

Aki Tenhunen

T628SA

TEHONSYÖTTÖLAITTEIDEN
HÄLYTYSTEN LUOKITTELU JA
HALLINTA

Opinnäytetyö
Sähkötekniikan koulutusohjelma


Toukokuu 2011



MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU

Mikkeli University of Applied Sciences

KUVAILULEHTI

 MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences	Opinnäytetyön päivämäärä 22.11.2011				
Tekijä(t) Aki Tenhunen	Koulutusohjelma ja suuntautuminen Sähkötekniikka				
Nimeke Tehonsyöttölaitteiden hälytysten luokittelu ja hallinta					
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda ohjeet Puolustusvoimien Johtamisjärjestelmäkeskuksen Verkko-operaatiokeskusten käyttöön viestiasemien tehonsyöttölaitteiden tuottamien hälytysten käsittelyyn.</p> <p>Hälytyksellä tarkoitetaan tässä työssä Information Technology Infrastructure Library (ITIL) -mallissa määriteltyä käsitettä. Hälytys on jonkin ennalta asetetun raja-arvon ylittämisestä, IT -infrastruktuurin muutoksesta tai muutumattomuudesta tai toimintahäiriöstä herätteenhallintaprosessin kautta muodostettava tapahtuma, joka yleensä vaatii ihmisen reagoitua.</p> <p>Lisäksi työssä tutkittiin, miten Puolustusvoimien johtamisjärjestelmien tuotannossa hyödynnettävää ITILiin perustuvaa prosessimallia voidaan soveltaa myös tehonsyöttöjärjestelmien valvontaan. Mallin hyödyntäminen tehonsyöttölaitteiden hallintaan tuntui jo alun perin järkevältä, koska tehonsyöttölaitteiden ylläpidosta ja käytöstä vastaavat samat asiantuntijat, jotka osallistuvat myös johtamisjärjestelmien ylläpitoon ja käyttöön. Lisäksi tehonsyöttölaitteiden työnohjauksessa käytetään samaa ITILiin perustuvaan tietojärjestelmään johtamisjärjestelmien kohdalla.</p> <p>Työn lopputuloksena syntynyt verkko-operaatiokeskusten toimintaohje on luokiteltu salaiseksi, joten se esitetään erillisessä liitteessä. Työn julkisena lopputuotoksena voidaan pitää kehityskohteita, joiden avulla viestiasemien tehonsyöttölaitteet voidaan mallintaa itsenäisinä palveluina ja sitoa osaksi IT -palvelutuotantoa. Kehityskohteiden tunnistamisessa ja analysoinnissa hyödynsin työelämässä oppimiani menetelmiä toiminnan kehittämiseksi.</p>					
Asiasanat (avainsanat) Teholähteet, prosessit, valvontajärjestelmät					
Sivumäärä 35	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Kieli</td> <td style="width: 33%;">URN</td> </tr> <tr> <td>Suomi</td> <td></td> </tr> </table>	Kieli	URN	Suomi	
Kieli	URN				
Suomi					
Huomautus (huomautukset liitteistä) Liite 1, Verkko-operaatiokeskuksen asiantuntijan toimintaohje tehonsyöttölaitteiden hälytysten käsittelyyn salataan.					
Ohjaavan opettajan nimi Teemu Manninen	Opinnäytetyön toimeksiantaja PVJJK / Ins.YliL Pekka Kuittinen				

DESCRIPTION

 <p>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences</p>		Date of the bachelor's thesis	
Author(s) Aki Tenhunen		Degree programme and option Electrical Engineering	
Name of the bachelor's thesis			
The managing and classification of the events of the power supplies.			
Abstract			
<p>The target of the thesis was to draw up work instructions for the network operation centres to handle alarms generated from power supplies of the transmission station.</p> <p>Research problem was approached from the ITIL (Information Technology Infrastructure Library) point of view and tried to describe Event management process in power supply environment. The idea to use ITIL processes based on the hypothesis, that power supplies can be taken as service which is used by IT and other data transmission equipment.</p> <p>The outputs of the thesis are the work instruction and list of development ideas. Power supplies can be described as an internal product which life cycle can managing base the ITIL.</p>			
Subject headings, (keywords)			
Pages	Language	URN	
33	Finnish		
Remarks, notes on appendices			
Tutor Teemu Manninen		Bachelor's thesis assigned by PVJJK / Ins.YliL Pekka Kuittinen	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	1
2	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS	1
2.1	Tutkimusongelman määrittely	3
2.2	Opinnäytetyön rajaukset	3
3	VIESTIASEMIEN TEHOSYÖTTÖ	4
3.1	Varmistettu tehonsyöttö.....	4
3.2	Katkeamattomien tehonsyöttölaitteiden toteutustavat.....	5
3.2.1	Off-Line UPS	6
3.2.2	Line Interactive Off-line UPS.....	6
3.2.3	Line Interactive UPS.....	6
3.2.4	On-Line UPS.....	7
3.3	Viestiasemien tehonsyöttöratkaisu	7
3.4	Järjestelmävalvoja PSC3	9
3.5	Valvontaominaisuudet	11
4	ITIL	13
4.1	Herätteenhallintaprosessi.....	17
4.1.1	Heräte	19
4.1.2	Heräteilmoitus.....	19
4.1.3	Herätteen havaitseminen.....	19
4.1.4	Herätteen suodattaminen.....	20
4.1.5	Herätteen luokittelu.....	20
4.1.6	Herätteen korrelointi	20
4.1.7	Liipaisin	20
4.1.8	Vastevaihtoehdot.....	21
4.1.9	Katselmointitoimenpiteet.....	21
4.1.10	Herätteen sulkeminen.....	21
4.2	Herätteenhallintaprosessin sovittaminen käytäntöön	21
5	PUOLUSTUSVOIMIEN VIESTIASEMIEN TEHOSYÖTÖNVALVONTA..	22
5.1	Herätteiden havaitseminen.....	23
5.1.1	Alijännitehälytys	23
5.1.2	Ylijännitehälytys	24
5.1.3	Verkkohälytys	24
5.1.4	Jakeluhälytys.....	24

5.1.5	Yleishälytys.....	24
5.1.6	Ohitushälytys	24
5.2	Herätteiden käsittely ja integrointi muihin prosesseihin	24
6	KEHITTÄMISKOhteet	25
6.1	Viestiasemien tehonsyöttö palvelun tuotteistaminen.....	26
6.2	Tehonsyöttölaitteiden vieminen konfiguraatietietokantaan	28
6.3	IT-palvelun jatkuvuudenhallinta.....	29
6.4	Kapasiteetinhallinta	30
6.5	Herätteenhallintaprosessin kuvaaminen ja jalkauttaminen.....	31
6.6	Järjestelmänvalvojan herätteiden tarkentaminen.....	32
6.7	Järjestelmävalvojan etähallinta.....	33
6.8	Varavoimakoneiden ohjaus- ja valvonta	34
7	YHTEENVETO	34
	LÄHTEET.....	36

LIITE

1. Verkko-operaatiokeskuksen asiantuntijan toimintaohje tehonsyöttölaitteiden hälytysten käsittelyyn.

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheeksi tarkentui sähkövoima- ja tietotekniikan rajapintaan sijoittuva aihe. Aiheen valintaan vaikutti työkokemukseni tietotekniikan ja niiden avulla tuotettujen palveluiden hallinnan parissa sekä tavoite laajentaa työtä alueelle, joka liittyy perusopintoihini.

Opinnäytetyön perusolettamus on, että viestiasemien tehonsyöttölaitteiden sekä niiden tuottamien herätteiden hallinta voidaan toteuttaa ITILin esittämien käytäntöjen mukaisesti. Tutkimusongelmaa laajennetaan tämän olettamuksen perusteella käsittämään kaikkia niitä palveluiden elinkaaren hallintaan liittyviä ITILn prosesseja, jotka luontevasti tukevat tutkimusongelman käsittelyä. Tarkoituksena ei ole kuvata kattavaa prosessien mallintamis- ja jalkauttamisprojektia, vaan hyödyntää organisaation käytössä olevia valmiita menetelmiä, rakenteita ja työkaluja. Työssä tutkitaan olevien toimintamallien soveltuvuutta ja otetaan vapaus ehdottaa uusia ratkaisuehdotuksia.

Sähköenergian tuotannosta, jakelusta ja ylläpidosta ei ole olemassa yleistä, alan parhaisiin käytäntöihin perustuvaa prosessimallia siinä samassa muodossa, joita edustavat tietotekniikan palveluiden hallintaan kehitetty ITIL tai teleoperaattoreiden toimintaa mallintava eTOM. Sähköenergian tuotantoa ohjaa kattava lainsäädäntö ja asetukset toisin kuin tietoliikenne- ja tietotekniikkapalveluiden toimittamista ja tuotantoa. Alan toimijat ovat kehittäneet prosessejaan ja työmenetelmiään omien tarpeiden ja toimintaympäristön ehtojen mukaisesti. Toimiala on tietotekniikan palveluihin verrattuna kypsää ja alan toimintamallit ovat vakiintuneet käytännöiksi ja standardeiksi jo vuosikymmeniä sitten, joten tarvetta yhteisten prosessimallin dokumentoinnille ei ole olemassa.

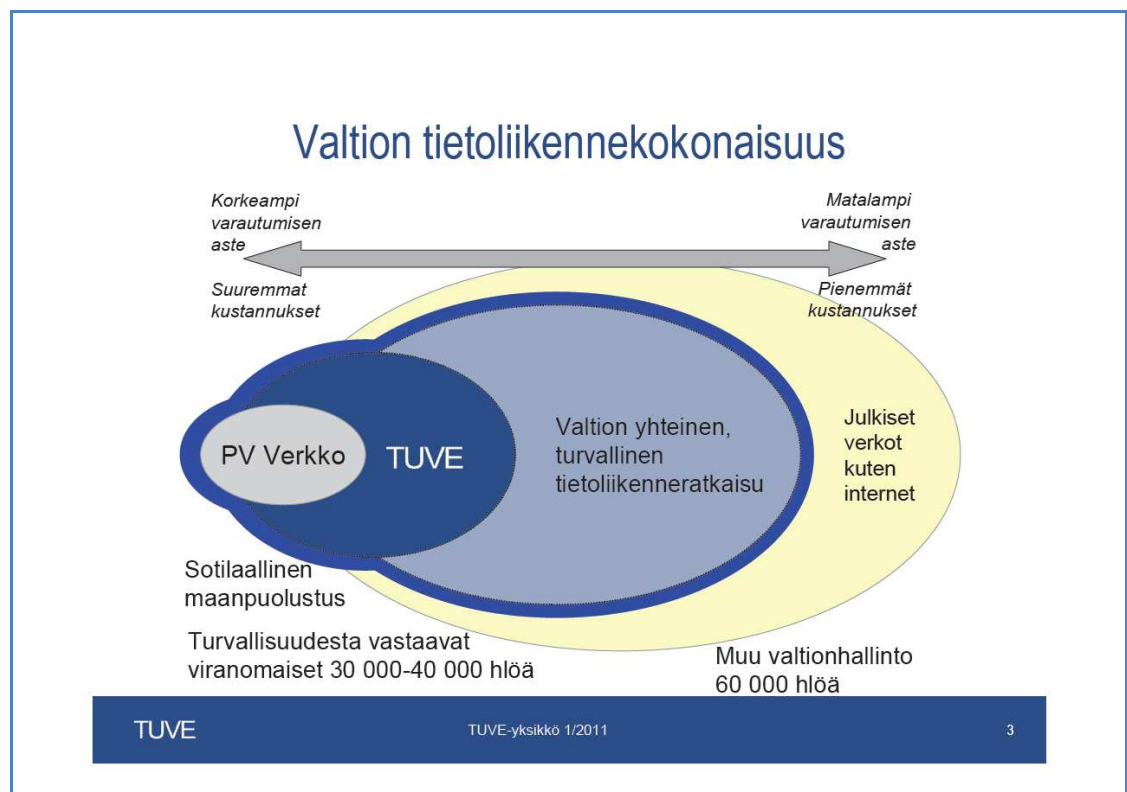
2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Puolustusvoimien Johtamisjärjestelmänkeskuksen (PVJJK) Itä-Suomen Johtamisjärjestelmän yksikkö. PVJJK kuuluu Pääesikunnan alaisiin laitoksiin ja on osa Suomen puolustusta. Sen tehtävänä on luoda puolustushaaroil-

le ja aselajeille niiden tarvitsemat johtamisedellytykset valmiuden eri vaiheissa. (Puolustusvoimat 2008.)

Johtamisjärjestelmäkeskuksen ”tärkein tehtävä on mahdollistaa puolustusvoimien operatiivinen johtaminen valmiuden kohottamisen kaikissa vaiheissa. Lisäksi Johtamisjärjestelmäkeskuksen keskeisiin tehtäviin kuuluu ”Puolustusvoimien integroidun tiedustelu-, valvonta- ja johtamisympäristön kehittäminen ja ylläpitäminen” sekä ”hallinnollisten tietohallintopalveluiden tuottaminen koko puolustushallinnolle, sekä soveltuvin osin myös muulle valtionhallinnolle”. (Puolustusvoimat 2008.)

Edellisten tehtävien lisäksi PVJJK:lle on varattu ylläpito-organisaation rooli hallinnon turvallisuusverkkohankkeessa, TUVE-verkossa. TUVE on valtioneuvoston ja turvallisuusviranomaisten korkean varautumisen tietoliikennejärjestelmä. Turvallisuusverkon tarkoituksena on parantaa valtion johtamiskykyä, valtionjohdon päätöksentekokykyä, tilannekuvan muodostamista ja viranomaisten välistä tietojenvaihtoa sekä tiedon eheyden ja kiistämättömyyden edellytyksiä kaikissa turvallisuustilanteissa” (Valtionvarainministeriö 2011).



KUVA 1. TUVE-verkon sijoittuminen Valtion Tietoliikennekokonaisuuteen. (Valtionvarainministeriö 2011)

Lisäksi Valtioneuvosto toteaa, että ”Turvallisuusverkkoa luodaan viranomaisten päivittäiseen käyttöön, mutta tietoverkon tulee toimia luotettavasti myös poikkeusoloissa ja luonnonilmiöiden, sähkökatkosten tai tietoverkkohyökkäysten sattuessa.” Viestiasemien varmistetulla tehonsyötöllä on keskeinen asema tämän tavoitteen saavuttamiseksi.

2.1 Tutkimusongelman määrittely

Opinnäytetyössä kuvataan Puolustusvoimien viestiasemien tehonsyöttölaitteiden valvonta sekä valvonnan tuottamien herätteiden luokittelu ja käsittely sekä toimenpiteitä vaativien hälytysten ohjeistaminen. Työn ensisijainen tavoite on luoda toimintaohjeet Verkko-operaatiokeskusten asiantuntijoille tehonsyöttöjärjestelmien hälytysten käsittelemiseksi.

Vaikka työn tavoitteena on kuvata tehonsyöttölaitteiden herätteidenhallintaprosessin vastuulla olevat tehtävät, käsitellään työssä prosessiaskelia, jotka sijoittuvat myös muiden prosessien alueelle. Muiden prosessien syötteet ja tuotteet sekä niiden sisäiset toiminnot kuvataan siinä laajuudessa, kuin ne ovat välttämättömiä herätteenhallintaprosessin kannalta.

Työn lopputuotoksena syntyvän ohjeistuksen ja prosessikuvausten elinkaarta ohjaa PVJJK:n prosessikehitys ja yksittäiseen prosessiaskeleeseen liittyvät työohjeet ovat asiantuntijaryhmän omistamia dokumentteja, joiden ylläpito on omistajan tai tuotantovastaavan vastuulla.

Työn toissijainen tavoite on perehtyä valitun teknologian tarjoamiin mahdollisuuksiin syventää ja tarkentaa tehonsyöttölaitteista kerättävän valvontadatan laatua sekä tutkia ja evaluoida tapoja etähallita tehonsyöttölaitteita. Työn painopiste tulee olemaan toimintamallien ja –tapojen kuvaamisessa siten, että tuloksena laadittu ohjeistus on teknologiarippumatonta.

2.2 Opinnäytetyön rajaukset

Opinnäytetyö rajataan Puolustusvoimien uusimman sukupolven tehonsyöttölaitteilla varustettujen viestiasemien tehonsyötön valvontaan ja niiden tuottamien herätteiden hallintaan.

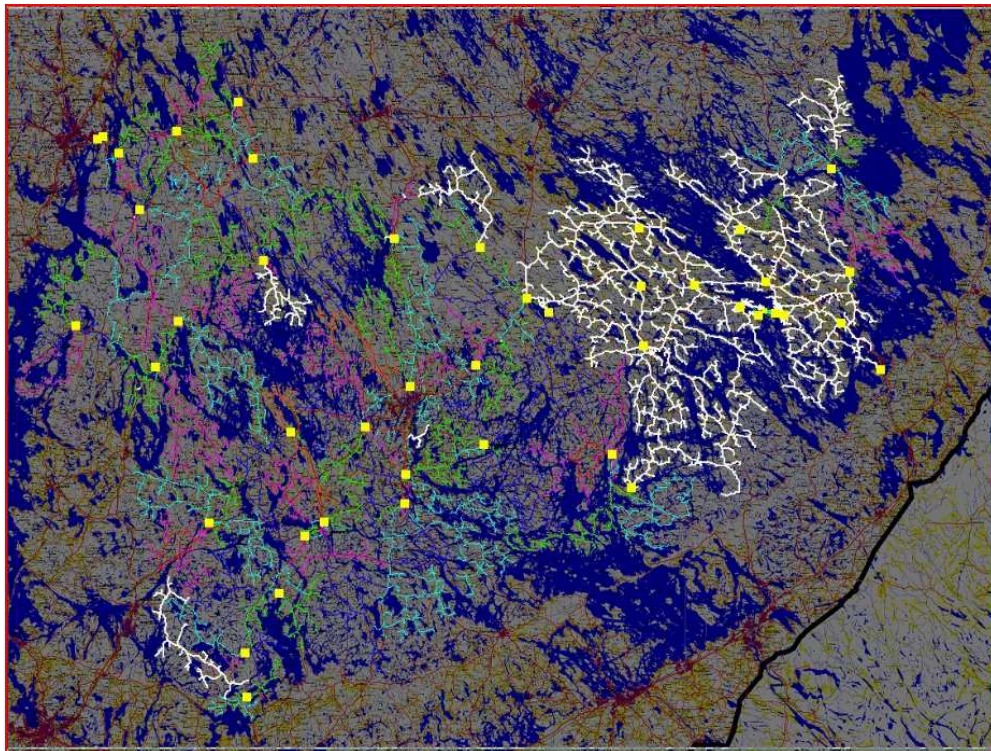
Opinnäytetyöstä rajataan ulos uusien prosessiaskelten ja toimintaohjeiden jalkauttaminen organisaatioon. Opinnäytetyöstä rajataan ulos niin ikään mahdollisten työkalumuutosten yksityiskohtainen vaatimusmäärittely ja toteutus.

3 VIESTIASEMIEN TEHOSYÖTTÖ

3.1 Varmistettu tehonsyöttö

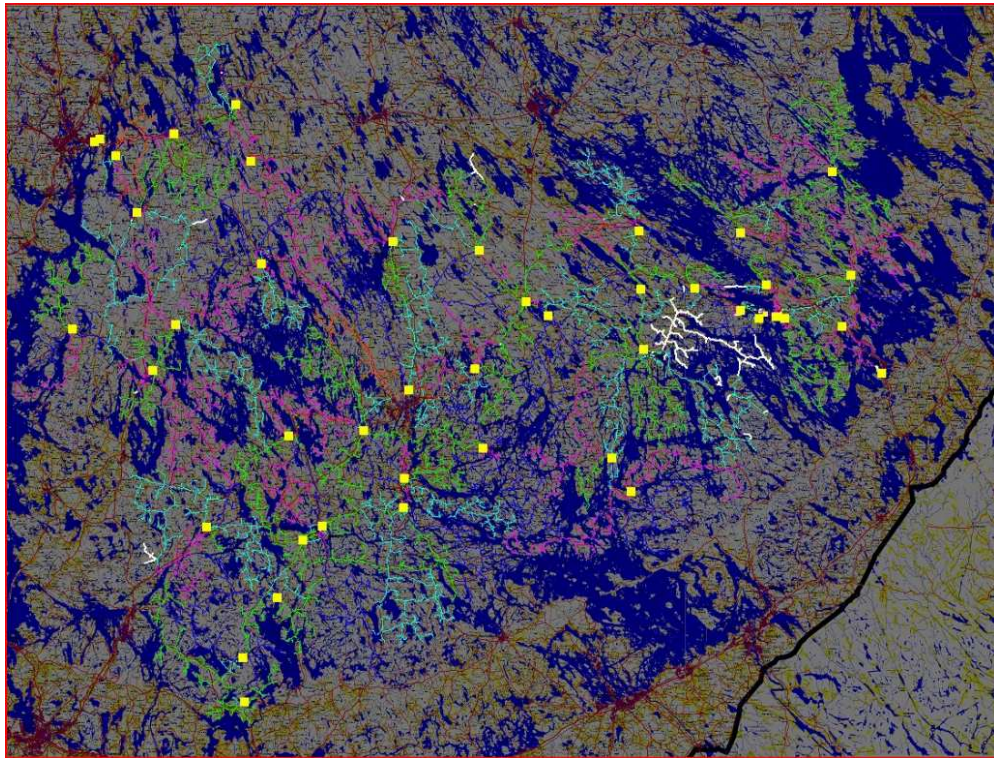
Puolustusvoimien viestiasemien on pystyttävä toimimaan häiriöttä myös poikkeustilanteissa ja tukemaan Puolustusvoimien suorituskykyä. Valtakunnallinen kantaverkko yhdessä alueellisten sähköyhtiöiden jakeluverkkojen kanssa ei pysty kaikissa olosuhteissa takaamaan keskeytymätöntä tehonsyöttöä. Viestiverkon toiminnan kannalta merkityksellisimmät viestiasemat on varustettava tehonsyöttölaitteilla, jotka varmistavat laitteiden toiminnan myös poikkeustilanteissa.

Laaja-alaiset ja pitkäkestoiset katkot yleisessä sähkönjakeluverkossa ovat mahdollisia myös normaalin valmiuden aikana. Kesällä 2010 riehunut Asta-myrsky jätti pelkästään Suur-Savon Sähkö Oy:n alueella ilman sähköä yli 30 000 taloutta (kuva 2).



KUVA 2. Suur-Savon Sähkön jakeluverkon tilanne 30.7.2010 klo 2:00. Keskeytyksen piirissä oleva verkon osa on kuvattu valkoisella. (Suur-Savon Sähkö 2010)

Sähköverkon rakenteesta johtuen (Suur-Savon Sähkö 2010) noiden talouksien joukossa oli myös muita sähkön käyttäjiä kuin kotitalouksia. Osa kuluttajista joutui odottamaan sähkönsaantia kaksi viikkoa. Asta ja heti sen perään riehunut Veera-myrsky olivat poikkeuksellisia sääilmiöitä eikä vastaavanlaisia myrskyjä esiinny joka vuosi. Puolustusvoimien, kuten kaikkien muidenkin yhteiskunnan toiminnan kannalta elintärkeiden toimintojen, on turvattava toimintansa sähkönjakeluverkon vikatilanteissa.



KUVA 3. Tilanne 6.8.2010 klo 22:00 eli viikko myrskyn jälkeen osa Savonlinnan eteläpuoleisesta saaristosta on keskeytyksen piirissä. (Suur-Savon Sähkö 2010)

Yleisin tapa suojata kohteen sähkönsaanti on käyttää UPS-laitteita (Uninterruptible Power Supply), jotka varmistavat laitteiden sähkönsaannin maksimissaan muutamien tuntien ajaksi. Pitkiä katkoksia varten kohteet on varustettava varavoimalaitteistolla.

3.2 Katkeamattomien tehonsyöttölaitteiden toteutustavat

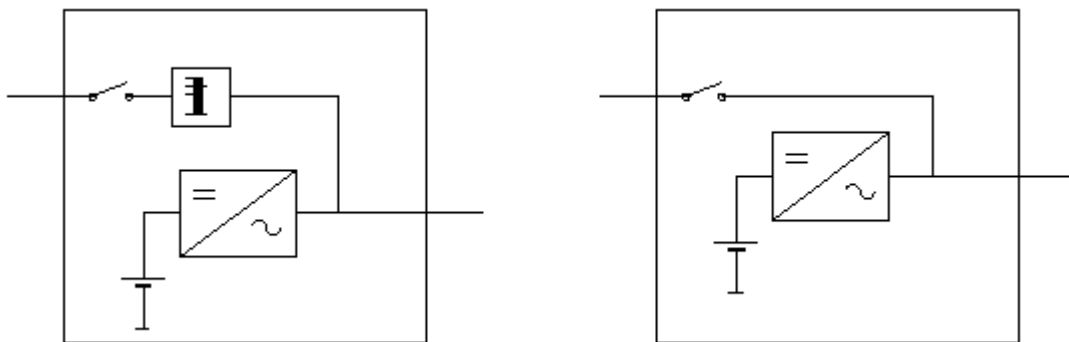
Katkeamattomat tehonsyöttölaitteen jaetaan alan lähdekirjallisuudesta kolmeen tai neljään eri kategoriaan toteutustavan mukaan (Tummavuori 2004).

3.2.1 Off-Line UPS

Off-Line UPS (kuva 4) syöttää jännitteen normaalitilanteessa suoraan jakeluverkosta tai suodattimien kautta. Akut pidetään varattuina ja tehonsyöttö siirtyy niiden ja invertterin vastuulle siinä vaiheessa, kun jakeluverkko katkeaa tai sen jännite poikkeaa annetuista rajoista. Kytkeytymisaika akuille on muutamia millisekunteja.

3.2.2 Line Interactive Off-line UPS

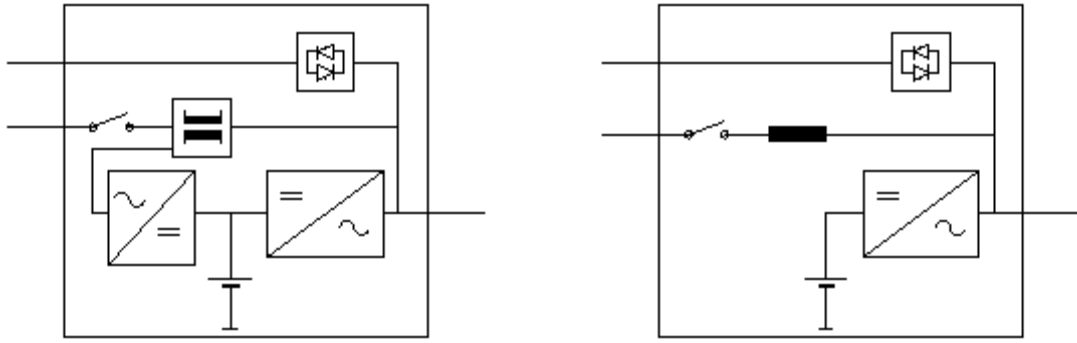
Line Interactive Off-Line UPS (kuva 4) eroaa edellisestä siinä, että normaalitilanteessa tehonsyöttö tapahtuu säätäjän kautta. Säätäjänä toimii käämikytkin, joka pyrkii pitämään lähtöjännitteen vakiona. Sähkökatkon tai käämikytkimen säätöalueen loputtua tehonsyöttö siirtyy akkujen ja invertterin vastuulle.



KUVA 4. Line Interactive Off-line UPS ja tavallinen Off-Line UPS. (Tummavuori 2004)

3.2.3 Line Interactive UPS

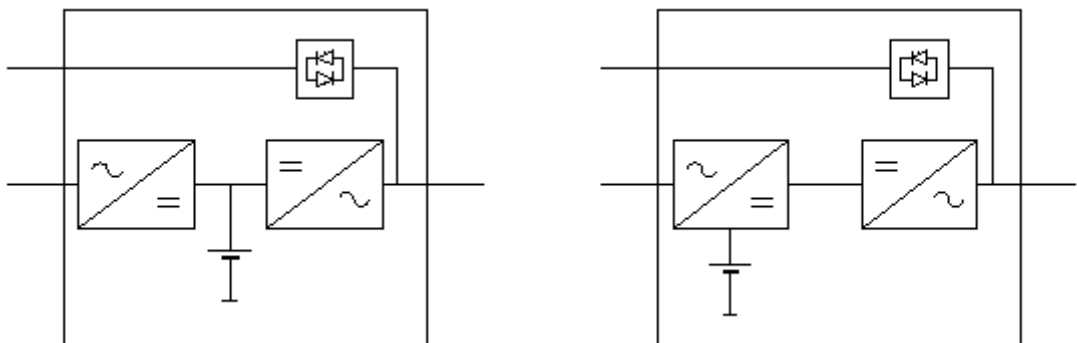
Line Interactive UPS (kuva 5) perustuu ratkaisuun, jossa tehonsyöttö nimellisjännitteellä kuormalle tapahtuu suoraan verkosta suodattimen kautta. Jännitteen vaihdelta UPS:n lähtöjännite säädetään nimelliseksi rinnakkaissäätäjällä. Sääto tapahtuu vaihekulmaa muuttamalla. Tämä säätötapa näkyy syöttävään verkkoon hyvin induktiivisena. Vaihekulman korjaamiseksi UPS voidaan varustaa Delta Converterilla. Sääto ei pysty korjaamaan taajuuden vaihteluja, vaan UPS siirtyy akkujen ja invertterien varaan.



KUVA 5. Line Interactive UPS Delta konvertterilla ja perus Line Interactive UPS. (Tummavuori 2004)

3.2.4 On-Line UPS

On-Line UPS (kuva 6) soveltuu kaikkein kriittisimpien järjestelmien tehonsyötön varmistamiseen. Näiden laitteiden toteutustavasta käytetään myös nimitystä Double Conversion, koska verkkojännite tasasuunnataan ja muutetaan vaihtojännitteeksi inverttereillä. Rakenne estää täysin verkon jännitteen vaihtelun, häiriöt ja tarjoaa samalla sopivan tasajännitteen lähteen varsinkin viestiasemaympäristössä oleville telelaitteille. On-Line UPS on yleensä varustettu staattisella ohituskytkimellä, joka huolehtii tehonsyötöstä mahdollisissa vika- ja huoltotilanteissa.



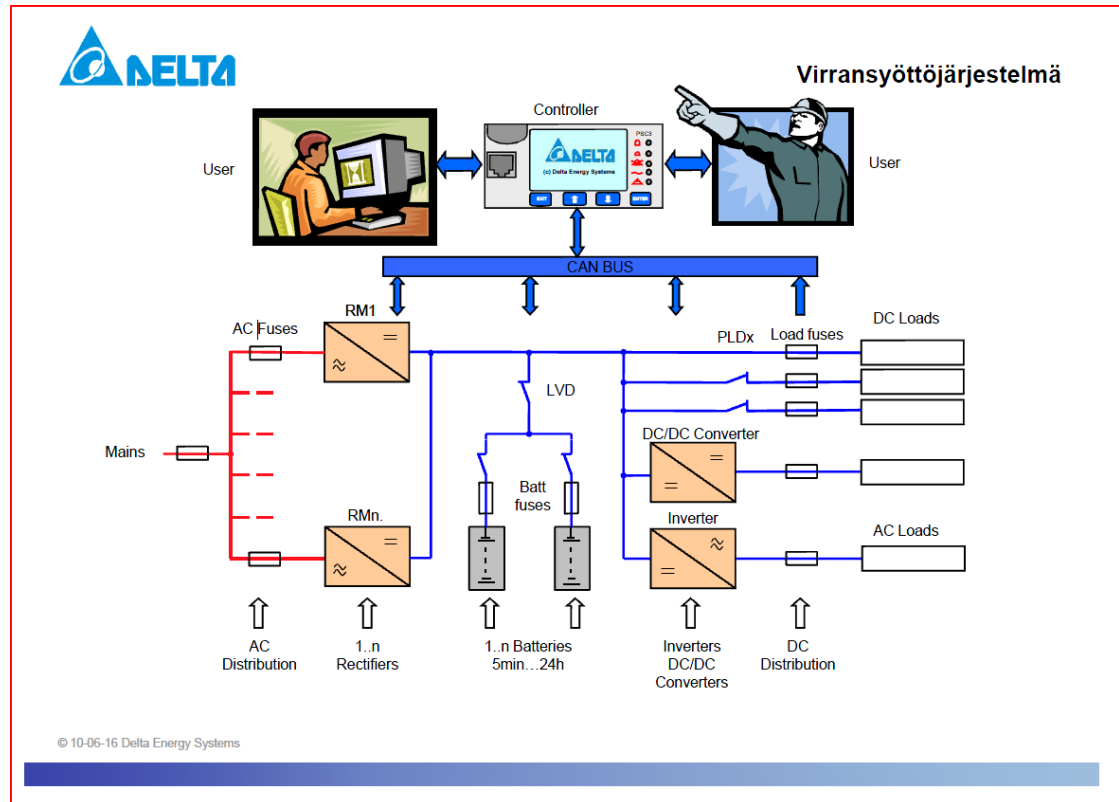
KUVA 6. On-Line UPS (Tummavuori 2004)

3.3 Viestiasemien tehonsyöttöratkaisu

Puolustusvoimien viestiasemien tehonsyöttöratkaisu perustuu Delta Enercyn toimitamaan On-Line UPS järjestelmään. Hankinta on toteutettu vuoden 2010 aikana, ja järjestelmien toimitukset ovat juuri käynnistymässä. Hankinnan vaatimusmäärittelyt perustuvat nykyisin käytössä olevien tehonsyöttölaitteiden vaatimuksiin ja mm. valvonnalle ja hallinnalle ei hankinnan yhteydessä annettu nykyisistä ratkaisuista poik-

keavia vaatimuksia. Tämä mahdollistaa näiden vaihtoehtojen analysoinnin tämän opinnäytetyön yhteydessä.

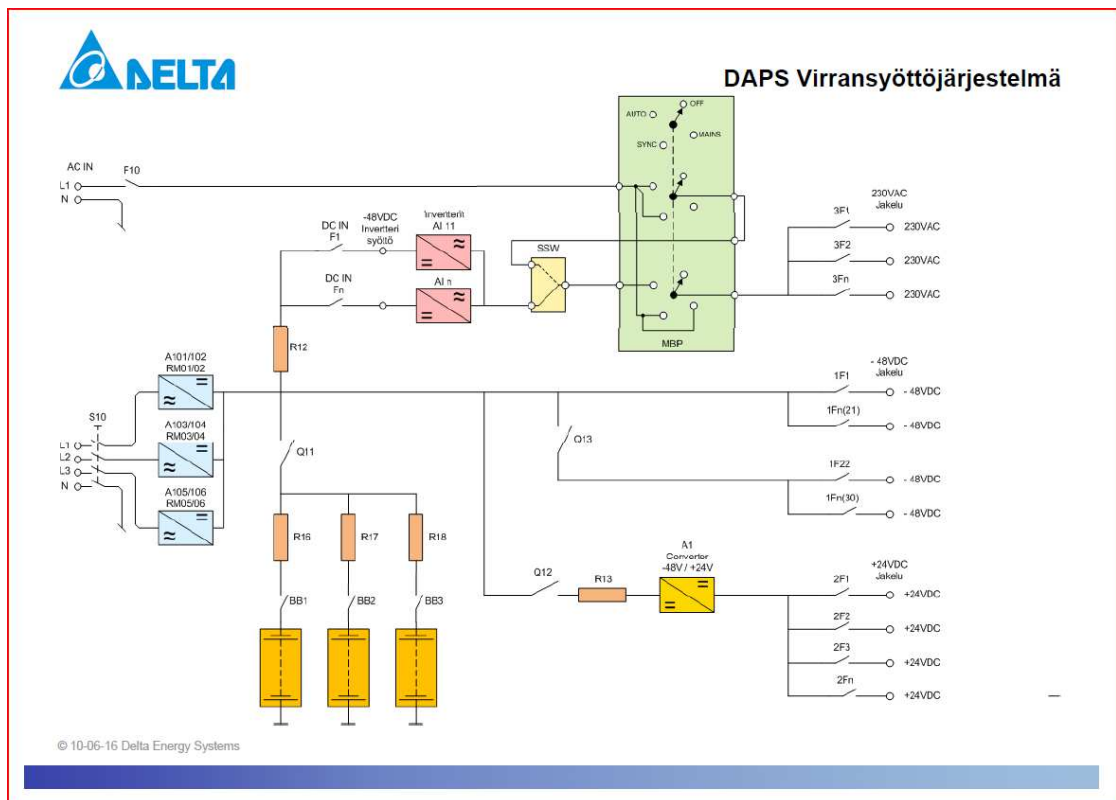
Järjestelmän periaatteellinen rakenne on kuvattu kuvassa 7. (Nieminen 2011)



**KUVA 7. Delta Energy tehonsyöttöjärjestelmän periaatteellinen rakenne (Niemi-
nen 2011)**

Järjestelmän pääkomponentit ovat seuraavat:

- tasasuuntaajat
- staattinen kytkin
- invertterit
- DC/CD konvertterit
- akusto
- järjestelmävalvoja.

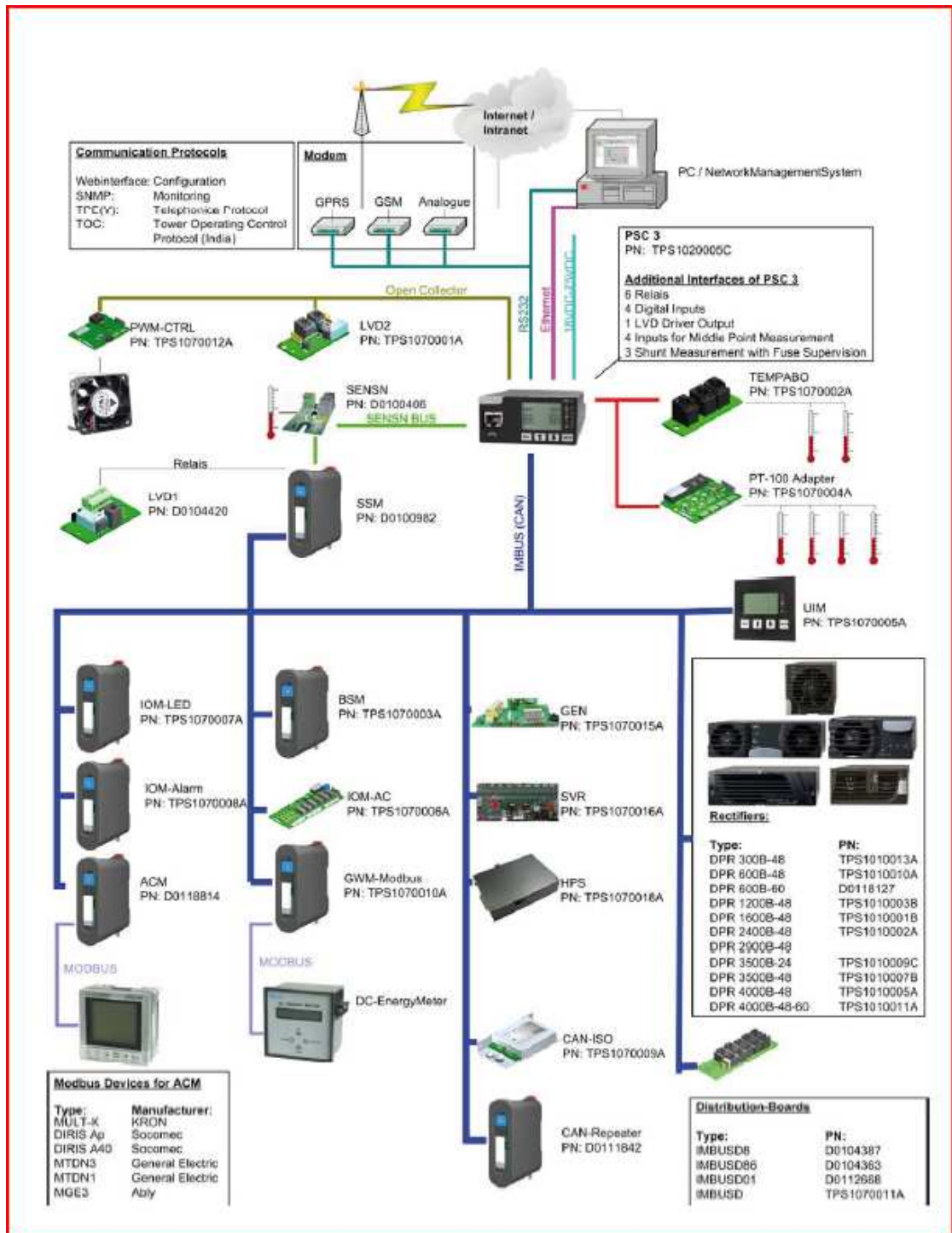


KUVA 8. Puolustusvoimien viestiasemien tehonsyöttöjärjestelmän pääkomponentit (Nieminen 2011)

Järjestelmä takaa viestiaseman käyttöön varmennetut 230 VAC:n, -48 VCD sekä +24 ja +12 VCD syötöt. Järjestelmän yksittäisten komponenttien toiminnan kuvaaminen ei ole tämän opinnäytetyön tavoitteena, joten opinnäytetyössä keskitytään tarkastelemaan järjestelmän valvontaa ja hallintaa. Komponentteja ja niiden välisiä suhteita käsitellään tarkemmin prosessimallin kautta järjestelmän rakenneosina, CI, Configuration Item.

3.4 Järjestelmävalvoja PSC3

Järjestelmän valvonta ja hallinta tapahtuu järjestelmävalvojalla PSC3. Järjestelmävalvojaa voi luonnehtia ohjelmoitavaksi logiikaksi. Järjestelmävalvoja muodostuu keskusyksiköstä, joka sisältää perus -I/O toiminnot. Järjestelmä on laajennettavissa CAN väylän kautta, josta Delta käyttää väylästä nimitystä IMBUS. Järjestelmän valvontaan PSC3 käyttää ulkopuolisia moduuleita. Kuten edellä on mainittu, PSC3:een on integroitu ohjelmoitava logiikka (PLC, Programmable Logic Controller), jonka avulla voidaan mm. muodostaa herätteitä usean eri mittauksen tai tilatiedon perusteella ja ohjata ulkopuolisia laitteita. Kuvassa 9 on yleiskuvaus järjestelmävalvojasta ja siihen liitettävistä moduuleista ja liittymästä.

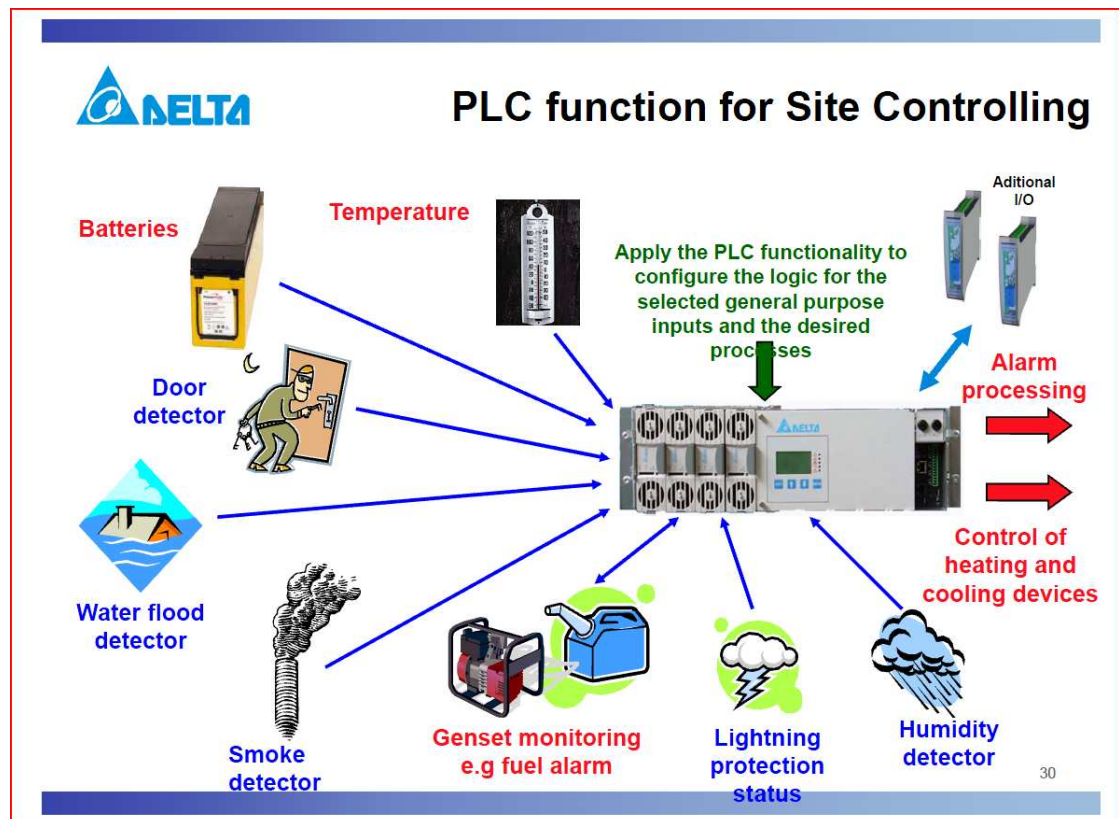


KUVA 9 Järjestelmävalvoja PSC3 (Nieminen 20011)

Maksimissaan järjestelmävalvoja voidaan kalustaa seuraavasti:

- 128 tasasuuntaajaa
- 96 SENSN-modulia (virta/jännite/lämpötila/sulake)
- 256 akuston blokkijännitemittausta
- 166 relelähtöä hälytyksille
- 258 digitaalista tuloa I/O-moduleilla.

Järjestelmävalvojan monipuoliset I/O:t yhdessä PLC:n kanssa mahdollistavat sen käyttämisen tehonsyöttöjärjestelmän valvonnan lisäksi myös laittilan olosuhdevalvontaan, (kuva 10).



KUVA 10. Laittilan valvonta järjestelmävalvojan avulla (Nieminen 2011)

Järjestelmän tuottamat hälytykset voidaan viedä eteenpäin relälähtöjen lisäksi RS 323:n tai lähiverkon kautta. Lisäksi järjestelmässä on valvottavissa ja hallittavissa SNMP:llä. Nämä ominaisuudet tekevät järjestelmävalvojusta käytännössä yhteensopivan minkä tahansa valvontaan tarkoitettua valvontajärjestelmän kanssa. Järjestelmävalvojaan integroidun Web-palvelimen avulla hallinta voidaan toteuttaa RS323 liitännän tai lähiverkon kautta miltei tahansa työasemalta.

3.5 Valvontaominaisuudet

Tutkimusongelmassa viitataan teknologiariippumattomuuteen, mutta lyhyt yhteenveto järjestelmävalvojan ominaisuuksista auttaa ymmärtämään kokonaisuutta sekä tukemaan ajatusta, että tehonsyöttölaitteiden herätteitä voidaan ja on mielekästä käsitellä samojen käytäntöjen mukaisesti kuin tietojärjestelmien valvonnan tuottamia herätteitä.

Ominaisuuksista käsitellään herätteisiin ja niiden muodostamiseen sekä hälytysten muodostamiseen sekä niiden edelleen ohjaamiseen liittyvät ominaisuudet.

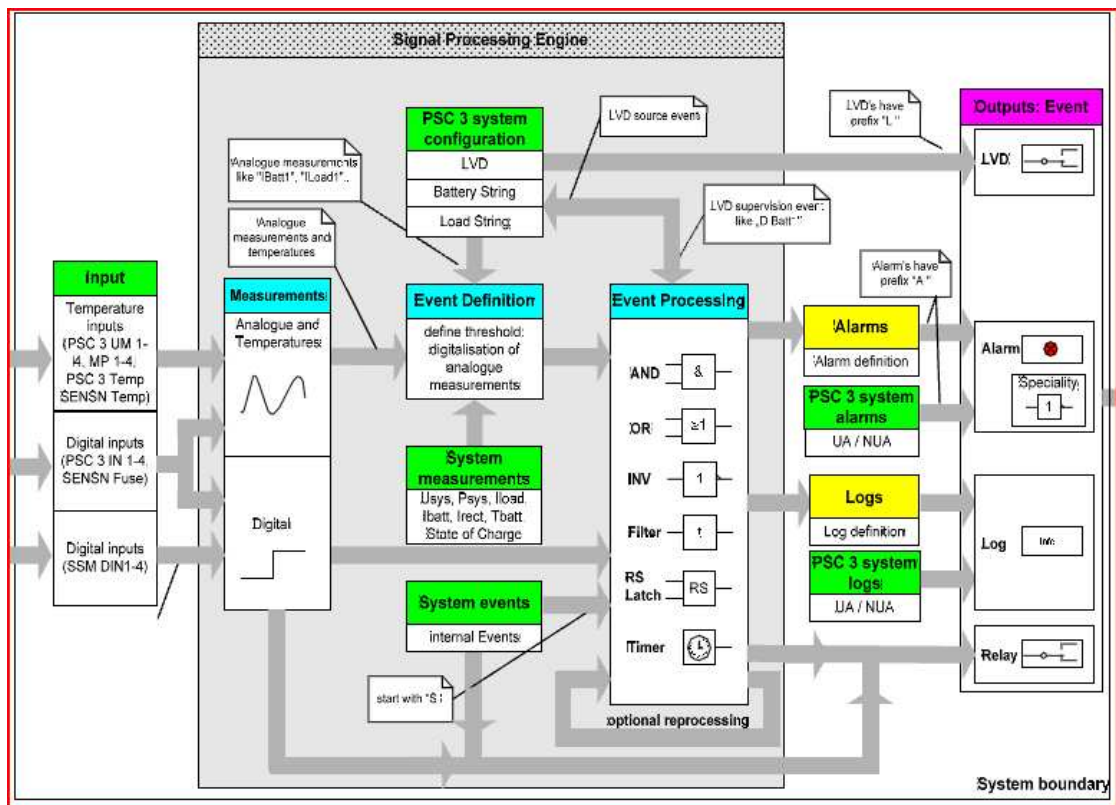
Järjestelmävalvojan valvontatoiminnot järjestelmän toimittaja kuvaa seuraavasti:

- Järjestelmäjännitteenvälvonta
 - yli/alijänniterajat → vika
 - yli/alijänniterajat → häiriö
- Tasasuuntaajavälvonta
 - tasasuuntaajien toimintakunto
 - jälleenvaraus aika
 - redundanttisuus
- Sulakevälvonta
 - jakelusulake
 - akuston sulake
- Verkonvälvonta
 - sisäinen
 - ulkoinen
- Akustovälvonta
 - purkaustesti
 - jännitteen ja virran mittaus
 - varakäyntiaika

Hälytykset on jaettu kahteen ryhmään, kiinteät hälytykset sekä vapaasti aseteltavat hälytykset. Herätteiden luokittelu noudattelee alla olevan listan termejä:

- Vika (UA, Urgent Alert)
- Häiriö (NUA, Non Urgent Alert)
- Verkkovika (MF, Mains Failure)
- Hälytyksen esto (AS,)
- Erikoistoiminto (SM,)

Hälytysten muodostaminen herätteistä suoritetaan Signal Processing Engine-nimisellä toiminnolla, jonka avulla minkä tahansa havaitun herätteen tai useamman herätteen kombinaatiosta voidaan muodostaa hälytys. Kuvassa 11 on Signal Processing Engine lohkokkaavio.



KUVA 11. Signal Processing Engine, jota käytetään herätteiden määrittelyyn (Niemi-
nen 2011)

Signal Processing Enginen avulla toteutetaan herätteenhallintaprosessin ensimmäiset askeleet eli herätteen havaitseminen, suodattaminen, merkityksen arviointi, korrelointi sekä liipaisu. Liipaisun jälkeen käsite muuttuu, ja tästä eteenpäin käytetään termiä hälytys. Liipaisu ei välttämättä tarkoita aina hälytystä, vaan osa herätteistä voidaan kirjoittaa lokitiedostoon myöhempää tarkastelua varten.

Edellä kuvattu kokonaisuus, viestiasemien tehosityöttö, voidaan käsittää palveluna, mikäli sitä tarkastellaan viestiverkon tai tietojärjestelmien kannalta. Voidaan ajatella, että tehosityöttöpalvelun asiakas on viestiasema sekä viestiaseman tuottamat palvelut. Työn yksi keskeisistä oletuksista on ajatus, että myös tehosityöttöjärjestelmien hallinnassa voidaan soveltaa samoja periaatteita kuin IT-palvelunhallinnassa.

4 ITIL

ITIL, Information Technology Infrastructure Library, on 1980-luvulla Iso-Britannissa kehitetty tapa kuvata tietojärjestelmien toimittamista ja ylläpitoa. Tarve kuvata tietojärjestelmien toimittaminen ja ylläpito yhteismitallisesti muodostui Thatcherin hallin-

tokaudelle toteutetuissa laajoissa julkisen hallinnon ulkoistumishankkeissa, joissa osa luonnollisesti kohdistui myös julkisen hallinnon tietojärjestelmiin ja tietojenkäsittely-ympäristöihin. (ITIL[®] V3 Taskukirja 2009, 13.) Varhaiset ITIL-versiot olivat tarjouspyyntöjen tekijöiden ja arvioijien työkaluja muodostettaessa yhteismitallisia tarjouspyyntöjä sekä asetettaessa eri IT-toimittajien palvelut yhteismitallisiksi ja vertailukelpoisiksi.

Malli on kattavaksi hyväksytty IT-alan defacto-standardiksi ja Suomessakin lähes kaikki IT-toimittajat ovat mallintaneet omat prosessinsa sen mukaisesti – ainakin paperilla. ITIL on ollut useiden opinnäytetöiden aiheena, joten tässä opinnäytetyössä ei esitetä kattavaa kuvausta ITIListä ja sen eri prosesseista.

Prosessimallista on julkaistu kolmas versio vuoden 2008 alussa ja tässä työssä hyödynnetään kyseisen kuvauksen periaatteita. Malliin viitataan vain niiltä osin, kun sitä voidaan soveltaa tämän opinnäytetyön kohteena olevissa prosessiaskelissa ja työohjeissa. Opinnäytetyössä käsiteltävien prosessien tehtävien ja tavoitteiden kuvaaminen lyhyesti ja yleisellä tasolla on kokonaisuuden ymmärtämisen kannalta perusteltua.

ITILin V3 perustuu palveluiden elinkaaren hallintaan (kuva 12). Malli yhdistää toisiinsa yleisellä tasolla eri elinkaaren prosessit sekä liittää niihin funktiot ja niiden tehtävät sekä mittaamisen (Office of Government Commerce 2007). Malli on koottu ja julkaisu viidessä eri teoksessa, jotka kokoavat prosessit palveluiden elinkaaren mukaisesti.

Parhaan kuvan prosessimallin monipuolisuudesta antaa teosten jäsentely:

Palvelustrategia - Service Strategy

- IT-taloushallinta
- Palveluportfolion hallinta
- Kysynnän hallinta

Palvelusuunnittelu - Service Design

- Palvelukatalogin hallinta
- Palvelutason hallinta
- Kapasiteetin hallinta
- IT-palveluiden jatkuvuuden hallinta
- IT-turvallisuus
- Toimittajan hallinta

Palvelutransitio - Service Transition

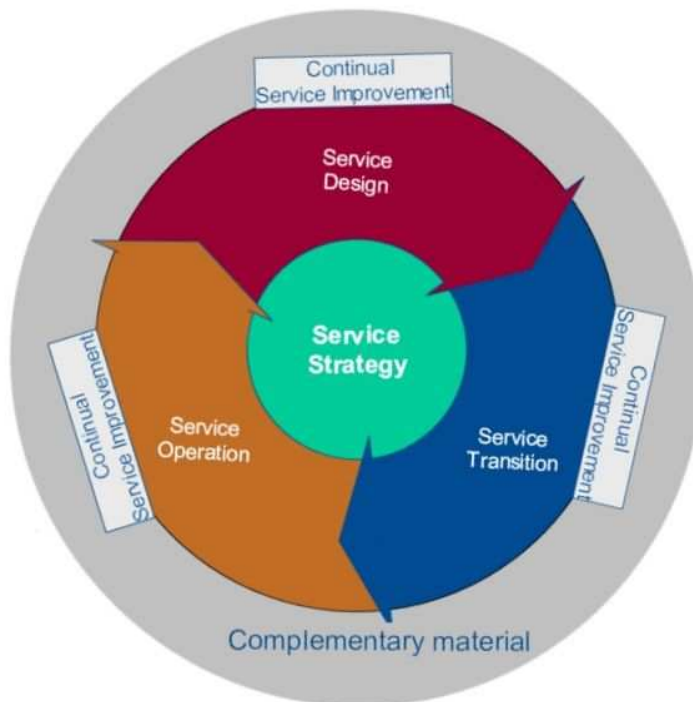
- Transition suunnittelu ja tuki
- Muutoksenhallinta
- Palveluomaisuuden ja konfiguraationhallinta
- Julkaisun ja käyttöönotonhallinta
- Palvelun validointi ja testaus
- Evaluointi
- Tietämyksenhallinta

Palvelutuotanto - Service Operation

- Herätteiden (event) hallinta
- Tapahtuman (insidenttien) hallinta
- Ongelmanhallinta
- Palvelupyynnöprosessi
- Pääsynhallinta

Jatkuva palvelun parantaminen - Continual Service Improvement (CSI)

- CSI kehitysprosessi
- Palveluiden raportointi



KUVA 12. ITIL V3 Elinkaarimalli (Office of Government Commerce 2007)

Jokainen toimintamallien suunnittelussa ja niiden jalkauttamisessa mukana ollut ymmärtää miten vaikeata uusien toimintamallien juurruttaminen organisaatioon on. Vaikeudet korostuvat koulutustaustaisiltaan erilaisista asiantuntijoista koostuvassa IT-organisaatiossa, joten kaikkein ITIL V3:ssa esiteltyjen prosessien jalkauttaminen samanaikaisesti ei onnistu. Mallin käyttöönoton helpottamiseksi on esitetty ajatus, että ensimmäisessä vaiheessa tulisi jalkauttaa vain osa prosesseista, esim. ITIL V2:n Service Operation kirjassa esitetyt prosessit. Itse näkisin, että suurin osa prosesseista voidaan jalkauttaa samanaikaisesti, kunhan huolehditaan siitä, ettei muutosten määrä ole liian suuri ja muutokset ovat perusteluja ja tukevat toisiaan..

ITIL -prosessien kohdalla kuulee usein vertauksia jonkin muun toimialan tai elämän alueena ”prosesseihin”, esim. palokuntavertailu on yleinen. Kaikki eivät näiden vertauksien käyttöä hyväksy, mutta otan tässä nyt vapauden verrata ITILin mukaista palvelumallia juuri palokunnan toimintaan. Palokuntavertaushan menee suurin piirtein seuraavasti: kun hälytyskeskus (palvelupiste) saa puhelimitse ilmoituksen tulipalosta (tapahtuma) tai jonkin kiinteistön paloilmoitin lähettää palohälytyksen (herätteen perusteella muodostettu hälytys), palokunnan henkilöstö jättää normaalit tehtävänsä ja kiihertii palopaikalle. Palopaikan palokunta paikantaa kartan (konfiguraatietietokanta) avulla ja sammuttaa palon, minkä jälkeen jokainen palomies (asiantuntija) palaa takaisin normaalien tehtäviensä pariin. Tämän jälkeen onnettomuustutkintalautakunta (ongelmahallinta) selvittää palonaiheuttajan (juurisyy) ja esittää mahdollisia toimenpiteitä (muutospyyntö) vastaavan onnettomuuden välttämiseksi vastaisuudessa.

Nyt on sitten organisaatiolle selitetty ja jalkautettu ITIL V2 Service Support teoksen prosessit. Riittääkö se? Minusta ei, sillä esimerkki on liian helppo ja jättää useista asioista huomioimatta. Miten palokunta varmisti, että sillä oli paloauton tankissa riittävästi vettä palon sammuttamiseen (kapasiteettia) ja että pumppujen teho riitti nostamaan veden palopesäkkeisiin (saatavuus)? Entä miten sovittiin ajasta, jonka sisällä soittoon on vastattava, tai siitä, miten nopeasti ensimmäinen paloauto on liikkeellä ja kohteessa (SLM)? Entä mitä ovat nuo muut tehtävät, joihin palomiehet palaavat, kun tulipalo on sammutettu, mikä on niiden vastaavuus IT-palvelutuotannossa? Jotta palokunta pystyi suorittamaan sille annetun perustehtävän, on moni asia oltava taustalla hoidettu ja kunnossa. Sama pätee IT-palvelutuotannossa.

Prosessien jalkauttamisen yhteydessä olen havainnut, että lähes kaikki organisaatiot ymmärtävät prosessit ylimääräisinä tekemisenä ja prosessinmallin esittämät prosessiroolit uusina tehtävinä ja positioina organisaatiossa. ITIL tai mikään muukaan uusi prosessimalli ei lisää merkittävässä määrin organisaation työmäärää tai muodosta uusia tehtäviä. Prosessimalli kuvaa organisaation nykyiset tehtävät uudella tavalla ja mahdollisesti muokkaa joidenkin henkilöiden tehtäväkuvaa. Monesti organisaatio toteuttaa ITILissä kuvattua tapaa toimia, mutta käyttää siitä eri nimeä eikä välttämättä pysty täysin hyödyntämään best practice -mallin etuja. Esimerkkinä voi pitää asiantuntijoiden tapaa jättää tapahtuma auki työnohjausjärjestelmään, vaikka itse tapahtuma on hoidettu ja palvelu palautettu. Asiantuntija on käyttänyt omasta mielestään väliaikaista ratkaisua ja ymmärtää, ettei löytänyt vian aiheuttaja ja aikoo palata tutkimaan tapahtumaa myöhemmin. Ajatus on oikea, mutta tapahtuu väärän prosessin alueella. Tapahtumien syyt kaivetaan esille ongelmanhallintaprosessin aikana.

Tässä opinnäytetyössä lähestyn aihetta työn otsikon mukaisesti herätteen hallintaprosessin näkökulmasta ja tarkastelen, mitä tietoja se tarvitsee muilta prosesseilta ja mitä se tarjoaa muiden prosessien käyttöön. Lisäksi tarkastelen prosesseja hallinnan ja johtamisen kannalta eli miten prosessien tuottamaa tietoa voidaan käyttää päätöksenteon perusteena.

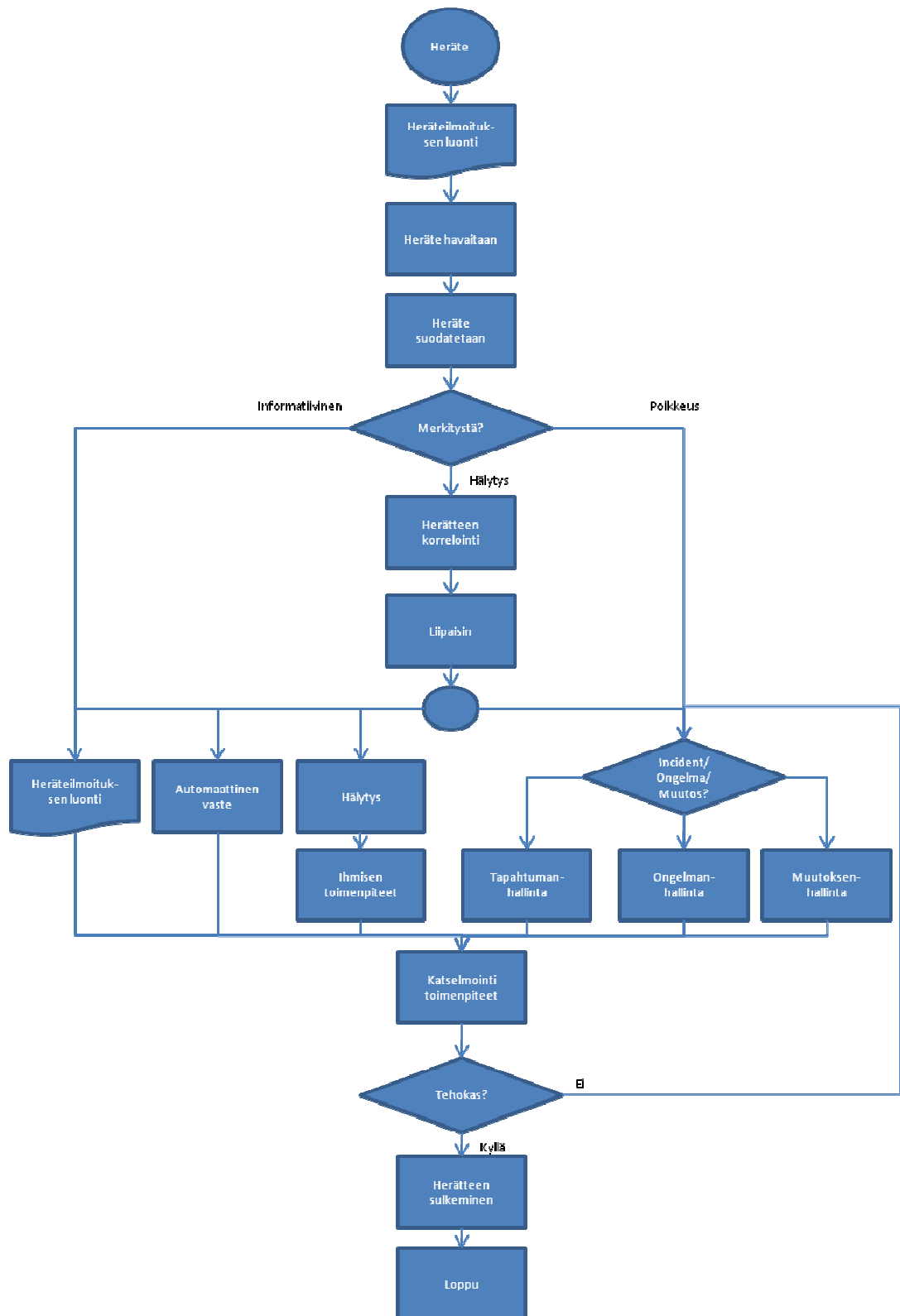
4.1 Herätteenhallintaprosessi

Heräte (event) on ”havaittavissa tai eroteltavissa oleva tapaus/tapahtuma, jolla on merkitystä IT-infrastruktuurin hallintaan tai IT-palveluiden toimittamiseen. (ITIL V3 taskukirja 2009). Edellisen määritelmän perusteella viestiasemien ja konesalien tehonsyötöstä vastaavien järjestelmien herätteet ovat mitä keskeisimmässä roolissa, kun puhutaan IT-palveluiden toiminnasta.

Heräte voidaan muodostaa hyvin monella tapaa ja tässäkin suhteessa tehonsyöttölaitteiden valvonta istuu luontevasti IT-organisaation tehtäviin. Herätteenhallintaprosessia voidaan soveltaa kaikkiin palvelunhallinnan osa-alueisiin, joiden valvonta on automatisoitavissa.

Järjestelmän tilan ja sen saatavuuden tunnistaminen voidaan suorittaa aktiivisesti eli valvontajärjestelmä kyselee järjestelmän statusta säännöllisesti. Valvontajärjestelmä sanotaan olevan passiivinen, kun valvottava laite kykenee muodostamaan herätevies-

tin joko itsenäisesti tai jonkin apuohjelman avulla ja lähettämään viestin valvontajärjestelmälle.



KUVA 13. Herätteenhallintaprosessi (ITIL V3 taskukirja 2009)

Itse heräte voi perustua hyvin erilaisiin tapahtumiin tai niiden puuttumiseen. (The Official Introduction to the ITIL Service Lifecycle). Mielenkiinto voi kohdistua siihen, että jokin rakenneosaa yli päätään on olemassa ja sen tila on muuttumaton. Toisaalta voidaan olla kiinnostuneita, että jokin rakenneosan status tai konfiguraatio muuttuu, jolloin muuttumaton olotila johtaa herätteen muodostamiseen, esim. työasemien virus-tunnisteiden päivittyminen. Herätteidenhallinta kattaa niin ikään sovellusten lisenssi-määrien valvonnan sekä myös normaaliin tapahtumien tallentamisen, kuten palveli-mien suorituskäytiedon tallentamisen.

Herätteenhallintaprosessia voidaan soveltaa myös ympäristön olosuhteista muodostet-tavien herätteiden, kuten tuli- ja savuhälytykset sekä vesivahinkohälytykset sekä tur-vallisuuden kuten tunkeutumisen havaitsemiseen liittyvät herätteet (kuva 13).

4.1.1 Heräte

Heräte on mikä tahansa tapahtuma tai sen puute, jonka havainnointi voidaan automati-soida. IT-infrastruktuurissa esiintyy jatkuvasti herätteitä ja niiden määrä on pikemmin ongelma, joten järjestelmän toiminnan ja ylläpidon kannalta merkitykselliset herätteen on tunnistettava jo suunnittelu- ja tuotteistusvaiheessa. Heräte voidaan rinnastaa fyysi-kaalisiin ilmiöihin ja niiden muutoksiin kuten, lämpötila tai paine. Samoin kuin fyysi-kaalisen muutoksen tai muuttumattomuuden havainnointi voidaan suorittaa suoraan mitattavan suureen kautta tai kiertoteitä jonkun muun suureen muutoksena. Samoin tietojärjestelmän tilan muutos voidaan havaita joko suoraan tai jopa usean eri herät-teen kombinaationa.

4.1.2 Heräteilmoitus

Kun seurattavaksi valikoitunut heräte tai herätteet ovat täyttäneet havaitsemisen kyn-nyksen, luo joko rakenneosaa itse tai sitä valvova järjestelmä herätteestä raportin tai viestin.

4.1.3 Herätteen havaitseminen

Tässä prosessiaskleessa havaitseminen on valittujen herätteiden perusteella muodos-tettujen heräteraporttien ja -viestien havaitsemista ja alustavaa tulkitsemista.

4.1.4 Herätteen suodattaminen

Tässä prosessiaskleessa on vielä mahdollista suorittaa herätteen hylkääminen edellisen prosessiaskleen tuottaman lisäarvon perusteella. Hyväksytyt heräteviestit ohjataan herätteenhallintajärjestelmälle.

4.1.5 Herätteen luokittelu

Koska kaikki herätteet eivät vaadi samanlaista käsittelyä, on niiden tarkempi luokittelu tarkoituksenmukaista. Herätteenhallintatyökaluilla, valvottavilla järjestelmillä ja organisaatioilla on erilaisia tapoja luokitella herätteitä. Osa herätteistä tallennetaan sellaisinaan esim. suorituskyvyn mittaroinnin tarpeisiin ja osa voi johtaa välittömiin toimenpiteisiin jonkin muun tukiprosessin ohjauksessa. Virallinen ITIL-kirja suosittelee herätteiden jakamista vähintään kolmeen luokkaan:

- informatiiviset
- hälytykset
- poikkeukset.

Herätteenluokitteluprosessiaskel on kuvattu virallisissa ITIL-kirjoissa valintaa osoittavalla salmiakkisymbolilla, vaikka käytännön kannalta olisikin mielekäästä, että kaikki suodatuksen läpäisseet herätteet kirjoitetaan samaan logiin. Tämä prosessiaskel osoittaa, että virallisen ITIL-kirjan mallit eivät ole suoraan jalkautettavissa, vaan jokaisen organisaation on muokattava ne omien vaatimuksiensa ja tarpeiden mukaisiksi.

4.1.6 Herätteen korrelointi

Tässä prosessiaskleessa voidaan tarkentaa herätteen merkitystä ja valita toimenpiteet, joita heräte vaatii.

4.1.7 Liipaisin

Liipaisin on ymmärrettävä viimeisenä ehtona jonkin vasteen käynnistymiselle. Herätteelle on edeltävissä prosessiaskelissa pystytty antamaan lisäarvoa siinä määrin, että oikea vaste voidaan valita.

4.1.8 Vastevaihtoehdot

Liipaisun jälkeen herätä ohjautuu johonkin alla luetelluista vaihtoehdoista tai useampaan niistä. Eli tässä heräte voidaan kirjoittaa logiin ja samalla käynnistää esim. tapahtumanhallintaprosessi:

- herätteen kirjoittaminen logiin
- automaattinen vaste
- hälytys ja ihmisen toimenpiteet
- tapahtuman luominen
- linkittäminen ongelmatikettiin
- muutospyyntöjen tekeminen.

4.1.9 Katselmointitoimenpiteet

Ennen kuin heräte voidaan kuitata kokonaan käsittelyksi, on kaikkien merkityksellisten herätteiden kohdalla suoritettava tarkastus tehtyjen toimenpiteiden vaikutuksesta. Mikäli tarkastuksen tuloksen syntyy kuva, etteivät suoritettavat toimenpiteet ole riittäviä, ohjataan heräte takaisin palvelutuotannon prosesseihin.

4.1.10 Herätteen sulkeminen

Heräte voidaan kuitata suljetuksi, kun kaikki sen vaatimat toimenpiteet on suoritettu.

4.2 Herätteenhallintaprosessin sovittaminen käytäntöön

Osa edellä kuvatuista ja selitetystä herätteenhallintaprosessista ja sen prosessiasteleista ovat piilossa eivätkä näy valvontatyötä tekevien asiantuntijoiden jokapäiväisessä työssä. Herätteet muodostetaan, suodatetaan, luokitellaan ja kirjoitetaan logiin automaattisesti niiden suunnitelmien mukaisesti, jotka ovat syntyneet joko itse herätteenhallintaprosessin tai valvottavan järjestelmän määrittelyn yhteydessä ja perustuvat liiketoiminnan vaatimuksiin. Kaikkien prosessiaskelin kuvaaminen ja selittäminen eivät ole käytännön herätteenhallintaprosessikaavion tehtävä. Käytännössä asiantuntija näkee herätteen valvontaruudulla, ja hänen tehtävänä on saada organisaatio toimimaan siten, että tapahtuma saadaan korjattua palvelutasosopimuksen mukaisesti tai sen vaikutus saadaan estettyä.

Tietojärjestelmien kohdalla herätteiden suuri määrä aiheuttaa vaikeuksia analysoida ja päättää, mitkä hälytyksistä ovat merkityksellisiä, joten valvonnan ja herätteiden muodostamisen suunnittelu tulisi olla osa jokaisen tietojärjestelmän tai liiketoimintasovelluksen suunnittelua. Lisäksi käyttöönoton jälkeen normaalisti havaitaan, että jokin heräte on turha tai jokin kohta järjestelmässä jäi valvonnan ulkopuolelle. Herätteenhallintaprosessi vaatii siis huolellista suunnittelua ja jatkuvaa ylläpitoa, joten prosessilla on useita tärkeitä rajapintoja niin palvelusuunnittelun, palvelutransition kuin jatkuvan palvelun parantamisen prosesseihin. Lisäksi on pidettävä mielessä, ettei herätteenhallintaprosessi korjaa tai estä vikojen esiintymistä, vaan se ohjaa muita prosesseja. Palvelustrategian muodostamisen yhteydessä määritellään koko valvonnan tarve, sen tuoma lisäarvo ja kustannukset. Herätteenhallintaprosessin jalkauttaminen ja toiminta vaatii panoksia muilta palvelunhallintaprosesseilta, jotta se kykenee tarkoituksenmukaisesti suunniteltuna tuottamaan pelkkien hälytyksien lisäksi hyödyllistä tietoa muiden prosessien käyttöön. Näitä riippuvuuksia ja rajapintoja tarkastellaan lähemmin työn yhteenvetokappaleessa.

5 PUOLUSTUSVOIMIEN VIESTIASEMIEN TEHONSYÖTÖNVALVONTA

Tässä luvussa kuvataan Puolustusvoimien tehonsyöttölaitteiden herätteidenhallinta niin kuin se on toteutettu ohjeen ”Turvallisuusvalvontajärjestelmään kytkettävät viestiasemien oheisjärjestelmähälytykset” mukaan. Näistä oheisjärjestelmähälytykset käsitellään turvallisuusvalvontajärjestelmän kannalta ulkoisina hälytyksinä, ja ne on luokiteltu neljään eri luokkaan:

- tasasuuntaajan, invertterin, UPS:n ja akuston hälytykset
- varavoimakoneiden hälytykset
- siirtolaitteiden ulkoiset hälytykset
- muut ulkoiset hälytykset.

Mielenkiinnon kohteena tässä ovat listan kaksi ensimmäistä, joista UPS:n toimintaa indikoivat ovat työn ensisijainen kohde. UPS:n toiminnasta seurataan seuraavia toimintoja ja ne on luokiteltu taulukon 1 mukaisesti:

TAULUKKO 1. Tasasuuntaajan, invertterin, UPS:n ja akuston hälytykset

Kohde	Selite	Kriittisyys
Alijännitehälytys	Jännite liian alhainen	Critical
Ylijännitehälytys	Jännite liian korkea	Major
Verkkohälytys	Verkkovirtaa ei saada	Critical
Jakeluhälytys	Syöttösulake tai vastaava on palanut	Critical
Yleishälytys	Erittelemätön vika tasasuuntaajassa	Major
Ohitushälytys	Järjestelmä ei ole käytettävissä	Major

Valvottavat toiminnot perustuvat osittain vanhaan valvontamalliin, jota on täydennetty kolmella uudella toiminnolla. Eteenpäin välitettävien herätteiden määrä on rajoittaa järjestelmävalvojan relelähtöjen määrä.

5.1 Herätteiden havaitseminen

Järjestelmävalvoja on ohjelmoitava logiikka, jonka valvonta ja ohjausomaisuudet ovat erittäin monipuoliset sen laajennettavuuden ja liitettävyyden vuoksi. Kuten kohdassa 3.5 mainitaan, osa Järjestelmävalvojan herätteistä on sisäisiä kiinteästi määriteltyjä ja näiden lisäksi voidaan luoda omia herätteitä tilanteen ja palvelun vaatimusten mukaisesti. Seuraavassa on kuvattu Puolustusvoimille toimitettujen järjestelmien herätteiden määrittely ja luominen.

5.1.1 Alijännitehälytys

Alijännitehälytys on järjestelmän sisäinen hälytys, joka kertoo, että -48 V:n tasajänniteiskon jännite on pudonnut hälytysrajan alapuolelle. Puolustusvoimille toimitetuissa järjestelmissä hälytysraja on -46V. Järjestelmä on varustettu peruskonfiguraatiossa akkujen syväpurkauksen estolla, joka kytkee akut irti kuormasta (ja tasasuuntaajista), kun jännite on saavuttanut käytettyjen akkujen loppujännitearvon U_{min} . Akkujen irrotuksen jälkeen Järjestelmävalvoja generoi vähintäänkin jakelu- ja yleishälytyksen, mutta todennäköisesti koko järjestelmä sammuu. Tämä näkyy kaikkien herätteiden generoitumisena.

5.1.2 Ylijännitehälytys

Ylijännitehälytys on järjestelmän sisäinen hälytys, joka kertoo, että -48 V:n jännite-kiskon yläraja on noussut raja-arvon yläpuolelle. Raja-arvo Puolustusvoimien asennuksissa on -57,5 V:a. Jos jännite nousee yli -59 V:n, Järjestelmävalvoja sammuttaa tasasuuntaajat. Tämä generoi ylijännitehälytyksen lisäksi yleishälytyksen.

5.1.3 Verkkohälytys

Verkkohälytys on järjestelmän sisäinen hälytys, joka muodostetaan, kun yksikään tasasuuntaaja ei pysty mittaamaan verkkojännitettä luotettavasti.

5.1.4 Jakeluhälytys

Jakeluhälytys muodostetaan, mikäli jokin jakelusulake on lauennut. Hälytykset on koottu kiskoittain yhteen, joten tieto sulakkeesta ei välity valvomoon. Lauennutta sulaketta ei voi yksilöidä Järjestelmävalvojan konsolilta, mutta sieltä on luettavissa mistä syötöstä sulake on lauennut. Jakeluhälytys ei välttämättä tarkoita, että kyseinen syöttö olisi kokonaan virraton, koska osalle syötöistä on olemassa kahdennettu syöttö.

5.1.5 Yleishälytys

Yleishälytykselle on ohjattu tasasuuntaajien rautahälytykset. Tähän hälytykseen voidaan tuoda myös muiden laitteiden rautahälytykset sekä järjestelmän sisäiset yli- ja alijännitehälytykset sekä akuston hälytykset.

5.1.6 Ohitushälytys

Ohitushälytys saadaan, kun järjestelmän staattinen kytkin on ohitusasennossa eli järjestelmän varmistettu 230 V AC syöttö on ohitettu. Varmennetut tasajännitteet muodostetaan ja syötetään normaalista UPS:n kautta.

5.2 Herätteiden käsittely ja integrointi muihin prosesseihin

ITIL on ns. best practice –malli, eli se esittää alan parhaat käytännöt, mutta niiden käyttöönotto ei onnistu ilman sovittamista kunkin organisaation käyttöön. Työn ensisi-

jainen tavoite oli luoda toimintaohjeet Verkko-operaatiokeskusten asiantuntijoille sekä siirtolaiteasiantuntijoille tilanteessa, jossa viestiaseman tehonsyöttöjärjestelmä hälyttää. Eli tämän opinnäytetyön termiä käyttäen kohteesta saadaan heräte, joka vaatii ihmisen puuttumista tilanteeseen.

Koska tehonsyöttöjärjestelmästä luotavat hälytykset otetaan ulos järjestelmästä relelähtöjen kautta, ei hälytyksen mukana voida välittää tarkempaa tietoa sen vaikutuksesta viestiaseman tilaan. Pelkän hälytyksen perusteella ei verkko-operaatiokeskuksessa voida juurikaan tehdä muuta kuin luoda tapahtuma ja ohjata se oikealle asiantuntijaryhmälle.

Hälytyksistä, jotka on luokiteltu kriittisiksi, on luotava vastaavan prioriteettiluokan tapahtuma, ja tieto tapahtumasta on välitettävä eteenpäin välittömästi. Myös muidenkin hälytysten kohdalla seuraavan työpäivän odottaminen muodostaa riskin palvelun jatkumiselle ja hälytyksen alkuperä on analysoitava niin hyvin kuin se on mahdollista olemassa olevien viestilaitteiden tuottamien hälytysten perusteella, etätyökalujen sekä asiantuntemuksen ja ajan suhteen.

VOK:ien asiantuntijoiden ohje on liitteessä 1. Tämä liite salataan Julkisuuslain 621 (Laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta 21.5.1999/621) 24.1§ luvun, kohdan 7 mukaisesti: henkilöiden, rakennusten, laitosten, rakennelmien sekä tieto- ja viestintäjärjestelmien turvajärjestelyjä koskevat ja niiden toteuttamiseen vaikuttavat asiakirjat, jollei ole ilmeistä, että tiedon antaminen niistä ei vaaranna turvajärjestelyjen tarkoituksen toteutumista.

6 KEHITTÄMISKOHTEET

Viestiasemien tehosityöttölaitteiden herätteenhallintaprosessi voidaan toteuttaa ITILiin perustuvan prosessin mukaisesti ja työnohjukseen voidaan käyttää samoja työkaluja kuin muussa IT-palvelutuotannossa. Samojen prosessien ja työkalujen käyttö on tarkoituksenmukaista, koska viestiasemien tehosityöttölaitteiden ylläpidosta vastaavat samat asiantuntijat kuin viestiaseman muiden järjestelmien ylläpidosta. Tätä päätelmää tukee myös tehosityöttölaitteiden rooli viestiaseman palveluiden tuottamisessa.

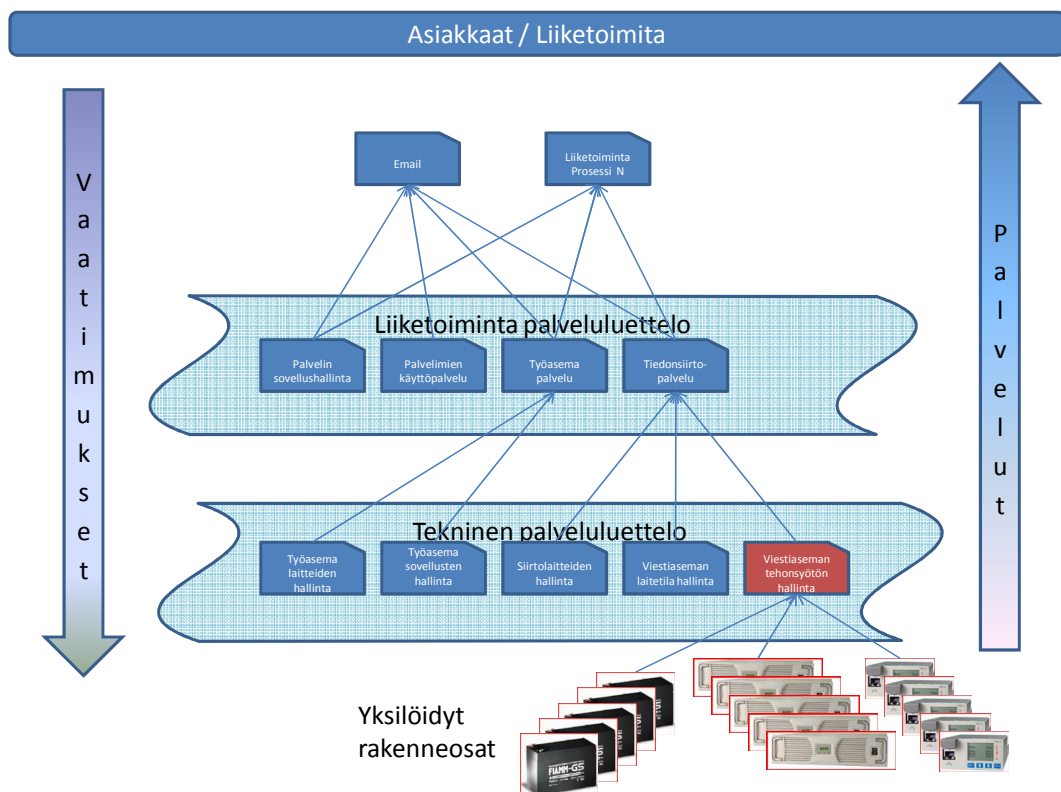
Kehittämiskohteet voidaan jakaa kahteen kategoriaan:

- tehonsyöttö palvelun integroimista tiukemmin IT-palvelutuotannon hallintaprosesseihin ja työkaluihin.
- tehonsyöttöjärjestelmään kohdistuvat kehittämistoimenpiteet, joilla tarkoitetaan järjestelmän antamien teknologisten mahdollisuuksien hyödyntämistä.

PVJJK:n tuotanto käsittelee tehonsyöttöjärjestelmien, kuten muidenkin vastuulla olevien järjestelmien, vikatilanteita ja muutoksia ITILin periaatteiden mukaisesti, joten jätän tapahtuman-, ongelman- ja muutoksenhallintaprosessin tarkastelun ulkopuolelle. Lisäksi rajaan tarkastelun niiden prosessien alueelle, joiden kuvaamisen ja jalkauttamisen kautta on mahdollista saada nopeita edistysaskeleita.

6.1 Viestiasemien tehonsyöttö palvelun tuotteistaminen

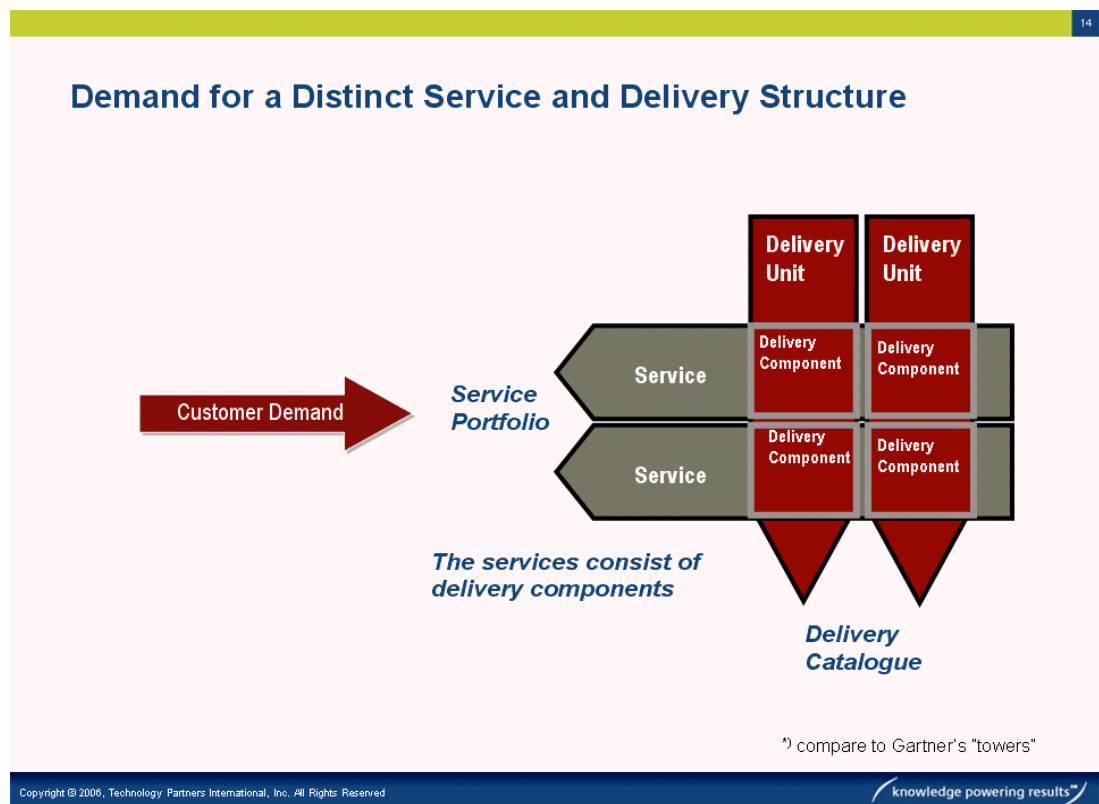
Avain palveluhallintaan on palvelu – ilman sitä ei ole mitään, mitä hallinta. Viestiaseman tehonsyöttö on luonteeltaan palvelu, jota ei voida esittää varsinaisessa palveluluettelon liiketoiminnalle näkyvässä osassa ja usein juuri kaikille palveluille yhteiset infrastruktuuripalvelut jäävät kuvaamatta ja sitä kautta niiden hallinta on puutteellista.



KUVA 14. Palveluluettelon rakenne

Palveluluettelo on palveluntuottajan kannalta keskeisen strateginen työkalu, koska se on johdettu suoraan ITILin palvelustrategian Palveluportfoliohallintaprosessista ja itse palveluluettelo on osa palveluportfoliota. Palveluluettelossa on kaikki tuotannossa ja tilattavissa olevat palvelut. Palveluluettelon voidaan ja mielestäni se pitää jakaa kahteen osaan: Liiketoiminnan palveluluetteloon ja tekniseen palveluluetteloon. (ITIL® V3 taskukirja 2009, 82). Ensin mainittu on asiakkaille julkinen ja jälkimmäinen on IT-tuotannon sisäinen, ei julkinen osa.

Kuvassa 14 on kuvattu palveluluettelon rakenne. Viestiasemien tehosyöttö tulisi kuvata yhtenä teknisen palveluluettelon palveluna. Teknisen palveluluettelon käsite tai IT-palvelutuotannon sisäinen palvelu ei ole vielä vakiintunut, ja siitä saatetaan joissakin organisaatioissa käyttää jotain muuta termiä. Termi ”tuotantoelementti” kuvaa omasta mielestäni hyvin kyseistä palvelua. Technology Partners International kuvaa palvelunsa Delivery Unitien kautta, joiden rakenne muistuttaa teknisen palveluluettelon rakennetta.



KUVA 15. Technology Partners Internationalin tapa kuvata ulkoiset ja sisäiset palvelut. (Technology Partners International, 2011)

Teknisen palveluluettelonpalvelun kautta on mahdollista hallita palveluita riittävän tarkasti, mutta kuitenkin selkeästi. Varsinkin, jos palvelut onnistutaan muodostamaan

ja kuvaamaan siten, että niiden tuottamiseen osallistuu vain yhden asiantuntijaryhmän resursseja tai jos palvelun tuottaminen on sen luonteen kannalta yksiselitteinen, kuten se tehonsyöttölaitteiden kohdalla on.

Itse näen sisäisen palvelun, tuotantoelementin tai Delivery Unitin - millä nimellä sitä sitten kukin organisaatio haluaa kutsua - yhdistävänä tekijä useiden ITILin prosessien välillä ja suorastaan välttämättömänä lähes koko prosessinmallin tehokkaan toiminnan kannalta. Esimerkkejä ja rajapintoja on helppo löytää myös vaikeimmin jalkautettavien prosessien alueelta kuten kapasiteetin ja saatavuuden hallintaprosessien kohdalla.

6.2 Tehonsyöttölaitteiden vieminen konfiguraatietietokantaan

Luonnollinen jatkumo tehonsyöttöpalvelun tuotteistamisesta on palvelun tuottamiseen käytettävien laitteiden vienti samaan konfiguraatietietokantaan viestiasemien muiden laitteiden kanssa. Tämä mahdollistaisi useita etuja verrattuna siihen, että laitteet olisivat erillisessä tietokannassa:

- kustannussäästö, kun vanhasta voimalaiterekisteristä voitaisiin luopua
- laitteiden elinkaaren seuranta, hankinta-aika, takuut, huoltohistoria yms. aikaleimat ja toimenpiteet voidaan yksilöidä laitetasolle
- varaosien hallinta
- asiantuntijoilla käytössä yksi ja yhteinen työkalu
- tehokkaampi prosessi-integraatio eri prosessien välillä
- vikojen vaikutusalueen arviointi mahdollistuisi.

Tehonsyöttölaitteiden vieminen konfiguraatietietokantaan voidaan toteuttaa normaalin linjatyönä konfiguraationhallintaprosessin ohjauksessa. Työ on luonnollisesti aloitettava, kuten konfiguraatietietojen keräämisessä aina tulisi tehdä, miettimällä konfiguraation perustaso, eli mitä laitteita kantaan viedään ja mitä attribuutteja niistä tallennetaan ja pidetään yllä. Yleisin virhe, jolla konfiguraationhallintaprosessi saadaan näyttämään vaikealta ja byrokraattiselta on, että laitteista pyritään keräämään mahdollisimman paljon dataa miettimättä, mikä prosessi kyseistä tietoa tarvitsee ja missä vaiheessa.

Tehonsyöttölaitteiden vieminen konfiguraationhallintatietokantaan on yksinkertaista, koska käyttämästämme työkalusta löytyy valmis laiteluokka, jonne UPS-laitteet tietoineen voidaan tallentaa.

KUVA 16. BMC Remedy IT Service Management -työkalun Asset Management -sovelluksen UPS-luokan laitekortti.

Tehonsyöttölaitteista konfiguraationhallintatietokantaan tulisi viedä seuraavat laitteet:

- tasasuuntaajat
- invertterit
- Dc/Dc konvertterit
- staattinen kytkin
- järjestelmävalvoja
- akusto

6.3 IT-palvelun jatkuvuudenhallinta

Viestiasemat ja tehonsyöttölaitteet on sisällytettävä samaan jatkuvuudenhallintaprosessiin muiden IT-palveluiden kanssa. IT-palveluidenhallinta on hyvin lähellä Puolustusvoimien kaikkiin perustehtäviin ja -prosesseihin kuuluvaa taistelunkestävyyden turvaamista. Jatkuvuudenhallintaprosessin evaluointi taistelunkestävyyden suunnitelmia varten voisi olla tarpeen. Evaluointi auttaisi mahdollisesti ymmärtämään IT-

palveluhallinnan erityisvaatimukset ja auttaa linkittämään ne taistelunkestävyyden hallintaan.

IT-palveluiden jatkuvuuden hallinnan keskeinen osa on riskiarvio. Viestiasemien tehonsyöttöä uhkaavista riskeistä on luotava riskianalyysi, jonka perusteella määritellään tehonsyöttöä riskit ja suunnitellaan, miten niiden toteutuminen voidaan estää. Riskit, joiden toteutumista ei voida estää, pyritään ennakoimaan ja hallitsemaan valvontajärjestelmän avulla. IT-palveluiden jatkuvuusstrategia saadaan suoraan Puolustusvoimien toimintasuunnitelmasta.

6.4 Kapasiteetinhallinta

Kapasiteetinhallintaprosessi on yksi ITILin vaikeimmin ymmärrettävistä ja jalkautettavista prosesseista, ja vain hyvin harva organisaatio on omasta mielestään onnistunut siinä. Australiassa tehdyn tutkimuksen mukaan (Cater-Steel & Tam 2004) vain kaksi organisaatiota 106:sta on omasta mielestään onnistunut prosessin jalkauttamisessa täydellisesti. Huonommin organisaatiot ovat onnistuneet vain Saatavuuden hallintaprosessin kohdalla.

Itse näen kapasiteettiprosessin jalkauttamisen vaikeuden johtuvan kahdesta asiasta: ensinnäkin teknologian tuottaman ja liiketoimintaprosessin vaatiman kapasiteetin vaikeasta relaatiosta. Liiketoiminta ilmoittaa kapasiteetti tarpeensa muodossa, jota ei voida suoraan rinnastaa tietojärjestelmän tuottamaan kapasiteettiin. Liiketoiminta voi ilmoittaa kapasiteettivaatimuksensa esim. yhtäaikaisten käyttäjien lukumääränä, mutta sen ymmärtäminen teknologian tuottamana kapasiteettina, esim. levy-I/O:na jää yksinkertaisesti tekemättä. Toinen tekijä, joka saa ainakin kustannusvastuullisen IT-johtajan empimään, on ITILissä esitetty kuva, jonka keskiössä on Capacity Management Information System. Tämä lannistaa sitkeimmänkin IT-johtajan, joka juuri ja juuri on saanut organisaation kirjaamaan kaikki tapahtumat ja muutokset työnohjausjärjestelmään – tarvitaanko tähän vielä jokin tietojärjestelmä?

Tehonsyöttölaitteiden kohdalla tilanne on yksinkertainen, koska viestiaseman tarvitsema tehokapasiteetti on helposti laskettavissa ja tarvittaessa mitattavissa. Organisaatio voisivat harjoitella kapasiteetinhallintaprosessin kuvaamista ja jalkauttamista tehonsyöttölaitteilla. Tehonsyöttölaitteille on helppo määrittellä niiden kapasiteetti, joka määräytyy suoraan akkujen kapasiteetista. Viestiaseman kapasiteettivaatimus on hel-

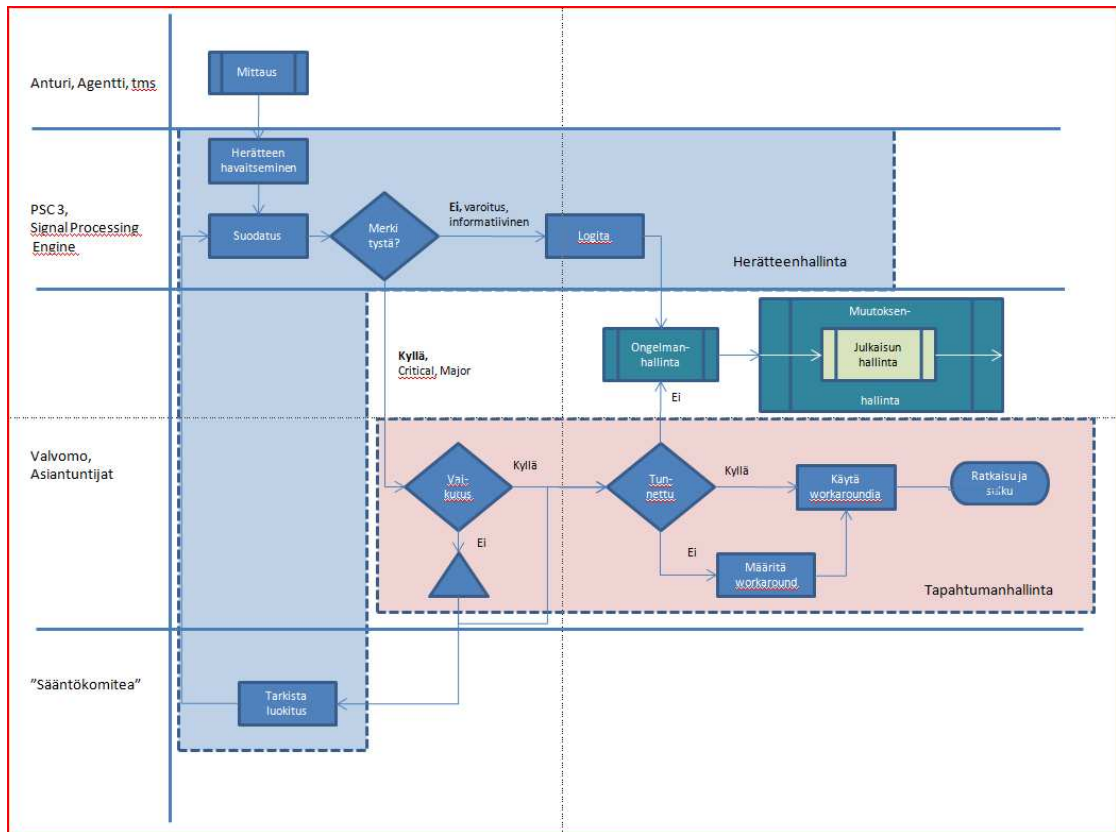
posti laskettavissa viestilaitteiden nimellistehoista tai jopa mittaamalla reaaliaikaisesti niiden ottama teho. Kun tunnetaan akuston kapasiteetti ja kuorman ottama teho, voidaan helposti laskea aika, jonka viestiasema selviää akkujen varassa.

6.5 Herätteenhallintaprosessin kuvaaminen ja jalkauttaminen

Herätteenhallintaprosessi on nykyisin osa tapahtumanhallintaprosessia. Tämä perustuu ITIL V2:n malliin, jossa ei ollut erillistä prosessia herätteiden hallintaan. ITIL V3:ssa herätteidenhallinta on kuvattu omana prosessinaan ja mielestäni samaa mallia kannattaisi hyödyntää myös PVJJK:n prosessimallissa.

Herätteidenhallintaprosessin avulla voidaan hallita myös muiden kohteiden tuottamaa hälytysinformaatiota kuin tietojärjestelmien. Prosessin kuvaaminen voisi auttaa tunnistamaan päällekkäisiä valvontajärjestelmiä sekä yhdistämään eri kohteista kerättävää informaatiota, joka vaikuttaa suoraan tilannekuvan muodostamiseen. Esimerkkinä tämän työn kohteena olevalla Järjestelmänvalvojalla voidaan hallita myös viestiaseman turvallisuuteen ja kulunvalvontaa liittyviä herätteitä.

Herätteidenhallintaprosessi on erittäin mielenkiintoinen prosessi ja sen onnistunut jalkauttaminen vaatii sen huomioimista jo palveluiden suunnitteluvaiheessa tai kuten ITIL sen näkee, sovitettaessa liiketoiminnan vaatimuksia niitä tukevin järjestelmiin. Sen lisäksi prosessi vaatii jatkuvaa huolehtimista, joka samalla myös mahdollistaa enakoivien toimenpiteiden suorittamisen, ennen kuin mahdolliset viat tai häiriöt ehtivät vaikuttaa liiketoimintaan. Ajatus, että kaikki infrastruktuurin rakenneosista kerättävä tieto tuodaan herätteenhallintaprosessin kautta eri prosessien käyttöön, auttaa ymmärtämään miten merkittävästä prosessista on kysymys (kuva 17).



KUVA 17. Herätteenhallintaprosessi ja sen rajapinnat muihin prosesseihin.

6.6 Järjestelmävalvojan herätteiden tarkentaminen

Nykyisiä herätteiden käsittely sääntöjä hälytysten muodostamista tulisi kehittää seuraavasti:

- verkkohälytykseen tulee määritellä muutaman minuutin viive. Kaikki katkokset voidaan kirjoittaa Järjestelmävalvojan logiin, mutta vain määritellyn ajan jatkuneet keskeytykset muodostaisivat herätteen.
- yleishälytyksen muodostaminen on tarkistettava ja arvioitava siihen kerättävät herätteet

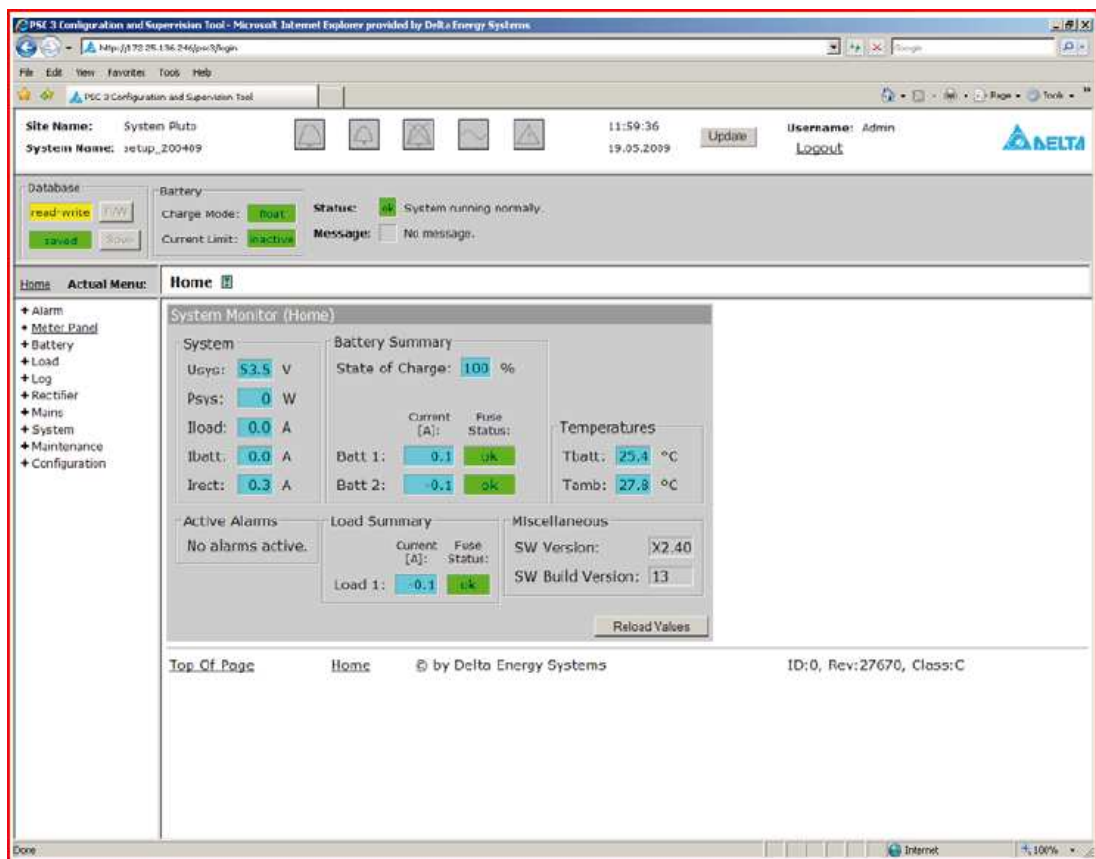
Nykyisen määrittelyn mukaisesti hälytykset muodostetaan järjestelmävalvojassa ja välitetään valvontajärjestelmään relelähdöjen kautta. Relelähdön osoitteen perusteella valvontajärjestelmässä hälytykseen sidotaan viestiasematieto, hälytyksen nimi ja luokittelu. Relelähdöjen käyttö hälytysten välittämiseen hukkaa järjestelmän statusinformaatiota. Järjestelmävalvoja pystyy välittämään viestin valvontajärjestelmälle myös kehittyneemmällä protokollalla, jolloin hälytysviestiin voidaan lisätä yksityiskohtai-

sempaa tietoa järjestelmän statuksesta. Nykyinen järjestelmä on hyvä pitää rinnalla varmistamassa hälytysten läpimenoa.

6.7 Järjestelmävalvojan etähallinta

Järjestelmävalvojan konfigurointi ja hallinta on toteutettu sisäänrakennetun Web-palvelimen avulla. Kaikki järjestelmävalvojan hallintatoimenpiteet voidaan suorittaa konsolin kautta Internet-selaimen avulla. Järjestelmässä on oma pääsyn- ja käyttöoikeushallinta.

Vikatilanteiden tarkempi analysointi voidaan suorittaa Web-käyttöliittymän kautta, jolloin turhaa matkustamista esim. ei-kriittisen vian takia ei tarvitse tehdä virka-ajan ulkopuolella ja viankorjaukseen voidaan varustautua oikeilla varaosilla ja työkaluilla.



KUVA 18. Järjestelmävalvojan Web-käyttöliittymä

Pääsynhallinta konsoliin on luonnollisesti suunniteltava huolellisesti, koska kysymyksessä on viestiverkon kannalta kriittinen järjestelmä.

Lisäksi järjestelmävalvojasta on järjestettävä riittävä koulutus sekä suunniteltava ylläpitokoulutus, koska käyttäjäryhmien asiantuntijat eivät tule olemaan tekemissä tehonsyöttöjärjestelmien kanssa päivittäin.

6.8 Varavoimakoneiden ohjaus- ja valvonta

Joissakin kohteissa tehonsyöttö täytyy varmistaa varavoimakoneilla tai joillakin vaihtoehtoisella tavalla. Perinteisesti tässä on turvauduttu polttomoottorikäyttöiseen varavoimakoneeseen, mutta sen rinnalle tai sitä korvaamaan, voidaan nykyisin tuoda myös muita vaihtoehtoja. Tällöin puhutaan hybridijärjestelmistä, joissa sähköverkon rinnalla tai sitä korvaamassa ovat aurinkopaneelit, tuuligeneraattori, polttokenno tai joidenkin edellä mainittujen yhdistelmä. Onnettomuustutkintakeskus kiinnitti huomiota tähän heinä–elokuun 2010 rajuilmoja käsittelevässä tutkintaselostuksessaan (Onnettomuustutkintakeskus, 2010). Onnettomuustutkintalautakunta totesi tutkintaselostuksessaan, että viestintäverkkojen varavoimajärjestelyt olivat puutteelliset ja ratkaisuksi esitettiin juuri aurinko- ja tuulivoiman hyväksikäyttöä.

Kynnys hybridijärjestelmän toteuttamiseksi on nyt valitun teknologian kohdalla matala, koska kyseisellä varmistajalla on tarjota valmis ratkaisu sen toteuttamiseen. Teknologisen ratkaisun integroiminen olevaan toimintamalliin on helppoa, koska varavoiman ohjaamiseen ja hallintaan voidaan käyttää samaa järjestelmänvalvojaa ja sitä kautta samoja prosesseja.

7 YHTEENVETO

Viestiasemien tehonsyöttöjärjestelmän valvontaan käytettävä laitteisto mahdollistaa erittäin monipuolisen valvonnan ja hallinnan. Kaikkia ominaisuuksia ei ole otettu käyttöön, joka uuden järjestelmän käyttöönotossa onkin perusteltua. Valvontajärjestelmällä on helppo tuottaa hallitsematon määrä kokonaiskuvan kannalta merkityksentöntä tietoa, joka pahimmassa tapauksessa peittäisi todelliset vikatilanteet.

Asiantuntijoille on muodostunut vuosien kuluessa yksilöllisiä tapoja ratkaista tapahtumat tilanteeseen parhaiten soveltuvalla menetelmällä, koska tehonsyöttölaitteita eikä niiden hallintaa ole liitetty osaksi muun organisaation prosessimallia.

Tehonsyöttölaitteet täyttävät tämän hetkiset palveluvaatimukset ja välitöntä korjausta vaativista vioista saadaan herätteet ja organisaatiolla on kykyä reagoida niihin. Lisäksi huoltoa vaativat tehtävät tulevat suoritetuiksi.

Työn yhteydessä laadittiin jokaisesta hälytyksestä sekä sanallinen että prosessikaaviomuodossa oleva ohje. Ohjeen jalkautumista tuettiin kuvaamalla herätteenhallintaprosessin kautta tulevat häiriöt operatiivisen työnohjausjärjestelmän ”päätöksentekopuuhun”. Päätöksentekopuu muistuttaa tietojärjestelmän käyttäjää opastavaa velhoa, joka esittää erilaisia vaihtoehtoja ja jatkaa käyttäjän valintojen perusteella ennalta määritettyä polkua.

Työn toissijainen tavoite tuotti mielenkiintoisen, mutta joskin odotetun listan kehityskohtia, joita jatkokehittämällä tehonsyöttölaitteiden hallintaa ja toimitusvarmuutta on mahdollista parantaa. Nämä kehityskohteet on kuvattu luvussa 6.

LÄHTEET

Cater-Steel A & Tam W-G, 2004. Implementation of IT Infrastructure Library (ITIL) in Australia: Progress and success factors.

ITIL® V3 Taskukirja. 2009 Van Hare Publishing,.

Nieminen Reijo, 2010, Virransyöttöjärjestelmien mitoitus ja perusasetukset, Saatu Delta Energy System (Finland) Oy:ltä 1.3.2011.

Onnettomuustutkintakeskus 2011. Tutkintaselostus Heinä-elokuun 2010 rajuilmat. Julkaistu 27.9.2011. Luettu 13.10.2011.

Puolustusvoimat 2008. Johtamisjärjestelmäkeskus. Verkko-sivu./ Päivitetty 7.3.2011. Luettu 26.5.2011.

Service Operation. Office of Government Commerce. The Stationery Office 2007.

Suur-Savon Sähkö 2010. Uutiset, Verkkosivu www.ssoy.fi/Uutiset/354. Julkaistu 20.8.2010. Luettu 26.5.2011.

Technolocy Partners Intermtional 2011, The Challenger for the Internal IT Organisa-tion, Power Point esitys. Saatu 1.3.2011 Pivotal Oy:ltä.

The Official Introduction to the ITIL Lifecycle 2007. Office of Government Com-merce. The Stationery Office.

Tummauori Juha, 2004, Eaton Power Oy, UPS –laitteen valinta ja asennus, lit.powerware.com/ll_download.asp?file=UPS_kasikirja705.pdf, luettu 27.6.2011

Valtiovarainministeriö 2011. Hallinnon turvallisuusverkkohankkeen (TUVE) esite.. Luettu 26.5.2011.

Liite 1 Verkko-operaatiokeskuksen asiantuntijan toimintaohjeet tehonsyöttölaitteiden hälytysten käsittelyyn. Tämä osa opinnäytetyötä salataan.