



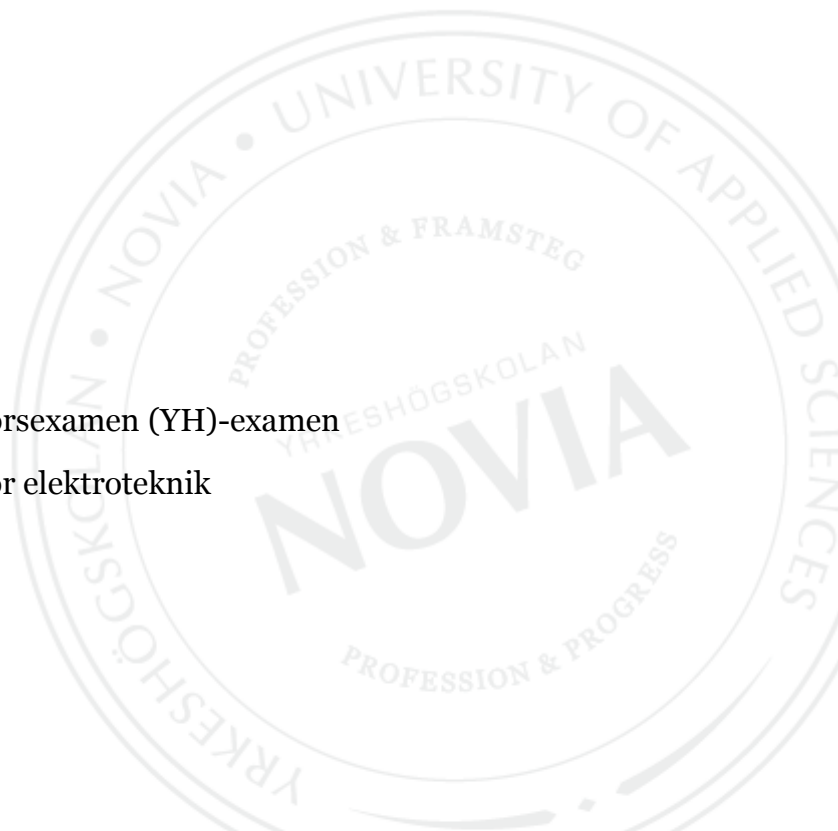
# Allmänt underhållsprogram för industrin

Jan Törnqvist

Examensarbete för ingenjörsexamen (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för elektroteknik

Vasa 2014



## EXAMENSARBETE

Författare: Jan Törnqvist  
Utbildningsprogram och ort: Elektroteknik Vasa  
Inriktningsalternativ/Fördjupning: Elkraftsteknik  
Handledare: Lars Enström

Titel: *Allmänt underhållsprogram för industrin*

---

Datum 01.06.2014

Sidantal 16

Bilagor 6

---

### Abstrakt

Detta ingenjörsarbete gjordes åt ett företag i Pargas som heter TunturiTec. Arbetet är en underhållsplan, något som företaget inte hade från tidigare. Syftet med ett underhållsprogram är dels att höja säkerheten för arbetarna och dels att höja livstiden på elmateriel och verktyg. Programmet gjordes allmänt så att det eventuellt skulle gå att använda inom andra företag i framtiden. Resultatet blev en underhållsplan som var väldigt allmänt skriven, men alla tabeller är inte fullständigt ifyllda.

---

Språk: svenska

Nyckelord: underhållsprogram

---

## OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Jan Törnqvist  
Koulutusohjelma ja paikkakunta: Sähkötekniikka Vaasa  
Suuntautumisvaihtoehto / Syventävät opinnot: Sähkövoimatekniikka  
Ohjaajat: Lars Enström

Nimike: *Yleinen kunnossapitosuunnitelma*

---

Päivämäärä 01.06.2014

Sivumäärä 16

Liitteet 6

---

### **Tiivistelmä**

Tämä opinnäytetyö tehtiin yritykselle nimeltään TunturiTec. Tehtävä oli tehdä yleinen kunnossapitosuunnitelma, koska yrityksellä ei ollut sellaista entuudestaan. Kunnossapitosuunnitelman tarkoitus on työturvallisuuden parantaminen sekä sähkölaitteiden ja työkalujen eliniän pidentäminen. Opinnäytetyön tarkoitus oli myös sama. Opinnäytetyö tehtiin yleiseksi sen takia, että sitä pystyisi käyttämään joskus toisella paikalla. Opinnäytetyön tulos oli yleisesti kirjoitettu kunnossapitosuunnitelma. Suunnitelma sisältää kaikki tarpeelliset taulukot, mutta nämä eivät ole täydellisesti/kokonaan täytettynä.

---

Kieli: ruotsi

Avainsanat: kunnossapito-ohjelma

---

## BACHELOR'S THESIS

Author: Jan Törnqvist  
Degree Programme: Electrical Engineering  
Specialization: Electrical Power Engineering  
Supervisors: Lars Enström

Title: *General maintenance program for industry*

---

Date 01.06.2014

Number of pages 16

Appendices 6

---

This thesis has been done for a company in Pargas called TunturiTec. The work is a maintenance plan that the company didn't have earlier. The purpose of a maintenance program is to improve the safety of workers and increase the life of electrical equipment and tools (that is also the aim of the work). The program was made to be general so that it could be used elsewhere in the future. The result was a maintenance plan, which is written in very general terms. The plan includes tables which are not all completely filled in.

---

Language: Swedish

Key words: maintenance program

---

## Innehåll

<b>1 Allmänt</b>	<b>1</b>
<b>2 Företaget</b>	<b>2</b>
<b>3 Underhållsprogram</b>	<b>3</b>
3.1 Definition av ett underhållsprogram . . . . .	3
3.2 Krav angående underhållsprogram . . . . .	3
3.3 Fastighetsklasser . . . . .	5
<b>4 ST-biblioteket</b>	<b>7</b>
4.1 ST-publiceringar . . . . .	7
4.2 ST-korten . . . . .	8
4.3 ST-handböcker . . . . .	8
4.4 ST-anvisningar . . . . .	8
4.5 ST-exempel . . . . .	9
4.6 ST-rapporter . . . . .	9
<b>5 Egentliga arbetet</b>	<b>10</b>
5.1 Förberedelser . . . . .	10
5.2 Material och källor . . . . .	10
5.3 ST- bibliotekets hjälp . . . . .	11
5.4 Gallring . . . . .	12
5.5 Upplägget . . . . .	13
5.5.1 Tabeller . . . . .	14
5.5.2 Upplägget utseendemässigt . . . . .	15
<b>6 Resultat</b>	<b>16</b>
<b>7 Förbättringsförslag</b>	<b>16</b>
<b>8 Diskussion</b>	<b>17</b>
<b>9 Källförteckning</b>	<b>18</b>
<b>Bilagor</b>	<b>19</b>

## **1 Allmänt**

Sedan maj 2004 har en lag varit i kraft som säger att vissa klassers byggnader och fastigheter ska ha en på förhand uppgjord underhållsplan. Om denna inte finns vid den periodiska besiktningen kommer Tukes att meddelas om detta och då finns företaget eller fastigheten i deras register tills en underhållsplan uppgjorts.

I mitt arbete har jag gjort en underhållsplan åt företaget TunturiTec Oy vilket presenteras under följande rubrik. För att få en bild av vad som krävs för vissa klassers fastigheter och vad som finns i ett underhållsprogram kommer jag systematiskt att presentera dem i detta arbete.

## 2 Företaget

År 1986 startade Pertti Tunturi verksamheten vid Kalkvägen i Pargas. I början koncentrerade företaget sig på maskinunderhåll och -planering. Redan samma år ändrades företaget till kommanditbolag Tehdaspalvelu Pertti Tunturi Ky och år 1992 till Tehdaspalvelu Tunturi Oy.



Figur 1. Äldre bild på fastigheten.

En generationsväxling skedde 1.6.2004 och företaget fick namnet TunturiTec Oy. Harri Tunturi blev verkställande direktör och Robert Tunturi produktionschef samt styrelseordförande. ([www.TunturiTec.com](http://www.TunturiTec.com))

Trots att bilden av fastigheten är en äldre, är fastigheten inte så mycket större i dagen läge. Några flera svarvar och andra maskiner har tillkommit men själva fastigheten har inte vuxit så mycket.

På Tunturi Tec arbetar ungefär 20 personer.

Företaget sysslar i huvudsak med bearbetning av metaller såsom svarvning och fräsning men även med mekanisk service på industrierna i Pargas. TunturiTec har även en liten elavdelning som sköter om alla elrelaterade arbeten som kommer emot dagligen.

### 3 Underhållsprogram

I detta stycke av mitt arbete kommer jag att behandla själva underhållsprogrammet. Jag kommer att bygga upp en genomgång av vad som säger att man ska ha ett underhållsprogram och vad som hör till de fastigheter som ska ha det.

Jag kommer även att presentera vilka hjälpmedel jag använt för att kunna tillverka min egen underhållsplan.

#### 3.1 Definition av ett underhållsprogram

Ett underhållsprogram är en plan som beskriver vem som ska serva vad och hur ofta. Dessutom är underhållsplanen till för att spara pengar genom mera planerade stopp och regelbunden service på maskiner och material. I ett nötskal låter det kanske inte så invecklat, men en plan av denna typ ska omfatta alla elmaskiner och all elmateriel, ända från kabelstegar och kabelgångar till felströmsreläer och till hur många säkringar som ska finnas i reserv vid huvudcentralen. När man gör en underhållsplan lönar det sig att göra tabeller för allt material och för intervallerna då apparaterna eller materialet ska granskas och servas.

#### 3.2 Krav angående underhållsprogram

Underhållsprogram är ett program som enligt lag måste finnas för vissa typer av fastigheter. Fastigheterna är presenterade nedan. Här under har jag citerat texten från 11 § 3.5.2004/335, Handels- och industriministeriets beslut om ibruktagning och drivande av elanläggningar, från Tukes hemsida.

*”Denna förordning träder i kraft den 5 maj 2004.*

*För de elanläggningar enligt 11 § HIM 5.7.1996/517 som enligt denna förordning skall omfattas av skyldigheten att göra upp ett underhållsprogram, skall programmet göras upp före utgången av april 2005.”* (www.Tukes.fi)

Alltså finns det i Handels- och industriministeriets beslut om ibruktagning och drivande av elanläggningar klart och tydligt att det enligt lag för vissa fastigheter måste finnas ett underhållsprogram och detta fortsätter i 13 § där det står på följande sätt:



”Vid periodiska besiktningar skall genom stickprov eller på något annat tillämpligt sätt i tillräcklig mån säkerställs, att

- 1) anläggningen kan användas tryggt och att på den har utförts de åtgärder som krävs i service- och underhållsprogrammet,
- 2) de redskap, ritningar, scheman och anvisningar som behövs vid användning och skötsel av anläggningen är tillgängliga, och
- 3) om utvidgnings- och ändringsarbetena på anläggningen finns behöriga besiktningsprotokoll.” (Tukes u.å.)

Om man följer ett underhållsprogram så som man ska, kommer 13 § automatiskt att vara uppfylld för fastigheten.

Vid periodiska besiktningar kommer underhållsprogrammet att granskas. Hur vet vi när granskningarna ska ske? Det har med fastighetsklasserna att göra, 12 § definierar intervallerna på följande sätt:

”På en elanläggning som tagits i bruk skall utföras periodiska besiktningar som följer:

- 1) elanläggningar av klass 1, med undantag av bostadshus, skall genomgå periodisk besiktning med femton års intervaller; om dock en del av bostadshuset består av affärslokaler eller andra utrymmen som i huvudsak tjänar något annat syfte än boende och som skyddsanordning har ett överströmskydd med märkström på över 35 Ampere, skall en periodisk besiktning på elanläggningarna i dem utföras med femton års intervaller,
- 2) elanläggningar av klass 2 skall genomgå periodisk besiktning med tio års intervaller och
- 3) elanläggningar av klass 3 skall genomgå periodisk besiktning med fem års intervaller.” (Tukes u.å.)

### 3.3 Fastighetsklasser

Här nedan har jag räknat upp de klassen för olika fastigheter i vårt land. Informationen har tagits från Tukes och är ett utdrag ur Handels- och industriministeriets beslut om ibruktagning och drivande av elanläggningar 5.7.1996/517, specifikt 2 § 3.5.2004/335.

”I detta beslut avses med

#### 1) *elanläggning av klass 1*

- a) en elanläggning i ett bostadshus med fler än två lägenheter,
- b) annan elanläggning än elanläggning i bostadshus vilken som skyddsanordning har ett överströmsskydd med märkström på över 35 ampere och vilken inte hör till klasserna 2 eller 3,
- d) en elanläggning i ett explosionsfarligt utrymme, i vilket för tillverkning, hantering eller upplagring av en farlig kemikalie krävs en anmälan,

#### 2) *elanläggning av klass 2*

- b) en elanläggning i ett behandlingsrum på sjukhus, hälsocentral eller privat läkarstation i vilket inga sådana kirurgiska åtgärder utförs som kräver allmän anestesi eller större blockad,
- c) en elanläggning till vilken hör delar med över 1 000 V nominell spänning, med undantag av sådan elanläggning som innehåller endast elmateriel med över 1 000 V spänning som matas med högst 1 000 V nominell spänning eller med den jämförbara anläggningar, och
- d) en elanläggning vars anslutningseffekt, som här avser totalvärdet av anslutningseffekterna för anslutningar i anläggningsinnehavarens fastighet eller i en enhetlig fastighetsgrupp, överstiger 1 600 kilovoltampere, samt

### 3) elanläggning av klass 3

- a) en elanläggning i ett explosionsfarligt utrymme, i vilket för tillverkning, hantering eller upplagring av en farlig kemikalie eller tillverkning av sprängämne krävs tillstånd,
- b) en elanläggning i ett behandlingsrum på sjukhus, hälsocentral eller privat läkarstation i vilket sådana kirurgiska åtgärder utförs för vilka krävs allmän anestesi eller större blockad, och
- c) nättinnehavarens distributions- och överföringsnät och annat motsvarande elnät.” (Tukes u.å.)

Någon av de ovannämnda klasserna ska passa in på så gott som alla fastigheter i vårt land. Från listan över olika typer av fastigheter kan vi då klart se att egnahemshus för privatpersoner inte ingår i någon av dessa klasser. Detta antagligen för att det skulle bli allt för invecklat för en privatperson att hålla sig med alla planer och program som krävs för godkänd besiktning av fastighet.

## 4 ST-biblioteket

Nu när vi har sett på vad ett underhållsprogram är och varför vi i vissa fall måste ha ett dylikt ska vi ge oss in på hur vi kan skriva ett. För att få en bättre förståelse av vad jag har haft för hjälpmedel när jag skrivit mitt underhållsprogram ska vi ta upp vad ST-biblioteket är och vad som finns i det.

### 4.1 ST-publiceringar

ST-biblioteket är en bred täckande informationskälla som används inom elbranschen, vilken sträcker sig från planering till utförande.

ST-biblioteket är en helhet som är uppbyggd av ST-kort, -handböcker, -anvisningar, -exempel och -rapporter.

ST-bibliotekets huvudsakliga syfte är att standardisera elarbetens olika ske-den, samt underlätta informationsutbyte för att främja god planering och utförande av el arbeten.

Sähkötieto Ry:s omfattande samarbete och publicering riktas mot verkstäl-lande av de mål som lagts i S2010-terminologin för el och informationstek-niksbranscherna. Följande delområden ingår:

- Systemteori
- Planeringsanvisningar
- Dokumentationsanvisningar
- Anvisningar, exempel, projektplaner och modeller utarbetade av kom-mentarer från elbranschen.
- Installationsanvisningar.
- Gransknings-, besiktnings- och ibruktagningsanvisningar.
- Blanketter för granskning, besiktning och ibruktagning.
- System för användnings - och underhållsanvisningar
- Systemens tillståndsbedömning och forskningsinriktningar.
- Blanketter för upprätthållande av tillståndsbedömning och forsknings dokumentation.

Biblioteket finns och upprätthålls i tryckt format och elektroniskt på nätet. Nätvarorna uppdateras fortgående medan pappersversionerna uppda-teras fyra gånger i året. (Sähkötieto u.å.)

## 4.2 ST-korten

Ett ST-kort är en fixerad publikation vars tema, mening och omfattning är begränsad.

ST-kortets förväntade längd är ungefär 20 sidor och har följande som uppgift:

- Framföra anvisningar, metoder och exempel som får en att komma enligt standarderna och reglerna till rätt slutresultat.
- Fungera som praktisk anvisning, verktyg och informationskälla för branschens yrkesman.
- Beskriva goda anskaffnings-, planerings-, genomförings-, upprätthållnings- och införingssätt.

I ST-biblioteket finns ungefär 600 ST-kort, varav samtliga är identifierbara med en id nummer.(Sähkötieto u.å.)

## 4.3 ST-handböcker

ST-handböcker är kompletterande ST-kort, -anvisningar och exempel, en mer omfattande och djupgående yrkesinformationskälla. Handböckerna används ofta som informationskälla för undervisningsmaterial, såväl till studerande på yrkes- grundnivå så som självstudie material för eget intresse.

Handböckerna är vanligtvis 100 till 300 sidor långa, och finns över 20 stycken.(www.sahkotieto.fi)

## 4.4 ST-anvisningar

ST-anvisningar kan vara exempelvis enskilda eltekniska systems omfattande planerings- och installationsanvisningar. *Paloilmoittimen suunnittelu, asennus, huolto ja kunnossapito 2009* är ett exempel på en av anvisningarna som används av så gott som alla yrkesmän och olika arbetsgrupper som har med brandvarnare och deras installation att göra.(Sähkötieto u.å.)

#### **4.5 ST-exempel**

ST-publiceringar innehåller goda exempel på planerings- och byggnadssätt, eller klara framföringsätt som beskriver olika genomföringsmetoder. Publiceringen grundar sig på Sähkötieto ry:s egna material eller på en enskild arbetsgrupps/organisations insamlade material som sedan Sähkötieto ry sökt publiceringsrätt på. (Sähkötieto u.å.)

#### **4.6 ST-rapporter**

ST-rapporter innehåller diverse utvecklings- och undersökningsresultat. Rapportens innehåll behöver nödvändigtvis inte som sådan gå att implementera i dagliga livet, utan är tänkt som fingervisning mot nya inriktningar, utvecklingsbehov och företagsmodeller inom olika sektorer för elbranschen inom byggnadsteknik. (Sähkötieto u.å.)

## 5 Egentliga arbetet

Som tidigare nämnt är mitt arbete ett allmänt underhållsprogram, men hur skriver man ett sådant? I denna del av mitt arbete kommer jag gå igenom vilka modeller och material jag använt för att kunna skriva en egen, svensk-språkig version av ett underhållsprogram.

### 5.1 Förberedelser

När jag fick en arbetsplats där jag kunde utföra mitt examens-arbete fick jag välja mellan några olika alternativa arbeten. Ett av dem var bland annat att planera om belysningen i samma fastighet. Men jag tyckte att jag skulle få större personlig nytta av att göra ett underhållsprogram så därför valde jag det.

Harri Tunturi, min chef, hjälpte till redan innan arbetet började med att bjuda in Curt-Olov Westén till sitt kontor, han jobbar som elbesiktningsman och utarbetar själv underhållsprogram även för större företag och fastigheter. Curt visade både Harri och mej vad det var frågan om och hur ett underhållsprogram eventuellt kunde se ut och vad alla hans tabeller var för något. Han tipsade mej även om att jag kunde hitta olika modeller och riktningar över layout och upplägg i ST- biblioteket.

När han kom till vårt möte hade han en aningen bråttom och hade tagit en ganska tjock och invecklad underhållsplan med sig. En som innehöll transformatorbrev, alltså märkplåten på en specifik transformator i fastigheten och för varje transformator fanns en likadan lapp. Brådskan han hade haft till mötet gjorde att han hade tagit originalet med sig, så vi fick se på den och fråga vad vi ville man inte behålla den, så då vårt möte var över försvann den och jag var ensam.

### 5.2 Material och källor

Nu när jag hade en bättre uppfattning om vad jag skulle göra och hur det såg ut, kunde jag tala med min handledare Lars Enström om material gällande ämnet och någonstans långt bak i hjärnan kom jag ihåg att Enström hade på en föreläsning sagt åt oss att om vi någon gång behöver komma åt ST- biblioteket skulle vi prata med honom för han kunde lägga till oss i SEVERI:s system. SEVERI är en plattform med info från Sähköinfo som har hand om ST- biblioteket.

Jag fick väldigt många källor angående underhåll och service som nämnde underhållsprogrammet men ingen som faktiskt hade gjort ett eller lagt till något i ett. Från ett slutarbete, skrivet av *Hautanen Mikael, Förebyggan-*

*de underhåll av elanläggning 2011* fick jag tag på de paragrafer inom HIM:s beslut som berörde direkt och indirekt underhållsprogrammet.

I samma stund som jag skummat igenom största delarna av de källor jag fått per mail av Enström fick jag ett mail från SEVERI att Lars hade lagt till mej till deras sida och då började jag söka reda på de exempel och kort som hade med underhållsprogrammet att göra.

### **5.3 ST- bibliotekets hjälp**

Efter ett tags sökande hittade jag vilka kort och exempel som Westé menade, dessvärre fanns de endast på finska vilket gjorde arbetet lite mer invecklat.

Jag började med att samla på mej allt som gällde underhållsprogram eller service och underhåll. När jag skrivit ut allt fick jag gallra bort de som inte hade med mitt arbete att göra.

Efter en stunds sökande hittade jag några kort och exempel som beskrev hur ett underhållsprogram skulle se ut och vad som skulle finnas i det. Vid det här skedet hade det gått ett bra tag sedan jag sett Curts version så jag var väldigt glad att jag hittade ett exempel som behandlade hela underhållsprogrammet.

Exemplet jag hittade heter *ST- ohjesto 14, Sähköisen talotekniikan ylläpito-ohjeet 2008* och hade allt jag kunde tänkas behöva. Allt från till-vem-hör-arbetet, till tabeller och beskrivningar på vad de används till. Vissa delar kände jag direkt igen i exemplet från versionen Curt visade oss och då visste jag att jag hade hittat något som var värt att titta på.

Ohjesto 14, Sähköisen talotekniikan ylläpito-ohjeet 2008 består av en väldigt bred och öppen förklaring på hur ett underhållsprogram eventuellt ska se ut och hur det ska tolkas. Problemet var kanske mera det att jag hade industrin i tanke när jag skrev min version och exemplet berörde till största delen fastigheter och husbolag. Dessutom var den på finska och hur jag än sökte hittade jag på SEVERIs sida inte en svenskspråkig version.



Språket var ett annat och kanske inte det lättaste att förstå. Inte för att jag personligen har problem med finskan men texten är skriven såsom lagar och föreskrifter så automatiskt var språket på den nivån. Vid närmare eftertanke kanske det var lika så bra att den var på finska, då visste jag att informationen var rätt och så skulle eventuellt en dålig översättning gjort arbetet mycket svårare eller tvärtom. En väldigt bra översättning skulle ha gjort mitt arbete för enkelt.

Andra kort som hjälpte mig på traven var exempelvis ST 95.60.04, ett ST-kort, alltså mycket tunnare än vad ett exempel var. ST 95.60.04 behandlade endast en tabell på underhållsövervakning för tre år. I bilagan ser ni min version på en 3 års uppföljningstabell. (se bilaga 1)

## 5.4 Gallring

När jag hittade Ohjesto 14 hade jag inte än varit inne i fastigheten jag skulle göra programmet för på 6 år, med kontoret som undantag förstås, så jag hade en liten bild av vad som fanns i fastigheten men inte vad som hade blivit uppdaterat på de senaste 6 åren. Detta var förstås ett litet problem. Jag hade ett exempel som jag kunde använda och som jag läst igenom några gånger för att få en klar bild av vad som förväntades, men ingen direkt aning om vad som fanns i fastigheten.

Av någon anledning tyckte Harri att jag inte skulle gå närsomhelst eller hursomhelst och granska vad allt som fanns så jag fick gallra listan över saker som skulle granska lite på högt. Klart visste jag ganska långt vad som fanns och vad som inte fanns, vilket gjorde att jag tog bort saker som jag direkt visste att inte fanns så som exempelvis tvättmaskiner och dylikt medan jag klart visste att jordfelsbrytaren skulle finnas i programmet och jag visste att det fanns sådana i centralerna. När gallringen var nere till endast ett 10-tal områden som jag inte visste om de fanns eller inte bestämde vi möte med Harri och då fick jag klart vilka som behövdes i programmet. På samma gång bestämde vi att jag skulle komma och granska alla maskiner som fanns i fastigheten, såsom svarvar, svetsar, automatiska sågar mm. så att jag skulle få med dem i programmet med en gång.

## 5.5 Upplägget

Utseendemässigt gjorde jag ett program som liknade ST- exemplet för den enkla orsaken att ST- biblioteket gör exempel som ska gynna alla. Detta betyder att den borde vara ganska så vanlig att se på olika ställen och på det viset blir den lättare för de som har med programmen att göra såsom att läsa den och förstå den. Dessutom skulle den skrivas så att den eventuellt går att använda mer allmänt och då är det en fördel om den inte avviker så mycket utseendemässigt från den antagligen bästa grunden för underhållsprogram som används i Finland. När man läser en underhållsplan står där först vem som ska göra servicen eller kontrollen och då används fastighetsservice, elservice eller specialservice som indikerar vem som ska granska olika saker först. På samma rad där servicekarlen står skriven står antingen H eller J och en nummer bakom, H står för om det har med elapparater att göra och J om det har med kommunikation att göra och numren står för en apparat eller material. Numren används i tabellerna så att det blir mindre och lättare att förstå sig på. Nedanför numren radas olika saker som ska tas i beaktande då servicen utförs på denna produkt med tankestreck eller bollar. (Se bilaga 2)

När jag skrev programmet med Ohjesto 14 som stöd hade jag även i tanken att om någon besiktningsman någon gång granskar programmet och han eller hon är finskspråkig kan han eller hon fortfarande använda mitt program, eftersom det använder samma systemkoder som det finska ST- exemplet.

I slutet på Ohjesto 14 finns en lista som kallas för S2000. En lista på bara rubrikerna för alla systemkoder som jag kallar dem i tabellerna. Detta tyckte jag var väldigt smart och gjorde en likadan själv till mitt program men istället för att lägga den till sist lade jag den först. På så sätt blir själva granskningen lättare för den som utför den.

Samma produkt eller apparat har nästan alltid (förutom ett fåtal undantag) både fastighetsservice och elservice, detta för att en instruerad person så som en gårdskarl (eller liknande) kan granska en del av produkterna och materialet utan en yrkesman och på det viset utesluta eventuella andra fel. Elservicen, en yrkesman inom elbranschen tillkallas oftast endast vid fel.

I TunturiTec finns endast en elektriker och han har allt som oftast fullt upp med annat så därför skrev jag min version på det viset att jag har både fastighetsservice och elservice. För att den eventuellt ska gå att använda mer allmänt och i inledningen till den personliga delen för TunturiTec skrev jag att tanken är att fastighetsservicen är arbetarna som står vid svarvarna eller andra maskiner dagligen och kan dem utantill kunde, med lite instruktioner, göra en granskning med jämn intervall och vid fel kontakta elektrikern. På det viset bör elektrikern på TunturiTec hinna med att göra de granskningar som faktiskt måste göras av yrkesmän.

### 5.5.1 Tabeller

Det spelade egentligen ingen roll hur många gånger jag läste igenom Ohjesto 14. Jag förstod mig på den riktigt ordentligt först då jag gått igenom tabellerna de hade använt. Då förstod jag helheten av texten som stod på de övriga sidorna.

Tabeller fanns det ingen brist på, i alla fall riktigt i början, innan jag börjat gallra. Av någon konstig anledning trodde jag att jag skulle förstå mej på exemplet utan att gå igenom tabellerna så i början av arbetet hade jag en stor hög med tabeller som jag trodde att jag behövde och som jag skulle se på och försöka få in på något vis i programmet. Det visade sig att det inte var fallet utan när jag började gå igenom vilka tabeller som bara gällde för fastighetsservice i husbolag eller dylikt blev högen ganska liten och då kunde jag se ett samband till exemplet mycket klarare. Jag tog bort de som hade med husbolagen att göra för att TuntuiTec inte sköter om husbolag och deras direkta kunder är industrin i Pargas som nog eventuellt kan äga en lägenhet eller två men inte hela husbolag. Dessutom skulle programmet blivit invecklat att läsa ifall allt det skulle ha ingått.

Olika typer av tabeller som jag bestämde mig för att använda blev de som hade specificerat vad som skulle granskas och granskningsintervallen så att det var lättlästa (Se Bilaga 3). I slutet på programmet lade jag dessutom in tabellerna över var dokumentationen finns, alltså var man hittar ritningar och så vidare (Se Bilaga 4). Jag lade in en tabell över "extraservice", alltså om något måste bytas eller gått sönder vilket inte sker vid granskningen utan på en vanlig arbetsdag. Detta för att man inte behöver fundera varför man inte har bytt ut en slitageprodukt på 10 år fast man i verkliga fallet gjort det, kanske flera gånger dessutom.

Jag gjorde en tabell över en granskningsintervallperiod på tre år. En sådan används oftast om företaget eller fastigheten har en transformator. TunturiTec har ingen transformator och ingen sade något om serviceintervaller som skulle ha varit längre på någon produkt än ett år så jag lämnade bort den från arbetet. Om man någon gång använder programmet för andra anläggningar kan man behöva tabeller för transformatorer så jag gjorde den för säkerhets skull.

### 5.5.2 Upplägget utseendemässigt

Nu när vi har pratat om vad som finns i ett underhållsprogram vill jag ge en bild av hur jag lade upp min version såsom jag tyckte att den är logisk och lättläst. Nedan räknar jag upp den fysiska uppläggningsen på mitt underhållsprogram.

- Företagspersonlig inledningstext.

-En text till företaget som använder programmet om hur den är tänkt att användas och vem som ska sköta vad. (Bilaga 5)

- S2000- listan.

-Så att man enkelt kan se allt som programmet innefattar och så att man inte behöver bläddra i 20 sidor med text innan man hittar vad system koden betyder. (Bilaga 6)

- Ettårs granskningsintervallstabeller.

-Tabeller över vad som ska servas och hur ofta. (Bilaga 3)

- Listan på vad som ska servas, vem som ska göra det och hur.

-Listan över specialservice, fastighetservice eller elservice. (Bilaga 2)

- Listan på dokumentation och övrig service som skett utanför granskningsintervallet. Hit till sist skulle också tre års intervallgranskningstabellen komma om en sådan används.

- Dessa lades till sist för att de används mera sällan. Om man inte använder en dokumentationstabell måste man ha ritningar och ibruktagningsprotokoll där i stället.

## 6 Resultat

Resultatet blev som beställt, ett underhållsprogram till TunturiTec:s fastighet som var allmänt skriven med tanke på att den eventuellt ska kunna allmänt användas av någon annan.

Dessvärre blev underhållsplanen inte helt fullständig. Största delen av tabellerna är skrivna, men mängder saknas samt var dokumentationen finns. Detta blev gjort på grund av bristfällig handledning och intresse från arbetsgivarens sida.

## 7 Förbättringsförslag

Personligen skulle jag gärna ha sett att vi skulle ha gjort en genomgång för att få mängder, dokumentation och om eventuellt något fattas i programmet tillagt. Av den åsikten är jag fortfarande. Med en genomgång skulle de snabbt och enkelt få hela programmet komplett.

## 8 Diskussion

Arbetet var på sitt vis väldigt intressant. Om någon skulle ha frågat mig i början av mina studier om jag skulle kunna tänka mig att göra ett helt skriftligt examensarbete utan någon som helst praktisk del skulle jag nog bara ha skrattat och svarat aldrig i livet, men nu har jag fått insyn i ett område som inte riktigt alltid varit lika klart.

Jag skulle vilja tacka Lars Enström, min handledare från Novias sida för all hjälp och allt stöd han givit mig under min lite annorlunda resa till resultat. Med det menar jag att jag gjort mitt examensarbete under sommaren, då Lars vanligen skulle ha semester. Såklart får jag inte glömma att specifikt tacka Lars för allt material han bidragit med. Utan tillgång till ST- biblioteket skulle jag aldrig fått ett så bra resultat som jag fick, även annat material som Lars bidragit med har varit till stor nytta, samma gäller våra samtal.

Jag vill även tacka Kjell Qvarnström för att han läste igenom detta arbete och gav åsikter och förbättringsförslag.

Jag vill även tacka Jeanette Salminen för allt stöd jag har fått under detta arbete samt för att även hon läst och rättat de värsta av mina grammatiska fel.

Som sagt var arbetet väldigt intressant och jag skulle nog kunna tänka mig att hålla ordning på underhållsprogram i framtiden, men just nu känns det som om jag vill göra något mera fysiskt för ett tag framöver.

## 9 Källförteckning

Fastighetsklasser

<http://www.tukes.fi/sv/Service/Tukes-anvisningarna/Elektricitet-och-hissar/S4-2011-Elanlaggningar-och-driftsledare/>  
(Hämtat 15.5 2014)

Företagsinformation

[www.TunturiTec.com](http://www.TunturiTec.com)  
(Hämta 15.8 2014)

Handels- och industriministeriets beslut om ibruktagning och drivande av elanläggningar. 5.7.1996/517. *Paragraferna 2 och 11 - 13.*

<http://www.tukes.fi/sv/Service/Tukes-anvisningarna/Elektricitet-och-hissar/S4-2011-Elanlaggningar-och-driftsledare/>  
(Hämtat 15.5 2014)

Hautanen Mikael., 2011, *Förebyggande underhåll av elanläggning* Yrkeshögskolan Novia, examensarbete.

ST-ohjesto 14., 2008, *Sähköisen talotekniikan ylläpitoohjeet.*

ST 95.60.04 (ST- kort)

[www.sahkoinfo.fi/SEVERI](http://www.sahkoinfo.fi/SEVERI)  
(Hämtat 7.5 2014)





## Bilaga 2

### H EL-ENERGINS FÖRDELNINGS- OCH ANVÄNDNINGSSYSTEM

Utförare Vad, var och hur det ska servas

#### H0 OBJEKTENLIGA UTFÖRANDEANVISNINGAR

Fastighetsservice H.01 Kopplingsurets sommar-vinterinställning

- Ta reda på var reläet finns från planritningen.
- Tidsinställ alla styrningar, så som
  - toppventilatorer
  - bilvärmestolparnas uttag
  - gårdsbelysning

*Själva utförande görs genom att flytta tiden från sommar- till vintertid och vise versa.*

Fastighetsservice H.02 Kopplingsurets användning

- Granska var reläet finns från planritningen.
- Lär dig att använda reläerna genom att ställa in och övervaka deras funktioner.
- Ta reda på vilka tekniska apparater kopplingsuret styr, och granska att de fungerar på ett tekniskt- och energiekonomiskt rätt sett.
- Ändra vid behov kopplingsurets inställning och/eller vad det styr.

*Kopplingsuret granskas och justeras vid behov, minst två gånger i året.*

- Vid fel, ska en yrkesman inom el-branschen kontaktas.

El-service H.02 Kopplingsurets användning

- kopplingsurets reparation/byte osv.





## 1 Allmänt

Denna underhållsplan är gjord för TunturiTec:s fastighet. Syftet med planen är att få jämn service på alla apparater med den intervallen de behöver. Samtidigt som servicen utförs för att förlänga livstiden på apparaterna och hindra eventuella långa avbrott, ska den även hjälpa med att hålla en säker arbetsmiljö för dem som arbetar runt apparaterna.

Planen är uppdelad i olika kategorier och varje kategori är uppdelad i vem som får/ska serva olika objekt.

Nedan fås en kort förklaring på vem som får göra vad.

På nästa sida hittas S2000 kodlistan, en lista över apparater och deras nummer, nummern används även i den finska versionen. Ifall besiktningsmannen vid den periodiska besiktningen är finskspråkig kan han/hon fortfarande förstå vad som har servats.

### 1.1 Fastighetsservice

TunturiTec har ingen skild fastighetsservice, men i underhållsplanen står det ändå skilt för fastighetsservice och el-service, detta pga. att TunturiTec inte har så många elektriker som kan utföra allting, och om planen är uppdelad får en instruerad person utföra de delarna som finns under fastighetsservice.

### 1.2 El-service

Under *El-service* delen av varje kategori får endast en yrkesman inom elbranschen utföra. Detta för att en instruerad person inte nödvändigtvis vet om farorna och/eller hur saker ska repareras.

### 1.3 Specialservice

Specialservice är service som kräver övriga lov, utöver de mest vanliga elrättigheterna. Om det vid apparaten eller på planen står att fel som hittats ska meddelas till specialservicen så ska det göras.

## 2 S2000 lista

### H EL-ENERGINS FÖRDELNINGS- OCH ANVÄNDNINGSSYSTEM

#### H0 OBJEKTENLIGA UTFÖRANDEANVISNINGAR

#### H1 INSTALLATIONSLEDER

- H101 Kabelhyllsystem
- H102 Kabelkanalsystem
- H105 Genomföringar

#### H2 EL-NÄTETS HUVUDFÖRDELNINGSSYSTEM

- H2023 Huvudcentral
- H2024 Övriga centraler
- H2028 Centraliserade kompenseringsutrustning
- H205 UPS-system

#### H4 ELEKTRISKA ANSLUTNINGSSYSTEM

- H401 Uttag
- H405 Bilvärmeuttag

#### H5 BELYSNINGSSYSTEM

- H501 Allmänbelysning
- H503 Utebelysning
- H506 Säkerhetssystem

#### H7 ÖVRIGA SYSTEM

- H701 Motordrift
- H702 Kranar
- H703 Motordrivna lyftdörrar
- H704 Svetsar
- H705 Allmän säkerhetsapparat
- H706 Allmän funktionsapparat

### J ELTEKNISKA KOMMUNIKATIONSSYSTEM

#### J4 SÄKERHETSSYSTEM

- J402 Tidsrapporteringssystem