

# Elplanering av ett stockhus

Elplanering av ett övernattningshus i stock

Benjamin Silin

Examensarbete för Ingenjör (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för Automationsteknik och IT

Ekenäs 2013



# EXAMENSARBETE

Författare: Benjamin Silin  
Utbildningsprogram och ort: Automationsteknik och IT, Raseborg  
Inriktningsalternativ/Fördjupning: Elplanering  
Handledare: Tommy Lindén

Titel: *Elplanering av ett stockhus*

---

Datum: 12.2.2013

Sidantal: 34

Bilagor 16

---

## **Sammanfattning**

Detta ingenjörsarbete behandlar elplanering och elinstallationer i stockhus. I examensarbetet tar jag upp vilka lagar och bestämmelser som måste följas och vad man som elplanerare måste tänka på vid elplanering av stockhus. I arbetet tar jag upp vilka metoder som används för att utföra en elplanering och vilka program som jag har använt i examensarbetet. Därtill gör jag en jämförelse mellan de olika ritprogrammen som fanns på marknaden då jag skrev examensarbetet. Målet med arbetet var att planera elritningar till ett stockhus för en beställare som önskade en noggrannare offert på huset. Dessutom är planeringen en viktig del av själva installationen.

Kunden var nöjd med elritningarna som levererades till honom och de kommer att minska på arbetsmängden för hans del i början av projektet och möjligen under en del av projektets elinstallationer. Då elinstallationernas behövliga ritningar är väl planerade är arbetet till hälften gjort sägs det. Klara och lättförståeliga ritningar underlättar elmontörens arbete avsevärt under projektets gång.

---

Språk: Svenska    Nyckelord: Elplanering av stockhus, AutoCAD

---

# BACHELOR'S THESIS

Author: Benjamin Silin  
Degree Programme: Automation and IT, Raseborg  
Specialization: Electrical System Design  
Supervisors: Tommy Lindén

Title: *Electrical Design of a log house/Elplanering av ett stockhus*

---

Date: 12 February 2013

Number of pages: 34

Appendices: 16

---

## **Summary**

This thesis deals with the electrical design and electrical installation in a log house. In the thesis I take up which laws and regulations you have to follow and what an electrical designer should think about when doing the electrical design and the electrical installation design in log houses. In the thesis I also take up what methods are used to do the electrical design and what software is used. I also make a comparison of the different software that was available on the market at the moment that I did my thesis. The goal of the work was to design the electrical drawings for a client that who for a more accurate offer of the electrical installation and because the electrical planning is an important part of the installation itself.

The client was satisfied with the electrical designs that were delivered to him, and it will reduce the work for him in the beginning of the project and possibly also in the electrical installation in the beginning of the project. When the required electrical installation drawings are designed to a professional stage then the work is half done. If the drawings are clear and easy to understand they will reduce the work for the electrician.

---

Language: Swedish    Key words: Electrical design, log house, AutoCAD

---

# OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Benjamin Silin  
Koulutusohjelma ja paikkakunta: Automationsteknik och IT, Raasepori  
Suuntautumisvaihtoehto/Syventävät opinnot: Elplanering  
Ohjaaja: Tommy Lindén

Nimike: *Hirsitalon sähkösuunnittelu/Elplanering av ett stockhus*

---

Päivämäärä: 12.2.2013

Sivumäärä: 34

Liitteet: 16

---

## **Tiivistelmä**

Tämä opinnäytetyö käsittelee sähkösuunnittelua ja sähköasennuksia hirsitalossa. Työssä esitellään, mitä lakeja ja määräyksiä pitää noudattaa ja mitä sähkösuunnittelijan tulee ottaa huomioon hirsitaloon tehtävässä sähkösuunnittelussa ja sähköasennuksien suunnittelussa. Opinnäytetyössä otetaan esille myös menetelmiä ja ohjelmia, joita on käytetty sähkösuunnitelmien tekemisessä. Työssä verrataan myös markkinoilla olevia ohjelmia. Opinnäytetyön tavoitteena on tehdä sähkösuunnitelmat asiakkaalle, joka tarvitsee suunnitelmat saadakseen tarkemman tarjouksen talosta, sillä suunnitteluosa on tärkeä osa itse asennusta.

Asiakas oli tyytyväinen sähkösuunnitelmiin, jotka on toimitettu hänelle ja jotka tulevat vähentämään hänen työmääränsä hankkeen alkuvaiheessa ja mahdollisesti myös sähköasennuksen alkuvaiheessa. Kun sähköpiirustukset on suunniteltu hyvin, on työ puoliksi tehty. Selkeät ja helposti ymmärrettävät piirustukset helpottavat sähköasentajan työtä merkittävästi hankkeen edetessä.

---

Kieli: Ruotsi Avainsana: Hirsitalon sähkösuunnittelu, AutoCAD

---

# Innehållsförteckning

<b>1. Inledning .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Syfte .....</b>	<b>1</b>
<b>3. Regler, lagar och bestämmelser .....</b>	<b>1</b>
3.1 Skydd mot elchock .....	2
3.2 De olika områdena i våtutrymmen .....	3
3.3 Föreskrifter för bastuutrymmen .....	5
3.4 Jordning .....	6
3.5 Fördelningscentraler .....	7
3.6 Belysningskrav .....	8
3.7 Rekommendationer .....	9
<b>4. Stockhus .....</b>	<b>9</b>
4.1 Allmänt om stockhus .....	9
4.2 Byggande av stockhus .....	10
4.3 Elinstallationer i stockhus .....	11
<b>5. Beräkningsformler .....</b>	<b>14</b>
5.1 Beräkningar av kabel och säkring .....	14
5.2 Säkring- och kabeldimensionering .....	14
<b>6. Ritningar och program .....</b>	<b>17</b>
6.1 Ritningar som omfattas .....	17
6.2 Elplaneringsprogram .....	18
6.3 Motsvarande program .....	26
<b>7. Avslutning .....</b>	<b>30</b>
<b>Källförteckning .....</b>	<b>31</b>
<b>Bilagor .....</b>	<b>34</b>

## 1. Inledning

Det här examensarbetet handlar om elplaneringen av ett stockhus. Jag kommer att ta upp vilka program som behövs för själva planeringen, vad man skall tänka på när man planerar och vilka krav som skall uppfyllas och när. Lagarna som måste följas kommer också att vara en del av mitt arbete.

Jag blev erbjuden detta planeringsarbete av en VVS-planerare på min arbetsplats. Dessa elplaner går till en kund som kommer att använda huset som ett inkvarteringshus. Han har redan ett flertal inkvarteringshus i Nummi-Pusula.

Jag vill rikta ett stort tack till Andreas Fagerström och Tommy Lindén som har hjälpt och givit stöd under arbetets gång.

## 2. Syfte

Syftet med det här examensarbetet var att göra en elplanering för ett stockhus som kommer att användas som inkvarteringshus i Nummi-Pusula. Elritningarna hjälper kunden att få noggrannare offerter och det är betydligt lättare för elinstallationsföretag att räkna ut offerter om det finns bra och noggrant utförda elritningar på huset. I elritningarna finns en del andra ritningar som jag kommer att ta upp senare i texten.

## 3. Regler, lagar och bestämmelser

Före år 1996 fanns det krav på att planeringsverksamheten skulle följa samma behörighetskrav som elentreprenadverksamheten, men i dagens läge finns det inte några sådana krav. Fast dessa krav inte längre finns skall naturligtvis elinstallationer som görs enligt elkonstruktionsdokument uppfylla dagens elsäkerhetskrav. (Tukes 2012, Utförande av elarbeten).

Elinstallationsföretaget som utför installationsarbete skall ha en ledare av elarbeten med Elbehörighet 1 eller Elbehörighet 2. Elbehörighet 1 tillåter arbete i anläggningar över 1000 V växelspänning eller 1500 V likspänning, Elbehörighet 2 berättigar till arbeten i anläggningar för upp till 1000 V växelspänning eller 1500 V likspänning. (Handels- och industriministeriets beslut om arbeten inom elbranschen 5.7.1996/516, 12 § och 13 §).

Fast det inte finns några direkta lagar om vem som får och kan planera så skall alltid en planerare tänka på om det är möjligt att förverkliga rent praktiskt det han/hon har planerat. Man måste tänka på vissa lagar och förordningar i början av själva planeringen för att kunna göra ett så bra resultat som möjligt för byggnaden i fråga.

### 3.1 Skydd mot elchock

Alla matningsgrupper i mitt examensarbete skyddas av automatsäkringar förutom huvudmatningen som kommer att skyddas med kniv/greppsäkringar. Alla uttag som är specificerade för en viss apparat som t.ex. spisen, kylskåpet eller mikrovågsugnen skyddas endast med en automatsäkring medan de andra uttagsgrupperna som inte är specificerade för en viss apparat dessutom har jordfelsbrytare som tilläggs skydd vilket är kravet i dagens läge. (Tukes 2007, Sähköasennukset).

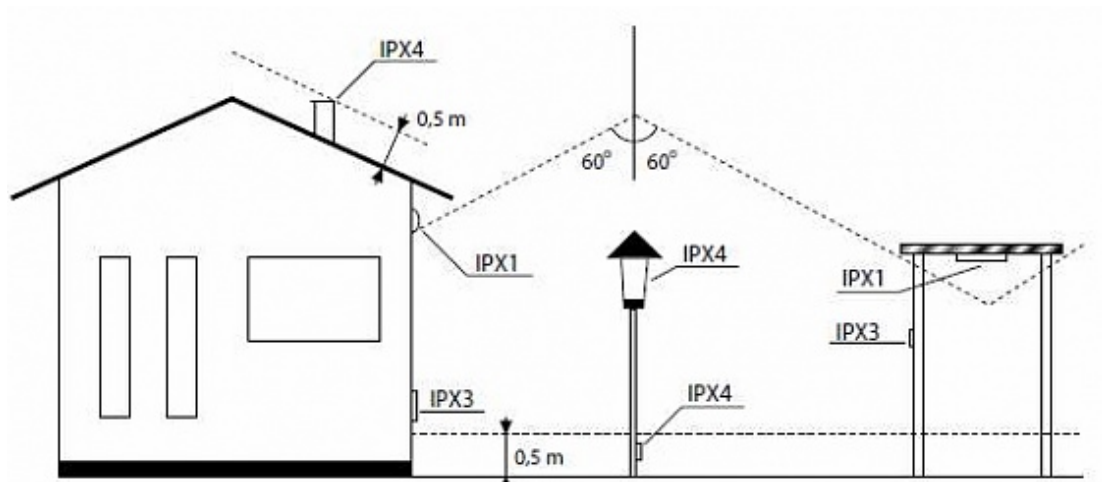
Belysningen i vanliga utrymmen som sovrum, korridor och kök behöver inte ha jordfelsbrytare som tilläggs skydd utan det räcker med endast säkring. I badrum med badkar eller dusch skall alla kretsar skyddas med en eller flera jordfelsbrytare med högst 30 mA märkutlösningström. (SFS 6000-7-701:sv, 701.415.1).

#### 3.1.1 Olika kapslingsklasser

Kapslingsklasserna för de olika elmaterialen är också en viktig del och detta skall man tänka på då man planerar elinstallationer för ett visst utrymme, delar som är spänningsförande bör vara placerade bakom kapslingar eller bakom skärmar som har en kapslingsklass av minst IP2X eller IPXXB. (SFS 6000-4-41:sv, 41A.2.1).

Elmaterial som installeras utomhus skall ha en kapslingsklass av IPX1, IPX3 eller IPX4 beroende på dess placering, enligt figur 1 (SFS 6000-8-804:sv, Tabell 804A).

Kapslingsklass på elmaterialen i torra utrymmen bör vara minst IP2X. I fuktiga utrymmen skall kapslingsklassen vara minst IPX1 samt i våta utrymmen IPX4 (SFS 600-8-804:sv, Tabell 804A). Då man planerar armaturer eller andra elmaterial i ett vått utrymme som t.ex ett duschrum finns det en del saker att beakta även här. Man bör se till att inga elmaterial kommer för nära vattenpunkten dvs duschens munstycke, att all elektrisk utrustning har ett tillräckligt skydd.



Figur 1: Exempel elmaterialens kapslingsklasser och placering utomhus (SFS 6000-8-804:sv, Figur 804A)

### 3.2 De olika områdena i våtutrymmen

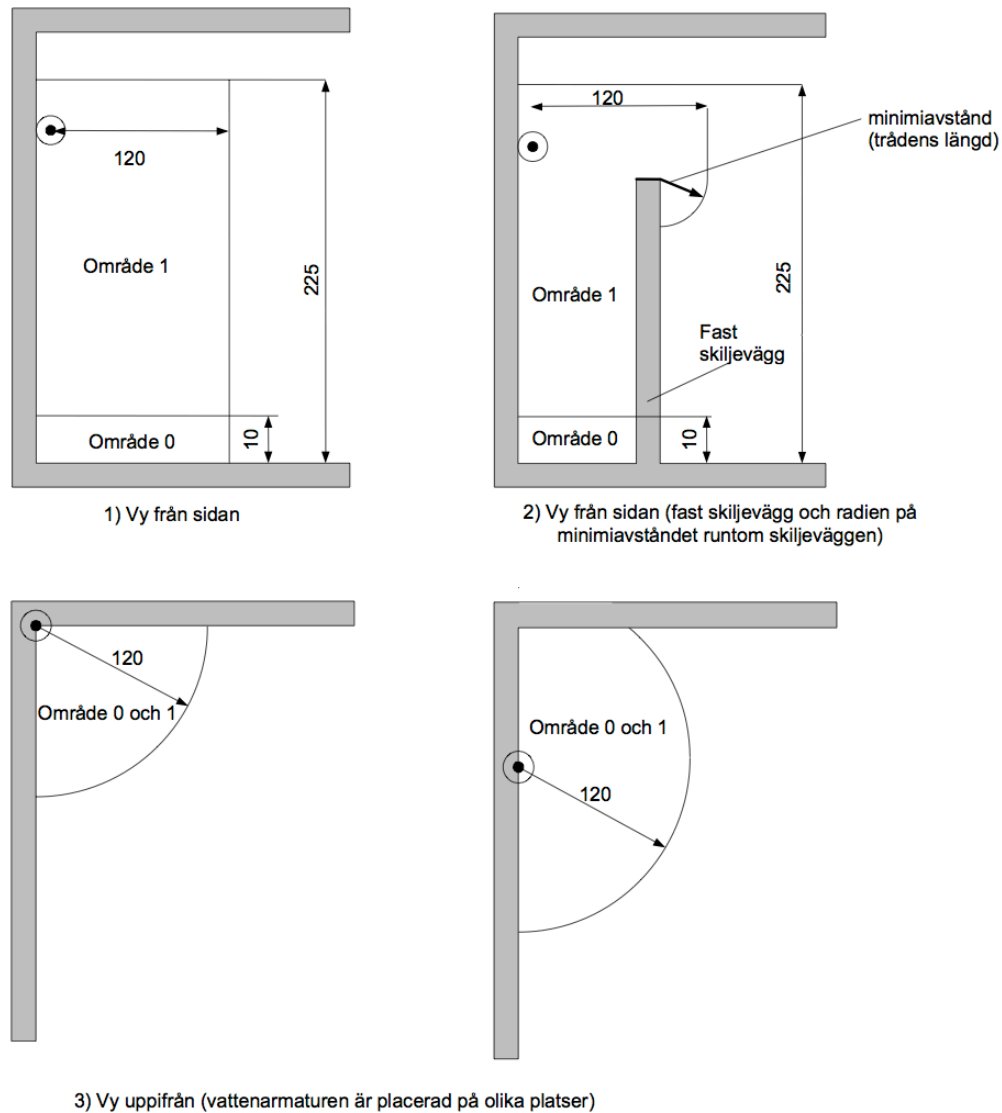
För våtutrymmen finns det olika områden. Dessa områden är tre till antalet och delas upp på följande sätt. Område 0, område 1 och område 2. För olika utrymmen gäller olika mått och avstånd.

#### 3.2.1 Våtutrymmens områdesindelning

Området 0 är den invändiga delen i ett duschkar eller badkar. Om duschen är utan ett duschkar är område 0 begränsat av golvet och horisontellt plan på 10 cm från golvet uppåt och innanför 120 cm från duscharmaturen. Område 1 börjar vid övre gränsen av område 0 och slutar på en höjd av 225 cm eller på samma höjd som ett fast duschmunstycke som är på över 225 cm. I sidled gränsar området till yttre kanten av badkaret eller duschkaret eller 120 cm från fast vattenarmatur i en dusch utan kar.



Område 2 börjar i höjled där område 1 slutade, i sidled börjar område 2 där område 1 slutade och fortsätter 60 cm i vågrät riktning. (SFS 6000-7-701, 701.30) Figur 2 visar en klarare bild.



Figur 2: Områdena i duschutrymme (SFS 6000-7-701, Figur 701.2)

### 3.2.2 Krav på elmaterialet i de olika områdena i våta utrymmen

Kapslingsklassen för området 0 bör vara minst IPX7 men observera att på området 0 får inga kopplingsmaterial installeras. Elmaterial på område 1 bör ha en kapslingsklass IP IPX4 behövliga dosor och material för matning får installeras här. Och på område 2 får annan elmaterial förutom uttag installeras. (SFS 6000-7-701, 701.512.4).

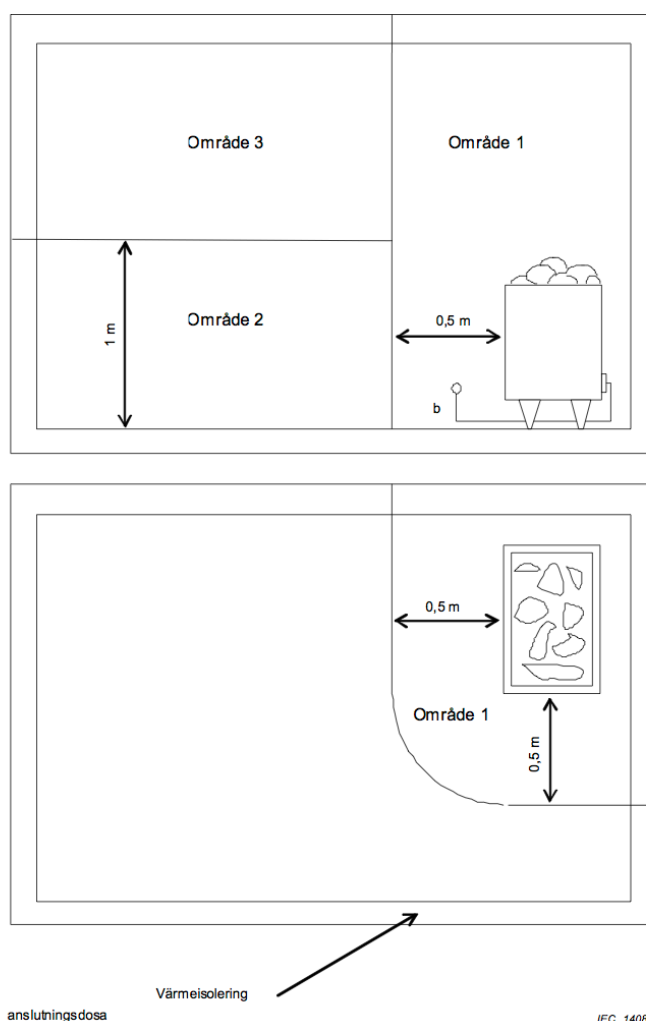
### 3.3 Föreskrifter för bastuutrymmen

Lagar som gäller för elinstallationer i bastuutrymmen behandlar främst de höga temperaturerna och den höga fuktigheten som kan förekomma i ett bastuutrymme.

Kaplingsklasserna på elmaterialet som installeras skall vara minst IP24. Om man använder vattenstråle för att rengöra bastun måste kaplingsklassen vara minst IPX5. I bastun finns det även olika områden som i våtutrymmen.

#### 3.3.1 Bastuutrymmets områdesindelning

Första områdets sido avgränsning är från bastuugnen 0,5 m till vänster och höger. Om en vägg befinner sig närmare än 0,5 m från bastuugnen så avgränsas område 1 till dess värmeisolering. Område 2 börjar där område 1 tar slut och sträcker sig till väggen. Det tar slut på en höjd på 1 m från golvet. Område 3 fortsätter där område 2 slutade, så från 1 m höjd från golvet och upp till taket, samt till väggen och område 1 gräns. Figur 3 visar de olika områdena. (SFS 6000-7-703, 703.32.1)



Figur 3: Bastuområden (SFS 6000-7-703, Figur 703A).

### 3.3.2 Elmaterial på olika områden i bastuutrymme

I område 1 får endast installeras elmaterial för bastuugns drift. I område 2 ställs inga speciella krav på elmaterialens värmebeständighet och i område 3 skall elmaterialet tåla en omgivningstemperatur på minst 125 °C och ledningsisoleringen skall tåla en temperatur på minst 170 °C. I bastuutrymmet får det inte installeras brytare eller uttag, så dessa skall placeras utanför. (SFS 6000-7-703, 703.512.2 och 703.536.5).

En kabeltyp som kan användas i område 3 är SSJ, denna kabel är gjord för att klara av höga temperaturer. (Hedtec).

## 3.4 Jordning

Husets jordning har en stor betydelse i elinstallationer, oberoende om det rör sig om ett litet sommarhus eller en stor fabrik. Jordningen skall göras på ett visst sätt för att uppfylla standarderna och de standarderna som bör följas tar jag upp här. Skyddsledarens färg är gulgrönrandig i kabeln (Figur 4).



Figur 4: Den gulgrönrandiga ledaren är jord (TF Kable).

### 3.4.1 Vad skall anslutas till jord?

Till huvudjordningsplinten skall följande saker anslutas: armeringsjärn, kabelhyllorna, fördelningscentralers jordledare, jordelektroden, ADB-skåpet, huvudvattenrören, antennförstärkaren och de andra rören inne i huset.

### 3.4.2 Lagar gällande jordning

Jordelektroden skall placeras i socken av själva huset. Om detta inte kan uppfyllas är minimikravet en 20 m eller en 40 m länk av kopparledare av Cu 16. (SFS 6000-5-54, 54D.2). Kopplingarna till skyddsledaren skall kunna granskas och testas utom i följande fall:

- Förbindningarna är ingjutna i massan
- Slutna och kapslade förbindningar
- Kabelkanalers och metallrörs förbindningar
- Kopplingar som är en del av material som följer standarderna. (SFS 6000-5-54, 543.3.2).

Det finns dessutom olika typer av skyddsledare, de vanligaste som används är följande:

- En ledare i en flerledarkabel
- En ledare som är fast installerad som är isolerad eller oisolerad
- Ledare som är isolerade eller oisolerade vilka är tillsammans med spänningsförande ledare inom en gemensam kapsling
- Koncentrisk ledare, metall mantel och armeringen i kablar. (SFS 6000-5-54, 543.2.1)

## 3.5 Fördelningscentraler

Här tar jag upp vilka krav som gäller för fördelningscentraler. Huset i mitt examensarbete har två fördelningscentraler, vilka finns på första respektive andra våningen i huset.

### 3.5.1 Fördelningscentralernas krav

Kraven på fördelningscentralerna är att de skall vara typtestade, skall följa standardserien SFS-EN 60439, och ha tillräcklig mekanisk, elektrisk och termisk hållfasthet. (SFS 6000-8-810, 810.2). De krav som finns på frånskiljningen av fördelningscentralerna är att det i centralen eller i närheten av den skall finnas en huvudbrytare. Huvudbrytaren skall vara lätt att identifiera. (SFS 6000-8-810, 810.3). Båda fördelningscentralerna i mitt examensarbete är utrustade med huvudbrytare i själva centralen dessutom finns det i huvudcentralen säkringarna som matar centralerna som går att stänga av.

## 3.6 Belysningskrav

Det finns olika krav för de olika utrymmens belysningsstyrka samt andra krav som belysningen skall uppfylla. Jag har beräknat luxmängden med hjälp av ett program som heter Dialux. Jag kommer att gå mera in på själva programmet senare i arbetet.

### 3.6.1 Grundkrav

Belysningskraven är bestämda att uppfylla följande tre grundkrav:

- Bekvämt för ögonen så att den som befinner sig i utrymmet upplever att belysningen påverkar honom/henne på ett positivt sätt. Detta leder på sitt sätt till en bättre arbetseffektivitet och bättre kvalitet på arbetet.
- Effektiv belysning så att personen kan utföra uppgifter även i svårare förhållanden som när det t.ex. är mörkt ute och orkar arbeta längre.
- Säkerhet. ( SFS-EN 12464-1, 4.1).

### 3.6.2 Belysningseffektivitet och bländning

Belysningseffektiviteten och dess fördelning på arbetsytan har en stor betydelse för hur bra den arbetande personen upplever belysningen. (SFS-EN 12464-1, 4.3.1).

För att undvika fel, trötthet och olyckor bör bländningen begränsas. Bländning kan upplevas på två olika sätt vilka är:

- Irriterande bländning, denna bländning kommer från bl.a. fönster eller direkt från armaturen.
- Förhindrande bländning. (SFS-EN 1264-1, 4.5.1)

För att förhindra bländning bör bländningskydd installeras på armaturerna. Detta behövs om armaturen har ett väldigt starkt ljus. Man kan också installera en reflektor på armaturen som reflekterar bort ljuset eller en reflektor vid fönstren som gör att ljuset reflekteras till ett annat ställe eller en annan punkt. (SFS-EN 12464-1, 4.5.3)

### 3.6.3 Belysningsmängd

I förråden har jag en belysningsstyrka på 100 Lux och i köket som finns i första våningen och som kommer att fungera som ett sorts allmänt kök har jag 500 Lux på arbetsytorna. Dessa värden följer de angivna standardvärdena i belysningsstandarden som heter SFS-EN 12464-1. (SFS-EN 12464-1, 5.4.1, 5.29.2).

### 3.7 Rekommendationer

Det finns olika rekommendationer som man bör ta i beaktande vid elinstallationer och en stor del av dessa bör beaktas redan vid själva planeringen. Dessa är bl.a. installationshöjder för uttag som brytare och armaturer vid arbetsytor. Ibland skrivs dessa ut som en referenslinje med text. Detta görs även för uttag och belysning. Ledararea för uttag är oftast 2,5 mm<sup>2</sup> och för belysning 1,5 mm<sup>2</sup>.

## 4. Stockhus

I detta stycke kommer jag att ta upp lite allmänt om stockhus, hur stockhus byggs och elinstallationer i stockhus.

### 4.1 Allmänt om stockhus

Stockhusen är uppbyggda som namnet säger av stockar som har sågats färdigt på en fabrik och som har en skåra i sig på olika ställen så stockarna passar in i varandra. Människor har varit positiva till trä som byggmaterial länge. Många stockhus som har byggts för länge sedan är fortfarande i bruk som vanliga bostadshus. Stockhusen passar ypperligt för vårt nordliga klimat men de har även blivit testade i länder där jordbävningar förekommer och efter jordbävningar är stockhusen de som klarat sig bäst och hållit som hela hus.

Att tillverka byggmaterial för ett stockhus förbrukar mindre energi i förhållande till tillverkning av andra byggmaterial. Dessutom är trä en förnybar produkt och i Finland växer det mycket mera trä som skulle kunna användas till stockhus än vad som egentligen används. (Honkatalot).

Stocken i sig absorberar fukt och ger ut det när det behövs. Så när det är fuktigt i huset absorberar stocken denna fukt och på sommaren när det lätt blir torrt så frigör den fukten. Stockhusens stockar håller huset svalt på sommaren och varmt på vintern och den balanserar ut temperaturskillnader. Stockhus är det bästa alternativet för allergiker och astmatiker. (Honkatalot).

## 4.2 Byggande av stockhus

Stockhuset byggs av trä som har blivit sågat i bestämda längder. I stockarna sågas hack som kallas för kilspont, med hjälp av dessa fogas huset ihop och blir som ett pussel (Figur 5). På stocken kommer en isoleringslist som gör så att det inte kan komma luft mellan stockarna (Figur 6).



*Figur 5: Kilspont (Weekendhouse.)    Figur 6: Isolering mellan stockarna (Weekendhouse).*

Efter sammanfogningen dras alla stockar ihop med hjälp av en spännbult. När stockarna är ihopspända borrar hål i stockarna vid kilsponterna och igenom dessa hål slås en träplugg som håller ihop kilarna. När man beställer ett stockhus skickas alla mått till en fabrik som sågar stockarna till lämpliga längder. De sågar också ut kilsponterna så huset kan fogas ihop, alternativt kan kilsponterna sågas ut på byggplatsen men detta förekommer mera sällan. Tack vare att stockarna blir sågade i rätt längd behövs inte fönster och dörrar sågas ut separat (Weekendhouse).

Man kan välja om man vill ha stocken synlig på inre sidan av huset eller om man vill lägga en skiva på och täcka in stocken för att få en jämnare väggyta. Sätter man en inre skiva på stocken kan man lägga till extra isoleringsmaterial mellan stocken och den nya väggen. Men man ska komma ihåg att allt material som sätts fast i stocken skall ha speciella fästen för att stocken kommer att "leva" och skall ha möjlighet att röra på sig som t.ex. i figur 7.



*Figur 7: Exempel på fäste för fästande av material i stocke. (Miteck).*

### 4.3 Elinstallationer i stockhus

Elinstallationerna i stockhus kan göras på flera sätt. Antingen som ytinstallation eller som infälld. I vilket fall som helst måste man komma ihåg att installationer i stockhus skiljer sig från elinstallationer i vanliga hus på det sättet att huset kommer att sätta sig så kablarna och rören måste ha lite rörelsemån för att huset skall kunna sätta sig utan att kablarna och rören lossnar från sina fästepunkter. Dessutom måste hålen som borraras igenom stocken för kabeldragningen vara större än i vanliga installationer. Stockhuset som jag planerade elen för kommer att byggas upp på en betonggrund som kommer att vara källaren på vilken själva stockhuset kommer att byggas på. Stockhusets inre sida kommer att få en gipsskivyta. Mellan stocken och gipsskivan kommer elinstallationerna att göras. Man kan också utnyttja golvet till max och dra kablar i golvet för att inte behöva dra kablarna och rören längs väggarna.



Då golvet är av trä och man drar kablar samt rör i golvet så skall man komma ihåg att de inte skall fästas. Om någon borrar i golvet så flyttar kabeln på sig, detta gäller också för kablar och rör som installeras i väggar. Om materialet är betong så gjuts rören fast inne i väggen eller golvet och då kan de inte flytta på sig om någon borrar i väggen. I stockhuset jag planerade kommer källarvåningens elinstallationer att installeras på yta och nedsänkt tak finns endast i korridorerna och toaletterna. Detta betyder att alla kablar som går på väggarna eller i taken kommer att synas. Detta i sig gör att det krävs mera av elmontören för han måste vara noga med att kabeln går rakt på väggarna och i taket så att resultatet blir snyggt. Här kan man också tänka sig att dra en del kablar i golvet för att underlätta arbete och för att minska på synliga kablar.

Gör man installationerna i golvet och materialet är betong skall man vara på plats före golvet gjuts för annars får man inte rören för elkablarna på plats. Men det kan vara lite svårare om man bara har en ända stor platta och inte vet exakt var väggarna kommer, för man måste komma upp ur betongen med röret på exakt rätt plats där kabeln skall in eller ut. Det är alltså väldigt viktigt att träffa rätt med rören från fasta golv då det handlar om ytinstallation, för att få ett snyggt resultat. Så då är det bara att mäta ut var uttaget eller brytaren skall sitta. Kablarna som kommer till bastun måste komma från golvet eller på den kalla sidan av installationen för att inte behöva en speciell kabel som klarar av värmen i bastun. I bastu skall man ta i beaktande det som jag tar upp i stycke 4.3.

I mitt arbete kommer alla kablar i källaren från centralen och går längs med kabelhyllan och dras in i sina respektive kopplingsdosor för att sedan fortsätta till elmaterialet den skall till som uttag eller belysningsarmaturer. Då dosorna skall fästas i kabelhyllorna används en plåtskiva för fastsättning.

De två andra våningarnas elinstallationer kommer att vara infälld installation. I dessa kommer man att på stockens innersida att lägga en skålning som fästs i stocken. På dessa skålningar kommer en gipsskiva. I denna gipsskiva kommer alla dosor att fällas in. Mellanväggarna byggs av gipsskivor som fästs i metallramar. Då dosorna fälls in får dessa inte fästas i stocken för stockväggen kommer under åren att röra på sig i höjdlid. Om då dosan är fastskruvad eller spikad i stocken kommer denna att röra sig med stocken medan gipsskivan hålls på plats. Detta i sin tur leder till att dosorna kan bli missformade och i värsta fall förstörda. Om dosan flyttar på sig från sin ursprungliga plats kommer elapparaturen som är monterad i dosan att förstöras.

För att dosorna skall vara på rätt avstånd och hållas på sina respektive platser även om bakre väggen flyttar på sig bör dosorna förses med dosstöd (Figur 8).



*Figur 8: Stöd för dosor (ABB)*

I dosorna finns det fästpunkter för dessa stöd, de slås in i dessa och något mera stöd för dosan behövs inte. I normala fall brukar elinstallationerna göras med rör för att underlätta eventuella kabelbyten i ett senare skede. I huset kommer inte rör att användas för att kunden vill spara på kostnaderna. Jag rekommenderade nog rörinstallation men han hade bestämt sig för rörlös installation. Detta val berör inte själva planeringen direkt utan det har betydelse först i själva installationskedet genom att det blir billigare för kunden som tidigare nämnades, men detta försvårar bytandet av kablar efter att allt är klart.

Den rörlösa installationen betyder att man måste lägga ut kabeln färdigt i väggarna och i golv där det behövs. Om det varit rör kunde man placera ut rören i väggar, golv och tak. Efter detta får husets byggande fortsätta som vanligt och man kan dra kablarna som behövs senare. Men det blir lätt stressigt om man tänker att elmontören skall finnas på flera ställen samtidigt när väggarna på innersidan börjar sättas på plats och samtliga skall ha ett antal kablar i sig. Rören underlättar också det att man inte behöver hitta en kabel med tillräckligt många ledare i sig om det behövs flera än normalt. Har man däremot rör kan man dra in så många ledare man behöver för att utföra kopplingen.

Ledarna är billigare att köpa än en hel kabel. T.ex. MMJ 3x1,5S kostar 221,40 euro för 100 Meter. Medan Ledarna som är av namnet ML 1,5 kostar 58,06 euro styck per 100 meter. Detta betyder att tre stycken paket med ML 1,5 på en längd av 100 meter kostar 174,18 euro, detta betyder att man sparar 47,22 euro för varje rulle. (SLO). Alla priser är med moms (24%). I ett större projekt som det här blir denna besparing lätt en större besparing med tanke på att det kommer att gå många meter kablar åt. Första siffran i

kabeln står för ledarantal alltså 3 står för 1 fas, en nolla och en skyddsjord. De andra siffrorna är ledararean i  $\text{mm}^2$  alltså  $1,5 \text{ mm}^2$ . Bokstaven S står för att kabeln har skyddsjord. Om bokstaven hade varit N skulle den inte ha skyddsjord och den ledaren som är skyddsjord skulle vara annan färg och kan användas för något annat ändamål.

## 5. Beräkningsformler

Formler som behövs för att bl.a. dimensionera matningskabeln för huset tar jag upp i detta stycke.

### 5.1 Beräkningar av kabel och säkring

Säkringarna bestämmer kabelgrovheten så man kan inte sätta för stor säkring till en klen kabel. Om kabeln blir överbelastad och börjar glöda innan säkringen bryter spänningen så blir det eldsvåda.

### 5.2 Säkring- och kabeldimensionering

Vi måste också bestämma hur mycket ström elapparaten kommer att förbruka och på basen av detta välja säkringen.

För att räkna ut säkringsstorlek använder vi någon av följande formler:

- För 1-fas:

$$P = U * I * \cos \varphi \quad (1)$$

Där P står för effekt vars enhet är W(watt), U är spänningen som anges i V(volt), I är strömmen som anges i A(ampere) och  $\cos \varphi$  står för effektfaktorn.(MAOLs Tabeller, Sid 124).

Som exempel kan vi säga att vi har en mikrovågsugn vars effekt är 900 Watt som ansluts till ett uttag med 230 Volt. För att veta hur mycket ström mikrovågsugnen kommer att ta från nätet blir uträkningen enligt följande:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} \Rightarrow I = \frac{900 \text{ W}}{230 \text{ V} \cdot 0,98} \Rightarrow 3,99 \text{ A}$$

Detta betyder att vi skulle klara oss med en 6 A säkring. För uttagsgrupper räknar man vanligtvis inte ut strömmen utan använder antingen 10 A säkring och 1,5 mm<sup>2</sup> ledararea eller 16 A säkring och en ledararea på 2,5 mm<sup>2</sup>. I en uttagsgrupp bör inte finnas flera än 10 uttag.

För att få ut strömmen i en 3-fas apparat ändrar formeln lite. Formel blir enligt följande:

$$P = \sqrt{3} * U * I * \cos \varphi \quad (2)$$

Om vi t.ex. har en bastu ugn på 6 kW där  $\cos \varphi$  är 0,99 får vi strömmen:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * U * \cos(\varphi)} \Rightarrow I = \frac{6000 \text{ W}}{\sqrt{3} * 400 \text{ V} * 0,99} = 9,02 \text{ A}$$

Här klarar vi oss med 10 A säkring.

För bastuugnar gäller att man skall följa tillverkarnas direktiv om ledarareor och säkringar. Vet man inte hur stor ugn som kommer att installeras planerar man med 2,5 mm<sup>2</sup> ledararea och 16 A säkring.

För att räkna ut matningskabeln som kommer från fördelarcentralen och få med hjälp av denna reda på hur stor huvudcentralen skall vara använder jag följande formel:

$$P_h = 7,5 + \frac{64 * A}{1000} \quad (3)$$

Där  $P_h$  är toppeffekten i kW. A står för bostadens area i m<sup>2</sup>. (Suomen Sähkölaitosyhdistys r.y, sida 4).

Formeln gäller för egnahemshus med eluppvärmning och elbastu. Detta är inget egnahemshus men det finns inte formel för bostadshus utan denna formel är närmast sanningen.

Toppeffekten blir:

$$P_h = 7,5 + \frac{64 \cdot A}{1000} \Rightarrow P_h = 7,5 + \frac{64 \cdot 621}{1000} = 47,24 \text{ kW}$$

Därefter beräknas strömmen I.

$$I = \frac{47240}{(\sqrt{3} * 400V * 0,96)} = 69 \text{ A}$$

Detta betyder att säkringen måste vara större än 69 A vilket i sin tur leder till att vi väljer 100 A säkring för att det skall finnas möjlighet att kunna utvidga centralen vid behov utan att behöva byta kablar eller matningssäkringar.

På basis av detta kan vi välja en kabel av typen AMCMK 4x70/21 som matningskabel för huset. Centralen säkringsbotten blir 125 A och säkringen blir 100 A. För att det inte finns större smältsäkringar än 63 A så används greppsäkringar istället som skydd mot överström.



Figur 8: Greppsäkring 160 A. (OEM Automatic).

Om man vill byta ut säkringen till en 125 A säkring så måste kabeln bytas ut till följande storlek som är AMCMK 4x120/41. (Se bilaga 16).

## 6. Ritningar och program

I detta stycke tar jag upp vilka ritningar som skall finnas med i elplaneringen samt vilka program jag använt för att rita mina ritningar samt vilka olika program det finns på marknaden för att göra elplaneringar.

### 6.1 Ritningar som omfattas

Ritningarna som skall finnas med finns det ingen direkt standard för utan enligt Rauno Laatikainen (personlig kommunikation, 30.11.2012) kan man säga att ritningarna vid de olika skedena skall vara tillräckliga för att kunna genomföra. Dessa skeden är följande:

- Projektplanering, i detta skede planeras bara projektet, så här kan man behöva situationsplan för att kunna ge en grov skiss var huset placeras och hur dess elmatning skall dras. Jag hade inget möte för detta skede utan fick direkt den informationen jag behövde via telefon och e-mail.
- Offertberäkningsritningar, ritningarna skall i detta skede vara sådana att en entreprenör skall kunna räkna ut en relativt exakt offert på sitt arbete.
- Installationsritningar, dessa ritningar används när man utför installationsarbetet och i dessa görs ändringar av montören eller arbetsledaren om man inte kan följa ritningarna till hundra procent. Men innan man ändrar på ritningarna bör man kontrollera med elplaneraren varför de är planerade på ett ologiskt sätt.
- Slutritningar, dessa ritningar är de slutgiltiga som blir hos kunden och för vidare användande av huset. De behövs också om det uppkommer fel och man måste få reda på hur vissa saker är kopplade.

För elplanerna jag gjorde för mitt arbete är offertritningar för att kunden skulle kunna an hålla om offerter på elinstallationerna i huset.

### 6.1.1 Ritningarna i mitt arbete

Ritningarna som jag har med i mitt arbete för offertberäkningen är följande:

- Ritningsförteckning
- Beskrivning av elarbetsmetoder
- Planritningarnas symbolförteckning
- Armaturförteckning
- Armaturbroschyrer
- Källarvåningens kraftströmsgrupperingsritningar
- 1 våningens kraftströmsgrupperingsritningar
- 2 våningens kraftströmsgrupperingsritningar
- 400 V:s matnings kabelförteckning
- Jordningsschema
- Huvudcentralen PK huvudritning
- Fördelningscentralen JK 1 huvudritning
- Fördelningscentralen JK 2 huvudritning
- Brandvarnarsystem, systemets principritning
- Data och antensystemet, systemets principritning

Dessa ritningar bör finnas för offertberäkningen. Antenn-och datakableringen är inte utritade för de ritas ut i ett senare skede. Men alla data- samt antennkableringar dras till ett skåp som finns i husets tekniska utrymme.

## 6.2 Elplaneringsprogram

Jag kommer att dela upp detta i två delar. I ena delen tar jag upp vilka program som jag använde och hur de fungerar de. I den andra delen tar jag upp de program som finns på marknaden. De flesta elplaneringsprogram är ganska långt identiska så kan du ett program så behöver du inte lång tid på dig för att lära dig ett annat program.

### 6.2.1 Använda program

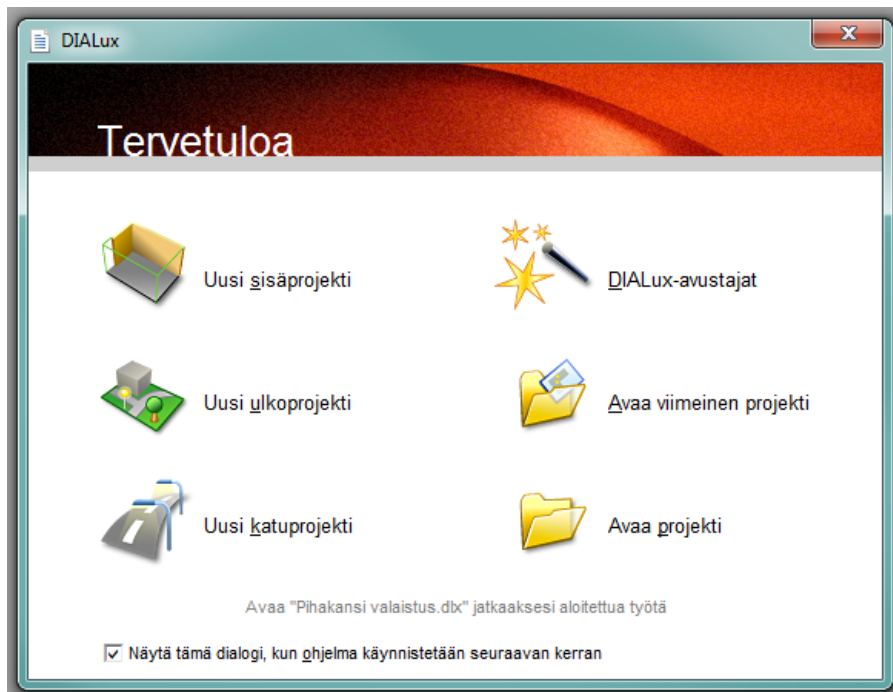
Det programmet jag använde var AutoCAD med en del tilläggsprogram för att få alla symboler som behövs. ARK paketet innehåller förutom symbolerna dessutom andra applikationer. Där finns b.l.a. applikation för att planera centralernas huvudschema och ett program för att rita kretsscheman för centraler. Kretsschema brukar inte höra till offertberäkningsdel utan dessa planeras först vid installation. Klart att om kunden vill ha dessa också med så ritas de men, då skall man nämna det skilt för i standardutförande hör inte dessa med.

Dessa alla program och tilläggsprogram har en licenstid vilket betyder att man måste köpa en ny licens om man vill uppdatera sitt program till en nyare version. Detta rekommenderas dock att man inte betalar i förhand utan först när man gör uppdateringen. I vissa fall kan det vara att det inte kommer några uppdateringar på ett eller två år av produkten och då förlorar företaget sin investering. Uppdateringen kostar dock inte så mycket som att köpa själva licensen första gången.

Förutom dessa program använde jag ett belysningsplaneringsprogram som heter Dialux. Dialux är ett gratisprogram som används för att beräkna ljusstyrkan i ett utrymme eller flera utrymmen. Dialux används av de flesta elplaneringsföretagen just för att det är gratis att ladda ner. Ljusstyrkans anges i Lux. Armaturtillverkarna gör pluginprogram och ljusfördelningsfiler som passar just för Dialux.

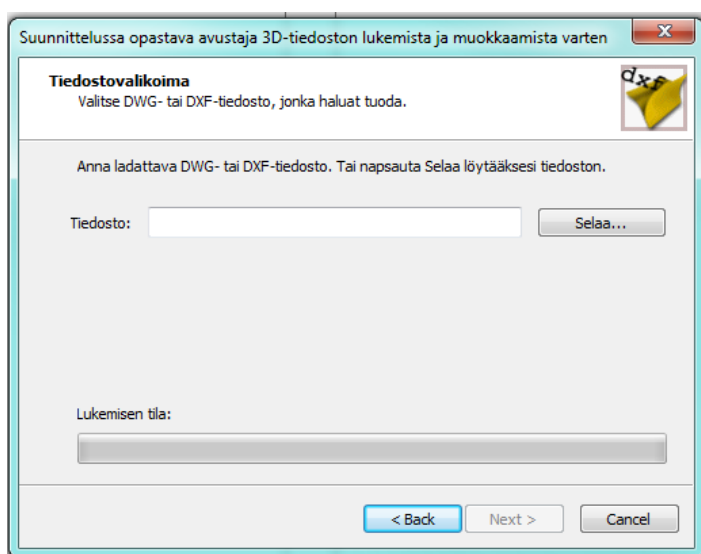


Det finns bestämmelser på hur mycket ljusstyrka det minst skall finnas i vissa utrymmen. Man kan också räkna ut denna belysningsmängd för hand men detta är lite besvärligt och det kan inte göras med endast en formel utan måste göras med flera dessutom måste man ha flera olika värden för armaturen man väljer. Då man börjar Dialux och startar ett nytt projekt och väljer om det är inomhus eller utomhus. (Figur 9).



Figur 9: Start fönster för ett nytt DIALux projek. (DIALux).

Då man har startat ett nytt projekt lönar det sig att bifoga arkitektbottnet till projektet, detta gör så att det är lättare att veta i vilket rum man befinner sig och man får de exakta måtten för rummet direkt från arkitektbottnet. Men märk väl att arkitektens ritning skall vara i DWG format. (Figur 10).

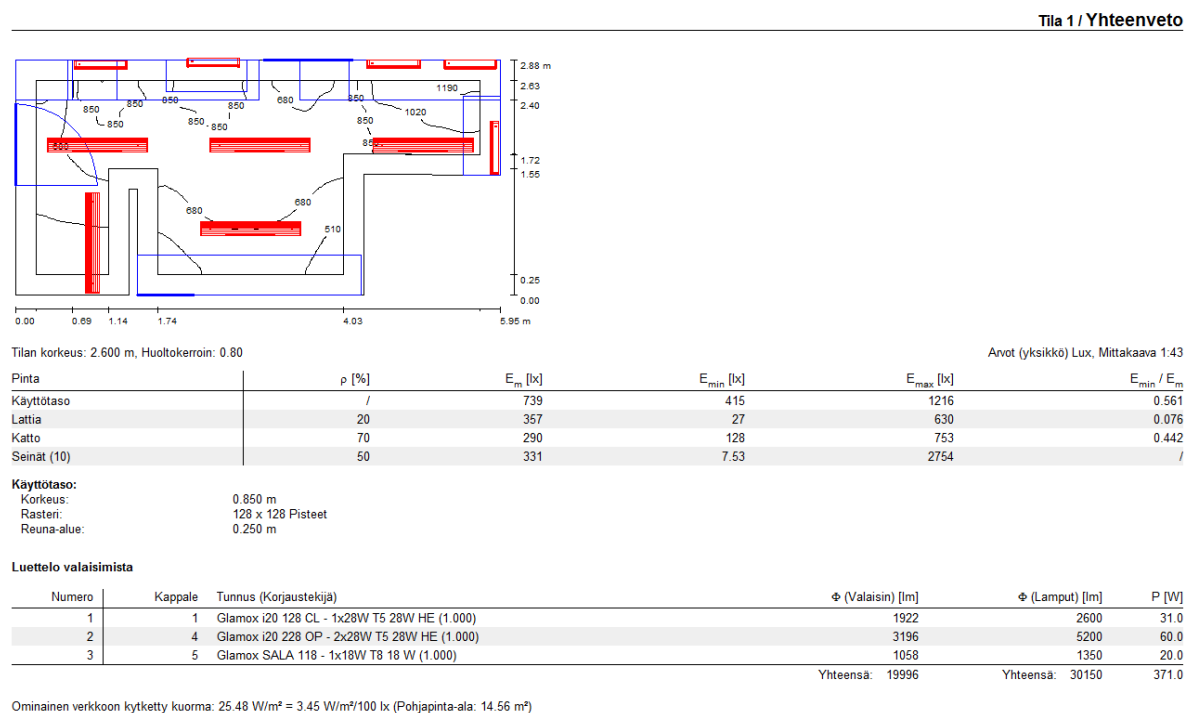


Figur 10: Infoga ett arkitektbotten i DWG format(DIALux).

Sedan ritar man ut det utrymme som man skall beräkna och skriver in uppgifter om utrymmet, som takhöjd, väggfärg, rita in sina dörrar och fönster om sådana finns. Man kan hålla på nästan hur länge som helst med att fila på rummet men kom ihåg att om det är lite tid så kanske det inte lönar sig att sitta och göra små justeringar. Detta är också en kostnadsfråga, tid är pengar.

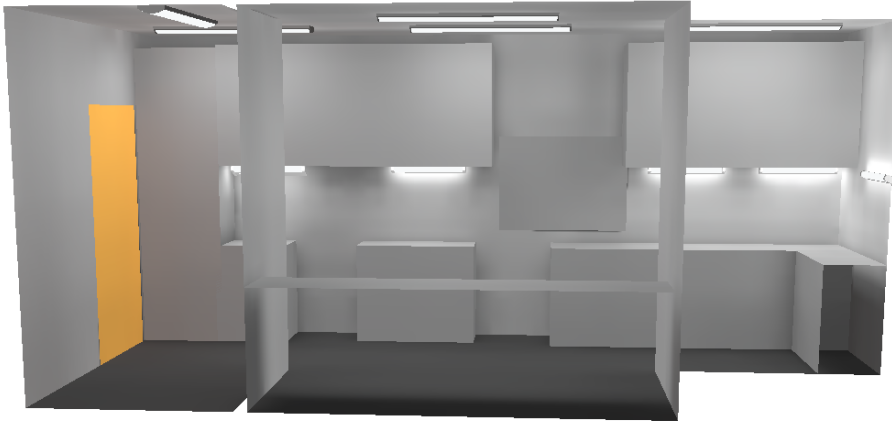
Då allting är utritat är det bara att börja placera ut armaturerna som man vill använda. I Dialux finns det flera olika tillverkares armaturers plugin som installeras i programmet och sedan är det bara att välja lämplig armatur från databasen och lägga till den i ditt projekt. Dessa databaser uppdateras ibland och då kan det löna sig att uppdatera sin egna om man använder dem ofta.

Ända negativa enligt mig med programmet är att då det kommer ut en ny version och man uppdaterar så försvinner alla pluginprogram man har installerat så dessa måste man installera på nytt vilket tar tid. När allting är planerat kan man räkna ut utrymmets ljusfördelning och får en figur över detta med en tabell (Figur 11).



Figur 11: Kökets belysningsmängd uträknat i DIALux (DIALux).

Man kan även få det utritade rummet i 3D vy. Med detta ser man hur rummet belyses och hur det skulle kunna se ut (figur 12).



Figur 12: 3D vy av köket. (DIALux).

### 6.2.2 Själva planerande

Då man börjar planera skall man komma ihåg att man aldrig ritat direkt på arkitektens ritningar utan man ritat på ett annat lager som kommer på arkitektens botten så att om arkitekten gör ändringar i sin ritning så kan man lätt byta ut det gamla till en nyare version. Den stora fördelen med att rita i lager är att man kan släcka vissa lager så de inte syns för att lättare se när man ritat eller om man skall visa ritningarna till någon som inte behöver se all den information som annars skulle synas och kanske skulle störa honom/henne. Man får också med hjälp av lagren möjlighet att ha olika färger för olika komponenterna på ritningen för att ytterligare underlätta planerande och läsande av ritningen. T.ex. kan svagströmsuttag ha en grön färg och vanliga uttag röd. Kablarna för alla olika ändamål kan läggas på skilda lager så man lätt ser vilka kablar som hör till belysningen och vilka som hör till uttag.

När man har tagit in arkitektritningen som en referens så gör man ett utprintningsfönster med ett titelfält till höger. Detta kommer att vara första sidan om ritningen viks så att man lätt kan se vad det är för typ av ritning och till vilken våning eller objekt det hör till (Figur 13).

PÄIVÄYS	TUNN.	T.nro	MUUTOS TAI TÄYDENNYS	SUUNN.
<b>URAKKALASKENTAPIIRUSTUS</b>				
Koord./Kylä	Korttitel/Tila	Tarhitt/Piirio	Viranomaisen arkkitehtimerkintöjä varten	
<b>NUMMI-PUSULA</b>	<b>VIVOLAN KYLÄ</b>	<b>4:2</b>		
Rakennustalonpöytä	Rakennuksen nimi ja osat		Piirusteluaji	Julkaisija
<b>UUDISRAKENNUS</b>			<b>SAHKÖPIIRUSTUS</b>	
		<b>MYLLYNIEMEN LISÄRAKENNUS, MAJOITUS</b>	Piirustukseen alusitt	Mittakaava
		<b>MYLLYNIEMI 50</b>	<b>HIRSITALO</b>	<b>1:50</b>
		<b>09430 SAUKKOLA, NUMMI-PUSULA</b>	<b>PISTESIJOTUSPIIRUSTUS</b>	
			<b>1. KERROS</b>	
Benjamin Sillin		Suunn. <b>Bes</b>	Tuoteuusi-tiedote <b>SÄH1001.dwg</b>	Tiedoito <b>SÄH1001.pdf</b>
Bensko69@gmail.com		Piir-L <b>Bes</b>	Suunnittelujala, työn no	Piir.noa
+35841-5064663		Tark./Hyväks.	<b>SÄH 001</b>	Muutos
			<b>1001</b>	
Pvm.	Aika/jaluis		Shu	Shuja
<b>12.11.2012</b>			/	

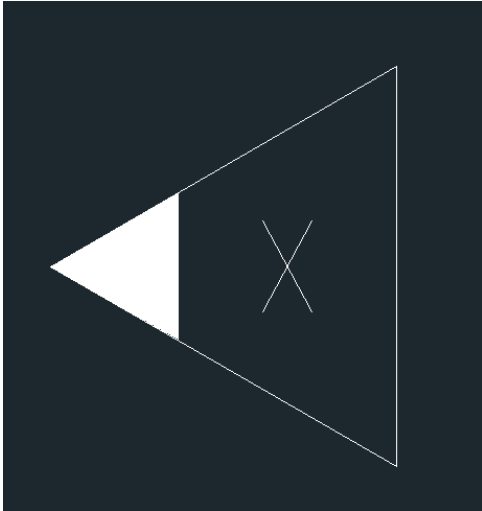
Figur 13: Exempel på informationstabell för planritningen.

I titelfältet skriver man in följande information:

- Information om objektet, t.ex. vad objektet heter, var det befinner sig mm
- Företagets logo skall finnas med eller alternativt uppgifter om vem som har planerat ritningen.
- Initialer på planeraren, ritaren och den som har godkänt ritningen
- Ritningstyp, t.ex. svagströmsritning eller jordningsschema.
- Datum då första ritningen publicerats.

Ovanför titelfältet finns en tabell som innefattar ändringar som har gjorts i ritningen så att montören eller den som får ritningen snabbt från framsidan kan se att är det en gammal version eller om det gjorts några uppdateringar i den.

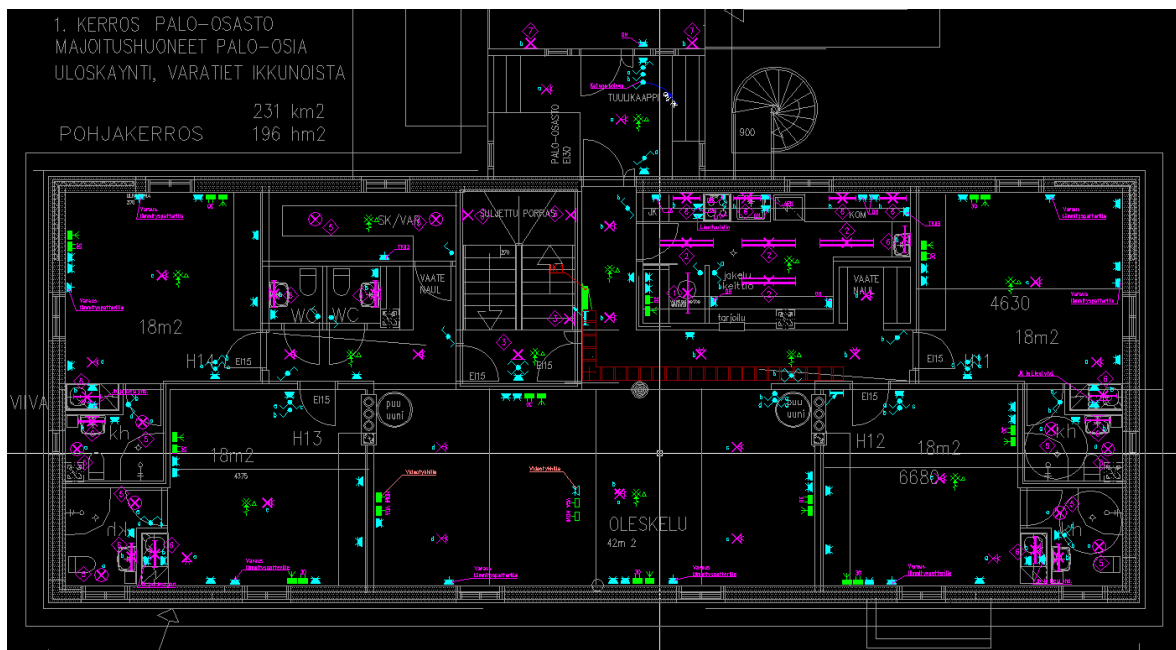
Dessutom märks ändringarna med en pil som pekar på de saker som har ändrats, om de har lagts till eller tagits bort. Dessa nålar finns för att underlätta arbete att hitta de saker som ändrats (figur 14).



Figur 14: Ändrings pil, detta är för revisionen X (AutoCAD Program).

Var man börjar rita kan man själv bestämma ganska långt. Man kan ju såklart inte börja rita ut kablar förrän alla uttag, armaturer, brytare m.fl. är utplacerade på ritningen. Men man får bestämma om man börjar med armaturerna eller uttagen. Jag brukar börja med armaturerna och sedan placera ut alla uttag.

Efter att alla uttag och armaturer är utplacerade lönar det sig att skicka dessa ritningar till kunden för att få kommentarer på om någonting skall läggas till eller tas bort (Figur 15).

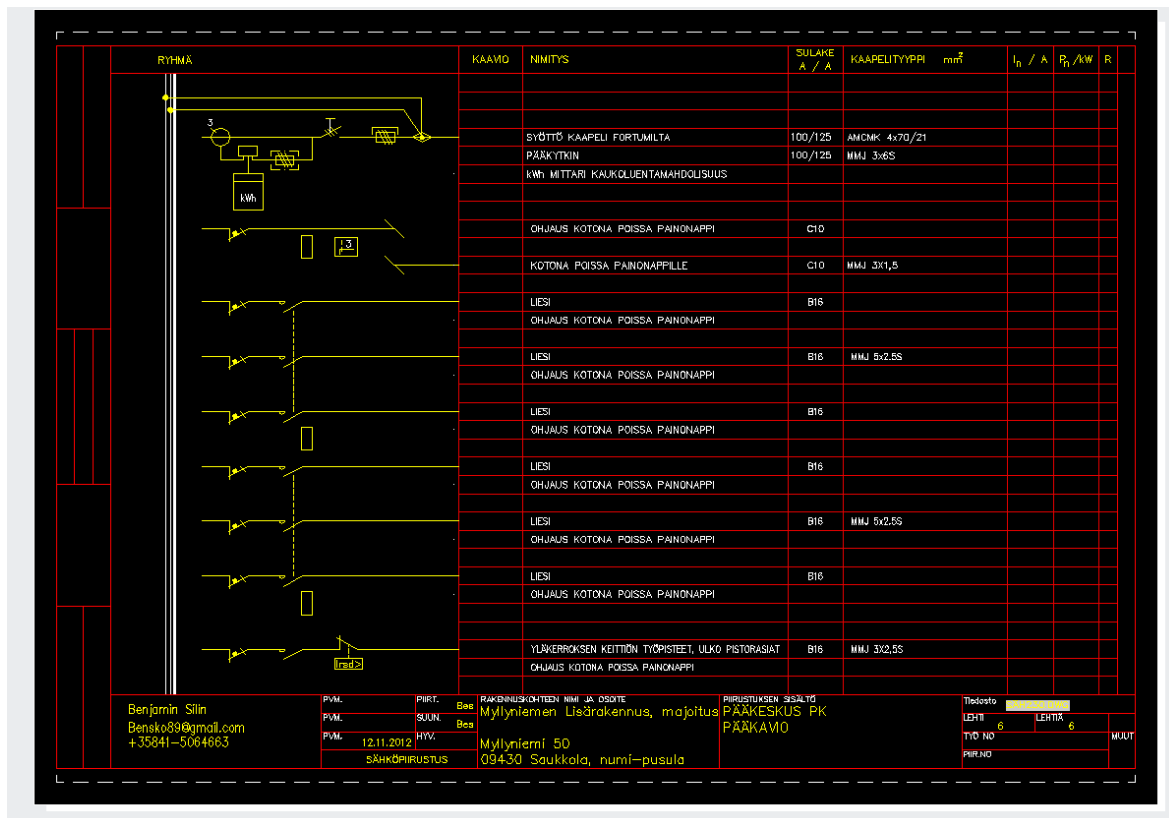


Figur 15: Punktritning på husets första våning.

Det är mycket lättare att göra det i detta skede än när alla kablar är utritade och kunden sedan har en lång lista på saker som ska ändras. När allting är bra så kan man börja rita kabeldragningen och gruppera allting.

När kableringen är gjord börjar planeringen av centralen/centralerna. Man börjar med att undersöka om det finns en färdig central från t.ex. Ensto eller ABB som skulle passa och har tillräckligt antal grupper. Om inte så måste centralen planeras specifikt för objektet.

I centralens huvudschema ritas man ut hurdan typ av säkring det skall vara och om gruppen behöver någon specialstyrning. Sedan skrivs det ut för vad säkringen används till t.ex. belysning eller uttag. Sedan fylls informationen in om vilken typ av kabel det skall användas och hur grov. Som jag tidigare nämnde så har belysningsgrupperna 1,5 mm<sup>2</sup> medan uttagsgrupperna har 2,5 mm<sup>2</sup> ledararea. En färdig centralritning kan se ut enligt figur 16.



Figur 16: En del av den färdiga huvudcentralens huvudschema.

## 6.3 Motsvarande program

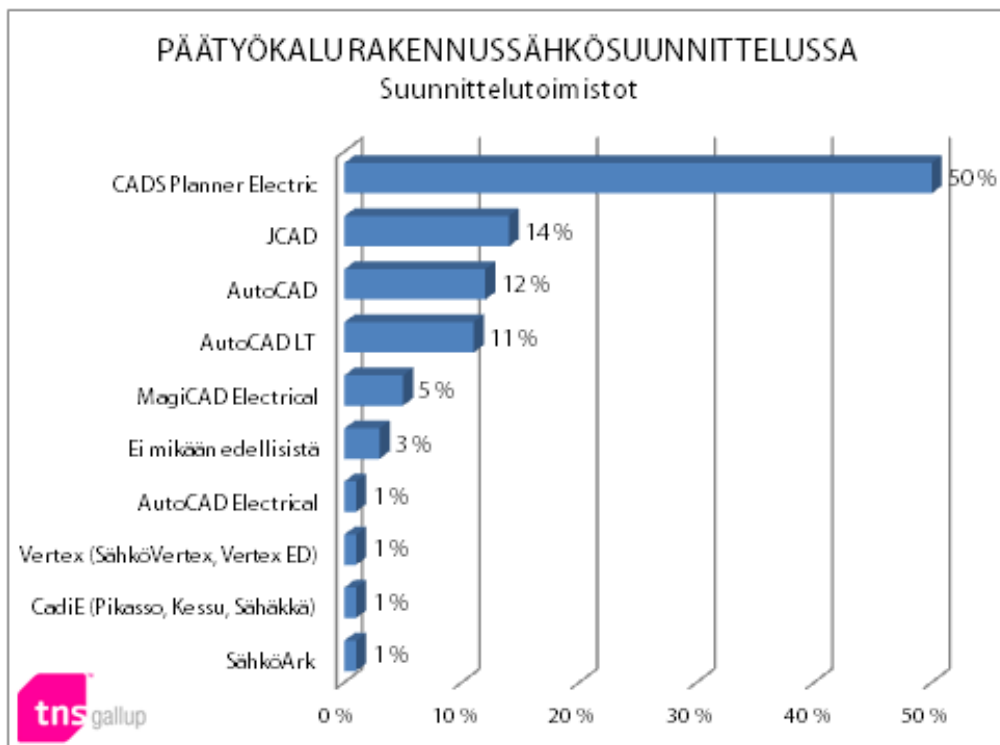
Här kommer jag att ta upp andra motsvarande program som finns på marknaden och deras fördelar och nackdelar. Och hur de förhåller sig till AutoCAD programmet.

### 6.3.1 Kort om programmen

TNS Gallup har gjort en gallup om vilka planeringsprogram som de olika planeringsföretagen använder vid byggnaders elplanering och sammanställt dem (Figur 16). Om vi börjar längst ner så finns det fyra program med samma procentuella användning, alltså en användningsprocent på 1 %. Dessa program är sähkö-ARK, observera att detta är ett pluginprogram till AutoCAD för att få alla elsymboler och elcentralprogram behövs denna plugin. Det finns säkert andra program som kan sköta om detta eller så kan man göra egna, men lättaste sättet är att köpa en färdig plugin. Sedan har vi CadiE, Vertex och AutoCAD Electrical. AutoCAD Electrical namnet kan lura kunderna på det sättet att man tror att detta är ett planeringsprogram vilket det är men inte för husinstallationer utan mera för kretskort (CADS).

Till följande har vi pluginprogram som heter MagiCAD Electrical som är 3D elplaneringsprogram, detta används mest för kabelrutters planering som kabelhyllor mm. Detta program ligger på 5 %. Följande program är AutoCAD LT, LT står för light alltså en lättare version av AutoCAD. Sedan har vi AutoCAD huvudprogram som inte är avsett för något speciellt utan man kan ändra på det så mycket man behöver och vill och köpa pluginprogram enligt eget smak och tycke. Detta program har min nuvarande arbetsplats som grund för sitt elplaneringsprogram. På detta har de sähkö-ARK, MagiCAD Electrical och tre pluginprogram som en anställd själv har gjort (CADS).

Sedan kommer JCAD. Detta program har jag använt i yrkesskolan och det var inte så lätt att komma igång med eller att förstå hur det skulle användas. Kan vara att det skulle gå lättare nu. JCAD har en användningsprocent på 14 %. Det ledande programmet är enligt tns gallup CADS Planner (CADS)



Figur 16: Tns gallups graf över använda program inom planeringsföretag (CADS).

Exempel på sådant som kan ändras i AutoCAD är t.ex. hur man får upp olika menyer och genvägar som då blir med förkortningstecken eller bokstäver, som exempel kan vi ta funktionen kopiera som då blir med bokstaven "c" som står för *copy* och för att klistra in används bokstaven "p" som står för *paste*. Dessa förkortningar är väldigt behändiga då man ritat och med hjälp av dessa kan ritande underlättas märkbart och en planerare som har använt förkortningar länge kan t.ex. rita det mesta med bara att använda tangetbordet och behöver inte nödvändigtvis en mus. Musen underlättar så klart arbetet märkbart och företagen kan modifiera vad de olika knapparna och rörelserna på musen skall göra. Oftast har nog musens knappar samma funktioner som på de flesta andra programmen.

CADS Planner har också möjlighet till genvägar via bokstäver men destta är väldigt svårt att hitta. I standardutförande har man förkortningsbokstäverna på finska och i vissa fall skall hela ordet skrivas ut. Som jag tog upp tidigare har bokstaven "c" i AutoCAD så har den i CADS bokstaven "K" som i kopioi. I dagens läge är nästan alla bekanta med *copy paste* orden så att komma ihåg några få andra bokstäver så är väl inte allt för svårt men när det handlar om ett 30-tal så kan de vara knepigt i början. Men jag är säker på att när man hållit på en tid så har man nog säkert lärt sig att använda de finska kortkommandona. CADS Planner har också en hel del smarta funktioner i sig som underlättar planerande avsevärt. Exempel på dessa följer här under:



Om man skriver direkt in informationen om projektet och håller alla filer i samma mapp så ser CADS Planner till att informationen om projektet inte behövs fyllas i flera gånger.

Om man i ritningsskede skriver in information om kablarna och grupperna så behöver man inte göra centralen skilt utan programmet gör detta åt dig men här finns vissa problem med att den inte kopplar ihop grupperna på önskat vis om de styrs av t.ex. ett relä.

Att fråga en planerare vilket program som är bättre är som att fråga någon vem som kom först hönan eller ägget. Detta är smaksak från planerare till planerare. De som har använt AutoCAD sen de började med planering tycker säkert mera om detta program medan de som har hållit på med CADS Planner från början tycker mera om detta. Jag personligen tycker mera om AutoCAD, men detta är högst antagligen därför för att jag har jobbat med den och inte blivit riktigt bekant med CADS Planner programmet. En bekant på jobbet som nu jobbar med AutoCAD och har jobbat med CADS Planner säger att han tycker mera om CADS-programmet. Så detta är ganska långt en smaksak vad man själv har blivit van med för program.

### 6.3.2 För- och nackdelar

I för- och nackdelar med de olika programmen tänkte jag ta upp sådana saker som kan vara bra som en jämförelse. Då kan man lätt se var de olika programmen står och kanske se vilket som skulle passa bäst för en själv eller för företaget. Jag tar upp de programmen som konkurrerar mest med varandra, det betyder CADS Planner och AutoCAD.

### 6.3.3 Fördelar med AutoCAD:

- + Går lätt att ändra så att det passar företaget bättre
- + Användarvänligt med sina lätta tangetgenvägar.
- + Man kan göra egna pluginprogram så att programmet passar ännu bättre för företagets behov.
- + Vanligt att stora företag använder programmet så behöver inte spara filerna i andra format än .dwg.

### Nackdelar för AutoCAD:

- Dyrt program att inhandla i jämförelse med de andra programmen
- Avancerat för mindre företag om de inte har någon person som verkligen kan programmet samt kan designa och modifiera programmet så det passar företaget.

### Fördelar med CADS Planner Electric:

- + Fiffiga snabba funktioner för att underlätta planerande i senare skede.
- + Finskt program så man ger arbetsplatser åt sitt eget folk
- + Finns färdigt program för central- och kretsschema planering så inget externt program behövs

### Nackdelar med CADS Planner Electric

- Svårt att hitta olika snabbfunktioner i programmet.
- Svårt att få bokstäver som genvägar, har inte hittat dessa ännu.
- Svårt att komma igång med själva planerade när programmet frågar en massa information men detta underlättar dock planeringen i senare skede.

## 7. Avslutning

Jag fick uppgiften av en VVS planerare på mitt nuvarande jobb och arbetet verkade intressant. Det rekommenderas att ha lite planeringserfarenhet innan man åtar sig ett motsvarande projekt. Projektet är nu i det skede att det väntar på offerter från olika elföretag som är intresserade av arbetet. Byggandet av huset kommer att börja i sommar om allting går som planerat. Slutresultatet av elplaneringen var till bägge parter belåtenhet.

## Källförteckning

ABB (2012) Koje- ja jakorasioiden tarvikkeet, ABB  
Rasiatuki <http://www.asennustuotteet.fi> (hämtat: 13.12.2012)

Arksystems (2012) ARK-tuoteperhen hinnasto-ammattilisenssit, Arksystems  
ARK-tuoteperhen hinnasto-ammattilisenssit  
<http://www.arksystems.fi>(hämtat:3.12.2012).

AutoCAD (2012) AutoCAD 2013 hinta, Autodesk  
AutoCAD 2013 hinta  
<http://store.autodesk.eu> (Hämtat 3.12.2012).

AutoCAD program (2012) Alla AutoCAD bilder är tagna från AutoCAD 2013.

CADS (2012) Seuraa johtaja, CADs.  
Seuraa johtaja  
<http://www.cads.fi> (Hämtat: 17.12.2012)

Dialux(2012) Alla DIALux bilder är tagna från Dialux programmet, version 10.1.

Elentrepnörörsförbund STUL (2009) D1-2009 Handbok om byggnaders Elnstallationer 6.,  
förnyade upplagan. September 2009. (Alla D1 XXX kommer från D1-2009 Handbok om  
byggnaders Elnstallationer).

Ferraz (2012) Ferraz knivsäckringar STL.0 Typ GG, OEM Automatic.  
Ferraz knivsäckringar  
<http://www.oemautomatic.sel> (Hämtat: 15.11.2012).

Hedtec (2012) SSJ lämmönkestävä asennuskaapeli, Hedtec.  
SSJ lämmönkestävä asennuskaapeli  
<http://www.hedtec.fi>( Hämtat: 12.12.2012).

Honkatalot (2012) Miksi hirsitalo?, Honkatalot.  
Miksi hirsitalo?  
<http://www.honkatalot.fi> (Hämtat: 12.12.2012).

Miteck (2012) Liukukiinnikkeet, Miteck.  
Väliseinäliuku  
<http://www.mitek.fi> (Hämtat: 12.12.2012).

Salonen, M. *Kaapeleiden ja keskusten mitoitus esimerkkejä (Tabell) (bilaga 16)*

Seppänen, R., Kervinen, M., Parkkila, I., Karkela, L. & Merilänen, P. (2008) MAOLs Tabeller Matematik, Fysik och Kemi, 11 upplagan. Vasa September 2005.

SLO (2012) Tuotehaku,  
Asennusjohdot  
<http://www.slo.fi> (MMJ kabel)  
<http://www.slo.fi> (ML Ledare) (Dessa hämtade: 13.12.2012)

Suomen Sähkölaitos (1994) Suomen Sähkölaitos r.y. Sähköurakointiohje N:o 5/1994. Rakennusten sähköt koskevat tekniset ohjeet.

Tfkable (2012) MMJ, Ekk Light, PFXP Light, Tfkable.  
Installation wire  
<http://www.tfkable.com>(Hämtat: 12.11.2012)

Tukes (2007) Sähköasennukset, Tukes.  
Utförande av elarbeten  
<http://www.tukes.fi> (Hämtat: 6.11.2012)

Tukes (2012) Utförande av elarbeten, Tukes.  
Utförande av elarbeten  
<http://www.tukes.fi> (Hämtat: 6.11.2012).

Teknisiä Tietoja Ja Taulukoita (1986) Teknisiä Tietoja Ja Taulukoita 7. Utgåvan. 1986.

Weekendhouse (2012) Varför välja ett Weekend stockhus?,  
Varför välja ett Weekend stockhus?  
<http://www.weekendhouse.com> (Hämtat: 12.12.2012).

## Finlands författningssamling

Handels- industriministeriets beslut om arbeten inom elbranschen 5.7.1996/516

SFS-Handbok 600:sv Lågspännings- elinstallationer och säkerheten vid elarbeten 1.  
Utgåva. februari 2008 ( Alla SFS 6000-X-XX kommer från SFS-Handbok 600:sv )

Valo ja valaistus. Työkohteiden valaistus. OSA 1: Sisätilojen työkohteiden valaistus. 2  
Utgåva. oktober 2010 (Alla SFS-EN 12464-1,XX kommer från Valo ja valaistus)

## Bilagor

Här nämner jag de bilagor jag bifogar med arbetet dessa är 16 stycken till antalen.

Bilaga 1: Ritningsförteckning.

Bilaga 2: Beskrivning av elarbetsmetoder.

Bilaga 3: Planritningarnas Symbolförteckning.

Bilaga 4: Armaturförteckning.

Bilaga 5: Armaturbroschyren.

Bilaga 6: Källarvåningens kraftströmsgrupperingsritningar.

Bilaga 7: 1 våningens kraftströmsgrupperingsritningar.

Bilaga 8: 2 våningens kraftströmsgrupperingsritningar.

Bilaga 9: 400 V:s matnings kabelförteckning.

Bilaga 10: Jordningsschema.

Bilaga 11: Huvudcentralen PK huvudritning.

Bilaga 12: Fördelningscentralen JK 1 huvudritning.

Bilaga 13: Fördelningscentralen JK 2 huvudritning.

Bilaga 14: Brandvarnarsystem, systemets principritning.

Bilaga 15: Data och antenssystemet, systemets principritning.

Bilaga 16: Central- och kabeldimensionering.

				HIRSITALO			SÄHKÖPIIRUSTUSLUETTELO			Laat.	BES	Suunnittelualue	Julkaisu	12.11.2012											
				Myllyniemi 50 SAUKKALA						Tark.	BES	SÄHKÖ	Muutos												
										Hyv.			Rev.												
										Työnumero		Piirustusnumero	Tiedosto												
										001		000	000.xls												
S-ala	Lohko	Kerros	Piirilaji	Tunniste	Päiväykset			Piirustuksen sisältö	Tulostusmittakaava	Suunnittelu-tiedosto	Tulostus-tiedosto	Huomautukset	Urakoitsijajakelut												
				Piir.nro	Julkaisu	Muutos	Rev.						PSU	SU	RU	MRU	TJU	TU	PIU						
S	Y		U	000	12.11.2012			Piirustusluettelo		SÄH000	SÄH000														
S	Y		U		12.11.2012			Sähköselostus																	
S	Y		U	010	12.11.2012			Tasopiirustusmerkinnät ja selitykset		SÄH010	SÄH010														
S	Y		U	020	12.11.2012			Valaisintaulukko		SÄH020	SÄH020														
S	Y		U	120	12.11.2012			Valaisinesitteet		SÄH120	SÄH120														
S	Y	K	U	100K	12.11.2012			Kellarikerros, Vahvavirtaryhmityspiirustus	1:50	SÄH100K	SÄH100K														
S	Y	1	U	1001	12.11.2012			1. kerros, Vahvavirtaryhmityspiirustus	1:50	SÄH1001	SÄH1001														
S	Y	2	U	1002	12.11.2012			2. kerros, Vahvavirtaryhmityspiirustus	1:50	SÄH1002	SÄH1002														
S	Y		U	211	12.11.2012			400 V:n jakelu nousujohtoluettelo		SÄH211	SÄH211														
S	Y		U	221	12.11.2012			Maadoituskaavio		SÄH221	SÄH221														
S	Y		U	230	12.11.2012			Pääkeskus PK pääkaavio		SÄH230	SÄH230														
S	Y		U	231	12.11.2012			Jakokeskus JK 1 pääkaavio		SÄH231	SÄH231														
S	Y		U	232	12.11.2012			Jakokeskus JK 2 pääkaavio		SÄH232	SÄH232														
S	Y		U	460	12.11.2012			Palovaroitinjärjestelmä, Järjestelmätiedot		SÄH460	SÄH460														
S	Y		U	600	12.11.2012			Yleiskaapelointijärjestelmä ja antennijärjestelmä, Järjestelmätiedot		SÄH600	SÄH600														



MYLLYNIEMEN LISÄRAKENNUS, MAJOITUS  
MYLLYNIEMI 50  
09430 SAUKKOLA, NUMMI – PUSULA

SÄHKÖTYÖTAPASELOSTUS 12.11.2012

## 1. yleistä

Ennen hankintoja ja työn suunnittelua sähköurakoitsijan tulee myös tutustua lvi- suunnitelmiin . (Lämmitys muun muassa lämmityksenä käytettävä vesikiertoinen lattialämmitys, joka tulee huomioida sähkökaapeleiden reittejä suunniteltaessa.)

Tulee myös huomioida että sähköjakelukeskuksen syöttökaapelin paksuus ei ollut tiedossa eli pitää varmistaa että kaapeli kestää lisärakennuksen virtavaatimuksen.

## 2.

### LIITTYMISJOHDOT JA ULKOALUEASENNUKSET

#### Liittymisjohdot:

Rakennuskohteen sähkölaitoksen lopullinen liittymiskohta on pihalla sijaitsevassa sähköjakelukaapissa ja kuitukaapelin liittymiskohta puolestaan on naapurin pihalla ja menee talon tekniseen tilaan joka sijaitsee kellarikerroksessa. Tarkista siis ennen urakaan laskemista että pääsyöttökaapeli joka tulee sähköjakelukaappiin lisärakennuksen virta vaatimus.

Urakoitsija hankkii ja asentaa maadoituselektrodit pääkeskuksen yhteyteen 1 kpl CU 16 20 m kahteen suuntaan rakennuksen sokkeleihin tai 20 m liittymiskaapeliojaan

Urakoitsija hankkii ja asentaa jakelukaapista rakennuksen pääkeskukselle PK tarvittavat putkitukset. Jakelukeskuksesta pääkeskukselle nousujohto AMCMK 4x70/21.

Urakoitsija tarkentaa tilaajalta kuitu- ja antennirunkokaapelin asentamisen rakennukseen, ellei niitä toimiteta ja asenneta puhelin- ja kaapeli-TV-operaattorin toimesta.

Liittymiskaapelit suojataan mekaanisesti ja palonkestävästi jakelukeskuksen luona. Kaapeliojiin urakoitsija hankkii merkkinauhat. Liittymiskaapeli vedetään putkessa lisärakennuksen sisälle asti.

3.

### KESKUKSET

Kohteeseen hankitaan suunnitelmissa esitetyt tai vastaavat keskukset. Ennen keskusten hankintaa tulee vielä rakennuttajalta selvittää lopullinen liittymissopimus ja sen perusteella mahdollisesti tarkennetaan keskusten varustelutaso ja ominaisuudet.

#### Pääkeskus PK

Pääkeskus asennetaan pinnalle kellarissa sille varattuun tilaan. Keskukseen liittyvät runkokaapeloinnit asennetaan pääosin alakautta, ryhmäjohtot yläkautta. Pääkeskukseen tai sen alle sijoitetaan maadoituskiskon kotelo.

#### Jakokeskus JK 1 ja JK 2

Ryhmäkeskukset sijoitetaan piirustuksissa esitetysti asuinrakennuksen ensimmäiseen kerrokseen ja toisen kerrokseen, uppoasennuksena. Urakoitsijan tulee huolehtia siitä, että seinä- / komerorakenteessa tai siihen liittyvässä asennuskotelossa huomioidaan keskuksen kiinnitys sekä siihen liittyvät putkitukset. Tarkistetaan lisäksi sijainti suhteessa ao. huoneen muihin kalusteisiin ja laitteisiin. Tarkistetaan myös, onko mahdollista saada kotelo ensimmäisen kerroksen keskuksen ympäri.

Urakoitsijan on huolehdittava rakennuksesta ulos menevistä johdoista.

Keskus varustetaan tässä selostuksessa esitetyt toiminnalliset vaatimukset.

Keskuksiin ei sijoiteta IT-osa vaan kaikki antenni- ja data-kaapelit tulevat ATK kaapista joka sijaitsee kellarissa teknisessä tilassa.

Ryhmäkeskus ja sen alla olevat edellä selostetut kotelot asennetaan omaan rakennusaineeseen koteloon, joka varustetaan ovella. Kyseinen kotelo ovineen tehdään rakennuttajan toimesta urakoitsijan ohjeistamana. Kotelon tarkoituksena on erottaa ryhmäkeskus muusta teknisestä tilasta ja estää mahdollisen vesi- vuodon joutuminen ryhmäkeskukseen.

4.

#### MAADOITUKSET

Kaikki asennukset tehdään 5-johdinjärjestelmän mukaisesti. Asennukset tehdään standardin SFS 6000 mukaisesti

Rakennuksen pääpotentiaalintasauskisko asennetaan pääkeskuksen yhteyteen sen alapuolelle. Pääpotentiaalintasauskiskon kytkennät selviää Maadoituskaaviosta

Urakoitsija tarkistaa ja mittaa maadoitukset ennen vastaanottoa ja luovuttaa niistä rakennuttajalle mittauspöytäkirjan.

5.

#### ASENNUSPERIAATTEET

Kantavat seinät kellarissa tehdään harkoista; myös väliseinät ovat pääosin harkkokiviä. Alapohja on teräsbetonilaatta. Välipohja on raudoitettu kantava liittolaattaa. Lattiarakenteisiin sijoitetaan myös lattialämmitysten kiertovesiputket. Ensimmäisen ja toisen kerroksen ulkoseinät on tehty hirsistä, joihin tulee cyproc-levy päälle mikä sallii uppoasennuksen näissä kerroksissa.

Ryhmäjohtoasennukset tehdään pääosin uppo-asennuksina ensimmäisen ja toisen kerroksessa. Asennukset kellarissa tehdään pinta-asennuksina. Urakoitsijan tulee edellisten lisäksi huomioida:

- urakoitsija tekee itse rasioille kiinnitysalustat (uppoasennuksissa) ellei toisin sovi
- höyrysulkujen puhkomista tulee välttää ja läpivientikohdissa huolellisesti tiivistää syntyneet reiät
- urakoitsija selvittää ennen asennustöitä asennettavien pisteiden lopulliset paikat ja määrät
- asennukset tehdään putkittomina lukuun ottamatta liittymiskaapelia, jonka putki kulkee sisälle lisärakennukseen asti.
- tarkistaa lvi-piirustukset ja niiden vaikutus sähköasennuksiin; myös sähköä tarvitsevat lvi-laitteistot

Urakoitsija tekee asennuksilleen oman työn tarkastuksen ennen vastaanottoa ja luovuttaa niistä pöytäkirjat rakennuttajalle.

6.

#### RASIAKOJEET

Ulkonäkö pitää olla vanhan ajan näköinen, ja siksi suosittelisin esim. Schneider Renovaa tai vastaavaa.

7.

#### LÄMMITYS ja LVI-SÄHKÖISTYS

Asuinrakennuksen lämmitys perustuu lattialämmitykseen missä on sähkövastukset. Urakoitsija huomioi seuraavat sähköistykset:

- Syöttöjohto lattialämmityksen vesivaraajan sähkövastuukseen.
- Ilmastointikoneen syöttö
- Varaus katolle mahdollista radon -poistopuhallinta varten
- Huippuimurin sähköistys. Ohjausyksikkö on liesituulettimessa
- Aurinkopaneelit, jotka tulevat myöhemmin talon katolle

8.

#### VALAISTUS

Rakennukseen asennetaan suunnitelmissa esitettyihin paikkoihin rakennuttajan hankintaan kuuluvat valaisimet. Urakoitsija voi tarjota valaisimien toimituksen lamppuineen rakennuttajalle sovittuaan rakennuttajan kanssa ensin tarjottavista tyypeistä.

Urakkaan kuuluu valaisimien kytkeminen ja asentaminen paikoilleen. Urakoitsija tarkistaa yhdessä rakennuttajan kanssa hankittavat valaisintyypit ja niiden soveltuvuudet asennuspaikkoihin ennen hankintoja.

Valaisintaulukko:

<b>Pos.</b>	<b>Tiedot valaisimista</b>	<b>kpl</b>
1.	Glamox i20 1x28W	20
2.	Glamox i20 2x28W	13
3.	Glamox Flecto W 1x35W	10
4.	Ensto AVH11.2 1x60W	2
5.	Fagerhult Discovery Space 2x26W	29
6.	Glamox Sala 118L 1x18W	23
7.	Ensto AVR 5.3	4
8.	Ensto AVL37 Lasi kupu ulkovalaisimelle	4

Valaistuksen ohjauksesta:

Kaikki valaistukset ohjataan kytkimellä.

Sisäoven viereen asennetaan ns. kotona – poissa-kytkin, jolla ohjataan seuraavat asiat:

- Jakelu: keittiön työpisteen pistorasioita
- Jakelu: keittiön liesi
- Ulkopistorasioita
- Verstaan pistorasiat
- Saunan kiuas
- Autotallin pistorasiat

7.

#### ANTENNIASENNUKSET

Kaikki antennikaapelit kytketään niille varatuille paikoille ATK-kaapissa. Kaapelina käytetään Tellu 13:a.

Antenniverkko tehdään SFS-normien sekä telehallintokeskuksen ohjeiden mukaisesti. Jakoverkko rakennetaan UHF -kelpoiseksi (5-862Mhz / Digitaaliseen vastaanottoon soveltuva )

Antennipisteet asennetaan piirustusten mukaisesti.

Antenni hankitaan jalkaputkella, jossa on vesikaton läpivientikappale, ja se kiinnitetään asuinrakennuksen katolle. Antennin paikka varmistetaan kenttämittauksin ennen asennuksia.

Antennikytkentärasiaan varataan paikka antennivahvistinta varten ja tuodaan myös valmiiksi vahvavirtasyöttö ao. rasiaan.

Sisäverkko tehdään ATK-kaapista

8.

#### ATK-Asennukset

ATK-asennukset tehdään ATK-kaapista joka sijaitsee kellarissa Teknisessä tilassa.

Järjestelmä tehdään noudattaen yleiskaapelointistandardia.

Asennuksissa on käytettävä CAT 6-laatutason asennustarvikkeita.

9.

#### SOITTOKELLO

Ulko-oven yhteyteen hankitaan soittopainike-soittokello. Soittokello tulee olemaan langaton.

Benjamin Silin  
[Bensko89@gmail.com](mailto:Bensko89@gmail.com)  
p. 0415064663

Sähkötyötapaselostus/ Myllyniemen lisärakennus, majoitus

10.

MUUT ASIAT

Asennusten valmistuttua urakoitsija luovuttaa rakennuttajalle tarkastuspöytäkirjan omien töidensä osalta. Lisäksi urakoitsija laatii asennuksia vastaavat loppupiirustukset ja luovuttaa ne rakennuttajalle. Urakan takuu-aika on kaksi vuotta

11.

TARJOUS

Urakoitsija antaa töiden osalta rakennuttajalle tämän selostuksen mukaisesti eritellyn kiinteähintaisen tarjouksen sekä lisäksi veloitus hinnat mahdollisille lisä- ja muutostöille.

Espoossa, 12. päivänä marraskuuta 2012

Benjamin Silin

LIITTEET:


- vahvavirtapiirustus kellari ja 1. Kerros
- vahvavirtapiirustus 2. kerros



 = Tikashylly Meka KS80 Käytävien katossa ja Tekninen tilassa

 = Pystyhylly sähkökuilussa 1kpl KS20

 = Palovaroitin. 230V varmistettu paristolla.  
FinAlert FA240-01 verkkojännite ja FinAlert FAMTB asennusrasia riviliittimellä.

 = Ohjattu pistorasia kotona-poissa järjestelmästä, merkittävä pistorasia ohjattu merkillä

Huom!!!

Pesuhuonen ja saunan seiniin tulevat kaapeloinnit suojataan metalliputkilla

PÄIVÄYS	TUNN.	T:nro	MUUTOS TAI TÄYDENNYS	SUUNN.
---------	-------	-------	----------------------	--------

## URAKKALASKENTAPIIRUSTUS

K.osa/Kylä NUMI-PUSULA	Kortteli/Tila VIVOLAN KYLA	Tontti/Rn:o 4:2	Viranomaisten arkistointimerkintöjä varten	
Rakennustoimenpide UUDISRAKENNUS	Piirustuslaji SÄHKÖPIIRUSTUS		Juoks.n:o	
Rakennuskohteen nimi ja osoite MYLLYNIEMEN LISÄRAKENNUS, MAJOITUS  MYLLYNIEMI 50 09430 SAUKKOLA, NUMMI-PUSULA			Piirustuksen sisältö HIRSITALO TASOPIIRUSTUSMERKINNÄT JA SELITYKSET	Mittakaava
Benjamin Silin Bensko89@gmail.com +35841-5064663		Suunn. Bes Piirt. Bes Tark./Hyväks.	Tulostustiedosto SÄH010.dwg	Tiedosto SÄH1010.pdf
Pvm. 12.11.2012	Allekirjoitus		SÄH 001	Piir.n:o 010 Muutos

	HIRSITALO	VALAISINLUETTELO	Laat. BES	Suunnitteluala	Julkaisu 12.11.2012
			Tark. Bes	SÄHKÖ	Muutos
			Hyv.		Rev.
			Työnumero	Piirustusnumero	Tiedosto
	MYLLYNIEMI 50 SAUKKALA		1	020	SÄH020.xlsm

Positio	Luettelo		Valmistaja / Valaisintyyppi	Teho	Lamppu	Asennustapa	Liitäntätaite	Paikka / Määrä										Huomautukset	Muutos	
	Nro	Sivu						Kellarikrs	1.krs	2.krs										
			<b>Autotalli, versta, kylmiö</b>																	
1			Glamox 120	1x28	FDH	K	-	19	1									20		
			<b>Autotalli, tekninen tila, kh. Huone, keittiö</b>																	
2			Glamox i20	2x28	FDH	K	-	9	4									13		
			<b>Porrashuone</b>																	
3			Glamox Flecto W	1x35	FS	K	-	4	4	2								10		
			<b>Sauna</b>																	
4			Ensto AVH11.2	1x60	I	S		2										2		
			<b>Kylpyhuone, pukutila</b>																	
5			Fagerhult Discovery Space	2x26	FS	K	-	12	10	7								29		
			<b>Työpistevalaisin, peilivalaisin</b>																	
6			Glamox Sala 118L	1X18	FD	S	-	2	15	6								23		
			<b>Ulkovalaisin</b>																	
7			Ensto AVR 5.3	1x100	I	S		2	2									4		

## i20

Roiskevedenpitävä IP44 yleisvalaisin

 GLAMOX



## Tuotekuvaus

Roiskevedenpitävä IP44 yleisvalaisin katto- tai seinäasennukseen. Asennus suoraan kattopintaan, seinälle, ripustuskiskoon tai vaakasuoraan vaijeriin. Voidaan käyttää väestönsuojissa erillisen tärinävaimennetun kannakkeen avulla.

Valaisinrunko valkoiseksi epoksipolyesteripolttomaalattua Galfania. Saatavana myös harmaana. Päätykappaleet PC/ABS. Heijastin lisävarusteena kaksilamppuiselle valaisimelle. Useimmat versiot voidaan toimittaa turvavalolla (tavallinen, itsetestaava tai DALI), osa valaisimista voidaan toimittaa ultraääniliikesensorilla.

## FLECTO W

Sisustuksellinen valaisinsarja hehku- ja pienloistelampuille

HÖVIKÖLYS



## Tuotekuvaus

Flecto on sisustusvalaisinsarja sekä hehku- että pienloistelampuille. Sopii erinomaisesti hotelleihin, palvelutaloihin, toimistojen yleistiloihin sekä yksityiskoteihin.

Flecto W on kiillotetusta messingistä ja harjatusta, ruostumattomasta teräksestä valmistettu seinävalaisin. Toimitetaan akryylisella ylähäikäisysojalla sekä Perlatex-varjostimella. Varjostin on pestävä, UV-säteilyn kestävä sekä paloturvallinen. Sisäinen johdotus on suojaeristetty ja halogeeniton.

Flecto voidaan toimittaa myös ohjattavana sekä liike- ja päivänvalosensoreilla.



Saves Your Energy

Saunavalaisin POS 4

TUOTEKORTTI

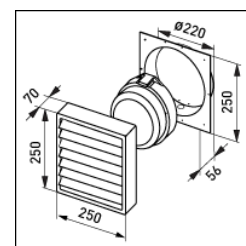
21.6.2012

# AVH11.1

Nimi: **Saunavalaisin**  
 1x60W A60/E27 IP44, ta25 °C  
 Tyyppi: AVH11.1  
 EAN: 6410041171418  
 Snro: 4117141

Kuvaus: AVH11.1 valaisin uppoasennukseen mäntyritilällä. Valaisin on suunniteltu erityisesti saunoihin, mutta soveltuu myös muualle, missä tarvitaan kestäväää perusvalaisinta. Runko lämmönkestävää polyesteriä, kupu lasia.

Pakkaus:  
 Yksikkö: KPL



## Tekniset tiedot

Materiaali: Polyesteri/mänty  
 Väri: Vaalea mänty  
 Mitat (mm) pxlxk: 250x250x70 mm  
 Upotusmitat: 220x220x56  
 Kotelointiluokka: IP44  
 Nimellisjännite (V): 230 V  
 Nimellisteho (W): 60 W  
 Paino (kg): 2,155 kg  
 Valonlähde: 1xA60 60W/E27

## Discovery Space



W	kg	mm	Liitännälaite	Kupu	Til.nro
<b>FSQ-E ( TC-DEL )</b>					
2x13	1,9		EL	Akryyli	56602 <sup>1)</sup>
2x13	1,9		EL	PC	56606 <sup>1)</sup>
2x18	1,9		EL	Akryyli	56603 <sup>1)</sup>
2x18	1,9		e-Sense Detect on/off	Akryyli	56603-357 <sup>1)</sup>
2x18	1,9		e-Sense Detect, poissaolovalaistus	Akryyli	56603-359 <sup>1)</sup>
2x18	1,9		e-Sense Move on/off	Akryyli	56603-431 <sup>1)</sup>
2x18	1,9		e-Sense Move, poissaolovalaistus	Akryyli	56603-432 <sup>1)</sup>
2x18	1,9		EL	PC	56607 <sup>1)</sup>
2x26	2,0		EL	Akryyli	56604 <sup>2)</sup>
2x26	2,0		e-Sense Detect on/off	Akryyli	56604-357 <sup>2)</sup>
2x26	2,0		e-Sense Move on/off	Akryyli	56604-431 <sup>2)</sup>
2x26	2,0		EL	PC	56608 <sup>2)</sup>
<b>e-Sense smartSWITCH läsnäolotunnistus</b>					
2x18	1,9		EL	PC	56665 <sup>1)</sup>
2x26	2,0		EL	PC	56666 <sup>2)</sup>
<b>e-Sense SmartSwitch poissaolohimmennys</b>					
2x18	1,9		EL	PC	56607-218 <sup>1)</sup>
<b>FSS-E ( TC-DDEL )</b>					
1x28	2,0		EL	Akryyli	56625 <sup>2)</sup>
1x28	2,0		EL	PC	56626 <sup>1)</sup>

**Asennus**

Katto- tai seinäpintaan. Voidaan myös upottaa, jolloin käytettävä lisävarusteena saatavia kiinnityssankoja.

**Kytkentä**

Jousiliitinkytkentärima 5x2,5 mm<sup>2</sup>, mahdollisuus 3-vaiheisen ryhmäjohtoon jatkamiseen (turva- ja e-Sense -valaisimissa 4x2,5 mm<sup>2</sup>). Kolme aukkoaihiota pintajohtoasennusta varten (väli 0° tai 180°). Kolme kalvotiivistettyä Ø 16 mm johtoaukkoa yläpinnalla.

**Rakenne**

Runko polykarbonaattia. Välipohja valkoiseksi maalattua Aluzink- levyä. Kupu iskunkestävää akryyliä tai polykarbonaattia. Turvavalaisimissa elektroninen liitännälaite, sisäänrakennettu invertterti, toiminnan ilmaisindioidi ja 3h NiCd-akku.

**Turvavalaistus**

Valaisinyksikköjärjestelmään tarkoitettu turvavalaisin, jossa on sisäänrakennettu turvalaite. Latauksen ilmaisindioidi on asennettu kuvun keskelle.

**Valonsäätö**

e-Sense SmartSWITCH -liiketunnistimella varustettu valaisin, ON/OFF-toiminnolla tai poissaolovalaistuksella (10-100%), IP 43 kattoasennuksessa, IP 20 seinäasennuksessa. e-Sense Detect -valaisin mikroaaltosensorilla ON/OFF-toiminnolla tai poissaolovalaistuksella (10-100%). Sensorin tunnistuskulma on 100°.

**Lisävarusteet**

Valkoinen tai alumiininharmaa (RAL 9006) koristekehys ja koristevaippa. Koristevaippa poistaa pinta-asennuksessa kattopintaa valaisevan ylävalon. Kuvun lukitsemiseen tarkoitettuja jousia tarvitaan 1 kpl valaisinta kohti. Koristevaipan kanssa maksimiteho on 2x18W. Robust-kotelo on valettua alumiinia. Alumiinirengas asettuu tiiviisti katto- tai seinäpintaa vasten. Valaisin kiinnitetään neljällä turvaruuuilla (keskikärjellä varustettu torx). IP 65. PC-kuvulla varustetun valaisimen luokitus IK10. Discovery Robust ei sovellu teholle 2 x 26 W.

**Design**

Wilma Daemen.

SALA  
081120300



### SALA 118L

Kallistettu peilivalaisin T8-loistelampulle, asennus suoraan seinään tai kylpyhuoneen kalusteisiin. Runko on valmistettu teräksestä, joka on erityisesti kosteisiin tiloihin valkoiseksi epoksipolyesteripolttomaalattu. Häikäisysoja on valoa hajottavaa opaaliakryyliä. Päätykappaleet ja pluq-in osat ovat iskunkestävää Sähkönumero: 4140246



#### Sähköön liittyvät tiedot

Jännite	230
Maksimijännite (V)	230
Taajuus (Hz)	50
Maksimi taajuus (Hz)	50
Kuristinhäviö (W)	25

#### Mitat

Korkeus (mm)	90
Syvyys	105
Leveys	56
Pituus (mm)	651

#### Optiikat

Optiikka-ID	OP
-------------	----

#### Valonlähde

Lamppujen määrä	1
Teho (W)	18
Lampun kanta	G13
Valonlähde	T8

#### Tekniset tiedot

Ta- lämpötila (Ta=°C)	40
IP- luokka	40

#### Liitäntälaitte

Liitäntälaitteiden määrä	1
--------------------------	---



Saves Your Energy

Ulkovalaisin POS 7

TUOTEKORTTI

18.8.2012

# AVR5.3

Nimi: **Valaisimen runko**  
 1x100W A60/E27 230V valaisinrunko, musta

Tyyppi: AVR5.3

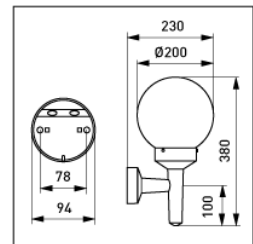
EAN: 6410041170787

Snro: 4117078

Kuvaus: Enston klassinen soihtuvalaisin on tuttu ja turvallinen valinta pientalojen ulkovalaisimeksi. Runko valkoista tai mustaa polykarbonaattia ja kupu kolmikerros opaalilasia tai meripihkan väristä lasia. Runko ja kupu tilattava erikseen.

Pakkaus:

Yksikkö: KPL



## Tekniset tiedot

Materiaali: Polykarbonaatti

Väri: Musta

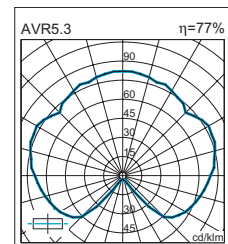
Mitat (mm) pxlxk: 220x180x120 mm

Kotelointiluokka: IP44

Nimellisjännite (V): 230 V

Paino (kg): 0,330 kg

Valonlähde: 1xA60 100W/E27







Saves Your Energy

Ulkovalaisin lasikupu POS 7 **TUOTEKORTTI**

18.8.2012

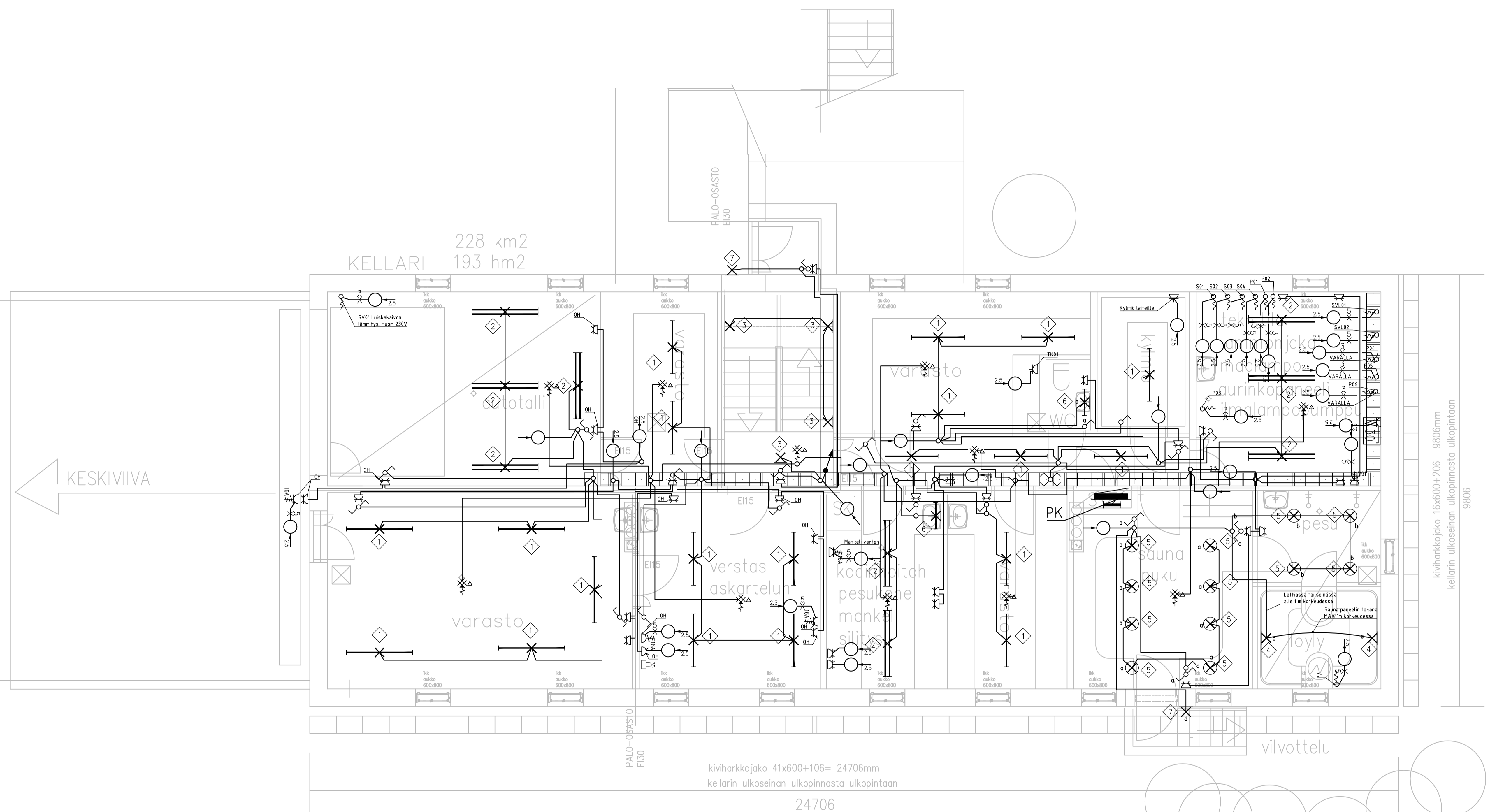
# AVL37

Nimi: **Lasikupu**  
AVR5.3/5.4 valaisimille, väri meripihka  
Tyyppi: AVL37  
EAN: 6410041176062  
Snro: 4117606  
Kuvaus: AVR5.3/5.4 valaisimille, väri meripihka  
Pakkaus:  
Yksikkö: KPL



## Tekniset tiedot

Materiaali: Lasi  
Väri: Meripihka  
Mitat (mm), halkaisija x korkeus: 200x200mm

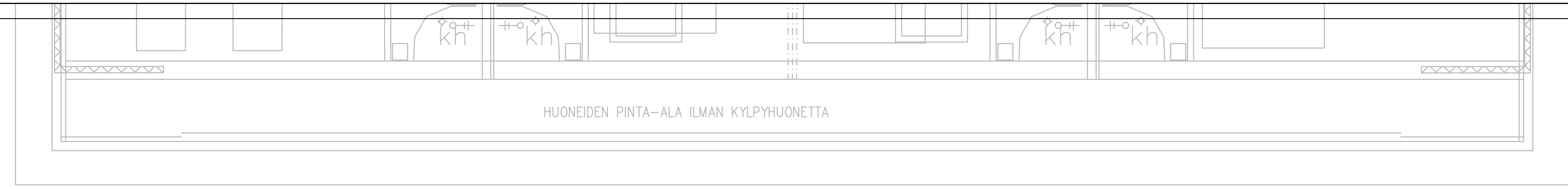


- 1 = Glamax i20 1x28W
- 2 = Glamax i20 2x28W
- 3 = Glamax Flecto W
- 4 = Ensto AVH11.1 1x60W
- 5 = Fagerhult Discovery Space 2x26W
- 6 = Glamax Sala 118L 1x18W
- 7 = Ensto AVR5.3 1x100W

KELLARI  
3.7.2012  
18.6.2012  
Lauri Sorainen

PÄIVÄYS	TUNN.	T:nro	MUUTOS TAI TÄYDENNYS	SUUNN.
---------	-------	-------	----------------------	--------

<b>URAKKALASKENTAPIIRUSTUS</b> K.osa/K:ö NUMI-PUSULA Rakenustömenetelmä UUDISRAKENNUS Rakenuskahteen nimi ja osate MYLLYNIEMEN LISÄRAKENNUS, MAJOITUS MYLLYNIEMI 50 09430 SAUKKOLA, NUMMI-PUSULA Benjamin Siin Bensko89@gmail.com +35841-5064663 Pvm. 12.11.2012		kortit/716 1015/800 IVOLAN KYLA 4:2 Piirustaja SÄHKÖPIIRUSTUS Piirustuksen sisältö HIRSITALO PISTESIOITUSPIIRUSTUS K. KERROS Suunn. Bes Tuloalustiedosto SÄH100K.dwg Piir. Bes Suunnitteluala, työn n:o SÄH 001 Tark./ Hyväks. Tiedosto SÄH100K.pdf Muutos 1:50 100K	Viroppomisten arkkitehtimarkkinoille varten Juokse n:o Mittakaava 1:50
---	--	--	---

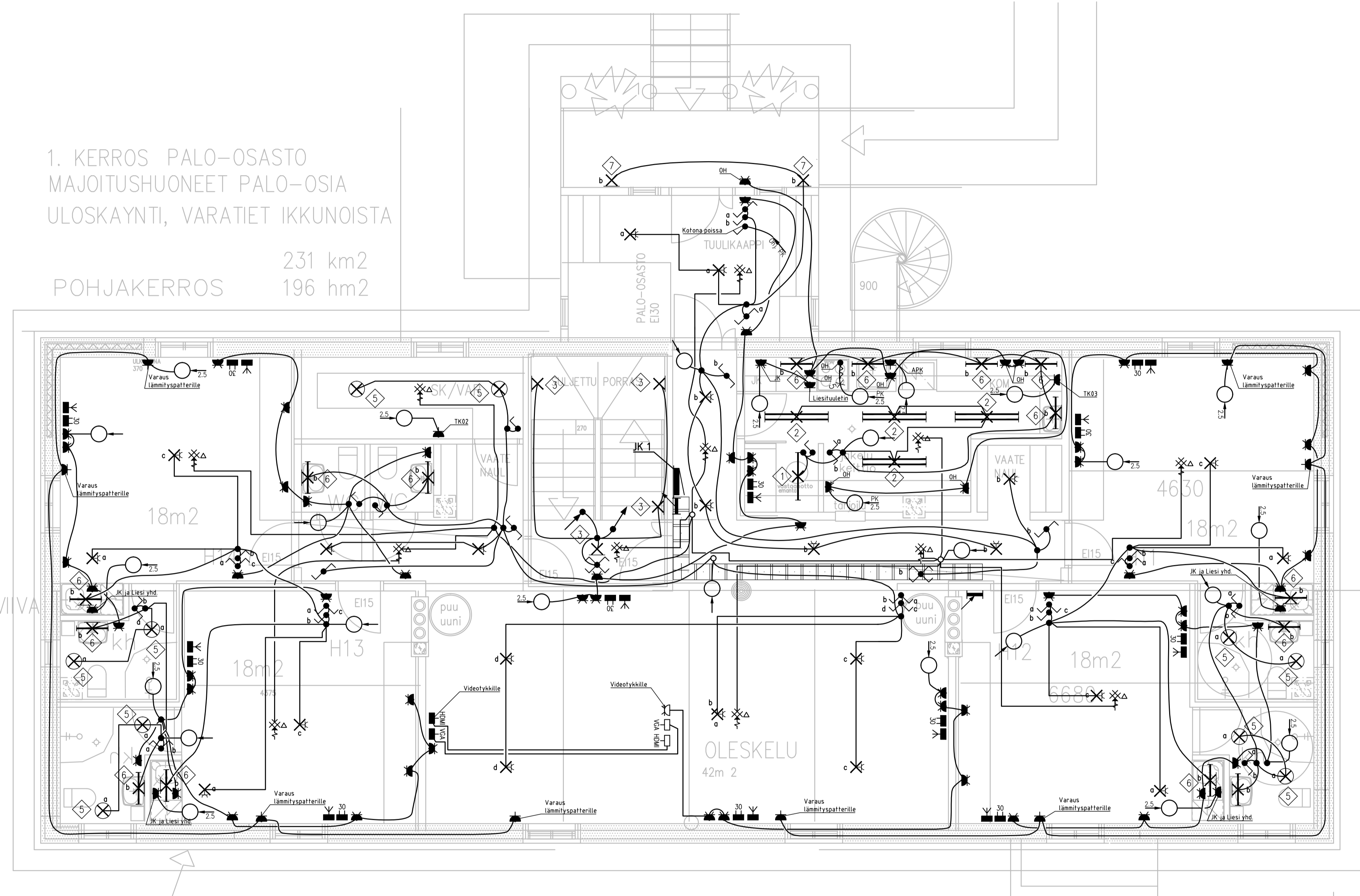


2.KERROS

1. KERROS PALO-OSASTO  
MAJOITUSHUONEET PALO-OSIA  
ULOSKAYNTI, VARATIED IKKUNOISTA

231 km<sup>2</sup>

POHJAKERROS 196 hm<sup>2</sup>



- ◇ = Glamox I20 1x28W
- ◇ = Glamox I20 2x28W
- ◇ = Glamox Flecto W
- ◇ = Fagerhult Discovery Space 2
- ◇ = Ensto AVR5.3 1x100W
- ◇ = Glamox Sala 11BL 1x18W

ulkolaudotuksen pinnasta pintaan  
9560

1.KERROS

ulkolaudotuksen pinnasta pintaan  
24460

KELLARI LAIKOSENAN PINTA  
123 mm LAIKOSENAN ULKOPUOLELLA  
9000 x 4700 mm<sup>2</sup>  
betonin ulkoverran bet.luokke 400 mm

228 km<sup>2</sup>

PÄIVÄYS	TUNN.	T.nro	MUUTOS TAI TÄYDENNYS	SUUNN.
<b>URAKKALASKENTAPIIRUSTUS</b>				
K.osa/Kylä	Kortti/715	1015/RS-0	Viranomasten arviointimerkintäjä varten	
Rakennusohjelmasta	NUMI-PUSULA	VIVOLAN KYLA 4:2	Piirustaja	Juoks.n:o
Rakennusohjelmasta	UUDISRAKENNUS		SÄHKÖPIIRUSTUS	
Rakennuskohteen nimi ja osasto	MYLLYNIEMEN LISÄRAKENNUS, MAJOITUS		Piirustuksen sisältö	Mittakaava
	MYLLYNIEMI 50		HIRSITALO	1:50
	09430 SAUKKOLA, NUMMI-PUSULA		PISTESIOITUSPIIRUSTUS	
			1. KERROS	
Benjamin Siin	Bensko89@gmail.com	+35841-5064663	Suunn. Bes	Tuotusluettelo: SÄH1001.dwg
			Piir. Bes	Tiedoste SÄH1001.pdf
			Tark./Hyväks.	Suunnittelusala, työn n:o
				SÄH 001
Pvm.	12.11.2012	Aleksi Joutsen		Piir.n:o 1001
				Muutos
				Sivu Sivuja

YLAKERTA PALO-OSASTO  
MAJOITUSHUONEET PALO-OSIA  
KAKSI ULOSJOHTAVAA REITTIÄ  
1200 mm ja 900 mm

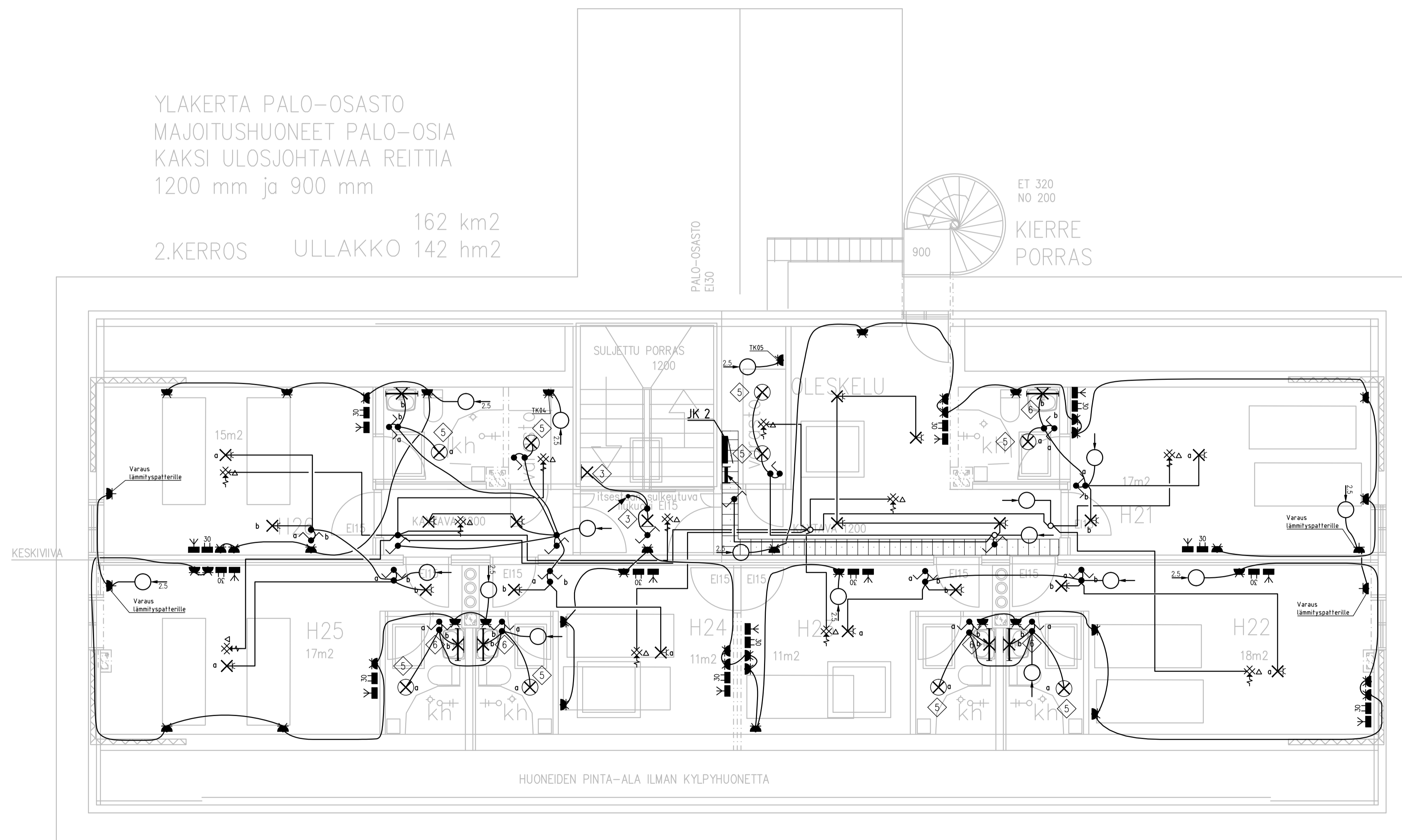
2.KERROS ULLAKKO 142 hm2

ET 320  
NO 200  
900  
KIERRE  
PORRAS

HIRSITALO, Saukkola  
Myllyniemi

HIRSIKEHIKON ULKOMITAT:  
24000 x 9100 mm = 218,4 km2  
HIRSIKEHIKON ULKOSEINAAN  
LISAERISTYS JA PINTALAUDOTUS 230  
HIRSIKEHIKKO LAMPOERISTETTYNÄ=  
24460 X 9560 = 233,84 KM2

- 3 = Glamox Flecto W
- 5 = Fagerhult Discovery Space 2x26W
- 6 = Glamox Sala 118L 1x18W



2.KERROS

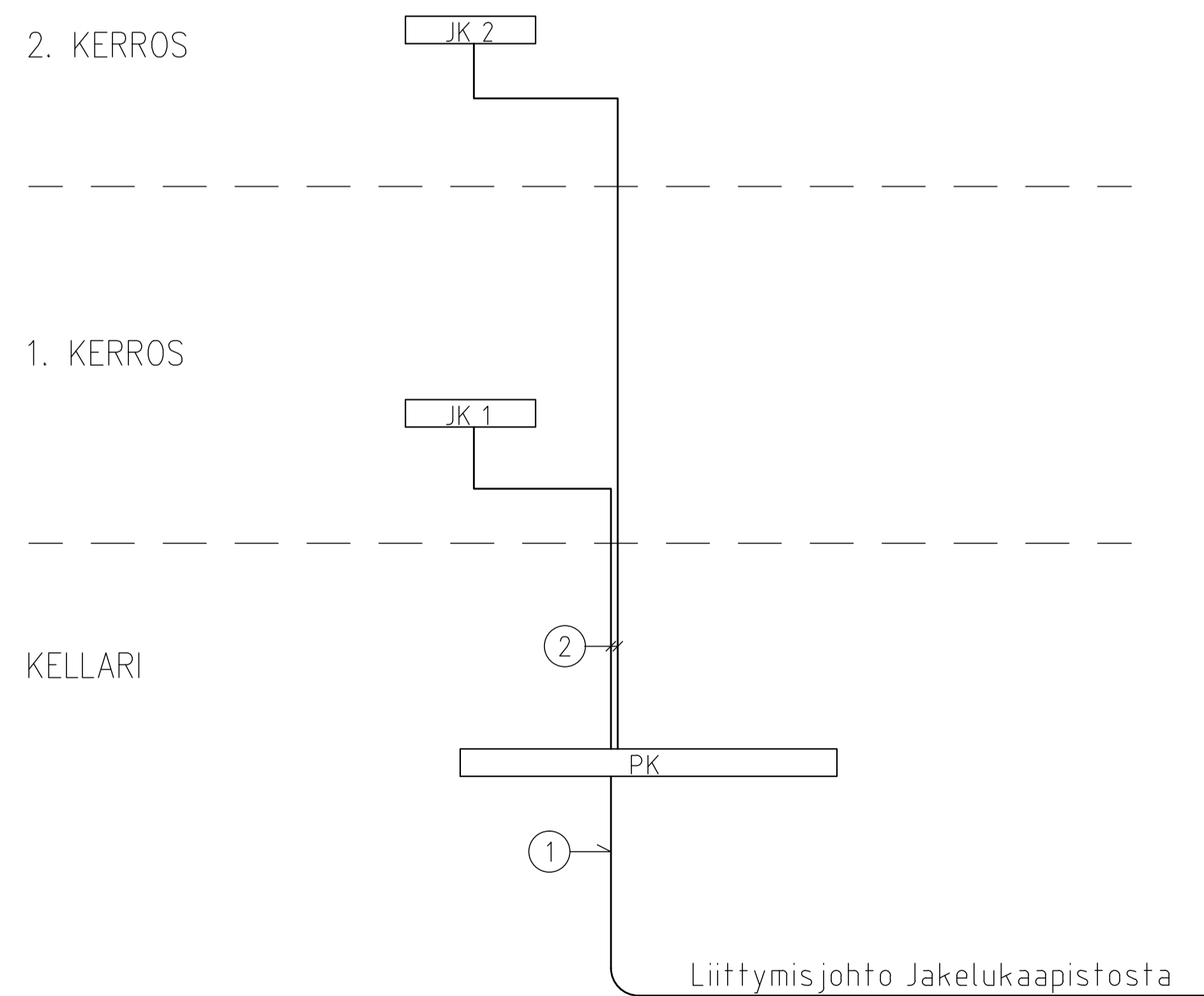
PÄIVÄYS	TUNN.	T.nro	MUUTOS TAI TÄYDENNYS	SUUNN.
---------	-------	-------	----------------------	--------

**URAKKALASKENTAPIIRUSTUS**

K.osa/Kylä	Kortti/715	1015/RS-0	Väsymästen arkkitehtimerkintä ja varten	
Rakennusohjelmaja	NUMI-PUSULA	IVVOLAN KYLA 4:2	Piirustaja	SÄHKÖPIIRUSTUS
Rakennuskohteen nimi ja osasto	MYLLYNIEMEN LISÄRAKENNUS, MAJOITUS	HIRSITALO PISTESIOITUSPIIRUSTUS 2.KERROS	Juoks.n:o	Mittakaava
09430 SAUKKOLA, NUMMI-PUSULA				1:50
Benjamin Siin Bensko89@gmail.com +35841-5064663	Suunn. Bes	Tuotuslaskenta SÄH1002.dwg	Tiedoste	SÄH1002.pdf
12.11.2012	Aleksi Joutsen	Suunnittelusala, työn n:o SÄH 001	Piir.n:o	Muutos
			1002	

NOUSUKAAPELIT:

- ① AMCMK 4x70/21
- ② MMJ 5x6S

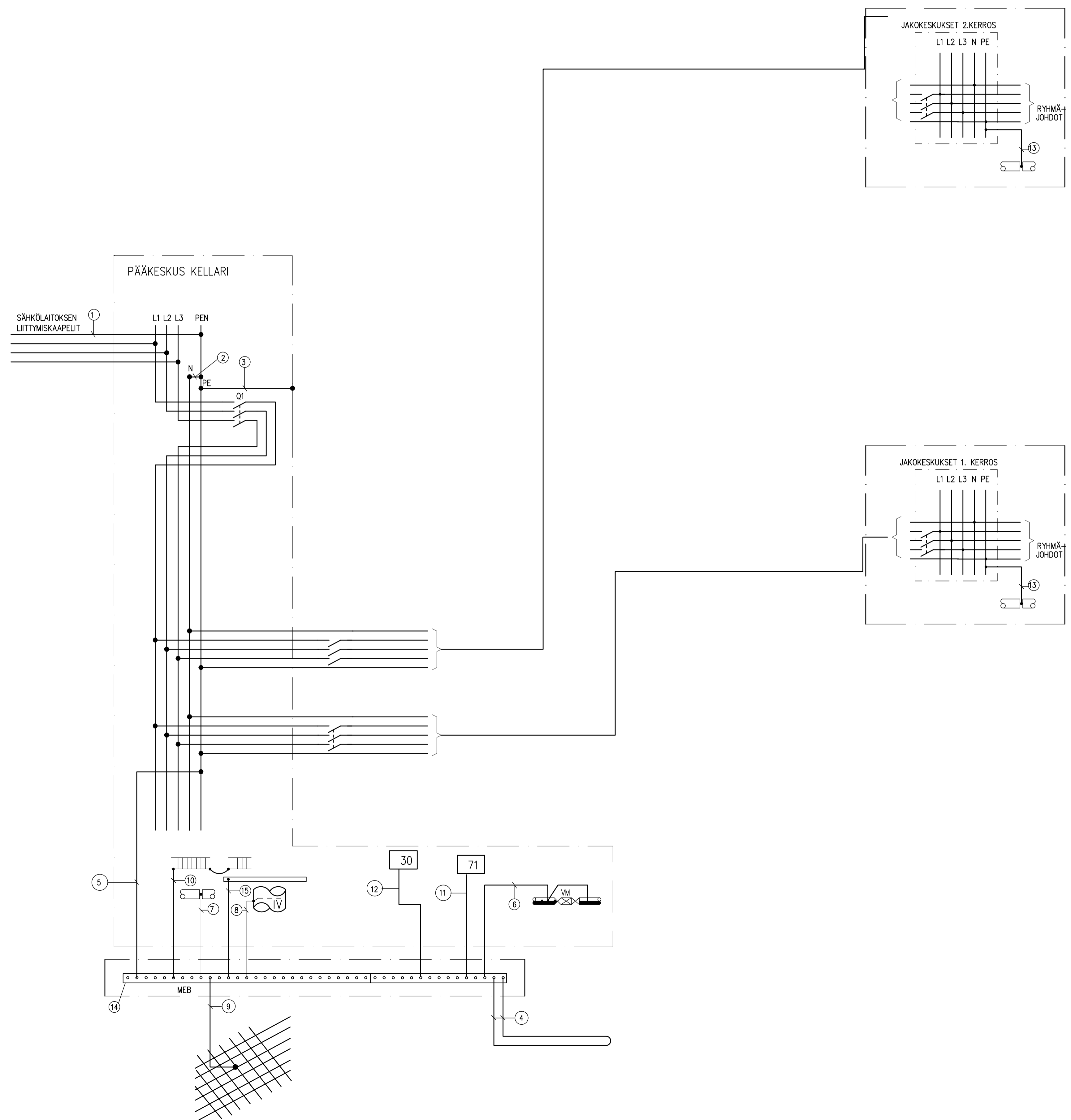
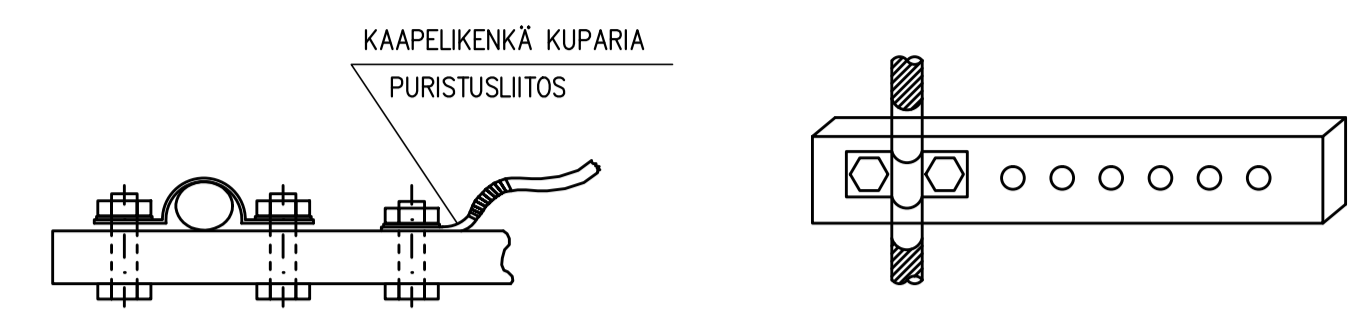


PÄIVÄYS	TUNN.	T:nro	MUUTOS TAI TÄYDENNYS	SUUNN.
---------	-------	-------	----------------------	--------

### URAKKALASKENTAPIIRUSTUS

K.osa/Kyis	Kortti/tila	Tontti/Rn:o	Viranomaisien arkistointimerkit8 ja varten	
NUMMI-PUSULA	VIVOLAN KYLA	4:2		
Rakennustoimenpide	UUDISRAKENNUS	Piirustusj	SÄHKÖPIIRUSTUS	
Rakennuskohteen nimi ja osoite	MYLLYNIEMEN LISÄRAKENNUS, MAJOITUS	Piirustuksen sisältö	Mittakaava	
MYLLYNIEMI 50	09430 SAUKKOLA, NUMMI-PUSULA	HIRSITALO	1:50	
Benjamin Siili	Suunn. Bes	Tuotustiedosto	SÄH211.dwg	Tiedosto
Bensko89@gmail.com	Piir. Bes	Suunnittelu, työn n:o	SÄH 001	Piir.n:o
+35841-5064663	Tark./Hydks.			211
Pvm.	Alakirjoitus			Muutos
12.11.2012				

MAADOITUSKISKOJEN KAAPELIDEN ASENNUSPERIAATE



	NIMITYS	TYYPPI	HUOM.
1	Liittymisjohdon PEN-johdin		Sähkölaitos mitoitaa
2	PE- ja N-kiskon yhdistys (avattava)		Keskusvalmistaja mitoitaa
3	Suojajohdin/pääkeskus/jakokeskus		Keskusvalmistaja mitoitaa
4	Maadoituselektrodi	CU 16	30m lenkki maahan
5	Pääpotentiaalintasausjohdin	MK 10 KEVI	
6	Pääpotentiaalintasausjohdin/päävesijohto	MK 10 KEVI	
7	Pääpotentiaalintasausjohdin/muut johtavat putkistot	MK 10 KEVI	
8	Pääpotentiaalintasausjohdin/lv, pääkanavat	MK 10 KEVI	
9	Pääpotentiaalintasausjohdin/betoniradoitus	MK 10KEVI	Perusmaadoitus rakennusosan alapuoli kokonaisuudessaan
10	Maadoitusjohdin/kaapelihyllyt	MK 10KEVI	
11	Maadoitusjohdin/ant.vahvistin	MK 6 KEVI	
12	Maadoitusjohdin/ATK-teline	MK 6 KEVI	
13	1 ja 2 kerroksen ryhmäkeskus	MK 6 KEVI	
14	Päämaadoituskisko MEB	ENSTO AM 4	
15	Maadoitusjohdin metallirakenteet	MK 6 KEVI	

PÄIVÄYS	TUNN.	T:nro	MUUTOS TAI TÄYDENNYS	SUUNN.
---------	-------	-------	----------------------	--------

**URAKKALASKENTAPIIRUSTUS**

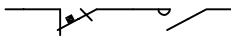
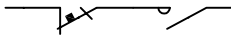
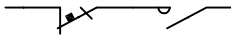
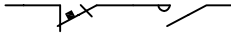
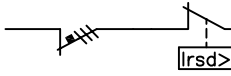
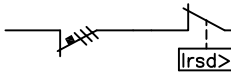
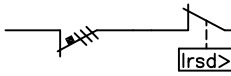
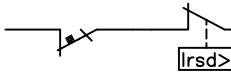
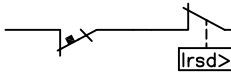
K.osa/Kylä <b>NUMMI-PUSULA</b>	Korttel/tila <b>VIVOLAN KYLA 4:2</b>	Tontti/A:n:o	Viranomaisten arkistointimerkintä/varten
Rakennusohjelmä <b>UUDISRAKENNUS</b>	Projektor <b>SÄHKÖPIIRUSTUS</b>	Juoks.n:o	
Rakennuskohteen nimi ja osoite <b>MYLLYNIEMEN LISÄRAKENNUS, MAJOITUS</b>	Maadoituskaavo <b>MAADOITUSKAAVO</b>	Mittakaava	
MYLLYNIEMI 50 09430 SAUKKOLA, NUMMI-PUSULA			
Benjamin Siin Bensko89@gmail.com +35841-5064663	Suunn. BES Piirt. BES Tark./Hyväks.	Tulostustiedosto <b>SÄH221.plt/pdf</b>	Tiedosto <b>SÄH221.dwg</b>
Pvm. 12.11.2012	Allekirjottus	<b>SÄH 001</b>	221

	RYHMÄ	KAAVIO	NIMITYS	SULAKE A / A	KAAPELITYYPPI mm <sup>2</sup>	I <sub>n</sub> / A	P <sub>n</sub> /kW	R																				
	<p style="text-align: right;">Kiskosto 125 A L1, L2, L3, N PE 400/230 V 50 Hz                      SI = n. kVA Ph = n. 70 kW</p> <p>Alle 16 mm<sup>2</sup>:n päävirtakaapelit johdotetaan riviliittimille, muut suoraan kojeisiin.                      Ohjausjohdot johdotetaan riviliittimille.                      Varariviliittimiä 2,5 mm<sup>2</sup> varataan 10 kpl.                      Riviliitintilaa varataan 10 :lle liittimelle.                      Muilta osin noudatetaan SFS-EN 60439-standardisarjaa.                      Koteloitiluokka : IP44                      Syöttöjohdon liittymissuunta : Alhalta                      Keskuslaji : kehikko                      Asennustapa : pinnalle                      Kiinnitystapa : seinälle                      Maalautapa : valmistajan standardin mukaan                      Asennusmitat (max.) : leveys 1100 mm, korkeus 1500 mm</p> <p>HUOM.!</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p>																											
	<p style="text-align: center;"><b>URAKKALASKENTAPIIRUSTUS</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td data-bbox="152 1374 568 1519" rowspan="4">                     Benjamin Silin                      Bensko89@gmail.com                      +35841-5064663                 </td> <td data-bbox="568 1374 757 1409">PVM.</td> <td data-bbox="757 1374 882 1409">PIIRT. Bes</td> <td data-bbox="882 1374 1364 1409" rowspan="2">                     RAKENNUSKOHTIEN NIMI JA OSOITE                      Myllyniemen Lisärakennus, majoitus                 </td> <td data-bbox="1364 1374 1845 1409" rowspan="2">                     PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ                      PÄÄKESKUS PK                      PÄÄKAVIO                 </td> <td colspan="3" data-bbox="1845 1374 2201 1409">Tiedosto SÄH230.DWG</td> </tr> <tr> <td data-bbox="568 1409 757 1444">PVM.</td> <td data-bbox="757 1409 882 1444">SUUN. Bes</td> <td data-bbox="1845 1409 1991 1444">LEHTI 1</td> <td data-bbox="1991 1409 2136 1444">LEHTIÄ 6</td> <td data-bbox="2136 1409 2201 1444" rowspan="3">MUUT</td> </tr> <tr> <td data-bbox="568 1444 757 1479">PVM. 12.11.2012</td> <td data-bbox="757 1444 882 1479">HYV.</td> <td data-bbox="882 1444 1364 1479" rowspan="2">                     Myllyniemi 50                      09430 Saukkola, numi-pusula                 </td> <td data-bbox="1845 1444 2136 1479">TYÖ NO</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="568 1479 757 1519">SÄHKÖPIIRUSTUS</td> <td data-bbox="1845 1479 2136 1519">PIIR.NO</td> </tr> </table>								Benjamin Silin Bensko89@gmail.com +35841-5064663	PVM.	PIIRT. Bes	RAKENNUSKOHTIEN NIMI JA OSOITE Myllyniemen Lisärakennus, majoitus	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ PÄÄKESKUS PK PÄÄKAVIO	Tiedosto SÄH230.DWG			PVM.	SUUN. Bes	LEHTI 1	LEHTIÄ 6	MUUT	PVM. 12.11.2012	HYV.	Myllyniemi 50 09430 Saukkola, numi-pusula	TYÖ NO	SÄHKÖPIIRUSTUS		PIIR.NO
Benjamin Silin Bensko89@gmail.com +35841-5064663	PVM.	PIIRT. Bes	RAKENNUSKOHTIEN NIMI JA OSOITE Myllyniemen Lisärakennus, majoitus	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ PÄÄKESKUS PK PÄÄKAVIO	Tiedosto SÄH230.DWG																							
	PVM.	SUUN. Bes			LEHTI 1	LEHTIÄ 6	MUUT																					
	PVM. 12.11.2012	HYV.	Myllyniemi 50 09430 Saukkola, numi-pusula	TYÖ NO																								
	SÄHKÖPIIRUSTUS			PIIR.NO																								

RYHMÄ	KAAVIO	NIMITYS	SULAKE A / A	KAAPELITYYPPI	mm <sup>2</sup>	I <sub>n</sub> / A	P <sub>n</sub> /kW	R
		SYÖTTÖ KAAPELI FORTUMILTA	100/125	AMCMK 4x70/21				
		PÄÄKYTKIN	100/125	MMJ 3x6S				
		kWh MITTARI KAUKOLUENTAMAHDOLISUUS						
		OHJAUS KOTONA POISSA PAINONAPPI	C10					
		KOTONA POISSA PAINONAPPILLE	C10	MMJ 3X1,5				
		LIESI	B16					
		OHJAUS KOTONA POISSA PAINONAPPI						
		LIESI	B16	MMJ 5x2.5S				
		OHJAUS KOTONA POISSA PAINONAPPI						
		LIESI	B16					
		OHJAUS KOTONA POISSA PAINONAPPI						
		LIESI	B16					
		OHJAUS KOTONA POISSA PAINONAPPI						
		LIESI	B16	MMJ 5x2.5S				
		OHJAUS KOTONA POISSA PAINONAPPI						
	LIESI	B16						
	OHJAUS KOTONA POISSA PAINONAPPI							
	YLÄKERROKSEN KEITTIÖN TYÖPISTEET, ULKO PISTORASIA	B16	MMJ 3X2,5S					
	OHJAUS KOTONA POISSA PAINONAPPI							

Benjamin Silin Bensko89@gmail.com +35841-5064663	PVM.	PIIRT.	Bes	RAKENNUSKOHTeen NIMI JA OSOITE	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	Tiedosto	SÄH230.DWG		
	PVM.	SUUN.	Bes	Myllyniemen Lisärakennus, majoitus	PÄÄKESKUS PK	LEHTI	2	LEHTIA	6
	PVM.	12.11.2012	HYV.	Myllyniemi 50	PÄÄKAVIO	TYÖ NO	MUUT		
	SÄHKÖPIIRUSTUS			09430 Saukkola, numi-pusula		PIIR.NO			



RYHMÄ	KAAVIO	NIMITYS	SULAKE A / A	KAAPELITYYPPI	mm <sup>2</sup>	I <sub>n</sub> / A	P <sub>n</sub> /kW	R
		OHJAUS KOTONA POISSA PAINONAPPI	B16					
		OHJAUS KOTONA POISSA PAINONAPPI	B16					
		OHJAUS KOTONA POISSA PAINONAPPI	B16					
		OHJAUS KOTONA POISSA PAINONAPPI	B16					
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30mA 3-VAIHE PISTORASIA VERSTAS OHJAUS KOTONA POISSA PAINONAPPI	B16	MMJ 5x2,5S				
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30mA 3-VAIHE PISTORASIA VERSTAS OHJAUS KOTONA POISSA PAINONAPPI	B16	MMJ 5x2,5S				
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30mA 3-VAIHE PISTORASIA AUTOTALLIN ULKOPUOLELLA OHJAUS KOTONA POISSA PAINONAPPI	B16	MMJ 5x2,5S				
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30mA PISTORASIAUTOTALLI JA AUTOTALLIN ULKOPUOLELLA OHJAUS KOTONA POISSA PAINONAPPI	B16	MMJ 3x2,5S				
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30mA PISTORASIAUTOTALLI JA AUTOTALLIN VERSTAS	B16	MMJ 3x2,5S				

Benjamin Silin  
Bensko89@gmail.com  
+35841-5064663

PVM.	PIIRT.	Bes
PVM.	SUUN.	Bes
PVM.	HYV.	
12.11.2012		
SÄHKÖPIIRUSTUS		

RAKENNUSKOHTIEN NIMI JA OSOITE  
Myllyniemen Lisärakennus, majoitus  
Myllyniemi 50  
09430 Saukkola, numi-pusula

PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ  
PÄÄKESKUS PK  
PÄÄKAVIO

Tiedosto	SÄH230.DWG	
LEHTI	3	LEHTIA 6
TYÖ NO		MUUT
PIIR.NO		

RYHMÄ	KAAVIO	NIMITYS	SULAKE A / A	KAAPELITYYPPI	mm <sup>2</sup>	I <sub>n</sub> / A	P <sub>n</sub> /kW	R
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30mA 3-VAIHE PISTORASIA TEKN.TILA	B16	MMJ 5x2,5S				
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30mA 3-VAIHE PISTORASIA KODINHOITOH. MANKELI	B16	MMJ 5x2,5S				
		VALAISTUS TEKN.TILA JA KÄYTÄVÄ	C10	MMJ 3x1,5S				
		VALAISTUS PORRASHUONE	C10	MMJ 3x1,5S				
		VALAISTUS VERSTAS JA VARASTO	C10	MMJ 3x1,5S				
		VALAISTUS AUTOTALLI JA VARASTO	C10	MMJ 3x1,5S				
		PALOHÄLYTTIMIEN SYÖTTÖ	B10	MMJ 3x1,5S				
		VALAISTUS VARASTO JA KODINHOITOH.	C10	MMJ 3x1,5S				
		PISTORASIA ATK KAAPPI	B16	MMJ 3x2,5S				
		PESUKONE	B16	MMJ 3x2,5S				
		KUIVAUSRUMPU	B16	MMJ 3x2,5S				
		TK01 ILMANVAIHTOKOJE	C16	MMJ 3x2,5S			1,8	
			C16					
Benjamin Silin Bensko89@gmail.com +35841-5064663	PVM. PVM. PVM. 12.11.2012 SÄHKÖPIIRUSTUS	PIIRT. Bes SUUN. Bes HYV. SÄHKÖPIIRUSTUS	RAKENNUSKOHTTEEN NIMI JA OSOITE Myllyniemen Lisärakennus, majoitus Myllyniemi 50 09430 Saukkola, numi-pusula	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ PÄÄKESKUS PK PÄÄKAVIO	Tiedosto SÄH230.DWG LEHTI 4 LEHTIÄ 6 TYÖ NO PIIR.NO			MUUT

RYHMÄ	KAAVIO	NIMITYS	SULAKE A / A	KAAPELITYYPPI	mm <sup>2</sup>	I <sub>n</sub> / A	P <sub>n</sub> /kW	R
			B16					
			B16					
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA	B16					
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA	B16					
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA	C16					
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA	C16					
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA	C16					
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA	C16	MMJ 3X1,5S				
		VALAISTUS VARASTO JA KYLMIÖ						
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30mA	B10	MMJ 3X1,5S				
		VALAISTUS SAUNA, PESUH. JA PUKUHUONE						
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA	B16	MMJ 3X2,5S				
		PISTORASIAI TEKN.TILA JA KH						
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30mA	B16	MMJ 3X2,5S				
		PISTORASIAI KÄYTÄVÄ, VARASTO, KHH JA WC						
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA	B16	MMJ 3X2,5S				
		PISTORASIA VARASTO JA VARASTO						
Benjamin Silin Bensko89@gmail.com +35841-5064663	PVM. PVM. PVM. 12.11.2012 SÄHKÖPIIRUSTUS	PIIRT. Bes SUUN. Bes HYV. Myllyniemi 50 09430 Saukkola, numi-pusula	RAKENNUSKOHTEEEN NIMI JA OSOITE Myllyniemen Lisärakennus, majoitus	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ PÄÄKESKUS PK PÄÄKAVIO	Tiedosto SÄH230.DWG LEHTI 5 LEHTIA 6 TYÖ NO PIIR.NO			MUUT

RYHMÄ	KAAVIO	NIMITYS	SULAKE A / A	KAAPELITYYPPI	mm <sup>2</sup>	I <sub>n</sub> / A	P <sub>n</sub> /kW	R	
			C16						
		SYÖTTÖ JK 1	C25	MMJ 5x6S					
		SYÖTTÖ JK 2	C25	MMJ 5x6S					
		S01 KÄYTTÖVESIVARAAJA	C16	MMJ 5x2,5S			9.0		
		S02 KÄYTTÖVESIVARAAJA	C16	MMJ 5x2,5S			9.0		
		S03 KÄYTTÖVESIVARAAJA	C16	MMJ 5x2,5S			9.0		
		S04 KÄYTTÖVESIVARAAJA	C16	MMJ 5x2,5S			9.0		
		SVL01 KERROKSEN LÄMMITYS	C16	MMJ 5x2,5S			9.0		
		SVL02 KERROKSEN LÄMMITYS	C16	MMJ 5x2,5S			9.0		
		SV01 LUISKAKAIVON LÄMMITYS	C16	MMJ 3X2,5S			2,0		
		P01 LV-KIERTO	C16	MMJ 3X2,5S			0,2		
		P02 KELLARIN LÄMMITYS	C16	MMJ 3X2,5S			0,3		
		P03 KERROKSEN LÄMMITYS	C16	MMJ 3X2,5S			0,5		
		P04 AURINKOVARAAJAT	C16	MMJ 3X2,5S			0,4		
		P05 MAALÄMPÖ, LIUOSPIIRI	C16	MMJ 3X2,5S			0,4		
		P06 VARAAJAPIIRI	C16	MMJ 3X2,5S			0,2		
Benjamin Silin Bensko89@gmail.com +35841-5064663		PVM. PVM. PVM. 12.11.2012 SÄHKÖPIIRUSTUS	PIIRT. Bes SUUN. Bes HYV.	RAKENNUSKOHTIEN NIMI JA OSOITE Myllyniemen Lisärakennus, majoitus Myllyniemi 50 09430 Saukkola, numi-pusula	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ PÄÄKESKUS PK PÄÄKAVIO	Tiedosto SÄH230.DWG LEHTI 6 LEHTIA 6 TYÖ NO PIIR.NO			MUUT

	RYHMÄ	KAAVIO	NIMITYS	SULAKE A / A	KAAPELITYYPPI mm <sup>2</sup>	I <sub>n</sub> / A	P <sub>n</sub> /kW	R																								
	<p style="text-align: right;">Kiskosto 25 A L1, L2, L3, N PE 400/230 V 50 Hz                      SI = n. kVA Ph = n. 9 kW</p> <p>Alle 16 mm<sup>2</sup>:n päävirtakaapelit johdotetaan riviliittimille, muut suoraan kojeisiin.                      Ohjausjohdot johdotetaan riviliittimille.                      Varariviliittimiä 2,5 mm<sup>2</sup> varataan 10 kpl.                      Riviliitintilaa varataan 10 :lle liittimelle.                      Muilta osin noudatetaan SFS-EN 60439-standardisarjaa.                      Kotelointiluokka : IP44                      Syöttöjohdon liittymissuunta : Alhalta                      Keskuslaji : kehikko                      Asennustapa : pinnalle                      Kiinnitystapa : seinälle                      Maalautustapa : valmistajan standardin mukaan                      Asennusmitat (max.) : leveys 800 mm, korkeus 800 mm</p> <p>HUOM.!</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p>																															
	<p style="text-align: center;"><b>URAKKALASKENTAPIIRUSTUS</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td data-bbox="152 1374 568 1519" rowspan="4">                     Benjamin Silin                      Bensko89@gmail.com                      +35841-5064663                 </td> <td data-bbox="568 1374 757 1409">PVM.</td> <td data-bbox="757 1374 882 1409">PIIRT. Bes</td> <td data-bbox="882 1374 1364 1409" rowspan="2">                     RAKENNUSKOHTEN NIMI JA OSOITE                      Myllyniemen Lisärakennus, majoitus                 </td> <td data-bbox="1364 1374 1845 1409" rowspan="2">                     PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ                      JAKOKESKUS JK 1                      PÄÄKAVIO                 </td> <td colspan="3" data-bbox="1845 1374 2195 1409">Tiedosto SÄH231.DWG</td> </tr> <tr> <td data-bbox="568 1409 757 1444">PVM.</td> <td data-bbox="757 1409 882 1444">SUUN. Bes</td> <td data-bbox="1845 1409 1991 1444">LEHTI 1</td> <td data-bbox="1991 1409 2136 1444">LEHTIA 4</td> <td data-bbox="2136 1409 2195 1444"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="568 1444 757 1479">PVM. 12.11.2012</td> <td data-bbox="757 1444 882 1479">HYV.</td> <td data-bbox="882 1444 1364 1479" rowspan="2">                     Myllyniemi 50                      09430 Saukkola, numi-pusula                 </td> <td colspan="3" data-bbox="1845 1444 2195 1479">TYÖ NO</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="568 1479 882 1519">SÄHKÖPIIRUSTUS</td> <td colspan="3" data-bbox="1845 1479 2195 1519">PIIR.NO</td> </tr> </table>								Benjamin Silin Bensko89@gmail.com +35841-5064663	PVM.	PIIRT. Bes	RAKENNUSKOHTEN NIMI JA OSOITE Myllyniemen Lisärakennus, majoitus	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ JAKOKESKUS JK 1 PÄÄKAVIO	Tiedosto SÄH231.DWG			PVM.	SUUN. Bes	LEHTI 1	LEHTIA 4		PVM. 12.11.2012	HYV.	Myllyniemi 50 09430 Saukkola, numi-pusula	TYÖ NO			SÄHKÖPIIRUSTUS		PIIR.NO		
Benjamin Silin Bensko89@gmail.com +35841-5064663	PVM.	PIIRT. Bes	RAKENNUSKOHTEN NIMI JA OSOITE Myllyniemen Lisärakennus, majoitus	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ JAKOKESKUS JK 1 PÄÄKAVIO	Tiedosto SÄH231.DWG																											
	PVM.	SUUN. Bes			LEHTI 1	LEHTIA 4																										
	PVM. 12.11.2012	HYV.	Myllyniemi 50 09430 Saukkola, numi-pusula	TYÖ NO																												
	SÄHKÖPIIRUSTUS			PIIR.NO																												

RYHMÄ	KAAVIO	NIMITYS	SULAKE A / A	KAAPELITYYPPI	mm <sup>2</sup>	I <sub>n</sub> / A	P <sub>n</sub> /kW	R	
		NOUSU PK PÄÄKYTKIN	25	MMJ 5X6S					
		PISTORASIA KESKUKSESSA	B10						
		PALOHÄLYTIN	B10	MMJ 3x1,5S					
		VALAISTUS TUULIKAAPPI JA KÄYTÄVÄ	B10	MMJ 3x1,5S					
		VALAISTUS TUULIKAAPPI JA KÄYTÄVÄ	B10	MMJ 3x1,5S					
		VALAISTUS TUULIKAAPPI JA KÄYTÄVÄ	B10	MMJ 3x1,5S					
		VALAISTUS TUULIKAAPPI JA KÄYTÄVÄ	B10	MMJ 3x1,5S					
		VALAISTUS TUULIKAAPPI JA KÄYTÄVÄ	B10	MMJ 3x1,5S					
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA PIST. LÄMMITYSPATTERILLE H14, H13 JA OLESKELU	B16	MMJ 3x2,5S					
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA PIST. LÄMMITYSPATTERILLE H11, H12 JA OLESKELU	B16	MMJ 3x2,5S					
		JAKELU KEITTIÖ JK JA LIESITUULETIN	B16	MMJ 3x2,5S					
		JAKELU KEITTIÖ APK	B10	MMJ 3x2,5S					

Benjamin Silin  
Bensko89@gmail.com  
+35841-5064663









PVM.	PIIRT.	Bes
PVM.	SUUN.	Bes
PVM.	12.11.2012	HYY.
SÄHKÖPIIRUSTUS		

RAKENNUSKOHTIEN NIMI JA OSOITE  
Myllyniemen Lisärakennus, majoitus  
Myllyniemi 50  
09430 Saukkola, numi-pusula

PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ  
JAKOKESKUS JK 1  
PÄÄKAVIO

Tiedosto	SÄH231.DWG	
LEHTI	2	LEHTIA 4
TYÖ NO		
PIIR.NO		
	MUUT	

RYHMÄ	KAAVIO	NIMITYS	SULAKE A / A	KAAPELITYYPPI mm <sup>2</sup>	I <sub>n</sub> / A	P <sub>n</sub> /kW	R
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA VALAISTUS H13 JA H14 KYLPYHUONE	B10	MMJ 3x1,5S			
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA VALAISTUS H11 JA H12 KYLPYHUONE	B10	MMJ 3x1,5S			
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA PIST. TK, KÄYTÄVÄ, EMÄNTÄ, OLESKELU, PORRASH.	B16	MMJ 3x2,5S			
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA PISTORASIAI WC JA H14	B16	MMJ 3x2,5S			
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA PISTORASIA H12, H12 KH JA H11 KH	B16	MMJ 3x2,5S			
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA PISTORASIAI H14 TYÖPISTE JA KYLPYHUONE	B16	MMJ 3x2,5S			
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA PISTORASIA H13 TYÖPISTE JA KYLPYHUONE	B16	MMJ 3x2,5S			
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA PISTORASIA H13 TYÖPISTE JA KYLPYHUONE	B16	MMJ 3x2,5S			
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA PISTORASIA H13 TYÖPISTE JA KYLPYHUONE	B16	MMJ 3x2,5S			
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA PISTORASIA OLESKELU JA H12 JA H12 TYÖPISTE	B16	MMJ 3x2,5S			
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA PISTORASIAI H11 JA H11 TYÖPISTE	B16	MMJ 3x2,5S			
Benjamin Silin Bensko89@gmail.com +35841-5064663	PVM. PVM. PVM. 12.11.2012 SÄHKÖPIIRUSTUS	PIIRT. Bes SUUN. Bes HYV. Myllyniemi 50 09430 Saukkola, numi-pusula	RAKENNUSKOHTeen NIMI JA OSOITE Myllyniemen Lisärakennus, majoitus	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ JAKOKESKUS JK 1 PÄÄKAVIO	Tiedosto SÄH231.DWG LEHTI 3 LEHTIA 4 TYÖ NO PIIR.NO		MUUT

RYHMÄ	KAAVIO	NIMITYS	SULAKE A / A	KAAPELITYYPPI mm <sup>2</sup>	I <sub>n</sub> / A	P <sub>n</sub> /kW	R
		PISTORASIA H14 JK JA LIESI YHD.	B16	MMJ 3x2,5S			
		PISTORASIA H13 JK JA LIESI YHD.	B16	MMJ 3x2,5S			
		PISTORASIA H12 JK JA LIESI YHD.	B16	MMJ 3x2,5S			
		TK02 ILMANVAIHTOKOJE	B16	MMJ 3x2,5S		1,8	
		TK03 ILMANVAIHTOKOJE	B16	MMJ 3x2,5S		1,8	
			B10				
			C16				
			C16				

Benjamin Silin Bensko89@gmail.com +35841-5064663	PVM.	PIIRT. Bes	RAKENNUSKOHTTEEN NIMI JA OSOITE	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	Tiedosto SÄH231.DWG
	PVM.	SUUN. Bes	Myllyniemen Lisärakennus, majoitus	JAKOKESKUS JK 1	LEHTI 4 LEHTIA 4
	PVM. 12.11.2012	HYV.	Myllyniemi 50	PÄÄKAVIO	TYÖ NO MUUT
	SÄHKÖPIIRUSTUS		09430 Saukkola, numi-pusula		PIIR.NO



RYHMÄ		KAAVIO	NIMITYS	SULAKE A / A	KAAPELITYYPPI mm <sup>2</sup>	I <sub>n</sub> / A	P <sub>n</sub> /kW	R	
<p>Kiskosto 25 A L1, L2, L3, N PE 400/230 V 50 Hz                      SI = n. kVA Ph = n. 9 kW</p> <p>Alle 16 mm<sup>2</sup>:n päävirtakaapelit johdotetaan riviliittimille,                      muut suoraan kojeisiin.                      Ohjausjohdot johdotetaan riviliittimille.                      Varariviliittimiä 2,5 mm<sup>2</sup> varataan 10 kpl.                      Riviliitintilaa varataan 10 :lle liittimelle.                      Muilta osin noudatetaan SFS-EN 60439-standardisarjaa.                      Kotelointiluokka : IP44                      Syöttöjohdon liittymissuunta : Alhalta                      Keskuslaji : kehikko                      Asennustapa : pinnalle                      Kiinnitystapa : seinälle                      Maalautustapa : valmistajan standardin mukaan                      Asennusmitat (max.) : leveys 800 mm, korkeus 800 mm</p> <p>HUOM.!</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p>									
<b>URAKKALASKENTAPIIRUSTUS</b>									
Benjamin Silin Bensko89@gmail.com +35841-5064663		PVM.	PIIRT. Bes	RAKENNUSKOHTEEN NIMI JA OSOITE Myllyniemen Lisärakennus, majoitus		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ JAKOKESKUS JK 2 PÄÄKAVIO		Tiedosto SÄH232.DWG	
		PVM.	SUUN. Bes					LEHTI 1	
		PVM. 12.11.2012	HYV.	Myllyniemi 50 09430 Saukkola, numi-pusula		TYÖ NO		MUUT	
		SÄHKÖPIIRUSTUS				PIIR.NO			

RYHMÄ	KAAVIO	NIMITYS	SULAKE A / A	KAAPELITYYPPI	mm <sup>2</sup>	I <sub>n</sub> / A	P <sub>n</sub> /kW	R	
		NOUSU PK PÄÄKYTKIN	25	MMJ 5X6S					
		PISTORASIA KESKUKSESSA	B10						
		PALOHÄLYTIN	B10	MMJ 3x1,5S					
		VALAISTUS OLESKELU JA VARASTO	B10	MMJ 3x1,5S					
		VALAISTUS H25 JA H26	B10	MMJ 3x1,5S					
		VALAISTUS H22 JA H23	B10	MMJ 3x1,5S					
		PIST. LÄMMITYSPATTERILLE H26 JA H25	B16	MMJ 3x2,5S					
		PIST. LÄMMITYSPATTERILLE H21 JA H22	B16	MMJ 3x2,5S					
		TK04 ILMANVAIHTOKOJE	B16	MMJ 3x2,5S					
		TK03 ILMANVAIHTOKOJE	B16	MMJ 3x2,5S					
				C16					
				C16					

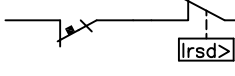
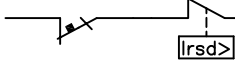
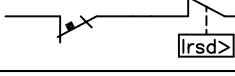
Benjamin Silin  
Bensko89@gmail.com  
+35841-5064663

PVM.	PIIRT.	Bes
PVM.	SUUN.	Bes
PVM.	HYV.	
12.11.2012		
SÄHKÖPIIRUSTUS		

RAKENNUSKOHTIEN NIMI JA OSOITE  
Myllyniemen Lisärakennus, majoitus  
Myllyniemi 50  
09430 Saukkola, numi-pusula

PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ  
JAKOKESKUS JK 2  
PÄÄKAVIO

Tiedosto	SÄH232.DWG	
LEHTI	2	LEHTIÄ 4
TYÖ NO		MUUT
PIIR.NO		

RYHMÄ	KAAVIO	NIMITYS	SULAKE A / A	KAAPELITYYPPI mm <sup>2</sup>	I <sub>n</sub> / A	P <sub>n</sub> /kW	R
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA VALAISTUS KÄYTÄVÄ, KH H26, H24 JA VARASTO	B10	MMJ 3x1,5S			
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA VALAISTUS H25 KH JA H24 KH	B10	MMJ 3x1,5S			
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA PISTORASIA H26	B16	MMJ 3x2,5S			
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA PISTORASIA H25, H25 KH JA H24 KH	B16	MMJ 3x2,5S			
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA PISTORASIA H27, H24 JA PORRAS	B16	MMJ 3x2,5S			
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA PISTORASIA H27, H24 JA PORRAS	B16	MMJ 3x2,5S			
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA PISTORASIA OLESKELU, H21 JA H21 KH	B16	MMJ 3x2,5S			
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA VALAISTUS KH H22 JA KH H23	B10	MMJ 3x1,5S			
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA VALAISTUS H21 JA H21 KH	B10	MMJ 3x1,5S			
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA PISTORASIA H22 JA H23 KH	B16	MMJ 3x2,5S			
		VIKAVIRTASUOJAKYTKIN 30 mA	B16				
Benjamin Silin Bensko89@gmail.com +35841-5064663	PVM. PVM. PVM. 12.11.2012 SÄHKÖPIIRUSTUS	PIIRT. Bes SUUN. Bes HYV. Myllyniemi 50 09430 Saukkola, numi-pusula	RAKENNUSKOHTIEN NIMI JA OSOITE Myllyniemen Lisärakennus, majoitus	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ JAKOKESKUS JK 2 PÄÄKAVIO	Tiedosto SÄH232.DWG LEHTI 3 LEHTIÄ 4 TYÖ NO PIIR.NO		MUUT

RYHMÄ		KAAVIO	NIMITYS	SULAKE A / A	KAAPELITYYPPI mm <sup>2</sup>	I <sub>n</sub> / A	P <sub>n</sub> /kW	R
			PISTORASIA H14 JK JA LIESI YHD.	B16	MMJ 3x2,5S			
			PISTORASIA H13 JK JA LIESI YHD.	B16	MMJ 3x2,5S			
			PISTORASIA H12 JK JA LIESI YHD.	B16	MMJ 3x2,5S			
				B16				
				B10				
				B10				

Benjamin Silin  
Bensko89@gmail.com  
+35841-5064663

PVM.	PIIRT.	Bes
PVM.	SUUN.	Bes
PVM. 12.11.2012	HYV.	
SÄHKÖPIIRUSTUS		


RAKENNUSKOOTTEEN NIMI JA OSOITE  
Myllyniemen Lisärakennus, majoitus

Myllyniemi 50  
09430 Saukkola, numi-pusula

PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ  
JAKOKESKUS JK 2  
PÄÄKAVIO

Tiedosto SÄH232.DWG	
LEHTI 4	LEHTIA 4
TYÖ NO	MUUT
PIIR.NO	

## ASUNTOJEN PALOVAROITINJÄRJESTELMÄT

 = Talo varustetaan verkkokäyttöisillä palovaroittimilla tasokuvien mukaisesti. palovaroittimien pitää olla ketjutettavia ja yhteen litetty

FinAlert FA240-01 verkkojännite ja FinAlert FAMTB asennusrasia riviliitimellä.

## TALON PALOVAROITTIMET KAAPELOINTIPERIAATE

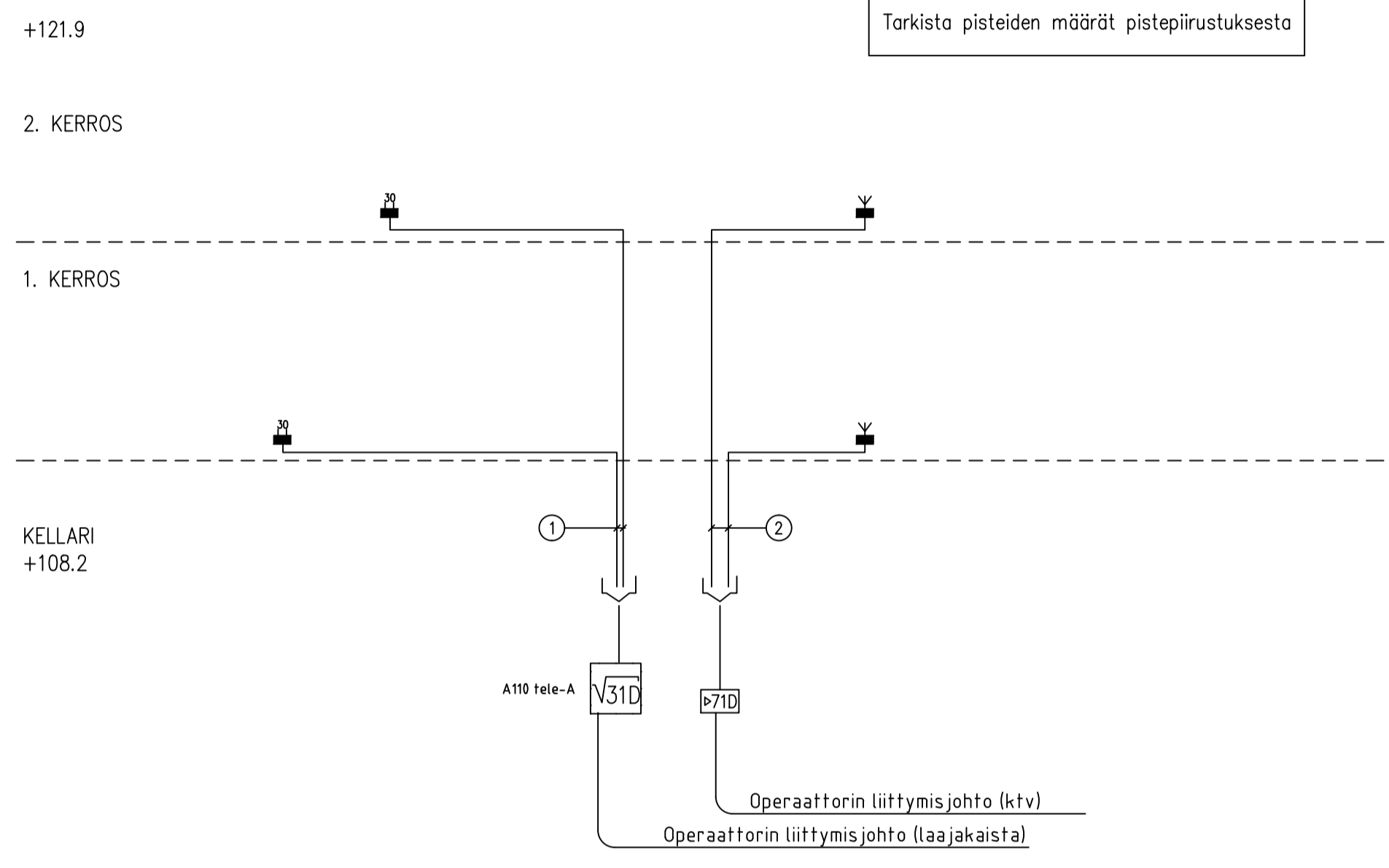
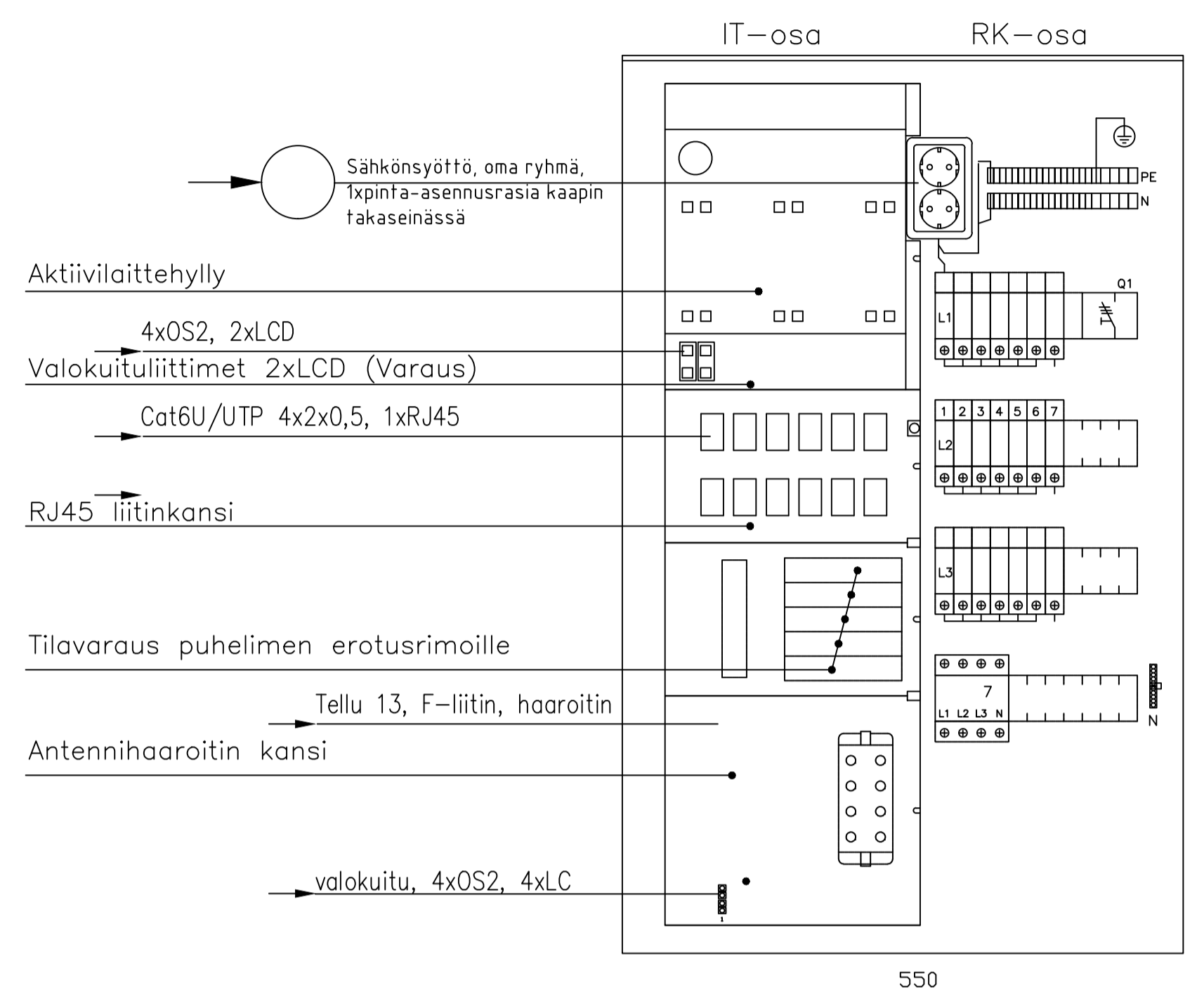


Tarkista pisteiden määrät pistepiirustuksesta

## URAKKALASKENTAPIIRUSTUS

Benjamin Silin Bensko89@gmail.com +35841-5064663	Pvm. 12.11.2012	K.osa/Kylä NUMI-PUSULA	Suunn. BES	Juoks. n: ro	Rakennustoimenpide UUDISRAKENNUS	Piirustuslaji SÄHKÖPIIRUSTUS	Lehti/lehtiä 1 / 1	Piirustuksen numero
		Kortteli/Tila VIVOLA	Piirt. BES	Työnumero: 001	Rakennuskohteen nimi ja osoite MYLLYNIEMEN LISÄRAKENNU, MAJOITUS MYLLYNIEMI 50 09430 SAUKKOLA, NUMI-PUSULA	Piirustuksen sisältö PALOVAROITINJÄRJESTELMÄ JÄRJESTELMÄTIEDOT	Mittakaava	460
	Allekirjoitus	Tontti/Rn: o 4: 2	Tark/Hyv.	Suunnittelualue SÄH				Muutos

TALON KOTIJAKAMO  
 - h=600, l=600, s=400 lukittava metallikaappi  
 - 19" kiinnityskiskoilla  
 - maadoituskalusteilla  
 - muu varustus ks. kaavio  
 TALOJAKAMO



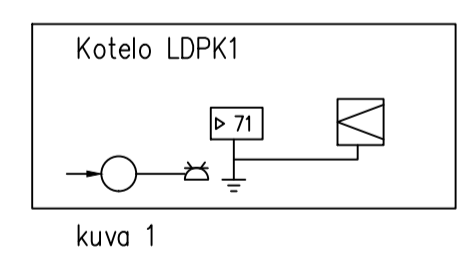
Tarkista pisteiden määrät pistepiirustuksesta

ANTENNIJÄRJESTELMÄN LAITTEET JA RASIT:

Verkkotopologia on "Tähti-800"

Järjestelmä liitetään kaapeli-TV -verkkoon

71A = Päävahvistin keskus kellarin Teknisessä tilassa (5-862 MHz)  
 - Sähköt ja maadoitus koteloon ks. kuva 1



4 = Haaroitin neijään, n. 13 dB, esim. LAH 411PL

Vaimennukset ilmoitettu taajuuksella 862 MHz

Antennirasia, pinta/uppoasennus

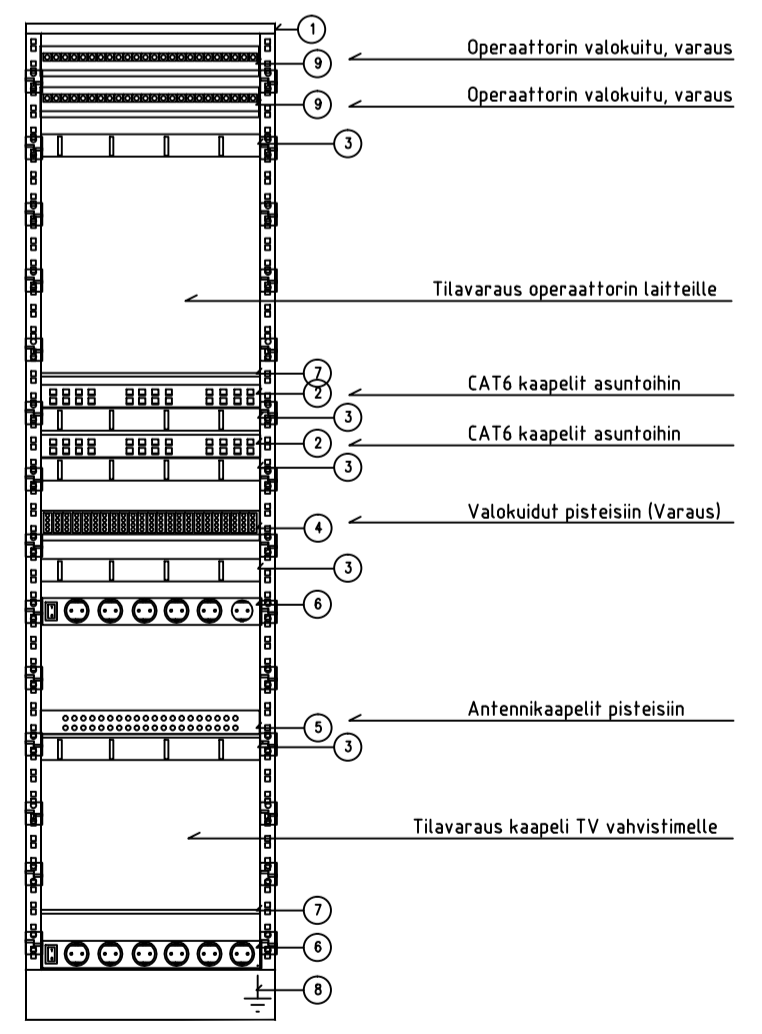
KAAPELOINTI

Antennikaapelointi Tellu 13, Pakkemat tästä periaatteesta merkitty kaapelointiperiaatteen toteutetaan kaapelilla 2x(4x2x0,5) CAT 6 U/UTP Sähkötyöt esitetty VV-tasopiirustuksissa Maadoitukset, ks. maadoituskaavio Kaapelointiperiaatteen kaapelityypit:

1 = Cat6 U/UTP 2x(4x2x0,5)  
 2 = Tellu 13

YLEISKAPELOINTIJÄRJESTELMÄN LAITTEET:

31A = Talojakamo, Kellarissa



- 1 = Lukittava peltikaappi, 42U (kxks=2000x800x800mm)  
 - 19" kiinnityskiskot molemmilla puolilla (2 paria)  
 - 3U välein RK-kaapeliohjaimet
- 2 = RJ45 -paneelit, 24-aukkoinen / (1U)  
 - varustettu irtoliittimillä
- 3 = Vaakaohjainpaneeli / (1U)
- 4 = valokuitupaneeli tönnyssuojalla, 48 liittintä/paneeli (2U) (Varaus)  
 = LC-quad liittoadapterit
- 5 = antenniliitiste 19" (1U) Esim. SLO 75 468 61 varustettuna Coragan LLS-sarjan joittimilla
- 6 = 6-osainen maadoitettu pistorasiapaneeli / (1U)
- 7 = Laittehyly
- 8 = Maadoituskalusteet
- 9 = valokuitupaneeli tönnyssuojalla, (2U)  
 = Tilavarauksen operaattorin paneelille

20 = Yleiskaapelointijärjestelmän kaksoisrasia  
 - kiinteät pölyläpät  
 - 2 kpl RJ45 liittintä/rasia  
 - CAT 6 U/UTP

PÄIVÄYS	TUNN.	T:nro	MUUTOS TAI TÄYDENNYS	SUUNN.
---------	-------	-------	----------------------	--------

URAKKALASKENTAPIIRUSTUS

K.osa/Kyö	Kortti/tila	Tontti/Rm:o	Vranomaisten arkistointimerkintä varten	
Rakennusvaihe	UUDISRAKENNUS	Piirustaja	SÄHKÖPIIRUSTUS	Juoks.n:o
Rakennuskohteen nimi ja osoite	MYLLYNIEMEN LISÄRAKENNUS, MAJOITUS	Piirustuksen sisältö	MYLLYNIEMEN LISÄRAKENNUS JA ANTENNIJÄRJESTELMÄ JÄRJESTELMÄTIEDOT	Mittakaava
MYLLYNIEMI 50	09430 SAUKKOLA, NUMI-PUSULA	Tulostustiedosto	SÄH600.pdf	Tiedosto
Benjamin Silin	Bensko89@gmail.com	Suunn.	BES	Tiedosto
+35841-5064663		Piirt.	BES	SÄH600.dwg
		Tark./Hyväks.	SÄH 162587	Muutos
Pvm.	12.11.2012	Allekirjoitus		600

## Central- och kabeldimensionering **Bilaga 16**

Central	Säkring	Kabel	Medel effekt	Max effekt
<b>25 A</b>	25 A	MMJ 5x6S / MCMK 4x6/6	7 kW	
<b>63 A</b>	35 A	MMJ 5x10S / MCMK 4x10/10		
<b>63 A</b>	50 A	MMJ 5x16S / MCMK 4x16/16		
<b>63 A</b>	63 A	AMCMK 4x35/16	30 kW	42 kW
<b>125 A</b>	100 A	AMCMK 4x70/21	50 kW	70 kW
<b>125 A</b>	125 A	AMCMK 4x120/41	70 kW	85 kW
<b>160 A</b>	160 A	AMCMK 4x120/41	90 kW	110 kW
<b>250 A</b>	250 A	2 x AMCMK 4x120/41	140 kW	175 kW
<b>400 A</b>	315 A	2 x AMCMK 4x120/41		
<b>400 A</b>	400 A	2 x AMCMK 4x185/57	240 kW	280 kW
<b>630 A</b>	500 A	2 x AMCMK 4x240/72	240 kW	280 kW
<b>630 A</b>	630 A	3 x AMCMK 4x185/57	240 kW	280 kW

Jag uppmanades att följa tabellen ovanför som är praxis för företaget. Projectus Team Oy.