



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

PROJEKTINHOITAJAN TYÖ SÄHKÖURAKOINNISSA

Koulussa käytettävä kuvamateriaali ja opinnot
opiskelijan näkökulmasta

Riku Ruusunen

Opinnäytetyö
Toukokuu 2018
Talotekniikan koulutus
Sähköinen talotekniikka



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Talotekniikan koulutus
Sähköinen talotekniikka

RUUSUNEN, RIKU:

Projektinhoitajan työ sähköurakoinnissa
Koulussa käytettävä kuvamateriaali ja opinnot opiskelijan näkökulmasta

Opinnäytetyö 53 sivua, joista liitteitä 20 sivua
Toukokuu 2018

Tämä opinnäytetyö perehtyy projektinhoitajan ammattiin sähköurakoinnissa. Työn tavoitteena on koota tiiviisti, mutta kattavasti opiskelijan näkökulmasta havaintoja opintoihin liittyen. Työ vastaa kysymyksiin, mitä ja minkälaisia kuvia koulussa tulisi käsitellä, jotta opetus vastaisi mahdollisimman hyvin todellisuutta ja tukisi ammattitaitoa.

Opinnäytetyössä luotiin Tampereen ammattikorkeakoululle projektinhoitajuuteen liittyvä oppimateriaali, joka esitetään työn liitteessä. Materiaalissa keskitytään siihen, mitä hyvältä kavalta tai suunnitelmalta vaaditaan ja mitä hyvän kuvan tulisi sisältää. Tämän lisäksi siitä ilmenee, minkälaista materiaalia koulussa tulisi esittää ja käsitellä, jotta se palvelisi hyvin opiskelijaa.

Käytetyt esimerkit valokuvattiin mahdollisuuksien rajoissa tapauskohtaisesti, mikä havainnollistaa asiaa. Esimerkkeinä käytettiin toteutussuunnitelmia ja materiaaleja TAYS Etupihahanke 2020 D-rakennuksen työmaalta.

Opinnäytetyön käsittelyluvuissa keskitytään yleistasolle siihen, miten ja millaiset taidot auttavat työelämässä ja mihin olisi syytä valmistautua. Sen lisäksi siinä kerrotaan, mitä tuoreen valmistuneen insinöörin (amk) olisi hyvä osata siirtyessään työelämään. Opinnäytetyö koottiin maallikon ja asiaan perehtymättömän opiskelijan lähtötiedot huomioon ottaen.

Työhön saatiin syvyyttä hyödyntämällä opiskelijan näkökulman lisäksi oikeiden ammattilaisten haastatteluja. Opinnäytetyön tekijä on ollut tekoprosessin aikana työsuhteessa projektinhoitajajarjoittelijana Are Oy:ssä, joka on toiminut korvaamattomana resurssina materiaalin ja näkemyksien suhteen.

Asiasanat: projektinjohto, projektinhoitaja, sähköurakointi, oppimateriaali, sähkösuunnitelmat, dokumentit, työelämä, Are Oy

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Building Services Engineering
Electrical Building Services Engineering

RUUSUNEN, RIKU:

A Project Manager's Job in Electrical Contracting
The Plans and Studies Used at School from the Student's Point of View

Bachelor's thesis 53 pages, appendices 20 pages
May 2018

This thesis focuses on a project manager's job in electrical contracting. The purpose of this thesis was to gather observations related to the studies from the student's point of view. This thesis answers the question what and what kind of plans should be dealt with at school to correspond to reality. What kind of studies would support professional skills in the electrical contracting management?

The main part of this thesis is the appendices containing the study material created for TAMK. The material examines what is needed from a good plan and what plans are the most primary for a project manager.

The appendices examine and contain many different plans and real materials of a real newly built project. The newly built project used in the materials is TAYS Etupihahanke 2020 D-building.

The study material focuses on the kind of skills and studies that are good for a new project manager in general. What should you be prepared for when becoming a rookie project manager? The thesis explains the matters in a way that suits someone who does not know anything before reading it.

The thesis also has opinion from real professionals, too. The author of this thesis was working as a project manager for Are Oy during the time of writing the thesis, which helped to get materials and viewpoints. Are Oy has been an invaluable resource as for getting opinions and real materials.

Key words: project manager, electrical contracting, plan, management, Are Oy

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	TEORIAA - KUVAMATERIAALIT JA SUUNNITELMAT	7
2.1	Tyypillisimmät dokumentit – Mitä tulee hallita?	7
2.1.1	Sähkösuunnitelmat	8
2.1.2	Asemapiirustus	8
2.1.3	Tasokuva – sähköpistekuva.....	9
2.1.4	Kaaviokuva	9
2.1.5	Keskuspiirustukset	10
2.1.6	Sähkötyöselostus ja muut asiakirjat	10
2.2	Muut kuvat ja apuvälineet – valokuvat yms.	11
3	TEORIAA - PROJEKTI SÄHKÖURAKOINNISSA	12
3.1	Projektinhoitajan tärkeimmät tehtävät	12
3.1.1	Kokoustoiminta	12
3.1.2	Materiaalit ja hankinnat.....	14
3.1.3	Aikataululliset tehtävät.....	15
3.1.4	Ristiriitatilanteet	16
3.1.5	Maksuerät	16
3.1.6	Lisä- ja muutostyöt.....	17
3.1.7	Tarkastustyöt ja projektin loppuvaiheet	18
3.1.8	Loppudokumentointi	19
4	PROJEKTINHOITAJAN OSAAMINEN JA TAIDOT.....	20
4.1	Opiskelijan näkemys – Mikä on tärkeää?	20
4.1.1	Neuvottelutaidot	20
4.1.2	Aikataulun hallinta ja laadinta	21
4.1.3	Kokoustoiminta – sosiaaliset taidot	21
4.1.4	Tietotekniikka ja sähköisten tiedostojen käsittely.....	22
4.1.5	Paineensieto ja toimintakyky	23
4.1.6	Tilaustoiminta ja sanasto.....	23
4.1.7	Merkaustyö.....	24
4.1.8	Työmaan ympäristö ja olosuhteet	25
4.1.9	Huolto-ohjeet ja takuuasiat	25
5	TYÖN KOONTI.....	26
5.1	Suoritettut työvaiheet ja tutkimukset	26
5.2	Haasteita työn eri vaiheissa.....	26
5.3	Kokonaisuus.....	27

6	LOPPUTULOS	28
6.1	Työn tuottaminen ja lopputulos	28
7	KOMMENTOINTI JA KEHITYS	29
7.1	Koulumaailma ja työelämä	29
7.2	Tulevaisuuden näkymät	30
8	POHDINTA.....	31
	LÄHTEET.....	33
	LIITTEET	34
	Liite 1. TAMK materiaalipaketti.....	34

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aihealue lähti hahmottumaan kesällä 2017 suoritetun harjoittelun ja työsuhteen aikana Are Oy:ssä. Mieleinen aihe sähköurakoinnin parissa tuntui luonnolliselta valinnalta. Aluksi aiheena mielessä pyöri tehdä koonti projektinhoitajan työkuvasta hyödyntäen jo itse koettua ja opittua. Tästä kuitenkin löytyi entuudestaan jo suoritettuja töitä mikä herätti huolta.

Tammikuussa 2018 ensimmäisessä palaverissa opinnäytetyöohjaajan Timo Lähteenmäen kanssa asia sai jatkoa. Aihe päätettiin pitää yhä sähköurakoinnissa ja projektinjohtajuudessa, mutta huomioiden jo viimevuosina tehdyt vastaavat työt, sai juuri tämä työ uusia raiteita. Tarkoituksena oli välttää liian samankaltainen työ kuin jo kuluneina vuosina oli tehty.

Yhdessä opettajan kanssa hahmoteltiin mahdollisuutta koota Tampereen ammattikorkeakoululle materiaalia ja keskittyä enemmän opiskelijan näkökulmaan ja hyvien kuvien ja materiaalien ominaisuuksiin. Päällimmäisinä kysymyksinä lähtötilanteessa oli, mitä hyvältä kavalta vaaditaan ja mitä hyvä kuva sisältää. Opinnäytetyön pääpainoksi eli liiteosuudeksi lähti muodostumaan Tampereen ammattikorkeakoululle koottu selvitys siitä, mikä tukisi opetusta ja olisi oikeasti hyödyllistä osata siirryttäessä työelämään. Tämä selvitys keskittyy etenkin kuvamateriaalien ja suunnitelmien osuuteen, mutta myös yleistasolle siihen millaiset, usein odottamattomatkin taidot auttavat siirtymää työelämään.

Yhtensä suurena tekijänä työn aiheen valitsemisessa toimi se, että tekijä oli työn tekovaiheessa keväällä 2018 työsuhteessa Are Oy:ssä. Projektinhoitajaharjoittelijan pesti sähköurakoinnin ytimessä Tampereen TAYS Etupihahanke 2020 D-rakennuksessa oli osuva toimintakenttä. Työsuhde toimi loistavana tilaisuutena saada käsiin oikeaa toteutusmateriaalia työmailta ja saada vaikutteita aidosta ympäristöstä. Kokeneet kollegat tukivat tekemistä ja heitä pystyi tarpeen tullen haastattelemaan.

2 TEORIAA - KUVAMATERIAALIT JA SUUNNITELMAT

2.1 Tyypillisimmät dokumentit – Mitä tulee hallita?

Sähköurakoinnissa projektinohitaja työskentelee monien erilaisten suunnitelmien parissa. Sähköalan laajuudesta johtuen alan eri sivuhaarojen suunnitelmia on paljon. Työmaan koko ja suoritettavan urakan laajuus määrittävät tehtäväkentän laajuuden.

Suurimmissa projekteissa projektinohitaja joutuu lähes poikkeuksetta hallitsemaan perustiedoilta suunnitelman kuin suunnitelman. Myös muiden alojen suunnitelmat tulee omaksumaa pääpiirteittäin sujuvan työskentelyn pohjaksi. Projektinohitajan dokumenttikohtainen asiantuntemus muodostuu projektin eri vaiheiden aikana. Ajankohtaisiin suunnitelmiin perehdytään tilanteiden niin vaatiessa. (Seppälä 2018.)

Työssä ei listata jokaista mahdollista suunnitelmatyypistä sähköalalta, vaan pureudutaan projektinohitajan viikoittain tyypillisimmin kohtaamiin suunnitelmiin. Tyypillisimmät asiakirjat ja suunnitelmat on poimittu omien kokemusten pohjalta ja kokeneempien työkavereiden haastatteluiden perusteella.

Projektinohitaja törmää sähköurakoinnissa viikoittaisella tasolla tyypillisimmin seuraaviin dokumentteihin:

- asemapiirustus
- tasokuvat (sähköpistekuvat) vahvavirta/heikkovirta/johtotiet
- keskuskaaviot
- piirikaaviot
- detalji-kuvat
- kaaviokuvat eri järjestelmittain, esim. nousujohtokaavio/maadoituskaavio
- aikataulut ja seurannat
- standardit ja lakitekstit
- sähkötyöselostus

2.1.1 Sähkösuunnitelmat

Sähkösuunnittelu oli vielä ennen vuotta 1996 pätevyysvaatimuksin säänneltyä. Nykyään muodollisia pätevyysvaatimuksia ei ole. Sähkösuunnitelmien tulee aina olla kuitenkin sähköturvallisuusvaatimuksien mukaisia. (Sähkötöiden tekeminen 2017.)

Eri sähkösuunnitelmille voi olla eri suunnittelijoita projekteissa. Projektin koko ja vaikeusaste ovat määrääviä tekijöitä. Usein erikoiskohteet, kuten sairaalat vaativat erityisosaamista, jonka takia osa suunnittelijoista erikoistuu niihin. Erikoiskohteissa myös konsultointipalveluiden rooli korostuu.

Sähkösuunnittelija kulkee projektin mukana ajankohtaisesti muuntaen ja soveltaen suunnitelmiaan haluttuun suuntaan. Sähkösuunnittelija onkin projektinhoitajan tärkeä kontakti. Ajankohtaisia asioita selvitetään ja muutetaan toteutuksen niin vaatiessa. (Seppälä 2018.)

2.1.2 Asemapiirustus

Asemapiiruksesta selviää muuntamoiden, sähköpääkeskusten, erilaisten jakamoiden ja myös liittymisjohdon ja maadoituselektrodin sijainnit. Asemapiirustus sisältää tontin kaavan yleisellä tasolla ja havainnollistaa piha-alueita. Asemapiirustus on yleensä mittakaavassa 1:500 tai 1:200. (ST 95.40, 2; Rakennusalan sähköistysopas, 68). Mittakaavan valinnassa määräävä tekijä on usein tontin koko.

Asemakuvasta käy ilmi alueen kaapeloinnit, kuten maakaapelit. Piirustuksessa on myös mahdolliset alueiden valaistukset ja autolämmityspistorasiat. Yhteenvetona asemapiirustukseen on merkitty kaikki ulos asennettavat laitteet sekä näiden johdotukset ja liittymisjohdot. Asemapiirustuksen reitit on päivitettävä heti asennusvaiheessa vastaamaan todellisuutta tulevien huolto- ja vikatilanteiden helpottamiseksi. (ST 95.40, 2; Rakennusalan sähköistysopas, 68.)

2.1.3 Tasokuva – sähköpistekuva

Tasopiirustus on ilman mitään epäilystä tärkeimpiä piirustuksia suunnitelmista. Tasokuvan pohjana on yleensä arkkitehdin kiinteistön pohjapiirustus. Asemapiirustuksen tapaan tasokuvakin on aina mittakaavassa. Tyypillisimmin tasokuvan mittakaava on 1:50. (Rakennusalan sähköistysopas, 68.)

Tasokuvasta löytyy kohteen jakokeskukset, erilaiset keskusyksiköt mitä kohde pitää sisällään, keskuksien jakelurajat, sähköpisteet kuten pistorasiat, vahvavirtaryhmäjohdot, ryhmänumerot, vaiheistus sekä myös johtotiet (ST 95.40, 2). Suurissa kohteissa, joissa tasokuvat ovat laajoja ja sisältävät paljon asiaa, voidaan ne jakaa eri osiin kuten vahvavirta, heikkovirta ja johtotiet.

Keskuksien jakelurajat ovat tasokuvassa usein merkattuna katkoviivoin ja viitetekstein. Tasokuva pitää sisällään myös muut viitetiedot kuten korkotiedot. Alas laskettujen kattojen sisällään pitämiä asioita havainnollistetaan myös tasokuvassa. Tasokuvasta löytyy myös valaisimien positionumerointi, jonka mukaan valaisimet on eritelty valaisinluettelossa. (ST 95.40, 2; Rakennusalan sähköistysopas, 68.)

2.1.4 Kaaviokuva

Kaaviokuva on usein jotain suurta kokonaisuutta havainnollistava yleiskuva, josta selviää mm. järjestelmän rakenne. Tällaisia voivat olla mm. pääjohtokaaviot, nousujohtokaaviot sekä maadoitus- ja potentiaalintauskaaviot. Myös esimerkiksi turvavalaistuksen, antennijärjestelmän ja yleiskaapeloinnin suunnitelmia voidaan esittää kaaviokuvoin. (ST 95.40, 2; Rakennusalan sähköistysopas, 68.)

Esimerkiksi pääjohtokaavion kuvassa esitetään muuntamon pää-, nousu- ja ryhmäkeskusten sekä muiden koneistojen välisiä syöttöjohtoja. Kuvassa voi ilmetä myös asennusreittejä koskevia tietoja, kuten kuilutiedot. Kaaviokuva pitää sisällään myös tietoja järjestelmästä, kuten keskuksien tunnuksat, huipputehot, tyypit, jännitteen alenemat keskuksilla ja kaapelityypit. (ST 95.40, 2.)

Maadoitus- ja potentiaalintasauskavioissa esitetään maadoitettavat järjestelmät. Järjestelmän yleisrakenteen lisäksi kaavio sisältää tiedot johtimista. Esitettäviä asioita ovat mm. poikkipinnat, värit ja kytkentäpaikat. Numerointi on sisällytettynä tähän kaavioon ja sen pitää olla vastaava kuin tasopiirustuksissa. (ST 95.40, 2.)

2.1.5 Keskuspiirustukset

Keskuksien ja ohjauskeskuksien sähkösuunnitelmat koostuvat keskuskaaviosta, kokoonpanokuvasta ja piirikaavioista. Jokaisen keskuskaavion kansilehden täytyy aina sisältää keskuksen perustiedot, joita ovat mm. nimellisvirta, oikosulkukestoisuus, muut sähkötekniset tiedot, asennus-, rakenne- ja muut tarvittavat lisätiedot. Keskuskaavio sisältää keskuksen ryhmä- ja ohjaustiedot aina numeroituna. (Rakennusalan sähköistysopas, 69.)

Kokoonpanokuva ja piirikavio tarkentavat ja havainnollistavat lisää keskuksen tietoja. Kokoonpanokuvasta eli ”naamakuvasta” käy ilmi keskuksen kokoonpanomuoto ja eri komponenttien sijoitukset. Kokoonpanokuvasta löytyy mm. syötön sijoitus ja keskuksen eri lohkojen jako sekä järjestys. Keskuksen mitat löytyvät kokoonpanokuvasta. (Rakennusalan sähköistysopas, 70.)

Kaikista ohjatuista keskuksen lähdöistä löytyy piiri- ja johdotuskaavio. Piirikaavio havainnollistaa keskuksen sisäisiä piirejä ja niiden kytkentöjä. Nämä kaaviot selventävät ohjauksien toimintaa ja kytkentöjä yksityiskohtaisesti. (ST 95.40, 2–3; Rakennusalan sähköistysopas, 69). Suunnitelmat ovat hyvin keskuskohtaisia ja usein vaihtelevat suuresti esimerkiksi keskuksen koon ja laajuuden mukaan.

2.1.6 Sähköyöselostus ja muut asiakirjat

Sähköyöselostus on rakennushankkeen asiakirja, joka sisältää tärkeää tietoa hankkeesta. Sähköyöselostus on aina hankekohtainen, mutta se noudattaa usein tietynlaista yhteistä linjaa muodossaan. Selostus luontiin on saatavilla useita erilaisia mallipohjia, mikä helpottaa sen koontia. Sähköyöselostus kokoaa tiedot mm. kiinteistönhallinnasta, rakennuttamisesta, työn toteuttamisesta, nimistöistä ja järjestelmien jaottelusta, sähköenergian jakelu- ja käyttöjärjestelmistä sekä tietoteknisistä järjestelmistä. (Sähköyöselostus 2017.)

Sähköyöselostuksessa on määritelty aina kohteen yleistiedoista alkaen järjestelmäkoh-taisiin ohjeisiin. Työn toteutusvaiheessa on tärkeää suorittaa työvaiheet sähköyöselos-tuksen määrittämällä tavalla. Projektinhoitajan on oltava selvillä hoidettavan kohteen säh-köyöselostuksen sisällöstä.

2.2 Muut kuvat ja apuvälineet – valokuvat yms.

Projektinhoitaja käyttää työssään runsaasti erilaisia apuvälineitä virallisten dokumenttien ja toimintatapojen lisäksi. Jokainen projektinhoitaja muodostaa juuri itselleen mieleiset tavat tukea päivittäistä tekemistä. Etenkin uuden projektinhoitajan kannattaa kiinnittää huomiota kokeneempien tekijöiden työskentelytapoihin ja imeä heiltä tietoutta. (Seppälä 2018.)

Valokuvaaminen projektikohteissa ja työnaikainen oman työn analysointi sekä arkistointi nousevat arvoon. Työvaiheista on hyvä ottaa arkistoon talteen erilaisia poimintoja, kuten asennustapoja. Tämä korostuu etenkin tilanteissa, joissa asennukset jäävät rakenteisiin piiloon. Toisinaan vanhojen valmistuneiden kohteiden valokuvista voi saada tukea ongel-manratkaisuihin. (Seppälä 2018.)

Projektinhoitaja joutuu selvittämään työssään asioita erilaisissa tilanteissa. Tällöin tie-donhaun taidot nousevat arvoon. Vankkana apuvälineenä näissä tapauksissa toimii alan kirjallisuuden, lakipykäliden ja standardien tuntemus, toisinaan jopa internetin hakukonei-den hallitseminen. Selvittelytyön ennalta-arvaamattomuudesta johtuen projektinhoita-jalta pitää löytyä ratkaisukykyä kiperiinkin tilanteisiin. (Seppälä 2018.)

3 TEORIAA - PROJEKTI SÄHKÖURAKOINNISSA

3.1 Projektinhoitajan tärkeimmät tehtävät

Sähköurakka on moniosainen kokonaisuus, joka koostuu todella monesta tekijästä. Projektinhoitaja on tämän toimintakentän keskiössä. Voidaan puhua jopa eräänlaisesta yhteistyön mahdollistajasta ja kokonaisuuden hallitsijasta.

Projektinhoitaja toimii yhteistyössä eri tahojen kanssa, joista keskeisimpiä ovat mm. tilaaja, suunnittelijat, viranomaistahot, muut urakoitsijat, oma organisaatio ja asentajakunta. Projektinhoitajan voidaan nähdä olevan projektin ensimmäinen ja viimeinen toimihenkilö koko projektin elinkaaren ajalta. Projektinhoitaja tulee projektiin mukaan aivan alusta alkaen ja päättää työnsä luovutustyön merkeissä. Voidaan siis puhua projektin kannalta merkittävimmästä yksittäisestä tekijästä.

Yleisellä tasolla projektinhallinta on suunnittelua, päätöksentekoa, toimeenpanoa, ohjausta, koordinoimista, valvontaa, suunnan näyttämistä ja ihmisten johtamista (Pidä projekti hallinnassa, 30). Seuraavat käsittelyluvut on koottu keskeisimmistä projektinhoitajan tehtävistä sähköurakoinnissa. Työn tarkoituksena ei ole ollut poimia kaikkia mahdollisia tehtäviä, vaan korostaa oleellisia tiiviissä muodossa.

3.1.1 Kokoustoiminta

Kokoukset ovat olennainen osa työmaan hallintaa ja johtamista. Kootut yhteiset kokoukset ovat virallisia tapaamisia ja mahdollistavat järjestelmällisen toimimisen. Erilaisia kokoustyyppejä on monia, mutta projektinhoitaja osallistuu tyypillisimmin työmaakokouksiin sekä pienempiin urakoitsijoiden välisiin urakoitsijakokouksiin.

Kokoustoiminnalla varmistetaan toteutumisen eteneminen, aikataulu ja lopputulos. Organisoitu kokoustoiminta luo pohjan yhteistyölle. Kokoukset toimivat eri tahojen toimijoiden välisinä tapaamisina jolloin läsnäolon tärkeys korostuu. On suotavaa, että jokaisella osapuolella olisi kokouksessa edustus mahdollistamassa yhteistyön.

Työmaakokous on tyypiltään sellainen johon osallistuvat kaikki sopijaosapuolet. Sähköurakoitsijan edustaja työmaakokouksissa on projektinhoitaja, mutta sovittaessa esimerkiksi kärkimies, eli asentajien johtava, usein kokenein asentaja voi toimia sijaisena. (Rakennusalan sähköistysopas, 45–46.)

Urakoitsijakokoukseen osallistumista voidaan pitää vapaamuotoisempana ja tilanteen harkinnan mukaisena. Erityisesti alistetun sivu-urakana kohdalla urakoitsijakokoukset korostuvat tärkeydellään. Urakoitsijakokouksen edustajan kohdalla korostuu myös edustajan työmaan tuntemus. Päivittäinen työmaalla työskentely mahdollistaa virheettömän tiedonkulun ja aina uusimman faktatiedon. (Rakennusalan sähköistysopas, 46.)

Kokoustoiminnan keskeisimpiä asioita listatessa esiin nousevat tärkeimpinä seuraavat kohdat:

- aikataulun ilmoitukset
- työvoiman ilmoitukset
- erilaiset hyväksyttämiset esimerkiksi materiaaleille
- henkilöstömuutoksista tiedottaminen
- muutos- ja lisätyökysymykset ja näiden merkinnät
- suunnittelu- ja piirustustilanteiden ajantasaisuus
- katselmus- ja tarkastusasiat
- muut ilmoitusta vaativat asiat

Hyvien tapojen mukaisesti kokouksissa ei ole tarkoitus venyttää läsnäolijoiden aikataulua ja käsitellä kaikkia omia asioitaan liian pitkästi. Osan jo edellä mainituista asioista voi kuitata mm. työmaan päiväkirjaan. Harkinta on kokousedustajan vastuulla, onko asia syytä ottaa esille kokouspöytäkirjaan asti vai riittääkö päiväkirja. (Rakennusalan sähköistysopas, 45–46.)

3.1.2 Materiaalit ja hankinnat

Hankinnat kattavat käsitteenä työmaalle hankittavat materiaalit ja komponentit. Hankintoja ovat kaikki urakkasuoritukseen kuuluvat asiat, kuten esimerkiksi kaapelit, sähkökalusteet, valaisimet ja keskukset. Projektinhoitaja tai projektipäällikkö on vastuussa projektin hankinnoista. Hankintojen suunnittelua helpottaa hankintasuunnitelma, johon on merkittynä arvioituja toimitusaikoja ja hankinnan toimeenpanevia henkilöitä (Rakennusalan sähköistysopas, 37–38).

Projektinhoitajan hallinnassa oleva hankintatyö on avain onnistuneeseen projektiin. Käytettävät materiaalit ja hankinnat voidaan järjestää työmaalle joko yrityksen omista varastoista tai tavallisimmin suoraan tukkureilta ja valmistajilta. Etenkin suuremmissa projekteissa kalliit asiat tulevat suoraan kilpailutettuna tukkureilta ja muilta jälleenmyyjiltä.

Hankintatyöhön sisältyy muutama tärkeä huomio. Projektinhoitajan tulee aikatauluttaa hankinnat työvaiheiden mukaan, jolla edesautetaan työmaan varaston järjestystä. Toimitetun tavaran tullessa työmaalle tulisi sen myös siirtyä pikaisesti asennettavaksi. Työmailla on luotuna omat tapauskohtaiset pelisäännöt varastointiin, jotka tulee ottaa tässä aikataulutuksessa huomioon.

Toisena tärkeänä pointtina on materiaalien seurantatyö. Projektinhoitajan tulee olla tietoinen, mitä työmaalle on toimitettu ja mitä ei. On myös projektinhoitajan vastuulla, onko tavara otettu työmaalla vastaan ja onko se ollut asianmukaista.

Projektinhoitaja huomioi hankintatyössään ja tilauksia tehdessään myös työmaan logistiikan. Projektinhoitajan vastuulla on miettiä oikeat ratkaisut aikataulullisesti ja logistisesti. Projektinhoitajan vastuulla on usein saada tieto tavaran vastaanotosta ja kuljetuksista tavarantoimittajille ja kuljettajille. Onnistuneen hankinnan merkki on se, että toimitaja tietää minne ja kenelle toimitus on ja että jokainen toimitus on vastaanotettu asianmukaisella tavalla lähetyslistat kuitaten. (Rakennusalan sähköistysopas, 37–38.)

3.1.3 Aikataululliset tehtävät

Projektinhoitajan suurena vastuuna työmaalla on aikataulu. Aikataulun tärkeyttä ei turhaan korosteta. Usein puhuttaessa virheistä, taustalla piilee aikataulutasolta lähtenyt ketjureaktio. Tämä näkyy myös suoraan tuloksessa negatiivisena tekijänä. Aikataulun laatiminen, päivittäminen ja etenkin sen noudattaminen on peruskivi työmaan toiminnassa. Hyvä projektinhoitaja osaa havaita poikkeamia aikatauluissa ja etenkin reagoida niihin ajoissa.

Projektinhoitajan ryhtyessä sitomaan aikatauluja kalenteriaikoihin on hänen mietittävä erityisen tarkasti seuraavia oleellisia asioita. Sähköurakoinnin projektissa näitä asioita ovat mm. lomien, työviikkojen pituudet, henkilöiden käytettävyyden ja lukumäärän, henkilöiden kokemusten ja osaamisen sekä tehtävien luonnetta. (Pidä projekti hallinnassa, 198–199.)

Rakennustyömaasta puhuttaessa kaikki vaikuttaa aina kaikkeen. Usein eri toimijoiden työvaiheet ovat sidottuja aikataulullisesti toisiinsa, mikä vielä osaltaan korostaa aikataulun kriittisyyttä. Työvaiheiden aikatauluja on hyvä esitellä ja hyväksyttävä ajoissa esimerkiksi työmaakokouksessa muilla urakoitsijoilla. Erityisesti kriittiset sähkötöiden vaiheet ovat tärkeitä saattaa muiden tietoisuuteen. (Rakennusalan sähköistysopas, 34.)

Sähköurakoinnissa aikataulullisissa tehtävissä iso teema on muutokset. Muutoksia hahmotettaessa on projektinhoitaja suuren vastuun äärellä. Aikataulumuutoksia mietittäessä on hyvä pysyä realistina ja varata aina kerralla tarvittava lisäaika, joka varmasti riittää työn suorittamiseen. Oikea tie on luottaa laskelmiin ja arvioihin eikä vähätellä aikamääreitä. Pidemmälle päälle hapuileva ja jatkuvasti väärin aikatauluja muuttava projektinhoitaja syö omaa uskottavuuttaan. (Pidä projekti hallinnassa, 204.)

3.1.4 Ristiriitatilanteet

Rakennustyö aiheuttaa aina erimielisyyksiä ja ristiriitatilanteita. Nämä tilanteet voivat syntyä esimerkiksi eri urakoitsijoiden välille tai tilaajan ja urakoitsijan välille. Projektinohitaja toimii sähköurakan osalta sovittavana tekijänä. Usein erimielisyyksissä on kyse urakkasuorituksista. Epäselvyys voi löytyä esimerkiksi urakkarajojen määrittelystä tai yksinkertaisesti jonkin työvaiheen suoritustavasta. (Rakennusalan sähköistysopas, 52.)

Projektinohitajan tulee olla tietoinen urakasta ja osata tulkita sopimuksia siten, että hän osaa toimia ristiriidan koittaessa. Sopimusasiakirjojen tuntemus ja niihin perehtyminen korostuu ristiriitatilanteissa. Ristiriitatilanteessa vakuuttavan ja rauhallisen käytöksen taustalla on aina omien ammatillisten faktatietojen hallitseminen.

Käytännön tasolla ristiriitatilanteissa on kyse ongelmanratkaisukyvyistä sekä neuvottelutaidoista. Ongelmat ja ristiriidat voidaan jakaa kolmeen kategoriaan, joita ovat analyttiset ongelmat, valintaongelmat ja luovuusongelmat. Kaikissa tapauksissa projektinohitajan tulee kuitenkin ottaa aina ensimmäinen askel, joka on ristiriidan tunnistaminen ja siihen välittömästi reagoiminen. Ristiriitatilanteet eivät korjaannu itsellään vaan vaativat aina tekoja. (Projektihallinnan käsikirja, 317.)

Läpi projektin on ristiriitojen ratkaiseminen väistämätöntä. Projektinohitaja oppii tämän taidon usein vasta kokemuksen kautta. Jokaisen ristiriidan ratkaisuksi tarvitaan ammatillisia teknisiä osaamisalueita, mutta myös ihmistuntemusta ja kärsivällisyyttä. Tämän projektinohitaja tulee kokemaan johtamissaan projekteissa.

3.1.5 Maksuerät

Maksuerät kulkevat mukana läpi projektin eri vaiheiden. Projektinohitaja on laatinut projektin urakkasuorituksista maksuerät. Näitä maksueriä laskutetaan projektin eri vaiheissa töiden ja koko urakan edetessä. Maksuerien yhteissumma muodostaa urakan kokonaishinnan. Maksuerät eivät koskaan pidä sisällään muutos- ja lisätöitä vaan ne ovat erikseen laskutettavia asioita.

Maksuerissä jokainen isompi työvaihe ja osa-alue on jaettu omiin maksueriinsä. Usein nämä osa-alueet on vielä pilkottu pienempiin eriinsä projektikohtaisesti, yleisesti projektin koko ja luonne huomioiden. Maksuerien lopullinen muoto tulee aina hyväksyttäväksi asianmukaisilla tahoilla, kuten pääurakoitsijalla, tilaajan edustajalla sekä työn valvojilla.

Maksuerien tullessa ajankohtaiseksi ja täten laskutettavaksi on hyvien tapojen mukaista varmistaa, että lasku tullaan maksamaan. Sähköurakoinnissa laskun hyväksyjänä toimii vastaava mestari ja tilaajan edustaja esimerkiksi valvoja. Jos maksuja laiminlyödään voi urakoitsija keskeyttää työt väliaikaisesti. (Rakennusalan sähköistysopas, 51.)

3.1.6 Lisä- ja muutostyöt

Lisä- ja muutostyöt ovat oleellinen osa sähköurakoinnissa. Nämä työt ovat aina jotain sellaista työtä, mikä ei kuulu urakkasopimuksen määrittämiin töihin. Käsitteinä lisätyö ja muutostyö eroavat toisistaan hieman. YSE 1998 on määritellyt nämä termit ehdoissaan. Sopimusehtojen määräysten soveltaminen tapahtuu aina sen mukaan, kumman käsitteen piiriin urakkasopimukseen sisältyvän työ kuuluu. (Rakennusalan sähköistysopas, 50.)

Tiiviisti sanottuna lisätyöt ovat urakoitsijan suoritus, mikä ei kuulu urakkasopimuksessa hänen suoritusvelvollisuuksiinsa. Muutostyö on työtä, joka aiheutuu suunnitelmien muuttamisesta johtuen. Lisä- ja muutostyöt ovat aina sellaista työtä, mikä voidaan aloittaa vasta kun ne on tilattu ja asianmukaiset sopimukset on laadittu. Urakkasopimuksessa määritelty tarjousmenettely auttaa lisä- ja muutostöiden kanssa. (Rakennusalan sähköistysopas, 50.)

Projektinhoitajan tehtävä on hallita muutos- ja lisätyötilannetta työmaan vaativan tilanteen mukaan. Projektinhoitaja laatii muutos- ja lisätyöt ja hinnoittelee ne. Projektinhoitajan vastuulla on saattaa lisä- ja muutostyöt tarjous- ja laskutuskelpoisiksi. (Rakennusalan sähköistysopas, 50.)

3.1.7 Tarkastustyöt ja projektin loppuvaiheet

Projektin loppuvaiheilla urakan valmistuessa projektinhoitajan työt eivät suinkaan lopu. Loppuosalla projektista käynnistyy tarkastustöiden sarja, jossa projektinhoitaja on keskeisessä roolissa tarkastajana, dokumentoijana tai molempina.

Sähköurakoitsija vastaa aina rakentamiensa sähkölaitteistojen turvallisuudesta ja asianmukaisesta toimivuudesta. Sähköurakoitsija on veloitettu suorittamaan työnsä turvallisuuden ja toimivuuden takaavat tarkastukset. (Rakennusalan sähköistysopas, 56). Sähköturvallisuuslaki 16.12.2016/1135 sekä Valtioneuvoston asetukset 21.12.2016/1434 ja 21.12.2016/1435 velvoittavat sähköurakoitsijaa.

Eri tarkastustöitä, joissa projektinhoitaja voi toimia ovat mm. oman työn tarkastukset, käyttöönottotarkastukset, kunnossapitotarkastukset, varmennustarkastukset ja erikoisjärjestelmien vaatimat tarkastukset. Projektinhoitajan tehtäviin voi kuulua asianmukaisten pöytäkirjojen laatiminen ja ylläpito. Projektinhoitajan toimiessa työmaalla viikoittaisella tasolla läsnäolevana osallistuu hän etenkin työnaikaisiin tarkastuksiin ja työn laadun valvomiseen. (Rakennusalan sähköistysopas, 56–65.)

Tarkastustöiden lisäksi projektinhoitaja on projektin loppuvaiheilla keskeisessä roolissa toimintakokeiden ja koekäyttöjen tullessa ajankohtaisiksi. Toimintakokeissa projektinhoitaja vastaa sähkölaitteiston urakkasopimuksen mukaisesta toimimisesta. Toimintakokeissa ovat mukana myös muut urakoitsijat ja heidän laitteistonsa, joten työ vaatii hyvää yhteistoimintaa eri alojen tekijöiltä. Toimintakokeiden tarkoituksena on koestaa laitteiden toimintaa yhtenä kokonaisuutena. Koekäyttöjen periaate on sama, mutta niissä keskitytään yleensä pidempiin aikaväleihin ja pienempiin kokonaisuuksiin. (Rakennusalan sähköistysopas, 75–78.)

3.1.8 Loppudokumentointi

Ennen työmaan päättämistä tulee vielä suuritöinen työvaihe loppudokumentoinnin osalta. Projektinhoitajan ammattitaito on koetuksella, kun kootaan työmaakohtaisia loppudokumentteja. Loppudokumentit käsittävät niin luovutuspiirustuksien laatimista, tarkastuspöytäkirjojen täyttämistä, sekä huolto-ohjeiden koontia sen mukaan miten sopimuksessa asia on ilmaistu.

Luovutuspiirustusten tarkoituksena on esittää toteutettu hanke todenmukaisena. Asennukset ovat lopullisissa suunnitelmissa, kuten ne ovat kohteessa sillä hetkellä. Urakoitsijan luovuttamat luovutuspiirustukset ovat käytännössä tarkepiirustuksista korjattuja suunnitelmia, jotka on päivätty. Luovutuspiirustusten lähtökohtana ovat yleensä työpiirustukset työn suorituksen ajalta. Luovutuspiirustusten laatimisen haasteet riippuvat siitä, kuinka hyvin piirustuksia on päivitetty jo urakan aikana. Hyvien tapojen mukaista on, että luovutuspiirustukset yritetään luovuttaa kuittausta vastaan tilaajalle viimeistään vastaanottotarkastuksessa. (Rakennusalan sähköistysopas, 71–72.)

4 PROJEKTINHOITAJAN OSAAMINEN JA TAIDOT

4.1 Opiskelijan näkemys – Mikä on tärkeää?

Projektinhoitajan työ sisältää paljon erilaisia haasteita. Toimintakentältään erittäin laaja sähköurakointi pitää sisällään merkittävän paljon työvaiheita ja työskentelytapoja. Koulusta saadut perusopit antavat valmiuden hypätä kohti ammattia, mutta usein tämä on vain pintaraapaisu. Projektinhoidollisia tehtäviä analysoitaessa, usein suureksi tärkeäksi tekijäksi muodostuu nopea oppimiskyky.

Olet juuri oppinut koulussa paljon erilaisia asioita, joita lähdet jalostamaan kohti tulevaa ammattiasi. Käännekohtaksi muodostuu se, pystytkö sopeutumaan eri tilanteiseen ja imeämään juuri sinulle tärkeän tapauskohtaisen osaamisen. Ei ole syytä huoleen, sillä kukaan ei synny projektinhoitajaksi. Ensimmäiset projektit toimivat projektinhoitajalle erityisen tärkeänä oppina.

Usein saattaa tulla ajatelleeksi, että pikkutarkat ammatilliset opinnot ja uusien faktatietojen tekniikoista olisi se kaikkein tärkein asia. Tätä ei voida sivuuttaa, mutta vähintään yhtä suuressa osassa on valmentaa itseään kohti sosiaalisia tilanteita, paineensietoa, yleisiä tietoteknisiä taitoja, kokonaisuuksien hahmottamista ja etenkin esimiestaitoja.

Seuraavat alaluvut sisältävät esimerkki poimintoja työnkuvasta valmistuvan opiskelijan ja tuoreen projektinhoitajan näkökulmasta. Asioita on poimittu niin yleisellä tasolla kuin myös hieman yllättävimmistäkin näkökulmista. Käsitellyt asiat perustuvat opiskelijan omiin kokemuksiin työssä ja ovat mielipiteitä.

4.1.1 Neuvottelutaidot

Projektinhoitajan ammatissa joudut päivittäin sosiaalisiin tilanteisiin. Työmaaympäristössä ihmisten välinen kanssakäyminen on yksi tärkeimpiä peruskiviä. Viikoittaisten työmaa- ja urakoitsijapalaverien lisäksi projektinhoitaja selvittää asioita ja ristiriitoja muiden tekijöiden kanssa. Tällöin johdonmukaisuus, joustavuus ja neuvottelukyvyt ovat kultaakin kalliimpia.

Erityisen tärkeitä yksittäisiä tilanteita neuvottelutaidoille ovat jo edellä teorian käsittelyluvuissa mainitut viralliset palaverit sekä kokoukset. Kokoustoiminnan lisäksi hyvien tapojen mukainen neuvottelutaito huomataan ja sitä arvostetaan. Tunteiden ja aikataulujen kiristyessä on tärkeää säilyttää maltti. Voit hermostua omassa oloissasi, mutta yrityksen edustajana rakennustyömaan toimintakentällä sinun tulee olla ammattilainen. Hyvä neuvottelu ratkaisee useita tulevia riitatilanteita jo ennen niiden syntymistä.

4.1.2 Aikataulun hallinta ja laadinta

Projektinhoitajan yhtenä tärkeimpänä tehtävänä on pidettävä aikataulun hahmottamista ja hallintaa. Hyvän projektinhoitajan tunnistaa ennakoivasta toiminnasta. Aikataulun päivittäminen ja siinä parhaalla mahdollisella tavalla pysyminen pitävät projektin suunnan oikeana. Asiat sujuvat, kun ei anna tilanteen lipsua, ja pitää itsensä sekä muut tietoisina tilanteesta ja aikatauluista.

Projektinhoitajan on oltava viikoittain ajan tasalla työvaiheista ja vaadituista päivämääristä, koska hän myös raportoi niistä virallisissa kokouksissa. Myös työmaaolosuhteissa etenkin nokkamiehen tilanteen tasalla pitäminen osoittautuu projekteissa tärkeäksi.

4.1.3 Kokoustoiminta – sosiaaliset taidot

Neuvottelutaidot ja kokoustoiminta voidaan usein rinnastaa, mutta kokoustoiminta on virallisempaa. Kokouksissa vastaat omasta sekä edustamasi yrityksen toiminnasta. Sosiaaliset taidot ja etenkin ulosanti korostuvat.

Kokouksessa pidetään myös pöytäkirjaa, joten vastaat sanomisistasi ja sinun täytyy olla tietoinen mitä kirjataan ylös. Hyvä projektinhoitaja kirjaa muistiinpanoja ja keskittyy olennaisiin asioihin ottaen tarvittaessa kantaa. Muistiinpanojen ja asioiden läpikäynti tukee viikoittaista tekemistä huomattavissa määrin, mitä tulee asioiden organisointiin. Kokouksissa terävänä oleminen ja kuuntelemisen taito auttavat pitämään projektin hallinnassa.

Sovittujen asioiden muistaminen helpottuu, kun pysyy kartalla menneistä ja tulevista käsiteltävistä asioista. Asioiden muistamista ja eteenpäin saattamista voi helpottaa mm. organisoitu oman päiväkirjan ja muistiinpanojen hallinta. Usein oma työskentelytapa muoutuu omien tottumuksien mukaiseksi ajan saatossa. Projektinhoitajan näkeekin usein kulkemassa työmaalla ruutuvihko kädessä, johon hän luo itselleen muistiinpanoja.

4.1.4 Tietotekniikka ja sähköisten tiedostojen käsittely

Sähköurakoinnissa projektinhoitaja käsittelee paljon suunnitelmia ja erilaisia dokumentteja. Tavanomaisen paperin siirtyessä syrjään löytyvät kaikki suunnitelmat ja asiakirjat projektipankeista sähköisenä. Tyypillisimmin suunnitelmat ovat PDF ja DWG tiedostomuodoissa.

Työssä voi joutua muokkaamaan sekä merkkamaan dokumentteja ja suunnitelmia erilaisiin käyttötarkoituksiin. Eteen voi tulla tilanne, jossa pdf ohjelmistoilla kommentoidaan ja tehdään merkintöjä suunnitelmiin. Esimerkiksi projektinhoitajan laskiessa laitteiden, valaisimien tai muiden keskeisten komponenttien määriä suunnitelmista, on hyvä osata värimerkintöjen teko pdf-tiedostoihin.

Mahdollisuuksien rajoissa asioita voidaan sopia eri toimijoiden välillä sähköisesti ja tällöin tiedostojen käsittely korostuu entisestään. Neuvotteluissa ja selvittelytilanteissa ei päästä aina paikan päälle sopimaan asiaa kasvotusten, joten tiedostojen vaihtoa voidaan joutua suorittamaan sähköisesti. Näissä tilanteissa selkeä sähköinen suunnitelman muokaus ja merkkkaus ovat hyödyllisiä taitoja.

Projektinhoitaja kohtaa yhä lisääntyvässä määrin myös muita tietoteknisiä haasteita. Työhön liittyviä seurantataulukkoja ja raportointeja hallitaan mm. Microsoft Office ohjelmistoilla, joista erityisesti Excel ja Word näyttävät suurta roolia. Erilaisia seurantoja voidaan pitää yllä lähes asiasta kuin asiasta taulukko-ohjelmia hyödyntäen.

Suunnitelmien löytyessä sähköisenä tulee niitä myös osata käyttää. Erilaisten projekti- ja materiaalipankkien käyttö tulee projektinhoitajalle tutuksi. Puhuttaessa virallisista dokumenteista tulee aina muistaa myös tietoturvallisuus.

4.1.5 Paineensieto ja toimintakyky

Paineensieto ja henkinen kyky toimia ovat aliarvostettuja taitoja ja liian vähän esillä olevia asioita. Työssä mielessäsi voi pyöriä lukemattomia asioita yhtä aikaa, jolloin taito säilyttää toimintakyky korostuu. Hyvä projektinhoitaja priorisoi asioita oikeassa järjestyksessä. Asiaa helpottaa työskentelytapa, jossa asiat hoidetaan välittömästi tai heti kun mahdollista. Kun et anna liian monen asian kertyä yhtäaikaisesti ajatuksiisi, pystyt keskittymään oikealla tavalla oleelliseen.

Paineensieto ja toimintakyvyn ylläpito ovat asioita, joita ei koulumaailmassa pääse kokemaan samalla tapaa. Työelämä ja oikeat tilanteet kouluttavat ja opettavat toimimaan paineen alla. Sanonta ”kokemuksen kautta” pätee erittäin hyvin tässä asiassa. Yhtenä tärkeänä tekijänä projektinhoitajan ammatissa, joka sisältää paljon yhtäaikaisia asioita, on osata laittaa työpäivän päätteeksi työt syrjään omassa mielessä.

4.1.6 Tilaustoiminta ja sanasto

Tuoreen projektinhoitajan työssä yhtenä suurena teemana tulee vastaan tilaustoiminnan hallitseminen. Tuore projektinhoitaja pääsee projekteissaan mukaan tilaustoimintaan ja tämä puoli työnkuvasta tulisi hallita. Eri yrityksillä on eri tapoja toimia, mutta pääosin tilaaminen perustuu suunnitelmiin ja kilpailuttamiseen. Projektinhoitajan henkilökohtaiset valinnat ovat suuressa arvossa pitkällä aikavälillä. Rohkeat ratkaisut oman harkintakyvyn mukaan ovat asia mitä työnantajat arvostavat.

Yhtenä teemana tilaustoiminnassa on hahmottaa alan tuotteet ja etenkin niiden termit. Työmaan nokkamiehen kanssa toimittaessa korostuvat vuorovaikutustaitojen lisäksi alan sanaston tuntemus. Tilattavat ja esillä olevat materiaalit ja tuotteet eivät aina tule esille niiden virallisilla termeillä ja vielä harvemmin suoraan sähkönumeroilla.

Eräänlainen salapoliisityö on arvossa arvaamattomassa kartoitettaessa oikeita valintoja sekä tuotteita. Projektinhoitajalle eduksi voidaan nähdä asentajatausta alalta, mikä helpottaa varmasti omalta osaltaan sanaston ja tuotteiden tuntemusta tilaushetkellä. Erilaiset tuotekatalogit ja valmistajien internet-sivut tulevat projektinhoitajalle todella tutuksi etenkin yleisimpien asennuskomponenttien osalta.

4.1.7 Merkkaustyö

Projektinhoitajan työnkuva voi sisältää myös merkkaustyötä. Tämä tarkoittaa esimerkiksi tarroilla suoritettavaa merkkausta tai muovisia merkkauskilpiä. Usein suurissa kohteissa merkkaustyön arvo voi jäädä turhan pienelle huomiolle. Kymmenien ja kymmenien kesusten, tuhansien pistorasioiden ja muiden järjestelmien organisoitu merkkaustyö vaatii aikaa ja suunnittelua.

Työkuormassa tämä näkyy etenkin vähentyneinä tunteita asentajilta. Merkkaustyö on järkevää suunnitella ennalta ja hahmottaa järkevät toimintatavat työjohtotasolta. Projektinhoitajan tehtävä on poimia oikea merkkaustapa esimerkiksi sähkötyöselostuksesta ja hyväksyttää asia muilla tahoilla. Kokonaisuus on parhaiten hallinnassa työnjohdossa, joten on luonnollista, että laajamittainen merkkaustyö suoritetaan myös sieltä käsin (kuva 1).

Erilaisten tarraohjelmien ja laitteistojen käyttö korostuu tuoden mukanaan lisää tietoteknisiä haasteita. Työ on aikaa vievää, mutta pakollista. Työ on usein suoritettavissa oman aikataulun mukaan, jolloin työpäivän hiljaisemmat hetket voi panostaa mm. tämän kaltaisiin työtehtäviin. Kun merkkaustyön suorittaa projektinhoitaja, voidaan sillä säästää etenkin tarrojen materiaalikulutuksessa ja hävikissä.



KUVA 1. Keskuskohtaisia tarroja kohteen merkkaustyöhön (Kuva: Riku Ruusunen 2018)

4.1.8 Työmaan ympäristö ja olosuhteet

Työmaaympäristö on toisinaan karu. Tuoreelle projektinhoitajalle työmaaympäristö tuo mukanaan omat haasteensa etenkin, jos ei omaa asentajataustaa. Toimittaessa työmaalta käsin sijaitsee projektinhoitajan työpiste usein työnjohdon toimistotiloissa. Työmaalta käsin toimiminen sisältää paljon etuja, etenkin sen, että olet aina tarvittaessa paikalla.

Työmaan ajankohtaisten asioiden tiedostaminen ja niistä sopiminen helpottuu huomattavasti, kun olet paikalla. Asiat eivät jää hoitamatta ja niihin saadaan selvyys parhaiten selvittämällä ne paikan päällä. Projektinhoitaja kulkee työmaalla tyypillisesti työpäivänsä aikana selvittämässä ajankohtaisia asioita. Työmaalla liikkumisen määrä on hyvin vaihteleva, mutta on selvästi yksi työnkuvan positiivisia puolia konttorissa istumisen vastapainoksi.

4.1.9 Huolto-ohjeet ja takuuasiat

Huolto-ohje tulee ajankohtaiseksi työmaan päätösvaiheessa. Projektinhoitajan tehtävä on koota kattava materiaali urakoidusta kohteesta tilaajalle. Tämä voi sisältää niin materiaalien kuin tuotteidenkin datalehtiä ja käyttöohjeita koottuna tiiviiksi paketiksi. Hyvä projektinhoitaja osaa poimia oleellisia tietoja itselleen talteen jo pitkin projektin eri vaiheita. Kun materiaaleja on kertynyt talteen projektin eri vaiheissa, on lopullinen huolto-ohje helpompi koota.

Yritysten toimintatavat huolto-ohjeiden koonnissa vaihtelevat ja usein asia sovitaankin tilaajan kanssa projektin päätösvaiheessa tarkemmin. Hyvän huolto-ohjeen pääpiirteitä ovat sen selkeä luettavuus ja jäsenneily sisältö. Yleensä huolto-ohje tulee käyttöön kohteen lopulliselle käyttäjälle ja esimerkiksi kiinteistön huoltomiehille. Tämän takia huolto-ohjeen oleellisten tärkeiden tietojen löydettävyyttä korostuu. Huolto-ohjeesta on tärkeää löytyä sellaisia tietoja, jotka ovat esimerkiksi jo vuosien kuluessa poistuneet tavallisen kuluttajan saatavilta. Myös tiedot, joita ei alun perinkään ole ollut löydettävissä esimerkiksi valmistajien internet-sivuilta on hyvä sisällyttää huolto-ohjeeseen.

5 TYÖN KOONTI

5.1 Suoritetut työvaiheet ja tutkimukset

Aihetta valittaessa oli tiedossa, miten aiheen järkevä rajausta tulee olemaan tärkeässä roolissa. Työn rajausta mietittäessä tuli ottaa huomioon järkevässä mittasuhteessa teorian osuus. Tähän saatiin sopusuhtainen määrä kahdella pääotsikolla, jossa käytiin lävitse sähkösuunnitelmia perustasolta lähtien sekä projektinhoitajan tehtäviä projektissa. Näitä teorialukuja lähdettiin tutkimaan kirjoitettujen- ja sähköisten lähteiden kartoituksella. Opin- näytetyön vaatiman lähteiden käyttämisen huomioon ottaen, tämä työvaihe suoriutui ongelmitta ja hyvin asian ytimessä pysyen. Teorialuvut toimivat pohjana muulle työlle.

Alusta asti oli selvää, että opiskelija halusi tuoda loppuihin käsittelylukuihin paljon omaa näkökulmaansa projektinhoitajan työstä. Työnaikainen itsepohdinta ja muistiinpanot aika ajoin työpäivien päätteeksi toivat loistavasti sisältöä ja ideoita työhön. Teoriasta eteenpäin jatkuvat luvut kokoavat ajatuksia yhteen järkevissä määrin ja pitävät asian yhä linjassa työn tarkoitukseen nähden.

5.2 Haasteita työn eri vaiheissa

Työn koonnissa suurena haasteena voi nähdä yhtäaikaisen työsuhteen ja työkuorman vaatiman panostuksen oppinäytetyön rinnalla. Tämä voidaan nähdä yhtä kaikki positiivisena, mikä toi työhön varmasti käytännönläheisyyttä ja aitoa tekemisen tuntua. Aikataulullisesti työn suoritushetket oli ajoitettava usein iltapäiviin ja iltoihin töiden jälkeen, jolloin kirjattavat asiat olivat vielä tuoreesti muistissa.

Ennen itse oppinäytetyön koontia oli tärkeää saada suuressa osassa kokonaisuutta oleva oppimateriaali alulle. Tätä oppimateriaalia TAMKille, mikä koostuu erilaisista ajankoh- taisista ja keskeisistä oikeista suunnitelmista, opiskelija kokosi työn aikana jatkuvasti. Aina uuden sopivan suunnitelman tullessa eteen se myös poimittiin liiteosuuteen analysoiden. Päivätyöhön sähköurakoinnin projektinhoitoharjoittelijana muodostui pohtiva ote, jossa asiat hoidettiin asiallisesti, mutta samalla taustalla oppinäytetyön näkökulmia pohtien.

Työn koonnissa tärkeänä tekijänä oli saada mukaan myös työkavereiden haastatteluita. Opiskelijan näkökulmaa tukemassa työn eri vaiheissa oli kokeneiden tekijöiden näkökulmat. Haastatteluja muodostui niin virallisesti, kuin epävirallisestikin pitkin työn eri vaiheita. Näiden koonti ja järkevä muotoilu työtä palvelevaksi oli haaste. Omien ja muiden ajatusten analysointi yhdeksi kokonaisuudeksi onnistui hyvin. Muiden ajatusten kuuleminen oman analyttisen otteen tueksi oli oiva keino saada työhön syvyyttä.

5.3 Kokonaisuus

Kokonaisuutta miettiessä oli tärkeää saada opinnäytetyöstä järkevän mittainen ja tiivis otanta projektinhoitajan työstä. Kokonaisuuden ydin ja keihäänkärki tuli olla lukijalle tarjottava kokemus työnkuvasta etenkin niin, että siinä näkyy vielä opiskelijana olevan henkilön ote. Sähköurakoinnissa tapahtuvasta projektinhoitamisesta puhuttaessa oli selvää, että vaarana oli ylimitoitettu aihealue, mutta työn aiheen rajaus onnistui loistavasti.

Koska työn suuri osasuoritus oli liiteosuuden materiaalipaketti, tuli siihen tietenkin panostaa aikaa ja näkemystä. Koulun toiveita tuli kuunnella opinnäytetyötä täsmentävissä palavereissa. Kokonaisuuden kannalta materiaalipaketin ja itse työn kertomuksen balanssi oli keskeisessä osassa. Onnistuneen työn merkinä voi pitää teorian, mielipiteiden, kokemusten kertaamisen ja materiaalipaketin muodostamaa kokonaisuutta.

6 LOPPUTULOS

6.1 Työn tuottaminen ja lopputulos

Opinnäytetyö on tekijänsä näköinen ja tätä edesauttoi varmasti mieleinen aihe sähköurakoinnin toimintakentältä. Työsuhte Are Oy:ssa mahdollisti hieman tavallisesta poikkeavan materiaaalilähteen, mikä oli tämänkaltaisessa sisällön tuottamisessa korvaamattoman hyvä asia.

Lopputuloksesta tuli halutunlainen, huomioiden koulun ohjeistus oppimateriaalille. Oikeiden suunnitelmien ja valokuvien osuutta painotettiin ja niitä myös saatiin materiaaliksi. Liiteosuuden materiaalipaketista on varmasti iloa ja hyötyä lukijalle. Koululle tämä tiivis otanta mielenkiintoisista suunnitelmista TAYS D-rakennukselta on varmasti iloksi tulevaisuudessa.

Teorian sisällyttäminen työhön ei tuottanut ongelmaa, kun oikea rajaus saatiin hahmotettua. Teorian tarkoitus on hieman alustaa työtä ja toimia samalla opinnäytetyön pakollisena osuutena. Teorian sisältö osui kohdalleen, vaikka itse muun työn mielipidepainotteen kerronta voidaankin nähdä työn suurimpana antina.

Yhtenä tekijänä työtä tehdessä ja lopputulosta miettiessä oli saada ehdottomasti opiskelijan näkemys esiin. Vaikka työ käsittelee projektinhoitajan ammattia, tuli siihen sisällyttää inhimillinen ote siitä, kuinka laaja työnkuva on kyseessä. Opiskelijan tuore oppima tuodaan työssä esiin ja se voidaan nähdä selkeänä positiivisena asiana. Kaikkea ei millään voi osata kommentoida tällä kokemuspohjalla!

Vastapainona kokemattoman tuoreen projektinhoitajaharjoittelijan näkemyksiin saatiin ainutlaatuiset haastattelut alan kokeneilta tekijöiltä. Sisällön tuottamista vauhdittivat omalta osaltaan loistavalla tavalla työkavereiden positiivinen asenne ja kiinnostus työtäni kohtaan. Lopputuloksena työ tuo lukijalleen varmasti mielenkiintoista kerrottavaa sähköurakoinnista. Uskon työn olevan mieluisaa luettavaa myös mm. luokkakavereilleni, koska koulun aikana opinnot ovat ohjanneet enemmistöä muihin alan haaroihin, kuten suunnitteluun.

7 KOMMENTOINTI JA KEHITYS

7.1 Koulumaailma ja työelämä

Sähköisen talotekniikan koulutusohjelmassa opitut taidot antavat valmiuden projektin-
hoitajan ammattiin sähköurakoinnissa. Työ on luonteeltaan kuitenkin sellainen, ettei sitä
opi pelkän teorian kautta. Ammatillisten opintojen ollessa taustalla, on tuoreen opiskeli-
jan hyvä siirtyä projektinhoitajan työn haastavalle, mutta mielenkiintoiselle toimintaken-
tälle.

Opintojen aikaiset kurssivalinnat ja omat mielenkiinnon kohteet ovat tärkeässä arvossa.
Omilla valinnoilla ja asiaan perehtymisellä voi luoda pohjan urakointipuolelle jatkami-
seen. Pohjatyö kannattaa tehdä laajalta osaamisalueelta ja myös suunnittelupainotteisten
kurssien sisältö tukee tärkeitä taitoja. Etenkin erilaiset yhteistyöpainotteiset projektit kan-
nattaa ottaa jo kouluaikana tosissaan, sillä ne simuloivat hyvin oikean elämän yhteistyön
täyteisiä tilanteita.

Omaa urakointiin painottuvaa mielenkiintoaan voi tukea erityisesti vapaavalintaisilla
kursseilla. Toteutusosaamiseen ja urakointiin liittyvillä kursseilla aktiivisesti toimiminen
ja esimerkiksi harjoitteluihin ja erilaisiin oikean elämän harjoituksiin osallistuminen tu-
kee urakointipuolen osaamista loistavalla tavalla. Esimiestaitoja sisältäviä kursseja on
syytä tutkailla erityisen tarkasti, sillä esimiestyön osuutta toteutusosaamisessa ja projek-
tiluontoisissa työtehtävissä ei voi väheksyä.

Opinnäytetyötä tehdessä ja omia ajatuksia analysoidessa heräsi etenkin kysymys, onko
urakointi ja toteutusosaaminen työmaalla jopa liian vähällä huomiolla talotekniikan kou-
lutuksessa. Etenkin ns. pakollisten opintoihin sisältyvien opintojen puolelta päätään nos-
tavat suunnittelupuolelle tähtäävät opinnot. Opiskelijalla on kuitenkin mahdollisuus vai-
kuttaa urakehitykseensä koulun aikana jo edellä mainituilla vapaasti valittavilla opin-
noilla.

Koulumaailmassa käytävät projektiluontoiset työt toimivat hyvinä harjoitteina etenkin aikataulullisesta näkökulmasta. Oman työn aikatauluttaminen ja siitä vastuussa oleminen on tärkeä taito loppuelämäsi ajatellen ja etenkin vastatessasi työelämässä suuremmista kokonaisuuksista. Siksi nämä mahdollisuudet erilaisten yhteistyöluontoisten projektien lisäksi kannattaa nähdä todellisena harjoituksen paikkana. Myös nk. ”deadlinet” eli takarajat töiden palautuksille kannattaa ottaa kouluelämässä tosissaan ja luoda itselle ryhdikäs työskentelytapa, joka siirtyy työelämään asti.

7.2 Tulevaisuuden näkymät

Tulevaisuuden teema sähköurakoinnissa tulee varmasti olemaan lisääntyvän teknologian hyödyntäminen. Teknologian kehitys tuo mukanaan esimerkiksi erilaisten tietomallien käytön. Tietomalleista voidaan saada huomattavia etuja projektien eri vaiheisiin mm. havainnollistamaan asioita. Projektinhoitajaharjoittelijan omien kokemusten mukaan tietomallit eivät ole ainakaan vielä iskeneet täysin läpi kenttäolosuhteisiin ja siirtymä niiden todelliseen hyödyntämiseen tulee olemaan vaiheittaista.

Tulevaisuuden kannalta asia näyttää valoisalta koulun osalta, koska opetuksessa on otettu tietomallit jo vahvasti esiin. On ollut ilo huomata, kuinka valmiudet niiden hyödyntämiseen on saanut koulusta. Erilaisten yhteistyöprojektien ja eri alojen yhdisteltävien tietomallien käyttö on varsinkin asia, joka on koulun osalta tärkeä tarjottava oppi. Tämän kaltaiset asiat voidaan nähdä vastavalmistuneiden suureksi valtiksi ja kiitos siitä kuuluu oppilaitokselle, jotka pysyvät ajan hermolla.

Koulujen opetus teknologian uusimpien asioiden saralla on tärkeässä roolissa jatkossakin. Tuoreiden valmistuneiden tietämys uusimmista toimintatavoista nousee esiin työelämään siirryttäessä. Työnantajien on ilo huomata, kuinka kouluissa on pystytty pitämään opetus ajankohtaisissa teemoissa. Suurien taloudellisten leikkauksien kohdatessa oppilaitoksien ei tulisi ensimmäisenä karsia alan uusista laitteistoista, tekniikoista tai ohjelmistoista.

8 POHDINTA

Työn tavoitteena oli kuvata projektinhoitajan työnkuva yleisluonnollisesti. Työn tarkoitus oli sisällyttää sopivassa suhteessa niin faktatietoa, kuin opiskelijan omaa opittua mielipiteiden täyhteistä kerrontaa. Lisäksi toisena suurena teemana oli luoda TAMKille materiaalipaketti projektinhoitajan työssä kohdattavista oikeista suunnitelmista. Tämä materiaalipaketti liitettiin opinnäytetyön liiteosuudeksi alkuperäisen suunnitelman mukaisesti.

Materiaalipaketissa keskeisenä ajatuksena oli se, millainen hyvä suunnitelma on ja mitkä ovat hyvän suunnitelman piirteitä. Oikeista dokumenteista koottu materiaalipaketti onnistuu antamaan näihin kysymyksiin vastauksia ja selvennystä. Materiaalipaketti on koululla vapaasti käytettävissä ja suunnitelmia voidaan poimia esimerkiksi opetuksen tueksi siihen soveltuvilla kursseilla.

Lopputuloksen taustalla näkyy pitkäjänteinen työ niin koulunkäynnin kuin työssäkäynnin ohella. Liiteosuuden materiaalipaketin valmistuessa ennen muuta osuutta, saatettiin se valmiiseen muotoonsa ennen lopullisen työn viimeistelyä. Tämä mahdollisti keskittymisen yhteen osa-alueeseen kerrallaan. Työn suorituksen ohella oli hienoa huomata, kuinka paljon oikeasti on oppinut sähköurakoinnista ja kuinka teoriaa ja lähteitä kartoitettaessa törmäsi jo tuttuun koettuun asiaan. Työn oppimisprosessin voidaankin nähdä jatkuneen jo edeltävän kesän ensimmäisistä työkosketuksista saakka.

Työ luo tiiviin katsauksen projektinhoitajuuteen ja tarjoaa lukijalle varmasti aidon ja käytännön läheisen kokemuksen. Työ on luotettava ja ajan tasalla oleva katsaus aiheeseen, sillä tekijä on toiminut Suomen suurimman sähköurakoitsijan palveluksissa ja imenyt parhaansa mukaan tietoja tuoden ne työssä esiin. Työn voi nähdä ajankohtaisena etenkin Tampereen seudulla, jossa rakentaminen on valtavassa kasvussa ja suuria projekteja on valmistunut viime vuosina paljon. Projektit, joissa tekijä on ollut työn ideoinnin ja toteutuksen ajan mukana ovat olleet Suomen mittakaavassa suuria. Konkreettisesti tämä näkyy liiteosuuden materiaalipaketin suunnitelmissa, jotka eivät ole kaikkein tavanomaisempia esimerkkejä.

Pohdittaessa työn tarpeellisuutta tuli itselleni tekovaiheessa heti mieleen, kunpa olisin itse ennen ensimmäistä työpäivääni sähköurakoinnin työnjohdossa päässyt lukemaan jotain tämän kaltaista. Se olisi varmasti toiminut valmentavana ja asioita yleisellä tasolla avaavana teoksena, johon tämä työ tulevaisuudessa tähtää omalta osaltaan.

Työ teetti tekijälleen paljon oman työn tutkiskelua ja analysointia. Kehitysehdotuksena ja työn laajentamisena voisi nähdä sen, että työn olisi voinut levittää oman opiskelijanäkemys lisäksi esimerkiksi luokan tasolle. Erillisen kyselyn teettämällä olisi saanut laajemman otannan siitä, mitä sähköistä talotekniikkaa opiskeleva luokka ajattelee toteutuspuolesta, esimiestyöstä ja projektiosaamisesta. Etenkin omalta vuosiluokalta valmistuvien tulevien työtehtävien painottuessa suunnittelu- ja asiantuntijaosaamiseen, olisi ollut mielenkiintoista kerätä dataa talteen tämän aiheen osalta.

Työn voi katsoa onnistuneeksi ja tekijän asettamien tavoitteiden mukaiseksi. Opinnäyte-työn ohjaajan Timo Lähteenmäen kanssa käytyjen keskustelujen ja välipalaverien mukaan tuomiin ajatuksiin vastattiin työssä. Monista eri palasista koostuva työn rakenne muodostui ehjäksi kokonaisuudeksi. Onnistumisen taustalla voidaan nähdä kouluvuosien aikana suoritettujen lukuisien pienempien projektien antama oppi ja hahmotuskyky.

LÄHTEET

Pelin, R. 2009. Projektihallinnan käsikirja. 6. painos. Jyväskylä: Projektijohtaminen Oy Risto Pelin.

Rakennusalan sähköistysopas. Sähköinfo Oy. 2018. Luettu 4.5.2018.
http://www.sahkoala.fi/ammattilaiset/sahkoturvallisuus/fi_FI/rakennusalan_sahkoistus-opas/

Ruuska, K. 2007. Pidä projekti hallinnassa. 6. painos. Helsinki: Gummerus Kirjapaino Oy.

Seppälä, M. projektipäällikkö. 2018. Haastattelu 20.4.2018. Haastattelija Ruusunen, R. Tampere.

ST 95.40. ST-kortisto. 1997. Vaatimukset luovutusdokumentoinnille kunnossapidon, huollon ja käytön kannalta. Espoo: Sähköinfo Oy.

Sähkötyöselostus 2017. Helsingin kaupunki. Malliselostukset. 2018. Luettu: 2.5.2018.
<https://www.hel.fi/kaupunkiymparisto/fi/julkaisut-ja-aineistot/ohjeita-suunnittelijoille/att-ohjeet-ja-mallit>

Sähkötöiden tekeminen. Tukes. 10.3.2017. Luettu: 29.5.2018
<http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Sahko-ja-hissit/Sahkoalan-vastuuhenkilot-ja-urakointi/Sahkotoiden-tekeminen/>

LIITTEET

Liite 1. TAMK materiaalipaketti

1 (20)

**ESIMERKKIMATERIAALIA TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULULLE****OPINNÄYTETYÖN LIITEOSUUS**

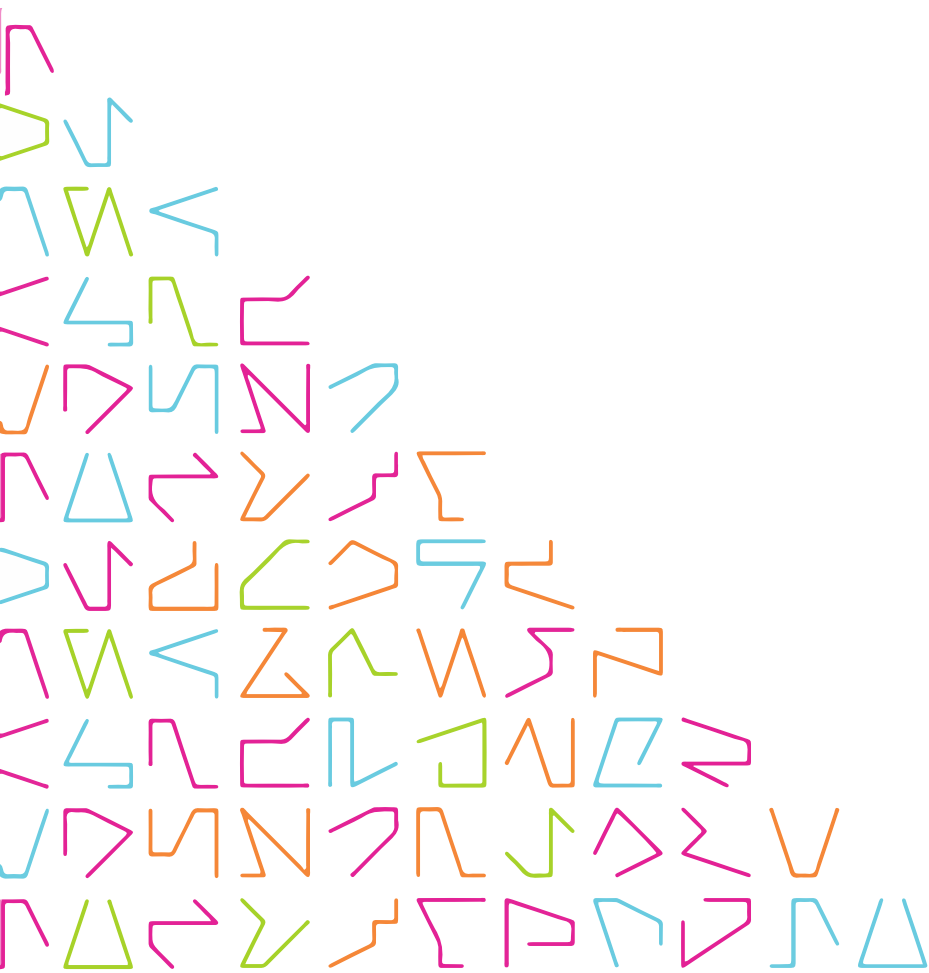
Tekijä: Riku Ruusunen

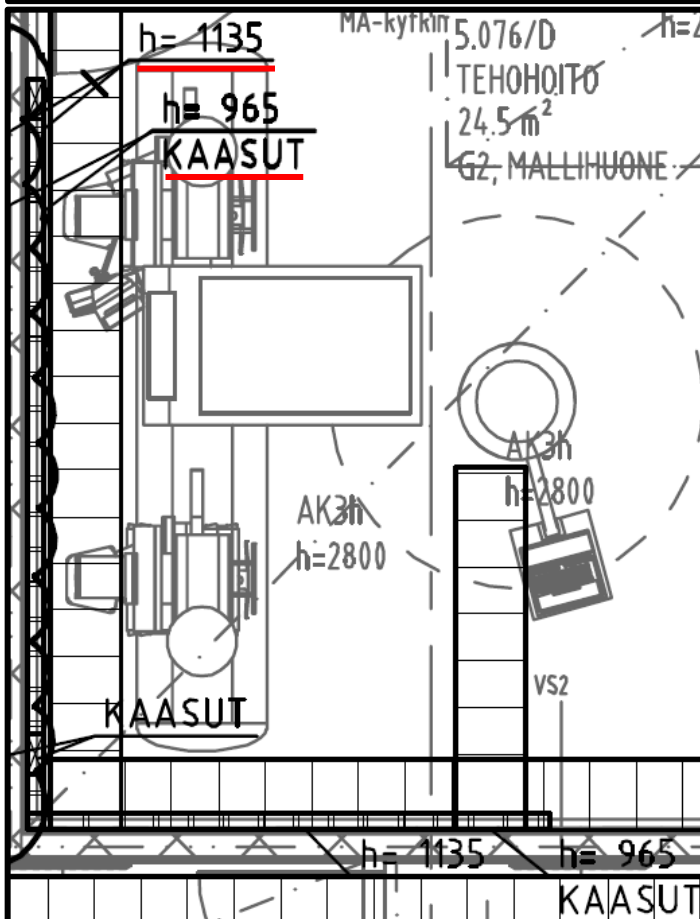
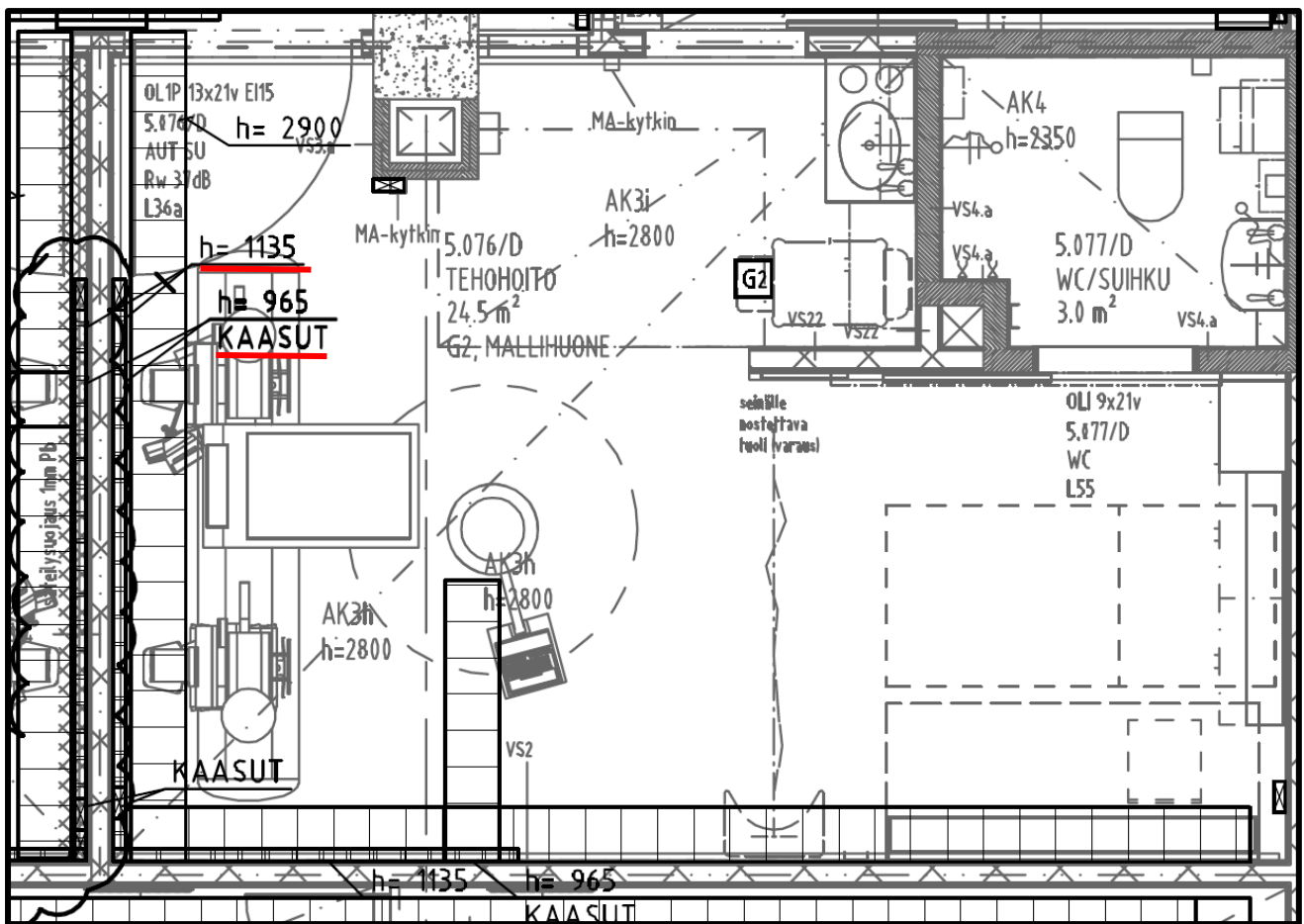
**TAYS ETUPIHAHANKE 2020 D-RAKENNUS
ARE OY**

Mikä on hyvä kuva ja mitä siltä vaaditaan?
Projektinhoitajan työssä kohtaamia dokumentteja.

(jatkuu)

1	CASE – SÄHKÖKOURUT TASOKUVASSA	s. 3
2	CASE – MERKINANTOLAMPPU / VARATTUVALO	s. 6
3	CASE – SÄNGYNPÄÄTY – TASOKUVA JA PERIAATEPIIRUSTUS	s. 8
4	CASE – POISTUMISVALAISTUSJÄRJESTELMÄ	s. 11
5	CASE – TASOKUVAN HYVÄ ESIMERKKI – TYYPILLINEN	s. 12
6	CASE – KAAVIOKUVA ESIM.1 – KESKUKSEN PÄÄKAAVIO	s. 14
7	CASE – KAAVIOKUVA ESIM.2 – NOUSUJOHTOKAAVIO	s. 17
8	CASE – KAAVIOKUVA ESIM.3 – MAADOITUSKAAVIO	s. 18
9	CASE – TYÖVAIHEILMOITUS – KOKOUSTOIMINTA ESIM.	s. 19
10	LUETTELO KÄYTETYISTÄ DOKUMENTEISTA	s. 20





Johtotiekuvassa on esitetty tilassa

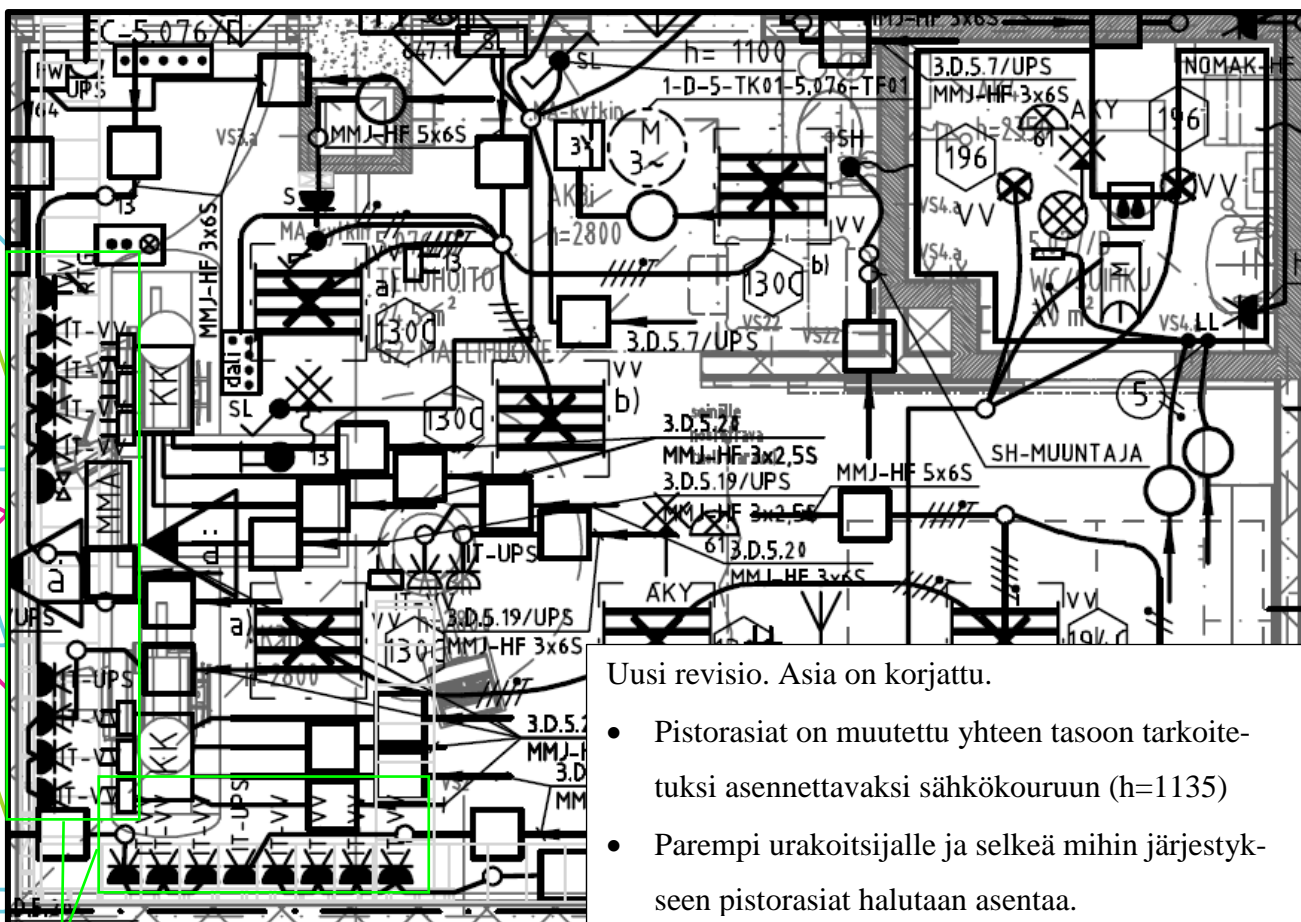
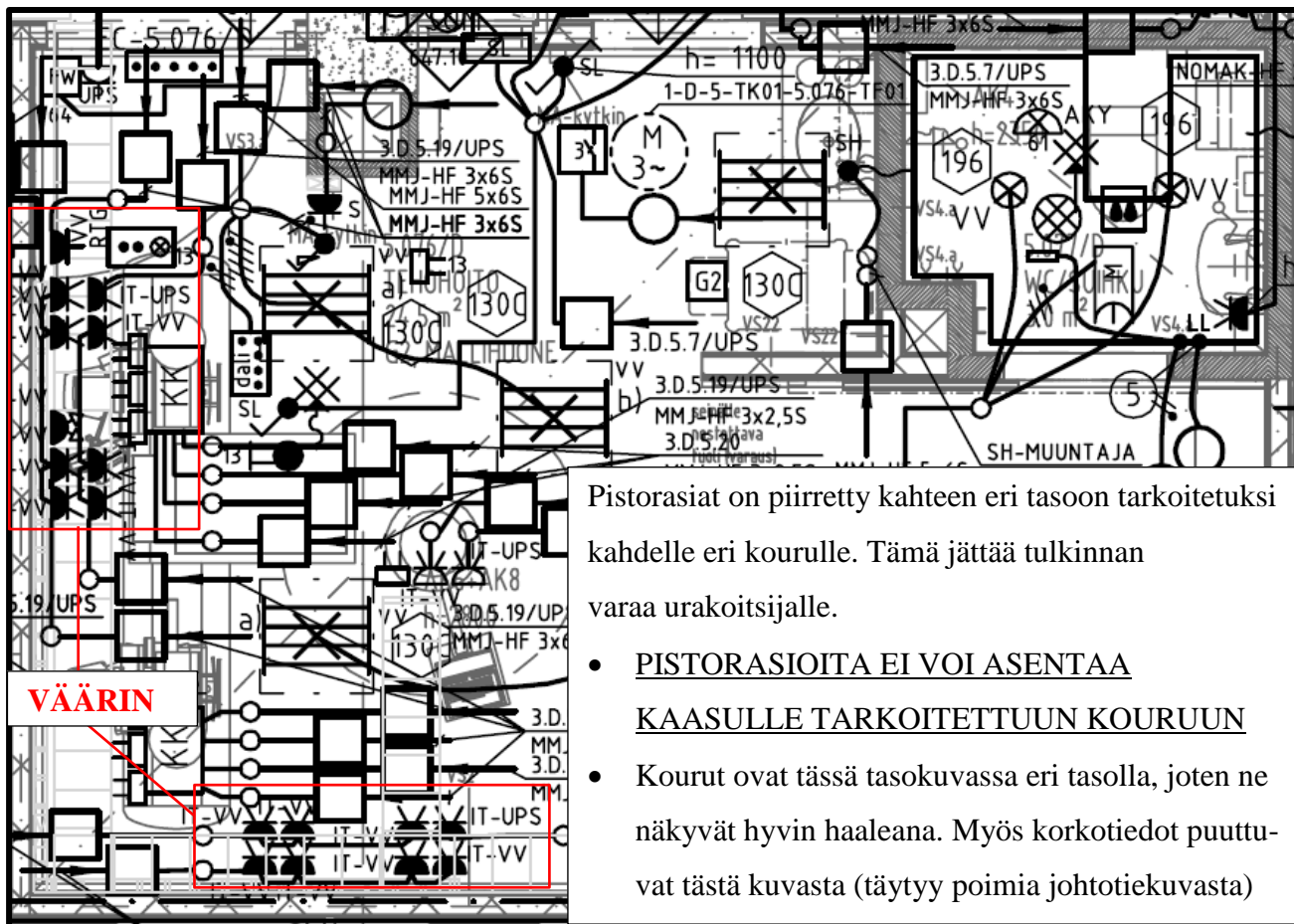
5.076/D TEHOHOITO

kaksi eri kourua kahdessa eri tasossa.

- h = 1135 kouru sähkölle
- h = 965 kouru kaasulle

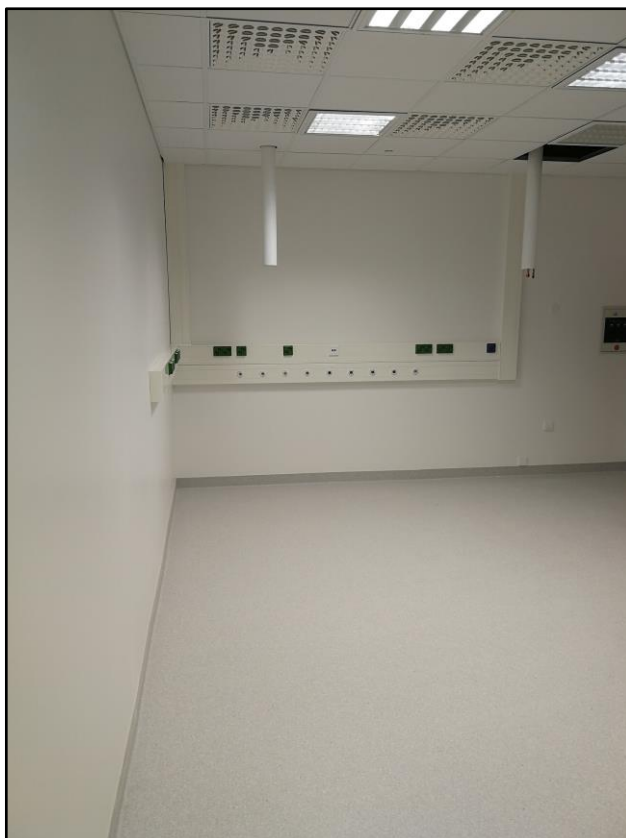
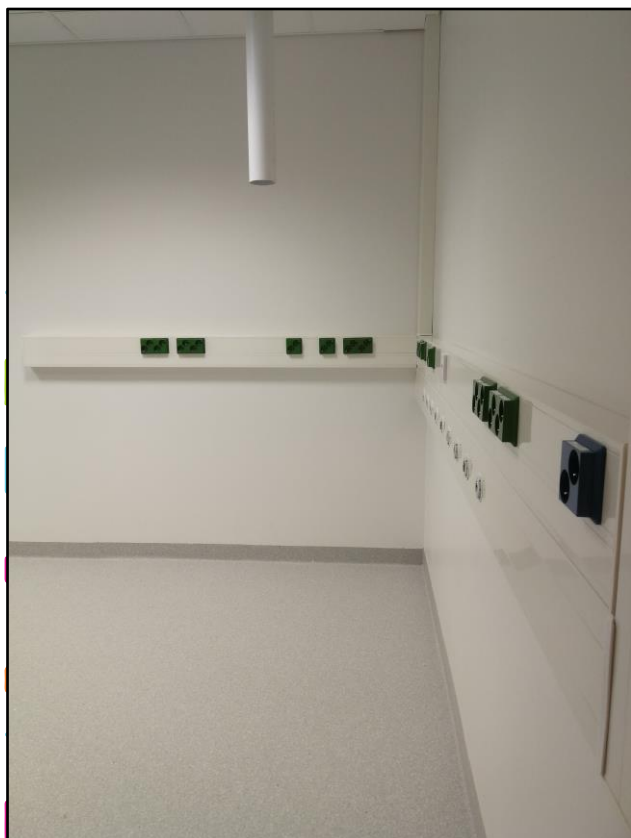
Tästä päästään ongelmaan, joka selviää

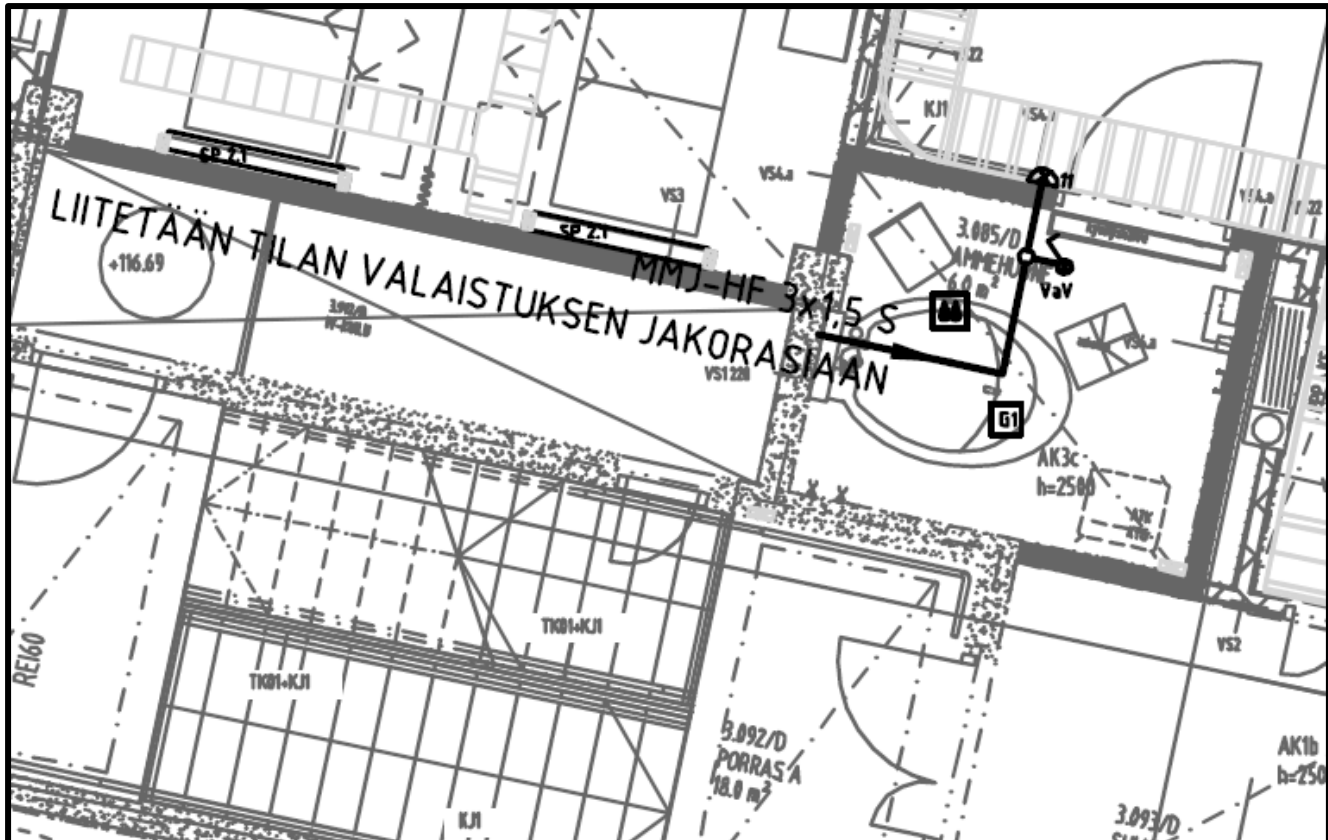
vahvavirta ryhmäjohto tasokuvassa.





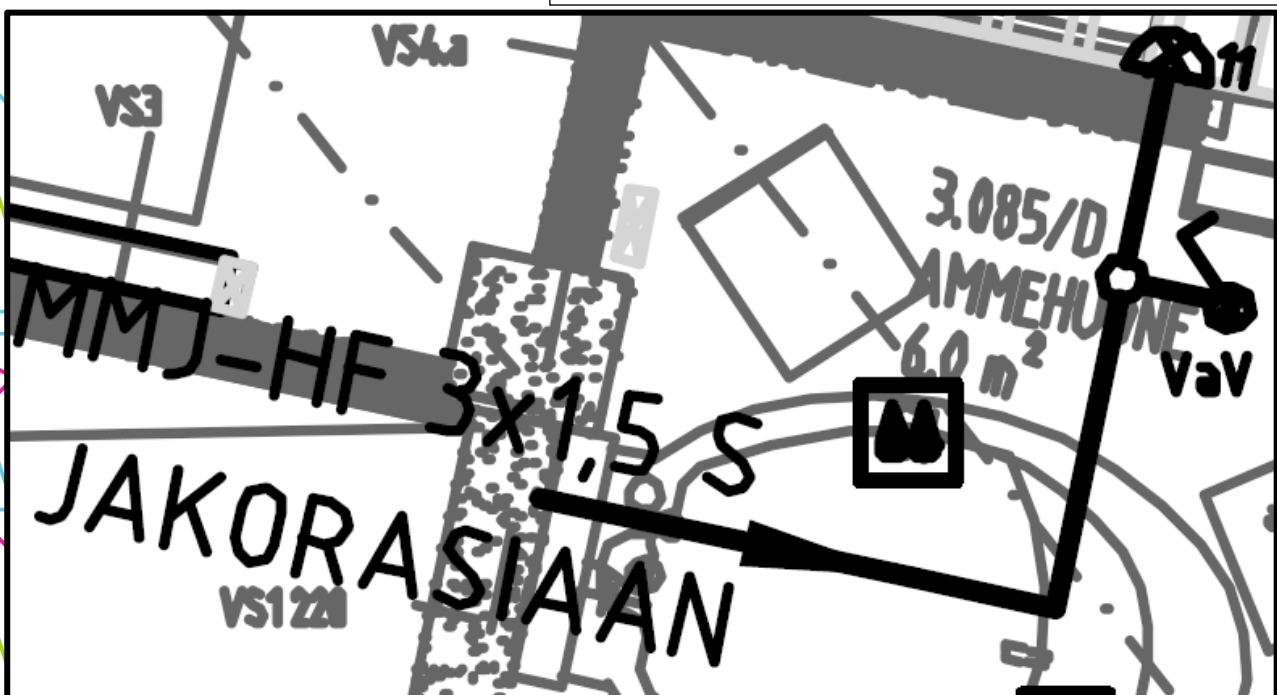
Tila 5.076/D Tehohoito. Kourut esillä. Valokuvat: Riku Ruusunen



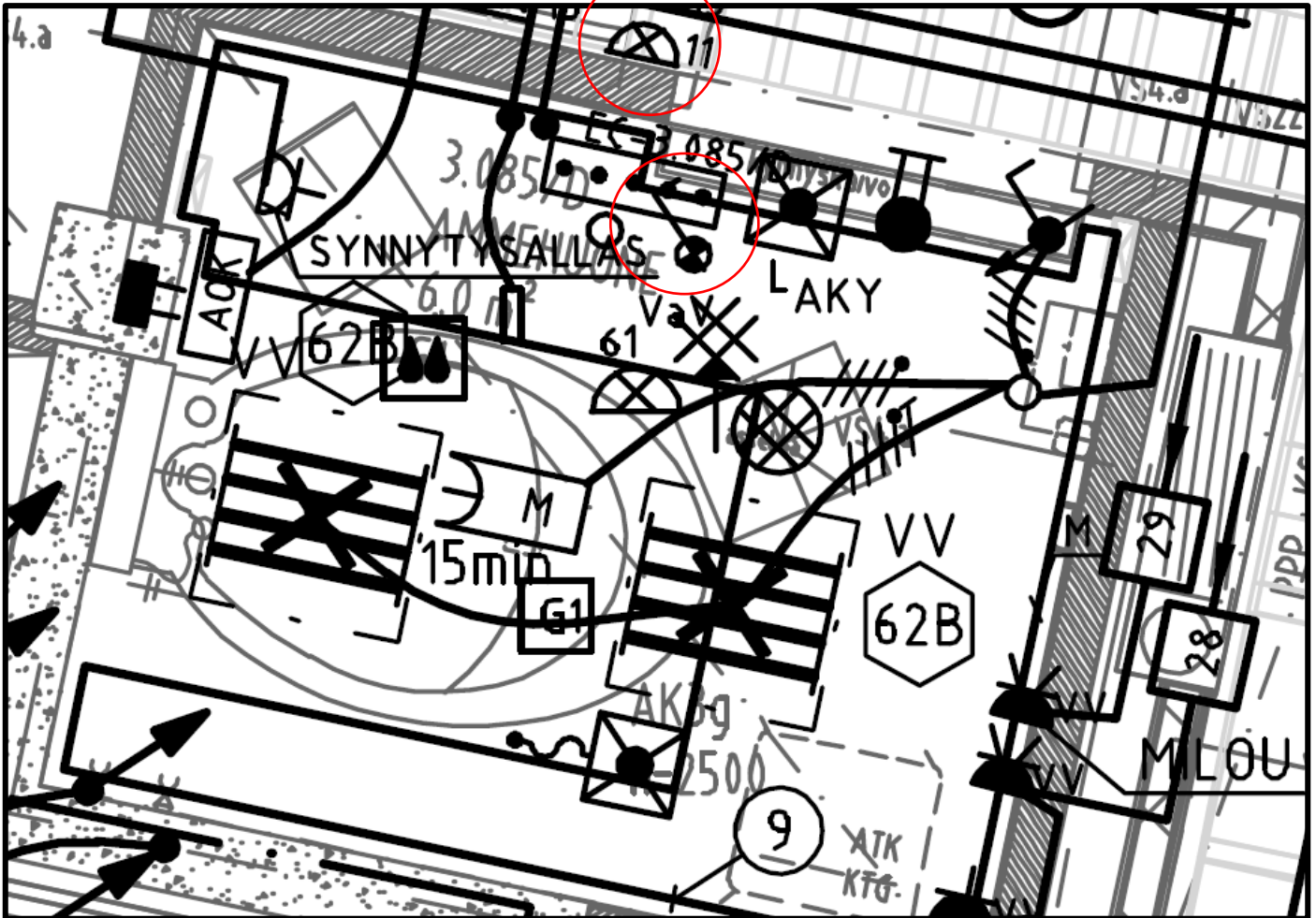


Merkinantojärjestelmän tasokuvassa varattuvalon merkkilampulle on selkeästi piirretty syöttöjohto.

- Johto on piirretty kuvaan, sen koko on ilmoitettu ja myös se, mistä se tulee.



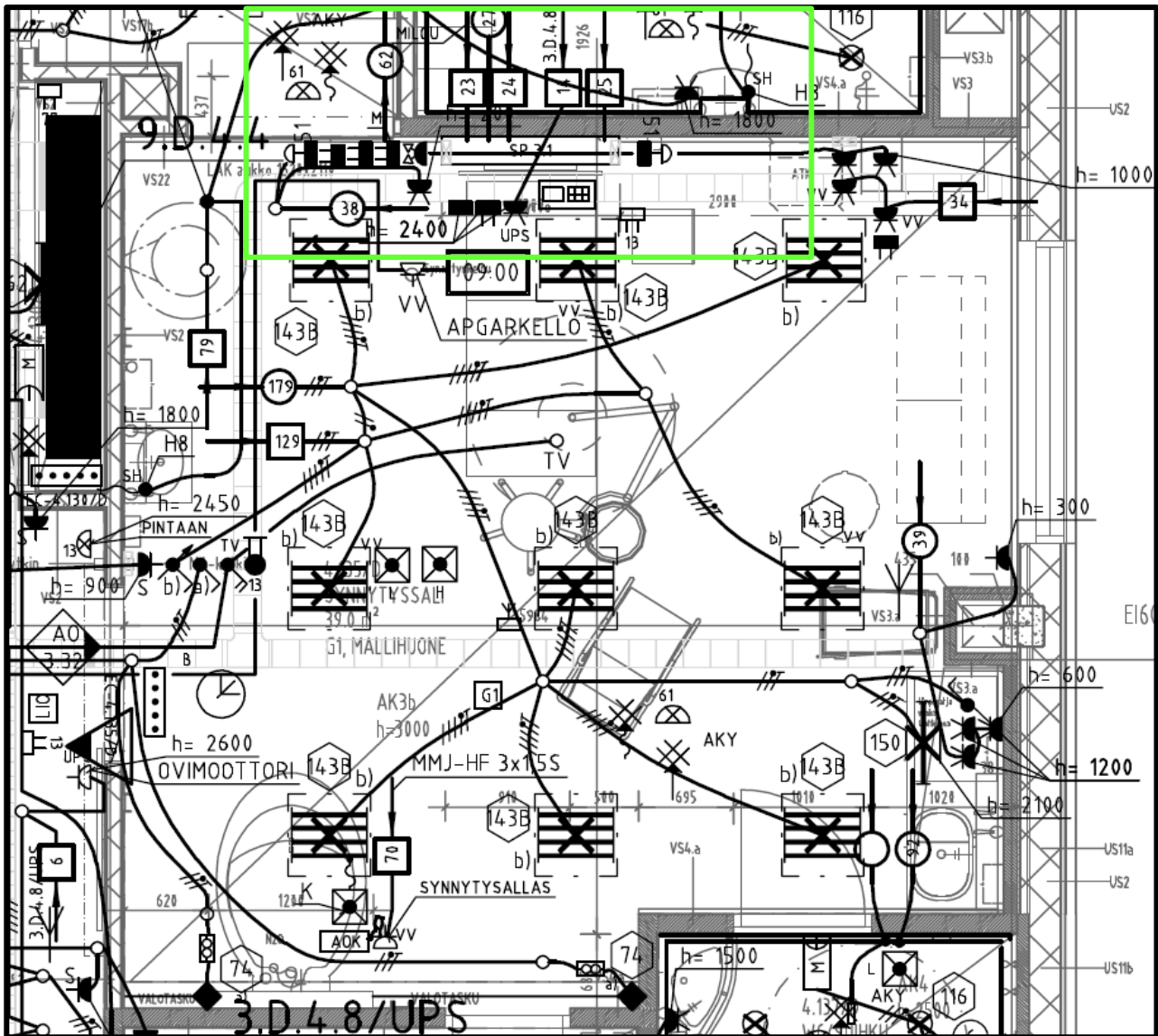
- Urakoitsija voi helposti havaita mitä johtoa käyttää ja mistä ottaa merkinantolampun syötön!
- Tästä päästäänkin ongelmaan, joka ilmenee vahvavirtaryhmäjohto tasokuvassa!



Sama tila yllä vahvavirtaryhmäjohtotasokuvassa:

- Huomaa kuinka merkinantojärjestelmän johdotus puuttuu!
- Merkinantolamppu ja varattuvalokytkin löytyvät kuvasta.
- Urakoitsija joutuu selvittämään asiaa ja poimimaan tietoja toisaalta. Olisi avuksi, jos löytyisivät tästä!

- Yksinkertainen hahmotelma siitä miten asian voisi hoitaa!
- Helpottaisi urakoitsijan työtä.
- Edistäisi myös merkkaukseen ja dokumentointityötä. Kaikki asiat olisivat samassa kuvassa!
- Huomioitavaa on selkeä piirtotapa sekä johdoille ja tekstile sopiva paikka!



Tasokuva mallihuoneesta

4.135/D Synnytyssali

Tekniikan ja eri järjestelmien johdosta kuva on suhteellisen täynnä.

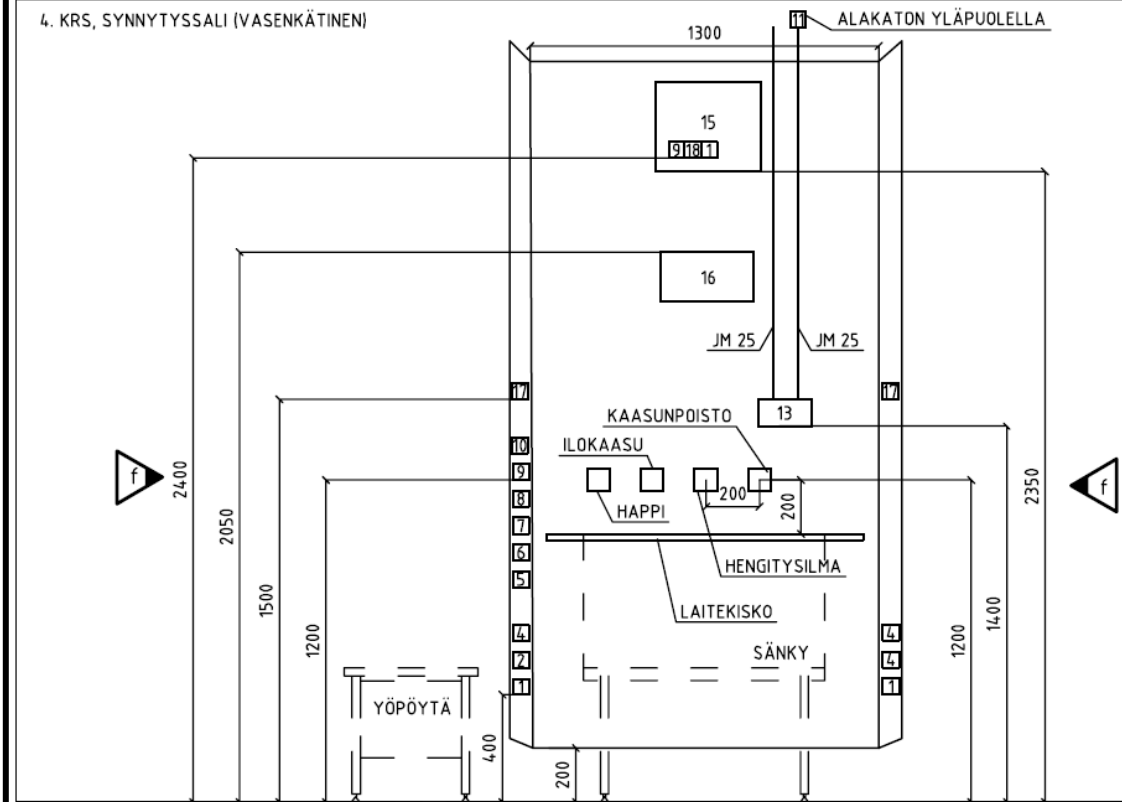
Tarkastellaan sängynpäätystä SP 3.1 ja sen toteutustapaa.

- Paljon pistorasioita ja muita komponentteja
- Syöttöjä kolmesta eri keskukselta
- Pistorasiat ja hoitokalusteet ja painikkeet sijoitettu kuvaan fiksusti esiin. HUOM tarkennukset järjestyksistä, koroista ja sijoituksista PERIAATEPIIRUSTUKSISSA!
- Tämän johdosta itse vahvavirtaryhmäjohto tasokuva ei tule liian täyteen mm. korkotietoja.

9605

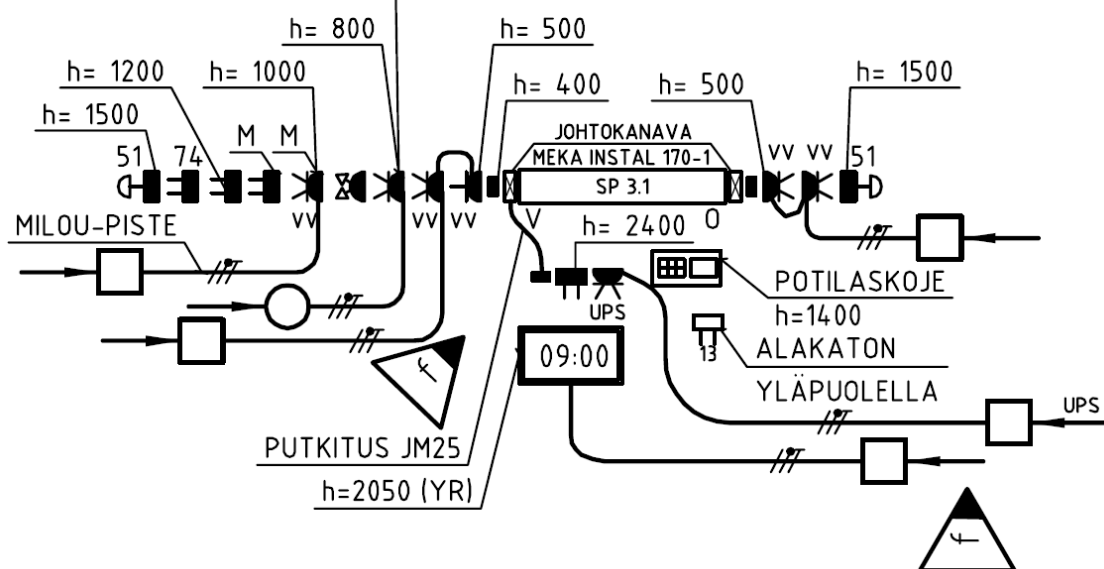
SÄNGYNPÄÄTY - SP 3.1

4. KRS, SYNNYTYSSALI (VASENKÄTINEN)



ERILLISMERKINTÄ

"EI LÄÄKINTÄLAITTEILLE"



Periaatepiirustukset sängynpäädystä avaavat ja selventävät asioita urakoitsijalle mm.

- asennustapoja
- korkoja
- laitteiden järjestyksiä ja sijoituksia



Tila 4.135/D Synnytyssali. Sängynpäätty. Valokuvat: Riku Ruusunen



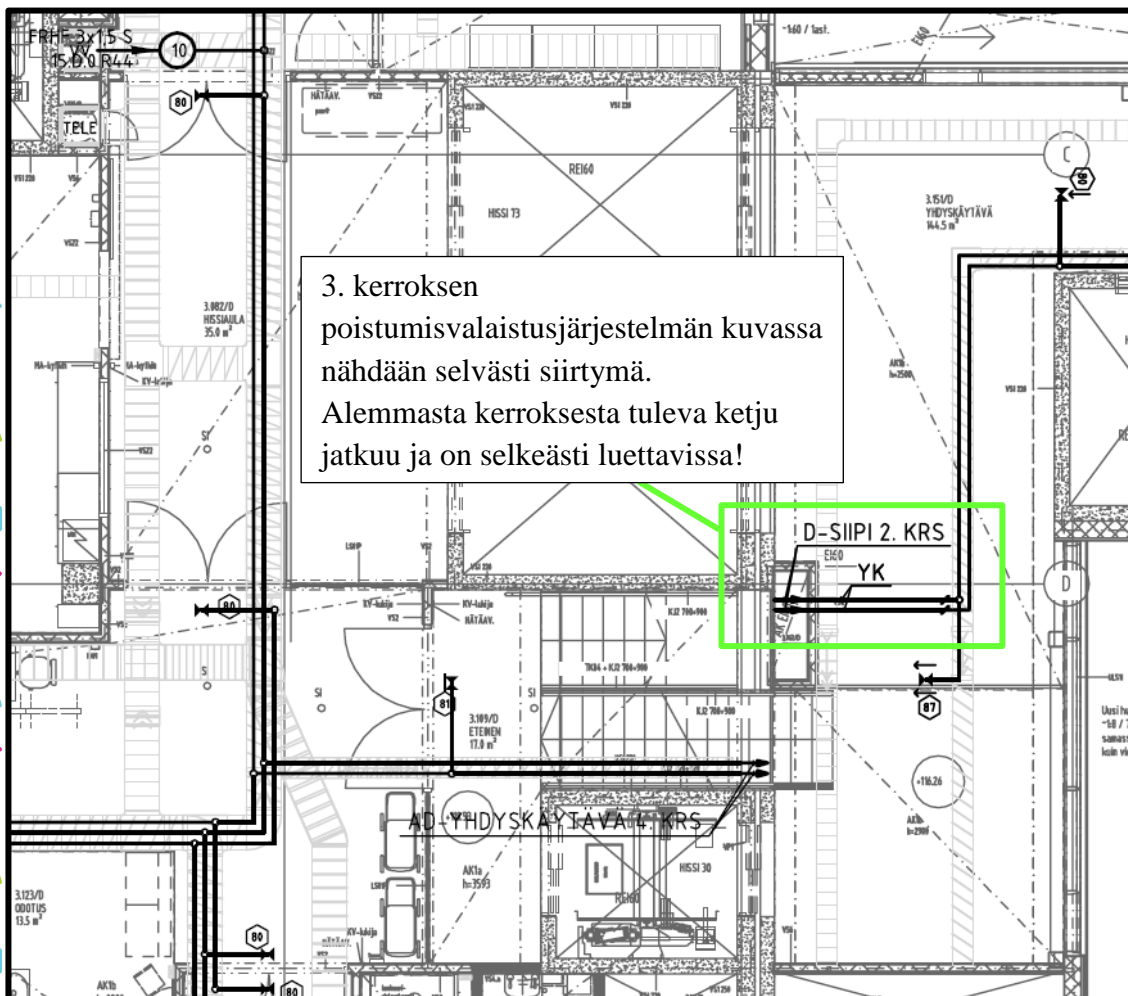


Poistumisvalaistusjärjestelmän kuva 2krs.

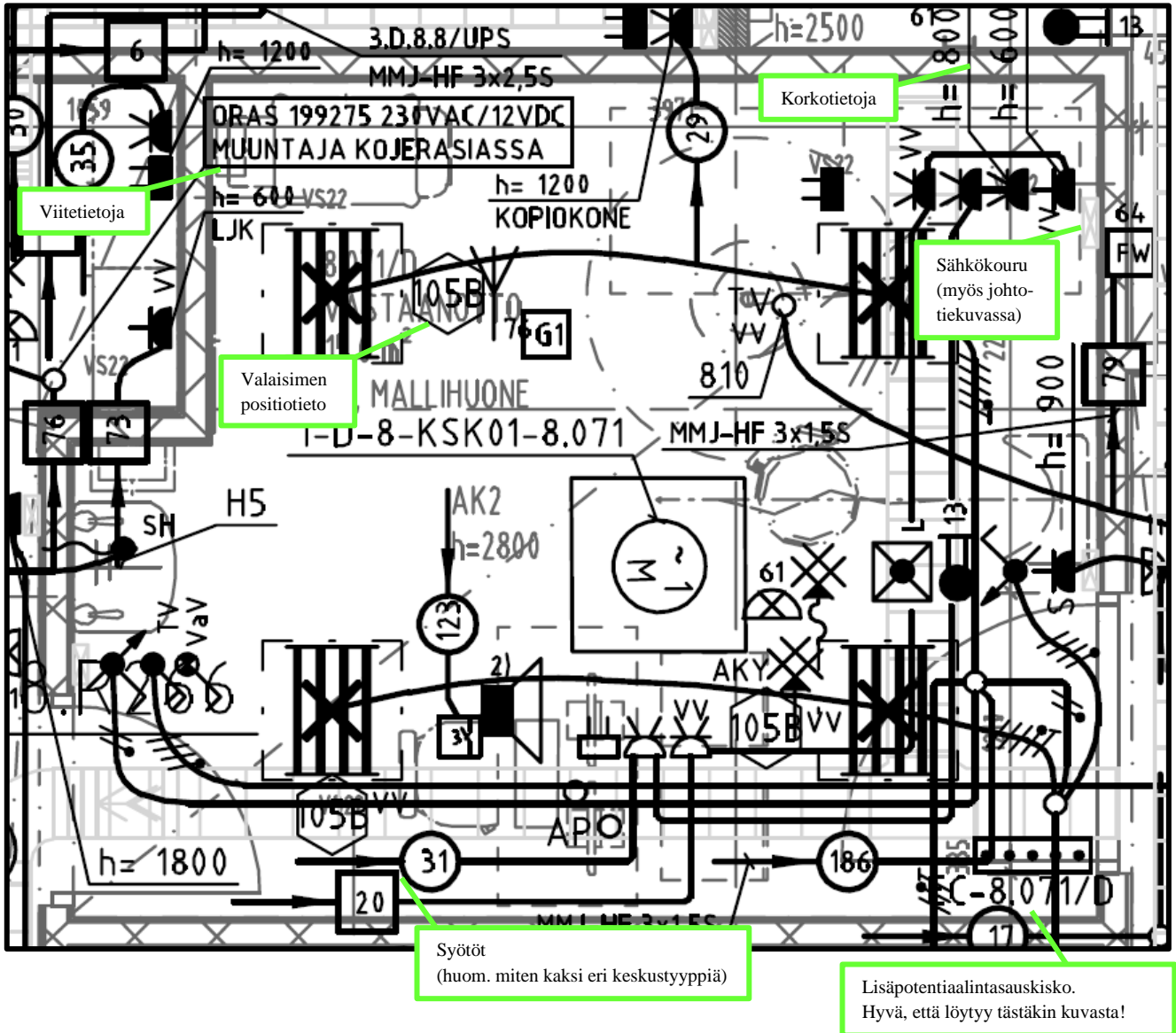
- Kuvassa näemme ketjun syötön selkeästi toteutettuna, josta ketju lähtee kiertämään kerroksen.

Samassa kuvassa on selkeästi piirretty siirtymä kerroksesta toiseen.

- 2. kerroksesta siirrytään rapun kohdalla 3. kerrokseen AD-yhdyskäytävään, jossa ketju jatkuu.

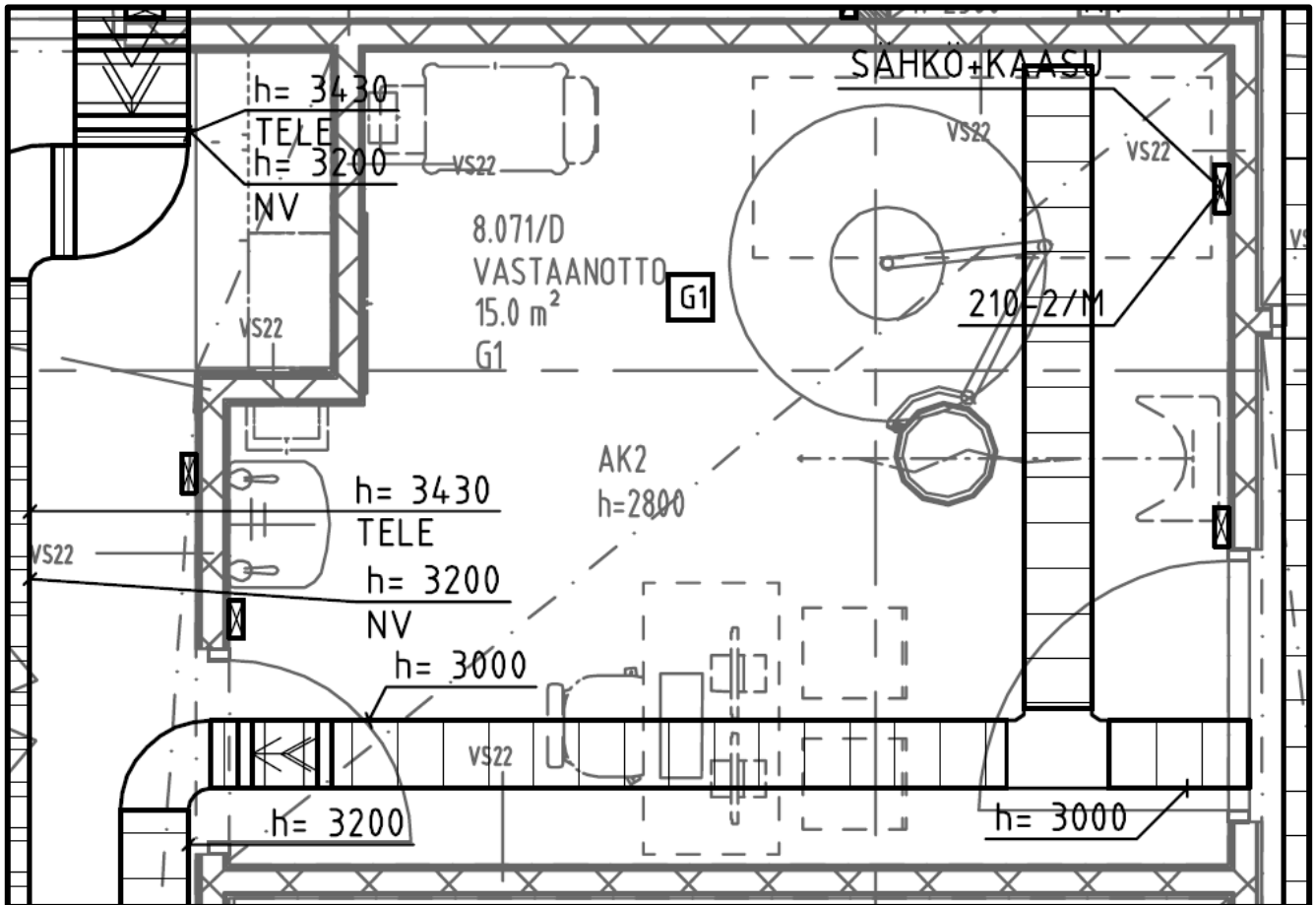


3. kerroksen poistumisvalaistusjärjestelmän kuvassa nähdään selvästi siirtymä. Alemmasta kerroksesta tuleva ketju jatkuu ja on selkeästi luettavissa!



8.071/D VASTAANOTTO G1, MALLIHUONE vahvavirtaryhmäjohto tasokuva on hyvä osoitus tyypillisestä kuvasta. Suunnitelma sisältää paljon erilaisia järjestelmiä tuotuna samaan kuvaan.

- Urakoitsija löytää kuvasta tarvitsemansa tiedot
- Korkotiedot, syötöt, kaapelityypit, kytkinmallit, valaisinpositiot ja oheisviitteet löytyvät asianmukaisesti.
- Kuva ei ole kuitenkaan liian ahtaan tuntuinen.
- Kokoaa tilan sähköt yhteen kuvaan hyvin.



8.071/D VASTAANOTTO G1, MALLIHUONE tilan johtotiekuvasta löytyy myös asianmukaisesti tarvittavat tiedot. Hyllyreitit ja kouruasennukset ovat oleellinen osa tilan työstä.

- Vahvavirtaryhmäjohtojen tasokuva ja johtotiekuva toimivat yhdistelmänä asentajan avuksi.



Tila 8.071/D Vastaanotto. Yleiskuvat. Valokuvat: Riku Ruusunen

A SÄHKÖTEKNILLISET TIEDOT	B KOTELOINTI- JA ASENNUSTIEDOT	C HYVÄKSYTTÄMINEN JA MERKINNÄT																			
1. Nimellisjännite U_e 230/400 V 2. Nimellisvirta I_N 125 A 3. Poikkeava tasoituskerroin 4. Jakelu järjestelmä - käyttömaadoitettu TN-S <input checked="" type="checkbox"/> - nolla- ja suojajäiri yhdistetään TN-C <input type="checkbox"/> - käyttömaadoitettu TN-C-S <input type="checkbox"/> - muu <input type="checkbox"/> 5. Teho - liittymä S _____ kVA - huippu (15 min. mittaus) P _____ kW 6. Oikosuokeus - termin vaatimus I_{cw} 5,2 kA - dynaaminen vaatimus I_{pk} 8,8 kA 7. Kiskot ja johtimet AC L,N,PE <input type="checkbox"/> L1,L2,L3,N,PE <input checked="" type="checkbox"/> - muu <input type="checkbox"/> 8. Kiskot ja johtimet DC L+ <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> L- <input type="checkbox"/> PE <input type="checkbox"/> 9. Ohjauksen tekniikka (-piiri) U_e _____ V I N _____ A s _____ kVA 10. Apujännite 1 U_1 24 V AC <input checked="" type="checkbox"/> DC <input type="checkbox"/> - käyttöalue _____ 11. Apujännite 2 U_2 _____ V AC <input type="checkbox"/> DC <input type="checkbox"/> - käyttöalue _____ Lisätietoja _____ _____ _____	1. Keskuksija ja koteloiluokka - kenna IP _____ <input type="checkbox"/> - kotelo IP _____ <input type="checkbox"/> - kehikko IP 30 <input checked="" type="checkbox"/> - muu _____ <input type="checkbox"/> 2. Asennustapa - pinnalle <input checked="" type="checkbox"/> - upotettu, up. syv. max. _____ mm <input type="checkbox"/> - ukokäyttöä <input type="checkbox"/> 3. Kiinnitys - seinään <input checked="" type="checkbox"/> - seinään ja tuenta lattiaan <input type="checkbox"/> - lattiaan (vapaaehtoisesti) <input type="checkbox"/> 4. Asennus- ja tukirakenteet - ei vaatimusta <input type="checkbox"/> - sidekiskot n. 50 mm alustasta <input checked="" type="checkbox"/> - muu _____ <input type="checkbox"/> 5. Kehikkokeskuksen yhtenäinen ovi - lukalla <input type="checkbox"/> - käsialavalla <input type="checkbox"/> - työkalusalvalla <input type="checkbox"/> - saranointi vasenkätinen <input type="checkbox"/> 6. Ovien ja kansiin avautuminen ja leveys - minimiavautuminen 180 astetta - max. ovileveys _____ mm 7. Pintakäsittely - valmistajan normaali <input type="checkbox"/> - erillisen ohjeen mukaan <input checked="" type="checkbox"/> 8. Keskuksen maksimikoko - leveys 2500 mm - korkeus 2000 mm - syvyys 300 mm 9. Ympäristön lämpötila - normaali <input checked="" type="checkbox"/> - min. _____ C max. _____ C <input type="checkbox"/> 10. Keskuksen kaapelit - 1 kpl/kojekenttä <input type="checkbox"/> - 1 kpl/2 kojekenttää <input type="checkbox"/> - leveys min _____ mm <input type="checkbox"/> 11. Normadit käyttöolosuhteet suorittaa - sähköalan ammattihenkilö <input checked="" type="checkbox"/> - tehtävään opastettu henkilö <input type="checkbox"/> Lisätietoja _____ VÄRI: VALKOINEN RAL 9010	1. Kokoonpanopöytä hyväksyy - suunnittelija <input checked="" type="checkbox"/> - sähköiläitos <input type="checkbox"/> 2. Merkinnät - vain viranomaisvaatimukset <input type="checkbox"/> - suunnitelman mukaan <input type="checkbox"/> - erillisen ohjeen mukaan <input checked="" type="checkbox"/> 3. Keskuksen tunnusmerkit - vain viranomaisvaatimukset <input type="checkbox"/> - pääkaavion mukaan <input checked="" type="checkbox"/> 4. Kilpien materiaali - kerrosmuovi <input checked="" type="checkbox"/> - tarra <input type="checkbox"/> - valmistajan normaali <input type="checkbox"/> 5. Keskuksen kielten tunnukset - vasemmalla oikealle <input checked="" type="checkbox"/> - oikealta vasemmalle <input type="checkbox"/> - kokoonpanopöydän mukaan <input type="checkbox"/> 6. Keskuksen lähtöjen merkinnät - pääkaavion mukaan <input checked="" type="checkbox"/> - erillisen ohjeen mukaan <input type="checkbox"/> 7. Sisäisten kaapeleiden ja liittimien merkintä - vain viranomaisvaatimukset <input type="checkbox"/> - erillisen ohjeen mukaan <input checked="" type="checkbox"/> 8. Viras ohjauksen tekniikka - ohjauksen tekniikan katkaisupaikka _____ 9. TN-C-S -järjestelmän varoituskilpi <input type="checkbox"/> 10. Nollan erotuskätkien merkintä <input type="checkbox"/> 11. Energiamittauksen nollajohdot - liitettävä PEN-liittimeen <input type="checkbox"/> - liitettävä PE-liittimeen+ varoituskilpi <input type="checkbox"/> Lisätietoja _____ _____ _____ _____																			
D KALUSTUS- JA KAAPELOINTITIEDOT 1. Kalustustapa - keskineetty <input checked="" type="checkbox"/> - yksikköohjaukset <input type="checkbox"/> 2. Kalustuksen tyyppi - kiinteä <input checked="" type="checkbox"/> - ulosotettava <input type="checkbox"/> - ulosvedettävä <input type="checkbox"/> 3. Merkkilamput - hehkulamput <input type="checkbox"/> - hohtolamput <input type="checkbox"/> - LED-lamput <input checked="" type="checkbox"/> 4. Laskutusmittareiden toimittaja - tilaaja <input type="checkbox"/> - keskusvalmistaja/urakoitsija <input type="checkbox"/> 5. Laskutusmittaustausten toimittaja - sähköiläitos/tilaaja <input type="checkbox"/> - keskusvalmistaja/urakoitsija <input type="checkbox"/> 6. Muiden mittareiden koko _____ mm 7. Syöttö - kaapelit <input checked="" type="checkbox"/> - kiskosto <input type="checkbox"/> - kaapelityyppi AXCMK-HF <input type="checkbox"/> 8. Syötön tulo - alhaalta <input type="checkbox"/> - ylhäältä <input checked="" type="checkbox"/> - vasemmalla <input type="checkbox"/> - oikealta <input type="checkbox"/> - keskeltä <input type="checkbox"/> 9. Kaapeleiden lähtösuunta - alas <input type="checkbox"/> - ylös _____ <input checked="" type="checkbox"/> 10. Pääpiirin kaapeleiden liittäminen - kojeisiin <input type="checkbox"/> - riivittimien, myös N ja PE <input checked="" type="checkbox"/> - kojeisiin aikaan 16 mm ² <input type="checkbox"/> 11. Ohjauksikaapelit liitetään riivitt. _____ kpl - vapaita riivittimiä _____ kpl Riivittimien käyttö on ST-kortiston esimerkkipiirustusten mukainen. Lukumäärän muuttuminen +- 4 kpl/lähtö ei oikeuta hintamuutoksiin. Lisätietoja _____ KAIKKI KAAPELIT HALOGEENITONNIA. VAHAN SAVUA MUODOSTAVIA JA NIPPUNA ITSESTÄÄN SAMMUVIA.	<table border="1"> <tr> <td>ä</td> <td>MUUTOSLEHTI ä</td> <td>HaM</td> <td>24.1.2018</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>MUUTOSLEHTI x</td> <td>AHA</td> <td>7.12.2017</td> </tr> <tr> <td>u</td> <td>MUUTOSLEHTI u</td> <td>KAP</td> <td>4.10.2017</td> </tr> <tr> <td>p</td> <td>MUUTOSLEHTI p, NUMEROINTIA VARTEN</td> <td>AJM/KAP</td> <td>7.7.2017</td> </tr> <tr> <td>Tunn.</td> <td>Muutos</td> <td>Nimim.</td> <td>Päiväys</td> </tr> </table>	ä	MUUTOSLEHTI ä	HaM	24.1.2018	x	MUUTOSLEHTI x	AHA	7.12.2017	u	MUUTOSLEHTI u	KAP	4.10.2017	p	MUUTOSLEHTI p, NUMEROINTIA VARTEN	AJM/KAP	7.7.2017	Tunn.	Muutos	Nimim.	Päiväys
ä	MUUTOSLEHTI ä	HaM	24.1.2018																		
x	MUUTOSLEHTI x	AHA	7.12.2017																		
u	MUUTOSLEHTI u	KAP	4.10.2017																		
p	MUUTOSLEHTI p, NUMEROINTIA VARTEN	AJM/KAP	7.7.2017																		
Tunn.	Muutos	Nimim.	Päiväys																		
TAYS D-SIIPPI TAYS UUDISTAMISOHJELMA 2020 - ETUPIHAHANKE TEISKONTIE 35		JAKOKESKUS 9.D.4.4 PÄÄKAAVIO NORMAALIJAKELU AX-LVIN TYÖ 10031S120																			
Granlund Granlund Tampere Oy Järjestelmä- ja sähkötöiden suunnittelu Puh. 010 759 2600	AX SUUNNITTELU INSINÖÖRITOIMISTO AX:VI OY PL 428, 33101 TAMPERE Puh. 03 2680 111, www.ax.fi	Piirt. EAj Suunn. MTL/TTR Vast. PK	Projektin n:o T01798.P000 Hanketunn. _____ Pvm. 15.9.2016 CAD ...d-siipisahkesukset40400904.dwg Suunn.ala Piir. n:o Muutos Sivu n:o																		
SÄH 40400904		ä	1/ 15																		

Jakokeskuksen 9.D.4.4 Normaalijakelun keskuksen pääkaavio.

Tyypillinen esimerkki kansilehdestä tietoinen.

	Nro	Kaavio	Nimitys	kW	Sulake	Kaapeli	
			POTENTIAALINTASOUSKIKKO SÄHKÖ 4.130/D EC-4.130/D			MK-HF 16 KeVi	
		504.00904.0	PÄÄKYTKIN NOUSUKAAPELI PÄÄKESKUKSESTA 9.D.0.2			AXCMK-HF 4x95Al/29C	
	5		VIKAVIRTA VALVONTA VR 14 SUMMAVIRTAMUUNTAJA HÄLYTYS SMARTLINK		C2	▲ ä	
	6	504.00904.6	RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN I/O-YKSIKKÖ, ACTI 9 SMARTLINK ETH. JÄNNITELÄHDE 230VAC/24VDC, 60W		C2	▲ ä	
			RJ-45 KYTKENTÄKAAPELI CAT 6A KESKUSKOMERON YLEISKAAPELOINTIRASIALLE KESKUKSEN SISÄISET I/O-T				
	3				C2	▲ ä	
	1		VARASYÖTTÖ KESKUKSELLE 3.D.4.4		80/125	AMECMK 4x50Al+16CuS	
	2				/125	▲ ä	
	3	504.00904.3	VALAISTUSOSAN ETUKOJE		63/63	▲ ä	
	4		JOHDONSUOJA - AUTOMAATTIOSA		100/125	▲ ä	
TAYS D-SIIPI TAYS UUDISTAMISOHJELMA 2020 - ETUPIHAHANKE TEISKONTIE 35			JAKOKESKUS 9.D.4.4 PÄÄKAAVIO NORMAALIJAKELU		TOTEUTUSTA VARTEN AX-LV:n TYÖ 10031512D		
Granlund Granlund Tampere Oy Järveläntie 1, PL 506, 33101 Tampere Puh. 010 759 2800		AX SUUNNITTELU INSINÖÖRITOMISTO AX-KV OY PL 428, 33101 TAMPERE Puh. 03 2590 111, www.ax.fi		Piir. EAj Suun. MTL/TTT Vast. PK	Projektin n:o TO1736.P000 Hankelutunn. Suunn.aia Pvm. 15.9.2016	CAD .ld-siiptahkesukset40400904.dwg Piir. n:o SÄH 40400904	Muutos Silu n:o ä 2 / 15

Jakokeskuksen 9.D.4.4 Normaalijakelun keskuksen pääkaavio.

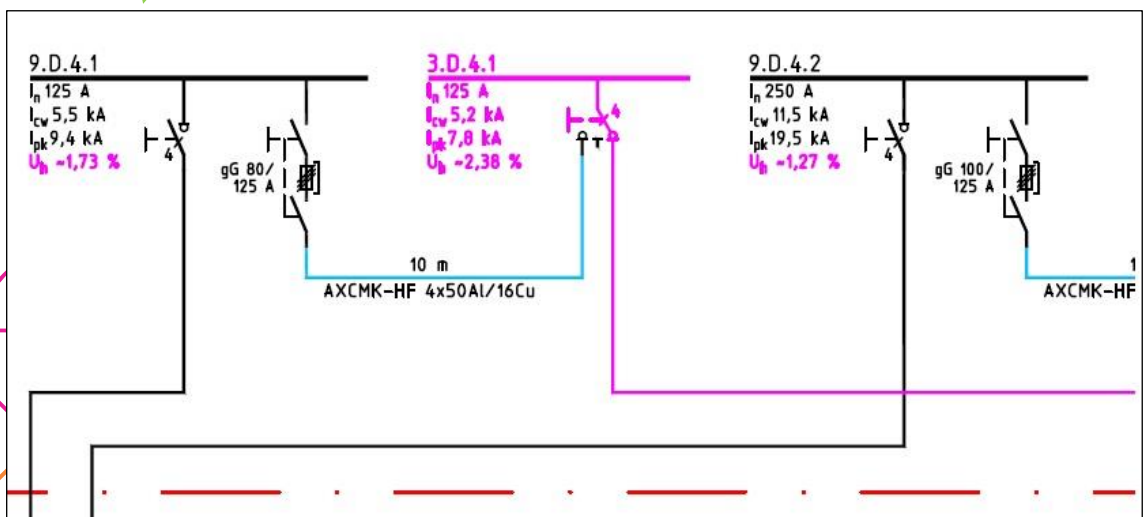
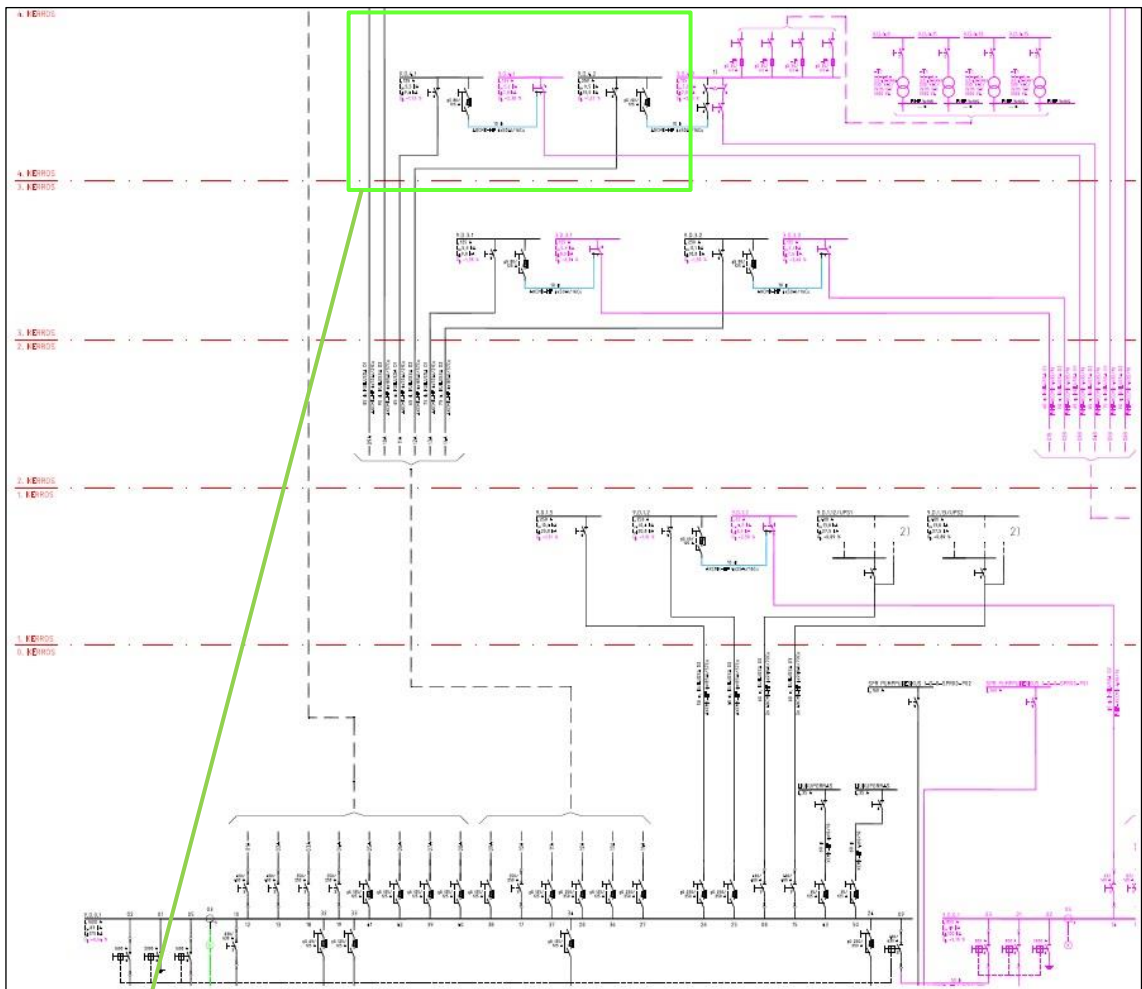
Tyypillinen esimerkki keskuksen toisesta lehdestä tietoineen. Kaaviossa ilmenee mm. maadoitus-, kytkin-, nousukaapeli-, laite- ja kojeistotiedot kokotietoineen.

	Nro	Kaavio	Nimitys	kw	Sulake	Kaapeli
	24		PISTORASIA 4.120/D SÄNGYNPÄÄTY		C16	MMJ-HF 3x2,5S
	25		PISTORASIA 4.123/D SÄNGYNPÄÄTY		C16	MMJ-HF 3x2,5S
	26		PISTORASIA 4.128/D SÄNGYNPÄÄTY		C16	MMJ-HF 3x2,5S
	27		PISTORASIA 4.135/D SÄNGYNPÄÄTY		C16	MMJ-HF 3x2,5S
	28		PISTORASIA 4.140/D SÄNGYNPÄÄTY		C16	MMJ-HF 3x2,5S
	29		PISTORASIA 4.144/D SÄNGYNPÄÄTY		C16	MMJ-HF 3x2,5S
	30				C16	
	31				C16	
	32		PISTORASIA 4.120/D SYNNYTYSSALI		C16	MMJ-HF 3x2,5S
	33		PISTORASIA 4.120/D SYNNYTYSSALI		C16	MMJ-HF 3x2,5S
	34		PISTORASIA 4.123/D SYNNYTYSSALI		C16	MMJ-HF 3x2,5S
	35		PISTORASIA 4.123/D SYNNYTYSSALI		C16	MMJ-HF 3x2,5S
	36		PISTORASIA 4.128/D SYNNYTYSSALI		C16	MMJ-HF 3x2,5S
	37		PISTORASIA 4.128/D SYNNYTYSSALI		C16	MMJ-HF 3x2,5S
	38		PISTORASIA 4.135/D SYNNYTYSSALI		C16	MMJ-HF 3x2,5S
	39		PISTORASIA 4.135/D SYNNYTYSSALI		C16	MMJ-HF 3x2,5S

TAYS D-SIIPI TAYS UUDISTAMISOHJELMA 2020 - ETUPIHAHANKE TEISKONTIE 35		JAKOKESKUS 9.D.4.4 PÄÄKAAVIO NORMAALIJAKELU		TOTEUTUSTA VARTEN AX-LVIN TYÖ 10031S12D	
Granlund Granlund Tampere Oy Jämsäntie 1, FI-020, 33101 Tampere Puh. 010 759 2800	AX SUUNNITTELU INSINÖÖRITOIMISTO AX4-Y OY FI-428, 33101 TAMPERE Puh. 03 2690 111, www.ax4.fi	Pliir. EAj Suun. MTL/TTR Vast. PK	Projektin n:o T01798.P000 Hanketunn. Pm. 15.9.2016	CAD .\d-siipisahkesukset\40400904.dwg Suunn.ala SÄH Pliir. n:o 40400904	Muutos ä Sivu n:o 4 / 15

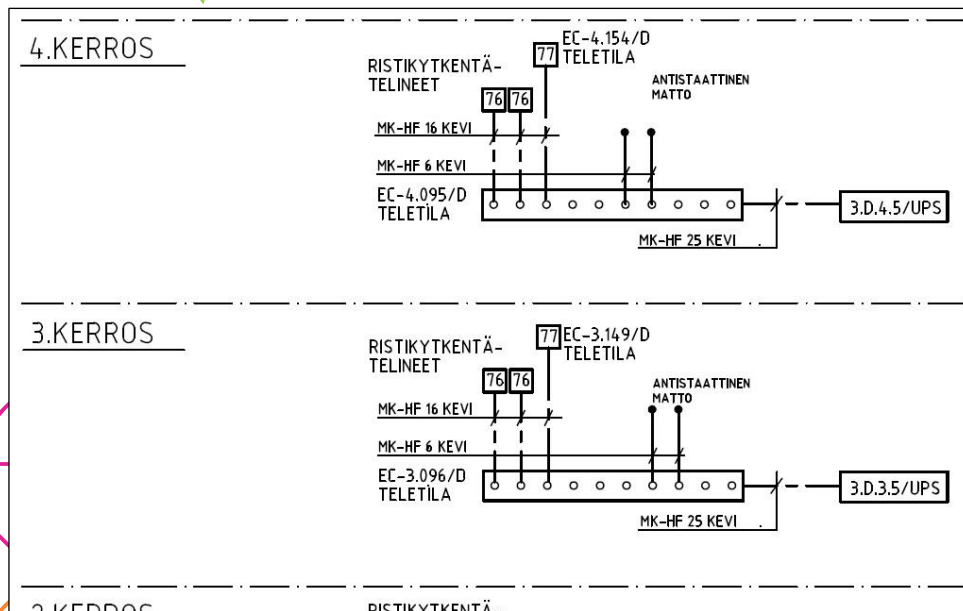
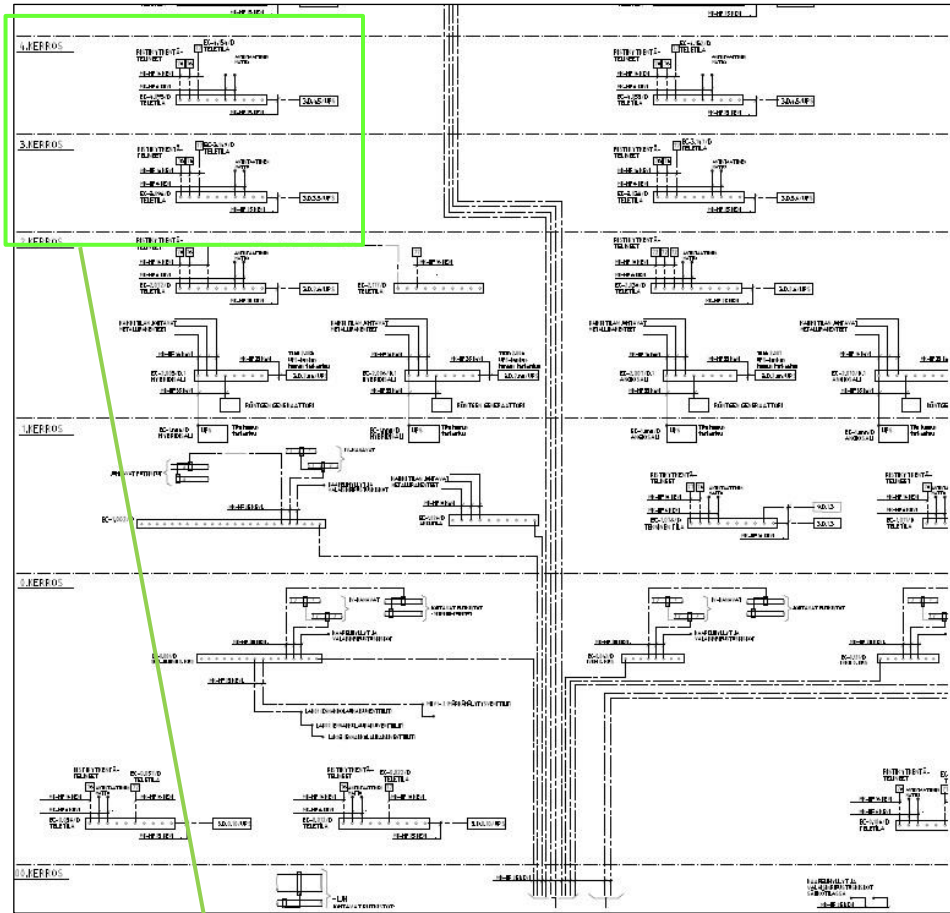
Jakokeskuksen 9.D.4.4 Normaali-jakelun keskuksen pääkaavio.

Ote keskuksen neljänneltä sivulta, jossa tyypillisiä ryhmiä keskuksella. Tämä keskus palvelee mm. synnytyssalia, josta aiemmissa esimerkeissä sängynpäädyn osalta esimerkkejä!



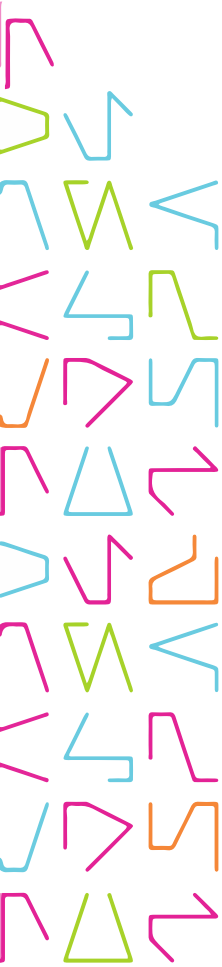
D-SIIPPI PÄÄKAAVIO 0,4 kV:N PÄÄJAKELU


Tyypillinen esimerkki suuren kiinteistön keskus/nousujohtokaaviosta. Otteena pieni osa suurempaa kaaviota, josta ilmenee sen rakenne ja muoto. Kaaviossa ilmenee keskuksien tiedot jaettuna kerroksiin. Kaaviosta ilmenee myös nousujohdot ja niiden tyypit sekä koot.



D-SIIPI MAADOITUSKAAVIO LISÄPOTENTIALINTASAUSSOHTIMET

Tyypillinen esimerkki suuren kiinteistön maadoituskaaviosta. Otteena pieni osa suurempaa kaaviota, josta ilmenee sen rakenne ja muoto. Kaaviossa ilmenee kerroksittain lisäpotentialintausmaadoitukset.



TYÖMAAILMOITUS	
	Urakka : <u>Sähkö</u> Pvm : <u>20.6.2017</u> Nro: <u>UP 35</u>
Kohde : <u>[REDACTED]</u>	
Työvoima :	Asentajat : 5 Toimihenkilöt : 1 Muut :
Työvaihe :	<p>Valmistuneet: Pohjakerros A-osa väliseinäputkitukset.</p> <p>Vahvavirta nousukaapelointi.</p> <p>Käynnissä: Pohjakerros väliseinäputkitukset.</p> <p>Heikkovirtakaapeloinnit 1 ja 2.krs.</p> <p>Paloilmoitinjärjestelmä 3 ja 4 krs.</p> <p>Alkavat: Keskusten kytkentä. Kalustus 4krs.</p>
Aikataulu-tilanne	Tarkistetaan kokouksessa.
Suunnitelmatilanne	
Pidetyt tarkastukset ja kokeet (ilmoita pvm)	
Ei tarkastuksia kokousväliällä.	
Edellyttää muilta urakoitsijoilta	
Hyväksyttävät	
- toimitajat	
- materiaalit	
- alihankkijat	
Muita kokousasioita	
Tampere 20.06.2017 Allekirjoitus : <i>Riku Ruusunen</i>	

ARE Oy
LAATUJÄRJESTELMÄ

Sähköurakoinnissa projektinohitajan työnkuvassa tulee havainnoida ja vastata työmaasta. Tärkeänä työtehtävä raportoiti työmaakokouksissa ja urakoitsijalavereissa työmaasta.

Esimerkki Are Oy käyttämästä työmaailmoituksesta, jonka projektinohitaja laatii kokoukseen.

- Työvoima
- Työvaiheet
- Aikataulutilanne
- Suunnitelmatilanne
- Edellytyksiä muilta urakoitsijoilta
- Hyväksyttäviä asioita
- Muita asioita, esim. tapaturmat ym.
- Päivämäärät ja kuittaukset

MATERIAALISSA ON KÄYTETTY SEURAAVIA ASIAKIRJOJA:

D-SIIPi 5. KERROS JOHTOTIET LOHKO B 2015120 rev.z
D-SIIPi 5. KERROS VAHVAVIRTARYHMÄJOHDOT LOHKO B 202512 rev.x
D-SIIPi 5. KERROS VAHVAVIRTARYHMÄJOHDOT LOHKO B 2025120 rev.ä

D-SIIPi MERKINANTOKAAVIO 7100 rev.w
D-SIIPi 3. KERROS VAHVAVIRTARYHMÄJOHDOT LOHKO A 202311 rev.ä
D-SIIPi 3. KERROS MERKINANTOJÄRJESTELMÄ 211300 rev.q

D-SIIPi 4. KERROS VAHVAVIRTARYHMÄJOHDOT LOHKO D 202414 rev.y
D-SIIPi SÄNGYNPÄÄTY, SP3 JA SP3.1 PISTEIDEN SIOITUKSET JA RYHMITTELYT, PERIAATEPIIRUSTUS 9502 rev.f
D-SIIPi SÄNGYNPÄÄTY, SP3.1 PERIAATEPIIRUSTUS 9605 rev.f

D-SIIPi 3. KERROS POISTUMISVALAISTUSJÄRJESTELMÄ 215200 rev.u
D-SIIPi 3. KERROS POISTUMISVALAISTUSJÄRJESTELMÄ 215300 rev.q

D-SIIPi 8. KERROS JOHTOTIET LOHKO D 201814 rev.u
D-SIIPi 8. KERROS VAHVAVIRTARYHMÄJOHDOT LOHKO D 202814 rev.ac

D-SIIPi JAKOKESKUS 9.D.4.4 PÄÄKAAVIO NORMAALIJAKELU 40400904 rev.ä

D-SIIPi PÄÄKAAVIO PÄÄJAKELU PÄÄKESKUKSET 9.D.0.1 JA 3.D.0.1 3116 rev.ad

D-SIIPi MAADOITUSKAAVIO LISÄPOTENTIALINTASAAUSJOHTIMET 3000 rev.ag

Valokuvat TAYS D-SIIPi työmaalta tiloista 4.135/D, 5.076/D ja 8.071/D
(Valokuvat: Riku Ruusunen)

ARE OY: Työvaiheilmoitus

Luvan materiaalin käytölle opinnäytetyössä on myöntänyt:

Jarno Virolainen

PSHP, Käyttöpäällikkö

Pvm: 23.4.2018

Jaakko Toivanen

Are Oy, Aluepäällikkö

Pvm: 27.4.2018