



CADMATIC Electrical

Rakennussähkösuunnittelun perusteet

Tekijänoikeudet © 2024 Cadmatic

Kaikki oikeudet pidätetään. Mitään osaa näistä ohjeista ei saa kopioida tai välittää missään muodossa, millään keinoin eikä mihinkään tarkoitukseen ilman julkaisijan kirjallista lupaa.

CADMATIC on Cadmatic Oy:n rekisteröity tuotemerkki. Muut tuotemerkit ovat kunkin oikeudenomistajan omaisuutta.

Cadmatic

Linnankatu 52

20100 Turku

Suomi

Puh. +358 2 412 4500

www.cadmatic.com

Sisällysluettelo

1. Johdanto	6
2. Harjoituksen aloitus	7
2.1. Avaa pohjakuva	7
2.2. Tallenna pohjakuva DWG-muotoisena	7
2.3. Tarkista mittakaava	8
2.4. Luo Electrical-kuva	9
2.5. Määrittele kerrosasetukset	12
2.6. Sammuta ja lukitse tasoja	13
3. Johtotiet	14
3.1. Piirrä hylly	14
3.2. Piirrä johtotiehen ylitys	16
3.3. Piirrä pystykouruja	17
4. Symbolit	19
4.1. Sijoita symboleita	19
4.1.1. Sijoita symboli	20
4.1.2. Sijoita symboli suorakaiteen keskelle	22
4.1.3. Sijoita symboli kahden pisteen väliin	23
4.1.4. Sijoita symboleita tasajaolla	25
4.1.5. Sijoita symboli kopioimalla	27
4.1.6. Sijoita symboli toisen viereen	28
4.2. Siirrä symbolia	30
4.3. Muuta kuvan sijoituskorkeustietoja	31
4.4. Määritä elementeille sijoituskorkeustietoja jälkikäteen	32
4.5. Merkitse kuvaan elementin sijoituskorkeus/lajitieto	33
4.6. Tallenna symbolipaketti	34
4.7. Sijoita symbolipaketti	35
4.8. Vaihda symbolia	35
4.9. Luo ja sijoita symboliryhmä	36
4.10. Sijoita symboleita elementeille	37
4.10.1. Määrittele ja piirrä ripustuskisko	38
4.10.2. Sijoita valaisimia ripustuskiskoon	39
4.10.3. Kopioi ripustuskisko	40
4.11. Lisää lämmittimiä	41
4.12. Lisää lattialämmitys	42
4.13. Lisää termostaatti ja anturin johdotus	44

5. Johdotus	45
5.1. Piirrä uppojohdotusta	46
5.2. Määritä elementeille johdin- tai kaapelitiedot	48
5.3. Piirrä jatkuvaa uppojohdotusta	49
5.4. Piirrä uppojohdotusta yhdestä pisteestä useaan	50
5.5. Tee pintajohdotus automaattisilla kulmilla	52
5.6. Lisää jakorasiat	53
5.7. Tee pintajohdotukset	54
5.8. Lisää keskus	56
5.9. Lisää ryhmämerkintä	57
5.10. Johdotustoimintojen kertaus	59
6. Asetustiedostot	60
6.1. Luo uusi asetustiedosto	61
6.2. Muokkaa asetustiedostoa	62
6.3. Valitse asetustiedosto ja muunna kuvat asetuksen mukaiseksi	63
7. Määrälaskenta	64
8. Positointi	66
9. Kuvien viimeistely	68
9.1. Aseta piirustusarkki	68
9.2. Lisää nimiö	69
9.3. Luo uusi layout	71
9.4. Kopioi layout	72
9.5. Muuta näyttöikkunan näkymää	72
9.6. Muuta näyttöikkunan kokoa	73
9.7. Kopioi näyttöikkuna	73
9.8. Leikkaa näyttöikkunaa	74
9.9. Hyödynnä asetusryhmiä	74
9.10. Tulosta raamit	76
10. Keskuskaavio	77
10.1. Luo keskuskaaviokuva	77
10.2. Luo kansilehti	78
10.3. Luo kaaviolehti	79
10.4. Täytä kaavio	79
10.4.1. F5: Luo juokseva ryhmänumerointi	79
10.4.2. F8: Lisää tulojen ja lähtöjen symbolit	80
10.4.3. Kopioi, leikkaa ja liitä symboleita	82
10.4.4. F8: Sijoita merkkejä	82

10.4.5. Muokkaa lähtöjä	83
10.4.6. Täytä rivit	84
10.4.7. Poista rivejä	86
10.5. Muokkaa attribuutteja ja tee tulopaketti	87
10.5.1. Muokkaa attribuutteja	87
10.5.2. Tallenna oma tulo-/lähtöpaketti	89
10.6. Viimeistele kuvat	90
10.6.1. Täytä nimiö	90
10.6.2. Kopioi nimiön tiedot	91
10.6.3. Tulosta kuva PDF-tiedostona	91

1. Johdanto

Tässä oppaassa perehdytään CADMATIC Electrical, Layout -sovelluksen toimintaan luomalla sähkösuunnitelmaa teollisuushalliin. Opit käyttämään rakennussähköistykseen liittyviä perustoimintoja aina arkkitehtipohjan vastaanotosta kuvan tulostamiseen saakka. Tutustut muun muassa viitekuvatekniikkaan, erilaisiin symboli- ja johdotustoimintoihin sekä määrälaskentaan.

Huom! Tämä opas on laadittu käyttäen CADMATIC Electrical -ohjelman versiota 2024T2. Muissa versioissa jotkin toiminnot voivat toimia eri tavalla.

Kaikki toiminnot eivät välttämättä ole käytettävissä kaikilla sovellustasoilla tai ne toimivat eri tavoin. Näistä mainitaan tarvittaessa näiden toimintojen yhteydessä.

2. Harjoituksen aloitus

Aluksi tallennetaan harjoituksessa käytettävä pohjakuva omaan kansioonsa. Tämän jälkeen luodaan sähköpiirustuskuvaa, johon pohjakuva tuodaan viitekuvana.

2.1. Avaa pohjakuva

Avataan harjoituskansiosta pohjakuva piirustusta varten, ja tallennetaan se omaan kansioon, jonne kerätään kaikki tässä harjoituksessa tehtävät kuvat.

Toimi näin:

1. Valitse **Tiedosto > Avaa. Avaa kuvatiedosto** -dialogi avautuu.
2. Navigoi kansioon *[CADMATIC-hakemisto]\Harjoitukset\Electrical\Electrical-malliprojekti\ARK*.
3. Valitse *A-0-FP-01-101_Production.dwg*-tiedosto.
4. Napsauta **Avaa**-painiketta.

Ohjelma avaa kuvan uudelle dokumenttivälilehdelle.

2.2. Tallenna pohjakuva DWG-muotoisena

Tallennetaan pohjakuva DWG-muotoisena omaan kansioonsa.

Tallennettaessa kuvia DWG-muotoon käytetään yleensä muunnostiedostoa *värit.cnv*. Tämä muunnostiedosto muuntaa kynänumerot siten, että DWG- ja DRW-muotoisten kuvien värit säilyvät identtisinä.

Toimi näin:

1. Valitse **Tiedosto > Tallenna nimellä. Tallenna kuva nimellä** -dialogi avautuu.
2. Navigoi kansioon *[CADMATIC-hakemisto]\Harjoitukset\Electrical*.
3. Luo uusi kansio nimeltä *Tasopiirustusharjoitus*, ja avaa se.
4. Luo uusi kansio nimeltä *ARK*, ja avaa se.
5. Valitse tallennusmuodoksi **AutoCAD 2018-2024 -kuva (*.dwg)**.
6. Napsauta **Asetukset**-painiketta. **Asetukset**-dialogi avautuu.
7. Tarkista, että asetuksissa on seuraavat valinnat:

- **DWG tallennusmuoto** on **AutoCAD 2018-2024 -kuva**.
 - **Käytä muunnostiedostoja** -kohdasta on valittuna **DWG-tiedoston avauksessa** ja valittu tiedosto on *värit.cnv*.
8. Palaa hakemistoon napsauttamalla **OK**-painiketta.
 9. Napsauta **Tallenna**-painiketta.

2.3. Tarkista mittakaava

Tarkistetaan, että kuva on piirretty todellisilla mitoilla.

Vinkki: Usein riittää, kun sijoittaa kuvaan yhden loistevalaisimen ja vertaa sen pituutta esimerkiksi oviaukkoon. Jos loistevalaisin on suurempi kuin koko talo, on kuva hyvin todennäköisesti piirretty 50 tai 100 kertaa liian pieneksi. Kuva kannattaa tällöin skaalata seuraavien ohjeiden mukaisesti.

Toimi näin:

1. Valitse **Työkalut**-välilehti > **Aputoiminnot**-ryhmä > **Laske**-valikko > **Laske etäisyys**.
2. Kytke **Pääte**-snap päälle painamalla Shift-näppäin pohjaan, napsauttamalla hiiren kakkospainiketta ja valitsemalla aukeavasta valikosta **Päätepiste**, jolloin kursori hakeutuu viivojen päätepisteisiin.
3. Etsi kuvasta jokin etäisyys, jonka oikean pituuden tiedät. Tällainen etäisyys voi olla esimerkiksi oviaukon, ikkunan tai huoneen leveys.
4. Osoita etäisyyden alkupiste.
5. Osoita etäisyyden loppupiste. Ohjelma kirjoittaa mittaamasi etäisyyden komentoriville millimetreinä.
6. Tarkista, onko mitta sama kuin valitsemasi etäisyyden. Jos mitta on odotuksesi mukainen, kuva on oikeassa mittakaavassa.

Jos mitta on suurempi tai pienempi, skaalaa kuva oikeaan mittakaavaan seuraavasti:

1. Valitse **Aloit**-välilehti > **Muokkaus**-ryhmä > **Skaalaa**-valikko > **Skaalaa kuva**.
2. Osoita tietämäsi etäisyyden alkupiste.
3. Osoita tietämäsi etäisyyden loppupiste. Ohjelman mittaama etäisyys lukee komentorivillä.
4. Syötä mittaamasi etäisyyden oikea pituus komentoriville millimetreinä.
5. Paina Enteriä. Ohjelma skaalaa kuvan syöttämäsi etäisyyden mukaan.

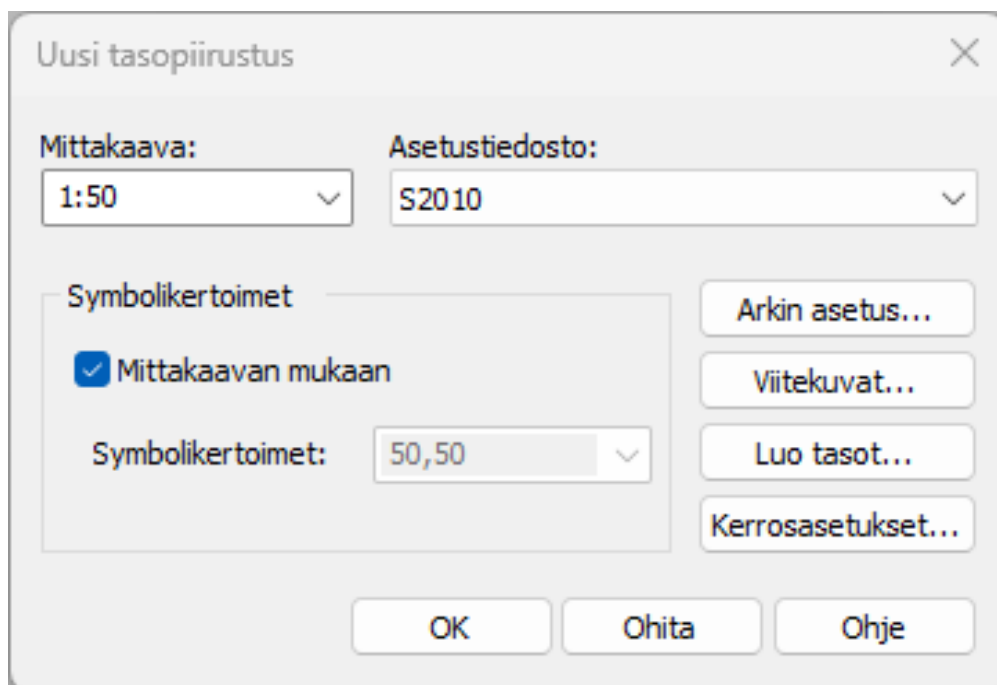
2.4. Luo Electrical-kuva

Luodaan uusi Electrical-kuva ja haetaan siihen viitekuvana [aiemmin tallentamamme pohjakuva](#).

Tasokuvissa on tärkeää, että kuva on piirretty suunnittelutilassa oikeilla mitoilla. Lisäksi kuvalle tulee aina kertoa mittakaava, johon kuvaa ollaan lopuksi tulostamassa, sekä valita symbolikertoimet niin, että symboliikka tulee kuvaan halutussa koossa. Näillä asetuksilla helpotetaan itse kuvan tekemistä ja vaikutetaan kuvan lopulliseen ulkoasuun – kuvanaloitustoiminnolla voidaan käydä nämä tärkeät kohdat ohjatusti läpi.

Toimi näin:

1. Valitse **Electrical**-välilehti > **Dokumentit**-ryhmä > **Uusi**. Ohjelma avaa uuden dokumenttivalikkeen, ja **Electrical-kuvan aloitus** -dialogi avautuu.
2. Määrittele seuraavat tiedot:
 - a. Valitse **Layout**-kohdan alta kuvan tyyppiä **Tasopiirustus**.
 - b. Valitse projektihakemistoksi *[CADMATIC-hakemisto]\Harjoitukset\Electrical\Tasopiirustusharjoitus*.
 - c. Syötä kuvan nimeksi *SÄH_2100.drw*.
3. Napsauta **OK**-painiketta. **Uusi tasopiirustus** -dialogi avautuu.



4. Määrittele seuraavat asetukset:

- Valitse mittakaavaksi 1:50.
- Valitse asetustiedosto.
- Aseta symbolikertoimet mittakaavan mukaisiksi.

5. Hae aiemmin tallentamasi pohjakuva viitekuvaksi:

- Napsauta **Viitekuvat**-painiketta.
- Navigoi hakemistoon [CADMATIC-
hakemisto]\Harjoitukset\Electrical\Tasopiirustusharjoitus\ARK.
- Kaksoisnapsauta A-0-FP-01-101_Production.dwg-pohjakuvatiedostoa. **Liitä viitekuva** -
dialogi avautuu.
- Anna **Viitekuvan nimi** -kenttään viitekuvalle selitteeksi *Pohjakuva 1. krs*. Tämä ei muuta
varsinaisen tiedoston nimeä.

- Valitse **Luo tiedoston polusta suhteellinen isäntäkuvaan**. Suhteellinen viitekuva näkyy
kaikilla isäntäkuva käsittelyillä, mikäli viitekuva on toimitettu heille ja se on
tallennettu samaan hakemistoon kuin isäntäkuva. Viitekuvatyyppi on absoluuttinen
hakemistosijainti, joten se ei välttämättä näy oikein kaikilla isäntäkuva käsittelyillä.
- Mikäli haluat, ettei viitekuvaan mahdollisesti liitetty viitekuva näy lainkaan, valitse
Peittokuva.

- g. Hyväksy viitekuvan asetukset napsauttamalla **OK**-painiketta. Ohjelma lisää pohjakuvan viitekuvana uuteen piirustukseen.

Viitekuvan voi lisätä myös **Viitekuvat**-ikkunan kautta.

6. Napsauta **OK**-painiketta. Tarkista lopuksi, että **Layout**-välilehti on aktiivinen (alleviivattu). Mikäli jokin muu välilehti (sovellus) on aktiivinen, vaihda se aloitussivulta. Mikäli sovellus oli väärä, on kuvatyypin vielä määritettävä oikeaksi: valitse **Electrical**-välilehti > **Dokumentit**-ryhmä > **Kuvan tyyppi** ja sitten **Layout**-kohdan alta **Tasopiirustus**.

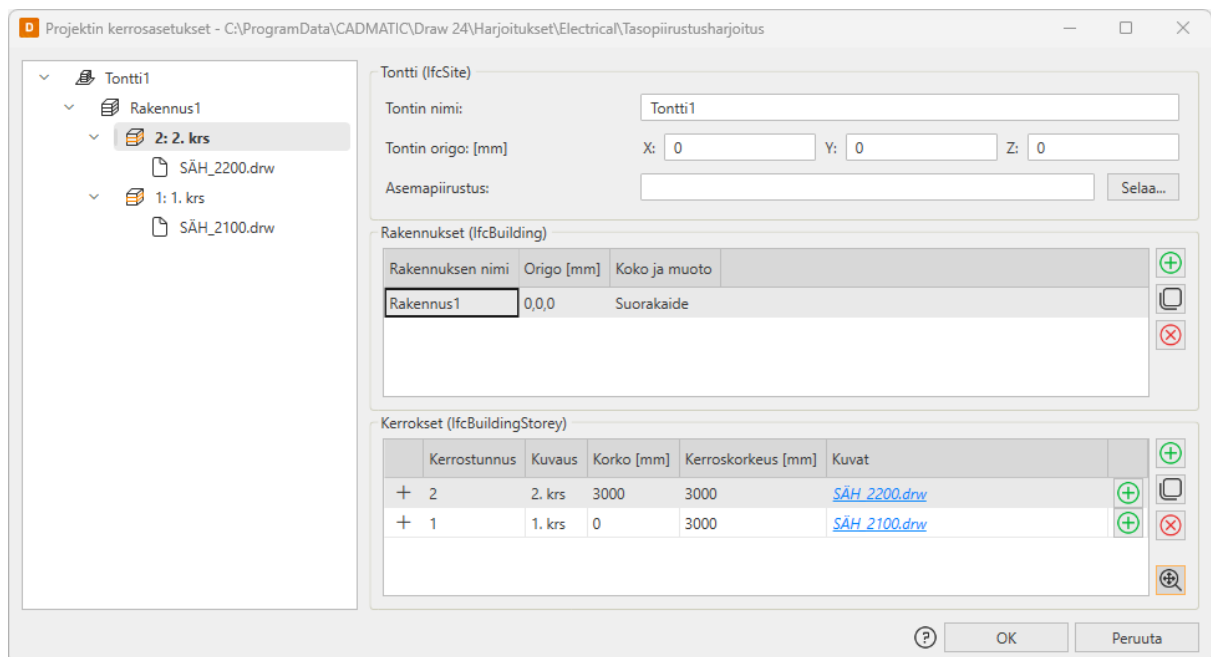
Ennen seuraavaa vaihetta luo vielä toinen kuvatiedosto nimeltään *SÄH_2200.drw* ja lisää sille ohjeen mukaisesti viitekuvaksi *A-0-FP-01-201_Production.dwg*. Viitekuva löytyy samasta malliprojektin hakemistosta kuin ensimmäisen kerroksen viitekuva.

2.5. Määrittele kerrosasetukset

Jos rakennuksessa on useampia kerroksia, kerrosasetuksilla määritetään, mikä kuva vastaa rakennuksen mitäkin kerrosta. Lisäksi asetuksiin kirjataan kerroksen tietoja. Yhtä kerrosta kohden voi määrittää useita suunnittelualueita.

Toimi näin:

1. Avaa kerrosmääritykset valitsemalla **Electrical**-välilehti > **Asetukset**-ryhmä > **Kerrokset**.
Projektin kerrosasetukset -dialogi avautuu.
2. Anna tontille nimi. Tontille on mahdollista antaa myös origo ja asemapiirros. Tontille voidaan määrittää useita rakennuksia.
3. Lisää rakennus -painikkeella. Voit määrittää rakennukselle nimen, origon sekä vapaamuotoisena tietona koon ja muodon.
4. Lisää ensimmäinen kerros rakennukselle -painikkeella, lisää sille kuvatiedosto *SÄH_2100.drw* ja anna kuvaukseksi *1. krs*.
Voit määrittää myös koron sekä kerroksen korkeuden. Kerrostunnus syntyy kerrokselle automaattisesti.
5. Lisää toinen kerros samoin. Toisen kerroksen korko syntyy automaattisesti ensimmäisen kerroksen kerroskoron mukaisesti.



6. Lopeta kerrosmääritysten tekeminen napsauttamalla **OK**-painiketta.

2.6. Sammuta ja lukitse tasoja

Seuraavaksi sammutetaan pohjakuvasta ylimääräiset tasot, jotta kuvaa olisi selkeämpi muokata – tämä luonnollisesti edellyttää, että asiat on piirretty omille tasoilleen viitekuvana käytettävässä arkkitehtipohjassa. Sähkökuvassa epäolennaisia asioita voivat olla esimerkiksi mittaviivat, huonerajaukset tai huonekalut.

Lisäksi lukitaan viitekuva, jotta se ei tule mukaan valintoihin ja kuvassa on helpompi työskennellä. Kun viitekuva sijoitetaan sovelluksen toiminnolla, menee se omalle tasolleen, jonka lukitsemiseen ja vapauttamiseen löytyy omat toimintonsa.

Toimi näin:

1. Valitse **Aloit**-välilehti > **Tasot**-ryhmä >  (**Sammuta elementin taso**).
2. Osoita elementit, jotka haluat sammuttaa:
 - huoneiden pinta-aratiedot
 - mitoitus rakennuksen sisäpuolella, moduulien mittaviivat on hyvä jättää näkyviin
 - ovitunnukset
 - ikkunatunnukset.

Ohjelma sammuttaa elementtien tasot eli poistaa ne näkyvistä.

3. Lukitse viitekuva valitsemalla viitekuvaikkunasta viitekuva, napsauttamalla sitä hiiren kakkospainikkeella ja valitsemalla **Lukitse taso**.

Sähkökuvan aloituksen kannalta tärkeät toimet on nyt suoritettu, ja piirtäminen voidaan aloittaa.

3. Johtotiet

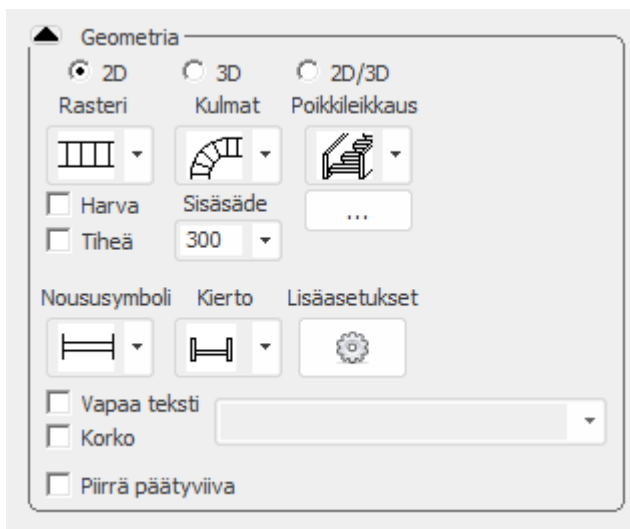
Sähköistys aloitetaan kaapelireittien suunnittelulla eli piirtämällä kuvaan johtoteitä ja pystykouruja. Kaikki kuvien johtotiet piirretään samalla toiminnallisuudella; vaihdetaan vain piirrettävä johtotietyyppi halutuksi ja aloitetaan piirto.

3.1. Piirrä hylly

Piirretään kuvaan hylly.

Toimi näin:

1. Valitse **Layout**-välilehti > **Johtotiet**-ryhmä > **Piirrä. Johtotie**-ikkunassa voit määrittää arvot piirrettävälle johtotielle. Voit määrittää ja piirtää kaikki johtotiet saman ikkunan avulla.
2. Valitse johtotietyyppiä **Hylly**.
3. Valitse tyyppiä **KS80**.
4. Syötä leveydeksi **300**.
5. Syötä sijoituskorkeudeksi **2900**, ja valitse alasvetovalikosta **Alareuna**.
6. Valitse piirtolinjaksi vasemmanpuoleisin vaihtoehto, ja määritä etäisyydeksi **50**.
7. Valitse **Geometria**-osiosta **2D** ja seuraavan kuvan mukainen rasteri ja kulma:



8. Aloita piirto. Johtotietä piirrettäessä voit muokata arvoja piirron aikana, esimerkiksi muuttaa leveyden arvoon **400**, keskeyttämättä piirtoa.

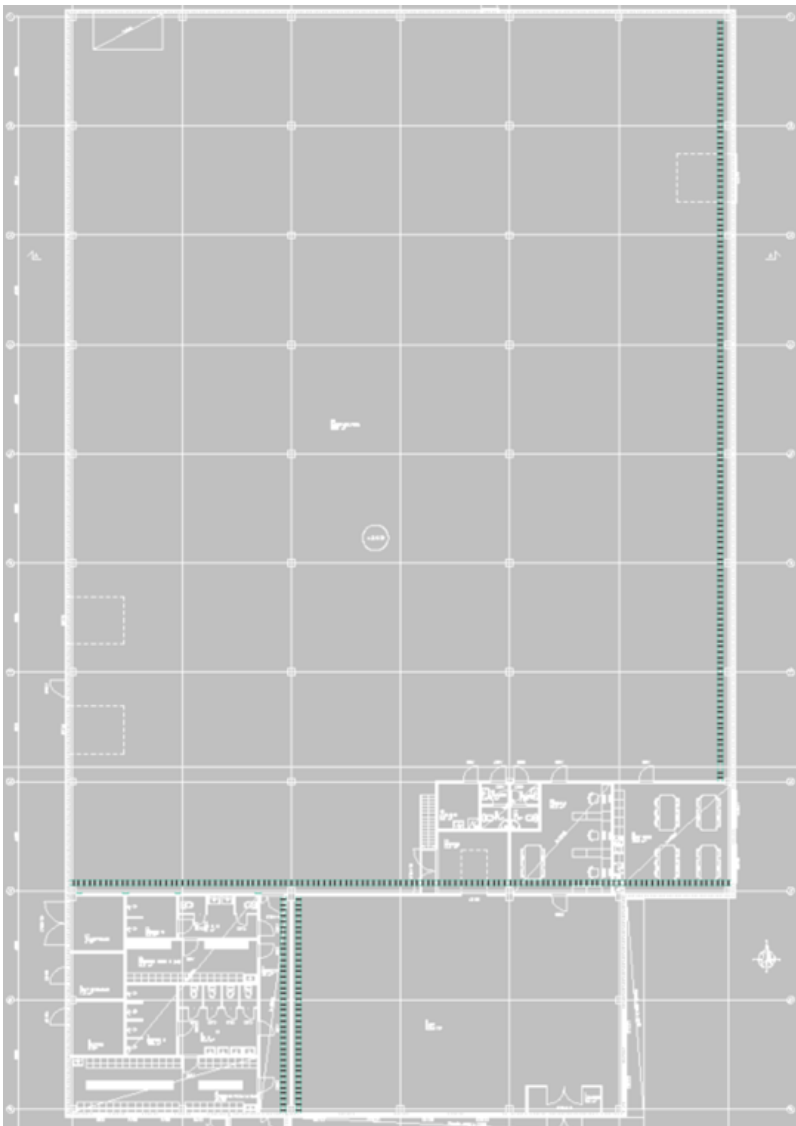
Kaapelihyllyn T-haara

Mikäli hyllyyn tulee esimerkiksi T-haara, käynnistetään piirto uudestaan ja aloitetaan halutusta kohtaa osoittaen alkupiste johtotien päälle. Ohjelma lisää haaran osoitettuun kohtaan automaattisesti.

T-haara lisätään automaattisesti myös siinä tapauksessa, että piirto lopetetaan kuvassa olevaan hyllyyn (joka on samassa korossa).

Kaapelihyllyn nousu

Nousu määritetään muuttamalla sijoituskorkoa ja valitsemalla nousukulma. Piirtoa ei tarvitse keskeyttää eikä nousun piirtoon tarvita erillistä toimintoa.

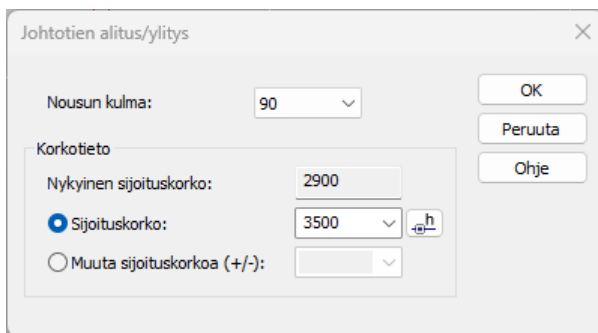


3.2. Piirrä johtotiehen ylitys

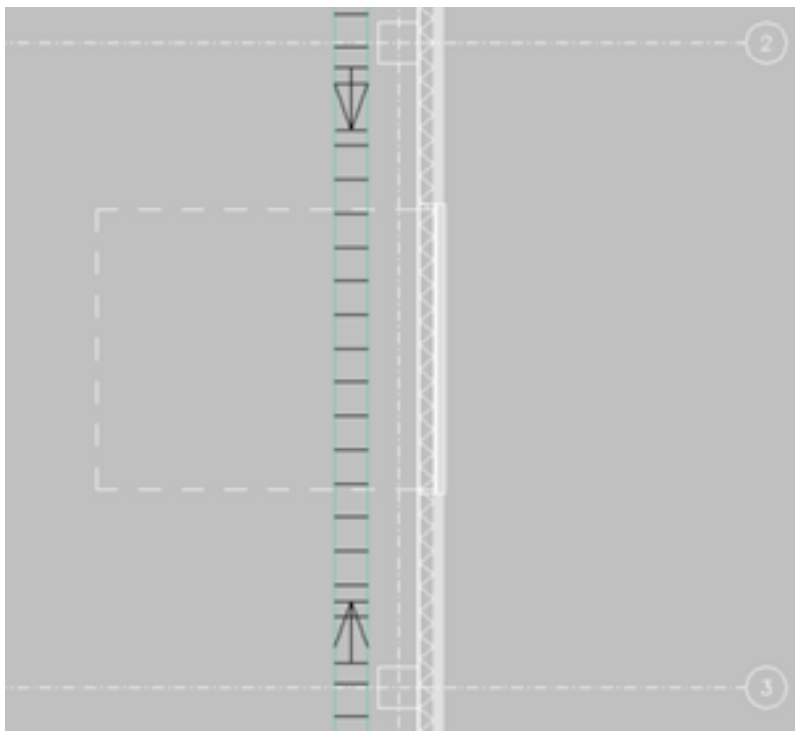
Seuraavaksi piirretään johtotiehen ylitys.

Toimi näin:

1. Valitse **Layout**-välilehti > **Johtotiet**-ryhmä > **Alitus/ylitys**.
2. Valitse hylly, johon ylitys tehdään.
3. Osoita ylityksen alkupiste.
4. Osoita ylityksen loppupiste. **Johtotien alitus/ylitys** -dialogi avautuu.
5. Määritä sijoituskoroksi 3500.



6. Napsauta **OK**-painiketta.



3.3. Piirrä pystykouruja

Seuraavaksi sijoitetaan kuvaan pystykouruja.

Joskus sijoitusta helpottaa symbolinpyöritystoiminto (F8), jolla voi sijoituksen yhteydessä kääntää symbolin kulman haluamakseen. Kulman suuruuden määrää pakotuskulma.

Voit muuttaa sijoituspistettä symbolissa näppäimistön Tab-näppäimellä. Jokaisella painalluksella siirrytään symbolissa olevasta piste-elementistä toiseen.

Saat helposti piirrettyä suoraa linjaa, kun käytät pakotusta. Jos pakotus ei ole käytössä, saat sen Shift-näppäimellä tilapäisesti käyttöön siksi aikaa, kun Shift-näppäin on pohjassa.

Toimi näin:

1. Valitse **Layout**-välilehti > **Johtotiet**-ryhmä > **Piirrä**-valikko > **Johtotienousu**. **Noususymbolin piirto** -dialogi avautuu.
2. Määrittele tiedot:
 - a. Valitse johtotietyyppi **Johtokanava**.
 - b. Syötä leveydeksi/syvyydeksi **65**.
 - c. Syötä korkeudeksi **144**.
 - d. Syötä alkukorkeudeksi **0**.
 - e. Syötä loppukorkeudeksi **2500**.
 - f. Valitse poikkileikkaus ja noususymboli.

Noususymbolin piirto

Johtotietyyppi

☐ Hylly ☐ Kosketinkisko
☒ Johtokanava ☐ Virtakisko
☐ Ripustuskisko ☐ Putki
☐ Muu

Tallennetut asetukset: ...

Tyyppi: ...

Johtokanava (65mm)

Koko- ja sijoitustiedot

Leveys/syvyys:

Korkeus:

Alkukorko:

Loppukorko:

Kerros:

Asennustapa:

Järjestelmä

S120, Johtokanavajärjestelmä

Geometria

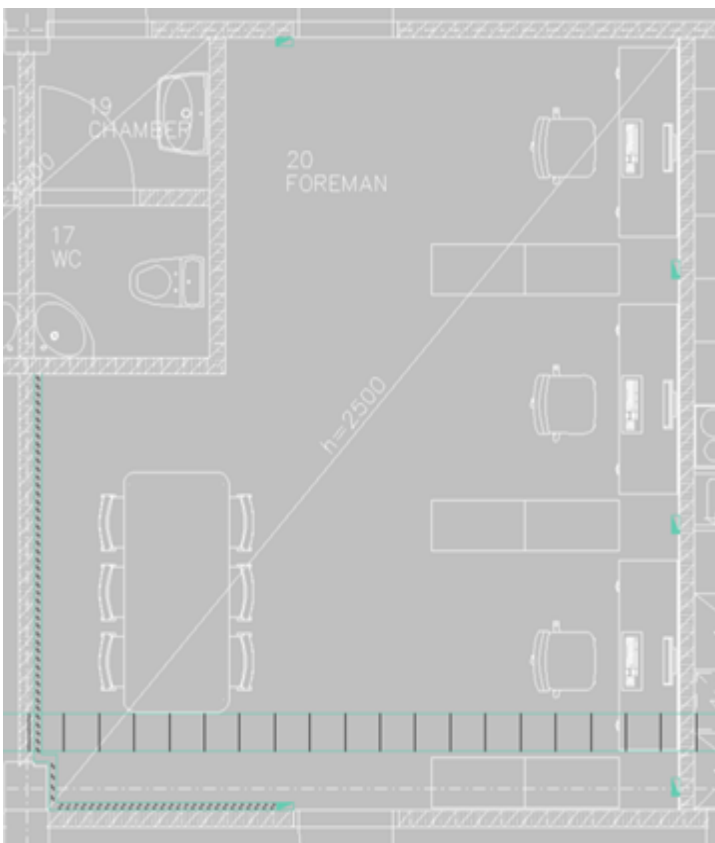
☒ 2D ☐ 3D ☐ 2D/3D

Poikkileikkaus: ...

Noususymboli: ...

3. Aloita kourujen sijoitus napsauttamalla **OK**-painiketta.

4. Paina Tab-näppäintä niin monta kertaa, että saat tartunnan pystykourun oikeaan alanurkkaan.
5. Sijoita pystykouru **Pääte**-snapin avulla oven karmiin.
6. Hyväksy kulma 0 hiiren kakkospainikkeella.
7. Aloita uuden kourun sijoitus toistamalla edellinen käsky hiiren kakkospainikkeella.
8. Hyväksy kokotiedot napsauttamalla **OK**-painiketta.
9. Käännä pystykouru oikeaan kulmaan F8-näppäimellä.
10. Sijoita pystykouru **Lähin**-snapin avulla kiinni seinään.
11. Pystykourut sijoitettuaasi valitse johtotietoinnin johtokanavan piirto ja piirrä samoilla kokotiedoilla johtokanavaa. Aseta johtokanavan piirto yläreunan mukaan ja sijoituskoroksi **1000 mm**.



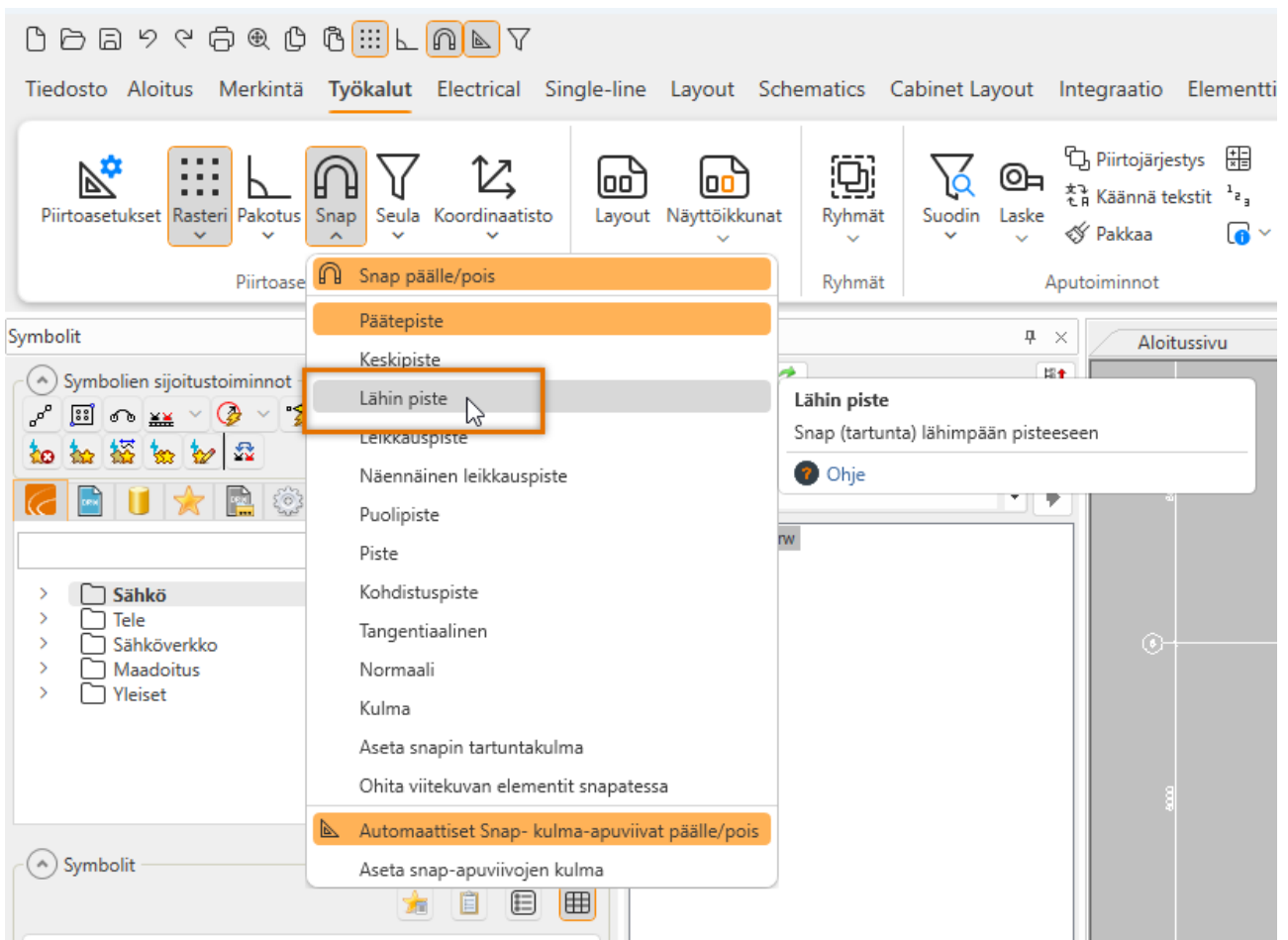
4. Symbolit

Seuraavaksi käydään läpi symboleiden sijoitustapoja sekä näihin liittyviä aputoimintoja.

4.1. Sijoita symboleita

Symboleita voi sijoittaa käyttämällä **Symbolit**-ikkunaa.

Ennen sähköpisteiden sijoittamisen aloittamista kannattaa asettaa **Snap**-moodiksi **Lähin**. Tämä helpottaa symboleiden sijoittamista aina yhtä kauaksi seinästä. Aseta snap-moodi valitsemalla ensin **Työkalut**-välilehti ja sitten **Snap**-valikosta **Lähin piste**.



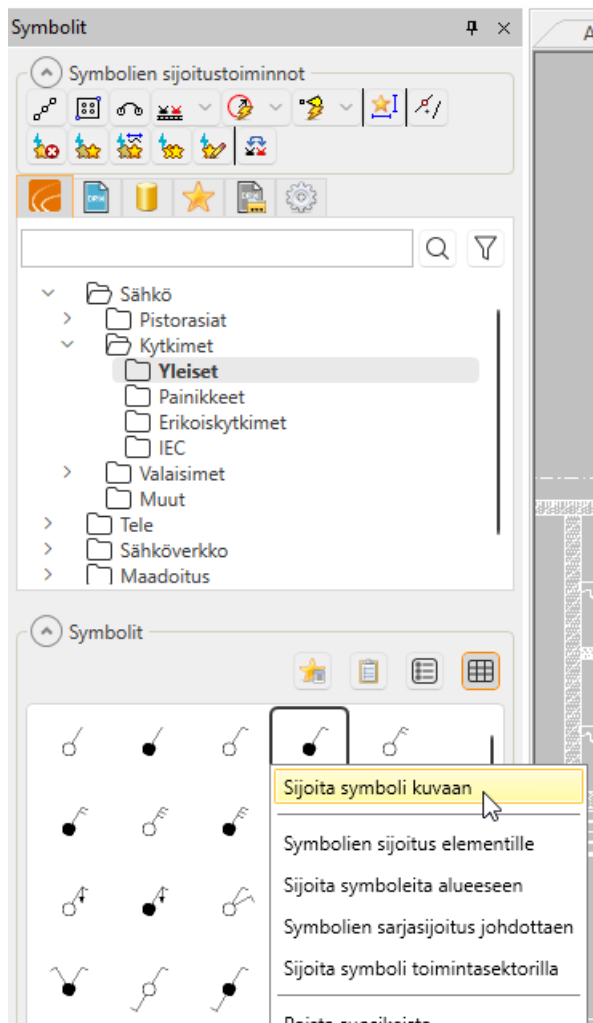
4.1.1. Sijoita symboli

Nämä ovat symbolin sijoittamisen perusohjeet, ja voit käyttää niitä jatkossakin symbolien sijoittamiseen mihin tahansa kuvaan.

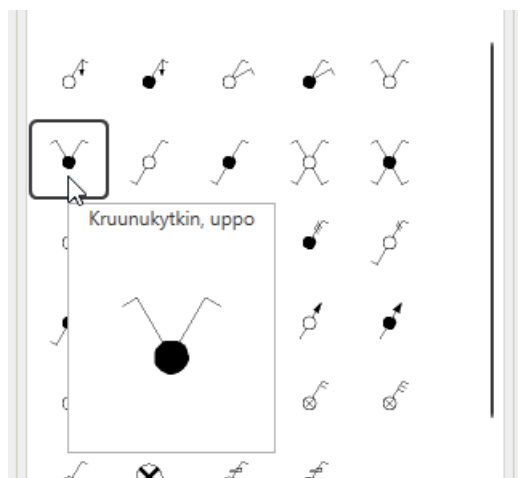
Vinkki: Löydät symbolit nopeasti **Symbolit**-ikkunan hakutoiminnolla kirjoittamalla symbolin koko nimen hakukenttään.

Toimi näin:

1. Avaa **Symbolit**-ikkuna valitsemalla **Layout**-välilehti > **Laitteet**-ryhmä > **Symbolit**. Ikkuna jää ruudulle, kunnes suljet sen.
2. Valitse **Sähkö**-valikosta **Kytkimet** > **Yleiset**.
3. Sijoita **Kytkin, 1-napainen, uppo** -symboli kaksoisnapsauttamalla sitä tai napsauta symbolia hiiren kakkospainikkeella ja valitse **Sijoita symboli kuvaan**:



4. Sijoita symboli:
- Käännä symboli tarvittaessa oikeaan kulmaan F8-näppäimellä.
 - Osoita symbolin sijoituspiste.
 - Hyväksy kulma hiiren kakkospainikkeella.
 - Osoita seuraavan symbolin sijoituspiste.
 - Hyväksy kulma hiiren kakkospainikkeella.
5. Valitse **Symbolit**-ikkunan **Sähkö**-alasvetovalikosta **Kytkimet > Yleiset**, ja sijoita **Kruunukytkin, uppo** -symboli:



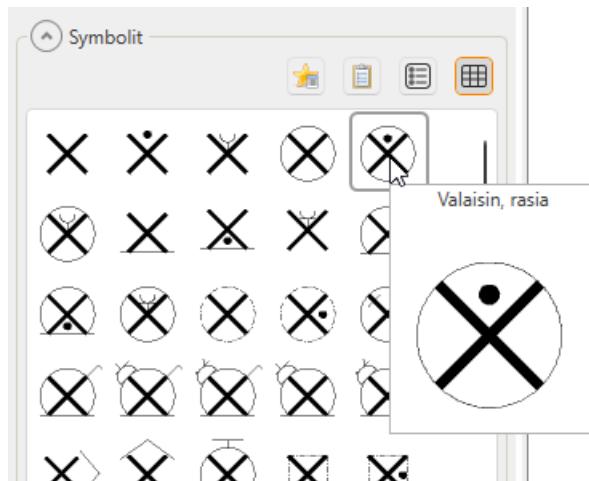
Vinkki: Voit vaihtaa hiiren hiusristikossa olevaa symbolia yksinkertaisesti valitsemalla valikosta uuden symbolin. Tarvittaessa voit keskeyttää sijoitustoiminnon Esc-näppäimellä tai kaksoisnapsauttamalla hiiren rullaa.

4.1.2. Sijoita symboli suorakaiteen keskelle

Sijoitetaan symboli suorakaiteen keskelle.

Toimi näin:

1. Valitse **Symbolit**-ikkunan **Sähkö**-alasvetovalikosta **Valaisimet > Yleiset**, ja kaksoisnapsauta **Valaisin, rasia** -symbolia:



2. Käännä symboli tarvittaessa oikeaan kulmaan F8-näppäimellä.
3. Paina Shift-näppäintä ja napsauta samalla hiiren kakkospainiketta. Valikko avautuu.
4. Valitse **Suorakaiteen keskelle**.
5. Osoita huoneen nurkkapiste.
6. Osoita huoneen vastakkainen nurkkapiste.
7. Osoita symbolin sijoituskulma.
8. Hyväksy kulma hiiren kakkospainikkeella.
9. Toista edelliset vaiheet muissa huoneissa.

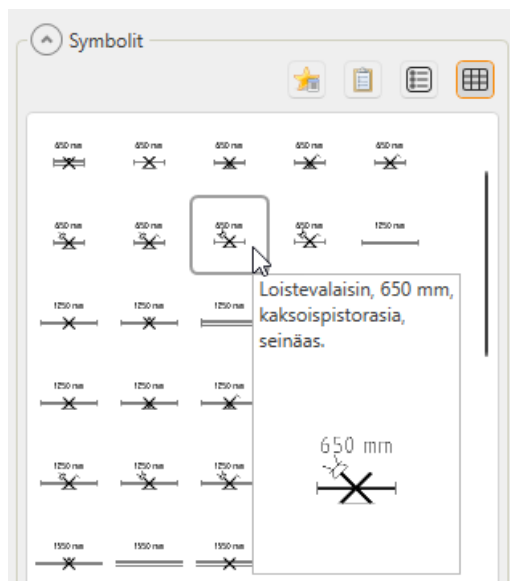
4.1.3. Sijoita symboli kahden pisteen väliin

Sijoitetaan seuraavaksi symboli kahden pisteen väliin.

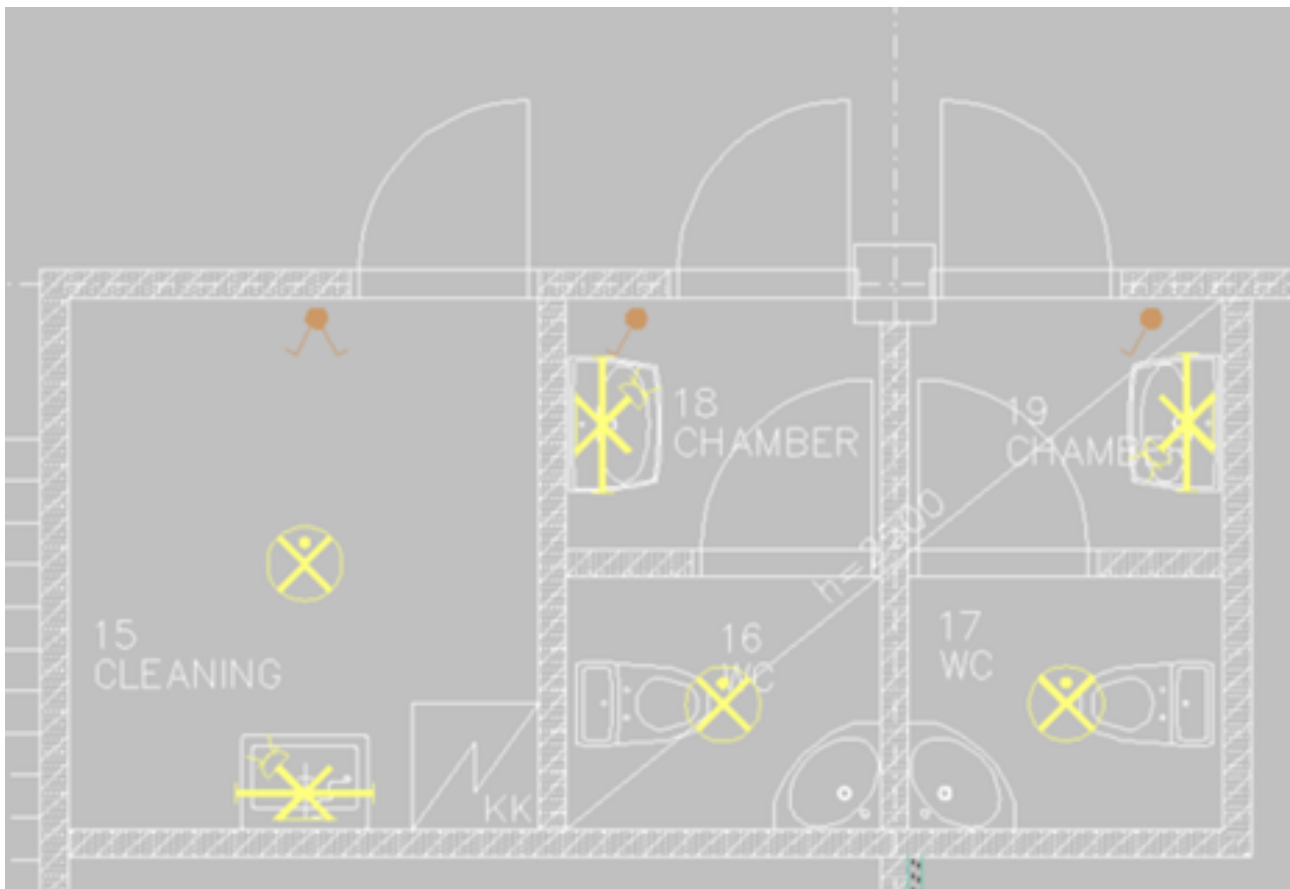
Vinkki: Helpotat nurkan osoittamista, kun painat Shift-näppäimen pohjaan ja valitset hiiren kakkospainikkeen takaa avautuvasta valikosta **Pääte**-snapin päälle tämän toiminnon ajaksi.

Toimi näin:

1. Valitse **Symbolit**-ikkunan **Sähkö**-valikosta **Valaisimet > Loistevalaisimet**, ja kaksoisnapsauta **Loistevalaisin, 650 mm, kaksoispistorasia, seinäas.** -symbolia:



2. Käännä symboli tarvittaessa oikeaan kulmaan F8-näppäimellä.
3. Paina Shift-näppäintä ja napsauta samalla hiiren kakkospainiketta. Valikko avautuu.
4. Valitse **2:n pisteen väliin**.
5. Osoita huoneen nurkkapiste.
6. Osoita huoneen toinen nurkkapiste.
7. Hyväksy symbolin sijoituskulma hiiren kakkospainikkeella.
8. Toista edelliset vaiheet muissa huoneissa.



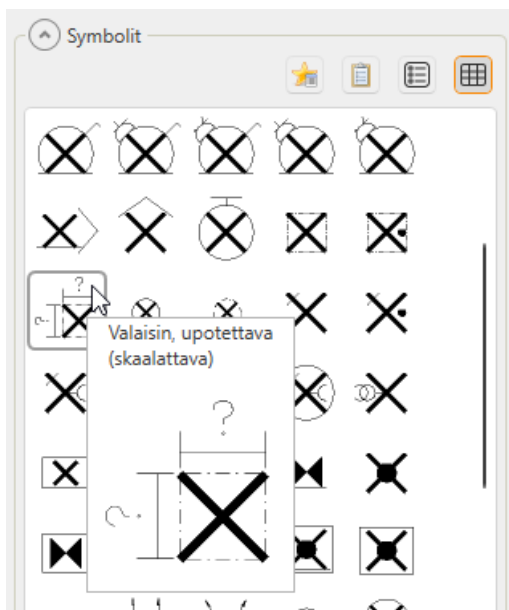
4.1.4. Sijoita symboleita tasajaolla

Seuraavaksi sijoitetaan valaisimia taukotilan ja työnohtajien huoneen moduulikattoon tietyllä jaolla.

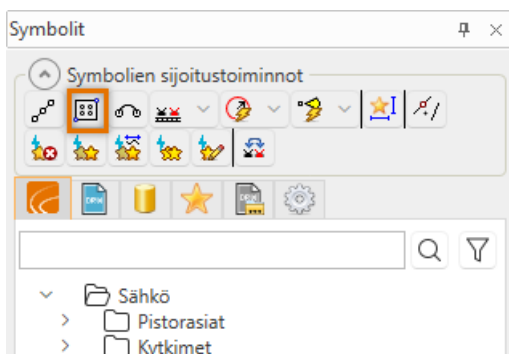
Vinkki: Helpotat nurkan osoittamista, kun painat Shift-näppäimen pohjaan ja valitset hiiren kakkospainikkeen takaa avautuvasta valikosta **Pääte**-snapin päälle tämän toiminnon ajaksi.

Toimi näin:

1. Valitse **Symbolit**-ikkunan **Sähkö**-valikosta **Valaisimet > Yleiset** ja sitten **Valaisin, upotettava (skaalattava)** -symboli:



2. Napsauta **Symbolit**-ikkunan yläosasta  (**Sijoita symboleita alueeseen**) -painiketta:



Alueeseen sijoitus -dialogi avautuu.

3. Valitse symbolien sijoituskulmaksi **0**.
4. Valitse sijoitustavaksi **Halutulla välillä**.

5. Syötä symbolien väliksi sekä x- että y-suunnassa *1800*.

Alueeseen sijoitus

Symbolien sijoituskulma: 0

Sijoitustapa

☐ Lukumäärän mukaan tasajaolla Lukumäärä vaaka-suunnassa: 1 Lukumäärä pysty-suunnassa: 1

☒ Halutulla välillä Symbolien väli x-suunnassa: 1800 mm Symbolien väli y-suunnassa: 1800 mm

OK
Peruuta
Ohje

6. Napsauta **OK**-painiketta.
7. Anna valaisimelle x-kooksi *600*, ja napsauta **OK**-painiketta.
8. Anna valaisimelle y-kooksi *600*, ja napsauta **OK**-painiketta.
9. Osoita alueen ensimmäinen nurkkapiste.
10. Osoita alueen toinen nurkkapiste.

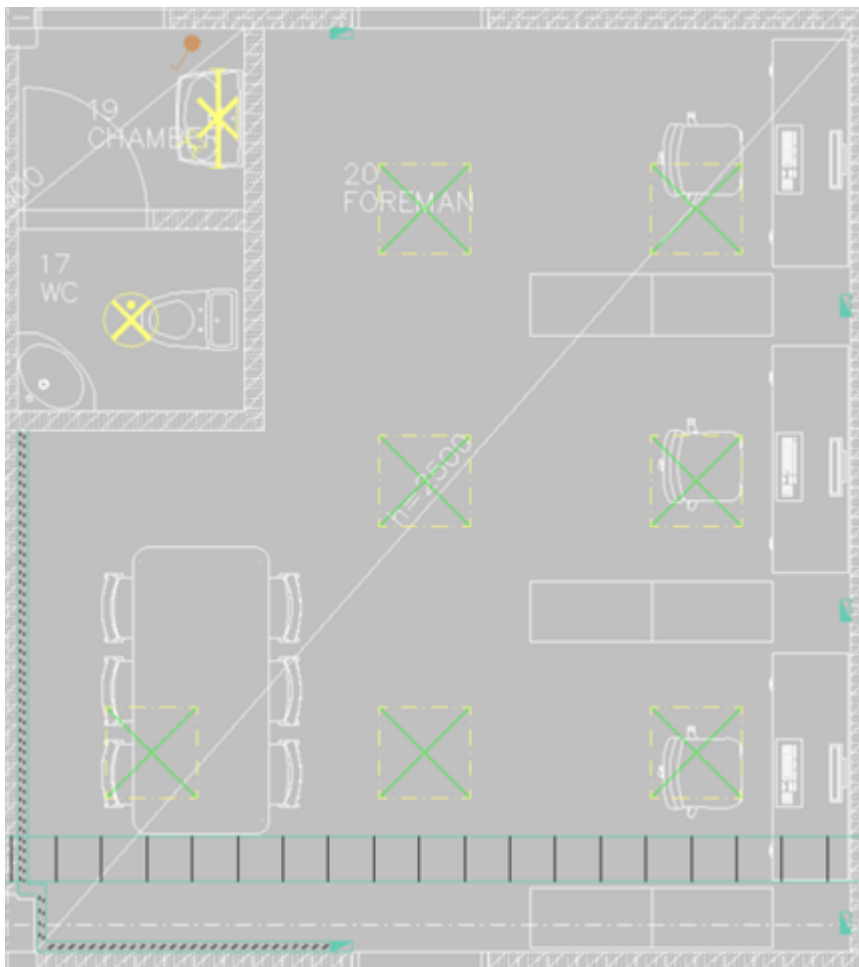
4.1.5. Sijoita symboli kopioimalla

Kuvan tekemistä voi helpottaa kopioimalla jo sijoitettuja symboliryhmiä paikasta toiseen.

Toimi näin:

1. Valitse kopioitavat symbolit ikkunoimalla ne alhaalta ylöspäin.
2. Poista tai lisää valintaan yksittäisiä symboleita napsauttamalla niitä.
3. Hyväksy valinta hiiren kakkospainikkeella, ja valitse avautuneesta valikosta **Kopioi**.
4. Näytä/syötä kohdistuspiste eli piste, josta otetaan kiinni.
5. Näytä/syötä siirtymä eli piste, johon äsken näytetty kohdistuspiste siirretään.
6. Näytä/syötä seuraava siirtymä, tai lopeta kopioiminen Esc-näppäimellä.

Vinkki: Voit keskeyttää minkä tahansa toiminnon Esc-näppäimellä tai kaksoisnapauttamalla hiiren rullaa.



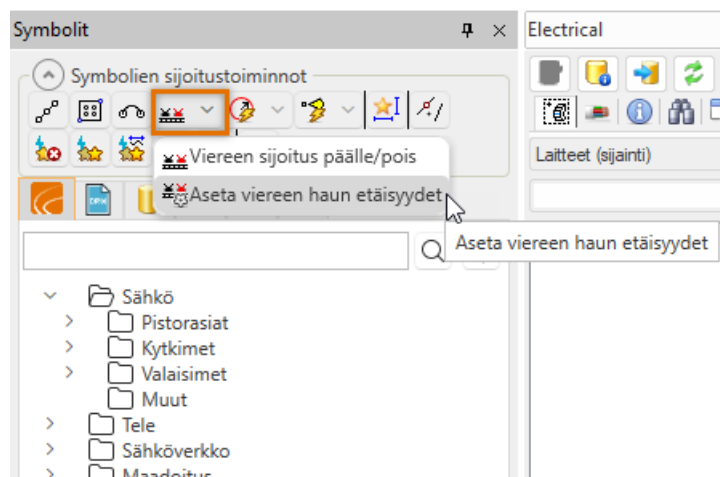
4.1.6. Sijoita symboli toisen viereen

Sijoitetaan seuraavaksi symboleita toisten symbolien viereen.

Viereensijoitustoiminnolla voidaan sijoittaa symboleita asetetun etäisyyden päähän toisesta symbolista, mikä helpottaa symbolien sijoitusta sekä toistensa viereen että yläpuolelle. Myös yksittäisten symbolien sijoitus onnistuu toiminnon ollessa päällä.

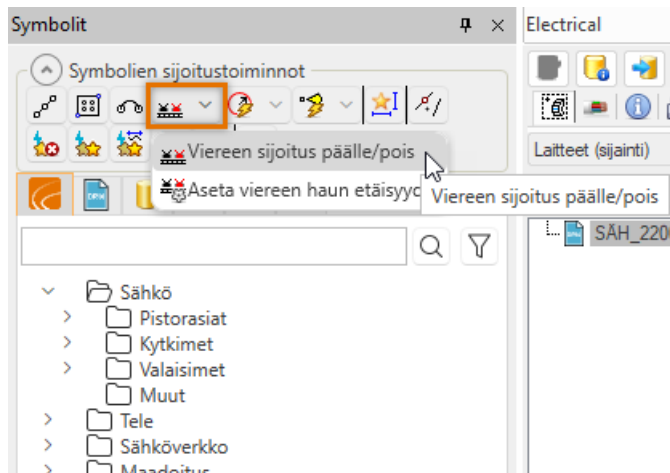
Toimi näin:

1. Määritä ensimmäisellä kerralla viereen haun etäisyydet:
 - a. Napsauta **Symbolit**-ikkunan yläosasta  (**Viereen sijoitus**) -painiketta ja valitse **Aseta viereen haun etäisyydet**:

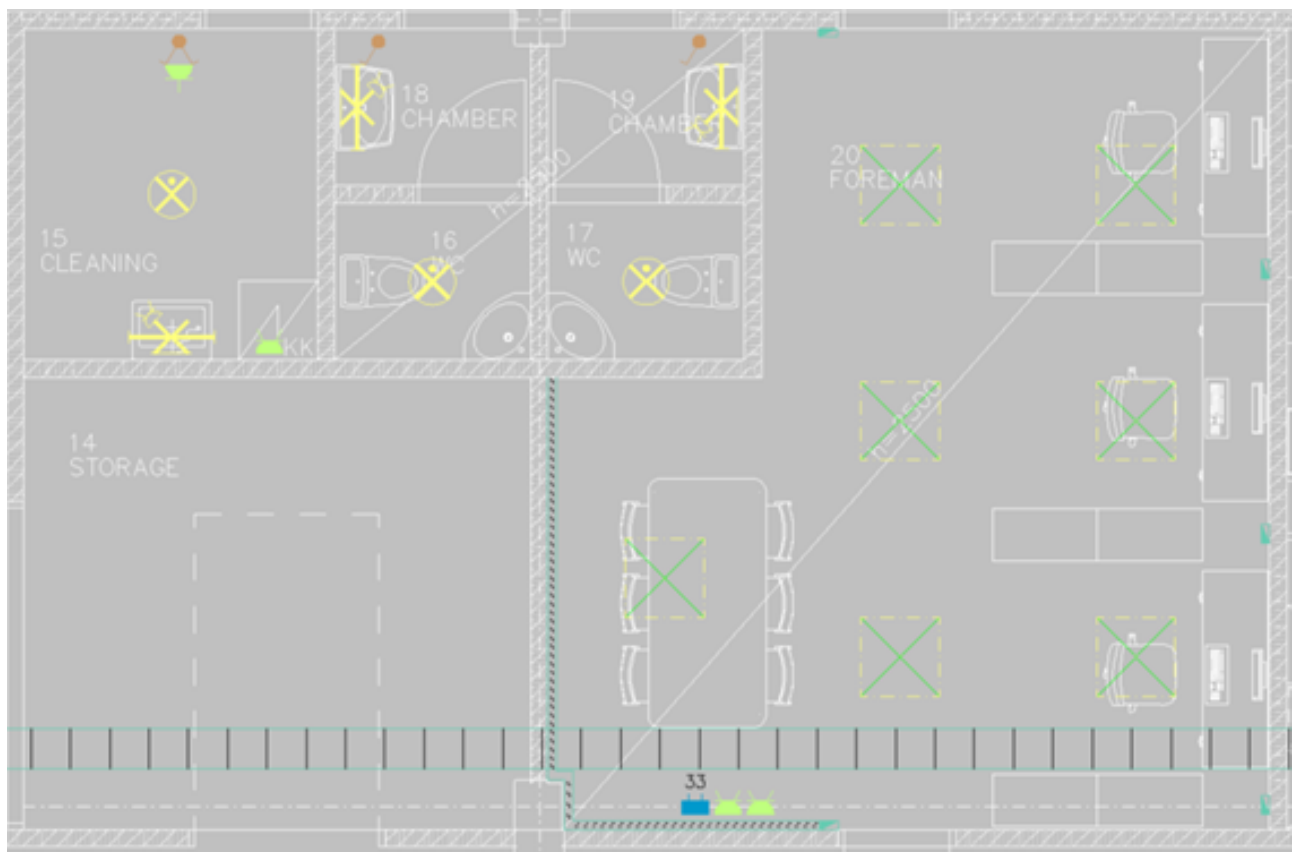


Symbolin sijoitus toisen viereen -dialogi avautuu.

- b. Määrittele vierelle sijoituksen väliksi 250.
 - c. Määrittele yläpuolelle sijoituksen väliksi 250.
 - d. Napsauta **OK**-painiketta. Voit milloin tahansa muuttaa määrittelemiäsi arvoja.
2. Aseta viereensijoitustoiminto päälle napsauttamalla **Symbolit**-ikkunan yläosasta  (**Viereen sijoitus**) -painiketta ja valitsemalla **Viereen sijoitus päälle/pois**:



3. Valitse **Symbolit**-ikkunan **Sähkö**-valikosta **Pistorasiat**, ja kaksoisnapsauta **Pistorasia, 1-os., suojakosketin, uppo** -symbolia.
4. Vie hiiren osoitin sen symbolin lähelle, jonka viereen uuden symbolin haluat. Suunta valitaan sen mukaan, mistä suunnasta symbolia lähestytään.
5. Sijoita symboli haluamaasi kohtaan napsauttamalla.
6. Valitse **Symbolit**-ikkunan **Sähkö**-valikosta **Pistorasiat**, ja kaksoisnapsauta **Pistorasia, 2-os., suojakosketin, uppo** -symbolia.
7. Napsauta hiiren kakkospainiketta, jotta pääset sijoittamaan edellä valitun symbolin normaalilla symbolinsijoitustoiminnolla.
8. Sijoita symboli kuivauskaapille.
9. Napsauta hiiren kakkospainiketta, jotta pääset sijoittamaan edellä valitun symbolin normaalilla symbolinsijoitustoiminnolla.
10. Sijoita symboli johtokouruun **Lähin**-snapin avulla.
11. Vie hiiren osoitin äsken sijoittamasi pistorasian vasemmalle puolelle, ja sijoita uusi pistorasia napsauttamalla.
12. Valitse **Symbolit**-ikkunan **Tele**-valikosta **ATK**, ja kaksoisnapsauta **ATK-pistorasia, uppoasennus** -symbolia.
13. Vie hiiren osoitin äsken sijoittamasi pistorasian vasemmalle puolelle, ja sijoita uusi pistorasia napsauttamalla.
14. Ota viereensijoitus pois päältä napsauttamalla **Symbolit**-ikkunan yläosasta  (**Viereen sijoitus**) -painiketta ja valitsemalla **Viereen sijoitus päälle/pois**.



4.2. Siirrä symbolia

Toimi näin:

1. Valitse siirrettävä symboli.
2. Hyväksy valinta hiiren kakkospainikkeella, ja valitse avautuneesta valikosta **Siirrä symboli**.
3. Käännä symboli tarvittaessa oikeaan kulmaan F8-näppäimellä.
4. Näytä/syötä siirtymä eli piste, johon valittu symboli siirretään.

Vaihtoehtoisesti voit syöttää suhteellisen siirtymän @0,600, joka tarkoittaa, että symbolia siirretään edellisestä paikastaan 0 mm x-suunnassa ja 600 mm y-suunnassa.

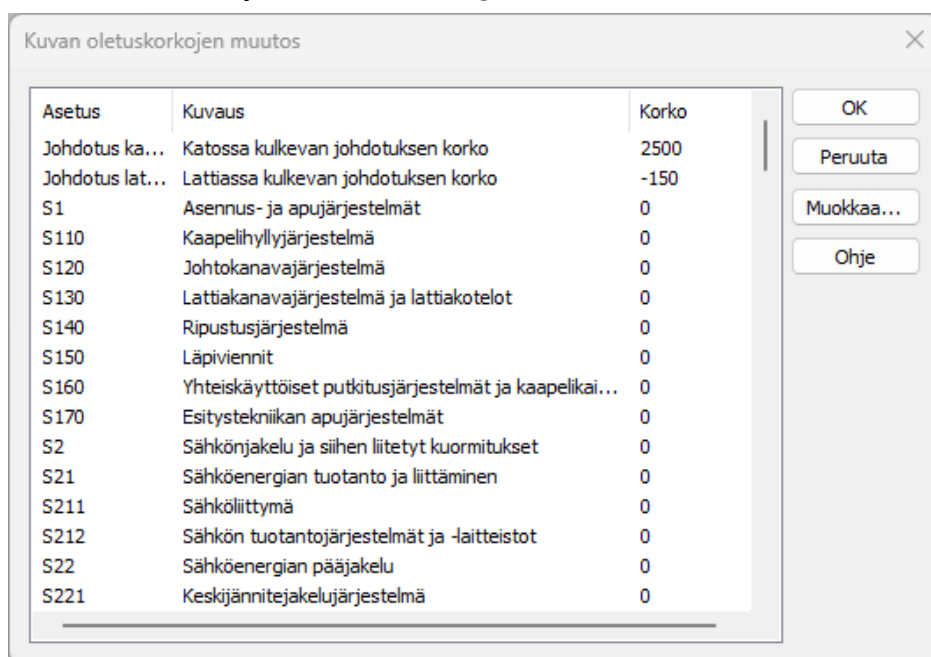
4.3. Muuta kuvan sijoituskorkeustietoja

Eri järjestelmille voi asettaa oletusarvoisesti tietyn koron. Kun symboli sijoitetaan järjestelmään, saa se sijoituskorkeustiedokseen asetuksen mukaisen arvon. Nämä muutokset ovat voimassa muutoksentekohetkestä eteenpäin, eli ne eivät vaikuta jo kuvassa oleviin symboleihin.

Toimi näin:

1. Valitse **Layout**-välilehti > **Merkinnät**-ryhmä > **Korko**-valikko > **Muuta kuvan oletuskorkoja**.

Kuvan oletuskorkojen muutos -dialogi avautuu.



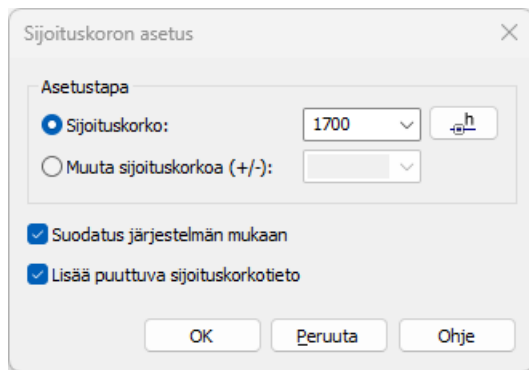
2. Valitse järjestelmä, jonka korkoa haluat muuttaa.
3. Napsauta **Muokkaa**-painiketta. Dialogi avautuu.
4. Syötä järjestelmälle uusi korko.
5. Napsauta **OK**-painiketta.
6. Hyväksy muutokset napsauttamalla **OK**-painiketta. Vaihtoehtoisesti voit hylätä muutokset **Peruuta**-painikkeella.

4.4. Määritä elementeille sijoituskorkeustietoja jälkikäteen

Muutetaan seuraavaksi symbolien sijoituskorkotietoja. Toiminnolla voidaan muuttaa sijoituskorkeutta joko yksittäiseltä symbolilta tai useammalta symbolilta kerralla.

Toimi näin:

1. Valitse **Layout**-välilehti > **Merkinnät**-ryhmä > **Korko**-valikko > **Määritä elementeille sijoituskorkeustietoja jälkikäteen**.
2. Valitse siivouspistorasiat, ja hyväksy valinta hiiren kakkospainikkeella. **Sijoituskoron asetus** -dialogi avautuu.
3. Syötä uudeksi sijoituskoroksi *1700*.



4. Napsauta **OK**-painiketta.
5. Toista edellinen toiminto hiiren kakkospainikkeella.
6. Valitse johtokourun pistorasiat ja ATK-pistorasia, ja hyväksy valinta hiiren kakkospainikkeella.
7. Syötä uudeksi sijoituskoroksi *940*, ja napsauta **OK**-painiketta.

4.6. Tallenna symbolipaketti

Paljon käytetyt symboliryhmät kannattaa tallentaa symbolipaketeiksi. Tämä helpottaa esimerkiksi usein toistuvien ryhmien sijoittamista, minkä lisäksi vältetään turhilta korkomuutoksilta.

Pakettiin tallennetuilla symboleilla säilyy niihin muutettu korkotieto. Paketin sijoituksen jälkeen symboleita käsitellään yksittäisinä symboleina, jolloin esimerkiksi määrälaskennassa symbolimäärät ovat oikein.

Toimi näin:

1. Valitse **Layout**-välilehti > **Laitteet**-ryhmä > **Symbolit**-valikko > **Tallenna symbolipaketti**.
2. Valitse pakettiin tallennettaviksi elementeiksi kytkin ja siivouspistorasia.
3. Hyväksy symbolien valinta hiiren kakkospainikkeella. **Tallenna lähtöpaketti** -dialogi avautuu.
4. Syötä symbolipaketille nimeksi *SO_PAKETTI1*.
5. Napsauta **OK**-painiketta.
6. Osoita symbolipaketin kohdistuspiste seinästä symbolien keskilinjalta **Lähin**-snapin avulla. Tällöin paketti tulee yhtä kauas seinästä kuin muutkin symbolit. **Paketin haun kuvausrivi** -dialogi avautuu.
7. Syötä paketin haun kuvausriviksi *SO_PAKETTI1 1-kytkin ja siivouspistorasia*.
8. Napsauta **OK**-painiketta.
9. Rajaa kuvasta alue, jonka haluat näkyvän kuvakevalikon kuvakkeessa osoittamalla alueen nurkkapisteet.

4.7. Sijoita symbolipaketti

Sijoitetaan seuraavaksi juuri tallennettu symbolipaketti kuvaan.

Toimi näin:

1. Valitse **Layout**-välilehti > **Laitteet**-ryhmä > **Symbolit**-valikko > **Omat symbolipaketit**.
Kuvakevalikko avautuu.
2. Valitse symbolipaketti **SO_PAKETTI1 1-kytkin ja siivouspistorasia**.
3. Käännä symboli tarvittaessa oikeaan kulmaan F8-näppäimellä.
4. Sijoita symbolipaketti pystykourun keskelle.
5. Sijoita sama paketti uudelleen toistamalla edellinen komento hiiren kakkospainikkeella.
6. Käännä symbolit tarvittaessa oikeaan kulmaan F8-näppäimellä.
7. Sijoita symbolipaketti pystykourun keskelle.
8. Sijoita sama paketti uudestaan taukotilan ovenpieleen.

4.8. Vaihda symbolia

Sijoita ensin 1-kytkimet oven pielissä oleviin johtokouruihin huoneeseen 20. Jatka tämän jälkeen seuraavan ohjeen mukaisesti.

Vinkki: Voit helposti vaihtaa snap-moodia pitämällä Shift-näppäimen pohjassa ja napsauttamalla hiiren kakkospainiketta. Avautuvasta valikosta voit valita haluamasi snap-moodin päälle seuraavan toiminnon ajaksi.

Toimi näin:

1. Valitse **Layout**-välilehti > **Laitteet**-ryhmä > **Symbolit**.
2. Napsauta  (**Vaihda symboli**) -painiketta.
3. Osoita huoneen 20 kytkintä.
4. Valitse **Symbolit**-ikkunan **Sähkö**-alasvetovalikosta **Kytkimet**, ja kaksoisnapsauta **Vaihtokytin, uppo** -symbolia
5. Valitse symbolit, joissa vaihto suoritetaan, eli molemmat huoneen 20 1-kytkimet.
6. Hyväksy valinta hiiren kakkospainikkeella.

4.9. Luo ja sijoita symboliryhmä

Luodaan seuraavaksi symboliryhmä ja sijoitetaan se kuvaan.

Toimi näin:

1. Valitse **Layout**-välilehti > **Laitteet**-ryhmä > **Symbolitoiminnot**-valikko > **Symboliryhmä**.
Symboliryhmä-dialogi avautuu.
2. Napsauta **Uusi**-painiketta. **Luo uusi symboliryhmä** -dialogi avautuu.
3. Syötä ryhmän nimeksi *Työpiste 1*.
4. Syötä ryhmän kuvaukseksi *PR + PR + RJ45*.
5. Napsauta **OK**-painiketta.
6. Valitse juuri luomasi symboliryhmä vasemmanpuoleisesta listasta.

7. Valitse ryhmään liitettävät symbolit:
 - a. Napsauta **Lisää**-painiketta.
 - b. Valitse **Symbolit**-ikkunan **Sähkö**-valikosta **Pistorasiat**, ja kaksoisnapsauta **Pistorasia, 2-os., suojakosketin, uppo** -symbolia.
 - c. Napsauta **Lisää**-painiketta.
 - d. Valitse **Symbolit**-ikkunan **Sähkö**-valikosta **Pistorasiat**, ja kaksoisnapsauta **Pistorasia, 2-os., ATK, uppo** -symbolia.
 - e. Napsauta **Lisää**-painiketta.

- f. Valitse **Symbolit**-ikkunan **Tele**-valikosta **ATK**, ja kaksoisnapsauta **ATK-pistorasia, uppoasennus** -symbolia.
8. Napsauta **Tallenna**-painiketta.
9. Syötä symboliryhmän tunnukseksi A.
10. Napsauta **Sijoita**-painiketta.
11. Käännä symboliryhmä tarvittaessa oikeaan kulmaan painamalla F8-näppäintä.
12. Sijoita symboliryhmä jokaisen työpisteen pystykourun keskelle käyttäen **Keski** -tai **Puoli**-snapiä.
13. Lopeta symbolien sijoittaminen painamalla Esc-näppäintä.
14. Valitse **Symbolitoiminnot**-valikosta uudestaan **Symboliryhmä**. **Symboliryhmä**-dialogi avautuu.
15. Napsauta **Sijoita kuvaukset** -painiketta.
16. Sijoita kuvausrivi kuvaan rakennuksen ulkopuolelle.

4.10. Sijoita symboleita elementeille

Kerrataan seuraavaksi hieman edellä opittua ja opetellaan vielä yksi hyödyllinen symbolien sijoitustapa eli symbolien sijoitus elementille.

Lisätään myymälätilaan valaisinripustuskiskot ja valaisimet.

Vinkki: Voit helposti vaihtaa snap-moodia pitämällä Shift-näppäimen pohjassa ja napsauttamalla hiiren kakkospainiketta. Avautuvasta valikosta voit valita haluamasi snap-moodin päälle seuraavan toiminnon ajaksi.

4.10.1. Määrittele ja piirrä ripustuskisko

Sijoitetaan kuvaan ensin yksi valaisinriputuskisko.

Toimi näin:

1. Käynnistä johtoteiden piirtotoiminto valitsemalla **Layout**-välilehti > **Johtotiet**-ryhmä > **Piirrä**.
2. Täytä tarvittavat tiedot **Johtotie**-ikkunassa.

Johtotie

Johtotietyyppi

☐ Hylly ☐ Kosketinkisko
☐ Johtokanava ☐ Virtakisko
☒ Ripustuskisko ☐ Putki
☐ Muu

Tallennetut asetukset: ...
Tyyppi: Ripustuskisko ...
Ripustuskisko (60mm)

Järjestelmä

S140, Ripustusjärjestelmä
S Lisää...

Koko- ja sijoitustiedot

Leveys/Syvyys: 60
Korkeus: 50
Sijoituskorko: 2900
Nousukulma: 90
Kerros: 2
Level 1 Kerroskorkeus: 2040
Asennustapa: ...
Liitostapa: Haara

Piirtolinjat

Etäisyys: 0

Geometria

☒ 2D ☐ 3D ☐ 2D/3D
Rasteri Kulmat Poikkileikkaus
☐ Harva ☐ Tiheä Sisäsäde 80
Noususymboli Kierto Lisäasetukset
☐ Vapaa teksti ☐ Korko
☐ Piirrä päätyviiva

3. Osoita ripustuskiskon alkupiste suhteellisenä siirtymänä haluamastasi kohdasta.

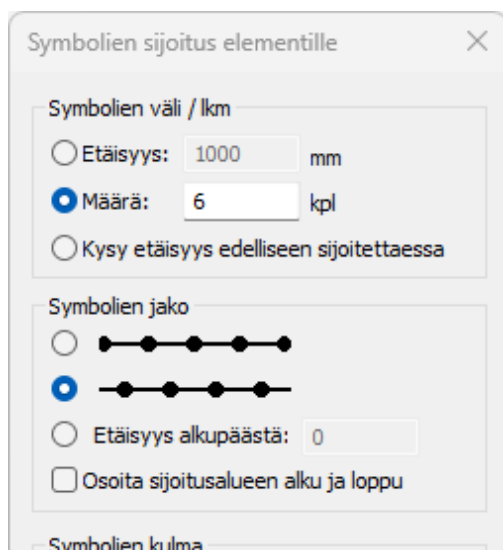
4. Paina Shift-näppäintä ja napsauta samalla hiiren kakkospainiketta. Valikko avautuu.
5. Valitse **XY-siirtymäpiste**.
6. Syötä x-siirtymäksi *0*.
7. Syötä y-siirtymäksi *1500*.
8. Osoita siirtymän peruspisteeksi **Leikkaus**-snapin avulla moduulilinjan ja seinän leikkauskohdasta.
9. Osoita ripustuskiskon loppupiste vastakkaiselta seinältä **Normaali**-snapin avulla.

4.10.2. Sijoita valaisimia ripustuskiskoon

Sijoitetaan seuraavaksi valaisimet ripustuskiskoon. Valaisinripustuskisko on vielä liian pitkä, mutta lyhennetään sitä myöhemmin – näin voidaan hyödyntää ohjelman ominaisuutta jakaa valaisimet tasavälein ripustuskiskoon ja siten koko huoneen leveydelle.

Toimi näin:

1. Napsauta **Symbolit**-ikkunan yläosasta  (**Symbolien sijoitus elementille**) -painiketta.
2. Valitse **Symbolit**-ikkunan **Sähkö**-valikosta **Valaisimet > Loistevalaisimet** ja kaksoisnapsauta sitten **Loistevalaisin, 2x1250 mm** -symbolia. **Symbolien sijoitus elementille** -dialogi avautuu.
3. Valitse symbolien sijoitustavaksi **Määrä**.
4. Syötä määräksi *6*.
5. Valitse symbolien jakotavaksi keskimäinen vaihtoehto, jossa ohjelma jättää tilaa symbolien ja linjan päiden väliin.



6. Valitse symbolin kulman määrittäytavaksi **Elementin mukaan**.

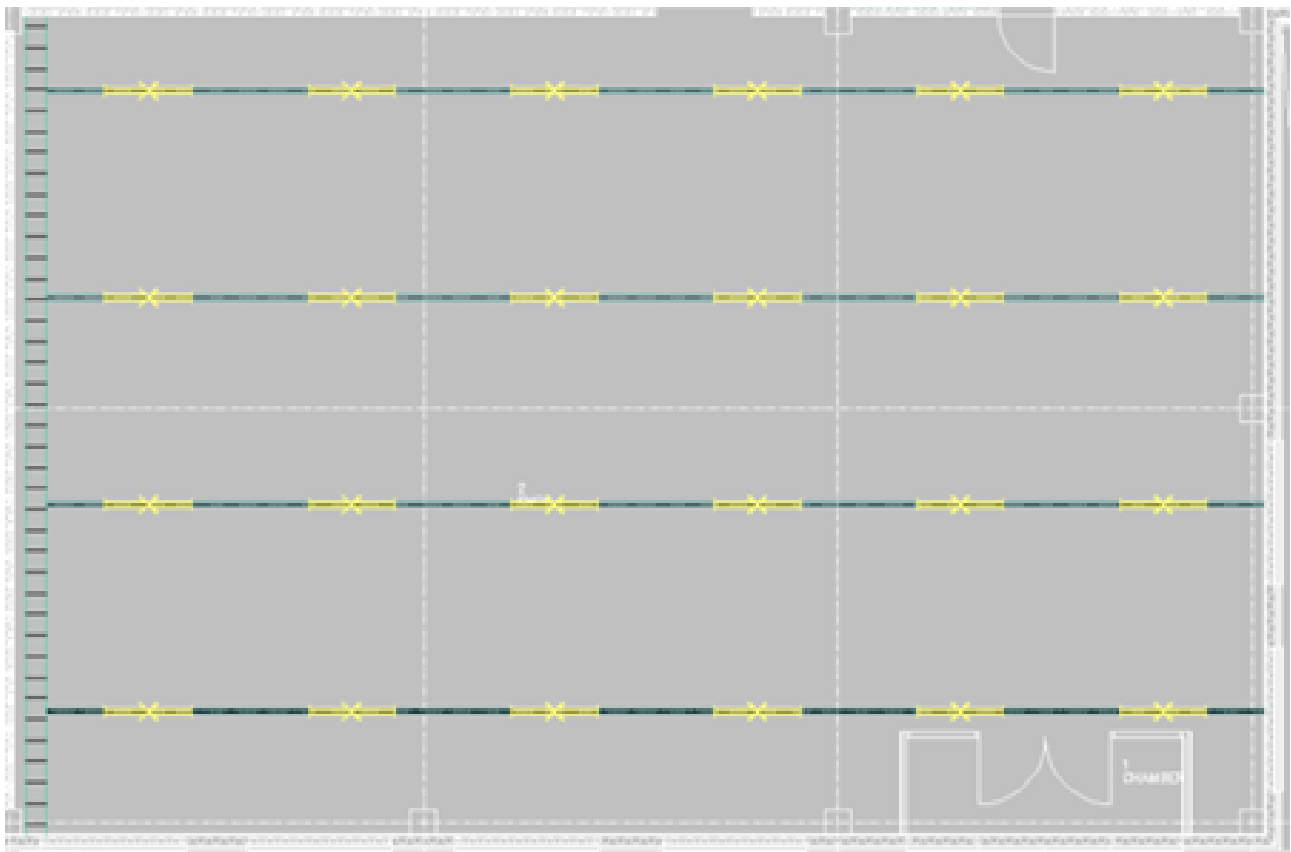
7. Valitse **Sijoita symbolit Electrical-yhteensopivasti** (nollatut koordinaattien z-arvot).
8. Valitse **Liitä suuntatiedot 3D:tä varten**.
9. Valitse **Ohita kehoteattribuutit**.
10. Napsauta **OK**-painiketta.
11. Osoita valaisinripustuskiskoja. Ohjelma sijoittaa ripustuskiskoon kuusi valaisinta tasaisin välimatkoin.
12. Lopeta toiminto.

Huom! Symbolien sijoitus elementille -toiminto osaa kopioida sijoituskorkeustiedot osoitetulta elementiltä sijoitettavalle elementille. Näin valaisimet saivat korkeudekseen 2900 eikä sijoituskorkeustietoa tarvitse muuttaa jälkikäteen.

4.10.3. Kopioi ripustuskisko

Toimi näin:

1. Valitse ripustuskisko ja siinä olevat valaisimet.
2. Napsauta hiiren kakkospainiketta, ja valitse **Kopioi**.
3. Osoita kohdistuspiste (piste, josta otetaan kiinni) jostakin kohtaa kuvaa.
4. Syötä komentoriville suhteelliseksi siirtymäksi **@0,3000**. Tämä tarkoittaa, että kohdistuspistettä siirretään osoitetusta paikasta 0 mm x-suunnassa ja 3 000 mm y-suunnassa.
5. Paina Enter-näppäintä.
6. Kopioi ripustuskiskoja valaisimineen niin, että saat huoneeseen neljä kiskoja kolmen metrin välein.



4.11. Lisää lämmittimiä

Sijoitetaan kuvaan seuraavaksi lämmittimiä.

Toimi näin:

1. Valitse **Layout**-välilehti > **Laitteet**-ryhmä > **Symbolitoiminnot**-valikko > **Lämmittimet**-valikko > **Lämmityspatterit**.
2. Syötä lämmittimen tiedot:
 - a. Syötä tehoksi **700**.
 - b. Syötä leveydeksi **1100**.
 - c. Syötä korkeudeksi **400**.
 - d. Syötä syvyydeksi **40**.

e. Valitse **Termostaatti**-kohdasta **Oikealle**.

3. Napsauta **OK**-painiketta.
4. Käännä symboli tarvittaessa oikeaan kulmaan F8-näppäimellä.
5. Osoita symbolin sijoituspiste.
6. Hyväksy kulma hiiren kakkospainikkeella.
7. Lopeta toiminto napsauttamalla **Sulje**-painiketta.

4.12. Lisää lattialämmitys

Sijoitetaan kuvaan seuraavaksi ulkoalueiden sulanapitokaapeleita lattialämmitystoiminnolla.

Toimi näin:

1. Valitse **Layout**-välilehti > **Laitteet**-ryhmä > **Symbolitoiminnot**-valikko > **Lämmittimet**-valikko > **Kaapelointi suorakaidealueeseen**.
2. Osoita lämmitettävä alue:
 - a. Osoita alueen ensimmäinen piste ovenpielen reunasta läheltä seinää.
 - b. Syötä toinen piste suhteellisena etäisyytenä: @4000,-1000.

Lattialämmitys-dialogi avautuu.

3. Valitse käytettävä kaapelivalmistaja ja -tyyppi. Syötä käytettävä kaapelivalmistaja ja -tyyppi. Valitse käytettävä kaapelivalmistaja ja -tyyppi. Basic-versiossa tiedot tulee syöttää manuaalisesti.

- **Lämmitintietokanta** – Sähkönumerot.fi Käyttäjän omat 1–9 Sähkönumerot.fi tai Basic-käyttäjillä Käyttäjän omat 1–9
- **Valmistaja** – DEVIflex
- **Lämmitinryhmä** – 81 Lämmityslaitteet
- **Tyyppi** – DEVIflex 18T 59m 1075m 230V

Lattialämmitys

Kaapeli (tietokannasta)

Lämmitintietokanta: Käyttäjän omat 1

Valmistaja:

Lämmitinryhmä:

Tyyppi: DEVIflex 18T 59m 1075W 230V Teho: 1062 Pituus (m): 59

Osoitetun alueen ala: 4 Kaapeloinnin etäisyys reunasta: 50

Piirtotapa

☐ Halutulla välillä Väli: 150

☒ Kaapelin mukaan Väli, arvio: 64

☐ Itsesäätyvä; tehon ja alan mukaan

Haluttu teho [W]: 1 -> Pituus arvio: 1 <- Laske

☐ Piirretään vain reunaviiva ☒ Kirjaa väli kuvaan

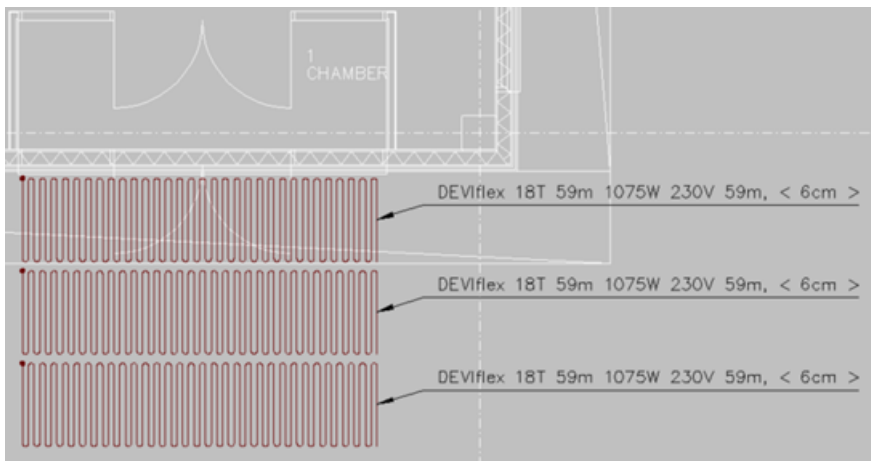
☐ Sijoita termostaatti ☐ Sijoita anturi

OK Peruuta Ohje

4. Syötä kaapeloinnin etäisyydeksi reunasta 50.
5. Valitse piirtotavaksi **Kaapelin mukaan**.
6. Valitse **Kirjaa väli kuvaan**.
7. Napsauta **OK**-painiketta.
8. Osoita lyhyemmän reunan sisempi viiva.
9. Sijoita viiteteksti kuvaan osoittamalla ensin viiteviivan alkupiste ja sitten loppupiste.
10. Kopioi lämmitintä 1 metrin välein alaspäin:
 - a. Valitse lämmityskaapeli ja viiteviiva.
 - b. Hyväksy valinta hiiren kakkospainikkeella, ja valitse avautuvasta valikosta **Kopioi**.
 - c. Näytä kohdistuspiste jostakin kohtaa kuvasta.
 - d. Syötä siirtymäksi @0,-1000.
 - e. Syötä uudeksi siirtymäksi @0,-1000.

Vinkki: Saat komentoriville viimeksi käyttämäsi komennot helposti painamalla näppäimistön nuolta ylös.

- f. Lopeta kopiointi painamalla Esc-näppäintä.



4.13. Lisää termostaatti ja anturin johdotus

Lisätään seuraavaksi termostaatti ja anturin johdotus.

Toimi näin:

1. Valitse **Layout**-välilehti > **Laitteet**-ryhmä > **Symbolitoiminnot**-valikko > **Lämmittimet**-valikko > **Termostaatti ja johdotus**.
2. Käännä symboli tarvittaessa oikeaan kulmaan F8-näppäimellä.
3. Osoita symbolin sijoituspiste.
4. Piirrä kaapeli termostaatilta lattialämmityksen liitospisteeseen. Kaapelin voi piirtää myöhemmin johdotustoiminnoilla.
5. Valitse **Layout**-välilehti > **Laitteet**-ryhmä > **Symbolitoiminnot**-valikko > **Lämmittimet**-valikko > **Anturi ja johdotus**.
6. Käännä symboli tarvittaessa oikeaan kulmaan F8-näppäimellä.
7. Osoita symbolin sijoituspiste.
8. Hyväksy kulma hiiren kakkospainikkeella.
9. Osoita anturijohdon lähtöpiste.
10. Osoita johdon seuraava piste. Pakotuksen käyttö helpottaa johdon saamista suoraan.

Vinkki: Mikäli pakotus ei ole päällä, voit aktivoida sen Shift-näppäimellä. Tällöin pakotus on päällä niin kauan kuin näppäin on pohjassa. Toiminto toimii myös päinvastoin eli pakotuksen ollessa päällä saat Shift -näppäimellä toiminnon tilapäisesti pois päältä.

11. Osoita johdon loppupiste termostaattiin.

5. Johdotus

Johdotusta voi tehdä kahdella eri tavalla: johdintiedoilla tai ilman. Kumpikin piirretään **Johdotus**-ikkunan avulla.

- Tässä harjoituksessa käytetään johdintietoja. Johdintiedoilla piirretty johdotus on "älykkäämpää", ja jo johtimen piirtovaiheessa voidaan kertoa käytetyn johtimen/kaapelin tyyppi. Ilman johdintietoja piirretty johdotus voidaan jälkikäteen tyypittää oikeaksi johtimeksi. Mikäli johdotukselle ei ole kerrottu johdintietoja, ei sitä huomioida määrälaskennassa. Johdotuksen piirrossa on syytä kiinnittää huomiota siihen, että johdotukset piirretään aina symbolin johdotuspisteeseen. Tällöin voidaan olla varmoja, että ohjelma saa esimerkiksi korkotiedot symbolilta oikein.
Johdotustoiminnot sisältävät valmiiksi määritettyjä johdinnippuja. Käytettävät kaapelit valitaan tarpeen mukaan kaapelikannasta. Valitut kaapelit ovat projektikohtaisia. Valitut kaapelit ovat käyttäjäkohtaisia. Valitut kaapelit ovat Premium-versiossa projektikohtaisia ja Basic-versiossa käyttäjäkohtaisia.
- Aina kun johdotustoiminto on aktiivinen, näkyy näytöllä **Johdotus**-ikkuna, josta voidaan valita käytettävä johdotustyyli. Ikkunan toiminnoilla voidaan muuttaa johdotuksen korkeutta ja johdintietoja kesken johdotuksen. **Johdotus**-ikkunasta löytyy myös johdotussymboleita. Johdotus voidaan aloittaa johdotussymbolista tai lopettaa johdotussymboliin.
- Johtimen piirron ollessa käynnissä näkyy johdotettava johdin/kaapeli sekä johdotuksen korko ohjelman tilarivillä. Tätä informaatiota kannattaa seurata johdotettaessa, korkoa ja tyyppiä voidaan vaihtaa johdotuksen piirron aikana.

5.1. Piirrä uppojohdotusta

Johdotetaan seuraavaksi työnjohtajien tila uppojohdotustoiminnoilla, ja valitaan samalla muutamia kaapeleita tässä projektissa käytettäviksi tyypeiksi.

Toimi näin:

1. Valitse **Layout**-välilehti > **Johdotus**-ryhmä > **Piirrä**. **Johdotus**-ikkuna avautuu.
2. Valitse piirtotavaksi **Kaareva**.
3. Valitse **Yksittäinen johdotus**.
4. Valitse johdotuksen koroksi **Muu** ja syötä arvoksi **3000**. Jos et pääse vaihtamaan korkoa, tyhjennä ensin valinta kohdasta **Autom**.

The screenshot shows the 'Johdotus' dialog box with the following settings:

- Piirtotapa:** ☒ Kaareva, ☐ Moniviiva. **Yksittäinen johdotus** is selected.
- Järjestelmä:** S24_C, Sähköliitäntäjärjestelmät, johdotukset. ☒ Automaattinen.
- Korko ja kerros:** Korko: 3000, Kerros: 2. ☐ Autom. is unchecked.
- Liitä johdotustiedot:** ☒ Liitä johdotustiedot.
- Johdotus:** 3x(AXMK/PE 4x185).

5. Lisää johdotustiedot:
 - a. Valitse **Liitä johdotustiedot**.
 - b. Napsauta -painiketta. **Johdotustiedot**-dialogi avautuu.
 - c. Napsauta **Kaapelityyppien hallinta** -painiketta. **Kaapelityyppien hallinta** -dialogi avautuu.
 - d. Syötä **Vapaa suodin** -kenttään **MMJ 3x**.
 - e. Valitse listasta kaapeli, jonka tyyppi on **MMJ 3x1.5 S**.

- f. Lisää kaapeli projektiin kaksoisnapsauttamalla sitä tai napsauttamalla **Lisää projektiin** -painiketta.
- g. Lisää kaapelit **MMJ 3x1.5 N**, **MMJ 5x2.5 S** ja **MMJ 3x2.5 S** projektiin samalla tavalla.

	Nimi	SAP-numero	GTIN	Kaapelin tyyppi	Kaapelin tyyppi 2	Valmistaja	Laji, suomi	Laji, englanti	Laji, ruotsi	Halkaisija	Paino	Painokaupus	Johd.
ai	0214204	0214204		UICY 4x0.25	4x0.25	XBK-Kabel	Tiedonsiirtoka	Data cable	Datakabel	4,9	40		
ai	0214205	0214205		UICY 5x0.25	5x0.25	XBK-Kabel	Tiedonsiirtoka	Data cable	Datakabel	5,5	55		
ai	0214207	0214207		UICY 7x0.25	7x0.25	XBK-Kabel	Tiedonsiirtoka	Data cable	Datakabel	5,9	64		
ai	0214208	0214208		UICY 8x0.25	8x0.25	XBK-Kabel	Tiedonsiirtoka	Data cable	Datakabel	6,3	82		
ai	0214210	0214210		UICY 2x0.34	2x0.34	XBK-Kabel	Tiedonsiirtoka	Data cable	Datakabel	4,8	30		
ai	0214211	0214211		UICY 3x0.34	3x0.34	XBK-Kabel	Tiedonsiirtoka	Data cable	Datakabel	5,1	37		
ai	0214212	0214212		UICY 12x0.25	12x0.25	XBK-Kabel	Tiedonsiirtoka	Data cable	Datakabel	7,1	90		
ai	0214213	0214213		UICY 4x0.34	4x0.34	XBK-Kabel	Tiedonsiirtoka	Data cable	Datakabel	5,6	48		
ai	0214214	0214214		UICY 7x0.34	7x0.34	XBK-Kabel	Tiedonsiirtoka	Data cable	Datakabel	6,6	67		

Määrä: 10879

Avaa... Kopioi jatkettiin... Lisää projektiin Poista vaihtu

Paketit

Projektin olemassaolevat kaapelityypit

	Nimi	SAP-numero	GTIN	Kaapelin tyyppi	Kaapelin tyyppi 2	Valmistaja	Laji, suomi	Laji, englanti	Laji, ruotsi	Halkaisija	Paino	Painokaupus	Johd.
>	LS04302	0406422		MMJ 3x1.5 N	3x1.5	Pyramen Gro	Asennuskaapeli	Installation cabl	Installationssk	9	120		
ai	0406943	0406943		MMJ 5x2.5 S	5x2.5	REKA	Asennuskaapeli	Installation cabl	Installationssk	12	228		
ai	0406923	0406923		MMJ 3x2.5 S	3x2.5	REKA	Asennuskaapeli	Installation cabl	Installationssk	10	158		
ai	0406922	0406922		MMJ 3x1.5 S	3x1.5	REKA	Asennuskaapeli	Installation cabl	Installationssk	9	109		

Määrä: 4

Uusi... Muokkaa... Poista projektista Tuo projektiin... Sulje

- h. Napsauta **Sulje**-painiketta.
6. Valitse **Johdotustiedot**-dialogista johdotukseksi **MMJ 3x1.5 S**, ja napsauta **OK**-painiketta.
7. Osoita johdon lähtöpiste valaisimesta.
8. Osoita kaaren keskipiste eli piste, jonka kautta kaari kulkee.
9. Osoita kaaren loppupiste.
10. Määritä johdotus kulkemaan jakorasiaan kautta lisäämällä jakorasia johdotuksen päähän:
 - a. Aloita johdotus symbolilta, ja anna välipiste.
 - b. Napsauta **Johdotus**-ikkunan **Symboli**-painiketta.
 - c. Valitse **Muut** ja sitten jakorasiyasymboli.

5.2. Määritä elementeille johdin- tai kaapelitiedot

Kaikki johdot johdotettiin juuri samalla kaapelilla – muutetaan nyt kytkimille menevät johdot oikeantyyppisiksi.

Toimi näin:

1. Valitse **Layout**-välilehti > **Johdotus**-ryhmä > **Muokkaa**.
2. Valitse molemmat kytkimille menevät johtimet.
3. Hyväksy valinta hiiren kakkospainikkeella. **Johdotustiedot**-dialogi avautuu.
4. Valitse kaapelityypiksi **MMJ 3x1.5S**.
5. Tyhjennä valinta kohdasta **Nollajohdin (N)**.

Nimike	Tyyppi	Valmistaja	Laji
0406922	MMJ 3x1,5 S	REKA	Asennuskaapeli
0406923	MMJ 3x2,5 S	REKA	Asennuskaapeli
0406943	MMJ 5x2,5 S	REKA	Asennuskaapeli
LS04302	MMJ 3x1,5 N	Prysmian Group	Asennuskaapeli

6. Napsauta **OK**-painiketta.

Mikäli kaapelityyppi tulee näkyville johdinmerkinnän oheen, voit sammuttaa sen attribuuttien hallinnasta tai vaihtoehtoisesti muuttamalla projektin asetuksia kohdasta **Johdotusmerkinnät (Layout-kuvat) > Kirjattava tyyppi-tieto > Poikkipinta-ala**.

5.3. Piirrä jatkuvaa uppojohdotusta

Toimi näin:

1. Valitse **Layout**-välilehti > **Johdotus**-ryhmä > **Piirrä**. **Johdotus**-ikkuna avautuu.
2. Valitse piirtotavaksi **Jatkuva johdotus**.
3. Valitse ikkunan alaosasta **Johdinmerkintä**.
4. Valitse kaapelityyppi ja korko.
5. Osoite johdotuksen (kaaren) aloituspiste.
6. Osoita kaaren keski- tai loppupiste. Kaaren keskipiste on piste, jonka kautta kaari kulkee.
7. Osoita kaaren loppupiste seuraavalle valaisimelle.
8. Osoita seuraavan kaaren keski- tai loppupiste.
9. Johdota näin kaikki valaisimet huoneesta 20.

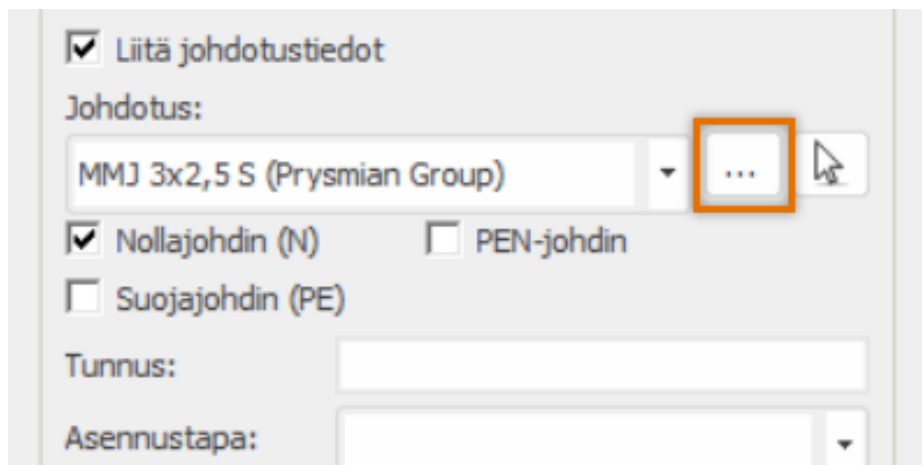


5.4. Piirrä uppojohdotusta yhdestä pisteestä useaan

Piirretään ensin johdotusta yhdestä pisteestä useaan ja lisätään sitten johdinniput **2xML 1.5** ja **3xML 1.5**.

Toimi näin:

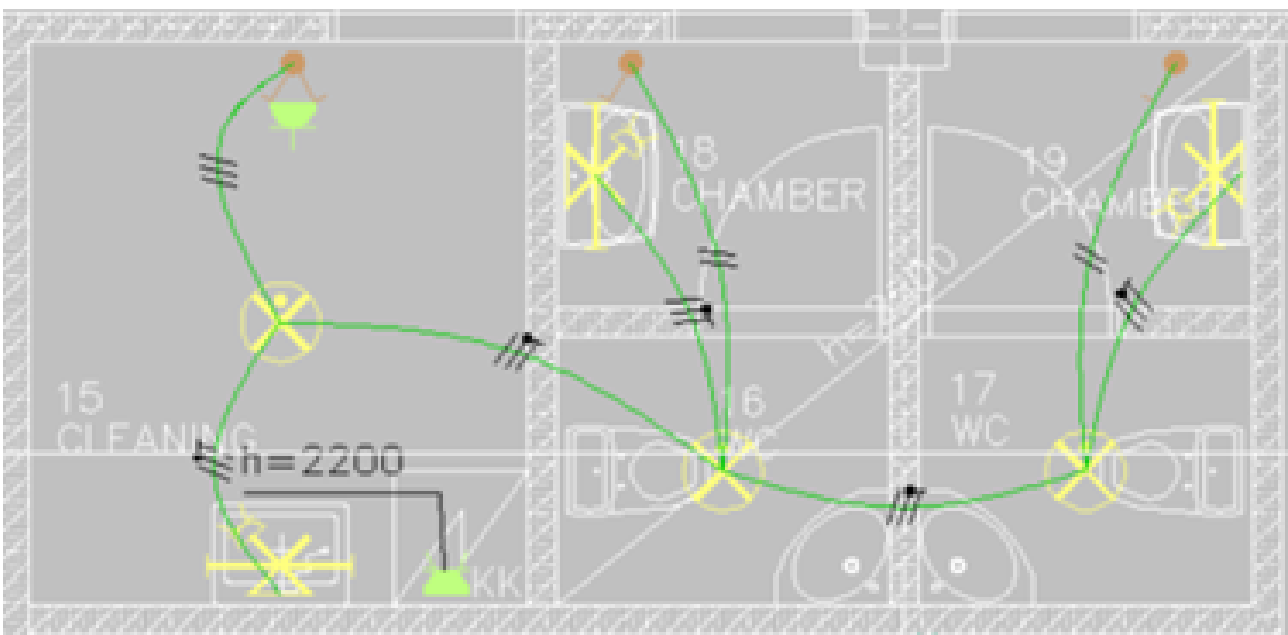
1. Valitse **Layout**-välilehti > **Johdotus**-ryhmä > **Piirrä**. **Johdotus**-ikkuna avautuu.
2. Valitse **Yhdestä pisteestä useaan**.
3. Valitse kaapelityyppi ja korko.
4. Osoita johdotuksen (kaaren) aloituspiste (esim. huoneen 105 valaisin).
5. Osoita kaaren keski- tai loppupiste. Kaaren keskipiste on piste, jonka kautta kaari kulkee.
6. Osoita kaaren loppupiste seuraavalle valaisimelle.
7. Osoita seuraavan kaaren loppupiste, huoneen 103 valaisin.
8. Lisää johdotukseen johdinniput:
 - a. Napsauta **Liitä johdotustiedot** -osion -painiketta.



Johdotustiedot-dialogi avautuu.

- b. Napsauta **Kaapelityyppien hallinta** -painiketta. **Kaapelityyppien hallinta** -dialogi avautuu.
- c. Syötä **Vapaa suodin** -kenttään *ML 1.5*.
- d. Lisää kaapeli projektiin kaksoisnapsauttamalla sitä tai napsauttamalla **Lisää projektiin**-painiketta.
- e. Valitse johdinniput **2xML 1.5** ja **3xML 1.5**.
- f. Hyväksy muutos napsauttamalla **OK**-painiketta.

- g. Vaihda johdotukseksi **2xML 1.5**.
- h. Osoita kaaren loppupisteeksi huoneen 18 kytkin.
- i. Päättä johdotus tästä pisteestä hiiren kakkospainikkeella.
- j. Osoita uudeksi pisteeksi, josta johdotetaan, huoneen 16 valaisin.
- k. Osoita kaaren loppupisteeksi huoneen 18 kytkin.
- l. Vaihda johtimeksi taas **ML 3X1,5** ja valitse **(N)** ja **(PE)**.
- m. Osoita kaaren loppupisteeksi huoneen 18 seinävalaisin.
- n. Osoita seuraavan kaaren loppupisteeksi huoneen 15 kattovalaisin.
- o. Päättä johdotus tästä pisteestä hiiren kakkospainikkeella.



5.5. Tee pintajohdotus automaattisilla kulmilla

Johdotetaan seuraavaksi myymälän ripustuskiskoissa olevat valaisimet.

Vinkki: Seuraa johdotuksen aikana komentoriviä: Tab vaihtaa johdotuksen kulmaa ja Ctrl + < - näppäinyhdistelmä johdotuksen puolta.

Toimi näin:

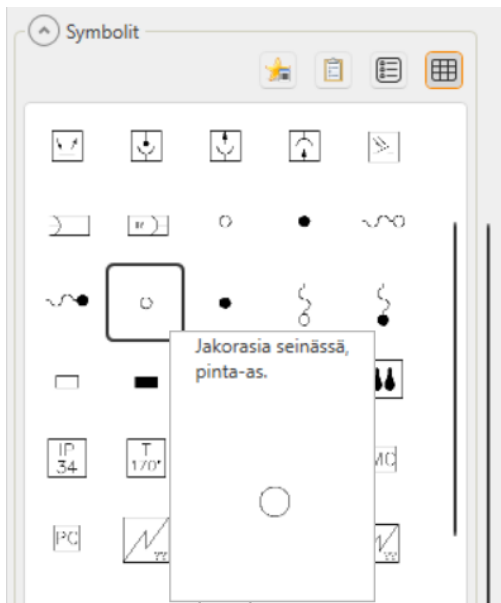
1. Valitse **Layout**-välilehti > **Johdotus**-ryhmä > **Piirrä**. **Johdotus**-ikkuna avautuu.
2. Valitse piirtotavaksi **Moniviiva**.
3. Valitse **Jatkuva johdotus**.
4. Valitse kaapelityyppi **MMJ 5X2,5S**.
5. Valitse **Johdinmerkintä**.
6. Osoita symboli, josta haluat lähteä johdottamaan.
7. Syötä koroksi **2900**. Korko tallentuu alasvetovalikkoon istunnon ajaksi.
8. Osoita seuraava symboli, johon haluat johdottaa.
9. Osoita taas symboli, johon haluat johdottaa.
10. Osoita vastaavasti kaikki ripustuskiskon valaisimet.
11. Päätä johdotus hiiren kakkospainikkeella.
12. Toista sama johdotus muille ripustuskiskoille.

5.6. Lisää jakorasiat

Jakorasioita voidaan lisätä johdotuksen yhteydessä tai kuten muitakin symboleja. Lisätään nyt myymälän kaapelihyllyyn tarvittavat jakorasiat.

Toimi näin:

1. Valitse **Symbolit**-ikkunan **Sähkö**-valikosta **Muut**, ja kaksoisnapsauta **Jakorasia seinässä, pinta-as**-symbolia:



Järjestelmän valinta -dialogi avautuu.

2. Valitse järjestelmäksi **S251_C**.
3. Hyväksy järjestelmä napsauttamalla **OK**-painiketta.
4. Osoita symbolin sijoituspaikka.
5. Hyväksy kulma hiiren kakkospainikkeella.
6. Sijoita seuraavat jakorasiat vastaavasti.

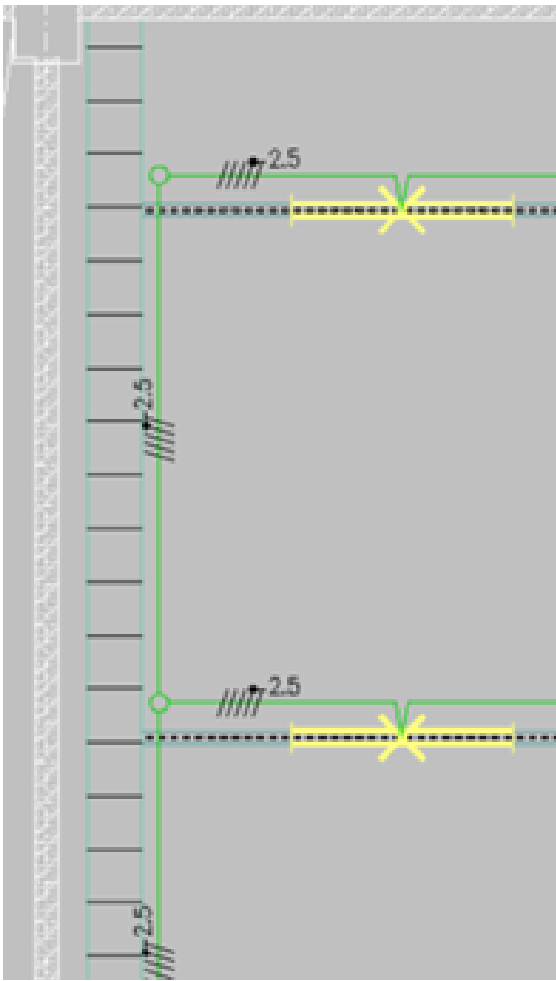


5.7. Tee pintajohdotukset

Viimeistellään myymälän johdotus lisäämällä puuttuvat johdot pintajohdotuksella.

Toimi näin:

1. Valitse **Layout**-välilehti > **Johdotus**-ryhmä > **Piirrä. Johdotus**-ikkuna avautuu.
2. Valitse piirtotavaksi **Moniviiva**
3. Valitse kaapelityypiksi **MMJ 5X2,5S**.
4. Osoita johdon lähtöpiste jakorasian alareunasta.
5. Osoita johdon loppupiste toisen jakorasian yläreunasta.
6. Päättä johto hiiren kakkospainikkeella.
7. Osoita uuden johdon lähtöpiste valaisimesta.
8. Osoita johdon vaakaosuuden sijainti kuvasta.
9. Osoita johdon päätepisteeksi jakorasia.
10. Päättä johdotus hiiren kakkospainikkeella.



5.8. Lisää keskus

Ennen ryhmien luontia on luotava keskus. Keskukseksi voidaan lisätä ryhmien lisäksi kiskostoja ja suojalaitteita, jotka ovat keskuksen alilaitteita.

Toimi näin:

1. Valitse **Layout**-välilehti > **Keskukset ja lähdöt** -ryhmä > **Keskus**.
Keskukseen voi luoda myös **Electrical**-ikkunan **Keskukset ja ryhmät** -puun kautta napsauttamalla hiiren kakkospainiketta kuvatiedoston kohdalla ja valitsemalla **Uusi keskus**.
Keskuksen ominaisuudet -dialogi avautuu.
2. Syötä **Sähköpositio**-kenttään keskuksen tunnukseksi **RK101**.
3. Syötä keskuksen kokotiedot.
4. Mikäli haluat suorittaa esim. oikosulkuvirran laskentaa, määritä keskuksen syöttö.
5. Valitse **Symbolit**-välilehti ja valitse keskuksen 2D- ja 3D-symbolit **Lisää**-painikkeella.

Keskuksen ominaisuudet

Kokonaisuus: Sijainti:

Sähköpositio:

Kuvaus:

Sijaintityyppi:

Koko ja sijoitus

X-koko: Y-koko: Z-koko: Sijoituskorko: Järjestelmä: Tilan tiedot:

Symbolin nimi	Osanumero	Symbolityyppi	Symboli	Sijoitettu
STPKESK1	-1	Keskus	??	☐
3DBOX_UE	-1	Sähkölaite		☐

Määrä: 2

6. Lopeta keskuksen ominaisuuksien muokkaus napsauttamalla **OK**-painiketta.

7. Sijoita keskuksen symboli **Electrical**-ikkunasta **Keskukset ja ryhmät** -puun kautta napsauttamalla keskusta **RK101** hiiren kakkospainikkeella ja valitsemalla **Sijoita keskus kuvaan**.
8. Käännä symboli tarvittaessa oikeaan kulmaan F8-näppäimellä.
9. Osoita symbolin sijoituspiste.
10. Hyväksy kulma hiiren kakkospainikkeella.

5.9. Lisää ryhmämerkintä

Lisätään seuraavaksi ryhmämerkintöjä työjohtajien huoneeseen ja taukotilaan. Ryhmä voi koostua useasta lähdöstä tai tulosta.

Toimi näin:

1. Valitse **Layout**-välilehti > **Keskukset ja lähdöt** -ryhmä > **Lähtö. Uusi ryhmä** -dialogi avautuu.
2. Syötä ryhmänumeroksi 3. Halutessasi voit antaa ryhmälle myös kuvauksen.
3. Varmista että keskustunnus on **+RK101**.
4. Varmista, että lähtötyyppi on **Lähtö**.
5. Syötä ryhmän osoitteeksi **Lähtöteksti 1** -kenttään *Valaistus* ja **Lähtöteksti 2** -kenttään *h. 2, Myymälä*.
6. Valitse **Suojalaite** ja sitten ylivirtasuojaa, tyyppi, nimellisvirta ja poiskytkentäaika.

7. Valitse **Johdotustiedot**, ja määrittele tiedot.

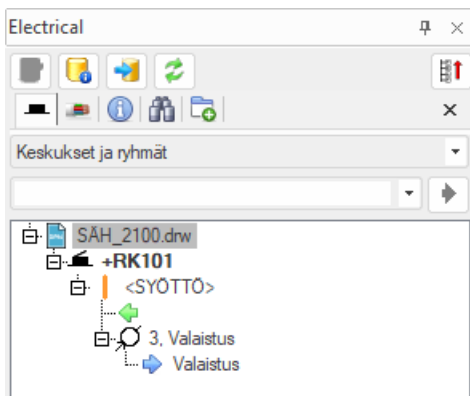
Huom! Kaapelitunnus tulee automaattisesti juoksevana numerona, mikäli sitä ei ole erikseen määrätty.

8. Valitse järjestelmä napsauttamalla  (**Osoita kuvasta**) -painiketta ja osoittamalla jotakin valaistusryhmän johdoista.

9. Valitse lähdölle **Symbolit**-välilehdeltä 2D-symboli **Lisää**-painikkeella.
10. Sulje dialogi **OK**-painikkeella.

Ryhmädialogin yläosassa **Lähdöt**-välilehdellä näytetään kaikki ryhmän lähdöt. Voit luoda ryhmälle useita lähtöjä kopioimalla ryhmämerkkejä tasokuvassa.

Voit tarkastella keskuksia ja ryhmiä **Electrical**-ikkunassa **Keskukset ja ryhmät** -puussa. Avaa puuta auki +-merkeistä löytääksesi ryhmämerkin, joka on **<SYÖTTÖ>**-laitteen alla. Tämä on keskuksessa oleva kiskosto, ja sen tunnuksen voi muuttaa haluamakseen.



←-merkki tarkoittaa kiskoston tuloa. Jokaisella kiskolla on oltava tulo.

→-merkki tarkoittaa lähtöä kiskostolta. Kiskostolla voi olla yksittäisiä lähtöjä, jotka eivät ole ryhmiä.

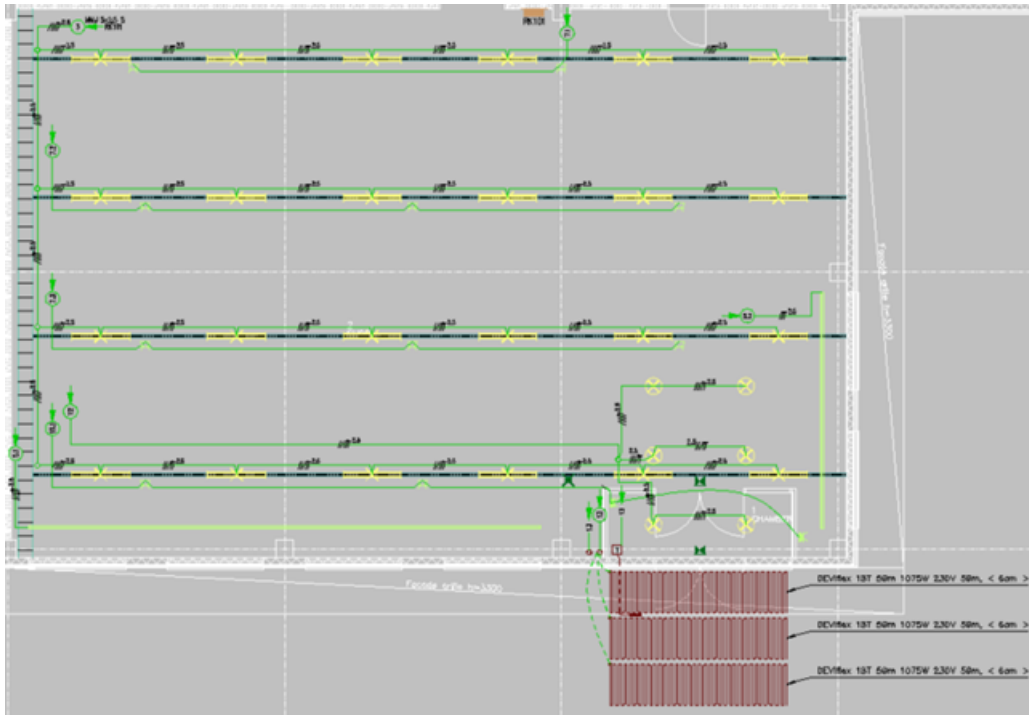
Tulosta/lähdöstä syntyy ryhmä, kun sille annetaan ryhmänumero. Ryhmällä voi olla useita lähtöjä tai tuloja, ja niillä kaikilla on sama ryhmänumero.

Valitse ryhmä puusta ja napsauta hiiren kakkospainikkeella ryhmänumeroa tai lähtöä ja valitse **Sijoita ryhmämerkki kuvaan**.

Vinkki: Electrical-asetuksissa voit määritellä ryhmämerkin sijoitukseen liittyviä asetuksia, kuten haluatko jatkaa ryhmämerkin sijoituksen jälkeen johdotuksella. Valitse **Layout > Electrical-asetukset**, ja tee haluamasi muutokset.

5.10. Johdotustoimintojen kertaus

Voit harjoitella ja kerrata opittuja johdotustoimintoja ryhmittelemällä myymälätilan valmiiksi.



Tässä osiossa käsiteltiin johdotukseen liittyviä toimintoja. Seuraavaksi tutustutaan mm. asetustiedostoihin ja määrälaskentaan.

6. Asetustiedostot

Asetustiedostossa kerrotaan, minkä nimiselle tasolle kunkin järjestelmän symbolit sijoitetaan (= käyttäjälle näkyvän tason nimi). Muita asetustiedostossa määritettäviä asioita ovat mm. tason väri, viivatyyppi ja väri, jolla symboli piirretään. Tason värin ei siis tarvitse olla välttämättä sama kuin symbolin väri. Asetustiedostoja voi olla useita erilaisia, ja näitä voidaan myös vaihdella suunnittelun edetessä.

Tasopiirustussovelluksen symboleiden hallinta perustuu NSS:n suositukseen suunnitelmissa käytettävistä tasoista. Symboli saa siis aina järjestelmätunnuksen tämän suosituksen mukaan. Se, mille tasolle symboli sijoitetaan, riippuu käytettävästä asetustiedostosta ja siitä, onko automaattinen tasojen vaihto päällä Layoutin asetuksissa. Mikäli vaihto ei ole päällä, menee symboli aina aktiiviselle tasolle. Automaattisen tasojen vaihdon ollessa päällä katsotaan käytössä olevalta asetustiedostolta, minkä nimiselle tasolle symboli sijoitetaan.

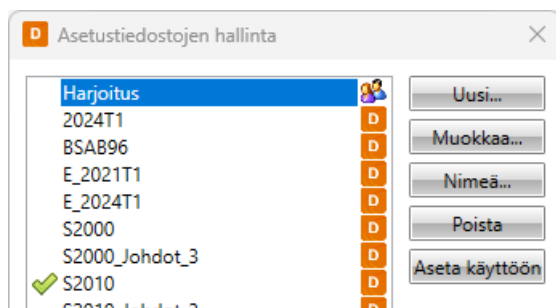
Symboli saa sijoitettaessa aina järjestelmätiedon riippumatta siitä, onko automaattinen tasojen vaihto päällä vai ei. Tämän tiedon perusteella tiedetään, minkä järjestelmän symbolista on kyse, sijaitseepa se minkä nimisellä tasolla tahansa.

Harjoitellaan seuraavaksi asetustiedostojen hyödyntämistä mallikuvalla, jossa on käytetty oletusasetustiedostoa. Luodaan ensin uusi asetustiedosto, ja vaihdetaan sitten kuvassa symbolien värejä asetustiedoston avulla.

6.1. Luo uusi asetustiedosto

Toimi näin:

1. Valitse **Electrical**-välilehti > **Asetukset**-ryhmä > **Asetustiedostot**. Asetustiedostojen hallinta - dialogi avautuu.
2. Napsauta **Uusi**-painiketta. Asetustiedosto-dialogi avautuu.
3. Syötä uuden asetustiedoston nimeksi *Harjoitus*.
4. Valitse pohja-asetustiedosto (esim. **E_2024T1**), josta haluat lähteä muokkaamaan uutta tiedostoa.
5. Napsauta **OK**-painiketta. Uusi asetustiedosto näkyy nyt listassa.



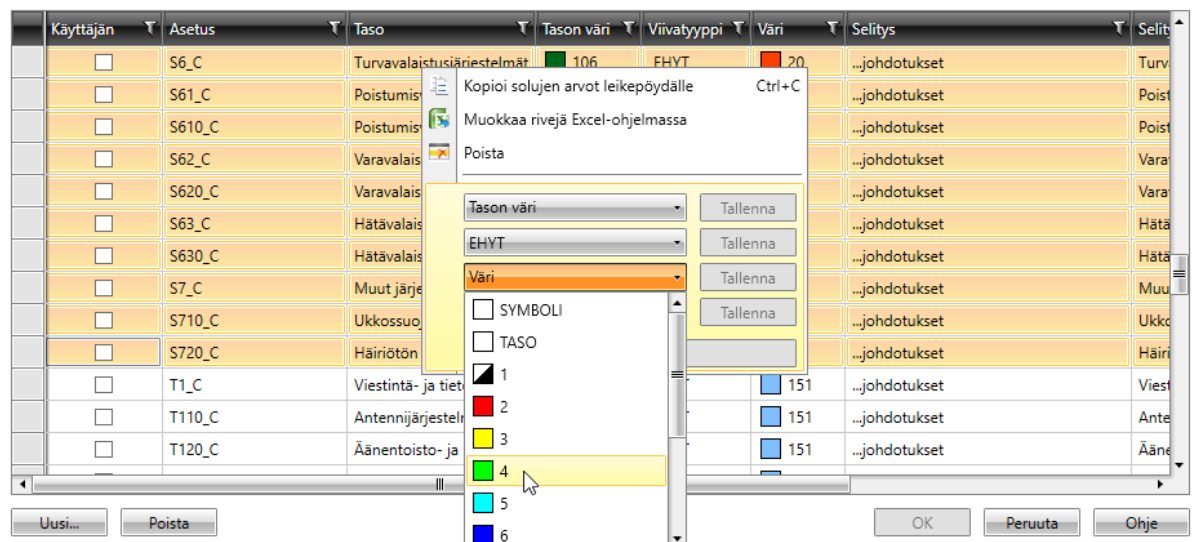
6.2. Muokkaa asetustiedostoa

Jatketaan asetustiedoston muokkauksella. Muokkauksen voi sulkea missä vaiheessa tahansa, ja siihen voi tarvittaessa palata valitsemalla **Electrical**-välilehti > **Asetukset**-ryhmä > **Asetustiedostot**, minkä jälkeen muokkauksen voi aloittaa **Muokkaa**-painikkeella.

Muokataan kaikkien vahvavirtajohdotusten väriksi 4 ja heikkovirtajohdotusten väriksi 7.

Toimi näin:

1. Valitse juuri luomasi asetustiedosto **Harjoitus**.
2. Napsauta **Muokkaa**-painiketta. **Asetustiedosto [Tiedostopolku]** -dialogi avautuu. **Asetus**-sarakeessa näkyy järjestelmän tunnus. Jos tutustut merkinnän logiikkaan, huomaat tietyn toistuvuuden asetuksessa. Käytetään suotimessa tätä hyödyksi.
3. Syötä **Vapaa suodin** -kenttään *johdotukset*.
4. Napsauta **Asetus**-sarakeotsikkoa, jolloin rivit järjestetään aakkosjärjestykseen. Ensimmäinen asetus on tällöin **S2_C**.
5. Valitse ensimmäinen rivi ja Shift-näppäin pohjassa viimeinen S-kirjaimella alkava rivi.
6. Napsauta hiiren kakkospainiketta, ja muuta alimmasta alaspäinvalikosta arvoksi **4**.



7. Hyväksy muutos napsauttamalla **Tallenna**-painiketta.
8. Napsauta **Asetus**-sarakeotsikkoa uudestaan. Nyt ensimmäinen asetus on **T850_C**.

9. Valitse ensimmäinen rivi ja Shift-näppäin pohjassa viimeinen T-kirjaimella alkava rivi.
10. Napsauta hiiren kakkospainiketta, muuta alimmasta alavetovalikosta arvoksi **7** ja hyväksy muutos napsauttamalla **Tallenna**-painiketta.
11. Lopeta muokkaus napsauttamalla **OK**-painiketta.

6.3. Valitse asetustiedosto ja muunna kuvat asetuksen mukaiseksi

Nyt voidaan vaihtaa käytössä oleva asetustiedosto. Asetustiedoston vaihtaminen ei vaikuta kuvassa jo oleviin elementteihin; vain uudet symbolit noudattavat uutta asetustiedostoa. Kun kuvassa jo olevat elementit halutaan muuntaa uuden asetustiedoston mukaisiksi, käytetään siihen tarkoitukseen luotua toimintoa.

Toimi näin:

1. Valitse **Electrical**-välilehti > **Asetukset**-ryhmä > **Asetustiedostot**. Asetustiedostojen hallinta - dialogi avautuu.
2. Valitse **Harjoitus**-asetustiedosto.
3. Napsauta **Aseta käyttöön** -painiketta.
4. Napsauta **Sulje**-painikkeen nuolta ja valitse **Sulje ja päivitä kuva**.

Valitse muunnettavat tiedot -dialogi avautuu. Saat dialogin auki myös valitsemalla **Electrical**-välilehti > **Asetukset**-ryhmä > **Asetustiedostot**-valikko > **Muunna kuvan elementit käytössä olevan asetustiedoston mukaisiksi**.

5. Valitse muunnettavat tiedot. Tässä tapauksessa riittäisi pelkästään elementtien värit, koska vain niitä muutettiin. Helpointa on kuitenkin valita kaikki.
6. Vahvista kuvan muunnos **OK**-painikkeella. Ohjelma käy kuvan läpi ja muuntaa valitut tiedot uuden asetustiedoston mukaiseksi, ja johtimien värin tulisi nyt vaihtua.

Muunnosta ei voi peruuttaa, mutta voit aina tehdä muunnoksen uudestaan vanhan asetustiedoston mukaiseksi.

7. Määrälaskenta

Määrälaskentatoiminnolla voidaan laskea kuvasta symbolien ja metrimääräisten osien määriä. Varsinaisia laskentatoimintoja on kaksi, koko kuvalle ja valituille elementeille. Muut **Määrälaskenta**-valikossa olevat toiminnot ovat aputoimintoja ja jo lasketun luettelon käsittelyyn tarkoitettuja toimintoja.

Seuraavaksi harjoitellaan määrälaskentaa mallikuvalla.

Toimi näin:

1. Valitse **Layout**-välilehti > **Muut toiminnot** -ryhmä > **Luettelot**-valikko > **Määrälaskenta** .
2. Valitse **Määrälaskenta** koko kuvasta. **Määräluettelo**-dialogi avautuu.
3. Valitse luetteloitaviksi asioiksi **Luettelo** sekä **symbolit, että metrimääräiset osat**.
4. Valitse kirjattavista tiedoista seuraavat kohdat:
 - **Järjestelmä**
 - **Järjestelmä**-kohdan vierestä **Kirjaa selkokielisenä**
 - Symbolin nimi kirjataan aina. Valitse halutessasi **Symbolin nimi** -kohdan vierestä **Kirjaa selkokielisenä**.
 - **IP-luokka**
 - **Symbolin teksti**
 - **Symbolin kuva**

Määräluettelo

Luetteloitavat asiat

☐ Luettelo vain symbolit

☐ Luettelo vain metrimääräiset osat

☒ Luettelo sekä symbolit, että metrimääräiset osat

☐ Errotele tiedot tilojen mukaan

Kirjattavat tiedot

☒ Järjestelmä ☒ Kirjaa selkokielisenä

☒ Symbolin nimi ☒ Kirjaa selkokielisenä

☐ Valmistaja ☐ Nimike ☐ Sähkönumero

☒ IP-luokka ☐ Teho ☐ Asennustapa

☐ Tunnus ☒ Symbolin teksti ☒ Symbolin kuva

☐ Attribuutti:

☐ Attribuutti:

OK

Peruuta

Ohje

Luettelosta pois jätettävät

Raporttikieli: Suomi

5. Valitse metrimääräisistä osista **Laske johdotukset** ja **Laske putkitukset**.
6. Valitse luettelointiehdoksi **Luettelo vain jos järjestelmätieto löytyy**.
7. Suorita laskenta napsauttamalla **OK**-painiketta. Laskennan jälkeen hiiren hiusristikossa näkyy viivoitettu neliö, joka kuvaa luettelon kokoa.
8. Sijoita luettelo haluamaasi kohtaan kuvassa.

8. Positiointi

Positiotieto liitetään aina valaisin- tai lämmitinsymbolin positioattribuuttiin. Positiotieto voidaan täyttää käsin tai erillisellä toiminnolla, jolla on helppo jälkikäteen positioida useampia valaisimia ja lämmittimiä. Samalla voidaan kuvaan sijoittaa positiomerkintä kaikille valituille valaisimille.

Positioinnissa voidaan hyödyntää Electrical DB -sovelluksen tuotetietokantoja. Premium-versiossa voidaan hyödyntää Electrical DB -sovelluksen tuotetietokantoja. Positiolle voidaan jo merkin sijoitusvaiheessa valita oikea valaisintyyppi tietokannasta. Tätä ominaisuutta hyödyntämällä saadaan mm. valaisinluettelo luotua tietokannasta automaattisesti.

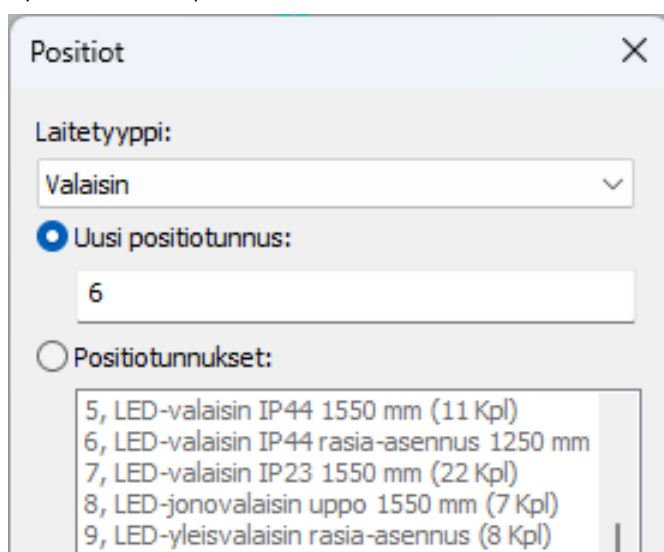
Tuotetiedot liitetään sähköpisteen ominaisuuksien kautta, samalla Premium-versiossa voidaan hallita myös valaisimien positionumeroita. Positionumeron lisääminen sähköpisteelle liittää positiotiedon kaikille kuvan samanlaisille sähköpisteille.

Premium-versiossa pääset Electrical DB -tietokantasovellukseen valitsemalla **Electrical**-välilehti > **Projektit**-ryhmä > **Avaa**. Tätä kautta voit mm. tarkastella projektin tietoja, hallita laitetietokantoja ja tuottaa raportteja.

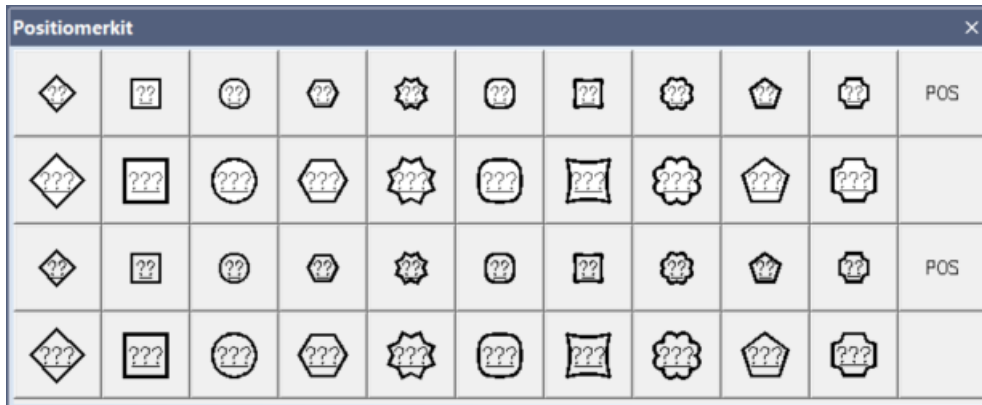
Harjoitellaan seuraavaksi positiointia sijoittamalla kuvaan valaisinpositiomerkkejä.

Toimi näin:

1. Valitse **Layout**-välilehti > **Positiointi**-ryhmä > **Laite**. **Positiot**-dialogi avautuu.
2. Valitse laitetyypiksi **Valaisin**.
3. Syötä uudeksi positiotunnukseksi 6.



4. Napsauta **OK**-painiketta.
5. Valitse kuvasta valaisinsymbolit, joille haluat sijoittaa position 6, ja paina Enteriä.
6. Valitse käytettävä positiomerkki (ylärivi, vasen reuna).



7. Sijoita vastaavasti merkinnät (4 kpl) myymälätilan tuulikaapin edustan valaisimille syöttäen uudeksi positionumeroksi 7.
8. Sijoita merkinnät (2 kpl) tuulikaapin valaisimille.

9. Kuvien viimeistely

Suunnittelu tehtiin suunnittelutilassa oikeilla mitoilla. Tulostustilaan voidaan tehdä arkin raamit ja näkymiä suunnittelutilaan. Nämä näkymät voidaan skaalata siten, että oikeilla mitoilla piirretty rakennus saadaan mahtumaan käytettävälle paperille.

- Piirustusarkit ovat yleensä samanlaisia elementtejä kuin mitkä tahansa muutkin elementit (viivat, ympyrät tai symbolit). Arkkit sijoitetaan tasokuvissa yleensä tulostustilaan. Voit käsitellä tulostustilan elementtejä samalla tavalla kuin suunnittelutilassa.
- Näyttöikkuna on näkymä tulostustilasta suunnittelutilaan. Kun työskentelet näyttöikkunan sisällä Layoutin suunnittelutilassa, voit vaikuttaa siihen, mikä kohta suunnittelutilasta näkyy näyttöikkunassa ja missä mittakaavassa.

9.1. Aseta piirustusarkki

Tehdään nyt yksi layout (SÄH_2101) ja siihen valmiiksi arkki. Jatketaan sitten tulostustilojen ja näyttöikkunoiden käsittelyä ja valmistellaan kuvaa tulostamista varten.

Toimi näin:

1. Valitse **Electrical**-välilehti > **Piirustusohjat ja nimiöt** -ryhmä > **Piirustusarkki**. Aseta **piirustusarkki** -dialogi avautuu.
2. Valitse arkkikooksi **A1, vaaka: 841, 594**.
3. Valitse raamin piirtotavaksi **Taittoviivoin**.
4. Valitse **Luo piirustusarkki tulostustilaan**.
5. Syötä layoutin nimeksi **SÄH_2101**.
6. Valitse **Luo piirustusarkkiin näyttöikkuna**.
7. Valitse **Käytä marginaaleja**.
8. Napsauta **Marginaalit**-painiketta. **Marginaalit**-dialogi avautuu.
9. Syötä marginaaleiksi ylhäälle, alhaalle ja vasemmalle **10** ja oikealle **190**.
10. Napsauta **OK**-painiketta.
11. Valitse **Aseta näyttöikkunan tilaksi 'Ei tulosteta'**.

12. Hyväksy piirustusarkin asetukset napsauttamalla **OK**-painiketta.

9.2. Lisää nimiö

Lisätään seuraavaksi arkille nimiö.

Toimi näin:

1. Siirry tulostustilaan valitsemalla Layout-välilehti **SÄH_2101**.
2. Valitse **Electrical**-välilehti > **Piirustus pohjat ja nimiöt** -ryhmä > **Sijoita. Järjestelmän valinta** -dialogi avautuu.
3. Valitse **Suodata kaikista järjestelmistä**.
4. Valitse **Muut järjestelmät**.
5. Valitse listasta **E_OTSIKKOTAULU**-järjestelmä.
6. Napsauta **OK**-painiketta.
7. Osoita raamin oikeasta alanurkasta nimiön sijoituspiste **Pääte**-snapin avulla. Ohjelma sijoittaa nimiön osoittamaasi kohtaan.
8. Valitse otsikkotaulu aktiiviseksi.
9. Napsauta hiiren kakkospainiketta, ja valitse **Nimiön täyttö. Nimiön täyttö** -dialogi avautuu.

10. Täytä kuvan nimiötiedot.

Nimiön täyttö

Numerot ja tyypit

Piirustusnumero:2101

Työnumero:1234

Piirustuksen laji:SÄH

Piirustuksen tyyppi:SÄHKÖPIIRUSTUS

Viranomaisten merk:

Asiakkaan piir. nro:

Revisio:

Kohdetiedot, päiväys ja osallistujat

Kohteen nimi:Tehdashalli

Kohdetieto 1:Katuosoite

Kohdetieto 2:Kaupunki

Kohdetieto 3:

Päiväys:26.6.2024

Piirtäjä:

Suunnittelija:

Tarkastaja:

Yhteyshenkilö:

Kuvaus ja mittakaavat

Nimitys 1:Tasopiirustus

Nimitys 2:Rakennus 1

Nimitys 3:1. krs, osa 1

Nimitys 4:Sähköpisteet ja ryhmittely

Mittakaava 1:

Mittakaava 2:1:50

Mittakaava 3:

Mittakaava 4:

Kohdetiedot

Kaup. osa/kylä:

Tontti:

Kohdetyyppi:UUDISRAKENNUS

Kortteli/tila:

Hae projektitiedot

Attribuutit...

OK

Peruuta

Ohje

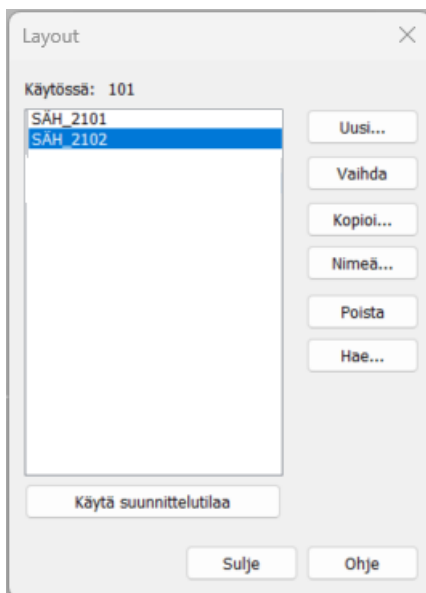
11. Napsauta OK-painiketta.

9.3. Luo uusi layout

Kuten näkymästä huomataan, ei rakennusta saada mahtumaan yhdelle arkille. Jaetaan siis rakennus kolmeen osaan ja tehdään jokaiselle oma layout.

Toimi näin:

1. Valitse **Työkalut**-välilehti > **Layout**-ryhmä > **Layout**. **Layout**-dialogi avautuu.
2. Napsauta **Uusi**-painiketta. **Uusi layout** -dialogi avautuu.
3. Syötä uuden layoutin nimeksi *SÄH_2102*, ja napsauta **OK**-painiketta.
4. Valitse juuri luomasi layout.



5. Napsauta **Vaihda**-painiketta.
6. Sulje dialogi.
7. Valitse **Electrical**-välilehti > **Piirustuspohjat ja nimiöt** -ryhmä > **Piirustusarkki**. **Aseta piirustusarkki** -dialogi avautuu.
8. Syötä piirrettävän arkin tiedot.
9. Hae kuvaan nimiösymboli ja täytä sen tiedot.

9.4. Kopioi layout

Kopioidaan juuri luotu layout.

Toimi näin:

1. Valitse **Työkalut**-välilehti > **Layout**-ryhmä > **Layout**. **Layout**-dialogi avautuu.
2. Valitse listasta **SÄH_2102**.
3. Napsauta **Kopioi**-painiketta. **Kopioi: 'SÄH_2102'** -dialogi avautuu.
4. Syötä nimeksi **SÄH_2103**, ja napsauta **OK**-painiketta.
5. Valitse luomasi layout, ja napsauta **Vaihda**-painiketta.
6. Sulje dialogi.
7. Muokkaa nimiön tiedot oikeiksi.

9.5. Muuta näyttöikkunan näkymää

Muokataan seuraavaksi näyttöikkunan näkymä halutuksi, eli asetellaan pohjakuva haluttuun kohtaan näyttöikkunassa ja muutetaan tämän näyttöikkunan mittakaavaa.

Toimi näin:

1. Siirry näyttöikkunan sisälle eli layoutin suunnittelutilaan kaksoisnapsauttamalla tilarivin oikeassa alakulmassa olevaa tulostinkuvaketta.



2. Zoomaa ja panoroi näkymää niin, että rakennus näkyy näyttöikkunassa kokonaan.
3. Valitse **Työkalut**-välilehti > **Layout**-ryhmä > **Näyttöikkunat**-valikko > **Zoomaa 1:50**.
4. Panoroi näyttöikkunan zoomattu näkymä niin, että hallin osa näkyy näyttöikkunassa.

Huom! Jos nyt pyöräytät hiiren rullaa, näkymä ei ole enää mittakaavassa. Saat näkymän takaisin mittakaavaan toistamalla vaiheen 3.

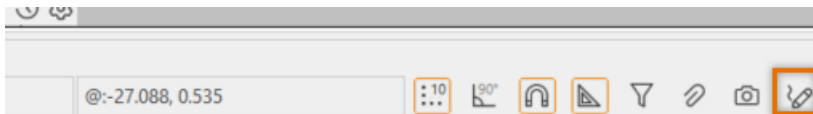
Vinkki: Voit lukita näyttöikkunan näkymän vaihtamalla tilan suunnittelutilaan kaksoisnapsauttamalla samaa kuvaketta kuin vaiheessa 1, valitsemalla näyttöikkunan ja muuttamalla sen ominaisuuksista **Lukittu**-arvoksi **Kyllä**.

9.6. Muuta näyttöikkunan kokoa

Tässä tehtävässä muutat näyttöikkunan kokoa.

Toimi näin:

1. Siirry **SÄH_2101**-layoutiin.
2. Siirry näyttöikkunan sisälle eli layoutin suunnittelutilaan.
3. Zoomaa ja panoroi näkymää niin, että rakennuksen alaosa näkyy näyttöikkunassa.
4. Siirry takaisin tulostustilaan kaksoisnapsauttamalla tilarivin oikean reunan kynäkuvaketta.



5. Valitse näyttöikkuna.
6. Näytä ikkunan uusi muoto tartuntamuokkauksella:
 - a. Tartu kiinni näyttöikkunan oikean yläkulman kahvaan.
 - b. Näytä yläkulman uusi sijaintipiste.
7. Siirrä oikeaa alakulmaa edellä kuvatulla tavalla.

9.7. Kopioi näyttöikkuna

Tehdään uusi näyttöikkuna kopioimalla, ja lisätään sen avulla moduulilinjaston merkinnät kuvaan.

Toimi näin:

1. Valitse näyttöikkuna.
2. Napsauta hiiren kakkospainiketta, ja valitse avautuvasta valikosta **Kopioi**.
3. Kopioi näyttöikkuna toisen yläpuolelle.
4. Siirry näyttöikkunan sisälle kaksoisnapsauttamalla tilarivin oikeassa alakulmassa olevaa tulostinkuvaketta.
5. Zoomaa ja panoroi näkymää niin, että rakennuksen moduulilinjasto näkyy näyttöikkunassa.
6. Valitse **Työkalut**-välilehti > **Layout**-ryhmä > **Näyttöikkunat**-valikko > **Zoomaa 1:50**.
7. Panoroi moduulilinjasto oikeaan kohtaan siten, että moduulilinjat jatkuvat näyttöikkunasta toiseen.
8. Siirry takaisin tulostustilaan kaksoisnapsauttamalla tilarivin oikeassa alakulmassa olevaa kynäkuvaketta.
9. Valitse näyttöikkuna ja pienennä se tartuntamuokkauksella niin, että se mahtuu arkille.

9.8. Leikkaa näyttöikkunaa

Leikataan layoutin **SÄH_2103** näyttöikkunaa siten, että rajataan hallin nurkassa olevat tilat näyttöikkunan ulkopuolelle. Nämä tilat on näytetty layoutissa **SÄH_2102**.

Toimi näin:

1. Siirry **SÄH_2103**-layoutiin.
2. Piirrä moniviivalla uusi näyttöikkuna, josta on rajattu taukotilat pois.
3. Valitse **Työkalut**-välilehti > **Layout**-ryhmä > **Näyttöikkunat**-valikko > **Leikkaa**.
4. Osoita vanhaa, leikattavaa näyttöikkunaa.
5. Osoita moniviivaa, jonka muotoiseksi haluat näyttöikkunan muuttaa.

9.9. Hyödynnä asetusryhmiä

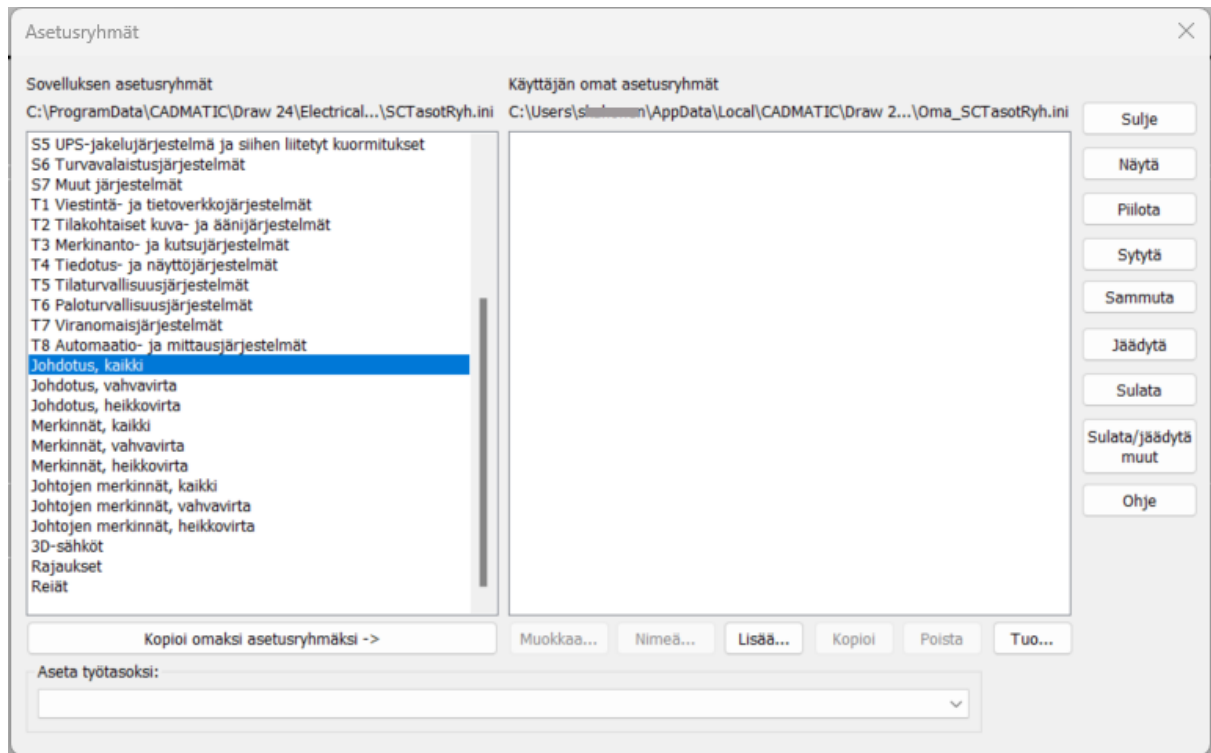
Asetusryhmien avulla voidaan hallita kuvassa kulloinkin näkyviä tasoja. Asetusryhmät perustuvat Electrical-järjestelmien tunnuksiin, eivätkä siis ole riippuvaisia tason nimestä tai käytetystä asetustiedostosta. Asetusryhmiä voidaan siis hyödyntää jo suunnittelun aikana. Parhaiten asetusryhmien hyöty tulee kuitenkin esiin tehtäessä erilaisia tulostustiloja.

Harjoitellaan seuraavaksi asetusryhmien käyttöä ja tehdään uusi layout pistekuvaa varten.

Toimi näin:

1. Valitse **Työkalut**-välilehti > **Layout**-ryhmä > **Layout**. **Layout**-dialogi avautuu.
2. Valitse **SÄH_2101**-layout, ja napsauta **Kopioi**-painiketta.
3. Syötä uuden layoutin nimeksi **SÄH_2104**, ja napsauta **OK**-painiketta.
4. Napsauta **Sulje**-painiketta.
5. Vaihda **SÄH_2104**-layoutiin.
6. Muokkaa nimiön tiedot oikeiksi:
 - a. Muuta piirustusnumeroksi **2104**.
 - b. Syötä neljännelle kuvausriville *Sähköpistesijoitus*.
7. Siirry näyttöikkunan sisälle kaksoisnapsauttamalla tilarivin oikeassa alakulmassa olevaa tulostuskuvaketta.
8. Valitse **Layout**-välilehti > **3D ja näkymä** -ryhmä >  (**Asetusryhmien käsittely**). **Asetusryhmät**-dialogi avautuu.

9. Valitse sovelluksen asetusryhmistä **Johdotus, kaikki**.



10. Napsauta **Jäädytä**-painiketta.
11. Sulje dialogi.
12. Siirry takaisin tulostustilaan kaksoinapsauttamalla tilarivin oikeassa alakulmassa olevaa kynäkuvaketta.

9.10. Tulosta raamit

Tulostamisen yhteydessä määritetään, mihin tulostimelle ja minkälaisena kuva tulostetaan.

Dialogissa voidaan määritellä esim. tulostustyyli eli millä värillä ja millä viivanleveydellä mikäkin väri tulostetaan ja millä mittakaavalla tulostus tehdään.

Tulostustilasta tulostetaan yleensä mittakaavalla 1:1. Tulostustilassahan oli jo näyttöikkuna skaalattu siten, että rakennus mahtuu paperille ja paperi puolestaan oli piirretty oikeilla mitoillaan.

Tulostettaessa tulostustiedostoon (PLT) tai PDF-tiedostoon voidaan valita myös polku, johon tiedosto ilmestyy.

Tulostettaessa raameja tasopiirustuksesta kannattaa käyttää tätä varten tehtyä toimintoa. **Tulosta raamit monesta** -toiminnolla voidaan tulostaa kaikki raamit valituista kuvista yhdellä kertaa.

Toimi näin:

1. Valitse **Tiedosto > Tulosta > Tulosta raamit monesta**. **Tulosta raamit monesta** -dialogi avautuu.
2. Valitse tulostettavaksi kuvaksi *[CADMATIC-hakemisto]\Harjoitukset\Electrical\Tasopiirustusharjoitus\SÄH_2100.drw*.
3. Napsauta **Avaa**-painiketta. **Tulosta raamit monesta** -dialogi avautuu.
4. Valitse tulostin (esim. HP Designjet T1100, jonka ajurille on voitu määrittää ”ylisuuri” arkki) **alasvetovalikosta**.
5. Valitse tulostustyyli-aulukoksi **Mustavalko**.
6. Valitse paperi suurimman käytetyn raamin mukaan: **ISO OS A1**. Voit myös valita **Custom1**-arkin, jos olet sellaisen tulostimelle määrittänyt.
7. Valitse skaalaukseksi **Raamin mittakaavatieto**.
8. Valitse **PDF-tiedosto** ja **Yhdistä PDF-tiedostot kuvakohtaisesti**.
9. Valitse tulostushakemistoksi **Piirustushakemisto\PLT**.
10. Tulosta raamit napsauttamalla **OK**-painiketta. Piirustushakemistoon on nyt ilmestynyt tiedosto *SÄH_2100.pdf*, joka sisältää kuvan kaikkien layoutien raamit omilla sivuillaan.

Vinkki: Saat aktiivisen piirustushakemiston kätevästi auki näppäinyhdistelmällä Ctrl + E.

10. Keskuskaavio

Seuraavaksi luodaan keskuskaavio. Keskuskaaviotoiminnot löytyvät **Single-line**-välilehdeltä.

10.1. Luo keskuskaaviokuva

Aloitetaan keskuskaavion tekeminen luomalla uusi tyhjä kuva, johon luodaan keskuskaavio pistorasiakeskukselle.

Toimi näin:

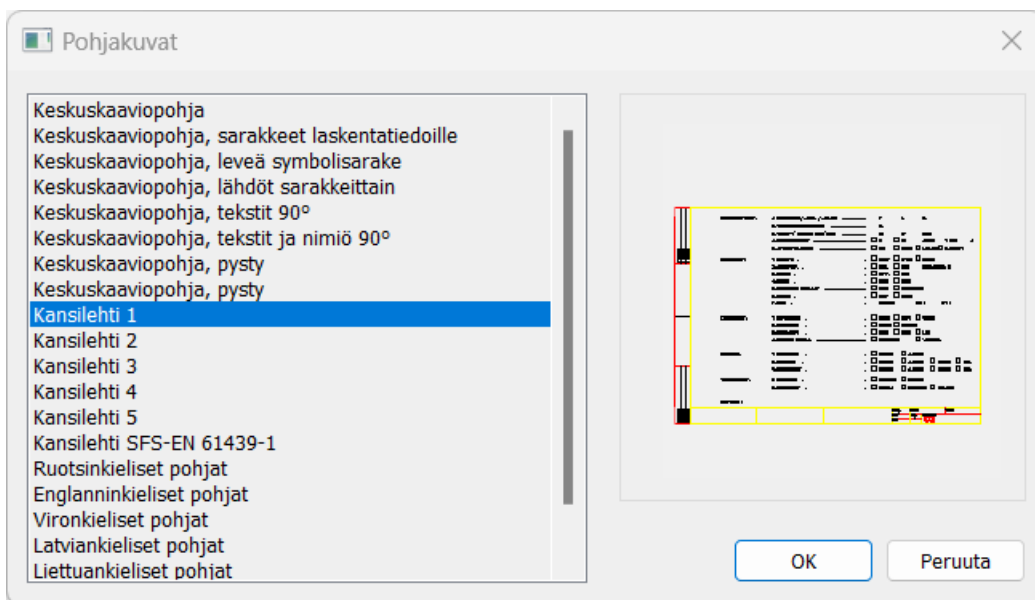
1. Valitse **Electrical**-välilehti > **Dokumentit**-ryhmä > **Uusi**. Ohjelma avaa uuden kuvavälilehden, ja **Electrical-kuvan aloitus** -dialogi avautuu.
2. Valitse **Single-line**-kohdan alta kuvan tyyppiä **Keskuskaavio**.
3. Napsauta **Projektihakemisto**-kentän vieressä olevaa -painiketta. Resurssienhallintadialogi avautuu.
4. Navigoi kansioon *[CADMATIC-hakemisto]\Harjoitukset\Electrical*.
5. Luo uusi kansio nimeltä *Keskuskaavioharjoitus*.
6. Valitse kansio projektihakemistoksi.
7. Syötä kuvan nimeksi *SÄH_4511.drw*.
8. Napsauta **OK**-painiketta.

10.2. Luo kansilehti

Tyhjään kuvaan voidaan hakea suoraan käytettävä kansilehti. Ohjelma luo ensimmäisen lehden automaattisesti ja vaihtaa sen aktiiviseksi. Keskuskaaviosovelluksessa käynnistyy myös pohjien täyttöohjelma automaattisesti.

Toimi näin:

1. Valitse **Distribution Board** -välilehti > **Piirustusohjat ja nimiöt** -ryhmä > **Pohjat**. Pohjakuvat-dialogi avautuu.
2. Valitse listasta **Kansilehti 1**.



3. Napsauta **OK**-painiketta. Ohjelma piirtää kuvaan kansilehden pohjan, ja **Keskuksen nimi (kokonaisuus ja sähköpositio) nimiötä varten** -dialogi avautuu.
4. Syötä kokonaisuudeksi 123 ja sähköpositioksi P. Tiedot voi myös jättää vielä tyhjäksi ja täyttää myöhemmin.
5. Napsauta **OK**-painiketta. Täyttöohjelma käynnistyy.

Vinkki: Voit helposti liikkua mihin kenttään tahansa hiirellä osoittamalla. Vaihtoehtoisesti voit selata kentät läpi käyttäen nuolinäppäimiä.

6. Syötä haluamasi arvot kenttiin, esimerkiksi:
 - 400 V
 - 125 A

- 50 Hz
7. Kaksoisnapsauta ruutuja rastittaaksesi ne, esimerkiksi:
 - Ohjausjännitekiskot: EI
 - AC-kiskot tai johtimet: L1, L2, L3, N, PE
 8. Lopeta täyttöohjelma Esc-näppäimellä.

10.3. Luo kaaviolehti

Seuraavaksi luodaan uusi lehti ja tuodaan sille kaaviopohja.

Toimi näin:

1. Valitse **Distribution Board** -välilehti > **Pohjat ja lehdet** -ryhmä >  (Luo seuraava vapaa lehti (Ctrl + PageUp)). Ohjelma avaa tyhjän lehden.
2. Valitse **Distribution Board** -välilehti > **Piirustuspohjat ja nimiöt** -ryhmä > **Pohjat**. Pohjakuvat-dialogi avautuu.
3. Valitse **Keskuskaaviopohja, sarakkeet laskentatiedoille**.
4. Napsauta **OK**-painiketta.

Pohjan lisääminen käynnistää täyttöohjelman. Täyttöohjelman ollessa aktiivisena näet komentoriviltä täyttöohjelman komennot. Seuraavaksi tutustutaankin näihin täyttöohjelman toimintoihin.

10.4. Täytä kaavio

Seuraavaksi tutustutaan täyttöohjelman toimintoihin.

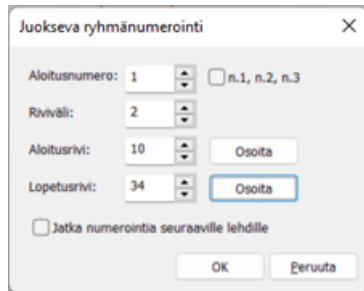
10.4.1. F5: Luo juokseva ryhmänumerointi

Luodaan pohjaan ryhmänumerointi valmiiksi. Jätetään sivun alkuun tyhjää tilaa syötölle.

Toimi näin:

1. Paina F5-näppäintä. **Juokseva ryhmänumerointi** -dialogi avautuu.
2. Syötä dialogiin seuraavat arvot:
 - Aloitusnumero – 1
 - Riviväli – 2
 - Aloitusrivi – 10

- Lopetusrivi – 34



3. Napsauta **OK**-painiketta.

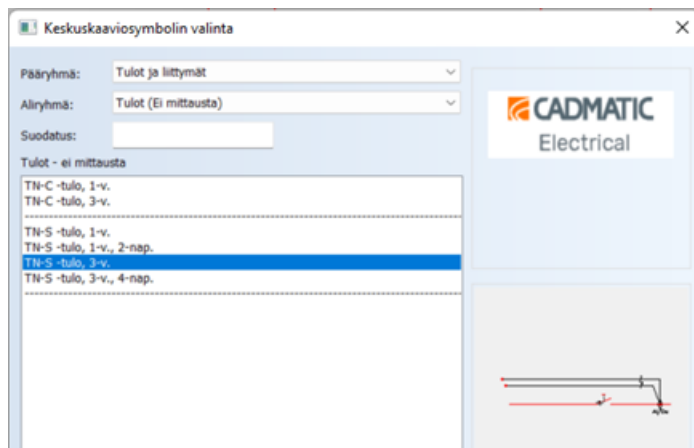
Ohjelma lisää kaavioon ryhmänumeroinnin.

10.4.2. F8: Lisää tulojen ja lähtöjen symbolit

Lisätään pohjaan tuloja ja lähtöjä täyttöohjelman kautta. Täyttöohjelman kautta lisättynä symboli lukitaan automaattisesti keskuskaaviopohjan moduulijakoon.

Toimi näin:

1. Paina F8-näppäintä. **Keskuskaaviosymbolin valinta** -dialogi avautuu.
2. Valitse pääryhmäksi **Tulot ja liittymät**.
3. Valitse aliryhmäksi **Tulot (Ei mittausa)**.
4. Valitse **TN-S -tulo, 3-v.** -symboli.



5. Napsauta **OK**-painiketta.
6. Osoita rivi, jolle haluat symbolin lisätä, ja napsauta.
7. Valitse uusi symboli kirjastosta:

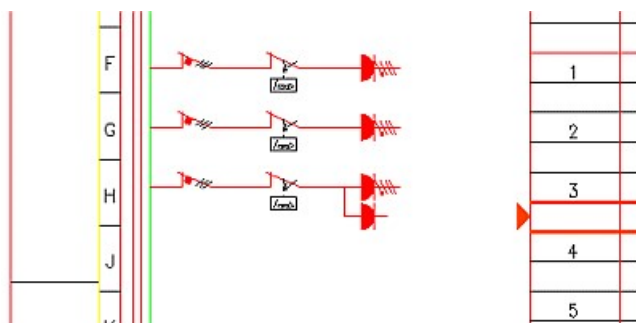
- a. Paina F8-näppäintä.
 - b. Valitse pääryhmäksi **Tulot ja liittymät**.
 - c. Valitse aliryhmäksi **Maadoitus**.
 - d. Valitse **Keskuksen suojamaadoitus** -symboli.
 - e. Napsauta **OK**-painiketta.
8. Sijoita symboli syötön yläpuolelle.
9. Valitse uusi symboli kirjastosta:
 - a. Paina F8-näppäintä.
 - b. Valitse pääryhmäksi **Lähdöt - sulakkeeton järjestelmä**.
 - c. Valitse aliryhmäksi **Keskuksien kojeet**.
 - d. Valitse **Pistorasiaryhmä, 1x3-v.** -symboli.
 - e. Napsauta **OK**-painiketta.
10. Sijoita symboli ryhmän 1 riville.
11. Valitse sama symboli uudestaan painamalla F8-näppäintä, ja sijoita se ryhmään 2.
12. Valitse uusi symboli kirjastosta:
 - a. Paina F8-näppäintä.
 - b. Valitse pääryhmäksi **Lähdöt - sulakkeeton järjestelmä**.
 - c. Valitse aliryhmäksi **Keskuksien kojeet**.
 - d. Valitse **Pistorasiaryhmä, 1x1-v. + 1x3-v.** -symboli.
 - e. Napsauta **OK**-painiketta.
13. Sijoita symboli ryhmän 3 riville.

10.4.3. Kopioi, leikkaa ja liitä symboleita

Täyttöohjelman ollessa päällä voidaan rivejä muokata helposti tutuilla **Leikkaa**- ja **Liitä**-komennoilla, joilla voidaan leikata ja liittää rivin symbolit ja tekstit. Siirretään ja kopioidaan seuraavaksi pistorasia ryhmille 4 ja 5.

Toimi näin:

1. Valitse rivi napsauttamalla.



2. Paina näppäimistöltä yhdistelmää Ctrl + X.
3. Siirry nuolinäppäimillä yksi rivi alemmas ryhmän 4 riville, ja liitä pistorasia näppäinyhdistelmällä Ctrl + V.
4. Siirry ryhmän 5 riville, ja liitä pistorasia uudestaan näppäinyhdistelmällä Ctrl + V.

Symboligrafiikka on oltava linkitetty riville, jotta kopiointi/leikkaus onnistuu. Tee linkitys valitsemalla **Distribution Board** -välilehti > **Keskukset ja lähdöt** -ryhmä > **Aputoiminnot**-valikko > **Linkitä grafiikka keskuskaavioriveihin**. Seuraa komentorivin ohjeita.

10.4.4. F8: Sijoita merkkejä

Mikäli valmista lähtöä ei löydy ohjelmasta, voidaan lähtö kasata pelkistä merkeistä sijoittamalla merkkejä kuvaan. Merkkejä sijoitettaessa voidaan helposti siirtää merkin vaakakohdistusta sivusuunnassa.

Lisätään vielä yksi pistorasia hyödyntämällä tätä ominaisuutta.

Toimi näin:

1. Paina F8-näppäintä. **Keskuskaaviosymbolin valinta** -dialogi avautuu.
2. Valitse symboli:

- a. Valitse pääryhmäksi **Merkit**.
 - b. Valitse aliryhmäksi **Keskuksien kojeet**.
 - c. Valitse **Pistorasia, 1-os., suojakosketin, uppo** -symboli.
3. Napsauta **OK**-painiketta.
4. Vaihda symbolin vaakakohdistusta oikealla painamalla kahdesti Ctrl + F2 -näppäinyhdistelmää.
5. Sijoita symboli ryhmän 6 riville.
6. Lopeta täyttötoiminto painamalla Esc-näppäintä.

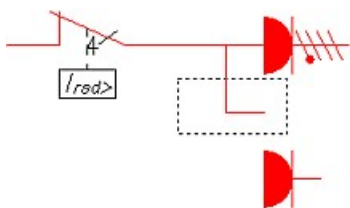
10.4.5. Muokkaa lähtöjä

Kun täyttöohjelma ei ole päällä, voidaan kuvan grafiikkaa muokata normaaleilla piirtotoiminnoilla. Ohjelman tulot ja lähdöt ovat symbolipaketteja, joten valmiita lähtöjä voidaan muokata jälkikäteen helposti.

Muokataan kuvaa vastaamaan paremmin tarvettamme.

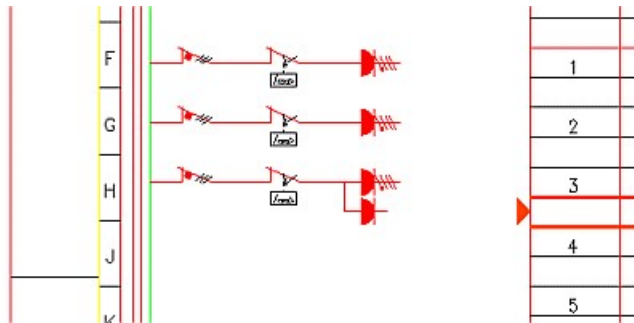
Toimi näin:

1. Poista ryhmän 1 lähdöstä vikavirtasuoja:
 - a. Valitse symboli.
 - b. Napsauta hiiren kakkospainiketta, ja valitse **Poista symboli**.
2. Venytä pistorasioita yhdistävä viiva oikean pituiseksi:
 - a. Valitse ikkunaosoituksella venytettävä viiva.



- b. Napsauta hiiren kakkospainiketta, ja valitse **Venytä**.
 - c. Osoita kohdistuspiste eli piste, josta haluat ottaa kiinni.
 - d. Osoita siirtymä. Venytä viiva ryhmän 6 pistorasiaan asti.
3. Lisää yhdistävät viivat muille pistorasioille:
 - a. Valitse **Distribution Board** -välilehti > **Johdotus**-ryhmä > **Johdotuksen piirto**.
 - b. Osoita viivan alkupiste pystyviivalta.

- c. Osoita viivan loppupiste pistorasiaan.
 - d. Toista sama toiselle pistorasialle.
 - e. Paina Esc-näppäintä.
4. Muokkaa vielä syöttö vastaavasti alla olevan kuvan mukaiseksi.



10.4.6. Täytä rivit

Keskuskaaviopohjien rivit voidaan täyttää helposti täyttöohjelman avulla. Kaksoisnapsauttamalla riviä pääset syöttämään kenttiin arvoja. Tekstit tallentuvat muistiin, ja aikaisemmin käytetyt tekstit ovat valittavissa alasvetovalikosta.

Vinkki: Valitse tekstejä syöttäessäsi alasvetolistasta lähin vastaava teksti ja muokkaa se oikeaksi.

Huom! Ryhmän/lähdön tietoja täytettäessä on mahdollista luoda uusi lähtö. Tällöin luodut lähdöt ovat näkyvissä myös tasokuvan keskuspuussa.

Huom! Premium-sovellustasolla on ryhmän/lähdön tietoja täytettäessä mahdollista luoda uusi lähtö. Tällöin luodut lähdöt ovat näkyvissä myös tasokuvan keskuspuussa. Basic-sovellustasolla ei ole tietokantaa yhdistämässä eri kuvatiedostojen tietoja yhdeksi.

Toimi näin:

1. Valitse **Distribution Board** -välilehti > **Piirustus pohjat ja nimiöt** -ryhmä > **Muokkaa**.
2. Kaksoisnapsauta tulevan syötön riviä.
3. Täytä tekstit kenttiin:
 - **Osoite** – *Syöttö keskukselta PK*
 - **Johdotus, tyyppi** – *AMCMK 4x70+21Cu*

4. Hyväksy tiedot napsauttamalla **OK**-painiketta.
5. Kaksoinapsauta lähtevän syötön riviä.
6. Täytä tekstit kenttiin:
 - **Osoite** – *Syöttö keskukselta PRK1.2*
 - **Johdotus, tyyppi** – Valitse alasvetovalikosta **AMCMK 4x70+21Cu**.
7. Hyväksy tiedot napsauttamalla **OK**-painiketta.
8. Kaksoinapsauta ryhmän 1 riviä ja anna tiedot:
 - **Osoite** – *3~ pistorasia 63A*
 - **Virta** – *C63A*
9. Hyväksy tiedot napsauttamalla **OK**-painiketta.
10. Kaksoinapsauta ryhmän 2 riviä ja anna tiedot:
 - **Osoite** – *3~ pistorasia 32A*
 - **Virta** – *C32A*
11. Hyväksy tiedot napsauttamalla **OK**-painiketta.
12. Kaksoinapsauta ryhmän 3 riviä ja anna tiedot:
 - **Osoite** – *3~ pistorasia 16A*
 - **Virta** – *C16A*
13. Hyväksy tiedot napsauttamalla **OK**-painiketta.
14. Kaksoinapsauta ryhmän 4 riviä ja anna tiedot:
 - **Ryhmän numero** – *3.1*
 - **Osoite** – *1~ pistorasia 16A*
 - **Virta** – Valitse alasvetovalikosta **C16A**.
15. Hyväksy tiedot napsauttamalla **OK**-painiketta.

16. Kaksoinapsauta ryhmän 5 riviä ja anna tiedot:
- **Ryhmän numero** – 3.2
 - **Osoite** – Valitse alasvetovalikosta *1~ pistorasia 16A*
 - **Virta** – Valitse alasvetovalikosta **C16A**.
17. Hyväksy tiedot napsauttamalla **OK**-painiketta.
18. Kaksoinapsauta ryhmän 6 riviä ja anna tiedot:
- **Ryhmän numero** – 3.3
 - **Osoite** – Valitse alasvetovalikosta *1~ pistorasia 16A*
 - **Virta** – Valitse alasvetovalikosta **C16A**.
19. Hyväksy tiedot napsauttamalla **OK**-painiketta.

10.4.7. Poista rivejä

Poistetaan vielä keskuskaaviosta turhat rivit käyttäen kahta eri toimintoa.

Huom! Poistot ja kopiointit vaikuttavat myös rivin symboleihin. F4 (tyhjennä) ja F6 (kopioi edellinen) vaikuttavat ainoastaan rivien teksteihin.

Toimi näin:

1. Valitse ryhmän 7 rivi.
2. Paina Ctrl + D -näppänyhdistelmää. **Keskuskaavion muokkaus** -dialogi avautuu.
3. Syötä poistettavien rivien määräksi 12.
4. Napsauta **OK**-painiketta. **Keskuskaavion muokkaus** -dialogi avautuu.
5. Vastaa kysymykseen vaikutuksesta seuraaville sivuilla napsauttamalla **Ei**-painiketta.
6. Tyhjennä viimeinen rivi painamalla F4-näppäintä.
7. Lopeta täyttötoiminto painamalla Esc-näppäintä.

10.5. Muokkaa attribuutteja ja tee tulopaketti

Muokataan seuraavaksi symbolien attribuutteja ja tehdään symboleista tulopaketti.

10.5.1. Muokkaa attribuutteja

Lisätään vielä kuvan symboleihin hieman lisätietoja täyttämällä niissä olevia attribuutteja.

Attribuutteja voidaan täyttää joko ominaisuusikkunan kautta tai erillisillä toiminnoilla. Käytetään nyt useampia tapoja muokata attribuutteja.

Toimi näin:

1. Muokkaa attribuutin arvoja:
 - a. Valitse **Aloit**us-välilehti > **Symboli**-ryhmä > **Attribuutit**-valikko > **Muokkaa attribuuttien arvoja**.
 - b. Valitse pääkytkimen symboli.
 - c. Hyväksy valinta napsauttamalla hiiren oikeaa painiketta tai painamalla Enter-näppäintä. **Muokkaa attribuutit** -dialogi avautuu.
 - d. Syötä nimellisvirraksi 125A.
 - e. Napsauta **OK**-painiketta.
2. Muokkaa tekstin ominaisuuksia:
 - a. Valitse **Aloit**us-välilehti > **Symboli**-ryhmä > **Attribuutit**-valikko > **Muokkaa ominaisuuksia**.
 - b. Valitse vaihtoliittimien symbolin teksti. **Muokaus**-dialogi avautuu.
 - c. Syötä arvoksi 2xAl/Cu.
 - d. Napsauta **Siirrä**-painiketta.
 - e. Osoita tekstin uusi sijoituspaikka.
 - f. Napsauta **OK**-painiketta.
3. Muokkaa arvoja **Ominaisuudet**-ikkunassa:
 - a. Valitse ensimmäinen 3~-pistorasia.
 - b. Syötä nimellisvirraksi 63A.
 - c. Hyväksy syöttämäsi arvo painamalla Enter-näppäintä.
 - d. Poistu valintatilasta painamalla Esc-näppäintä.
 - e. Valitse vikavirtasuojan symboli.
 - f. Syötä nimellisvirraksi 40A.
 - g. Syötä lisätiedoksi 30mA.

- h. Hyväksy syöttämäsi arvot painamalla Enter-näppäintä.
 - i. Poistu valintatilasta painamalla Esc-näppäintä.
 - j. Valitse toinen 3~-pistorasia.
 - k. Syötä nimellisvirraksi 32A.
 - l. Hyväksy syöttämäsi arvo painamalla Enter-näppäintä.
 - m. Poistu valintatilasta painamalla Esc-näppäintä.
 - n. Valitse viimeinen 3~ pistorasia
 - o. Syötä nimellisvirraksi 16A.
 - p. Hyväksy syöttämäsi arvo painamalla Enter-näppäintä.
 - q. Poistu valintatilasta painamalla Esc-näppäintä.
4. Kopioi arvoja:
- a. Valitse **Aloit**us-välilehti > **Symboli**-ryhmä > **Attribuutit**-valikko > **Kopioi attribuuttiarvoja**.
 - b. Valitse ensimmäinen vikavirtasuojaja. **Valitse kopioitavat attribuutit** -dialogi avautuu.
 - c. Valitse **Nimellisvirta** ja **Lisätieto**.
 - d. Napsauta **Kopioi**-painiketta.
 - e. Valitse kuvasta toinen vikavirtasuojaja.
 - f. Hyväksy valinta hiiren kakkospainikkeella.
 - g. Toista toiminto napsauttamalla hiiren kakkospainiketta.
 - h. Valitse 16A 3~-pistorasia.
 - i. Hyväksy valinta hiiren kakkospainikkeella.
 - j. Valitse **Nimellisvirta**.
 - k. Napsauta **Kopioi**-painiketta
 - l. Valitse kaikki 1~-pistorasiat.
 - m. Hyväksy valinta hiiren kakkospainikkeella.

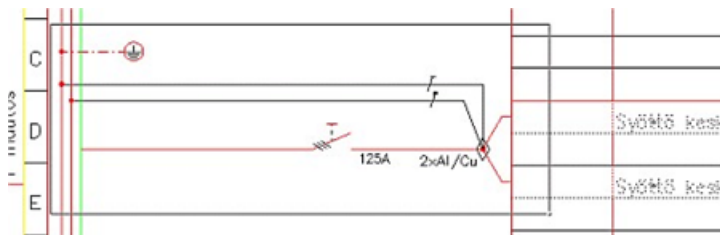
10.5.2. Tallenna oma tulo-/lähtöpaketti

Muokatut tulot/lähdöt kannattaa tallentaa omiksi paketeiksi myöhempää käyttöä varten. Omat paketit voidaan valita kirjastosta vastaavasti kuin sovelluksen valmiit tulot ja lähdöt. Paketteihin voi myös tallentaa rivejä, jolloin sijoitettaessa pakettia kuvaan täytetään rivit paketin mukana tulevilla teksteillä.

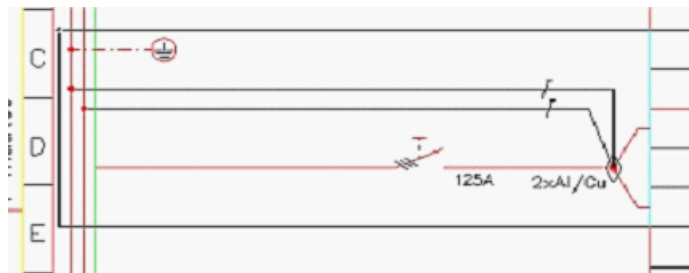
Tallennetaan vielä muokkaamamme syöttö omaksi tulopaketti.

Toimi näin:

1. Valitse **Distribution Board** -välilehti > **Symbolit**-ryhmä > **Symbolit**-valikko > **Tallenna oma tulopaketti**.
2. Valitse syötön tekstien rivit.
3. Valitse ikkunaosoituksella alhaalta ylöspäin pakettiin tallennettavat symbolit kytkentäpisteineen.



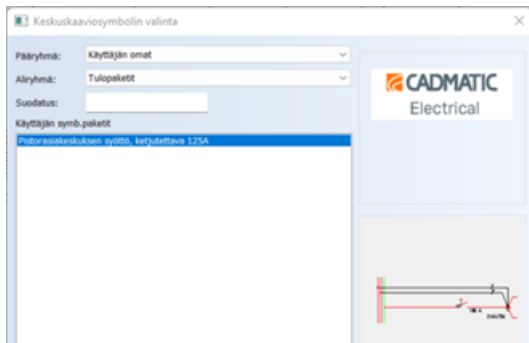
4. Hyväksy valita hiiren kakkospainikkeella. **Symbolipaketin nimi (esim. SO...)** -dialogi avautuu.
5. Syötä paketin nimeksi *SO_PRKtulo125A*.
6. Napsauta **OK**-painiketta.
7. Osoita paketin kohdistuspiste virtakiskon liityntäkohdasta. **Paketin haun kuvausrivi** -dialogi avautuu.
8. Syötä kuvausriviksi *Pistorasiakeskuksen syöttö, ketjutettava 125A*.
9. Napsauta **OK**-painiketta.
10. Rajaa vielä kirjastossa näkyvän kuvakkeen kuva.



Ohjelma tallentaa paketin symbolikirjastoon, josta voit hakea sen käyttöön.

Löydät paketin seuraavalla tavalla:

1. Valitse **Distribution Board** -välilehti > **Symbolit**-ryhmä > **Symbolit**-valikko > **Symbolipaketit**. **Keskuskaaviosymbolin valinta** -dialogi avautuu.
2. Valitse pääryhmäksi **Käyttäjän omat**.
3. Valitse aliryhmäksi **Tulopaketit**. Pakettisi näkyy listalla.



10.6. Viimeistele kuvat

Täytetään vielä nimiöiden tiedot ja tulostetaan kaaviot PDF-tiedostona.

10.6.1. Täytä nimiö

Täytetään vielä piirustuksen nimiö. **Nimiön täyttö** -toiminto voidaan valita työkaluriviltä tai hiiren kakkospainikkeen takaa, käytetään nyt jälkimmäistä vaihtoehtoa.

Toimi näin:

1. Valitse piirustuspohja.
2. Napsauta hiiren oikeaa painiketta, ja valitse **Lehtien hallinta**. **Lehtien hallinta** -dialogi avautuu.
3. Syötä dialogissa seuraavat arvot:
 - **Piirustusnumero** – 4511
 - **Työnumero** – 1234
 - **Kokonaisuus** – 123
 - **Sähköpositio** – PRK101
 - **Kuvaus, rivi 1** – Pistorasiakeskus
 - **Kuvaus, rivi 2** – PRK1.1
 - **Kuvaus, rivi 3** – Keskuskaavio

10.6.2. Kopioi nimiön tiedot

Kopioidaan nimiön tiedot seuraavalle lehdelle ja päivitetään lehtimäärät.

Toimi näin:

1. Valitse lehtien hallinnassa lehden 1 rivi.
2. Napsauta **Kopioi**-painiketta.
3. Valitse lehden 2 rivi.
4. Napsauta **Liitä samoihin** -painiketta.

10.6.3. Tulosta kuva PDF-tiedostona

Tulostetaan lopuksi valmis kuva projektikansioon PDF-muodossa.

Toimi näin:

1. Valitse **Tiedosto > Tulosta > Jonotulostus kuvan lehdistä. Lehtien tulostus** -dialogi avautuu.
2. Napsauta **Valitse kaikki** -painiketta.
3. Napsauta **OK**-painiketta. **Electrical-kuvien jonotulostus** -dialogi avautuu.
4. Valitse tulostuslaite.
5. Valitse tulostusalueeksi **Rajat**.
6. Valitse **PDF-tiedosto**.
7. Valitse tulostushakemistoksi **Piirustushakemisto**.
8. Tulosta kuvat napsauttamalla **OK**-painiketta.