October 12, 2021

SAIRAALAN SÄHKÖNJAKELUN JATKUVUUDEN HALLINTA YLI KOLMEN TUNNIN SÄHKÖNJAKELUN HÄIRIÖTILANTEESSA

JUKKA PASO
DIPLOMITYÖ 2019

SSTY SÄHKÖJAOS 12.10.2021



Honeywell

Honeywell Internal

Intro

Jukka Paso

DI Automaatiotekniikka
FSL
Honeywell | BUILDING SOLUTIONS
Postitorvenkatu 16, 33840 TAMPERE
Mobile: +358 40 615 1785

jukka.paso@honeywell.com



Elämän tähden

Tutkimusasetelma

Pirkanmaan sairaanhoitopiirissä tiedettiin:

- Kokemusta lyhyistä, suunnittelemattomista sähkökatkoista (sekunneista minuutteihin)
- Häiriöiden tilanneanalyysit perustuvat enimmäkseen visuaalisiin havaintoihin
- Ei ole erityisiä sähkönjakelunjatkuvuussuunnitelmia

Ei tunnettu / tiedetty

- Vaikutukset pidemmistä sähkökatkoista (tuntia)
- Vaikutus hoitotyöhön ei ole täysin tiedossa
- Kriittiset hoitoprosessit

Tutkimuksessa esitettiin kaksi tutkimuskysymykstä:

1. Kuinka kriittisiä prosesseja voidaan parantaa, jos normaalit sähkönjakelun häiriöt ovat pidempiä?
2. Miten sähkönjakelun jatkuvuuden hallintaa tulisi kehittää?

Elämän tähden

Tutkimusmateriaali ja menetelmät

Tapahtumaa tarkasteltiin 3 tunnin normaalisähkönjakelun häiriötilanteessa, jonka vaikutuksia arvioitiin teknisen dokumentaation ja kyselytutkimuksen avulla.

Tarkastellut tukipalvelut: tekninen tieto- ja viestintätekniikka, lääkkeen jakelu, logistiikka, kiinteistöhuolto, turvallisuus ja ruokapalvelut sekä lääkintätekniikka

Sähkönsyöttöjen tekninen toteutus 25 eri tukipalvelulle

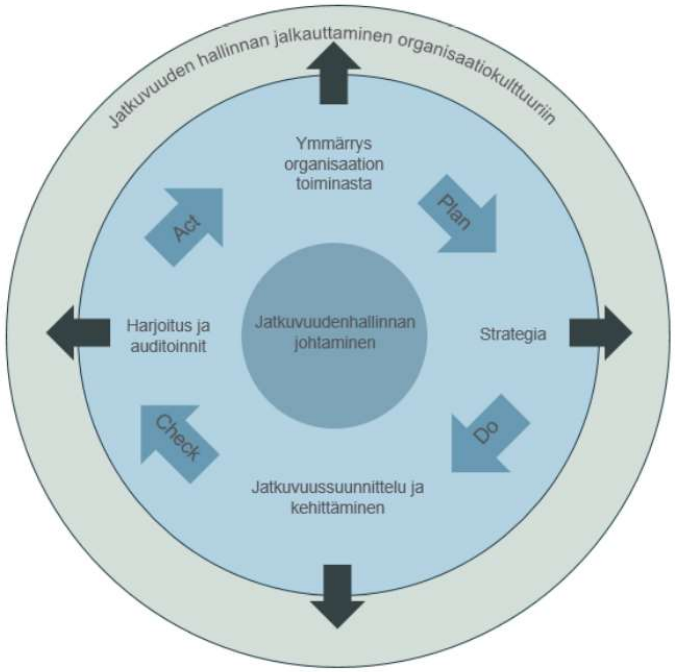
Riskienarviontikyselyt sairaalan osastonhoitajille

Tapahtuma -liiketoiminnan vaikutusanalyysi häiriötilanteessa, tavoiteltiin

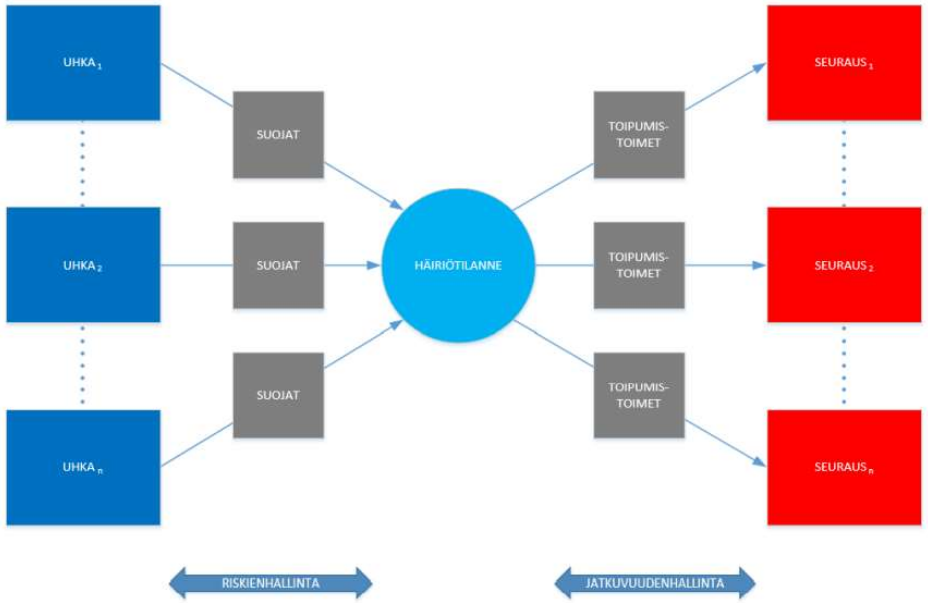
- ✓ Teknisiä parannuksia
- ✓ Organisaatoorisia kehityskohteita

Elämän tähden

Jatkuvuudenhallinta



Kuva 3. *BS25999 jatkuvuudenhallinnan elementit (BS 25999-1 2006)*



Kuva 2. *Bow-Tie- diagrammi (mukaillen Rheinboldt 2017; CGE Academy 2019)*

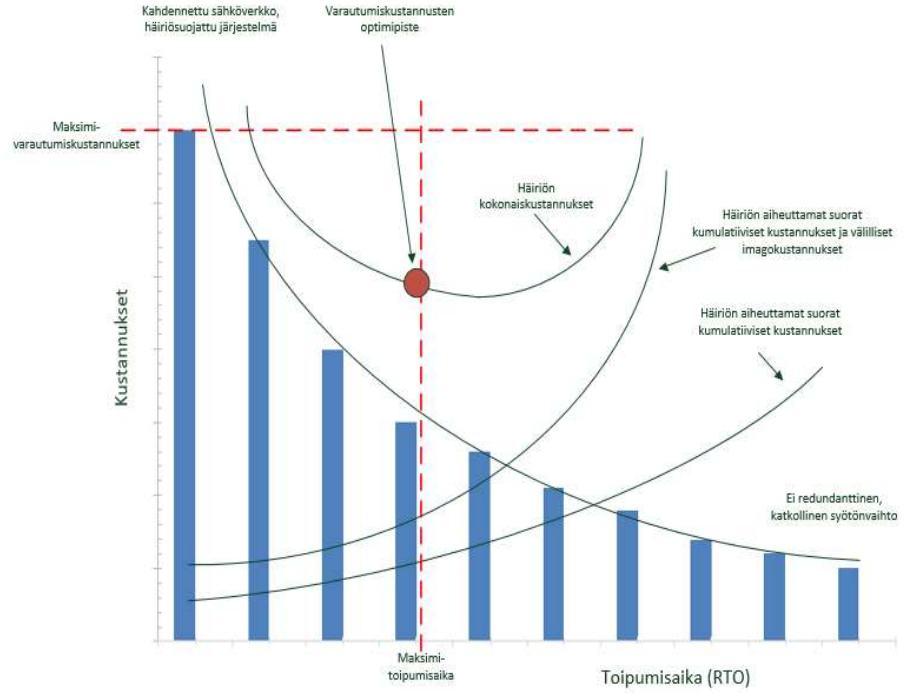
Elämän tähden

Jatkuvuusanalyysi

Vaikutusten arvionti teknisen kartoituksen perusteella

Jos tarkasteltavan teknisen järjestelmän virtalähde on tällä hetkellä diesel- tai dieselkäyttöinen / UPS-varmennettu, palautumistoteuma (RTO) on pienempi kuin suurin sallittu häiriöaika (MTPD)

- MTPD <RL3 tai RL4, kun t = 3 tuntia
- RTO vastaa virtalähdettä, joka on käytettävissä t = 3 tuntia



Riskinarvion tapahtumat

Huoltovarmuuskyselyn hyödyntäminen
- Valittiin 25 tapahtumaa
- Järjestelmien sähkönsyöttöjen tarkastelu
- Toiminnalliset ketjut

Kysely suunnattiin hoitohenkilökunnalle
- Käytäntö
- Ymmärrettävyys
- Vaikutukset hoitohenkilökuntaan
- Kyselyt toimialueille ja Apteekki- ja kuvantamisliikelaitokseen

Taulukko 3. *Sähkönjakelun häiriötilanteen tapahtumat*

Tapahtuma	Toiminto
1. Tietojärjestelmät eivät toimi, johtuen suoraan tai epäsuorasti sähköjakelun häiriöistä. 2. Sisäinen tietoliikenne toimii, mutta ulkoverkko ei toimi. Ulkoiset tietojärjestelmäpalvelut eivät toimi (esim. e-Resepti, Kanta-palvelut, toimikortti, pilvipalvelut). 3. Työasemat eivät toimi 4. Matkapuhelinkuuluvuus heikentynyt 5. Hoitajakutsujärjestelmä ei toimi	Tietoliikennetekniikka
6. Elektroniset lääkekaapit eivät toimi tietojärjestelmäohjattuna (käyttäjien tunnistaminen, potilastiedot, potilaan lääkitys, laitteen varastopaikat) 7. Kylmälaite tai pakastin ei toimi 8. Tays Keskussairaalassa kuvantaminen ei ole mahdollista	Lääkintätekniikka
9. Hissit ei käytössä 10. Jätteiden kuljetus ei ole käytössä 11. Jätekuilut eivät ole käytettävissä 12. Putkipostijärjestelmä ei toimi 13. Kuljetukset ei toimi	Logistiikka
14. Osaston automaattiovet eivät toimi 15. Osaston yleisestä valaistuksesta toimii vain 1/3-osa 16. Osaston lämmitys ei toimi 17. Osaston ilmanvaihto ei toimi 18. Vikakorjauspyyntöjä ei voi tehdä intrassa (Paketti, ESTA, EQU tai EXT) 19. Puhdastilojen olosuhteet eivät vastaa vaatimuksia	Tilat
20. Kulunvalvonta ja sähkölukitukset eivät toimi 21. Kulunvalvontaovet lukossa ja toimii vain kulkunapilla 22. Henkilöturvajärjestelmä ei toimi 23. Kamerajärjestelmä ei toimi	Turvallisuus
24. Dekot ja astianpesukoneet eivät toimi osastoilla 25. Ruoanjakelu viivästyy normaalista toimituksesta	Ruoka- ja välinehuolto

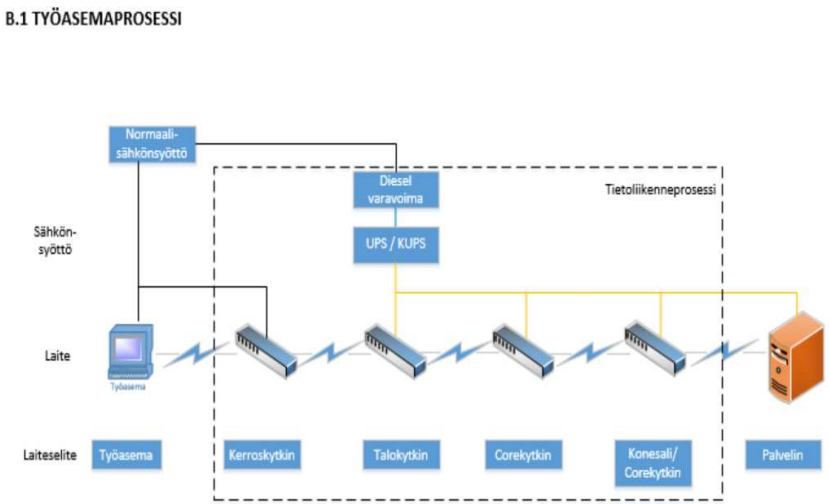
Elämän tähden

Tekniset järjestelmät

Toiminnalliset prosessikaaviot tarkasteltavista teknisistä järjestelmistä, joiden avulla tarkasteltiin

- prosessien keskinäisten riippuvuuksien määrittäminen
- sähkönjakelun toteutuksen periaatetta

Prosessikaavioiden avulla arvioitiin tukipalvelujen vaikuttavuutta hoitotyöhön



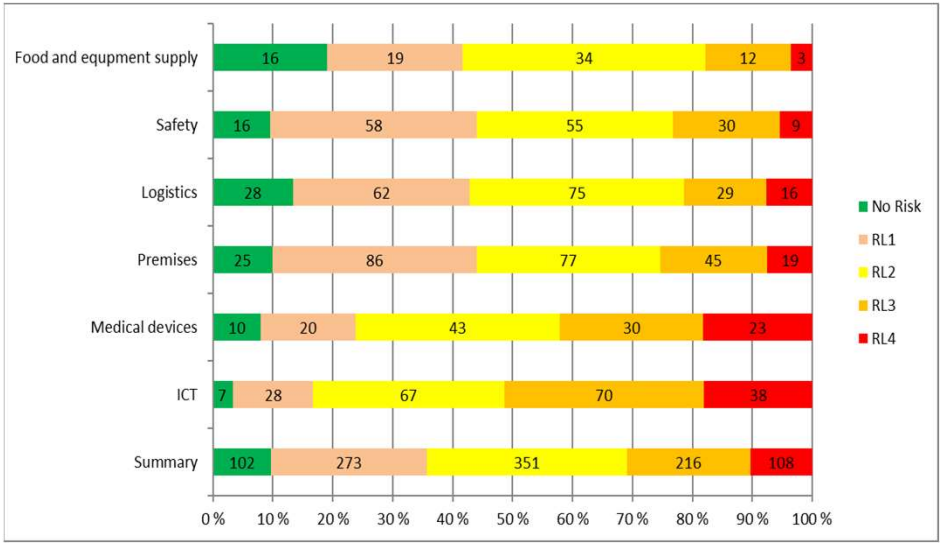
Riskin arvio

Kysely toteutettiin Webropol - kyselynä (n=105) Tays Keskussairalalan osastonhoitajille.

- Arvioituja vaikutuksia 25 kpl
- Vastausprosentti 40%

Vastaajista 69,1% vastasi jatkuvuussuunnitelman olevan tai valmisteilla. 16,7% vastaajista ilmoitti, että jatkuvuussuunnitelmaa ei ole ja 14,3% ei ollut tietoinen

Kyselyssä 12 riskiä tunnistettiin merkittäviksi tai suuriksi riskeiksi, joista neljä liittyi tietoliikenteeseen.

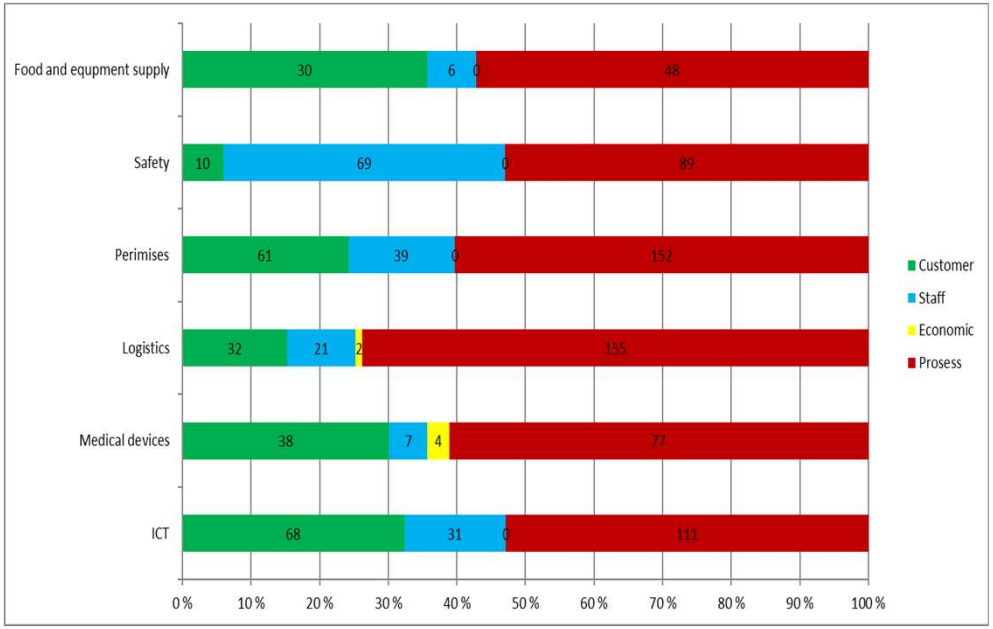


Elämän tähden

Riskinäkökulmat

Riskinarviointinäkökulma, johon tapahtumalla on vastaajan mielestä suurin vaikutus.

- 60,2 % prosessinäkökulmasta, riskin vaikutus on potilaalle merkittävin.
- 22,8 % vaikutukset organisaatioon
- 16,5% vaikutukset henkilöstöön
- 0,6% taloudellinen vaikuttavuus



Riskinarvion tulokset

Tapahtumat, jotka johtivat teknisten prosessien jatkokäsittelyyn seitsemässä eri tapahtumassa

Vapaat kommentit:

- Tunnistettu tarve varautumiselle
- Varautumissuunnittelua tehty
- Ei kuitenkaan yleinen toimintatapa

Taulukko 8. *Varautumissuunnitelmat*

Onko olemassa varautumis-suunnitelmaa sähkökatkojen va-ralle?	vastauksia [kpl]	Osuus vastauksista [%]
Kyllä on tai se on tekeillä	29	69,1
Ei ole	7	16,7
Ei tietoa	6	14,3

Taulukko 20. *Toimenpiteisiin johtaneet tapahtumat*

Tapahtuma	Varmentamisen lisä-tarve	RTO> MTPD
Tietojärjestelmät eivät toimi	Kerroskytkimet	B.3
Sisäinen tietoliikenne toimii mutta ulkoinen verkko ja ulkoiset tietojärjestelmäpalvelut eivät toimi (esim. e-resepti, Kanta-palvelut, toimi-kortti, pilvipalvelut)	Kerroskytkimet	B.2
Työasemat eivät toimi	Työasemat ja Kerroskytkimet	B.1
Elektroniset lääkekaapit eivät toimi tietojärjes-telmäohjattuna (käyttäjien tunnistaminen, poti-lastiedot, potilaan lääkitys, laitteen varastopai-kat)	Elektroninen lääke-kaappi ja Kerroskytkimet	B.6
Tays Keskussairaalassa kuvantaminen ei ole mahdollista	Kuvantamislaite	B.8
Puhdastilojen olosuhteet eivät vastaa vaati-muksia	Kerroskytkimet	B.19
Henkilöturvajärjestelmä ei toimi	Kerroskytkimet	B.22

Elämän tähden

Tulokset, tekniset järjestelmät

Ehdotukset jatkuvuuden hallinnan tekniseksi kehittämiseksi
- Sähköverkon hallintajärjestelmä
- Toiminnallisen kokonaisuuden huomioiminen rakentamisessa
- Tietoliikenne
- Tietojärjestelmät

Resurssit
- Omat ja ulkopuoliset
- Sopimusperustaisuus

Laitteiden kriittisyyttä kuvaavat merkinnät

Sähköverkon varmentamisen tarpeen kasvu

Elämän tähden

Jatkuvuuden hallinta, organisaatiotaso

Tehtävien määrittäminen erilaisten toimintakorttien avulla.
Tehtävät suoritetaan oikeassa järjestyksessä.
Helppolukuisuus
Henkilön varmuus omaan toimintaan
.
Toimintokortit sisältävät
Henkilön asema organisaatiossa (esimies, alainen)
Käytettävät viestintävälineet

Rooliin ja tehtävään sidottuja toimintaohjeita
Välittömät tehtävät (tiedottaminen, lisäavun hälyttäminen, tiannekuvan muodostaminen),
tilanteen aikaiset tehtävät ja
tilanteen jälkeiset tehtävät.

Ohje lyhyt (A4), jonka toiselta
puolelta löytyy tarvittavat yhteystiedot.



Kuva 10. *Toimintokortin rakenne (mukaillen Russell et al. 2011; Lennquist 2012)*

Elämän tähden

Harjoittelu ja kehittäminen

Harjoittelu ja kehittäminen keskeinen osa jatkuvuuden hallinnan parantamista

Suunnitelmien testaamisen ja harjoittelun tarkoituksena
- Kehittää valmiuksia ja varmuutta
- Kyky toimia tilanteessa oikealla tavalla
- Suunnitelmien sisällön tarkastelu etukäteen

Harjoittelumenetelmiä
- Työpöytätarkastus, ajantasaisuus
- Suunnitelmien läpikäynti, sisältö tarkastus
- Simulointi-, kriittisten toimintojen- ja kokonaisharjoitukset, harjoitustilanne

Taulukko 21. *Sairaalaympäristön harjoittelumenetelmien käyttö*

Harjoitus-menetelmä	Toteutetaan	Harjoitteluväli	Vastuullinen
Työpöytä tarkastus	Normaalityönä	Vuosittain	Tilapalvelut
Suunnitelman läpikäynti	Normaalityönä	4 vuoden välein	Tilapalvelut
Simulointi	Pienten huolto- tai remonttitöiden yhteydessä	Vuosittain tai harvemmin	Tilapalvelut
Kriittisten toimintojen harjoitus	Laajojen huolto- tai remonttitöiden yhteydessä	Vuosittain tai harvemmin	Rakennuttaminen / Tilapalvelut
Kokonaisharjoitus	Uuden rakennuksen käyttöönoton yhteydessä	Vuosittain tai harvemmin	Rakennuttaminen

Elämän tähden

Yhteenveto

Vaikutusanalyysin tulokset vahvistivat toiminnallisten ketjujen tarkastelun tärkeyden

- Huomioitava kokonaisuus ja osien merkitys toiminnalle

Tarkka tilanneanalyysi antaa vähemmän epävarmuutta ja ohjaa resurssit palautumistehtäviin.

- Sähköverkon hallintajärjestelmä kokonaisuuden hahmottamisen

Jatkuvuuden hallinnan kulttuurin lisääminen organisatoorisin keinoin

- Henkilöstön koulutus eri järjestelmiin
- Tilannehallinnan kehittäminen
- Henkilöstön tilannetaitojen parantaminen

Tämän jälkeen...

- Harjoitukset
- Havainnot ja hyödyt
- Opittu tilanteista

Elämän tähden