET M KOM. PROBLEM

Här visas om en enhet har kommunikationsproblem och vilken enhet det rör sig om.

MENY 9.5.5 [S] DRIFTTID ELPATRON

Här visas eltillsatsens ackumulerade drifttid sedan första uppstart.

MENY 9.5.6 [S] DRIFTTID VARMVATTEN

Här visas ackumulerad drifttid i timmar för varmvattenproduktion med kompressor sedan första uppstart.

MENY 9.5.7 [S] PROGRAMVERSION

Här visas aktuell programvaruversion i ACVM 270

MENY 9.5.8 [S] 106-KORT VERSION

Här visas versionsnummer för kommunikationskortet (AA23).

MENY 9.5.9 [S] DISPLAYVERSION

Här visas versionsnummer för display.

MENY 9.5.10 [S] RELÄKORTSVERSION

Här visas versionsnummer för reläkortet.



MENY 9.5.11 [S] MINSTA FRAML. TEMP

Här visas den minsta framledningstemperaturen som varit sedan uppstart.

MENY 9.5.12 [S] PROCENT KÖRTID

Här visas kompressorns procentuella körtid.

MENY 9.5.13 [S] PERIOD

Periodräknare för växling mellan varmvatten och värme/kyla.

MENY 9.5.14 [S] DRIFTSTATUS

Visar aktuell driftstatus för AMS 10

I displayen kan det stå: Från, Varmvatten, Värme, Kyla, Avfrostning, Oljeretur eller XVV.

MENY 9.5.15 [S] DRIFTSTATUS FÖRRA

Visar föregående driftstatusen för AMS 10

I displayen kan det stå: Från, Varmvatten, Värme, Kyla, Avfrostning, Oljeretur eller XVV.

MENY 9.5.16 [S] DRIFTSTATUSTID

Här visas tid sedan driftstatusen förändrades sist.

MENY 9.5.17 [S] ÅTER

Återgång till meny 9.5.0.

MENY 9.6 [S] VÄRMEREGULATOR INST

I undermenyerna till denna görs inställningar gällande värmeregulatorn.

MENY 9.6.1 [S] KOMPFEK

Här visas aktuell börvärdesfrekvens till kompressorn.

Inställning av börvärde vid manuell styrning av kompressorfrekvensen aktiveras i meny 9.6.2.

Inställningsområde: 20 – 85 Hz

MENY 9.6.2 [S] MANUELL KOMPFEK

Här väljs "Till" för att kunna styra kompressorfrekvensen manuellt i meny 9.6.1.

Inställningsområde: Från, Till

Fabriksinställning: Från

MENY 9.6.3 [S] MAX DELTAF

Här väljs gräns för värmeregulatorns maxförändring av börvärdet.

Inställningsområde: 1 – 10 Hz

Fabriksinställning: 3 Hz



MENY 9.6.4 [S] KOMPFREK REGP

Här väljs P-del till värmeregulatorn.
Inställningsområde: 1 – 60
Fabriksinställning: 5

MENY 9.6.5 [S] TID MIN FREK START

Här väljs den tid som kompressorn ska gå på min varvtal efter start mot klimatsystemet.
Inställningsområde: 10 – 120 min
Fabriksinställning: 70 min

MENY 9.6.6 [S] TID MIN FREK VÄRME

Här väljs den tid som kompressorn ska gå med fast frekvens efter växling till värme. Kompressorn går då med min frekvens eller med den frekvens den hade före varmvattenladdningen.
Inställningsområde: 3 – 60 min
Fabriksinställning: 3 min

MENY 9.6.7 [S] MAX DIFF VBF-BERVBF

Här väljs begränsning av framledningen då gradminut-regulatorn är långt från börvärdet. Max differens mellan framledning fram och beräknad framledning.
Inställningsområde: 2,0 – 10,0 °C
Fabriksinställning: 4,0 °C

MENY 9.6.8 [S] KOMPFREK GMZ

Här väljs ett värde för dynamiken i gradminut-regulatorn.
Inställningsområde: 95 – 127
Fabriksinställning: 126

MENY 9.6.9 [S] ÅTER

Återgång till meny 9.6.0.

MENY 9.7 [S] NOLLSTÄLL LARM

Här väljs "Ja" för att nollställa/kvittera larm i ACVM 270.
Inställningen återgår till "Nej" när åtgärden är utförd.
Inställningsområde: Ja, Nej

MENY 9.8 [S] LARMLOGG

I undermenyerna till denna meny visas larmlogg med de 4 senaste larmen.

MENY 9.8.1 – 9.8.4 [S] LARMLOGG 1 – LARMLOGG 4

I undermenyerna till denna meny visas larmlogg. Logg 1 är
det senaste larmet, logg 2 det näst senaste osv.

MENY 9.8.1.1 MENY 9.8.X.1 [S] TIDPUNKT

MENY 9.8.1.2 MENY 9.8.X.2 [S] LARMNUMMER

Se avsnitt Larmlista på sidan 56 för ytterligare
larminformation.

Larmnummer Orsak

1 HP-larm
2 LP-larm
3 TB-larm
4 OU kraftfel
5 Låg KF
6 Hög KF
7 Frysskydd VVX
8 Hög VV
9 Hög TS
10 Hög VBF1
11 Hög VBF2
12 Hög VBR1
13 Hög VBR2
30 Givarfel UG
31 Givarfel HP
32 Givarfel KF
33 Givarfel VL
34 Givarfel VV
35 Givarfel TS
36 Givarfel VBF1
37 Givarfel VBF2
38 Givarfel VBR1
39 Givarfel VBR2
E34 OU fasfel
E35 Hög VVX temp
E36 Hög hetgas
E37 Givarfel OU
E38 Givarfel OU
E39 Givarfel OU
E40 HP-larm
E41 Inverterfel
E42 Inverterfel
E45 Inverterfel
E48 Fläktlarm
E49 LP-larm
E51 Inverterfel
E53 Givarfel OU
E54 LP-larm
E57 Låg kylmediemängd
E59 Inverterfel

MENY 9.8.X.3 [S] DRIFTSTATUS

MENY 9.8.X.4 [S] DRIFTSTATUS FÖRRA

MENY 9.8.X.5 [S] DRIFTSTATUSTID

MENY 9.8.X.6 [S] DRIFTTID KOMPRESSOR

MENY 9.8.X.7 [S] UTETEMP MEDEL 1MIN

MENY 9.8.X.8 [S] UTELUFTTEMP THO-A

MENY 9.8.X.9 [S] FRAML/RETURL.

MENY 9.8.X.10 [S] KONDENSOR FRAML.

MENY 9.8.X.11 [S] VARMVATTENTEMPERATUR

MENY 9.8.X.12 [S] KOMPFEK ÄR/BÖR

MENY 9.8.X.13 [S] FÖRÅNGARE THO-R1

MENY 9.8.X.14 [S] FÖRÅNGARE THO-R2

MENY 9.8.X.15 [S] SUGGASTEMP THO-S
MENY 9.8.X.16 [S] HETGAS THO-D
MENY 9.8.X.17 [S] VÄTSKELEDNINGSTEMP
MENY 9.8.X.18 [S] HP
MENY 9.8.X.19 [S] LP LPT
MENY 9.8.X.20 [S] OU STRÖM CT
MENY 9.8.X.21 [S] INVERTERTEMP THO-IP
MENY 9.8.X.22 [S] VB-PUMP STYRSIGNAL
MENY 9.8.1.3 MENY 9.8.X.23 [S] RELÄSTATUS
1-8
MENY 9.8.X.24 [S] RELÄSTATUS 9-14
MENY 9.8.X.25 [S] PROGRAMSTATUS 1-8
MENY 9.8.X.26 [S] PROGRAMSTATUS 9-16
MENY 9.8.X.27 [S] ÅTER

MENY 9.8.5 [S] RADERA LARMLOGG
Här väljs "Ja" för att tömma hela larmloggen.
Inställningen
återgår till "Nej" när åtgärden är utförd.
Inställningsområde: Ja, Nej

MENY 9.8.6 [S] ÅTER
Återgång till meny 9.8.0.

MENY 9.9 [S] ÅTER
Återgång till meny 9.0.

8 Ord- och förkortningsförklaringar

Benämning:

Avfrostning

Förklaring:

Luftfuktighet och kyla utomhus bidrar till att utedelens förångare frostar igen med minskad effektivitet som följd. För att motverka detta avfrostas utedelens förångare vid behov genom att vända på kylprocessen och värma upp förångaren.

Brine

Brine är en glykol- eller etanolhaltig vätska som har till uppgift att bära värme från tex. berggrund, yttjord eller vattendrag till en värmepump.

By-pass

By-pass är benämningen på en klen dimensionerat rör eller ventil som har till uppgift att transportera värmebärare från framledning till returledning trots att alla termostater och ställdon är stängda. Detta säkerställer cirkulation av värmebärare under alla förhållanden och bidrar till att undvika oljud i värmesystemet.

Börvärde

Börvärde är en term inom reglertekniken som anger det värde av någon storhet (tex. temperatur) som reglersystemet försöker upprätthålla.

Cirkulationspump

En cirkulationspump har som uppgift att pumpa runt värmebärare genom värmesystemet, från värmeanläggningen, genom framledningsrör, radiatorer, golvvärmesystem, och åter tillbaka genom returröret.

COP

COP eller "Coefficient of Power" är ett mått på värmeutbytet eller effektiviteten hos en värmepump. Ett värde på 4 anger exempelvis att man får ut 4 delar värmeenergi för varje del kompressorenergi som tillförs.

CPU

CPU eller "Central Processing Unit" är ett generellt begrepp och avser kontroll- eller processorenheten.

Doppvärmare

Med doppvärmare avses i denna skrift en elvärmare som värmer förådsberedaren.

Effektbegränsning

Effektbegränsning avser den funktion som temporärt vid överlast av huvudsäkringarna drar ner värmepumpens effektuttag.

Expansionskärl

Expansionskärl avser den anordning som tillåter värmebärarens volym att expandera vid temperaturhöjning utan att trycket i anläggningen för den skall nämnvärt

förändras.

| | |
|------------------------|---|
| Expansionsventil | Expansionsventil eller strypventil avser den anordning i kylmediekretsen som får kylmediet att hastigt expandera och därmed drastiskt temperatursänkas. Denna ventil är variabel och styrs tillsammans med kompressorfrekvensen så att optimala tryck uppnås på både högtryck- och lågtryckssidan och på sådant sätt att kylmediet i dess helhet förångas i förångaren, och i dess helhet kondenseras i kondensorn. |
| Fast kondensering | Med fast kondensering menas att värmepumpen producerar värme med en given temperatur mot en förrådsberedare. Rumsreglering görs på traditionellt med shuntning. |
| Flytande kondensering | Med flytande kondensering menas att värmepumpen arbetar direkt mot radiatorer, rumsreglering görs med energibalansmetoder såsom gradminutberäkning eller liknande. |
| Framledningstemperatur | Med framledningstemperatur avses temperaturen från värmepumpen till radiatorerna. |
| Förrådsberedare | Med förrådsberedare avses ett vattenmagasin för magasinering av värme. I denna skrift avses det inbyggda 270 literstanken som även används för uppvärmning av varmvatten medels kamrörsbatteri. |
| Förångare | Med förångare avses den enhet i kylmediekretsen som tar upp värme från den omgivande uteluften. Genom värmeupptagningen förångas köldmediet i dess helhet. Denna enhet befinner sig i uteenheten. |
| Gradminut | Gradminut är en reglerteknisk term inom värmepumpssammanhang som beskriver energibalansen i en värmeanläggning. Om framledningstemperaturen under en minut har varit 1 grad över önskat värde har man +1 gradminuter, om den har varit 10 grader över i en minut, eller 1 grad över i 10 minuter har man +10 gradminuter osv. |
| Gradminutreglering | Gradminutreglering avser värmepumpsreglering medelst gradminuter som energibalansterm. Gradminutreglering är vanligt förekommande hos värmepumpar med flytande kondensering. |
| Gradminutunderskott | Gradminutunderskott avser en värmepumpsanläggning som använder gradminutsreglering och som vid tillfället uppvisar negativ energibalans. |
| Gradminutöverskott | Gradminutunderskott avser en värmepumpsanläggning som använder gradminutsreglering och som vid tillfället uppvisar |

positiv energibalans.

| | |
|---------------------|---|
| Instrykning | Med instrykning avses det förfarande då radiatorer och golvvärmesystem justeras in med avseende på flöde. |
| Inverterstyrning | Med inverterstyrning avses generellt frekvensstyrning av motorer eller andra elmaskiner. I denna skrift avses frekvensstyrning av värmepumpens kompressor. |
| Kamrörsbatteri | Kamrörsbatteri avser en rörslinga nedsänkt i en omgivande värmebärare och som har till uppgift att avge- eller ta upp värme. I denna skrift avses den rörslinga som är nedsänkt i innedelens förådsberedare och som har till uppgift att ta upp värme till tappvarmvattnet. |
| Kompressor | Kompressor är den enhet i kylmediekretsen som har till uppgift att avsevärt höja trycket efter förångaren och därmed även avsevärt höja kylmediets temperatur. Kompressorn är en i princip en gaspump som drivs av en elmotor. |
| Kompressorbalans | I denna skrift avser kompressorbalans den statiska punkt i driftskurvan där balans mellan gradminutunderskott och framledningstemperatur infinner sig. |
| Kompressordrift | I denna skrift avser kompressordrift driftstillstånd där kompressorn bidrar till värmeproduktionen. |
| Kompressorfrekvens | Med kompressorfrekvens avses den frekvens eller det varvtal med vilket kompressorn arbetar. |
| Kompressorreglering | Med kompressorreglering avses |
| Kondensor | Med kondensor avses den enhet i kylmediekretsen som har till uppgift att avge värme till värmebäraren. Under denna process kondenseras kylmediet i dess helhet. |
| Kurva | Med kurva avses den kurva som beskriver önskad framledningstemperatur vid en given utomhustemperatur. |
| Kurvförskjutning | Med kurvförskjutning avses en parallelförskjutning av hel kurvan, med +1 menas exempelvis att framledningstemperaturen höjs en grad jämfört med kurvan oavsett utetemperatur. |
| Kurvlutning | Med kurvlutning avses den lutning som kurvan har, större lutning betyder högre framledningstemperatur vid lägre utetemperatur. |
| Kyldrift | Kyldrift avser produktion av rumskylda. |

| | |
|-----------------------|--|
| Köldmedia | Köldmedia är den vätska eller gas som transportera värme i värmepumpens värmeprocess. |
| ModBus | ModBus är ett protokoll ursprungligen framtaget av 1979 för användning med PLC-baserade system. Protokollet har blivit en defakto-standard och är ett av de vanligaste kommunikationssätten för industriell elektronik och system för automation. Nibe använder genomgående ModBus för kommunikation mellan elektronikenheter i deras värmepumpar. |
| RS-485 | RS-485 avser den elektriska nivån på vilken Modbus transporteras. |
| Rumsgivare | Rumsgivare avser den rumstemperaturgivare som finns inbyggd i RE10 eller RG11. |
| Shuntning | Shuntning avser anordning som med elektroniskt ställdon shuntar in värmebärare i framledning från värmepump efter behov. |
| Strömtransformator | Avser de strömtransformatorringar som träs över fastighetens tre servicefasledningar för att avkänna strömmen över huvudsäkringarna. |
| Styrdon | Med styrdon avses någon typ av ventil som styrs elektromekaniskt. |
| Varmvattencirkulation | Med varmvattencirkulation avses en anordning där varmvatten kontinuerligt cirkulerar mellan varmvattenproduktionspunkten/varmvattenberedare och tappställe. Detta för att minska den tid det tar innan varmvatten kommer fram till tappstället. |
| Varvtalsreglering | Se inverterstyrning |
| Varvtalsstyrning | Se inverterstyrning. |
| VB | Se värmebärare |
| VP | Värmepump |
| VVC | Se varmvattencirkulation |
| Värmebärare | Värmebärare är den vätska, normalt rent syrefattigt vatten, som transporterar värme från värmepumpen/pannan till radiatorerna. |
| Värmekurva | Se kurva |

| | |
|-------------|--|
| Värmepatron | Med värmepatron avses i denna skrift en separat doppvärmare som värmer framledning. |
| Värmeutbyte | Se COP. |
| Ärvärde | Ärvärde är en term inom reglertekniken som anger det värde av någon storhet (tex. temperatur) som systemet för tillfället har. Ärvärde-Börvärde är det reglerfel som reglersystemet för tillfället har, reglersystemet har som uppgift att minimera detta fel. |

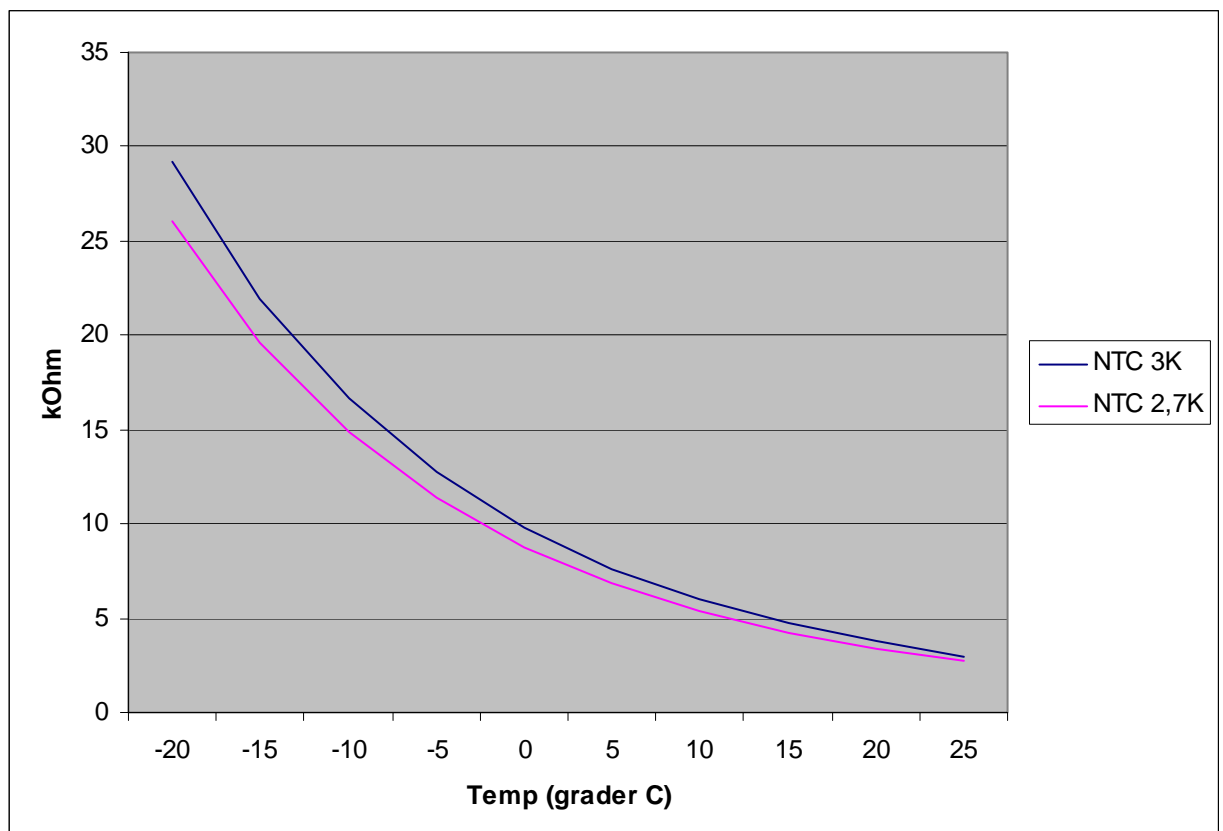
Appendix A Modifiering av temperaturgivare



Nibe Splits rumsgivare såväl som dess utegivare visar signifikanta och systematiska mätfel. Mätfelet för rumsgivaren är konstant (inom det snäva temperaturintervall som råder inne) och visar ca 2 graders övertemperatur emedan mätfelet för utegivaren beror av utetemperaturen och varierar mellan 1- och 6 graders övertemperatur.



En hypotes är att mätfelet beror på ett konstruktionsfel; både rums- och utegivare består av NTC termistorer. Värdet för dessa NTC termistorer är i skötselanvisningarna uppgivet till 3 kOhm vid 25 grader emedan de levererade NTC komponenterna är specificerade till 2,7 kOhm vid 25 grader. Anledningen till denna diskrepans kan man bara spekulera i, en förklaring kan vara att tidigare värmepumpar från Nibe har haft en kalibreringsfunktion för givarna, denna funktion är sedermera borttagen. Om programvarukonstruktören inte varit medveten om den tidigare betydelsen av den offset som tidigare bestämdes av kalibreringen (t.ex. 0-255 där 0 tidigare skulle kunna ha inneburit +2 grader, 127 skulle kunna ha inneburit nominellt givarvärde, och 255 har eventuellt inneburit -2 grader) och helt sonika satt offset till 0 då kalibreringsfunktionen togs bort, skulle detta kunna förklara den relativt grova systematiska missvisning som Nibe Splits givare uppvisar?



Figur 14. Av Nibe Split förväntad givarkaraktärestik (NTC 3k) samt NTC 2,7k (@25°C).

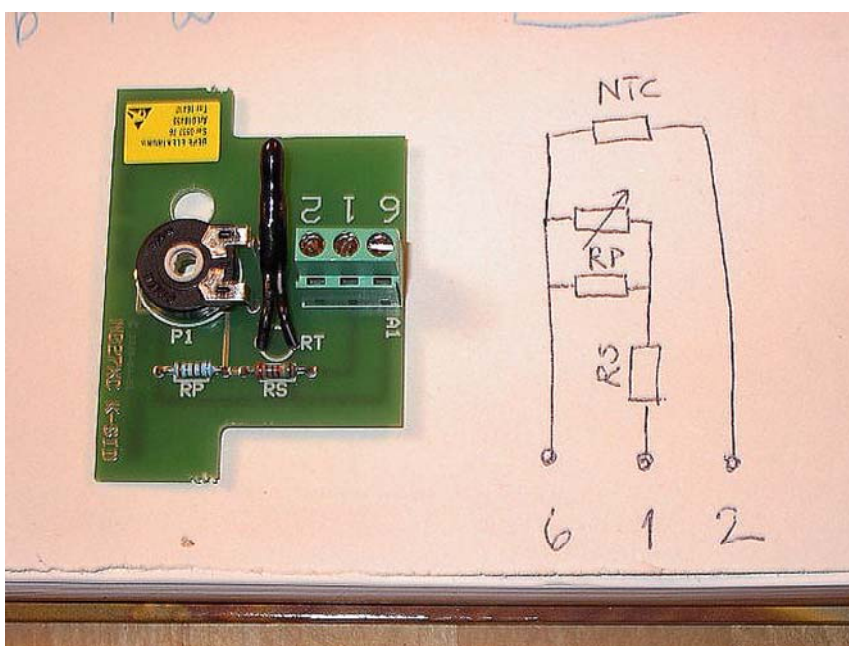
Rumsgivarkompensering:

Rumsgivarna kan med relativt enkla medel modifieras för att ange rätt rumstemperatur. Den enklaste modifikationen hade varit att ersätta de levererade termistorerna från PTC 2,7k till PTC 3,0k, sådana finns dock inte lätt tillgängliga varför det föreslås att kompensering med ytterligare komponenter görs. Det relativt begränsade temperaturområde vid vilket rumsgivaren måste leverera god precision innebär att en konstant resistanskompensation kan användas (detta tillvägagångssätt styrks ytterligare av att karaktäristiken för både NTC 2,7k och 3,0k är tämligen linjär runt 20 grader Celsius). Runt rumstemperatur förväntas resistansen variera med -200 Ohm/grad. Detta innebär vid en felvisning på 2 graders övertemperatur att ett motstånd på $2 \cdot 200 = 400$ Ohm skall kopplas i serie med existerande termistor, dess närmaste approximation i E24/E48 serien är 390 Ohm.

Skulle felvisningen avvika från +2 grader beräknas kompensationsmotståndet med följande formel: $((\text{Visad rumstemp}) - (\text{Faktisk rumstemp})) \cdot 200$ [Ohm]. Om denna ... resulterar i negativt ... hör av er

Modifiering av RG11:

Kompenseringsmotståndet sätts in i serie mellan plintnummer 2 och ineenheten (ACVM270)



Figur 15. Grunduppbyggnad av RG11



Modifiering av RE10:

Kompenseringsmotståndet sätts in i serie mellan den i RE10 placerade plinten för rumsgivare och rumsgivaren.

Utegivarkompensering:



Eftersom utomhusgivaren arbetar med större temperaturskillnader är det inte uppenbart att en linjär, icke temperaturberoende kompensering kan användas. Eventuellt krävs att ytterligare NTC komponenter monteras in i utegivaren. Exakta instruktioner kommer att presenteras när ytterligare erfarenhet finns.

Appendix B



Anordning för bortförande av kondensvatten

Appendix C Injustering - exempel

| Meny | Fabriks- inställning | Manualförfattarens Rekommendation | | | Mina inställningar | | |
|--------|-------------------------|--------------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|---------------------------|------------------|
| | | Vinter < 0°C | Vår/Höst 0°C - 15°C | Sommar > 15°C | Vinter < 0°C | Vår/Höst 0°C - 15°C | Sommar > 15°C |
| 1.2 | 47 | 47 ¹ | 47 | 47 | | | |
| 1.3 | 53 | 53 ² | 53 | 53 | | | |
| 2.1.1 | - | - | - | - | | | |
| 2.1.2 | - | - | - | - | | | |
| 2.1.5 | 100% | - | - | - | | | |
| 6.1 | 2 | 6 | 6 | 6 | | | |
| 6.2 | Från | System 1 ³ | System 1 ³ | System 1 ³ | | | |
| 6.3* | - | | | | | | |
| 8.2.1 | Värme | Värme | Från | Från | | | |
| 8.5.1 | 60 | 50 | 50 | 50 | | | |
| 8.5.2 | 40 | 30 | 30 | 30 | | | |
| 9.1.1 | -60 | -60 | -120 | -120 | | | |
| 9.2.1 | -400 | -1000/-800 ⁴ | -1000/-800 ⁴ | -1000/-800 ⁴ | | | |
| 9.3.5 | Från | - ⁵ | - ⁵ | - ⁵ | | | |
| 9.3.6 | Från | - ⁶ | - ⁶ | - ⁶ | | | |
| 9.3.12 | 10 | 10/15 ⁷ | 10/15 ⁷ | 10/15 ⁷ | | | |
| 9.3.13 | 3 | 3 | 3 | 3 | | | |
| 9.3.15 | Ja | - ⁸ | - ⁸ | - ⁸ | | | |
| 9.6.3 | 3 | - | - | - | | | |
| 9.6.4 | 5 | - | - | - | | | |
| 9.6.7 | 4 | - | - | - | | | |
| 9.6.8 | 126 | 121-125 | 123-127 | 126-127 | | | |

¹ Kan med fördel ställas ner för bättre värmeutbyte

² Kan med fördel ställas ner för bättre värmeutbyte

³ Om rumsgivaren skall styra värmesystem 2, ställs denna parameter till värmesystem 2.

⁴ Då innegivare ej används ställs denna parameter 200 GM höge (-800 GM)

⁵ Välj till om rumsgivare är installerad

⁶ Välj typ av rumsgivare om sådan är installerad – RG10 eller RE10

⁷ Välj ett högre värde då rumsgivare används

⁸ Sänkning av värme vid larm kan sättas till nej då värmepumpen periodiskt kan övervakas, tex då RE10 är installerad i lägenheten

Appendix D Kyldrift



Appendix E Dockning



Appendix F Fler värmesystem



Appendix G Elektroniskt styrsystem



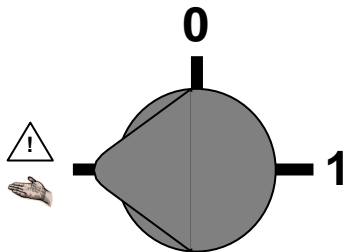
Appendix H Prestanda



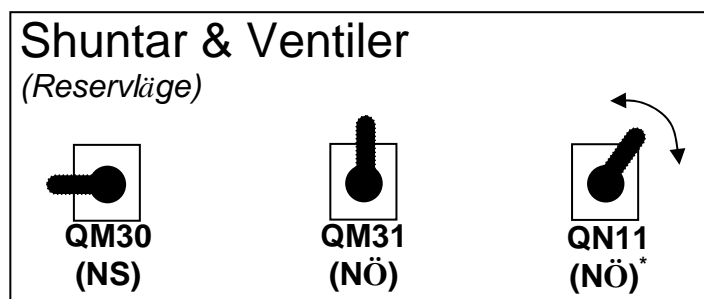
Appendix I Snabbguide

Detta appendix avser att ge snabbinstruktioner för drift av Nibe Split. Tanken är att detta appendix skall skrivas ut separat och affischeras i pumpens omedelbara närhet. Därför är innehållet i detta appendix i huvudsak replikerat från övrigt innehåll i dessa driftsanvisningar.

Start av reservläge vid fel på CPU-kort eller dylikt:



Vrid om manövernredet till manuellt läge (markerad som en hand). Vid detta läge produceras värme med eltillskott motsvarande 4,5 KW. Förådsberedartemperaturen bestäms av en kapilärtermostat BT30 som sitter under frontpanelen straxt ovanför överhettningsskyddet på höger sida, denna skall vridas medsols till dess ändläge. Vid reservläge fungerar inte ställdon varvid inställning av ventiler placerade under frontplåten måste göras utföras manuellt. Detta görs genom att frikoppla ventilen från elmotorn genom att trycka på frigöringsknappen på ställdonet och föra ställdonets manöverarm till önskat läge. Ventilerna skall vid reservdrift ha följande lägen:



Desto mer medsols QN11 förs, desto varmare framledningstemperatur, om radiatortermostater finns kan QN11 med fördel föras motsols till dess ändläge varvid radiatortermostaterna ställs in till önskad rumstemperatur.

Driftlägesinställningar:



Med driftlägesknappen kan driftsläge snabbt ändras mellan :

1. "Auto"
Värmepumpen väljer automatiskt driftläge med hänsyn till utetemperaturen. Det innebär att driftläget växlar mellan "Värme" och "Varmvatten". Aktuellt driftläge visas inom parentes. Cirkulationspumpen tillåts vara i drift då behov finns.
2. "AutoK"
Värmepumpen väljer automatiskt driftläge (och kan nu även välja kyla) med hänsyn till utetemperaturen. Det innebär att driftläget växlar mellan "Värme", "Kyla" och "Varmvatten". Cirkulationspumpen tillåts vara i drift då behov finns.
3. "Värme" / "Värme tillsats"
Endast värme och varmvatten produceras. Cirkulationspumpen är i drift hela tiden. Om "Värme tillsats" visas så tillåts tillsats att vara i drift vid behov.
4. "Kyla" / "Superkyla"
Om tillsats är tillåten visas "Superkyla". Kompressorn går då endast i kyl drift. Annars växlar driften mellan att producera kyla eller varmvatten. Cirkulationspumpen är i drift hela tiden.
5. "Varmvatten"
Endast varmvatten produceras. Endast kompressor i drift.
6. "End. tillsats"
Kompressor blockeras. Funktionen aktiveras genom att trycka in "driftlägesknappen" i 7 sekunder.

I Meny 8.2.1 "[N] Tillsats tillåten" kan eltilskott inhiberas.

Årstidsinställningar:

Följande parametrar är föremål för förändringar mellan årstider:

Meny 1.2 "[N] Starttemperatur VV" kan med fördel hållas lägre vintertid än vår, sommar och höst, detta ger bättre driftsekonomi, dock med sämre komfort som resultat.

Meny 1.3 "[N] Stopptemperatur VV" kan även den hållas lägre vintertid än vår, sommar och höst, detta ger bättre driftsekonomi, dock med sämre komfort som resultat.

Meny 2.1.5 [U] VB-pump styrs. värme ställs högre vintertid än vår, vinter och höst.

Meny 9.1.1 [S] GM start värme ställs något högre vintertid än vår, sommar och höst, detta för att få bästa komfort vintertid samt undvika allt för många starter under övriga året.

Meny 9.6.8 [S] KompFrek GMz ställs oftast lägre under vintertid än under övriga årstider, detta för att få reglersystemet mer aggressivt och undvika eltillskott vintertid, samt att undvika onödiga kompressorstopp övriga årstider.

Övervakning:

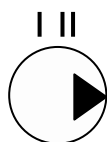
Nedan beskrivs de parametrar som är av intresse för normal övervakning

Driftsläge

Aktuellt driftsläge visas dels i form av ikoner på displayen och dels i form av text i menysystemet. Menyns ikoner har följande betydelse:

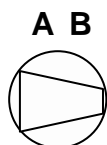


Produktion av värme eller kyla är aktiv, detta innebär inte med nödvändigtvis att produktion pågår för närvarande, men att reglersystemet för värme eller kyla är aktivt.



Cirkulationspumpen/pumparna är igång. Om två värmekretsar är installerade visar I att cirkulationspump för värmekrets ett (den i ACVM 270 inbyggda) är i drift, emedans II visar att cirkulationspump för värmekrets två är i drift.

Cirkulationspumparna är alltid i drift då produktion av värme eller kyla är aktivt, dvs. då rums- eller utetemperatur, eller manuell inställning i Meny 9.3.14 "[S] Bortval av VV/Värme" ej inhiberar produktion. Se även kapitel 5.4.3.



Kompressordrift, denna symbol i kombination med "A" innebär att kompressor i helhet-, eller till del bidrar till hus- eller varmvattenvärmning. Om denna symbol är kombinerad med varmvattenproduktionssymbolen innebär detta att varmvatten till fullo produceras av kompressordrift, om denna symbol istället kombineras med

symbol för eltillskott innebär detta att kompressor helt eller delvis bidrar till husvärme emedan varmvatten i dess helhet produceras av eltillskott.

Denna symbol i kombination med "B" innebär att huskyla produceras.

I II III



Denna symbol innebär att eltillskott är aktivt. Därmed värms varmvatten endast av eltillskott emedan husvärme kan produceras av kompressordrift, kompressordrift + eltillskott eller endast eltillskott. Effektläget representeras av "I", "II", "I II" eller "I II III". Motsvarande effekt för dessa eltillskottslägen beskrivs i kapitel 4.1.2.2.

A B



Varmvattenproduktion pågår. Om varken "A" eller "B" visas indikerar detta reguljär varmvattenproduktion vilket innebär att varmvattnet i dess helhet värms av kompressordrift. Om eltillskott är aktivt på grund av husvärme underskott värms varmvattnet indirekt av eltillskott vilket innebär att varmvattensymbolen ej visas. "A" Indikerar manuellt aktiverat extra varmvatten, om i stället "B" indikerar detta tidstyrt extravarmvatten. Extra varmvatten produceras till del av kompressordrift och till del av eltillskott.

Driftläget som värmepumpen för tillfället intar visas även i Meny 9.5.14 "[S] Driftstatus". Det kan vara något av: Från, Varmvatten, Värme, Kyla, Avfrostning, Oljeretur eller XVV med följande innebörd:

- **Från** Värme- och kylproduktionen är inhiberad, endera på grund av att rumstemperaturen väsentligt överstiger börvärdet, att utetemperaturen överstiger temperaturen för värmeproduktion, eller att värmeproduktionen manuellt är fråslagen.
- **Varmvatten** Varmvattenproduktion pågår med kompressordrift.
- **Värme** Värmeproduktion pågår med kompressordrift, eltillskott eller en kombination av de två.
- **Kyla** Kyla produceras med kompressordrift.
- **Avfrostning** Avfrostning av utedelen pågår.
- **Oljeretur** Visas vid låga utetemperaturer då smörjoljan måste hämtas hem, detta innebär att kompressorn går på högre varvtal än börvärdet under den tid oljan hämtas hem från kylmedelskretsen.
- **XVV** Extra varmvatten produceras.

Meny 9.5.16 "[S] Driftstatustid" visar den tid som nuvarande driftsläge/driftsstatus enligt Meny 9.5.14 har pågått.

Meny 9.5.15 "[S] Driftstatus förra" visar vilket driftsläge/driftstaus som föregick nuvarande driftsläge/driftstaus.

Temperaturer

Meny 4 "[N] Utetemperatur" visar den momentana utetemperaturen avläst från innedelens utegivare. Denna temperatur används till att reglera framledningstemperatur efter inställd kurva samt stänga av utedelen vid för låg utetemperatur. Denna temperaturangivelse uppvisar grova systematiska fel, se vidare Appendix A "Modifiering av temperaturgivare".

Meny 4.1 "[N] Utetemp medel" visar medeltemperatur utomhus över en 24-timmars period om inte Meny 4.2 "[U] Utetemp filtertid" har ställts in till en annan medelvärdestid. Denna medeltemperatur används som indata till sommaravstängning av värmeproduktion (normalt 17°C om inte Meny 8.2.3 "[U] Stopptemp värme" har ställts in till annat värde). Denna temperaturangivelse uppvisar grova systematiska fel, se vidare Appendix A "Modifiering av temperaturgivare".

Meny 5.4 "[U] Utelufttemp Tho-A" visar den av uteenheten (AMS10) uppmätta utetemperaturen. Denna temperatur används för uteenhetens interna reglering (expansionsventil, fläkthastighet, avfrostning, etc.) men ej för avstängning av uteenheten vid för låg utetemperatur, för detta används värdet från Meny 5.4. Denna temperaturangivelse är till skillnad från Meny 4 och Meny 4.1 i det närmaste korrekt.

Meny 6 "[N] Rumstemperatur/Inst*" visar är installerad rumstemperaturens ärvärde och dess börvärde inom parantes om RE10 eller RG11 är installerad.

Värmeproduktion:

Meny 2.6 "[U] Gradminuter": Det aktuella gradminutunderskottet (alternativt gradminutöverskottet) är en av de väsentligaste statusparametrarna för värmepumpens drift och avläses i Meny 2.6 "[U] Gradminuter". Denna driftsparameter avslöjar hur stort energiöverskottet/energiunderskottet är vid varje given tidpunkt.

Meny 2 "[N] Framledningstemp": Värmebärarens momentana framledningstemperatur är en annan viktig driftsparameter. I Meny 2 "[N] Framledningstemp" visas den verkliga temperaturen av värmebärarens framledningstemperatur (ärvärdet), och det av värmekurvan bestämda börvärdet inom parantes.

Varmvattenproduktion:

I Meny 1 "[N] Varmvattentemperatur" kan den aktuella förådsberedartemperaturen i toppen avläsas. Då menysystemet är inställt på serviceläge anges även förådsberedartemperaturen i dess nedre del inom parantes. Förådsberedartemperaturen i dess topp svarar bra mot varmvattentemperaturen vid små till måttliga varmvattenuttag.

Meny 1.1 "[N] Maxtid VV/Periodtid": Vid pågående varmvattenproduktion då behov för rumsvärme inte föreligger visar Meny 1.1 "[N] Maxtid VV/Periodtid" den

inställda maxtiden för varmvattenproduktion vid uppvärmningsbehov (Meny 8.5.2 "[U] Maxtid VV") samt den inställda periodtiden (Meny 8.5.1 "[U] Periodtid"). Om rumsvärmebehov föreligger samtidigt som varmvattenproduktion pågår räknas "Maxtid VV" ner till 0 varefter rumsvärmeproduktion startas och pågår under den resterande periodtiden.

Energi & Driftstider:

Meny 5.1 "[N] Antal starter" visar det totala antalet kompressorstarter sedan värmepumpen för första gången installerades. Det bör noteras att varje avfrostning leder till en kompressorstart. 15-30 starter per dag beroende på årstid är normalt.

Meny 5.2 "[N] Drifttid kompressor" visar kompressorns totala drifttid i timmar sedan första installation.



Meny 9.5.12 "[S] Procent körtid" visar troligen den procentuella del av tiden som kompressorn gått integrerat över en okänd tid (kanske 24 timmar). Ett värde på $10/60=17\%$ skulle i så fall innebära att kompressorn för närvarande går 10 minuter under varje timintervall.

Meny 1.9 "[U] Drifttid varmvatten" visar kompressorns totala drifttid som åtgått till varmvattenproduktion sedan första installation. Således visar Meny 5.2 - Meny 1.9 den totala kompressortiden som åtgått till värmeproduktion, kyla och avfrostning. Observera att Meny 1.9 "[U] Drifttid varmvatten" och Meny 9.5.6 "[S] Drifttid varmvatten" visar samma sak.



Meny 9.5.13 "[S] Period" borde ha räknat antal växlingar mellan värme, kyla och varmvatten men detta verkar inte fungera som avsett utan visar konstant 0!

Meny 9.5.5 "[S] Drifttid elpatron" visar inte som antyds antal timmar som eltillskott har varit aktivt, utan antal KWh som förbrukats av eltillskott. Dvs. med 1h. 30min menas att 1,5 KWh har förbrukats eller att tex. 3KW eltillskott har varit aktivt under 30 minuter.

Om strömtransformatorerna är installerade enligt kapitel 3.2 visar Meny 8.3.3 "[U] Ström fas 1", Meny 8.3.4 "[U] Ström fas 2" och Meny 8.3.5 "[U] Ström fas 3" fastighetens sammanlagda strömutag på faserna L1, L2 och L3 respektive.

Meny 5.14.1 "[U] OU ström CT" och Meny 9.1.10 "[S] OU ström är/max" visas fasströmmen (L3) till uteenheten (kompressorn). Dess maximala tillåtna fasström kan även ställas in i Meny 9.1.10.

Appendix J Anvisningar för bidrag till dessa driftsanvisningar

Framtagandet av dessa driftsanvisningar sker med hjälp av bidrag från frivilliga med erfarenhet av värmepumpar i allmänhet och Nibe Split i synnerhet. Arbetet sker i "open source" form med bidragare och editorer. Editorn är ansvarig för arbetets tidplan, verkets slutgiltiga utformning och efterföljande distribution.

I dagsläget revisionshanteras inte detta verk med något verktyg som erbjuder kollaborering varför alla bidrag måste skickas till editorn. För att förenkla editeringsarbetet måste bidragsgivare förhålla sig till följande regler:

- Format:** Bidrag skall levereras i Windows Word 2003 format. Dockumentmallen skall hållas intakt och får inte under några omständigheter förändras.
- Revisionshantering:** Revisionshistorien skall uppdateras med datum för bidraget, en kort beskrivning av givna bidrag samt namn och e-mail adress till bidragsgivare.
- Kommentarer:** För att kommentera textinnehåll skall kommentarsverktyget i word användas. "Insert – Comment" eller "Infoga – Kommentar".
- Bidrag:** Alla bidrag skall göras med "Track changes" påslaget. "Tools – Track Changes"

Textuell semantik: Följande textuell semantik skall användas:

Maximalt fyra nivåer av rubriker får användas:

Nivå 1 formateras med format-tag: "**Heading 1**"

Nivå 2 formateras med format-tag: "**Heading 2**"

Nivå 3 formateras med format-tag: "**Heading 3**"

Nivå 4 formateras med format-tag: "**Heading 4**"

Brödtext formateras med format-tag: "Body Text"

Citat och inklippta texter formateras med format-tag: "*Citat*"

Exempel skall formateras med format-tag: "Exempel"

Figurundertext skall formateras med format-tag: "Figur"

Tabellundertext skall formateras med format-tag: "Tabell"

Kapitelreferens formateras med format-tag: "Referens", referenser till andra kapitel eller appendix görs med korsreferenser. "Insert – Reference – Cross Reference"

Visuella notiser:

Följande visuella notiser kan infogas i marginalen för att indikera status för ett textstycke:



Textmaterialet är under bearbetning. Information saknas eller kan vara mycket otillförlitlig.



Informationen är av stor vikt, om anvisningarna inte följs kan materiell eller personskada uppstå.



Informationen är baserad på antaganden och är inte verifierad, den verkliga funktionen kan avvika från den beskrivna.



Det är av vikt att dessa instruktioner följs för att avsedd funktion eller energibesparing skall uppnås.

Appendix K Licens

ANNAN ANVÄNDNING ÄN SÅDAN SOM MEDGES UNDER DENNA CREATIVE COMMONS PUBLIKA LICENS ("CCPL" ELLER "LICENS") ELLER ANNARS ÄR TILLÅTEN ENLIGT TVINGANDE LAG ÄR FÖRBJUDEN. GENOM ATT NYTTJA DEN RÄTT SOM LICENSTAGAREN FÅR TILL VERKET ENLIGT DENNA LICENS ACCEPTERAR LICENSTAGAREN ATT VARA BUNDEN AV SAMTLIGA DE VILLKOR SOM ANGES NEDAN. OM LICENSTAGAREN INTE ACCEPTERAR SAMTLIGA VILLKOR ANGIVNA I DENNA LICENS HAR LICENSTAGAREN INTE NÅGON RÄTT ATT NYTTJA VERKET.

1. Definitioner

"Verk" betyder det upphovsrättsligt skyddade verk och/eller den närstående rättighet som erbjuds på de villkor som följer av denna Licens.

"Samlingsverk" är när flera oförändrade verk samlas till en enhet. Ett verk som utgör ett Samlingsverk kommer inte enligt dessa Licensvillkor att betraktas som ett Bearbetat Verk (enligt vad som anges nedan).

"Bearbetat Verk" betyder verk som gjorts om i annan form i vilken Verket kan bli omstöpt, omvandlat eller anpassat med undantag för att ett Samlingsverk inte enligt dessa licensvillkor skall betraktas som ett Bearbetat Verk. För det fall Verket är ett musikaliskt verk eller en ljudinspelning skall synkroniseringen med ett filmverk betraktas som ett Bearbetat Verk enligt denna Licens.

"Licensgivare" betyder den fysiska eller juridiska person som erbjuder Verket under denna Licens.

"Upphovsman" betyder den fysiska eller juridiska person som skapat Verket.

"Licenstagaren" betyder den fysiska eller juridiska person som nyttjar sina rättigheter under denna Licens som inte tidigare har brutit mot villkoren i Licensen avseende Verket eller den som har erhållit ett uttryckligt medgivande från Licensgivaren att använda den Licens som erbjuds enligt Dessa Licensvillkor trots tidigare brott mot Licensvillkoren.

"Licenselement" betyder de attribut som Licensgivaren valt och som ingår i denna Licens: Erkännande (Attribution), IckeKommersiell (Noncommercial), DelaLika (ShareAlike).

2. Inskränkningar.

Dessa Licensvillkor skall inte på något sätt minska, begränsa eller annars inskränka några rättigheter som framgår av upphovsrättslagen eller annan tillämplig lag. Upphovsmannen ideella rättigheter påverkas inte av dessa Licensvillkor.

3. Licensupplåtelse.

Enligt dessa Licensvillkor erhåller Licenstagaren en global, royalty-fri, icke-exklusiv, evig (för skyddstiden för ensamrätten enligt vad som följer av lag) licens att utnyttja de rättigheter som framgår i det följande.

att framställa exemplar av Verket, att infoga Verket i ett eller flera Samlingsverk och att framställa exemplar av sådana Samlingsverk;

att skapa och framställa exemplar av Bearbetat Verk;

att sprida exemplar eller upptagningar av Verket eller på annat sätt göra det tillgängligt för allmänheten, även såsom infogat i Samlingsverk;

att sprida exemplar eller upptagningar av Bearbetat Verk, eller på annat sätt göra det tillgängligt för allmänheten;

Ovanstående rättigheter får utövas i alla nuvarande och framtida media och format. Ovanstående rättigheter inkluderar rätten att utföra sådana ändringar som är tekniskt nödvändiga för att kunna utöva rättigheterna i andra media och format. Inga andra rättigheter än de som uttryckligen anges enligt ovan tillkommer Licenstagaren.

4. Inskränkningar.

Licenstagarens tillstånd som anges i punkten 3 ovan gäller endast under villkoren enligt denna Licens samt är förenat med följande inskränkningar:

Kopia av, eller Internet-adress (Uniform Resource Identifier) till, denna Licens skall bifogas med varje exemplar

Villkor i Licensen får inte ändras

Andrahandsupplåtelser av rättigheter till Verket är ej tillåtna

Alla hänvisningar till Licensen skall bibehållas

Tekniska åtgärder som begränsar rättigheter enligt denna Licens är ej tillåtna. Ovanstående gäller även Verk som ingår i Samlingsverk, men det krävs inte att Samlingsverket förutom den del som härrör från Verket sprids och licensieras enligt villkoren i denna Licens. Om Licenstagaren skapar ett Samlings- eller Bearbetat Verk, måste Licenstagaren på anmodan från Licensgivaren, så långt det är praktiskt möjligt, ta bort sådan referens som anges i 4d.

Licenstagarens tillstånd till Bearbetat Verk som anges i punkten 3 ovan gäller endast under villkoren enligt denna Licens, eller senare version med samma Licenselement, eller Creative Commons Licens från annan jurisdiktion ("iCommons-licens") innehållande samma Licenselement samt är förenat med följande inskränkningar:

Kopia av, eller Internet-adress (Uniform Resource Identifier) till, denna Licens skall bifogas med varje exemplar

Villkor i Licensen får inte ändras

Andrahandsupplåtelser av rättigheter till Verket är ej tillåtna

Alla hänvisningar till Licensen skall bibehållas

Tekniska åtgärder som begränsar rättigheter enligt denna Licens är ej tillåtna. Ovanstående gäller även Verk som ingår i Samlingsverk, men det krävs inte att Samlingsverket förutom den del som härrör från Verket sprids och licensieras enligt villkoren i denna Licens.

Licenstagaren har inte rätt att nyttja de rättigheter som Licenstagaren erhåller enligt punkten 3 ovan på ett sätt vars huvudsakliga syfte är att ge Licenstagaren en kommersiell fördel eller annan typ av ekonomisk ersättning. Spridning av Verket i utbyte mot andra upphovsrättsligt skyddade verk genom fildelning eller annan metod skall inte betraktas som ett brott mot denna klausul, under förutsättning att betalning eller annan monetär ersättning i samband med utbytet av upphovsrättsligt skyddade filer ej sker.

Om Licenstagaren nyttjar rättigheter (enligt punkt 3) till Verket eller ett Bearbetat Verk eller Samlingsverk måste Licenstagaren tillse att alla hänvisningar till denna licens vidhålls, samt i relation till media eller framförandesätt:

Upphovsmannen skall omnämnas i skälig omfattning. Detta sker genom att upphovsmannens namn (eller pseudonym), och/eller annan part som utses av

Upphovsmannen och/eller Licensgivaren anges för omnämnande i Licensgivarens uppgift om upphovsrättsinnehav eller dylikt. Namnet eller titeln på Verket skall anges om uppgivet; Om praktiskt möjligt, skall den Internet-adress (Uniform Resource Identifier) som Licensgivaren uppger anges. Detta gäller endast om Internet-adressen refererar till uppgift om upphovsrättsinnehav eller licensinformation för Verket. För Bearbetat Verk gäller dessutom, att man anger hur Verket används i Bearbetat Verk (till exempel "fransk översättning av Verket av Upphovsmannen," eller "Filmmanus baserat på Verket av Upphovsmannen"). Sådant omnämnande skall införas skäligen. I fall av Bearbetat Verk eller Samlingsverk, skall all erkännande enligt denna punkt genomföras på sådant sätt som är jämförbart i status med annat angivande av upphovsmän. För det fall Verket är ett musikaliskt verk gäller att: Royalties enligt förlagsavtal. . Licensgivaren behåller den exklusiva rätten att motta, antingen individuellt eller genom en intresseorganisation som företräder upphovsmän och artister (såsom STIM), royalties för nyttjande (enligt punkt 3) av Verket om nyttjande är huvudsakligen utfört för att ge en kommersiell fördel eller ekonomisk ersättning. Mekaniska rättigheter. Om Verket är en inspelning behåller Licensstagaren rätten att, antingen individuellt eller genom en intresseorganisation, motta royalties för nyttjande (enligt punkt 3) av Verket. Webcasting-rättigheter. Om Verket är en inspelning behåller Licensstagaren rätten att, antingen individuellt eller genom en intresseorganisation, motta royalties för nyttjande (enligt punkt 3) av Verket.

5. Garantier och friskrivning

UTÖVER VAD SOM UTTRYCKLIGEN FÖRESKRIVS I DENNA LICENS ELLER SOM ANNARS SKRIFTLIGEN ÖVERENSKOMMITS ELLER KRÄVS ENLIGT LAG TILLHANDAHÅLLS VERKET I "BEFINTLIG SKICK", UTAN NÅGRA SOM HELST GARANTIER, VARKEN UTTRYCKLIGA ELLER IMPLICITA, UTAN NÅGRA BEGRÄNSNINGAR AVSEENDE GARANTIER AVSEENDE INNEHÅLLET ELLER KORREKTHETEN I VERKET.

6. Ansvarsbegränsning.

UTÖVER VAD SOM FÖLJER AV TILLÄMPLIG LAG OCH UTÖVER ERSÄTTNINGSSKYLDIGHET TILL OBEROENDE PART TILL FÖLJD AV BROTT MOT GARANTIERNAS I PUNKTEN 5 SKALL LICENSGIVAREN INTE I NÅGOT FALL BLI ERSÄTTNINGSSKYLDIG TILL LICENSTAGAREN FÖR SKADA SOM FÖLJER AV DENNA LICENS ELLER ANVÄNDNING AV VERKET, ÄVEN OM LICENSGIVAREN HAR UPPLYSTS OM MÖJLIGHETEN AV SÅDAN ERSÄTTNINGSSKYLDIGHET.

7. Avtalets upphörande

Denna Licens och de rättigheter som är förenade därmed kommer automatiskt att upphöra om Licensstagaren bryter mot något villkor i denna Licens. De fysiska eller juridiska personer som har erhållit Bearbetat Verk eller Samlingsverk från Licensstagaren under denna Licens kommer emellertid inte att få sin Licens avbruten förutsatt att dessa fysiska eller juridiska personer fortsatt

uppfyller villkoren i denna Licens. Punkterna 1, 2, 5, 6, 7 och 8 skall äga fortsatt giltighet efter denna Licens upphörande.

Licensgivaren behåller rätten att påbörja eller upphöra spridning av Verket, under förutsättning att en sådan förändring inte innebär att denna Licens dras tillbaka (eller någon annan licens som har erbjudits eller skall erbjudas enligt villkoren som följer av denna Licens) och att denna Licens fortsätter gälla om den inte upphört enligt ovan.

8. Övrigt

Varje gång Licensstagaren nyttjar (enligt punkt 3) ett Verk eller ett Samlingsverk, erbjuder Licensgivaren mottagaren av Verket samma Licens till Verket som Licensstagaren har erhållit och som följer av dessa villkor.

Varje gång Licensstagaren sprider, offentligen framför eller på annat sätt gör ett Bearbetat Verk tillgängligt för allmänheten, erbjuder Licensgivaren mottagaren av det ursprungliga Verket samma Licens till verket som Licensstagaren har erhållit och som följer av dessa villkor.

Om någon del av Licensen skulle befinnas vara ogiltig, otillåten eller överkställbar skall detta inte påverka giltigheten av övriga bestämmelser som skall fortsätta att äga giltighet. Villkor som befinns vara ogiltiga, otillåtna eller överkställbara skall, i den mån så är möjligt, jämkas så att de blir giltiga, tillåtna respektive verkställbara och därvid i så hög utsträckning som möjligt tolkas i enlighet med parternas ursprungliga intentioner.

Part skall inte anses ha avstått från att göra villkor gällande eller tillåtit brott mot villkor om detta ej skett skriftligen.

Licensen skall utgöra parternas fullständiga reglering av allt som det berör, och alla skriftliga och muntliga åtaganden och utfästelser som föregått Licensen är utan verkan. Ändringar av Avtalet skall ske skriftligen och undertecknas av Licensgivaren och Licensstagaren för att vara gällande.

Appendix L Projektstatus och framtidsplaner

Kända felaktigheter:

Version 1.0.0 fokuserar på grundfunktionen och saknar

- Beskrivning av anordning för avvattning av uteenhet
- Närmare beskrivning av det elektroniska reglersystemet
- Beskrivning av kyl drift
- Beskrivning av dockningsalternativ
- Beskrivning av flera värmesystem

Förbättringar/Önskemål:

Fokus kommer under den närmaste tiden att ligga på felrättningar och anordning för avvattning.

Tidplan och utgivningsdatum:

| Version: | Datum: | Innehåll |
|----------|------------|---|
| 0.0.1 | 2010-03-26 | Levererad: <ul style="list-style-type: none">• Första utkast innehållande beskrivning av grundkonstruktion• Begränsad distribution |
| 0.1.2 | 2010-04-24 | Levererad: <ul style="list-style-type: none">• Felrättningar• Editoriella förbättringar• Anvisningar för injustering av system• Anvisningar för modifiering av temperaturgivare• Begränsad distribution |
| 0.2.0 | 2010-07-16 | Levererad: <ul style="list-style-type: none">• Felrättningar• Editoriella förbättringar• Övervakning & loggning av system.• Driftflödesschema• Begränsad distribution |

| | | |
|-------|------------|---|
| 1.0.0 | 2010-09-15 | Levererad: <ul style="list-style-type: none"> • Felrättningar & kompletteringar • Beskrivning av anordning för avvattning • Snabbguide • Allmän icke kommersiell distribution |
| 1.1.0 | 2010-11-15 | Preliminär plan: <ul style="list-style-type: none"> • Felrättningar & kompletteringar • Beskrivning av anordning för avvattning • Utökad beskrivning av uteenhet • Prestandakurvor • Allmän icke kommersiell distribution |
| 1.2.0 | 2011-01-31 | Preliminär plan: <ul style="list-style-type: none"> • Felrättningar • Kompletteringar • Färdigställande av anvisningar för tempraturgivarmodifieringar. • Första beskrivning av elektroniskt styrsystem • Allmän icke kommersiell distribution |
| 2.0.0 | 2011-11-01 | Preliminär plan: <ul style="list-style-type: none"> • Felrättningar • Kompletteringar • Fullständig beskrivning av elektroniskt styrsystem • Första beskrivning av ett elektroniskt loggningssystem • Allmän icke kommersiell distribution |