



Psykiatristen tilojen sähkösuunnittelun erityispiirteet

Niko Heinonen

Opinnäytetyö, AMK

12.12.2021

Tekniikan ala

Sähkö- ja automaatiotekniikka, insinööri (AMK)

Heinonen, Niko

Psykiatristen tilojen sähkösuunnittelun erityispiirteet

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Joulukuu 2021, 47 sivua.

Tekniikan ala. Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Verkkojulkaisulupa myönnetty: kyllä

Tiivistelmä

Hoitokäytäntöjen kehittyminen, digitalisaatio sekä väestörakenteen muutokset ajavat muutosta sairaalarakentamisessa. Tämän lisäksi sairaalarakennushankkeiden kokoluokka ja kesto, tiukentuvat vaatimukset sekä potilaiden turvallisuus ajavat päivittämään ja uudistamaan terveydenhuollon tiloja. Näiden tilojen päivittäisessä ja uudistamisessa sähkösuunnittelu on tärkeässä roolissa.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli toteuttaa suunnitteluohje toimeksiantajayritykselle Granlund Oy:lle, joka keskittyy psykiatristen tilojen sähkösuunnittelun erityispiirteisiin. Suunnitteluohje toteutettiin tutkimuksellisenä kehittämistyönä. Kehittämistyö eteni seuraavanlaisesti; ensin kerättiin tietoa suunnitteluohjeen tulevalta käyttäjältä sekä esimerkkitilanteesta saaduista materiaaleista. Tämän jälkeen esimerkkikohtainen analysoitiin hyödyntämällä toimeksiantajalta saatuja pohjapiirustuksia, keskuskaavioita ja valaisinluetteloita. Lisäksi suoritettiin kohdekäynti ja näiden jälkeen toteutettiin suunnitteluohje.

Suunnitteluohjeessa psykiatristen tilojen sähkösuunnittelun erityispiirteet esitellään tilatyypeittäin. Tämän lisäksi ohjeessa on jokaisen tilatyypin kohdalla kartoitettu yleinen lähtökohta toteutukseen erityispiirteiden puitteissa sekä esitelty suosituksia eri järjestelmien toteutukseen kyseisissä tiloissa. Ohjeessa on myös mainittu joitakin eri tuotteita ja niiden valmistajia, joiden avulla kyseinen erityispiirre voidaan toteuttaa.

Psykiatrisia tiloja voidaan toteuttaa monella eri tavalla ja tässä on esitelty yksi monista tyyleistä toteuttaa psykiatriset tilat. Tilojen suunnitteluun vaikuttavat niin potilaiden turvallisuus ja tilaajan tarpeet sen puitteissa. Näiden seikkojen lisäksi määräykset ja asetukset rajaavat suunnittelutyötä.

Avainsanat (asiasanat)

Sähkösuunnittelu, psykiatriset tilat, konsultointi

Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

Liite 1 on salassa pidettävä ja se on poistettu julkisesta työstä. Salassapidon peruste on Julkisuuslain 621/1999 24§, kohta 17, yrityksen liike- tai ammatillisuus. Salassapitoaika on kymmenen (10) vuotta, salassapito päättyy 21.12.2031.

Heinonen, Niko

Special features of electrical design in psychiatric facilities

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, December 2021, 47 pages.

Engineering and technology. Degree programme in Electrical and Automation Engineering. Bachelor's thesis.

Permission for web publication: Yes

Language of publication: Finnish

Abstract

The development of care practices, digitalization, and changes in the demographic are all driving the change in hospital construction. In addition to these, the size and duration of projects when building hospitals, more strict regulations, and patient security all force to update and renew healthcare facilities. Electrical design has an important role when updating and renewing these facilities.

The aim of this thesis was to develop a design guide for an organization, Granlund Oy, which focuses on the special features of electrical design in psychiatric facilities. The design guide was implemented through a research and development (R&D) project. The project proceeded as follows; first information was collected from a future user of the design guide and from the materials of an example site. After this, the example site was analyzed by using the materials received from the organization, which were layouts, diagrams, and a light catalogue. Along with these materials, a visit to the site was done, and then the design guide was developed.

In the design guide, the special features of psychiatric facilities are presented by room types. In addition to this, the guide has general starting points for each room type regarding the special features. Also, there are recommendations for executing different systems within the rooms. The guide also contains examples of different products and their manufacturers for executing these features.

Psychiatric facilities can be executed in various ways, and this work presents one of the ways on how to execute these facilities. Patient security and the needs of the buyer impact also on the design of these facilities. Also, regulations limit the design work.

Keywords/tags (subjects)

Electrical design, psychiatric facilities, consulting

Miscellaneous (Confidential information)

Appendix 1 is confidential and has been removed from the public version. The confidentiality period is ten (10) years, the secrecy ends on 21.12.2031.

Sisältö

1	Johdanto	3
1.1	Granlund Oy	4
1.2	Tutkimuksellinen kehittämistyö.....	4
2	Muunto- ja käyttäjoustavuus sähkösuunnittelussa	5
3	Tilat psykiatrisessa sairaalassa	6
3.1	Lääkintätilojen tyypit.....	7
3.2	Vastaanottotilat	9
3.3	Potilashuone.....	9
3.4	Toimenpidehuone	10
3.5	Eristyshuone	10
3.6	Yleiset tilat ja käytävät	10
3.7	Huolto- ja Tekniset tilat	11
4	Psykiatrisen sairaalan sähköasennukset	11
4.1	Suojausluokitukset ja -menetelmät	13
4.1.1	Syötön automaattinen poiskytkentä ja vikavirtasuojaus	13
4.1.2	IP- ja IK-luokat.....	14
4.1.3	Lisäpotentiaalintasaus	16
4.1.4	Varavoimajärjestelmä.....	17
4.2	Laitteet ja asennustavat	19
4.2.1	Kaapelointi ja ryhmittely.....	19
4.2.2	Valaistus.....	20
4.2.3	Pistorasiat	23
4.3	Tele- ja turvajärjestelmät	23
5	Sisäisen suunnitteluohjeen kehittäminen	25
6	Kehittämistyön vaiheet	26
6.1	Tiedonkeruu	26
6.2	Esimerkkikohteen analysointi	27
6.2.1	Potilashuone	28
6.2.2	Moniammatillinen tila	32
6.2.3	Eristys-, rauhoittumis- ja valvomohuone	34
6.2.4	Yleiset tilat ja käytävät.....	37
6.2.5	Tekninen tila osastolla	38
6.3	Suunnitteluohjeen kehittäminen	39

7 Pohdinta	40
Lähteet	43
Liitteet	47
Liite 1. Suunnitteluohje (salassa pidettävä)	47

Kuvat

Kuva 1. Esimerkkikohteen potilashuone (Granlund & Ramboll, 2020).	28
Kuva 2. Esimerkkikohteen pistorasioiden etäohjaus (Granlund & Ramboll, 2020).....	30
Kuva 3. Esimerkkikohteen pistorasioiden etäohjaus (Granlund & Ramboll, 2020).....	31
Kuva 4. Esimerkkikohteen potilashuoneen paloilmotitimet (Granlund & Ramboll, 2020).	32
Kuva 5. Esimerkkikohteen moniammatillinen tila (Granlund & Ramboll, 2020).....	32
Kuva 6. Esimerkkikohteen moniammatillisen tilan paloilmotinjärjestelmä (Granlund & Ramboll, 2020).	34
Kuva 7. Esimerkkikohteen erityis-, rauhoittumis- ja valvomohuoneet (Granlund & Ramboll, 2020).	35
Kuva 8. Esimerkkikohteen eristyshuone rakennusvaiheessa (Granlund & Ramboll, 2020).	36
Kuva 9. Osa esimerkkikohteen psykiatrisen osaston käytävästä ja sen paloilmotinjärjestelmästä (Granlund & Ramboll, 2020).	38
Kuva 10. Esimerkkikohteen tele- ja laitetila (Granlund & Ramboll, 2020).	39

Taulukot

Taulukko 1 - Esimerkki lääkintätilojen tilaluokittelusta. (Muokattu lähteestä ST 51.79, 2020)..	8
Taulukko 2 – Tavanomainen suunnittelulaajuus sähkö-, tele- ja turvajärjestelmille keskussairaaloissa ja muissa sairaaloissa. (Muokattu lähteestä Taloteknisen suunnittelun tehtävä luettelo TATE18, 2020.).....	12
Taulukko 3 - IP-Koodin osat ja niiden merkitykset. (Muokattu lähteestä SFS-EN 60529 + A1.).	14
Taulukko 4 - IK-koodin ja iskuenergian suhde. (Muokattu lähteestä SFS-EN 62262.).....	16
Taulukko 5 - Varavoimajärjestelmien syöttö-luokat. (Muokattu lähteestä ST 51.79, 2020)	18
Taulukko 6 - Esimerkkejä erilaisten terveydenhoidon tilojen valaistuksen arvoista. (Muokattu lähteestä SFS-EN 12464-1:2021).....	21

1 Johdanto

Sähkösuunnittelu on tärkeä osa rakennuksien suunnittelua ja toteutusta. Sähkösuunnittelu tehdään tilaajan toiveet ja tarpeet huomioon ottaen. Suunnittelu tehdään voimassa olevien standardien määräysten ja suositusten mukaisesti, jotta suunniteltava kohde on turvallinen sekä laadukkaasti tehty. Nykyaikana rakennuksiin tulee yhä enenevässä määrin erilaisia sähköä tarvitsevia järjestelmiä. Sähkösuunnittelu ei kohdennu pelkästään sähköjärjestelmiin vaan myös esimerkiksi LVI-, automaatio- ja sprinklerijärjestelmiin. Näiden järjestelmien toiminta perustuu suurissa määrin sähkösuunnitteluun ja sen toimivuuteen, jotta jokainen osa-alue toimii oikein ja oikealla hetkellä. Laadukkaan sähkösuunnittelutyön tuloksena saadaan toimivia ja kohderyhmälle suunnattuja laadukkaita tiloja ja ratkaisuja.

Hoitokäytäntöjen kehittyminen, digitalisaatio sekä väestörakenteen muutokset ajavat muutosta sairaalarakentamisessa. Sairaalarakennushankkeiden kokoluokan vuoksi pitkien rakennushankkeiden keston takia uusi sairaalarakennus saattaa pahimmassa tapauksessa olla jo vanhentunut, kun se on valmis. (Peltokorpi, Salonen, Seppänen, Lillrank, Kyrö, Lavikka, Alapieti, Malmström, Silander, Särkilähti, Ven, Siro, Narko, Luoma-Halkola, Aalto, Lahtinen, Sirola, Ruohomäki & Reijula 2018, 36.) Tämän lisäksi tiukentuvat vaatimukset sekä rakennusten iät ajavat päivittämään ja uudistamaan terveydenhuollon tiloja. Näiden vaatimuksien yksi syy on potilaiden turvallisuuden takaaminen sähkökäyttöisiä lääkintälaitteita käytettäessä. Vanhojen terveydenhuollon tilojen sähköjärjestelmät ovat vanhanaikaisia ja tarvitsevat kipeästi päivitystä.

Yksi esimerkki suunniteltavista terveydenhuollon tilatyypeistä on psykiatriset tilat. Psykiatrisia tiloja on monenlaisia ja näissä hoidetaan psykiatrisia sairauksia eri menetelmin riippuen potilaan hoidon tarpeesta. Potilaita voidaan hoitaa avohoidossa, psykiatrian poliklinikoilla tai psykiatrisena sairaalahoitona (Mielenterveyspalvelut N.d.). Psykiatriset tilat eivät keskity somaattiseen yleissairaanhoitoon, minkä vuoksi niiltä ei vaadita standardin määräysten ja suositusten mukaisia sähköjärjestelmiä ja pisteitä, joita yleissairaanhoidossa tiloilta vaaditaan. Tässä opinnäytetyössä tullaan käsittelemään psykiatrisia tiloja ja niiden sähkösuunnittelun erityispiirteitä. Työssä myös sivutaan mahdollista muunto- ja käyttöjoustavaa toteutustyyliä.

Opinnäytetyö on tutkimuksellista kehittämistyötä ja se tehdään toimeksiantona Granlund Jyväskylä Oy:lle heidän tarpeittensa mukaan. Opinnäytetyö tehdään, jotta toimeksiantajalla on tulevaisuudessa opinnäytetyössä käsiteltäville tilatyypeille suunnitteluohje, jota pystytään hyödyntämään suunnittelutyössä peruspohjana, ja josta voidaan katsoa lähtökohta tilojen suunnittelemiseen. Tämä opinnäytetyö tulee keskittymään psykiatristen tilojen sähkösuunnitteluun ja niiden erityispiirteisiin. Opinnäytetyössä analysoitava esimerkkikohde on yksi monista tavoista toteuttaa psykiatriset tilat. Psykiatrisia tiloja on erilaisia ja ne ovat aina toteutuksesta riippuvia.

1.1 Granlund Oy

Granlund on perustettu Helsingissä vuonna 1960. Yritys on laajentunut nykyiseen kokoonsa LVI-suunnittelutoimistosta yli 1000 henkilöä työllistäväksi konserniksi. Granlund on kiinteistö- ja rakennusalalla toimiva asiantuntijaorganisaatio, jonka toimialoihin lukeutuu talotekniikan suunnittelu, kiinteistöjenjohtamisen palvelut ja ohjelmistot, energia-, ympäristö- ja kiinteistöalan konsultointi, rakennuttaminen ja valvonta sekä isännöinti. (Granlund 2021.)

Granlund-konserni koostuu emoyhtiö Granlund Oy:stä ja tytäryhtiöistä, jotka palvelevat 27 paikkakunnalla ympäri Suomea. Suomen lisäksi sillä on liiketoimintaa Aasiassa, Lähi-idässä, Pohjoismaissa Baltiassa sekä Iso-Britanniassa. Granlund Oy eroaa monista yrityksistä, sillä sen omistaa 100 % omat työntekijät. (Granlund 2021.)

1.2 Tutkimuksellinen kehittäminen

Työn toimeksianto perustuu sisäisen suunnitteluohjeen laatimiseen ja kehittämiseen, joten tutkimusmenetelmäksi kävi parhaiten tutkimuksellinen kehittäminen. Yksi tapa lähestyä sitä on osallistaa käyttäjiä ja/tai toimijoita mukaan kehittämisprosessiin. Tämä tunnetaan myös ihmiskeskeisenä suunnitteluna, jossa suunnitteluprosessi keskittyy käyttäjien tarpeisiin. Ihanteellisessa lopputuloksessa on onnistuttu kehittämään tuotteen tai palvelun ominaisuuksia siten, että se soveltuu sen arjen käyttöympäristöön. On yleistä, että käyttäjien sekä toimijoiden näkemykset huomioidaan kehittämisprosessissa. Näin varmistetaan, että kaikkien osapuolten tarpeet ja toiveet otetaan huomioon kehittämistoiminnassa. (Toikko & Rantanen 2009, 95.)

Tässä tutkimuksessa on tavoitteena kehittää toimeksiantajalle suunnitteluohje, jota he voivat käyttää tulevaisuuden projekteissa, jotka käsittävät tämän työn aihepiirin. Tämän ohjeen käyttäjiä tulevat olemaan toimeksiantajayrityksen sähkösuunnittelijat ja muita tahoja suunniteltavien kohteiden tilaajat. Ohjetta tullaan käyttämään parhaiden käytäntöjen ("*best practises*") pohjana, josta voidaan antaa myös tilaajalle näkökulmia siitä, mitä he saattavat tarvita. Jotta suunnitteluohjeeseen saadaan käyttäjän näkökulma, kehittämistyöprosessissa tulee olemaan mukana toimeksiantajayrityksen kokeneet sähkösuunnittelijat.

Ennen suunnitteluohjeen laatimista on tärkeää, että tunnistetaan opinnäytetyössä käsiteltävien psykiatristen tilojen erityispiirteet. Tätä laatiessa täytyy huomioida eri tilojen erityispiirteet, jotka vaikuttavat tiettyjen tilojen suunnitteluun. Erityispiirteiden kartoituksen jälkeen on suunnitteluohje luotava käyttäjä mielessä pitäen. Näiden seikkojen pohjalta on luotu seuraavat tutkimuskysymykset:

Minkälaisia erityispiirteitä psykiatrisissa tiloissa voi esiintyä?

Mitä asioita tulee ottaa huomioon suunnitellessa psykiatrisia tiloja?

Opinnäytetyö rakentuu seuraavanlaisesti: ensin käydään läpi muunto- ja käyttöjoustavuutta sähkösuunnittelussa, jonka jälkeen keskitytään erilaisiin psykiatrisiin tiloihin ja niiden sähköasennuksiin. Seuraavaksi analysoidaan esimerkkikohteen toteutus, jonka jälkeen esitellään kehitetty suunnitteluohje. Viimeisenä on pohdinta, jossa tarkastellaan työn kulku sekä tulokset.

2 Muunto- ja käyttöjoustavuus sähkösuunnittelussa

Muuntojoustavuudella saadaan suunniteltavista tiloista monikäyttöisempiä ja helpommin muokattavia käyttötarkoituksesta toiseen. Muuntojoustavuus tarkoittaa rakennuskohteen ja sen rakenteiden valmiutta mukautua sen iän aikana erilaisiin muutoksiin. Muutoksilla tarkoitetaan esimerkiksi rakennuksen tilojen toiminnallisia, teknisiin järjestelmiin tai tilan käyttötarkoituksen muutoksia. (Hakaste 2015, 68.)

Muuntojoustavuudella rakennuksissa tavoitellaan sen mahdollisuutta mukautua uuteen käyttötarkoitukseen. Nämä muutokset voivat johtua rakennuksen käyttötapojen tai tarkoituksen muutoksista. Muuntojoustavan suunnittelun avulla voidaan varautua tulevaisuuteen, jos esimerkiksi osa-

taan jo ennalta tietää, että tilaa tullaan käyttämään myös toiseen käyttötarkoitukseen. Ennalta tiedetty muutosmahdollisuus helpottaa huomattavasti suunnittelua. Muuntojoustavalla suunnittelulla voidaan myös varautua tuntemattomiin muutostarpeisiin. Näihin varautuminen on hyvin vaikeaa ja täytyy tarkasti miettiä suunnitteluvaiheessa erilaisia mahdollisuuksia, että mihin tilaaita tultaisiin käyttämään. Muuntojoustavuuden suunnittelemisella on pakollista olla tarkoitus eikä yleispätevä muuntojoustavuus ole tavoiteltavaa. (Häkkinen & Ala-Kotila 2019, 5.)

Nykypäivänä sairaalasuunnittelussa on enenevässä määrin pinnalla muunto- ja käyttöjoustavuus. Sairaalasuunnittelussa käytetään peruspohjana modulaarista ajattelua sekä standarditilojen hyödyntämistä. Sairaalan osastojen tilat ovat hyvin useasti samanlaisia, jolloin yhtä tilaratkaisua voidaan käyttää useaan kertaan samassa kiinteistössä ja tätä kautta helpottaa henkilökunnan toimimista tiloissa. Tilojen suunnittelussa on tärkeää huomioida muunto- ja käyttöjoustavuus, koska hoitomenetelmät ja lääketiede kehittyvät nopeammin kuin näitä tiloja ehditään rakentaa. Suunnittelussa tulisi huomioida sekä ennakoida etukäteen mahdolliset muutokset tulevaisuudessa. Muuntojoustavan ajatuksen voi ottaa suunnittelussa huomioon esimerkiksi siten, että tilojen ratkaisussa ei suunnitella tekniikkaa tiettyihin väliseiniin, jolloin seinät pystytään purkamaan, mikäli näin halutaan ja yhdistää kaksi tilaa tai siten, että esimerkiksi potilashuoneessa varaudutaankin siihen, että huoneessa potilaita saattaa olla tulevaisuudessa yhden sijasta kaksi, jolloin tilasta löytyy esimerkiksi sähköpisteet kahden potilaan tarpeisiin. Muunto- ja käyttöjoustavalla suunnittelulla tiloille voidaan tulevaisuudessa saada helposti kokonaan uusi käyttötarkoitus. (Peltokorpi ym. 2018, 32.)

3 Tilat psykiatrisessa sairaalassa

Sähkösuunnittelun näkökulmasta on tärkeää ymmärtää millaisia tiloja ja tilatyyppejä ollaan suunnittelemassa kohteeseen. Sillä tämä opinnäytetyö tulee keskittymään psykiatrisiin tiloihin, ja nykypäivänä ne sijaitsevat yhä enenevässä määrin sairaalan yhteydessä, on kartoitettava mitä tiloja yleisellä tasolla tämän tyyliin kohteisiin saattaa tulla. Sairaalaolosuhteissa erilaisille tiloille on erilaiset vaatimukset ja erityispiirteet siitä, miten missäkin tilassa asennukset täytyy toteuttaa.

Psykiatrisissa tilojen fyysisellä ympäristöllä pystytään monella eri tapaa parantamaan hoitokokemusta ja parhaassa tapauksessa tukemaan potilaan parantumista. Tilojen käyttäjien näkökulma on isossa osassa tilojen suunnittelua. *“Evidence based design”* eli näyttöön perustuva suunnittelu pohjautuu tutkittuun tietoon hoitoympäristöjen ominaisuuksien, paranemisen sekä hyvinvoinnin

välisestä yhteydestä. Tämän tyylinen suunnittelu on tärkeä osa nykyaikaista terveydenhuoltoarkkitehtuuria. (Van den Berg & Wagenaar 2006, 254–255).

Psykiatristen tilojen sähkösuunnittelun kannalta merkittäväksi tekijäksi nousee tilojen käyttötapa potilaan näkökulmasta. Tiloja suunniteltaessa on hyvin tärkeää tietää, kuinka paljon potilas on tilassa yksin ilman henkilökunnan valvontaa. Mitä kauemmin potilas on yksin tilassa, sitä suurempi mahdollisuus hänellä on itsensä vahingoittamiseen. Suurin osa potilaista ei ole itsetuhoisia tai vaaraksi muille henkilöille, mutta esimerkiksi itsetuhoinen henkilö voi olla hyvin neuvokas ja arvaamaton. Psykiatrisissa tiloissa riskiarviointi on hankalaa, koska potilaan itsensä tai toisten vahingoittaminen on usein läpinäkyvää ja huomaamatonta. Tämän takia tiloissa, joissa potilas voi olla yksin, on tilan suunnitteluratkaisut tehtävä mahdollisimman turvallisiksi. (Hunt & Sine 2015, 5.)

3.1 Lääkintätilojen tyypit

Lääkintätila on tila, jossa tutkitaan, hoidetaan ja valvotaan potilaita. Tilat luokitellaan sen mukaan, miten potilas joutuu kosketukseen sähkökäyttöisten lääkintälaitteiden kanssa. Lääkintätilaluokitukset luokitellaan ryhmiin G0, G1 ja G2. Lääkintätilojen ryhmän valinta on kiinni lääkintätilan käyttötarkoituksesta sekä potilaan ja sähkökäyttöisen lääkintälaitteen liityntäosan välisestä kosketuksesta. Psykiatristen tilojen sähkösuunnittelun kannalta kannattaa varmistaa millainen tilaluokitus kyseiselle alueelle on määritetty, koska psykiatrisen hoidon tiloja ei välttämättä luokitella lääkintätiloiksi. Mikäli psykiatrisen tilojen potilaalla on käytössä, tai häntä hoidetaan sähkökäyttöisellä lääkintälaitteella, on kyseessä lääkintätila. (ST 51.79, 2020, 2–3).

Sähkökäyttöinen lääkintälaitte on laite, jolla tutkitaan, hoidetaan tai tarkkaillaan potilasta. Laite on liitetty sähköverkkoon siten, että sillä on vain yksi liityntä siihen. Laite voi olla kosketuksessa potilaaseen fyysisesti tai sähköisesti ja joko siirtää energiaa tai ilmaisee energian siirtymistä potilaasta. (ST 51.79, 2020, 2).

G0 lääkintätilaryhmään luokitellaan tilat, joissa ei käytetä tai ei ole tarkoitus käyttää minkäänlaista sähkökäyttöistä lääkintälaitteen liityntäosaa tai tilat, jossa sähkönsyötön keskeytys ei voi aiheuttaa välitöntä hengenvaaraa ihmiselle. Tällaisia tiloja ovat esimerkiksi aulat, käytävät, henkilökunnan ruokasali ja kahvihuoneet. (ST 51.79, 2020, 4).

G1 lääkintätilyryhmään luokitellaan tilat, joissa sähkökäyttöisiä lääkintälaitteiden liityntäosia on tarkoitus käyttää ihon ulkopuolisesti tai ihon sisäisesti mutta ei missään tapauksessa sydämenläheisiin toimintoihin. Näissä tiloissa sähkönsyötön keskeytys ei aiheuta välitöntä vaaraa potilaan turvallisuudelle. Tällaisia tiloja ovat esimerkiksi yleissairaalan vuodeosaston potilashuone ja psykiatrisessa sairaalassa sähköshokkihuone sekä tutkimus- ja toimenpidehuone. (ST 51.79, 2020, 4–5).

G2 lääkintätilyryhmään luokitellaan tilat, joissa on tarkoitus käyttää sähkökäyttöisten lääkintälaitteiden liityntä osia sydämenläheisiin toimintoihin. Sydämenläheisissä toiminnoissa sähköjohdin asetetaan potilaan sydämeen tai se tulee kosketukseen sydämen kanssa samaan aikaan, kun sähköjohdinta voidaan koskettaa potilaan kehon ulkopuolelta. Tämän asian yhteydessä sähköjohtimella tarkoitetaan esimerkiksi eristettyä johdinta kuten sydäntahdistimenelektrodit tai sydämenläheisiä EKG-elektrodeja. Tällaisissa tiloissa sähkönsyötön keskeytys voi aiheuttaa välittömän vaaran potilaalle. Näihin tiloihin lukeutuvat esimerkiksi leikkaussalit, sektiosalit ja tehohoidon tilat. (ST 51.79, 2020, 4–5). Taulukossa 1 on esiteltyä esimerkkejä lääkintätilojen tilaluokittelusta.

Taulukko 1 - Esimerkki lääkintätilojen tilaluokittelusta. (Muokattu lähteestä ST 51.79, 2020.)

Lääkintätila	Ryhmä G0	Ryhmä G1	Ryhmä G2
Yleissairaalan vuodeosaston potilashuone		x	
Yleissairaalan vuodeosaston päiväsalin, ruokailuhuone	x	x	
Yleissairaalan vuodeosaston käytävä	x	x	
Psykiatrisen sairaalan potilashuone oheistiloineen	x		
Psykiatrisen sairaalan sähköshokkihuone		x	
Tutkimus- ja toimenpidehuone		x	x
Henkilökunnan lepotaukokuone	x		
Kuntoutushuone	x	x	
Heräämö		x	x
WC/pesuhuoneet (tilaluokka riippuu potilaan mahdollisesti käyttämästä lääkintälaitteesta)	x	x	

3.2 Vastaanottotilat

Vastaanottotiloissa on tärkeää, että työntekijä ja asiakas pystyvät kommunikoimaan puhumalla ja visuaalisella yhteydellä. Näissä tiloissa valaistus on isossa osassa tilojen toimivuutta. Vastaanottotiloissa myös työntekijät työskentelevät vastaanottotiskin takana, joten valaistuksen täytyy olla riittävän hyvä mutta ei häikäisevä, jotta se ei häiritse silmiä. Tilojen, joissa kirjoitetaan, luetaan tai tehdään tietojenkäsittelyä, valaistusvoimakkuuden vaatimus on 500 lx työskentelytasolla ja valaistuksen UGR-indeksi maksimissaan 19. (SFS-EN 12464-1:2021, 46.) Lyhenne UGR tulee englannin kielen sanoista ”*unified glare rating*”. UGR-arvo siis kertoo ns. kiusahäikäisyn määrää, jota valaistus aiheuttaa ympäristöön ja siellä oleville. (Winled Oy 2021.)

Yleisesti tällaisten tilojen sähköpisteiden ja valaistuksen paikkojen määrittämiseen vaikuttaa esimerkiksi se, että mihin kohtaan tilaa työpisteet suunnitellaan. Vastaanottotiloilla ei ole lääkintätalaluokitusta, joten näiden tilojen sähköistykset voidaan tehdä standardin SFS-6000 mukaisesti.

3.3 Potilashuone

Potilashuone kuuluu alueeseen, jossa potilas viettää suurimman osan ajastaan yksinään ilman hoitajien valvontaa. Potilashuoneissa on yleensä potilaille omat yksityiset WC- ja suihkutilat. Tällaisissa tiloissa, joissa potilas on paljon yksin, on suunnittelu todella isossa merkityksessä. Potilashuoneet täytyy suunnitella turvallisiksi, jotta potilas ei pysty vahingoittamaan itseään siellä. (Hunt & Sine 2015, 12.) Potilashuoneita suunniteltaessa kannattaa ottaa huomioon tilan muuntojoustavuus. Monessa tapauksessa on nähty hyväksi, että huoneesta voidaan tehdä kahden hengen huone tarvittaessa, vaikka alkuperäisesti tämä suunniteltaisiinkin vain yhdelle (Cederström 2017, 50). Kuten taulukossa 1 on mainittu, ei psykiatrisen sairaalan potilashuoneella ole niin sanottua lääkintätalaluokitusta, vaan näissä voidaan toimia standardin SFS 6000 mukaisesti. Potilashuoneen sähkösuunnittelussa erittäin tärkeää on se, että kaikki toteutetaan turvallisesti. Esimerkiksi pistorasoiden, kytkimien sekä valaisimien tulee olla niin sanotusti vandalismin kestäviä, eli niillä täytyy olla IK-luokitus. Potilashuoneen WC- ja suihkutiloissa on suositeltavaa käyttää sähköhanoja, jotta vedentulo voidaan tarvittaessa keskeyttää. (Hunt & Sine 2015, 32.)

3.4 Toimenpidehuone

Toimenpidehuoneessa psykiatrista hoitoa tarvitsevia potilaita hoidetaan sähköisillä hoitolaitteilla. Psykiatrisissa sähköhoidoissa ei mennä kirurgisiin toimenpiteisiin, joten näiden tilojen lääkintätilyryhmä on G1. Psykiatrisia sähköhoitoja on kirkasvalohoidon lisäksi aivojen magneettistimulaatio ja aivojen sähköhoito. Aivojen magneettistimulaatio (TMS, transcranial magnetic stimulation) perustuu aivoissa olevien hermosolujen aktivoimiseen pienen sähkövirran avulla, joka saadaan muodostettua pyörittelemällä kela nopeasti pään ulkopuolella. Aivojen sähköhoidossa (ECT, electroconvulsive therapy) potilas nukutetaan toimenpiteen ajaksi. Sähköhoidossa potilaan päähän johdetaan sähkövirtaa ohimoiden kautta, joka aiheuttaa aivoissa sähköisen epileptistyyppisen purkauksen. (Biologiset hoidot N.d.) Aivojen sähköhoidossa tapahtuvan nukutuksen vuoksi kiinteistö vaatii myös heräämön erikseen, joka on myös lääkintätilyryhmältään yleensä G1.

3.5 Eristyshuone

Psykiatrisessa hoidossa saatetaan käyttää eristyshuonetta potilaan eristämiseen muista henkilöistä. Mielenterveyslain mukaan potilas voidaan eristää vastoin tahtoaan, mikäli potilas aiheuttaa vakavaa vaaraa omalle turvallisuudelleen, vaikeuttaa toisten potilaiden hoitoa tai epäillään, että potilas tulee vahingoittamaan omaisuutta merkittäviä määriä (Mielenterveyslaki. 2001, 22 e §). Eristyshuoneessa olevan potilaan olosuhteet täytyvät olla kuitenkin inhimilliset. Huoneen varustus tulee olla turvallisuussyistä iskunkestävää, jotta kiihdyksissä oleva potilas ei pysty aiheuttamaan itselleen vaaraa. Esimerkiksi paloilmaisimet ja sprinklerisuuttimet tulee suojata mekaanisesti iskuilta, vaikkapa metallisella verkolla. Huoneen valaistuksen ohjaus tulee olla huoneen ulkopuolella. Eristyshuoneeseen on myös asennettava kello, joka on potilaan nähtävillä. Tämäkin joudutaan erikseen suojaamaan iskuilta. Näiden lisäksi eristyshuoneeseen täytyy asentaa kameravalvonta, jotta potilasta voidaan seurata valvomosta. (Lintula 2020, 3–5.) Koska eristyshuoneessa ei tehdä sähköisiä hoitoja potilaalle, huoneelle ei tarvitse lääkintätilyluokitusta.

3.6 Yleiset tilat ja käytävät

Yleisissä tiloissa potilas on yleensä jonkinlaisen valvonnan alaisena. Psykiatristen tilojen suositukseksi on käyttää kattomateriaaleina niin sanottua kovaa kattoa. Yleisissä tiloissa ja käytävillä tämä ei ole välttämätöntä, mikäli kovan katon asentamiselle on esteitä. Tilan kattorakenteet tulee asen-

taa sen verran korkealle, että potilas ei ylety kattorakenteisiin ja koskemaan siellä olevaan tekniikkaan. Joissakin tapauksissa on päädytty asentamaan myös liiketunnistimia alakaton yläpuolelle hälyttämään henkilökuntaa alakaton yläpuolella tapahtuvista liikkeistä. (Hunt & Sine 2017, 16.) Yleisissä tiloissa ja käytävillä potilaiden kulkua tulee rajoittaa. Potilaalla ei tulisi olla pääsyä henkilökunnan tiloihin tai muihin vastaaviin. Käytävien ja tilojen ovet, joihin potilailla ei ole pääsyä tulee varustaa sähkölukoilla ja kulunvalvonnalla, jotta potilas ei voi omin päin liikkua kiinteistössä. Hätäpoistumisen osalta täytyy keskustella niin paloviranomaisen, kuin tilaajankin kanssa menettelytyylistä siitä, miten se toteutetaan. Hätätapauksessa ei välttämättä voida avata kaikkia lukittuja ovia automaattisesti, etteivät mahdolliset niin sanotut vaaralliset potilaat pääse yksin liikkumaan tiloistaan. Paloilmoitinjärjestelmää ajatellen kannattaa selvittää, että asennetaanko palopainikkeita yleisille tiloille tai käytäville, joissa potilaat pääsevät liikkumaan vähän vapaammin, jotta säästyttäisiin aiheettomilta palohälytyksiltä, mikäli potilas päättääkin painaa käytävällä olevaa palopainiketta.

3.7 Huolto- ja Tekniset tilat

Psykiatristen tilojen lisäksi kiinteistössä voi olla myös teknisiä tiloja kiinteistön järjestelmiä varten. Tele- ja turvajärjestelmille on yleensä oma tilansa, jossa sijaitsee esimerkiksi kulunvalvonnan pääteletaitekaapit ja ATK-jakamot. Tämän lisäksi sähköryhmäkeskuksilla on yleensä omat pienemmät sähkötilat, jossa keskuksat sijaitsevat. Kiinteistössä on myös erikseen pääkeskustila, johon verkko-yhtiön sähkönsyöttö tulee ja josta se jaetaan eteenpäin ryhmäkeskuksille. Näissä on huomioitava standardin mukaiset etäisyydet keskuksien eteen huoltotoimenpiteitä varten. LVI- ja IV- laitteistolle on yleensä myös omat tilansa. IV-laitteet sijaitsevat yleensä niille tarkoitettussa IV-konehuoneessa.

4 Psykiatrisen sairaalan sähköasennukset

Psykiatrisen sairaalan tiloja suunniteltaessa, on noudatettava SFS 6000 standardin ohjeita ja suosituksia, joka on pienjännitesähköasennuksia koskeva asennusstandardi. Sairaalan lääkintätilojen erikoistiloille ja -asennuksille on omat vaatimuksensa. Nämä vaatimukset löytyvät standardista SFS 6000-7-710, joka korvaa, lisää tai muuttaa edellä mainitun standardin SFS 6000 osissa 1–6 olevia vaatimuksia. (ST 51.79, 2020, 1). Taulukossa 2 on esitelty tavanomainen suunnittelulaajuus sähkö-, tele- ja turvajärjestelmille keskussairaaloissa sekä muissa sairaaloissa.

Taulukko 2 – Tavanomainen suunnittelulaajuus sähkö-, tele- ja turvajärjestelmille keskussairaaloissa ja muissa sairaaloissa. (Muokattu lähteestä Taloteknisen suunnittelun tehtävä luettelo TATE18, 2020.)

Järjestelmät	Keskussai- raalat	Muut sairaalat
Asennus- ja apujärjestelmät (johtotiet yms.) (S1)	x	x
Pääjakelujärjestelmä 400/230V (S222)		
Suurjännitejakelujärjestelmä (muuntamo) (S221)	x	x
Laitteiden ja laitteistojen sähköistys (S23)	x	x
Kylmälaitteiden sähköistys (S234)		
Sähköliitäntäjärjestelmät (pistorasiat yms.) S24)	x	x
Sähköautojen latausjärjestelmät (S248)	x	x
Valaistusjärjestelmät (S25)	x	x
Rakennuksen sähkölämmitysjärjestelmä (päälämmitysmuoto) (S261)		
Muut lämmitysjärjestelmät (262-S266)	x	x
Tuotantolaitteiden sähkönjakelu ja sähköistys (S3)		
Varavoimajärjestelmä ja siihen liitetyt kuormitukset (S4)	x	x
UPS-jakelujärjestelmä ja siihen liitetyt kuormitukset (S5)	x	
Turvavalaistusjärjestelmä (S6)	x	x
Salamansuojausjärjestelmä (S710)		
Häiriötön potentiaalintasausjärjestelmä (S720)		
Lääkintätilojen IT-jakelu (S8)	x	x
Aurinko- ja/tai tuulisähköjakelut / tuotantolaitteet (S212)		
Rakennusautomaatiojärjestelmät (T810)		
Tuotannon automaatiojärjestelmä (T820)		
Käyttöveden mittausjärjestelmä (T830)		
Muut energiamittausjärjestelmät (T840-T850)		
Antennijärjestelmä (T110)	x	x
Yleisäänentoistojärjestelmä (T120)		
Yleiskaapelointi (T130)	x	x
Puhelinjärjestelmä (korjausrakentamiskohteet) (T140)		
Ovipuhelinjärjestelmä (T150)	x	x
Matkaviestiverkkojen sisäantennijärjestelmät (T170)	x	x
Pikapuhelin (informaatio) järjestelmä (T180)	x	x
Henkilöhakujärjestelmä (T190)	x	x
AV-järjestelmä (T210)	x	x
Esitysäänentoistojärjestelmä (T230)	x	
Kuulolaitejärjestelmä (T240)	x	x
Konferenssijärjestelmä (T250)		
Merkinantojärjestelmät (T310-T350)	x	x
Vuoronumerojärjestelmä (T360)	x	x
Hoitajakutsujärjestelmä (T370)	x	x
Ajannäyttäjärjestelmä (T410)	x	x
Informaatiopalvelujärjestelmä (T420)		
Säätilannäyttäjärjestelmä (T440)		
Ajanotto- ja tulospalvelujärjestelmä (T450)		
Sähkölukitusjärjestelmä (T510)		
Kulunvalvontajärjestelmä (T520)	x	x
Murtoilmaisujärjestelmä (T530)	x	x
Ryöstöilmaisujärjestelmä (T540)		
Kameravalvontajärjestelmä (T550)	x	x
Monivalvontajärjestelmä (T560)		
Henkilöturvallisuusjärjestelmä (T570)	x	x
Paikannusjärjestelmä (T580)		
Paloilmoitinjärjestelmä (T610)	x	x
Palovaroitinjärjestelmä (T620)		
Savunpoiston ohjaus- ja valvontajärjestelmä (T630)	x	x
Palopeltien ohjaus- ja valvontajärjestelmä (T640)		
Palo-ovien ohjaus- ja valvontajärjestelmä (T660)	x	x

Savusulkujärjestelmä (T650)	x	
Poistumishälytys- ja turvakuulutusjärjestelmä (T670)	x	x
Viranomaisviestijärjestelmä (VIRVE) (T710)	x	x
Paikannusjärjestelmä (T860)		
Pysäköinnin ohjaus- ja maksujärjestelmä (T870)		
Liikenteen ohjaus- ja opastusjärjestelmä (T880)		

4.1 Suojausluokitukset ja -menetelmät

Yleisesti yhteisiä suojajohtimia esimerkiksi erillisille pääjohdoille ei tule käyttää, vaan jokaiselle virtapiirille on asennettava oma suojajohtimensa. Turvallisuuden kannalta on suojajohtimen oltava kaapelin johtimien yhteisen vaipan alla, putkiasennuksessa saman asennusputken sisässä piirin virtajohtimien kanssa sekä kaapelointijärjestelmissä ja jakelukiskoissa osana asennettavaa järjestelmää. Lääkintätiloissa ei sallita kosketussuojauksena suojausta esteillä tai sijoittamalla kosketusteisyyden ulkopuolelle. (ST 51.79, 2020, 7–8.) Ryhmän 2 lääkintätiloissa käytettävää lääkintä-IT-järjestelmää ei tulla käsittelemään tässä opinnäytetyössä, koska psykiatrisissa tiloissa ei tehdä kirurgisia toimenpiteitä tai käytetä elintoimintojen ylläpitämiseen tarkoitettuja lääkintälaitteita tai -järjestelmiä.

4.1.1 Syötön automaattinen poiskytkentä ja vikavirtasuojaus

G0-lääkintätilaryhmässä ryhmäjohtojen vikavirtasuojaus voidaan toteuttaa standardin SFS-6000 mukaisesti. G0-ryhmän kaikki pistorasiaryhmät on suojattava vikavirtasuojakytkimellä, jonka mitoitustoimintavirta on 30mA. Lääkintätilastandardi antaa ohjeen, että G1-lääkintätilaryhmän tilojen kaikissa enintään 32A ryhmäjohdoissa on käytettävä A- tai B-tyyppin vikavirtasuojia, joiden mitoitustoimintavirta saa olla maksimissaan 30mA. Eli tässä tapauksessa vikavirtasuojasta käytetään pistorasioiden lisäksi esimerkiksi valaistuksessa. Lääkintätiloissa on erityisesti otettava huomioon, että asennukset on ryhmitelty riittävän moneen eri virtapiiriin. Tällaisella ryhmittelyllä vältetään aiheettomia laukaisuja ja lievennetään sähkömagneettisista häiriöistä johtuvia vaikutuksia normaalitilanteessa. Vikavirtasuojakytkimen asennusvaatimuksesta voidaan poiketa tietyissä tapauksissa. Esimerkiksi määrätyn laitteen liittämiseen tarkoitettu pistorasia ei tarvitse vikavirtasuojaa. Tällaisia laitteita ovat esimerkiksi jääkaapit, pakastimet ja erilaiset kiinteät koneet. Tällaisten laitteiden pistorasiat täytyy sijoittaa siten, ettei siihen ole mahdollisuutta kytkeä normaalissa tilanteessa tai erehdyksessä jotain siihen tarkoittamatonta. G1 ja G2- tiloissa tällaisissa tapauksissa kannattaa pohtia erityisen tarkkaan jättääkö vikavirtasuojaa pois vai ei. (ST 51.79, 2020, 8–9.)

Sairaala- ja hoitoympäristössä, jossa sähkösyötön keskeytyksellä saattaa olla hengenvaarallisia seuraamuksia, on suojalaitteiden selektiivisyys erittäin tärkeää. Ryhmäjohdossa sattuvan vian vuoksi ei syötön puolella olevien keskusten ylivirtasuojat saa toimia. Yleisesti ryhmien suojauksessa lääkintätiloissa kannattaa välttää tulppasulakkeiden käyttöä, vaikka laukaisukäyrien perusteella ne kohteeseen soveltuisivatkin. Tämä perustuu siihen, että johdonsuojien palauttamiseen verrattuna tulppasulakkeet ovat hitaampia ja hankalampia vaihtaa. (ST 51.79, 2020, 8–16.)

4.1.2 IP- ja IK-luokat

Sähkölaitteiden ja laitekoteloiden tiiveyden määrittämiseksi on kehitetty IP-luokitukset. IP-luokitus kertoo, kuinka hyvin sähkölaite tai laitekotelo on suojattu vieraiden esineiden, pölyn ja/tai veden sisäänpääsylvä. Tuotteen IP-luokitus esitetään yleensä muodossa IP-XX. Kyseisessä muodossa kirjaimien "X" tilalla on standardin taulukon mukaan määritetty numero. Ensimmäinen numero ilmaisee kuinka suurilta vierailta esineiltä ja pölyltä tuote on suojattu. Toinen numero ilmaisee, kuinka hyvin tuote on suojattu veden sisäänpääsyn haitalliselta vaikutukselta. IP-koodin osat ja niiden merkitykset ovat esitelty taulukossa 3. Esimerkiksi tuote, joka on luokaltaan IP-21, on suojattu vierailta esineiltä ja pölyltä, joiden halkaisija on suurempi kuin 12,5 millimetriä. Toisena ääripäänä voimme ajatella esimerkkinä IP-68 merkinnällä olevaa koteloa. Tällöin kotelo on täysin pölytiivis ja se kestää jatkuvaa upotusta vedessä. IP-luokituskooodissa saattaa olla myös näiden kahden numeron lisäksi yksi tai kaksi lisäkirjainta, mutta näillä ei ole yleensä normaalin käyttäjän kannalta merkitystä. (SFS-EN 60529 + A1, 22–24.)

Taulukko 3 - IP-Koodin osat ja niiden merkitykset. (Muokattu lähteestä SFS-EN 60529 + A1.)

Osat	Numerot tai kirjaimet	Merkitys laitesuojauksessa	Merkitys henkilösuojauksessa
Kirjaimet	IP	-	-
Ensimmäinen tunnusnumero		Suojattu vieraiden esineiden ja pölyn sisäänpääsylvä	Vaaralliset osat suojattu koskettamiselta
	0	(Suojaamaton)	(Suojaamaton)
	1	Kun halkaisija ≥ 50 mm	Nyrkiltä
	2	Kun halkaisija $\geq 12,5$ mm	Sormelta
	3	Kun halkaisija $\geq 2,5$ mm	Työkalulta
	4	Kun halkaisija $\geq 1,0$ mm	Langalta
	5	Pölysuojatusti	Langalta
	6	Pölytiivisesti	Langalta

Toinen tunnusnumero		Suojattu veden sisään- pääsyn haitalliselta vai- kutukselta	
	0	(Suojaamaton)	
	1	Pystysuoraan tippuvalta vedeltä	
	2	Tippuvalta vedeltä (laitteen kallistus 15°)	
	3	Satavalta vedeltä	
	4	Roiskuvalta vedeltä	
	5	Vesisuihkulta	
	6	Voimakkaalta vesisuihkulta	
	7	Lyhytaikaiselta upotukselta	
	8	Jatkuvalta upotukselta	
Lisäkirjain (vapaaehtoinen)		-	Vaaralliset osat suojattu koskettamiselta
	A		Nyrkiltä
	B		Sormelta
	C		Työkalulta
	D		Langalta
Täydentävä kirjain (vapaaehtoinen)		Täydentävän tiedon merkitys	-
	H	Suurjännitelaitte	
	M	Vesisuojaus testattu laitteen ollessa käynnissä	
	S	Vesisuojaus testattu laitteen ollessa pysähdyksissä	
	W	Laite on testattu erityisiin sääoloihin	

Sähkölaitteiden koteloinnin lujuutta ilmaistaan IK-luokituksella. IK-luokitus kertoo kuinka kovia ulkoisia mekaanisia iskuja tuote voi ottaa vastaan rikkoitumatta. Tuotteiden koteloiden IK-luokitusta käyttäessä IK-koodi käsittää koko tuotteen koteloinnin kestoa. Mikäli tuotteessa on osia, joissa on eri lujuusluokka, on kaikki osat merkittävä erikseen omalla lujuusluokallaan. (SFS-EN 62262, 16.)

Tuotteiden IK-luokitukset määritetään IK-testin avulla. IK-testissä testattavaan tuotteeseen pudotetaan tarkkaan standardin määritelmien mukaisesti määritellystä korkeudesta ja tietyn painoinen ja muotoinen iskuelementti. Kovimmat iskut kestävät IK-10 luokituksella olevat tuotteet. IK-10 lu-

kassa tuote kestää 20 joulen iskuenergian. 20 joulen iskuenergia vastaa viiden kilogramman painoisen iskuelementin pudottamista testattavaan tuotteeseen 400 millimetrin korkeudesta. (IK-iskunkestävyysluokka N.d.) IK-koodin ja iskuenergian suhteita on esitelty taulukossa 4.

Taulukko 4 - IK-koodin ja iskuenergian suhde. (Muokattu lähteestä SFS-EN 62262.)

IK-koodi	IK 00	IK 01	IK 02	IK 03	IK 04	IK 05	IK 06	IK 07	IK 08	IK 09	IK 10
Iskuenergia jouleina [J]	*	0,14	0,2	0,35	0,5	0,7	1	2	5	10	20
*Ei suojattu standardin mukaan HUOM. 1 Jos tarvitaan suurempaa iskuenergiaa, suositellaan 50 J arvoa. HUOM. 2 Kahden numeron tunnusryhmännumero on valittu, jotta vältetään sekoittuminen joidenkin aikaisempien kansallisten standardien yksinumeroisten iskuenergiatunnusten kanssa.											

4.1.3 Lisäpotentiaalintasaus

Lisäpotentiaalintasauksen tehtävänä on suojata tiloja käyttäviä henkilöitä vian sattuessa sähköiskulta. Lisäpotentiaalintasaus pienentää potentiaalieroja samaan aikaan kosketeltavien johtavien osien välillä. Johtavilla osilla tarkoitetaan erilaisia sähkölaitteiden jännitteelle alttiita osia tai muita johtavia osia, jotka voivat tuoda vieraan potentiaalilin tilaan. Jokaisessa ryhmän G1 ja G2 tiloissa on oltava lisäpotentiaalintasaus. Lisäpotentiaalintasauskiskon täytyy sijaita joko lääkintätilassa tai sen lähellä. Lisäksi se täytyy liittää syöttävän sähkökeskuksen suojakiskoon vähintään yhtä suurella johtimella, kuin suurimman lisäpotentiaalintasauskiskoon liitetyn johtimen vahvuus on. Jakokeskuksen keskustilaan tai sen lähetyville asennetaan potentiaalintasauskisko, joka kytketään keskuksen suojakiskoon ja siihen liitetään keskusalueen muut potentiaalintasauskiskot. Kiskojen väliseen johdotukseen voidaan käyttää esimerkiksi 16 mm² Cu- johdinta. Lisäpotentiaalintasausta vaativat johtavat osat ja kokonaisuudet liitetään yleensä potentiaalintasauskiskoon omalla kelta-vihreällä tunnusvärillä olevalla eristetyllä 6 mm² kuparijohtimella. Jotta maadoituskaapeleiden määrä saataisiin pysymään kohtuullisena, voidaan asennuskokonaisuuksien maadoitukset tehdä ketjuttamalla. Tällaisia kokonaisuuksia ovat esimerkiksi johtokanavat ja johtoreitit. G1-luokan lääkintätiloissa ei ole järkevää liittää kaikkia kosketeltavia osia potentiaalintasaukseen, vaikka koko huone olisikin määritetty hoitoalueeksi. Tällaisia osia ovat esimerkiksi ovien ja ikkunoiden saranat, johtokanavien kannet ja irtaimet esineet. (ST 51.79, 2020, 11–12.)

Psykiatrisissa tiloissa esimerkiksi sähköhoituhuone ja toimenpidehuone ovat lääkintätilyryhmässä G1. Tällöin tilassa lisäpotentiaalintasausta vaativia osia ovat yleensä kortin ST 51.79 (2020, 12) mukaan:

- *”vesi-, lämpö-, ilma-, viemäri-, kaasu- ja imujärjestelmien putkistot, jos ne ulottuvat hoitoalueelle*
- *johtokanavien yms. metalliset rungot (kanavien kansia tai lyhyitä, esim. pilarin kiertämiseen käytettyjä runko-osia yms. ei tarvitse liittää erikseen lisäpotentiaalintasaukseen, koska niissä ei todennäköisesti esiinny maan potentiaalia).”*

Potilashuoneen osalta psykiatrisissa tiloissa tilat ovat lähtökohtaisesti ryhmässä G0, jolloin niillä ei ole varsinaista lääkintätilyluokitusta. Koska psykiatriset tilat sijaitsevat nykyään enenevässä määrin osana somaattisia sairaaloita, voi olla hyvä idea ajatella potilashuoneiden lisäpotentiaalintasausta muuntojoustavasta näkökulmasta. Varustamalla huoneet lisäpotentiaalintasauksikoilla voidaan tulevaisuudessa huoneet muuntaa helpommin yleissairaalan potilashuoneiksi, jotka ovat ryhmän G1 tiloja ja vaativat lisäpotentiaalintasauksen. Psykiatrisissa potilashuoneissa ei voida jättää esimerkiksi lämpöpattereiden potentiaalintasauksia näkyville turvallisuussyistä, jotta potilas ei pysty satuttamaan itseään niihin. Esimerkiksi tällöin lämpöpattereiden potentiaalintasauksille voidaan asentaa putkivaraus kojerasialle lämpöpatterin viereen ja varustaa se peitekannella odottamaan tulevaisuuden mahdollisia muutoksia.

4.1.4 Varavoimajärjestelmä

Lääkintätiloissa keskeytyksetön toiminta täytyy turvata. Keskeytyksettömän toiminnan turvaaminen onnistuu varavoimajärjestelmillä. Mikäli jännite pääkeskuksessa, johon syöttö yleisestä sähköjakeluverkosta tuodaan, putoaa alle 90 prosenttiin normaalista jännitteestä, täytyy varavoimajärjestelmän automaattisesti huolehtia sähkönsyötöstä kiinteistössä. Varavoimajärjestelmän syötöt luokitellaan viiteen eri luokkaan sallitun sähkökatkon pituuden mukaan. Nämä luokat ovat esitelty taulukossa 5. Päätöksen varavoimajärjestelmän kytkeytymisajoista, luokista ja ryhmistä tekee lääkintätilan haltija tai toiminnan harjoittaja. Päätöksen tekijä päättää varavoiman tarpeesta ja siitä, missä sitä tarvitaan. (ST 51.79, 2020, 18.)

Taulukko 5 - Varavoimajärjestelmien syöttö-luokat. (Muokattu lähteestä ST 51.79, 2020)

Luokkanumero	Katkon pituus
Luokka 0 (ei katkoa)	Automaattinen syöttö ilman katkoa
Luokka 0,15 (hyvin lyhyt katko)	Automaattinen syöttö 0,15 s kuluessa
Luokka 0,5 (lyhyt katko)	Automaattinen syöttö 0,5 s kuluessa
Luokka 15 (keskipitkä katko)	Automaattinen syöttö 15 s kuluessa
Luokka > 15 (pitkä katko)	Automaattinen tai käsin ohjattu syöttö yli 15 s kuluessa

Varavoiman generaattorit, muuntajat, akustot ja muut laitteet täytyy sijoittaa lääkintätilojen ulkopuolella lähellä alueen sähköä syöttävää ryhmäkeskusta, jotta olisi epätodennäköisempää, että kaapelit vioittuisivat (ST 51.79, 2020, 19).

Varavoimaverkkoon suositellaan liitettäväksi kortin ST 51.79 (2020, 20) mukaan seuraavat asiat:

- *”Toimenpidetilojen ja potilashuoneiden pistorasiat, joita käytetään potilaiden hoidossa*
- *Potilaiskuljetusten sähkötoimiset koneovet*
- *Osa valokennovesihanoista*
- *Henkilöturvajärjestelmät, murto- ja kulunvalvontajärjestelmien laitteet”*

Myös turvajärjestelmien sähkönsyöttö on tulipalo- ja vikatilanteissa turvattava. Näitä järjestelmiä ovat esimerkiksi turva- ja poistumisreittivalaistus, palopumput, pelastuskäyttöön tarkoitetut hissit, hälytysjärjestelmät (esim. paloilmoinjärjestelmä), evakuointijärjestelmät (esim. äänievakuointijärjestelmä) sekä savunpoistojärjestelmät. (ST 51.79, 2020, 4.)

Valaistuksen osalta varavoimaverkkoon liitettävien valaisimien vaatimukset vaihtelevat eri tilojen mukaan. Tiloissa työskentelyn vaativuuden ja luonteen mukaan määritetään, kuinka paljon valais-

tusta kytketään varavoiman perään. Esimerkiksi ryhmä G2 tiloissa leikkausosastoilla leikkaus alueella valaistuksen laadun täytyy pysyä häiriötilanteessa samana, kuin normaalitilanteessa. Tämä tarkoittaa sitä, että tällaisella kriittisellä alueella kaikki valaisimet ovat kytketty varavoimaverkkoon. Varavoimageneraattorin tai UPS:iin kytkettyjä pistorasioita pitäisi olla eri puolilla käytettävissä, jolloin mahdollistetaan korkea valaistustasoa sähkökatkon aikana vaativien tilojen valaistus siirrettävien valaisimien avulla. (ST 51.79, 2020, 20.)

4.2 Laitteet ja asennustavat

Tässä kappaleessa käsitellään asennuksissa esiintyviä laitteita ja niiden asennustapoja. On tärkeää tietää, minkälaisia laitteita ja asennustapoja käsiteltävissä tiloissa on syytä käyttää tiettyjen erityispiirteiden puitteissa.

4.2.1 Kaapelointi ja ryhmittely

Lääkintätilojen uudisasennuksien kaapeloinneissa saa käyttää ainoastaan kaapeleita, jotka täyttävät vähintään luokan Cca-s1, d1, a2 vaatimukset. Nämä vaatimukset ovat määritetty standardissa SFS-EN 13501-6. Mikäli johtojärjestelmät suojataan vähintään EI 30 palonkestävyysluokan mukaisella rakenteella, on mahdollista poiketa aiemmasta määräyksestä. Vaikka edellä mainitut määräykset koskevat vain lääkintätiloja, on myös ryhmän G0 tiloissa hyvä käyttää kyseiset vaatimukset täyttäviä kaapeleita. (ST 51.79, 2020, 16.)

ST kortin 51.06 (2020, 4) mukaan, jos turvajärjestelmien pitää toimia tulipalon aikana, niissä on käytettävä seuraavanlaisia johtojärjestelmiä:

” – mineraalieristeisiä, standardien IEC 60702-1 ja 60702-2 mukaisia kaapeleita (eivät tavallisesti rakentamisessa käytössä)

– palonkestäviä, standardien EN 50200 tai EN 50362 ja EN 60332-1-2 (itsestään samuvia) mukaisia kaapeleita

– johtojärjestelmää, joka on suojattu riittävästi mekaanisesti ja tulipalolta”

Palonkestävät kaapeloinnit on asennettava palonkestäville asennuksille tarkoitetuille hyllyille. Kaapeloinnit on asennettava kantavaan rakenteeseen palonkestävään asennukseen tarkoitetuilla kiinnikkeillä ja noudatettava kunkin asennustarvikkeen valmistajan omia asennusohjeita. (ST 51.06, 2020, 11–12).

Valaistuksen kaapelointi on suunniteltava siten, että ryhmän G1 ja G2 lääkintätiloissa valaistukset syötetään vähintään kahdesta eri sähkönsyötöstä, joista toinen täytyy liittää varavoimajärjestelmän sähkönsyötön perään. Poistumisalueilla osa yleisvalaistuksesta täytyy liittää turvajärjestelmien sähkönsyöttöön. (ST 51.79, 2020, 17.)

Potilashuoneissa kaapelointi suositellaan tehtävän huonekohtaisesti siten, että esimerkiksi yksittäisen huoneen pistorasioiden sähkönsyöttö pystytään katkaisemaan etänä. (Hunt & Sine, 2017, 35.) Myös potilashuoneen vedentulon katkaisemisen mahdollisuus tulee huomioida. Tämä perustuu potilaan turvallisuuteen, koska on olemassa tapauksia, joissa potilaan vedensaanti on pystyttävä pysäyttämään. Esimerkiksi tilanteessa, jossa potilaalla on poikkeuksellisen voimakas jano ja ei pysty lopettamaan veden juomista. Tätä kutsutaan psykogeeniseksi polydipsiaksi (Sailer, Winzeler & Christ-Crain, 2017). Vaikka potilashuonetta ei olisi määritetty lääkintätilaksi, kannattaa huoneen valaistuksen kaapeloinnit tehdä kahdella eri ryhmällä, joista toinen on varavoimajärjestelmän perässä. Tämä helpottaa muutostöitä todella paljon, mikäli tulevaisuudessa huoneesta halutaan tehdä G1-lääkintätila. Tässä tapauksessa valaistusryhmiin täytyy liittää myös vikavirtasuoja.

4.2.2 Valaistus

Sisätilojen työskentelyalueiden ja sitä ympäröivien alueiden valaistusvoimakkuuden vähimmäisarvoista on annettu määräykset standardissa SFS-EN 12464-1. Standardissa määritellään valaistusvoimakkuuden lisäksi arvo tilojen kiusahäikäisyyille, tasaisuudelle ja värintoistolle. Keskimääräiset valaistusvoimakkuudet eivät saa alittaa standardin antamia vähittäisarvoja missään vaiheessa. Hyvän valaistuksen tavoitteena on myös valaistusvoimakkuuden lisäksi täyttää laadulliset ja määrälliset tarpeet. Kortti ST 58.02 (2017, 2) antaa näihin kolme perustarvetta, joiden täytyy täytyä:

”– näkömukavuus, jolloin työntekijä kokee valaistuksen vaikuttavan positiivisesti hyvinvointiinsa

– näkötehokkuus, jolloin työntekijät pystyvät suoriutumaan tehtävästään myös vaativissa olosuhteissa ja pitempien jaksojen aikana

– turvallisuus”

Taulukossa 6 on listattuna standardin SFS-EN 12464-1:2021 mukaisia terveydenhoidon eri tilojen valaistuksen ohjearvoja. Taulukossa on ilmoitettu minimi valaistusvoimakkuus (lx), kiusahäikäisyyden arvo (UGRL), valaistusvoimakkuuden tasaisuus (Uo) ja värinointindeksi (Ra).

Taulukko 6 - Esimerkkejä erilaisten terveydenhoidon tilojen valaistuksen arvoista. (Muokattu lähteestä SFS-EN 12464-1:2021)

Tila, tehtävä tai toiminta	EM lx	UGRL	Uo	Ra	Erityisvaatimukset
Vuodeosastojen yleisvalaistus	100	19	0,40	80	Valaistusvoimakkuus lattiata-sossa.
Tutkimushuoneet (yleisesti)	500	19	0,60	90	
Odotustilat	200	22	0,40	80	Valaistusvoimakkuus lattiata-sossa.
Henkilökunnan toimisto	500	19	0,60	80	
Henkilökunnan muut tilat	300	19	0,60	80	
Yksinkertaiset tarkastukset	300	19	0,60	80	
Tutkimus ja hoitotoimenpiteet	1000	19	0,70	90	
Yö valaistus	5	-	-	80	
Potilaiden kylpyhuoneet ja WC:t	200	22	0,40	22	

Valo on ihmiselle elintärkeä asia sekä tärkeä vuorokausirytmien ohjaaja ja sillä on suora vaikutus ihmisen hyvinvointiin. Ihmiskeskeisessä valaistuksessa (*human centric lightning*) on kyse luonnonvalon luoman vuorokausirytmien tuomisesta sisätiloihin keinotekoisesti. Ihmislähtöinen valaistus

soveltuu erittäin hyvin terveydenhuollon tiloihin, joissa vietetään pitkiä aikoja sisätiloissa. Tällaisella valaistustyylillä siis jäljitellään auringonnousua, sen laskua ja päivänvaloa keinotekoisesti valaisimilla. On todettu, että tämän kaltainen valaistus saattaa lisätä potilaiden tai asukkaiden vireys-tilaa, parantaa yöunien laatua ja jopa lyhentää toipumisaikoja. Psykiatristen tilojen kannalta on tutkittu, että valon siniset aallonpituudet pois leikkaamalla pystytään vaikuttamaan tiettyjen psykiatristen potilasryhmien oireisiin lieventävästi, joita ovat esimerkiksi maaniset jaksot. Ihmiskeskeisellä valaistuksella pystytään vaikuttamaan niin potilaan, kuin myös henkilökunnan hyvinvointiin. (Human centric lightning. N.d.) Myös sisätilojen työkohteiden valaistuksen määrittävässä standardissa SFS-EN12464-1:2021 sivutaan ihmiskeskeistä valaistusta ja valon vaikutusta ihmisen hyvinvointiin, mutta sen osalta ei anneta mitään määräyksiä tai suosituksia.

Kuten luvussa 3.3 mainittiin, on potilashuoneen valaistuksessa hyvä käyttää korkealla IK-luokituksella olevia valaisimia. On suositeltavaa käyttää pyöreitä tai ovaaleja vandalismin kestäviä uppoasenteisia valaisimia yleisvalaistukseen ja lukuvaloiksi polykarbonaattikuvuilla varustettuja alasvaloja. Lasisia komponentteja ei saisi valaisimissa olla turvallisuussyistä, eli esimerkiksi loisteputkia valaisimissa tulisi välttää. (Hunt & Sine 2017, 32.) Myös eristyshuoneen valaistuksessa noudatetaan samoja kriteerejä valojen iskunkestävyydeltä kuin potilashuoneessa. Eristyshuoneen valaisimien vedenpitävyys saattaa olla myös tarpeen (Hunt & Sine 2017, 47).

Yleisillä valvotuilla alueilla valaisimien IK-luokitukset eivät ole pakollisia. Mikäli valaisimet pystytään asentamaan tarpeeksi korkealle tai vaikeasti saataville, voidaan käyttää niin sanottuja normaaleja valaisimia. Kuitenkin on suositeltavaa käyttää vandalismin kestäviä valaisimia myös yleisillä alueilla. Paikoissa, joissa potilaat pääsevät koskemaan valaisimien kiinnitykseen tai alueilla, joissa ei ole tarkkaa valvontaa, on suositeltavaa käyttää peukaloinnin kestäviä ruuvikiinnityksiä. Käytävän valaistuksen ohjaukseen suositellaan liiketunnistimia. Näin henkilökunta huomaa heti, mikäli potilas lähtee huoneestaan käytävälle. (Hunt & Sine 2017, 22.)

Kuten luvussa 4.2.1 mainittiin, on valaistuksen kaapelointi suunniteltava siten, että ryhmän G1 ja G2 lääkintätiloissa valaistukset syötetään vähintään kahdesta eri sähkösyötöstä, joista toinen täytyy liittää varavoimajärjestelmän sähkösyötön perään. Poistumisalueilla osa yleisvalaistuksesta täytyy liittää turvajärjestelmien sähkösyöttöön.

4.2.3 Pistorasiat

Pistorasiaryhmät, joiden ryhmäjohto on suojattu maksimissaan 30mA vikavirtasuojalla, täytyy kiinnittää huomioita pistorasioiden määrään. On suositeltavaa, että lääkintätiloissa jokainen pistorasioiden ryhmäjohto suojataan omalla vikavirtasuojallaan. Yhteen pistorasiaryhmään on suositeltavaa liittää maksimissaan 12 kappaletta 1-osaisia pistorasioita, 6 kappaletta 2-osaisia pistorasioita tai 4 kappaletta 3-osaisia pistorasioita. Lääkintätiloissa on pistorasioiden jatkoliitosten määrä rajoitettava maksimissaan kuuteen. Pistorasioiden ryhmäjohtoa ei saa jatkaa lääkintätilasta tai toisen lääkintäryhmän omaavasta tilasta toiseen. Siivouspistorasioilla suositellaan olevan oma ryhmänsä, eikä näitä tule sekoittaa lääkintätilan pistorasioiden kanssa keskenään. Suosituksen perustana on se, ettei muun kuin lääkintätilan sähkölaitteessa tapahtuvan vian vuoksi lääkintätilan ryhmien ylivirtasuojat tai vikavirtasuojat laukeisivat. (ST 51.79, 2020, 16.)

Pistorasioiden syöttökaapeloinnit suositellaan tuotavan yläkautta, jotta ryhmäkaapelointien luotettavuus ja muuntojoustavuus paranee. Tämä on myös aseptisuuden kannalta parempi ratkaisu. Pistorasiat suositellaan varustettavan tunnusvärillä sen mukaan mihin järjestelmään se kuuluu. Esimerkiksi normaaliverkon pistorasiat voivat olla valkoisia ja varavoimajärjestelmän pistorasiat siniisiä. Pistorasiat suositellaan merkittävän tunnuksella, josta selviää keskustunnus ja ryhmänumero. Varavoimajärjestelmään kytkettyjen pistorasioiden täytyy olla helposti tunnistettavissa. (ST 51.79, 2020, 16.)

4.3 Tele- ja turvajärjestelmät

Psykiatrisissa tiloissa sekä sairaalaolosuhteissa on käytössä monenlaisia tele- ja turvajärjestelmiä. Taulukossa 2 on mainittuna tavallinen suunnittelulaajuus tämän tyyppisille kohteille niin sähkö- kuin telejärjestelmien osalta. Kaikkia telejärjestelmiä ei ole järkevää käydä tämän työn puitteissa läpi, mutta ne, joilla on erityispiirteitä näissä olosuhteissa tai ovat tilojen erityispiirteitten takia tarpeellisia, on syytä tuoda esille.

Sisäministeriön SMa 805/2005-asetus määrittää mihin kohteisiin turvavalaistus on pakollinen, miten se täytyy toteuttaa sekä mitä eri standardeja asennukselta ja tuotteilta on vaadittava. Tämä asetus on Suomessa velvoittava. Asetuksessa määritellään myös eri standardit, joita erilaisten turvavalaistusjärjestelmien on noudatettava. (Hongisto 2017, 3.) Asetuksessa on myös määritetty,

että turvavalaistus on hoitolaitoksissa pakollinen, jolloin tämä on myös pakollinen psykiatrisissa tiloissa. Poistumis- ja turvavalaistus kuuluvat turvajärjestelmiin, joiden sähkönsyöttö on suositeltavaa turvata tulipalo- ja vikatilanteissa (ST 51.79, 2020, 4). Psykiatrisissa tiloissa opaste- ja turvavalaistuksen tulisi olla ns. vandalismin kestäviä ja asennettu tiukasti kattoon. Opastevalaisimien asentaminen seinään ei ole suositeltavaa, koska se jättää mahdollisen kiinnityspisteen valon yläkulmiin. (Hunt & Sine 2017, 25.) Opastevalojen suunnittelussa kannattaa ottaa myös huomioon tilojen paloluokitus pisteitä määrittäessä. Yleisimmin sairaalat kuuluvat paloluokkaan P1, jolloin jokaiselta poistumisalueelta täytyy olla kaksi erillistä poistumistietä.

Ympäristöministeriön asetuksessa 848/2017 käsitellään rakennusten paloturvallisuutta. Asetuksessa mainitaan, että esimerkiksi hoitolaitosten tilojen on oltava varustettu tarkoituksenmukaisella laitteistolla, joka ilmoittaa alkavasta palosta jo varhaisessa vaiheessa. (Hovinen, Hänninen, Härkönen, Kauppi, Leino & Orrainen 2020, 13.) Hoitolaitoksissa, joissa on yli 25 vuodepaikkaa, tulee olla sähköverkkoon kytketty palovaroitin sekä järjestelmän on oltava kytketty hätäkeskukseen (Hovinen, ym. 2020, 31). Kuten kappaleissa 3.5 ja 3.6 on mainittu, suositellaan paloilmoittimet suojata esimerkiksi metallisilla verkoilla tai muulla vastaavilla mekaanisilla suojuilla psykiatrisissa tiloissa, joissa potilaat pääsevät liikkumaan ilman välitöntä seurantaa. Myös kohdassa 3.5 mainittu ajatus siitä, että yleisissä tiloissa jätetään palopainikkeet asentamatta alueille, joilla potilaat pääsevät kulkemaan kannattaa ottaa huomioon. Näin vältetään mahdollisilta vääriltä hälytyksiltä paremmin.

Kulunvalvontajärjestelmä on erittäin tärkeä osa psykiatristen tilojen suunnittelua. Tiloihin joihin potilailla ei ole pääsyoikeutta, täytyy varustaa sähköisellä lukitusjärjestelmällä. Näin potilaat eivät pääse yksinään vaeltelemaan/poistumaan kiinteistöstä. Kulunvalvonnalla estetään myös ulkopuolisten henkilöiden pääseminen tiloihin. Kaikissa ovissa täytyisi olla sähköinen lukitusjärjestelmä, pois lukien hätäpoistumistiet. Hätäpoistumisteillä ovi täytyy olla avattavissa mekaanisesti hätäpoistumistietä kohti. Nämä ovet voisivat esimerkiksi olla varustettuja hälytysjärjestelmällä, joka ilmoittaa, kun ovea käytetään. Tällä menetelmällä huomattaisiin, mikäli potilas on poistumassa hätäpoistumistietä pitkin kiinteistöstä ulos. Ovien lukitukset täytyy suunnitella niin, että ovet toimivat hätäpoistumistienä ja eivät mahdollista potilaan karkaamista pois kiinteistöstä.

Henkilöturvajärjestelmä on ratkaisu, jonka avulla mahdollistetaan henkilökunnan työympäristön turvallisuus. Järjestelmän ideana on, että jokaisella hoitajalla tai avun tarvitsijalla on oma laite mukanaan, jonka avulla laukaistaan hälytys siitä, että henkilö tarvitsee apua. Hälytys lähtee langattomasti toisille työntekijöille ja vartijalle, jotta he pääsevät apuun. Henkilöturvajärjestelmään on mahdollista sisällyttää myös hoitajakutsujärjestelmä. Hoitajakutsujärjestelmän periaatteena on, että potilas pystyy milloin vain hälyttämään hoitajan avukseen. Potilaan painaessa hoitajakutsua hoitajalle lähtee ilmoitus siitä, että tietty henkilö tarvitsee hoitajaa. Markkinoilla on olemassa myös järjestelmiä, joissa henkilöturva-, hoitajakutsu- ja kulunvalvontajärjestelmät ovat yhdistetty yhdeksi järjestelmäksi. Nämä järjestelmät yleensä räätälöidään täysin asiakkaan toiveiden mukaisesti palveluntarjoajien puolesta.

5 Sisäisen suunnitteluohjeen kehittäminen

Tämän tutkimuksen tavoitteena on kehittää sisäinen suunnitteluohje toimeksiantajalle, joka tulee keskittymään psykiatristen tilojen sähkösuunnitteluun ja sen erityispiirteisiin. Ennen suunnitteluohjeen laatimista on tärkeää, että määritetään näiden tilojen erityispiirteet. Näin varmistetaan, että ohje perustuu oikeanlaisiin piirteisiin ja on relevantti tämän aiheen puitteissa. Näiden edellytysten pohjalta luotiin seuraavat tutkimuskysymykset:

Minkälaisia erityispiirteitä psykiatrisissa tiloissa voi esiintyä?

Mitä asioita tulee ottaa huomioon suunnitellessa psykiatrisia tiloja?

Jotta näihin tutkimuskysymyksiin voidaan vastata, tutkimusmenetelmäksi valittiin tutkimuksellinen kehittämistyö. Toikon ja Rantasen (2009, 14) mukaan kehittämisen tavoitteena voi olla esimerkiksi toimintatavan tai toimintarakenteen kehittäminen. Esimerkiksi työskentelytapojen mallintaminen on heidän mukaansa toimintatavan kehittämistä. Sillä toteutettava suunnitteluohje tulee vaikuttamaan toimeksiantajan työskentelyyn, Toikon ja Rantasen määritelmä toimintatavan kehittämistä sopii tähän tutkimukseen.

Koska työn lopputulos tulee vaikuttamaan toimeksiantajalla työskentelevien ihmisten työhön, on tärkeää ottaa heidän näkökulmaansa työn toteutukseen. Tämä tunnetaan myös ihmiskeskeisenä suunnitteluna, jolloin kehittämistyössä korostuu kohdekäyttäjien tarpeet. Kehittämistyön paras

lopputulos saavutetaan silloin kun, kehitettävä tuote tai palvelu soveltuu sen arjen käyttöympäristöön. Tämä voidaan saavuttaa niin, että käyttäjien sekä toimijoiden näkemykset huomioidaan kehittämistyössä. (Toikko & Rantanen 2009, 95.)

Tutkimuksellista kehittämistyötä voidaan tehdä monin eri tavoin. Jotta kehittäminen ei olisi liian suppeaa, olisi hyvä hyödyntää enemmän, kuin yhtä menetelmää. Kehittämistyön menetelmiä ovat esimerkiksi vertailukehittäminen ("benchmarkkaus"), haastattelut ja havainnointi. (Humak 2021.) Tässä tutkimuksessa menetelmiksi valikoituivat kaikki edellä mainitut menetelmät. Haastatteluiden kohteena oli toimeksiantajayrityksen kokeneet sähkösuunnittelijat ja vertailukehittämistä tehtiin esimerkkitapahtuman avulla. Havainnointi toteutettiin kohdekäynnillä esimerkkitapahtuman psykiatriassa tiloissa. Kuten Toikko ja Rantanen (2009, 95) määrittivät käyttäjien tarpeellisuuden kehittämistyössä, huomioitiin tässä ohjeen tulevia käyttäjiä. Näitä ovat edellä mainitut toimeksiantajayrityksen sähkösuunnittelijat. Seuraavassa kappaleessa tullaan käsittelemään kehittämistyön eri vaiheet.

6 Kehittämistyön vaiheet

Seuraavissa alaluvuissa tullaan käsittelemään kehittämistyön eri vaiheet. Työn vaiheet ovat tiedonkeruu, esimerkkitapahtuman analysointi ja suunnitteluohjeen kehittäminen. Tiedonkeruuvaiheessa tietoa kerättiin teorian lisäksi haastatteluilla ja esimerkkitapahtumassa vieraillemalla. Esimerkkikohteen analysointi antoi kuvan yhdestä tavasta toteuttaa psykiatriset tilat, jota pystyttiin hyödyntämään suunnitteluohjeen kehittämisessä. Näiden tietojen pohjalta toteutettiin suunnitteluohje toimeksiantajayritykselle.

6.1 Tiedonkeruu

Tiedonkeruu ohjetta varten toteutettiin konsultoimalla kehittämistyöhön valittua käyttäjää. Käyttäjä toimii toimeksiantajayrityksessä sähkösuunnittelijana ja hänellä on kokemusta sairaalasuunnittelusta ja sitä kautta psykiatristen tilojen suunnittelusta. Tiedonkeruu aloitettiin järjestämällä aloituspalaveri käyttäjän kanssa syksyllä 2021. Aloituspalaverissa mietittiin alkuun, että minkä tyylinen suunnitteluohje vastaisi käyttäjän tarpeita sekä toiveita. Alkuun ajatuksena oli, että tuloksena saataisiin niin sanottu "tsekkilista", josta käyttäjä voisi katsoa nopeasti mitä erityispiirteitä

tiloissa on ja mitä täytyy ottaa huomioon. Tämän lisäksi tutustuttiin toimeksiantajan aiempiin toteutuksiin, jotka sisältävät psykiatrisia tiloja. Toteutuksia läpi käydessä käyttäjä kertoi, millaisia erityispiirteitä kyseisiin toteutuksiin sisältyi. Nämä esimerkit erityispiirteistä tarjosivat kattavan pohjan sille mitä suunniteltavassa ohjeessa tulisi huomioida. Toimeksiantajayritys tarjosi myös aiempien toteutuksien pohjapiirustuksia, joita voitiin käyttää vertailukohteina erityispiirteiden kartoittamiseksi. Tämän kartoituksen pohjalta muodostettiin opinnäytetyön teoriapohja, joka on esitelty kappaleissa 2, 3 ja 4.

Jotta ohje ei pohjautuisi pelkästään käyttäjän näkemyksiin ja teoriaan, valittiin kehittämistyöhön mukaan myös esimerkkikohte. Esimerkkikohteeksi valikoitui sairaalakohde, joka sisältää psykiatrisia osastoja sekä tiloja. Kohde on toimeksiantajayrityksen ja toisen sähkösuunnittelua tekevän yrityksen työyhteisöliittymänä suunniteltu kohde. Toimeksiantajayritys tarjosi tämän kohteen pohjapiirustuksia, jotka sisälsivät erilaisia psykiatrisia tiloja kohteesta. Pohjapiirustuksien lisäksi tarjottiin myös keskuskaavioita ja valaisinluettelo. Toimeksiantaja antoi myös valokuvia kohteen tiloista, joista pystyi näkemään tiettyjä erityispiirteitä.

Näiden tietojen lisäksi suoritettiin kohdekäynti esimerkkikohteessa. Kohdekäynnillä tutustuttiin esimerkkikohteen psykiatrisiin tiloihin paikan päällä. Tutustumisen lisäksi kohdekäynnillä haasteltiin kohteessa sähkötekniikan parissa työskenteleviä henkilöitä ja selvitettiin, oliko kohteen toteutuksesta tullut parannusehdotuksia tai muita valituksia. Esimerkkikohteessa ei noussut huomautettavaa sähkösuunnittelussa, vaan ongelmat liittyivät ulkopuolisten palveluntarjoajien järjestelmiin. Teoriapohjan työstämisen ja kohdekäynnin jälkeen tehtiin esimerkkikohteen analysointi, joka on esitelty luvussa 6.2.

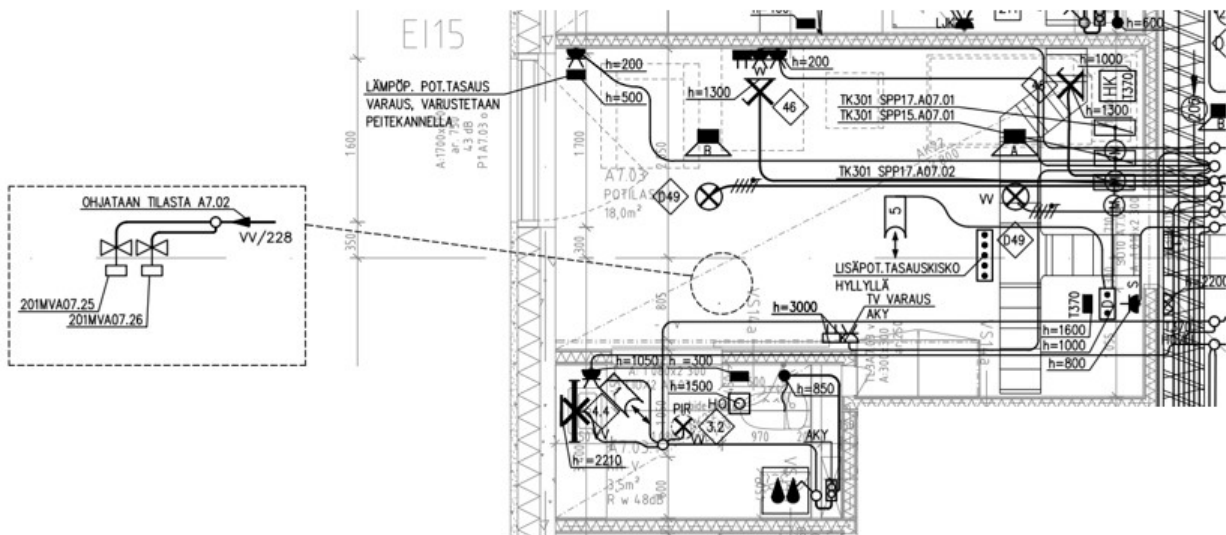
6.2 Esimerkkikohteen analysointi

Tässä luvussa käsitellään erään lähivuosina valmistuneen sairaalakohteen psykiatristen tilojen sähkötekniisiä varusteluja. Tämä kohde on toteutettu, luovutettu ja täydessä toiminnassa oleva kiinteistö. On hyvä huomioida, että tämän kohteen toteutukset ovat yksi monista tyyleistä toteuttaa psykiatriset tilat ja tilaratkaisut voivat vaihdella toteutuksesta riippuen. Psykiatristen tilojen suunnitteluun vaikuttaa merkittävästi se, että mitä tilaaja edellyttää ja minkälaisia riskianalysejä kyseiseen kohteeseen on näiden tilojen puitteissa tehty. Luvussa tullaan käsittelemään myös tiettyjä

tuotteita, joita kyseisessä kiinteistössä toteutukseen on käytetty. Juuri nämä kyseiset tuotteet eivät ole pakollisia käyttää psykiatrisissa tiloissa, mutta ne antavat hyvän kuvan siitä minkä tyyllisiä tuotteita tiloihin käytetään tiettyjen erityispiirteitten puitteissa.

6.2.1 Potilashuone

Kuvassa 1 on kuva esimerkkikohteen potilashuoneesta. Potilashuoneella ei ole lääkintätalaluokitusta. Tilojen suunnittelussa on selvästi käytetty muuntojoustavaa ajattelumallia, sillä potilashuoneisiin on asennettu lisäpotentiaalinen tasauskiskot ja rasiavaraukset lämpöpattereiden potentiaalintasausta varten. Huoneen valaistusta myös syötetään kahdesta eri ryhmästä, joista toinen on varavoiman perässä ja huoneessa on pistorasia, joka on varavoiman perässä. Tämä mahdollistaa sen, että kyseinen tila voidaan tulevaisuudessa pienemmällä työllä muuttaa yleissairaalan potilashuoneeksi ja käyttää sen mukaiseen tarkoitukseen. Kuvan 1 potilashuone on kooltaan 18 neliömetrin suuruinen ja sen yhteydessä on potilaalla oma suihku- ja wc-tila, joiden suuruus on 3,5 neliömetriä.



Kuva 1. Esimerkkikohteen potilashuone (Granlund & Ramboll, 2020).

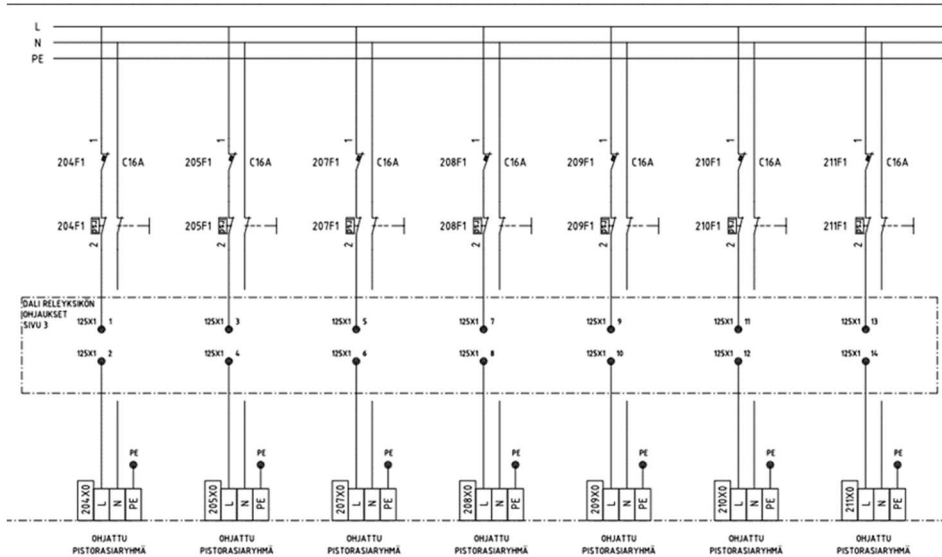
Potilashuoneen valaistus on toteutettu positionumeron 46 ja D49 valaisimien voimin. Positionumerolla 46 varustetut valaisimet ovat seinään asennettavia Fagerhult Robust G2-lukuvalai-

simia. Valaisimien valovirta on 257 lm ja ne ovat IK-luokaltaan numero 10. Valaisimet ovat rakenteeltaan erittäin vankkoja ja niiden valaisinkotelo kiitataan kiinni kytkennän jälkeen, jotta niiden osat ovat täysin suojattuna. Valaisimia ohjataan valaisimessa itsessään olevasta päälle-/poispainikkeesta, joka on suojattu asiattomalta käsittelyltä. Positionumeron D49 valaisin on kattoasenteinen Fagerhult Discover EVO DALI-valaisin. Valaisin on lujarakenteinen IK-10 valaisin ja sen valovirta on 2566 lm. Position D49 valaisimia ohjataan DALI-järjestelmän kautta katossa olevalla Helvar Digidim 321 multisensorilla ja ovenpielessä olevalla Helvar Digidim 100 DALI-pyöröohjaimella. Kylpyhuoneen ja WC-tilan valaistus on toteutettu positionumeron 4.4 ja 3.2 avulla. Positionumeron 4.4 valaisin on 1450 lm valovirralla varustettu IP-44 ja IK-10 valaisin. Valaisin on seinäasenteinen sisä- ja ulkokäyttöön soveltuva yleisvalaisin, joka tässä tapauksessa ajaa peilivalon virkaa. Valaisinta ohjataan kylpyhuoneessa olevan liiketunnistimen avulla. Valaisin on myös varustettu lisävarusteella, jolla valaisimen kaapelointi saadaan vietyä valaisimen takana valaisimen keskelle. Positionumeron 3.2 valaisin on tyypiltään Fagerhult Pleiad Robust G3. Valaisin on uppoasenteinen alasvalo, jonka IK-luokka on 10 ja IP-luokka 64. Valaisimessa on sisäänrakennettu PIR-toiminto, toimii valaisimen ohjauksena. Kylpyhuoneen valaistus on kokonaan varavoimaverkon perässä, joten vikatilanteessa valaistus säilyy kylpyhuoneessa. Potilashuoneen valaistuksen suunnittelusta huomataan, miten huoneen valaistuksen osalta kaikki valaisimet ovat suunniteltu vandalisminkestäviksi IK-10 luokan valaisimiksi. Tämä on tärkeä erityispiirre potilashuoneessa. (Granlund & Ramboll, 2020).

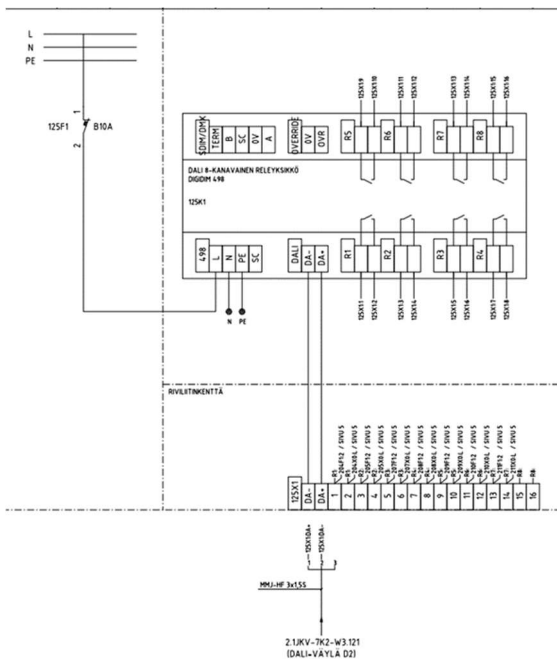
Potilashuoneen muun sähköpisteistyksen osalta huomataan, kuinka asennukset on yleisesti tehty turvallisiksi ja huoneessa ei ole esimerkiksi kouruasennuksia, jotka eivät turvallisuuden puitteissa sovellu psykiatristen tilojen potilashuoneeseen. Huoneessa on kattavasti pistorasioita, joista osa on varavoimaverkon syötön perässä. Huoneen ovenpielessä on siivouspistorasia, jonka syöttö tulee eri sähkösyötöstä huoneen muiden pistorasiaryhmien kanssa, jotta esimerkiksi vika sähköisessä siivousvälineessä ei katkaise sähkön syöttöä huoneen muista pistorasioista. Huoneen pistorasiat ja valonohjauspainikkeet ovat normaaliolosuhteisiin tarkoitettuja, eivätkä nämä ole varustettu IK-luokituksella. Huoneessa on myös muutamia RJ-45 rasioita, joiden kautta voidaan kytkeä verkko sitä tarvitseville laitteille. Huoneessa on myös alakaton yläpuolelle asennettu RJ-45 rasia ja pistorasia TV:tä varten, mikäli tällainen huoneeseen tulevaisuudessa halutaan. Huoneen oikeassa yläkulmassa huomataan symboli, jossa lukee HK T370. Tämä symboli ja merkintä tarkoittaa hoitajakutsujärjestelmän potilaskojetta, jonka avulla potilas voi kutsua hoitajaa apua tarvittaessa. Huoneen ovenpielessä on myös hoitajakutsujärjestelmän pääte. Potilashuoneen kylpyhuoneessa huomataan, että huoneen vedensyötöt tapahtuvat sähköhanojen avulla. Sähköhanojen

muuntaja on sijoitettu alakaton yläpuolelle. Kuvan vasemmasta reunasta viiteviivan päässä olevista tarkennuksista ja huomioista huomataan, että potilashuoneen vesipisteiden vedensyöttö pysytään etäkatkaisemaan toisesta tilasta magneettiventtiilien avulla. Magneettiventtiilien sähkönsyötön symbolista huomataan, että syöttö on varavoiman perässä. Tila, josta näitä kontrolloidaan, käsitellään seuraavassa luvussa. Seuraavassa luvussa käsitellään myös magneettiventtiilien ohjaustapa. Kylpyhuoneen ovenpielessä on myös hoitajakutsujärjestelmän hälytyspainike, jonka avulla voidaan kutsua apua, mikäli kylpyhuonetiloissa tapahtuu jotain.

Huonekohtaisen vedensyötön etäohjauksen lisäksi kohteessa on potilashuoneen pistorasioiden, etäohjaus. Kohteen pistorasioiden etäohjaus on toteutettu DALI-järjestelmän avulla. Kuvassa 2 ja 3 on esimerkkikohteen pistorasioiden etäohjauksen piirikaaviot. Kuvista huomataan, kuinka yhdellä alueen sähkökeskuksessa sijaitsevalla Helvar 498 DALI-releyksiköllä ohjataan seitsemää eri pistorasiaryhmän sähkönsyöttöä DALI-järjestelmän kautta.

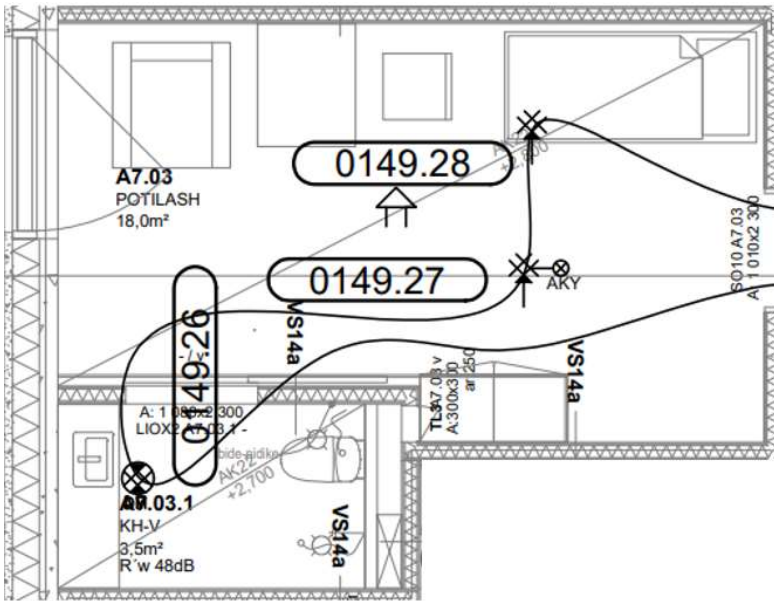


Kuva 2. Esimerkkikohteen pistorasioiden etäohjaus (Granlund & Ramboll, 2020).



Kuva 3. Esimerkkikohteen pistorasioiden etäohjaus (Granlund & Ramboll, 2020).

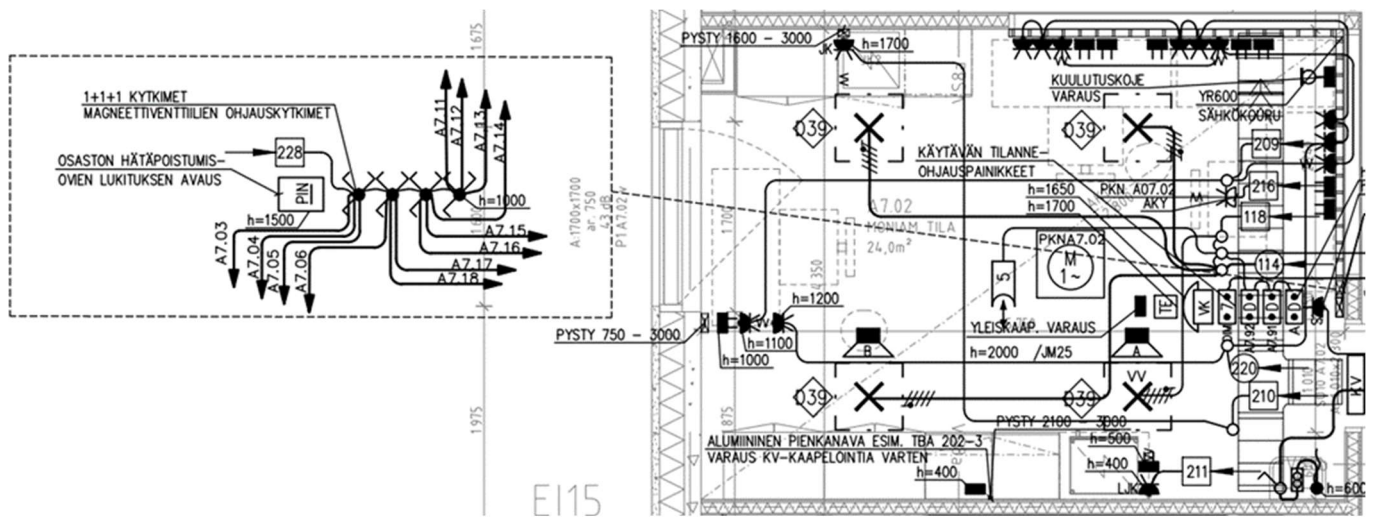
Näiden järjestelmien lisäksi potilashuoneessa on äänentoistojärjestelmä, joka on toteutettu kahden kaiuttimen avulla. Kaiuttimia voidaan käyttää potilaan erilaisten päivärutiinien tiedottamiseen. Esimerkiksi potilas voidaan kutsua syömään tai hätätilanteissa kaiuttimien kautta voidaan ohjeistaa toimimaan tietyllä tavalla. Potilashuoneessa on myös paloilmoinjärjestelmä. Kuvasta 1 jostain syystä nämä puuttuvat, mutta paloilmoinjärjestelmän pistesijoitus ja kaapelointi nähdään kuvasta 4. Kuvasta 4 myös huomataan, että potilashuoneessa on 3 eri ilmaisinta. Potilashuoneessa on alakaton alapuolella yksi savuilmaisin, jossa on ilmaisimen yhteydessä hälytint. Potilashuoneen puolella on toinen ilmaisinta alakaton yläpuolella. Alakaton yläpuolella olevasta savuilmaisimesta on kaapeloitu merkkilamppu, joka indikoi ilmaisimen toiminnasta. Kylpyhuoneessa on käytetty lämpöilmaisinta, joka on kytketty kylpyhuoneen alakaton pintaan.



Kuva 4. Esimerkkikohteen potilashuoneen paloilmittimet (Granlund & Ramboll, 2020).

6.2.2 Moniammatillinen tila

Kuvassa 5 on esimerkkikohteen moniammatillinen tila. Tila on suunnattu psykiatristen tilojen työntekijöille. Tila on 24 neliömetrin kokoinen ja tilassa on kolme eri työpistettä, joissa työntekijät voivat työskennellä. Huoneen sähköistyksen ja alakattoratkaisu eroavat jonkin verran aiemmin käsitellystä potilashuoneen sähköistyksestä ja kattoratkaisusta. Moniammatillisessa tilassa kovan alakaton sijasta on niin sanottu avattava T-listakatto.



Kuva 5. Esimerkkikohteen moniammatillinen tila (Granlund & Ramboll, 2020).

Moniammatillisen tilan valaistus on toteutettu position D39 valaisimilla. Kyseiset valaisimet ovat tyypiltään Fagerhult Multilume slim delta LED DALI- valaisimet. Valaisimet ovat kooltaan 600x600 ja ne ovat alakattoon upotettavia valaisimia. Valaistuksenohjaukseen tilassa käytetään katossa olevaa Helvar Digidim 321 multisensoria ja oven pielessä olevia DALI-pyöröohjaimia ja valaistuksen tilanneohjainta. Valaisimien tyypistä ja kattorakenteesta huomataan, että tässä tilassa ei tuotteiden iskunkestävyys ole tärkeää, vaan tilaan voidaan asentaa aivan normaaleja tuotteita. DALI-järjestelmän ansiosta valaistus voidaan säätää himmeämmäksi, mikäli valaistuksen kiusahäikäisy rasittaa työntekijöiden silmiä liikaa. Valaistuksen kaapeloinnissa huomataan, että tilan valaisimista yksi on kytketty varavoiman perään, jolloin näkyvyys tilassa säilyy, vaikka tulisi sähkökatko normaaliin valaistukseen. (Granlund & Ramboll, 2020).

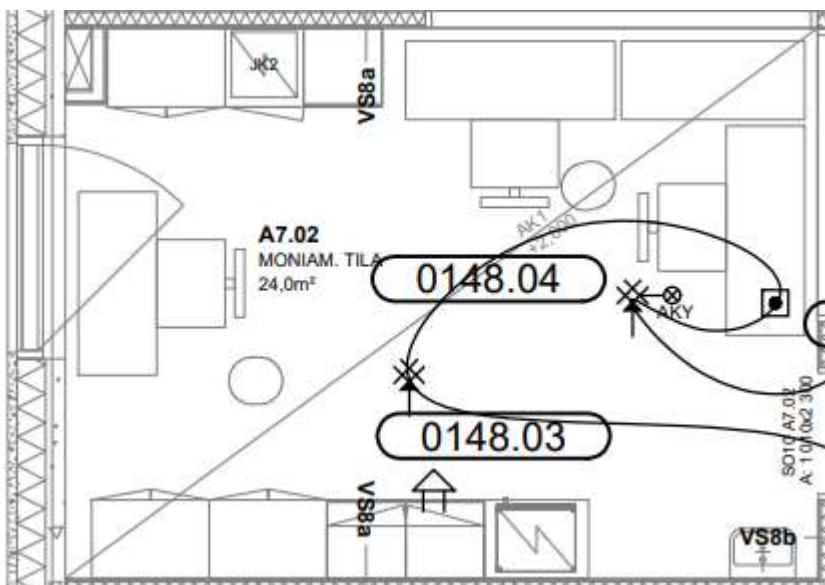
Tilan varustuksesta huomataan, että kyseisessä tilassa voi potilashuoneesta poiketen käyttää johdotkanavia. Suurin osa tilan sähköpisteistä on asennettu joko pysty- tai vaakakanaviin. Tilassa on laajasti pistorasioita, joista osa on kytketty varavoiman perään ja RJ-45 pisteitä. Nämä pisteet ovat paikallistettu tilaan sen mukaan missä työpisteet sijaitsevat. Samoin valaistuksen sijainnit ovat siten, että jokaisella työpisteellä olisi riittävä valaistus. Tilassa on myös kuulutuskojeelle, kulunvalvonnankaapeloinnille ja yleiskaapeloinnille jätetty varaukset tulevaisuutta ajatellen. Kuvan 5 alareunasta nähdään, että tilassa on myös lääkejakokaappi, jossa säilytetään lääkkeitä potilaita varten. Lääkejakokaapille on asennettu kaksiosainen pistorasia ja kulunvalvonnan laitteelle tarkoitettu RJ-45 rasia. Lääkekaapin käyttöä on syytä valvoa kulunvalvonnan kautta aina, jotta asiattomat eivät pääse käsiksi sen sisältöön ja nähdään ketkä henkilöt sitä ovat käyttäneet. Tilan ovelta huomataan, että sitäkin käytetään kulunvalvontajärjestelmän kautta. Tilaan ei ole asiaa kenellekään muilla, kuin sellaisilla henkilöillä, joille on myönnetty oikeus siihen. Tilan oven vieressä on myös lavaari, jonka vedensyöttö on toteutettu sähköhanan avulla.

Kuvan vasemmasta laidasta viiteviivan päästä löytyy potilashuoneiden vedensyötön magneettiventtiileiden ohjaukset ja osaston hätäpoistumisovien lukituksen avaus. Nämä painikkeet sijaitsevat pystykanavassa moniammatillisen tilan oven vierestä. Potilashuoneiden vedensyöttöjen magneettiventtiileitä kontrolloidaan tässä toteutuksessa yksinkertaisten 5-kytkimen kautta.

Pystykanavasta löytyy kytkin jokaisen potilashuoneen magneettiventtiilin ohjaukseen. Osaston hätäpoistumisovien lukituksen avaus tapahtuu kourussa olevan päätteen kautta. Tässä toteutuksessa

häätätilanteessa ovet täytyy erikseen käydä avaamassa kyseistä päätettä käyttäen. Tämä on turvallisuuskysymys ja tilaajan päätöksenä on ollut, että on järkevämpää toteuttaa hätäpoistuminen näin.

Kaiken edellä mainitun lisäksi tilasta löytyy myös äänentoisto- ja paloilmoinjärjestelmä. Äänentoistojärjestelmän kautta tilassa työskentelevät työntekijät voivat kuulla osaston ilmoitukset tai häätätilanteiden ohjeistukset. Kuvasta 6 näemme moniammatillisen tilan paloilmoinjärjestelmän toteutuksen. Huoneessa on hälyttimellä varustettu savuilmaisin alakaton alapuolella. Alakaton yläpuolella oleva savuilmaisin on varustettu merkkilampulla, joka asennetaan alakaton pintaan. Huoneessa on myös palopainike oven vieressä, jonka kautta palohälytys pystytään tarvittaessa laukaistamaan, mikäli tulipalo nähdään ja järjestelmän ilmaisimet eivät ole sitä aistineet.

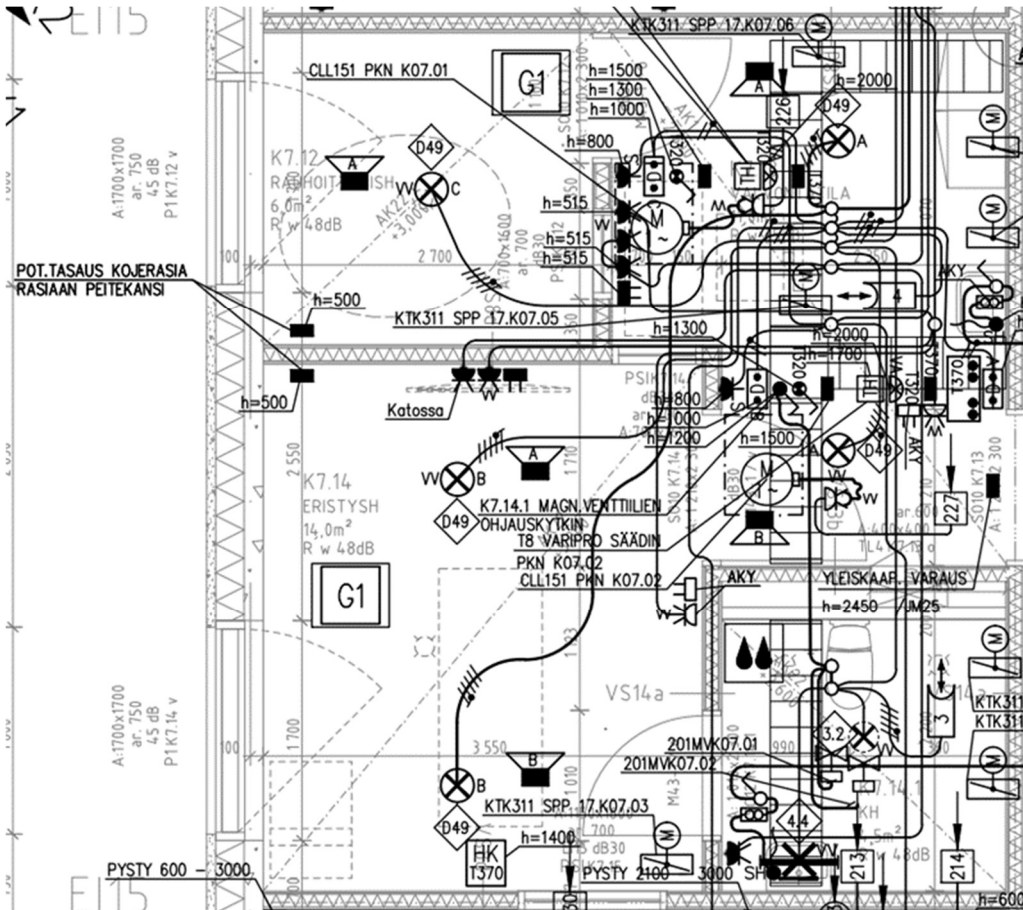


Kuva 6. Esimerkkikohteen moniammatillisen tilan paloilmoinjärjestelmä (Granlund & Ramboll, 2020).

6.2.3 Eristys-, rauhoittumis- ja valvomohuone

Esimerkkikohteessa on erikseen eristys- ja rauhoittumishuoneet, joita valvotaan niiden vieressä olevasta valvomohuoneesta. Kuvasta 7 nähdään, että rauhoittumishuone ja eristysuhuone ovat kumpikin luokiteltu lääkintätilaluokkaan G1 tässä kohteessa. Eristysuhuone on kooltaan 14 neliometriä, rauhoittumishuone 6 neliometriä ja valvomohuone 11 neliometriä. Eristysuhuoneen yhteydessä on WC-tilat potilaalle. Rauhoittumis- ja eristysuhuoneen sähkötekniinen varustus on hyvin

minimaalista. Tämä johtuu siitä, että tiloihin tuodaan yleensä hyvin kiihdyksissä oleva potilas, jolloin tilan on oltava mahdollisimman turvallinen. Valvomohuoneesta on ikkunan kautta näkyvyys niin eristys- kuin rauhoittumishuoneeseen.



Kuva 7. Esimerkkikohteen erityis-, rauhoittumis- ja valvomohuoneet (Granlund & Ramboll, 2020).

Sekä eristys, että rauhoittumishuoneiden valaistukset on toteutettu samanlaisilla D49 position valaisimilla, kuin mitä potilashuoneissakin oli. Valaisimet ovat DALI-ohjattuja ja niiden ohjaimet sijaitsevat valvomohuoneessa. Pohjapiirustuksesta huomaamme, että näissä huoneissa alakattorakenteet ovat hieman korkeammalla, kuin potilashuoneissa. Kaikki eristyshuoneen sähköpisteet sijaitsevat korkealla tai alakattorakenteen yläpuolella, jotta kiihdyksissä oleva potilas ei pääse niihin helposti käsiksi. Huoneessa on niin normaaleja pistorasioita, kuin varaverkon perässä olevia. Kuvan 7 alaosasta huomaamme, että eristyshuoneessa on myös hoitajakutsujärjestelmän potilaskoje. Huoneen kattoon on myös asennettu kaksi kaiutinta, jotta eristyksissäkin oleva potilas kuulee mahdollisia kuulutuksia. Eristyshuoneen yhteydessä olevan WC-tilan valaistus on niin ikään toteutettu samalla tavalla, kuin potilashuoneenkin WC-tilojen. Tiloissa on yksi position 3.2 IK-10 alasvalo

ja position 4.4 peilivalaisin. WC-tilan valaisimia ohjataan 230-voltin liiketunnistimella. Tilan kaikki valaisimet ovat varavoiman perässä. Tilojen vedensyöttö on toteutettu sähköhanojen avulla ja tilassa on magneettiventtiilit, joilla vedentuloa kontrolloidaan valvomohuoneesta käsin. Sähköhanojen muuntaja ja sitä kontrolloiva kytkin sijaitsevat tilan alakaton yläpuolella. Kuvassa 8 on valokuva yhdestä esimerkkikohteen eristyshuoneista rakennusvaiheessa. Sekä eristyshuoneessa, että rauhoittumishuoneessa on myös paloilmotitimet. Niitä ei ole kyseiseen piirustukseen ilmaistu.

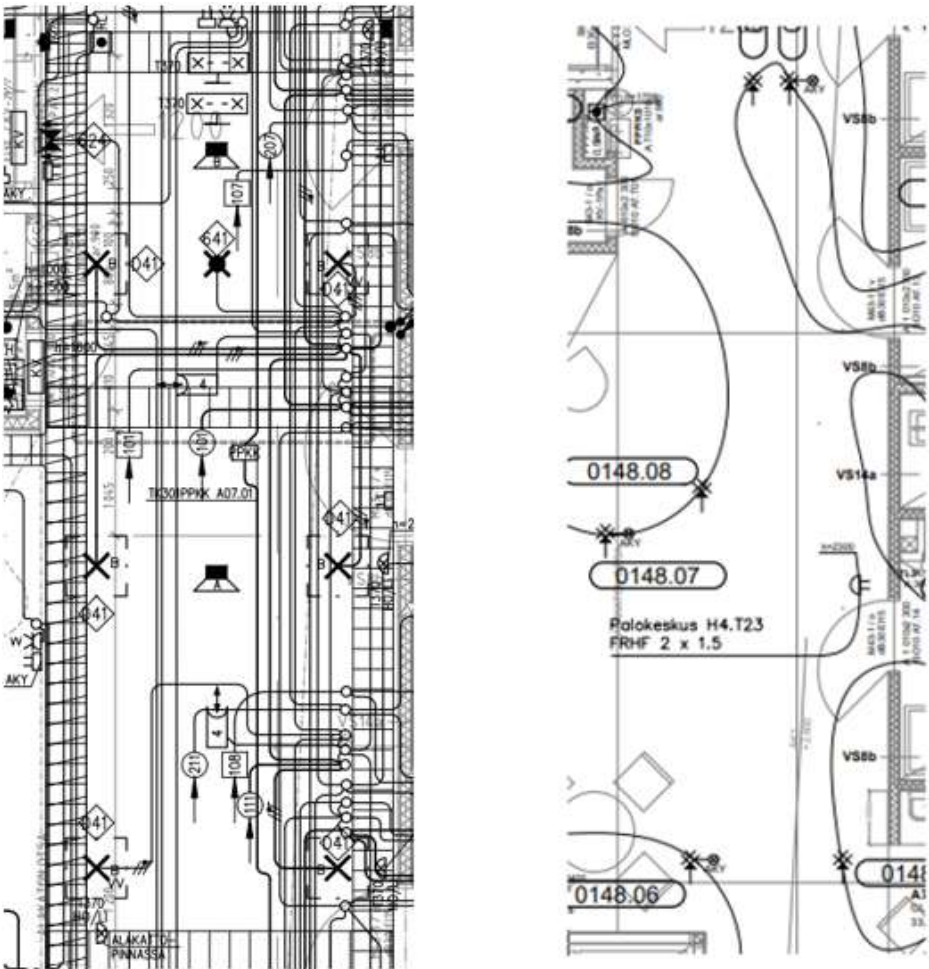


Kuva 8. Esimerkkikohteen eristyshuone rakennusvaiheessa (Granlund & Ramboll, 2020).

Valvomohuoneessa on hieman laajempi sähkötekninen varustus. Valvomohuoneen työpisteen vieressä on niin normaaleja pistorasioita, varavoiman perässä olevia, että siivouspistorasia. Osa RJ45- ja pistorasiapisteistä sijaitsee huoneen alakattojen yläpuolella. Valvomohuoneen kattovalaistus on toteutettu niin ikä D49 position valaisimilla. Valaisimia ohjataan katossa olevalla läsnäolotunnistimella ja kuvan oikeassa laidassa olevan oven vierestä olevasta DALI-ohjaimesta. Huoneen katossa on myös puhallinkonvektori, jota voidaan säätää symbolilla "TH" kuvaan ilmaistuilla huonesäätimillä. Valvomotilan ovi on kulunvalvottu, joten tilaan ei pääse muita henkilöitä, kun henkilöt, joilla on siihen oikeudet. Eristys- ja rauhoittumishuoneiden valonohjaukset löytyvät valvomotilasta huoneiden ovien vierestä.

6.2.4 Yleiset tilat ja käytävät

Kuvassa 9 näemme osan esimerkkikohteen psykiatrisen osaston käytävästä. Kohteen käytävillä on suuri määrä eri sähköjärjestelmiä sekä niiden jakorasioita. Kaikkien potilashuoneiden jakorasiat sijaitsevat käytävällä huoneiden kohdilla. Käytävien valaistus on toteutettu position 41 DALI valaisimilla. Kyseessä on alakattoon upotettava 600x600 valaisin, jota ohjataan DALI-järjestelmän kautta käytävillä olevilla läsnäolotunnistimilla. Tämän kohteen käytävävalaistukseen ei ole käytetty IK-luokan suojattuja valaisimia. Kuvasta huomaamme, että käytävällä on myös turvavalaisimet. Tämän kohteen turvavalaisukseen on käytetty positionumeron 641 tunnin polttoajan mahdollistavalla superkondensaattorilla varustettuja turvavalaisimia, jotka voidaan liittää suoraan käytävävalaistuksen kanssa samaan sähkönsyöttöön. Turvavalaisimet ovat langattomasti yhteydessä niitä hallitsevaan etähallintajärjestelmään. Käytävällä huomataan myös merkinnällä T370 olevat hoitajakutsujärjestelmän käytävänäytöt. Kiinteistössä on kyseiselle käyttäjälle räätälöity 9Solutions-hoitajakutsujärjestelmä, joka kattaa niin henkilöturvajärjestelmän, kuin hoitajakutsujärjestelmän. Kyseisessä järjestelmässä on niin sanottu laitepaikannus, joka esimerkiksi näyttää mistä päin kiinteistöä hoitajakutsupyynnö tai henkilöturvan hälytys tulee. Käytäviltä löytyy myös äänentoistojärjestelmän kaiuttimet ja paloilmaisimet. Paloilmoitinjärjestelmän kojeet löytyvät kuvan 9 oikeanpuoleisesta osiosta. Kuten huomaamme kuvasta, käytävälle ei ole laitettu palopainikkeita. Tämä on siitä syystä, etteivät potilaat vahingossa tai tahallaan painaisi niistä palohälytystä päälle. Muuten paloilmoitinjärjestelmä on hyvin tavanomainen tämän tyyppiseen kiinteistöön. Alakattorakenteiden yläpuolella olevat ilmaisimet ovat varustettu merkkilampulla, joka asennetaan alakaton alapintaan ja käytävillä olevat ilmaisimet ovat tavallisia savuilmaisimia. Käytävällä on myös palosireeni, joka on johdotettu suoraan palokeskukselta. Käytävän henkilökunnan tiloihin ja portaikkoihin vievät ovet ovat varustettu kulunvalvonnalla, jotta asiattomat eivät pääse tiloihin ja potilaat eivät pääse itseksensä osastolta pois. Yleisesti käytävän kaapelihyllyt kulkevat käytävän reunoilla. Reunoilla kulkevien hyllyjen välille on laitettu järkeviin kohtiin poikittaishyllyt, jotka helpottavat kaapelointityötä. Kaapelihyllyjä on useampi päällekkäin, joista vahvalle sähkölle on tarkoitettu alin hylly, heikkovirtakaapeloinnilla keskimmäinen ja ylin palonkestävälle asennukselle. (Granlund & Ramboll, 2020).

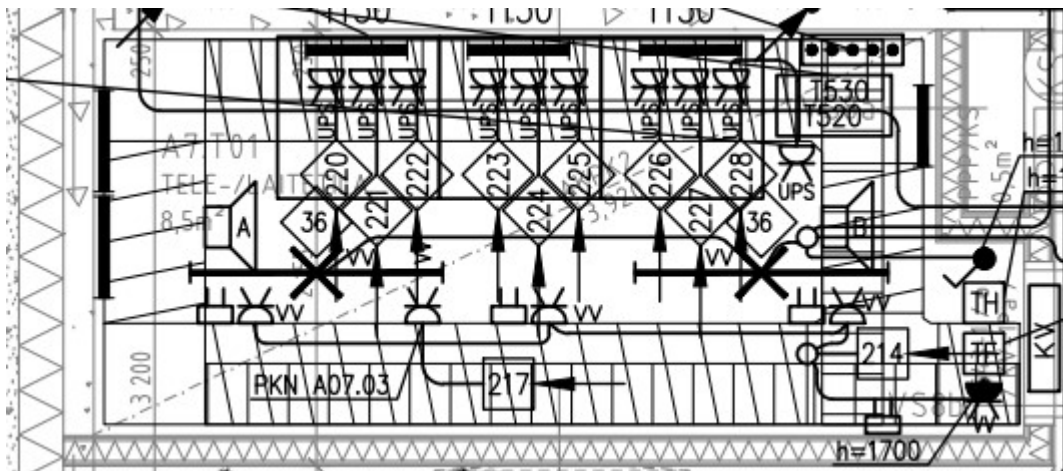


Kuva 9. Osa esimerkkikohteen psykiatrisen osaston käytävästä ja sen paloilmoinjärjestelmästä (Granlund & Ramboll, 2020).

6.2.5 Tekninen tila osastolla

Esimerkkikohteen osastolla on myös telejärjestelmille ja muille laitteille oma tilansa. Kuvassa 10 on 8,5 neliömetrin tila, josta löytyy telejärjestelmien jakamot ja virtalähteet. Tilan valaistus on toteutettu positionumeron 36 Fagerhult ALLfive clear valaisimilla, jotka ovat kohteen valaisinluettelossa määritetty varastojen ja teknisten tilojen valaisimiksi. Valaistusta ohjataan oven vieressä olevasta kytkimestä. Tilan kaikki pistorasiat ovat joko varavoimageneraattorin tai keskeytymättömän virransyötön UPS-verkon perässä. Tilasta löytyy esimerkiksi kulunvalvonnan ja murtoilmaisujärjestelmän virtalähteet. Tällaisissa tiloissa on tärkeää, että tärkeät virtalähteet ovat UPS-verkon perässä, jotta esimerkiksi sähkökatkojen aikana kulunvalvontajärjestelmän tai murtoilmaisujärjestelmän yhteydet eivät katkea ja laitteistot pimene. Tilaa ympäröi kaapelihyllyt, joihin tiloista lähtevät ja

tulevat kaapelit kaapeloidaan. Reunoilla on myös pystyhyllyt, joista järjestelmien nousukaapeloinnit kaapeloidaan kerrosten välillä. Teknisen tilan varustukseen kuuluu myös äänentoisto- sekä paloilmoitinjärjestelmä. Erilaisten jakamoiden ja laitteiden maadoittamiseksi, löytyy tilasta myös maadoituskisko, jotta maadoituskaapeloiteja ei tarvitse vetää ulos huoneesta. (Granlund & Ramboll, 2020).



Kuva 10. Esimerkkikohteen tele- ja laitetila (Granlund & Ramboll, 2020).

6.3 Suunnitteluohjeen kehittäminen

Esimerkkikohteen analysoinnin jälkeen aloitettiin suunnitteluohjeen toteutus. Suunnitteluohjeen pohjana toimii teoriaosuudessa esitellyt kokonaisuudet, käyttäjältä kerätty informaatio sekä esimerkkikohteesta saadut havainnot erityispiirteistä. Suunnitteluohjeen suunnittelun alussa tultiin johtopäätökseen, ettei ohjeesta saa järkevää toteutusta ”tsekkilistamaisena”. Tämä johtui siitä, että erityispiirteitä on hankala eritellä lyhyesti listaan. Sen sijaan päädyttiin toteuttamaan suunnitteluohje raporttimallisena. Näin jokainen erityispiirre saatiin esiteltäviä järkevästi sekä kattavasti tuotokseen. Jotta ohjeen lukeminen on selkeämpää, ohjeessa esitellään eri tilojen erityispiirteet tilatyypeittäin. Suunnitteluohjeeseen lisättiin myös tavanomainen suunnittelulaajuus sähkö-, tele- ja turvajärjestelmille keskussairaaloissa ja muissa sairaaloissa, joka on esitelty taulukossa 2. Suunnitteluohjeen ensimmäinen luonnos saatiin tässä vaiheessa valmiiksi ja se toimitettiin käyttäjälle nähtäväksi. Käyttäjä jakoi ohjeen luonnoksen toimeksiantajayrityksen sisällä nähtäväksi, jotta saataisiin laajempaa näkökulmaa myös muilta käyttäjiltä.

Ensimmäisestä suunnitteluohjeen luonnoksesta saatiin palautetta kahdelta tulevalta käyttäjältä. Palautteessa mainittiin muutamia kohtia, jotka vaativat pientä korjaamista. Näitä olivat esimerkiksi palopainikkeiden ja lattialämmitystermostaattien sijainnit sekä hätäpoistumiseen liittyvät ovien avaukset. Palautteen pohjalta tehtiin muutoksia suunnitteluohjeeseen.

Korjausten jälkeen suunnitteluohje sai hyväksynnän. Suunnitteluohje on kokonaisuudessaan nähtävissä liitteessä 1. Lopullisessa suunnitteluohjeessa erityispiirteet esitellään tilatyypeittäin ja niitä ovat muun muassa potilashuone, yleiset tilat ja eristys huone. Jokaisen tilatyypin kohdalla on kartoitettu yleinen lähtökohta toteutukseen erityispiirteiden puitteissa sekä esitelty suosituksia eri järjestelmien toteutukseen kyseisissä tiloissa. Esimerkiksi potilashuoneiden ensisijainen lähtökohta on potilaan turvallisuus hänen yksin ollessa, jolloin esimerkiksi sähkötekniiseen kalustukseen suositellaan lujarakenteisia IK-10 luokan tuotteita. Suunnitteluohjeessa on mainittu myös tiettyihin tiloihin liittyviä standardeja, mikäli näihin ei ole liittynyt psykiatristen tilojen erikoispiirteitä. Ohjeessa on myös mainittu joitakin eri tuotteita ja niiden valmistajia, joiden avulla kyseinen erityispiirre voidaan toteuttaa.

7 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää sisäinen suunnitteluohje, joka keskittyi psykiatristen tilojen sähkösuunnittelun erityispiirteisiin. Opinnäytetyön tutkimuskysymykset olivat seuraavat:

Minkälaisia erityispiirteitä psykiatrisissa tiloissa voi esiintyä?

Mitä asioita tulee ottaa huomioon suunnitellessa psykiatrisia tiloja?

Jotta suunnitteluohje pystyttiin toteuttamaan, täytyi ensiksi määritellä millaisia erityispiirteitä psykiatrisissa tiloissa voi olla. Ongelmana erityispiirteiden kartoittamisessa oli aiempien toteutuksien eriäväisyys. Tämä saattaa johtua siitä, että sähkötekniisestä näkökulmasta ei psykiatrisilla tiloilla ole perustandardien lisäksi pakottavia vaatimuksia muualla, kuin lääkintätiloiksi luokitelluissa tiloissa. Tästä johtuen toteutustyyplejä näissä tiloissa on monenlaisia riippuen tilan luonteesta, jolloin pelkästään toteutuksia tarkastelemalla ei voida määrittää yhtä totuutta niin sanotuista parhaista käytännöistä. Tässä opinnäytetyössä teoriaosuuden lähteinä käytetyissä toteutuksissa oli mukana myös suomen ulkopuolella tehtyjä toteutuksia, joiden suhteen tuli olla tarkkana, että tämän tyyliiset ratkaisut soveltuvat myös suomen määräyksiin. Tästä johtuen monia lähteitä ei voitu työhön

käyttää lähdekriittisyyden vuoksi, koska ne eivät välttämättä olisi soveltuneet tähän toteutukseen. Erilaisten toteutuksien lisäksi erityispiirteitä kartoittaessa tuli huomioida Suomen lainsäädäntö ja määräykset. Teoriapohjassa on esimerkkitoteutuksien lisäksi käytetty lähteenä standardeja, mutta suurimmaksi osaksi ST-kortistoja. ST-kortit pohjautuvat standardeihin, jolloin nämä ovat luotettavia lähteitä. ST-korttien kohdalla täytyi olla kuitenkin lähdekriittinen ja tarkistaa, että kortti on ajan tasalla.

Käyttäjän näkökulma sekä esimerkikohde toimivat osana suunnitteluohjeen tietoperustaa. Näin varmistettiin, että suunnitteluohje ei pohjautuisi pelkkään teoriaan ja erilaisiin määräyksiin. Jotta suunnitteluohjeesta tulisi käyttäjäystävällinen, olivat käyttäjän toiveet ja tarpeet suuressa osassa tuotosta. Suunnitteluohjetta iteroitiin yhdessä käyttäjiltä saadun palautteen pohjalta ja näin varmistettiin, että käyttäjien tarpeet toteutuivat. On kuitenkin huomioitava, että palautetta ohjeesta saatiin vain kahdelta käyttäjältä, jolloin joitain kehitysideoita on voinut jäädä huomaamatta ja toteuttamatta.

Esimerkkikohde mahdollisti monipuolisen katsauksen psykiatristen tilojen sähkösuunnittelun toteutukseen. Koska kyseessä oli lähivuosina valmistunut kohde, joka sisälsi psykiatrisia tiloja, antoi se nykyaikaisen kuvan siitä, miten tällaisia kohteita saatetaan toteuttaa. Täytyy muistaa, että tämä oli vain yksi tapa toteuttaa psykiatriset tilat. Toteutukset ovat aina riippuvaisia tilaajasta ja heidän tarpeistaan. Esimerkkikohteesta pystyttiin tekemään laaja analyysi hyödyntäen toimeksiantajalta saatuja pohjapiirustuksia, keskuskaavioita, valaisinluetteloja ja valokuvia. Näiden lisäksi kohdekäynti ja keskustelu kohteen sähkötekniikan parissa työskentelevien henkilöiden kanssa tukivat analyysiä ja kyseisen kohteen sähkösuunnittelun onnistumista. Näiden edellä mainittujen asioiden avulla saatiin konkreettisia esimerkkejä toteutustyyleistä, joita pystyttiin hyödyntämään suoraan suunnitteluohjeessa.

Kaiken kaikkiaan teoriapohja, käyttäjältä saadut näkemykset sekä esimerkikohteen laaja analysointi tarjosivat erinomaisen pohjan suunnitteluohjeen työstämiselle. Nämä kaikki lähteet yhdessä vastaavat yllä esiteltyihin tutkimuskysymyksiin. Toimeksiantajan palaute suunnitteluohjeesta on ollut positiivista ja suunnitteluohjeen voidaan katsoa olevan onnistunut ja tavoitteen mukainen. Suunnitteluohjeen rajaavana tekijänä on ollut, että työssä oli vain yksi esimerkikohde ja kuten aiemmin mainittu, voi psykiatriset tilat toteuttaa monella eri tapaa. Ohjeen toimivuuden kannalta

tulevaisuudessa olisi järkevää ottaa ohjeeseen mukaan myös useampia toteutuksia, joista eri erityispiirteitä voidaan kartoittaa. Yhtenä johtopäätöksenä voidaan pitää, että psykiatristen tilojen erityispiirteiden kannalta on vaikeaa tehdä uutta ja innovatiivista toteutusta, koska potilaiden turvallisuus sekä määräykset ja asetukset rajaavat tätä ajattelumallia.

Suunnitteluohjetta voidaan pitää luotettavana. Ohjeessa on otettu huomioon Suomen lainsäädäntö ja määräykset sekä sähkötekniset standardit. Sähköteknisissä asioissa alan standardit ovat määräävässä asemassa, jolloin niitä noudattamalla pystytään tekemään luotettava lopputulos. Työssä hyödynnettiin useita tietolähteitä monipuolisesti. Standardien ja määräysten puitteissa oikoin toteutettu esimerkkikohde vahvisti teorian osuvuutta aiheeseen ja mahdollisti luotettavan lopputuloksen luomisen. Esimerkkikohteesta saadut materiaalit, teoria ja kohdekäynti tukivat toinen toisiaan ja antoivat luotettavan kuvan vertailukehittämisessä. Sillä opinnäytetyö toteutettiin toimeksiantona, noudatettiin hyviä tieteellisiä käytäntöjä ja toimeksiantajan kanssa solmittua sallassapitosopimusta.

Jatkokehitysmahdollisuutena suunnitteluohjeelle on, että tulevaisuudessa toimeksiantaja yrityksen aiheen parissa työskentelevät sähkösuunnittelijat lisäävät ohjeeseen erityispiirteitä, mikäli heille sellaisia tulee vastaan. Kuten aiemmin mainittu, olisi järkevää, että ohjeeseen saataisiin lisää erityispiirteitä eri toteutuksista. Mikäli tämä suunnitteluohje on todistettu toimivaksi, voi tulevaisuudessa tehdä myös tarkempia tilakohtaisia suunnitteluohjeita tämän lisäksi.

Lähteet

Biologiset hoidot. N.d. Mielenterveystalo. Verkkojulkaisu Mielenterveystalon tietopankissa. Viitattu 3.10.2021 https://www.mielenterveystalo.fi/aikuiset/Tietopankki/Hoitomuotoja/Pages/Biologiset_hoidot.aspx.

Cederström, H. 2017. Turun uusi psykiatrinen sairaala. Diplomityö. Aalto-yliopisto, Taiteiden ja suunnittelun korkeakoulu.

Granlund & Ramboll. 2020. Yrityksen sisäinen dokumentaatio esimerkkikohteesta. PDF-tiedosto. Viitattu 18.11.2021.

Granlund. 2021. Meistä. Julkaisu Granlundin verkkosivuilla. Viitattu 22.11.2021. <https://www.granlund.fi/meista/>.

Hakaste, H. 2015. Muuntojouston uusi tuleminen. Rakennustieto. Viitattu 5.9.2021. <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK150201.pdf>

Hongisto, P. 2017. Turvavalaistuksen vaatimukset. Julkaisu Teknowaren sivustolla. Viitattu 5.11.2021. https://www.teknoware.com/sites/default/files/Emergency-Downloads/teknoware_turvavalaistuksen_vaatimukset_2017_rev0.pdf.

Hovinen, R., Hänninen, P., Härkönen, P., Kauppi, V., Leino, I. & Orrainen, M. 2020. Paloilmoitinjärjestelmät. ST-käsikirja 10. uud. p. 5. Espoo: Sähköinfo.

Humak. 2021. Tutkimuksellisen kehittämistyön lähestymistavat ja menetelmät. Julkaisu Humakin verkkosivuilla. Julkaistu 8.9.2021. Viitattu 5.12.2021. <https://humak.libguides.com/c.php?g=688355>.

Human centric lightning. N.d. Julkaisu Glamox:in sivustolla. Viitattu 2.11.2021. <https://glamox.com/fi/human-centric-lighting> .

Hunt, J. & Sine, D. 2015. Common mistakes in designing psychiatric hospitals. The Facility Guidelines Institute. Julkaistu 4/2015. Viitattu 29.9.2021. https://www.fgiguilines.org/wp-content/uploads/2015/07/FGI_CommonMistakesPsychiatricHospitals_1505.pdf.

Hunt, J. & Sine, D. 2017. Design guide for the built environment of behavioral health facilities. The Facility Guidelines Institute. Julkaistu 4/2017. Viitattu 4.10.2021. https://www.fgiguilines.org/wp-content/uploads/2017/03/DesignGuideBH_7.2_1703.pdf.

Häkkinen, T. & Ala-Kotila, P. 2019. Monikäyttöisyys ja muunneltavuus kestävässä rakentamisessa. Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy. Viitattu 5.9.2021. <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/technology/2019/T363.pdf>.

IK-iskunkestävyysluokka. N.d. Julkaisu Interelectronix:n sivustolla. Viitattu 20.10.2021 <https://www.interelectronix.com/fi/en-62262-ik-iskunkestavyysluokka.html>.

Lintula, J. 2020. Mitä tulee huomioida haastavan asiakkaan huoneessa. Suomen sairaalatekniikan yhdistys. Julkaistu 6.2.2020. Viitattu 4.10.2021. <https://ssty.fi/wp-content/uploads/2020/02/Haastavan-asiakkaan-huone.pdf>.

Mielenterveyslaki 1116/1990. Mielenterveyslaki. Annettu 01.01.1991. Viimeisin muutos 21.12.2001. Viitattu 3.10.2021. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1990/19901116>.

Mielenterveyspalvelut. N.d. Sosiaali- ja terveysministeriö. Julkaisu Sosiaali- ja terveysministeriön verkkosivuilla. Viitattu 31.8.2021. <https://stm.fi/mielenterveyspalvelut>.

Peltokorpi, A., Salonen, H., Seppänen, O., Lillrank, P., Kyrö, R., Lavikka, R., Alapieti, T., Malmström, T., Silander, K., Särkilahti, A., Ven, R., Siro, K., Narko, J., Luoma-Halkola, L., Aalto, L., Lahtinen, M., Sirola, P., Ruohomäki, V. & Reijula, K. 2018. Parantavat ja modulaariset terveydenhuollon tilat (HeMoHes). Julkari. Viitattu 20.10.2021. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2018060825578>.

Sailer, C. O., Winzeler, B., & Christ-Crain, M. 2017. Primary polydipsia in the medical and psychiatric patient: characteristics, complications and therapy. *Swiss medical weekly*, 147, 4344. Viitattu 24.10.2021. <https://doi.org/10.4414/smw.2017.14514>.

SFS-EN 12464-1:2021. Light and lighting. Lighting of workplaces. Part 1: Indoor workplaces. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. Vahvistettu 03.09.2021. Viitattu 1.10.2021. <https://janet.finna.fi/>, SFS Online.

SFS-EN 60529 + A1. Sähkölaitteiden kotelointiluokat (IP-Koodi). Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. Vahvistettu 06.11.2000. Viitattu 20.10.2021. <https://janet.finna.fi/>, SFS Online.

SFS-EN 62262. Sähkölaitteiden kotelointien mekaanisen iskunkestävyyden lujuusluokat (IK-Koodi). Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. Vahvistettu 15.08.2011. Viitattu 20.10.2021. <https://janet.finna.fi/>, SFS Online.

ST 51.06. 2020. Palonkestävä johtojärjestelmä palon aikana toimiviksi tarkoitetuille järjestelmille. ST-ohjekortti. Sähköinfo Oy. Viitattu 22.10.2021. <https://janet.finna.fi/>, ST-kortisto.

ST 51.79. 2020. Ohje lääkintätilojen sähköasennuksiin. ST-ohjekortti. Sähköinfo Oy. Viitattu 6.9.2021. <https://janet.finna.fi/>, ST-kortisto.

ST 58.02. 2017. Valaistuksen toteutus standardin SFS-EN 12464-1 mukaisesti. ST-ohjekortti. Sähköinfo Oy. Viitattu 27.10.2021. <https://janet.finna.fi/>, ST-kortisto.

Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo TATE18. 2020. RT-ohjekortti. Rakennustieto Oy. Viitattu 4.10.2021. <https://janet.finna.fi/>, RT-kortisto.

Tilastokeskus. 2015. Tutkimus- ja kehittämistoiminta. Julkaisu Tilastokeskuksen verkkosivuilla. Viitattu 12.9.2021. https://www.stat.fi/meta/kas/t_ktoiminta.html#tab1.

Toikko, T. & Rantanen, T. 2009. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta. Tampere: Tampereen yliopistopaino. Viitattu 22.11.2021.

Van den Berg, A. E., & Wagenaar, C. (2006). Healing by architecture. The architecture of hospitals, 254-257. Rotterdam: NAI Publishers. Viitattu 23.11.2021. http://www.agnesvandenbergnl/pubs_engels.php.

Winled Oy. 2021. UGR-olennaisen tärkeää toimitilojen valaistuksessa. Julkaisu Winledin verkkosivuilla. Julkaistu 19.7.2021. Viitattu 1.10.2021. <https://www.winled.fi/blogi/artikkeli/UGR-%E2%80%94-olennaisen-t%C3%A4rke%C3%A4%C3%A4-toimitilojen-valaistuksessa>.

Liitteet

Liite 1. Suunnitteluohje (salassa pidettävä)