



Emma Davidsson

# Psykiatrisen sairaalan tarpeiden huomiointi sähkösuunnittelussa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Sähkö- ja automaatiotekniikka

Insinöörityö

27.5.2024

# Tiivistelmä

Tekijä:	Emma Davidsson
Otsikko:	Psykiatrisen sairaalan tarpeiden huomiointi sähkösuunnittelussa
Sivumäärä:	43 sivua + 1 liite
Aika:	27.5.2024
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Sähkö- ja automaatiotekniikka
Ammatillinen pääaine:	Sähkövoimatekniikka
Ohjaajat:	Ryhmäpäällikkö Juha Långström Lehtori Vesa Sippola

Opinnäytetyössä tehtiin selvitystyötä sairaaloiden sähkösuunnittelusta keskittyen erityisesti psykiatrisen sairaalan osastoon. Tavoitteena oli kerätä tietoa erilaisista suunnittelutarpeista sekä niiden taustalla vaikuttavista syistä ja luoda näistä tiedoista ajan-kohtainen ja selkeä kokonaiskuva.

Opinnäytetyössä hyödynnettiin monipuolisia erilaisia lähteitä, kuten artikkeleita, ST-kortteja, standardeja ja aikaisempia opinnäytetöitä sekä alalla toimivien asiantuntijoiden kanssa tehtyjä haastatteluja ja käytyjä keskusteluja. Opinnäytetyön tarkoituksena oli koota tietoa sairaalasuunnittelun vaatimuksista sähkösuunnittelijan näkökulmasta painottaen myös psykiatrisen sairaalan suunnittelumetodeja. Työssä pyrittiin selvittämään syitä, miksi tietyt ratkaisut tulee tehdä tietyllä tavalla ja kuinka nämä päätökset vaikuttavat lopputulokseen.

Opinnäytetyön relevanssi korostuu sen ajankohtaisuudessa. Mielenterveyspalveluiden tarve kasvaa ja näiden palveluiden mahdollistaminen vaatii toimivia sairaaloita ja muita terveydenhuollon yksiköitä. Opinnäytetyössä pyrittiin avaamaan psykiatrisen sairaalan suunnittelua myös sähkösuunnittelun ulkopuolisesta näkökulmasta, jotta voidaan ymmärtää suunnitteluun vaikuttavia asioita paremmin. Työ sisältää sähköalan käsitteistöä, määrääviä ohjeita sekä suosituksia suunnittelua varten. Työssä käsitellään psykiatrisen sairaalan ominaisia sähkösuunnitteluun vaikuttavia tekijöitä, kuten psykiatrisen sairaalan erilaisia tiloja, valaistuksen vaikutuksia ja turvajärjestelmiä.

Opinnäytetyön lopputulos tarjoaa monipuolista ja selkeätä tietoa sairaalasuunnittelusta keskittyen psykiatriseen sairaalaan, mikä tulee hyödyttämään niin alalla toimivia ammattilaisia kuin aiheesta kiinnostuneita. Opinnäytetyötä voidaan hyödyntää sairaalasuunnittelun parissa työskentelevien ammattilaisten tukena sekä informatiivisena kokonaisuutena myös siitä erikseen kiinnostuneille.

Avainsanat: sähkösuunnittelu, psykiatriset tilat, sairaalasuunnittelu, psykiatrisen sairaala

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

## Abstract

Author: Emma Davidsson  
Title: Electrical Planning Needs of a Psychiatric Hospital  
Number of Pages: 43 pages + 1 appendix  
Date: 27 May 2024

Degree: Bachelor of Engineering  
Degree Programme: Electrical and Automation Engineering  
Professional Major: Electrical Power Engineering  
Supervisors: Juha Långström, Group Manager  
Vesa Sippola, Senior Lecturer

---

In this thesis study, psychiatric hospital ward electrical design was investigated. The objective was to collect information of different types of planning needs and reasons behind them, and to create current general overview from this information.

In this thesis study, various sources like articles, ST-cards, standards, previous theses, and interviews and conversations with specialists in the field were used. The purpose was to gather information on requirements of hospital design from the perspective of an electrical designer, emphasizing also design methods in psychiatric hospital design. The aim was to find out reasons for why certain design decisions need to be made in a specific manner and how these decisions impact the outcome.

The relevance of the thesis study is emphasized by its actuality. The need for mental health services is increasing and making these services possible requires functional hospitals and other health care units. In the thesis study the aim was to explain the design of a psychiatric hospital also from outside of the electric design's point of view. The work contains a glossary, commanding instructions, and recommendations of the electric field. In the work, a psychiatric hospital's characteristic factors affecting electric design, such as different spaces in psychiatric hospitals, effects of lighting and security systems, are discussed.

The conclusion of the thesis offers diverse and broad information of hospital design focusing on a psychiatric hospital which will benefit both professionals working in the field and those interested in the topic. The thesis study can be utilized as a support for professionals working with hospital design and as an informative entity also for those who are separately interested in it.

Keywords: Electrical design, psychiatric facilities, hospital design, psychiatric hospital

# Sisällys

## Lyhenteet ja käsitteet

1	Johdanto	1
2	Psykiatriset tilat sairaalassa	2
2.1	Potilashuone	3
2.2	Turvasolu	4
2.3	Psykiatrian toimenpidehuone	5
2.4	Rauhoittumishuone	6
2.5	Yhteiset tilat	6
3	Psykiatrisen ja somaattisen sairaalan vertailu	6
4	Lääkintätilat	8
4.1	Lääkinnällinen laite	10
4.2	Sähkökäyttöinen lääkintälaitte	11
5	Sairaalatilojen erikoisvaatimusten huomiointi sähkösuunnittelussa	12
5.1	Suojausmenetelmät	13
5.2	Lisäpotentiaalintasaus	15
5.3	IP-luokka	17
5.4	IK-luokka	17
5.5	Varavoimajärjestelmä sairaalassa	18
5.6	Pistorasiat	21
5.7	Sähkön ja veden katkaisu	22
6	Valaistus	23
6.1	Valaistus sairaalarakennuksessa	25
6.2	Psykiatristen tilojen valaistus	26
6.3	Valaistussuunnittelu	28
7	Turvasolun suunnittelu	29
8	Erilaiset turvajärjestelmät psykiatrisissa tiloissa	31
8.1	Kulunvalvontajärjestelmä	32

8.2	Kameravalvontajärjestelmä	32
8.3	Henkilöturvajärjestelmät	34
8.4	Paloturvallisuus	34
9	Yhteenveto	35
	Lähteet	38
	Liitteet	
	Liite 1: Turvahuoneen ja valvomon sähköpistesuunnitelma	

## Lyhenteet ja käsitteet

DRUPS: *Diesel rotary UPS*, katkeamatonta sähköä tuottava varavoimakone.

ECT: *Electroconvulsive therapy*. ECT-hoito eli sähköhoito.

HCL: *Human Centric Lighting*, ihmiskeskeinen valaistus.

HUS: Helsingin yliopistollinen sairaala, engl. Helsinki University Hospital. HUS ei oikeastaan ole lyhenne vaan brändinimi, joka on ollut käytössä vuodesta 20.11.2017. Aikaisemmin on koostunut sanoista Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri.

IT: *Isolated Terra*. IT-järjestelmässä kaikki jännitteiset osat on oltava erotettuja maasta tai kytketty maahan riittävän suuren impedanssin kautta. Kytkeä voidaan tehdä järjestelmän nollapisteessä, keskipisteessä tai keinotekoisessa nollapisteessä. Jännitteelle alttiit osat on suojamaadoitettava erikseen, yhdessä tai ryhmissä.

LED: *Light-Emitting Diode*, puolijohdekomponentti, joka säteilee valoa, kun sen läpi johdetaan sähkövirta.

Liityntäosa: Sähkökäyttöisen lääkintälaitteen osa, joka normaalissa käytössä joutuu fyysiseen kosketukseen potilaan kanssa sähkökäyttöisen lääkintälaitteen tai lääkintälaittejärjestelmän toiminnan takia.

TN-S: *Terra Neutral-Separated*. Erillinen nolla- ja suojamaadoitusjohdin.

UPS: *Uninterruptible Power Supply*, keskeytymätön virransyöttö.

## 1 Johdanto

Sairaalasuunnittelua pidetään tavallisesti haastavana, monimutkaisena ja nopeasti muuttuvana alana, joka vaatii monen eri ammattilaisen osaamista. Suunnittelun vauhdikkaaseen muuttumiseen voidaan katsoa olevan syynä tekniikan kehitys, joka on merkittävässä asemassa isojen sairaaloiden toiminnan tehokkuudessa. [1.]

Mielenterveyspalveluiden kysynnässä on havaittu voimakasta kasvua, jonka myötä mielen hyvinvoinnin keskustelu on osa nykyaikaista arkipäivää. Lasten ja nuorten keskuudessa lievemmät ahdistus- ja mielialaoireet ovat lisääntyneet, vaikka kaikki oireilu tai haastava käyttäytyminen ei aina tarkoita mielenterveyden ongelmia. Herkkää reagoimista pidetään kuitenkin tärkeänä, sillä noin puolet aikuisiän mielenterveyden häiriöistä ovat alkaneet alle täysi-ikäisenä. [2.] HUSin mukaan tavallisimpia syitä psykiatriseen erikoissairaanhoidon piiriin kuuluvia erilaisia elämäntilannekriisejä, psykooseja, vaikeaa masennusta, vaikeaa persoonallisuushäiriötä, itsetuhoajatuksia tai itsemurhayrityksiä [3].

Väestön vanheneminen nostaa myös sairaaloiden palvelutarpeita, mikä on merkittävä tekijä tulevaisuuden palvelutoimintaa suunniteltaessa. Tehokkaan ja toimivan lopputuloksen saavuttaminen on sairaalasuunnittelun lähes tärkein pää tavoite, mutta sen lisäksi on erittäin arvokasta luoda ympäristö, joka palvelee sen asiakkaita ja työntekijöitä. Suunnittelun eri vaiheissa hyödynnetään hoitohenkilökunnan, asiakasraatien ja kokemusasiantuntijoiden näkökulmia. Sairaaloita pyritään suunnittelemaan sähkösuunnittelun kannalta ainakin 15 vuodeksi eteenpäin, vaikka väestön sairauksien ja hoitokäytäntöjen ennustaminen on hankalaa. Sairaalasuunnittelussa tulee tämän takia panostaa kiinteistön muuntojoustavuuteen sekä monikäyttöisyyteen. [4.]

Psykiatrisen sairaalan suunnittelua on tutkittu opinnäytetyössä sähkösuunnittelijan näkökulmasta hyödyntäen erilaisia alakohtaisia ohjeistuksia ja vaatimuksia, monipuolisia verkkoaineistoja sekä kirjallisuutta ja keskusteluja alan eri

ammattilaisten kanssa. Opinnäytetyöhön on pyritty sisällyttämään tietoa sekä sähköteknisistä ratkaisuista että psykiatrisen sairaalan ominaisista tarpeista. Opinnäytetyö toteutetaan Granlund Oy:n toimeksiantona, ja sen tarkoituksena on koota tietoa ja selventää sairaalan suunnitteluvaatimuksia sähkösuunnittelijoille sekä esitellä psykiatrisen sairaalan vaatimuksia ja mahdollisia ratkaisuja. Opinnäytetyöllä halutaan tuoda esille psykiatrisen sairaalan toimintaa, sillä sen ymmärtäminen ennen suunnittelua voisi helpottaa sähkösuunnittelijoiden työskentelyä tulevaisuudessa.

## **2 Psykiatriset tilat sairaalassa**

Nykyään uusia psykiatrisia tiloja suunnitellaan aikaisempaa lähemmäksi muita hoitoyksiköitä. Tämä tarkoittaa, että psykiatrisia tiloja rakennetaan jo keskeisille paikoille yleissairaalan yhteyteen. Tällä pyritään vähentämään psyykkisiin vaikeuksiin kohdentuvia ennakkoluuloja sekä psykiatrisille potilaille ominaista laitostyyppistä eristäytyneisyyttä muusta yhteiskunnasta. [5.] Potilashuoneiden vankilomaista tunnelmaa voidaan myös vähentää hyödyntämällä erilaisia elementtejä, kuten sisustusta, värejä, huonekaluja, materiaaleja ja tilan valaistusta. Sairaalan viihtyvyydellä on suuri merkitys, sillä psykiatrian puolella potilaiden hoitajaksot voivat olla pitkiä.

Hoito psykiatrisessa sairaalassa tapahtuu joko avohoidossa, sairaalassa avosastolla tai suljetulla osastolla riippuen potilaan voinnista. Psyykkisten sairauksien hoidossa avohoito on yleisin hoitomuoto. Osastohoidolla hoidetaan potilaita vaikeissa mielenterveydenhäiriöissä, joihin avohoito ei enää riitä. Psyykkisen voimien tukemiseen voidaan käyttää useita erilaisia menetelmiä, kuten keskustelut, lääkehoidot, harjoitukset, terapiat, vertaistukitoiminnot sekä ECT- eli sähköhoidot. [6.]

Psykiatriset osastot profiloitetaan esimerkiksi tutkimus-, akuutti- ja kuntoutusosastoihin, joista esimerkkinä mielialalinja sekä neuropsykiatria [7]. Psykiatrisella kuntoutuksella pyritään tukemaan toipumista ja toimintakykyä opettamalla yksilöä hallitsemaan psyykkisiä oireitaan ja kannustamalla osallistumista



yhteiskuntaan, sillä monet vakavasti psyykkisesti sairaista potilaista tarvitsevat tukea esimerkiksi asumiseen. Kuntoutusta voidaan toteuttaa ympärivuorokautisena palveluasumisena tai kotikuntoutuksena. [8.]

Mielialalinjalla hoidetaan mielialahäiriösairauksia sairastavia potilaita, joiden psyykkisen sairauden hoitamiseen tarvitaan erityisosaamista. Näitä sairauksia voivat olla esimerkiksi masennus ja kaksisuuntainen mielialahäiriö. [9.] Neuropsykiatriassa puolestaan hoidetaan ja tutkitaan potilaita, joiden psyykkiset vaikeudet liittyvät aivosairauksiin, kuten aivovammoihin, aivotulehduksiin tai epilepsiaan. Myös autismi, ADHD sekä kehitysvammat kuuluvat usein neuropsykiatriaan. [10.]

Psykiatriset tilat jaetaan niiden käyttötarkoituksen perusteella, ja tilan tekniset ratkaisut määräytyvät tavallisesti tilan käyttömuodon kannalta. Sähköasennuksia suunniteltaessa tulee selvittää tilan käyttötapa, eli minkä verran potilas on tilassa ilman henkilökunnan valvontaa. Psykiatrisia tiloja suunniteltaessa tulee erityisesti huomioida potilaiden sekä henkilökunnan turvallisuus. Tilan turvallisuutta voidaan varmistaa suunnittelemalla tila ja sen varusteet ilkeivallankestoisiksi, vaikka tahallisen rikkomisen todennäköisyys on yleensä melko pieni. Käyttäjän tarpeet suunnittelua varten selvitetään tilakohtaisesti esimerkiksi asiakkaiden huonekorttien avulla sekä suunnitteluun liittyvillä tapaamisilla. Erilaisia psykiatrisia tiloja ovat esimerkiksi potilashuone, toimenpidehuone, tutkimushuone, vastaanottohuone, rauhoittumishuone, eristystilat, terapiatila, päiväsal, monitoimitilat sekä neuromodulaatioyksikköön kuuluva heräämö. [7.]

## 2.1 Potilashuone

Hyvällä suunnittelulla pyritään turvalliseen ja toimivaan käyttöympäristöön. Potilashuone on yksi niistä tiloista, joissa potilas voi viettää aikaa yksin. Kun tilaa käytetään ilman hoitajien valvontaa, turvallisen ja toimivan suunnittelun merkitys kasvaa. Tila tulee suunnitella niin turvalliseksi, että potilaalla ei ole mahdollisuutta vahingoittaa itseään siellä. Käytännössä kaikki talotekniikan laitteisto tulee suojata niin, että potilailla ei jää mahdollisuutta irrottaa, säätää tai rikkoa

mitään. Esimerkiksi psykiatrisissa tiloissa riskikartoituksen perusteella voi olla tarpeellista käyttää ilkvallankestoisia IK09- tai IK10-luokan pistorasioita, kytkimiä ja valaisimia myös näissä henkilökohtaisissa potilashuoneissa. Mahdolliset näytöt tai televisiot tulisi suojata iskun kestäväillä suojilla. [11.]

Vaikka potilashuone on usein yksityinen paikka potilaalle, oveen voidaan silti sijoittaa pieni ikkuna, jonka avulla potilas on kuitenkin näköetäisyydellä, jottei potilaan seuranta ja mahdollisuus vuorovaikutukseen keskeydy [7]. Oven ikkuna voidaan ajatella paremmaksi ratkaisutavaksi valvoa potilasta, sillä oven avaus voisi olla häiriöksi potilaalle. Myös turvallisuussyistä ikkunan sijoitus psykiatrisen potilashuoneeseen voi olla järkevää, sillä ikkunan läpi voidaan esimerkiksi tarkistaa, missä potilas on, ennen kuin ovi avataan.

## 2.2 Turvasolu

Psykiatrisessa sairaalassa turvasolulla viitataan lukittavaan tilaan, joka koostuu eristyshuoneesta eli turvahuoneesta, valvomosta ja hygieniatiloista. Turvahuone on uuden tyyppinen, potilaan henkilökohtainen, psykiatrisen tehostetun hoidon tila, jonka tarkoituksena on tarjota potilaalle turvallinen ja rauhallinen ympäristö sekä mahdollistaa jatkuva hoitohenkilökunnan ja potilaan välinen vuorovaikutus. [7; 12.] Turvasolussa tapahtuva eristyshoito on psykiatrista hoitoa, jota ohjaa mielenterveyslaki, jonka tarkoitus on turvata psyykkisesti sairastuneen potilaan hoito silloin, kun hänen arviointikykynsä hoidon tarpeesta on psyykkisen sairauden vuoksi heikentynyt [13].

Turvasolua hyödynnetään eristykseen sekä sidontaan [7]. Turvahuoneella tarkoitetaan lukittavaa tilaa, jota hyödynnetään potilaan käyttäytymisen hallintaan tilapäisesti [12]. Turvahuoneen käytön syitä ovat yleensä toistuva poikkeava käyttäytyminen, johon hoitokeinot eivät tehoa, jonka syytä ei ymmärretä tai joka ei ole näkyvää. Näitä syitä voivat olla esimerkiksi tunnetilan tai käyttäytymisen hallitsemattomuus, uhkailu ja sekavuus. Turvahuone on tyypillisesti mahdollisimman pelkistetty. Huoneessa tulee olla ikkuna ulos, aikakello sekä

puhelinkehojen yhteydenottoa varten. Joskus voidaan sijoittaa ikkuna myös niin, että valvomosta on suora näköyhteys turvahuoneeseen. [7.]

Turvahuoneeseen ei sijoiteta kalusteita, joissa on teräviä tai kovia osia, eikä tavallisia lakanoita. Ruokailu järjestetään niin, että potilas saa turvahuoneeseen pehmeän kuution, jota hyödyntää pöytänä ja nukkuessa käytetään eristyspatjaa sekä -peittoa, jota ei ole mahdollista repiä. Turvahuoneen valvomo on turvasulun tila, josta potilaan vointia myös seurataan ja samalla hoidetaan muita tarvittavia työtehtäviä. [7.]

### 2.3 Psykiatrian toimenpidehuone

Psykiatriassa yksi hoitomuoto on sähköhoito, jota annetaan sille erityisesti suunnitelluissa tiloissa. Neuromodulaation yksikön tiloissa tehdään aivojen sähköhoitoa eli ECT-hoitoa (ECT, electroconvulsive therapy). Sähköhoito on tutkittu hoitomuoto, jossa hoidolla vaikutetaan aivojen aineenvaihduntaan ja välittäjäaineiden pitoisuuksiin. Neuromodulaatiolla viitataan hermoston toiminnan säätelyyn [7; 14.] Sähköhoitoa käytetään pääasiassa vaikea-asteisen masennuksen, erilaisten jäykkyytilojen ja skitsofrenian hoitoon. Vaikean masennuksen hoidossa sähköhoitoa pidetään merkittävästi tehokkaampana kuin lääkehoito tai psykoterapia. [15.]

Sähköhoidossa potilas nukutetaan hoidon ajaksi, jotta hän ei tuntisi kipua. Hoidon aikana potilaan päähän johdetaan sähkövirtaa ohimoiden kautta muutaman sekunnin ajan, mikä aiheuttaa aivoissa sähköisen purkauksen. Nukutuksen vuoksi psykiatrinen sairaala tarvitsee myös erikseen heräämön, jossa potilas voi herätä hoidon päädyttyä. [14.]

Kirkasvalohoitoa puolestaan ei tehdä neuromodulaation yksikön puolella [7]. Kirkasvalohoidolla vaikutetaan elimistöön ja lievitetään esimerkiksi kaamosmasennuksen tai aikaerorasituksen oireita. Kirkasvalohoidossa käytetään tyypillisesti valkoista valoa, jonka valaistusvoimakkuus vaihtelee 2500–10 000 lx

riippuen valonlähteen etäisyydestä ja hoidon kestosta. Vaikeissa masennuksissa valohoitoa voidaan käyttää lääkehoidon rinnalla. [16.]

## 2.4 Rauhoittumishuone

Rauhoittumishuone on psykiatrisella puolella oleva tila, jota käytetään potilaan rauhoittumiseen ja itsesääteelyyn. Rauhoittumishuone voidaan varustaa erilaisilla visuaalisilla elementeillä, kuten 3D-grafiikalla ja aistillisia kokemuksia tarjoavilla tekijöillä, sekä pehmeällä kalustuksella, rauhoittavalla valaistuksella ja musiikilla [7]. Rauhoittumishuone ei ole samankaltaiseen tarkoitukseen käytettävä tila kuin eristyshuone. Rauhoittumishuoneita voidaan käyttää psykiatrisella osastolla esimerkiksi rentoutumiseen, sillä rentoutuminen tukee fyysisistä palautumista rasituksesta, sairauksista ja vammoista. Rentoutuminen vähentää kuluttavia jännitystiloihin ja tehostaa voimavarojen palautumista kehossa sekä hoitaa mieltä monella tapaa. Hiljentymisen ja rauhoittuminen voi lievittää hankalia tunteita, kuten levottomuutta, pelkoa ja ahdistusta. [17.]

## 2.5 Yhteiset tilat

Psykiatrisessa sairaalassa yhteisiä tiloja ovat esimerkiksi terapiatilat, päiväsalit, toiminnalliset piha-alueet, parvekkeet sekä käytävät. Lähes jokaisessa psykiatrisen puolen tiloissa ollaan hoitohenkilökunnan valvonnassa poissulkien potilas-huone, joka on usein potilaalle yksityinen alue. Yhteisissä tiloissa voidaan harjoittaa erilaisia hoitotoimenpiteitä, kuten keskusteluja ryhmässä, mutta myös erilaisia aktiviteetteja, kuten kuvataidetta, lukemista ja pelien pelaamista. Yhteiset tilat ovat tärkeitä osia psykiatrisessa sairaalassa parantumisen tukena. [7.]

## 3 Psykiatrisen ja somaattisen sairaalan vertailu

Psykiatrisen sairaalan suunnittelussa havaitaan merkittäviä eroja somaattiseen sairaalaan verrattuna. Esimerkiksi psykiatrisen sairaalan sähköasennuksissa huomataan kohtalaisia eroja somaattisen yleissairaalan varustelusta. Psykiatrisen sairaalan sähkötekniisiin varusteluihin vaikuttaa merkittävästi potilaan

hoitotarkoitus kyseisessä tilassa, eli on olennaista selvittää, onko potilas hoidossa vasten omaa tahtoaan tai voiko hän aiheuttaa vaaraa itselleen. [5.]

Psykiatrisen sairaalan puolella hoitoaika vaihtelee yksiköittäin, ja psykiatristen potilaiden hoitoaika vaihtelee vuorokausista kuukausiin, joskus jopa vuosiin. Psykiatrisen hoidon ydin tapahtuu huoneen ulkopuolella, missä potilas etenee vaiheittain yhä avoimempiin tiloihin omien terveysedellytystensä salliessa. Mielen hyvinvointia hoidetaan ja tutkitaan yleensä avohoidolla tai lyhytkestoisella sairaalahoidolla. [1; 3.]

Somaattinen viittaa ruumiilliseen, ja sitä pidetään psyykkisen eli henkisen vastakohtana. Somaattisessa hoitotyössä hoidetaan enimmäkseen potilaan fyysisiä vaivoja. [18.] Tavallisimpia potilaita perusterveydenhuollon somaattisella puolella ovat akuuttigeriatrin eli ikääntyvien potilaiden lisäksi trauma- ja haavapotilaat, jotka usein myös ovat iäkkäitä ihmisiä. Lisäksi palliatiivinen hoito ja saattohoito sisältyvät somaattisen sairaalan toimintaan. Palliatiivisella hoidolla tarkoitetaan parantumattoman etenevän sairauden kokonaisvaltaista hoitoa, ja saattohoito on osa palliatiivista hoitoa ajoittuen odotetun kuolinhetken välittömään läheisyyteen. [7.]

Somaattisten sairauksien yhteydet psykiatrisiin sairauksiin ilmenevät psyykkisinä häiriöinä tai reaktioina, jotka aiheutuvat somaattisista sairauksista. Somaattisessa hoitotyössä keskitytään usein enimmäkseen potilaan fyysiseen hyvinvointiin, minkä seurauksena psyykkinen hyvinvointi voi jäädä vähemmälle huomiolle. Esimerkiksi vakavat sairaudet voivat aiheuttaa ihmiselle psyykkisiä oireita, kuten masennusta, jota hoitoalan työntekijät eivät välttämättä kykene tunnistamaan normaalitasoisesta surusta. [18.]

Sähkövarustelussa, laitteistoissa, tuotevalinnoissa ja apuvälineissä näkyy eroavaisuuksia somaattisen ja psykiatrisen puolen potilashuoneissa. Psykiatrian puolella käytetään vandalismin kestäviä tuotteita, kun taas somaattisella puolella niitä ei yleensä tarvita. Somaattisessa potilashuoneessa käytetään sähkösänkyjä, korkean riskin patjoja tukemaan potilaan kehoa estämällä

painehaavojen muodostumista sekä hoitajakutsujärjestelmiä. Lisäksi somaattisessa potilashuoneessa on tarvetta erilaisille lääkintälaitteille, kuten kaasunjakelijärjestelmälle happihoitoa varten, ja apuvälineille, kuten tarttumiskahvoille seinissä. [7.]

Lisäksi kaatumisentunnistusjärjestelmän asentaminen voi olla hyödyllistä somaattisen potilashuoneen turvallisuuden varmistamiseksi, sillä sen avulla potilaan kaatuessa hoitohenkilökunta saa tiedon nopeammin onnettomuudesta. Muiden laitteiden, esimerkiksi viihde-elektroniikan, kuten television, asentaminen potilashuoneeseen somaattisella puolella ei ole välttämätöntä, sillä tilan keskeiset tarpeet liittyvät lääkintälaitteisiin. Psykiatrisessa potilashuoneessa televisiosta luopuminen vähentää potilaan eristäytymistä omiin oloihin. Sen sijaan aktiivisuutta ja yhteisöllisyyttä voidaan edistää psykiatrisella puolella sijoittamalla televisio potilaiden yhteisiin tiloihin. Kaatumisentunnistusjärjestelmät ja apuvälineet eivät ole välttämättä tarpeellisia psykiatrisessa potilashuoneessa, sillä psykiatriset potilaat ovat yleensä hyvässä fyysisessä kunnossa. [7.]

Psykiatrisia tiloja suunnitellaan yhä enemmän integroitumaan muiden yleissairaalan, kuten somaattisen sairaalan tiloihin, jotta potilaiden siirtelyä rakennusten välillä voitaisiin vähentää. Psykiatrista sairaalaa pidetään nykyään jo tasavertaisena toisiin sairaaloihin verrattuna, minkä vuoksi pyritään vähentämään psykiatristen potilaiden eristämistä muusta terveydenhuollon järjestelmästä. Lisäksi psykiatrista sairaalaa suunnitellaan sijoitettavaksi lähemmäs muita terveydenhuollon tiloja helpottamaan sairaalatoimintaa. Esimerkiksi psykiatrian potilaille haavanhoidon toteuttaminen helpottuu, kun tarvittavat tilat ja välineet ovat lähempänä saatavilla. Tämä on erityisen tärkeää huomioiden potilaiden liitännäissairaudet, kuten päihderiippuvuus, jotka voivat vaatia sekä psykiatrista että somaattista hoitoa. [7.]

## **4 Lääkintätilat**

Standardissa SFS 6000-7-710 kohdan 3.1 mukaan lääkintätilan määritelmäksi katsotaan tila, joka on tarkoitettu potilaiden diagnostisointiin, hoitoon,

valvontaan ja hoivaan sähkökäyttöisten lääkintälaitteiden avulla. Lääkintätilat jaetaan kolmeen eri ryhmään niiden käyttötarkoituksen perusteella: 0, 1 ja 2. [19, s. 7.]

Ryhmän 0 eli G0 lääkintätila on tila, jossa ei ole tarkoitus käyttää mitään sähkökäyttöisen lääkintälaitteen liityntäosia ja jossa sähkönsyötön keskeytys eli vikatilanne ei voi aiheuttaa välitöntä hengenvaaraa [20, s. 91].

Ryhmän 1 eli G1 lääkintätiloissa verkosta syöttönsä saavien lääkintälaitteiden liityntäosia voidaan käyttää ihon ulkopuolisesti tai ihon sisäisesti, ellei ole kyseessä ryhmän 2 soveltamisalue. Näitä tiloja sairaaloissa ovat ne tilat, joissa potilasta hoidetaan tai tutkitaan ja joissa sähkönsyötön keskeytys ei aiheuta välitöntä hengenvaaraa. [20, s. 91.]

Ryhmän 2 eli G2 lääkintätila on tila, jossa sähkökäyttöisten lääkintälaitteiden liityntäosia on tarkoitus käyttää sydämen läheisiin toimintoihin, tehohoitoon sekä leikkaussali- tai sektiosalitoimintaan. Näitä tiloja ovat esimerkiksi tilat, joissa käytetään keskusverenkierron tai sydämen valvontaan tarkoitettuja sähköisiä lääkintälaitteita. Näissä tiloissa sähkönsyötön keskeytys voi aiheuttaa välittömän vaaran potilaalle. [20, s. 92.]

Lääkintätilan luokittelu tulee aina tehdä yhteistyössä lääkintähenkilökunnan, kyseisen terveydenhuolto-organisaation ja työntekijöiden turvallisuudesta vastaavan tahon kanssa ja päätösten tulee pohjautua todelliseen lääkintälaitteen käyttöön ja sen valmistajan vaatimuksiin tilassa sekä sähkönsyötön katkeamisen välittömiin vaikutuksiin potilashoidossa [20, s. 92]. Taulukossa 1 on esitelty lääkintätilojen tilaluokittelun esimerkkejä.

Taulukko 1. Lääkintätilojen tilaluokittelun esimerkki (muokattu lähteestä ST 51.79, 2023) [21, s. 4–5].

Lääkintätila	Ryhmä 0 (G0)	Ryhmä 1 (G1)	Ryhmä 2 (G2)
Psykiatrisen sairaalan potilashuone oheistiloineen	X		
Psykiatrisen sairaalan huone, jossa käytetään sähkökäyttöisiä lääkintälaitteita		X	
Heräämö		X	X
Tähystyshuone		X	
Tutkimus- ja toimenpidehuone		X	X
Tarkkailuhuone	X	X	X
Kuntoutushuone	X	X	
Leikkaussali			X
Yleissairaalan vuodeosaston potilashuone		X	

Lääkintätilojen luokittelu auttaa sähkösuunnittelijan työssä hahmottamaan, millaisia varustuksia ja järjestelmiä tilaan tulee suunnitella.

#### 4.1 Lääkinnällinen laite

Psykiatrisen hoidon tiloja ei välttämättä luokitella lääkintätiloiksi, jos potilaalla ei ole käytössään sähkökäyttöisiä lääkintälaitteita tai häntä ei hoideta sellaisella. Tässä työssä lääkintälaitte ja lääkinnällinen laite viittaavat samaan asiaan. Lääkinnällisiä laitteita ovat tuotteet, joita käytetään terveydentilan, sairauden tai vamman havaitsemiseen, diagnosointiin, valvomiseen tai hoitamiseen [22]. Lääke puolestaan tarkoittaa tuotetta, jonka vaikutus on farmakologinen eli lääkkeellinen, metabolinen eli aineenvaihduntaan liittyvä tai immunologinen eli ihmisen elimistön puolustusjärjestelmään liittyvä. Lääkinnällinen laite voi olla tarkoitettu lääkintään, mutta se ei vaikuta lääkkeen tavoin. [23.]



Lääkinnällisen laitteen määritelmä täyttyy, kun sen vaikutustavat ovat pääosin muita kuin farmakologisia, metabolisia tai immunologisia. Edellä mainittuja vaikutustapoja saa esiintyä lääkitäessä laitteessa, mutta lääkitäessä laitteen hyväksytyt vaikutustavat ovat pääosin mekaanisia, fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia. [24.]

Lääkitäessä laite ei aina ole olomuodoltaan mekaaninen laite. Kuluttaja erottaa lääkitäessä ja lääkitäessä laitteen toisistaan pakkausmerkintöjen avulla. Lääkitäessä laite merkitään CE-merkinnällä ja MD-symbolilla. CE-merkillä tuotteen valmistaja vakuuttaa, että tuote täyttyy lainsäädännön vaatimukset. [23.] Lääkitäessä laitteita ovat esimerkiksi

- sydämentahdistin
- proteesit
- hengityskoneet
- korjaavat silmälasit ja linssit
- terveydenhuollon laitteistot, ohjelmistot ja potilastietojärjestelmät [22; 24].

Psykiatrisen sairaalan tilojen sähkösuunnittelussa voidaan edetä pitkälti tavallisten toimitilojen sähköasennusstandardien mukaisesti, sillä psykiatrisella puolella on paljon tiloja, joissa hoitoon ei käytetä laitteita, jolloin niitä ei tarvitse luokitella ryhmien 1 tai 2 lääkitäessä tiloiksi.

## 4.2 Sähkökäyttöinen lääkitäessä laite

Sähkökäyttöinen lääkitäessä laite on laite, jonka valmistaja on luokitellut lääkitäessä laitteeksi. Sähkökäyttöinen lääkitäessä laite (ME-laite, medical electrical equipment) on sähköllä toimiva laite, jossa on liityntäosa, josta energiaa siirtyy potilaaseen tai potilaasta, tai joka ilmaisee tällaisen energian siirtymistä. Sähkökäyttöinen lääkitäessä laite sisältää valmistajan suunnittelemat lisävarusteet, jos ne ovat välttämättömiä laitteen normaalin toiminnan kannalta. Laite on yhteydessä sähköverkkoon vain yhdellä liitynnällä, ja se on valmistajan mukaan tarkoitettu potilaan tilan määrittämiseen, sairauden, vamman tai haitan parantamiseen tai

lievittämiseen tai potilaan hoitoon tai valvontaan. Sähkökäyttöinen lääkintäjärjestelmä eli ME-järjestelmä (medical electrical system) on valmistajan laatima laitteiden yhdistelmä, josta vähintään yksi laite on sähkökäyttöinen lääkintälaitte ja jonka laitteet on tarkoitettu yhdistettäväksi toisiinsa toiminnallisella liitännällä tai käyttämällä moniosaisia pistorasioita. [19, s. 7; 21, s. 2–3.]

Standardi IEC-60601-1 määrittelee sähkökäyttöisten lääkintälaitteiden yleisiä turvallisuusvaatimuksia ja IEC-standardi 60601-1-1 täydentää sitä liittyen lääkintälaittejärjestelmiin [25].

## **5 Sairaaltilojen erikoisvaatimuksien huomiointi sähkösuunnittelussa**

Pienjännitesähköasennuksia koskeva asennusstandardi SFS 6000 antaa määrävät ohjeet ja suositukset psykiatrisen sairaalan tilojen suunnittelua varten. Sairaalan erikoistiloja ja -asennuksia varten on kehitetty oma standardi SFS 6000-7-710, joka korvaa, lisää tai muuttaa standardin SFS 6000 osassa 1–6 olevia vaatimuksia. Psykiatrisen sairaalan suunnittelussa on noudatettava edellä mainitun standardisarjan vaatimuksia. [19, s. 5.] Standardissa kerrotaan, että erityisvaatimukset koskevat sellaisia lääkintätiloja, joissa on tarkoitus käyttää sähkökäyttöisiä lääkintälaitteita. Vaatimuksilla pyritään turvaamaan potilaiden ja henkilökunnan toiminta tiloissa. Vaatimukset koskevat esimerkiksi seuraavia tiloja

- sairaalat, klinikat sekä vastaavat laitokset, joissa samanlaisia siirrettäviä ja liikkuvia laitteistoja
- erityiset paikat vanhusten kodeissa ja hoivakodeissa, joissa potilaat saavat lääkinnällistä hoitoa sähkökäyttöisellä lääkintälaitteella
- lääkärin ja hammaslääkärin vastaanotto
- eläinklinikat
- terveyskeskukset, avohoidon klinikat ja osastot, tapaturmanneuvolat. [19, s. 6.]

## 5.1 Suojausmenetelmät

Psykiatrisen sairaalan potilashuoneet voidaan mieltää ryhmän 0 tiloiksi, sillä psykiatrisen puolen tiloissa ei tavallisesti tehdä kirurgisia tai elintoimintoja ylläpitäviä toimenpiteitä sellaisilla lääkintälaitteilla, joiden sähkönsyötön tulisi olla katkeamatonta. Psykiatrisia potilashuoneita ei siis varsinaisesti määritellä lääkintätilaksi, jolloin niiden sähköistys voidaan toteuttaa normaaleilla standardisoiduilla menetelmillä. [19, s. 8.]

Terveystieteiden rakennuksissa käytetään TN-S-järjestelmää koko sähköasennuksessa, myös pääkeskuksissa [21, s. 5]. Sairaaloitten turvallisuus on ehdottoman tärkeää, minkä vuoksi jakelujärjestelmiä suunniteltaessa pyritään varmistamaan järjestelmien luotettava toiminta sekä sähkön keskeytyksestä aiheutuvien haittojen minimointi. Järjestelmät tulee laatia määräysten mukaisesti, ja tavanomaisten suojausperiaatteiden lisäksi tulee huomioida eri tilojen erityisvaatimukset sähkösuunnitelmia laadittaessa.

Lääkintätilojen jakelujärjestelmän oikealla toimivuudella helpotetaan kuormitusten siirtymistä automaattisesti pääsähkönjakelusta varavoimajärjestelmään. Lääkintätilan jakokeskus tarkoittaa keskusta, josta saadaan sähkönsyöttö kaikkiin kyseisen lääkintätilan toimintoihin. Pääsähkönjakelulle ja varavoimajärjestelmän sähkönsyötölle suositellaan erillisiä jakokeskuksia, jotka ovat SFS-EN 61439 -standardisarjan mukaisia. ST-kortissa 51.79 esitetään suosituksia sairaalan jakokeskusten ja niiden asentamisen suhteen. Kortissa mainitaan esimerkiksi, että lääkintätilan jakokeskus tulisi suunnitella lääkintätilojen ulkopuolelle (poikkeuksena pienet lääkintätilakohtaiset keskukset on suositeltavaa sijoittaa lääkintätilan sisäpuolelle) ja että normaalin ja varavoimajärjestelmän kaapeleiden ei tulisi kulkea toisen järjestelmän keskusosan läpi, ellei asennus ole palonkestävä. [21, s. 5–7.]

Eri jakeluverkkojen keskusten yhdistäminen samaan keskusrunkoon on mahdollista, mutta ei suositeltavaa. Keskukset voivat olla samaa rakennetta

edellyttäen, että eri järjestelmän kaapelit eivät kulje toisen järjestelmän keskusosan läpi. [21, s. 5–7; 26.]

Lääkintätiloissa kosketussuojaus eli perussuojaus esteiden avulla tai sijoittamalla kosketusetäisyyden ulkopuolelle ei ole sallittua. Myöskään tulppasulakkeiden käyttöä ei suositella lääkintätiloissa, sillä henkilökunnan tekemä tulppasulakkeen vaihto on hitaampi ja vaikeampi toteutus kuin johdonsuojan palautus, vaikka nopean poiskytketymisen ehdot toteutuisivat. [21, s. 8.] Ryhmän 0 lääkintätilat sekä monet muut sairaalan tilat tulee suojata 30 mA:n vikavirtasuojakytkimellä, joka toimii lisäsuojauksena perussuojauksen ja vikasuojauksen vi-oissa tai kun käyttäjä on varomaton. Suojausta tarvitaan, jotta vikatilanteessa suojalaite katkaisee automaattisesti syötön piiriin tai laitteen äärijohtimista. [27, s. 8.]

Suojalaitteiden selektiivisyys sairaalarakennuksissa on erityisen tärkeää, jotta vältetään sähkönsyötön katkeamisesta aiheutuneilta vakavilta seurauksilta. Selektiivisyys tarkoittaa käytännössä sitä, että vikatilanteessa vain lähin suojalaite toimii. Mikäli on tehty väärä ei-selektiivinen asennus, esimerkiksi syöttävän keskuksen pääsulake on pienempi kuin pistorasiaryhmän sulake, niin vikatilanteen sattuessa laukeaa keskuksen pääsulake, jolloin kaikki kyseisen keskuksen pääsulakkeen takana olevien liityntöjen sähkönsyöttö katkeaa myös muilta keskuksetta syötetyiltä laitteilta. Tämän takia sulakekoko tulee aina olla edellistä sulaketta pienempi, jotta vältetään suurimmilta vahingoilta. [28.]

Lisääntyvä vikasuojaus otetaan huomioon jo suunnitteluvaiheessa. Lääkintätilojen asennukset ryhmitellään riittävän moneen virtapiiriin, jotta saadaan minimoitua normaalitilanteessa aiheutuneet aiheettomat laukaisut ja sähkömagneettisten häiriöiden vaikutukset. Vikavirtasuojakytkimien valvonnan tarve tarkistetaan tapauskohtaisesti. [20, s. 94.] Vikavirtavalvonnasta saadaan parhain hyöty, kun sen hälytykset ohjataan valvottuun paikkaan ja sen tiedottamat viat korjataan välittömästi. Vikavirtasuojat suunnitellaan suositusten mukaisesti lääkintätilojen läheisyyteen, käyttöhenkilökunnan turvalliseen käyttöön.

Ryhmän 2 lääkintätilojen ryhmäjohtoihin on käytettävä lääkintä-IT-järjestelmää, mikäli näillä syötetään hoitoalueen lääkintälaitteita ja lääkintälaittejärjestelmiä. Ryhmän 2 lääkintätiloissa elimistön toimintoja ylläpitävien lääkintälaitteiden tai lääkintälaittejärjestelmien syöttävien pistorasioiden ryhmäjohtoihin ei saa tapahtua syötön automaattista poiskytkentää ensimmäisen vian takia, eikä toisen vian kosketusjännite saa ylittää 25 V:a tai toinen vika tulee kytkeä pois standardin SFS 6000-4-41 mukaisella tavalla. [21, s. 9–10.] Ryhmän 2 lääkintätiloissa jokainen lääkintälaitte tai lääkintälaittejärjestelmä suojataan omalla vikavirtasuojalla. Lääkintä-IT-järjestelmän tärkein ominaisuus on syötön jatkuvuuden turvaaminen, jolloin laukaisevaa ylikuormitussuojausta ei saa käyttää. Lääkintä-IT-järjestelmässä vikavirtavalvonta on pakollista. [19, s. 18.]

## 5.2 Lisäpotentiaalintasaus

Tilassa toimivia henkilöitä pyritään suojaamaan vian sattuessa sähköiskun vaaroilta hyödyntämällä lisäpotentiaalintasausta. Samanaikaisesti kosketeltavissa olevien johtavien osien potentiaalieroja pienennetään lisäpotentiaalintasauksella. Johtavia osia ovat sähkölaitteiden jännitteelle alttiit osat ja muut johtavat osat, jotka voivat tuoda tilaan vieraan potentiaalin. Lisäpotentiaalintasauksesta usein sovitaan myös kohdekohtaisesti, eli voi olla esineitä ja asennuksia, joihin standardi ei välttämättä vaadi lisäpotentiaalintasausta pakollisena, mutta poikkeuksista voidaan sopia kohteissa erikseen. Myös kohteissa voidaan toteuttaa mittauksia, joilla johtavia asennuksia voidaan todeta niin sanotusti kelluviksi eli ne eivät johda sähköä mihinkään. [21, s. 10; 26.]

Jokaiseen ryhmän 1 ja 2 lääkintätilaan suunnitellaan ja asennetaan lisäpotentiaalintasaus. Psykiatrisessa sairaalassa esimerkiksi sähköhoituhuone ja heinähuone ovat ryhmän 1 lääkintätilaluokkaa. Ryhmien 1 ja 2 potentiaalierojen tasaamista varten tulee potentiaalintasauskiskoon liittää lisäpotentiaalintasausjohtimilla esimerkiksi seuraavia hoitoalueen osia

- johtavaa ainetta oleva osa, kuten betoniseinään ruuvaamalla kiinnitetty laitekisko
- häiriökentän suojaukset
- johtavien lattioiden verkot, ristikot ja kalvot. [21, s. 10; 26.]

Vähäisesti johtavasta aineesta valmistettu osa ei sisälly edellä mainittujen johtavien aineiden osiin, kun se on esimerkiksi kiinnitetty eristävään seinäpintaan. Potentialintasauskisko tulee sijoittaa ryhmän 1 ja 2 lääkintätilojen lähetyville tai tilan sisäpuolelle. [21, s. 10–11.]

Psykiatrisissa sairaalatiiloissa ryhmän 1 lääkintätiloissa lisäpotentialintasaukseen liitetään tavallisesti hoitoalueen vesi, lämpö-, ilma-, viemäri-, kaasu- ja imujärjestelmien putkistot ja johtokanavien metalliset rungot [21, s. 11]. Hoitoalueen minimivaatimukset antaa standardi SFS 6000-7-710, mutta useimmissa kohteissa voidaan määritellä jopa koko tila hoitoalueeksi [26]. Standardin SFS 6000-7-710 kohdan 710.3.6 mukaan hoitoalue määritellään seuraavasti:

Hoitoalue tarkoittaa aluetta, jossa tarkoituksellisesti tai tahattomasti saattaa syntyä suora yhteys potilaan ja sähkökäyttöisen lääkintälaitteen tai lääkintälaittejärjestelmän osan välille tai yhteys potilaan ja lääkintälaitteen tai lääkintälaittejärjestelmän osaa koskevan muun henkilön välille [19, s. 8].

Ryhmän 1 lääkintätiloissa ei välttämättä ole järkevää yhdistää potentialintasaukseen esimerkiksi ovia, huonekaluja ja vaatekoukkuja, vaikka tila olisi kokonaan määritelty hoitoalueeksi [21, s. 10–12]. Psykiatrisella puolella irtaimistojen, kuten lämpöpattereiden potentialintasauksia ei tule sijoittaa näkyville, jotta potilas ei pääse vahingoittamaan itseään niihin [29].

Sairaalasunnittelussa pyritään muuntojoustavuuteen, jolloin lisäpotentialintasauksien harkinnanvarainen suunnittelu nousee esille. Psykiatriset potilashuoneet on luokiteltu tavallisesti ryhmän 0 tiloiksi, mutta koska psykiatriset tilat suunnitellaan nykypäivänä jo lähemmäs muuta yleissairaalaa, ryhmän 0 tilojen lisäpotentialintasauksen suunnittelu tiloihin ennakkoon voisi olla järkevää, jotta tulevaisuudessa tilan muuntaminen ryhmän 1 lääkintätilaksi olisi sujuvampaa.

Psykiatrisella puolella potentiaalintasaus tulee sijoittaa erilleen potilaan koskettavista potilaan turvallisuuden takaamiseksi. [29.]

### 5.3 IP-luokka

Koteloinnilla tarkoitetaan osaa, joka suojaa laitetta vaarallisten osien koskettamiselta jokaisesta suunnasta sekä muilta tietyiltä ulkoisilta vaikutuksilta. IP-luokitus eli suojausaste määräytyy standardisoiduilla testausmenetelmillä. [30, s. 12.] IP-luokka ilmaisee, kuinka hyvin laite on suojattu käyttäjän kosketukselta vaarallisiin osiin laitteen sisällä ja kuinka hyvin laite on suojattu vierasesineiden, pölyn ja veden haitalliselta sisään tunkeutumiselta [31]. IP-luokitus kertoo sähkölaitteen suojausasteen, jossa luokituksen IP-koodi ilmaisee suojausasteen ja sen lisätiedot [30, s. 13].

Esimerkiksi IP20-luokkaan kuuluu usein sisävalaisimet, sillä ne ovat sormisuo- jattua rakennetta, mutta vettä vastaan niitä ei ole suojattu lainkaan. IP66 taas tarkoittaa, että laite on pölytiivis sekä voimakkaalta vesisuihkulta suojattu. Koodin kirjaimet IP ovat lyhenne sanoista International Protection, ja koodin numerot kertovat suojauksen tason. Ensimmäinen numero viittaa pölysuojaukseen ja toinen numero vesisuojausasteeseen. Esimerkiksi IP21 tarkoittaa, että laite suojattu 12,5 mm:n kokoisilta kappaleilta ja pystysuoraan tippuvalta vedeltä, kuten tippu- vesitiivis valaisin, jota käytetään ulkona katoksessa. [31.] Sairaalan sähkösuun- nittelussa on tärkeää kiinnittää erityistä huomiota sähkölaitteiden kotelointiin ja tämän myötä oikeisiin tuotevalintoihin, jotta voidaan varmistaa potilaiden, asiak- kaiden ja henkilökunnan turvallisuus rakennuksessa.

### 5.4 IK-luokka

Sähkölaitteiden koteloinnin mekaanisen kestävyuden määrittää iskunkestävyys- luokka eli IK-luokka. Lujuusluokka ja IK-koodi ilmaisevat laitteen suojausasteen iskuja vastaan, ja ne on määritelty standardisoiduilla testausmenetelmillä. Koodi IK00 tarkoittaa, että laitteella ei ole merkittävää iskunkestävyysuojausta, ja IK10 on korkein luokka, joka kestää 20 J:n iskun. Käytännössä se vastaa 2

kg:n kuulaa, joka pudotetaan tuotteen päälle metrin korkeudelta kolme kertaa peräkkäin, ja tuote kestää iskun. Esimerkiksi valaisinyritykset tarjoavat kuitenkin huomattavasti suurempia IK-luokituksen tuotteita kuin standardi vaatii. On olemassa tuotteita, jotka kestävät 50 J:n ja jopa 120 J:n iskun. [32.] Taulukossa 2 on esitetty IK-koodin ja iskunenergian suhde.

Taulukko 2. IK-luokkien iskunkestävyydet (muokattu lähteestä SFS-EN 62262 taulukosta 4.2) [33, s. 16].

IK-koodi	IK00	IK01	IK02	IK03	IK04	IK05	IK06	IK07	IK08	IK09	IK10
Iskunenergia jouleina [J]	Ei suojattu.	0,14	0,2	0,35	0,5	0,7	1	2	5	10	20

Sairaalasunnittelussa tulee valita tuotteet riittävällä iskunkestävyydellä tai jättää kokonaan pois tilan varusteluista, sillä on olemassa riski, että potilas voi vahingoittaa itseään tai muita esimerkiksi rikutun tuotteen terävällä osalla tai pallalla. Korkean iskunkestävyyden luokan tuotteet ovat hyödyllisiä myös sen takia, että ne ovat normaalikäytössä kestäviä eivätkä ne vaurioidu helposti.

## 5.5 Varavoimajärjestelmä sairaalassa

Sairaalarakennuksia suunniteltaessa on erityisen tärkeää huomioida varavoimajärjestelmät ja niiden sisällyttäminen suunnitelmiin, sillä vakavissa sähkökatkostilanteissa on varmistettava, että elintärkeitä hoitotoimenpiteitä voidaan jatkaa. Varavoimasähköllä tarkoitetaan varavoimakoneella tuotettua sähköä, joka pääkäyttötarkoituksellaan korvaa verkkosähkön saatavuutta tai laadun puutteita [34, s. 11]. Keskeytymätöntä sähkönsyöttöä tarvitaan myös sen takia, että äkillinen syötön katkeaminen voi aiheuttaa kalliita laitevaurioita. Varavoimajärjestelmän teholähteen tarkoituksena onkin varmistaa sähköasennuksen tai sen osan toiminnan jatkuminen normaalin syötön keskeytyessä [21, s. 3; 34].



Varavoimajärjestelmä voi toimia joko katkeamattomalla tai katkollisella sähkönsyötöllä. Varavoimajärjestelmään yhdistettyjen laitteistojen tulee kestää hetkellinen äkillinen sähkökatkos sekä sen vaikutukset, sillä varmennetun sähkönsyötön alkamiseen menee muutama minuutti, vaikka ne on usein toteutettu automaattisesti käynnistyvällä. Katkeamaton sähkönsyöttö eli UPS-laitteisto (UPS, uninterruptible power system) on tarpeellinen silloin kun sähkökatko voi aiheuttaa henkilöturvallisuusriskin. UPS-laitteiston akut syöttävät laitteistolle varavoimaa jatkuvalla syötöllä. [35.] Näiden lisäksi on vielä olemassa DRUPS-laite, joka tarkoittaa dieselmoottorilla ja pyörivällä generaattorilla varustettua UPS-laitetta, jota kutsutaan myös niin sanotusti katkottomaksi varavoimakoneeksi. Laitteessa yhdistyy lyhytaikainen UPS-varmennus ja pitkäkestoinen varavoima. [36.]

Lääkintätiloissa pyritään turvaamaan keskeytymätön toiminta sähkökatkon aikana varavoimajärjestelmien avulla. Mikäli terveydenhoitolaitoksessa, kuten kotisairaanhoidossa tai työpaikkaterveydenhoidossa suoritetaan vain sellaisia toimenpiteitä, joihin sähkökatkos ei aiheuta vakavaa vaaratilannetta, ei välttämättä ole tarvetta varavoimajärjestelmälle. Standardi SFS 6000-710-7 kuitenkin vaatii ryhmän 1 lääkintätiloihin vähintään yhden varavoimalla syötetyn valaistuksen. Mahdollisen varavoimasyötön tarpeesta muihin asennuksiin päättää usein lääkintätilan vastuullinen johto. Edellä mainituissa tiloissa voidaan puolestaan hyödyntää laitekohtaisia akkuja tai UPS-järjestelmiä varavoimajärjestelmän sijaan turvaamaan lääkintälaitteiden syöttöjä. [20, s. 96.]

Sairaaloissa normaalisti tarvitaan varavoimajärjestelmä, jonka keskeytysaika on korkeintaan 0,5 sekuntia, sekä varavoimajärjestelmä, jonka keskeytysaika on korkeintaan 15 sekuntia. Harvemmin tarvitaan enää yli 15 sekunnin keskeytysajan järjestelmiä, mutta ei voida kuitenkaan täysin poissulkea pitkien sähkökatkojen mahdollisuutta. Pitkien katkojen aikana tarvitaan lisävaravoimaa. Tavallisesti ryhmän 2 lääkintätilat tarvitsevat molempia (0,5 s ja alle 15 s) kytkeytymisajan järjestelmiä, mutta ne voidaan myös toteuttaa katkottomilla DRUPS-järjestelmillä, mutta tämä näkyy usein hankkeen kustannuksissa kalliina tekijänä. [21, s. 17.] Varavoimajärjestelmän tulee toimia luotettavasti, ja sen tulee

automaattisesti käynnistyä, jos jännite yhdessä tai useammassa pääsyötön sisältävän rakennuksen pääkeskuksen syöttöjohdossa laskee alle 85 % nimellisjännitteestä vähintään 0,5 sekunnin ajan [19, s. 20].

Toimiva varavoimajärjestelmä on ryhmän 2 lääkintätiloille erittäin tärkeä suunnittelun, toiminnan ja turvallisuuden kannalta. Psykiatrista sairaalaa suunniteltaessa tulee harkita lääkintätilojen varavoimajärjestelmien tarvetta lääkintätilaa vastaavan johtotiimin kanssa. Ryhmän 1 lääkintätiloissa varavoimajärjestelmä voi olla tarpeeton, jos syötön katkeaminen ei aiheuta uhkaa turvallisuudelle, mutta standardin SFS 6000-7-710 kohdan 559.101 mukaan valaistuksen syöttö on kuitenkin taattava kahdesta eri syöttöjärjestelmästä. Myös muuntojoustavuuden näkökulmasta varavoiman asentaminen ryhmän 1 tiloihin edesauttaa tulevaisuudessa tilan käyttötarkoituksen muuttamista. [19, s. 19.]

Psykiatrisessa sairaalassa varavoimaa tarvitaan yleisimmin valaistukseen, toimistojen tietokoneisiin ja tietojärjestelmiin. Lisäksi on tärkeää, että sairaalarakennuksen lämpötila pysyy aina tietyissä rajoissa, jotta tilanne, jossa sairaala olisi liian kylmä, voidaan välttää. [7.] Taulukossa 3 esitetään varavoimajärjestelmän luokat, ja niiden mahdollisia käyttökohteita.

Taulukko 3. Varavoimajärjestelmän luokittelu [19, s. 20].

Luokka A	Ei katkoa. Automaattinen varavoimajärjestelmä, joka voi varmistaa jatkuvan syötön.	Toimenpidesalit ja kuvantamisen tilat
Luokka C	Lyhyt katko. Automaattinen varavoimajärjestelmä, joka on käytettävissä 0,5 sekunnissa.	Leikkaussalien valaisimet ja tähystysvalaisimet sekä niihin liittyvät monitorit
Luokka E	Keskipitkä katko. Automaattinen varavoimajärjestelmä, joka on käytettävissä 15 sekunnissa.	Hengitystä ja verenkiertoa ylläpitävät laitteet
Luokka F	Pitkä katko. Automaattinen varavoimajärjestelmä, joka on käytettävissä yli 15 sekunnissa.	Keittiölaitteet, ilmanvaihto, palokunnan tai potilaiden hissit

Yksittäinen sairaalakohde voi usein sisältää erilaisia varavoimajärjestelmiä yhtäaikaisesti, kun osa laitteistosta varmennetaan pitkän katkon järjestelmällä ja osa täysin katkottomalla järjestelmällä.

## 5.6 Pistorasiat

Sairaalarakennuksessa suositellaan, että jokainen lääkintätilan pistorasioita syöttävä ryhmäjohto suojataan omalla vikavirtasuojalla. Lääkintälaitteita ja lääkintälaitteiden järjestelmien sähköistykseen tarkoitettuja ryhmäjohtoja tulee käyttää vain kyseisten laitteiden syöttöön. [21, s. 16.] Sairaalojen ryhmittely on kannattavaa tehdä huonekohtaisesti, mutta jos sähkövarustus eli pistorasiat sekä valaistus ovat määrällisesti vähäistä huonetoissa, on järkevämpää yhdistää useampi tila yhden ryhmän taakse. Sähkösuunnittelijan tulee kuitenkin huomioida, että saman ryhmän taakse menevät tilat olisivat mieluiten samaa lääkintätalaluokkaa 0, 1 tai 2 ja samaan ryhmään liitetään enintään 2–3 huonetta. [11.]

Lääkintätilat ryhmitellään täysin omanaan, eikä näiden tilojen ryhmäjohtoja tule jatkaa muihin tiloihin. Yksittäiseen syöttöryhmään ei kuitenkaan kannata liittää enempää kuin 12 kpl 1-osaisia, 6 kpl 2-osaisia tai 4 kpl 3-osaisia pistorasioita. Myös siivospistorasiat kannattaa liittää omaan ryhmään lääkintätilojen ryhmien ulkopuolelle, ettei siivospistorasioihin kohdistuva vikatilanne häiritse lääkintätilan asennuksia. On hyödyllistä liittää sähkövarustukseltaan pieniä huoneita samaan ryhmään, sillä näin saadaan pienennettyä keskukselta lähtevien ryhmäjohtojen määrää sekä pidettyä keskuskoot kohtuullisina. [21, s. 16.]

Saman tilan pistorasioiden syötöt voivat olla eri järjestelmistä. Tavallisesti syöttöjärjestelmä määräytyy käyttäjän tarpeiden perusteella, eli sen mukaan, mitkä laitteet tarvitsevat varavoiman taakseen. Pistorasioita, joita syötetään eri järjestelmistä, tulisi merkitä niin, että ne ovat helposti tunnistettavissa. On suositeltavaa merkitä kaikki pistorasiat tunnuksella, josta ilmenee keskustunnus, ryhmänumero sekä rasianumero. Tekstien lisäksi on hyvä käyttää erilaisia värikoodeja erottamaan esimerkiksi varavoiman pistorasiat normaalin verkon pistorasioista. Tyypillisesti normaalin verkon järjestelmän tunnusväri on valkoinen,

varavoimajärjestelmän sininen, UPS-järjestelmän oranssi, lääkintä-IT-järjestelmän vihreä ja DRUPS-järjestelmän violetti. Lisäksi UPS-järjestelmällä syötetty IT-järjestelmän tunnusväri on oranssi. [21, s. 16.]

Silloin kun saman lääkintätilan virtapiirejä syötetään IT-järjestelmän lisäksi myös TN-S-järjestelmästä, tulee IT-järjestelmään liitettyjen pistorasioiden olla sellaisia, että niiden käyttö estyy muissa järjestelmissä, joten ne on merkattava selvästi pysyvällä tavalla. Esimerkiksi ei-IT-rasiat voidaan merkitä ”ei hoitokäyttöön” tai jollakin muulla selkeällä merkinnällä. [21, s. 16.] Rasioiden merkintöjen pois jättäminen voi johtaa esimerkiksi vian etsintöjen vaikeutumisen lisäksi tarpeettomiin käyttökeskeytyksiin, lisävikoihin ja vääriin yhteyksiin huolto- ja muutostöissä. [20, s. 43.]

Psykiatrisen sairaalan suunnittelussa tulee lääkintätilastandardien lisäksi huomioida muilta viranomaisilta ja päättäviltä tahoilta tulleet ohjeistukset, kuten määräävät lait liittyen rakennuksen turvallisuuteen sekä potilaan turvallisuuteen. Näitä ovat esimerkiksi ympäristöministeriön asetukset, sosiaali- ja terveysministeriön hallinnonalan keskusviraston (Valvira) ohjeet ja mielenterveyslaki.

## 5.7 Sähkön ja veden katkaisu

Psykiatrisen hoidon tiloissa voi turvallisuussyistä olla tarpeen saada katkaistua sähkön tai veden -jakelu. Esimerkiksi wc-tilat tai kylpyhuoneet potilashuoneen yhteydessä voivat vaatia tietyissä tilanteissa vedentulon katkaisua potilaan tilan turvaamiseksi. Vedentulon katkaisua varten suositellaan suunniteltavan tilaan sähköhana, jonka pistorasia on syytä suojata vikavirtasuojalla [21, s. 9]. Vedenkatkaisua saatetaan tarvita esimerkiksi tilanteissa, joissa potilas aiheuttaa tahallista ilkivaltaa, esimerkiksi tukkimalla viemäreitä tai pyrkimällä aiheuttamaan vesivahinkoa, tai kun potilas vahingoittaa itseään liiallisella vedenjuonnilla. Käsite polydipsia on lääketieteellinen termi, joka viittaa liialliseen janoon tai pakonomaiseen veden juomiseen. Termiä käytetään myös, kun potilas juo vettä kohtuuttomasti eli liikaa. [7; 37.]

Puolestaan sähkökatkaisua voidaan tarvita tilanteissa, joissa potilas tahallisesti pyrkii vahingoittamaan itseään sähkölaitteiden kautta. Nykyään sähkölaitteissa itsessään on riittävän hyvä suojaus, minkä vuoksi erillisen sähkökatkaisujärjestelmän suunnittelu ei ole välttämätöntä [7].

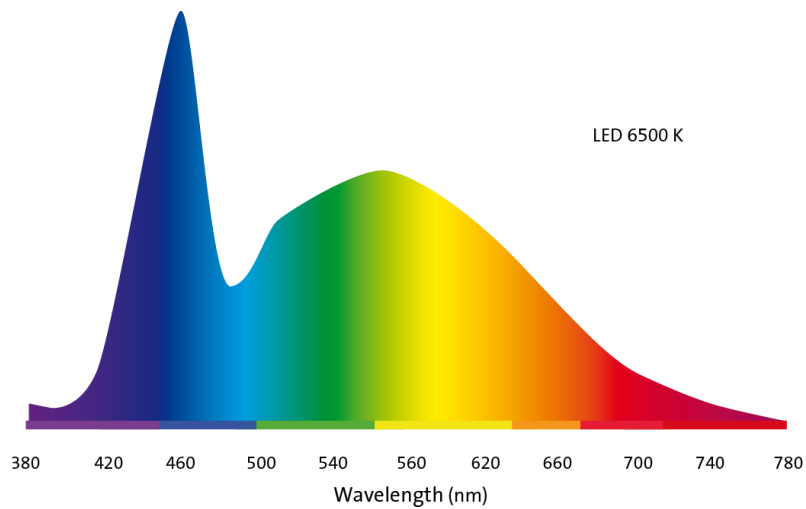
## 6 Valaistus

Tiedetään, että valaistus on yksi ihmisen elinehto. Valolla voidaan vaikuttaa ihmisen mielialaan ja käytökseen, kuten vireystilaan. Esimerkiksi kellonaika on yksi tekijä, joka vaikuttaa valon biologisiin ominaisuuksiin, koska valo vaikuttaa ja tuntuu tehokkaimmalta aamulla, sillä se viestittää ihmisen biologiselle kellolle päivän alkamisesta. Myös illalla valo koetaan häiritseväksi ja valvottavana tekijänä, sillä altistuminen valolle illalla heikentää melatoniinin tuotantoa ja siten vaikeuttaa nukahtamista. Melatoniin avulla lepääminen helpottuu, sillä se aiheuttaa väsymystä, hidastaa elimistön toimintaa ja laskee aktiivisuustasoa. [38.]

Valon biologisia vaikutuksia ihmiseen on tutkittu ja todettu, että voimakas, kylmänsävyinen valo aktivoi ja lämpimät sävyt rauhoittavat. Päivänvalo koostuu spektrin sinisistä ja vihreistä sävyistä, minkä vuoksi sitä voidaan kutsua kylmäksi valkoiseksi valoksi. Kylmä valo vähentää melatoniinin tuotantoa eli pitää ihmistä hereillä, ja kylmän valon värielämpötila on vähintään 5000–6000 K. Esimerkiksi auringonvalossa on kylmää sinistä valoa, jolloin se auttaa ylläpitämään ihmisen vuorokausirytmää. Ihmisen nukahtamista voidaan auttaa käyttämällä valoa, joka sisältää pienen määrän punaista väriä eli valoa, josta siniset aallonpituuudet on saatu leikattua pois. [38; 39.]

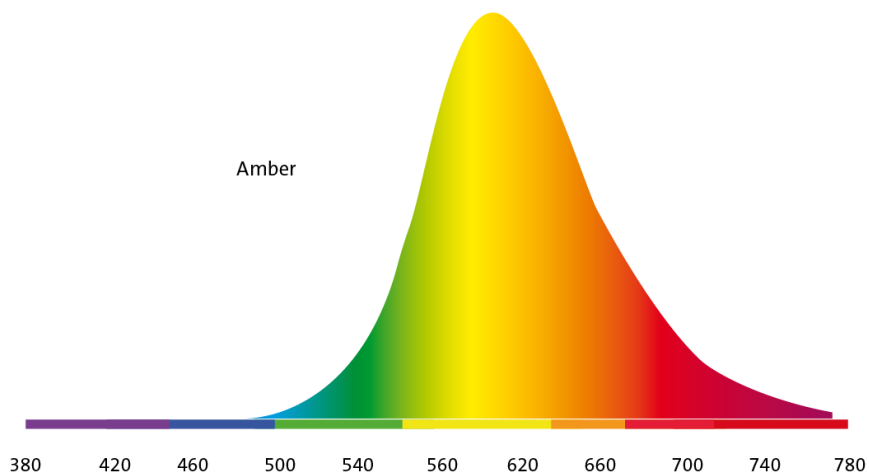
Valaistusalalla on kehitetty valaisintyyppi nimeltä Amber, joka mahdollistaa punaiset sävyt valossa sekä samalla lämpimän ja himmeän valaistuksen, joka ei häiritse unta, mutta on riittävä ympäristön hahmottamiseen ja tilassa liikkumiseen. Amber-valaisimilla voidaan vaikuttaa potilaiden biologiseen vuorokausirytmiiin. [39.] Amber-valaistusta voidaan käyttää esimerkiksi osana potilashuoneiden valaistusta. Kuvissa 1 ja 2 on esitetty valojen spektrijakaumat LED- ja

Amber-valaisimien välillä. Kuvan 1 LED-valaisimessa esiintyy sinisiä ja vihreitä aallonpituuksia, eli se on kylmää valoa.



Kuva 1. LED-valon värijakauma [39].

Kuvassa 2 esitetään Amber-valon värijakauma. Siniset aallonpituudet on leikattu kokonaan pois, jolloin valon sävy on lämmin.



Kuva 2. Amber-valon värijakauma [39].

Valaistusuunnitteluun osallistuvien työntekijöiden tulee tietää valaistuksen tuleva käyttöpaikka ja siltä toivotut tavoitteet. Valaistuksella usein pyritään siihen, että se koetaan visuaalisesti miellyttäväksi ja että se täyttää ihmisen fyysiset, psyykkiset ja emotionaaliset tarpeet. Parhaana valaistuksena voidaan pitää

sellaista valaistusta, jota ei huomaa. Ympäristön tutkiminen valaistulla alueella tulisi olla helppoa, mukavaa ja tietysti turvallista. Epämiellyttävänä valaistuksena voidaan pitää häikäisevää valaistusta, joka vaikeuttaa tai estää näkemisen. Sairaalarakennuksien tilojen valaistussuunnitteluun tulee panostaa tekemällä tiivistä yhteistyötä asiakkaan, käyttäjävastaavan sekä valaistustoimittajan kanssa. [40.]

## 6.1 Valaistus sairaalarakennuksessa

Suomessa ja muualla EU:n alueella sisävalaistuksen suunnittelussa käytetään standardia SFS-EN 12464-1, joka määrittelee sisätyötilojen valaistusvaatimukset. Standardin vaatimuksien tavoitteena on varmistaa, että työntekijät pystyvät suorittamaan työhönsä liittyvät näkötehtävät riittävän hyvin ja että valaistus edistää työntekijöiden hyvinvointia. Standardi SFS-EN 12464-1 antaa ohjeita työssä esiintyvien näkötehtävien vaatimuksien pohjalta, mutta ei kuitenkaan anna valmiita ratkaisumalleja huonetiloihin, jolloin se ei rajoita suunnittelijan vapautta hänen työssään. [41.]

Ryhmän 1 ja 2 lääkintätiloissa valaisimien syöttö tulee toteuttaa vähintään kahdesta erillisestä syötöstä, joista toinen on varavoimajärjestelmää. Valaisimien syötön syöttöjärjestelmästä toiseen tapahtuvan vaihtoajan ja valaistustason on oltava vaatimusten mukaisia. [19, s. 19.] Sairaalakiinteistöjä varten on olemassa oma standardivalaisinmallisto. Sairaalavalaisimien yleisiä vaatimuksia ovat esimerkiksi

- hyvä hyötysuhde
- riittävä häikäisysojaus
- välkkymätön valonlähteen toiminta
- potilasturvallinen
- helposti huollettava
- helposti puhdistettava
- tarvittaessa kemikaalien kestävä
- valaistustehtävään sopiva valonjako.

Näiden lisäksi tärkeitä ja noudatettavia vaatimuksia ovat riittävä sähkömagneettisen häiriökentän vaimennus ja liitälaitteen aiheuttamien äänien minimointi. On tärkeää, että riittävä sähkömagneettisen häiriökentän vaimennus varmistaa, että valaisimet eivät häiritse elektronisten tutkimus- ja hoitokojeiden toimintaa ja että valaisimien liitälaitte ei aiheuta häiritseviä ääniä. [20, s. 91.] Vara- ja turvavalaisukselle on omat vaatimuksensa. Esimerkiksi ryhmän 2 lääkintätiloissa on vaatimuksena, että vähintään 50 % valaistuksesta syötetään varavoimajärjestelmällä. Poistumisvalaistuksessa on noudatettava sisäministeriön asetusta rakennusten poistumisreittien merkitsemisestä ja valaisemisesta (805/2005). Varavalaistuksen tehtävänä on mahdollistaa henkilökunnan, potilaiden ja muiden asioivien henkilöiden turvallinen liikkuminen katkositilanteessa. [21, s. 19–20.]

## 6.2 Psykiatristen tilojen valaistus

Sairaaloiden sekä terveyskeskuksien tilat ja niiden toiminnot ovat hyvin moninaisia, jolloin niiden valaistusta suunniteltaessa on otettava erityiseen huomioon potilaiden, henkilökunnan ja myös vierailijoiden toiveet. Tasapainoisen valaistuksen saavuttaminen vaatii suunnitteluvaiheessa monien tahojen, kuten sairaalaviranomaisten, arkkitehtien ja muiden suunnittelijoiden, yhteistyötä. Valaistuksen suunnitteluun vaikuttavat merkittävästi tilan käyttötarkoitus, sisustus sekä valaistuksen järjestelmä. [42, s. 222–225.]

Valaistun ympäristön tärkeimpinä tekijöinä sähkö- ja päivävalon osalta pidetään esimerkiksi valaistusvoimakkuutta, häikäisyä, valon suuntaa, valon välkyntää sekä valon väriä ja sen värintoisto-ominaisuuksia. Valaistuksen lisäksi näkötehokkuuteen sisätiloissa vaikuttavat myös henkilön näkökyky. Valaistuksessa on tärkeää huomioida heikkonäköiset, jotka ovat herkkiä häikäisylle, tai joilla on rajoittunut näkökenttä tai joiden silmien sopeutuminen ja värinäkö ovat riippuvaisia valaistuksesta. [43.] Psykiatrisen sairaalan tilojen valaistulaitteiden potilasturvallisuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota [42, s. 224].



Potilashuone toimii potilaan sekä työskentelevän henkilökunnan ympäristönä. Potilashuoneesta voi joskus tulla se ympäristö, jossa vietetään aikaa erilaisissa elämänvaiheissa, kuten traumaattisina tai stressaavissa tilanteissa. Potilashuoneen ympäristön vaikutus potilaaseen on erittäin merkittävä, minkä vuoksi huoneiden tulee usein olla mahdollisimman harmonisia paikkoja. Potilashuoneen tulee tukea parantumista ja palautumista sekä mahdollistaa rentoutuminen esimerkiksi omaisien kanssa. Valaistuksen on tärkeää myös edistää ja mahdollistaa henkilökunnan työtehtävien suorittaminen kaikkina vuorokauden aikoina häiritsemättä liikaa potilaan vuorokausirytmää. [44.] Psykiatrisen sairaalan turvasojuissa suositetaan usein pehmeitä valoja, kun taas somaattisella puolella, erityisesti saattohoidon tiloissa, hyödynnetään Amber-valaistusta [7].

Valaistuksen pakko-ohjausta käytetään psykiatrisella puolella esimerkiksi turvahuoneissa, kun taas somaattisella puolella sitä voidaan hyödyntää potilashuoneiden yövaloissa. Somaattisen potilashuoneen yövalon pakko-ohjaus voi tarkoittaa, että valo pysyy päällä koko yön ajan, ja sen tarkoituksena on lisätä turvallisuutta yöllä liikkumisessa eikä häiritä potilaita. [7.]

#### Ihmiskeskeinen valaistus

Sairaalatiloissa potilaat saattavat olla pitkiäkin aikoja, jolloin valaistuksella on suuri merkitys. Valaistuksen vaikutukset ovat yhteydessä esimerkiksi ihmisen mielenvireeseen, unenlaatuun, suorituskykyyn, hormonitoimintaan, muistiin ja mielentilaan. [45.] Valaistusta pidetään yhtenä työkaluna mielenterveyteen keskittyvässä toiminnassa, kun halutaan luoda avointa ja hyvinvointia tukevaa ympäristöä potilaille sekä turvallista ja miellyttävää työpaikkaa henkilökunnalle. Mielenterveyspotilaiden tiloissa pyritään minimoimaan vaarallisiksi mielletyt ärsykkeet. Hoivatyössä myös mielenterveyspotilaiden kanssa pyritään säilyttämään potilaan vuorokausirytmä, sillä kehon rentoutuminen yöllä edesauttaa toimimista.

Vuorokausirytmän säilyttämiseen on kehitetty Human Centric Lighting valaistusratkaisuja. Human Centric Lighting, eli ihmiskeskeinen valaistus, on valaistus,

joka asettaa ihmisen keskiöön täyttämällä ihmisen visuaaliset, biologiset ja emotionaaliset tarpeet. HCL ei tarkoita yksittäistä tiettyä tuotetta vaan huolellisesti räätälöityä monimutkaista ratkaisua, jossa huomioidaan ympäristö ja sitä käyttävien ihmisten mahdollisuudet, haasteet ja tarpeet. [46.]

Ihmiskeskeisessä valaistuksessa yhdistellään valon eri voimakkuuksia ja värilämpötiloja sekä säädellään valoannoksia. Psykiatrisessa sairaalassa ihmiskeskeisen valaistuksen tärkeys korostuu, sillä vuorokauden rytmiin asetettu valaistus lisää potilaiden aktiivisuutta päivällä sekä parantaa unta yöllä. Valaistuksella pyritään tuomaan valon voimakkuuden ja värilämpötilan luonnolliset muutokset sisätiloihin. Valaisimilla jäljitellään luonnonvalon vaihteita, kuten auringonnousua sekä -laskua ja päivänvaloa. [47.] Human Centric Lightning -ratkaisusta on erityisesti etua pitkäaikaista hoitoa tarvitseville, sillä usein nämä potilaat altistuvat pitkäaikaiselle oleskelulle sisätiloissa. Oikealla valaistuksella voidaan saavuttaa psykiatrisella puolella lyhyempiä toipumisjaksoja potilailla sekä edesauttaa työntekijöiden hyvinvointia. [48; 49.]

Ihmiskeskeisen valaistuksen suunnittelu edellyttää tulevan tilan valonjaon merkityksen sekä valaistuksen eri järjestelmien ja ohjaustapojen ymmärtämistä, jotta suunnitelmiin saadaan luotua selkeät esitystavat suunnitelluista ratkaisuista ja jotta ne toteutetaan oikein kohteeseen.

### 6.3 Valaistussuunnittelu

Valaisinsuunnittelussa tulisi ottaa huomioon suositellut valaistusvoimakkuudet, valaistusjärjestelmän toiminta, energiatehokkuuden vaatimukset ja valon säädettävyys eli valonohjaus [43, s. 21]. Potilaille ja henkilökunnalle on tärkeää, että valaistus toimii hyvin ja on hallittavissa. Valaisimia voidaan ohjata erilaisilla tunnistimilla ja painikkeilla, kuten aikaohjauksella, läsnäolotunnistuksella, käyttäjäkohtaisella ohjauksella ja päivänvalotunnistuksella. Valaistusohjaus voidaan toteuttaa langallisella tai langattomalla ohjauksella tai niiden yhdistelmällä. Valaistuksen ohjauksen avulla sen ylläpito automatisoituu ja helpottuu, ja valaisimen elinkaari pitenee. Valaistuksella on suuri merkitys sairaalan ylläpidossa,

sillä sairaala toimii ympärivuorokautisesti ja siellä suoritetaan paljon erilaisia näkötehtäviä. [50; 51.]

Sähkösuunnittelijan tehtäviin kuuluu usein viedä valaisinsuunnitelmat tasoihin, suunnitella niiden optimaaliset sijoitukset, sekä syöttö- ja ohjausjärjestelmät. On tärkeää tietää, millainen valaisin on sopiva kyseiseen tilaan ja mikä valaisintuote on sovittu käytettäväksi. On järkevää suosia esimerkiksi alakattoon upotettuja valaisimia, jotta tilaan ei asenneta irrallisista osista rakentuvia valaisimia, jotka voivat olla vaaraksi potilaalle. Valaisinsijoittelu on vapaampaa kuin somaattisella puolella, jos psykiatrisella puolella esimerkiksi potilaan vuoteen yläpuolelle ei välttämättä tarvita erityistä valaistusta lääketieteellisiä toimenpiteitä varten, kuten tutkimukseen soveltuvaa valaisinta [7].

Psykiatrisessa potilashuoneessa voidaan käyttää yleisvalaisinta, mutta haluttu valaistusvoimakkuusmäärä sekä toivotut ohjaustavat on kuitenkin toteutettava suunnittelussa. Turva- ja poistumisvalaistus suunnitellaan kaikkialle sairaalarakennukseen, myös psykiatrian puolelle. Suomessa poistumisvalaistuksessa noudatetaan sisäministeriön asetusta rakennusten poistumisreittien merkitsemisestä ja valaisimesta (805/2005), jonka mukaan esimerkiksi muun poistumisvalaistuksen tulee käynnistyä, kun tavallinen valaistus joutuu epäkuuntoon. Valaistusjärjestelmien tulee olla standardin SFS-EN 1838 mukaisia. Poistumistiet valaistaan ja merkitään poistumisopastein. Poistumisreittien valaistusta varten on olemassa myös vandalismin kestäviä tuotteita, joita voidaan hyödyntää psykiatrisessa sairaalassa. [52, s. 13.]

## **7 Turvasolun suunnittelu**

Psykiatrian turvasolussa voidaan toteuttaa monipuolista valaisinohjausta automaattisesti tunnistimilla sekä valaistuksenohjauksen painikkeilla. Kaikki valaistuksen ohjauspainikkeet sijaitsevat valvomon puolella, ja hoitajat voivat käyttää niitä valvoessaan turvatilassa olevaa potilasta. Kuvassa 3 ja liitteessä 1 esitetään esimerkkimalli yksinkertaistetusta turvatilan sähköpisteiden sijoittelusta. Turvatila on ryhmän 0 lääkintätila, jolloin varavoiman valaistus ei ole vaadittua,



Mallikuvassa ei ole pyritty täydelliseen pisteytykseen, eli kuvaan ei ole lisätty kaikkia vaadittavia pisteitä. Mallikuvassa ei myöskään ole otettu kantaa palojärjestelmän pisteisiin. Turvahuoneen valaistuksenohjaus tapahtuu kolmella painikkeella sekä wc-tilan liiketunnistimella. Amber-valaisinpainikkeella säädetään valaistus ilta-aikaan oranssinpunaisen sävyiseen valoon, kylmää valkoista päivänvalovalaisinta käytetään päiväaikaan ja kolmas painike on tarkoitettu wc-valaisimen pakko-ohjaukseen tai ohitukseen. Pakko-ohjauksella voidaan ohittaa tutkan ohjaus, esimerkiksi kun tilassa on määriteltyä aikaa pidempään, voidaan pakko-ohjauksen avulla pitää valaisin päällä koko ajan.

## **8 Erilaiset turvajärjestelmät psykiatrisissa tiloissa**

Sairaalarakennuksissa käytetään monia erilaisia turvajärjestelmiä varmistamaan potilaiden, asiakkaiden, henkilökunnan ja omaisuuden turvallisuuden. Turvajärjestelmien ensisijainen tehtävä on havaita suojatun kohteen tunkeutuminen ja liikkuminen. Turvajärjestelmiä suunniteltaessa tulee noudattaa laadittuja ohjeistuksia, standardeja sekä velvoittavaa lakia. Tyypillisesti turvajärjestelmät suunnitellaan yhteistyössä sairaalan turvallisuudesta vastaavan henkilön tai tahon sekä hoitohenkilökunnan kanssa. Erityisesti sairaanhoitopiireillä on turvallisuuden omat henkilöt. [26; 53, s. 139.]

Psykiatrisen sairaalan suunnittelussa tulee selvittää tarvittavat järjestelmät sekä niiden toivotut ominaisuudet. Sähkösuunnittelussa tulee selvittää, mitkä turvajärjestelmät sähköistetään normaalin verkon syötöllä ja mitkä varavoimajärjestelmällä, UPS-järjestelmällä tai näiden yhdistelmällä. Turvajärjestelmien suunnittelu on osa yritysturvallisuutta, jolla pyritään varmistamaan toiminnan häiriötömyys sekä suojaamaan yrityksen eli tässä tapauksessa sairaalan henkilöstöä, omaisuutta, tietoja ja ympäristöä onnettomuuksilta, vahingoilta ja rikolliselta toiminnalta. [26; 53, s. 139.]

## 8.1 Kulunvalvontajärjestelmä

Kulunvalvonnalla ohjataan, suojataan ja valvotaan esimerkiksi kiinteistön ovien, hissien ja porttien käyttöä kulkuoikeuksien ja kellonajan perusteella. Tavallisesti kulunvalvonta- ja murtoilmaisujärjestelmät antavat hälytyksen valvotun rajapinnan ylittyessä, kuten oven luvattomasta aukaisemisesta. Kulunvalvonta on yksi tärkeimpiä turvajärjestelmän osista. Se kertoo, missä, milloin ja kuka on liikkunut kiinteistön tiloissa. Kulunvalvontaa pidetään tehokkaana suojana. [54, s. 8.] Psykiatrisessa sairaalassa kulunvalvontaan voidaan törmätä monessakin eri osassa, esimerkiksi ovivalvontaa esiintyy tietyissä ulko-ovissa, osasto-ovissa, hätäpoistumisteiden ovissa ja yksittäisten tilojen ovissa, kuten turvatilan ja valvomon välisessä ovesta. Oven lukituksen kulunvalvontaa suunniteltaessa tarvittavat kytkentäkotelot tulee sijoittaa valvotun oven puolelle, huollon kannalta helppopääsyiseen paikkaan [54, s. 28].

Kulunvalvontajärjestelmillä ehkäistään asiattomien henkilöiden pääsy tiloihin sekä potilaiden karkaaminen. Myös hätätilanteiden, kuten väkivaltaisten tilanteiden kannalta ovien lukitukset ovat tarpeen ja näitä varten tulee suunnitella hätälukitusjärjestelmät. Kulunvalvontaa ohjaa esimerkiksi laki yhteistoiminnasta yrityksissä eli yhteistoimintalaki (334/2007), joka velvoittaa työnantajan käsittelemään yhteistoimintamenettelyissä työntekijöihin kohdistuvan kameravalvonnan, kulunvalvonnan ja muun teknisin menetelmin tapahtuvan valvonnan. Menettelyssä tulee käydä läpi valvonnan tarkoitus, käyttöönotto sekä käytetyt menetelmät. [54, s. 103.] Kulunvalvontaa käytetään psykiatrisessa sairaalassa myös esimerkiksi lääkehuoneiden tiloissa, jotta potilaiden pääsy tilaan voidaan estää. Myös lääkehuoneen lääkekaapit, lääkejääkaapit ja huumaavia lääkkeitä sisältävät kaapit, ovat yleensä kulunvalvottuja. [26.]

## 8.2 Kameravalvontajärjestelmä

Kameravalvontaa voidaan pitää yhtenä täydentävänä tekijänä kulunvalvonta- ja murtoilmaisujärjestelmään. Yleisesti kameravalvonnan tarkoituksena on havainnoida poikkeavia tapahtumia ja estää rikollisuutta. Kameravalvonnan hyötyjä

ovat siitä saatava näköyhteys valvonta-alueeseen ja mahdollisuus tarkastella kuvatallennuksia myöhemmin. [55, s. 3.] Kameravalvontajärjestelmä tarkoittaa järjestelmää, joka koostuu kameralaitteista, siirto- ja ohjaustarkoituksiin käytetyistä valvonta- ja muista laitteista, joita voidaan tarvita suojatun alueen valvonnassa [56, s. 11]. Kameravalvontaa hyödynnetään kaikissa sairaaloiden lääkehuoneissa, myös psykiatrisen sairaalan lääkehuoneiden tiloissa [7].

Suomessa ei ole olemassa nimenomaan kameravalvontaa koskevaa lainsäädäntöä, mutta sen toimintaa ja erityisesti käyttöä ohjaavat muut kansalliset ja kansainväliset lait sekä säädökset. Näitä ovat esimerkiksi rikoslaki, EU:n yleinen tietosuojaa-asetus ja tietosuojalaki sekä laki yksityisyyden suojasta työelämässä. [57, s. 82–86.] Poikkeuksena on kuitenkin psykiatrisen sairaala, jossa potilasvalvontaa sekä esimerkiksi lääkehuoneiden valvontaa suunnitellaan ja toteutetaan omien ohjeistuksien ja lainsäädännön mukaan [7]. Myös työturvallisuuslaki (738/2002) viittaa osaltaan turvajärjestelmiin, sillä lain mukaan työpäikällä on oltava väkivallan uhan ja konkreettisen väkivallan torjumiseen soveltuvat turvallisuusjärjestelyt ja laitteet sekä mahdollisuus avun hälyttämiseen. [57, s. 87.]

Käytännössä kameravalvonta on osa turvajärjestelmiä, silloin kun kameran tuottaman kuvan perusteella voidaan tehdä arvio tai ratkaisu jonkin tilan turvallisuudesta. Valvontakameroilla välitettävä reaaliaikainen kuva on yksi turvallisuuskeino myös sairaaloissa. [57, s. 87.]

Psykiatrisessa sairaalassa kameravalvonta jaetaan tyypillisesti turvavalvonta- ja potilasvalvontajärjestelmiin. Turvavalvonnalla viitataan yleisvalvontaan, jolla keskitytään valvomaan tallentimilla varustetuilla kameroilla laajoja alueita, kuten sairaalan ulkotiloja, yleisiä tiloja ja kulkureittejä. Potilasvalvonta puolestaan ei ole tallentavaa kameravalvontaa, ja sillä voidaan kuvata eri potilastiloja. Kameravalvontajärjestelmän suunnittelun lähtökohtana on valvontatarpeiden selvitys, jonka perusteella määritellään kohteen tarvitsema turvallisuustaso eri osissa rakennusta, valvottavat alueet sekä valvontatavat ja laitteet. [7.]

### 8.3 Henkilöturvajärjestelmät

Henkilöturvajärjestelmä viittaa järjestelmään, jonka avulla voidaan hälyttää apua tapaturman tai väkivaltaisen tilanteen tapahtuessa, ja näin parantaa yksin tai riskialttiissa oloissa työskentelevien henkilöiden turvallisuutta. Psykiatrisessa sairaalassa tämä järjestelmä on olennainen, ja se on suunniteltu hoitohenkilökunnan käyttöön. Hoitajakutsujärjestelmä puolestaan on tarkoitettu potilaiden käyttöön. Henkilöturvajärjestelmä voi olla tarpeen psykiatrisessa sairaalassa lisäämään työntekijöiden turvallisuutta äkillisiä vaaratilanteilta, kuten päällekkauksia vastaan. Käytännössä henkilöturvajärjestelmä voi tarkoittaa, että hoitajilla on käytössään langaton oma laite, jolla on mahdollista lähettää hälytys avuntarpeesta eteenpäin muille työntekijöille. Henkilöturvajärjestelmään voidaan liittää myös hoitajakutsujärjestelmä, jolla potilaat voivat hälyttää hoitajan paikalle avun tarpeessa ollessaan, esimerkiksi rannekkeen tai muun helpon varusteen avulla. [7; 58, s. 1–3.]

Järjestelmän suunnittelussa on huomioitava sairaalaympäristön tarpeet, kuten helppokäyttöisyys, mekaaninen ja sähköinen kestävyys sekä käyttövarmuus. Lisäksi laitteiden on ilmoitettava omista vikatilanteistaan, ja yhden laitteen vaurio ei saa vaikuttaa muiden laitteiden toimintaan. [58, s. 1–3.]

### 8.4 Paloturvallisuus

Ympäristöministeriön asetuksessa rakennusten paloturvallisuudesta (848/2017) määritellään paloturvallisuusvaatimukset, joihin kuuluvat myös hoitolaitokset. Asetuksen mukaan hoitolaitokset on varustettava asianmukaisella laitteistolla, joka havaitsee alkavan palon varhaisessa vaiheessa sekä ilmoittaa siitä. Paloturvallisuuteen liittyvissä asennuksissa on käytettävä vain pelastustoimen laitteista annetun lain (10/2007) vaatimukset täyttäviä laitteita sekä paloilmoittimen laitetoimittajan määrittelemiä kaapeleita ja johtoja. [59, s. 13, 174.]

Psykiatrisessa sairaalassa on järkevää suojata paloilmaisin esimerkiksi mekaanisilla suojilla, kuten metallisella verkolla. Voidaan myös käyttää



kanavailmaisimia, joissa paloilmaisin on asennettu poistoilmakanavaan. Lisäksi palopainikkeiden sijoittelu on harkittava tarkasti. Alueille, joissa potilaat saavat liikkua vapaasti, ei tulisi sijoittaa palopainikkeita väärin hälytysten välttämiseksi. Psykiatrisessa sairaalassa palopainikkeet on usein sijoitettu henkilökunnan kansliaan tai vastaavaan tilaan, jossa työntekijät voivat helposti käyttää niitä. [7; 26.]

Työntekijöiden rooli paloturvallisuudessa psykiatrisessa sairaalassa on erityisen tärkeä. Potilaat ovat jatkuvan valvonnan alaisia, eivätkä he voi palotilanteessa poistua rakennuksesta yksin. Pelastautuminen on kuitenkin ensisijaisen tärkeää katastrofitilanteissa. Palotilanteessa potilaat siirretään toisen palo-osaston alueelle tai ulos, mikäli ovat alaosastoilla eli ykköskerroksessa. Palo-osastojen ovet eivät aukea hälytystilanteessa ennen kuin hoitaja on ne avannut. Tilojen tyhjentyminen tarkistetaan, ja työntekijät siirtyvät potilaiden kanssa yhdessä seuraavaan turvalliseen tilaan. [7.]

Lääkintätilojen uudisasennusten johtojärjestelmissä tulee käyttää kaapeleita, jotka täyttävät vähintään standardin SFS-EN 13501-6 mukaisen paloluokan C<sub>ca</sub>-s1, de, a2 vaatimukset. Jos rakennuksessa on ryhmän 1 ja 2 tiloissa automaattinen sammutusjärjestelmä, voidaan käyttää D<sub>ca</sub>-s2-, d2-, a2-luokan kaapeleita. [19, s. 17.] Psykiatrisessa sairaalassa ja hoitorakennuksissa yleensä asennetaan sähköverkkoon kytketty palovaroitin, jos vuodepaikkoja on enintään 25 kappaletta, ja hätäkeskukseen kytketty paloilmoin, jos vuodepaikkoja on yli 25 kappaletta. Sähkösuunnittelijan tyypillisiin tehtäviin kuuluu ilmaisimien, painonappien, keskuslaitteiden sekä palokellojen sijoittelu, mutta laitetyyppien tarkka valinta jää yleensä paloilmointimen toimittajalle. [60.]

## 9 Yhteenveto

Sairaalas suunnittelu on jatkuva kehitysprosessi, joka vaatii ammattitaitoa, yhteistyökykyä, sopeutumiskykyä ja innovatiivisuutta. Johtavina tavoitteina pidetään uusien ideoiden kehittämistä siten, että tulevaisuuden sairaalat olisivat mahdollisimman toimivia ja laadukkaita, turvallisia, ympäristöystävällisiä, energia- ja

kustannustehokkaita sekä helppokäyttöisiä. Sairaalan sähkösuunnittelussa on otettava huomioon monia erilaisia tekijöitä, jotta voidaan varmistaa toteutuksen vaatimuksenmukaisuus ja käyttäjäystävällisyys. Psykiatrisen sairaalan suunnittelussa on keskeistä ottaa huomioon paitsi sähkötekniikka, myös potilaiden tarpeet ja tilanteet, jotta voidaan luoda kuntoutumista tukeva ympäristö.

Valaistuksen avulla voidaan tarjota monipuolisia ratkaisuja erityisesti suosien ihmiskeskeistä valaistusta potilaiden hoidossa. Turvajärjestelmillä pyritään varmistamaan rakennuksen sisällä sekä ulkopuolella olevien ihmisten turvallisuus. Palojärjestelmillä varmistetaan paloturvallisuus, kamera- ja kulunvalvontajärjestelmät auttavat minimoimaan rikollisuutta ja muuta asiatonta toimintaa sekä hoitajakutsujärjestelmällä varmistetaan, että apu on saatavilla tarvittaessa.

Nykyään psykiatrisille sairaaloille on kasvava tarve, mikä korostaa niiden asianmukaisen suunnittelun merkitystä. Sairaalan suunnittelussa on ensiarvoisen tärkeää ottaa huomioon vaatimukset sekä uusimmat innovaatiot ja turvallisuusnäkökohdat. Näiden elementtien huomioiminen mahdollistaa pitkäikäisten, muuntojoustavien, turvallisten ja selkeiden sekä toimivien ratkaisujen luomisen erityisesti sähköjärjestelmien osalta. Sähkösuunnittelija on myös keskeinen vaikuttaja ihmisten mielenterveyden tukemisessa, sillä heidän roolinsa on olennainen osa sairaaloiden toteutuksessa. Huolella suunnitellut psykiatriset sairaalat ovat avainasemassa ihmisten mielenterveyden parantamisessa.

Opinnäytetyön aikana tutustuttiin sairaalasuunnittelun perusteisiin ja psykiatrisen sairaalasuunnittelun erityispiirteisiin. Lisäksi tehtiin vertailua somaattiseen sairaalaan ja käsiteltiin psykiatrisen sairaalan erilaisia tiloja ja niiden vaatimuksia. Opinnäytetyössä opetetaan psykiatrisen sairaalan suunnittelun lähtökohtia sähkösuunnittelijan näkökulmasta ja sen ulkopuolelta. Mielenterveyspalveluiden kysyntä kasvaa, ja niiden tarjoaminen edellyttää ammattitaidolla suunniteltuja sairaaloita, jotka tarjoavat sen työntekijöille mielekkään, huolettoman, joustavan ja toimivan työympäristön sekä asiakkaille potilaslähtöisen ympäristön. Opinnäytetyössä huomattiin, että sairaalassa esiintyy lukuisia erilaisia järjestelmiä,

mikä sai pohtimaan, kuinka paljon aikaa kuluu hoitajien kouluttamiseen teknisten laitteiden käytössä ja kuinka paljon tämä vie aikaa itse hoitotyöltä.

## Lähteet

- 1 Varjolahti, Jaana. 2023. Jaana Varjolahti, Arkkitehti. Verkkoaineisto. Architecture Company. <<https://www.arco.fi/jaana-varjolahti-arkkitehti/>>. Julkaistu 9/2023. Luettu 1.3.2024.
- 2 Lasten ja nuorten mielenterveyspalvelujen kysyntä on kasvanut – tarvetta on erityisesti matalan kynnyksen palveluille. 2022. Verkkoaineisto. HUS. <<https://www.hus.fi/ajankohtaista/lasten-ja-nuorten-mielenterveyspalvelujen-kysynta-kasvanut-tarvetta-erityisesti>>. Julkaistu 22.8.2022. Luettu 1.3.2024.
- 3 Psykiatria. Verkkoaineisto. HUS. <<https://www.hus.fi/potilaalle/hoidot-ja-tutkimukset/psykiatria>>. Luettu 6.3.2024.
- 4 Lahdenne, Pekka. 2023. Kolumni: Sairaalasunnittelu on monen muuttujan palapeliä. Verkkoaineisto. HUS. <<https://www.hus.fi/ajankohtaista/kolumni-sairaalasunnittelu-monen-muuttujan-palapelia>>. Julkaistu 11.12.2023. Luettu 1.3.2024.
- 5 Jussila, Riikka. 2020. Psykiatrisen sairaalan sähkösuunnittelun erityispiirteet. Opinnäytetyö. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.
- 6 Psykiatrinen hoito. Verkkoaineisto. Mielenterveystalo. <<https://www.mielenterveystalo.fi/fi/psykiatrinen-hoito>>. Luettu 29.3.2024.
- 7 Ahonen, K. Projektipäällikkö, Helsingin kaupunki; Lämsä, T. Helsingin psykiatrian toiminnan projektipäällikkö, Helsingin kaupunki; Nurmi, E. Erityissuunnittelija, Helsingin kaupunki; Rissanen, A. Projektisuunnittelija, Helsingin kaupunki & Tiusanen, J. Ylihoitaja, projektipäällikkö, HUS psykiatria. 2024. Haastattelu Teamsissa 12.4.2024.
- 8 Psykiatrisella kuntoutuksella voidaan lisätä vakavasti psyykkisesti sairastuneiden nuorten aikuisten itsenäistä asumista. 2023. Verkkoaineisto. Oulun yliopisto. <<https://www oulu.fi/fi/uutiset/psykiatrisella-kuntoutuksella-voidaan-lisata-vakavasti-psykkisesti-sairastuneiden-nuorten-aikuisten>>. Viimeksi päivitetty 15.2.2023. Luettu 23.4.2024.
- 9 Mielialahäiriöt. Verkkoaineisto. HUS. <<https://www.hus.fi/potilaalle/hoidot-ja-tutkimukset/mielialahairiot>>. Luettu 23.4.2024.
- 10 Neuropsykiatria. Verkkoaineisto. HUS. <<https://www.hus.fi/potilaalle/hoidot-ja-tutkimukset/neuropsykiatria>>. Luettu 23.4.2024.

- 11 Inkilä, Miika. 2021. Psykiatristen tilojen sähkösuunnittelun erityispiirteet. Opinnäytetyö. Tampereen Ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.
- 12 Rasila, U. & Wuorio, S. 2021. Turvasolun eristys huone psykiatrisissa sairaaloissa. Opinnäytetyö. Turun Ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.
- 13 Marttunen, M. & Pirkkola, S. 2001. Päihteitä käyttävän nuoren tahdosta riippumattoman hoidon edellytykset. Verkkoaineisto. Duodecim 15/2001. <<https://www.duodecimlehti.fi/duo92420>>. Luettu 23.4.2024.
- 14 Aivojen sähköhoito. Verkkoaineisto. Mielenterveystalo. <<https://www.mielenterveystalo.fi/fi/masennus/aivojen-sahkohoito>>. Luettu 31.3.2024.
- 15 Psykiatrinen sähköhoito (ECT). Verkkoaineisto. Turun yliopistollinen keskussairaala. <<https://hoito-ohjeet.fi/fi/Ohjepankki/VSSH/PSYKIATRIEN%20S%C3%A4hk%C3%B6hoito%20%28ECT%29.pdf>>. Luettu 31.3.2024.
- 16 Kirkasvalo hoito kaamosmasennukseen. Verkkoaineisto. Mielenterveystalo. <<https://www.mielenterveystalo.fi/fi/masennus/kirkasvalo-hoito-kaamosmasennukseen>>. Luettu 31.3.2024.
- 17 Rentoutuminen palauttaa voimia. 2022. Verkkoaineisto. Mieli. <<https://mieli.fi/vahvista-mielenterveyttasi/mielenterveys-ja-arjen-taidot/rentoutuminen-palauttaa-voimia/>>. Päivitetty 8.12.2022. Luettu 31.3.2024.
- 18 Korhonen, N. & Loimijoki, J. 2019. Sairaanhoidtajien psykiatrinen osaaminen somaattisessa hoitotyössä. Opinnäytetyö. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.
- 19 SFS 6000-7-710:2022. Pienjännitesähköasennukset. Suomen Standardisoimisliitto.
- 20 Kauppila, Jenna. 2022. Sähköasennukset 2. Viides painos. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 21 Ohje lääkintätilojen sähköasennuksiin. 2023. ST 51.79. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 22 Lääkinnälliset laitteet. Verkkoaineisto. SFS Suomen Standardit. <<https://sfs.fi/standardeista/tutustu-standardeihin/suosittu-standardit/laakinnalliset-laitteet/>>. Luettu 18.3.2024.
- 23 Mikä on lääkinällinen laite. 2022. Verkkoaineisto. Itsehoitoapteekki. Orion Pharma. <<https://www.itsehoitoapteekki.fi/artikkelit/terveys-ja->

- hyvinvointi/mika-on-laakinnallinen-laite/>. Julkaistu 11.5.2022. Luettu 18.3.2024.
- 24 Lääkinnälliset laitteet (MD). 2024. Verkkoaineisto. Teknologiateollisuus. <<https://healthtech.teknologiateollisuus.fi/fi/terveysteknologia/tuotteet-ja-palvelut/laakinnalliset-laitteet-md>>. Julkaistu 2.1.2024. Luettu 18.3.2024.
- 25 Vartiainen, Jyrki. 2017. Lääkintälaitteen turvallinen liittäminen sairaalan tietoverkkoon. Opinnäytetyö. Lahden Ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.
- 26 Långström, Juha. 2024. Ryhmäpäällikkö, Granlund Oy, Lohja. Viestikeskustelut 04/2024.
- 27 SFS 6000-4-41:2022 Pienjännitesähköasennukset. Suomen Standardisoimisliitto.
- 28 Sähkökeskus omakotitaloon. 2018. Verkkoaineisto. Sähkösuunnittelua. <<https://www.sahkosuunnittelua.com/blogimme/category/ryhmaumikeskus>>. Julkaistu 29.12.2018. Luettu 30.3.2024.
- 29 Heinonen, Niko. 2021. Psykiatristen tilojen sähkösuunnittelun erityispiirteet. Opinnäytetyö. Jyväskylän Ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.
- 30 SFS-EN 60529:1992 + A1:2000 + A2:2013 + AC:2019. Sähkölaitteiden kotelointiluokat (IP-koodi). Suomen Standardisoimisliitto.
- 31 Mäkinen, Pertti A. 2015. Kotelointiluokka kertoo sähkölaitteen käyttökohteen. Verkkoaineisto. Sähkömaailma. <<https://www.sahkomaailma.fi/kotelointiluokka-kertoo-sahkolaitteesta-kaiken-oleellisen/>>. Julkaistu 1.10.2015. Luettu 20.3.2024.
- 32 Mitä erilaiset IK-luokat tarkoittavat. 2016. Verkkoaineisto. Malux. <<https://www.malux.fi/uutiset/mita-erilaiset-ik-luokat-tarkoittavat>>. Julkaistu 13.10.2016. Luettu 30.3.2024.
- 33 SFS-EN 62262. Sähkölaitteiden kotelointien mekaanisen iskunkestävyyden lujuusluokat (IK-koodi). Suomen Standardisoimisliitto.
- 34 Hakala, P.; Hakanen, P.; Kortelainen, T.; Kousa, P.; Laaksonen, M.; Nurmi, M. & Piippo, E. Varavoimakoneet ja -laitokset. 2023. ST-käsikirja 31. Neljäs painos. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 35 Mononen, Ari. Toimiva varavoimajärjestelmä on selkeä, joustava ja oikein mitoitettu. Verkkoaineisto. Enertec.

- <<https://www.enertec.fi/natiivi/2263/toimiva-varavoimajarjestelma-on-selkeajoustava-ja-oikein-mitoitettu>>. Luettu 31.3.2024.
- 36 DRUPS-laitteistot (Diesel rotary UPS). Verkkoaineisto. kW-set. <<https://www.kwset.fi/fi/varavoimalaitteet/drups-laitteistot/>>. Luettu 31.3.2024.
- 37 What Is Polydipsia. 2023. Verkkoaineisto. WebMD. <<https://www.webmd.com/diabetes/polydipsia-thirsty>>. Julkaistu 23.11.2023. Luettu 23.3.2024.
- 38 Ihmiskeskeinen valaistus: Syventävää tietoa. Verkkoaineisto. Glamox. <<https://www.glamox.com/fi/pbs/ihmiskeskeinen-valaistus/syventavaa-tietoa/>>. Luettu 5.3.2024.
- 39 Amber – oranssinpunainen valo. Verkkoaineisto. Fagerhult. <<https://www.fagerhult.com/fi/osaamiskeskus/LED/amber/>>. Luettu 28.3.2024.
- 40 Perustana hyvä valaistussuunnittelu. Verkkoaineisto. Fagerhult. <<https://www.fagerhult.com/fi/valaistustietoa/valo-ja-ihminen/human-centric-lighting/perustana-hyva-valaistussuunnittelu/>>. Luettu 5.3.2024.
- 41 Valaistuksen toteutus standardin SFS-EN 12464-1 mukaisesti. 2023. ST 58.02. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 42 Aalto, M.; Ahponen, V.; Airola, V.; Haapala, H.; Hausmann, M.; Halonen, L.; Kaján, T.; Kasurinen, E.; Kurkela, E.; Lampi, E.; Löflund, J.; Majurinen, J.; Putkonen, R.; Seppälä, P.; Seppänen, O.; Toivonen, E.; Westerling, G. & Westerling, K. 1982. Valaistustekniikan käsikirja II. Helsinki: SULKK.
- 43 SFS-EN 12464-1:2021. Valo ja valaistus. Suomen Standardisoimisliitto.
- 44 Potilashuoneet. Verkkoaineisto. Fagerhult. <<https://www.fagerhult.com/fi/valaistustietoa/valaistustietoa/terveydenhuolto-ja-sairaalat/potilashuoneet/>>. Luettu 28.3.2024.
- 45 Ihmiskeskeinen valaistus: tänään, eilen ja huomenna. 2018. Verkkoaineisto. Greenled. <<https://greenled.fi/ajankohtaista/ihmiskeskeinen-valaistus-tanaan-eilen-ja-huomenna/>>. Julkaistu 26.9.2018. Luettu 24.3.2024.
- 46 Human Centric Lighting. Verkkoaineisto. Fagerhult. <<https://www.fagerhult.com/fi/valaistustietoa/valo-ja-ihminen/human-centric-lighting/fagerhultin-hcl-maaritelma/>>. Luettu 28.2.2024.

- 47 Ihmiskeskeinen valaistus. Verkkoaineisto. Glamox. <<https://www.glamox.com/fi/pbs/ihmiskeskeinen-valaistus/>>. Luettu 28.3.2024.
- 48 Glamox HCL -ratkaisun käyttökohteet. Verkkoaineisto. Glamox. <<https://www.glamox.com/fi/pbs/ihmiskeskeinen-valaistus/kayttokohteet/#healthcare>>. Luettu 28.3.2024.
- 49 Kari, Simo. 2022. Terveysthuollon valaistusratkaisut. Verkkoaineisto. Glamox Oy. <<https://www.glamox.com/fi/pbs/webinaarit/webinaaritalenteet/>>. Julkaistu 29.11.2022. Katsottu 24.3.2024.
- 50 Valonohjaus sairaalassa. Verkkoaineisto. Fagerhult. <<https://www.fagerhult.com/fi/sovellukset/terveydenhuolto-ja-sairaalat/valonohjaus-sairaalassa/>>. Luettu 1.4.2024.
- 51 Valaistuksen ohjaus. Verkkoaineisto. Greenled. <<https://greenled.fi/alykas-valaistus/valaistuksen-ohjaus/>>. Luettu 1.4.2024.
- 52 SFS 6000-5-56:2022. Pienjännitesähköasennukset. Suomen Standardisointiliitto.
- 53 Autio, I.; Harsia, P.; Leskinen, M.; Piikkilä, V.; Savuoja, P. & Välimäki, E. 2004. Sähkösuunnittelun käsikirja. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 54 Arenius, K.; Hovinen, R.; Kauppi, V.; Saari, J. & Säaskilahti, P. Kulunvalvonta- ja murtoilmaisujärjestelmät. 2023. ST-käsikirja 11. Kuudes painos. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 55 Kameravalvontajärjestelmän suunnitteluohje. 2024. ST 664.10. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 56 SFS-EN 62676-4. Turvasovelluksissa käytettävät kameravalvontajärjestelmät. Suomen Standardisointiliitto.
- 57 Hovinen, Reijo. Kameravalvontajärjestelmät. 2021. ST-käsikirja 13. Viides painos. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 58 Kameravalvontajärjestelmän suunnitteluohje. 2014. ST 673.11. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 59 Hovinen, R.; Hänninen, P.; Härkönen, P.; Kauppi, V.; Leino, I. & Orrainen M. Paloilmoitinjärjestelmät. 2020. ST-käsikirja 10. Viides painos. Espoo: Sähköinfo Oy.



- 60 Hämäläinen, Ossi. 2024. Paloilmoitinjärjestelmä. Opetusmoniste. Metropolian ammattikorkeakoulu.

