

Sisälle mahtuisi 17 jalkapallokenttää: Jyväskylään nousee maan suurin sairaala

ANNA-LIISA PEKKARINEN, teksti HANNA-KAISA HÄMÄLÄINEN, kuvat

Suomen suurin sairaalarakentamishanke Keski-Suomen Sairaala Nova valmistuu Jyväskylän Kukkumäkeen loppuvuodesta 2020. Kokonaan uuden sairaalan kokonaispinta-ala on vaikuttavat 110 000 bruttoneliometriä, maanpäällisiä kerroksia on seitsemän ja maanalaisia yksi.



Talotekniikan projektinjohtaja Kari Myllyaho ja projekti-insinööri, työmaanaikainen sähkönkäytön johtaja Juha Kairimo Sairaala Novan pihalla.



Generaattori 3:n ohjauspaneeli.



D-lohkon 5. kerros. Vastaavia lohkoja on sairaalassa 36 kappaletta. Osasto on 36 metriä pitkä ja huoneet ovat aina yhdelle hengelle.



– Yhdessä sähkötilassa on vielä viimeisteltävää, toteavat Juha Kairimo ja Kari Myllyaho.



Juha Kairimo yhdessä leikkaussaleista.



Leikkaussalin katossa on kattokeskuksen kiinnitys- ja kytkentäpaikka.



KOHDE

Sairaala Novan työmaa lukuina:

- Lääkintäsuojaerotusmuuntajia 178 kpl
- Kaapelihyllyä noin 100 kilometriä
- Pää-, nousu ja ryhmäkeskuksia noin 550 kpl
- Rakennusautomaation alakeskuksia 110 kpl
- Automaatiopisteitä noin 40 000 kpl
- Valaisinpisteitä 31 500 kpl
- DALI-ohjauspainikkeita 4 200 kpl
- DALI-liiketunnistimia 4 700 kpl
- DALI-reitittimiä 360 kpl
- Kytkimiä ja painikkeita 5 000 kpl
- Maadoitettuja pistorasioita 37 000 kpl
- Voimapistorasioita 16/32A 400 kpl
- Potentialin tasauspistorasioita 2 000 kpl
- Kerrosjakamoita 130 kpl, joissa yhteensä 350 ristikytkentätelineitä
- Yleiskaapeloinnin 2-osaisia datarasioita noin 20 000 kpl
- Sähkösuunnitelma-asiakirjoja noin 3400 (lokakuuhun 2019 asti)

Keski-Suomen sairaanhoitopiirin projektipäällikkö **Jari Ilves** havainnollistaa sairaalan kokoa ilmauksella ”sairaalan seinien sisälle mahtuisi 17 täysikokoista jalkapallokenttää.”

Uusi sairaala tarvitaan, koska vanha, vuonna 1954 rakennettu Keski-Suomen keskussairaala kärsii sisäilmaongelmista, eikä se tilaratkaisuiltaan tue tämän päivän toimintatapoja.

Vanhasta sairaalasta uuteen siirtyvät kaikki muut erikoissairaanhoidon yksiköt paitsi lastenpsykiatria.

Tutkimus- ja vastaanottohuoneita tulee olemaan 360, vuodeosastojen sairaansijoja 368, leikkaussaleja 24 ja synnytyssaleja 10.

Sairaalinvestointien määrä on maassamme Maakuntien tilakeskus oy:n mukaan tällä hetkellä viisi miljardia. Synnättävään sairaalarakentamiseen on se, että pääosa sairaaloista on tehty 1950-lu-

vulla, ja ne ovat tulleet elinkaarensa päähän. Sairaala Novan rakentamisen kustannusarvio on noin 411 miljoonaa euroa.

Sairaalan suunnittelu alkoi vuonna 2013, rakentaminen käynnistyi syksyllä 2016, ja sairaala valmistuu loppuvuodesta 2020. Sairaala Novaa on rakentamassa yli 600 rakentamisen ammattilaista, lisäksi projektin johdossa ja suunnittelussa työskentelee satakunta henkilöä. Sähkösuunnittelijoita on kiireisimmällä hetkellä työskennellyt noin 50 yhtä aikaa. Muutamalla suunnittelijalla on myös työmaalla työtilat.

– Nyt tehdäänkin Euroopan parasta sairaalaa, Ilves kehaisee.

Työyhteensuunnittelusta vastaa suunnittelusta

Sairaala Nova tulee olemaan kompakti leiveistä käytävistään huolimatta. Hukka-

neliöitä ei ole, eivätkä hoitonieliöt väheneentiseen nähden. Potilashuoneita on erikoissairaanhoidossa 268 eli yhtä paljon kuin vanhassa sairaalassa, kun se avattiin vuonna 1954. Kaikki potilashuoneet ovat yhden hengen huoneita. Pyrkimys on, että potilas viettää sairaalassa korkeintaan kolme vuorokautta.

Rakentamisen kokonaiskoordinoinnista projektinjohtourakkana vastaa SRV Rakennus oy ja sähkö-, tietomalli- ja ICT-suunnittelusta työyhteensuunnittelijana EasYTEC&Ramboll. Työyhteensuunnittelijan toinen osapuoli EasYTEC oy fuusioitui vuonna 2019 Granlund Jyväskylä oy:öön.

– Koska sairaala rakennetaan potilaita ja hoitohenkilöstöä varten, ovat hoitotyön ammattilaiset olleet alusta lähtien mukana asiantuntijoina kertomassa, mitä tiloissa tarvitaan. Heiltä on saatu ohjeet sairaalan toiminaalisiin ratkaisuihin, ti-

laohjelmaan, kalustukseen ja sähköiseen varustelutasoon, kertoo työyhteensuunnittelijan projektipäällikkö **Kirsti Pakkanen** Rambollilta.

Urakoiden suuri määrä tuo haasteita

Varsinaisia sähköurakoita on kahdeksan. SU1 on potilastornien sähköurakka, SU2 LVI-konehuoneiden sähköurakka 4. kerroksessa, SU3 kuuman sairaalan sähköurakka käsittäen kerrokset 1-3, SU4 elektivisen sairaalan sähköurakka käsittäen toisen puolen kerroksista 1-3 ja SU5 maanalaisen kerroksen sähköurakka sisältäen sairaalan apuotiminnot kuten laboratorioit, välinehuoltotilat, neljä muuntamo- ja pääkeskustilaa, sosiaalitilat ja muita teknisiä tiloja.

– Lisäksi oman urakkansa muodostavat julkisivuvalaistus (SU6), piha- ja paiko-

tusalueen aluekaapelointi ja aluevalaistus (SU7) ja aulakeittiö (SU8). Sairaalan viereen rakennetaan samalla kokonaan erillinen pysäköintitalo, jossa on myös sote-valmistuskeittiö. Myös tästä rakennuksesta on oma sähköurakkansa, joka sisältää rakennuksen kaikki sähkö- ja telejärjestelmät, kertoo talotekniikan projektinjohtaja **Kari Myllyaho** SRV Rakennus oy:stä.

Granlund Jyväskylä oy on vastannut SU3:n ja SU8:n suunnittelusta, Lighting Design Collective oy julkisivu- ja erikoisvalaistussuunnittelusta. Kaikki muut sähköurakat sekä tele-, turva ja AV-urakat lukuun ottamatta valokuiturunkoverkko- ja yleiskaapelointiurakkaa ovat olleet Ramboll Finland oy:n vastuulla.

– Näiden varsinaisten sähköurakoiden lisäksi sairaalan tarvitsemat muut sähkö- ja telejärjestelmät on jaettu yli



Juha Kairimo ja Kari Myllyaho (oik.) varavoimarakennuksessa, jossa on varavoimakoneita kolme kappaletta rinnakkain eri huoneissa.

20 erillisurakkaan, joista esimerkkeinä muun muassa johtotieurakka, nousujohtourakka, muuntamo ja varavoimakonehankinnan urakka, hoitajakutsu-urakka, savunpoisto-, ovipuhelin-, paloilmoin-urakka, valokuiturunkoverkko, yleiskaa-pelointiurakka, monioperaattoriverkko, kulunvalvonta, äänievakuointi ja raken-nusautomaatio. Suurin osa järjestelmistä on integroitu samaan tietoverkkoon, Myllyaho jatkaa.

Valaisimet ja jakokeskukset on projek-tinjohtourakoitsija hankkinut erillishan-kintoina.

Rakentamisessa sairaalarakennus on jaettu 12 pystysuuntaiseen lohkokon, joi-ta rakennetaan lohkopari kerrallaan vesikattoon asti. Tämä on mahdollistanut talotekniikan rakentamisen kokonaisuudessaan säältä suojattuna. Pyrkimyksenä on tehdä terve rakennus, joka ei kärsi si-

säilmaongelmista.

– Koska urakoita on normaalia suu-rempi määrä, rajapintoja muodostuu useita, ja ne on käytävä tarkasti läpi jär-jestelmien toiminnan varmistamiseksi. Myös useat tele- ja turvaurakoista on toi-minnallisesti kytkettyä toisiinsa verkon kautta, ja toimijoita on niissäkin useita. Suunnitelmien ja työmaatekniikan yh-teensovittaminen ja toiminnan tarkas-taminen on siksi tavallista haasteellisempaa, Myllyaho tiivistää.

Sähkönjakelu ei katkea missään tilanteessa

Sähkönjakelun turvaaminen toimivan sairaalan kaikissa olosuhteissa kuuluu Rambollin vastuualueeseen.

– Katkeamaton sähkönsyöttöjärjes-telmä UPS varmistaa sen, että sähkö ei sairaalan elintärkeissä toiminnoissa, esi-

merkiksi leikkauksissa, katkea hetkek-sikään. UPS-laitteiden lisäksi sähkön saannin turvaavat varavoimageneraat-torit, Pakkanen selvittää.

Erillisessä varavoimarakennuksessa tu-lee olemaan kolme 1800 kW:n generaat-toria, jotka varmistavat sähköntuotan-non, jos verkkosähkö katkeaa. Kahden muuntajan muuntamokojeistoja on yh-teensä neljä. Lisäksi keittiörakennuksessa on oma yhden muuntajan alamuuntamo.

Sähköverkon mittaus ja valvonta toteutetaan järjestelmällä, joka koostuu MicroScada-ohjaus- ja valvontajärjes-telmästä sekä energiamittaus- ja rapor-tointijärjestelmästä. Järjestelmä kerää ja lähettää edelleen vikahavainnot sekä var-mistaa vikatilanteessa syötönvaihdot au-tomaattisesti varayhteyksiä pitkin.

– MicroScadaan on integroitu myös muita jakeluverkon laitteita. Tällainen on



Sairaalan pääaula on miltei 200 metriä pitkä.



Aktiivilaitteita vailla oleva kerrosjakamo, joita on toista sataa eri puolilla sairaalaa.



Toni Pöhö JIS-Automationista IV-konehuoneessa.

esimerkiksi energiamittausjärjestelmä, joka mittaa koko sähköverkon tilanteen sekä keskijännite- että pienjännitever-kon osalta. 400 V:n jakelussa energiatie-dot haetaan ilmatakaisijoilta ja jakokes-kuksissa olevilta energiamittareilta. Myös veden, lämmön ja kaasun kulutusmit-taukset on liitetty samaan järjestelmään.

Nousujohtojen suurta määrää on mi-nimoitu käyttämällä sekä vaakaan että pystyyn asennettuja runkojakelukisko-ja. Näin nousujohtopituudet muodostu-vat tavanomaista lyhyemmiksi ja uusien nousujohtojen lisääminen ei vaadi pitkiä nousujohtoja eikä alakattojen aukaisuja laajoilla alueilla.

– Myöhempiä muutoksia helpottavi-en jakelukiskojen ansiosta säästyy myös asennustyötä ja tilatarpeet pienenevät. Jakelukisko ei ole alalla uutta, mutta hintasyistä on yleisempää vetää kaape-

leita, vaikka tietyllä aikavälillä jakelukis-kot maksavatkin itsensä takaisin, kertoo Pakkanen.

Kaikki ICT samassa avoimessa tietoverkossa

Sairaala Novaan rakennetaan kokonaan uudenlaiset ICT-ratkaisut. Granlund Jy-väskylä oy on vastannut runkoverkko-suunnittelusta, ja Ramboll Finland oy on suunnitellut muut tele-, turva- ja tietoliik-kennejärjestelmät.

– Perinteinen suunnittelutapa on ollut suunnitella parikymmentä eri telejärjes-telmää, jotka kaapeloidaan erikseen. Nyt koko tietoliikennejärjestelmä integroi-daan samaan avoimeen verkkoon, jossa pystyvät toimimaan kaikki järjestelmä-toimittajat. Myös lääkintä- ja labora-toriolaitteet tukeutuvat tietoverkkoon. Hyötynä on muunneltavuus, sillä samoja

pisteitä voivat käyttää monet eri järjestel-mät, eli laitesidonnaisuus poistuu. Lisäksi langaton verkko tukiasemineen tulee toi-mimaan kattavasti koko rakennuksessa, Granlund Jyväskylän sähköosaston pääl-likkö Heikki Leppisaari avaa.

Hänen mukaansa tekniikka ei ole aiem-min antanut myöten tällaista. Nyt bitti-avaruuden ansiosta voidaan samaan kaa-pelointiin saada eri järjestelmät. Näin mittavasti ei muualla Suomessa ole vielä ICT-ratkaisuja hyödynnetty, mutta tähän suuntaan ollaan menossa.

450 huoneesta tehty tietomalli

Valtavassa hankkeessa onnistumista edesauttaa tietomallisuunnittelu, johon osallistuvat kaikki suunnittelijat kukin omalta osa-alueeltaan. Mallinnusta on vetänyt erillinen tietomallikoordinaat-



Heikki Leppisaari (vas), Jaakko Kontunen, Jari Ilves ja Kari Myllyaho katsomassa sairaalan pienoismallia Sairaala Novan esittelytilassa eli showroomissa.

tori. Työssä tarkkuus on a ja o.

– Yleisesti tietomalleissa törmäytys voi olla 10 senttimetriä, mutta tässä hankkeessa se on yksi senttimetri, ja pyrkimys on nollaan. Olemme mallintaneet koko hankkeen 110 000 neliötä YTV 2012:n mukaisella tarkkuudella sisältäen johtotiet, johtokanavat, valaisimet, sähkökeskukset ja muun talotekniikan. Lisäksi olemme suunnitelleet 450 mallihuonetta, joissa on mallinnettu kaikki sähköpisteet mitoitettuna arkkitehtisuunnitteluun. Tämä on edellyttänyt suuren määrän yhteensovituspalavereita, kertoo suunnitteluinsinööri **Jaakko Kontunen** Granlund Jyväskylä oy:stä.

Tietomallintamisella on esimerkiksi voitu havaita, että jotkut laitteet eivät mahdukaan suunniteltuun paikkaansa tai niiden huollettavuus tulee olemaan

liian haasteellista.

– On selvää, että näin suuri työmaa ei voi edetä ilman yhtään muutosta, tiivistää Kontunen. Hänen mukaansa mittaluokka heijastuu suunnitteluun.

– Onneksi tässä hankkeessa on ymmärretty, että vasta kun järjestelmien suunnittelu on saatu tiettyyn vaiheeseen, voidaan valita urakoitsija. Myllyaho lisää, että siksi on tärkeää osata suunnitella työjärjestys ja jakaa urakat hallittaviin kokonaisuuksiin.

Työmaalla työn suorittaja voi tabletiliaan ”mennä mallin sisälle” ja todeta asennuskomponenttien keskinäisen sijoituksen ja asennusjärjestyksen.

– Mutta kyllä varsinaiset piirustuksetkin edelleen tarvitaan, ei mallinnus kaikkea ratkaise, jatkaa Pakkanen. Myllyahon mukaan mallinnus lisääntyy koko ajan,

joskin vielä nykyisin työtä tehdään pääosin paperisten piirustusten varassa.

Tietomallinnukseen voidaan lisätä myös sairaalaan tuleviin laitteisiin ja tekniikkaan liittyvä tieto sekä myöhemmät käyttöönoton jälkeiset suunnitelmamuutokset, näin tietomallinnuksesta muodostuu oiva työkalu sairaalan ylläpito-tehtäviin.

”Muistakaa, että me rakennamme sairaalaa”

Sairaalarakentamisessa puhtaustason on oltava korkean P1-tason puhtautta. Myllyaho sanookin muistuttavansa joka käännteessä, että ”muistakaa, me rakennamme sairaalaa.”

– Kaikki pölyvä työ on kielletty, ja tilat siivotaan ennen työn aloitusta. Kun tavaraa vastaanotetaan työmaalle, sen puhtaus tarkistetaan sekä lähetettäessä että työmaalla. Logistiikka suunnitellaan niin, että jo puhtaisten tilojen läpi ei tavaraa kuljeteta. Menipä sairaalamme työmaalla mihin tahansa, niin siellä on puhtaampaa kuin muilla työmaille, Ilves kertoo.

Leppisaari kertoo esimerkkinä, että sinkittyjä kaapelihyllyjä ei saanut asentaa ennen kuin alakattotila oli maalattu, ettei tilasta hilseilyt mitään hyllyn pinnalle. Myös kaikki betonipinnat maalataan piiloon.

Energiätehokkuus on valaistuksessa otettu huomioon käyttämällä ledivalaisimia ja DALI-ohjausjärjestelmää, jolla pystytään luomaan esiaseteltuja valaistustilanteita ja ottamaan huomioon tarpeenmukainen valaistus. Samaan tavoitteeseen tähtäävät myös lämmöntalteenottojärjestelmä, lämpöpumput, puhaltimet ja IV-koneet taajuusmuuttajineen.

Tietojenvaihtoon ja aikataulutukseen kulminoituu kaikki

Haasteellisinta Sairaala Novan rakentamisessa on tähän asti ollut kaikkien urakoitsijoiden töiden yhteensovitus ja aikataulut, jotta tieto liikkuu oikea-aikaisesti monen toimijan kesken.

– Aikataulutuksen ja tietojenvaihtoon kulminoituu kaikki – kun joku päivittää suunnitelmia, se vaikuttaa yleensä myös muiden suunnittelualojen suunnitelmiin. Mutta kun suunnitelmat on tehty, ollaan jo pitkällä, summaa Ilves. □



Sähkön jakelukiskot virranottimiseen IV-konehuoneessa.