

Käyttökokemustiedon keruu ja tietojen hyödyntäminen paperiteollisuudessa

Sisällys

Tiedonkeruulla saavutettavat hyödyt	3
Tämänhetkinen tilanne paperi- ja selluteollisuudessa	3
Tarvittavia tietoja	4
Mahdollisia syitä kirjausten vähäisyydelle	4
Tiedonkeruun tehostamiskeinoja	4
Tietojen kohdistaminen	4
Tietojen luokittelu	4
Tehokkaat raportointityökalut	4
Tiedonkeruun apulaitteita	5
Henkilöstön motivointi ja koulutus	6
Automaatiojärjestelmän hyödyntäminen tiedon keruussa	7
Laitetoimittajan visio keskitetystä käyttövarmuustiedon hallinnasta	7
Eri käyttäjäryhmien tiedontarve	7
Yhteenveto	8

Tämän KUNNOSSAPITOKoulun kohderyhmä

johto
kehitys/suunnittelu,
keskijohto
hankinta
esimies/työnjohtaja
ammattimies

Metsäteollisuus					
• paperi ja kartonki	**	***	**	***	**
• sellu	**	***	**	***	**
• mekaaninen puu	**	***	**	***	**
Metalli ja elektroniikka					
• kone ja kulkuneuvo	*	*		*	
• perusmetalli	*	*		*	
• elektroniikka ja sähkö	*	*		*	
Energia	*	**	**	**	*
Graafinen					
Kemia	*	**	**	**	*
Elintarvike	*	**	**	**	*

Soveltuvuus oppimateriaaliksi

Korkeakoulu	**
Ammattikorkeakoulu	***
Työelämän ammattitutkinto	**
Ammattikoulu	*

*** = soveltuu; avainalue
** = soveltuu; tarpeellinen
* = yleistietoa
= tapauskohtaisesti

Käyttökokemustiedon keruu ja tietojen hyödyntäminen paperiteollisuudessa

Jari Konola
Tutkija, DI
Käyttövarmuus
Riskienhallinta
VTT Automaatio

Kari M. Mäki
Tuotekehityspäällikkö, DI
Valmet Service

Tiedonkeruulla saavutettavat hyödyt

Tiedon merkitys tulee kasvaamaan tulevaisuudessa. Tarvitaan tietoa, jonka perusteella tehdään päätöksiä, miten esim. investointeja kohdistetaan ja kunnossapidon resurssit suunnataan. Näihin päiviin asti kunnolliset työkalut mm. kunnossapidon johtamiseen, resurssien suuntaamiseen ja investointien suunnitteluun ovat puuttuneet. Hyvin toteutetulla käyttövarmuustietojen keruulla saavutetaan mm. seuraavia hyötyjä:

- pystytään paremmin perustelemaan investointien tarvetta
- kunnossapitoresurssien kohdentaminen helpottuu
- kunnossapitostrategian laatiminen ja seuranta helpottuu
- mahdollistaa käyttövarmuustarkastelut laite-toimittajan ja tehtaiden kesken
- laitepaikkakohtaiset vikatiedot nopeuttavat vaikeissa tapauksissa ongelman selvittämistä.

Tämänhetkinen tilanne paperi- ja selluteollisuudessa

Laitoksilla käyttövarmuustieto on hyvin hajanaisessa muodossa ja tiedoista tallentuu vain murto-osa. Hajanaisen tiedon jatkoanalysointi on vaikeaa ja usein jopa kannattamatonta. Tällä hetkellä laitoksilla häiriö- ja vikatietoa kertyy eri järjestelmiin ja dokumentteihin, joita ovat mm.

- käyttöraportit
- vuoromestarien raportit
- valvomohenkilökunnan vikakirjat

- kunnossapidon tietojärjestelmät
- käyttötilastot
- ennakkohuollon raportit
- säiliö/paineastikirjat ja -tarkastukset
- tuotannonhallintajärjestelmät.

Laitosten tavoitteena on eri tietojärjestelmistä saatavien tietojen yhdistäminen, jolloin vikojen havaitseminen, toimenpiteet havaitsemisen jälkeen ja vian poistoon liittyvät toimenpiteet tulisivat kirjattua siten, että näiden tietojen avulla voitaisiin esimerkiksi seurata laitteiden käytettävyyden kehitystä. Suuret häiriöt kirjataan ja analysoidaan tälläkin hetkellä tarkasti, mutta tietoa voidaan joutua

hakemaan useammista dokumenteista. Pienten häiriöiden tiedot tallennetaan vain harvoin. Osa korjauspyynnöistä tehdään suullisesti suoraan työnjohtajille, jolloin ne eivät tallennu mihinkään rekisteriin. Lisäksi valvomoissa käytetään liitutauluja, joihin vuoroissa ilmenneitä vikoja ja korjaustarpeita kirjataan.

Tarvittavia tietoja

Käyttövarmuuden hallinnan tehostamiseksi on vikatapahtumista kirjattava ainakin seuraavat tiedot:

Kuva 1. Kunnossapidon tietojärjestelmän käyttöliittymä vikatietojen kirjaamiseen.

- vikaantunut kohde (positionumero)
- kuvaus viasta
- korjauksen alkamisajankohta
- korjauksen kesto
- vian oire
- vian havaitsemistapa
- vian havaitsemisajankohta
- vian vaikutukset (tuotanto-, ympäristö- ja turvallisuusvaikutukset)
- ympäristöolosuhteet vikaantumishetkellä
- tehdyt toimenpiteet vian korjaamiseksi
- vian oletettu syy
- vikaryhmä.

Mahdollisia syitä kirjausten vähäisyydelle

Kunnossapidon tietojärjestelmiin tehtävät kirjaukset ovat tapahtumien määrään nähden vähäisiä, vaikka tekniset valmiudet kattavaan tietojen saantiin nykyistenkin järjestelmien avulla olisivat. Mahdollisia syitä tähän voivat olla esim.:

- Vian sattuessa ja kiireessä ei ehditä tehdä kirjausta ja myöhemmin se unohtuu.
- Henkilöstö ei välttämättä tiedosta tiedonkeruusta saatavaa hyötyä ja kirjaaminen koetaan ylimääräiseksi rasitteeksi. Selkeä motivaatio kirjaamisen suorittamiseksi puuttuu.
- Inhimillisiä virheitä ei haluta kirjata.
- Vian syyn selvittäminen on usein vaikeaa ja se voi selvitä vasta pidemmän ajan kuluessa, jolloin sen kirjaaminen ei tunnu mielekkäältä tai se unohtuu.
- Kerättyjen tietojen käyttötarkoitus ei ole selvä.
- Pienten, usein toistuvien korjausten kirjaaminen on turhauttavaa ja työlästä.
- Tietojärjestelmä on vaikeakäyttöinen, eivätkä kirjauksista vastuussa olevat henkilöt osaa käyttää sitä riittävästi hyvin.
- Henkilöstö ei saa palautetta tehdyistä kirjauksista.

1. Vikaantunut kohde (laitapaikkanumero)	2. Vian kuvaus	3. Korjauksen alkamisajankohta (päivämäärä, kellonaika)	4. Korjauksen kesto
5. Miten vika ilmenee? (vikamuoto) Rakenteellinen vika Tukkeutuminen/jumittuminen Värähtely Vuoto Toiminnon estyminen Sallitun arvon ylitys/alitus Virheellinen toiminta Käynnistys/pysäytysvirhe Virheellinen tulo-/lähtöarvo Oikosulku Piiri auki Väärä osoitus Ylikuumentuminen Epätavallinen ääni Muutoin, miten _____	6. Miten vika on havaittu? Kunnonvalvontajärjestelmä Kenttämittaus Automaatiojärjestelmä Laadunvalvontajärjestelmä Aistihavainto Määraaikaishuolto Muutoin, miten _____	8. Vian kriittisyys tuotannon kannalta? Yllättävä prosessiseisokki Prosessiseisokki Osaprosessiseisokki Laiteseisokki Rajoitettu tuotantonopeus Laatuvirheet Katkot Ei vaikutusta tuotantoon	10. Vian oletettu syy Asennusvirhe Ajotapa/käyttövirhe Huollon puuttuminen Huolto- tai korjausvirhe Virheellinen asetus tai säätö Normaali kuluminen Murtuma/särö Irtonaisuus/löyssy/kiinnitys/katkos Materiaalivirhe Suunnitteluvirhe/puutteellinen määräin/ohje Korroosio/syöpyminen/hapettuminen/haurautuminen Kuluttava/rasittava väliaine Epäpuhtaudet Tukkeumat/sakat Prosessihäiriö/seurausvika Ulkopuolinen syy (esim. sähkökatkos, tahaton vahinko, yms.) Oikosulku/eristevika Vieraat esineet
9. Ympäristöolosuhteet Normaalit Likainen/pölyinen ilma Kohonnut lämpötila Laitteen huomattava likaisuus Laitteen kastuminen Muu, mikä _____	7. Milloin vika havaittiin?	11. Vikaryhmä Mekaaninen Sähköinen Instrumentti Hydrauliikka Pneumatiikka Voitelu Automaatio ATK	
12. Tehdyt toimenpiteet Ei toimenpiteitä. Huolto (voitelu, puhdistus) Vian korjaus (ilman osan vaihtoa esim. kiinnitys, kiristys) Vian korjaus (varaosan vaihto) Testaus, tarkastus Linjaus, tasapainotus Modernisointi, muutostyö laitteeseen Laitteen vaihto uuteen. Säätö, asetus, kalibrointi.			

Kuva 2. Kerättävien käyttövarmuustietojen esiluokittelumalli.

Tiedonkeruun tehostamiskeinoja

Täysimääräinen hyöty tietojenkeruusta saadaan kerättävien tietojen tarkemmalla kohdistamisella, tietojen luokittelulla sekä henkilöstön koulutuksella ja motivoinnilla sekä automaatiojärjestelmien, kan-

nettavien tiedonkeruulaitteiden ja viiva-kooditekniikan hyödyntämisellä tiedonkeruussa. Lisäksi käytössä tulee olla tehokkaat tiedon raportointityökalut.

Tietojen kohdistaminen

Kaikki tiedot vioista, niiden korjaustoimenpiteistä, ennakkohuoltotoista ja muista kunnossapitotoista pitää kohdistaa laitepaikkatasolle. Laittepaikoille on kirjattava myös laitteiden vaihdot vaihdon syystä riippu-

matta. Vian tarkemmalla kuvauksella vika voidaan kohdistaa edelleen paikan laitteelle tai osalle. Laittepaikkakin edustaa usein monien yksittäisten laitteiden muodostamaa kokonaisuutta. Tietyllä laitepaikalla oleva laite voidaan lisäksi ajoittain vaihtaa, jolloin laitepaikalle kertynyt tieto koostuu useiden laiteyksilöiden tiedoista.

Tulevaisuudessa vikaseuranta tulisi voida kohdistaa entistä enemmän nk. laitelajeille, jolloin kerääntyneestä määrämutoisesta informaatiosta olisi laitepaikallekin enemmän hyötyä. Samoin tehtailla laitelajitason seuranta voi monessa tilanteessa olla riittävä taso. Tämä laitelajijajattelu edellyttää yhtenäistämistyötä laitepaikallisten ja paperitehtaiden välillä, jotta esim. laitepaikallisten voit tehdä käyttövarmuustarkasteluja useiden eri tehtaiden kesken luotettavasti.

Tietojen luokittelu

Hyvin toteutetulla vikatiетоjen luokittelulla voidaan tehostaa ja helpottaa laajasta tietomassasta tehtävien analyysien tekemistä. Suurin hyöty vikojen luokittelussa on tiedon jatkoanalysoinnin merkittävä helpottuminen, koska luokiteltu tieto tallentuu määrämutoisena. Lisäksi kynnys syöttää tarvittavat tiedot tietojärjestelmään pienenee, kun kirjoitettavan tiedon osuus vähenee. Mahdollisuus kirjoittaa tekstiä tulee kuitenkin olla olemassa tarkempia kuvauksia varten ainakin tehtyjen korjauksien, vian oireen ja vian syyn osalta.

Tämä sen vuoksi, että luokitellu mm. vian oireiden, vian syyn ja tehtyjen toimenpiteiden osalta on melko karkea, eikä pelkästään luokittelukenttien avulla saada selville kaikkea oleellista jatkoanalyysien kannalta tärkeää tietoa. Ajatuksena käyttöliittymämallissa on ollut yhdistää vikailmoitus ja työtilaus samalle sivulle, jotta liikkuminen sivulta toiselle olisi mahdollisimman vähäistä. Laitetoimittajan kannalta paras tilanne olisi, jos eri tehtailla olisi mahdollisimman yhtenäinen tapa luokitella vikatiетоja. Paperi- ja selluteollisuuteen olisi mahdollista kehittää jopa oma vikatiетоjen käsittelystandardi.

Kuvassa 2 on esitetty syötettävien käyttövarmuustietojen esiluokittelukenttiä.

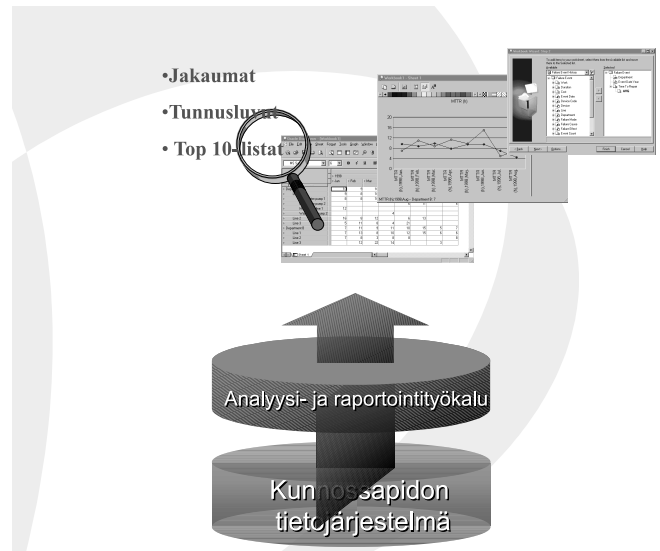
Vikaantumisen yhteydessä vian havainnut henkilö täyttää järjestelmään tiedot seuraaviin kohtiin:

- vikaantunut laite (laittepaikanumero)
- miten vika ilmenee
- miten vika on havaittu
- ympäristöolosuhteet vikaantumishetkellä
- vian kriittisyys tuotannon kannalta.

Korjauksen tehnyt henkilö täyttää puolestaan kohdat:

- vikaryhmä
- korjauksen kesto
- tehdyt toimenpiteet
- vian syy.

Työnjohtaja täyttää tarvittaessa avoimeksi jääneet kohdat. Ideaali tilanne olisi, että myös tehtaiden tuotantohenkilökunta kirjaisi havaintonsa tietojärjestelmään vikailmoituksena, joko suoraan kunnossapidon tietojärjestelmään tai sitten



Kuva 3. Vikatiетоn analysointia varten tarvitaan erillinen työkalu.

sähköisessä muodossa olevaan tuotannon häiriöpäiväkirjaan, josta olisi suora linkki kunnossapidon tietojärjestelmän vikailmoitussivulle. Tällä tavoin kaikki tuotantohenkilöstön havaitsemat tuotantoa alentavat seikat tulisi kirjattua järjestelmään ja käytyä systemaattisesti läpi.

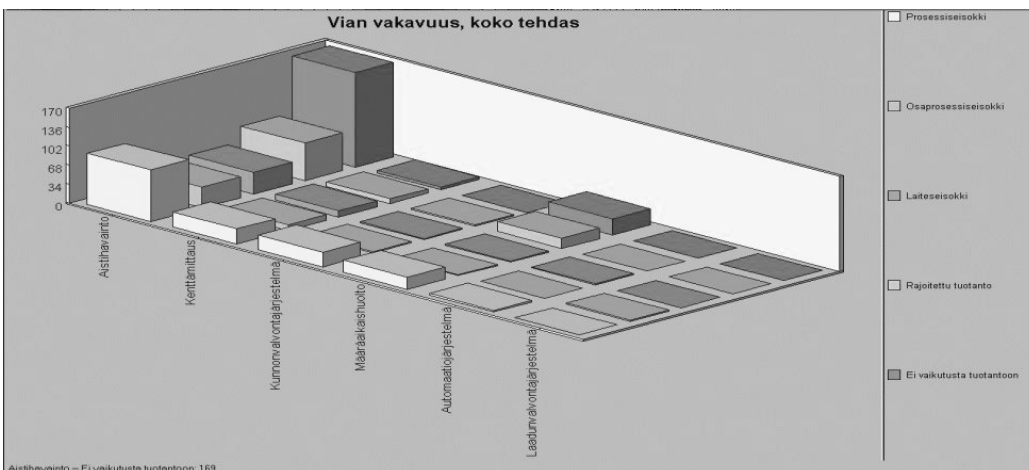
Tehokkaat raportointityökalut

Avainasemassa kerätyn tiedon hyödyntämisessä ovat kunnolliset analysointityökalut. Kunnossapidon tietojärjestelmän ominaisuuksia ei yleensä ole suunniteltu vikatiетоjen analysointiin. Tämän vuoksi kunnossapidon tietojärjestelmän päälle on hankittava erillinen

työkalu kerääntyneen tiedon käsittelyyn. Tiedon analysointia ja jatkokäsittelyä helpottaa huomattavasti mikäli syötettävä vikatiето on luokiteltu edellä kuvattujen luokittelukenttien avulla.

Luokittelukenttiä voidaan käyttää hakutermeinä ja näin saadaan nopeasti havainnolliset kuvaajat halutuista kohteista ja asioista. Useampaa luokittelukenttiä voidaan käyttää yhtä aikaa hakuehtona. Tällä tavoin saadaan selvitettyä eri asioiden ja tekijöiden välisiä suhteita kuten **kuvassa 4**.

Kuvassa 4 on esimerkki miten havainnollisia raportteja tietojen luokittelulla ja tehokkailla analysointityökaluilla saadaan aikaan. Esimerkin kuvassa 4 on samassa kuvaajassa vian havaintotapa, vikojen lukumäärä ja niiden vaikutus tuotantoon. Klikkaamalla haluttua palkkia voidaan kyseisen palkin tietoja tutkia tarkemmin.



Kuva 4. Tietojen luokittelun ja tehokkaiden analysointityökalujen avulla saadaan havainnollisia raportteja nopeasti.

Tiedonkeruun apulaitteita

Käyttövarmuustietojen syöttämisessä järjestelmään voisi käyttää myös mukana kuljettavia tiedonkeruulaitteita. Tällainen tiedonkeruulaite yhdistettynä viivakoodinlukulaitteeseen voisi olla vaikka tehtaalla laitoshenkilöllä mukana hänen tehdessään laitoskierroksia. Havaitessaan jotain vikaa hän voisi tehdä havainnoistaan kir-

jauksen paikanpäällä. Laitteen paikka- ja laite numero olisivat kirjattuina viivakoodilla laitteissa. Näitä viivakodeja lukemalla kyseiset tiedot kohdistuisivat oikealle laitteelle.

Lisäksi hänellä olisi mukanaan vihko, josta löytyisivät samat luokittelut kuin kunnossapidon tietojärjestelmästä, mutta myös viivakoodimuodossa. Tästä vihkosta laitosmies voisi viivakoodinlukijan avulla tehdä tarvittavat vikatiетоjen luokittelut. Kannettavalla laitteella kerätyt käyttövarmuustiedot voidaan purkaa määräväleihin esim. laitoskierroksen jälkeen pääjärjestelmään optisen tai kaapeliitännän kautta.

Lisäksi, mikäli tiedonkeruulaitteesta on tukiaseman kautta suora yhteys tehtaan tietokantaan, voisi tiedonkeruulaitteen kautta käyttää esim. suoraan laitoksen kunnossapidon tietojärjestelmää. Yhteys tehtaan tietojärjestelmiin mahdollistaa myös huolto-ohjeiden siirtämisen tehtaan tietokannasta tiedonkeruulaitteen näytölle tehdassaliin. Tämä tehostaisi ja nopeuttaisi kunnossapitotöiden tekemistä.

Yhtenä tulevaisuuden sovellutuksena laitoksen informaatiojärjestelmien tehokkaampaan hyödyntämiseen voidaan pitää päälle puettavia, nk. Wearable-tietokoneita. Päälle puettava tietokone toimii edellä kuvattujen kannettavien päätelaitteiden tapaan langattomasti kenttäolosuhteissa. Päälle puettavalla tietokoneella on tavoitteena tuoda kentällä tutkitavan kohteen läheisyydessä toimivalle asiantuntijalle kaikki tehdasjärjestelmissä oleva informaatio.

Päälle puettava tietokone eroaa perinteisistä kannettavista tiedonkeruulaitteista siinä, että näyttö on sijoitettu "kypärässä" kiinni olevaan monitoriin, jota käyttäjä seuraa toisella silmälään. Tiedon syöttö tapahtuu käyttäjän käsivarteen kiinnitetyn näppäimistön ja hiiren avulla.

Wearable-laitteistolla on vastaavat rajoitukset kuten kannettavilla päätelaitteillaakin eli langattoman verkon vaatimien tukiasemien tarve ja rajoitettu toimivuus tehdasolosuhteissa. Etuina vastaavasti voidaan pitää sitä, että tällä periaatteella kunnossapidon asiantuntijalle saadaan diagnostiikka-

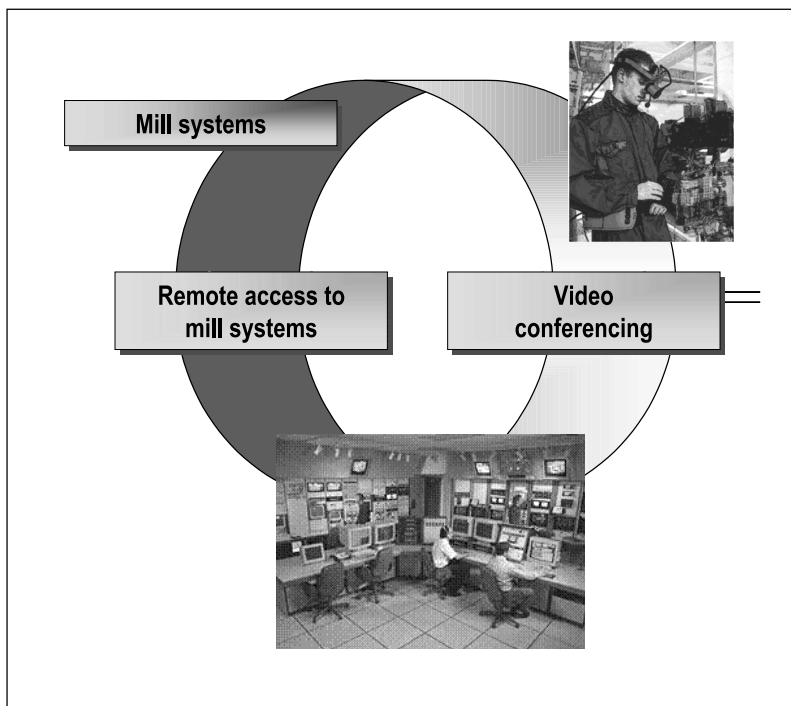
ennakkohuolto- tai korjaustilanteeseen mahdollisimman kattava informaatio tutkittavasta kohteesta.

Esimerkiksi vikatilanteessa asiantuntija voi olla fyysisesti tutkittavan laitteen luona läsnä, jolloin on mahdollista käyttää ihmisaisteja tehokkaasti hyödyksi diagnostiikassa. Samalla päälle puettavalla tietokoneella asiantuntija voi reaaliajassa käyttää tehtaan informaatiojärjestelmiä, esim. katsoa kunnonvalvontajärjestelmästä kohteen värähtelymitaustuloksia ja niiden kehitystrendejä, selata kunnossapidon tietojärjestelmästä kohteen huoltohistoriaa sekä etsiä prosessinohjausjärjestelmästä kohteen vaikutuksia esim. tuotantoprosessiin.

Vastaavasti ennakkohuoltokierroksella päälle puettavalla tietokoneella voidaan tehdä tarvittaessa vikailmoitus kunnossapidon järjestelmään tai jopa raportoida tehty korjaustoimenpide ja tuottaa tarvittava käyttövarmuusinformaatio vikaluokitteluihin.

Kuvassa 5 on esitetty Wearable-järjestelmän käyttöperiaate. Kuvassa kentällä oleva asiantuntija käyttää Wearablen avulla valvomon järjestelmiä ja toisaalta voi välittää kameran avulla kuvaa valvomoon kentältä.

Tietoliikenne ja -tekniikkaratkaisujen nopea kehittyminen on avannut uusia mahdollisuuksia myös huoltoon ja diagnostiikkaan ajatellen. Mobiililaitteet yleistyessään vuoksi ovat erinomaisia päätelaitteita ja työvälineitä myös etädiagnostiikassa. WAP-tekniikka ja -sovellukset mahdollistavat esimerkiksi erilaisten tehdasjärjestelmien tietojen (esimerkiksi tuotantotiedot) selaamisen mistä tahansa. Huoltohenkilökunnalle voidaan välittää WAP-puhelimeen esimerkiksi erilaisia hälytyksiä.



Kuva 5. Päälle puettavan Wearable-järjestelmän käyttöperiaate.

WAP-sovellutusten välityksellä on mahdollista tehdä kunnossapidollisia kirjauksia tehtaan tietojärjestelmään, kuten esim. vikailmoituksia tai vikareportteja luokittelukoodien avulla. Vastaavasti WAP-palvelujen avulla voidaan lukea esim. laitepaikkakoodin perusteella laitteen historiatietoja, varaosatietoja tai vastaavia tunnuslukuja missä tahansa.

Kuvassa 6 on havainnollistettu WAP-tekniikan mahdollisuuksia tehdasinformaation hallintaan.

Henkilöstön motiivointi ja koulutus

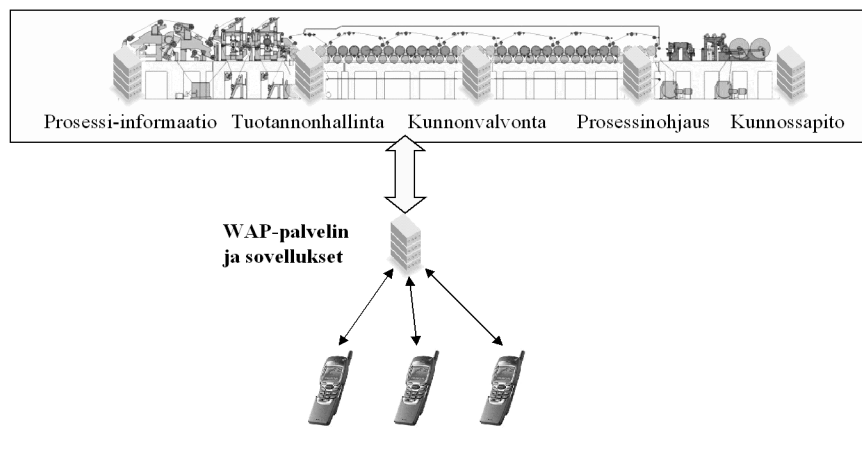
Tietojärjestelmien kehittämisen lisäksi tulisi kiinnittää huomiota kirjauksia tekevien henkilöiden motiivointiin ja koulutukseen. Vaikka käytössä olisivat kuinka helppokäyttöiset ja tehokkaat järjestelmät, ei tarvittavia tietoja järjestelmään kerry ilman ihmisten tekemiä kirjauksia. Kirjauksista vastuussa oleville henkilöille tulisi korostaa tiedonkeruun tärkeyttä ja tulosten hyödynnettävyyttä

myös heidän oman työnsä onnistumisen kannalta. Koulutuksen aikana on tuotava selkeästi esille tietojen hyödyntämisen periaatteet, jolloin turhat pelot tietojen käyttötarkoituksesta voidaan poistaa. Tietojärjestelmien tehokkaan käytön edellytys on yrityksen johdon sitoutuminen asiaan.

Mikäli yrityksessä ollaan ottamassa käyttöön kunnossapidon tietojärjestelmää, tulisi koulutus järjestelmän käyttöön aloittaa, mikäli mahdollista, jo ennen järjestelmän käyttöönottoa. Lisäksi koulutusta tulisi vaihteistaa niin, että osa koulutuksesta järjestettäisiin sitten, kun käyttäjillä on jo hieman kokemusta järjestelmän käytöstä. Tällä tavoin välttyttäisiin negatiivisten asenteiden muodostumiselta ja saataisiin kunnossapidon tietojärjestelmä heti tehokkaaseen käyttöön.

Koulutuksen laatuun tulisi kiinnittää erityistä huomiota, sillä jo nyt useilla laitoksilla henkilökunnan koulutuspäivien määrä on ääriarajoilla vaikeuttanut päivittäisten työtehtävien tekemistä. Koulutuksen tulisi keskittyä olennaiseen ja sen tulisi vastata koulutettavien henkilöiden tarpeita.

WAP-palveluiden kehittäminen



Kuva 6. WAP-tekniikka antaa mahdollisuuksia hallita tehtaan eri tietolähteiden tietoa.

Automaatiojärjestelmän hyödyntäminen tiedon keruussa

Tiedonkeruun kehittämishankkeessa on kokeiltu myös erilaisia automaattisen tiedonkeruun mahdollisuuksia. Yksi tällainen kokeilu on laitteen turvakytimen kiinni/auki -asentotiedon hyödyntäminen. Turvakytimen asentotiedon avulla voidaan saada selville automaatiojärjestelmän avulla laitteen korjausaika sekä vikataajuus. Tyypillisesti laitetta korjattaessa kyseisen laitteen turvakytin käännetään työn suorittamisen ajaksi auki ja työn suorittamisen jälkeen kiinni.

Kokeilu toteutettiin tekemällä prosessinohjausjärjestelmään ohjelmastosovellus, jonka avulla tiedot laitteen turvakytimen käytöstä tallentuvat tehtaan historiatietokantaan. Tallentuneiden tietojen perusteella sovellus laskee aikaa, jonka turvakytin on ollut päällä ja laite näin pois tuotannollisesta käytöstä. Sovelluksen avulla saadaan selville yksittäisen korjauksen kesto sekä laitteen vika/korjaustaajuus pidemmällä ajanjaksolla.

Sellu- ja paperiteollisuudessa olisi mahdollista erilaisilla anturoinneilla ja jo olemassa olevilla järjestelmillä seurata yk-

sittäisten laitteiden osalta laitteen käytettävyyttä ja määritellä erikseen ne ajat, jolloin laite seisoo korjauksen takia tai jostain muusta syystä. Tällaiset sovellukset joudutaan kuitenkin aina laatimaan tapauskohtaisesti.

Laitetoimittajan visio keskitetystä käyttövarmuustiedon hallinnasta

Laitetoimittajan näkökulmasta katsoen eri tehtailla tulisi suorittaa vikatiетоjen kirjaaminen, kohdistaminen ja luokittelu mahdollisimman standardoituilla menettelytavoilla ja järjestelmillä. Tällöin laitehistoriatietojen siirto laitevalmistajan keskitettyyn vikatiетopankkiin olisi helppoa ja taloudellisesti järkevää.

Kun tiedonsiirto tehdään moderneilla tietoliikenneyhteyksillä, voidaan asiakkaan tietoturva taata kaikissa tiedonkäsittelyvaiheissa tiedonsiirrosta asiakastehtaalla tallennukseen ja käsitteilyyn tietopankissa. Tietoliikennelinkit laitevalmistajan ja tehtaiden järjestelmien välillä mahdollistavat entistä tehokkaammat ja tarkemmin kohdistetut laitevalmistajan huoltopalvelut.

Keskitetty vikatiетojen keruu ja analysointi antaa mahdollisuuden myös laitevalmistajan ja tehtaiden yhteistyön, jolla voidaan tehtaiden järjestelmiä ja toimintatapoja kehittää yhä tehokkaammiksi. Esimerkkejä kehitys- ja analysointiprojekteista voivat olla kunnossapitoanalyysit ja käyttövarmuustarkastelut.

Laitetoimittajan keskitetyn vikatiетopankin kautta on jatkossa mahdollista tarjota tehtaalle erityyppisiä benchmarking-analysejä laitteiden toimivuudesta ja kunnossapidon tehokkuuksista. Tällaiset vertailuanalyysit tehdään aina anonymoimalla, jolloin tietojen luotamuksellisuus säilyy.

Eri käyttäjäryhmien tiedontarve

Eri käyttäjä- ja sidosryhmillä on paperi- ja sellutehtaisiin kertyvälle käyttökokemustiedolle omat tarpeensa. Seuraavassa niistä muutamia.

Asentajat, hitsaajat, laitosmiehet

Laitteen vikaantuessa asentajat, laitosmiehet, hitsaajat ym. kunnossapitotöitä tekevät henkilöt tarvitsevat tietoa siitä mitä vikoja laitepaikalla aikaisemmin on ollut. Vian selvitys no-

peutuu vaikeissa tapauksissa kun saa tietoa mitä vikoja laitepaikalla aikaisemmin on esiintynyt ja mitä kannattaa sen perusteella ensimmäisenä tarkastaa. Mikäli kunnossapidon tietojärjestelmän avoimeen kenttään tai liitetiedostoon kirjataan kuvausta siitä miten kyseinen ongelma on ratkaistu nopeutuu myös ongelman korjaaminen. Myös tieto siitä miten jokin vika kyseisellä laitepaikalla on aikaisemmin oireillut nopeuttaa vian paikallistamista ja korjaustyön aloittamista.

Työnsuunnittelijat

Työnsuunnittelijat tarvitsevat kokemuseräistä tietoa miten kauan osien vaihtaminen tai korjaaminen paikanpäällä kestää. Samoin he tarvitsevat tietoa laitteiden vikatiетydestä ja oireista, jotka viittaavat tiettyyn alkavaan vikaan. Näitä tietoja hyväksi käyttämällä he voivat paremmin suunnitella korjaus- ja huolto- ja kohdistaa tarvittavia ennakoivia toimenpiteitä ehkäisemään ja tunnistamaan laitteiden alkavia vikoja. Samoin he voivat havaita kehityksen kohteita joidenkin laitteiden kunnossapidettävyydessä, jos kyseisen laitteen korjaus/huoltoaika on kohtuuttoman pitkä. Lisäksi jos jonkin tietyn laitteen vikatiетyys kasvaa voidaan se ottaa tarkempaan seurantaan ja muuttaa sen ennakkohuoltostrategiaa.

Kunnossapitopäälliköt

Kunnossapitopäälliköt tarvitsevat kunnossapidon tietojärjestelmästä saatavaa tietoa strategisen suunnittelun tueksi. Heitä kiinnostavat mm. seuraavat asiat:

- Millä keinoilla alkavat vikat on havaittu?
- Miten laitteiden vikatiетyys on kehittynyt?
- Kannattaako laitetta käyttää edelleen vai tehdä perusrannus / hankkia uusi laite?
- Onko jonkin laitteen korjaus- / vaihto-aika kohtuuttoman suuri (huono layout, puutteelliset kunnossapitotaidot)?
- Millainen on tiedonkulku ja organisaation kyky reagoida yllättäviin tilanteisiin (viiveet)?
- Miten kunnossapitostrategian valinnassa on onnis-

tuttu: tavoiteltu ja saavutettu käytettävyys?

- Onko tehdyllä ennakkohuollolla ollut haluttua vaikutusta laitteiden vikatiheyteen?
- Onko laitteiden vikatiheys kasvanut hetkellisesti esim. peruskorjausten ja huolto-episokkien jälkeen?

Näiden tietojen avulla voidaan kunnossapidon painopistettä ohjata oikeaan suuntaan esim. lisäämällä kunnonvalvontaa joihinkin kriittisiin kohteisiin tai tekemällä laitteeseen perusparrannus. Toisaalta saatetaan havaita, että ennakkohuoltovälejä on mahdollista harventaa ja näin säästetään rahaa. Kuvassa 7 havainnollistetaan kuinka ydinvoimaloissa käydetään vika- ja ennakkohuoltohistorian kirjauksia ja analysointia kunnossapito-ohjelmien kehittämiseen.

Yhteenveto

Tiedonkeruun kehittämisessä on kysymys paljon tietojen mekaanista keräämistä laajemmista asioista. Koko asian ytimenä on luoda yrityksessä sellaiset olosuhteet ja yrityskulttuuri, että henkilöstö kokee käyttövarmuuteen liittyvien tietojen kirjaamisen tärkeäksi, ja kirjattujen tietojen analysoimisella vaikutetaan koko laitoksen toiminnan tehostumiseen. Tiedonkeruu ja kerätyn tiedon hyödyntäminen sekä laitoksen oman toiminnan kehittämisessä että laitetoimittajan tuotekehityksessä saa aikaan informaatiovirtoja, joita on havainnollistettu kuvassa 8.

Tiedonkeruun ja hyödyntämisen lisääntymistä voidaan edesauttaa kehittämällä tietojärjestelmiä yhä helpokäyttöisemmiksi mm. parempien käyttöliittymien ja tietojen esiluokittelukenttien kehittämisen avulla. Työntekijöille on myös tarjottava laadukasta koulutusta tietojärjestelmien käytöstä useammassa vaiheessa järjestelmiä käyttöön otettaessa, annettava palautetta kerätystä tiedosta ja tuotava sopivissa yhteyksissä esille tiedonkeruun tärkeys ja sen avulla saavutettavat hyödyt.

Lisäksi tulevaisuudessa kannattaa hyödyntää yhä enemmän automaatiojärjestelmän tuomia mahdollisuuksia vika-

tiedon keruuseen sekä hyödyntää erilaisia kannettavia tiedonkeruulaitteita, viivakooditekniologiaa ja matkapuhelinten tiedonsiirtokykyä kunnossapitajien vikakirjauksia helpottamaan ja nopeuttamaan.

Laitetoimittajan osuus tiedonkeruun ja analysoinnin kehityksessä tulee olemaan erittäin keskeinen, jotta konelinjan tehokkuutta ja käyttövarmuutta voidaan yhteistyössä tehtaiden kanssa ylläpitää ja kehittää koko elinkaaren ajan.

Lähteet

Konola, J. ja Mäki, K.M. 1999. Käyttökokemustiedon keruun tarpeet ja mahdollisuudet. Tampere. VTT, 1999. RIS B001. 12 s.

Konola, J., Mäki, K. M. 1999 Tuotantojärjestelmän käyttökokemustiedon hallintajärjestelmä, 9 s. Esitelmä KÄKI syyssseminaarissa 1999.

Konola, J., Mäki, K. M. 2000. Tiedonkeruun apulaitteet. Tampere. VTT, 2000. RIS B012. 13 s.

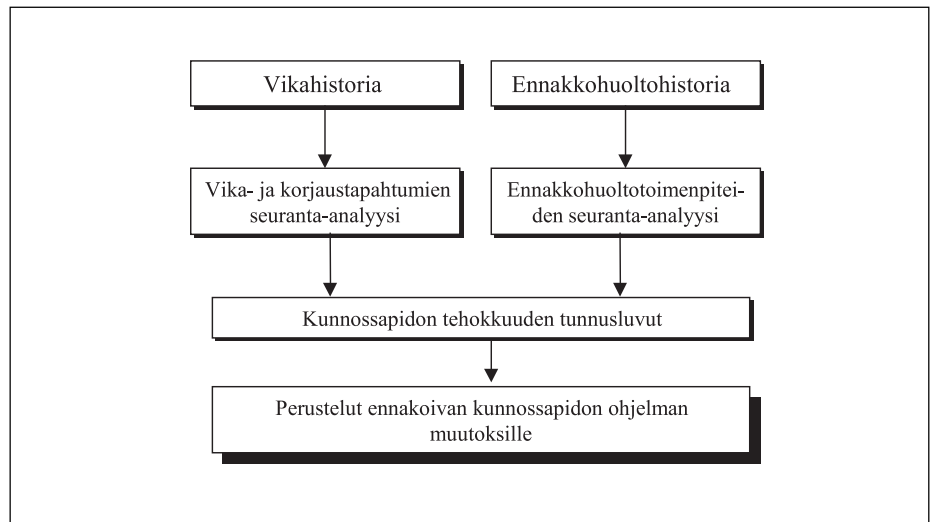
Konola, J., Mäki, K. M. 2000. Käyttökokemustiedon

keruu ja käyttöliittymät. Tampere. VTT, 2000. RIS B013. 33 s.

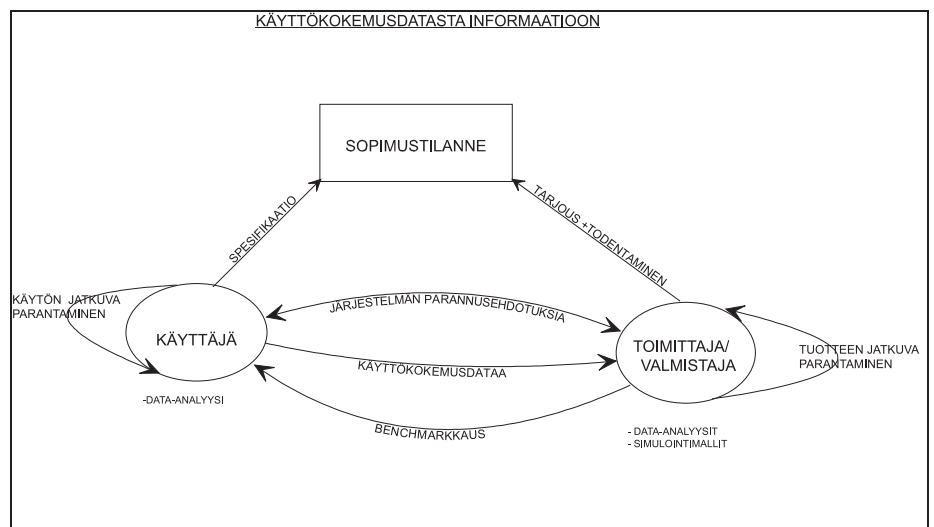
Laakso, K. 1997. Assessing the Effectiveness of a Maintenance Programme. Maintenance & Asset Management. Vol 12. No 1. 1997. pp 19-24.

Rosqvist, T., Kortelainen, H. & Bergman, E. 1997, Käyttökokemustiedon hallintajärjestelmä, 30 s. (Raportti VALB 286)

Mäki, K.M. 2000. Vika- ja kunnossapitohistoriatiedon rooli kunnossapidon ohjauksena. TTKK. Konetekniikan osasto. RCM-jatko-opinnotkurssi. 7 s.



Kuva 7. Kunnossapitoanalyysin vaiheet (Laakso, 1997).



Kuva 8. Käyttövarmuuden hallinnan informaatiovirtoja valmistajan / toimittajan ja käyttäjän näkökulmasta (Rosqvist et al. 1997).