



Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Satakunta University of Applied Sciences

SAKU KARLSTRÖM

# **Kohdetietokortti sähköjärjestelmien lähtötiedoista**

SÄHKÖTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA  
2020

Tekijä(t) Karlström, Saku	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Syyskuu 2020
	Sivumäärä 27+7	Julkaisun kieli Suomi
Julkaisun nimi <b>Kohdetietokortti sähköjärjestelmien lähtötiedoista</b>		
Tutkinto-ohjelma Sähkö- ja automaatiotekniikan koulutusohjelma		
Tiivistelmä  <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä kohdetietokortti, jossa on eri sähköjärjestelmistä kerätty oleelliset lähtötiedot taulukkomuotoon. Kohdetietokortin tavoitteena on helpottaa sähkösuunnitteluun vaadittavien lähtötietojen keräämistä. Työssä käsiteltiin kirjallisuuden ja haastatteluiden avulla sähköjärjestelmiä sekä niiden lähtötietoja, jotka vaikuttavat sähkösuunnitteluun.</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin Karawatski Oy:n toiveesta ja tarpeesta saada lähtötietojen keräämiseen selkeä dokumentti. Työn tavoitteena on saada lukijalle ymmärrys kiinteistöissä esiintyvistä eri järjestelmistä sekä selvittää näiden järjestelmien tärkeimmät lähtötiedot.</p>		
<a href="#">Asiasanat</a> Sähkösuunnittelu		

Author(s) Karlström, Saku	Type of Publication Bachelor's thesis	Date September 2020
	Number of pages 27+7	Language of publication: Finnish
Title of publication <b>Information card from the initial data of electrical systems</b>		
Degree program Degree Programme in Electrical and Automation Engineering		
<p>Abstract</p> <p>The purpose of the thesis was to make an information card with essential initial data collected from different electrical systems in tabular format. The purpose of the information card is to make easier the collection of initial data required for electrical design. Electrical systems and their initial data that affect electrical design were discussed in the work with the help of literature and interviews.</p> <p>The thesis was commissioned by Karawatski Oy. Karawatski Oy expressed a need to have a clear document for the collection of initial data. The goal of the work is to give the reader an understanding of the different systems and to find out the most important initial data of these systems.</p>		
<p><u>Key words</u> Electrical designing</p>		

# SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	6
2 SÄHKÖSUUNNITTELU .....	7
2.1 Sähköjärjestelmät .....	7
2.2 Lähtötietojen merkitys sähkösuunnittelussa .....	7
2.3 Tilaajan suunnitteluohjeet .....	8
2.4 Urakkamuodot.....	8
2.4.1 Hankesuunnittelu.....	8
2.4.2 Toteutussuunnittelu .....	8
2.4.3 Saneeraushanke .....	9
2.4.4 KVR eli kokonaisvastuurakentaminen.....	9
3 SÄHKÖENERGIAN JAKELU- JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT.....	10
3.1 Lattiakanavajärjestelmä ja lattiakotelot.....	10
3.2 Sähkönjakelu ja siihen liitetyt kuormitukset .....	10
3.2.1 Kiinteistön liittymät .....	11
3.2.2 Sähkön tuotantojärjestelmät ja -laitteistot.....	11
3.2.3 Käyttäjän laitteiden ja laitteistojen sähköistys .....	12
3.2.4 Autolämmitys- ja sähköautojen latauspistorasiat.....	12
3.2.5 Valaistusjärjestelmät .....	13
3.2.6 Sähkölämmitysjärjestelmät .....	14
3.3 Varavoimajärjestelmä ja UPS .....	15
3.4 Turvavalaisusjärjestelmä.....	16
4 TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT .....	17
4.1 Viestintä- ja tietoverkkojärjestelmät .....	17
4.1.1 Antenni- ja yleiskaapelointijärjestelmä.....	17
4.1.2 Äänentoisto- ja kuulutusjärjestelmä.....	18
4.1.3 Ovipuhelinjärjestelmä .....	18
4.2 Tilakohtaiset kuva- ja äänijärjestelmät.....	18
4.3 Merkinanto- ja kutsujärjestelmät .....	19
4.3.1 Ovikellojärjestelmä .....	19
4.3.2 Varattuvalo-, sisäänpyyntö- ja avunpyyntöjärjestelmä.....	19
4.3.3 Käyttäjän omat kutsu- ja asiakasjärjestelmät .....	20
4.4 Tiedotus- ja näyttöjärjestelmät.....	20
4.5 Turvallisuusjärjestelmät .....	21
4.5.1 Tilaturvallisuusjärjestelmät .....	21
4.5.2 Paloturvallisuusjärjestelmät .....	22

4.6 Mittausjärjestelmät .....	23
5 KOHDETIETOKORTIN TOTEUTUS .....	24
6 POHDINTA .....	25
LÄHTEET	
LIITTEET	

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyössä kerrotaan eri sähköjärjestelmistä sekä käydään näistä järjestelmistä asioita läpi, jotka vaikuttavat sähkösuunnittelun lähtötietoihin. Järjestelmät, joita käydään läpi perustuvat S2010 suppeaan nimikkeistöön. Työn tavoitteena on tehdä näistä lähtötiedoista kohdetietokortti, johon taulukkomuotoon kerätään järjestelmien oleelliset lähtötiedot. Opinnäytetyön ja kohdetietokortin on tarkoituksena toimia Karawatski Oy:n sähkösuunnittelijoiden apuna helpottaen lähtötietojen keräämistä ja samalla toimia muistilistana eri projekteissa. Opinnäytetyöhön vaadittava materiaali kerätään kirjallisuuden ja haastatteluiden avulla.

Karawatski Oy on naantalilainen sähkötekkinen insinööritoimisto. Karawatski Oy on toiminut jo yli 25 vuotta. Yrityksen toimenkuvaan kuuluu sähkö- ja telesuunnittelu, hankesuunnittelu ja kustannuslaskenta, sekä erilaisten kohteiden valaistussuunnittelu. (Karawatski Oy:n [www-sivut](http://www.karawatski.fi) 2020.)

## 2 SÄHKÖSUUNNITTELU

### 2.1 Sähköjärjestelmät

Sähkösuunnittelussa hyödynnetään eri sähköjärjestelmiä. Karkeasti ne voidaan jakaa sähköenergian jakelu- ja käyttöjärjestelmiin sekä tietoteknisiin järjestelmiin, joista taas ne voidaan jakaa eri alaluokkiin. Kiinteistöissä esiintyvät sähkö- ja tietotekniset järjestelmät on luokiteltu ja jäsennelty S2010- sähkönimikkeistössä. S2010-nimikkeistöstä on olemassa laaja ja suppea versio. Opinnäytetyön järjestelmät on poimittu suppeasta nimikkeistöstä. Myös suppeassa nimikkeistössä on niin monta järjestelmää, että kaikkia järjestelmiä ei käydä läpi, jotta kohdetietokortista saadaan ytimekäs kokonaisuus. Opinnäytetyössä läpi käytävät järjestelmät ovatkin Karawatski Oy:n eri projekteissa todettuja kiinteistöissä yleisimmin esiintyviä järjestelmiä.

### 2.2 Lähtötietojen merkitys sähkösuunnittelussa

Lähtötiedot ovat sähkösuunnittelussa todella isossa roolissa. Mitä paremmin lähtötiedot on projektin alussa käyty, sitä helpompi kohdetta on suunnitella ja virheitä tulee huomattavasti vähemmän. Tästä syystä lähtötiedot kannattaa kerätä aina perusteellisesti, jotta saavutetaan hyvät asetelmat projektin suunnittelulle.

Suurin osa lähtötiedoista on tilaajan päätettävissä. Tilaajalla saattaa olla esimerkiksi sähköasiantuntija, joka käy lähtötietoja läpi projektipäällikön ja sähkösuunnittelijan kanssa. Tilaajalla saattaa olla myös oma suunnitteluohje, jossa on kerrottu järjestelmät, jotka halutaan ja se, miten ne toteutetaan.

Kaikkien sähköjärjestelmien lähtötietoihin ei esimerkiksi tilaaja tai suunnittelija voi vaikuttaa, koska on olemassa määräyksiä ja ohjeistuksia tiettyjen järjestelmien toteuttamiseen. Esimerkiksi, jos kohteeseen tulee paloilmoitin- tai turvavalaistusjärjestelmä, suunnitellaan ne käytännössä määräysten mukaan. Asuinkohteiden suunnittelussa puolestaan yleiskaapelointi- ja antennijärjestelmissä tulee noudattaa pitkälti määräyksiä.

## 2.3 Tilaajan suunnitteluohjeet

Tilaajan suunnitteluohjeissa on määritelty järjestelmät, jotka kohteeseen halutaan. Järjestelmien toteutustavat on myös kerrottu suunnitteluohjeissa. Hyvin tehdyistä suunnitteluohjeista käykin selväksi suurin osa lähtötiedoista ja sähkösuunnittelijan tulee noudattaa suunnitteluohjetta. Kohdetietokorttiin tehdään tilaajan suunnitteluohjeista erillinen kohta, josta käy selväksi esimerkiksi se, että onko projektissa käytössä sellainen.

## 2.4 Urakkamuodot

Eri urakkamuodoilla saattaa olla merkitystä kohteen lähtötiedoissa tai niiden keräämisessä. Yleisimmät urakkamuodot, joissa on lähtötietojen kannalta eroavaisuuksia ovat hankesuunnittelu, toteutussuunnittelu, saneeraussuunnittelu ja KVR eli kokonaisvastuurakentaminen.

### 2.4.1 Hankesuunnittelu

Hankesuunnitteluvaiheessa tarkoituksena on asettaa rakennushankkeelle investointipäätöksen auttamiseksi täsmälliset laajuutta, laatua, kustannuksia, aikataulua ja ylläpitoa koskevat tavoitteet. (ST 41.10 2017.)

Hankesuunnittelussa lähtötietoina ovat käytännössä tilaajan ja käyttäjien tavoitteet ja tarpeet. Sähkösuunnittelijan tehtävänä on toimia alansa asiantuntijana avustaen tilaajaa päätöksien teossa. Sähkösuunnittelijan tehtävä hankesuunnittelussa voi olla myös esimerkiksi kohteen energiankulutuksen määrittely. (ST 41.10 2017.)

### 2.4.2 Toteutussuunnittelu

Toteutussuunnittelussa suunnitelmat tehdään rakentamisen ja hankinnan edellyttämiksi suunnitelmiksi. Toteutussuunnitelmiin sisältyy tuote- ja järjestelmäsuunnittelu. (ST 41.10 2017.)



Toteutussuunnitteluvaiheessa on lähes aina tehty jo hankesuunnittelu, jossa on käyty kaikki sähköjärjestelmät ja niiden lähtötiedot läpi. Jos kuitenkin huomataan lähtötietopuutteita, voidaan ne tarvittaessa kirjata ja toimittaa rakennuttajalle päätöksentekoa varten. Poikkeuksia projekteissa voi kuitenkin olla. Esimerkiksi joissain kohteissa ei tehdä lainkaan hankesuunnittelua, vaan aloitetaan tekemällä suoraan toteutussuunnitelmia. Näissä tapauksissa lähtötiedot käydään tilaajan kanssa läpi toteutussuunnittelun alussa. (Meri, J Henkilökohtainen tiedonanto 1.7.2020.)

#### 2.4.3 Saneeraushanke

Saneeraushankkeissa tehdään hanke- ja toteutussuunnitelmat samaan tyyliin kuin uudiskohteissakin. Lähtötietojen kannalta on kuitenkin uudiskohteisiin verrattuna oleellista tietää esimerkiksi se, että laajennetaanko joitakin nykyisiä sähköjärjestelmiä, mitä järjestelmiä puretaan ja mihin tulee liityntöjä. (Meri, J Henkilökohtainen tiedonanto 1.7.2020).

#### 2.4.4 KVR eli kokonaisvastuurakentaminen

KVR -urakka eroaa muista urakkamuodoista siinä, että siinä on sähköurakoitsija jo suunnitteluvaiheessa mukana. Tämä vaikuttaa lähtötietoihin keräämiseen, koska sekä urakoitsijalta, että tilaajalta saadaan lähtötietoja. Sähköurakoitsija voi ehdottaa esimerkiksi, että mitä järjestelmiä he haluaisivat käyttää kohteessa. (Meri, J Henkilökohtainen tiedonanto 1.7.2020).

### 3 SÄHKÖENERGIAN JAKELU- JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT

Sähköenergian jakelu- ja käyttöjärjestelmät on järjestelmälohko. Lohkoon kuuluvien järjestelmien ominaisuuksiin kuuluu se, että niiden laitteistoissa ja yhteyksissä siirretään, muunnetaan, jaetaan, käsitellään ja käytetään sähköenergiaa kiinteistöissä esiintyviin käyttötarkoituksiin. (ST 70.12 2017.)

#### 3.1 Lattiakanavajärjestelmä ja lattiakotelot

Lattiakanajärjestelmällä tarkoitetaan lattioihin sijoitettavia kaapelireitityksiä. Lattiakotelot puolestaan kattavat liitäntäpisteiden laitteiden asennuskotelot. (ST 70.12 2017.)

Lähtötietojen kannalta on oleellista tietää, tuleeko lattiakanavajärjestelmät upotettuna vai pintana. Myös kanavien liityntöjen toteutus on hyvä käydä heti läpi. Liitynnällä tarkoitetaan sitä, että mistä tullaan lattiakanavasta alakaton yläpuolelle tai johonkin muualle kaapelireitille. Toteutukseen on käytännössä kaksi vaihtoehtoa – putkitus tai kanava. (Meri, J Henkilökohtainen tiedonanto 1.7.2020.)

Kohdetietokorttiin on järkevää kirjata myös, kuinka moneen osaan kanavat jaetaan. Käytännössä kanavat jaetaan aina vähintään kahteen osaan, vahvavirtaan ja heikkovirtaan. Kanava voidaan kuitenkin jakaa esimerkiksi kolmeenkin osaan, jolloin kolmas kanava voi toimia esimerkiksi turvajärjestelmille omana osana. Kohdetietokorttiin on hyvä lisätä myös lattiakanavan valmistaja ja tyyppi, jos ne ovat tiedossa jo projektin alussa. (Meri, J Henkilökohtainen tiedonanto 1.7.2020.)

#### 3.2 Sähkönjakelu ja siihen liitetyt kuormitukset

Sähkönjakelu ja siihen liitetyt kuormitukset on pääryhmä, joka sisältää kiinteistöjen sähkönjakelujärjestelmän kokonaisuuden, eli liittymät, pääjakelut ja siihen liitetyt kuormitukset. Tämä pääryhmä on sähköenergian jakelu- ja käyttöjärjestelmien alaluokka. Seuraavaksi työssä tullaan käymään läpi tähän alaluokkaan kuuluvia järjestelmiä. (ST 70.12 2017.)

### 3.2.1 Kiinteistön liittymät

Sähköliittymän avulla kiinteistöihin toteutetaan yhteydet aluekohtaiseen sähköenergian jakeluverkkoon kiinteistöjen sähköistystä varten. Sähköliittymällä tarkoitetaan kiinteistön liittymän fyysisiä osia, kuten esimerkiksi liittymäkaapelia ja sen asennus-suojausosia. (ST 70.12 2017.)

Kun lähdetään suunnittelemaan sähköliittymää, pitää olla tiedossa sähköjakeluverkon haltija ja se, että onko sähköliittymä olemassa oleva, uusi vai laajennus. Jos liittymä on uusi, pyydetään sähköjakeluverkon haltijaa toimittamaan liityntäpaikka, kaapelinkoko ja oikosulkuvirrat liityntäpisteessä. Sähköliittymän ollessa olemassa oleva tai laajennus on lähtötietojen kannalta tärkeää tietää, missä liittymispiste sijaitsee. Tele- ja antenniliittymistä vaaditaan samat lähtötiedot kuin sähköliittymästäkin. (Meri, J Henkilökohtainen tiedonanto 1.7.2020.)

### 3.2.2 Sähkön tuotantojärjestelmät ja -laitteistot

Sähkön tuotantojärjestelmällä ja -laitteistoilla tarkoitetaan kiinteistön sisäisiä laitteistoja, joiden tarkoituksena on tuottaa sähköenergiaa kiinteistön omiin tarpeisiin, mutta myös myytäväksi yleiseen sähköverkkoon. Tuotantojärjestelmiä ovat vesivoima, tuulivoima, aurinkovoima ja dieselvoima. Kiinteistöissä yleisin näistä järjestelmistä on aurinkovoima, jonka vuoksi vain siihen liittyviä lähtötietoja tullaan käymään läpi. (ST 70.12 2017.)

Aurinkosähköjärjestelmiä voidaan toteuttaa monissa eri mittakaavoissa, joten yksi järjestelmän tärkein lähtötieto on sen kokoluokka. Tilaajasta riippuen, jotkut saattavat haluta tietyn määrän paneeleja, kun taas toiset haluavat tietyn tehoisen järjestelmän. Tilaajalla saattaa olla tiedossa valmistaja ja tyyppi, joten se on hyvä olla kohdetietokortissa. Kohdetietokortissa on myös järkevä olla maininta siitä, onko aurinkopaneelijärjestelmä tilaajan erillishankinta vai kuuluuko se sähköurakkaan, koska molemmat ovat yleistä. (Meri, J Henkilökohtainen tiedonanto 1.7.2020.)

### 3.2.3 Käyttäjän laitteiden ja laitteistojen sähköistys

Järjestelmä sisältää kiinteistöihin asennettavien käyttäjien laitteiden ja laitteistojen sähköenergian syötön ja muun sähköistyksen. Käyttäjän laitteisiin ja laitteistoihin toteutettava sähköistys on usein kiinteä, eikä niitä siirrellä esimerkiksi asukkaiden vaihtuessa. (ST 70.12 2017.)

Monesti arkkitehti käy käyttäjän kanssa läpi heidän toiveensa ja tarpeensa. Tästä syystä sähkösuunnittelijalle oleellinen lähtötieto käyttäjän laitteiden sähköistyksestä on tietää se, että miten nämä tiedot saadaan. Käytännössä on kolme tapaa, miten sähkösuunnittelija voi tiedot saada:

- Tilakortit
- Luettelo
- Arkkitehtisuunnitelmat

Tilakorteissa jokaisesta huoneesta on kortti, jossa on määritelty mitä laitteita tulee. Luettelossa puolestaan on lueteltu laitteet ja se, mihin tilaan ne tulevat. (Meri, J Henkilökohtainen tiedonanto 1.7.2020.)

### 3.2.4 Autolämmitys- ja sähköautojen latauspistorasiat

Autolämmityspistorasiat kattavat ulkoalueille toteutettavat autojen talviaikaista lämmitystä palvelevat pistorasiat. (ST 70.12 2017). Autolämmityspistorasioiden yhteydessä käydään läpi myös nykyisin hyvin paljon yleistyvät sähköautonlatauspisteet.

Autolämmityspistorasioita suunnitellessa on tiedettävä, mitkä ovat autopaikat, joihin tilaaja haluaa pistorasiat. Autolämmityspistorasioita saa paljon eri varustuksilla ja esimerkiksi tilaajalla saattaa olla valmiiksi mielessä valmistaja ja tyyppi, joten tämän vuoksi kohdetietokorttiin lisätään valmistajalle oma kohta.

Sähköautojen yleistyessä sähköautojen latauspaikkoja tehdään yhä enemmän. Lähtötietona onkin tiedettävä, tuleeko sähköautojen latauspaikkoja. Jos niitä tulee, kuinka paljon ja mihin niitä halutaan. Latausyksiköillä on myös erilaisia suorituskykyjä mm. hidas- ja nopealataus, joten lähtötieto tästä on hyvä löytyä kohdetietokortista. (Meri, J Henkilökohtainen tiedonanto 1.7.2020.)

### 3.2.5 Valaistusjärjestelmät

Valaistusjärjestelmät kattavat kaikki kiinteistöjen tavanomaiset valaistukset. Valaistusjärjestelmät voidaan jakaa sisä-, ulko- ja erityisvalaistukseen. Seuraavaksi käydään läpi tarkemmin näitä kolmea edellä mainittua kohtaa.

Sisävalaistukselle on oma standardi SFS-EN 12464-1. Standardi antaa suosituksia hyvistä valaistuskäytännöistä ja siinä on esimerkiksi kerrottu tilojen valaistustason suositukset (Taulukko 1). Eri tilojen valaistustasot ovatkin sisävalaistuksessa yksi lähtötieto. Toisinaan tilaaja haluaa esimerkiksi johonkin tilaan tietynlaisen valaistustason. Kuitenkaan aina tilaajalla ei ole valaistustasoihin omia vaatimuksia ja silloin voidaan valaistus suunnitella standardin suositusten mukaisesti. Sisävalaistuksen lähtötiedoissa toinen tärkeä asia on tietää valaistuksen ohjaustavat tai himmennykset eri tiloissa. Projekteista riippuen sähkösuunnittelija voi ehdottaa käytettäviä valaisintyypppejä, mutta myös esimerkiksi rakennusliikkeillä saattaa olla omia valaisinluetteloita, joiden mukaan kohde halutaan valaista. (Meri, J Henkilökohtainen tiedonanto 1.7.2020.)

Taulukko 1. Esimerkkejä tilojen alueiden, tehtävien ja toimintojen valaistusvaatimuksista. (SFS-EN 12464-1 2011).

Tila	Valaistusvoimakkuus (lx)	UGR-indeksi	Tasaisuus $U_0(E_{min}/E_m)$	R <sub>a</sub> -indeksi	Huom!
Liikennealueet ja käytävät	100	28	0,4	40	Lattiatasolta 150lx, mikäli reitillä on ajoneuvoja
Portaat, liukuportaat, liukukäytävät	100	25	0,4	40	
Hissit	100	25	0,4	40	Hissin edessä vähintään 200 lx
Lastausalueet	150	25	0,4	40	
Kahvihuoneet	200	22	0,4	80	
Talotekniset tilat	200	25	0,4	60	
Varastotilat	100	25	0,4	60	200 lx, jos työskentely on jatkuvaa
Elektroniikkapajat, testaus, säätö	1500	16	0,7	80	
Kuulamyyllyt ja selutehtaat	200	25	0,4	80	
Toimisto, kirjoittaminen	500	19	0,6	80	
Kassa-alue	500	19	0,6	80	
Odotusaulat	200	22	0,4	80	
Keittiö	500	22	0,6	80	Keittiön ja ravintolan välillä tulisi olla sopeutumisyöhyke.
Pysäköintialueet	75	-	0,4	40	Valaistusvoimakkuus lattiatasolta
Luokahuoneet	300	19	0,6	80	Valaistuksen tulisi olla säädettävä
Auditorio	500	19	0,6	80	Valaistuksen tulisi olla säädettävä eri A/V-tilanteisiin

Ulkovalaistusjärjestelmä sisältää kiinteistöissä kiinni olevat ulkopuoliset valaistukset, eli esimerkiksi katos- ja terassivalaistukset. Ulkovalaistuksen lähtötiedot noudattelevat pitkälti samoja lähtötietoja kuin sisävalaistuksenkin. Eli ohjaustavat ja valaistustasot ovat asioita, jotka on tiedettävä ulkovalaistusta suunnitellessa. (Meri, J Henkilökohtainen tiedonanto 1.7.2020).

Erityisvalaistus sisältää julkisivu-, mainos- ja esitysvalaistusjärjestelmät. Erityisvalaistuksessa lähtötieto on käytännössä se, että halutaanko kyseisiä järjestelmiä lainkaan. Julkisivu-, mainos- ja esitysvalaistusjärjestelmät eroavat todella paljon kohteen mukaan, joten ne on käytävä yksityiskohtaisesti läpi eri projekteissa. Yksityiskohtaisuuden vuoksi kohdetietokorttiin on hankala tehdä erityisvalaistuksesta muuta kohtaa, kuin se, että tuleeko sellaisia vai ei. (Meri, J Henkilökohtainen tiedonanto 1.7.2020.)

### 3.2.6 Sähkölämmitysjärjestelmät

Sähkölämmitysjärjestelmä sisältää lattialämmitykset, sähkölämmitteiset ikkunat, sadevesijärjestelmien lämmitykset, putkistojen saattolämmitykset ja alueiden sulanapidot. (ST 70.12 2017.)

Sähkölämmitysjärjestelmiä on monta, joten myös lähtötietoja voidaan saada monilta eri tahoilta. Näitä tahoja ovat mm. tilaaja, LVI -suunnittelija, arkkitehti ja käyttäjä. Lähtötietoja kerätessä tärkein on miettiä, mitä kaikkea halutaan lämmittää.

Lattia- ja sadevesijärjestelmän lämmityksien sekä alueiden sulanapidon lähtötietoihin riittää se, että tiedetään mihin kaikkialle sellaisia halutaan. Esimerkiksi asutopuolella vessat ja pesuhuoneet ovat sellaisia, mihin usein toivotaan sähköinen mukavuuslämmitys. Sadevesijärjestelmässä taas monesti esimerkiksi vesikourut halutaan lämmityksellä. Alueiden sulanapidot voi käsittää jonkin piha-alueen tai luiskan, mitkä halutaan pitää sulana. Putkistojen saattolämmitysten tiedot saadaan projektin myöhemmässä vaiheessa LVI -suunnittelijalta. (Meri, J Henkilökohtainen tiedonanto 1.7.2020.)

### 3.3 Varavoimajärjestelmä ja UPS

Varavoimajärjestelmä sisältää varavoimalaitoksen ja sen varmentaman sähkönjakelujärjestelmän. Varavoimalaitoksella tarkoitetaan yhden tai useamman varavoimakoneen muodostaman varavoimasähkön tuotantolaitteistoa. (ST-käsikirja 31 2019.)

Varavoimajärjestelmää suunnitellessa täytyy tietää, mitä kaikkia kuormia varavoimakoneen taakse tulee, jotta pystytään mitoittamaan tarvittavan varavoimakoneen suuruus. Tässä kohtaa on myös hyvä tietää, kuinka paljon varaudutaan lisäkuormiin, jotta kiinteistöä esimerkiksi laajennettaessa ei tarvitse ostaa uutta varavoimakonetta. On myös mahdollista tehdä vain varaus varavoimajärjestelmälle, joten kohdetietokortista on löydyttävä oma kohtansa varauksellekin. Jos kohde ei ole uudisrakennus, lähtötietoina täytyy olla se, että onko kohteessa jo olemassa oleva varavoimajärjestelmä. Jos järjestelmä löytyy, on lisäksi hyvä tietää, pystytäänkö siihen liittymään ja missä se sijaitsee. (Meri, J Henkilökohtainen tiedonanto 1.7.2020.)

UPS (Uninterruptable Power Systems) tarkoittaa keskeytymättömän tehon järjestelmää. UPS-laitteilla voidaan syöttää häiriötöntä ja katkeamatonta vaihtosähköä kriittisille kuormille. (ST 52.35.01 2010.)

UPS-järjestelmä voidaan toteuttaa hajautettuna, keskitettynä tai järjestelmäkohtaisena. Edellä mainitut kolme asiaa ovat tärkeimmät lähtötiedot UPS-järjestelmässä. Hajaute- tussa järjestelmässä on useita UPS-keskuksia, joista jokainen on sidottuna yhdestä muutama- an järjestelmän laitteeseen. Keskitetyssä järjestelmässä on yksi UPS-keskus, joka tukee kaikkia haluttuja laitteita. Järjestelmäkohtainen UPS tarkoittaa sitä, että esimerkiksi ATK-keskuksessa sekä palo- ja turvavalaistuskeskuksessa on omat UPS-kes- kukset. UPS-järjestelmää suunnitellessa on hyvä huomioida myös varakäyntiaika, eli UPS-laitteen toiminta-aika akuilla, kun verkkosyöttö ei ole mahdollinen. (ST 52.35.02 2010.)

### 3.4 Turvavalaistusjärjestelmä

Poistumis-, vara- ja hätävalaistus kuuluvat turvavalaistusjärjestelmään. Näiden järjestelmien yhteinen tekijä on palvella turvallisuuden ja toimintojen jatkumista. (ST 70.12 2017.)

Turvavalaistusstandardi SFS-EN1838 on asetuksessa SMa 805/2005 esitetty soveltuvin osin noudatettavaksi. Standardissa SFS 6000-5-56 on myös esitetty esimerkiksi yleiset vaatimukset turvavalaistusjärjestelmille. Näiden järjestelmien lähtötietoihin vaikuttaa siis paljon standardit, mutta myös toteutustapojen välillä on eroavaisuuksia, jotka vaikuttavat lähtötietoihin. (ST 59.10 2018.)

Oleellinen lähtötieto turvavalaistusjärjestelmissä on akustojen toteutustapa. Akustot voivat olla joko valaisinkohtaisia tai keskitettyjä akustojärjestelmiä. Paloilmoitin tai palovaroitinjärjestelmä on myös mahdollista yhdistää turvavalaistusjärjestelmään ja järjestelmä itsessään voi olla joko 24V tai 230V. Kohdetietokortista on syytä löytyä kohdat näille kaikille järjestelmävaihtoehdoille, koska valinnat tehdään aina tapauskohtaisesti. Jos projekti on esimerkiksi laajennustyö, voi sieltä löytyä vanha järjestelmä, johon halutaan liittyä. Tämän vuoksi kohdetietokorttiin kannattaa tehdä myös lisätiedot-kohta turvavalaistusjärjestelmälle, jotta tällaiset asiat voidaan kirjata lähtötietoihin. (Meri, J Henkilökohtainen tiedonanto 8.7.2020.)



## 4 TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT

Tietotekniset järjestelmät on järjestelmälohko. Lohkossa esiintyvien järjestelmien pääominaisuuksiin kuuluu se, että niiden laitteistoissa ja yhteyksissä käsitellään ja välitetään esimerkiksi tietoa, viestejä, merkinantoja ja muuta informaatiota. (ST 70.12 2017.)

### 4.1 Viestintä- ja tietoverkkojärjestelmät

Viestintä- ja tietoverkkojärjestelmät on pääryhmä, jotka sisältävät kiinteistöihin usein yhteiskäyttöisiksi toteutettavat viestintä- ja tietoverkkojärjestelmät. Seuraavaksi työssä käydään läpi tähän pääryhmään kuuluvia järjestelmiä.

#### 4.1.1 Antenni- ja yleiskaapelointijärjestelmä

Antennijärjestelmä koostuu antenniverkosta, vahvistimista ja antenneista. Järjestelmää käytetään viestien välitykseen joukkoviestintäverkon ja päätelaitteiden välillä. Molempien järjestelmien suunnittelua ohjaa Traficomien määräys 65. Määräys vaikuttaa myös lähtötietoihin, koska siinä on esimerkiksi määritelty käytettäviä kaapeleita ja rakennneosia. (Traficomien www-sivut 2020.)

Uusien antennijärjestelmien toteutukseen on kaksi vaihtoehtoa. Joko järjestelmässä käytetään omia antennejä ja varaudutaan kaapeli-tv-liityntään tai vaihtoehtoisesti ei käytetä omia antennejä, vaan otetaan signaalit kaapeli-tv-verkosta. Lähtötietona onkin hyvä huomioida, miten järjestelmä toteutetaan, koska se vaikuttaa esimerkiksi vahvistimen valintaan. (ST 621.10 2019.)

Yleiskaapeloinnilla tarkoitetaan kiinteistöjen tietoliikennekaapelointijärjestelmää. Yleiskaapelointi on hyvin standardoitu ja niissä määritelläänkin kaikki kaapeloinnin keskeiset vaatimukset ja säännöt. Itse kaapelityypissä saattaa kuitenkin kohteesta riippuen olla eroavaisuuksia. Tämän vuoksi kohdetietokortista on syytä löytyä kohta kaapelityypille. (Peltomäki, A Henkilökohtainen tiedonanto 8.7.2020.)

#### 4.1.2 Äänentoisto- ja kuulutusjärjestelmä

Kiinteistöjen taustaaänentoisto ja kuulutukset toteutetaan äänentoisto- ja kuulutusjärjestelmän avulla. Järjestelmää voidaan käyttää myös kiinteistön poistumishälytys- ja turvakuulutusjärjestelmänä tai paloilmoitinjärjestelmän palohälyttimet korvaavana osana.

Lähtötietojen kannalta on oleellista, toteutetaanko äänentoisto- ja kuulutusjärjestelmä osana poistumishälytys- ja turvakuulutusjärjestelmää. Tällöin suunnittelu tulee tehdä kortin ST 662.14 mukaan, jolloin esimerkiksi kaapeloinnissa ja kaiuttimien sijoituksissa on eroja normaaliin yleisäänentoistojärjestelmään. (ST 631.14 2018.)

#### 4.1.3 Ovipuhelinjärjestelmä

Ovipuhelinjärjestelmän päätarkoituksena on mahdollistaa sähköisen ulko-oven avaaminen etänä tunnistamalla sisään tuleva henkilö. Sisään tulevan henkilön voi ovipuhelinjärjestelmästä riippuen tunnistaa joko keskustelun tai kuvan perusteella. (ST 610.12 2020.)

Lähtötietona ovipuhelinjärjestelmästä vaaditaan se, että halutaanko ovipuhelimiin ääni ja kuva vai pelkästään ääni. Myös se, että toteutetaanko järjestelmä väylä- vai IP-pohjaisena on syytä huomioida, koska silloin järjestelmään tarvitaan esimerkiksi PoE-kytkimiä ja kaapelointi suunnitellaan eri tavalla. Tilaajan kanssa kannattaa käydä myös läpi ovipuhelimien IK-luokka, eli suojausaste mekaanisia iskuja vastaan. (ST 610.12 2020.)

#### 4.2 Tilakohtaiset kuva- ja äänijärjestelmät

Tilakohtaisiin kuva- ja äänijärjestelmiin kuuluu AV-, kuvanesitys-, esitysäänentoisto- ja kuulolaitejärjestelmä. Nämä järjestelmät käydään kaikki yhdistettynä läpi, koska niihin vaadittavat lähtötiedot ovat pitkälti samoja.

Kaikkiin edellä mainittuihin tilakohtaisiin kuva- ja äänijärjestelmiin lähtötiedoiksi tarvitsee tilat, joihin jotain näistä järjestelmistä halutaan. Esimerkiksi, jos kohteessa on liikuntasali, voidaan sinne haluta kuulolaitejärjestelmänä induktiosilmukka. On myös tilanteita, joissa tilaaja saattaa haluta vain jonkin näistä järjestelmistä varauksena. Tämän vuoksi kohdetietokortista on hyvä löytyä kohta sille, että tuleeko jokin näistä järjestelmä varauksena vai halutaanko sinne myös laitteet. (Peltomäki, A Henkilökohtainen tiedonanto 8.7.2020.)

### 4.3 Merkinanto- ja kutsujärjestelmät

Merkinanto- ja kutsujärjestelmiin kuuluu ovikello-, varattuvalo-, sisäänpyyntö- ja avunpyyntöjärjestelmä. Näiden lisäksi on vielä käyttäjän omat kutsu- ja asiakasjärjestelmät, joihin kuuluu esimerkiksi vuoronumero- ja hoitajakutsujärjestelmä. Osa näistä järjestelmistä käydään yhtenäisesti läpi niiden samankaltaisten lähtötietojen vuoksi.

#### 4.3.1 Ovikellojärjestelmä

Ovikellojärjestelmä on ulko-oville tarkoitettu äänimerkinantojärjestelmä, joka sisältää oven ulkopuolella olevan painikkeen sekä sisällä olevan summerin, eli ovikellon. (ST 673.50.)

Ovikellojärjestelmän suunnittelussa noudatetaan pitkälti laitevalmistajien toteutustapoja. Ovikellojärjestelmän lähtötietona on kuitenkin tiedettävä, minkä tilan oveen painike halutaan ja mihin tilaan summeri halutaan. Esimerkiksi kouluissa ovikellojärjestelmiä tehdään monesti keittiöön ja liikuntasaliin. (ST 673.50 2018.)

#### 4.3.2 Varattuvalo-, sisäänpyyntö- ja avunpyyntöjärjestelmä

Varattuvalojärjestelmä on pääasiassa tarkoitettu yhteiskäyttöisten tilojen käyntioville. Varattuvalon tehtävänä on varmistaa tilassa olevien henkilöiden työrauha ilmoittamalla tilan olevan varattu. Sisäänpyyntöjärjestelmä on yksittäisten tilojen käyntiovilla oleva merkinantolaitteisto, jonka avulla voidaan esittää sisäänpääsypyyntö. Avunpyyntöjärjestelmässä henkilö voi kutsua apua painikkeella ja/tai vetopainikkeella.

Avuntarve ilmaistaan tilan ulkopuolella olevalla merkkivalolla ja mahdollisesti lisäksi summerilla. (ST 673.50 2018.)

Yleisesti näiden järjestelmien suunnittelu perustuu eri laitevalmistajien ratkaisuihin, jotka saattavat poiketa toisistaan. Varattuvalo-, sisäänpyyntö ja avunpyyntöjärjestelmillä on tyypilliset tilat, joihin niitä suunnitellaan. Esimerkiksi varattuvalo on yleinen neuvotteluhuoneissa, sisäänpyyntöjärjestelmä lääkärinhuoneissa ja avunpyyntöjärjestelmä inva-wc:ssä. Poikkeuksia kuitenkin on, joten kohdetietokortissa on hyvä olla kohta, johon pystyy kirjaamaan halutut tilat näille järjestelmille. Avunpyyntöjärjestelmään tehdään myös lisäkohta hälytyksen siirrolle, koska tarvittaessa avunpyyntö voidaan ilmaista myös valvontapisteessä, kuten esimerkiksi kansliassa. (ST 673.50 2018.)

#### 4.3.3 Käyttäjän omat kutsu- ja asiakasjärjestelmät

Käyttäjä saattaa haluta kohteeseen joitain omiin tarpeisiin vaadittavia kutsu- ja asiakasjärjestelmiä. Tällaisten järjestelmien käyttötarkoitus voi olla esimerkiksi asiakaspalvelun tehostaminen. Järjestelmiä on muun muassa palvelukutsu-, asiakaskutsu- ja tarjoilijakutsujärjestelmät. Nämä voivat olla kohteesta riippuen hyvin erilaisia järjestelmiä, jonka vuoksi myös toteutustavat vaihtelevat paljon. Kohdetietokorttiin on käytännössä turha tehdä mitään yksityiskohtaisempaa kohtaa näille niiden eroavaisuuksien takia. Lähtötiedoksi riittääkin vain tieto siitä, että halutaanko jokin näistä järjestelmistä. Loput tarvittavat tiedot suunnittelemiseen voidaan selvittää myöhemmässä vaiheessa projektia. (Peltomäki, A Henkilökohtainen tiedonanto 8.7.2020.)

#### 4.4 Tiedotus- ja näyttöjärjestelmät

Tiedotus- ja näyttöjärjestelmiin kuuluu ajannäyttö- ja informaatiopalvelujärjestelmä. Ajannäyttöjärjestelmä on kiinteistöjen tiloihin toteutettu yhtenäinen sekä keskitetysti ohjattu aikaa näyttävä järjestelmä. Informaatiopalvelujärjestelmä on yksisuuntainen tiedotusjärjestelmä, jonka avulla voidaan välittää henkilöille esimerkiksi kuva- ja äänitiedotuksia. (ST 673.51 2017.)

Ajannäyttöjärjestelmää suunnitellessa täytyy tietää, mihin tiloihin kelloja halutaan. Lähtötiedoissa on myös huomioitava se, että halutaanko sekuntikelloja johonkin tilaan, kuten esimerkiksi lääkintätiloihin. Ajannäyttöjärjestelmässä tahdistustapoja on useita. Yleisimmät näistä on GPS-, ULA- ja internet-tahdistus. Tilaajalla saattaa olla oma toive tahdistustavasta, joten sen vuoksi myös se on tärkeä lähtötieto. Järjestelmällä voidaan ohjata muita aikaan perustuvia järjestelmiä, kuten esimerkiksi kuulutuksia tai valaistusta. Tämä on huomioitava myös lähtötiedoissa, koska ohjaukset vaikuttavat suunnitteluun. (Peltomäki, A Henkilökohtainen tiedonanto 8.7.2020.)

Informaatiopalvelujärjestelmän toteutustavat ovat riippuvaisia kohteesta ja tuotteesta. Kyseisiä järjestelmiä suunnitellaan aina järjestelmään toteutettavien laitteiden suunnitteluohjeita noudattaen. Tämän vuoksi järjestelmästä ei pysty tekemään yksityiskohdista lähtötietokohtaa kohdetietokorttiin. Kuitenkin myös tässäkin järjestelmässä tilaajalla saattaa olla esimerkiksi infonäytöille valmiiksi mietityt kohdat, joihin ne halutaan. Lähtötiedoiksi riittääkin tilat, joihin jotain tämän järjestelmän laitteita halutaan. (ST 673.51 2017.)

#### 4.5 Turvallisuusjärjestelmät

Turvallisuusjärjestelmät sisältävät kiinteistöihin toteutettavat omaisuus- ja henkilöturvallisuusjärjestelmät. Turvallisuusjärjestelmä voidaan jakaa tilaturvallisuus- ja paloturvallisuusjärjestelmiin. (ST 70.12 2017.)

##### 4.5.1 Tilaturvallisuusjärjestelmät

Tilaturvallisuusjärjestelmiin kuuluu sähkölukitus-, kulunvalvonta-, murtoilmaisuus- ja kameravalvontajärjestelmä. Sähkölukitusjärjestelmään kuuluu ovien sähkölukot, valvontakytkimet sekä ohjaus- ja valvontalaitteet yhteyksineen. Kulunvalvontajärjestelmään sisältyy kiinteistöissä tapahtuvan kulkemisen rajoittaminen, rekisteröinti ja mahdollisesti myös työajanseuranta laitteistoineen sekä yhteyksineen. Murtoilmaisuusjärjestelmään kuuluu kiinteistöjen murtautumisten varalle toteutettavat hälytyslaitteet yhteyksineen. Kameravalvontajärjestelmä puolestaan sisältää kiinteistöjen valvontaan tarkoitetut kuvaus-, tallennus- ja kuvansiirtolaitteet yhteyksineen. (ST 70.12 2017.)

Sähkölukitusjärjestelmän olennainen lähtötieto on järjestelmätyyppi. Järjestelmiä suunnitellaan aina järjestelmään toteutettavien laitteiden suunnitteluohjeita noudattaen. Joissakin järjestelmissä ovia voi johdottaa niin, että niitä voi hallita esimerkiksi internetin kautta tai VAK -yhteydellä. Tällaiset asiat ovat tärkeitä lähtötietojen kannalta. Usein sähkölukitusjärjestelmässä on myös päivityspiste, jonka avulla voidaan päivittää avaimen haltijoiden pääsyoikeuksia. Päivityspisteen paikka onkin myös tärkeä lähtötieto. (Peltomäki, A Henkilökohtainen tiedonanto 8.7.2020.)

Kulunvalvontajärjestelmää suunnitellessa on tiedettävä järjestelmätyyppi niin kuin sähkölukitusjärjestelmässäkin. Järjestelmää suunnitellaan valmistajien suunnitteluohjeita noudattaen. Kulunvalvontajärjestelmään voi liittää työajanseurannan, joka on myös tiedettävä järjestelmää suunnitellessa. (Peltomäki, A Henkilökohtainen tiedonanto 8.7.2020.)

Rikosilmoitinjärjestelmiä on myös monia, joten myös sen tärkein lähtötieto on järjestelmätyyppi. Järjestelmätyypeillä on esimerkiksi kaapeloinnin kannalta merkittäviä eroja.

Kameravalvonnassa on siirrytty viime vuosien aikana lähes kokonaan analogisesta kuvansiirrosta digitaaliseen kuvansiirtotekniikkaan. Digitaalisessa tekniikassa pakattu videokuva siirtyy internetin välityksellä TCP/IP-protokollaa hyödyntäen. Suunnittelun alkuvaiheessa on selvitettävä valvottavien kohteiden ja tilojen määrä. Monesti kameravalvonta halutaan ulkoseinille, sisääntuloille ja käytäville, mutta myös poikkeuksia on. Tilaajalla saattaa olla myös toiveena ilkivallansuojaus ulkokameroille, jonka vuoksi myös se on tärkeä lähtötieto sähkösuunnittelijalle kameroita valitessa. Kameravalvontajärjestelmä voi olla käyttäjän erillishankinta tai se voi kuulua urakkaan, joten kohdetietokortissa on syytä olla maininta myös tästä. (ST 664.10 2017.)

#### 4.5.2 Paloturvallisuusjärjestelmät

Paloturvallisuusjärjestelmä voidaan jakaa paloilmoitin- ja palovaroitinjärjestelmään. Paloilmoitinjärjestelmä antaa automaattisesti ilmoituksen alkavasta palosta sekä

paikallisesti että hätäkeskukseen. Palovaroitinjärjestelmä sen sijaan hälyttää alkavasta palosta vain paikallisesti. Paloilmoitin- ja palovaroitinjärjestelmien suunnitteluun ja toteutukseen on lakeja, standardeja ja määräyksiä, joita tulee noudattaa. Tämän vuoksi paloturvallisuusjärjestelmien lähtötiedoksi riittää se, että kumpi kyseisistä järjestelmistä kohteeseen tulee.

#### 4.6 Mittausjärjestelmät

Mittausjärjestelmiin sisältyy käyttöveden-, sähköenergian- ja lämmön mittausjärjestelmät. Mittauksien avulla seurataan ja raportoidaan sähkön, veden ja lämmön kulutusta ja laskutusta. Mittausjärjestelmiin on olemassa määräys D3, jossa käsitellään rakennusten energiatehokkuutta. Määräys kertoo, että kiinteistöt on varustettava energiankäytön mittauksella tai vähintään mittausvalmiudella. Mittauksesta tai mittausvalmiudesta voidaan luopua vain, jos niiden toteuttaminen pystytään osoittamaan epätarkoituksenmukaiseksi. Mittausjärjestelmää suunnitellessa onkin tiedettävä, halutaanko järjestelmiä mitata vai tehdäkö vain mittausvaraukset. On myös eri valmistajien järjestelmiä, joiden suunnitleminen poikkeaa toisistaan. Tämän vuoksi mahdolliset toiveet mittarivalmistajista on löydettävä kohdetietokortista. (Meri, J Henkilökohtainen tiedonanto 1.7.2020.)

## 5 KOHDETIIETOKORTIN TOTEUTUS

Kohdetietokorttiin valitut järjestelmät koottiin Karawatski Oy:n työntekijöiden haastatteluiden avulla. Valinnat perustuivat yrityksen pitkään suunnittelukokemukseen, jonka myötä tiedetään kiinteistöjen tärkeimmät järjestelmät lähtötietojen kannalta. Järjestelmien kokoaminen heti aluksi selkeytti prosessia hyvin, koska kohdetietokortin kokonaiskuvan pystyi hahmottelemaan heti.

Kohdetietokortin lähtötietoja lähdettiin rakentamaan niin kirjallisuuden kuin haastatteluidenkin avulla. Kirjallisuus, jota hyödynnettiin, oli pitkälti ST-kortit, koska niistä löytyy eri järjestelmien suunnitteluohjeita sekä määräyksiä. Haastatteluista oli myös iso hyöty kohdetietokortin tekemisessä. Haastateltavien vuosien kokemus suunnittelutyöstä edesauttoi eri järjestelmiin vaadittavien lähtötietojen keräämistä. Lähtötietoja kerätessä otettiin huomioon aiemmissa projekteissa todettuja tärkeitä asioita, jotka vaikuttavat suunnittelutyöhön. Haastatteluja ennen tehdyn pohjatyon ansiosta oli helppo laatia kysymykset, jotta kohdetietokorttiin vaadittavat asiat saatiin ytimekkäästi käytyä läpi. Koska Karawatski Oy:llä oli tarve korttiin, oli yrityksellä myös selkeä kuva siitä, mitä siihen halutaan.

Kohdetietokortti tehtiin Excelillä, koska sen avulla kortista saatiin selkein dokumentti. On myös hyvä, että Excel -tiedostoa voidaan jatkossakin parannella, jos kortissa huomataan myöhemmin esimerkiksi jotain puutteita. Tulevaisuudessa voi myös mahdollisesti tapahtua sähköalalla muutoksia, jonka vuoksi korttiin on lisättävä asioita.



## 6 POHDINTA

Hyvät lähtötiedot antavat selkeän pohjan suunnittelulle, jonka myötä sähkösuunnittelija ei tee niin paljon virheitä tai turhaa työtä. Kohdetietokortin täyttämiseen onkin käytettävä tarpeeksi aikaa, jotta mikään järjestelmä ei ole epäselvä suunnitteluvaiheessa.

S2010 suppeassa nimikkeistössä on monia järjestelmiä, jotka ovat harvinaisia. Tämän vuoksi sähköjärjestelmiä oli rajattava, jotta kohdetietokortista saatiin ytimekäs kokonaisuus. Voidaan todeta, että tavoitteisiin päästiin, sillä kohdetietokortista tuli selkeä kokonaisuus ja sitä on helppo käyttää.

Opinnäytetyössä saavutettiin toivottu lopputulos, josta lukija pystyy ymmärtämään oleelliset järjestelmäkohtaiset lähtötiedot sekä sen, miksi ne ovat tärkeitä. Järjestelmät käydään loogisessa järjestyksessä sekä ytimekkäästi läpi. Lukijan kannalta on myös hyvä, että lähtötietoja käydään läpi esimerkkien avulla.

Kohdetietokorttia tullaan hyödyntämään Karawatski Oy:n sähkösuunnittelijoiden apuna lähtötietojen keräämisessä eri projekteissa. Kortti toimii myös hyvänä muistilistana suunnittelijalle.

## LÄHTEET

Karawatski Oy:n www-sivut 2020. Viitattu 30.8.2020. <https://www.karawatski.fi/>

Meri, J. 2020. Karawatski Oy. Naantali. Henkilökohtainen tiedonanto 1.7.2020.

Peltomäki, A, 2020. Karawatski Oy. Naantali. Henkilökohtainen tiedonanto 8.7.2020.

SFS-EN 12464-1 Sisävalaistusstandardi. 2011. Suomen Standardisoimisliitto SFS. Helsinki: SFS. Viitattu 16.7.2020. <https://www.sfs.fi/>

ST 70.12 S2010-sähkönimikkeistö. Sähköenergian jakelu- ja käyttöjärjestelmät, tietotekniset järjestelmät. 2017. Sähkötieto ry. Espoo: Sähköinfo. Viitattu 15.7.2020. <https://severi.sahkoinfo.fi/>

ST 41.10 Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo TATE18. 2017. Sähkötieto ry. Espoo: Sähköinfo. Viitattu 15.7.2020. <https://severi.sahkoinfo.fi/>

ST-käsikirja 31 Varavoimakoneet ja -laitokset. 2019. Sähkötieto ry. Espoo: Sähköinfo. Viitattu 20.7.2020. <https://severi.sahkoinfo.fi/>

ST 52.35.01 UPS-laitteet ja -järjestelmät. 2010. Sähkötieto ry. Espoo: Sähköinfo. Viitattu 22.7.2020. <https://severi.sahkoinfo.fi/>

ST 52.35.02 UPS-laitteella varmennetun sähkönjakelujärjestelmän suunnittelu ja toteutus. 2010. Sähkötieto ry. Espoo: Sähköinfo. Viitattu 25.7.2020. <https://severi.sahkoinfo.fi/>

ST 59.10 Turvavalistus ja poistumisopasteet. Suunnittelu. 2018. Sähkötieto ry. Espoo: Sähköinfo. Viitattu 26.7.2020. <https://severi.sahkoinfo.fi/>

ST 621.10 Yhteisantennijärjestelmät. Suunnitteluohje. 2019. Sähkötieto ry. Espoo: Sähköinfo. Viitattu 1.8.2020. <https://severi.sahkoinfo.fi/>

ST 631.14 Hankesuunnitelmapohja. T120, Yleisäänentoistojärjestelmä. 2018. Sähkö-  
tieto ry. Espoo: Sähköinfo. Viitattu 3.8.2020. <https://severi.sahkoinfo.fi/>

ST 610.12 Ovipuhelinjärjestelmät. 2020. Sähkötieto ry. Espoo: Sähköinfo. Viitattu  
3.8.2020. <https://severi.sahkoinfo.fi/>

ST 673.50 Merkinanto- ja kutsujärjestelmät. 2018. Sähkötieto ry. Espoo: Sähköinfo.  
Viitattu 4.8.2020. <https://severi.sahkoinfo.fi/>

ST 673.51 Tiedotus- ja näyttöjärjestelmät. 2017. Sähkötieto ry. Espoo: Sähköinfo.  
Viitattu 6.8.2020. <https://severi.sahkoinfo.fi/>

ST 664.10 Kameravalvontajärjestelmät. Suunnitteluohje. 2017. Sähkötieto ry. Espoo:  
Sähköinfo. Viitattu 6.8.2020. <https://severi.sahkoinfo.fi/>

Traficomin www-sivut 2020. Viitattu 26.8.2020. <https://www.traficom.fi/fi/sisaverkot>

# LIITE1

<b>KOHDETIETOKORTTI</b>			
Tilaaaja täyttää puuttuvat tiedot.			
Tämä asiakirja tulee palauttaa sähkösuunnittelijalle ja kirjata suunnittelukokouspöytäkirjaan		Läh pv:	Pal pv:
<b>OSAPUOLET</b>			
Kohde			Kohdenro:
	Osoite:		
	Yhteyshenkilö:		Puhelin:
Rakennuttaja	Nimi:		
	Osoite:		
	Yhteyshenkilö:		Puhelin:
Sähkösuunnittelija	Nimi:	Karawatski Oy	Puhelin:
	Osoite:	Kaivokatu 4 (PL 18) 21101 Naantali	
	Vastuushenkilö:	Puhelin:	
<b>SÄHKÖLIITTYMÄ</b>			
Operaattori	Nimi:		
	Osoite:		
	Yhteyshenkilö:		Puhelin:
Liittymä	Olemassa oleva <input type="checkbox"/> Uusi <input type="checkbox"/> Laajennus <input type="checkbox"/>		
Lisätiedot			
<b>TELELIITTYMÄ</b>			
Operaattori	Nimi:		
	Osoite:		
	Yhteyshenkilö:		Puhelin:
Liittymä	Olemassa oleva <input type="checkbox"/> Uusi <input type="checkbox"/> Laajennus <input type="checkbox"/>		
Lisätiedot			
<b>ANTENNILIITTYMÄ</b>			
Operaattori	Nimi:		
	Osoite:		
	Yhteyshenkilö:		Puhelin:
Liittymä	Olemassa oleva <input type="checkbox"/> Uusi <input type="checkbox"/> Laajennus <input type="checkbox"/>		
Lisätiedot			

**LATTIAKANAVAJÄRJESTELMÄ JA LATTIAKOTELOT**

Tiedot	1.os <input type="checkbox"/> 2.os <input type="checkbox"/> 3.os <input type="checkbox"/> Putkitus <input type="checkbox"/> Kanava <input type="checkbox"/>
Valmistaja/tyyppi	
Lisätiedot	

**AURINKOVOIMAJÄRJESTELMÄ**

	Tarvitaan <input type="checkbox"/> Ei tarvita <input type="checkbox"/>
Teho/paneelit	kWp _____ Paneelit/kpl _____
Valmistaja/tyyppi	
Lisätiedot	Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/> Erillishankinta <input type="checkbox"/>

**VARAVOIMAJÄRJESTELMÄ**

	Ei tarvita <input type="checkbox"/> Varaus <input type="checkbox"/> Kiinteä varavoimalaitos <input type="checkbox"/> Olemassa oleva <input type="checkbox"/>
Kuormitukset	
Liityntä	
Lisätiedot	Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/> Erillishankinta <input type="checkbox"/>

**UPS-JÄRJESTELMÄ**

	Ei tarvita <input type="checkbox"/> Hajautettu <input type="checkbox"/> Keskitetty <input type="checkbox"/> Järj.koht. <input type="checkbox"/> Varakäyntiaika: _____
Lisätiedot	Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/> Erillishankinta <input type="checkbox"/>

**KÄYTTÄJÄN LAITTEIDEN JA LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS**

	Tilakortit <input type="checkbox"/> Luettelo <input type="checkbox"/> Ark.suunnitelmat <input type="checkbox"/>
Lisätiedot	Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/> Erillishankinta <input type="checkbox"/>

**AUTOLÄMMITYSPISTORASIAT**

Autolämmityspr.	Ei <input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/>
Sähköauton lataus	Ei <input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/>
Suorituskyky	Hidas <input type="checkbox"/> Nopea <input type="checkbox"/> Muu: _____
Valmistaja/tyyppi	
Varustus	
Lisätiedot	Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/> Erillishankinta <input type="checkbox"/>

**VALAISTUS**

Valaistustasot/ohjaus	Toimistot Käytävät Portait Neuvottelutilat Myymälä Varasto Aula Ulkotilat	Valaistustasot/lx _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	Himmennys/ohjaus _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____
Valmistajat			
Lisätiedot			Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/>  Erillishankinta <input type="checkbox"/>

**ERITYISVALAISTUS**

	Julkisivuvalaistus <input type="checkbox"/>  Mainosvalaistus <input type="checkbox"/>  Esitysvalaistus <input type="checkbox"/>		
Valmistajat			
Lisätiedot			Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/>  Erillishankinta <input type="checkbox"/>

**SÄHKÖLÄMMITYSJÄRJESTELMÄT**

Lattialämmitys	Wc <input type="checkbox"/> Pesuhuone <input type="checkbox"/> Muu: _____		
Valmistaja/tyyppi			
Sulanapidot ja saattolämmitykset			
Valmistaja/tyyppi			
Lisätiedot			Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/>  Erillishankinta <input type="checkbox"/>

**TURVAVALAISTUSJÄRJESTELMÄ**

Akustot	Valaisinkohtainen <input type="checkbox"/> Keskitetty akustojärjestelmä <input type="checkbox"/>		
Järjestelmä	24V <input type="checkbox"/>  230V <input type="checkbox"/>  Yhdistetty paloilmoin tai -varoitinjärjestelmään <input type="checkbox"/>		
Lisätiedot			Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/>  Erillishankinta <input type="checkbox"/>

**ANTENNIJÄRJESTELMÄ**

	Ei <input type="checkbox"/> Antenni <input type="checkbox"/> Kaapeli <input type="checkbox"/> Satelliitti <input type="checkbox"/>		
Lisätiedot			Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/>  Erillishankinta <input type="checkbox"/>

# YLEISKAPELOINTIJÄRJESTELMÄ

Kaapelointi/luokka		
Wlan -tukiasemat		
Lisätiedot		Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/>  Erillishankinta <input type="checkbox"/>

# ÄÄNENTOISTO- JA KUULUTUSJÄRJESTELMÄ

	Tarvitaan <input type="checkbox"/> Ei tarvita <input type="checkbox"/>	
	Poistumishälytys- ja turvakuulutus <input type="checkbox"/>	
Valmistaja/tyyppi		
Lisätiedot		Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/>  Erillishankinta <input type="checkbox"/>

# OVIPUHELINJÄRJESTELMÄ

	Tarvitaan <input type="checkbox"/> Ei tarvita <input type="checkbox"/>		
Järjestelmä/laitteet	Ääni <input type="checkbox"/> Väylä <input type="checkbox"/>	Ääni/kuva <input type="checkbox"/> IP-pohjainen <input type="checkbox"/>	IK-luokka: _____
Valmistaja/tyyppi			
Lisätiedot			Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/>  Erillishankinta <input type="checkbox"/>

# AV-JÄRJESTELMÄ

	Tarvitaan <input type="checkbox"/> Ei tarvita <input type="checkbox"/>	
Järjestelmä	Varaus <input type="checkbox"/>	Myös laitteet <input type="checkbox"/>
Tilat		
Valmistaja/tyyppi		
Lisätiedot		Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/>  Erillishankinta <input type="checkbox"/>

# KUVANE SITYSJÄRJESTELMÄ

	Tarvitaan <input type="checkbox"/> Ei tarvita <input type="checkbox"/>	
Järjestelmä	Varaus <input type="checkbox"/>	Myös laitteet <input type="checkbox"/>
Tilat		
Valmistaja/tyyppi		
Lisätiedot		Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/>  Erillishankinta <input type="checkbox"/>

# ESITYSÄÄNENTOISTOJÄRJESTELMÄ

	Tarvitaan <input type="checkbox"/> Ei tarvita <input type="checkbox"/>	
Järjestelmä	Varaus <input type="checkbox"/>	Myös laitteet <input type="checkbox"/>
Tilat		
Valmistaja/tyyppi		
Lisätiedot		Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/>  Erillishankinta <input type="checkbox"/>

**KUULOLAITEJÄRJESTELMÄ**

	Tarvitaan <input type="checkbox"/> Ei tarvita <input type="checkbox"/>	
Järjestelmä	Varaus <input type="checkbox"/> Myös laitteet <input type="checkbox"/>	
Tilat		
Valmistaja/tyyppi		
Lisätiedot		Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/>  Erillishankinta <input type="checkbox"/>

**VARATTUVALOJÄRJESTELMÄ**

	Tarvitaan <input type="checkbox"/> Ei tarvita <input type="checkbox"/>	
Tilat		
Valmistaja/tyyppi		
Lisätiedot		Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/>  Erillishankinta <input type="checkbox"/>

**SISÄÄNPYYNTÖJÄRJESTELMÄ**

	Tarvitaan <input type="checkbox"/> Ei tarvita <input type="checkbox"/>	
Tilat		
Valmistaja/tyyppi		
Lisätiedot		Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/>  Erillishankinta <input type="checkbox"/>

**AVUNPYYNTÖJÄRJESTELMÄ**

	Tarvitaan <input type="checkbox"/> Ei tarvita <input type="checkbox"/>	
Tilat		
Häilytyksen siirto		
Valmistaja/tyyppi		
Lisätiedot		Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/>  Erillishankinta <input type="checkbox"/>

**OVIKELLOJÄRJESTELMÄ**

	Tarvitaan <input type="checkbox"/> Ei tarvita <input type="checkbox"/>	
Ovet/tilat		
Valmistaja/tyyppi		
Lisätiedot		Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/>  Erillishankinta <input type="checkbox"/>

**KÄYTTÄJÄN OMAT KUTSU- JA ASIAKASJÄRJESTELMÄT**

	Tarvitaan <input type="checkbox"/> Ei tarvita <input type="checkbox"/>	
Järjestelmä	Kutsujärjestelmä <input type="checkbox"/> Vuoronumerojärjestelmä <input type="checkbox"/> Hoitajakutsujärjestelmä <input type="checkbox"/>	
Valmistaja/tyyppi		
Lisätiedot		Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/>  Erillishankinta <input type="checkbox"/>



**AJANNÄYTTÖJÄRJESTELMÄ**

	Tarvitaan <input type="checkbox"/>	Ei tarvita <input type="checkbox"/>	
Tilat			
Sekuntikellot	Tarvitaan <input type="checkbox"/>	Ei tarvita <input type="checkbox"/>	Tilat:
Tahdistus	GPS <input type="checkbox"/>	ULA <input type="checkbox"/>	Internet <input type="checkbox"/>
Valmistaja/tyyppi			
Lisätiedot		Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/>	
		Erillishankinta <input type="checkbox"/>	

**INFORMAATIOPALVELUJÄRJESTELMÄ**

	Tarvitaan <input type="checkbox"/>	Ei tarvita <input type="checkbox"/>	
Tilat			
Valmistaja/tyyppi			
Lisätiedot		Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/>	
		Erillishankinta <input type="checkbox"/>	

**SÄHKÖLUKITU SJÄRJESTELMÄ**

	Tarvitaan <input type="checkbox"/>	Ei tarvita <input type="checkbox"/>	
Järjestelmä/valmistaja			
Verkotettu			
Vak-ohjaus			
Päivityspiste			
Lisätiedot		Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/>	
		Erillishankinta <input type="checkbox"/>	

**KULUNVALVONTAJÄRJESTELMÄ**

	Tarvitaan <input type="checkbox"/>	Ei tarvita <input type="checkbox"/>	
Järjestelmä/valmistaja			
Työajanseuranta	Kyllä <input type="checkbox"/>	Ei <input type="checkbox"/>	
Lisätiedot		Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/>	
		Erillishankinta <input type="checkbox"/>	

**RIKO SILMOITINJÄRJESTELMÄ**

	Tarvitaan <input type="checkbox"/>	Ei tarvita <input type="checkbox"/>	
Järjestelmä/valmistaja			
Lisätiedot		Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/>	
		Erillishankinta <input type="checkbox"/>	

**KAMERAVALVONTAJÄRJESTELMÄ**

	Tarvitaan <input type="checkbox"/>	Ei tarvita <input type="checkbox"/>	
Valvottavat kohteet/tilat			
IK-luokka			
Valmistaja/tyyppi			
Lisätiedot		Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/>	
		Erillishankinta <input type="checkbox"/>	

	Paloilmoitinjärjestelmä <input type="checkbox"/> Palovaroitinjärjestelmä <input type="checkbox"/>	
Vaimiotajatyypit		
Lisätiedot		Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/>  Erillishankinta <input type="checkbox"/>

Sähköenergian mittaus	Mitataan <input type="checkbox"/>	Varaus <input type="checkbox"/>
Käyttöveden mittaus	Mitataan <input type="checkbox"/>	Varaus <input type="checkbox"/>
Lämmön mittaus	Mitataan <input type="checkbox"/>	Varaus <input type="checkbox"/>

Vaimiolarjatyypit		
Lisätiedot		Urakkaan kuuluva <input type="checkbox"/>  Erillishankinta <input type="checkbox"/>

[illegible]