

Kartläggning och byte av brandskadad elcentral

Jonathan Grankulla

Examensarbete för ingenjörsexamen (YH)

Utbildningsprogrammet för el- och automationsteknik

Vasa 2024

EXAMENSARBETE

Författare: Jonathan Grankulla
Utbildning och ort: El- och automationsteknik, Vasa
Inriktning: Elkraftsteknik
Handledare: Henrik Järveläinen

Titel: Kartläggning och byte av brandskadad elcentral

Datum: 20.05.2024 Sidantal: 25 Bilagor: 4

Abstrakt

Detta arbete handlar om en kartläggning och utbyte av en brandskadad huvudcentral i en restaurang. Branden smälte och förstörde en del utrustning och centralen var av en äldre modell, och behövde därmed bytas. Det som försvårade arbetet var den bristfälliga dokumentationen, samt att inga kretsscheman eller ritningar kunde hittas till den gamla centralen. Även märkningar på säkringar var mycket dåliga eller saknades helt, och i centralen fanns det närmare 30 kontaktorer, varav en del inte längre var i bruk.

Den nya centralen ska innehålla den utrustning som behövs i en restaurang, samt några extra säkringar och styrningar för framtida bruk.

Målet för arbetet var att kartlägga den gamla centralen för att sedan designa, beställa och installera en ny elcentral, samt effektivisera och modernisera centralen så den möter nya installationer och standarder. Arbetet kommer att presenteras teoretiskt, eftersom den nya centralen ännu inte hade levererats vid tidpunkten då examensarbetet skrevs.

Språk: svenska

Nyckelord: kartläggning, elsanering, elinstallationer, brand, reparation, elkraft

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: jonathan grankulla
Koulutus ja paikkakunta: Sähkö- ja automaatiotekniikka, Vaasa
Suuntautumisvaihtoehto: Sähkövoimatekniikka
Ohjaaja(t): Henrik Järveläinen

Nimike: pääsähkökeskuksen kartoitusta ja vaihtamista palovahingoittumisen jälkeen.

Päivämäärä: 20.05.2024 Sivumäärä: 25

Liitteet: 4

Tiivistelmä

Tämä työ käsittelee ravintolan pääsähkökeskuksen kartoitusta ja vaihtamista palovahingoittumisen jälkeen. Tulipalo sulatti ja tuhosi osan laitteista, ja keskus oli vanhempi malli, joten se piti vaihtaa. Työtä hankaloitti puutteellinen dokumentaatio; vanhasta keskukselta ei löytynyt piirikaavioita tai piirustuksia. Sulakkeiden merkinnät olivat hyvin huonot tai puuttuivat kokonaan, ja keskuksessa oli lähes 30 kontaktoria, joista osa ei enää ollut käytössä.

Uusi keskus sisältää ravintolassa tarvittavan varustuksen sekä joitain lisäsulakkeita ja ohjauksia tulevaa käyttöä varten.

Työn tavoitteena oli kartoittaa vanha keskus ja sitten suunnitella, tilata ja asentaa uusi sähköjakokeskus sekä tehostaa ja modernisoida keskus niin, että se täyttää uudet asennukset ja standardit. Työ esitetään teoreettisesti, koska uusi keskus ei ollut vielä toimitettu siinä vaiheessa, kun opinnäytetyö kirjoitettiin.

Kieli: Ruotsi

Päivänsanat: Kartoitus, sähkönsiivous, sähköasennukset, palo, korjaus, sähkövoima

BACHELOR'S THESIS

Author: Jonathan Grankulla
Degree Programme: Electrical Engineering, Vasa
Specialisation: Electrical power engineering
Supervisor(s): Henrik Järveläinen

Title: Mapping and replacing a fire-damaged main electrical panel

Date: 20.05.2024 Number of pages: 25

Appendices: 4

Abstract

This bachelor's thesis is about mapping and replacing a fire-damaged main electrical panel in a restaurant. The fire melted and destroyed some equipment, and the panel was of an older model, thus needing replacement. What complicated the work was the missing documentation; no circuit diagrams or drawings could be found for the old panel.

Fuse markings were very poor or completely gone, and there were around 30 contactors in the panel, some of them were no longer in use.

The new panel will contain the equipment needed in a restaurant, as well as some extra fuses and controls for future use.

The goal of the work was to map the old panel and then design, order, and install a new electrical panel, and aim to modernize and make it more effective as well as to meet new installations and standards. The work will be presented theoretically since the new panel had not yet been delivered at the time the thesis was written.

Language: Swedish

Key words: Mapping, electrical cleaning, electrical installations, fire, repair, electrical power

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Syfte.....	1
2	Introduktion	1
2.1	Elbränder	4
2.2	Vanliga orsaker till brand i elanläggningar	5
2.3	Brandorsaken.....	6
3	Kartläggning av elcentralen	7
3.1	Säkringar	7
3.1.1	Tabell över säkringar.....	8
3.2	Kontakorer.....	10
3.3	Dali belysningsenheter	11
3.4	Golvvärmetermostat.....	13
3.5	Fläktstyrningar.....	14
3.5.1	kopplingsschema fläktstyrning.....	15
4	Planering och design.....	16
5	Installation	17
5.1	Kablar	17
5.2	Den nya elcentralen	18
6	Elsäkerhet	19
6.1	Allmänt.....	19
6.2	Ibruktagningsbesiktning.....	21
6.3	Certifieringsbesiktning.....	22
6.4	Ritningar.....	23
7	Resultat	23
8	Diskussion.....	24
	Källförteckning	25

Bilagor

1 Inledning

Arbetet behandlar kort hur processen kan se ut när man behöver kartlägga och byta ut en elcentral med bristfällig dokumentation samt går också in på olika regler och bestämmelser som gäller för renoveringar och installationer. I arbetet behandlas också vad man behöver tänka på, och vilka standarder och säkerheter som bör följas.

Jag går igenom kartläggning, komponentval, planering, elsäkerhet och säkringsschemat för den nya elcentralen. Centralbytet gjordes på uppdrag av Bravida Finland Oy våren 2024.

1.1 Syfte

Syftet med arbetet var att göra en dokumentering på processen för framtida bruk, eftersom det är ett ganska ovanligt uppdrag och alla ritningar saknades. Det finns heller inga direkta anvisningar om hur arbetet ska gå till, då alla fall är olika.

Min uppgift i arbetet var att kartlägga, dokumentera, riva samt reparera den gamla centralen, för att sedan installera och mäta igenom den nya centralen.

Arbetet är avsett för dem som är intresserade av hur processen går till samt de som vill veta hur man kan gå till väga och vad man bör tänka på i ett liknande fall som detta.

2 Introduktion

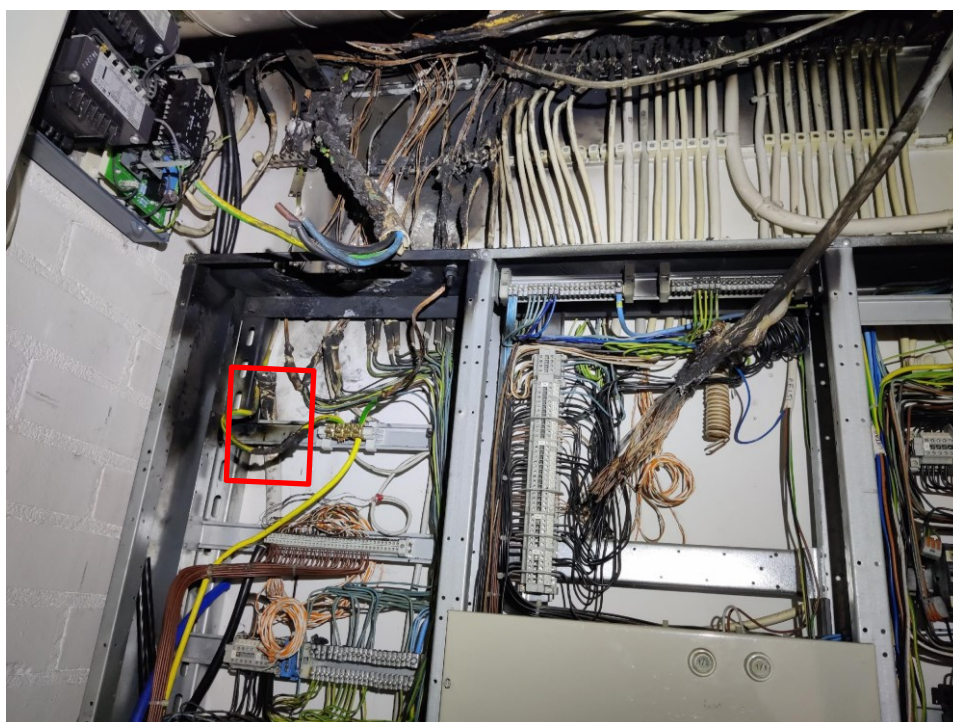
Den 12 januari 2024 uppstod en brand i huvudcentralen i en restaurang i Vasa. Branden skadade mer än hälften av utrustningen i centralen och runtomkring. (YLE Ruda 2024)

I den gamla brända centralen fanns bland annat Dali belysningsstyrningar, hela och halva hastighetsstyrningar för minst 4 olika fläktar och spjäll, några termostater för golvvärme, cirka 80 säkringar och nästan 30 kontaktorer. Ett av problemen var att veta vad som ens hade varit i bruk den senaste tiden och vad som kunde lämnas bort i den nya centralen.

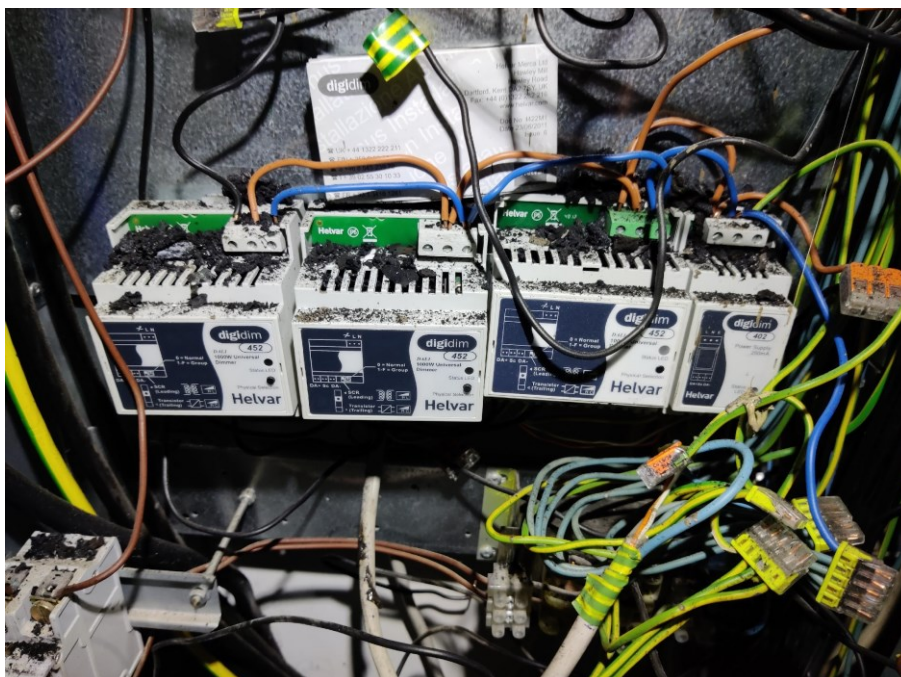
Rivningen av den gamla centralen påbörjades den 26 mars 2024 efter att alla försäkringsärenden var utredda, alltså mer än två månader efter branden.

Hela restaurangen och ventilationen var kopplade till centralen, vilket gjorde att inget fungerade och det var mörkt i utrymmet. Det luktade och dammade väldigt mycket av allt sot på kablarna, så munskydd och handskar användes vid rivningen.

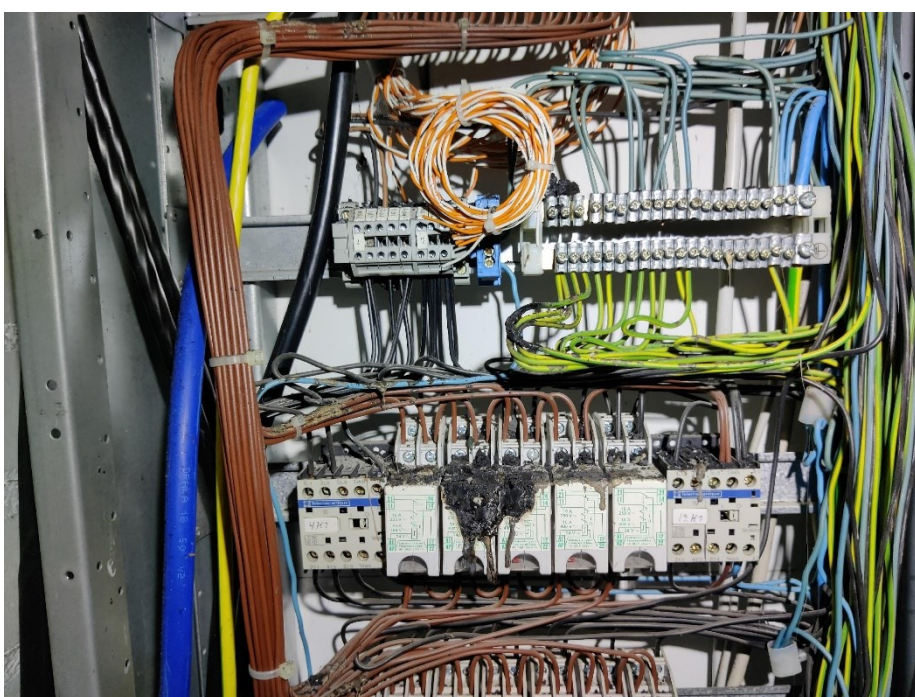
Restaurangen vädrades under rivningen för att minska på lukten och under tiden centralen revs, renoverades även resterande delar av restaurangen, bland annat målades väggar och takytor. Nedan presenteras några bilder av centralen och vilka skador som uppkom i och med branden.



Figur 1. På bilden syns en rektangel där en huvudbrytare satt, därifrån branden startades.



Figur 2. Fyra Dali-enheter, monterade nedanför huvudbrytaren, fick smält plast på sig.



Figur 3. Även några kontaktorer tog skada av branden.

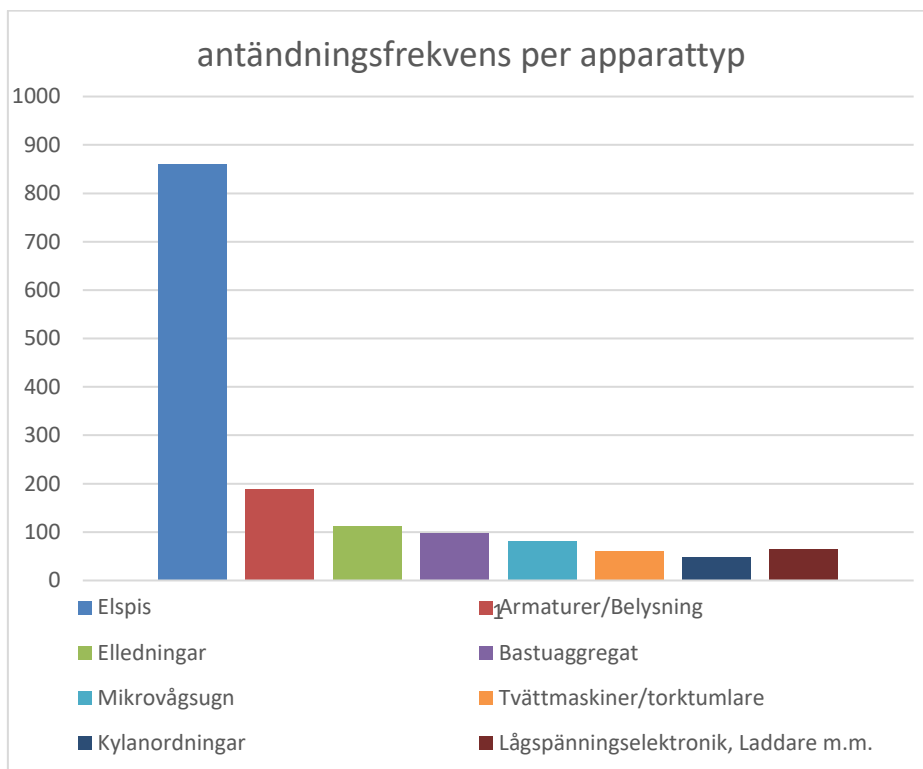
2.1 Elbränder

Elbränder är mycket vanligt och år 2023 uppstod 2260 bränder som började av en elapparat eller en elinstallation. Med elbrand avses en brand som får sin tändningsenergi från elen, exempelvis från en spis, kylningsanordning, ett bastuaggregat, en lampa eller en elinstallation.

Elbränder uppstår sällan på grund av fel i utrustningen eller installationen, utan det är oftast mänskligt slarv och oaktsamhet som leder till branden. Att spisen glöms bort eller kopplas på av misstag, eller att brännbart material och liknande förvaras på spisen, är vanliga misstag.

Orsakerna till bränderna fördelades enligt följande. 860 bränder fick sin början i en elspis eller elugn, 189 började i armaturer, 112 i elledningar och kablar, 98 i bastuaggregat, 81 i mikrovågsugnar, 61 i tvättmaskiner och 48 i kylanordningar. I 65 andra fall var småelektronik, laddare och batterier antecknade som brandorsak.

Vid en brand har man bara några minuter på sig att lämna utrymmet, eftersom de giftiga brandgaserna sprider sig snabbt. Totalt 13 människor omkom i 8 olika olyckor på grund av elbränder. (Tukes 2024)



Tabell 1. Antändningsfrekvens vid olika apparater i hemmet. (Tukes 2024)

När till exempel ett elskåp eller en elcentral brinner så förstörs inte bara komponenterna av värmen, utan även av röken och gasen som uppstår av smält plast med mera. Värmen och röken gör att komponenter och delar börjar oxidera inuti, och blir oanvändbara. Därför måste man ofta byta ut närliggande elektronik och apparater.

2.2 Vanliga orsaker till brand i elanläggningar

Antändning från en elanläggning kan orsakas av följande:

- uppvärmning
- Ljusbåge i någon del kan antända gas, ånga eller damm

Orsaker som leder till ovan nämnda problem kan vara:

- Isolationsskador på grund av mekaniska eller elektriska orsaker
- Vatten, fukt eller smuts som skapar felaktiga rutter för elektriciteten

Överhettning som i sin tur leder till brand kan bero på:

- För stor belastning
- För dålig kylning
- läckströmmar
- överspänning
- fel dimensionerat strömskydd eller att det inte fungerar som det ska
- dåliga anslutningar

2.3 Brandorsaken

Orsaken till denna brand var att PEN-punkten i centralen satt fast dåligt, vilket orsakade värme och gnistor som antände huvudbrytaren och utrustningen bredvid. Med andra ord en dålig förbindning mellan kontaktytorna. Orsaken till detta kan vara skruvar som inte är åtdragna till rätt moment, som lossnar efter tid av vibrationer och värmeförändringar.

Det är därför mycket viktigt att det utförs periodiska besiktningar där man kontrollerar och spänner skruvar och kopplingar i centralen. Jag har själv under min tid som servicemontör sett en hel del äldre och nyare centraler där det förekommit dålig kontakt vid anslutningar. Man märker det oftast om man rör på trådarna i centralen eller om anslutningarna ser brända och sotiga ut.

3 Kartläggning av elcentralen

3.1 Säkringar

Även fast centralen var av en gammal årsmodell så hade den automatsäkringar av typ C i stället för proppsäkringar (gG-säkring) som det brukar vara i äldre centraler. Vilket betydde att en del av automatsäkringarna hade blivit ersatta med en nyare modell som syns i figur 4. Längst ner på bilden syns de ljusblåa Hager modellerna som är av en nyare modell.



Figur 4. Säkringar i den gamla centralen.

I Figur 5 kan man se hur dåligt uppmärkta säkringarna var och texten saknades helt på vissa av dem, vilket försvårade kartläggningen avsevärt och drog ut på tiden.



Figur 5. Texten nästan helt oläsbar.

Den nya centralen blir levererad med ABB:s säkringar, vilka har visat sig vara pålitliga och hållbara. De har ett stort sortiment som passar de flesta ändamål.



Figur 6. ABB C10 säkring

3.1.1 Tabell över säkringar

Jag gjorde tabeller och skrev upp vad säkringsgrupperna användes till och storleken på säkringarna. Några säkringar förblev ännu omärkta tills att deras användningssyfte blir klart.

Längst till vänster i tabellerna är säkringsnummer, vilket visar vilken grupp som är kopplade efter den säkringen. I mitten av tabellen visas vilken storlek säkringen har, 10A, 16A osv. Längst till höger i tabellerna står det vad säkringen används till, till exempel "Pizza ugn 1"

Vissa säkringar är av tre-Fas modell, och då är tre säkringar märkta med samma nummer. Som till exempel F37 och F38 i tabellerna nedan.

Ryhmä	A	Osoite
F1	10	ohjaus (okopplad)
?	10	ohjauspainike?
?	10	-
?	10	-
?	10	-
?	10	-
?	10	-
f6	10	val. H008-011+JFB
f7	10	pr
f8	10	val. H003.004+JFB
f9	10	val. K005.006+JFB
f10	10	val.
f11	10	-
f12	10	ikkuna val.+JFB
f13	10	val.
f14	10	Pr H001
f15	10	Pr H001
f16	10	Pr H001-H002
f17	10	val. Kupu
f18	10	Rikoilmoitus keskus
f19	10	ovimerkki valaisimet
f20	10	val. Himm. Helvar
f21	10	Val. Myynti
f22	10	-
f23	10	-

	A	
f40	10	lämm. Patteri 2
f40	10	lämm. Patteri 2
f40	10	lämm. Patteri 2
f41	10	lämm. Patteri 2
f41	10	lämm. Patteri 2
f41	10	lämm. Patteri 2
f42	16	lämm. Patteri 2
f42	16	lämm. Patteri 2
f42	16	lämm. Patteri 2
f43	16	pistorasia Jääkaappi
f44	16	pistorasia pakastekaappi
f45	16	pr H010
f46	16	pr sos. Tila
f47	16	pr kassa
f48	16	pr tiskikassa
f49	16	pr tiski
f50	16	pr jääkaappi
f51	16	pr myyntitila
f52	16	pr myyntitila
f53	16	-
f54	16	-
f55	10	VAK
f56	10	Rasvanerotus kaivohälytys.
f57	10	vara

	A	
f24	10	lattialämm. Wc006 + JFB+Termostat
f25	10	lattialämm. Wc 003 + JFB + Termo.
f26	10	TK01
f27	10	TK01
f28	10	TK01
f29	10	pk01
f30	10	pk01
f31	10	pk01
f34	10	lämm.patteri 1
f35	10	lämm.patteri 2
f36	10	ohjaus
f37	10	puhallin
f37	10	puhallin
f37	10	puhallin
f38	10	lämm. Patteri 1
f38	10	lämm.patteri 1
f38	10	lämm.patteri 1
f39	16	lämm. Patteri
f39	16	lämm. Patteri
f39	16	lämm.patteri

	A	
f58	10	vara
f58	10	vara
f58	10	vara
f59	10	vara
f59	10	vara
f59	10	vara
f60	16	pizza ugn 1
f60	16	pizza ugn 1
f60	16	pizza ugn 1
f61	20	vara
f61	20	vara
f61	20	vara
f61.1	32	uuni
f61.1	32	uuni
f61.1	32	uuni
f62	50	etukoje (emäntäkytki)
f62	50	etukoje (emäntäkytki)
f62	50	etukoje (emäntäkytki)
hager 25A lämpökojekytki		

Tabell 2. Tabeller med information om säkringarna.

En del köksmaskiner och ugnar var även kopplade efter en huvudkontaktör i centralen. En sådan måste finnas i storkök så att man med nyckel kan starta och stänga av alla köksmaskiner. Samt för att kunna stänga av köksmaskinerna med olika nödstopp.

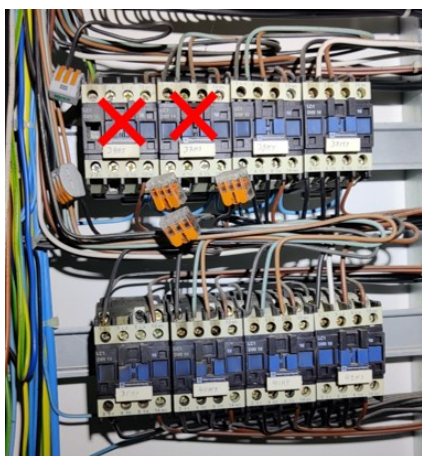
I den nya centralen flyttades säkringarna för pizzaugn och uuni så att även de säkringarna styrs med husmorsnyckel.

emäntäkytkin takana					
	A			A	
f63	16	pr		F69	16 pr keraminen liesitaso
f63	16	pr		f69	16 pr keraminen liesitaso
f63	16	pr		f69	16 pr keraminen liesitaso
f64	10	pr		f70	16 vara
f64	10	pr		f70	16 vara
f64	10	pr		f70	16 vara
f65	16	pr kiertoilmauuni		f71	16 pr kahviautomaatti
f65	16	pr kiertoilmauuni		f72	16 pr rasvakeitin
f65	16	pr kiertoilmauuni		f73	16 pr kahviautomaatti
f66	16	pr astianp.		f74	16 pr salamanton?
f66	16	pr astianp.		f74	16 pr lämpökaappi?
f66	16	pr astianp.		f74	16 pr myyntitila
f67	10	-		f75	10 vara
f67	10	-		f75	10 vara
f67	10	-		f75	10 vara
f68	10	pr yleiskone			
f68	10	pr yleiskone			
f68	10	pr yleiskone			

Tabell 3. Säkringar som var kopplade efter kontaktorn.

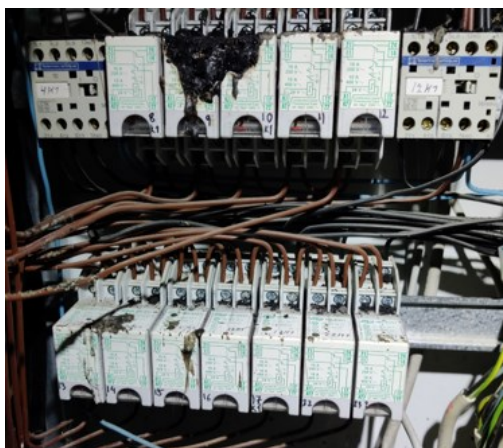
3.2 Kontakterer

I centralen fanns det nästan 30 kontakterer som styrde ventilation, belysning, värme och så vidare. En del av dem hade ingen uppgift och blev bortlämnade i planeringen av den nya centralen.



Figur 7. Två kontakterer lämnades bort.

I bilden nedan syns det tydligt hur en del kontaktorer har smält av droppande het plast.



Figur 8. En del kontaktorer som smält av droppande plast

Kontaktorererna gav även en slutande krets till VAK:en (Valvonta-alakeskus) som indikeringar för de olika styrningarna. I köket fanns det en liten central med tryckknappar för att styra belysningen och stekbordsspjället.

I centralen fanns det även ett gammalt inbrottsalarmsystem, som hade blivit ersatt med ett modernare system och därmed kunde lämnas bort.

3.3 Dali belysningsenheter

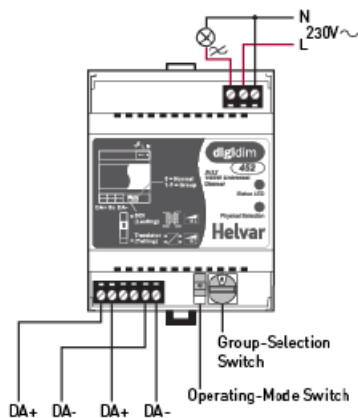
Dali systemet bestod av 3 Helvar Digidim 452 och en Helvar 402 strömkälla, varav den ena dimenheten kunde lämnas bort i det nya systemet då den ändå inte var i bruk. Dali enheterna styrde ledbelysningen i restaurangen och kunde dimmas på en tryckknapp.



Figur 9. Helvar Dimenheter

En kort sammanfattning av Helvar Dali Dimenheten:

- Ingen programmering krävs vid användning av DIGIDIM skjut-, roterande eller tryckknappspaneler.
- Minnesfunktion, returnerar till senast använda dimningsvärde.
- Gruppvalsknapp för snabb och enkel programmering.
- Driftlägesväljare (fram- eller bakkantsdimning).
- Överströmsskydd, effekt- och temperaturskydd.

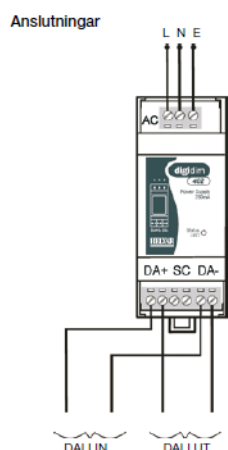


Figur 10. Helvar Dali dimenhet

En kort sammanfattning av Helvar Dali Strömkällan;

- Matningsspänning 85 - 264VAC
- Status LED - Indikerar Dali kommunikation genom blinkningar.
- DIN -montering 2 moduler 35 mm.
- Övertemperatursskydd
- DALI kortslutningsskyddad

- Strömförsörjer ett Dali system upp till 250mA



Figur 11. Helvar Dali Strömkällan
(Helvar 2024)

3.4 Golvvärmermostat

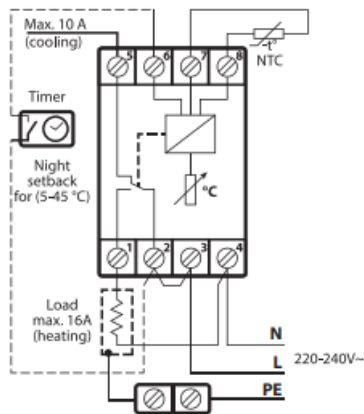
3 golvvärmermostat var tidigare integrerade i centralen, och vi valde att göra på samma sätt i den nya centralen. Detta på grund av att matningen till slingan och temperatursensorn redan fanns på plats, och vi tänkte använda likadana golvsensorer. Termostaten för golvvärmen var även utrustade med jordfelsbrytare som tilläggskydd.



Figur 12. Termostat och Jordfelsbrytare för golvvärme

Danfoss DEVIreg 330 är en mångsidig termostat för montering på DIN-skena, den kan bryta en 16A Resistiv last, och behöver en NTC 15 temperaturgivare för att fungera. (15 kOhm vid 25°C). En fördel är även att den är mycket lätt att använda.

Den har ett Temperaturintervall från +5 till 45°C och endast 0,25W tomgångsspänning



Figur 13. Devireg kopplingschema och termostat

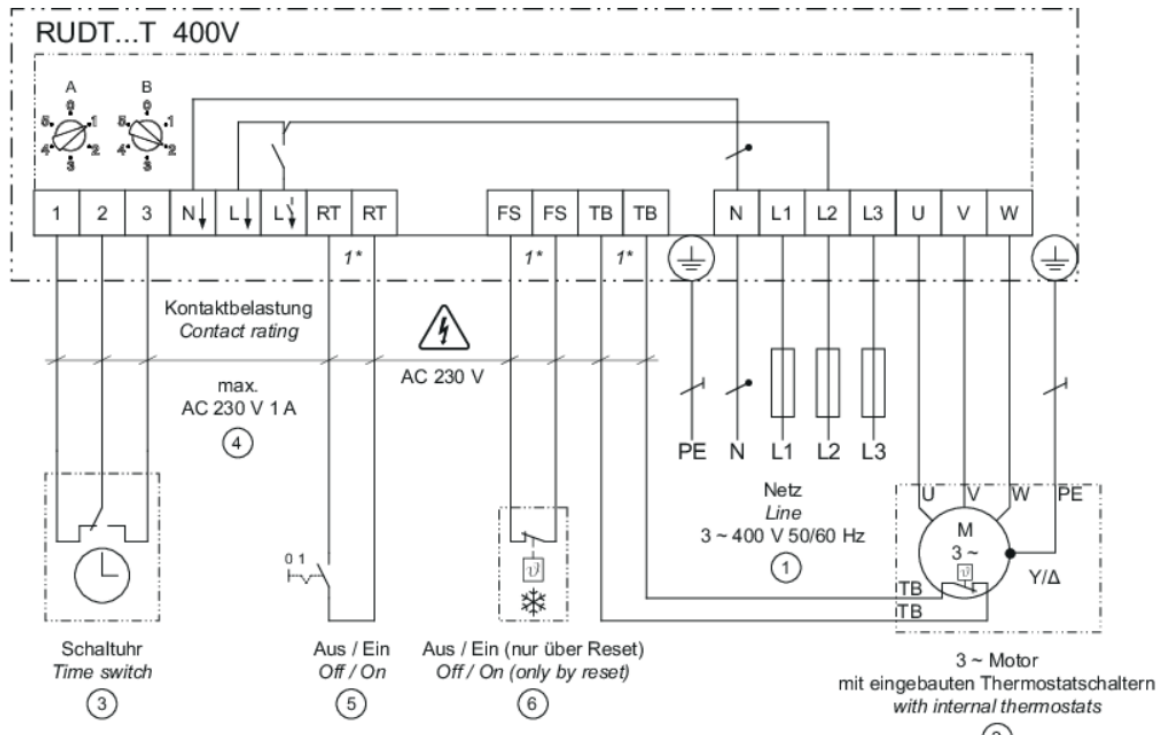
3.5 Fläkstyrningar

Bredvid centralen fanns två lådor som styrde hastigheterna på två frånluftsfläktar. Inuti lådorna finns två transformatorer och två brytare som ställer spänningen ut till fläktarna, vilket gör att hastigheterna ändras. Fläktstyrningen får en inspanning från till exempel en timer, vilket gör att den ena kontaktorn drar i gång den förinställda hastigheten. När tiden går ut och spänningen försvinner så drar den andra kontaktorn i gång, och hastigheten återgår till det normala.



Figur 14. Locket på transformatorlådan hade smält, den ska se ut som i bilden till höger

3.5.1 kopplingschema fläktstyrning



Figur 15. Kopplingschema

Längst till vänster i figur 15 vid punkt (3) "Time switch" kopplar man in en klockstyrning som väljer mellan de två förinställda hastigheterna. Till exempel att fläkten ska gå på halvhastighet nattetid och full hastighet dagtid när man steker i köket.

I punkt (4) kan man koppla in en märklampa eller en spjällmotor som startar när motorn är i gång.

Vid ingång (5) kopplas det in en brytare som startar och stannar fläkten. Ifall ingen brytare används bör man koppla in en länk så att den är i startläge hela tiden.

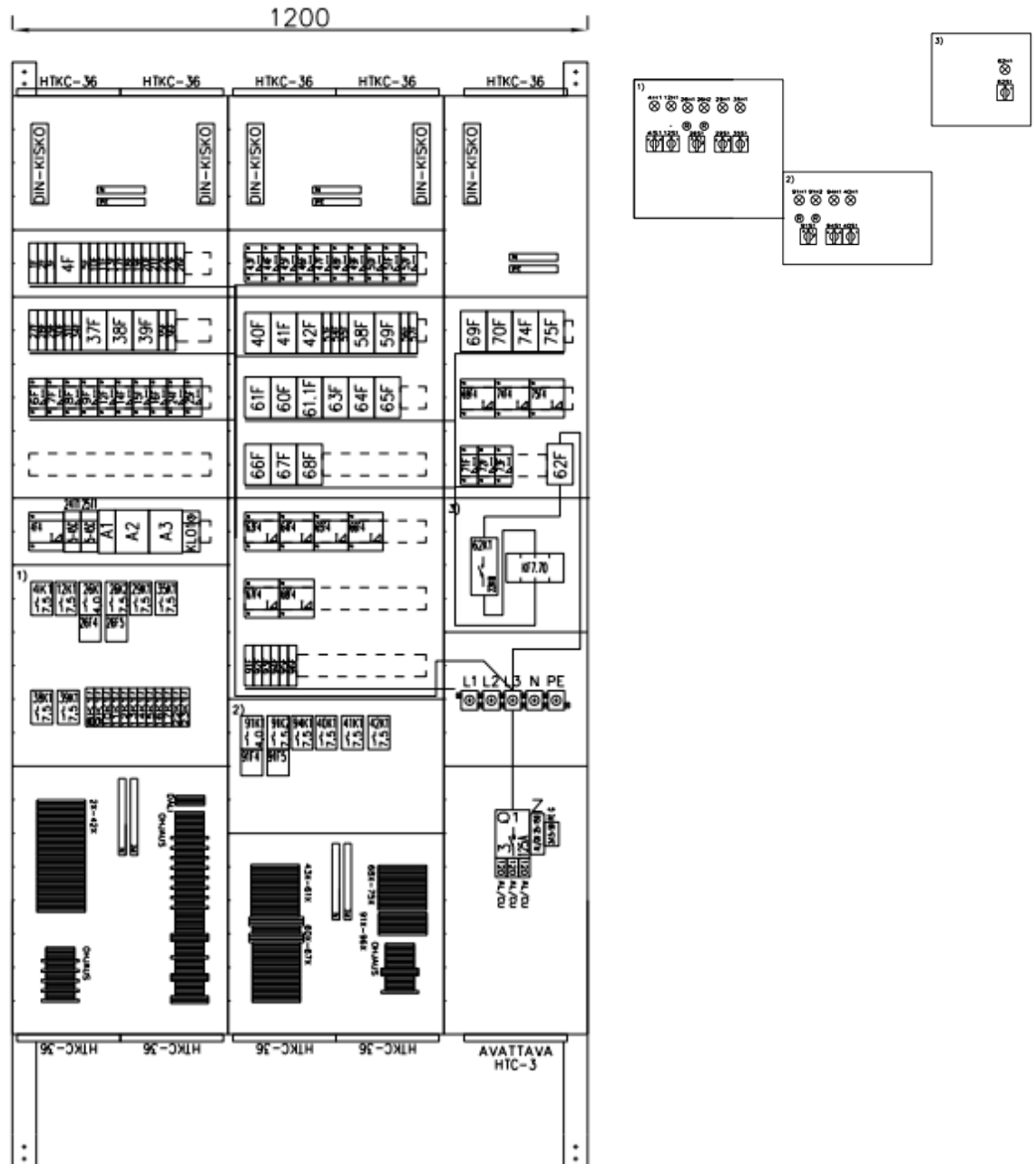
(6) Till exempel ett frysskydd eller liknande som startar eller stannar fläkten.

(2) Till denna kan man koppla in fläktens interna värmskydd, (om den har ett internt värmskydd).

(1) In spänning, i detta fall 3 faser 400V 50/60Hz.

4 Planering och design

Planerade och designade centralen tillsammans med centraltillverkaren och vi tog fram en modell som såg ut enligt figuren nedan.



Figur 16. Brytare och märklampor för ventilation.

Vi bestämde att vi skulle placera alla kopplingspunkter för kablarna i nedre kanten av centralen, i stället för i övre kanten som den gamla hade. Detta på grund av att kablarna på

övre sidan blev skadade i branden och ändå behövde bytas ut samt att kablarna som kommer nerifrån inte behöver skarvas när kopplingspunkten är där nere.

5 Installation

Efter att den gamla centralen blivit bortriven, reparerades väggen, där centralen varit monterad, med nya gipsskivor på tegelväggen. Taket och väggytorna målades och närliggande utrustning förnyades. En ny kabelhylla monterades ovanför centralen, samt ny belysning i taket. Ventilationsrören putsades och filtren blev förnyade i samband med att ventilationsmaskinerna undersöktes. Efter att installationen är klar, ska även all ventilation och spjäll ställas in igen.

5.1 Kablar

Eftersom kablarna som var anslutna på övre sidan av centralen blev skadade, byttes några av dem ut och resten av kablarna blev avklippta flera meter från central rummet. Dessa skarvades sen i kopplingsboxar med individuella dragavlastningar. Skarvboxen ska vara av kapslingsklass minst IP 4X.

Så här står det i SFS 600 om skarvningar av kablar.

802.526 Förbindningar

Om ledare måste skarvas t.ex. vid anslutning av befintliga gruppledningar till en ny fördelningscentral, ska skarven göras med fasta klämmor i en dosa, inne i centralen eller i en ledarskarv för den aktuella spänning. Om förbindningar görs till gamla ledare ska helheten hos ledarnas isolation kontrolleras. (SFS 2022)

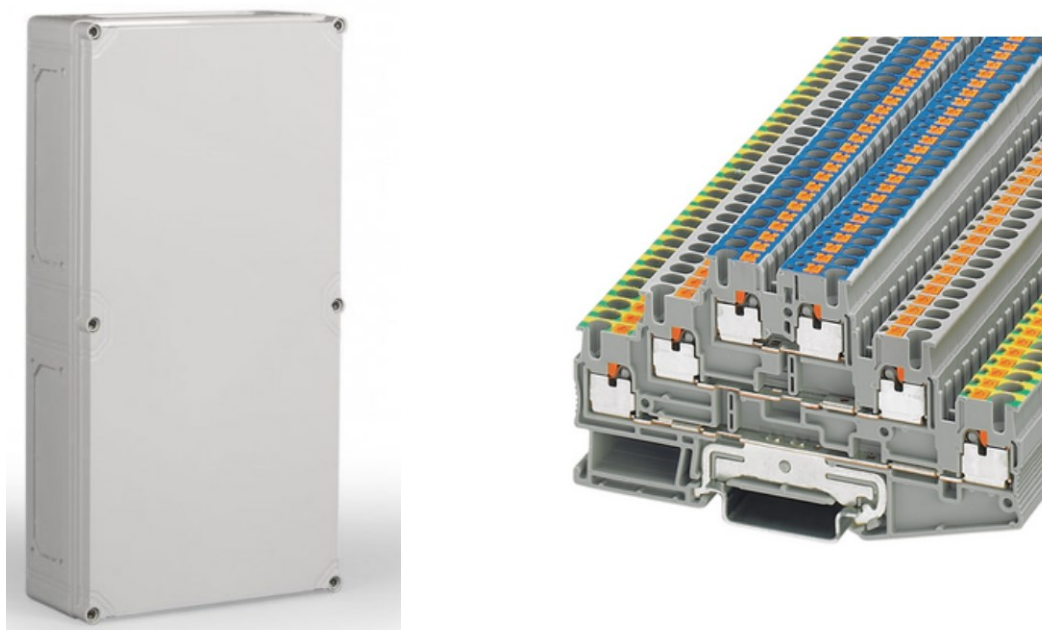
Och...

740.526 Elektriska förbindningar

Ersätts:

Skarvning av kablar ska undvikas. Om man gör en skarv, ska den endera utföras med skarvklämmor enligt relevant standard, eller så ska den utföras i en låda som har

kapslingsklass minst IP4X. Om förbindningarna kan bli utsatta för dragpåkning ska de förses med dragavlastning.



Figur 17. Exempel på kopplingsbox, dragavlastare och Radplintar som användes vid skarvningarna.

5.2 Den nya elcentralen

Eftersom den nya elcentralen inte hade blivit levererad ännu vid tidpunkten då arbetet skrevs så utelämnades den delen.

När centralen anländer så blir den direkt monterad och inkopplad, så att vi kan utföra mätningar och besiktningar på hela systemet samt få tillgång till restaurangen.

6 Elsäkerhet

6.1 Allmänt

Utöver sunt förnuft ska även alla elsäkerhetsregler följas vid installation och planering.

I den nya centralen blir alla eluttag och även all belysning planerade med både säkring och jordfelsbrytare. I den gamla centralen var det bara golvvärmen som hade jordfelsbrytare. För allmänt bruk kan man använda jordfelsbrytare av minst typ A. Vi använder oss av en RCBO (residual Current Breaker with Over-Current) som är en jordfelsbrytare sammanbyggd med ett överströmsskydd, av typ A på jordfelsbrytaren och Typ C på överströmsskyddet, eller automatsäkring som det också kallas.

Säkerhetsnivån hos gamla installationer förbättras avsevärt om eluttagen skyddas med jordfelsbrytare. Det finns även flera olika uttagsmodeller som har jordfelsbrytaren inbyggd som en del av uttaget, men eftersom vi byter ut hela vår central så kan vi bygga in jordfelsbrytarna i den. (Tukes 2024)



Figur 18. Jordfelsbrytare

Det finns olika typer av Automatsäkringar och de är klassificerade med en bokstav och siffra, till exempel en C10 är av Typ C med en märkström på 10 Ampere

Typ B, bryter ström mellan 3 och 5 gånger märkströmmen och lämpar sig för resistiva belastningar och är vanligast i hushåll för till exempel belysning och värmekretsar.

Typ C, bryter ström mellan 5 och 10 gånger märkströmmen och lämpar sig för resistiva och induktiva belastningar som uttagsgrupper och mindre pumpar och motorer.

Typ D, bryter ström mellan 10 och 20 gånger märkströmmen och lämpar sig som skydd för motordrift och aggregat och kan användas i till exempel garage, ventilationsmaskiner med mera.

Typ K, är avsedd för industriellt bruk, där den lämpar sig för motorer och transformatorer med höga startströmmar.

Siffran betyder hur stor ström en säkring klarar av, där de vanligaste är 10A (Ampere) för belysningskretsar och 16A för uttagskretsar (Eaton 2014)



Elutrustningen bör väljas så att den tål de strömmar som förekommer under normal drift (effektivvärdet vid växelspänning). Men elutrustningen ska även tåla de strömmar som förekommer vid onormala situationer eller vid ett fel, under en tid som bestäms av egenskaperna hos de anordningar som används.

Utrustningen ska väljas så, att under normal drift och vid kopplingstillfällen inte orsakar störningar för sig själv och annan närliggande utrustning, eller hindrar matning av elektricitet.

Efter installationen ska även alla gruppledningar och centralen mätas. Dessa mätningar bör åtminstone göras:

- Kortslutningsströmmen ska mätas i centralen och uttagsgrupperna.

- Isolationsmätning.
- Kontinuitetsmätning.

(SFS 2022)

6.2 Ibruktagningsbesiktning

Varje elinstallation ska besiktigas under installationen och/eller då den blivit färdig, innan den tas i bruk.

En elanläggning får tas i bruk först när det vid ibruktagningsbesiktningen i tillräcklig mån har utretts att anläggningen inte förorsakar sådan fara eller störning som avses i 6 §. Också ändrings- och ombyggnadsarbeten på elanläggningar ska genomgå en ibruktagningsbesiktning. (SFS 2022)

Ibruktagningen av en ny installation görs genom en inspektion, mätning, testning för att sen dokumenteras i ett protokoll för att kunna visas upp vid behov. Även vid ändrings- och ombyggnadsarbeten behöver en ibruktagningsbesiktning göras.

Följande saker ska framgå i protokollet:

- Objektets uppgifter: vad har gjorts och på vilken adress
- Namn och kontaktuppgifter på elinstallationens byggare och ledaren för elarbeten
- överensstämmelse med föreskrifter och bestämmelser
- Tillämpade standarder
- Allmän beskrivning av de besiktningsmetoderna som användes
- Resultat på Besiktningen och testen
- Besiktarens underskrift.

(Tukes 2024)

6.3 Certifieringsbesiktning

Angående Certifieringsbesiktning av elanläggningar, står det så här i Elsäkerhetslagen paragraf 45§

Elanläggningar ska utöver ibruktagningsbesiktning dessutom genomgå certifieringsbesiktning, om det är fråga om elanläggning av klass 1, 2 eller 3. Också betydande ändrings- och utbyggnadsarbeten på elanläggningarna ska genomgå certifieringsbesiktning.

Den som bygger en elanläggning ska se till att elanläggningen genomgår certifieringsbesiktning. Om byggaren försummar sin skyldighet eller är förhindrad att fullgöra den, ska elanläggningens innehavare sörja för besiktningen. (Finlex 2016)

Elanläggningar delas in i olika klasser från klass 1 till klass 3.

Elanläggningar som hör till klass 1:

- 1) Elanläggningar i ett bostadshus eller fastighet med fler än två lägenheter, och elanläggningar som har ett överströmsskydd med märkström på över 35 ampere och inte hör till klasserna 2 eller 3

Klass 2:

- 1) Elanläggningar med delar över 1 000 V nominell spänning, med undantag av sådana elanläggningar som endast innehåller anordningar med över 1 000 V spänning som matas med högst 1 000 V nominell spänning, eller med dem jämförbara anläggningar och
- 2) elanläggningar vars anslutningseffekt, som här avser totalvärdet av anslutningseffekterna för anslutningar i anläggningsinnehavarens fastighet eller i en enhetlig fastighetsgrupp, överstiger 1 600 kVA,

Klass 3:

- 1) Nätinnehavarens distributions- och överföringsnät och annat motsvarande elnät (Finlex 2016)

Elanläggningen som utfördes i examensarbetet tillhör klass 1 och behöver en ibruktagningsbesiktning samt en certifieringsbesiktning, eftersom anläggningen är säkrad för över 35A, (ampere). Utöver dessa behövs ett besiktningsintyg och en besiktningsdekal på huvudcentralen, med datum på utförandet enligt SFS-standard

Certifieringsbesiktningen måste också utföras av en behörig besiktningsman.

6.4 Ritningar

Dokumentationen av installationen ska innehålla scheman, ritningar och tabeller enligt standarderna SFS-EN 61082 och SFS-EN 81346. Följande information behöver åtminstone framgå:

- Strömkretsarnas typ och konstruktion, placering av punkterna, antalet ledare samt dess storlek.
- Uppgifter om skydds-, kopplings-, och frånskiljningsanordningarnas egenskaper och placering.
- Ledarter och -areor.
- Märkström eller inställning på skyddsanordning.
- Central-kopplingsschema

7 Resultat

Det här arbetet resulterade i en lyckad sammanfattning av hur det gick till när vi kartlade och ersatte den brända centralen med en ny. Kartläggningen och planeringen lyckades och centralen kunde beställas på relativt kort tid, även fast dokumentation och ritningar saknades helt på den gamla centralen. Tillverkningen och leveransen av den nya centralen tog dessvärre längre tid, och behövde utelämnas från detta arbete.

Vi kunde även lämna bort en del oanvända säkringar, kontaktorer och onödig utrustning i den nya centralen, vilket minskar elförbrukningen och ökar hållbarheten.

Arbetet kan även användas för framtida bruk, om man vill veta hur processen kan gå till eller om man är osäker på någon elsäkerhetslag.

8 Diskussion

Den största utmaningen med examensarbetet var att kartlägga säkringar som saknade märkningar eftersom vi inte hade någon ström i kretsarna för att se vad de användes till. Ventilations- och värmebatteristyrningarna gav mig också en ordentlig utmaning eftersom man i vanliga fall kan kontrollera ritningar för att planera en ny krets, vilket saknades för den här brända centralen.

Examensarbetet har varit intressant och mycket lärorikt, och även fast jag har jobbat mycket med äldre elcentraler, så lär man sig något nytt varje gång.

En lärdom till mig själv vid ett liknande fall i framtiden är att man inte kan ta för många bilder innan man börjar riva, samt att skriva ner flera anteckningar. Det underlättar sen vid installationen.

Källförteckning

Eaton, 2013. [Online]
Available at: www.mynewsdesk.com
[Använd 23 04 2024].

Finlex "Elsäkerhetslagen", 2016. [Online]
Available at: www.finlex.fi
[Använd 29 04 2024].

Helvar, 2024. [Online]
Available at: www.helvar.com
[Använd 05 05 2024].

SFS, 2022. *SFS-Handbok 600-1:2022:sv Finlands Standardiseringsförbund 2022.*
u.o.:SFS.

Svenska Yle, 2024. [Online]
Available at: www.svenska.yle.fi
[Använd 02 02 2024].

Tukes, 2024. [Online]
Available at: www.tukes.fi
[Använd 29 02 2024].

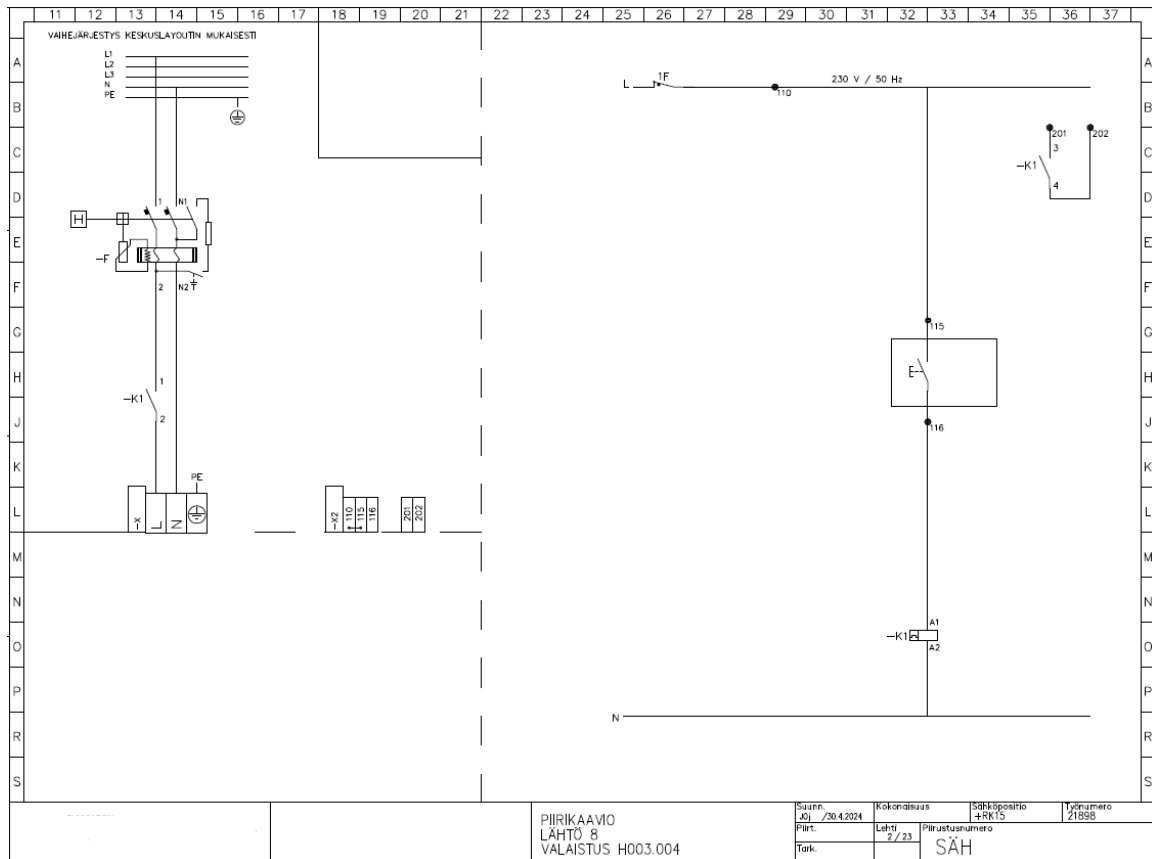
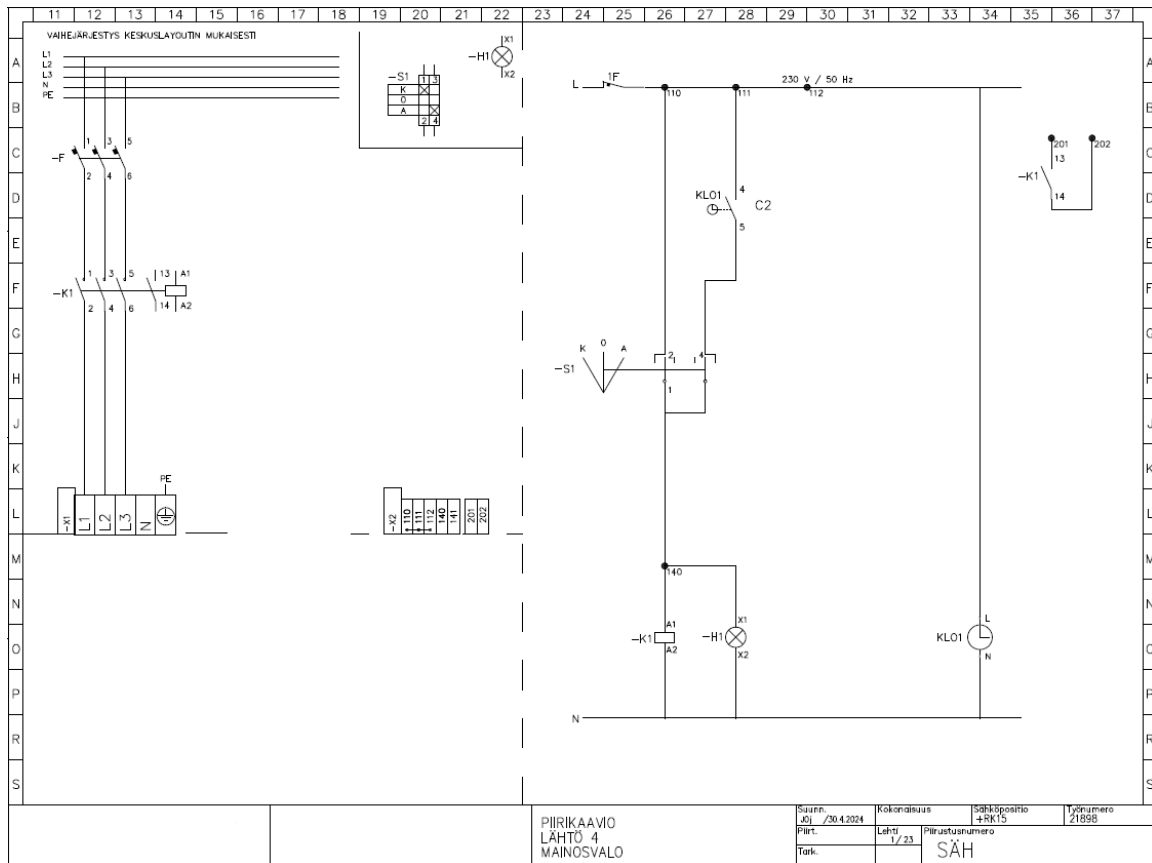
Bilaga 2. Säkringar

KESKUS											RYHMÄ	OSOITE	kW	A/A	JOHDOTUS
											21	Valaistus myynti		C10	
											22			C10	
											23			C10	
											24	Lattialämmitys WC 006		C10	
											25	Lattialämmitys WC 003		C10	
											26-28	TK01, 1/2		C10	
											26-28	TK01, 1/1		C10	
												TK01		C10	
											29	PK01		C10	
											30	PK01		C10	
											31	PK01		C10	
											34	Lämmityspatteri 1		C10	
											35	Lämmityspatteri 2		C10	
											36	Ohjaus		C10	
											37	Puhallin		C10	
											38	Lämmityspatteri 1		C10	
											39	Lämmityspatteri		C16	
											40	Lämmityspatteri 2		C10	
											41	Lämmityspatteri 2		C10	
											42	Lämmityspatteri 2		C16	
											43	Pistorasia jääkaappi		C16	
											44	Pistorasia pakastekaappi		C16	
											45	Pistorasia H010		C16	
											46	Pistorasia sos.tila		C16	
											47	Pistorasia Kassa		C16	
											48	Pistorasia tiskikassa		C16	

D muutos
E muutos
F muutos

A muutos
B muutos
C muutos

Bilaga 3. Ritningar för skyltbelysningen i den nya centralen



Bilaga 4. Belysningsritningar

