



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

NIMIKEPALAUTEPROSESSIN KEHITYS

Suunnittelupalautteet ja niiden käsittelyprosessin
havainnot ja jatkojalostus

TEKIJÄ: Mikko Valta

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma			
Työn tekijä(t) Mikko Valta			
Työn nimi Nimikepalauteprosessin kehitys			
Päiväys	26.5.2019	Sivumäärä/Liitteet	42/1
Ohjaaja(t) Harri Komulainen, Pentti Halonen, Pasi Tolonen			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Etteplan Oyj, Normet Oy			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön aiheena oli tutkia loppuvuodesta 2018 tehdyn nykytila-analyysin tuloksia tuotantopalautteiden virrasta ja prosessin toimivuudesta Normetin kaivoskoneiden kokoonpanossa. Tutkimalla nykytila ensin voidaan havaintojen pohjalta kehittää palauteprosessia toimivammaksi ja tehokkaammaksi. Keskipisteenä työssä oli ylläpito-suunnittelun ja päivystävän suunnittelijan vaikutus palauteprosessissa ja miten heidän toimintaansa voidaan kehittää, jotta palautteiden käsittely olisi tehokkaampaa.</p> <p>Muita käsiteltäviä kohteita olivat palauteprosessin tarvitsemat ja käytössä olevat työkalut. Näiden toimintaa tutkittiin ja selvitettiin niiden kehitystarpeet. Mitä muutoksia työkaluille tarvitaan ja miten niiden käyttöä voitaisiin tehostaa?</p> <p>Opinnäytetyössä tuotiin esiin myös mahdollisia kehityskohteita, joihin uuden palauteorganisaation kannattaa kiinnittää huomiota aloittaessaan toimintansa kesällä 2019. Opinnäytetyön on tarkoitus auttaa uusi organisaatio alkuun ilman vanhojen virheiden toistoa. Sivutuotteena uusi palauteorganisaatio saa toimintansa pohjaksi valmiin palautejärjestelmän, jota voi jatkokehittää tarpeensa mukaan.</p>			
Avainsanat kehitystyö, palaute, palautejärjestelmä			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Mechanical Engineering			
Author(s) Mikko Valta			
Title of Thesis Development of the item feedback process			
Date	26.5.2019	Pages/Appendices	42/1
Supervisor(s) Harri Komulainen, Pentti Halonen, Pasi Tolonen			
Client Organisation /Partners Etteplan Oyj, Normet Oy			
<p>Abstract</p> <p>This thesis evaluated the results of the current state analysis in the feedback process made in late 2018. The analysis studied the stream of production feedbacks and the functionality of the feedback process at Normet mining machinery assembly line. Only after we analyse current state we can learn from history and develop the feedback process further to be more responsive and productive. This thesis focused on the influence of on-call designer and maintenance design organisation in the feedback process and enhance their work methods further to ensure the most effective feedback stream.</p> <p>Other parts of the evaluation were tools that the feedback process needs and how they could be improved. The functionality of the tools was evaluated, and their shortcomings were noted, to see changes they will need and how their productivity could be enhanced.</p> <p>The thesis is also meant as help guide how a new organization could improve the process and tools even further when they start their work in summer 2019. This could assist the start-up of a new feedback organization without making same old mistakes. As a side product the new feedback organization received a functional feedback system which they can improve even further.</p>			
Keywords design feedback, feedback, feedback system			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
2	LYHENTEET, TERMIT JA MÄÄRITELMÄT	7
3	PALAUTEPROSESSIN NYKYTILAN ENNAKKOKÄSITYS.....	8
3.1	Laatuvirheet	8
3.2	Suunnitteluvirheet.....	9
3.3	Työntekijöiden näkemys palautteiden kulusta	9
3.4	Ennakoasetelma.....	10
4	ANALYYSIN TYÖKALUT	12
4.1	Palautteiden keräys.....	12
4.2	Päivystäjän palautteet	13
4.3	Application- ja maintenance-palautteet.....	14
4.3.1	Esimerkkitapaus 1	15
4.3.2	Esimerkkitapaus 2	15
4.3.3	Esimerkkitapaus 3	15
5	HAVAINTOJEN ANALYSOINTI	16
5.1	Palautteet ja niiden sisältö	16
5.1.1	Päivystyspalautteet	17
5.1.2	Sähköpostipalautteet.....	19
5.2	Käsittelynopeuteen vaikuttavat prosessin osat	19
5.2.1	Vastuullisen tahon vaikutus käsittelyprosessissa	19
5.2.2	Palautteiden tulokanavat	21
5.2.3	Sähköpostin vastausajat palautteille	23
5.3	Palauteprosessin kuvaus.....	24
6	PALAUTEPROSESSIN KEHITYS.....	27
6.1	Ohjeistus.....	27
6.2	Palauteprosessi keväällä 2019.....	29
6.3	Prosessimuutos.....	31
6.4	Päivystävä suunnittelija	32
7	TULEVAISUUDEN HAHMOTELMAT.....	34

7.1	Interaktiiviset palautteet.....	34
7.2	PDM-järjestelmän jatkokehitys.....	36
7.3	Päivystävän suunnittelijan merkitys tulevaisuudessa.....	38
7.4	R&D ja pääsuunnittelijat.....	38
8	POHDINTA.....	40
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT	42
	LIITE 1: PALAVERIMUISTIO	43

1 JOHDANTO

Iisalmelainen kaivos- ja tunnelialan moniosaaja Normet Oy valmistaa Peltosalmen tehtaalla kaivosajoneuvoja hyvin moninaiisiin maanalaisiin tarpeisiin ympäri maailmaa. Valmiita laitteita toimitetaan Etelämannerta lukuun ottamatta kaikille muille maantieteellisille alueille. Laittevalikoima kattaa tunneliperän kaivuuta ja panostusporausta lukuun ottamatta kaiken muun maanalaisen toiminnan. Toisin sanoen valikoimasta löytyy laitteet asennus- ja nosto tehtäviin, ruiskubetonointiin ja betonikuljetukseen, ANFO- ja emulsiopanostukseen, kallio- perän tukemiseen ja varmistukseen sekä henkilö ja materiaalikuljetukseen. Pelkästään käyttökohteita on siis jo useita. Tämän lisäksi jokaisen osa-alueen sisällä on useita laitteita kulloisenkin tehtävän ja tunnelin kokoluokan asettamiin vaatimuksiin. Lisäksi eri alueilla ja asiakkailta on omat vaatimukset ja alueelliset lainsäädännöt. Samoin mukavuus- ja turvavarusteiden kirjo laitteissa on hyvin monipuolinen. (Normet 2019)

Kaikki Normet laitteet valmistetaan asiakasräätälöityinä yksilöinä tai piensarjoina, joten varsinaisesta sarjatuotannosta ei voida puhua kaikkien ajoneuvojen osalta. Tämä johtaa tuotteiden ja varusteluiden nimikkeiden moninaiisiin variaatioihin ja erikoisvaatimuksiin. Vaikka-kin tavoitteena on tehdä kaikista tuotteista rakenteeltaan modulaarisia, vaihtoehtojen kirjo tuottaa välillä hankaluuksia jatkokehityksen ja ylläpitosuunnittelun suhteen. Tästä jälleen syy – seuraussuhteella ylläpidettävien nimikkeiden määrä on valtava tuotteita päivitettä-essä ja jatkokehitettäessä.

Opinnäytetyön aiheena on tutkia laitteiden nimikepalauteprosessin toimivuutta. Samalla selvitetään kehitystarpeet palauteprosessin vaiheisiin. Opinnäytetyötä varten tein loppuvuo-desta 2018 kaksi kuukautta kestäneen tutkimuksen keskeisimpien palautekanavien toimin-nasta. Tähän tutkimukseen viitataan opinnäytetyössä ja siitä poimitaan esimerkkejä ja tie-toja kuvaajineen käsiteltäviin aiheisiin. Jotta prosessia voidaan kehittää, on ymmärrettävä nykytila ja sen toimivuus tosiasioiden pohjalta. Tämän jälkeen voidaan keskittyä nimikepa-lautteiden käsittelyn kehittämiseen ja poistaa prosessista epäselvyydet ja mahdollinen hukka. Täten parantaa prosessimuutoksilla käsittelyn vasteaikaa ja palautteiden läpimeno-aikaa ja toimitusvarmuutta.

2 LYHENTEET, TERMIT JA MÄÄRITELMÄT

ANFO (ammonium nitrate-fuel oil explosive) = Ammoniumnitraatista ja polttoöljystä valmistettu räjähdde.

Application Engineering (Lyhyesti Application) = Päivystävän suunnittelijan ja Normet projekti-insinöörin yhteinen sähköposti.

Chief Engineer = Tuoteperheen pääsuunnittelija.

DFMA (Design For Manufacturing & Assembly) = Valmistusta ja kokoonpanoa varten tehtävä suunnittelu.

DNR (Design Ready) = PDM – Järjestelmän tila nimikkeelle, joka on tarkastettu suunnittelunvalmiiksi.

ECO (Engineering Change Order) = Nimikkeelle tehtävä muutoksia kuvaava dokumentti.

ECR (Engineering Change Request) = Nimikkeelle tehtävä muutostarpeen ilmaiseva dokumentti.

EO (Engineering Order) = Koneen varustelusta kertova dokumentti. Poikkeamat TDS:stä.

IND (In Design) = PDM – Järjestelmän tila nimikkeelle, joka on suunnittelutilassa.

In-house nimike = Normetin omaa suunnittelua oleva nimike, joka valmistetaan itse tai tilataan osatoimittajalta.

INP (In Production) = PDM - Järjestelmän tila nimikkeelle, joka on aktivoitu tuotantotilaiseksi, eli käyttöön.

LTC (Life Time Care) = Tuotteen laajennettu takuu ja huoltosopimus. Viittaa myös huoltoorganisaation nimikkeisiin.

Maintenance = Normetin Etteplan Oyj:lle ulkoistama ylläpitosuunnittelu

Norline = Normetin linjamainen kokoonpano-osasto

PDM (Product Data Management) = Tuotetietojen ja nimikkeiden hallinta.

PDCA (Plan Do Check Act) = Lean:n mukainen suunnittelukierto: suunnittele, tee, tarkasta, toimi.

Project Engineer = Normetin osasto, joka valmistelee tuotantoon tulevien koneiden rakenteet

R&D (Research and Development) = Kehitys- ja suunnitteluosasto.

TDS (Technical Data Sheet) = Tuotteen ominaisuudet, perus- ja lisävarustelut ilmoittava dokumentti.

3 PALAUTEPROSESSIN NYKYTILAN ENNAKKOKÄSITYS

Koneita valmistettaessa hyvin vaihtelevilla varusteluilla ja vaatimuksilla, voi asentaja törmätä koonan edetessä tuotteeseen asennettavien komponenttien yhteensopivuusongelmiin. Ongelmat voivat olla komponenttien laatuvaihtelua tai suoranaisia suunnitteluvirheitä. Suunnitteluvirheisiin lasketaan myös laitteen osien käyttämisen sisarkoneessa, jossa muun varustelun komponenttivaatimukset ovat hieman erilaiset. Osien käyttäminen sisarkoneessa, johon niitä ei ole suunniteltu, voi aiheuttaa yhteensopivuusongelmia kiinnityspisteiden ja muun sovituksen kanssa. Virheen tai ongelman tunnistaminen ajoissa, mahdollistaa siihen puuttumisen ja oikeanlaisen jatkokäsittelyn. Ennakoarvion mukaan juuri tässä virheiden tunnistamisessa, on suurta vaihtelua eri osastojen välillä.

3.1 Laatuvirheet

Asennustöiden edetessä huomattava komponentin laatuvirhe tulee osata tunnistaa oikein. Jos henkilö epäilee laatuvirhettä komponentissa, oikea tapa varmistua asiasta on etsiä komponentin valmistuskuvat ja piirustukset. Nämä löytyvät, joka koontapaikalla käytössä olevasta Sovelia PDM-järjestelmästä. Vertaamalla kuvan muotoja ja mittoja epäiltyyn virheelliseen komponenttiin voidaan saada vahvistus virheellisestä osasta.

Kun alustava vahvistus laatuvirheestä on saatu, yleisen toimintatavan mukaisesti, henkilön tulee ottaa yhteys laatuosastolle. He tekevät lopulliset varmistukset ja tarvittavat jatkokäsittelyt nimikkeelle. Laatuhenkilö myös varmistaa varaston saldoilla olevat nimikkeet vastaavien laatuvirheiden varalta ja tekee mahdolliset reklamoinnit toimittajan suuntaan. He myös hoitavat koontapaikalle vallitsevia laatustandardreja vastaavan komponentin.

Laadunvalvonta tekee yhteistyötä päivystävän mekaniikkasuunnittelijan kanssa epäselvissä tapauksissa. Jos nimikkeen piirustuksissa on monitulkintaisuutta tai joku tekovaihe mahdollistaa systemaattisen virheen, niin päivystävä suunnittelija tutkii kuvan ja tarpeen mukaan laittaa sen ylläpitosuunniteluun korjattavaksi sovitun menettelyn mukaisesti. Päivystävältä suunnittelijalta voi saada myös vaihtoehtoinen ratkaisuehdotuksen osan käytöstä ohjeistetulla muokkauksella. Usein konsultaatiota tarvitaan myös mittatoleranssien ja geometristoleranssien tulkinnoissa ja määrittelyissä. Samoin yhteistyötä tehdään hitsisaumojen mitoituksessa ja niiden laatupoikkeamien hyväksyntärajojen ohjeistamisessa. (Normet 2010)

Laatuvirheiden osalta palauteprosessi on asentajien puolelta suhteellisen hyvin hallussa. Pääsääntöisesti tiedetään, miten varmistetaan laatuvirheen mahdollisuus ja minne ottaa näissä tapauksissa yhteyttä. Poikkeuksiakin tietysti löytyy, niin kuin joka asiassa. Laatuvirheestä ilmoittaminen voi jäädä myös kokonaan hoitamatta tai asiaan kysellään apua muulta henkilöstöltä kuten, vaikka lopputarkastajilta tai työnjohdolta. Tällöin asian tutkiminen viivästyy, mutta loppujen lopuksi palaute voi edetä ohjeistetun prosessin mukaisesti asian kuntoon saattamiseksi.

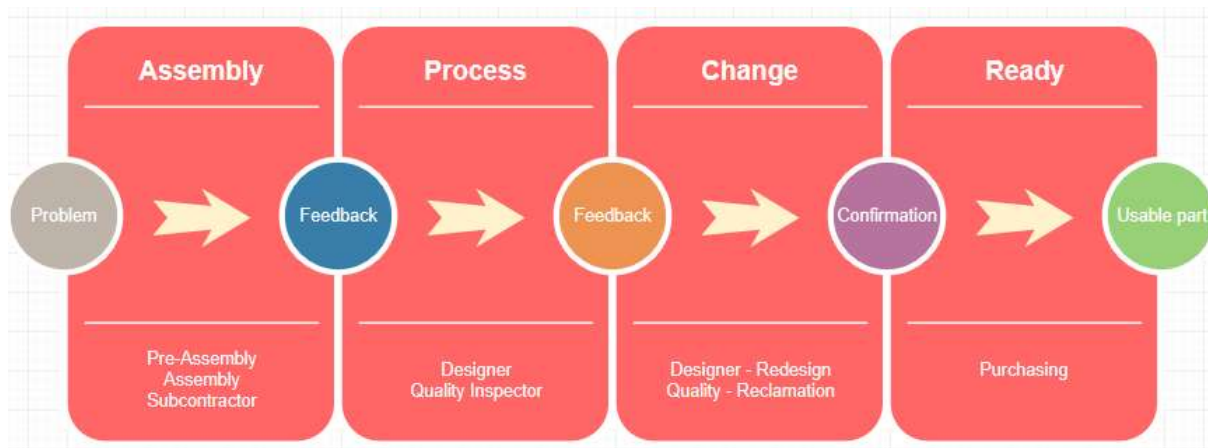
3.2 Suunnitteluvirheet

Suunnitteluvirheiden osalta tilanne on hieman monimuotoisempi, kuin laatuvirheiden. Asentajalähtöinen suunnitteluvirheen käsittely etenee hyvin vaihtelevan käytännön mukaisesti. Eri henkilöt ottavat yhteyttä eri tahoihin ja osa henkilöstöstä ei ilmoita ongelmasta mihinkään. Osa palautteista kulkee oikein päivystävälle suunnittelijalle, mutta hyvin moni palaute kiertää omia polkujaan tai jää kokonaan käsittelyprosessin ulkopuolelle. Kun palaute jää virheellisen palauteprosessin takia kokonaan tutkimatta, asentajille jää vahva mielikuva, ettei palautteille tehdä mitään. Useissa tapauksissa apua kysytään kollegoilta, lopputarkastajilta ja jopa työnjohdosta. Nämä kanavat tuovat varmasti ratkaisuja, mutta niistä ei välttämättä jää merkintöjä palauteprosessiin, eikä niistä kirjaudu palautetta ongelman poistamista varten. Täten muodostuvat useimmat systemaattiset ongelmat, joiden kanssa eletään tuotteesta toiseen.

Kokeneemmilla asentajilla on myös taipumusta muokata osat kohteeseen kulloinkin sopiviksi. He siis huomaavat virheen, mutta eivät ilmoita välttämättä asiasta kenellekään. He vain muokkaavat osan käymään riittävän hyvin paikoilleen ja jatkavat normaalia päivittäistä työskentelyä. Tämä menettely tuottaa koneita valmiiksi hyvinkin normaalilla nopeudella, mutta ei poista virheen uusiutumista seuraavan koneen yhteydessä tai toisella koontapaikalla. Tilanteessa hyvä ja huono puoli on tehtaalla vallitseva pajakulttuuri, jossa muita pyritään auttamaan. Eli ihmiset jakavat muokkausohjeet työkalvereille, jotta he pääsevät ongelmansa kanssa eteenpäin. Tämä ei tuo yhteensopivia osia 3D-mallien kanssa varusteluita ja rakenteita suunnitellessa. Siten haittaa tuotteiden jatkokehitystä huomattavasti ja ongelma voi kertautua hyvinkin nopeasti.

3.3 Työntekijöiden näkemys palautteiden kulusta

Päivittäisen työskentelyn yhteydessä saamani palautteen mukaisesti, yleinen ennakkokäsitys henkilöstöllä palauteprosessista oli hyvin yksinkertaistettu versio todellisuudesta. Kokonaisuus eteni tietyllä tavalla alusta loppuun. Ainoa muuttuja oli käsittelijä. Satunnaisten haastatteluiden perusteella yleinen näkemys oli, että palautteiden käsittelyyn osallistuisi vain kolme henkilöä. Nämä käsittelyyn osallistuvat henkilöt riippuivat palautteen tyypistä. Laatuongelmien käsittelyyn liittyi vain laatutarkastaja ja ostaja, jotka hoitivat koko prosessin. Eli kirjauksen, reklamoinnin ja paremman komponentin tilauksen. Suunnitteluvirheiden osalta työvuo oli yhtä yksinkertainen. Palautteita käsitteli vain suunnittelija sekä ostaja.



KUVIO 1. Haastattelun perusteella saatu näkemys nimikevirheiden palauteprosessista.

Haastattelu, jonka tuloksena kuvio 1 syntyi, tehtiin päivittäisen työskentelyn yhteydessä. Haastateltavat henkilöt olivat kokoonpanon työntekijöitä. Hiljaisempina hetkinä kokoonpanotiloissa liikkuesssa henkilöstöltä kyseltiin, kuinka prosessi hänen näkemyksensä mukaan toimii. Nämä tulokset kerättiin ylös ja niistä muodostui hyvin yksinkertainen työvuoto. Kuvaajassa näkyy ongelman matka käsittelyn kautta uudeksi ostetuksi komponentiksi. Tietomäärän karttuessa palautteita kerättäessä oli mielenkiintoista havaita, kuinka kaavio piti paikkaansa. Se oli samaan aikaan oikeassa, mutta hyvin yksinkertaistettu versio todellisuudesta. Usein haastattelusta puuttui lisäksi hyväksyntä. Eli prosessi olikin muotoa: ongelma – ilmoitus – korjaus. Yleisen käsityksen mukaan kokoonpano havaitsee ongelman ja tekee siitä palautteen ongelmasta riippuen laadun tarkastajalle tai suunnitteluun. Tämän jälkeen kyseinen henkilö käsittelee palautteen joko reklamoimalla osatoimittajaa laatuongelmissa tai suunnittelija korjaa virheellisen tuotteen kuvat ja mallit itse. Tämän jälkeen nimike pitäisi löytyä uusittuna mallina suoraan varastosta.

Todellisuus on hieman erilainen. Matkasta jäi monta käsittelyvaihetta ja ongelmien käsittelyyn osallistuva henkilöä pois. Jo pelkästään päivitetyn komponentin tulo tehtaalle varastoon voi kestää viikkoja. Lisäksi revisioidun nimikkeen ECO:lle tehtävän muutostarve kentän valinta vaikuttaa varaston saldoilla olevien nimikkeiden käyttölupaan. Jos kaikki menee prosessin mukaisesti ja palaute käsitellään optimaalisen kaavan mukaisesti, voi palautteen saannin ja uuden osan saannin välillä kulua aikaa kaikesta huolimatta yhdestä viikosta, aina puoleen vuoteen saakka.

3.4 Ennakoasetelma

Kokonaisuutena ennako-odotus palautteen kulusta ennen analyysia vaikuttaa selkeän vaihtelevalla. Eli koonta ja muut osastot tietävät kyllä, mitä pitää tehdä, mutta eivät ole tietoisia palautteiden oikeasta kanavasta. Vaihtelevuutta henkilöiden tietojen oikeellisuuteen tuo muun prosessin tunteminen, eli kenelle palaute tehdään ja miten. Tämä yhdistettynä virheellisesti käsiteltyihin tai käsittelemättä jätettyihin palautteisiin tuo turhautumista ja romuttaa palautejärjestelmän uskottavuuden ja työntekijän halun olla mukana kehittämässä sitä. Tämä vaikuttaa negatiivisella tavalla henkilöstön puolelta

tulevien kehitysideoiden määrään. Hyvin harva haluaa tuoda omia ideoitaan esille oman työnsä parantamiseksi. Tästä esimerkkinä haastateltavan kommentti oman kehitysidean julkaisemisesta: "Ei sille kukaan kuitenkaan tee mitään". Näiden mielipiteiden muuttaminen olisi hyvin tärkeää rakennusprosessin ja tuotteiden kehityksen kannalta. Sillä asentajilla on henkilökohtainen kokemus laitteiden ja varusteluiden kokoonpanon aikaisista ongelmista ja valmistusnikseistä. Jos näitä ongelmia saadaan vähennettyä, koko tehtaan tuottavuus paranee turhien työvaiheiden pois jäännillä. Valjastamalla nämä työntekijöiden niksit ja muu tietous kehitysvaimaksi saadaan huomattavaa hyötyä suunnitteluongelmien karsimiseen. Lisäksi varaosina toimitettavien nimikkeiden asennus helpottuu, kun niiden asentamiseen ei tarvita hiljaista tietoa, mikä on vain muutamilla ihmisillä alkuperäisessä kokoonpanoyhteisössä. Tämä jälleen helpottaa huoltohenkilöstön työtä ja parantaa asiakkaan luottamusta.

Oppimalla virheistä ja noudattamalla "suunnittele–tee–tarkasta–toimi (PDCA)"-ideologiaa tehokkaasti tuotantoympäristöstä saadaan aikaan kestävä perusta jatkuvalla parantamiselle. Oikeastaan kaikessa DFMA ympäristössä suunnittelun ja kokeilun jälkeen on erityisen tärkeää oppia kokeilusta ja tehdä korjaukset suunnitelmiin. Tämä suunnitelman kokeilemisen ja palautteiden kuuntelemisen välinen yhteys on tärkeä, jotta työtehokkuus ja moduulien yhteensopivuus olisi oikeasti halutulla tasolla. Tähän tarvitaan vuorovaikutusta asentajien ja suunnittelun välille. Yksinkertainen malli, jossa suunnitellaan ja standardisoidaan peliliikkeet, tutkitaan mittaamalla tulokset, vertaillaan menetelmät, säädetään toimintaa halutun tuloksen saavuttamiseksi ja aloitetaan alusta, on osa Lean mukaista toimintaa kehityksessä. Wright:n (2017, 31) mukaan uusien tapojen ja rakenteiden ongelmia ei saa jättää tuotannon jatkuvaksi huoleksi, vaan suunnitelmia täytyy osata tarkastella objektiivisesti ja kuunnella palautteita. Tämä pitää kehityksen yllä ja aktivoi tekijäporrasta mukaan ylimääräiseksi voimavaraksi.

4 ANALYYSIN TYÖKALUT

Loppuvuodesta 2018 tehdyn tutkimusprojektin aikana keräsimme suunnitteluun liittyviä palautteita tutkimusmielessä toiminnan kehittämiseksi. Kerätyt palautteet koostuivat päivystävän suunnittelijan kirjaamista puhelin- ja asiakaskäyntipalautteista sekä Application- ja Maintenance-postilaatikoiden palautteista. Palauteprosessin tutkimuksen ulkopuolelle jäi Normetin oman R&D osaston palautteet ja sähköpäivystys. Syy näiden pois jäännille oli hankala toteutettavuus luotettavasti ja ajan puute. Kaikki saadut palautteet tutkituista lähteistä koottiin lopulta yhteen Excel taulukkoon omille sivuilleen, jotta niitä voitaisiin tutkia yhdessä ja erillään haluttuja tietokenttiä vertaillen. Kootun taulukon avulla pystyttiin tutkimaan eri lähteiden palautteiden tyypit, vaaditut toimenpiteet kestoineen ja useita muita tarvittavia tietoja.

4.1 Palautteiden keräys

Päivystäjän työkaluksi palautekirjaukseen alkuun luotiin paperille tulostettu taulukko, jossa oli sarakkeet tarvittaville tiedoille. Prosessin alkuvaiheessa taulukon kentät ja muoto hieman vaihtelivat, mutta saavuttivat toimivan muodon jo ensimmäisen viikon aikana. Päivystäjän tuli kirjata vähintään seuraavat asiat:

- päivämäärä
- lyhyt kuvaus palautteesta yksilöintiä ja myöhempää tutkimusta varten
- mistä palaute tuli
- palautteen tyyppi
- alatyyppi
- käsittely tai aiheutunut toiminta
- vastuullinen taho tai suorittava taho (päivystäjän määrittämä)
- läpimenoaika (aika palautteen kirjaamisesta nimikkeen muutoksen hyväksyntään)

Sähköpostilaatikoiden käsittelystä kerätyt tiedot olivat muuten samat, kuin henkilökohtaisten palautteiden, mutta lisäksi kirjattiin viestiin vastaamisaika. Päivystäjän vastausaika ei kirjattu sillä vastausaika on suoraan palautteen saantiaika. Päivystäjän palautteet tulevat suoraan käsittelyyn puhelimella, henkilökohtaisena käyntinä tai kokoonpanotiloissa liikkeessä saadulla ilmoituksella.

4.2 Päivystäjän palautteet

Title	From	Input	Case type	Action	Responsible	Res. T	Case time	Solv
Scamec kaavion nroitus ongelma	Esikooste	käynti	Hydrauliikka	korjattu	maintenance/hyde	-		
Charmec kaiteiden asennusvirhe	kooste	käynti	mekaanikka / laatu	ohjeistus	-	-	5 min	K
Letkukäyrä joo ilmassa	Morline	käynti	mekaanikka	ohjeistus	e. toimenpiteet	-	15 min	K
Himec puomin kaante	kooste	käynti	Spetteri / sähtö	ohjeistus	-	-	5 min	K
Himec konekytkimen lieli	kooste	käynti	Kyltit / raskenne	selvitys	Projekti insr.	-	2h	K
Charmec control box	kooste	käynti	Mekaanikka / vakenne	korjattu	Projekti insr.	-	1h	K
Asi 700 rata Ldet	Morline	käynti	hyde / vakenne	korjattu	Projekti insr./main Dom	-	20 min	K
Charmec US rajakylkimet	kooste	käynti	sähtö / spetteri	ohjeistus	Projekti insr./R&D	-	1h	K
Runkuvivelen meediois	Hiracmo	käynti	mekaanikka	korjattu	maintenance	-	5-7h	K
Charmec alakaatteen symbolit	kooste	käynti	raskenne	ohjeistus	-	-	5 min	K
Konin kuormatunnistuksen reset	esikooste	käynti	mekaanikka	korjattu/työ	R&D	-		
Charmec PI -kaatteen asennus	kooste	käynti	mekaanikka	ohjeistus	-	-	10 min	K
Charmec painante säiliö	kooste	käynti	mekaanikka	selvitys	Projekti insr.	-	30 min	K
Ilmanvaihdon virtausluento	esivieritel	käynti	hydrauliikka	korjattu	maintenance	-	3h	K
Lämpöpölyn pakumie puuttuu nro	esivieritel	käynti	mekaanikka / vakenne	korjattu	maintenance	-	15h	K
Pumppukoneen autentit	Morline	käynti	mekaanikka / vakenne	selvitys/ohjeistus	e. toimenpiteet	-	30 min	K
Väärän kokaajan nroitus kautele	esivieritel	käynti	hydrauliikka	korjattu	maintenance	-	30 min	K

KUVU1. Päivystyslista palautteista (Valta 2018-11-26)

Kuvassa 1 on nähtävillä alkuvaiheen palautteiden keräyslomake. Lomakkeeseen päivystäjä kirjoitti lyhyesti, mutta vapaamuotoisesti palautteen tiedot. Lomakkeen etu oli helppous ja valmiit kategoriat, mutta ongelma oli tietojen digitalisointi myöhemmin. Asiat piti saada muotoon, jossa ne olivat yhteensopivat muiden vastaavien tapausten kanssa.

Hieman myöhemmin otettiin käyttöön päivystyksessä kesken olevien selvitysten ja muiden ”hyvä tietää” asioiden jakamiseen Microsoft Teams palvelun. Teams:iin loin päivystykselle oman ryhmän, jossa seuraavalle viikolle jäävät asiat pystytään esittämään selkeästi sekä kirjallisesti, että valokuvia apuna käyttäen. Tämä oli huomattava parannus entiseen tarralappu menettelyyn verrattuna. Palveluun pystyi myös liittämään suoraan Excel-taulukoita. Samalla voitiin perustaa oma tietopankki nimikkeille, joista usein tuli kysymyksiä. Tietopankin sisältöön kuului esimerkiksi listaus uusista korvaavista nimikkeistä ja usein puuttuvista kiinnikkeistä, joita rakenteet eivät syystä tai toisesta voi tuoda automaattisesti. Samaan tietopankkiin saatiin myös asennusohjeistuksia tai usein tarvittavia teknisiä tietoja pumpuista ja muista komponenteista, joiden PDM-järjestelmän tiedot olivat vajaat.

Teams'in Excel integraatio toi nykyaikaisen tavan kirjata palautteita suoraan koneella tai jopa älypuhelimella käyttäen. Eli päivystäjä pystyi ottamaan kuvat puhelimitse ongelmasta kirjaamaan viestin asiaankuuluvalla taholla ja kirjaamaan palautteen tähän projektiin tarvittavan tiedon Teamsin tietokantaan ilman paperilappusia. Hyvin muodostettu taulukko pudotusvalikoineen toi kirjaukseen nopeutta ja selkeyttä. Lokeron kirjoitusvirheitä ei enää synny, joten jokainen kenttä on yhteensopiva muiden kanssa, eikä tuo lisävaihtoehtoja palautteiden tyyppille. Tämä selkeytti taulukkoa varsinkin palautekohtaisia diagrammeja luotaessa.

nor Normet Päivystys > Yleinen ...

Keskustelut Tiedostot Wiki PaivystysPalautteet +

PaivystysPalautteet.xlsm

Excel Online PaivystysPalautteet - Tallennettu

Tiedosto Aloitus Lisää Tiedot Tarkista Näytä Kerro mitä haluat tehdä Avaa Excelissä

	A	B	C	D	E	F	G
5	28.11.2018	HE388 apurungon käymättömyys ongelmat	Norline	Visit	Mechanical	Dimension problem	Inform
6	29.11.2018	Fitting problems	Pre Assembly	it	Hydraulics	Wrong drawing	Inform
7	29.11.2018	Edge plates does not fit in their places	Assembly Line	it	Mechanical	Drawing Error	Work order
8	29.11.2018	Top plate does not fit in his place	LTC	it	Mechanical	Parts don't match	Consult
9	29.11.2018	Fitting problems	Machining	it	Hydraulics	Installation Error	No action
10	29.11.2018	Rubber coating problem in platform.		it	Quality	Installation Error	Inform
11	3.12.2018	Restriction coupling assembly error possibility	Norline	it	Hydraulics	Drawing Error	Work order
12	3.12.2018	Telma charger belt alignment is incorrect	Pre Assembly	it	Quality	Item error	Inform
13	3.12.2018	Welding generator installation drawings	Purchasing	it	Mechanical	Drawing Error	Consult
14	3.12.2018	S and L-series fitting used together in Fogmaker	Quality	it	Hydraulics	Other	No action
15	4.12.2018	Glow button missing from TB7		it	Electrics	Missing from structure	Work order
16	4.12.2018	Engine hood not aligned	Subcontractor	it	Quality	Item error	Inform

KUVA 2. Palautelomake MS Teams-sovelluksessa (Valta 2018-12-05)

Kuvassa 2 on havainnollistettu palautteen sisältöä viimeisimmässä lomakemuodossa. Sarake A lisää päivämäärän automaattisesti, kun tälle riville lisätään tietoa. Sarake B on vapaamuotoinen kuvaus palautteesta, jolla sitä voidaan hakea myöhemmin, jos tarve ilmenee. C sarake on ensimmäinen pudotusvalikko, jossa määritellään mistä palaute on tullut. Sarakkeiden C-H sisältö syötetään pudotusvalikolla.

4.3 Application- ja maintenance-palautteet

Application Engineering ja Maintenance-palautteet kerättiin suoraan Excel taulukkoon postilaatikoita tutkien. Sähköpostista tuli suodattaa pois viestiketjut, jotka eivät kuuluneet projektin piiriin. Tällaisia viestiketjuja olivat uusien konetilausten viestit, EO-muutokset, koneiden lähtöpäivätaulukot ja lukuisat muut aiheen ohi menevät ketjut. Eniten näitä aiheeseen kuulumattomia viestejä oli Application-laatikossa. Tästä lisää tulosten ja mietteiden yhteydessä myöhemmin.

Application Feedback

Time	Title	From	Case type	Sub Type	Action	Responsible	Res. T	Case T	Solved
21.12.2018	8100 windows fitting problem	Quality	Mechanical	Fitting/Instal	Consult	Chief Engine	0,5	17	No
21.12.2018	Auxiliary light setup. 2 type fixtures on str	Subcontractor	Structure	Structure Upc	Work order	Project Engin	0,2	26	Yes
20.12.2018	Work light QTY	Subcontractor	Structure	Structure Upc	Work order	Project Engin	2,2	6	Yes
18.12.2018	Detonator box rubber lining problem	Purchasing	Instructions	Item Update	Work order	Maintenance	1,5	14	Yes
19.12.2018	E-Stop Button location in water cassette	Subcontractor	Instructions	Needs instrui	Inform	No further ac	1,2	1,2	Yes
18.12.2018	MF-material fastening part quality issue	Quality	Mechanical	Needs instrui	Inform	No further ac	1,3	1,5	Yes
18.12.2018	connector blocks missing from assembly	Subcontractor	Electrics	Needs instrui	Consult	Electrics Desi	0,2	1	Yes
18.12.2018	Diode missing from setup. Needs instruct	Subcontractor	Electrics	Needs instrui	Work order	Electrics Desi	1	1	Yes
18.12.2018	Inductive sensor installation problem	Subcontractor	Mechanical	Installation E	Inform	No further ac	1	1	Yes

KUVA 3. Application Engineering sähköpostista kerättyjen palautteiden taulukko (Valta 2019-01-19)

Kuvassa 3 on nähtävissä ote taulukosta, johon on kerätty Application- laatikon palautteita vastausaikoineen. Viimeinen kuvassa näkyvä sarake kertoo, onko palaute selvinnyt lopullisesti. Ylin palaute kuvassa on vielä vaiheessa ja siihen ei loppuratkaisua vielä ollut tullut, kun tiedot projektia varten

kerättiin. Samoin näkyi muutamassa muussakin palautteessa eri kohteissa, mutta niistä kirjattiin selvitys missä vaiheessa palaute on ja mitä sille kuuluu. Maintenancesta kerätty taulukko ja päivystyksen lopullinen Excel-tilaus yhdistettiin samaan tiedostoon eri lehdille.

4.3.1 Esimerkitapaus 1

Alihankinnasta tulee puhelinsoitto, jossa kysytään miten heillä rakennettavan laitteen moottorin hehkun pitäisi toimia ilman käyttökytkintä. Päivystäjä selvittää, mistä koneesta kysymys ja mitä kyseisen koneen rakenteella pitäisi olla varusteina. Nopeasti selvisi, että koneessa on ilmajäähdytetty Deutz-moottori, jossa on liekkihehku. Tämä tarvitsee toimiakseen käyttökytkimen, mutta sitä ei löydy ohjaamon TB7 kuvista. Kaaviossa kyseinen toiminto on harmaana, eli optio-ominaisuus, joka ei ole käytössä. Päivystäjä ohjeistaa alihankintapajaa asentamaan kytkimen ja osoittaa kohdan kaaviosta minkä mukaan sen voi suorittaa. Tämän jälkeen päivystäjä tekee palautteen Electrics Design osoitteeseen sähköpostilla mahdollisesta sähkörakenneongelmasta tämän tilauksen koneista.

Sähköpäivystys tekee päivitettyt sähkörakenteet ja ilmoittaa projektin vetäjälle, että sähkörakenne on päivitetty. Tämän jälkeen projekti-insinööri päivittää koneen päärakenteen ja tieto menee Manufacturing osastolle, joka luo puuttuville osille varaukset koneille ja mahdollistaa niiden käyttöön oton varastolta. Tapauksen läpimenoaika on kaksiosainen. Koska alihankinnassa oli kytkimiä valmiina, pystyivät he päivystäjän ohjeistuksella korjaamaan ongelman alle puolessa tunnissa. Ongelmakoneen ja sisarkoneiden sähkörakenteet olivat kunnossa hieman alle tunnissa.

4.3.2 Esimerkitapaus 2

Oman koonnan asentaja käy päivystäjän luona ja kertoo vesiventtiilistön liitinasennuksen olevan yleisen käsityksen vastainen. Päivystäjä selvittää koneen numeron ja tutkii rakenteen. Vesiventtiilistössä on käytetty sekaisin AISI haponkestäviä liittimiä sekä niin sanottua mustaa rautaa. Lisäksi osa liittimistä ei vastaa kaavion letkukokoja. Päivystäjä ohjeistaa vaihtamaan tarvittavat komponentit ja tekee osaluettelon maintenance muuttavasta nipotuksesta. Maintenance suorittaa nipotuskoonpanon muutoksen ja kuvapäivitykset. Aikaa tapauksen selvitykseen kului kaavion paikkansapitävyyden selvittelyineen alle tunti. Maintenance oli päivittänyt kuvat ja ne olivat DNR (Design Ready) tilassa kolmessa tunnissa.

4.3.3 Esimerkitapaus 3

Asentaja käy päivystäjän luona ja kertoo, ettei tiedä miten Spraymec koneen linjantyhjennys pitää kytkeä. Päivystäjä katsoo ominaisuuden kaaviot ja nipotukset, joista huomaa niissä olevan useita ristiriitoja. Päivystäjä selvittää asiaa kollegaltaan ja hydrauliiikan pääsuunnittelijalta. Kollega kertoo miten kyseinen ominaisuus kytketty ennen ja päivystäjä ilmoittaa tämän asentajalle. Asentaja pääsi jatkamaan töitä reilun tunnin odottelun jälkeen. Päivystäjä teki selvityksen nipotuksen ja kaavioiden ristiriidoista ja asennuspaikoista hydrauliiikka suunnitteluun, jotta saisi virallisen ohjeistuksen, miten järjestelmä kuuluisi asentaa ja kuvat voitaisiin päivittää. Hydraulisuunnittelusta tuli vastaus asiaan 12 työtunnin kuluessa, mutta toimenpiteitä kuvamuutoksille ei saanut tehdä.

5 HAVAINTOJEN ANALYSOINTI

Yhdistettäessä taulukoihin kerätty tietomäärä ja haastattelut saimme suhteellisen laajan käsityksen palautteiden kulusta ja käsittelyajoista. Yhteensä taulukkoon kertyi 236 palauteketjua, joissa oli täydelliset tiedot. Tämän lisäksi kertyi muutamia kymmeniä palautteita, joita voitiin tarkastella vain osittain muiden palautteiden kanssa rinnakkain. Puutteellisissa palautteissa lähtökohta tai lähtötiedot tekivät siitä vaillinaisen. Nämäkin otettiin mukaan tutkimukseen mahdollisuuksien mukaan, mutta nämä eivät ole mukana kaikissa laskelmissa, johtuen juurikin koko prosessin vaillinaisuudesta ja ennakkotietojen puutteellisuuden aiheuttamien ongelmien takia. Näistä tietysti otettiin laskelmiin mukaan käsittelyajat ja jatkokäsittelytoimenpiteet mahdollisuuksien mukaan.

Tutkimusprojektin mittaustuloksia tulkittiin ja arvioitiin kuusivaiheisen mallin mukaisesti. Mallin mukaan jokaisella vaiheella on oma tärkeä roolinsa havainnoista faktojen muodostumiseen. Ensin tulee miettiä mitä kaikkia asioita mitataan ja mistä saavutetaan suurimmat hyödyt suhteessa ajankäyttöön. Seuraavaksi keskitytään pääasioihin, joilla vaikutus toiminnan suorituskykyyn ja luetteloidaan ne. Kolmantena käsitellään tietue jatko käytettävään muotoon, jotta voidaan myöhemmin palata vertailemaan löydettyjä kohteita uusia parametrejä käyttäen. Neljännessä vaiheessa raakadata tutkitaan ja tehdään laskelmia sen pohjalta. Tuotetaan laskentataulukot ja summataan tarpeelliset kohteet. Viidennessä vaiheessa mietitään loppukäyttäjälle merkittävimmät tietueet ja muodostetaan niistä kuvaajat ja esitykset. Mihin kiinnittää huomiota kunkin käyttäjäryhmän kohdalla. Lopuksi kuudes vaihe, jossa katselmoidaan tutkimustuloksia arvioivan henkilön näkemys tuotetusta esityksestä. Ja etsitään yhdessä kohteet, joilla olisi lisäarvoa. Badiru (2019, 66-68)

Yllämainitulla mallilla saadaan tuotettua tulokset ja esitykset kohderyhmän käyttöön tarpeellisessa muodossa. Lisäksi kaiken datan analysoiminen uudelleen ja uusien kohteiden hakeminen on edelleen mahdollista. Kaikki tietue on päivätty samalle hetkelle keräyksen aikana, joten ne ovat vertailukelpoisia edelleen myöhemminkin.

Palautteiden sisällön tarkempi analysointi kohteittain ja sisällöittäin on tehty erillisessä Nykytila-analyysi-projektissa alkutalvesta 2019. Tämän projektin tiedot ovat Normet Oy:n käytössä tarpeen mukaan. Tämä opinnäytetyön luku käsittelee vain havaintoja kohteista eikä numeerisia tietoja kaikista palautteista. Nykytila-analyysissa eri lähteet ja käsittelevät tahot ovat arvioitu ja niiden käsittelyajat ja palautteiden määrät ovat esitetty taulukoina. Kyseinen analyysi ja sen taulukot ovat tallennettuna myöhempää asiakkaamme tai meidän omaa käyttöä varten. Valta (2019)

5.1 Palautteet ja niiden sisältö

Palautteiden sisältö ja laatu oli pääsääntöisesti hyvätasoista ja niiden vaatimiin jatko toimenpiteisiin voitiin ryhtyä heti. Käsitelystä palautemassasta testijaksolla jopa 34% oli tasoltaan hyvin vajavaista

ja vaati jälkiselvittelyä enemmän tai vähemmän. Vajavaiset palautteet luonnollisesti hidastavat prosessia huomattavasti. Merkittävimmät puutteet olivat perustiedoissa ja palautteen syissä. Vertailuna esimerkiksi korjauspyyntönä tehty palaute, jossa kaikki lähtötiedot olivat saatavilla, voitiin lähettää suoraan ylläpitosuunnitteluun. Tällöin nimikkeen päivitysaika palautteesta INP tilassa olevaksi revisioksi kesti parhaillaan alle tunnin. Toisaalta palautteet, joilta puuttui tärkeitä lähtötietoja, saattoi odottaa kaikkien tietojen saamista ennen käsittelyä useita päiviä. Tämä tietojen kalasteluun kulu- tettu aika syö tehoa muiden palautteiden käsittelystä ja niiden nopeammasta jatkokäsittelystä.

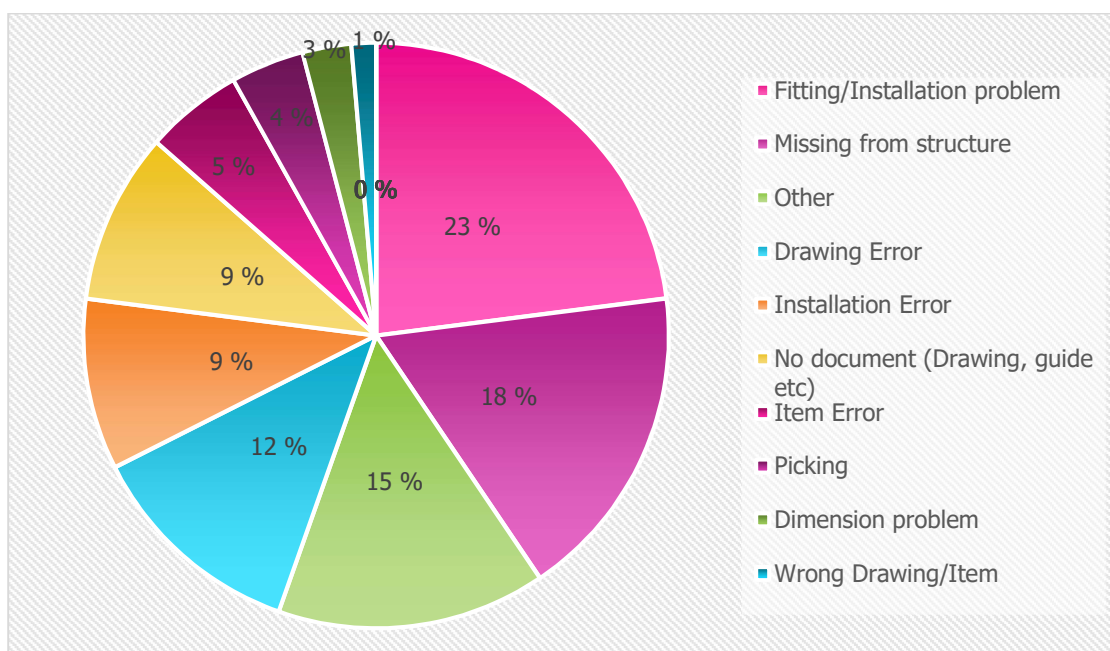
5.1.1 Päivystyspalautteet

Päivystäjän palautteet koostuivat pääasiassa henkilökohtaisista käynneistä ja pöydälle jätetyistä la- puista. Molemmissa palautetyypeissä oli runsaasti vaihtelua palautteiden sisällön ja ongelmakuvauk- sien osalta. Lisätietojen saaminen tosin oli helpompaa henkilökohtaisissa palautteissa, kuin pöydälle jätettyjen dokumenttien osalta, johtuen välittömästä yhteydestä palautteen antajaan.

Henkilökohtaiset käynnit olivat tyypiltään sellaisia palautteita, joissa asentaja, laaduntarkastaja tai muu tuotantoprosessiin osallistuva henkilö kävi kertomassa ongelman päivystäjälle. Palautteen anta- jalla voi olla mukanaan ongelmaa kuvaavia dokumentteja, joilla hän selvensi ongelman tyyppiä ja laajuutta. Henkilö kertoi oman näkemyksensä ongelmasta ja mahdollisesta syystä. Tämän jälkeen päivystäjä tutki ongelman luonteen PDM järjestelmän nimikkeistä ja varmisti käytössä olevan uusim- man revision nimikkeestä. Päivystäjä tutki myös tilanteen 3D-mallista mahdollisuuksien mukaan. Päi- vystäjä kävi myös tutkimassa tilanteen paikan päällä, jos kaikkia tarvittavia tietoja ei selvinnyt pa- lautteenantajan kertomuksesta. Tämä oli myös tarpeen usein, vaikka tiedot olisivat olleet saatavilla. Uusi näkökulma suunnittelijan omasta toimesta voi tuoda lisäarvoa seuraavalle palautetta käsittele- välle taholle.

Pöydälle jätetyissä dokumenteissa ero muodostuu lähtötietojen laajuudesta. Toisinaan pöydällä oli pelkkä huonohko valokuva, josta ei varsinaisesti näkynyt mikä ongelma tai kyseinen osa edes oli. Kuvassa saattoi olla lisätietona vain teksti: "Ei käy paikoilleen!!". Ilman lisätietoa tällaisten selvittämi- nen tai korjaus on miltei mahdotonta. Palautteista puuttui useita tai kaikki tarvittavat lähtötiedot. Mistä koneesta palaute on? Miltä koontapaikalta? Kuka teki palautteen? Mikä on ongelma? Tällaiset palautteet jäivät lojumaan odottamaan pöydälle, josko joku palaisi asiaan ja kertoisi lisätietoja, jolla ongelmaan voitaisiin puuttua. Useimmiten tällaiset palautteet jäivät kokonaan selvittämättä toivoen, että seuraavalla kerralla vastaavan tapauksen sattuessa saisimme enemmän tietoa aiheesta.

Pöydälle jätetyissä palautteissa oli myös hyvä ääripää. Pöydällä saattoi odottaa kuva, jossa oli ker- rottu ongelma selkeästi ja vaihtoehdot perustellen. Mahdolliset nimikenumerot, koneenumero, pa- lautteen tekijän tiedot ja koontapaikka. Tällaisten palautteiden käsittely oli parhaillaan niinkin no- peaa, kuin kuvan ottaminen palautteesta ja lähetys ylläpitosuunnittelun tehtäväksi. Nimike kokonai- suudessaan päivitetyn dokumentin löytymisestä kesti alle tunnin.



KUVIO 2. Päivystäjän palautteiden jakauma alalajeittain.

Päivystäjän kautta kulkevien palautteiden sisältö koski pääasiassa kokoonpanoa tukevaa toimintaa. Kuvaajassa 2 nähtävillä sektoridiagrammina päivystäjän käsittelemien palautteiden jakauma alatyypeittäin. Yleisimmin päivystäjää tarvittiin antamaan ohjeistusta tai tukea komponenttien ja moduulien asennuksessa. Tarkemmin sanottuna kyseisen työn suorittamiseen tarvittava ohjeistus tai taito oli puutteellista. Tämä ohjeistuksen puute selittää myös viidenneksi yleisimmän ongelman eli virheellisen asennuksen. Näissä tapauksissa päivystäjään oltiin yhteydessä vasta, kun asennus oli epäonnistunut tai se häiritsi muiden komponenttien asennusta. Analyysiprojektissa nämä jälkikäteen ilmoitetut virheet kirjattiin eri sarakkeisiin, jotta asennusvirheiden määrää voitiin myöhemmin seurata.

Projektin vetäjien apua tarvittiin kaikissa tapauksissa, jossa syy oli osapuute rakenteella. Näistä kasvoikin toiseksi suurin palautteiden alatyyppeistä päivystyksessä. Tämä sisältää kaikki puuttuvat anturit, kytkimet, klemmarit ja muut pienemmätkin osat. Kaikista oman kokoonpanon puutteista ei tietoa tullut edes päivystäjälle. Alihankintakokoonpanosta taas, jokainen puuttuva nippeli ilmoitettiin välittömästi. Päivystäjä ei itse lisää osia koneiden rakenteille, ellei kyseisen koneperheen projektinvetäjä ole estynyt syystä tai toisesta. Joka tapauksessa näissäkin tapauksissa projektinvetäjän tuli tietää lisäyksistä ja kuitata koneen rakenne, jotta muutokset astuisivat voimaan.

Selkeät kuvavirheet ja nimikkeen tietueen virheet menivät suoraan ylläpitosuunnitteluun. Nämä palautteet koskivat kuvassa olevaa epäselvää mitoitusta tai selkeää häiriötä asennuskuvannoissa. Lisäksi nimikkeen tiedot pystyivät olemaan virheellisiä. Yleisimmin näissä syy oli osan päivittämisen takia nimikkeen tiedoissa esiintyvien kenttien vanhentuminen ja sitä kautta hämmennyksen aiheuttaminen. Samoin ostonimikkeellä saattoi olla dokumentti tai valokuva, joka viittasi aikojen jälkeen käytöstä poistuneeseen tuotteeseen. Nämä olivat hyvin selkeitä ylläpitosuunnittelun tapauksia, joissa alkuselvityksen jälkeen läpimenoaika oli hyvin lyhyt.

Päivystäjälle ilmoitetaan myös keräysvirheistä. Nämä sisälsivät virheellisiä määriä kerättyjä nimikkeitä tai kokonaan väärän osan toimittamista. Tällaisia palautteita tuli useimmiten alihankintakoonpanosta, sillä oma henkilöstö otti yhteyttä näissä tapauksissa suoraan oman kokoonpanopaikansa keräilijään. Alihankinnan kohdalla päivystäjä välitti tiedon ulkopuoliseen keräilyyn, joka hoiti oikeat nimikkeet tarvitsijalle.

5.1.2 Sähköpostipalautteet

Sähköpostipalautteissa sisällöllinen ero käynteihin ja pöydälle jätettyihin dokumentteihin oli pieni, mutta merkittävä. Sähköpostipalautteilla oli aina lähettäjä, jolta pystyi kysymään lisätietoja palautteista, jotka muuten olivat vajaita lähtötiedoiltaan. Sekään ei aina taannut nopeaa käsittelyä. Monessa tapauksessa palautteeseen jouduttiin kysymään lisätietoa useiden viestien avulla, jotta kokonaiskuva saatiin kasattua ongelmasta. Tällaisissa tapauksissa sähköposti ei ole se nopein tapa saada lisätietoa, sillä vastausajat muodostavat molemmissa päissä progressiivisen viiveen tapauksen käsittelylle, lisätietojen etsinnälle ja kirjaamiselle viestimutoon liitteineen. Pahimmassa tapauksessa tutkimusjaksolla tällainen palaute kulki edestakaisin kahdeksan kertaa palautteen antajan ja päivystäjän välillä. Jokainen vastaus kesti puolesta tunnista kolmeen tuntiin, joten käsittelyaikaa palautteelle kertyi turhan paljon.

Sähköpostipalautteiden yleisimmät puutteet olivat muuten samat kuin koonnan lappupalautteilla, eli jokin yksittäinen tai useampi tieto puuttui. Yleisin näistä oli koneen sarjanumero, jota palaute koskee. Muita puutteita olivat väärät nimikenumerot ja ongelman vajavainen kuvaus. Kaikkiaan yleisimmin palautteet sähköpostiin tuli alihankintakoonnasta. Näiden sisältö koski kaikkein useimmin puuttuvaa osaa tai moduulia rakenteella. Näiden palautteiden hoitaminen onnistui pääasiassa jopa sarjanumeron ja puutekuvauksen perusteella.

5.2 Käsittelynopeuteen vaikuttavat prosessin osat

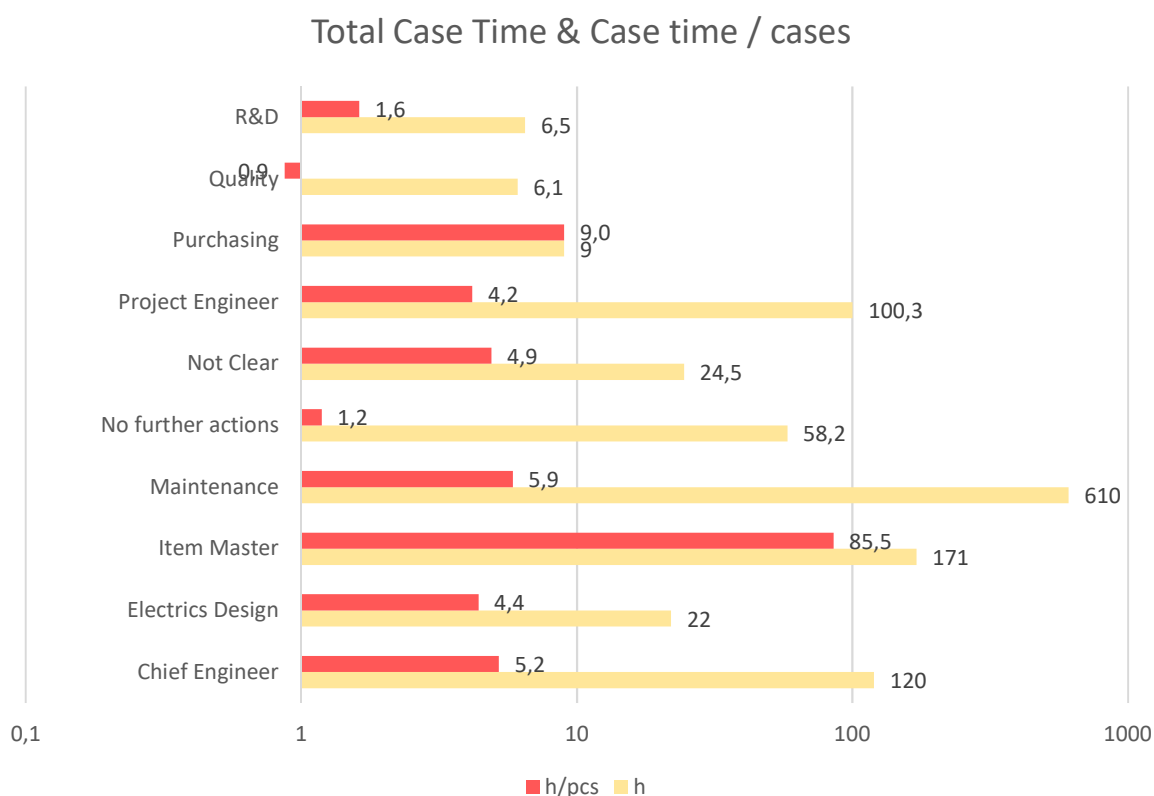
Tutkimusprojektin perusteella pystyimme tutkimaan eri prosessin osien vaikutusta palautteen läpimenoaikaan. Tehdyn tutkimuksen perusteella jakaumia voitiin tutkia hyvinkin monipuolisesti. Viivästyksiin tai hitaaseen käsittelyyn kokonaisuikaan syyt olivat hyvinkin vaihtelevia. Merkittävimmät ja eniten esille nousseet syyt olivat hyväksyntäprosessin viivästyksset. Tämä siis silloin, kun palauteprosessi oli edennyt alkujaan oikeaa kanavaa pitkin. Hyväksyntöjä palauteprosessissa tarvitaan kahdenlaisia. Kaikki luodut ja päivitetty nimikkeet tulee DNR-tarkastaa. Tämän suorittaa kuka tahansa riittävän hyvin kuvaohjeen tunteva henkilö. Tämän lisäksi tarvitaan suuremmissa muutoksissa usein pääsuunnittelijan hyväksyntä nimikkeille ennen DNR-tarkastusta.

5.2.1 Vastuullisen tahon vaikutus käsittelyprosessissa

Vaikka vastuullinen taho toi yllättävän suuria vaihteluita palautteiden läpimenoaikaan, niin käsittelyajoista ei voida suoraan määritellä kyseisen osaston tehottomuutta. Toiselle osastolle kuuluvat palautteet ovat jo tyypiltään sellaisia, että täytyy arvioida vaikutukset tuoteryhmään tai jopa koko tuoteperheeseen. Lisäksi täytyy muistaa, että turvallisuuteen vaikuttavia palautteita käsiteltäessä täytyy

ottaa huomioon lain ja asetusten määrittelemät raja-arvot ja vaatimukset. Lisäksi esimerkiksi henkilöstömiin tehtävissä muutoksissa voidaan tarvita laskea uudelleen stabiilitetit ja lujuuslaskelmat muuttuneen rakenteen huomioon ottamiseksi. Tällaisten asioiden käsittely ja ratkaisu ei ole yhtä nopeaa, kuin osakuvassa olevan kiinnitysreiän siirto muutamalla millimetrillä. Toki näissäkin voi joutua kriittisen paikan kohdalla turvautumaan toisen tahon konsultointiin.

Application laatikon palautteista Chief Engineer vastuullisen palautteiden keskimääräinen käsittelyaika oli noin kahdeksan tuntia. Päivystäjän lähettämien palautteiden käsittely pääsuunnittelijalla kesti noin kolme tuntia. Täytyy muistaa, että nämä ovat keskiarvoaikoja. Tämä tarkoittaa, että useissa tapauksissa tarvittiin suuremmat varmistukset ja jopa rakenteiden uudelleen määrittelyä. Tällaisia tapauksia osui tutkimusjaksolle kaksi ja molempien käsittelyajat olivat yli 40 työtuntia. Ongelmalliseksi pääsuunnittelijalle kuuluvista palautteista muodostui henkilöturvallisuuteen ja koonnan keskeytymisen aiheuttavat palautteet. Näissä palautteissa ratkaisut tarvitaan heti, jotta oikeat toimenpiteet voidaan suorittaa. Tätä vastuuta ei voi siirtää muille tahoille. Kyseisen tuoteperheen pääsuunnittelijan ollessa tavoittamattomissa, ratkaisua ei voida hyväksyä ennen hänen vastausta. Joissakin tapauksissa tämä voi kestää syystä tai toisesta jopa päiviä.



KUVIO 3. Palautteiden tuntimäärät vastuuhenkilöittäin.

Yllä olevassa kuviossa 3 on nähtävillä kokonaiskuva vastuullisen tahon vaikutuksesta palautteiden käsittelyaikaan. Vastuullisella taholla tarkoitetaan henkilöä tai osastoa, jolle palaute kulkee prosessin läpi. Tämä ei tarkoita pelkästään suorittavaa tahoja, vaan tahoja, jolla on vastuu ottaa palautteeseen kantaa tai antaa lupa tehdä palautteen perusteella muutoksia. Vastuullinen taho tarkoittaa myös tahoja, jotka tekevät suoraan palautteen vaatimat muutokset. Käsittelyaika yllä olevassa kuvaajassa

on katkaistu vastuullisen tahon käsittelyn loppumiseen. Jos, palaute aiheuttaa pääsuunnittelijan toimesta laajempia muutoksia koneen rakenteisiin ja tämän perusteella perustetaan laajempi suunnitteluprojekti, ei tämä näy ylläolevassa taulukossa. Muutoin käsittelyaikojen seuraus olisi ollut lähes mahdotonta ja muutos ajat muodostuisivat huiman pitkiä. Esimerkkinä palaute, jonka suorittaminen jätetään seuraavan suuremman projektin yhteyteen. Tämän palautteen kokonaisaika palautteen saamisesta valmiiksi nimikkeeksi saattaa kestää parikin vuotta.

Kuvaajassa mukana myös palautteet, joiden kohde ei puutteellisten tietojen takia koskaan selvinnyt (Not Clear). Näissä tapauksissa palaute merkittiin käsittelyksi, koska lisätietoa palautteen ratkaisemiseksi ei löytynyt tai palautteen tarpeellisuus peruttiin. Näiden tutkimiseen siis käytettiin yhteensä kolmen työpäivän panos turhaan. Tähän kategoriaan kuuluvat myös pöydälle jätetyt palautteet, joista ei voitu selvittää varsinaista ongelmaa tai tehtävää.

Nopeimmat läpimenoajat muutoksia vaativille palautteille keskimäärin toteutti sähkösuunnittelu ja projektin vetäjät. Nopea käsittelyaika perustuu pitkälti palautteen luonteeseen. Nämä kyseiset palautteet olivat lähinnä konsultointeja anturoinneista sähkösuunnittelusta tai rakenteelta puuttuvan osan lisäyspyyntö projektinvetäjille. Näissä tapauksissa tehtävänto sisälsi yleensä tarvittavan tiedon kokonaisuudessaan ja vastuulliselle taholle jäi tehtäväksi hyvin nopea varmistus ja nimikkeen lisäys.

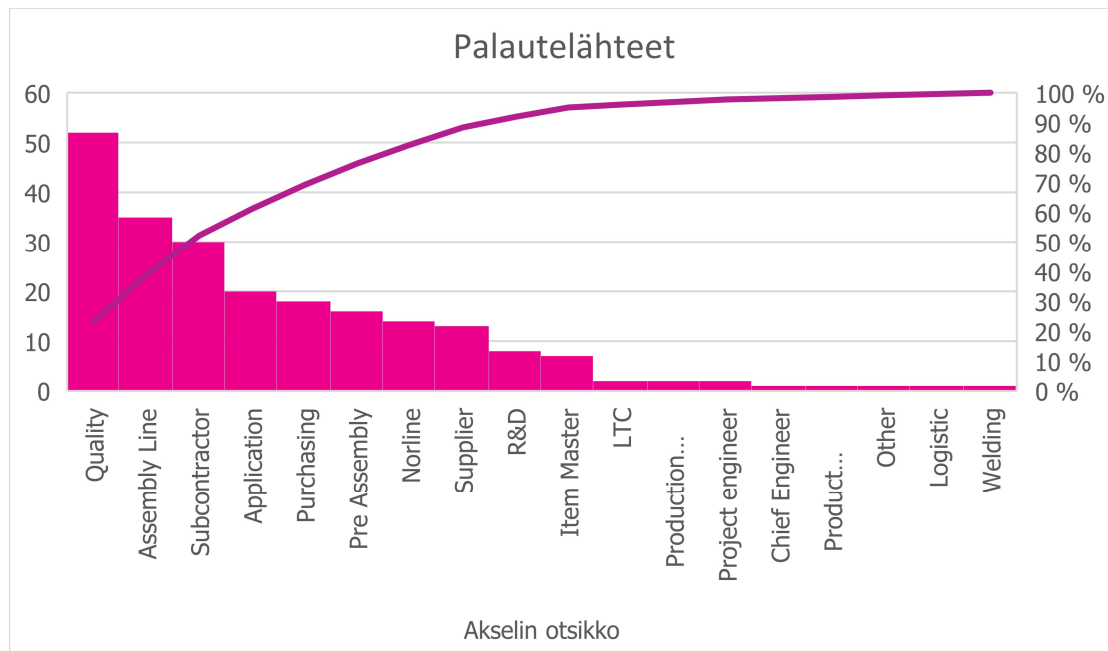
Pisimpään prosessissa olleet palautteet olivat Item master ja oston käsiteltävät palautteet. Item master keskiarvoa nostaa 170 tuntia roikkunut palaute, jonka suoritustapa oli hyvin epäselvä. Kyseinen palaute oli pitkä sähköposti ketju, jossa eri tahot ohjeistivat toiminnassa eri tavoin. Tälläkään palautteella vastuuhenkilö ei alkujaan ollut oikea tai se oli muuttunut tehtävän edetessä. Tämän kaltaiset palautteet eivät ole onneksi kovin yleisiä. Ne vievät turhaan työresursseja ihmettelyn ja lisätietojen kalastelun muodossa. Vielä ikävämpää on tällaiset palautteet, jotka ensin vievät kymmeniä tunteja selvitysaikaa, ja lopulta kyseinen taho ei voi tehdä mitään palautteen läpimenemiseksi.

Taulukossa on mukana myös rivi "No further actions". Nämä ovat palautteita, jotka olivat tulleet jollekin näistä kolmesta tahosta, mutta palautteelle ei varsinaista työtä tarvinnut suorittaa. Toisin sanoen kyse oli yksipuoleisesta ohjeistuksesta, jolla asia saatiin hoidettua. Tämän kaltaiset palautteet olivat hyvin yleisiä päivystävälle suunnittelijalle, jolta kysyttiin ohjeistusta komponenttien asennukseen ja koneen varusteluun liittyviin epäselvyyksiin. Vastaavasti myös laatuosaston konsultaatiot, joissa kysyttiin apua kappaleen tolerointiin tai hyväksymisrajoihin, kuuluivat yleensä tähän palautteeryhmään.

5.2.2 Palautteiden tulokanavat

Yhdistettäessä kaikki nimikepalautteiden tulokanavat ja niiden palautemäärät voimme tarkastella suurimpia työllistäjiä ja aktiivisimpia palautteita antavia tahoja. Katsottaessa pylväsdiagrammin (kuvio 4) tilastoa, niin yllättäen suurimmaksi kappalemäärällisesti nousee laatuosaston palautteet. Työmäärällisesti tai ajallisesti tämä ei kuitenkaan ole suurin työllistäjä. Pääsääntöisesti laatuosaston pa-

lauitteet ovat nopeita konsultaatioita ja ohjeistuksen varmistamisia. Toki mukana oli muutama tapaus, joissa pyydettiin lisämittoja kuvaan tarkastusmielessä. Nämä tosin eivät olleet kestoiltaan, kuin vajaan tunnin kuvamuokkauksia nimikkeen hyväksyntöineen. Laatuosaston palautteita oli keräysjak-solla sekä Application-laatikossa, että Maintenance -laatikossa.



KUVIO 4. Palautemäärät kaikista kanavista.

Työllistävimmät tahot ovat kokoonpano-osastot. Tämä sisältää loppukoonnan, Norlinen ja esikoonnan. Kokoonpanon vaikutus jatkuvaan parantamiseen oli odotettavasti suurin. Eroavaisuuksiakin näissä kolmessa kanavassa on. Esimerkiksi esikoonnan palautteiden käsittelyajat olivat keskimäärin huomattavasti lyhyemmät, kuin loppukoonnan. Esikoonnan palaute koski yleensä pienempää osakokonaisuutta ja sen kokonaisvaikutukset ovat pienemmät. Samoin lähtötiedot palautteessa olivat huomattavasti paremmat. Tämän takia niille riittääkin toimenpiteenä yksinkertaisesti kirjaus ja suoritus. Loppukoonnan palautteille vaadittiin tavallisesti laajemmat tutkimukset muista vaikuttavista rakenteista ja osakokonaisuuksista. Lisäksi näissä palautteissa lähes kolmasosa täytyy hyväksyttää koneperheen pääsuunnittelijalla ennen toimenpiteisiin ryhtymistä.

Norlinen palautteista suurin osa on käsitelty jopa esikoonnan palautteita nopeammin. Lähes 80% Norline palautteista koskivat epäselvyyttä, johon riitti päivystäjän antama ohjeistus. Asennusvirheitä kaikista palautteista oli 6,25%. Tämä siis yhdistetty asennusvirheprosentti, jossa mukana omat koonnat ja alihankinnassa tehtävät kokoonpanot. Tässä luvussa ei ole mukana kuvavirheen takia tehdyt asennusvirheet. Eli kyseessä oli kuvan virheellinen tulkinta. Tämä huomioon ottaen luku on varsin suuri.

Alihankinta oli hyvin vaihteleva työllistäjä kokonaisuutena. Osa palautteista vaati tuntien etsinnän ja selvittelyn ennen hyvinkin yksinkertaisen ratkaisun antamista. Tämän kaltaiset palautteet eivät useinkaan vaatineet jatkotoimenpiteitä annetun ohjeistuksen lisäksi. Useat alihankinnan palautteista ohjautuivat konerakenteen osapuutteiden takia projektinvetäjille, jotka korjaavat kyseisen tuotteen

koontarakenteita. Näidenkin palautteiden esiselvitys kuului päivystäjälle, joka tutkii rakenteet sekä jo toimitettujen laitteiden sisällöt. Tämä sillä, ettei projektin vetäjien tarvitse, kuin korjata osat rakenteella ja tutkia mikä heidän prosessissaan ei kyseisiä komponentteja ole tuonut.

5.2.3 Sähköpostin vastausajat palautteille

Tutkittaessa vastausaikoja oli havaittavissa selkeästi, että viestin sisällöllä oli suuri vaikutus vastausaikoihin. Tämä ei suoraan kerro oliko tehtävälle aloitettu käsittelyprosessi jo taustaselvittelynä, mutta selkeä sisällön ja vastausajan yhteys oli havaittavissa. Lyhyesti sanottuna, jos ongelma ja kaikki siihen liittyvät tiedot oli esitetty selkeästi ensimmäisessä viestissä, niin viestiin vastattiin alle tunnissa lähes 80% palautteista.

	Resp t.	Cace t.	Solved
Maintenance	5,1	6,8	93 %
On Call		1,8	96 %
Application	1,1	6,4	92 %

TAULUKKO 1. Vastausajat ja läpimenoajat palautteille.

Ylläpitosuunnitteluun tulleista tehtävistä vastausaika oli yleensä 30 minuutista kahdeksaan työtuntiin. Maintenance tapauksista suurin osa vastausviesteistä sisälsi jo kuittauksen, että asia oltiin jo käsitelty ja nimike odotti DNR tai INP hyväksyntää. Tämä näkyikin vastausajan ja läpimenoajan pienhkönä erona ja vastausajan suuruutena. Taulukossa 1 näkyy kolmen tutkimuksen kohteena olleiden kanavien keskimääräiset vastausajat, läpimenoajat ja toimitusvarmuus. Yhdistetty keskiarvoaika Application- ja maintenance-palautteiden osalta oli 4,23 tuntia. Päivystävän suunnittelijan kohdalla ei vastausaikaa voida määrittää, sillä nämä palautteet ovat suoraan päivystäjälle henkilökohtaisesti ilmoitettuja, jolloin vasteaika on nolla.

Samassa taulukossa (taulukko 1) näkyy myös palautteiden toimitusvarmuus prosentteina. Tutkimusjaksolla käsittelyssä olleista palautteista osa ei kerennyt valmistua INP -tilaan tai odotti vielä vastausta yksityiskohtien käsittelyyn toiselta osastolta. Kaiken kaikkiaan palautteista jälkikäteen tutkituna jäi hoitamatta vain kaksi kappaletta. Tämä nostaa päivystäjän ja Application palautteiden toimitusvarmuuden sataan, mutta jättää ylläpitosuunnittelun edelleen 93% toimitusvarmuuteen. Nämä kaksi palautetta odotti edelleen vahvistusta korvaavan tuotteen saatavuuteen, jotta nimike voitaisiin hyväksyä tuotantotilaan.

Application Engineering-sähköpostin osalta tilanne oli hyvin samanlainen, kuin ylläpitosuunnittelun. Eli käsittely oli jo aloitettu ennen vastauksen lähettämistä. Vastausajat vaihtelivat pääsääntöisesti kymmenestä minuutista kahdeksaan tuntiin, mutta keskiarvo ajaksi muodostui 1,08 tuntia. Päivystäjän vastausviesteissä useimmiten pyydettiin lisätietoa ongelmasta tai tehtävä annettiin suorittavalle tai tutkivalle taholle työkseen ja palautteen antajalle lähti kuittaus tehtävän olevan prosessissa. Vastausajat olivat yllättävän hyvät ottaen huomioon kyseisen sähköpostilaatikon ruuhkaisuuden. Tähän yhteiseen sähköpostilaatikkoon tulevat myös kaikki konetilaukset, rakenteidenmuuttamista koskevat

viestit ja EO päivitykset. Postilaatikossa päivystäjälle kuuluvia tapauksia on päivästä riippuen 10 – 50% kaikista viesteistä.

5.3 Palauteprosessin kuvaus

Palauteprosessissa tutkimuksen aikana liian suuri osa palautteista kiersi päivystävän suunnittelijan ohitse. Tämä tarkoittaa yleisesti kaikkia muita palautemassan kanavia, joista tieto ei tule päivystäjälle. Tämä ei itsessään varsinaisesti tuo negatiivisia piirteitä prosessiin, jos palautteelle kuitenkin tehdään vaaditut toimenpiteet. Valitettavasti näistä palautteista valitettavan monet jäävät jonkun muun tahon pöydälle ja siten niihin ei paneuduta ollenkaan. Tieto tällaisesta käsittelystä tai käsittelemättömyydestä ilmenee asentajien turhautumisena ja kommentteina palautteiden turhuudesta. Usein kuuleekin seuraavan kaltaista kommenttia. ”Ettei siitä (ongelmasta) kannata ilmoittaa.” ”Ei sille kukaan mitään tee.” Tämä on valitettava tosiasia silloin, kun palaute menee väärälle henkilölle tai asia muuten unohtuu. Toisin sanoen päivystäjä tai muut ylläpitoon osallistuvat tahot kuulevat näistä ohi kiertäneistä palautteista kuukausien päästä ongelman ilmenemisestä. Monesti eivät ollenkaan.

Palauteprosessiin osallistuvat tahot ja palautevirrat kuvattuna talvella tehdyn tutkimuksen mukaan näyttävät kovin mielenkiintoiselta. Eikä ihme, jos palautteiden käsittely vaikuttaa epäselvältä joillekin tahoille. Tutkittaessa pelkästään nämä kolme lähdekanavaa ja tuotannon ja suunnittelun haastattelut pystyimme luomaan asiat yhdistävän prosessikuvaajan. Tämä tuloksena saatu kuvaaja onkin yksi syy, miksi palautteiden käsittelyä pitää tehostaa ja yksinkertaistaa. Nykyinen malli sallii liian monen eri tahon päättää, miten palaute käsitellään. Tämä näkyy havainnollistavassa palauteprosessimallissa seuraavalla sivulla.

Päivystäjällä ei ollut enää samaa tietokantaa vanhoista koneista, Lotus Notes ohjelmiston tukea vanhojen laitteiden varustelusta ja muuta tietokantaa, mikä tuki omaa toimintaa ja tiedon hakua. Lisähämmennystä toi sähköpostin kautta vaihtelevissa portaissa kiertäneet ylipitkät viestiketjut, joista alkuperäistä ongelmaa oli vaikea hahmottaa lukuisien asiaan kuulumattomien henkilöiden pohdintojen kautta. Millainen vastuu on päivystäjällä? Mitä työn kuuluu sisältää? Nämä kysymykset jäivät tutkimusvaiheessa auki. Olimmehan ulkoistetun palvelun osa, joka yritti tukea suoraan tuotannon toimintaa, mutta ei saanut suorittaa kovinkaan suuria päätöksiä itsenäisesti.

Palauteprosessissa oli siis kaiken kattavaa sekavuutta havaittavissa. Tämä palauteprosessi tarvitsi muutoksia, jotta työtapoja ja palauteprosessin kulkua voidaan muutoin kehittää sujuvammiksi. Eri palautepolkujen karsiminen ja yhdistäminen toisi selkoa käsittelyyn. Oman prosessin muodostaminen miten palautevuon tehokkuutta saadaan nostettua omalta osalta (ylläpitosuunnittelu ja päivystys). Tämän jälkeen voimme rakentaa vasta malleja, miten muuta prosessia voidaan kehittää.

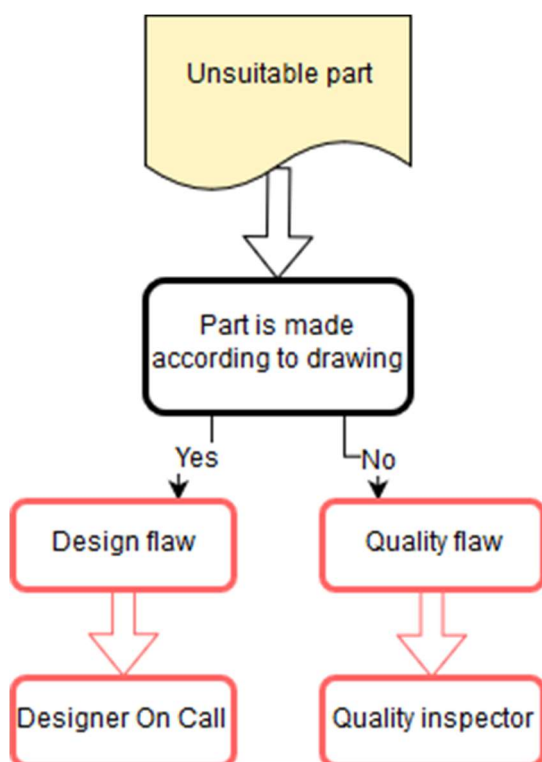
6 PALAUTEPROSESSIN KEHITYS

Tutkittaessa palautevirtaa prosessin läpi, palautteesta aina muutettuun tai revisioituun nimikkeeseen, havaitaan muutamia selkeitä parannuskohteita. Esimerkkinä tutkimuksen ja haastattelujen pohjalta oli havaittavissa yksiselitteisen ohjeistuksen puute ja prosessin oikean kulun avaaminen henkilöstölle. Toisin sanoen asentajat eivät tiedä, miten palautteita käsitellään ja missä. Samoin näkemys siitä, mitä palautteen tulee sisältää, jotta sen läpivieminen ja kaivattu lopputulos olisi varmintä. Ja ennen kaikkea, kenelle palaute tulee tehdä, jotta turvataan palautteelle tehokkain mahdollinen käsittely.

6.1 Ohjeistus

Tärkeimpänä ja helpoimpana ratkaisuna palautteiden käsittelyn nopeuttamiseen on selkeä ohjeistus palautteiden tekijöille. Itseasiassa valtaosaan palautteista suurin käsittelynopeuteen vaikuttava tekijä oli puutteellisten lähtötietojen täydennys ja täten itse ongelman juurisyyn selvittäminen kahdesti. Ensin palautteen saatua muodostettu käsitys ja lisätietojen löytyttyä juurisyyn uudelleen arviointi. Sähköpostipalautteissa viivästystä pystyisi täten karsimaan, jopa päiviä palautteen alkuperäisen vastaanoton ja korjausprosessin aloittamisen väliltä. Päivystävän suunnittelijan palautteissa vaikutus olisi jopa useita tunteja. Selkeiden palautteiden nopeampi käsittely toi samalla lisää aikaa tutkia muun työn ohella epäselvempiä tapauksia, jotka vielä olivat kesken syystä tai toisesta.

Prosessin ohjeistuksen puutteita parannettiin asentajatasosta lähtien. Toisin sanoen hyvin vaihtelevan palautevuon sijaa asentajia ohjeistettiin kahden vaihtoehdon malliin. Asentajalla on epäsopivan osan löytyessä vain kaksi vaihtoehtoa.



KUVIO 6. Asentajan toiminta hänen kohdatessaan epäsopiva komponentti.

Edellisen sivun kuvaajassa 6 on esitettyä tämä rautalangasta väännetty toimintaohje, jonka mukaan asentajan tuli päättää saadun osan sopivuutta koskeva palautteen oikea taho. Tämä oli koonpanohenkilöstöltä vaadittu ensisijainen asia. Kyseinen kuvaaja voi tuntua typerryttävältä, mutta riittävän kauan vaihtelevalla menettelyllä asioista raportoineelle tämäkin asia piti esittää tällä tavoin. Edellä mainitsinkin, että oli aivan tavallista jättää palaute tekemättä ja muokata osa sopivaksi tai hakea apua prosessin ulkopuolelta. Tällä saatiin osat mahdollisesti käymään paikoilleen, mutta kyseinen menettely ei poista ongelmaa jatkossa.

Palautteen tekemättä jättäminen ja korjaavien työtapojen muodostaminen ongelmanimikkeille on lyhytkatseisesti hieno piirre ja kertoo henkilön moniosaamisesta. Kun virheellinen osa tai osakokous sattuu toiselle henkilölle, menee arvokasta aikaa jälleen hukkaan. Tällaisia esimerkin kaltaista toimintaa esiintyy tehtaalla hyvin paljon. Jos jokainen koonpanohenkilö toisi kaikki tiedossa olevat ongelmat ja epäkohdat ilmi kerralla, olisi koko suunnittelu tukossa pitkän aikaa. Tämän takia onkin parempi tuoda prosessia esille kaikille varovaisesti, jotta asiat saadaan hoidettua kuntoon rajallisillakin resursseilla.

Mitä palautteesta tulee sitten ilmetä? Mitkä ovat ne tärkeimmät tiedot, joilla ongelmaa voidaan lähteä tutkimaan tehokkaasti? Näitä kysymyksiä miettiessä syntyi pikaohje palautteiden tekoa varten. Kun lähtötiedot ovat hyvin dokumentoitu tai tuotu selkeästi ilmi, voidaan helpommin ongelmaa tutkia ja tehdä tarvittavia ratkaisuja jatkokäsittelyn suhteen.

– Palautteen minimitiedot

- › Komponentin ja/tai koonnan nimikenumero
- › Koneen sarjanumero
- › Kuvaus ongelmasta, selvitys ja/tai kuva aiheesta
- › Vaikutukset
- › Palautteen tekijän yhteystiedot

- › Lisätiedot, jotka auttavat käsittelyssä
 - » Miten asiaa voitaisiin parantaa
 - » Toistuvuus, ensimmäinen kerta vai esiintynyt jo aiemminkin

normet

KUVA 4. Palautteen minimitiedot ohjeistuksesta (Valta 2019-03-11)

Kuvan 4 ohje löytyy päivystävän suunnittelijan toimiston seinällä. Projektin sivutuotteena syntyneen ohjeen on tarkoitus muistuttaa palautteen jättäjää tuomaan ongelmaan liittyvät tiedot mahdollisimman kattavasti esille heti kättelyssä, jotta välttytään ylimääräisiltä kyselyiltä jälkikäteen ja palaute saadaan hyvin nopeasti käsiteltyä. Jokainen tiedonmuru, joka voidaan palautteeseen liittyen antaa ennalta, auttaa käsittelyssä. Päivystäjän tehtäväksi jää muodostaa näistä kokonaiskuva ja tarve palautteen käsittelylle prioriteetteineen.

Itse palautteiden teon ohjeistamisen lisäksi projektin aikana pyrimme tekemään selväksi, mihin tahtoon olla yhteydessä eri tyyppisissä ongelmissa. Turhat välikädet tuli saada pois hidastamasta ja sekoittamasta prosessia. Aiemmin näistä saattoi aiheutua päivien viivästyksen käsittelyn aloittamiseen tai jopa käsittelyn jääminen kokonaan pois. Asentajan näkökulmasta heille riittää tietää vain heistä katsottuna seuraava porras. Tästä lisää myöhemmin luvussa 5.3.

6.2 Palauteprosessi keväällä 2019

Toimivassa palauteprosessissa, jossa palautteen matka ilmoituksesta valmiiksi tapaukseksi, selkeys ja virtaviivaisuus näyttelee suurta roolia. Lisätehoa prosessiin saadaan palautteilla, joiden käsittelyä voidaan seurata ja mitata. Aiemmin tämä on jäänyt suurimassa osassa tapauksia mahdottomaksi palautteiden suuren lähtöhajonnan takia. Mukauttamalla prosessi tiimalasiksi saadaan prosessiin yksi elin, jonka toiminnan avulla palautteiden virtaa voidaan mitata helpommin. Tämä myös mahdollistaa tulevaisuudessa palautteiden käsittelyyn käytettävien sovellusten muokkaamisen. Nämä palautteiden hallintaan liittyvät seikat huomioon ottaen muokkasimme palauteprosessia juurikin tiimalasimaiseen muotoon.

Tiimalasimaisessa mallissa suunnittelu- ja laatu-palautteet menevät suoraan omalle taholle, joka jakaa tehtävät eteenpäin nopeimman ja varmimman lopputuloksen saavuttamiseksi. Esimerkkinä päivystävän suunnittelijan kautta kulkevat palautteet lähtevät esikäsiteltynä oikeille tahoille, jotta niiden jatkokäsittely oikealla taholla on huomattavasti helpompaa. Ongelma on selvitetty yksityiskohtineen valmiiksi, jotta tarvittavan toimenpiteen suorittajan ei tarvitse enää tutkia syitä ja reunaehtoja tarkemmin. Päivystäjän palautteista löytyy usein myös valmiiksi ehdotelmia ja arviot vaikutuksista kokoonpanoon.

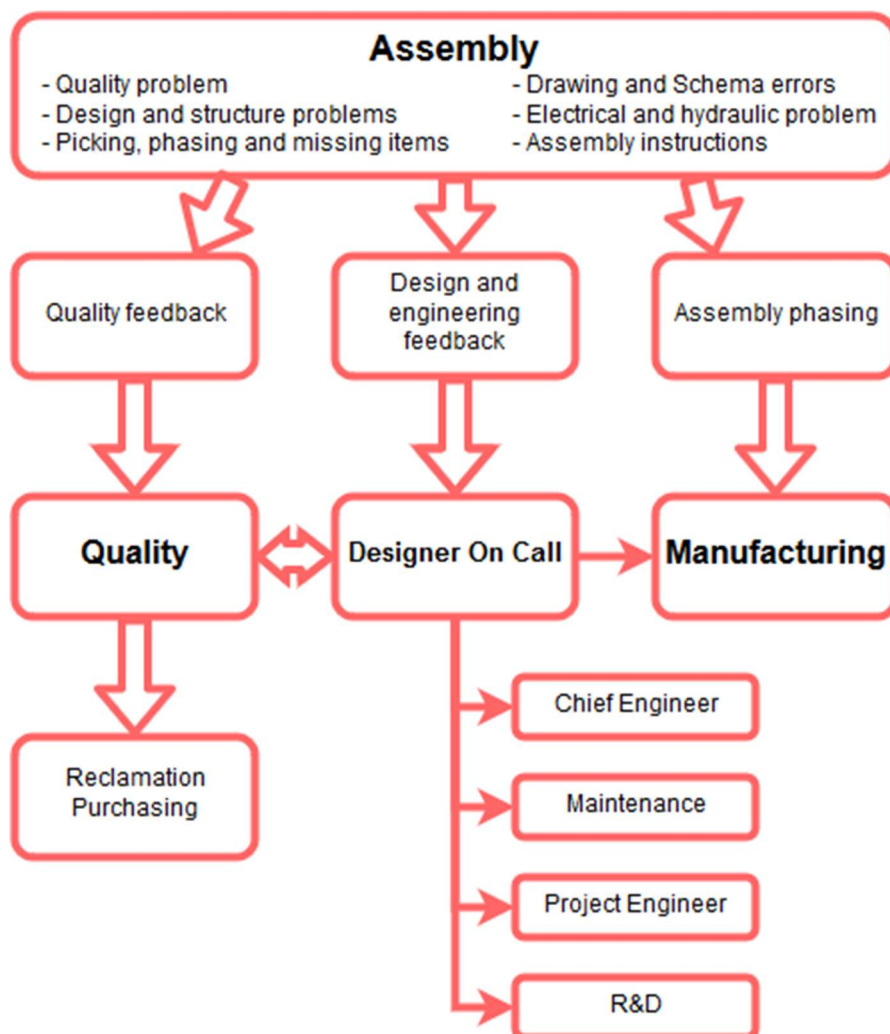
Palautteiden esikäsitteily muodostui talven aikana automaattiseksi osaksi palauteprosessia. Palautteen tullessa päivystäjä tutki palautteeseen liittyvät rakenteet, mallit ja nimiketiedot. Täten hän sai muodostettua käsityksen, miten palautteen kohde näyttäytyy järjestelmien puolella. Tämän lisäksi konkreettinen esimerkki, eli fyysinen tuote tutkittiin eroavaisuuksien havainnollistamiseksi. Tarvittaessa näistä fyysisistä nimikkeistä otettiin valokuvat mukaan palautteen jatkokäsittelyä varten. Kriittiset mitat epäsovivissa komponenteista kirjattiin myös.

Päivystäjän tehtäväksi tämän jälkeen jäi arvottaa palaute ja käytettävä aika. Oma työjono, palautteeseen oletettu suoritus-aika ja vaikutustaso vaikuttivat palautteen jatkokäsittelyyn. Nopeissa ja yksinkertaisissa palautteissa päivystäjä pystyi itse suorittamaan muutokset ja antamaan jatkokäsittelyn ainoastaan ylläpitosuunnitteluun tai muulle vastuuhenkilölle DNR-tarkastusta varten. Muissa tapauksissa päivystäjä arvotti palautteen tärkeysasteen ja suorittavan kohteen. Tämän selvityksen jälkeen palaute lähti oikealle jatkokäsittelijälle edellä mainittujen selvitysten kera. Yhdistettynä 3D-mallit, nimiketiedot ja dokumentointi tuotantoon tulleesta kappaleesta toi hyvän pohjan nopealle jatkokäsittelylle oikealla taholla. Tämä laajennettu esitutkinta auttoi palautteen käsittelyä sellaisellekin henkilölle tai taholle, jotka eivät olleet Normet Oy:n tiloissa, eivätkä näin ollen päässeet itse tutkimaan

asiaa tarkemmin. Toimittajilta tuotantoon saapuvat osat harvoin näyttävät juuri samalle, kuin 3D-mallissa. Valmiissa komponenteissa on toleranssien mukaista heittoa mitoissa ja muodoissa. Joissakin paikoissa nämä pienet virheet muodostavat kasaantuessaan suuremman virheen ja hankaloittavat täten toimintaa.

6.3 Prosessimuutos

Palauteprosessi ja käsittelevät tahot voidaan kutistaa pieneksi kokonaisuudeksi, jossa palautteen antajan tarvitsee tietää vain kolme erillistä tahoja. Riittää, että palautteen tekijä tietää mistä ongelmassa on kysymys. Tämänkin voi yksinkertaistaa kahteen vaihtoehtoon, kuten aiemmin on kerrottu. Epäsopivan osan tai osakokonaisuuden kanssa on vain kaksi vaihtoehtoa. Tämä valinta asentajan tulee tehdä ennen palautteen tekemistä. Sen pitäisi riittää saamaan palauteprosessi alkuun. Tämä malli käytiin aiemmin läpi kuvaajineen. Kun kyseinen valinta on tehty, voidaan edetä palautteen kanssa nykyisen prosessin mukaisesti.



KUVIO 7. Nykyisen palauteprosessin kuvaus yksinkertaistettuna.

Keväällä 2019 päivystäjien toimesta muokattiin palauteprosessia yksinkertaisemmaksi ja selkeämmäksi. Uusi palautteiden käsittelyyn osallistuva prosessimalli on nähtävissä kuviossa 7. Tämän mahdollisti päivystäjän toimiminen linkkinä eri toimintojen välillä. Tähän lisätään edellä mainittu ohjeistus ottaa yhteys aina päivystäjään ensisijaisesti ja uusi palauteprosessi lähti liikenteeseen melkoisen kiivottomasti. Tietysti harhailevia palautteita ilmenee edelleen, mutta ajan kanssa nekin kokevat luontaisen poistuman.

Lisämausteen palauteprosessiin tuo ajoittain kokoonpanossa valmistettavat proto-laitteet ja proto-asennuksena tehtävät koemuodulit. Näiden kokoonpanon aikaiset palautteet eivät kuulu ylläpito-suunnitteluun, vaan niistä tulevat suunnitteluun liittyvät palautteet tulee ilmoittaa kyseisen moduulin ja/tai laitteen suunnittelijalle. Tätä prosessin osaa ei muutettu. Edelleenkin kokeilutyypissä asennuksissa päävastuu on kyseisen tuotteen suunnittelijalla, jotta kaikki mahdolliset haasteet saadaan suunnittelijan tietoon, ennen kyseisen tuotteen varsinaista käyttöönottoa ja tuotantoon saattamista. Ylläpitoa ei voi olla ennen varsinaista tuotteistamista. Onneksi nämä varsinaiset proto-modulit ovat vielä pysyneet virallisen protokokoonpano-osaston töinä, mutta välillä asiakkaalle on myyty tuotantokoneen mukaan, jotain sellaisia ominaisuuksia, mitä ei ole vielä asennettu mihinkään aiempaan tuotteeseen. Tällaisissa protoasennuksissa voi siis edelleen tulla sekaannuksia ja niistä voi tulla ilmoitus ylläpitosuunnitteluun. Sekaannuksia pyritään minimoimaan informoimalla prosessiin osallisia tahoja kyseessä olevan proto-tuote.

Uudessa palauteprosessissa ongelman laadun selvittyä kokoonpanoon liittyvällä henkilöllä on kaksi perusvaihtoehtoa, minne palaute tulee ilmoittaa. Laaduntarkastus ja päivystävä suunnittelija. Näiden lisäksi vähemmän käytetty, mutta hyvin tärkeä osa on vielä Manufacturing, eli tuotannonohjaus. Nämä kolme vaihtoehtoa määrittävät palautteen kokonaiskäsitteilyprosessin. Tietysti nämä kolme tekevät yhteistyötä ja käyttävät toistensa palveluita, mutta tämä ei ole tuotannon henkilöstön kanssa olennaista millään tavalla. Tämä on niin sanottua näkymätöntä prosessin osaa.

Palauteprosessin muokkaaminen suhteellisen kirjavasta menettelystä yksinkertaistettuun malliin helpotti palautteiden seurattavuutta ja toi lisävarmuutta niiden läpimenoon. Jos kaikki palautteet alkaisivat kulkea uuden mallin mukaan, loppuisi väärälle taholle menneiden palautteiden käsittelemättömyys kokonaan. Tämä taas tuo palautteiden tekijöille oikean tunteen siitä, että palautteilla on merkitystä heidän oman työn parantamiseen. Kun kaikista ongelmista tehdään palaute, voidaan pian luopua hiljaisen tiedon asennustöistä ja osien väkisin sovittamisesta oman taidon mukaan.

6.4 Päivystävä suunnittelija

Päivystävän suunnittelijan tehtävän painotusta siirrettiin tutkimus- ja tehtävänjakotyyppiseksi. Aiemmin päivystäjä pystyi hoitamaan lähes kaikki hänen kautta kulkevat palautteet itsenäisesti. Nyt oikean toimintatavan levittyä oman- ja alihankintakokoonpanon tietouteen, kerkeää päivystäjä suorittaa vain esitutkinnan palautteesta ja valita sille oikean käsittelevän tahon. Kuvamuutoksia toki tehdään aina silloin, kun aikaa riittää näiden hoitamiseen. Nyrkkisääntönä on kuitenkin, että palaute pitää pystyä hoitamaan loppuun keskeytymättä ja muun palvelun kärsimättä. Tämä tarkoittaa erittäin pienien kuva- ja rakennemuutoksien tekoa. Päivystäjän työtilanne voi muuttua hyvinkin kiireiseksi jo puolessa tunnissa. Palautteiden määrä on myös lisääntynyt kevään 2019 aikana uuden ohjeistuksen myötä.

Päivystävän suunnittelijan tehtäviksi edelleen luettiin palautteiden kirjaaminen ja niiden käsittelyyn tarvittavan tiedon haaliminen. Hyvin tehdyissä palautteissa päivystäjän tehtäväksi voi jäädä ongelman kuvaaminen 3D-mallista tai fyysisestä tuotteesta. Muuten palautteen voi arvottaa ja valita oikea

osasto sellaisenaan. Arvottaminen tarkoittaa kiireellisyysasteen määrittämistä. Riittääkö palautteen eteenpäinviemiseksi ECR teko kyseiselle nimikkeelle vai tarvitaanko tälle välitöntä korjausta ja pääsuunnittelijan hyväksyntä. Lisäksi palautetyypit näiden kahden väliltä. Päivystäjä myös vastaa siitä, että palautteen käsittely alkaa toisessa portaassa. Eli hänen tulee huolehtia, että vastaanottaja tekee asialle jotain tai etsii paremmin asian tuntevan suorittajan palautteelle. Tämä hoituu nykyään vielä sähköpostimuistutuksin.

Kun palaute on käsitelty ja nimikkeelle tai rakenteelle on tehty tarvittavat muutokset, päivystäjä on mukana tekemässä DNR-tarkastusta. Hänellä on palautteen ongelman tietämys ja mahdollinen juurisyytuntemus. Tämän takia onkin tärkeää, että In-house nimikkeissä päivystäjä tekisi itse nimikkeen tarkastuksen DNR -tilaan. Tämä takaa viimeisimmäksi ongelman oikeasti nähneen henkilön osallistumisen tarkastukseen, jotta ongelman syy minimoituu tai poistuu päivityksen myötä. Tämä osaltaan myös auttaa, ettei nimike jää roikkumaan IND tilaan, vaikka se pitäisi saada päivitettyä ostoon välittömästi.

7 TULEVAISUUDEN HAHMOTELMAT

Ylläpitosuunnittelun ja päivystyksen kehitys Etteplan Oy:n osalta tässä tuotantolaitoksessa päättyi toistaiseksi keväällä 2019. Kyseiset toiminnot otetaan kokonaisuudessaan takaisin asiakkaan eli Normet Oy:n haltuun ja niille on perustettu uusi Normetin oma palautteita käsittelevä organisaatio. Siirtymävaiheessa Etteplan antaa tarvittaessa tukea ja ohjeistusta palautekanavien virroista uusille prosessiin osallistuville henkilöille. Samoin perehdyttää soveltuvin osin uudet henkilöt työtehtäviin, jotka nykyisen tiedon mukaan heille on jäämässä. Kokonaisvaltainen muutos Normet Oy:n omaan ylläpitosuunnitteluun ja päivystykseen pitäisi olla tapahtunut kesän 2019 aikana.

Tämä muutos ei kuitenkaan estä käsittelemästä tulevaisuuden näkymiä palauteprosessin kehityksessä meidän näkökulmasta. Kahden vuoden aikana, mitä itsekin toimin ylläpitosuunnittelussa ja päivystävänä suunnittelijana ja tämän projektin aikana saadut havainnot voivat auttaa uutta ylläpitoorganisaatiota tehtävässään ja sen jatkokehityksessä omalla tavallaan.

Suunnittelun toimintaan ja nimikepalautteiden hallintaan tulisi kiinnittää huomiota nykyistä enemmän. Usein tehtaalla puhutaan DFMA ajattelun käytöstä, mutta todellisuudessa se on hyvin minimaalista. Koko prosessin suunnittelu ja tuotteiden suunnittelu ovat hyvin lähellä toisiaan. Ajatustasolla prosessin kehitys ei ole sama-asia, kuin tuotteiden suunnittelu, mutta ne molemmat ovat tarpeen yhdistää laadukkaiden ja kustannustehokkaiden tuotteiden aikaansaamiseksi. Slack (2013, 94-95)

Tuotteita kehitetään jatkuvasti ja niin tulee kehittää itse tuotantoprosessiakin. Tähän sisältyy myös ylläpitosuunnittelu. Vuorovaikutteinen kokoonpano suunnittelun kanssa on oikeasti tehokas tapa valjastaa kokeneiden asentajien tietotaito osaksi suunnittelun visioita. Jo pelkkä suunnitelmien näyttäminen voi tuoda uusia näkökulmia asiaan. Eikä myöskään saa pelätä kysyä apua. Suunnitelmat näyttöllä ovat luonnostaan erilaisia, kuin tosielämän esineet. Pelkkä 3D-mallissa olevan taitetun metallilevyn kulma voi muuttua juuri riittävästi valmistusprosessin takia, että se ei voi käydä paikoilleen.

7.1 Interaktiiviset palautteet

Palautteiden käsittelyssä ja niihin liittyvässä viestinnässä sähköposti on edelleen hyvin merkittävässä roolissa tiedon ja kuvien siirrossa. Sama koskee myös palautteista aiheutuvaa muuta viestintää. Sähköpostilla edelleen lähetetty palaute ei ole tehokkaasti seurattavissa, eli siltä puuttuu käsittelyajan ja statuksen kirjauksen automatisointi. Näiden tietojen seurattavuus helpottaisi huomattavasti roikkuvien palautteiden ja aikaa vievien tapausten ehkäisyssä. Tietenkään ei voida olettaa, että jokainen komponenttitoimittaja ja alihankintaryhmä ottaisi tilalle muuta järjestelmää käyttöön, eikä se olisi siinä mittakaavassa edes kustannuksien puolesta järkevää. Tehtaan oman tuotannon ja sen palautteiden käsittelyyn siitä olisi kuitenkin apua. Tuleehan palautteista merkittävän suuri osa kuitenkin omasta tuotannosta ja sen oheisprosesseista.

Vaikka Normetilla on jo käytössä eräänlainen palauteportaali laatupalautteille, mutta se ei palvellut ylläpitosuunnittelua juuri lainkaan. Tämä jo sillä, ettei Maintenance tai päivystys henkilöille ollut jaettu virallisesti linkkiä koko palautejärjestelmään. Pelkästään tämä rajasi, jos tiedonhaun kyseistä palvelusta pois merkittävältä osalta palautteiden käsittelyyn osallistuvilta henkilöiltä. Eikä se myöskään tuo tuotannossa oleville laitteilla korvamerkintää ongelmista. Sinne voidaan kyllä lisätä ongelmia omaavan nimikkeen tiedot ja lisätä jopa kuvia, mutta se jättää kokonaan huomioimatta koonnassa olevan laitteen tilan. Se ei siis millään tavalla pakota ottamaan tehtävää työn alle. Siksi tuotantopalautteet hoidetaan päivystäjän kautta. Mieluiten yhdistäisi laatupalautteet ja suunnittelupalautteet samaan portaaliin, josta ne voitaisiin erotella omilla näkymällä kategoriottain käyttäjän tarpeen mukaan.

Perustamalla oma palauteportaali suunnittelupalautteille tai käyttämällä Microsoft Planner kaltaisia työkaluja, niin voidaan palautteille merkitä selkeät tilamuutostiedot, ajat ja vastuulliset tahot. Jos lähdetään luomaan kokonaan oma järjestelmä, niin samaan portaaliin kannattaisi tehdä tiedonhaku-liitännäinen Microsoft AX tietueeseen, jossa asiakasyrityksen materiaali ja henkilöstöresurssit ovat jo nyt. Tämä mahdollistaisi, että puuttuvista osista varauksineen saadaan automaattiset viestit ja tilareportit tuotannonsuunnitteluun. Sama järjestelmä näyttäisi kunkin koneen tilan kuten myös sen tuomat palautteet. Vastaavia järjestelmiä tai omassa intranetissä toimivia porttaaleja on käytössä useissa ajoneuvojakin valmistavissa tuotantoyrityksissä.

Norline osastolla onkin jo ollut kokeilussa Microsoft Planner-pohjainen palautejärjestelmä. Planner toimii talon sisäiseen viestintään ja vastuuttamiseen kohtalaisen hyvin, mutta siihen ei ole ainakaan vielä saatavilla liitännäisiä AX ympäristöön. Tietysti on Planner käyttö suunnittelupalautteiden seurattavuudessa jo kohtuullisen hyvä parannus pelkkään sähköpostiin, mutta samalla se rajaa kokonaan pois kaikki talon ulkopuoliset prosessienhaarat. Osatoimittajista alihankintapajoihin. Kaikille osatoimittajille uusien nimikkeiden ja entisten vaihtuvuuden takia voi olla haastavaa järjestää tästä korvaavaa järjestelyä sähköpostille. Tässäkin päivystävä suunnittelija tai muu palautteita käsittelevät henkilö voisi toimia palautteiden käsittelijänä tähän uuteen ympäristöön.

Kun palautejärjestelmä toimii odotetulla tavalla, se voitaisiin ottaa käyttöön jopa koontapaikoilla. Eli asentaja itse voisi syöttää ohjeistuksen mukaan tehdyn palautteen järjestelmään omalta kokoonpanopisteeltä. Hän voisi myös seurata onko hänen tekemä palaute edennyt. Mahdollisuus nähdä omien palautteiden suoritukset prosessissa voi auttaa kehittämään tuotteita enemmän. Tämä taas toisi asentajanäkökohdan esille tuotteiden suunnittelussa paremmin ja kehittäisi siten myös laitteiden DFMA ajattelua. Varsinkin protolaitteiden ja muiden uusien rakenteiden käyttöönotossa tämä olisi erittäin hieno lisä, jonka arvoa ei vielä osata hyödyntää tehokkaasti. Samalla se pienentäisi kynnystä tehdä pienemmistäkin ongelmista palautteita, jotka olisi hyvä korjata, mutta pienemmällä tärkeysasteella.

Tällainen interaktiivinen palautejärjestelmä toisi läpinäkyvyyttä prosessivirtaan. Seurattavuus ja palautteiden tilan hallinta helpottuisi huomattavasti. Samoin auki olevien palautteiden kohdalta voisi

jakaa tehtäviä henkilöstölle helpommin. Palautekäsittelyssä ei ole mitenkään tavatonta, että palautteen vastuuhenkilö muuttuu jossakin vaiheessa. Syy voi olla muu keskeneräinen projekti, joka liittyy aiheeseen, tai virheellinen määrittäminen palautetta luotaessa. Tällaisella järjestelmällä vastuullisen vaihtaminen olisi helppoa ja tieto olisi kaikkien nähtävillä. Palautteisiin voisi myös syöttää lisätietoja, joilla käsittelyä voisi helpottaa. Valokuvat, muistinsopukoista kaivetut tiedon muruset ja muut yksityiskohdat ovat arvokasta tietoa myös myöhemmin toimitettuna, jos vaihtoehto on jättää ne kokonaan huomioimatta käsittelyssä.

7.2 PDM-järjestelmän jatkokehitys

Nykyinen PDM-järjestelmä Sovelia mahdollistaa jo nyt nimikkeille tehtävät palautteet. Näillä voidaan kertoa järjestelmän sisällä kaikille nimikkeille ja moduuleille parannuskohteita ja jättää ilmoituksia puutteista hyvinkin helposti. Ongelmaksi muodostuu niiden palautteiden lajittelu. Nykyinen ECR-malli ei anna mahdollisuutta palautteiden lajittelulle tehokkaasti. Tämä nimikkeiden muutospyyntö voidaan kyllä kohdistaa nimikkeeseen, joka on osa tai osakokonaisuus, mutta sen löytyminen vaatii kyseisen nimikkeen satunnaisen avaamisen numerolistasta Sovelia-haulla tai ECR listan aktiivisen tutkimisen. Jotta sitä voitaisiin hyödyntää tehokkaammin osana palautejärjestelmää, tarvitaan sen toimintaan keskisuuria muutoksia.

The screenshot displays the 'Basic data' and 'Additional data' sections of an ECR form in the Sovelia PDM system. The 'Basic data' section includes fields for ID (ECR-000208), Rev, Object class (ECR), Name (Muutospyyntö / Change request / Solicitud de cambio), Desc (OUTER SCISSOR, SCISSOR LIFT, 167X718X2595MM, STEEL), Author (ETTEPTO), Created (25.9.2018), Changed (25.9.2018), and Changed by (ETTEPTO). The 'Additional data' section includes a 'Change description' field with the text 'Pos 2 and 3 must be revised to the same pipe beam material than pos.1. Now these are p late parts with welding.' and a 'Reason for change' field with the text 'Feedback from a subcontractor'.

Basic data	
* ID	ECR-000208
* Rev	
* Object class	ECR
* Name	Muutospyyntö Change request Solicitud de cambio
* Desc	OUTER SCISSOR, SCISSOR LIFT, 167X718X2595MM, STEEL
* Author	ETTEPTO
* Created	25.9.2018
* Changed	25.9.2018
* Changed by	ETTEPTO
Additional data	
* Change description	Pos 2 and 3 must be revised to the same pipe beam material than pos.1. Now these are p late parts with welding.
* Reason for change	Feedback from a subcontractor

KUVA 5. Sovelia PDM-järjestelmän ECR:n tietuekentät nykymuodossa.

ECR sisältää nykyisessä muodossa kaksi vapaasti muotoiltavaa tekstikenttää, joissa kerrotaan ongelma ja mitä nimikkeelle tulisi tehdä ongelman poistamiseksi. Tämän lisäksi ECR sisältää luontipäivän, tekijän tiedot ja palautteen yksilöllisen identifiointinumeron. ECR objektin tiedot nähtävillä

edellä kuvassa 5. Tämä on kaikki tieto mitä ECR sisältää nyky muodossa. Onko tämä riittävä informaatio palautteen käsittelyyn, on sitten tapausriippuvaista. Esimerkiksi, jos uusi palaute otetaan heti käsittelyyn, voidaan palautteen tekijältä kysyä lisätietoa palautteen syystä ja siihen johtaneista seikoista. Yhtään vanhemmille palautteille esteeksi muodostuu ihmismuisti ja sen vajavaisuus. Käsiteltäessä päivässä kymmenestä, aina useisiin kymmeneen palautteisiin, voi osa yksityiskohdista unohtua palautteen luojaalta. Tämän takia palautteeseen liitettävät kuvat ja muut dokumentit auttaisivat huomattavasti myöhempää käsittelyä.

Palautteiden identifiointinumero onkin ainoa tieto mikä näkyy Soveliassa, jos halutaan listata kaikki avoimena olevat ECR. Eli käsiteltäessä jotakin näistä täytyy ensin katsoa Sovelian Where used-toiminnolla mihin kyseinen palaute liittyy. Vasta tämä kertoo liittyvän nimikkeen tai moduulin nimiknumeron ja kohteen. Listauksessa esimerkiksi näkyvä ECR-000208 ei kerro ilman yllä mainittua hakua nimikkeestä mitään tietoja. Palautteen avaaminen View Object-komennolla avaa itse palautteen, josta perustiedot ja ongelman ydin on nähtävillä. Toisin sanoen jokaista palautetta käsiteltäessä työjonomaisesti joudutaan aina tekemään useampi nimikkeelle kohdistuva haku, jotta päästää katsomaan mitä palaute koskee ja mitä toimenpiteitä sille on vaadittu. Eikä tämä vielä nyky muodossaan kerro palautteen kriittisyyttä ja ongelman vakavuutta.

Näiden tietojen lisäksi ECR:t tarvitsisivat tavan vastuuttaa kyseinen palaute suoraan PDM-järjestelmästä käsin. Palautteen luonti nimikkeelle lähettäisi vastuulliselle taholle viestin aiheesta, jotta hän tai varahenkilö voisi tutkia palautteen. Sovelia PDM tarjoaa jo nyt mahdollisuuden sähköposti-integraatioon. Suuremman hyödyn saavuttamiseksi tarvittaisiin lisätä tämä toiminto automatisoituna ECR luonnin yhteyteen. Viestin kohde voi olla jopa päivystävä suunnittelijakin siirtymäajalla, mutta myöhemmin tavoite on siirtyä käyttämään näitä Sovelian työkaluja osana päivystäjän palautteita, joten silloin "viesti itselle" toiminta ei tuo mitään lisäarvoa prosessiin.

Lisäksi ECR tarvitsee mahdollisuuden priorisoida palautteita. Vaikka jokainen palaute on tärkeä, niin toiset ovat tärkeämpiä ja vakavampia, kuin toiset. Tämän takia ECR pitäisi saada mahdollisuus antaa palautteelle tärkeys- tai vakavuusaste. Esimerkiksi taso yksi olisi vakava palaute, joka estää kyseisen koneen valmistumisen ilman kyseisen nimikkeen korjausta. Tason kolme palautteet taas olisi hyvä tehdä pois, kunhan joku kerkeää, sillä niillä voi säästää hieman koonta-ajassa ja ne aiheuttavat pientä epämukavuutta.

ECR:n luonti voisi aivan hyvin olla jatkossa päivystäjän tehtävä. Kunhan ECR työkalu saattaisiin vastaamaan oikeaa tarvetta, se palvelisi käyttötarkoitustaan huomattavasti paremmin. Aiemmin on kehitetty Normetilla ECR:ien luontia tuotannon henkilöiden toimesta. Tämän kokeilun pohjalta tehtyjä palautteita on järjestelmässä edelleen. Niiden lukeminen on kyllä helppoa, mutta ongelman ja tarpeen hahmottaminen on hyvin vaihtelevaa. Niiden luonnilta puuttuu virallinen ohjeistus, joka takaisi kaiken tarvittavan tiedon olevan saatavilla myöhemmin palautetta käsiteltäessä. Jos ECR palautteet olisivat keskitetysti päivystävän suunnittelijan vastuulla, niiden sisältö pysyisi yhdenmukaisena ja tarkoitustaan paremmin palvelevana. Päivystäjät voivat muokata omaa ohjeistustaan vastaamaan tarvetta sitä mukaa, kun ECR työkalu kehittyy.

ECR luonti päivystäjälle ei suoranaisesti aiheuta lisätyötä nykyisessäkään vaiheessa. Joka tapauksessa palautteista tehdään kirjallinen toimeksianto vastuulliselle taholle. ECR luonti poistaa ei-niin-kriittisten palautteiden aiheuttamat hälytykset, ja vastuullinen voi keskittyä tärkeämpiin tehtäviin. Tämän takia ECR tarvitsisi sisällölleen juurikin tuon aiemmin mainitun liputuksen kriittisyyden mukaan ja vastuullisen lisäyksen. Työkalu voisi hoitaa siten jatkolähetyksen vallitsevan tarpeen mukaan.

7.3 Päivystävän suunnittelijan merkitys tulevaisuudessa

Palautteiden käsittelyssä päivystävän suunnittelijan tarve ei poistu, vaan hänen työtehtävänsä muokkautuvat uusien toimintojen tueksi. Nykyisen ohjeistuksen ja uusien kanavien käyttöönotto lisää päivystäjän tarvetta palautteiden suodattamisessa ja mahdollisessa uudelleen ohjauksessa vastuullisille tahoille. Samalla päivystäjä voi tulevaisuudessa tehdä palautteisiin ennakkoselvitystä, vaikka palaute olisi jo luotu. Tämä auttaa palautteen lopullista käsittelijää ottamaan huomioon mahdollisimman hyvin tuotannon ja suunnittelun yhteiset tarpeet.

Päivystäjän vastuuta ja auktoriteettia olisi hyvä myös lisätä. Tämä tosin vaatii päivystäjältä rakenteiden ja tuotteiden hyvää tuntemusta. Nyt liian usein nojataan ratkaisuisissa vuosia sitten toimitettujen laitteiden toimitussisältöön. Myös niissä tapauksissa, joissa ongelman ympäristö ja muu asiaan vaikuttava varustelu on muuttunut. Tämä tuo kertautuvia ongelmia aina seuraavaa päivitettyä tuotetta ja sen ongelmia ratkoessa. Liian usein lopputarkastaja antaa lausunnon, kuinka ongelma tulee ratkaista, vaikka kyseessä on edelliseen laitteeseen verrattuna päivitetty tuote.

Oikein tehty korjaus tulisi olla kuitenkin suunnittelun hyväksymä, jotta mahdolliset väliaikaisratkaisut ottaisivat huomioon tulevaisuuden tarpeet. Päivystäjälle ei jää sanavaltaa näissä tapauksissa tarpeeksi usein, vaan ongelma ratkottiin käyttäen toimitettujen laitteiden varusteluvastaavuutta. Myös niissä tapauksissa, kun päivystäjä tiesi pääsuunnittelijan kertoman perusteella mitä kyseiselle osakokonaisuudelle tapahtuu seuraavassa vuosimallipäivityksessä.

Näissä tapauksissa ongelman ratkaisua siis siirrettiin turhaan ja jo yhdessä muodostettu ratkaisu tulevien moduulien yhteensopivuuden takaamiseksi jäi suorittamatta. On totta, että tarkastajilla on vastuu toimitettujen laitteiden toimivuudesta ja laadusta, mutta aina vanhoihin ratkaisuihin nojaaminen ei ole kehitykselle hyväksi. Jos uusi ratkaisu ei ole sopiva, niin tulee tarkastajien ja päivystäjien yhdessä tutkia suunnittelun kanssa, miten asia voidaan ratkaista. Täten yhteensopivuus myöhemmin olisi otettu huomioon.

7.4 R&D ja pääsuunnittelijat

Normet Oy:n oman suunnittelu ja kehitysosaston toimintaan on varovaisia ideoita. Yllä olikin jo mainittu jalkautuminen ja näkökulmien hakeminen tuotannonhenkilöstön joukosta. Tämän lisäksi yleinen havainto tuotannossa on ehdotusten kuuntelemisen puute. Tätä on yritetty viimeisen vuoden

aikana parantaa viemällä kehitysideat päivystäjän kautta, jolloin niille ehdotuksille saadaan valmiiksi pieni esitutkimus ja havainnollistaminen mallien ja valokuvien avulla. Joidenkin henkilöiden kohdalla tämä toimii oikein hyvin, mutta poikkeuksiakin on. Tietysti suuremmissa muutoksissa kohdehenkilö, eli pääsuunnittelija tutkii viestit tärkeysjärjestyksessä ja kriittiset ongelmat menevät ohi pienemmistä kehitysideoista. Tämä onkin oikein, mutta kokonaan vastaamatta jättäminen tai huomioimattomuus ei kuvasta halua kehittää tuotteita asennusystävällisemmiksi.

Talvella tehdyn tutkimuksen tulosten pohjalta oli havaittavissa vakaviakin puutteita pääsuunnittelijoille kohdistettujen palautteiden käsittelyssä. Tutkimuksen ja sen ohella on usein havaittu, että varsinkin kriittisten palautteiden kohdalla vastausajat eivät ole tarpeeksi nopeita. Prosessi toimii hyvin, jopa 80% ajasta, mutta tämä jäljelle jäävä 20% riittää tuomaan hyvin vakavia ongelmia tuotannossa. Pääsuunnittelijat ovat usein matkoilla, joten heidän tavoitettavuus ei ole aina varmaa. Tämän takia olisikin tärkeää muodostaa kriittisiä palautteita varten tukiverkko kokoonpanon ongelmia varten. Useita kertoja tarvittiin pääsuunnittelijan hyväksyntä muutokselle tai kannanotto varustelun käytölle kohteissa, joissa vaarantui koneen lähetysajat. Tämän lisäksi henkilönostolaitteissa tarvittiin muutamia kertoja lupa ohjeenvastaisesti tehdyn, mutta toimivan osan käytölle. Molemmat esimerkit ovat pääsuunnittelijan vastuulla, eikä niihin saa muut antaa lupaa.

Varahenkilön määrittäminen tällaisiin tilanteisiin turvaisi toiminnan kriittisten tuotanto-ongelmien satuessa kohdalle. Tällä varahenkilötoiminnalla voi olla suuriakin vaikutuksia koneen toimituksesta aiheutuviin sanktioihin. Samoin hän voi hätätilassa antaa luvan käyttää jotain komponenttia, vaikkei se olisi aivan määritysten mukainen. Tämä siis tietysti, jos kuormituslaskelmien kapasiteetit pysyvät hyväksymisrajojen sisällä. Näihin laskelmiin ei ole kaikilla pääsyä. Tällä hetkelläkin pääsuunnittelijoilla on niin kutsutut oikeat kädet. Heillä ei ole vielä ainakaan mahdollisuutta ottaa näin suurta vastuuta ongelmatilanteissa.

8 POHDINTA

Tutkittaessa palautteiden kulkua loppuvuoden 2018 tapauksissa ja vertailemalla niitä kevään 2019 palautteiden kulkuun, voidaan huomata kehitystä tapahtuneen huomattavasti. Käsittelyajat ovat palautteille lyhentyneet, vaikka tuotannossa on ollut enemmän protolaitteita ja palautemäärät ovat kasvaneet. Tätä ei todistettu täydellisenä uutena tutkimuksena ajankäytöllisistä syistä, mutta jo palautteiden viestivaihtoa seuraamalla voi huomata selkeitä muutoksia. Samaa palautetta käsittelee enää murto-osa ihmismäärästä, joka siihen ennen saattoi osallistua. Palautteet kulkevat pääsääntöisesti enää kahden pääkanavan kautta. Tietysti hajapalautteita kulkee edelleen väärään osoitteeseen, josta niiden seurattavuus ei ole mahdollista, mutta onneksi henkilöstö on oppinut kysymään itse, missä mennään palautteen käsittelyn osalta. Tämän perusteella päivystäjä voi tarkastaa palautteen tilan. Jos havaitaan, että palautetta ei näy järjestelmässä, voidaan tiedot ottaa kyseiseltä henkilöltä ja tehdä palaute uuden ohjeistuksen mukaisesti. Samalla muistuttaa palautteen antajaa oikeasta palauteprosessista.

Selatessa palauteviestejä ja niistä tehdessä nopeita laskelmia, voidaan havaita palautteiden kokonaiskäsittelyajassa tapahtuneen 20-50 %:n muutos parempaan päin. Tämä selittyy palautteiden lähtötietojen huimalla parantumisella ja selkeällä jatkokäsittelymenettelyllä. Tämäkin muutosluku perustuu viestiketjujen aikoja vertailemalla palautteista yleisellä tasolla. Tietysti edelleen on palautteita, joiden käsittely kestää luvattoman pitkään, mutta niissä tapauksissa vastuullisia henkilöitä ei ollut paikalla. Tähän ei nykytilassa voida vaikuttaa.

Alkuperäisen suunnitelman mukaan opinnäytetyön oheisprojektinprojektin tuli sisältää myös ECR-muutokset PDM-järjestelmään. Tämä jätettiin pois sisällöstä hyvissä ajoin. Kyseinen sivuprojekti ei olisi ollut mahdollinen tässä ajassa ja yhden henkilön resursseilla, vaikka Symetri olisi PDM-järjestelmän muutokset ottanutkin työkseen. Tämä täytyy jättää myöhemmäksi projektiksi. Toki voimme auttaa uutta palauteorganisaatiota ECR-toimintojen tarpeiden tutkimisessa ja ideoinnissa. Lisäksi Liitteessä 1 nähtävillä olevan projektisuunnitelman sisällöllisiin muutoksiin vaikutti koko ylläpitosuunnittelun ja päivystystoiminnan loppuminen Etteplan Oyj toimittamana palveluna Normetilla

Normetin oman, uuden palauteorganisaation vaikutukset eivät olleet projektin suoritukseen muuten merkittäviä. Etteplan Oyj:n ja Normet Oy:n yhteistyö jatkuu edelleen ja autamme uuden organisaation pystyttämässä. Tarjoamme tukea palauteprosessin hallintaan ja kohdetahojen valintaan perehdytysten muodossa. Kevään aikana kaksi uuden palauteorganisaation henkilöä onkin jo ehtinyt käydä tekemässä perehdytyspäiviä päivystäjän toimeen. Kyseisessä perehdytyksessä tarjosimme ohjeistusta, kuinka palautteet hoidetaan ja minne ne lähetetään jatkokäsittelyyn, jos niitä ei voinut päivystäjä itse suorittaa.

Kokonaisuutena opinnäytetyön projektin anti lienee hyvä pohja tutkimuksineen, miten palautteiden käsittely on muuttunut ajoista, jolloin projektin vetäjät tekivät päivystystyötä oman työnsä ohella. Miten prosessia on kehitetty ja mitä kannattaa uuden organisaation ottaa huomioon rakentaessa omaa prosessiaan. Nyt olisi hyvä aika miettiä kuinka paljon uusi organisaatio voi aloittaa puhtaalta

pöydältä ja kuinka paljon säilyttää vanhaa prosessia. Näissäkin asioissa voimme antaa tarvittaessa näkökulmia tukemaan uuden prosessin tehokkuutta ja auttamaan palautevirran optimoinnissa. Palautteiden käsittelystä saimme runsaasti tietoa ja koko prosessia optimoimme huomattavasti. Kokonaan järjestelmän ohi meneviä palautteita emme saaneet vielä kokonaan kitkettyä pois, mutta ajan myötä nämäkin poistunevat. Uudelle palauteorganisaatiolle on tasoitettu tietä merkittävästi, niin prosessin yksinkertaistamisen, kuin palautteiden vaatimuksien ohjeistuksen osalta. Vaikkakin uusillakin henkilöillä pitää edelleen olla jonkin asteinen tuntemus tuotteista, niin suurimman osan palautteista voi nykyään suoraan ottaa itse käsittelyyn tai antaa seuraavan tahon käsiteltäväksi.

Alihankinnan palautteet alkavat jo ohjautua uuden organisaation sähköpostiin tätä kirjoittaessa, mutta niiden sisältö on onneksi muuttunut käsittelijälle aiempaa helpompaan muotoon. Nykyään lähes 90 % sähköpostipalautteista sisältää kaiken tarvittavan tiedon ongelman ratkaisuun ensimmäisessä viestissä. Viestien vaihtoa siis tarvitaan huomattavasti vähemmän ja aikaa jää enemmän palautteiden varsinaiseen käsittelyyn tai tarkempien tietojen hakemiseen.

Toivomme uudelle palauteorganisaatiolle menestystä uusissa haasteissa ja autamme heitä siirtymäajalla tarvittaessa. Toivottavasti tästä esityöstä ja tien rakentamisesta käsittelijäystävällisempään palauteprosessiin olisi heille apua työssään ja palautteiden käsittely olisi alkukankeuden jälkeen sujuvaa. Uudet henkilöt prosessissa tuovat varmasti alkuun pieniä haasteita, mutta mekin aloitimme kyseisissä tehtävissä vajain työkaluin ja muodostimme oman toimintamallin, joten luotto uuden organisaation menestykseen on hyvä.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

BADIRU, Adedeji Bodunde 2019. The story of industrial engineering: The rise from shop-floor management to modern digital engineering. Boca Raton: CRC Press.

NORMET. Normet tuoteryhmät. [Viitattu 2019-05-26.] Saatavissa: <https://www.normet.com/fi/tuote/>

NORMET 2010. NOR340. Normet Oy Laatuksikirja. [Viitattu 2019-05-26.] Saatavissa: Normet Oy PDM-järejstelmä (DOC006647)

SLACK, Nigel 2013. Operations management (7. painos). Harlow: Pearson Education.

Valta, Mikko 2018-11-26. Päivystyslista palautteista [digikuva]. Ei saatavilla yrityksen ulkopuolella.

Valta, Mikko 2018-12-05. Palautelomake MS Teams-sovelluksessa [digikuva]. Ei saatavilla yrityksen ulkopuolella.

Valta, Mikko 2019. Nimikepalauteprosessin kehitys. Normet Oy:n palauteprosessin nykytila-analyysi. Etteplan Oyj. Tutkimusprojekti. [Viitattu 2019-03-16.] Ei saatavilla yrityksen ulkopuolella.

Valta, Mikko 2019-01-19. Application Engineering sähköpostista kerättyjen palautteiden taulukko [digikuva]. Ei saatavilla yrityksen ulkopuolella.

Valta, Mikko 2019-03-11. Palautteen minimiedot ohjeistuksesta [digikuva]. Ei saatavilla yrityksen ulkopuolella.

WRIGHT, Christopher 2017. Fundamentals of Assurance for Lean Projects. Ely: IT Governance Publishing.

LIITE 1: PALAVERIMUISTIO

**OPINNÄYTETYÖ**

Aloituspalaveri 13.11.2018 Läsnä:

Mikko Muona - Normet

Jussi Salmén - Normet

Pasi Tolonen - Etteplan

Mikko Valta – Etteplan

Aihe:

Nimikepalautteiden käsittely ja kehitys

Nimikepalautteiden käsittely ja lokerointi:

- Mistä tulevat
- Aihe
- Käsittely (Miten ja mikä taho hoitaa)
- ECR Vaikutukset

Opinnäytetyö keskittyy vain:

- omakoonta
- osatoimittajat
- alihankintakoonta

Ulkopuolelle opinnäytetyöstä jää:

- Andon
- takuutapaukset
- ECR kuittaus ECO:lla (Voi sivuta ideatasolla jatkokehityksenä)

Palautteiden aikatauluttaminen ja priorisointi. Kuinka PDM järjestelmän ECR-toimintoa tarvitsee muokata, jotta saadaan hyöty maksimoitua. (Prioriteettiliput)

Prosessi opinnäytetyölle

Nykytilan tutkiminen (Esiprojektina)

- menneiden palautteiden historian tutkiminen (maintenance/Application)
- luokitella aiheittain (mistä tullut, aihe, vastuullinen)
- selvittää suorittanut taho
- aikataulu

Käsittely, ohjeistus ja käyttöönotto

Tulevien palautteiden suodatus ja suppilointi. Kuinka saada ECR:stä tietoa oikeaan paikkaan luonnin yhteydessä

ECR Prosessi

- Ohjeistus
- Kuka tekee
- Prioriteetti
- ECR kohdentaminen oikein.
 - sähkö
 - hydraulikka
 - mekaniikka
- Vastuu

ECR mittarit

- läpimenoaika
- varmuus
- Vaatii ECR prioriteettilipun implementoinnin - Miten toteutetaan?