

Planering av underhåll till värmecentraler

Pedersöre värme

Roger Hägg

Examensarbete för ingenjörsexamen (YH)

Maskin- och produktionsteknik

Vasa 2021



EXAMENSARBETE

Författare: Roger Hägg
Utbildning och ort: Maskin- och produktionsteknik
Inriktningsalternativ: Drift- och energiteknik
Handledare: Leif Backlund

Titel: Planering av underhåll till värmecentraler

Datum 8.4.2021

Sidantal 22

Bilagor 4

Abstrakt

Det här examensarbetet handlar om att planera underhåll till värmecentraler. Syftet med arbetet var att uppdragsgivaren skulle få en bra grund i sitt underhåll. Planeringen utgick från att de åtta olika centralerna skulle få ett komplett komponentregister, registret skall underlätta anskaffningen av reservdelar. Centralerna fick även en underhållsplan som skulle göra det lättare att planera och kontrollera på vilka arbeten som skall göras. Utifrån underhållsplanen gjordes även ett underhållsschema, som i sin tur gör att den som ansvarar för underhållet kan punkt för punkt utföra underhållsuppgifterna med rätt tidsintervall. Till sist gjordes en reservdelslista av de mest kritiska delar som behöver finnas i lagret. För att delar ska behöva hållas i lager ska vissa kriterier uppfyllas, som till exempel lång leveranstid och att centralen inte kan hållas i gång ifall delen går sönder.

Till metoderna som använts för att kunna utföra arbetet hörde bland annat att följa teorin som valts för det här arbetet, samt följa upp hur underhållet har utförts och följa de önskemål som uppdragsgivaren gett.

Resultatet av arbetet blev lyckat. Det blir intressant att se i framtiden hur väl det gick att implementera och använda komponentregistret, underhållsplanen, underhållsschemat och reservdelslistan. Resultatet visar också hur viktigt ett regelbundet och väl utfört underhåll är. Till det här kan man ännu tillägga att kanske det inte alltid är de stora sakerna man görs i underhållet som har störst betydelse, utan att man också prioriterar de mest grundläggande sakerna, till exempel städning, smörjning och inspektion. Ifall man får dessa grundläggande saker att fungera så har man en mycket bra grund att bygga vidare på i sitt underhåll.

Språk: svenska

Nyckelord: underhållsplanering, förebyggande underhåll

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Roger Hägg
Koulutus ja paikkakunta: Kone- ja tuotantotekniikka, Vasa
Suuntautumisvaihtoehto: Käyttö- ja energiatekniikka
Ohjaaja: Leif Backlund

Nimike: Lämpölaitosten kunnossapidon suunnittelu

Päivämäärä 8.4.2021

Sivumäärä 22

Liitteet 4

Tiivistelmä

Tässä opinnäytetyössä on kyse lämpölaitosten kunnossapidon suunnittelusta. Työn tarkoituksena oli, että toimeksiantaja saisi hyvän peruspohjan huoltoonsa. Suunnittelu perustui siihen, että kahdeksan eri keskusta saisi täydellisen komponenttirekisterin, mikä auttaisi varaosien hankintaa. Keskukset saivat myös huoltosuunnitelman, joka helpottaisi huoltojen suunnittelussa ja niiden toteutumisessa sekä mitkä työt ja tehtävät on suoritettava. Huoltosuunnitelman perusteella tehtiin myös huoltoaikataulu, jonka avulla kunnossapidosta vastaava henkilö voi suorittaa huoltotehtävät vaihe kerrallaan oikealla aikavälillä. Lopuksi tehtiin varaosaluettelo kriittisimmistä osista, joita on oltava varastossa. Jotta osia voidaan pitää varastossa, on tiettyjen kriteerien täytyttävä, kuten osien pitkä toimitusaika. Varaosien pitkän toimitusajan vuoksi keskuksen toiminta voi keskeytyä.

Työnteon menetelmät sisälsivät valitun teorian noudattamisen sekä kunnossapidon ja toimeksiantajan toiveiden seuraamisen.

Opinnäytetyön tulos on onnistunut. Jatkossa on mielenkiintoista nähdä, miten hyvin komponenttirekisteriä, huoltosuunnitelmaa, huoltoaikataulua ja varaosaluetteloä on mahdollista toteuttaa ja käyttää. Tulokset osoittavat myös, kuinka tärkeää säännöllinen ja hyvin suoritettu huolto on. Tähän voidaan vielä lisätä, että ehkä tärkeintä ei aina ole ne suuret asiat, joita teet huollossa, vaan että myös perusasiat asetetaan etusijalle. Esimerkiksi puhdistus, voitelu ja tarkastus. Jos he saavat perusasiat toimimaan, heillä on erittäin hyvä perusta rakentaa ja kehittää huoltoa jatkossa.

Kieli: ruotsi
kunnossapito

Avainsanat: kunnossapidon suunnittelu, ehkäisevä

BACHELOR'S THESIS

Author: Roger Hägg
Degree Programme: Mechanical and Production Engineering, Vaasa
Specialization: Operation and Energy Engineering
Supervisor: Leif Backlund

Title: Planning of maintenance to heating plants

Date 8.4.2021

Number of pages 22

Appendices 4

Abstract

This degree project is about planning maintenance for heating plants. The purpose of the work was for the client to get a good basis in his maintenance. The project was based on that the eight different heat plants would have a complete component register, which would facilitate the acquisition of spare parts. The plants also received a maintenance plan that would make it easier to plan, as well as to check the jobs and chores to be done. Based on the maintenance plan, a maintenance schedule was also made, which in turn allows the person responsible for maintenance to perform the maintenance tasks point by point at the correct time interval. Finally, a spare parts list was made of the most critical parts that need to be in the warehouse. For parts to have to be kept in stock, certain criteria must be met, such as long delivery time and that the plant cannot be kept running in case the part breaks down.

The methods used to carry out the work included following the theory chosen for this work, as well as following up on how maintenance has been carried out and following the wishes of the client.

The result of the work was successful. It will be interesting to see in the future how the implementation and usage of the component register, maintenance plan, maintenance schedule and spare parts list will work out. The results also show how important regular and well-performed maintenance is. To this one can still add that perhaps it is not always the big things you do in maintenance that are most important, but that the most basic things are also given priority, such as cleaning, lubrication, and inspection. If you make these basic things work, you have a very good foundation to build on with your maintenance.

Language: Swedish

Key words: Maintenance planning, preventive maintenance

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Uppdragsgivare	1
1.2	Bakgrund	1
1.3	Syfte och målsättning	1
1.4	Tillvägagångssätt	2
1.5	Avgränsningar	3
1.6	Värmecentral	4
2	Teori	7
2.1	Underhåll i allmänhet	8
2.2	Avhjälpande underhåll	9
2.3	Förebyggande underhåll	10
2.4	TPM (Total Productive Maintenance)	11
2.4.1	Operatörsunderhåll	11
2.4.2	Operatörsunderhållets sju steg	12
2.4.3	5S: ordning och reda	14
3	Tillvägagångssätt	15
3.1	Uppgörande av anläggningsregister	15
3.2	Reservdelsinventering	15
3.3	Underhållsplan	16
3.3.1	Underhållsschema	17
4	Resultat	18
4.1	Anläggningsregister	18
4.2	Reservdelsinventering	18
4.3	Underhållsplan	19
4.3.1	Underhållsschema	19
5	Diskussion	20
5.1	Metoddiskussion	20
5.2	Resultatdiskussion	21
6	Slutsats	22
7	Litteraturförteckning	23

1 Inledning

De främsta orsakerna till att jag har valt att göra det här examensarbetet är för att ämnet jag valt att behandla intresserar mig och för att jag har jobbat inom servicebranschen och kommit i kontakt med dessa värmecentraler.

Arbetet handlar om att underhållet ska kunna förbättra på värmecentralerna med hjälp av en underhållsplan och att man ska i fortsättningen ha en bättre koll och kunna schemalägga underhållet. I arbetet ingår även att ett nödvändigt reservdelslager ska kunna upprätthållas med hjälp av en reservdelsinventering.

1.1 Uppdragsgivare

Min uppdragsgivare är Ab Pedersöre värme Oy. Företaget grundades 2006 av Pedersöre kommun, kommunen äger än i dag bolaget. Deras främsta uppgift är att producera och leverera fjärrvärme med inhemsk energi. Centralerna finns i Bennäs, Edsevö, Lepplax, Lillby, Sandsund, Ytteresse, och Överesse. Företaget köper tjänster och anlitar entreprenörer för diverse uppgifter.

1.2 Bakgrund

Pedersöre värme har värmecentraler på åtta olika ställen runt om i kommunen, och levererar fjärrvärme till både kommunala och privata fastigheter men också till industrier. Värmecentralernas storlek varierar från 2 MW som dom har två av, till den minsta som är 250 kW. Bolaget producerar sin energi med inhemska råvaror, vilket gör att alla deras värmecentraler eldas med flis som gjorts av inhemskt virke. Pedersöre kommun är bolagets största kund, de har över 200 000 kvadratmeter som värms upp med fjärrvärme.

Råvaruinförskaffningen sker i samarbetet med Kronoby energiandelslag, samarbetet infördes 2010 och därmed grundades Ab PK-BIOENERGI Oy.

1.3 Syfte och målsättning

Det här examensarbete utförs på uppdrag av Ab Pedersöre värme Oy och syftet med arbetet är att inventera alla värmecentraler på dess komponenter och identifiera

underhållsbehov, med hjälp av det ska underhållsplan och underhållsschema kunna göras enskilt för varje värmecentral. Genom att ett underhållsschema för varje värmecentral görs vill man förbättra och få ett mer regelbundet underhåll på centralerna. Med inventeringen vill man få alla vitala komponenter listade så att man lättare ska kunna göra upp ett lager med reservdelar.

Målet med det här examensarbetet var att man ska få ett lätt förståeligt underhållsschema som ska underlätta planeringen av underhåll och service. Med inventeringen av komponenterna är målet att man ska få ett heltäckande register av alla vitala komponenter som finns i var och en av centralerna, och utifrån det kan man bygga upp ett lager med de viktigaste reservdelarna. En underhållsplan med både underhållsschema och lagerförtäckning av komponenter och reservdelar ska också ge en bra grund ifall man i framtiden vill göra upp ett underhållsprogram.

1.4 Tillvägagångssätt

Jag började med att prata med driftchefen på bolaget om vad han specifikt skulle vilja få ut av arbetet. Efter att vi hade diskuterat en stund blev det tydligt att de saknade struktur i deras underhåll. De saknade även dokumentering av vad som blivit gjort i värmecentralerna. Till slut kom vi överens om att en underhållsplan med tillhörande servisschema och reservdelslista för alla centraler skulle vara ett lagom stort arbete. Efter att ha kommit överens om vad arbetet skulle innehålla började jag samla material till teorin om arbetet. Det finns otroligt mycket material om underhåll och underhållsfilosofier, men jag valde att ta mer grundläggande teori om underhållet och lite mer avancerad teori om hur man strukturerar underhållet med hjälp av TPM (*Total Productive Maintenance*) och 5S som är en metod för att skapa ordning och reda på arbetsplatsen .

I och med att teorin var klar började jag med att göra komponentregistret för alla centraler enskilt. Till komponentregistret ville uppdragsgivaren ha alla komponenter som drivs av el och är en del av processen, till dessa hör tex. givare, pumpar, elmotorer. Komponentregistret blev uppdelat så att typ, märke, modell, och serienummer skrevs upp, vilket i sin tur underlättar när man behöver antingen söka mer information om komponenten eller beställa ny.

När komponentregistret var klar var kunde nästa steg i arbetet påbörjas, denna del handlade om att underhållsklassificera komponentregistrets delar. Detta betyder att i detta fall får komponenterna en bokstav A,B eller C, vilket anger hur stor betydelse eller inverkan delen har i systemet. Utifrån klassificeringen kan man också besluta om serviceintervaller och ifall delen eller komponenten borde finnas med på reservdelslistan.

I underhållsplanen kommer endast underhållet som helhet att beskrivas. För att bättre kunna få fram informationen om vad som borde ingå eller göras i underhållet har jag tagit hjälp av både teorin och rekommendationerna av värmecentralens tillverkare. Men under hela arbetets gång har jag också haft kontinuerlig kontakt med entreprenören som har hand om eldandet och underhållet i värmecentralerna, han har gett ovärderlig information angående servicen på centralerna och hjälpt mig med att få en bra underhållsplan. Till underhållet hör allt från daglig kontroll och översyn till större mekanisk service. En av de viktigaste uppgifterna som ingår i underhållsplanen är städning, smörjning och översyn. Dessa tre saker kombinerade i tillräckligt täta intervaller gör att man har en mycket god grund att stå på i underhållsplanen.

Sista saken som skulle göras var att använda den information som jag samlat in och få den schemalagd till ett underhållsschema. Underhållsschemat blev utformat så att uppgifterna blev organiserade i en tabell, varefter den fick ett kryss i den ruta var det rätta tidsintervallet fanns.

1.5 Avgränsningar

Avgränsningar är viktiga för att inte arbetet ska bli allt för stort och att man i stället ska hinna göra ett bra arbete. Avgränsningar som finns i det här arbetet är att arbetet inte behandlar den ekonomiska delen i underhållet. I delen reservdelsinventering tas inte heller lager saldo i beaktande som redan finns i lager eller de delar som finns utspridda i alla olika värmecentraler. I stället är utgångspunkten att delarna som resultatet av reservdelsregistret ger ska vara grunden för lagerinventariet. I underhållsschemat eller i underhållsplanen tas heller inte ställning till tidpunkt och datum när de olika arbeten eller uppgifter ska utföras.

1.6 Värmecentral

En värmecentral är i princip en väldigt stor värmepanna som genererar värme med hjälp av att bränna någon sort av bränsle. Bränslet kan bestå av flera olika saker men de vanligaste är som tex. Träflis, torv och pelleterad eller rivet pappersavfall. Förutom att det finns en panna som genererar värmen i centralen behövs det ett lager var man lagrar det brännbara bränslet, varifrån det sen transporteras med hjälp av transportskruvar fram till pannan. Bränslet som används primärt i dessa värmecentraler är träflis som levereras fram till centralerna med lastbil.



Figur 1: En av uppdragsgivarens 2MW värmecentraler

På figur 1 ovanför ser vi hur en av Pedersöres värmes värmecentraler ser ut. Centralen består av tre olika delar i allmänhet, den första delen är lagret. Flislagret är den delen var de två blåa presenningsdörrarna som är numrerade som ett och två finns.



Figur 2: Inne i flislagret.

För att kunna fylla på flislagret är den delen av centralen utrustad med öppningsbart tak för att lastbilarna som levererar flisen ska ha rum att backa in och dumpa av lasten.



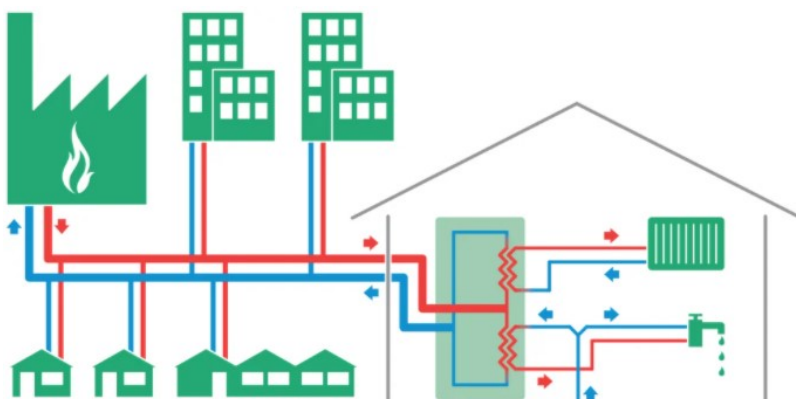
Figur 3: Mellanlagret.

Efter att träflisen dumpats in i flislagret, dras den in i mellan lagret av skrapor som dras av stora cylindrar som syns på figur 3. När träflis har dragits in i mellanlagret sker resten av förflyttningen med transportskruvar. Transportskruvarna är konstruerade i flera sektioner för att säkerställa en jämn och konstant tillförsel av det brännbara materialet.



Figur 4: Inne i pannrummet.

Den tredje delen av centralen består av pannrummet. Inne i pannrummet finns både flispanna samt oljepannan som förser fjärrvärmenätet med värme. På figur 4 ser vi framsidan på flispannan, och den sista transportskruven vars uppgift är att mata in träflisen in i pannan.



Figur 5: Fjärrvärmenätets uppbyggnad och funktion. (Mölnndal energi, u.d.)

I flispannan eller oljepannan cirkulerar vattnet i en sluten krets, efter att vattnet värmts upp cirkulerar det ut i fjärrvärmenätet. Fjärrvärmenätet som är ofta nedgrävt i marken består av två rör som är isolerade och inkapslade i ett skyddande hölje. Varje fastighet eller hus som har anslutit sig till fjärrvärmenätet, får sin värme levererat genom rören in i huset. Väl inne i huset överförs värmen från fjärrvärmenätets vatten till husets egna värmesystem genom någon sorts värmeväxlare. Efter att värmen har tagits till vara inne i huset går det avkylda vattnet tillbaka ut i fjärrvärmenätet och värms upp igen i pannan, varefter processen börjar om igen. Ifall värmecentralen inte lyckas värma upp vattnet och värmebehovet är stort som tex. på vintern, blir det snabbt kris och risk för att rör börjar frysa och gå sönder, vilket leder till vattenläckage. I och med detta är det väldigt viktigt att man kan underhålla värmecentralerna på rätt sätt för att kunna upprätthålla hög driftsäkerhet.

2 Teori

I det här kapitlet behandlas teorin bakom ett fungerande och kostnadseffektivt underhåll, vilket är en grund för att man ska kunna effektivisera produktionen och minimera störningar och stopptider. I den första delen av kapitlet behandlas underhållet i allmänhet och vilka olika underhållssyner det finns, samt underhållets ekonomiska betydelse. Den andra delen av kapitlet går sedan djupare i läran om underhåll och ser på vilka sätt man kan bygga upp underhållet och sträva till ständig förbättring.

2.1 Underhåll i allmänhet

Målet med att underhålla maskiner och produktionsanläggningar är flera. Det mest väsentliga målet är att skapa anläggningar och maskiner som är säkra för människorna som arbetar med dem. Utöver detta ska anläggningarna i sig själv vara säkra så att inget oförutsägbart händer som kan skada miljön och omgivningen. En av de saker som man med hjälp av regelbundet underhåll vill uppnå är driftsäkerhet. Driftsäkerhet är: *”En utrustnings förmåga att kunna utföra krävd funktion under angivna betingelser vid ett givet tillfälle eller under ett angivet tidsintervall förutsatt att erforderliga stödresurser finns tillgängliga”* (Möller, 2006, s. 45).

För att kunna nå målsättningen med underhållsverksamheten behöver man givetvis spendera pengar. Men med hjälp av den investering försöker man minska risken för återkommande störningar och haverier som gör att produktionen stannar och andra typer av ekonomiska förluster uppstår. Exempel på en sådan är att produktionen står under en längre tid och man har inte möjlighet att leverera produkterna till kunden, vilket medför förlorade intäkter och i värsta fall förlorar man kunden till en konkurrent (Möller, 2006, ss. 21–23).

Att identifiera och lokalisera orsaken till att störningen uppstår är en av de viktigaste uppgifter inom underhållsverksamheten. Ifall man har vetskapen om orsaken till störningarna, kommer man kunna förbättra rutinerna och maskinerna samt hela processen så att störningarna minskar.

Orsaken till fel och störningar kan vara många men kan delas in i tre olika kategorier: mänskliga, tekniska och organisatoriska. Ett av de vanligaste felen är handhavandefel, vissa undersökningar visar att till och med 20–40 % av störningarna beror på detta. Maskiner och processer har tendensen att för varje år som går bli alltmer komplicerade. Detta medför alltmer tryck på att operatörerna för maskinerna samt underhållspersonal behöver bli bättre utbildade samt motiverade för att klara av att utföra deras jobb. Kortfattat kan handhavandefelen delas in i följande faktorer.

- *Kunskap*
- *Stöd*
- *Kultur*
- *Motivation*
- *Möjligheter*
- *Miljö*

(Möller, 2006, ss. 35–40).

2.2 Avhjälpande underhåll

Begreppet avhjälpande underhåll kan definieras som följande: *”Underhåll som genomförs efter det att funktionsfel upptäcks och med avsikt att få enheten i ett sådant tillstånd att den kan utföra krävd funktion”* (Möller, 2006, s. 41).

För att förtydliga vad avhjälpande underhåll handlar om kan man dela in det på två olika sätt. Det första är så kallat planerat avhjälpande underhåll, även kallat uppskjutet underhåll. Med detta menas till exempel att ett fel har uppstått på en maskin och underhållspersonalen har lokaliserat problemet, men de kan inte åtgärda felet utan att maskinen stängs ner. I fall maskinen fortsättningsvis kan köras och felet inte är akut kan de välja att planera in servicen till närmaste produktionsstopp.

Det andra sättet är så kallat akut underhåll. Ett akut underhåll kan generellt sett ses som en åtgärd som inte kan skjutas upp till ett planerat stopp eller annat dylikt tillfälle som har produktionsuppehåll.

Det är viktigt att skillnaderna på dessa två fastställs inom företaget både i tidsmässiga och procentuella förhållanden, mellan akuta och planerade avhjälpande underhåll. Detta på grund av att ett akut underhållsarbete alltid innebär längre produktionsstopp samt högre kostnader och ett ineffektivt underhållsarbete. Därför bör dessa akuta underhållsarbeten undvikas så mycket som möjligt (Möller, 2006, ss. 41–52).

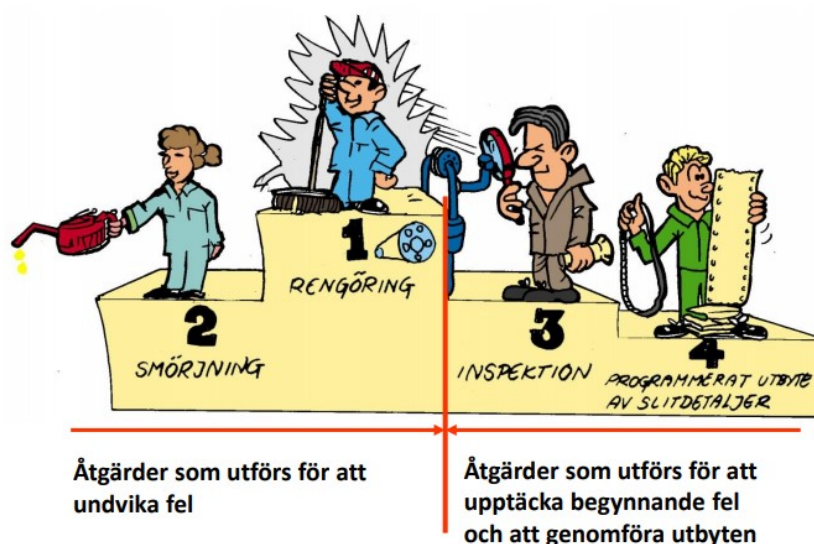
2.3 Förebyggande underhåll

Begreppet förebyggande underhåll kan definieras som följande: *”Underhåll som genomförs vid förutbestämda intervall eller enligt förutbestämda kriterier och i avsikt att minska sannolikheten för fel eller degradering av en enhets funktion”* (Möller, 2006, s. 41).

Med förebyggande underhåll vill man uppnå att tillsynen och skötseln av maskiner och produktionsenheter sköts på sådant sätt att störningar och fel undviks. På detta sätt kan man upptäcka fel och defekter i ett tidigt skede så att störningar i produktionen undviks och att inga större skador hinner ske. I och med att kontinuerlig tillsyn ingår i förebyggande underhåll kan man bättre föra statistik över serviceintervaller på slitagedelar, vilket gör att dom kan planeras in i god tid till nästa produktionsstopp.

Förebyggande underhåll kan delas in i två delar, direkta och indirekta förebyggande underhåll. Till direkta förebyggande underhåll hör rengöring, smörjning och ytbehandling. Var en av de viktigaste sakerna för att kunna hålla hög standard på underhållet är rengöring och städning. Rengöring och städning är viktigt på grund av att alla övriga uppgifter som hör till underhåll försvåras ifall det inte hålls rent och snyggt. Dessutom utgör smuts och damm en stor brandrisk som man verkligen behöver ta på allvar.

Vinsten med förebyggande underhåll kommer direkt från att man med hjälp av det kan förhindra förekomsten av fel och störningar i produktionen. Det förebyggande underhållet medför också ett mindre antal följdskador som resultat av annat fel, vilket gör att man ofta hamnar att vänta på reservdelar som man inte har i lager. I och med att man långt får underhållet schemalagt så minskar också behovet av stort reservdelslager som annars skulle binda stor del av företagets kapital. När alla kriterier uppfylls med ett förebyggande underhåll och man har det att fungera, kommer det direkta inbesparingarna också från att produktens kvalitetsombyte förbättras genom att mindre uppstarter krävs (Möller, 2006, ss. 53–54).



Figur 6: Förebyggande underhåll. (Möller, 2006, ss. 54)

2.4 TPM (Total Productive Maintenance)

Vad är TPM och vad är målet med att implementera TPM tänkande i ett företag. TPM är en förkortning av "Total Productive Maintenance" och står för en kombination av olika arbetsmetoder, till syfte att höja ett företags produktion och effektivitet. Metoden har sitt ursprung från den japanska bilindustrin från tidigt 70-tal, där framför allt Toyota är kända för att arbeta med TPM.

Syftet och målet med TPM är att kunna skapa en störningsfri produktion genom att få alla medarbetare engagerade och kontinuerligt göra små förbättringar. För att metoderna ska kunna implementeras utanför japan i företag, behöver man anpassa metoden för västerländska förhållanden vad gäller skillnader i kultur och värderingar. På grund av att det finns många olika angreppssätt och metoder, kan TPM tillämpas nästan på viken produktionsutrustning eller process som helst. Jag kommer att endast behandla en liten del av teorin bakom TPM, och valt att presentera teorin som tangerar detta arbete (Ljungberg, 2000, s. 1–6).

2.4.1 Operatörsunderhåll

Vägen till en störningsfri produktion börjar med rengöring och inspektion. När man tänker ur ett ideellt perspektiv skulle det bästa alternativet vara att operatören som kör maskinen skulle vara den som underhåller och vårdar maskinen. Teoretiskt fungerar det också så att

självständiga operatörers underhåll kan bidra starkt till ökad effektivitet på maskinen. Eftersom operatören tillbringar största tiden av arbetsdagen vid maskinen skulle det vara rentav slöseri med resurser att inte använda sig av deras erfarenhet och kunskap av utrustningens brister och funktion.

För att kunna skapa en störningsfri produktion kräver därför motiverade arbetare som är villiga att delta i underhållsarbeten. Detta är en utdragen process som kräver uthållighet men också utbildning och träning. Rengöringen i sig är det första steget som måste fungera klanderfritt och ges tid till för att man ska ha en möjlighet att uppnå målet. Detta är en sak som många företag inte tar på allvar och ser som ett onödigt moment som endast tar och inte ger något tillbaka.

Ett effektivt underhåll förutsätter samarbete mellan produktion och underhåll. Det är en sak som är en stor tröskel i många företag, det vill säga att man har den mentaliteten att var och en sköter sitt. Men tyvärr finns det ingen chans att underhållsmålet uppfylls ifall inte alla drar sitt strå till stacken och börjar tänka som ett team och inte en enskild individ. Ifall man uppnår målet att personalen strävar till ett gemensamt mål och ledningen samt arbetsledarna har byggt upp en tillit att ge personalen mer frihet, så har man uppnått det första steget till ett effektivt underhåll (Ljungberg, 2000, ss. 75–77).

2.4.2 Operatörsunderhållets sju steg

För att operatörsunderhållet ska kunna fungera, behöver det finnas klara direktiv på vad som underhållet ska innefatta. Operatörsunderhållet är en av de metoder som ingår i TPM, och går utmärkt att implementera både åt enskilda operatörer som åt större grupper. Det p.g.a. att alla operatörer har sina egna arbetsstationer och områden att hålla reda på. Följande sju steg är nyckeln till ett fungerande operatörsunderhåll.

1. Initialrengöring

Till steg ett hör att operatören rengör maskinen eller maskinerna grundligt för att det inte ska uppstå onormala förslitningar. Genom att detta görs grundligt ska operatören kunna upptäcka defekter, som sedan snabbt och enkelt kan åtgärdas (Ljungberg, 2000, ss. 83–115).

2. Åtgärda orsaker till nedsmutsning

Orsaken till haveri kan ofta vara smuts som kommit in på fel ställe. Därför ska man försöka hindra smutsen att spridas redan vid källan. Ifall det inte är möjligt ska åtminstone spridningen av smutsen minskas så gott det går. Inspektioner kan också förenklas med hjälp av transparenta skydd, som förkortar tiden med inspektionen (Ljungberg, 2000, ss. 83–115).

3. Standarder för rengöring och smörjning

Checklistor för smörjning, rengöring och inspektioner ska fastställas. Uppgifterna ska fastställas med lämpliga intervaller så att operatören vet när de ska göras och hur ofta (Ljungberg, 2000, ss. 83–115).

4. Allmän inspektion

Detta steg handlar om att operatören ska få skolning inom underhållsteknik, samt instrueras och läras att kunna utföra inspektioner på den egna utrustningen. Ansvaret att det här görs hamnar på underhållsavdelningen. Därav har de en viktig roll som utbildare (Ibid).

5. Självständig inspektion

Operatören ska i detta steg sammanställa enhetliga standarder för rengöring, smörjning och inspektion. I och med att dessa standarder gjorts ska operatören ta över de uppgifterna av underhållsavdelningen. Samtidigt under den här övergången ska ansvarsfördelningen delas upp och klargöras mellan underhållsavdelningen och operatören (Ibid).

6. Organisation av arbetsplatsen

I det här steget ska hela arbetet standardiseras, dvs. operatörens roll ska utvecklas ytterligare. Ifall föregående steg lyckats kan operatörens ansvar ökas för att minska på förlusterna i produktionen. Ytterligare behov av utbildning ska identifieras och tillgodoses ifall det behövs (Ibid).

7. Självständig operatörsunderhåll

I det sista steget har operatören utvecklat sin kompetens och självförtroende till en sådan grad att ansvaret för det grundläggande underhållet ges helt över åt operatören. (Ibid).

2.4.3 5S: ordning och reda

För att man ska kunna införa operatörsunderhåll och få ett fungerande underhåll, finns det som ovan nämnts sju steg man kan följa. Men innan operatörsunderhåll införs är det viktigt att man gör en ordentlig upprensning i företagets lokaler, utan att gå in i maskinerna. Som hjälp för det brukar ofta företagen använda sig av 5s. För att kunna genomföra nya förbättringar behöver man först hitta de problem man har och uppmärksamma dem, till problemen hör också slöseri och svinn som finns i företaget. Ett enkelt men effektivt sätt att lokalisera och hantera problemen är att ha ordning och reda i företaget. 5s är ett bra sätt för att effektivt och metodiskt kunna upprätthålla ordning och reda i ett företag.

När man sen ser på vad man kan uppnå med att implementera 5s och vilka direkta besparingar man får är följande:

- *Minskad skaderisk*
- *Maskiner och utrustning får ett bättre underhåll*
- *Slöseri minskar eller elimineras*
- *Stabilare processer, vilket utgör grunden för standardisering och förbättringsarbeten*
- *Trevligare arbetsplats, då det blir ordning och reda*

(Ljungberg, 2000, s. 78)

Vad är 5s och vad betyder det är en vanlig fråga. 5s är egentligen fem japanska termer som alla börjar på S. Alla dessa termer har något samband eller fokuserar på att man ska hålla ordning och reda, de definieras på följande sätt:

1. Sortera (Seiri)

Avlägsna onödigt material från arbetsplatsen och städa golven.

2. Systematisera (seiton)

Märka material och placera det på uppmärkta platser.

3. Städa (Seiso)

Rengöra arbetsplatsen och utrustningen.

4. Se till (Seiketsu)

Analysera grundorsaker till smuts och upprätthålla ordningen genom att regelbundet genomföra 5S aktiviteter.

5. Standardisera (Shitsuke)

Skapa regler och rutiner för upprätthållandet av 5S.

Ifall man följer de här fem punkterna som är grunden för hela 5S, har man stora möjligheter att få det att fungera. Men det kräver ihärdigt arbete och disciplin för att man ska kunna få systemet att fungera. Risker ifall man inte systematiskt och intensivt försöker genomföra och hålla vid de här punkterna är att 5S blir verkningslöst (Ljungberg, 2000, ss. 78–79).

3 Tillvägagångssätt

I det här kapitel beskrivs tillvägagångssättet för examensarbetet. I kapitlet behandlas de metoder som används för att kunna uppnå det resultat som det här arbetet kräver. Kapitlet inleds i den ordning som de olika delmomenten blev gjorda för att själva uppgiften med arbetet skulle kunna utföras på ett vettigt sätt.

3.1 Uppgörande av anläggningsregister

I och med att ingen bokföring har gjorts av diverse komponenter och system som finns i var och en av värmecentralerna, var behovet att börja från grunden stort. Som tidigare nämnts är värmecentralerna utspridda över hela kommunen, vilket gör det besvärligt att ha bra koll och information om de tillhands utan ett grundligt register. Tanken med registren är att man ska få bättre koll och kunna snabbt ha informationen tillhands när den behövs. Underhållet kan också snabbas på ifall något akut inträffar när man snabbt kan identifiera komponenten som gått sönder. Inventeringen blev gjord var och en central för sig, komponenterna och maskinerna blev kategoriserade och inskrivna i ett Excel dokument.

Komponentregistret utformades så att komponenternas märke, modell samt serienummer syns, men också en kort förklaring var den finns och den interna benämningen som komponenten har i centralens automatiksystem.

3.2 Reservdelsinventering

Reservdelsinventeringen grundades på att reservdelslagret inte behöver innehålla alla små lager och delar som finns i en central. Utan vikten läggs på de delar som antingen byttes ut ofta, eller att delen var så viktig och har lång leveranstid att processen inte kan hållas i gång

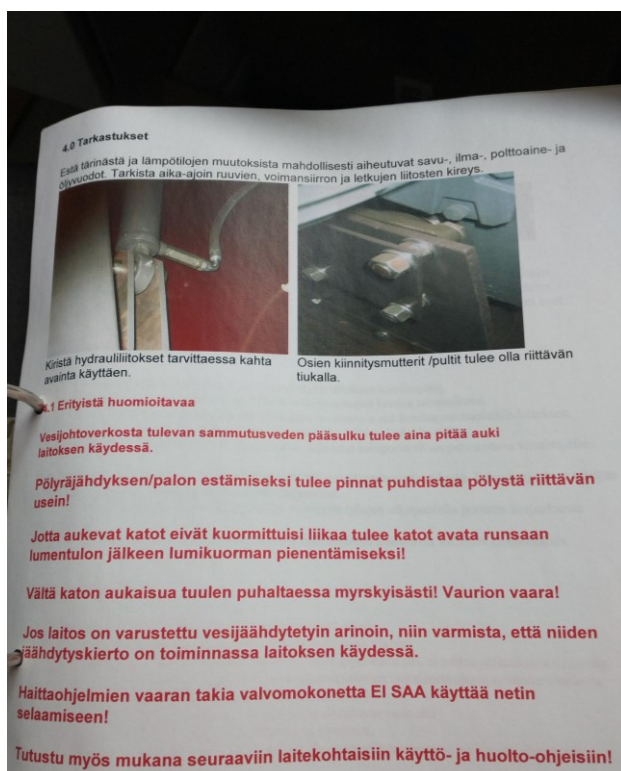
utan den. I och med det här blir reservdelslistan inte heller lång och lagerkostnaden relativt låg. På grund av att ingen statistik gjorts av vilka delar eller komponenter som gått sönder ofta, så kommer huvudentreprenören som har hand om eldningen och större delen av all service delta i reservdelsinventeringen. Med hans hjälp kan vi ta en central i taget och lista upp de reservdelar som behövs.

3.3 Underhållsplan

Efter att anläggningsregister blir gjort, samt reservdelsinventering, ska också en underhållsplan göras för alla värmecentraler enskilt för sig. Det här kommer att vara en väldigt tidskrävande del av arbetet, till kartläggningen av vilka maskiner och komponenter som ska underhållas används anläggningsregistret och underhålls kvalificeringen samt operatörsmanualen av centralen. Kartläggningen kommer att göras stegvist, och på grund av att all service i och på centralerna görs av underentreprenörer, ska en detaljrik underhållsplan göras.

Tanken med underhållsplanen är att det ska vara lättare att få ett schemalagt underhåll på alla centraler och att alla större förebyggande underhåll i framtiden ska styras till mindre produktiva månader som tex. sommaren när värmebehovet är som minst. I det schemalagda underhållet kommer också alla mindre serviceuppgifter och kontroller att finnas.

De metoder som jag kommer att använda mig av för att kunna bestämma vad som ska göras på maskinerna och komponenterna, är att läsa dess manualer, samt intervjua de som gjort underhållsarbeten och läsa underhållsböcker och litteratur. På figur 7 ser man ett exempel på hur ett stycke ur en av centralernas manualer kan se ut, ur dessa kan man välja ut de viktigaste punkterna till underhållsplanen. De flesta maskiner och större komponenter har redan från leverantören eller tillverkaren bestämda serviceintervaller, men ibland behöver man också intensifiera serviceintervallerna ifall haverier uppstår mer frekvent än vad det borde.



Figur 7: Urklipp ur en manual till en av värmecentralerna.

3.3.1 Underhållsschema

I och med att underhållsplanen blir klar, kan man summera och upprätta ett underhållsschema för alla centraler tillsammans. I underhållsschemat kommer alla de sysslor och serviceuppgifter listas upp i enlighet med de tidsintervaller som krävs. Även fast ingen av centralerna är lik den andra kan samma underhållsschema användas p.g.a. att systemuppbyggnaden och processen är den samma. Underhållsschemat blir baserat på underhållsplanen och de uppgifter som hittas till maskinerna och komponenterna.

4 Resultat

I det här kapitel presenteras de resultat som den praktiska delen av examensarbetet utgjorde. Kapitlet består utav anläggningsregister med reservdelsinventering och underhållsplan med tillhörande underhållsschema.

4.1 Anläggningsregister

Anläggningsregistret är uppdelat så att alla värmecentraler har ett eget blad i Excel filen, på så vis är det lätt att navigera sig mellan alla olika centraler. I registret är alla de viktigaste komponenter sorterad och de viktigaste informationerna om dem finns upplistade, som man kan se på Figur 8 nedanför. Det fullständiga exemplaret av det här komponentregistret finns i bilaga 1. I komponentregistret finns också underhållsplanen bifogad som en enskild fil på sidan, så att det ska var lätt att kolla upp vad som ska göras.

Givare:	Benämning:	Märke:	Modell:	Serienummer:	System ID:
	Tryckgivare utgående värme 1	ADZ	SML 10	10906130014	PIA-311
	Tryckgivare utgående värme 2	ADZ	SML 10	23703130009	PIA-321
	Tryckgivare retur värme 1	ADZ	SML 10	23703130005	PIA-323
	Tryckgivare retur värme 2	ADZ	SML 10	23703130008	PIA-313

Figur 8: Exempel på hur komponentregistret är uppbyggt.

4.2 Reservdelsinventering

Reservdelsinventeringen gav som resultat en relativt kort reservdelslista. Orsaken till det är att varje komponent eller apparatur gick vi igenom i den ordning som underhållsklassificeringen eller värmecentralsoperatören angav som en viktig del i processen, eller att delen eller komponenten har bytts ut regelbundet. Utifrån komponentens märke och modell tog jag sedan reda på vad som brukar gå sönder eller vad som är sannolika orsaken till att den inte fungerar. Därefter kontrollerade jag hur lång leveranstid reservdelen eller komponenten har. Ifall delen eller komponenten hade längre leveranstid än ett dygn eller att delen har bytts ut ofta och är väldigt viktig för driften skulle denna del eller komponent behöva finnas i reservdelsregistret. Även fast värmecentralerna inte är gjorda av samma tillverkare har de använt sig av samma delar, vilket underlättar när man ska försöka uppehålla ett så minimalt lager som möjligt. Exempel på hur

reservdelsregistret ser ut ser man på figur 9. Reservdelslistan som helhet ges som bilaga under bilaga 2.

Typ:	Märke:	Modell:	Serie.nr:	Antal:
Lager	ASAHI	UCF210		5
Lager	NACHI	UCF312		5
Nivå sensor	OMRON	E3S-CL1		5
Keramisk panninsats	SYK-service			En uppsättning/ central

Figur 9: Exempel på hur reservdelsregistret ser ut.

4.3 Underhållsplan

Resultatet och formatet av underhållsplanen blev väldigt enkel, det som jag hade som mål var att få en grundlig och lättförståelig underhållsplan för att det skulle vara lättare att komma i gång med att följa den. Underhållsplanen i sig grundar sig på att bolaget ska få ett fungerande underhåll som man ska ha lätt att följa upp. För att få ett effektivt och bra underhåll krävs också att kommunikationen mellan bolaget och driftsoperatören samt underhållsansvariga ska hålla en öppen dialog för att få allt att fungera. Därav är första punkten i underhållsplanen att minst ett möte varje vecka ska hållas för att gå igenom vad som har blivit gjort och vad som borde göras. På mötet ska man också diskutera förbättringsförslag och hur dessa kunde förverkligas.

Förebyggande underhåll är något som man ska sträva efter och därför prioriteras också städning samt allmän översyn och kontroll, dit hör också att det ska utföras smörjning kontinuerlig för att förlänga lagrens livslängd. Dessa uppgifter står som grunden för att förbättra underhållet och säkerheten. Resten av underhållsplanen innehåller vanliga underhållssysslor som tillverkarna och underhållsteorin påvisar att ska göras. Underhållsplanen gjorde jag i form av en punktlista så att man ska få ett bättre perspektiv över hur det är uppbyggt och så att man ska ha lättare att komplettera den vid behov. Underhållsplanen ges som bilaga i helhet under bilaga 3.

4.3.1 Underhållsschema

Utifrån underhållsplanen kunde jag sen plocka ut och sortera alla de serviceuppgifter som ska göras i och på värmecentralerna till ett underhållsschema. Underhållsschemat

utformades så att uppgiften förklarades kort och lades under passande kategori. Tidsintervallet som uppgiften ska göras på har ett kryss i rutan så att det ska vara lätt att följa. Stor vikt lades på att få in rutin på förbyggande underhåll. Rengöring, smörjning samt tillståndskontroll hör till dessa rutiner. Med hjälp av att öka på de här intervallerna ska risken för större haverier minska. På det här sättet ska operatören ha bra koll på i vilket skick värmecentralen och dess utrustning är i. I och med det här ska livslängden på utrustning och komponenter förlängas samt större haverier minska. Även det månatliga genomgångsmötet borde prioriteras starkt för att underhållet och allmänna trivselsn upprätthålls. B.l.a. för att man i fortsättningen ska kunna sträva till ständig förbättring. Figur 10 nedan visar exempel på uppbyggnaden av underhållsschemat. Underhållsschemat i helhet ges som bilaga under bilaga 4.

Serviceschema									
V= Vinter	S= Sommar								
Objekt	Uppgift	2 gång/ vecka	Veckovis	Varannan vecka	1 gång/ månad	Varannan månad	1 gång/ år	Vartannat år	Vart 3 år
Genomgångsmöte					X				
Städning									
Inne i centralen			X						
Mellanlagret			X						

Figur 10: Exempel på hur underhållsschemat ser ut.

5 Diskussion

I det här kapitlet diskuteras studiens metod och resultat. Diskussionen delas upp på det viset att först diskuteras metoden och resultatet i helhet. Därefter förbättringsförslag och hur man skulle kunna forska vidare inom det här ämnet.

Syftet med det här examensarbetet var att planera underhåll till några värmecentraler och göra upp en underhållsplan. Till underhållsplanen hörde också att värmecentralerna skulle få ett komponentregister med tillhörande reservdelsregister samt underhållsschema.

5.1 Metoddiskussion

Metoden för hur det här arbetet gjordes grundades på vad syftet med hela arbetet var. Syftet var att uppdragsgivaren skulle få en bra grund i sitt underhåll och att man skulle ha

goda förutsättningar att få ett effektivt och bra fungerande underhåll. Med detta som mål grundades metoden på att systematiskt gå igenom behoven och bristerna, samt göra det lättare att hålla koll på systemens komponenter. Som tillägg till metoden och hela processen gav också den nuvarande anläggningsköturen ovärderlig information som gjorde metoden mer komplett. Teorin gav också bra grund i att man fick en klar bild ur vilket perspektiv man såg på arbetet. När man själv har jobbat inom industrin med olika serviceuppdrag, blev det naturligt att metoden utformades också ur en servicemontörs synvinkel, som känns som ett naturligt sätt man borde göra det på.

Även om fast metoden som helhet var bra och det gick som det var tänkt, finns det nog flera saker som skulle kunna förbättras. Detta på grund av att man skulle gärna ha varit med och gått djupare i projektet och även fått se hur det hela skulle ha börjat fungera när det tas i bruk. Det skulle ha gjort att man verkligen skulle ha kunnat forma metoden ännu mera enligt de inriktningar och föreskrifter som teorin gav, vilket skulle ha resulterat till ett ännu bättre arbete.

5.2 Resultatdiskussion

Resultaten av det här arbetet blev att uppdragsgivaren fick en underhållsplan och till den hörde också ett underhållsschema som formades utifrån den, utöver det gjordes också ett komponentregister på centralerna enskilt. Dessa borde tangera syftet med hela arbetet, och de ska också utgöra en bra grund ifall man i framtiden vill implementera ett underhållsprogram för centralerna. Underhållsplanen i sig baserades på endast på underhållet samt några punkter på det administrativa, vilket nästan är det viktigaste ifall man ska kunna få ett fungerande underhåll. Under arbetets gång fokuserade jag på att försöka få resultatet att prioritera förebyggande underhåll samt ordning och reda från teorin. Det för att få grunderna så bra som möjligt eftersom det är något av det viktigaste till hela underhållet. Resultaten i sig känns väldigt lyckat och förhoppningsvis får man se efter en tid om det också kommit till nytta.

Underhållsplanen blev väldigt enkel som helhet och fyller sin funktion, men skulle gärna också ha jobbat vidare med den och förbättrat den med ekonomiska delen av underhållet. Vilket skulle ha gjort underhållsplanen mer komplett. Utöver underhållsplanen finns det inte mycket att tillägga om underhållsschemat och anläggningsregistret, men ifall mer tid

skulle ha funnits skulle jag ha kompletterat underhållsschemat med ett enskilt dokument var alla serviceuppgifter skulle ha beskrivits mer ingående, samt bilder på komponenterna och objekten. Det skulle ha gjort underhållsschemat mer komplett.

6 Slutsats

Det här arbetet har varit väldigt lärorikt och intressant, ämnet har alltid intresserat mig och gjort mig mer nyfiken att lära mig mer om det. Under hela arbetets gång har jag fått lära mig något nytt och även fått chansen att använda mig av kunskapen och göra något bra med den. Arbetet som helhet lyckades bra och förhoppningsvis kommer resultatet av det hela komma till nytta för företaget. Vill även rikta ett stort tack till Pedersöre värme och dess anställda för möjligheten jag fick med att göra det här arbetet. Ett stort tack ska också operatören för värmecentralerna ha, utan hans hjälp och kunskap skulle inte resultatet blivit så bra som det blev. Sist och slutligen vill jag tacka min handledare för den hjälp och vägledning jag fått under hela arbetets gång.

7 Litteraturförteckning

Johansson, K.-E. (1997). *Driftsäkerhet och underhåll*. Lund: Studentlitteratur.

Järviö, P. P. (2007). *Kunnossapito*. Helsinki: KP-Media Oy.

Hagberg, L., Henriksson, T. (2018). *Underhåll i världsklass*. Lund: OEE Consultants AB.

Ljungberg, Ö. (2000). *TPM: vägen till ständiga förbättringar*. Lund: Studentlitteratur.

Mölnalenergi.(u.å.). [Online] Hämtat från:

<https://www.molndalenergi.se/foretag/erbjudanden/fjarrvarme/sa-fungerar-det>
[20.02.2021]

Pedersöre Värme. (u.å.). [Online] Hämtat från: www.pedersorevarme.fi [15.03.2021]

Möller, P., Steffens, J. (2006). *Underhållsteknik*. Stockholm: Liber Ab.

bilaga 1

Huvudenheter:	Benämning:	Märke:	Modell:	Serienummer:	System ID:
	Flispanna	Arimax	BIO 2MW	BIO 100164	
	Oljepanna	Viesmann	Vitoplex 300	7537314300001 109	
	Oljebrännare	Oilon	KP-140H	1228001	
	Generator	Himoinsa	HFW-60 T5STD	131000878	
	Generator motor	Iveco	F4GE0455A F650	1062873	
	Kompressor	NUAIR	XT200925	192016 0003	
	Lufttork	Atlas Copco	FX1	8102218362	F-33
	Luftvärmepump	Mitsubishi	MUZ-GE25VAH	2001326T	
	Hydraulaggregat motor		ME 132 M-4 B5	1105-060 628	HM-191
	Hydraulaggregat motor		ME 132 M-4 B6	1105-060 612	HM-192
Givare:	Benämning:	Märke:	Modell:	Serienummer:	System ID:
	Tryckgivare utgående värme 1	ADZ	SML 10	10906130014	PIA-311
	Tryckgivare utgående värme 2	ADZ	SML 10	23703130009	PIA-321
	Tryckgivare retur värme 1	ADZ	SML 10	23703130005	PIA-323
	Tryckgivare retur värme 2	ADZ	SML 10	23703130008	PIA-313
	Restsyre givare	SST SENSING	O2A-0-A25		
	Temp. Givare. Retur	AUTROL	VB-1xPt 100-WM/F-A-4-BUZH-100-ss-AU110 0...+150deg		TIA-312
	Temp. Givare. Retur	AUTROL	VB-1xPt 100-WM/F-A-4-BUZH-100-ss-AU110 0...+150deg		TIA-322
	Temp. Givare. Retur	AUTROL	VB-1xPt 100-WM/F-A-4-BUZH-100-ss-AU110 0...+150deg		TIA-112
	Temp. Givare. Retur	AUTROL	VB-1xPt 100-WM/F-A-4-BUZH-100-ss-AU110 0...+150deg		TIA-300
	Temp. Givare. Utgående	AUTROL	VB-1xPt 100-WM/F-A-4-BUZH-100-ss-AU110 0...+150deg		TIA-311
	Temp. Givare. Utgående	AUTROL	VB-1xPt 100-WM/F-A-4-BUZH-100-ss-AU110 0...+150deg		TIA-321
	Temp. Givare. Retur oljepanna	AUTROL	VB-1xPt 100-WM/F-A-4-BUZH-100-ss-AU110 0...+150deg		TIA-211
	Temp. Givare. Utsug panna	AUTROL	VB-1xPt 100-WM/F-A-4-BUZH-100-ss-AU110 0...+450deg		TIA-111
	Temp. Givare. Brännkammare	AUTROL	TA-1xk-TN/F-1-2-BUSH-22x500-1.4841-L+V-AU110 0...+1000deg		TIA-131
	Temp. Givare. Rökgas	AUTROL	VB-1xPt 100-WM/F-A-4-BUZH-100-ss-AU110 0...+600deg		TIA-141
	Temp. Givare. Brännkammare	AUTROL	VB-1xPt 100-WM/F-A-4-BUZH-100-ss-AU110 0...+150deg		TIA-212

Pumppar:					
	C-pump pannbotten värmare	Grundfos	Magna3 25-100 180	10033788	(W6050)
	C--pump utgående värme	Kolmex	L-65B/2H s46		P-321
	Pump motor		KH-132EIF19		
	C--pump utgående värme (res)	Kolmex	L-65B/2H s47		P-322
	Pump motor		KH-132EIF20		
	C--pump utgående värme (res)	Kolmex	L-65B/2H s48		P-311
	Pump motor		KH-132EIF21		
	C--pump utgående värme	Kolmex	L-65B/2H s49		P-312
	Pump motor		KH-132EIF22		
	C--pump utgående värme (på p	Kolmex	L-65B/2H s50		P-101
	Pump motor		KH-112E1F19		
	C--pump utgående värme (olja	Kolmex	L-65B/2H s51		P-201
	Pump motor		KP-112-1 F19		
	C-pump govvärme flislager	Grundfos	Magna3 25-60 180		P-601
	Tryckpump påfyllning	Kolmex	MVV 2/7 B 0,55kW		P-300
	Tryckpump påfyllning	Kolmex	MVV 2/7 B 0,55kW		P-301
Regler motorer:	Benämning:	Märke:	Modell:	Serienummer:	System ID:
	Shunkt ventil motor	Belimo	NVC 24A-s2-TPC		TV-311
	Shunkt ventil motor	Belimo	NVC 24A-s2-TPC		TV-313
	Reglerventil motor utgående v	Belimo	RV24A-SZ (4500N)		TV-101
	Reg. Vent. Olje panna utgåend	Belimo	RV24A-SZ (4500N)		
	Luvo förbigång	Belimo	LM24A-SR (5N)		TV-111
	Luvo förbigång	Belimo	LM24A-SR (5N)		TV-112
Skruv motorer:	Benämning:	Märke:	Modell:	Serienummer:	System ID:
	Rost skruvmotor	Bauer	BF-40-04 DHE08XA4	26361382-1	HM-113
	Stoker skruvmotor	Bauer	BF-60-04 DHE09XA4	26347746-1	HM-111
	Matarskruv motor	Bauer	BF-70-Z-04 DHE11M	26348982-1	HM-112
	Askskruv motor	Bauer	BF-50-04 DHE09XA4	26347497-1	HM-171
	Askskruv motor 2	Bauer	BF-50-04 DHE-09XA4	26347770-1	HM-172
	Huvudmatarskruv motor	Bauer	BF-60-04 DHE09XA4C		HM-161
	Huvudmatarskruv motor 2	Bauer	BF-60-04 DHE09XA4	26347481-1	HM-162
	Askslussmatare rökgasrening	Nord-drive syst	1.Si63FH-IEC80	201015862-100	M-174
Fläktar:	Benämning:	Märke:	Modell:	Serienummer:	System ID:
	Primärfläkt	Ventur	GSFG-2-215/102-220T		PU-111
		Motor	3SKG90L-2T-IE 2		
	Rökgas fläkt motor	HTOP	T2CR 160 M2-2	121055589	PU-101
	Sekundär fläkt motor	Lönne	UD 1201	1400395-011-11	PU-112

Typ:	Märke:	Modell:	Serie.nr:	Antal:
Lager	ASAHI	UCF210		5
Lager	NACHI	UCF312		5
Nivå sensor	OMRON	E3S-CL1		5
Keramisk panninsats	SYK-service			En uppsättning / central
Värmebeständig monteringsmassa	WURT	0892330 034		1 låda
Rost 1	SYK-service			80
Rost 2	SYK-service			80
Termostat	Campini Corel	TS9502.02		2
Motorskydd (Bennäs)	Phoenix Contact	ELR W3-24DC/500 AC-91	2 297 057	1
Mjukstart (Bennäs)	Siemens	3RW 4026-1BB14		1
Restsyre givare:				
Sandsund	SST SENSING (4–20 mA)	O2A-0-A25		1
Lepplax	Honeywell	GMS-10-RUS I		1
Bennäs	MF 420–0	G2C0-Z13QV-A319	DE 217200854	1
Ess-bio	Honeywell	GMS-10-RUS I		1
Ytteresse	Bosch	LSM 11	025810400230625 31	1
Lillby	Bosch	LSM 11	025810400230625 31	1
Edsevö	Bosch	LSM 11	025810400230625 31	1
Tryckgivare	Siemens	1P7MF1565-3CA00-1AA1		5
Luftklocka		SPIROTOP	LVI: 4 162 665	5
Fläktremmar rökgasfläkt:				
Sandsund				3

Bennäs	Torque-flex	17BX 1850		2
Ess-bio	Antistatic	ISO 1813		2
Tryckluftssotning:				
Pilotmembran	AEROVIT	Service serie	1717	24
Membranfjäder	AEROVIT	Service serie	1717	-
Huvudmembran	AEROVIT	Service serie	1717	-
Magnetankar + fjäder	AEROVIT		1726	24
Ankare enhet	AEROVIT		1727	30
Slang	AEROVIT		1321	24
Rostets rörelsetallrik:				
Tallrik 1: Sandsund, Ess-bio, Lepplax	60X360m m			1
Tallrik 2: Edsevö, Lillby, Y-esse, Bennäs	50X360m m			1
Frekvens omvandlare:				
Frekvensomvandlare	Vacon	0100-3L- 0008-5-Flow		1
Frekvensomvandlare	Vacon	0020-1L- 0004- 2+EMC2+QPE S		1
Kretskort	Vacon	OPT-E5-V	1 003 501 742 000 003	1

Underhållsplan

- **Varje månad** ska operatören och någon ansvarsperson från Pedersörevarme ha genomgång över vad som gjorts i och på centralen. Även kommande underhållsbehov eller förbättringsförslag ska diskuteras och schemaläggas.
- För att förhindra damm explosion eller brand, borde centralens invändiga ytor rengöras och städas från damm och smuts samt överflödigt material **varje vecka**.
- Allmän översyn och kontroll ska utföras inne och ute på centralen **varje vecka** för att kontrollera att allt fungerar som det ska. Till dessa kontroller hör tex. lagerkonditions granskning, oljeläckage, överhettning, efterspanning av infästningar.
- Med jämna mellanrum ska automatsotningens spjäll, kontrolleras så att dom stängs efter en sotningssekvens är klar.
- Värmecentralens skorstenar ska med jämna mellanrum sotas med den vajeranordning som finns installerad i dom.
- Försäkra att askan som matas ut ur centralen hamnar i sotkärlet, och inte sprids ut i omgivningen, vilket kan utgöra stor brandfara.
- Sotkärnen ska tömmas med jämna mellanrum.
- Sotet som lämnar under rosten ska borttas tillräckligt ofta för att förhindra skador på rostkälken.
- Cyklonrengöraren ska kontrolleras med jämna mellanrum så att inte ett sot lager har byggts upp före sot sluss skruven.
- Pannan sotas när rökgastemperaturen stigit 20–30 grader från nyligen sotad panna.
- Rökgasrenaren rengörs grundligt vid varje längre stop
- Sot och stokerskruvarnas lager ska smörjas **två gånger/ vecka** under eldningssäsongen.
- Mellanskruvarna ska smörjas **varje vecka**. Resterande skruvars lager och rostets glidmekanism ska smörjas med **två veckors mellanrum på vintern, och en gång i månaden på sommaren**.
- Hydraulikcylindrarnas infästningar och lagringar ska kontrolleras och smörjas minst **varannan månad**.
- Öppningsbara dörrar, tak och ramper ska kontrolleras och deras gångjärn, smörjas **varannan månad**.
- För att förhindra att öppningsbara taket till flislagret inte ska belastas för mycket, ska taket öppnas efter rikligt snöfall för att minska på vikten av snömängden.
- Elskåpets luftintag ska rengöras tillräckligt ofta för att tillräcklig kulning kan garanteras.
- **I elskåpen får det INTE bildas dammlager på grund av överhettningss fara.**
- Rökgas och sekundär samt primärfläktarnas fläkthjul ska **minst en gång i året rengöras**.
- Oljenivå i hydraul aggregatet ska kontrolleras med jämna mellanrum.

- Hydraul aggregatets filter ska bytas med **tre års mellanrum** och på samma gång ska oljan också bytas.
- I de **veckovisa** kontrollerna också alla hydraulkopplingar kontrolleras och dras åt vid behov, samt komponenter fastsättningar ska kontrolleras och spänns vid behov.
- Oljepannan ska sotas och granskas **en gång/ år**.
- För att säkerställa oljebrännarens funktion ska följande 12 punkter göras minst **en gång varje år**.

1. Kontrollera brännarhuvudets förlängning, byt vid behov.
2. Kontrollera flamskiva och byt vid behov.
3. Rengör tänd stavarna, och kontrollera dess placering.
4. Kontrollera munstycket. Byt ut det ifall den är sliten eller sönder.
5. Kontrollera fotocellens placering samt dess skick och renlighet.
6. Rengör filter.
7. Kontrollera luftmängd spjällets låsskruv och reglermotoraxelns låsning.
8. Kontrollera och smörj reglagestagen.
9. Kontrollera oljepumpens effekt.
10. Rengör brännaren från damm och fukt.
11. Kontrollera brännarens förbränningsvärden med hjälp av en rökgasanalys. Kontrollera även värdena efter att oljetanken fyllts.
12. Inspektera oljecisternens renlighet på insidan. Cisternen borde rengöras vid behov eller minst med 4–5 års intervaller.

Hydraulik									
Cylindrarnas led lager	Smörjning					x			
Oljenivå	Kontroll	x							
Oljefilter och olja	Byte								x
Läckage	kontroll		X						