

Jari Konola

Kunnossapidon tietojärjestelmä käyttövarmuustiedon lähteenä Suomen paperi- ja selluteollisuudessa

KÄYTTÖVARMUUS KILPAILUTEKIJÄNÄ -ohjelma

Tiedosto Muokkaa Siirry Ohje

-VIKAILMOITUS/TYÖTILAUS-

Ilmoitusnumero	2857	Ilmoitusnumero	2857
Ilmoituksen tekijä	05 Kari Kunnossapitäjä	Työn tilaaja	02 Teuvo Työnjohtaja
Ilmoituksen vastaanottaja	02 Teuvo Työnjohtaja	Vastaanottaja	03 Tero Tarkkailija
Milloin vika havaittiin?	28.06.99 klo 07.50	Työn kohde	Laitepaikan nimi 34-7895-111
Vikaantunut kohde (laitapaikanumero)	Laitepaikan nimi 34-7895-111		Etsi laitepaikkaluettelosta
Miten vika on havaittu?	Ympäristöolosuhteet	Työläji	1. Korjaava kunnossapito
1. Kunnonvalvontajärjestelmästä	1. Normaalit	Korjauksen alkamisaikakohta	28.06.99 klo 08.30
Vian käyttäisyksen kannalta	Vikaryhmä	Korjauksen kesto	3 h 20 min
1. Prosessiosasto	1. Mekaaninen	Varaosat/ostot	1. Varaosan nimi 25488 590 mk 1 kpl 2. Varaosan nimi jne. 47654 27 mk 2 kpl
Miten vika ilmenee?	Vian syy		Etsi osa- ja nimikeuettelosta
1. Rakenteellinen vika	1. Lika	Tehdyt toimenpiteet	1. Komponentti vaihdettu Sanallinen kuvaus toimenpiteistä
Sanallinen kuvaus vian ilmenemisestä	Sanallinen kuvaus vian syytä		

Etsi ilmoitusnumero Tallenna Tulosta Peruuta Käyttövarmuusraportit Paluu päävalikkoon

Kunnossapidon tietojärjestelmä käyttövarmuustiedon lähteenä Suomen paperi- ja selluteollisuudessa

Jari Konola
VTT Automaatio



ISBN 951-38-5755-7 (nid.)

ISSN 1235-0605 (nid.)

ISBN 951-38-5756-5 (URL: <http://www.inf.vtt.fi/pdf/>)

ISSN 1455-0865 (URL: <http://www.inf.vtt.fi/pdf/>)

Copyright © Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT) 2000

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT), Vuorimiehentie 5, PL 2000, 02044 VTT
puh. vaihde (09) 4561, faksi (09) 456 4374

Statens tekniska forskningscentral (VTT), Bergsmansvägen 5, PB 2000, 02044 VTT
tel. växel (09) 4561, fax (09) 456 4374

Technical Research Centre of Finland (VTT), Vuorimiehentie 5, P.O.Box 2000, FIN-02044 VTT, Finland
phone internat. + 358 9 4561, fax + 358 9 456 4374

VTT Automaatio, Riskienhallinta, Tekniikankatu 1, PL 1306, 33101 TAMPERE
puh. vaihde (03) 316 3111, faksi (03) 316 3282, (03) 316 3499, (03) 316 3493

VTT Automation, Riskhantering, Tekniikankatu 1, PB 1306, 33101 TAMMERFORS
tel. växel (03) 316 3111, fax (03) 316 3282, (03) 316 3499, (03) 316 3493

VTT Automation, Risk Management, Tekniikankatu 1, P.O.Box 1306, FIN-33101 TAMPERE, Finland
phone internat. + 358 3 316 3111, fax + 358 3 316 3282, + 358 3 316 3499, + 358 3 316 3493

Toimitus: Kerttu Tirronen

Otamedia Oy, Espoo 2000

Konola, Jari. Kunnossapidon tietojärjestelmä käyttövarmuustiedon lähteenä Suomen paperi- ja selluteollisuudessa [Maintenance data collection and exploitation in Finnish paper and pulp industry]. Espoo 2000, Valtion teknillinen tutkimuskeskus, VTT Tiedotteita – Meddelanden – Research Notes 2058. 25 s.

Avainsanat computerized maintenance management systems, failure data classification, reliability, availability data collection

Tiivistelmä

”Tuotantojärjestelmän käyttökokemustiedon hallintajärjestelmä” -hankkeen tavoitteena oli kehittää paperi- ja sellutehtaiden muuttuvaan tehdasympäristöön soveltuva pysyvä käyttökokemustiedon keruujärjestelmä. Sen avulla laitoksessa syntynyt käyttökokemustieto saadaan kerättyä ja tallennuttua. Tietoa voidaan käyttää laitoksen toiminnan kehittämiseen ja siirtää laitostoitimittajille ja edelleen alihankkijoina toimiville laite- ja komponenttitoimittajille.

Tällä hetkellä laitoksissa syntyvä käyttökokemustieto vika- ja häiriötapauksista on hyvin hajanaista ja vähäistä. Jotta käyttökokemustieto saataisiin sellaisessa muodossa, että sitä voitaisiin hyödyntää toimintojen tehostamisessa ja laitteiden tuotekehityksessä, on kiinnitettävä erityishuomiota käyttöliittymien kehittämiseen, tiedon kirjaamisen helpouteen, tiedon luokitteluun kirjaamisvaiheessa sekä kirjauksia tekevän henkilökunnan koulutukseen ja motivointiin.

Konola, Jari. [Maintenance data collection and exploitation in Finnish paper and pulp industry [Kunnossapidon tietojärjestelmä käyttövarmuustiedon lähteenä Suomen paperi- ja selluteollisuudessa]. Espoo 2000, Technical Research Centre of Finland, VTT Tiedotteita – Meddelanden – Research Notes 2058. 25 p.

Keywords computerized maintenance management systems, failure data classification, reliability, availability data collection

Abstract

Nowadays only a small portion of the data associated to failures and disturbances is recorded in the computerized maintenance management system. Data is also often recorded in such a format that its further use in maintenance and product development is difficult or limited.

The maintenance management system suppliers should pay more attention to the user interface and the data should be classified according to the generally accepted rules. The maintenance staff and operators should be trained and motivated to use the computerized systems. With these measures the quality and quantity of the failure data increases and it becomes a useful source of information for maintenance development purposes as well as for product development by the machinery suppliers.

Alkusanat

Tämä raportti on osa kansallista Käyttövarmuus Kilpailutekijänä (KÄKI) - teknologia-ohjelmaa. ”Tuotantojärjestelmän käyttökokemustiedon hallintajärjestelmä” -projektissa kehitettiin paperi- ja sellutehtaiden muuttuvaan tehdasympäristöön soveltuva pysyvä käyttökokemustiedon keruujärjestelmä. Tavoitteena oli kehittää keruujärjestelmä, jonka avulla laitos saa käyttökokemustietoa toimintojensa kehittämistä varten ja kykenee siirtämään laitoksella syntyneen käyttökokemustiedon laitostoimittajille ja edelleen niiden alihankkijoina toimiville laite- ja komponenttitoimittajille.

Projektissa olivat mukana VTT Automaation lisäksi ABB Industry Oy Pulp & Paper, Ahlstrom Machinery Oy, Neles-Automation Oy, UPM-Kymmene Oyj Kajaanin ja Kaukaan tehtaat ja Valmet Oy. Projektin johtajana toimii Valmet Oy. Kiitos projektissa mukana olleille yrityksille merkittävästä panoksesta hankkeen läpiviennissä.

Tampereella lokakuussa 2000

Jari Konola

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	3
Abstract	4
Alkusanat	5
1. Johdanto	7
1.1 Käyttövarmuuden merkitys paperi- ja selluteollisuudessa	7
1.2 Käyttökokemustiedon merkitys paperi- ja sellutehtaille sekä laitetoimittajille	7
1.2.1 Käyttökokemustiedon saatavuus	8
1.3 Käyttökokemustiedon keruu laitoksilla	8
1.3.1 Nykyisten kirjausmenettelyjen ongelmakohtia	9
1.3.2 Puutteellisten kirjausmenettelyjen mahdollisia syitä	10
1.4 Käyttövarmuuden kehittämisen edellyttämät käyttökokemustiedot	10
2. Käyttökokemustiedon keruun tehostaminen	12
2.1 Tietojen kohdistaminen	12
2.2 Tietojen luokittelu	12
2.3 Tehokkaat raportointityökalut	15
2.4 Tiedonkeruun apulaitteet	16
2.5 Henkilöstön motivointi ja koulutus	19
2.6 Automaatiojärjestelmän hyödyntäminen tiedon keruussa	20
2.7 Laitetoimittajan visio keskitetystä käyttövarmuustiedon hallinnasta	20
3 Eri käyttäjäryhmien tiedontarve	21
3.1 Asentajat, hitsaajat, laitospäälliköt	21
3.2 Työsuunnittelijat	21
3.3 Kunnossapitopäälliköt	21
Yhteenveto	23

LIITTEET

1. Johdanto

1.1 Käyttövarmuuden merkitys paperi- ja selluteollisuudessa

Paperi- ja selluteollisuudessa koneiden ja laitteiden käyttövarmuuden merkitys on korostunut, koska tuotantoprosessien pysäyttäminen ja tuotannon uudelleen käynnistäminen on kallista. Kehittämällä laitosten ja laitteiden käyttövarmuutta suomalainen paperi- ja selluteollisuus parantaa samalla kilpailukykyään ja kannattavuuttaan kovassa kansainvälisessä kilpailussa.

Käyttövarmuudella tarkoitetaan teknisen laitteen tai järjestelmän kykyä toimia halutulla tavalla ilman häiriöitä ja käyttökeskeytyksiä. Laitteiden toimintavarmuuden lisäksi käyttövarmuuteen vaikuttavat kunnossapidettävyys sekä kunnossapitovarmuus, joilla tarkoitetaan kunnossapito-organisaation kykyä pitää koneet ja laitteet toimintakäytössä.

1.2 Käyttökokemustiedon merkitys paperi- ja sellutehtaille sekä laitetoimittajille

Molemmat osapuolet – sekä järjestelmän toimittaja että käyttäjä – tarvitsevat käyttökokemustietoa pyrkiessään parantamaan toimintaansa. Käyttökokemustiedolla tarkoitetaan kaikkea tietoa, joka liittyy esimerkiksi järjestelmässä havaittuihin vikoihin ja niiden syihin, korjaustoimiin, vikojen tuotannollisiin vaikutuksiin sekä ympäristö- ja käyttöoloihin. Laitetoimittajalle tämä tieto on ensiarvoista, ja sen avulla toimittaja voi kehittää tuotteidensa ominaisuuksia vastaamaan paremmin käyttäjien vaatimuksia. Käyttökokemustieto sekä siitä lasketut tunnusluvut ja mittarit auttavat toimittajaa kohdentamaan käyttövarmuuden parantamistoimensa niihin kohteisiin, joissa toimintavarmuus ja kunnossapidettävyys ovat vaatimuksiin nähden riittämättömiä. Käyttäjä puolestaan tarvitsee käyttökokemustietoa, tunnuslukuja ja mittareita pyrkiessään käyttö- ja kunnossapitotoimintansa jatkuvaan parantamiseen, optimoidessaan ehkäisevän kunnossapidon suoritusajuttua tai tehdessään päätöksiä laitoksen osiin kohdistuvista uudistuksista.

Tiedon merkitys kasvaa tulevaisuudessa, koska kilpailun koventuminen vaatii nopeasti oikeita päätöksiä esim. investoinneissa. Tarvitaan tietoa, jonka perusteella tehdään päätöksiä, miten esim. investointeja kohdistetaan ja kunnossapidon resursseja suunnataan. Näihin päiviin asti ovat puuttuneet kunnolliset työkalut mm. kunnossapidon johtamiseen, resurssien suuntaamiseen ja investointien suunnitteluun tarvittavan tiedon saamiseen. Hyvin toteutetulla käyttövarmuustietojen keruulla saavutetaan mm. seuraavia hyötyjä (Konola, J. Mäki, K. M. 1999a.):

- pystytään paremmin perustelevaan investointien tarvetta
- kunnossapitoressurssien kohdentaminen helpottuu
- kunnossapitostrategian laatiminen ja seuranta helpottuvat
- käyttövarmuustarkastelut laitetoimittajan ja tehtaiden kesken mahdollistuvat
- laitepaikkakohtaiset vikatiedot nopeuttavat ongelman selvittämistä vaikeissa tapauksissa.

1.2.1 Käyttökokemustiedon saatavuus

Kunnossapidossa termillä ”käyttökokemustieto” tai ”historiatieto” voidaan käsittää tapauksen mukaan hyvinkin erilaisia asioita. Selkeä ongelma on ollut käyttökokemustiedon sisällön määrittelemisen. Usein laitokset ilmoittavat omaavansa tarkat käyttökoke- ja historiatiedot laitteistaan, mutta lähemmin tarkasteltaessa tietojen sisältö osoittautuu puutteelliseksi käyttövarmuus- tai kunnossapitoanalyysien tarpeisiin. Historiatieto rajoittuu usein siihen, että kunnossapidon tietojärjestelmissä on tieto siitä, milloin laite on irrotettu järjestelmästä ja milloin se on pantu takaisin. Mahdollisen vikaantumisen syistä, tuotannollisista seurauksista ja vikamuodosta kertova tieto puuttuu usein kokonaan. Toinen suuri ongelma on vikatapahtuman yllätyksellisyyden ja kirjaamisasteen välinen heikko korrelaatio: mitä äkillisempi ja kriittisempi suunnittelematon seisokki on ollut, sitä todennäköisemmin häiriön kirjaaminen kunnossapidon järjestelmään jää tekemättä. Esim. analysoitaessa paperitehtaissa käyttövarmuus- ja kunnossapitoasioita joudutaan turvautumaan tuotannon tietojärjestelmiin, joista löytyvät luotettavasti tiedot vain paperikoneen seisokki- ja katkoajoista ja todennäköisistä syistä. (Mäki, K. M. 2000)

1.3 Käyttökokemustiedon keruu laitoksilla

Paperi- ja sellutehtaiden tietojärjestelmistä saatava tieto on usein vähäistä ja puutteellista. Luotettavien analyysien tai laitosten toiminnan kehittäminen tämän tiedon pohjalta on työlästä ja siksi tietoja ei voida hyödyntää tehokkaasti. Tilanne on kohentumassa, koska paperi- ja sellutehtaissa siirrytään vanhoista merkkipohjaisista kunnossapidon tietojärjestelmistä uusiin windows-pohjaisiin järjestelmiin, jotka antavat aivan uusia mahdollisuuksia tehokkaalle käyttövarmuustietojen keruulle.

Uusien helppokäyttöisten järjestelmien käyttöönotto ei vielä sinänsä ratkaise tiedonkeruun ongelmia. Lisäksi laitoksissa tarvitaan laajaa yhteisymmärrystä tiedonkeruun merkityksestä ja tarpeellisuudesta. Toiminnan kehittämiseksi ei riitä, että järjestelmään kirjataan vain kriittiset tuotannon pysäyttävät viat, vaan sinne tulisi kirjata vähäisetkin kor-

jauksia ja häiriöitä aiheuttavat tekijät. Vain näin saadaan tehtaan kunnossapitoa kehitettyä ja päästään tulevaisuudessa yhä suurempiin käytettävyyksiin ja käyttöasteisiin.

Laitoksissa käyttövarmuustieto on hyvin hajanaisessa muodossa, ja tiedoista tallentuu vain murto-osa. Hajanaisen tiedon analysointi on vaikeaa ja usein jopa kannattamatonta. Tällä hetkellä laitoksissa kertyy häiriö- ja vikatieta eri järjestelmiin ja dokumentteihin, (Kaski et. al. 1998.), joita ovat mm.

- käyttöraportit
- vuoromestarien raportit
- valvomohenkilökunnan vikakirjat
- kunnossapidon tietojärjestelmät
- käyttötilastot
- ennakkohuollon raportit
- säiliö- tai paineestiakirjat ja -tarkastukset
- tuotannonhallintajärjestelmät.

Laitosten tavoitteena on yhdistää eri tietojärjestelmistä saatavat tiedot, jolloin vikojen havaitseminen, havaitsemisen jälkeiset toimet ja vian poistoon liittyvät toimet tulisivat kirjatuiksi siten, että niiden avulla voidaan seurata laitteiden käytettävyyden kehitystä ja ohjata laitoksen kunnossapitoa.

Suuret häiriöt kirjataan ja analysoidaan nykyäänkin tarkasti, mutta tietoa voidaan joutua hakemaan useista dokumenteista. Pienten häiriöiden tiedot tallennetaan vain harvoin. Osa korjauspyynnöistä tehdään suullisesti suoraan työnjohtajille, jolloin ne eivät tallennu rekistereihin.

1.3.1 Nykyisten kirjausmenettelyjen ongelmakohtia

Käyttövarmuuden tunnuslukujen laskennan kannalta ovat suurimpia nykyisten kirjauskäytäntöjen puutteita seuraavat seikat:

- seisokki- ja korjausaikatiedot puuttuvat
- kaikkia vikoja ei kirjata
- vikakirjauksia ei kohdisteta korjattavalle laitteelle
- vikojen luokittelu on puutteellinen tai puuttuu kokonaan
- kirjattujen vikojen vaikutusta prosessin toimintaan ei kirjata

- kunnossapidon tietojärjestelmät ja tuotannonohjausjärjestelmät eivät linkity keskenään esim. aikatietojen osalta.

Kunnossapidon tietojärjestelmissä korjauksiin liittyvät aikatiedot ovat vain harvoin pakollisia kirjauskenttiä, jolloin aikatiedot jäävät kirjaamatta. Vikatiedot voidaan kirjata myös liian laajalle kokonaisuudelle, esim. osaprosessitasolle laitepaikan sijasta, jolloin vikojen kohdistaminen laitepaikoille jälkikäteen on vaikeaa. Koneen tai laitteen vikataajuus voidaan määrittää vain laitekohtaisia vikatietoja analysoimalla. Siten vikataajuuden lukuarvon luotettavuutta vähentävät olennaisesti kirjausmenettelyn tunnistetut puutteet. Tavallisesti puuttuu kattava vikatietojen luokittelu, jolla pystyttäisiin esim. jakamaan viat tuotannon pysäyttäviin vikoihin ja muihin vikoihin. Hyvin toteutettua luokittelua voitaisiin käyttää myös vian vaikutuksen arviointiin tuotantoprosessin ajettavuudesta tai turvallisuudesta (Konola, J., Mäki, K. M. 1999a.)

1.3.2 Puutteellisten kirjausmenettelyjen mahdollisia syitä

Kirjaukset kunnossapidon tietojärjestelmiin ovat riittämättömiä ja puutteellisia, vaikka teknisiä valmiuksia kattavaan tietojen saantiin nykyisilläkin järjestelmillä olisi. Mahdollisia syitä tähän ovat esim. (Konola, J., Mäki, K. M. 1999a.) seuraavat:

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

1.4 Käyttövarmuuden kehittämisen edellyttämät käyttökokemustiedot

Merkittävistä (kriittiset, toistuvat jne.) vikaantumisista vikahistoriaan pitäisi kirjata vähintäänkin (Konola, J. Mäki, K. M. 1999a.):

- 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.

Tässä luettelossa ei esiinny itse vian syytä, vaan vian todennäköisin syy, koska on osoittautunut (Lehtinen, T. 1999), että vian alkuperäisyyden (root cause) selvittäminen luotettavasti on usein liian vaikeaa. Vika- ja korjaustietojen lisäksi kunnossapidon historiatiedoksi pitää lukea myös ennakoivan kunnossapidon toimet, joita kyseiselle kohteelle tehdään ohjelman mukaisesti. Kunnossapidon historiatieto muodostuukin siis kahdesta pääalueesta: vika- ja korjaushistoriasta sekä ennakoivan kunnossapidon historiasta. Haluttaessa optimoida ja tehostaa ennakoivan kunnossapidon toimenpiteitä on tunnettava kohteen historia, eli mitä vikoja on esiintynyt ja mitä toimenpiteitä on tehty ennakoivasti.

2. Käyttökokemustiedon keruun tehostaminen

Täysi hyöty tietojenkeruusta saadaan kerättävien tietojen tarkalla kohdistamisella, tietojen luokittelulla, henkilöstön koulutuksella ja motivoinnilla sekä automaatiojärjestelmien, kannettavien tiedonkeruulaitteiden ja viivakooditekniikan hyödyntämisellä tiedonkeruussa. Lisäksi käytössä tulee olla tehokkaat tiedon raportointityökalut, joiden avulla kerättävät tiedot saadaan muokattua havainnolliseen ja helposti hyödynnettävään muotoon (Konola, J., Mäki, K. M. 1999b.)

2.1 Tietojen kohdistaminen

Kaikki tiedot vioista, niiden korjaustoimista, ennakkohuoltotöistä ja muista kunnossapitotöistä on kohdistettava laitepaikkatasolle. Laitepaikoille on kirjattava myös laitteiden vaihdot syystä riippumatta. Tarkemmalla kuvauksella vika voidaan kohdistaa edelleen paikan laitteelle tai sen osalle. Laitepaikkakin edustaa usein monien yksittäisten laitteiden muodostamaa kokonaisuutta. Tietyllä laitepaikalla oleva laite voidaan lisäksi ajoitain vaihtaa, jolloin laitepaikalle kertynyt tieto koostuu useiden laiteyksilöiden tiedoista.

Tulevaisuudessa vikaseuranta tulisi kohdistaa entistä enemmän nk. laitelajeille, jolloin kerääntyneestä määrämuotoisesta informaatiosta olisi laitetoimittajillekin enemmän hyötyä. Tehtailla laitelajitason seuranta voi monessa olla riittävä taso. Tämä laitelajiajattelu edellyttää yhtenäistämistyötä laitetoimittajien ja paperitehtaiden välillä, jotta esim. laitetoimittaja voisi tehdä käyttövarmuustarkasteluja useiden eri tehtaiden toimittamista tiedoista. (Konola, J., Mäki, K. M. 1999b.)

2.2 Tietojen luokittelu

Hyvin toteutetulla vikatietojen luokittelulla voidaan tehostaa ja helpottaa laajasta tietomassasta tehtävien analyysien tekemistä. Suurin hyöty vikojen luokittelussa on tiedon jatkoanalysoinnin merkittävä helpottuminen, koska luokiteltu tieto tallentuu määrämuotoisena. Lisäksi kynnyksellä syöttävät tiedot tietojärjestelmään pienenee, kun kirjausta tehtäessä kirjoitettavan tiedon osuus vähenee. Mahdollisuus selventävän tekstin lisäämiseen tulee kuitenkin olla olemassa yksityiskohtaisia kuvauksia varten. Yksityiskohtaisempia kuvauksia tarvitaan, koska vian oireiden, vian syyn ja tehtyjen toimien luokittelu on melko karkeaa. Luokittelukenttien avulla ei aina saada selville kaikkea oleellista, jatkoanalyysille tärkeää tietoa. Kuvassa 1 esitetään projektin tuloksena syntynyt käyttöliittymämalli, jossa vikailmoitus ja työtilaus on yhdistetty samalle sivulle. Tällöin käyttäjä näkee kaikki työlle tärkeät seikat yhdellä kertaa, ja tarve siirtyä sivulta toiselle on mahdollisimman vähäistä.

Kuva 1. Esimerkki kunnossapidon tietojärjestelmän käyttöliittymä vikatietojen kirjaamiseen, jossa tiedonkeruulle asetettavat vaatimukset on huomioitu. (Konola, J., Mäki, K. M. 2000b.)

Laitetoimittajan kannalta paras tilanne olisi, jos kaikilla käyttäjillä olisi mahdollisimman yhtenäinen tapa luokitella vikatietoja. Paperi- ja selluteollisuuden vikatietojen käsittely-standardi yhtenäistäisi käytäntöjä merkittästi. Kuvassa 2 on esitetty projektissa kehitetty käyttövarmuustietojen luokittelumalli.

Vikojen esiluokittelun tarkoituksena on vähentää kirjatun tiedon puutteellisuutta ja nopeuttaa kirjausten tekemistä. Vikaluokittelun toteutuksen ajatuksena on, että kunnossapidon vikatietojen kirjaaja voi valita klikkaamalla kuhunkin tilanteeseen sopivan vaihtoehdon esim. kuvan 1 mukaisesta käyttöliittymästä.

Häiriön tai vian yhteydessä vian havainnut henkilö täyttää järjestelmään seuraavat tiedot vastaaviin kohtiin.

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

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 Määräaikaishuolto Muutoin, miten _____	7. Milloin vika havaittiin?	8. Vian kriittisyys tuotannon kannalta? Yllättävä prosessiseisokki Prosessiseisokki Osaprosessiseisokki Laiteseisokki Rajoitettu tuotantonopeus Laatuvirheet Katkot Ei vaikutusta tuotantoon
9. Ympäristöolosuhteet Normaalit Likainen/pölyinen ilma Kohonnut lämpötila Laitteen huomattava likaisuus Laitteen kastuminen Muu, mikä _____	11. Vikaryhmä Mekaaninen Sähköinen Instrumentti Hydrauliikka Pneumatiikka Voitelu Automaatio ATK	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 Suunniteluvirhe/puutteellinen määräin/ohje Korroosio/syöpyminen/hapettuminen/haurastuminen Kuluttava/rasittava väliaine Epäpuhtaudet Tukkeumat/sakat Prosessihäiriö/seurausvika Ulkopuolinen syy (esim. sähkökatkos, tahaton vahinko, yms.) Oikosulku/eristevika Vieraat esineet	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 (Konola, J., Mäki, K. M. 2000b).

Korjauksen tehnyt henkilö täyttää puolestaan kohdat:

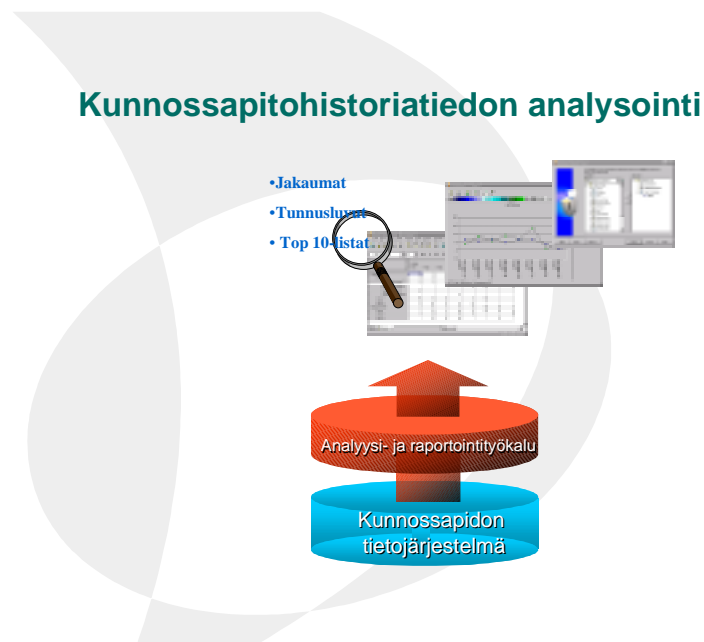
- vikaryhmä
- korjauksen kesto
- tehdyt toimenpiteet
- vian syy.

Työnjohtaja täyttää tarvittaessa avoimeksi jääneet kohdat. Tietojen kattavan tallentamisen kannalta tärkeää olisi, että myös tehtaiden tuotantohenkilökunta kirjaisi havaintonsa vikailmoituksena tietojärjestelmään. Tiedot voidaan tallentaa suoraan kunnossapidon tietojärjestelmään tai sähköisessä muodossa olevaan tuotannon häiriöpäiväkirjaan, josta on suora linkki kunnossapidon tietojärjestelmän vikailmoitussivulle. Menettelyn avulla kaikki tuotantohenkilöstön havaitsemat tuotantoa häiritsevät seikat kirjautuvat, jolloin tapahtumia voidaan systemaattisesti analysoida.

2.3 Tehokkaat raportointityökalut

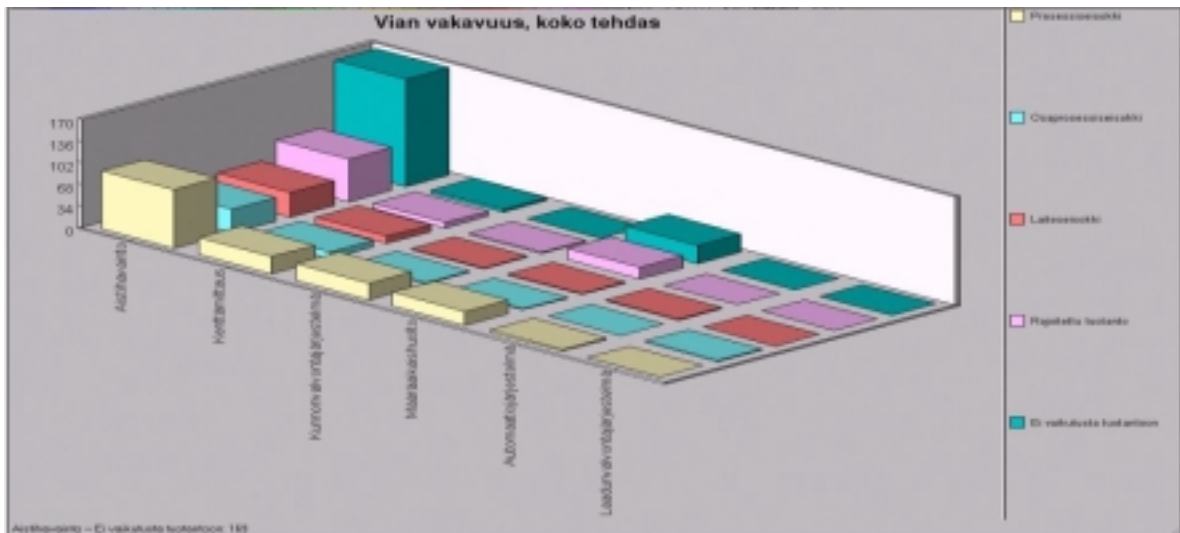
Tehokkaat analysointi- ja raportointityökalut ovat avainasemassa kerätyn tiedon hyödyntämisessä. Kunnossapidon tietojärjestelmän ominaisuuksia ei yleensä ole suunniteltu vikatietojen analysointiin, joten raportointia ja analysointia varten tarvitaan yleensä erillinen työkalu (kuva 3). Tiedon analysointia ja jatkokäsittelyä helpottaa huomattavasti, mikäli syötettävä vikatieto on luokiteltu esim. edellä kuvattujen luokitteluperiaatteiden mukaisesti.

Luokittelukenttiä voidaan käyttää hakutermeinä, ja havainnolliset kuvaajat halutuista kohteista ja asioista saadaan nopeasti. Hakuehtona voidaan käyttää yhtä aikaa useaa luokittelukenttää, jolloin eri asioiden ja tekijöiden välisiä suhteita voidaan tarkastella.



Kuva 3. Vikatiedon analysointia varten tarvitaan erillinen työkalu (Konola, J., Mäki, K. M. 2000b)

Kuvassa 4 on esimerkki tietojen luokittelun ja tehokkaan analysointityökalun avulla saadusta raportista. Yhdessä kuvassa voidaan esittää esim. vian havaintotapa, vikojen lukumäärä ja niiden vaikutus tuotantoon. Klikkaamalla haluttua palkkia voidaan palkin tietoja tutkia tarkemmin.



Kuva 4. Tietojen luokittelun ja tehokkaiden analyysityökalujen avulla saadaan havainnollisia raportteja nopeasti (Konola, J., Mäki, K. M. 2000b).

Esimerkiksi kuvasta 4 nähdään, paljonko kenttämittauksilla on havaittu sellaisia vikoja, jotka ovat vaatineet prosessiseisokin. Klikkaamalla kyseistä pylvästä saadaan tarkempi analyysi siitä, mitä prosessin pysäyttäviä kenttämittauksin havaittuja vikoja laitoksella on ollut. Tällainen työkalu on erittäin tehokas ja nopea analysoitaessa esim. ennakkohuollon tarvetta.

2.4 Tiedonkeruun apulaitteet

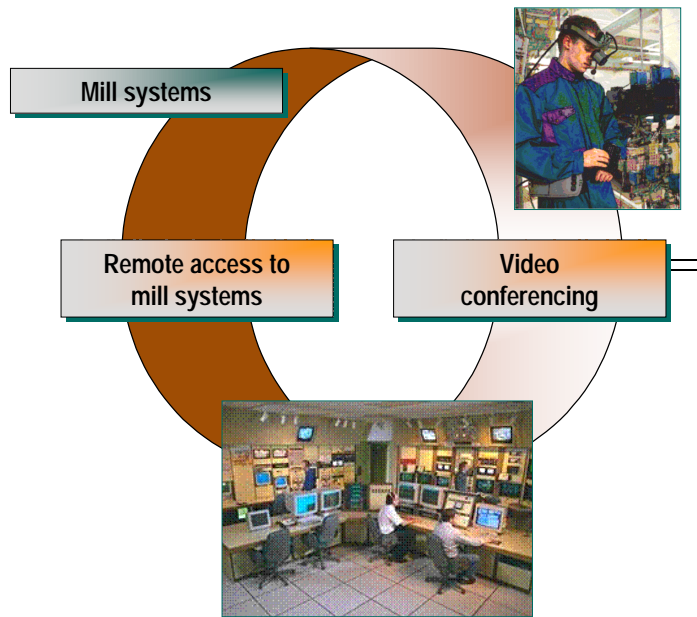
Käyttövarmuustiedot voidaan syöttää tietojärjestelmään myös mukana kuljetettavilla tiedonkeruulaitteilla. Mikäli laitospäälliköllä olisi mukana laitoskierroksella tiedonkeruulaite ja viivakoodilukija, hän voisi kirjata havaintonsa itse paikalla. Tiedonkeruu tehostuu edelleen, jos laitteiden paikka- ja laitemuodot ovat viivakoodein esitettyinä laitteissa. Viivakoodeja lukemalla tiedot kohdistuvat oikealle laitteelle. Laitospäälliköllä olisi mukanaan vihko, josta löytyisivät samat luokittelut kuin kunnossapidon tietojärjestelmästä. Laitosmiehen viivakoodinlukijan avulla tehdä tarvittavat vikatietojen luokittelut. Kannettavalla laitteella kerätyt käyttövarmuustiedot voidaan purkaa määrävälein, esim. laitoskierroksen jälkeen, pääjärjestelmään optisen tai kaapeliliitännän kautta. Mikäli tiedonkeruulaitteesta on tukiaseman kautta suora yhteys tehtaan tietokantaan, voisi sen avulla käyttää suoraan esim. laitoksen kunnossapidon tietojärjestelmää. Yhteys teh-

taan tietojärjestelmiin mahdollistaa myös huolto-ohjeiden siirtämisen tehtaan tietokannasta tiedonkeruulaitteen näytölle tehdassaliin. Tämä tehostaisi ja nopeuttaisi kunnossapitotöiden tekemistä.

Yhtenä tulevaisuuden sovelluksena laitoksen informaatiojärjestelmien tehokkaammasta hyödyntämisestä voidaan pitää päälle puettavia, niin kutsuttuja Wearable-tietokoneita (kuva 5). Päälle puettava tietokone toimii kannettavien päätelaitteiden tapaan langattomasti kenttäoloissa. Päälle puettavan tietokoneen tavoitteena on tuoda kentällä tutkittavan kohteen läheisyydessä toimivalle asiantuntijalle kaikki tehdasjärjestelmissä oleva informaatio. Päälle puettavan tietokone eroaa perinteisistä kannettavista tiedonkeruulaitteista siinä, että näyttö on sijoitettu ”kypärässä” kiinni olevaan monitoriin, jota käyttäjä seuraa toisella silmällään. Tiedon syöttö tapahtuu käyttäjän käsivarteen kiinnitetyn näppäimistön ja hiiren avulla.

Wearable-laitteistolla on samoja rajoituksia kuin kannettavilla päätelaitteillakin: langattoman verkon vaatimien tukiasemien tarve ja rajoitettu toimivuus tehdasoloissa. Etuina voidaan vastaavasti pitää sitä, että tällä periaatteella kunnossapidon asiantuntijalle saadaan diagnostiikka-, ennakkohuolto- tai korjaustilanteeseen mahdollisimman kattava informaatio tutkittavasta kohteesta. Vikatilanteessa asiantuntija voi olla tutkittavan laitteen luona, jolloin vikaantuneen kohteen aistinvarainen tarkastelu on mahdollista. Asiantuntija voi käyttää reaaliajassa tehtaan informaatiojärjestelmiä ja katsoa esim. kunnonvalvontajärjestelmästä kohteen värähtelymittaustuloksia ja niiden kehitystrendejä, selata kunnossapidon tietojärjestelmästä kohteen huoltohistoriaa sekä etsiä prosessinohjausjärjestelmästä kohteen vaikutuksia esim. tuotantoprosessiin. Ennakkohuoltokierroksella päälle puettavalla tietokoneella voidaan tehdä tarvittaessa vikailmoitus kunnossapidon järjestelmään tai raportoida tehty korjaustoimi ja tuottaa tarvittava käyttövarmuustieto vikaluokitteluineen.

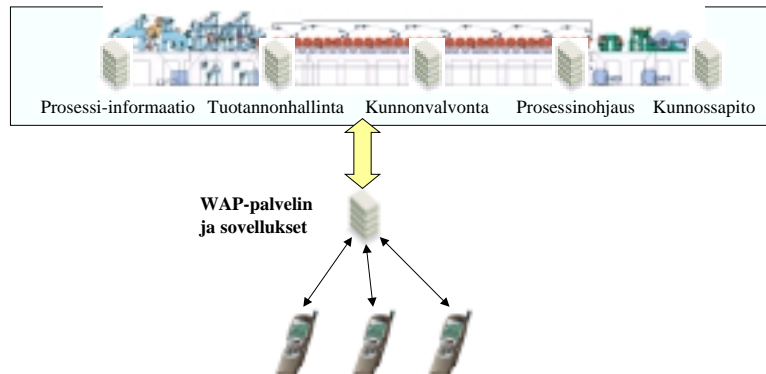
Kentällä oleva asiantuntija voi käyttää Wearablen avulla valvomon järjestelmiä ja välittää toisaalta kameran avulla kuvaa valvomoon kentältä.



Kuva 5. Päällepuettavan Wearable-järjestelmän käyttöperiaate (Konola, J., Mäki, K. M. 2000a).

Tietoliikenne ja -tekniikkaratkaisujen nopea kehittyminen on avannut uusia mahdollisuuksia myös huoltoon ja diagnostiikkaan. Mobiililaitteet ovat yleisyytensä vuoksi erinomaisia päätelaitteita ja työvälineitä myös etädiag-nostiikassa. WAP-tekniikka ja -sovellukset mahdollistavat esimerkiksi erilaisten tehdasjärjestelmien tietojen (esimerkiksi tuotantotiedot) selaamisen mistä tahansa. Huoltohenkilöstölle voidaan välittää WAP-puhelimeen esimerkiksi erilaisia hälytyksiä. WAP-sovellusten välityksellä on mahdollista tehdä kunnossapidon kirjauksia tehtaan tieto-järjestelmään, esim. vikailmoituksia tai vikaraportteja luokittelukoodien avulla. Vastaavasti WAP-palvelujen avulla voidaan lukea esim. laitepaikkakoodin perusteella laitteen historiatietoja, varaosatieoja tai vastaavia tunnuslukuja missä tahansa. Kuvassa 6 on havainnollistettu WAP-tekniologian mahdollisuuksia tehdasinformaation hallinnassa.

WAP-palveluiden kehittäminen



Kuva 6. WAP-tekniikka antaa mahdollisuuksia hallita tehtaan eri tietolähteiden tietoa (Konola, J., Mäki, K. M. 2000a).

2.5 Henkilöstön motivointi ja koulutus

Tietojärjestelmien kehittämisen lisäksi tulisi kiinnittää huomiota kirjauksia tekevien henkilöiden motivointiin ja koulutukseen. Vaikka käytössä olisivat kuinka helppokäyttöiset ja tehokkaat järjestelmät, ei tarvittavia tietoja kerry järjestelmään ilman ihmisten tekemiä kirjauksia. Kirjauksista vastuussa oleville henkilöille tulisi korostaa tiedonkeruun tärkeyttä ja tulosten hyödynnettävyyttä myös heidän oman työnsä onnistumisen kannalta. Koulutuksessa 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 järjestelmän käyttökoulutus aloittaa jo ennen järjestelmän käyttöönottoa, mikäli mahdollista. Lisäksi koulutusta tulisi vaihteistaa niin, että osa siitä järjestettäisiin sitten, kun käyttäjillä on jo hieman kokemusta järjestelmän käytöstä. Näin välttyttäisiin negatiivisten asenteiden muodostumiselta ja saataisiin kunnossapidon tietojärjestelmä heti tehokkaaseen käyttöön. Koulutuksen laatuun tulisi kiinnittää erityishuomiota, sillä jo nyt henkilökunnan koulutuspäivien määrä on useissa laitoksissa ääri rajoilla ja vaikeuttaa päivittäisten työtehtävien tekemistä. Koulutuksen tulisi keskittyä olennaiseen, ja sen tulisi vastata koulutettavien henkilöiden tarpeita. (Konola, J., Mäki, K. M. 1999b).

2.6 Automaatiojärjestelmän hyödyntäminen tiedon keruussa

Tiedonkeruun kehittämishankkeessa on kokeiltu erilaisia automaattisen tiedonkeruun mahdollisuuksia. Yksi kokeilu on laitteen turvakytkimen kiinni/aukiasentotiedon hyödyntäminen. Turvakytkimen asentotiedon avulla saada selville automaatiojärjestelmän avulla laitteen korjausaika sekä vikataajuus. Tavallisesti laitetta korjattaessa laitteen turvakytkin käännetään työn suorittamisen ajaksi auki ja työn valmistuttua kiinni. Kokeilu toteutettiin tekemällä prosessinohjausjärjestelmään ohjelmasovellus, jonka avulla tiedot laitteen turvakytkimen käytöstä tallentuvat tehtaan historiatietokantaan. Tallentuneiden tietojen perusteella sovellus laskee aikaa, jonka turvakytkin on ollut päällä, ja laite on ollut pois tuotantokäytöstä. 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 yksittäisten laitteiden käytettävyyttä ja määrittellä erikseen ne ajat, jolloin laite seisoo korjauksen tai jonkin muun syyn takia. Sovellukset joudutaan kuitenkin aina laatimaan tapauskohtaisesti. (Konola, J., Mäki, K. M. 1999b).

2.7 Laitetoimittajan visio keskitetystä käyttövarmuustiedon hallinnasta

Laitetoimittajan näkökulmasta tulisi eri tehtaiden vikatiedot kirjata, kohdistaa ja luokitella mahdollisimman standardoiduilla menettelytavoilla ja järjestelmillä. Tällöin laitehistoriatietojen siirto laitevalmistajan keskitettyyn vikatietopankkiin olisi helppoa ja taloudellisesti järkevää. Kun tiedonsiirto tehdään moderneilla tietoliikenneyhteyksillä, asiakkaan tietoturva voidaan taata kaikissa tiedonkäsittelyvaiheissa tiedonsiirrosta asiakastehtaassa tallennukseen ja käsittelyyn tietopankissa. Tietoliikennelinkit laitevalmistajan ja tehtaiden järjestelmien välillä mahdollistavat entistä tehokkaammat ja tarkemmin kohdistetut laitetoimittajan huoltopalvelut.

Keskitetty vikatietojen keruu ja analysointi antavat mahdollisuuden myös laitetoimittajan ja tehtaiden yhteistyöhön, jonka avulla voidaan tehtaiden järjestelmiä ja toimintatapoja kehittää yhä tehokkaammiksi. Esimerkkejä kehitys- ja analysointiprojekteista ovat kunnossapitoanalyysit ja käyttövarmuustarkastelut.

Laitetoimittajan keskitetyn vikatietopankin kautta on mahdollista tarjota tehtaalle erityyppisiä benchmarking-analyysejä laitteiden toimivuudesta ja kunnossapidon tehokkuuksista. Tällaiset vertailuanalyysit tehdään aina anonyymeinä, jolloin tietojen luottamuksellisuus säilyy. (Konola, J., Mäki, K. M. 1999b).

3 Eri käyttäjäryhmien tiedontarve

Eri käyttäjä- ja sidosryhmillä on paperi- ja sellutehtaisiin kertyvälle käyttökokemustiedolle omat tarpeensa. Tässä niistä muutamia (Konola, J. Mäki, K. M. 1999a):

3.1 Asentajat, hitsaajat, laitosmiehet

Laitteen vikaantuessa asentajat, laitosmiehet, hitsaajat ym. kunnossapitotöitä tekevät henkilöt tarvitsevat tietoa siitä mitä vikoja laitepaikalla aikaisemmin on ollut. 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.

3.2 Työnsuunnittelijat

Työnsuunnittelijat tarvitsevat kokemusperäistä tietoa, miten kauan osien vaihtaminen tai korjaaminen itse paikalla kestää. Samoin he tarvitsevat tietoa laitteiden vikatiheydestä ja oireista, jotka viittaavat tiettyyn alkavaan vikaan. Näitä tietoja hyväksi käyttämällä he voivat paremmin suunnitella korjauskeskityksiä ja kohdistaa tarvittavia ennakoivia toimia ehkäisemään ja tunnistamaan laitteiden alkavia vikoja. Samoin he voivat havaita kehityksen kohteita joidenkin laitteiden kunnossapidettävyydessä, jos kyseisen laitteen korjaus- tai huoltoaika on kohtuuttoman pitkä. Jos lisäksi jonkin tietyn laitteen vikatiheys kasvaa, se voidaan ottaa tarkempaan seurantaan ja muuttaa sen ennakkostrategiaa.

3.3 Kunnossapitopäälliköt

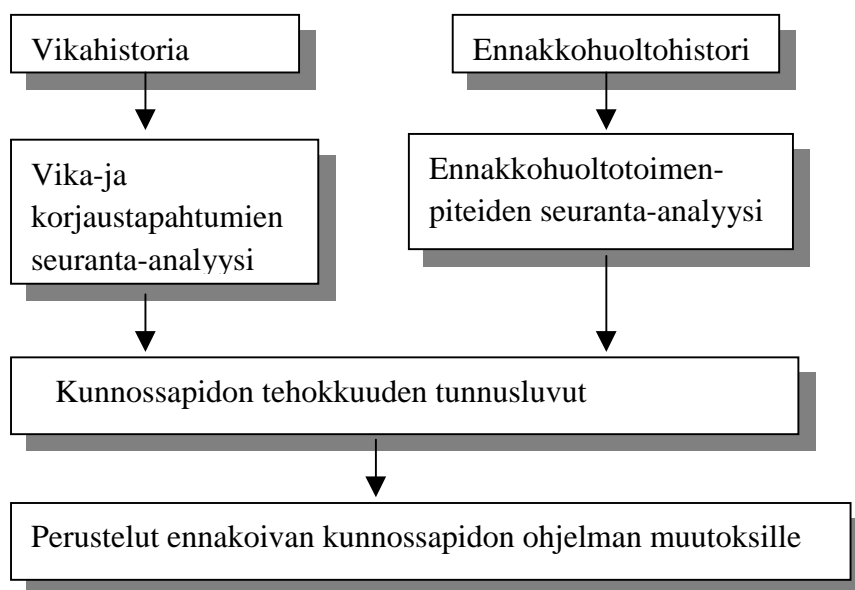
Kunnossapitopäälliköt tarvitsevat kunnossapidon tietojärjestelmästä saatavaa tietoa strategisen suunnittelun tueksi. Heitä kiinnostavat mm. seuraavat asiat:

- Millä keinoilla alkavat viat on havaittu?
- Miten laitteiden vikatiheys on kehittynyt?
- Kannattaako laitetta käyttää edelleen vai tehdä perusparannus vai hankkia uusi laite?
- Onko jonkin laitteen korjaus tai vaihtoaika kohtuuttoman suuri (huono layout, puutteelliset kunnossapitotaidot)?

- Millainen on tiedonkulku ja organisaation kyky reagoida yllättäviin tilanteisiin (viiveet)?
- Miten kunnossapitostrategian valinnassa on onnistuttu: tavoiteltu ja saavutettu käytettävyys?
- Onko tehdyllä ennakkohuollolla ollut haluttua vaikutusta laitteiden vikatiheyteen?
- Onko laitteiden vikatiheys kasvanut hetkellisesti esim. peruskorjausten ja huoltoseisokkien jälkeen?

Näiden tietojen avulla kunnossapidon painopistettä voidaan ohjata oikeaan suuntaan esim. lisäämällä kunnonvalvontaa joihinkin kriittisiin kohteisiin tai tekemällä laitteeseen perusparannus. Toisaalta saatetaan havaita, että ennakkohuoltovälejä on mahdollista harventaa, jolloin säästetään rahaa.

Kuvassa 7 havainnollistetaan, kuinka ydinvoimaloissa käytetään vika- ja ennakkohuoltohistorian kirjauksia ja analysointia kunnossapito-ohjelmien kehittämiseen (Laakso, K. 1997)

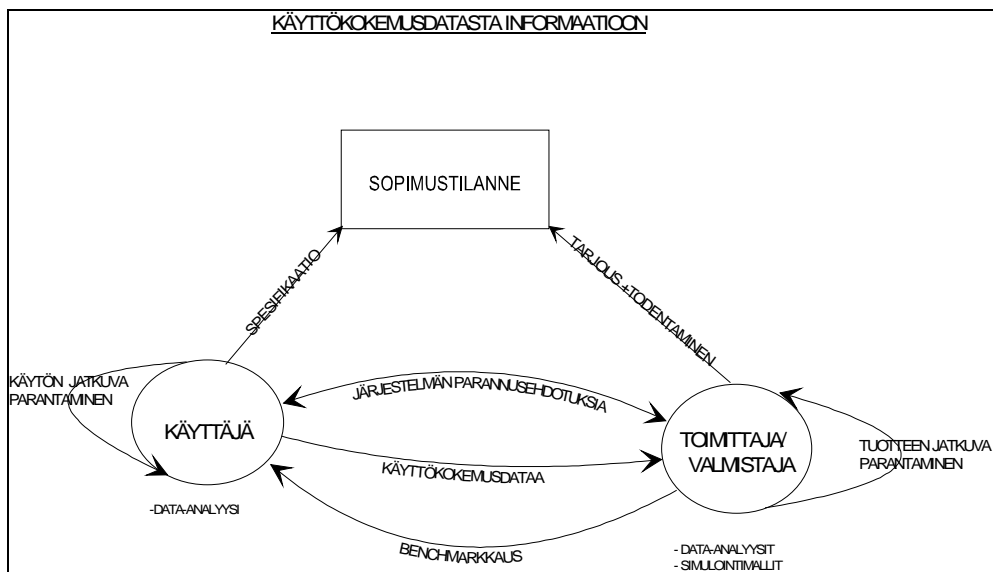


Kuva 7. Kunnossapitoanalyysin vaiheet (Laakso, K. 1997).

Vertailemalla laitteiden vikahistoriaa ja niille tehtyjä ennakkohuoltotoimia voidaan arvioida miten ennakkohuollon toteutuksessa ja suunnittelussa on onnistuttu. Jos esimerkiksi koneissa ja laitteissa on paljon vikoja, voi olla kannattavaa lisätä ennakkohuoltoa ja kunnonvalvontaa tai muuttaa sen toteutusta. Toisaalta laitoksen kunnossapitokustannuksia voidaan alentaa myös vähentämällä ennakkohuoltopanostusta sellaisista kohteista, jotka toimivat moitteettomasti.

Yhteenveto

Tiedonkeruun kehittämisessä on kysymys tietojen mekaanista keräämistä laa-jemmista asioista. Koko asian ytimenä on luoda yritykseen sellaiset olosuhteet ja yrityskulttuuri, että henkilöstö pitää käyttövarmuuteen liittyvien tietojen kirjaamista tärkeänä ja että kirjattuja tietojen analysoimisella vaikutetaan koko laitoksen toiminnan tehostumiseen. Tiedonkeruu ja kerätyn tiedon hyödyntäminen sekä laitoksen oman toiminnan kehittämisessä että laitetoimittajan tuotekehityksessä saavat aikaan informaatiovirtoja, joita on havainnollistettu kuvassa 8.



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

Tiedonkeruun ja hyödyntämisen lisääntymistä voidaan edesauttaa kehittämällä tietojärjestelmiä yhä helppokäyttöisemmiksi mm. parempien käyttöliittymien ja tietojen esiluokittelukenttien avulla. Työntekijöille on tarjottava tietojärjestelmien käytöstä laadukasta koulutusta useassa vaiheessa järjestelmiä käyttöön otettaessa, annettava palautetta kerätyistä tiedoista ja tuotava sopivissa yhteyksissä esille tiedonkeruun tärkeys ja sen avulla saavutettavat hyödyt. Tulevaisuudessa kannattaa hyödyntää yhä enemmän automaatiojärjestelmän mahdollisuuksia vikatiedon keruussa sekä erilaisia kannettavia tiedonkeruulaitteita, viivakooditeknologiaa ja matkapuhelinten tiedonsiirtokykyä helpottamaan ja nopeuttamaan kunnossapitäjien vikakirjauksia.

Laitetoimittajan osuus tiedonkeruun ja analysoinnin kehitystyössä on keskeistä, jotta konelinjan tehokkuutta ja käyttövarmuutta voidaan ylläpitää ja kehittää yhteistyössä tehtaiden kanssa koko sen elinkaaren ajan.

Projektissa kehitettiin vikatietojen esiluokittelumalli ja käyttöliittymämalli vikatietojen kirjaamiseen. Hyvin toteutetulla vikatietojen luokittelulla voidaan tehostaa ja helpottaa laajasta tietomassasta tehtäviä analyysyjä. Suurin hyöty vikojen luokittelussa on tiedon jatkoanalysoinnin merkittävä helpottuminen, koska luokiteltu tieto tallentuu määrämuo-
toisena. Lisäksi kynnyksellä syöttäviä tarvittavat tiedot tietojärjestelmään pienenee, kun kirjoitettavan tiedon osuus vähenee kirjausta tehtäessä. Projektin tuloksena syntyneessä käyttöliittymämallissa vikailmoitus ja työtilaus on yhdistetty samalle sivulle. Käyttäjä näkee kaikki kirjaamiselle tärkeät seikat samanaikaisesti jolloin tarve siirtyä sivulta toiselle vähenee ja tietojen kirjaamisaika minimoituu. (Konola, J., Mäki, K. M. 1999b.)

Lähdeluettelo

Kaski, M. P., Rouhiainen, V., Mäki, K. M. 1998. Demands for availability data in the pulp and paper industry. Teoksessa: Proceedings of the European Conference on safety and reliability-ESREL '98. Trondheim, June 16 - 19, 1998. Vol 1. S. 225–228.

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

Konola, J., Mäki, K. M. 1999b. Tuotantojärjestelmän käyttökokemustiedon hallintajärjestelmä. Teoksessa: Holberg, K. (toim.) Käyttövarmuus ja käyttökunnon hallinta. Espoo, 18.11.1999. Espoo: VTT Valmistustekniikka. S. 21–30. (VTT Symposium 196.) ISBN 951-38-5272-5.

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

Konola, J., Mäki, K. M. 2000b. Käyttövarmuustiedon keruu ja käyttöliittymät. Tampere. VTT, RIS B013. 33 s.

Laakso, K. 1997. Assessing the effectiveness of a maintenance programme. Maintenance & Asset Management. Vol.12, nro 1, s. 19–24.

Lehtinen, T. 1999. Paperikoneen vikaluokittelun kehittäminen. Oulu: Oulun yliopisto, Konetekniikan osasto, Koneensuunnittelun laboratorio, Diplomityö. 87 s.

Mäki, K. M. 2000. Vika- ja kunnossapitohistoriatiedon rooli kunnossapidon ohjaustyökaluna. Tampere: TTKK, Konetekniikan osasto, RCM-jatko-opinto-kurssi. 7 s.

Rosqvist, T., Kortelainen, H. & Bergman, E. 1997, Käyttövarmuusdatasta informaatioon. Tampere: VTT. 30 s. (Raportti VALB 286)



Tekijä(t) Konola, Jari			
Nimeke Kunnossapidon tietojärjestelmä käyttövarmuustiedon lähteenä Suomen paperi- ja selluteollisuudessa			
Tiivistelmä ”Tuotantojärjestelmän käyttökokemustiedon hallintajärjestelmä” -hankkeen tavoitteena oli kehittää paperi- ja sellutehtaiden muuttuvaan tehdasympäristöön soveltuva pysyvä käyttökokemustiedon keruujärjestelmä. Sen avulla laitoksessa syntynyt käyttökokemustieto saadaan kerättyä ja tallennuttua. Tietoa voidaan käyttää laitoksen toiminnan kehittämiseen ja siirtää laitostoitimittajille ja edelleen alihankkijoina toimiville laite- ja komponenttitoimittajille. Tällä hetkellä laitoksissa syntyvä käyttökokemustieto vika- ja häiriötapahtumista on hyvin hajanaista ja vähäistä. Jotta käyttökokemustieto saataisiin sellaisessa muodossa, että sitä voitaisiin hyödyntää toimintojen tehostamisessa ja laitteiden tuotekehityksessä, on kiinnitettävä erityishuomiota käyttöliittymien kehittämiseen, tiedon kirjaamisen helppouteen, tiedon luokitteluun kirjaamisvaiheessa sekä kirjauksia tekevän henkilökunnan koulutukseen ja motivointiin.			
Avainsanat computerized maintenace management systems, failure data classification, reliability, availability data collection			
Toimintayksikkö VTT Automaatio, Riskienhallinta, Tekniikankatu 1, PL 1306, 33101 Tampere			
ISBN 951-38-5755-7 (nid.) 951-38-5756-5 (URL: http://www.inf.vtt.fi/pdf/)		Projektinumero S7SU00807	
Julkaisu-aika Lokakuu 2000	Kieli suomi, engl. tiiv.	Sivuja 25 s.	Hinta A
Projektin nimi Käyttövarmuus kilpailutekijänä (KÄKI) -teknologiaohjelma		Toimeksiantaja(t) Valmet Oy, Teknologian kehittämiskeskus (Tekes)	
Avainnimeke ja ISSN VTT Tiedotteita – Meddelanden – Research Notes 1235-0605 (nid.) 1455-0865 (URL: http://www.inf.vtt.fi/pdf/)		Myynti: VTT Tietopalvelu PL 2000, 02044 VTT Puh. (09) 456 4404 Faksi (09) 456 4374	

Published by



Vuorimiehentie 5, P.O.Box 2000, FIN-02044 VTT, Finland
Phone internat. +358 9 4561
Fax +358 9 456 4374

Series title, number and
report code of publication

VTT Research Notes 2058
VTT-TIED-2058

Author(s) Konola, Jari			
Title Maintenance data collection and exploitation in Finnish paper and pulp industry			
Abstract Nowadays only a small portion of the data associated to failures and disturbances is recorded in the computerized maintenance management system. Data is also often recorded in such a format that its further use in maintenance and product development is difficult or limited. The maintenance management system suppliers should pay more attention to the user interface and the data should be classified according to the generally accepted rules. The maintenance staff and operators should be trained and motivated to use the computerized systems. With these measures the quality and quantity of the failure data increases and it becomes a useful source of information for maintenance development purposes as well as for product development by the machinery suppliers.			
Keywords computerized maintenance management systems, failure data classification, reliability, availability data collection			
Activity unit VTT Automation, Risk Management, Tekniikankatu 1, P.O.Box 1306, FIN-33101 TAMPERE, Finland			
ISBN 951-38-5755-7 (soft back ed.) 951-38-5756-5 (URL: http://www.inf.vtt.fi/pdf/)		Project number S7SU00807	
Date October 2000	Language Finnish, Engl. abstr.	Pages 25 p.	Price A
Name of project Käyttövarmuus kilpailutekijänä (KÄKI) -teknologiaohjelma		Commissioned by Valmet Oy, Technology Development Centre of Finland (Tekes)	
Series title and ISSN VTT Tiedotteita – Meddelanden – Research Notes 1235-0605 (soft back ed.) 1455-0865 (URL: http://www.inf.vtt.fi/pdf/)		Sold by VTT Information Service P.O.Box 2000, FIN-02044 VTT, Finland Phone internat. +358 9 456 4404 Fax +358 9 456 4374	