



Ihmisen toiminta verkon hallinnassa

Haastattelututkimus case-yrityksessä

Leena Norros, Ilkka Norros, Marja Liinasuo ja Kari Seppänen

IPLU-seminaari
Otaniemi 24.4.2009



Esityksen rakenne

- Tutkimuksen tausta ja tavoite
- Tutkimuksen toteutus, aineisto ja metodit
- Tuloksia tutkimuskysymyksittäin
- Johtopäätöksiä

Tutkimuksen tausta ja tavoite

- Osa IP-verkon luotettavuutta koskevaa tutkimusta
- Tavoite oli selvittää, mikä on ihmisen toiminnan merkitys tietoliikenneverkon luotettavuudelle
- Kokemusperäisten arvioiden ja eräiden tutkimusten perusteella käsitys on, että noin puolet verkon häiriöistä tai vikaantumisista johtuisi ihmisen toiminnasta
- Päätettiin suorittaa haastattelututkimus yhden verkko-operaattorin piirissä ja selvittää, miten verkonhallintaan osallistuvat henkilöt itse näkevät vaikutuksensa verkon toiminnan luotettavuuteen

Tutkimuskysymykset

- Tavoitteessa ilmaistu kysymys ihmisen vaikutuksesta verkon luotettavuuteen eriteltiin tutkimuskysymyksiksi
- Tutkimuskysymysten muotoilun taustalla olivat VTT:n aiemmassa human factors -tutkimuksessa kehitetyt ja käytetyt teoriat, metodit sekä vastaavan tyyppisistä turvallisuus- ja tuloskriittisistä töistä saadut tulokset

Tutkimuskysymykset olivat:

- 1) Miten toimijat hahmottavat tietoverkon toimintansa kohteena?
- 2) Millaisia toiminnallisia, tiedollisia ja yhteistoiminnallisia vaatimuksia verkonhallintatyö asettaa?
- 3) Miten verkko-operaattorit* vaikuttavat verkkoon, ja mikä on virheiden vaikutus verkon luotettavuuteen?

* yleisnimi kaikille asiantuntijaryhmille

Tutkimuksen toteutus

- Haastattelututkimus Elisalla marraskuussa 2008
- Haastattelukysymykset laadittiin toimialaa koskevan taustatiedon ja toiminnan tutkimuksen teorian pohjalta
- Haastateltavia oli 20 henkilöä, jotka edustivat eri tehtäväryhmiä:
 - Helpdesk, Valvomo, Verkkoasiantuntijat, Esimiehet
- Tekniikan ja käyttäytymistieteen edustajista muodostetut haastatteluparit suorittivat haastattelut, joiden kesto oli 1,5 -2 tuntia
- Haastattelut äänitallennettiin

Aineiston käsittelyn ja analyysin vaiheet

Ääninauhat litteroitiin

Haastattelukysymykset: 45 kysymystä 7 aiheesta: Työn kohde ja tehtävät. Ammattitaito ja osaaminen. Yhteistyö. Verkon hallinta. Vaativat tilanteet ja kriittinen informaatio. Muutosten tekeminen verkkoon. Virheet. Työn kokeminen. **Tulos: Litteroitua haastateltavakohtaista tekstiä 500 s.**

Luettiin läpi ja sisältö poimittiin uuteen dokumenttiin.

Tutkimuskysymykset: 1) Miten toimijat hahmottavat tietoverkon toimintansa kohteena?
2) Millaisia toiminnallisia, tiedollisia ja yhteistoiminnallisia vaatimuksia verkkohallintatyö asettaa?
3) Miten verkko-operaattorit vaikuttavat verkkoon ja mikä on virheiden vaikutus verkon luotettavuuteen. Näiden sisään luotiin teemoja aineistolähtöisesti. **Tulos: Teemoittain jäsennettyä tekstiä 85 s.**

Teematekstien sisältö jäsennettiin aineistolähtöisesti teoriatuella.

Aineistosta löytyvät ilmiöt ja mekanismit: Esimerkkejä ovat mm. koulutustaustan laatu, perustehtävän sisältö ja kuvaustapa, verkon hahmotustapa, käsitys verkon autonomisuudesta, toimialan ominaisvaatimukset, perustehtävävaatimukset. **Tulos: Luokitteluraami.**

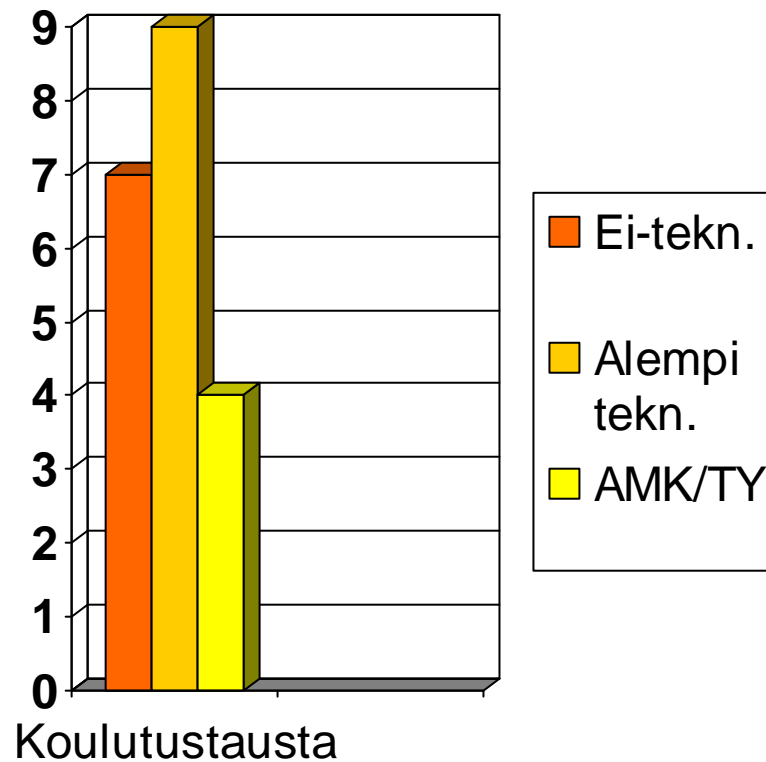
Teematekstien sisällön sijoittaminen luokkiin.

Ilmiön esiintymismuodon ja -asteen tarkastelu laadullisesti ja määrällisesti Aineistossa esiintyy tietty ilmiö tai mekanismi tietyntasoisesti. Esim. perustehtävä (PT) on erisisältöinen eri operaattoriryhmissä, mutta PT:n hahmotustapa oli n. 50% tapauksista suuntautunut työn päämääriin ja yleisiin toimintoihin, ja noin 50% tapauksista työn osatehtäviin tai keinoihin. **Tulos: Käsitusten jakaantuminen aineistossa.**

Luokitustuloksen tulkinta: Mitä tulos merkitsee tutkimuskysymysten kannalta?

Vastaukset tutkimuskysymyksiin ja johtopäätökset

Haastateltavia koskevia taustatietoja



- Haastateltavilta tiedusteltiin heidän koulutustaustansa.
- Vastaukset luokiteltiin kolmeen ryhmään
- Kuvassa nähdään ryhmien koot absoluuttisina määrinä

- Kokemus Elisalla 1-37v ; ka=12
- Kokemusta alalta 1v - 37v ; ka=14

Tuloksia 1: Verkko toiminnan kohteena

Verkko-operaattorien käsitys perustehtävästä

- Vastaajat käsittelivät perustehtävää oman työnsä kannalta. Esim:

VALVOMO

Tehtäväsuuntautunut

- "PT on **valvoa** verkkoa, **operoida** verkon elementtejä, **hälyttää** asiantuntijoita paikalle, **siirtää** vikoja alihankkijoille ympäri valtakuntaa."
- **Toimivuuden takaaminen**; vikatilanteessa vian korjaaminen ja vikojen tiedottaminen, mikä on yksi pääasia."

Päämääräsuuntautunut

VERKKOASiantuntija

- "Kun tuote menee **toimitukseen ja siinä ilmenee ongelmia**, asiakas ei ole **tyytyväinen**, niin yritän ratkaista ongelman niin että kaikki ovat tyytyväisiä"

ESIMIES

- **Turvataan** Elisan yritysasiakkailleen tarjoamien tietoliikennepalvelujen **toimivuus, vastataan datapalveluista**, jotka on asiakkaalle myyty"

- Käsittelytavoissa oli kuitenkin eroja: Tehtävä- ja päämääräsuuntautuneita vastauksia oli n. 50% / 50%

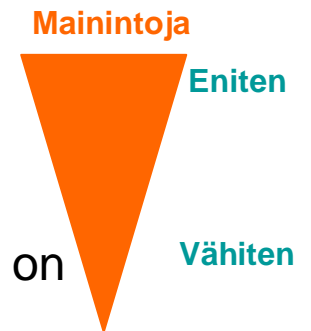
Verkon hahmotus

Verkon käsittämistavat:

- Funktiosuuntautunut (5 kpl): "verkolla ei ole rajaa vaan se on samalla globaali ja paikallinen, ... on core-verkko, jota kautta lähes kaikki liikenne kulkee ja sitten se hajaantuu yhä lähemmäs asiakasta päättyen asiakasliittymään ... loogisesti ajatellen on tasoja: tietoa välittävä, tietoa keräävä, ja hallintaverkko päälle"
- Elementtisuuntautunut (11 kpl): "verkko koostuu verkkoelementeistä, meidän tapauksessa reitittimistä, kytkimistä, niistä niitten välisistä sidoksista, isommassa ja pienemmässä mittakaavassa sama"
- Verkon toiminnan autonomisuus: Mitä tapahtuisi, jos verkkoon ei kohdistettaisi toimenpiteitä?
 - Kyllä se toimisi (8kpl)
 - Koska toimenpiteet juuri aiheuttavat vikoja
 - Mutta vähitellen rapautuisi (viikkoja, kuukausia, vuosi)
 - Mutta ei kehittyisi
 - Ei pysyisi pystyssä (6kpl)
 - Koska vaatii jatkuvaa huolenpitoa
 - Koska vikaantuu (tunneissa, päivissä)
 - Koska sitä kasvatetaan ja käyttötarpeet kehittyvät

Verkon hyvä toiminta

- Kysyttäessä käsityksiä siitä, mitä on verkon hyvä toiminta, vastaajat viitasivat kolmeen osa-alueeseen:
 - Käytettävyys: "Toimii 100%:sti jos datan siirto on 99%;
 - Palvelun laatu: "Puheessa ei saa juurikaan olla virheitä"
 - Asiakastyytyväisyys: "Asiakas ei edes tiedä, että verkko on olemassa"; "Kun pystytään toteuttamaan ne palvelutasot, mitä on luvattu asiakkaalle"
- Arviota verkon toimintatasosta nykyisellään ei kysytty erikseen, mutta eräät haastateltavat totesivat, että
 - Toiminnan hyvyyttä optimoidaan, ideaaliverkossa kustannukset kasvavat liikaa
 - Yleensä verkko toimii keskinkertaisesti



Hyvä verkko-operaattori

- AJATTELU- JA OSAAMISHYVÄT
 - Keskittyy olennaiseen
 - Osaa tehdä johtopäätöksiä
 - Omaa laajat tiedot ja perehtyneisyyden
- ENERGEETTIS-EMOTIONAALISET HYVÄT
 - Ottaa asian hoitaakseen, vie tehtävän loppuun
 - Toimii järjestelmällisesti
 - Toimii nopeasti
 - Tarkkuutta ja keskittymistä tekemisessä
 - Varmistaa tuloksen
 - Toimii oma-aloitteisesti
 - Omistautunut, mutta säilyttää suhteellisuuden tajun
- YHTEISÖLLISYYSHYVÄT
 - Tunnistaa yhteisen panoksen tärkeyden
 - Välittää työn laadusta
 - Noudattaa ohjeita
 - On auttamishalua, ystävällisyyttä, ja asiakassuuntautuneisuutta

Hyväksi operaattoriksi
kehittymisen arveltiin
kestävän 8kk - 5 v.

1 vuosi oli tyypillinen arvio,

Päätelmiä tutkimuskysymyksen 1 osalta

(Miten toimijat hahmottavat tietoverkon toimintansa kohteena?)

- Perustehtävän hahmotuksessa vain noin puolet haastatelluista kytki tekemisensä toiminnan yleisiin päämääriin ja funktioihin.
- Verkon hahmotuksessa ja verkon hyvää toimintaa kuvattaessa teknispainotteinen verkkoelementtinäkökulma vallitsee.
=> Tulisiko edistää tehtävien kytkentää päämääriin
 - tukee tilanteiden tajua
 - tukee työn kokemista mielekkäänä.
- => Funktionaalista ajattelua
 - tukee kokonaisuuksien hahmottamista ja mahdollistaa verkon käsittelyn sosioteknisenä ilmiönä.
- Verkko-operaattorin ammattitaidon tavoiteltavat "hyvät" asettavat korkeita vaatimuksia, jotka uskotaan hallittavan jo yhdessä vuodessa.
=> Onko kyseessä turha vaatimattomuus (jopa vähättely), ja olisiko edullista korostaa työn vaativuutta ja osaamisen pitkäjänteistä kehittymistä?

Tuloksia 2: Millaisia toiminnallisia, tiedollisia ja yhteistoiminnallisia vaatimuksia verkonhallintatyö asettaa

Toimialan yleiset ominaisvaatimukset

Dynaamisuus

Työn kohteen dynaamisuus

- suuruudesta johtuva vikojen ja häiriöiden taajuus
- tekniikan jatkuva uudistuminen
- uusien palvelujen aiheuttama kasvu

Nopean toiminnan vaatimukset

- kiireellisyyden syitä häiriön laajuus, kriittisyys, SLA:t
- vian kriittisyys selvitettävä nopeasti
- usein toimittava ennen kuin häiriön juurisyy tiedossa

Monimutkaisuus

Teknologioiden monimutkaisuus

- suuri määrä teknologioita, tuotteita ja versioita
 - reititysten monimutkaisuus
- palvelun osat jopa eri yritysten tarjoamia

Todellisen verkon monimutkaisuus

- historiallisesti tuotettu monimutkaisuus
- omistus- ja hallintasuhteiden monimutkaisuus
- ratkaisujen asiakaskohtainen räätälöinti

Epävarmuus

Tekninen epävarmuus

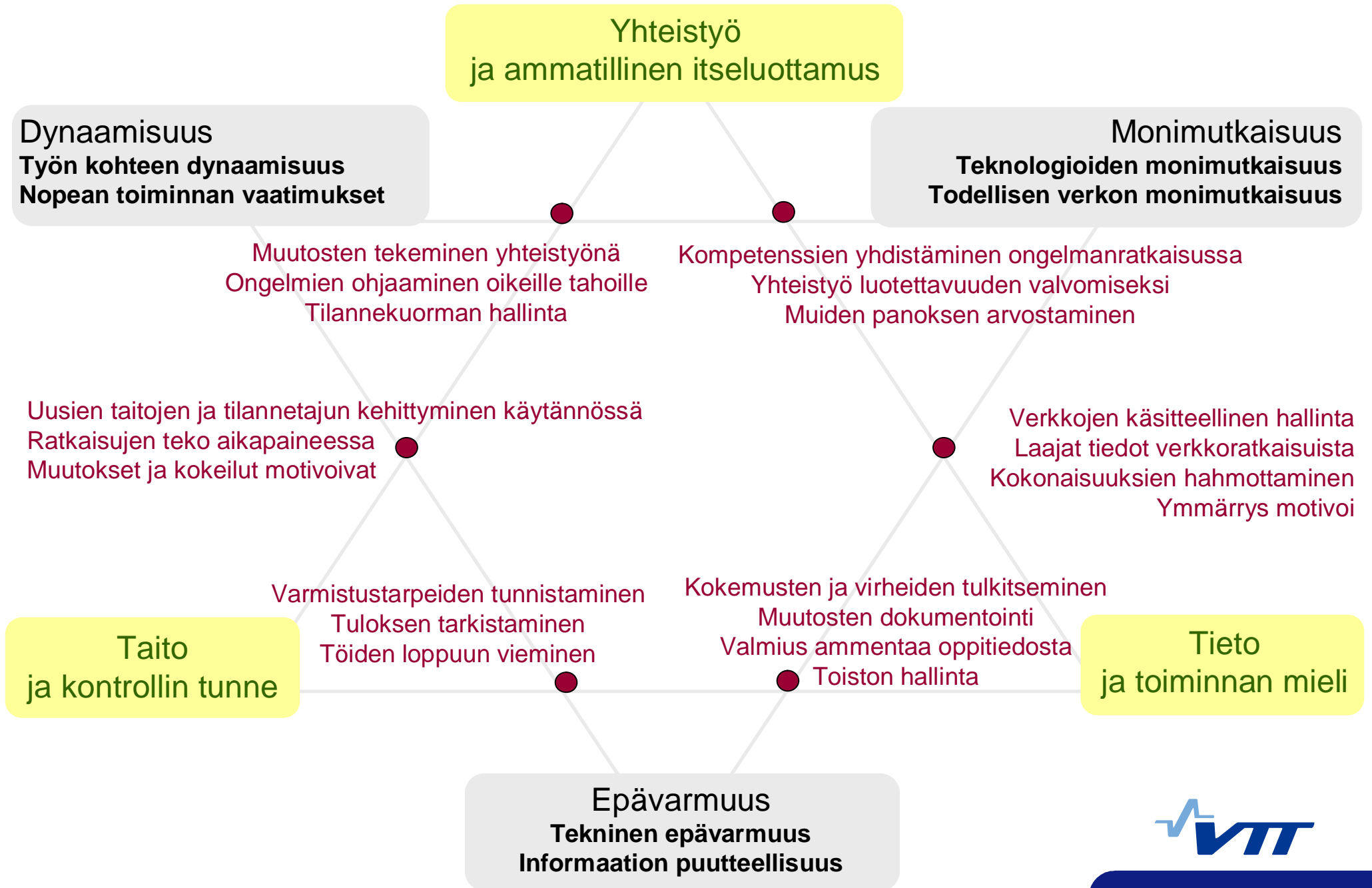
- laitteiden vanheneminen
- ohjelmistoissa piilevät virheet
- erot standardien toteutuksissa
- täydellisen testauksen mahdottomuus

Informaation puutteellisuus

- käytettävissä oleva tieto ei välttämättä pidä paikkaansa
- muutoksen vaikutuksia ei voi täydellisesti tietää ennalta
 - monella taholla toimitaan samanaikaisesti

Verkonhallinnan perustehtävävaatimukset

Ominaisvaatimusten hallinta taito-, tieto- ja yhteistyöresurssien ja näihin liittyvien psykologisten voimavarojen avulla



Tuloksia 3: Miten verkko-operaattorit vaikuttavat verkkoon ja mikä on virheiden vaikutus verkon luotettavuuteen?

Verkko-operaattorin, verkon ja asiakkaiden väliset vuorovaikutukset



Perustehtävävaatimukset toteutuvat työn eri vuorovaikutuksissa ja tehtävissä

- Haastatteluissa saatiin runsaasti tietoa siitä, miten perustehtävävaatimusten huomioon otto onnistuu päivittäisessä työssä l. kuinka osuvia toimintatavat ovat nykytyössä
- Aineiston perusteella voidaan päätellä kehitystarpeita
- Toimintatavat toteuttavat työn asiantuntijoiden itsensä tunnistettavissa olevia työn "sisäisiä hyviä", joten toimijoiden oma panos on työtapojen kehittämisen tärkein voimavara

Virheiden merkitys verkonhallinnan laatuun

- Inhimillisten virheiden vaikutus on huomattava (8kpl)
"Kyllähän se varmaan karkeasti puolet vioista johtuu että joku teki jotain. Näin se vaan on."
- Teknologia on suhteellisen robusti ihmisen virheiden suhteen; teknologia on itse suurempi epäluotettavuustekijä (4 kpl)
"Ihmisen virheet eivät globaalisti vaikuta paljon, runkoverkko ei siihen kaadu, harvoin edes asiakkaan verkko."
- Virheen aiheuttaman häiriön seurausten arviointiperusteet ovat
 - Viranomaisvaatimusten täyttäminen
 - Verkkovaikutusten laajuus
 - Palvelutasosopimuksen sisältö

Kaksi virhetoimintojen tarkastelutasoa:

A. Yksittäisen verkko-operaattorin työsuorituksen haavoittuvuus

- Tilannetekijöitä jotka lisäävät työsuorituksen haavoittuvuutta ovat:
 - kiire, stressi, useiden päällekkäisten töiden hoito sekä yötyö
- Tehtävänsuorituksessa tunnistettiin virheitä:
 - erityisesti konfiguroinnissa ja alihankintatöiden kohdennuksessa suorituslipsisahduksia ja sekaantumisia
 - konfiguroinnissa ja suunnittelussa ajatusvirheitä
 - yleistä suorituksen haavoittuvuutta aiheuttavat toimintatavan ja kulttuurin tasolla vaikuttavat tekijät, kuten
 - suorituksen ajatukseton toistaminen, ja toiminnan kontrollin herpaantuminen työn aikana
 - laiminlyönnit tiedon tai ohjeiden käytössä
 - kiinnostuksen, motivaation heikentyminen

Kaksi virhetoimintojen tarkastelutasoa:

B. Prosessien haavoittuvuus

- Ratkaisujen räätälöinti
- Tiedon puutteet
- Ratkaisujen puutteellinen dokumentointi
- Muutosten vaikutusten puutteellinen huomioon otto
- Muutosten toteutuksen keskeneräisyys
- Varautumisratkaisujen testauksen vaikeus muutosten yhteydessä
- Tarkistusten laiminlyönti
- Uusiin ratkaisuihin liittyvät ennakoimattomuudet
- Virheistä oppimista rajoittaa virheiden ja niiden vaikutusten piilevyys
- Virheistä oppimisen merkitystä korostaa virheiden toistuvuus

Keinoja luotettavuuden parantamiseksi

(A) Työsuorituksen tasolla

- Etsiä oma oikea tapa toimia
- Huolellisuus, tarkkaavaisuus, harkinta
- Kiirehtimisen välttäminen
- Tarkistukset: double check
- Oman epäilyn noteeraaminen, konsultointi
- Ryhmätyö, monitorointi
- Puutteista raportoiminen

(B) Prosessin tasolla

- Prosessien korjaaminen helpompaa kuin ihmisten muuttaminen
- Ratkaisujen standardisointi
- Asioiden tarkastelu eri suunnilta
- Palautussuunnittelun tehostaminen
- Muutostöiden koordinointi
- Riskien ja vaikutusten arviointi
- Dokumentaation parantaminen

Johtopäätöksiä: Verkkonhallinnan ja operaattorien työn yleisiä kehityspaineita

1. Toimialan ja verkonhallintatyön yhteiskunnallinen merkitys korostuu

Keskeiseen infrastruktuuriin kohdistuvan työn yhteiskunnallisen arvostuksen kohottaminen:

- nyt työn merkitys näkyy konkreettisesti vain silloin kun verkossa on häiriö
- yritykset eivät useinkaan vielä havaitse miten läheisesti tietoliikenne ja yritysprosessit kietoutuvat yhteen, mikä heijastuu kalliiksi tulevana säästämisenä mm. varmistuksista
- työn aliarvostusta kuvaa, että asiakkaat saattavat huutaa ja kiukutella asiantuntijoille; tämä vaatii jälkimmäisiltä vahvaa itsetuntoa ja voimavaroja ja tuottaa työhön aiheettoman stressitekijän

2. Verkonhallinnassa tarvitaan ennakoivaa toimintatapaa

Häiriöiden systemaattisempaan ennalta ehkäisyyn näyttää olevan mahdollisuuksia - paljon esimerkkejä ja ajatuksia haastateltavilta:

- ennakko- ja huollon kehittäminen indikaatioiden pohjalta
- yhtenäiset perusratkaisut helpottavat hallintaa ja mahdollistavat korjaukset suurelle asiakasmäärälle yhdellä moniajolla – räätälöinti vaikeuttaa hallintaa
- muutosten huolellinen suunnittelu, paluusuunnitelmat
- hyvät prosessit tärkeitä, mutta verkkomuutosten hallinta tulisi myös sisäistää yhteistoiminnallisena ajattelu- ja toimintatapana
- haasteena on myös panostaminen valmistelevaan ja tutkivaan toimintaan – tämä ei ole ristiriidassa sen kanssa, että tuotteiden osalta pyrittäisiin suurempaan yhtenäisyyteen

3. Kommunikointi ja yhteistoiminta yli rajapintojen on haaste

Ongelmien ratkaisemiseen ja ehkäisemiseen tähtäävä monenkeskinen ”dependability communication” useiden verkkopalvelun tuottamiseen osallistuvien yritysten ja/tai asiakkaan kesken on haaste:

- asiantuntija toimii vuorovaikutuksessa asiakkaiden ja myös alihankkijoiden ja erilaisten ”päämiesten” kanssa; näiden sisäiset verkkoratkaisut ovat yleensä liikesalaisuuden piirissä; millä keinoin voitaisiin helpottaa vian etsimistä yhdessä?
- tulkintaerot ovat faktoja, jotka kertovat todellisista ongelmista ja avoimista kysymyksistä; miten kehittää dialogia ratkaisujen löytämiseksi?

4. Asiakaslähtöinen toimintatapa verkonhallinnassa lisääntyy

Asiakkaat olivat jokseenkin jatkuvasti ”läsnä” haastateltavien puheessa – verkko on olemassa asiakkaita varten myös asiantuntijoiden mielessä. Silti tälläkin sektorilla on kehittämismahdollisuuksia:

- moni yritys on ulkoistanut kaiken tietoliikenneasiantuntemuksen, mikä tekee tekniikkaa koskevan keskustelun yrityksen kanssa vaikeaksi – miten helpottaa tätä ongelmaa?
- vaikka juurisyy olisi asiakkaan puolella ja verkko operaattorin puolella kunnossa, operaattori voisi tarjota apua vian löytämiseksi
- hyvien työvälineiden merkitys korostuu, kun työhön kohdistetaan tehokkuuspaineita
- yleisellä tasolla: tekninen vs sosiotekninen lähestymistapa verkkoon

5. Myynnin luoman kuvan tulee antaa realistiset palveluodotukset

Myynnin ja verkkoasiantuntijoiden vuorovaikutuksessa saattaa olla kehitettävää:

- myynnin yhteydessä asiakkaalle on toisinaan syntynyt epärealistiset odotukset verkkopalvelun laadusta; tuloksena on tyytymättömyyden lisäksi myös aiheettomia häiriöilmoituksia
- varmennusten myyminen on usein vaikeaa varsin isoillekin asiakasyrityksille

Kiitokset Elisalle ja tutkimukseen osallistuneille verkko-
operaattoreille!

Kiitos arvoisalle yleisölle!