Planering av automatisk brandlarmanläggning för Karis brandstation

Jens Backman

Examensarbete för ingenjör (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för Automationsteknik & IT

Raseborg 2016

EXAMENSARBETE

Författare: Jens Backman

Utbildningsprogram och ort: Automationsteknik & IT, Raseborg

Inriktningsalternativ/Fördjupning: Elplanering

Handledare: Håkan Bjurström

Titel: Planering av automatisk brandlarmanläggning för Karis brandstation

Datum: 17-04-2016 Sidantal: 44 Bilagor: 9

Sammanfattning

Det här examensarbetet behandlar planeringen av en automatisk brandlarmanläggning för ett nybygge av en brandstation i Karis. I examensarbetet presenteras de lagar och bestämmelser som gäller för brandlarmanläggningar och som man bör beakta under planeringen. I examensarbetet behandlas även olika typer och tekniknivåer för brandlarmanläggningar, brandlarmanläggningens mest centrala komponenter och de föreskrifter som gäller för val och utplacering av detektorer. Förutom tidigare nämnda saker går jag även igenom hur bradngrupper bildas och hur man upprättar ett lokaliseringsschema för anläggningen.

Planeringen för brandlarmanläggningen utfördes i CAD-programmet CADS Planner Electric och i examensarbetet går jag igenom hur man påbörjar ett projekt i CADS och beskriver några funktioner i programmet som underlättar planeringen av en brandlarmanläggning.

Språk: Svenska Nyckelord: planering, brandlarmanläggning,

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Jens Backman

Koulutusohjelma ja paikkakunta: Automation & IT, Raasepori

Suuntautumisvaihtoehto/Syyventävät opinnot: Sähkösuunnittelu

Ohjaaja: Håkan Bjurström

Nimike: Automaattisen paloilmoittimen suunnittelu Karjaan paloasemalle

Päivämäärä: 17-04-2016 Sivumäärä: 44 Liiteet: 9

Tiivistelmä

Tässä opinnäytetyössä käsitellään automaattisen paloilmoitinjärjestelmän suunnittelua Karjaan paloaseman uudisrakennuksessa. Työssä esitellään lakeja ja säännöksiä koskien paloilmoitinjärjestelmää ja myös mitä tulee ottaa huomioon sen suunnittelussa. Opinnäytetyössä käsitellään myös erilaisia paloilmoitinjärjestelmiä, palojärjestelmän tärkeimmät osat sekä säännökset liittyen ilmaisimien asentamiseen. Tämän lisäksi kerrotaan myös, miten suunnittelussa luodaan paloryhmiä ja miten paikantamiskaavio laaditaan.

Suunnittelu on tehty käyttäen CADS Planner Electric-ohjelmaa. Kerron myös, miten tulen aloittamaan uuden projektin, käyttäen CADS-ohjelmaa. Samalla esittelen toiminnot, jotka auttavat paloilmoitinjärjestelmän suunnittelussa.

Kieli: Ruotsi Avainsanat: Suunnittelu, paloilmoitinjärjestelmä

BACHELOR'S THESIS

Author: Jens Backman

Degree programme: Automation Engineering and IT, Raseborg

Specialization: Electrical Systems Design

Supervisor: Håkan Bjurström

Title: Planning of an Automatic Fire Alarm System for the Karjaa Fire Station

Date: 17 April 2016 Number of pages: 44 Appendices: 9

Summary

This thesis is based on the planning of an automatic fire alarm system for a new fire station currently under construction in Karjaa. This work presents the laws and regulations that apply to fire alarm systems and which should be complied with when planning a system. Different types of technology levels of fire alarm systems, the most central parts of fire alarm systems and the regulations that apply to the selection and placement of fire detectors will also be introduced. Furthermore, a description of how fire groups are formed and how to establish a location schematic for the fire alarm system will be described.

The planning of the fire alarm system was done in the CAD-programme CADS Planner Electric. Therefore it is appropriate to describe the initiation of a new project in CADS and present some useful functions that aided in the planning of the fire alarm system.

Language: Swedish Key words: Planning, Fire alarm system

Innehållsförteckning

1 Brandtekniska begrepp 1
2 Inledning 2
3 Hangö Elektriska Ab 3
4 Lagar och bestämmelser 3
4.1 Räddningslagen 4
4.1.1 12 § Underhåll av anordningar 4
4.1.2 17 § Brandvarnare 5
4.2 Miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 5
4.3 Komponentstandarder 6
4.4 Övriga lagar och bestämmelser 7
5 Olika typer av brandlarmsanläggningar 7
5.1 Adresserbara brandlarmsystem 7
5.2 Intelligenta adresserbara brandlarmsystem 8
5.2.1 Aktiv, programmerbar och analyserande brandlarmsystem 8
5.2.2 Analogt brandlarmsystem 9
5.3 Konventionellt brandlarmsystem 9
5.4 Slingor 10
6 Centralapparat 11
6.1 Effektkällor 12
7 Detektorer 12
7.1 Kombinationsdetektor 12
7.2 Rökdetektorer 13
7.2.1 Optisk rökdetektor 13
7.2.2 Jondetektor 14
7.3 Värmedetektorer 14
7.3.1 Differential värmedetektor 15
7.3.2 Maximal värmedetektor 15
7.3.3 Differentialmaximal värmedetektor 15
7.4 Special detektorer 16
7.4.1 Samplingsdetektor 16
7.4.2 Optisk linjerökdetektor 17
7.4.3 Flamdetektor 17
7.4.4 Värmedetektorkabel 17
7.5 Detektorernas specialfunktioner 18
7.5.1 Förvarningsfunktion 18
7.5.2 Servicelarm 18

8 Brandlarmknapp 19
9 Larmdon 19
9.1 Brandklockor 19
9.2 Sirener och blixtljus 20
10 Planering 20
10.1 Val av detektorer 20
10.1.1 Detektorer som inte följer EN 54 standarden 22
10.2 Falsklarm 22
10.3 Övervakade utrymmen i en brandsektion 24
10.4 Utrymmen utan övervakning i en övervakad brandsektion 25
10.5 Placering av detektorer 26
10.5.1 Detektorernas övervakningsområde 26
10.5.2 Avstånd från hinder 26
10.5.3 Maskinell ventilation 27
10.5.4 Ås- och pulpettak 28
10.5.5 Balktak 29
10.5.6 Nedsänkt tak 29
10.5.7 Mellanutrymme 29
10.5.8 Loft, mellanplan, balkong och uteskärmtak 30
10.6 Placering av brandlarmknapp 31
10.7 Placering och gruppering av larmdon 32
10.7.1 Ljudstyrka 32
10.8 Placering av centralapparat 32
10.9 Kortslutningsbrytare 33
10.10 Bildande av brandgrupper 33
10.11 Lokaliseringsschema 35
10.11.1 Register 35
10.11.2 Situationsplan 36
10.11.3 Schemasidor 36
10.12 Kablage 37
10.13 Dimensionering av centralbatteri 38
11 Planering i CADS Planner 38
11.1 Projektering i CADS 39
12 Slutord 43
13 Källförteckning 44

1 Brandtekniska begrepp

En automatisk brandlarmanläggning är en anläggning som automatiskt och omedelbart ger larm om en begynnande brand, både lokalt och till nödcentralen. En brandlarmanläggning ger även larm om det uppstår fel som påverkar dess funktionssäkerhet.

Brandbelastning är den totala värmemängd som frigörs vid fullständig förbränning av materialet som finns i ett utrymme. I detta material ingår bärande, stomstabiliserande, sektionerande och övriga byggnadsdelar. Brandbelastningens densitet anges som MJ/m^2.

En brandsektion är en del av en byggnad där branden för en viss tid hindras att sprida sig, med hjälp av sektionerade byggnadsdelar eller på något annat effektivt sätt.

En brandgrupp omfattar detektorer, brandlarmknappar, styrenheter och övervakningsenheter som bildar en helhet, som centralapparaten anger vid brand. Brandgruppen bildas endera i ett program eller genom koppling.

Ett brandtest används för att bestämma en detektors placering under oklara situationer. Under brandtestet beräknar man rökens och värmens utbredning under driftförhållanden.

En detektor är en anordning som upptäcker en begynnande brand och varnar personer som är närvarande.

Falsklarm innebär att brandkåren måste rycka ut för att göra en kontroll i en fastighet med brandlarmanläggning där det inte finns behov av släcknings- eller räddningsåtgärder.

Ett larmdon är en anordning som endera akustiskt eller optiskt varnar personer om en hotande brandfara.

Ett uppföljningsprotokoll är ett dokument som stegvis beskriver hur en brandlarmanläggning i ett specifikt objekt planeras, installeras, tas i bruk, överlåts och underhålls.

En manöverpanel kan vara en del av centralapparaten eller en separat enhet som förmedlar samma information och kan utföra samma uppgifter som centralapparaten.

En indikeringsdisplay kan vara en del av centralapparaten eller en separat enhet som visar alla eller vissa bestämda händelser i brandlarmanläggningen.

2 Inledning

Det här slutarbetet behandlar planeringen av en automatisk brandlarmanläggning för ett nybygge av en brandstation i Karis som jag har utfört åt Hangö Elektriska Ab. Objektet består av två våningar och ett mindre tekniskt utrymme placerad överst på byggnaden. Brandstationens bruttoareal är ungefär 1410 m^2 och byggnadens brandklass är P2. I arbetet strävar jag efter att ta upp de lagar och bestämmelser som ska beaktas under planeringen av en automatisk brandlarmanläggning och de föreskrifter som gäller för utplacering av detektorer och övriga komponeter.

Jag valde att skriva om planeringen av en automatisk brandlarmanläggning eftersom det är ett ämne som intresserar mig och som jag har haft mycket med att göra genom mitt arbete. Jag fick tillåtelse att använda planeringen som jag har utfört för Karis brandstation av min arbetsgivare på Hangö Elektriska Ab. Brandstation var det första objektet som jag har planerat en automatisk brandlarmanläggning för och jag ansåg därför att det skulle vara ett lämpligt ämne för mitt examensarbete.

3 Hangö Elektriska Ab

Hangö Elektriska Ab är ett företag som erbjuder heltäckande el- och VVS-tjänster till företag, offentliga organisationer samt privathushåll. Företaget grundades redan år 1937 som en elektrisk installationsaffär i Hangö, där företaget fortfarande har sitt huvudkontor. Idag är företaget en global aktör med framgångsrikt genomförda entreprenader både inrikes och utomlands. Företaget omsätter årligen drygt 10 miljoner euro och har cirka 100 personer anställda. (Hangö Elektriska Ab)

4 Lagar och bestämmelser

Det här kapitlet behandlar de lagar och bestämmelser som gäller för brandlarmanläggningar och som en planerare bör beakta under planeringen av en brandlarmanläggning.

4.1 Räddningslagen

Räddningslagens syfte är att förbättra människors säkerhet och minska antalet olyckor. Under den här rubriken tas upp de paragrafer i räddningslagen som gäller för brandlarmanläggningar.

4.1.1 12 § Underhåll av anordningar

”Följande i denna lag eller andra författningar eller av myndigheterna föreskrivna utrustningar och anordningar ska vara funktionsdugliga samt underhållas och inspekteras på behörigt sätt:

1) släcknings-, räddnings- och bekämpningsmateriel,

2) anordningar som underlättar släcknings- och räddningsarbetet,

3) branddetektorer, larmanordningar och övriga anordningar som varnar om överhängande fara,

4) skyltar och belysning som anger utrymningsvägar,

5) skyddsrummens utrustning och anordningar.

För de förpliktelser som avses i 1 mom. svarar ägaren och innehavaren av en byggnad samt en verksamhetsidkare för egen del i fråga om allmänna utrymmen och sådana arrangemang som tjänar hela byggnaden samt innehavaren av en lägenhet i fråga om utrymmen i hans eller hennes besittning.

Genom förordning av inrikesministeriet får närmare bestämmelser utfärdas om

1) tekniska detaljer och metoder för att anordningar ska hållas i funktionsdugligt skick och om underhållsprogram,

2) anordningar som ska genomgå ibruktagningsbesiktning eller periodisk besiktning eller som ska underhållas regelbundet,

3) tidpunkten för och intervallerna mellan serviceåtgärderna och besiktningarna,

4) registrering av åtgärderna.” (Räddningslagen 2011/379 12 §)

4.1.2 17 § Brandvarnare

”Innehavaren av en lägenhet är skyldig att se till att bostaden förses med ett tillräckligt antal brandvarnare eller andra anordningar som så tidigt som möjligt upptäcker en begynnande eldsvåda och varnar dem som finns i bostaden.

I inkvarteringslokaler samt i vårdinrättningar och service- och stödboende som avses i 18 § har verksamhetsidkaren samma skyldighet som anges i 1 mom.

Genom förordning av inrikesministeriet får närmare bestämmelser utfärdas om antalet anordningar enligt 1 och 2 mom. och deras placering och funktion.” (Räddningslagen 2011/379 17 §)

4.2 Miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet

Det finska miljöministeriet har publicerat förordningar om byggnaders brandsäkerhet. Följande föreskrifter gäller för byggnaders brandsäkerhet:

- E1 – Byggnaders brandsäkerhet, föreskrifter och anvisningar (6.4.2011)
- E2 – Produktions- och lagerbyggnaders brandsäkerhet, anvisningar (22.3.2005)
- E3 – Små skorsternas konstruktion och brandsäkerhet (26.10.2007)

- E4 – Bilgaragens brandsäkerhet, anvisningar (22.3.2005)
- E7 – Ventilationsanläggningens brandsäkerhet, anvisningar (18.6.2003)
- E8 – Murade eldstäder, anvisningar (1.1.1985)
- E9 – Brandsäkerheten i pannrum och bränsleförråd, anvisningar (22.3.2005)

4.3 Komponentstandarder

Brandlarmanläggningar och deras komponeter följer den europeiska standarden EN 54, som har fastställts som finsk nationell standard. Standarden har publicerats i 32 delar, av vilka de mest centrala är:

- SFS-EN 54-1
  Paloilmoittimet. Osa 1: Johdanto
- SFS-EN 54-2
  Paloilmoittimet. Osa 2: Ilmoitinkeskukset
- SFS-EN 54-3
  Paloilmoittimet. Osa 3: Äänihälyttimet
- SFS-EN 54-4
  Paloilmoittimet. Osa 4: Teholähteet
- SFS-EN 54-5
  Paloilmoittimet. Osa 5: Lämpöilmaisimet
- SFS-EN 54-7
  Paloilmoittimet. Osa 7: Savuilmaisimet, jotka käyttävät sironnutta valoa, läpi kulkevaa valoa tai ionisaatiota
- SFS-EN 54-10
  Paloilmoittimet. Osa 10: Liekki-ilmaisimet. Pisteilmaisimet
- SFS-EN 54-11
  Paloilmoittimet. Osa 11: Palopainikkeet

4.4 Övriga lagar och bestämmelser

Förutom ovannämnda lagar och föreskrifter ska även följande lagar och föreskrifter beaktas:

- Statsrådets förordning om räddningsväsendet (407/2011)
- Lag om nödcentraler (692/2010)
- Lag om anordningar inom räddningsväsendet (10/2007)
- Handels och industriministeriets beslut (1193/1999) om elanläggningars säkerhet
- Tukes-anvisning S10-2010, standarder om elanläggningars säkerhet och om säkerheten vid elarbeten.

5 Olika typer av brandlarmsanläggningar

Det här kapitlet behandlar olika typer av brandlarmanläggningar och deras olika teknikнivåer.

5.1 Adresserbara brandlarmsystem

I adresserbara system förses detektorer, brandlarmknappar och andra komponenter anslutna till en slinga med egna individuella adresser som de identifieras med i systemet. Med adresserbara system är det möjligt att lokalisera en brand i en byggnad med en adress noggrannhet, till exempel i ett visst utrymme. Det finns olika teknikнivåer för adresserbara system, men traditionella adresserbara system fungerar genom att centralapparaten kommunicerar i tur och ordning med detektorerna anslutna till en slinga om deras nuvarande tillstånd, vilket kan vara brand-, fel- eller normaltillstånd. Om någon detektor inte befinner sig i normalläge ger centralapparaten larm och anger detektorns adress.

Ett grundläggande adresserbart brandlarmsystem består av en centralapparat och adresserbara detektorer, knappar och andra enheter. Det är möjligt att ansluta icke-adresserbara detektorer till ett adresserbart system med hjälp av en adressenhet. Alla icke-adresserbara detektorer som är anslutna till adressenheten får i systemet samma adress som adressenheten. Detektorerna i ett grundläggande system är oftast av den typen som ger larm endast när deras förinställda gränsvärden har överskridits. I ett grundläggande adresserbart system behöver man nödvändigtvis inte lägga märke till detektorernas funktionsduglighet eller behov av service, till exempel om de har blivit skadade eller nedsmutsade. (Sähkötieto ry, 2004, s. 47)

5.2 Intelligenta adresserbara brandlarmsystem

I dagens läge är de flesta brandlarmsystem inte bara adresserbara utan deras komponenter är även utrustade med fler avancerade egenskaper än i ett grundläggande system. Förutom centralapparaten är det möjligt att även detektorerna är utrustade med en mikroprocessor, vilket gör att man i högre grad kan anpassa en detektor till ett utrymmes miljöförhållanden och på det sättet förbättra systemets tillförlitlighet. (Sähkötieto 2004, s. 48)

5.2.1 Aktiv, programmerbar och analyserande brandlarmsystem

En aktiv, programmerbar och analyserande brandlarmanläggning består av adresserbara detektorer utrustade med en mikroprocessor och en centralapparat. Detektorerna mäter kontinuerligt förändringar i deras omgivning och jämför mätvärdena med funktionsalgoritmer som finns lagrade i deras minne. Algoritmerna som ska användas

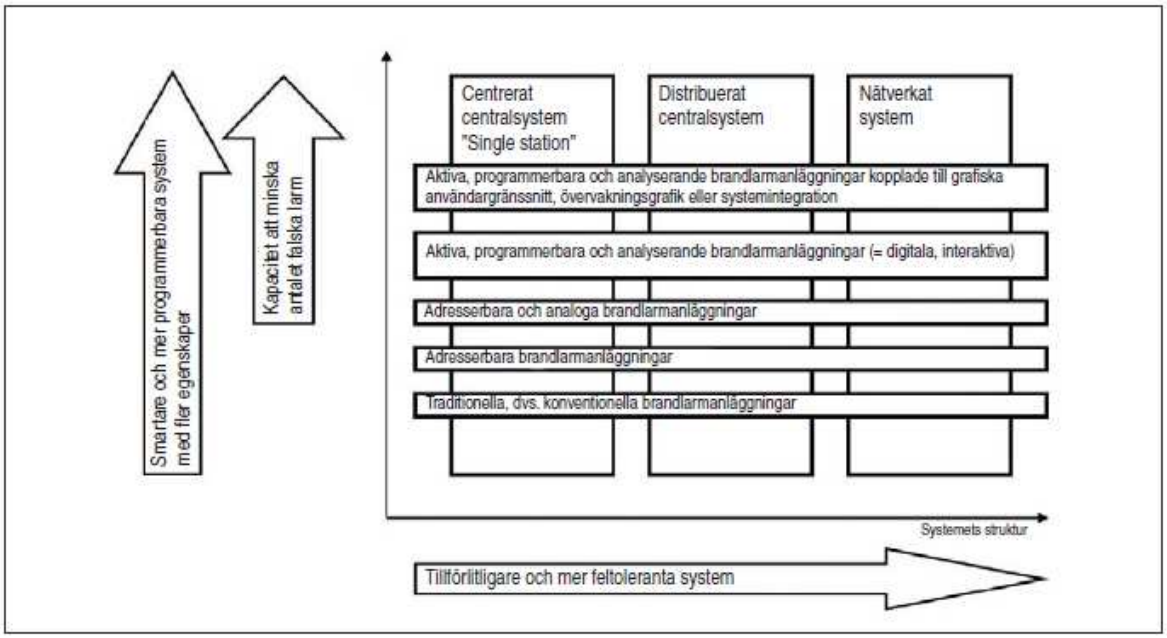
programmeras i samband med ibruktagningen av detektorerna och fungerar interaktivt med centralapparaten. Med det här systemet kan man få en förvarning om en hotande brandsituation och servicelarm från detektorer. (Sähkötieto ry, 2010, s. 8)

5.2.2 Analogt brandlarmsystem

Ett analogt brandlarmsystem består av en centralapparat utrustat med en mikroprocessor och adresserbara detektorer och komponenter. Systemet fungerar genom att detektorerna mäter oavbrutet förändringar i deras omgivning och förmedlar information till centralapparaten som bearbetar mätvärdena. Systemet möjliggör förvarning och servicelarm från detektorer. (Sähkötieto ry, 2010, s. 8)

5.3 Konventionellt brandlarmsystem

Ett konventionellt brandlarmsystem består av en centralapparat och icke-adresserbara detektorer och komponenter. Med konventionella brandlarmsystem får man information om en brand med en brandgrupps noggrannhet och detektorerna är oftast av den typen som ger larm endast när deras förinställda gränsvärden har överskridit. I konventionella system behöver man nödvändigtvis inte lägga märke till detektorernas funktionsduglighet eller behov av service, till exempel om de har blivit skadade eller nedsmutsade. (Sähkötieto ry, 2010, s. 9)



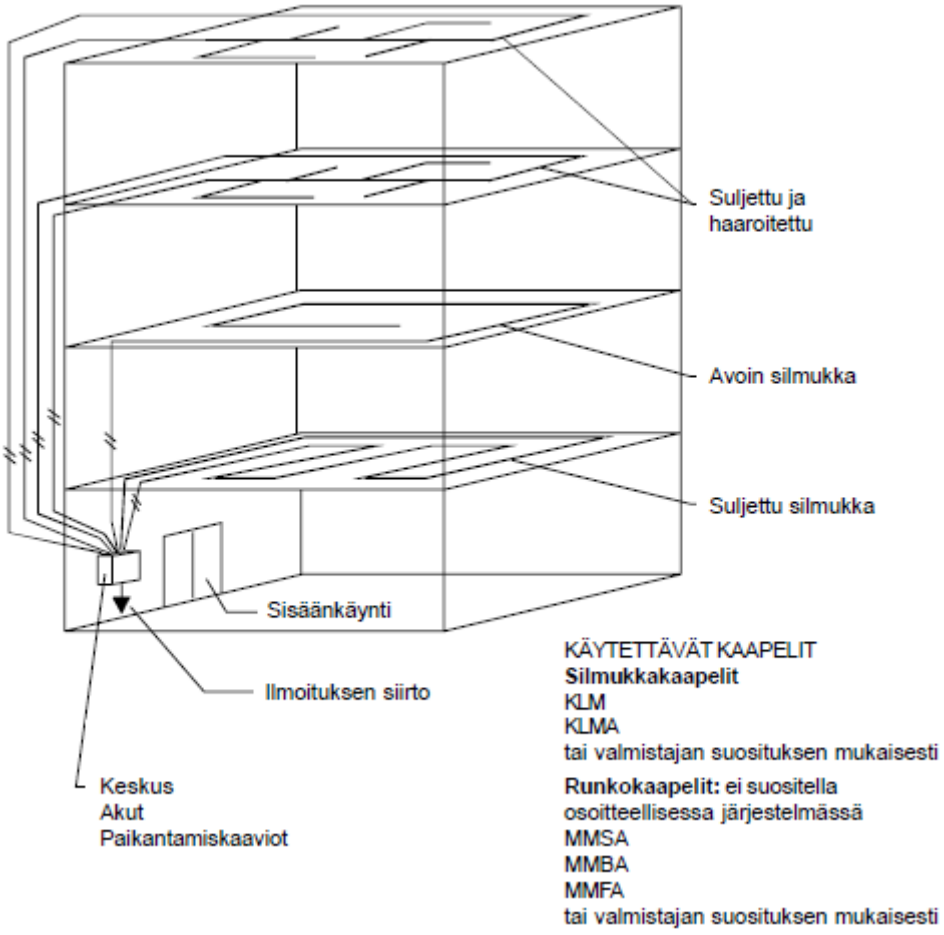
Figur 1 - Adresserbara brandlarmsystem teknikнivåer

5.4 Slingor

Slinguppbyggnaden kan variera mellan olika system och även innanför själva systemet. Den vanligaste principen är att slingkabeln lämnar centralapparaten och sedan återvänder till den. För adresserbara system är det vanligt att man använder en storslinga, som kan nå flera brandsektioner, våningar eller byggnader samt delas in i flera brandgrupper. En storslinga kan förgrenas med en så kallad grenslinga, till vilken man ansluter adresserbara komponenter.

För att ansluta icke-adresserbara komponenter till en stor- eller grenslinga använder man en så kallad underslinga. Underslingan ansluts till stor- eller grenslingan med en adressenhet. Komponenterna anslutna till underslingan får i systemet samma adress som adressenheten. Underslingan avslutas med ett ändmotstånd.

En traditionell slinga är en strömkrets som kopplas till centralapparaten och som utgör en egen brandgrupp. Till en traditionell slinga kopplar man icke-adresserbara komponenter och slingan avslutas med ett ändmotstånd. (Sähkötieto ry, 2010, s. 10)



Figur 2 - Olika sätt att bygga upp slingor

6 Centralapparat

En centralapparat tar emot information från detektorer och manuellt styrda anordningar och förmedlar informationen vidare till larmdon eller till en larmöverföringsanläggning. Centralapparaten ska uppfylla de tekniska och funktionella krav som EN 54 standarden förutsätter samt de tekniska krav som inrikesministeriet ställer. Centralapparaten

innehåller bland annat en manöverpanel, en indikeringsdisplay, diverse instickskort, en larmöverföringsenhet samt en effektkälla.

6.1 Effektkällor

Brandlarmanläggningens effektkällor ska uppfylla kraven i standarden EN 54-4 till konstruktion och funktion. I en automatisk brandlarmanläggning ska det finnas minst två effektkällor som är oberoende av varandra, såsom anslutning till elnätet och ackumulatorbatterier. Vardera effektkällan ska kunna förse brandlarmanläggningen med den ström som den behöver. Effektkällan placeras innanför centralapparaten eller i närheten av den i en egen separat låda. Om effektkällan placeras på en separat plats ska den förses med förklarande text som beskriver dess användningsändamål.

Brandlarmanläggningens effektkälla kopplas till elnätet som en egen grupp enligt kraven för säkerhet för elanläggningar i SFS-6000 standardserien om lågspänningsinstallationer. Effektkällorna utrustats med överströmsskydd. (Sähkötieto ry, 2010, s. 25)

7 Detektorer

Under den här rubriken beskrivs olika detektortyper samt deras funktionsprinciper.

7.1 Kombinationsdetektor

En kombinationsdetektor konstrueras genom att man kombinerar två eller flera detektortyper, till exempel en rökdetektor med en värmedetektor. Detektorn jämför dess mätvärden med olika brandmodeller som finns lagrade i den. Syftet med kombinationsdetektorer är att öka tillförlitligheten och på det sättet minska antalet falsklarm. (Sähkötieto ry, 2010, s. 17)

7.2 Rökdetektorer

Rökdetektorer reagerar i allmänhet betydligt snabbare än värmedetektorer men är även känsligare för falsklarm, ifall de inte är programmerade och monterade rätt för utrymmet i fråga. Om verksamheten producerar eller det uppstår rök, gaser, damm eller motsvarande bör man överväga att använda kombinations-, värme- eller specialdetektorer istället.

7.2.1 Optisk rökdetektor

En optisk ljusspridningsdetektor, som vanligtvis kallas för optisk rökdetektor eller O-detektor, består av en mätkammare som innehåller en ljuskälla och en ljusmottagare placerade i vinkel mot varandra. Detektorns mätkammare konstrueras på ett sånt sätt att inget ljus utifrån kammaren når fram till ljusmottagaren. Under normala förhållanden sänder ljuskällan ut en pulserande ljusstråle i mätkammaren som fångas upp av en ljusfälla, utan att något ljus träffar ljusmottagaren. När rök tränger in i mätkammaren reflekteras en del av ljuset via rökpartiklarna mot ljusmottagaren. När ljusintensiteten överskrider detektorns larmgräns aktiveras larmet. Optiska rökdetektorer är mest känsliga för synlig rök med stora partiklar. (Sähkötieto ry, 2004, s. 84)

7.2.2 Jondetektor

Jondetektorns funktionsprincip baserar sig på den förändring som uppstår i detektorns joniseringsström på grund av brandgaser som frigörs i luften vid brand. En jondetektor består av en yttre och en inre joniseringskammare, där den yttre kammaren är öppen till luft och den inre kammaren i stort sätt är isolerad. Innanför joniseringskamrarna finns ett par elektroder över vilka det finns en potentialskillnad. En liten mängd radioaktivt ämne, vanligtvis Americium 241, används för att jonisera en del av luftmolekylerna i joniseringskamrarna. De positiva jonerna och de fria elektronera kommer att vandra mot sina respektive motpoler och en svag elektrisk ström uppstår i kretsen.

Under normala förhållanden är joniseringsströmmen i båda kamrarna lika stora. När brandgaser tränger in i den yttre kammaren kommer en del av jonerna och elektronerna fästa sig vid rökpartiklarna och transporteras bort vilket leder till att strömmen i den yttre kammaren minskar. Strömmen i den inre kammaren förändras inte och en elektrisk krets mäter skillnaden mellan den yttre och den inre kammarens strömmar. När skillnaden mellan kamrarnas strömmar överskrider detektorns larmgräns aktiveras larmet. Jondetektorerer är mest känsliga för rök som innehåller små partiklar. (Sähkötieto ry, 2004, s. 83)

7.3 Värmedetektorer

Värmedetektorer reagerar på temperaturförändringar i deras omgivning och ger i allmänhet larm när lågorna har nått upp till en tredjedel av rumshöjden. I allmänhet tål värmedetektorer ogynnsamma miljöförhållanden bättre än andra detektorer. (Sähkötieto ry, 2010, s. 19)

7.3.1 Differential värmedetektor

En differential-värmedetektor, eller D-detektor, är en värmedetektor som ger larm om skillnaden mellan två eller flera temperaturmätningar uppmätta i följd överskrider ett visst värde, det vill säga om temperaturen stiger tillräckligt snabbt. Problemet med D-detektorer är att om temperaturen vid en brand inte stiger tillräckligt snabbt så aktiveras inte larmet. Därför förekommer D-detektorer oftast som en kombination med M-detektorer. (Sähkötieto ry, 2004, s. 88)

7.3.2 Maximal värmedetektor

En maximal-värmedetektor, eller M-detektor, är en värmedetektor som ger larm när temperaturen överskrider dess förinställda larmgräns. Värmedetektorer indelas i olika klasser beroende på dessa larmgränser. När man väljer att använda en M-detektor ska man se till att dess funktionstemperaturområde är minst 10 °C högre än den högsta rumstemperaturen. Maximal-värmedetektorer är lämpliga att använda i utrymmen med snabbt växlande omgivningstemperaturer (Sähkötieto ry, 2004, s. 90)

7.3.3 Differentialmaximal värmedetektor

En differentialmaximal värmedetektor, eller DM-detektor, är en värmedetektor uppbyggd med både D-detektorns och M-detektorns funktionsprinciper. Detektorn ger larm om omgivningstemperaturen stiger tillräckligt snabbt eller om temperaturen överskrider

detektorns förinställda larmgräns. DM-detektorer lämpar sig för utrymmen där temperaturen är låg eller förändras mycket lite. (Sähkötieto ry, 2004, s. 86)

Värmedetektorklass	Typisk temperatur i omgivningen °C	Maximitemperatur i omgivningen °C	Detektorns funktions-temperaturområde °C
A1	25	50	54–65
A2	25	50	54–70
B	40	65	69–85
C	55	80	84–100
D	70	95	99–115
E	85	110	114–130
F	100	125	129–145
G	115	140	144–160

Tabell 1 - Temperaturklasser för värmedetektorer enligt standarden EN 54-5

7.4 Special detektorer

I det här kapitlet behandlas olika typer av specialdetektorer.

7.4.1 Samplingsdetektor

En samplingsdetektor använder ett rörsystem för att samla in luftprover från de övervakade utrymmena som sedan analyseras i detektorn. Om rökpartiklar upptäcks i luftproverna och röktätheten överskrider detektorns larmgräns aktiveras larmet. Hålen i samplingsröret dimensioneras individuellt för varje utrymme och det får finnas högst 20 sughål i ett samplingsrör. Ett håls övervakningsområde motsvarar övervakningsområdet hos en punktrökdetektor. Samplingsdetektorer lämpar sig för övervakning av stora och höga utrymmen. (Sähkötieto ry, 2010, s. 17)

7.4.2 Optisk linjerökdetektor

En optisk linjerökdetektor, eller OL-detektor, består av en IR-ljussändare och en ljusmottagare placerade i linje med varandra. Detektorns funktionsprincip baserar sig på ljusets dämpning mellan sändare och mottagare orsakat av rökpartiklar som passerar mellan dem. Avståndet mellan sändare och mottagare kan i normala fall vara mellan 10 och 100 m. Linjerökdetektorerna är lämpliga för övervakning av stora och höga utrymmen, där rök kan sprida sig till ett stort område innan den observeras. (Sähkötieto ry, 2010, s. 18)

7.4.3 Flamdetektor

Flamdetektorer upptäcker bränder i kolvätebaserade ämnen som lättantändliga vätskor och gaser och upptäcker en flammande eld snabbare än rök- eller värmedetektorer. Som flamdetektorer använder man IR- eller UV-detektorer eller en kombination av dessa. Flamdetektor kan bara användas om det finns fri sikt till det övervakade objektet. (Sähkötieto ry, 2010, s. 18)

7.4.4 Värmedetektorkabel

Värmedetektorkabeln består av en övervakningsenhet och en koppar- eller ljusfiberkabel. Värmedetektorkabeln upptäcker bland annat temperatur, temperaturhöjning, storlek och avståndet till brandobjektet. Värmedetektorkablar klarar av svåra miljöförhållanden och

kräver i allmänhet inget underhåll. Kablarna används därför för övervakning av bland annat landsväg-, järnvägs- och tunnelbanetunnlar samt som yttre skydd av parkeringshus och övriga byggnader. (Sähkötieto ry, 2010, s. 19)

7.5 Detektorernas specialfunktioner

Under detta kapitel behandlas detektorernas specialfunktioner.

7.5.1 Förvarningsfunktion

Vissa detektorer är utrustade med en förvarningsfunktion som avger en förvarning till centralappareten om en begynnande brand. Centralapparaten förmedlar larmet vidare till personal som dejourerar i fastigheten så att personalen kan vidta åtgärder som har anvistats. En förvarning förmedlas inte vidare till nödcentralen. (Sähkötieto ry, 2010, s. 20)

7.5.2 Servicelarm

Detektorer som är utrustade med servicelarm avger en larmsignal till centralapparaten om de är i behov av underhåll. Centralapparaten förmedlar larmet vidare till personal som dejourerar i fastigheten så att de kan vidta åtgärder för att korrigera problemet. Servicelarm ges endast lokalt i fastigheten och förmedlas inte vidare till nödcentralen. (Sähkötieto ry, 2010, s. 20)

8 Brandlarmknapp

Brandlarmknappar används för manuell aktivering av brandlarmet och vid test av brandlarmanläggningens skick. Brandlarmknappar får under inga omständigheter användas för andra ändamål. Brandlarmknappar finns som både konventionella och adresserbara anordningar. Konventionella knappar kan anslutas till ett adresserbart system med hjälp av en adressenhet. (Sähkötieto ry, 2004, s. 107)

9 Larmdon

Brandlarmdonen har som uppgift att väcka och varna personer som bor eller vistas lokalt i fastigheten om en hotande brandfara. Brandlarmdonen kan vara akustiska eller optiska och ska kunna observeras av alla. Brandlarmdonen ska väljas och märkas ut så att det inte är möjligt att förväxla dem med övriga signalanordningar. Alla akustiska brandlarmdon ska ha samma ljud i hela byggnaden. (Sähkötieto ry, 2010, s. 23)

9.1 Brandklockor

I allmänhet har brandklockor en liten likströmsmotor som roterar en hammare som slår mot klockan. Brandklockor som är lämpliga för utomhusbruk har en installationslåda med kabelgenomföringar. (Sähkötieto ry, 2004, s. 114)

9.2 Sirener och blixtljus

Brandlarmsirener har i allmänhet flera olika ljudsignaltyper att välja mellan och finns både som konventionella och adresserbara larmdon. Sirener finns också som så kallade sockelsirener, där sirenen installeras på detektorsockeln under detektorn. Sockelsirener är snabbare och lättare att installera än vanliga sirener, eftersom de monteras direkt på detektorsockeln och ansluts till detektorslingan och behöver därför ingen egen matning. Sockelsirener är adresserbara och förses med en egen adress.

Brandblixtljus finns som både konventionella och adresserbara larmdon och finns, liksom sirener, även som så kallade sockelblixtljus. Brandblixtljusen ska placeras på sådana platser där personalen genast kan lägga märke till dem vid larm. Det rekommenderas att man använder brandblixtljus i vårdanstalter, som till exempel sjukhus och ålderdomshem, vid patientavdelningarnas personalrum. (Sähkötieto ry, 2004, s. 114)

10 Planering

10.1 Val av detektorer

Vid planeringen av en brandlarmanläggning ska man välja de detektorer som snabbast och tillförlitligast upptäcker en hotande brandsituation. Vid val av detektor ska man sträva efter att en begynnande brand ska upptäckas vid ett så tidigt skede som möjligt utan att falsklarm uppkommer. Det finns ingen individuell detektor som är lämplig för alla utrymmen och vid situationer där man inte uppnår en tillräcklig tillförlitlighet med en detektortyp ska man istället använda kombinationer av flera detektortyper.

Det finns flera faktorer som påverkar valet av detektor för ett utrymme, bland annat lagstiftningens krav, utrymmets miljöförhållanden, utrymmets storlek, ventilationens inverkan samt utrymmets uppvärmningssätt. Valet av detektor för ett utrymme påverkas speciellt av rumshöjden.

När man väljer en detektor för ett utrymme ska man i första hand använda rökdetektering. I förhållanden där man inte kan använda rökdetektorer ska man istället använda någon annan detektortyp som till funktionen bäst motsvarar utrymmets miljöförhållanden. Om man använder programmerbara detektorer ska man ställa in lämpliga funktionsparametrar för utrymmet i fråga enligt leverantörens anvisningar, utrymmets miljöförhållanden och tidigare erfarenhet av motsvarande utrymmen. (Sähkötieto ry, 2010, s. 16)

Utrymmets höjd i meter	M-detektorer				Kombinationsdetektor	Rökdetektor (optisk))	Linjedetektor	Samplingssystem (samma känslighet som rökdetektor enligt EN 54-7)	Flamdetektor	Laserdetektor (mycket tidigt larm)
	Normal temperaturklass			Högre temperaturklass än normalt						
	A1	A2	B	C, D, E, F, G						
≤ 4,5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4,5–6	x	x	0	x	x	x	x	x	x	x
6–8	x	0	–	0	x	x	x	x	x	x
8–11	0	–	–	–	x	x	x	x	x	x
11–25	–	–	–	–	0	–	z	z	0	0

x = lämpar sig
0 = lämpar sig i regel inte
– = lämpar sig inte
z = kräver i regel detektorer för "andra skiktet" i mitten av utrymmet

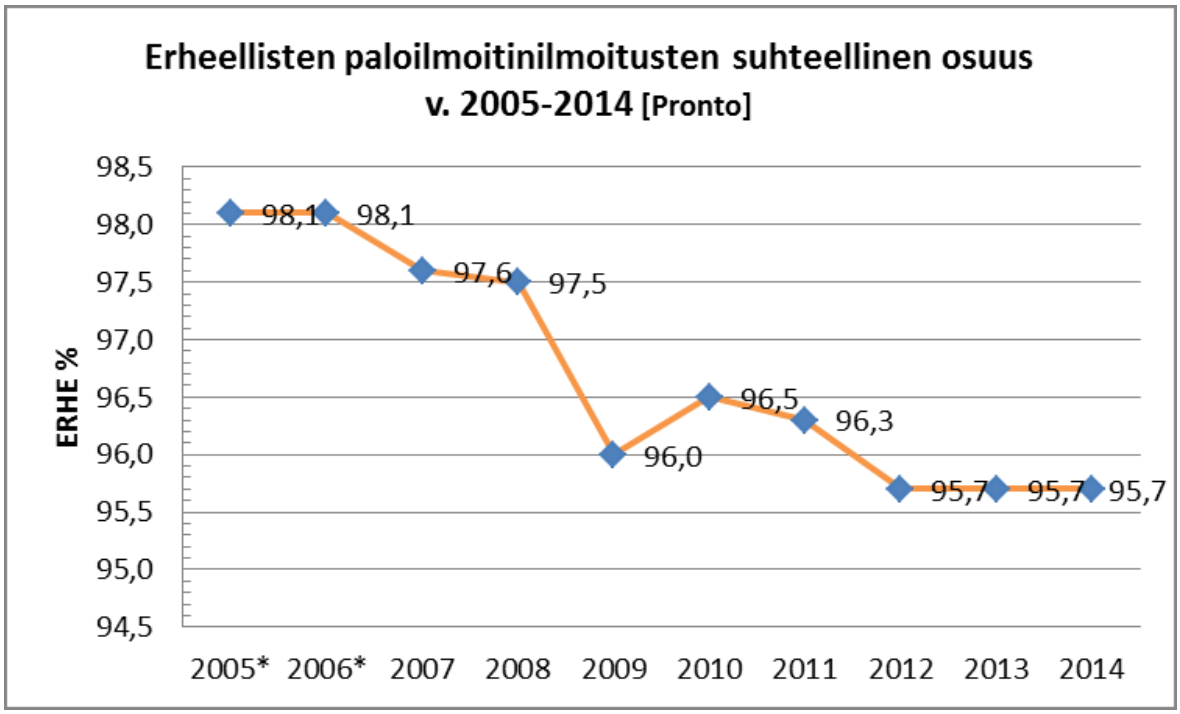
Tabell 2 - Rumshöjdens påverkan vid val av detektor enligt standarden EN 54-5

10.1.1 Detektorer som inte följer EN 54 standarden

Om man väljer att använda detektorer som inte följer EN 54 standarden i brandlarmanläggningen ska leverantörens anvisningar följas vid val, placering, installation, test och service av detektorn. Användning av detektorn ska antecknas i uppföljningsprotokollet. Detektorer som inte följer standarden är till exempel värmedetektorkablar och osdetektorer. (Sähkötieto ry, 2010, s. 20)

10.2 Falsklarm

I slutet av år 2014 var 17 814 automatiska brandlarmanläggningar anslutna till nödcentralerna runt om i landet. Dessa brandlarmanläggningar orsakade 18 927 brandlarm, av vilka ungefär 95,7 % var falsklarm. (Inrikesministeriet, 2015)



Figur 3 - Antalet falsklarm orsakade av automatiska brandlarmanläggningar år 2005 – 2014.

Falsklarm kan bland annat bero på slarvig planering, dåligt valt system, olämpliga detektorer för utrymmet i fråga, användarens nonchalans, eller eftersatt service av detektorer. Några av de vanligaste orsakerna till falsklarm är

- värme eller rök som uppstår under matlagning eller olika arbetsprocesser,
- damm, smuts, eller insekter som fastnar i detektorerna,
- service eller test som utförs utan att meddela nödcentralen i förväg,
- kondensering av fukt orsakat av snabba temperaturförändringar,
- mekaniska eller elektriska fel.

(Sähkötieto ry, 2010, s. 32)

Figur 4 – Olika orsaker till falsklarm från brandlarmanläggningar år 2014.

För att förebygga falsklarm ska man först och främst välja de detektorer som till funktionen bäst motsvarar ett utrymmes miljöförhållanden. Andra sätt att motarbeta falsklarm kan vara metoder kopplade till verksamheten. En metod som passar alla tekniknivåer är att brandlarmanläggningen kopplas så att den under arbetstid endast fungerar med brandlarmknappar och utanför arbetstiden med automatisk drift. En annan metod är att man i brandlarmanläggningen använder en dag-/nattfunktion, där man under arbetstid byter ut rökdetektering mot värmedetektering genom att använda programmerbara kombinationsdetektorer. De planerings-, installations- och driftmetoder man väljer för att förebygga falsklarm ska antecknas i uppföljningsprotokollet. (Sähkötieto ry, 2010, s. 32)

10.3 Övervakade utrymmen i en brandsektion

Alla utrymmen som hör till en övervakad brandsektion, förutom de som nämns i kapitel 10.4, ska förses med branddetektorer. Utöver dessa utrymmen ska även följande utrymmen förses med detektorer:

- mellanplan vars yta överskrider med värmedetektorer 5m^2 och med rökdetektorer 10 m^2
- täckt terrass, utrymme för sophantering eller garage, vars avstånd från byggnaden är högst 4 m
- inglasad balkong eller balkong med brandbelastning
- schakt eller kanal som i genomskärning är större än 0,5 m^2 och som innehåller brandbelastning
- skyddsrum
- tekniskt utrymme oberoende av storlek, som till exempel elcentralrum. Den här regeln tillämpas även för trapphus.
- omklädningsrum i anslutning till våtutrymme
- sektionerad utrymningsväg

(Sähkötieto ry, 2010, s. 14)

10.4 Utrymmen utan övervakning i en övervakad brandsektion

Utrymmen som ingår i en övervakad brandsektion och som inte behöver förses med detektering är:

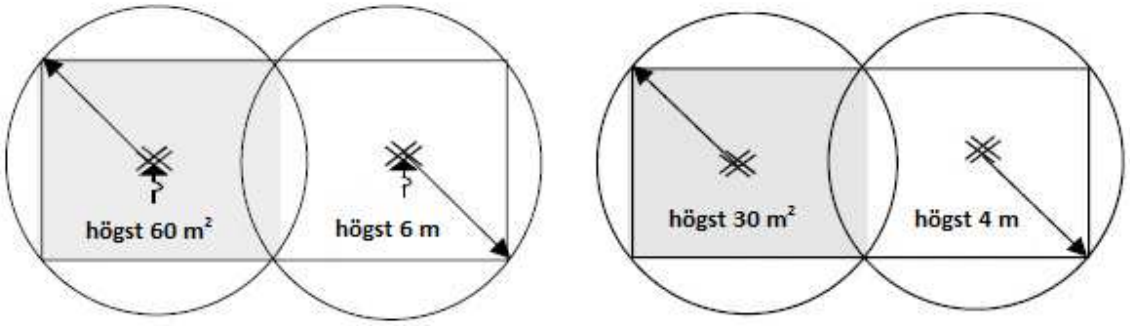
- skrubb vars golvareal understiger 0,5 m^2
- bastu och dess våtutrymme
- bad, tvätt och toalettutrymme eller motsvarande område med en golvareal på högst 4 m^2 och som inte innehåller annan brandbelastning än de fasta byggnadskonstruktionerna
- slutet kyl- eller frysrum där ingen arbetar (gäller inte kylrum för avfall)
- Oanvänd vind som inte innehåller annan brandbelastning än byggnadskonstruktionerna
- övertäckt gångväg eller jämförbar entré utan brandbelastning
- lodräta kabelschakt eller kabelkanaler med mindre genomskärningsyta än 2 m^2 dit det inte finns passagemöjlighet,
- mellanutrymmen och tomma utrymmen som är
    - mindre än 0,8 m höga och
    - mindre än 10 m långa och
    - mindre än 10 m breda och
- bortsett från byggnadskonstruktionerna är belagda med icke brännbart material och
- brandbelastningen är mindre än 25 MJ på en kvadratmeter stort område i utrymmet (som t.ex. 15 st. matningskablar 3 x 1,5 mm^2 på en meter eller ett DN100 PVC-avloppsrör).

(Sähkötieto ry, 2010, s. 14)

10.5 Placering av detektorer

10.5.1 Detektorernas övervakningsområde

Antalet detektorer ska beräknas så att den övervakade ytan per detektor är högst 60 m^2 med kombinations- och rökdetektorer och högst 30 m^2 med värmedetektorer. Utöver ytkravet ska detektorns avstånd till utrymmets kanter vågrätt uppmätta vara högst 6 m med kombinations- och rökdetektorer och högst 4 m med värmedetektorer. (Sähkötieto ry, 2010, s. 21)



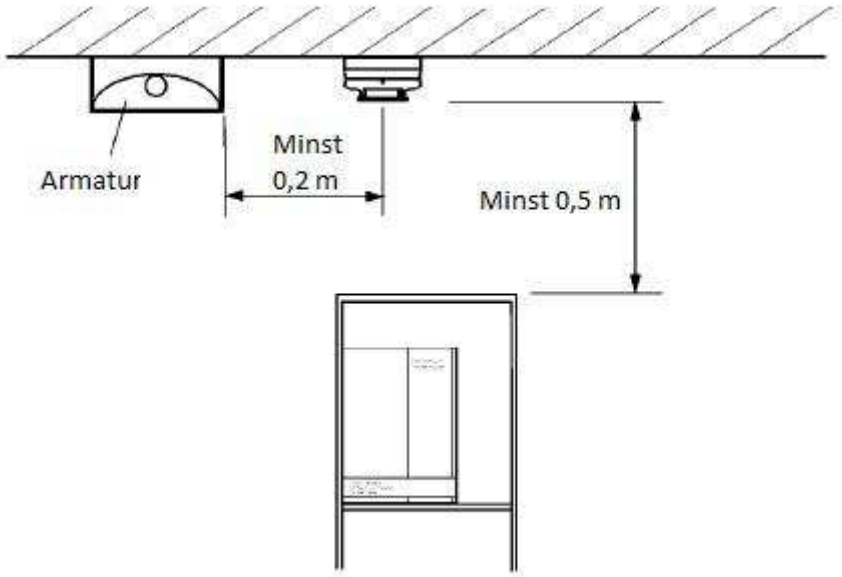
Figur 5. Detektorernas högsta övervakningsområde med kombinations- och rökdetektor till vänster och med värmedetektor till höger.

10.5.2 Avstånd från hinder

Kring en detektor ska det finnas minst 0,5 m fritt luftutrymme i både vågrät och lodrät riktning och detektorns avstånd till belysningsarmaturer eller liknande hinder som är fastsatta i taket ska vara minst 0,2 m.

Om det finns minst 0,2 m fritt luftutrymme mellan taket och delarna under taket, som till exempel ventilationskanaler, anses inte den underliggande delen bryta övervakningsavståndet till detektorn.

I utrymmen mindre än 4m^2 eller smalare än 1 m placeras detektorn på en så öppen plats som möjligt. (Sähkötieto ry, 2010, s. 21)



Figur 6. Detektorns avstånd från hinder

10.5.3 Maskinell ventilation

En detektor ska placeras på högst 2 m avstånd vågrätt mätt från varje frånluftsöppning. Om det övervakade utrymmet är mindre än detektorns största övervakningsområde behöver man inte ta hänsyn till varje frånluftsöppning.

Tvåmetersregeln får inte användas i utrymmen utrustade med rökdetektorer där det finns risk för falkslarm, som till exempel

- inkvarteringsrum utrustat med bastu eller öppen spis
- framför dörren till duschutrymme i inkvarteringsrum
- internat utrustat med stugkök
- lägenheter utrustade med kokvrå

Kökskåpor större än 2 m^2 utrustas med en tilläggsdetektor. Den här regeln gäller däremot inte kåpor i diskutrymmen.

Detektorn får inte placeras på sådana platser där tilluftströmmar väsentligt kan påverka dess funktion. Vid osäkra fall skall detektorns slutgiltiga placering avgöras med hjälp av brandtest. (Sähkötieto ry, 2010, s. 21)

10.5.4 Ås- och pulpettak

I utrymmen med ås- och pulpettak behandlas taket som ett jämnt tak om skillnaden mellan det högsta och lägsta stället i utrymmet understiger 20 % av rumshöjden för kombinations- och rökdetektorer och 10 % för värmedetektorer. Annars placeras detektorerna på det högsta stället i utrymmet.

Om skillnaden mellan det högsta och lägsta stället i utrymmet överstiger 20 % av rumshöjden med kombinations- och rökdetektorer och 10 % med värmedetektorer får detektorerna placeras nedsänkta från det högsta stället i utrymmet med högst 20 % av rumshöjden med kombinations- och rökdetektorerer och högst 10 % med värmedetektorer. (Sähkötieto ry, 2010, s. 22)

10.5.5 Balktak

I utrymmen med balktak behandlas balktaket som ett jämt tak om balkarnas höjd är högst 20 % av utrymmets höjd. Om balkarnas höjd överstiger 20 % av rumshöjden behandlas varje mellanrum mellan balkarna som ett eget rumsutrymme. Det påverkar däremot inte på hur brandgrupperna bildas.

Om avståndet mellan balkarna är högst 1 m fastsätts detektorerna på balkarnas underkant eller på motsvarande nivå, oberoende av balkarnas höjd. Om avståndet mellan balkarna är längre än 1 m fastsätts detektorerna i mellanutrymmet mellan balkarna. Om balkarnas höjd är högst 20 % av utrymmets höjd är det även tillåtet att fästa detektorerna på balkarnas underkant eller på motsvarande nivå. (Sähkötieto ry, 2010, s. 22)

10.5.6 Nedsänkt tak

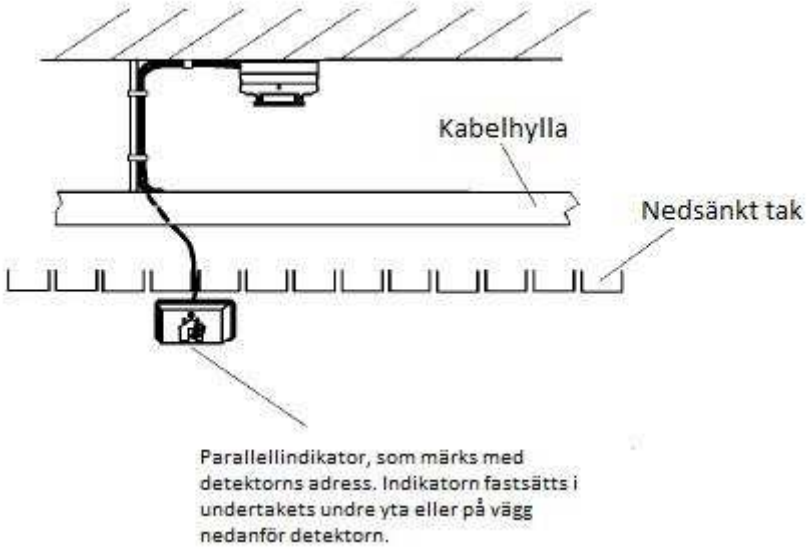
I utrymmen med nedsänkt galler-, perforerat- eller motsvarande undertak ska detektorn placeras i det nedsänkta takets undre yta. Om 50 % eller mer av undertaket är öppet placeras detektorn istället i taket i mellanutrymmet som uppstår ovanför det nedsänkta taket. (Sähkötieto ry, 2010, s. 22)

10.5.7 Mellanutrymme

Mellanutrymmen, som till exempel utrymme ovanför nedsänkt tak eller under upphöjt golv, förses med detektorer om de innehåller annan brandbelastning än vad som nämns i punkt 6.3, utrymmen utan övervakning i en övervakad brandsektion.

Vid utplacering av detektorer ska man förutom regeln om detektorernas högsta övervakningsområden även beakta deras åtkomlighet vid service. Eventuella serviceluckor ska kunna öppnas utan att konstruktionerna förstörs. (Sähkötieto ry, 2010, s. 22)

För att detektorerna lätt ska kunna lokaliseras utrustas de med parallellindikatorer som märks med detektorns adress. I konventionella system märks parallellindikatorn med texten ”VÄLITILAN ILMAISIN”. (Sähkötieto ry, 2004, s. 145)



Figur 7. Mellanutrymmets detektor och parallellindikator

10.5.8 Loft, mellanplan, balkong och uteskärmtak

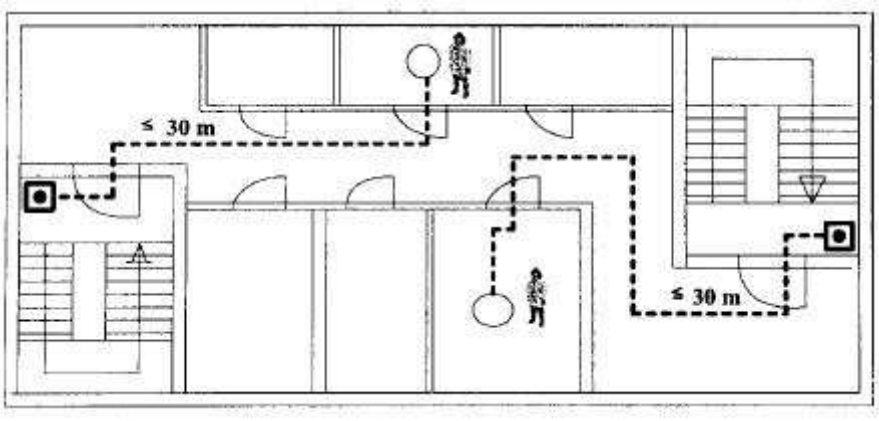
Utrymmen under loft, mellanplan, eller liknande utrymmen förses med detektorer om utrymmets höjd är minst 1,2 m, djup minst 2 m och area minst 5 m^2 med värmedetektorer och minst 10 m^2 med rökdetektorer.

Den yttersta detektorraden placeras på 0,5–2 m avstånd från utrymmets fria kant och avståndet mellan detektorerna får vara högst 6 m med rökdetektorer och högst 4 m med värmedetektorer. I övrigt gäller detektorernas normala övervakningsområden. (Sähkötieto ry, 2010, s. 22)

10.6 Placering av brandlarmknapp

Brandlarmknappar placeras i närheten av utgångar vid varje gångrutt som leder ut från byggnaden. En brandlarmknapp ska även placeras i närheten av brandlarmcentralen. Utrymmen skyddade med sprinkleranläggning kopplat till den automatiska brandlarmanläggningen ska även förses med brandlarmknappar.

Brandlarmknappar installeras på 1,0–1,7 m höjd ovanför golv och avståndet till närmaste brandlarmknapp får vara högst 30 m längs med gångrutten mätt. Brandlarmknappar ska märkas på ett tydligt sätt så att de är lätta att få syn på och man ska kunna nå dem obehindrat. Vid utplaceringen ska man även beakta hur eventuell skadegörelse kan förhindras. (Sähkötieto ry, 2010, s. 23)



Figur 8 - Högsta avståndet till knappar

10.7 Placering och gruppering av larmdon

Brandlarmdonen placeras ut i varje byggnad eller delar av en byggnad där det finns behov av att väcka och varna personer om en hotande brandfara. Ett brandlarmdon placeras även utomhus så nära som möjligt den angreppsväg som centralapparaten är belägen vid. Larmdonen grupperas till exempel enligt byggnad, våning, brandsektion eller brandgrupp. (Sähkötieto ry, 2010, s. 23)

10.7.1 Ljudstyrka

Ljudstyrkan för brandlarmet ska på hela larmområdet vara 65 dB eller överstiga varje annan ljudnivå som varar längre än 30 sekunder med 5 dB. Om avsikten är att väcka sovande personer ska ljudnivån vara minst 75 dB. Ljudstyrkan får inte överstiga 120 dB på områden där det kan finnas människor. Det är rekommenderat att använda flera larmdon med låg ljudstyrka än några enstaka med hög ljudstyrka för att förhindra att ljudnivån blir för hög på något område. Larmdonen dämpas under den tiden som meddelandet ges. (Sähkötieto ry, 2010, s. 23)

10.8 Placering av centralapparat

Centralapparaten placeras på en plats som tydligt utmärks med texten ”PALOILMOITIN”, är lätt att komma fram till och ligger på brandkårens ankomstrutt. Om man istället placerar en manöverpanel på en sådan plats kan centralapparaten och andra anordningar i anslutning till den placeras i ett lämpligt tekniskt utrymme. Detta utrymme förses med en rökdetektor.

Platsen för centralapparaten ska ha tillräcklig belysning, vara skyddad för direkt solljus, vara torr och bullerfri samt ha normal rumstemperatur. Om platsen är ouppvärmd och centralapparatens uppvärmning inte är tillräcklig, placeras centralapparaten i en uppvärmd skrubb eller ett apparatskåp med fönsterförsedd dörr.

Kopplingen mellan systemets centralapparater och manöverpaneler ska skyddas mot skador och anslutningen skyddas genom att använda två förbindelsevägar, enligt anvisningar från utrustningsleverantören.

Centraler i olika brandsäkerhetssystem, såsom brandlarmanläggning, sprinkler- eller annan släckningsanläggning, styrsystem för brandspjäll och branddörrar samt system för rökventilation placeras i närheten av varandra. (Sähkötieto ry, 2010, s. 24)

10.9 Kortslutningsbrytare

Antalet kortslutningsbrytare och deras placering ska beräknas så att en kortslutning inte orsakar ett bortfall av mer än en brandgrupps område, såvida inget annat anges i leverantörens anvisningar. Styrenheter som är kopplade till en storslinga ska separeras på båda sidor med kortslutningsbrytare. (Sähkötieto ry, 2010, s. 16)

10.10 Bildande av brandgrupper

För att en brand snabbt ska kunna lokaliseras i en byggnad grupperas detektorer, brandlarmknappar och släckningsanläggning kopplad till centralapparaten i

brandgrupper. Brandgrupperna numreras byggnadsvis med början i den nedersta våningen.

En brandgrupp bildas ofta enligt brandsektionens gränser och endast på en våning, med undantaget schakt och utgångar. Små brandsektioner som har ingång från en gemensam passage kan oftast slås ihop till en brandgrupp. En brandgrupp kan bestå av ett rum, flera rum eller en del av ett rum och det ska vara möjligt att röra sig mellan utrymmen i samma brandgrupp utan att behöva gå över en annan brandgrupps område. Brandgruppens storlek begränsas av antalet utrymmen som ingår i den och till en brandgrupp får man högst ansluta 32 detektorer, vilket ytterligare begränsar brandgruppens storlek.

Om det finns en sprinkleranläggning ansluten till den automatiska brandlarmanläggningen ska en brandgrupp reserveras för varje sprinklerventil i anläggningen. Om det finns en torrörsventil ansluten till sprinklerventilen reserveras en egen adress för torrörsventilen i den aktuella sprinklerventilens brandgrupp. Reglerbara flödesbrytare och flödesbrytare med fördröjning förses även med adresser. (Sähkötieto ry, 2010, s. 15)

Antal utrymmen	Områdets yta m^2
1	1600
3	1200
5	1000
10	650
15	500
20	400
högst 20	under 400

Tabell 3 - Brandgruppernas högsta tillåtna storlek

10.11 Lokaliseringsschema

Ett lokaliseringsschema är ett dokument som används av räddningstjänsten eller motsvarande instans för att lokalisera och ta reda på vägen till en anordning som gett larm. Dokumentet används också av den ansvarige för brandlarmanläggningen, till exempel vid frånkoppling av ett övervakat område på grund av arbete, och kan även fungera som hjälpmedel vid underhåll av en brandlarmanläggning.

Lokaliseringsscheman placeras vid centralapparaten och de manöverpaneler som definieras i uppföljningsprotokollet. De ska vara tydliga, åskådliga och hållbara samt ska deras text vara av tillräcklig storlek så att de kan läsas av en person med normal syn även vid svagt ljus. Schemat ska förvaras i ett schemaskåp eller motsvarande skydd, som märks med texten ”PAIKANTAMISKAAVIO”, där även centralapparatens övriga dokumentation ska rymmas ovikta. Låset till schemaskåpet ska kunna öppnas med brandkårsnyckeln.

Lokaliseringsschemat ska åtminstone innehålla ett register, en situationsplan, schemasidor och en förklaring över brandlarmsanläggningens styrfunktioner och hur de används. Schemasidorna förses med datum och upphovsmannens kontaktuppgifter. Om det sker förändringar i brandlarmanläggningen eller fastigheten som berör schemat ska brandlarmanläggningens innehavare se till att schemat uppdateras. (Sähkötieto ry, 2010, s. 26)

10.11.1 Register

Ett register kan upprättas som en del av situationsplanen eller som en separat registersida. I registret antecknas brandgrupperna i nummerordning tillsammans med deras tillhörande adresser. För varje adress som tillhör en brandgrupp ska man även

hänvisa till den schemasida som adressen finns på. Som tilläggsinformation till en adress kan man till exempel ange i vilket utrymme adressen finns och utrymmets användningsändamål (Sähkötieto ry, 2010, s. 26)

10.11.2 Situationsplan

Situationsplanen består av en överblicksbild över fastigheten och dess närområde. På situationsplanen märker man ut fastighetens benämning, gatorna och vägarna kring fastigheten samt ritningens skala med siffror eller med mätsträcka. På ritningen ska man även märka ut de övervakade byggnaderna eller byggandsdelarna med avskiljande färger. Manöverpanelen belägen vid brandkårens angreppsväg förses med texten ”PALOILMOITIN” och eventuella undercentraler förses med beteckningen ”ALAILMOITINKESKUS”. Brandbegränsnings- och släckningscentralernas placering märks ut på ritningen med förtydligande text. (Sähkötieto ry, 2010, s. 26)

10.11.3 Schemasidor

Schemasidorna innehåller en planritning över varje våning som organiseras byggnadsvis i våningsordning och i samma skala, med vindsvåningen placerad överst och källarvåningen underst. Schemasidorna placeras i en mapp eller buntas ihop så att de inte i misstag kommer i fel ordning.

Schemasidorna förses med ett rubriksfält som placeras på samma plats på varje sida, innehållande vånings- och sidnummer samt datum. På sidorna ska man även ange ritningens skala med siffror eller med mätsträcka.

På ritningen ska man kunna urskilja byggnadens konturer och gatorna samt vägarna kring byggnaden märks ut med deras namn. Byggnadens entrévåning förses med beteckningen ”SISÄÄNTULOKERROS” och gångvägar till utrymmen som är svåra att lokalisera förses med förtydligande text. Utrymmen som är viktiga för brandkåren, som till exempel elhuvudcentraler, ventilations- och hissmaskinrum, märks ut på ritningen med tillräckligt stor och lättläst text.

På schemasidorna anges gruppnumren inringade och komponentadresserna i en oval i samma form som de visas i manöverpanelen. Detektorer i mellanutrymmen eller som annars är svåra att lokalisera märks ut med förtydligande text. Larmdonens och brandlarmknapparnas positioner märks ut på ritningen med ritsymboler och gränser mellan olika brandgrupper märks ut med åtskiljande färger.

Manöverpanelen som är avsedd att användas av räddningsverket märks ut på ritningen med texten ”PALOILMOITIN” och eventuella andra manöverpaneler med texten ”RINNAKKAISKÄYTTÖLAITE”. Om det finns flera brandlarmcentraler i byggnaden som inte fungerar som manöverpaneler för räddningsverket märks de istället ut med texten ”KESKUS 1”, KESKUS 2”, ”KESKUS 3” o.s.v. (Sähkötieto ry, 2010, s. 26)

10.12 Kablage

När man väljer kablar till brandlarmanläggningen ska man först och främst följa leverantörens rekommendationer gällande kabeltyp och tvärsnittsarea. Vanliga kabeltyper för detektorslingor är KLM och KLMA. För larmdonsslingor kan man till exempel använda KLM eller MMJ kabel. Slingkablarnas största tillåtna resistans och

kabellängd ska beräknas enligt centralapparatens planeringsanvisningar. (Sähkötieto ry, 2004, s. 152)

10.13 Dimensionering av centralbatteri

Vid dimensionering av centralbatteri ska den sammanlagda effekten av brandlarmanläggningen och all utrustning som ansluts till den beräknas och dokumenteras i uppföljningsprotokollet. Batteriets kapacitet bestäms på grundval av den här dimensioneringen.

Batterierna ska dimensioneras så att de under avbrott i elnätet ska klara av att förse brandlarmanläggningen med den ström som den behöver i normalläge i 72 h tid och i larmläge i en halv timmes tid. Kapaciteten i normalläge kan minskas till 30 h om felet genast upptäcks med hjälp av lokal övervakning eller fjärrövervakning och enligt kontrakt korrigeras inom 24 h. Normalläget kan ytterligare kortas ner till 4 h, om det hela tiden finns reservdelar, servicepersonal och en generator med reservkraft till hands i fastigheten. (Sähkötieto ry, 2010, s. 25)

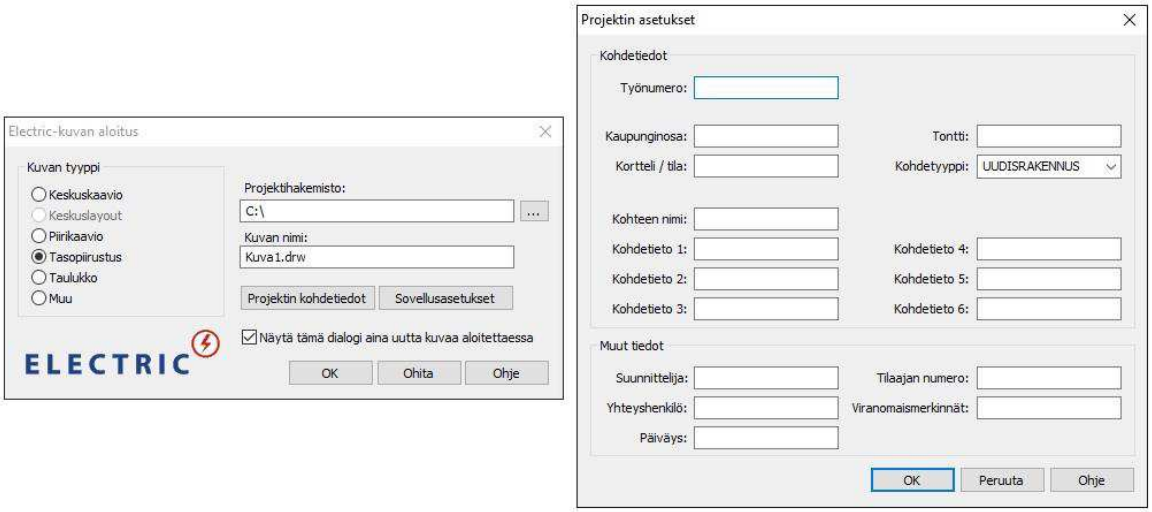
11 Planering i CADS Planner

Planeringen av det här projektet utfördes i CAD-programmet CADS Planner Electric som är utvecklat av det finska företaget Kymdata Oy. Programmet består av ett huvudprogram och flera tilläggsprogram, eller instickspprogram, som man installerar separat. För elplanering finns bland annat instickspprogrammen tasopiirustus, piirikaaviot och keskuskaaviot. I det här kapitlet beskrivs hur man påbörjar ett projekt i CADS och några

användabara funktioner för planering av brandlarmanläggningar. Programversionen som användes vid planeringen var standardversionen av CADS Planner 16.1.7.

11.1 Projektering i CADS

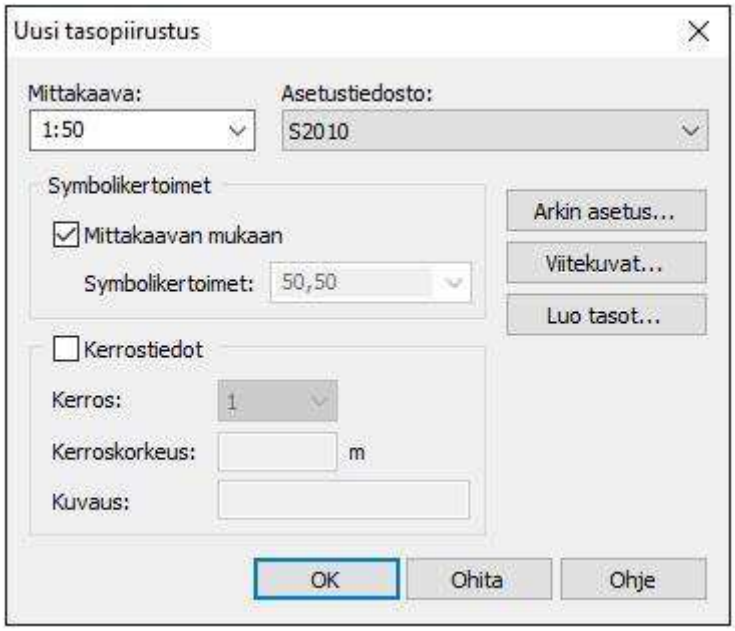
När man påbörjar ett nytt projekt i CADS Planner Electric blir man först ombedd att välja ett insticksprogram och namnge ritningen. Olika insticksprogram man kan välja mellan är bland annat planritning, kretsschema eller centralschema. Beroende på vilket insticksprogram man väljer kommer CADS automatiskt ladda insticksprogrammets relevanta funktioner när man trycker på knappen OK. I samma fönster finns det en knapp som öppnar ett nytt fönster där man kan fylla i olika uppgifter om projektet. Dessa uppgifter behöver man bara fylla i en gång och kommer automatiskt att delas med andra ritningar och scheman man skapar för projektet, förutsatt att de skapas i samma mapp som den första ritningen.



Figur 9 - Påbörjan av ett projekt i CADS Planner Electric.

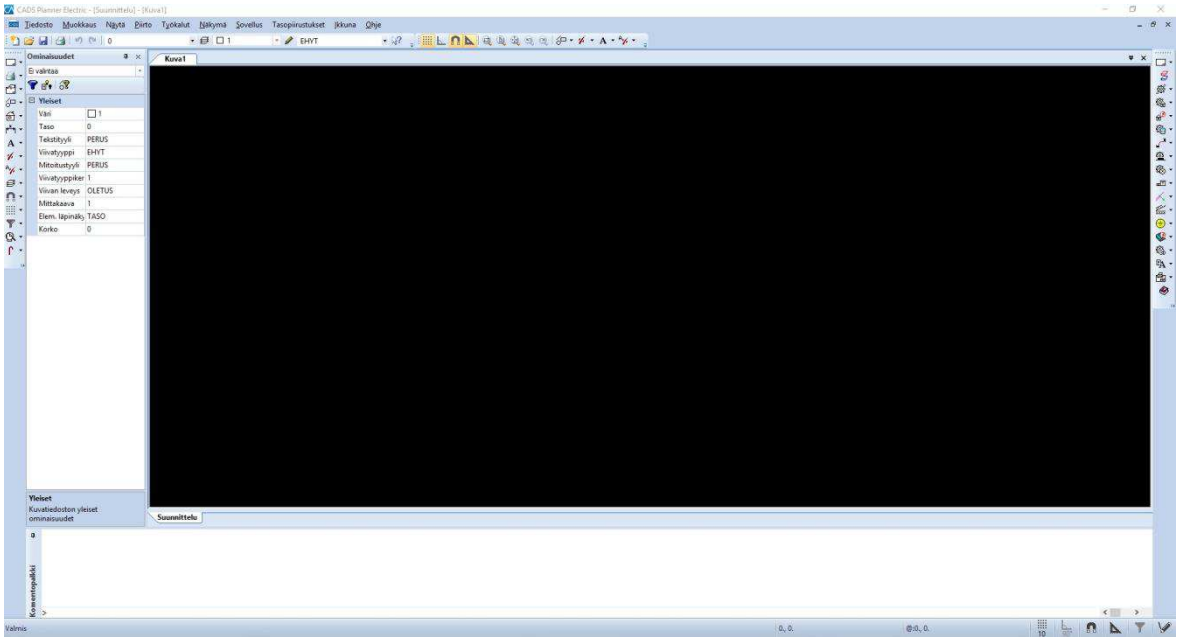
Om man har valt att skapa en planritning kommer programmet att skapa en tom ritning och öppna ett nytt fönster. I det nya fönstret kan man bland annat välja ritningens skala, symbolstorlek och importera arkitektritningar som referensbilder. Här kan man även ange

våning och våningshöjd, vilket har mest betydelse om man projekterar i BIM (Building Information Modeling) och vill skapa 3D ritningar för projektet.



Figur 10 - Val av ritningens skala, importering av arkitektbotten och ifyllnad av våningsinformation.

När man har gått vidare från det sista fönstret kommer man till huvudprogrammet och kan börja rita. Själva programmet är ganska dynamiskt och man kan arrangera verktygsfält lite hur man tycker. Som standard finns verktygsfältet med instickspprogrammets unika funktioner till höger, ett kommandofält längst ner, ett verktygsfält med huvudprogrammets standardfunktioner till vänster och ett verktygsfält/menyfält överst med diverse funktioner. I mitten av programmet finns själva ritningsfältet.

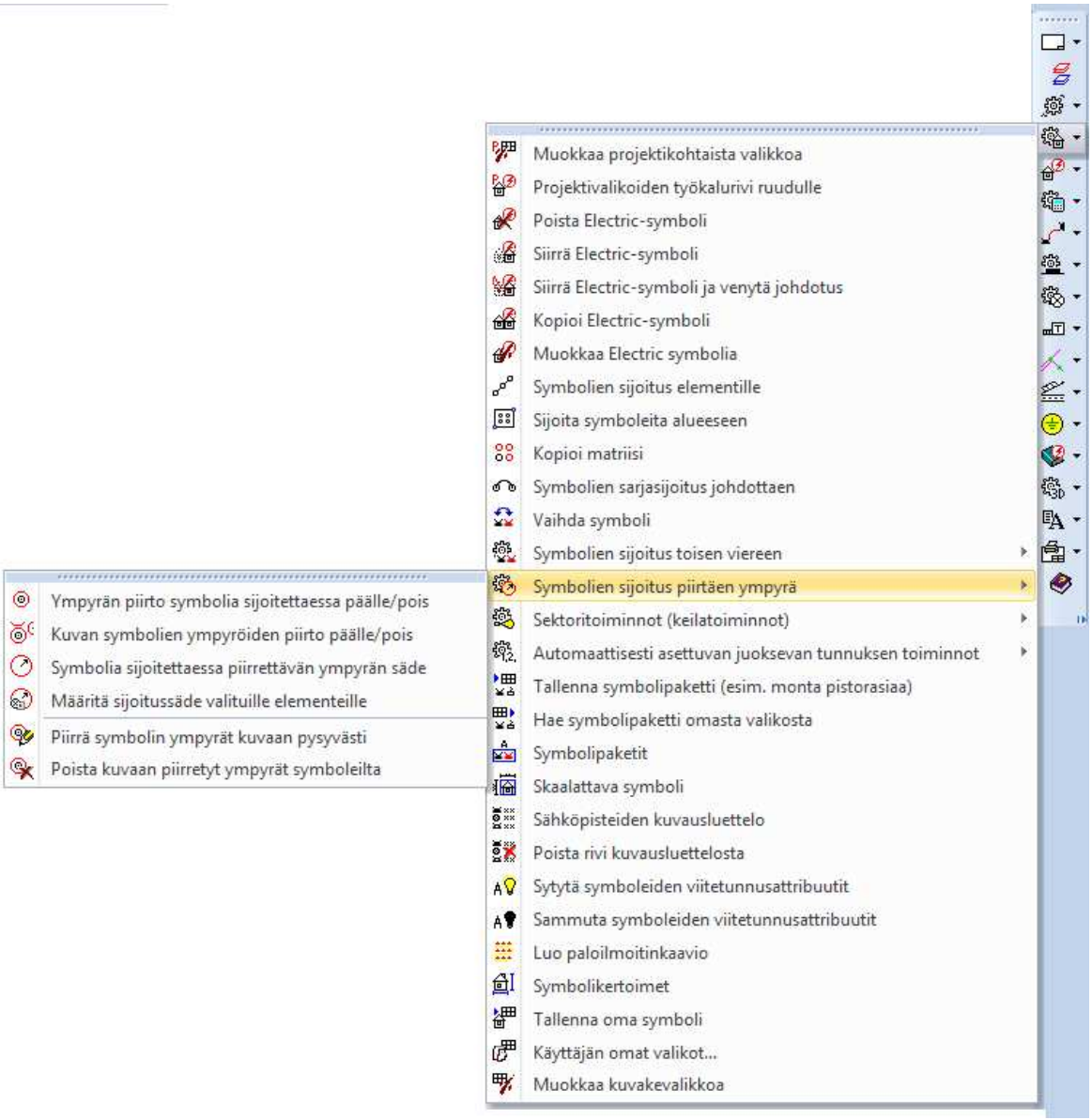


Figur 11 - CADS Planner Electric programmets standardupplägg.

I planritning insticksprogrammet finns det färdiga symbolpaket man kan använda i projektet. Symbolpaketen innehåller standardsymboler för diverse system och symbolpaketet för brandlarmkomponenter hittar man under svagströmsmärken.

När man planerar brandlarmanläggningar är det bra om man har tillgång till belysnings- och ventilationsritningar vid början av projekteringen, så att man genast kan välja lämpliga placeringar för detektorerna och kontrollera avstånd. Om man inte importerade ritningarna när man först påbörjade planritningen kan man importera dem under den första fliken i insticksprogrammets verktygsfält.

En funktion som underlättar utplaceringen av detektorer är ’Symbolien sijoitus piirtäen ympyrä’. När funktionen är aktiverad lägger programmet till en eller flera cirklar runt en symbol som man håller på att placera ut eller flytta. Man kan ha programmet att rita upp till fem cirklar samtidigt vilka man själv bestämmer radien på.



Figur 12 - Funktionen 'Symbolien sijoitus piirtäen ympyrä'

I programmet finns även en funktion som heter ’Luo paloilmoitinkaavio’ som man kan använda som hjälpmedel när man upprättar ett schema över brandlarmanläggningen. Funktionen bygger upp en tabell över en slinga och dess tillhörande komponenter i den ordning som de förekommer på planritningen. Om man har ritat in rumsgränser på planritningen lägger funktionen även till som tilläggsinformation i vilket utrymme som komponenten finns. Funktionen förutsätter att symbolerna är av typen paloilmoitin och att man under kabeldragningen har fäst kabeln i symbolernas fästpunkter, annars skär funktionen av slingan vid den sista symbolen som den anser inte sitter fast i kabeln.

12 Slutord

Eftersom det var första gången jag hade utfört planeringen av en brandlarmanläggning var början av projektet kanske inte den smidigaste. Jag började planeringen innan jag hade klart för mig alla regler och föreskrifter som man borde beakta under planeringen vilket ledde till att jag flera gånger senare hamnade korrigera ritningarna. Under projektet skedde det även flera ändringar i arkitektritningarna och ventilationsanläggningen som ledde till ytterligare ändringar i brandlarmanläggningen. Planeringen av brandlarmanläggningen är vid skrivandets stund vid sitt slutskede och jag väntar nu på att ritningarna ska bli godkända av brandmyndigheterna.

13 Källförteckning

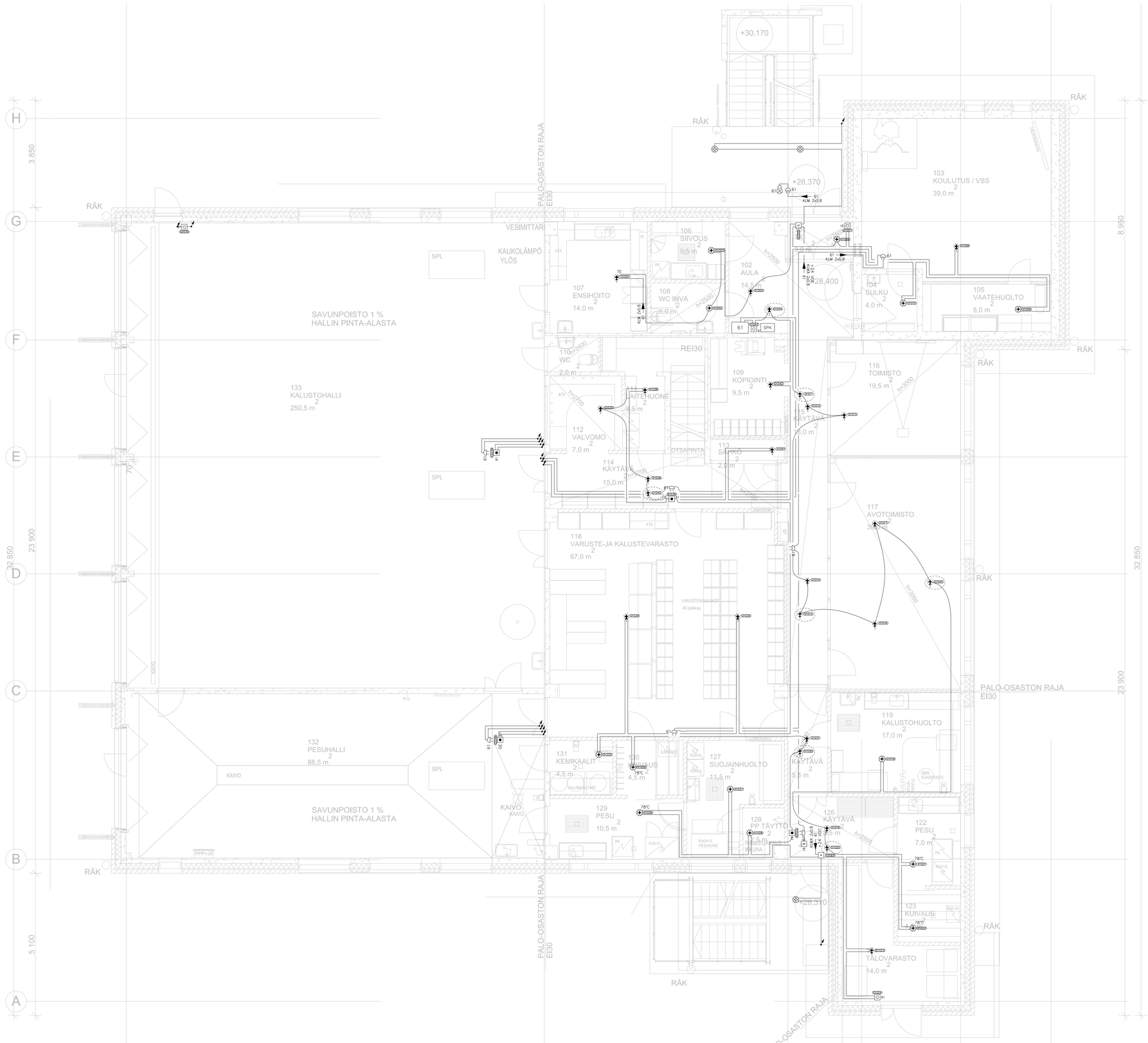
Hangö Elektriska Ab *www.hangonsahko.fi/sv/om-foretaget* [hämtat: 04-04-2016].

Räddningslagen 29.4.2011/379 *www.finlex.fi* [hämtat: 01-04-2016].

Inrikesministeriet, 17/2015, *erheelisten paloilmoitusten seurantahanke*, Helsingfors: Inrikesministeriet

Sähkötieto ry, 2010, *ST-ohjeisto 16, Planering, installering, service och underhåll av brandlarmanläggning 2009*. Esbo: Sähköinfo Oy

Sähkötieto ry, 2004, *ST-käsikirja 10, Paloilmoitin järjestelmät*. Esbo: Sähköinfo Oy



KUVAUSLUETTELO

- 61 — Merkkilamppu, vilkkuva
- osoite — Optinen savuilmaisin, osoitteellinen
- TE osoite — Optinen savuilmaisin + DM, osoitteellinen
- osoite — Lämpöilmaisin, osoitteellinen
- Lämpöilmaisin
- osoite — Optinen savuilmaisin, välitilassa, osoitteellinen
- osoite 61 — Paloilmoituspainike, osoitteellinen, pinta
- osoite 61 — Paloilmoituspainike, osoitteellinen, uppo
- R 61 — Päätevastus
- A osoite — Osoiteyksikkö
- 61 — Palohälytyksen soittokello
- PALOILMOITINKESKUS: 61
- SPK — Savunpoistolaitteiden ohjauskeskus

Tunn.	Lukum.	Muutos	Nimim.	Pvm
K osa/Kylä	Kortt./Tila	Tontti	Rno	Viranomaisten merkintöjä
52	107	8		

UUDISRAKENNUS

KARJAAN PALOASEMA
RATAKATU 9
10300 KARJAA

SÄHKÖPIIRUSTUS

PALOILMOITINJÄRJESTELMÄ

1. KERROS

Mit: 1:50
A0

HANGÖ ELEKTRISKA Ab
HANGON SÄHKÖ Oy
(Johanneksentie 4 10960 HANKO) FINLAND Tel. (+358 207870700)

Pvm	11.04.2016
Piirt.	JB
Suunn.	JB
Tark.	
Yht.hlö	JH
Lehti	

Työnumero: 350045
Tilaajan numero:
Piirustusnumero: SÄH 162
Muutos:

KUVAUSLUETTELO

- 61 — Merkkilamppu, vilkkuva
- osoite — Optinen savuilmaisin, osoitteellinen
- TE osoite — Optinen savuilmaisin + DM, osoitteellinen
- osoite — Lämpöilmaisin, osoitteellinen
- Lämpöilmaisin
- osoite — Optinen savuilmaisin, välitilassa, osoitteellinen
- osoite 61 — Paloilmoituspainike, osoitteellinen, pinta
- osoite 61 — Paloilmoituspainike, osoitteellinen, uppo
- R 61 — Päätevastus
- A osoite — Osoiteyksikkö
- 61 — Palohälytyksen soittokello
- PALOILMOITINKESKUS: 61
- SPK — Savunpoistolaitteiden ohjauskeskus

PALO-OSASTON RAJA EI30

PORTTI

206 KUNTOSALI 2 55,5 m

202 VALMIUSHUONE 2 23,5 m

AULA

203 PUKU/N 2 6,0 m

EI30

204 WC 2 2,0 m

205 SUIHKU 2 2,0 m

214 SÄHKÖ 2 1,5 m

215 PORRASHUONE 2 21,5 m

207 PUKUHUONE 2 12,5 m

208 WC 2 1,5 m

209 PESU 2 11,0 m

KALUSTOHALLIN YLÄOSA

ALAS. PALOILMOITINKESKUKSELLE

216 OLESKELU 2 31,5 m

217 KIOSKI 2 6,5 m

210 WC 2 1,5 m

211 WC 2 1,5 m

212 LÖYLYHUONE 2 7,0 m

218 RUOKAILU 2 17,0 m

Liesituuletin

219 TILA 2 17,5 m

221 VALMIUSHUONE 2 19,0 m

OTSAPINTA

220 SIIVOUS 2 3,0 m

222 VALMIUSHUONE 2 18,5 m

PESULAN YLÄOSA

225 VALMIUSHUONE 2 19,5 m

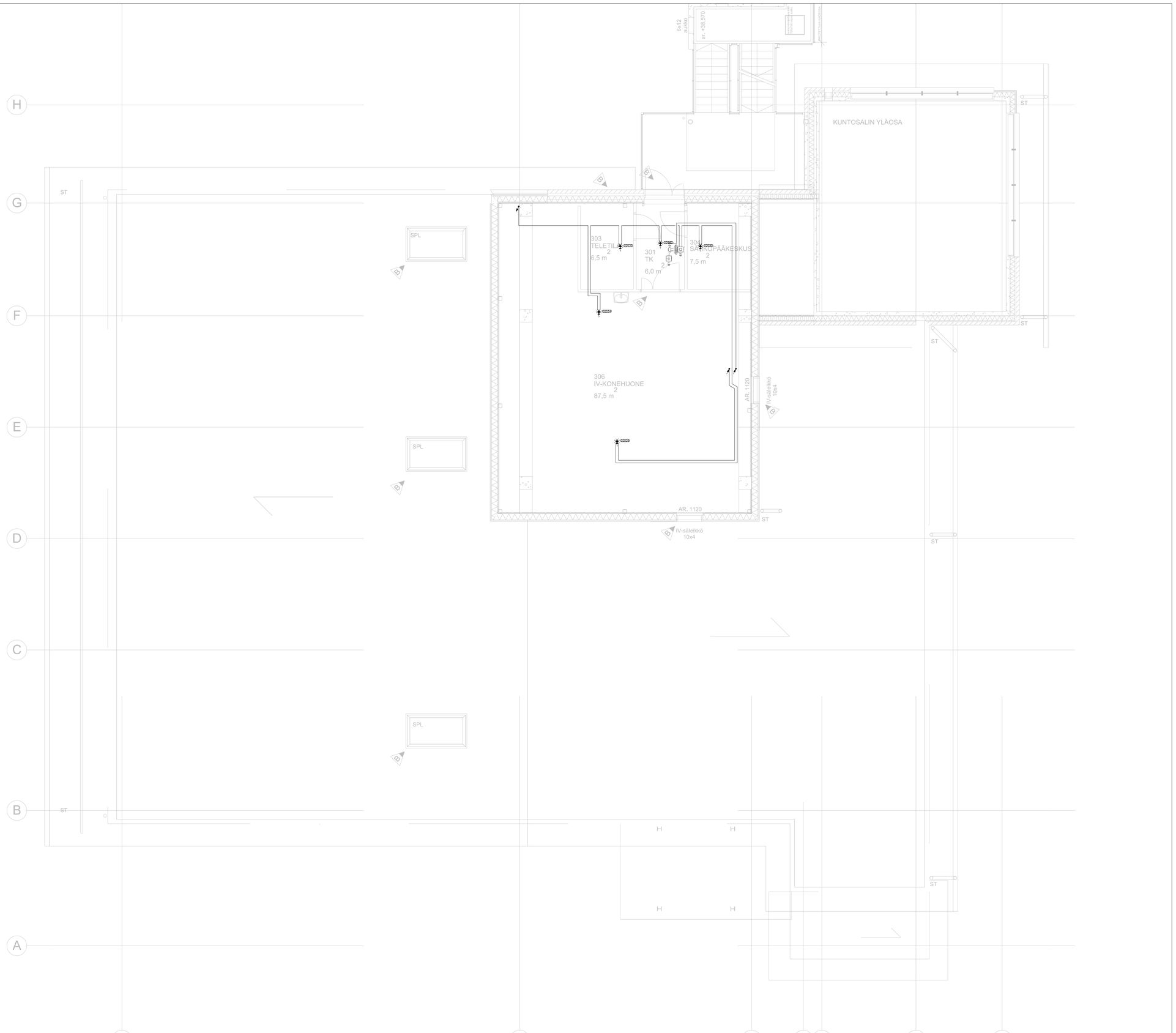
224 VALMIUSHUONE 2 18,5 m

223 VALMIUSHUONE 2 18,5 m

PALO-OSASTON RAJA EI30

ST

Tunn. Lukum. Muutos			Nimim. Pvm
K.osa/Kylä 52	Kortt./Tila 107	Tontti 8	Rno
Viranomaisten merkintöjä			
UUDISRAKENNUS			SÄHKÖPIIRUSTUS
KARJAAN PALOASEMA RATAKATU 9 10300 KARJAA			PALOILMOITINJÄRJESTELMÄ 2. KERROS MK: 1:50
HANGÖ ELEKTRISKA Ab HANGON SÄHKÖ Oy Läntinentie 4 10960 HANKO FINLAND Tel. (+358 20763700)	Pvm 11.04.2016 Piirt. JS Suunn. JB Tark. Hyv.tä JH Lehti		Työnumero 350045 Tilaajan numero Piirustusnumero SÄH 163 Muutos



KUVAUSLUETTELO

- 61 — Merkkilamppu, vilkkuva
- osoite — Optinen savuilmaisin, osoitteellinen
- TE osoite — Optinen savuilmaisin + DM, osoitteellinen
- osoite — Lämpöilmaisin, osoitteellinen
- Lämpöilmaisin
- osoite — Optinen savuilmaisin, välitilassa, osoitteellinen
- osoite 61 — Paloilmoituspainike, osoitteellinen, pinta
- osoite 61 — Paloilmoituspainike, osoitteellinen, uppo
- R 61 — Päätevastus
- A osoite — Osoiteyksikkö
- 61 — Palohälytyksen soittokello
- PALOILMOITINKESKUS: 61
- SPK — Savunpoistolaitteiden ohjauskeskus

Tunn. Lukum. Muutos — Nimim. Pvm

K.osa/Kylä	Kortt./Tila	Tontti	Rno	Viranomaisten merkintöjä
52	107	8		

UUDISRAKENNUS

SÄHKÖPIIRUSTUS

KARJAAN PALOASEMA
RATAKATU 9
10300 KARJAA

PALOILMOITINJÄRJESTELMÄ — MK: 1:50

3. KERROS

HANGÖ ELEKTRISKA Ab
HANGON SÄHKÖ Oy
Idrisvarla 4 10960 HANKO FINLAND Tel. (+358 2)7976700

Pvm	11.04.2016
Piirt.	JS
Suunn.	JS
Tark.	
Hyv.tä	JH
Lehti	

Työnumero: 350045 — Tilaajan numero

Piirustusnumero: SÄH 164 — Muutos

9.5.2016

D muutos
E muutos
F muutos

3. KERROS

IV-KONEHUONE TELETILA TK TK SÄHKÖPÄÄKESKUS IV-KONEHUONE

KALUSTOHALLI KALUSTOHALLI KALUSTOHALLI KALUSTOHALLI KALUSTOHALLI KALUSTOHALLI KALUSTOHALLI KALUSTOHALLI KALUSTOHALLI KALUSTOHALLI

PESUALA PESUALA PESUALA PESUALA KALUSTOHALLI

PORRASHUONE KÄYTÄVÄ 213 OLESKELU RUOKAILU KEITTIÖ SIIVOUS VALMIUSH. 225 VALMIUSH. 224 KÄYTÄVÄ 213 KÄYTÄVÄ 213

PUKUHUONE KÄYTÄVÄ 213 KÄYTÄVÄ 213 KIOSKI VALMIUSH. 221 KÄYTÄVÄ 213 KÄYTÄVÄ 213 VALMIUSH. 222 VALMIUSH. 223 KÄYTÄVÄ 213

AULA AULA KUNTOSALI KUNTOSALI AULA VALMIUSH. 202 PUKU/N SÄHKÖ

AULA KUNTOSALI PUKUHUONE OLESKELU KÄYTÄVÄ 213 KÄYTÄVÄ 213 KÄYTÄVÄ 213

2. KERROS

ULKONA ULKONA

ENSIHOITO WC INVA SIIVOUS AULA TK TK TK KOULUTUS/VSS VAATEHUOLTO SULKU

KÄYTÄVÄ 126 KALUSTOHUOLTO AVOTOIMISTO AVOTOIMISTO AVOTOIMISTO KÄYTÄVÄ 115 KÄYTÄVÄ 115 TOIMISTO KÄYTÄVÄ 115 KÄYTÄVÄ 115

KÄYTÄVÄ 126 PESU 122 KUIVAUS 123 TALOVARASTO TALOVARASTO KÄYTÄVÄ 126 PESU 129 SUOJAINHUOLTO PP TÄYTTÖ KÄYTÄVÄ 126

KÄYTÄVÄ 114 LAITEHUONE VALVOMO KÄYTÄVÄ 114 KALUSTEVAR. KALUSTEVAR. KEMIKAALIT KUIVAUS 130 KÄYTÄVÄ 120 KÄYTÄVÄ 120

KÄYTÄVÄ 114 SÄHKÖ KOPIOINTI AULA AULA

AULA 102 61

SYÖTTÖ RK 1.1:STA
VAK:LLE NOMAK 4x2x0.5+0.5
LAITEKAAPILLE CAT6A

KOULUTUS/VSS KÄYTÄVÄ 114 KALUSTOHALLI PESUALA KÄYTÄVÄ 115 KALUSTEVAR. KÄYTÄVÄ 126

ULKONA

1. KERROS

A muutos
B muutos
C muutos

PALOILMOITINKAAVIO

HANGÖ ELEKTRISKA Ab
HANGON SÄHKÖ Oy
Lähteentie 4 10960 HANKO FINLAND Tel. (+358 207939700)

KARJAAN PALOASEMA
RATAKATU 9
10300 KARJAA

PALOILMOITINJÄRJESTELMÄN
TOIMINTAKAAVIO

Suunn. JB /19.4.2016	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero 350045
Piirt. JB	Lehti 1/1	Piirustusnumero SÄH 010	
Tark.			

HAKEMISTO				
Palo–ryhmä	Sivu	Sijainti	Tilankäyttö	Osoite
1	5	1. KRS	PESU	01.026
1	5	1. KRS	SUOJAINHUOLTO	01.027
1	5	1. KRS	PP TÄYTTÖ	01.028
1	5	1. KRS	KUIVAUS	01.032
1	5	1. KRS	KALUSTEVARASTO	01.034
1	5	1. KRS	KALUSTEVARASTO	01.035
1	5	1. KRS	KÄYTÄVÄ	01.036
1	5	1. KRS	VALVOMO	01.037
1	5	1. KRS	LAITEHUONE	01.038
1	5	1. KRS	KÄYTÄVÄ	01.039
1	5	1. KRS	KÄYTÄVÄ	01.040
1	5	1. KRS	SÄHKÖ	01.041
2	5	1. KRS	KEMIKAALIT	01.033
3	5	1. KRS	KALUSTOHALLI	02.035
3	4	2. KRS	KALUSTOHALLI	02.036
3	4	2. KRS	KALUSTOHALLI	02.037
3	4	2. KRS	KALUSTOHALLI	02.038
3	5	1. KRS	KALUSTOHALLI	02.039
3	4	2. KRS	KALUSTOHALLI	02.040
3	4	2. KRS	KALUSTOHALLI	02.041
3	4	2. KRS	KALUSTOHALLI	02.042
3	4	2. KRS	KALUSTOHALLI	02.043
3	4	2. KRS	KALUSTOHALLI	02.044
3	4	2. KRS	KALUSTOHALLI	02.045
3	5	1. KRS	PESUHALLI	02.046
3	4	2. KRS	PESUHALLI	02.047
3	4	2. KRS	PESUHALLI	02.048
3	4	2. KRS	PESUHALLI	02.049
4	5	1. KRS	ENSIHOITO	01.001
5	5	1. KRS	PARVEKE, 1.KRS JA 2.KRS	01.005
6	5	1. KRS	WC INVA	01.002
6	5	1. KRS	SIIVOUS	01.003
6	5	1. KRS	AULA	01.004
6	5	1. KRS	TK	01.006
6	5	1. KRS	TK	01.007
6	5	1. KRS	KOULUTUS/VSS	01.008
6	5	1. KRS	VAATEHUOLTO	01.009
6	5	1. KRS	SULKU	01.010
6	5	1. KRS	KÄYTÄVÄ	01.011
6	5	1. KRS	KÄYTÄVÄ	01.012
6	5	1. KRS	TOIMISTO	01.013
6	5	1. KRS	KÄYTÄVÄ	01.014
6	5	1. KRS	KÄYTÄVÄ	01.015
6	5	1. KRS	AVOTOIMISTO	01.016
6	5	1. KRS	AVOTOIMISTO	01.017
6	5	1. KRS	KOPIOINTI	01.042
6	5	1. KRS	AULA	01.043
6	5	1. KRS	AULA	01.044
6	5	1. KRS	AVOTOIMISTO	01.045
7	5	1. KRS	KALUSTOHUOLTO	01.018
7	5	1. KRS	KÄYTÄVÄ	01.019
7	5	1. KRS	KÄYTÄVÄ	01.020
7	5	1. KRS	PESU	01.021
7	5	1. KRS	KUIVAUS	01.022
7	5	1. KRS	TALOVARASTO	01.023
7	5	1. KRS	TALOVARASTO	01.024
7	5	1. KRS	KÄYTÄVÄ	01.029
7	5	1. KRS	KÄYTÄVÄ	01.030
7	5	1. KRS	KÄYTÄVÄ	01.031
8	5	1. KRS	PARVEKE, 1.KRS JA 2.KRS	01.025
9	4	2. KRS	PORRASHUONE	02.001
10	4	2. KRS	SIIVOUS	02.006
10	4	2. KRS	VALMIUSHUONE	02.007
10	4	2. KRS	VALMIUSHUONE	02.008
10	4	2. KRS	KÄYTÄVÄ	02.009
10	4	2. KRS	KÄYTÄVÄ	02.010
10	4	2. KRS	KÄYTÄVÄ	02.011
10	4	2. KRS	VALMIUSHUONE	02.012
10	4	2. KRS	VALMIUSHUONE	02.013
10	4	2. KRS	KÄYTÄVÄ	02.014
10	4	2. KRS	KÄYTÄVÄ	02.015
10	4	2. KRS	VALMIUSHUONE	02.016
10	4	2. KRS	KÄYTÄVÄ	02.018
10	4	2. KRS	KÄYTÄVÄ	02.019
10	4	2. KRS	PUKUHUONE	02.020
10	4	2. KRS	KÄYTÄVÄ	02.021
10	4	2. KRS	KÄYTÄVÄ	02.022
10	4	2. KRS	KUNTOSALI	02.023
10	4	2. KRS	KUNTOSALI	02.024
10	4	2. KRS	AULA	02.025
10	4	2. KRS	VALMIUSHUONE	02.026
10	4	2. KRS	PUKUHUONE	02.027
11	4	2. KRS	OLESKELU	02.002
11	4	2. KRS	OLESKELU	02.003
11	4	2. KRS	RUOKAILU	02.004
11	4	2. KRS	KEITTIÖ	02.005
11	4	2. KRS	KIOSKI	02.017
11	4	2. KRS	SÄHKÖ	02.028
12	5	3. KRS	IV–KONEHUONE	02.029
12	5	3. KRS	SÄHKÖPÄÄKESKUS	02.030
12	5	3. KRS	TK	02.031
12	5	3. KRS	TK	02.032
12	5	3. KRS	TEKNINEN TILA	02.033
12	5	3. KRS	IV–KONEHUONE	02.034

Kohde
KARJAAN PALOASEMA
RATAKATU 9
10300 KARJAA

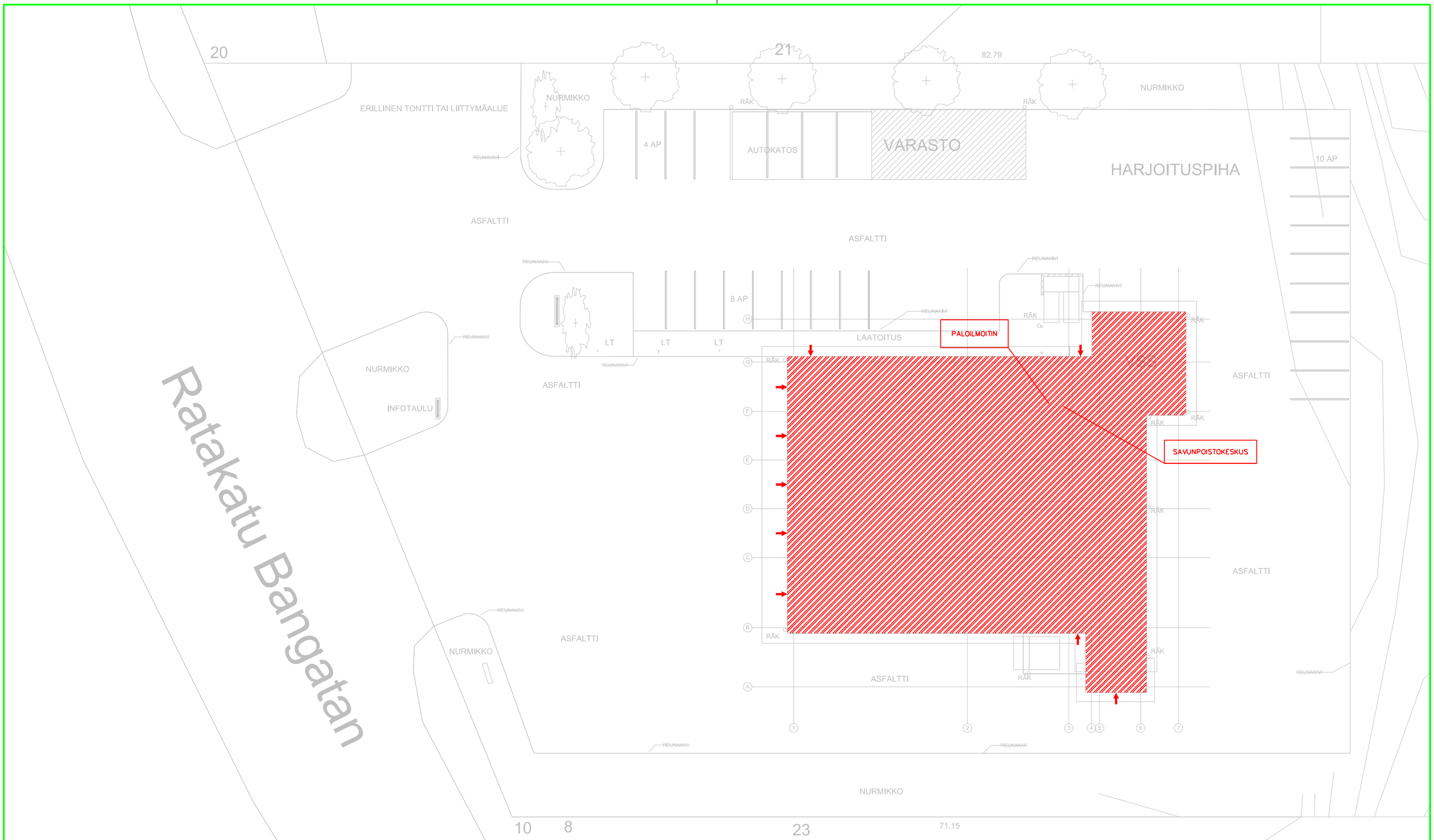
HANGÖ ELEKTRISKA Ab
HANGON SÄHKÖ Oy
Löhteentie 4 10960 HANKO FINLAND Tel. (+358 207939700)

Kohdenumero
-

Piirt./pvm
6.5.2016
JB

Rev./pvm

Sivu
1



MITTAKAAVA: 1:300

ASEMAPIIRUSTUS

Kohde
KARJAAN PALOASEMA
RATAKATU 9
10300 KARJAA

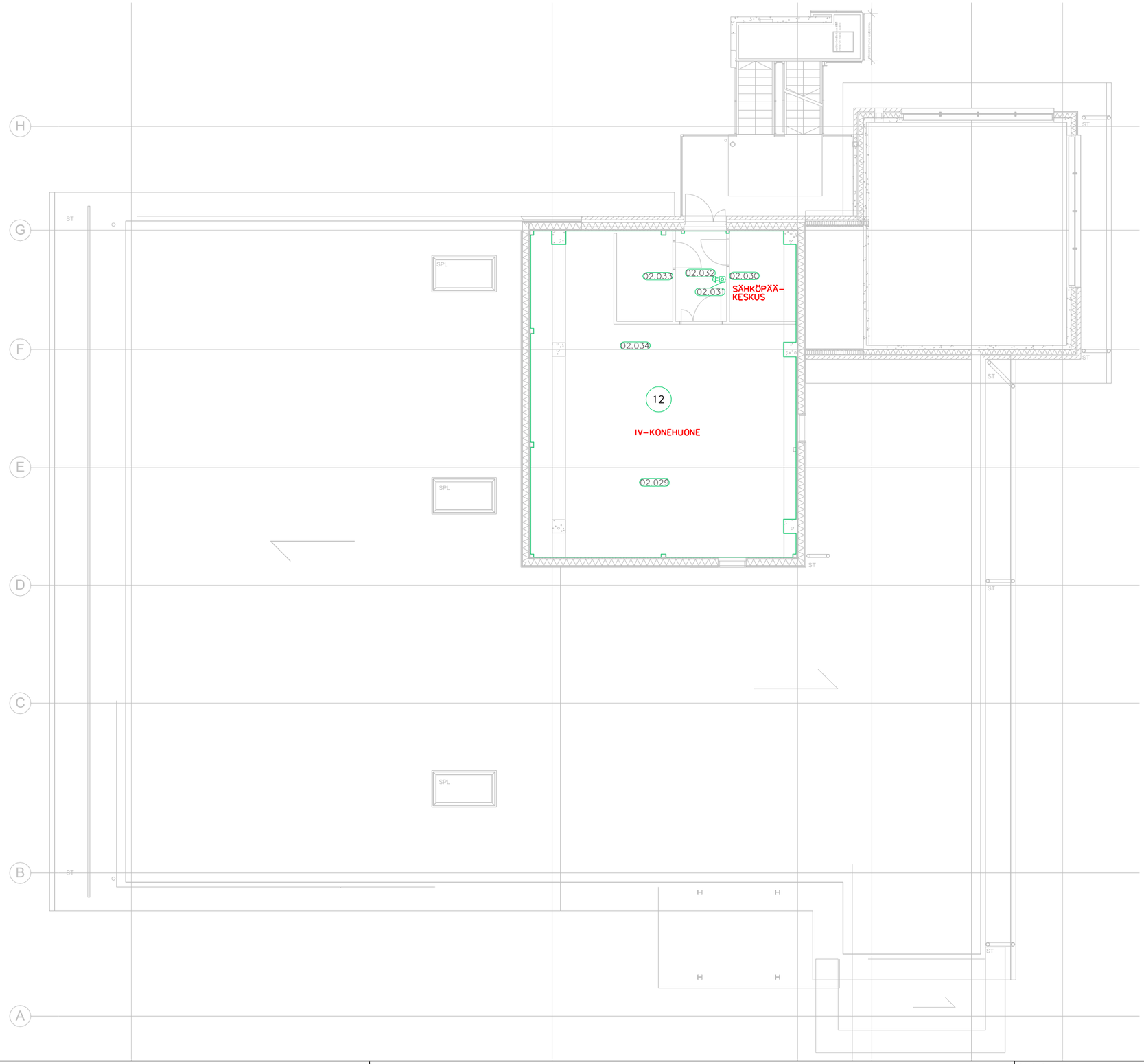
HANGÖ ELEKTRISKA Ab
HANGON SÄHKÖ Oy
Lähteentie 4 10960 HANKO FINLAND Tel. (+358 207939700)

Kohdenumero
-

Piirt./pvm
6.5.2016
JB

Rev./pvm

Sivu
2



MITTAKAAVA: 1:150

3. KERROS

Kohde
KARJAAN PALOASEMA
RATAKATU 9
10300 KARJAA

HANGÖ ELEKTRISKA Ab
HANGON SÄHKÖ Oy
Lõhteentie 4 10960 HANKO FINLAND Tel. (+358 207939700)

Kohdenumero
-

Piirt./pvm
6.5.2016
JB

Rev./pvm

Sivu
3

MITTAKAAVA: 1:150

2. KERROS

Kohde
KARJAAN PALOASEMA
RATAKATU 9
10300 KARJAA

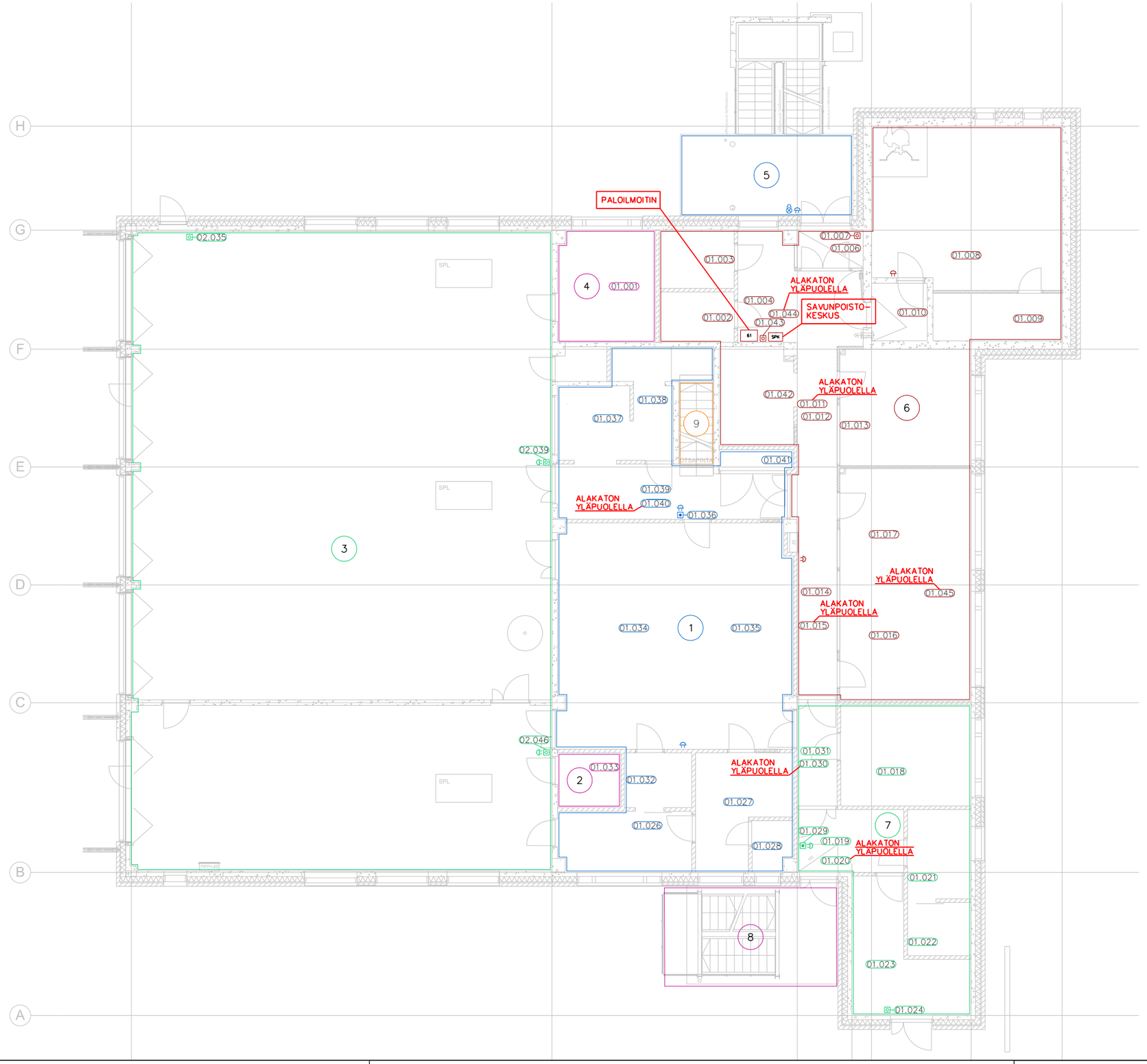
HANGÖ ELEKTRISKA Ab
HANGON SÄHKÖ Oy
Lähteentie 4 10960 HANKO FINLAND Tel. (+358 2079.39700)

Kohdenumero
-

Piirt./pvm
6.5.2016
JB

Rev./pvm

Sivu
4



MITTAKAAVA: 1:150

SISÄÄNTULOKERROS 1. KERROS

Kohde
KARJAAN PALOASEMA
RATAKATU 9
10300 KARJAA

HANGÖ ELEKTRISKA Ab
HANGON SÄHKÖ Oy
Löhteentie 4 10960 HANKO FINLAND Tel. (+358 207939700)

Kohdenumero
-

Piirt./pvm
6.5.2016
JB

Rev./pvm

Sivu
5