



Teksti: **Juha Hautala**, Tekninen Johtaja, Nome Oy ja **Tuomo Saarela**, Kunnossapitopalvelupäällikkö, Efora Oy
Kuvat: **Juha Sarkkinen**

Ennakoivan kunnonvalvonnan tavoitteena on tuotantoseisokkien ennaltaehkäisy ja kunnossapitokulujen minimoiminen. Koneiden toimintahäiriöt on tunnistettava ennen kuin suurempia vaurioita ehtii syntyä.

Kunnonvalvontaa haastavissa olosuhteissa

Erilaiset prosessien toimintaolosuhteet asettavat monenlaisia haasteita kunnonvalvonnan toteuttamiselle. Nykyaikaisten menetelmien käyttö ja asiantuntijoiden yhteistyö mahdollistavat nopean reagoinnin ongelmatilanteissa. Uusien innovaatioiden ja jatkuvan kehittämisen avulla voidaan luoda räätälöityjä ratkaisuja erilaisiin tilanteisiin ja tarpeisiin.

Veitsiluodon tehdas on yksi Suomen suurimmista metsäteollisuusintegraateista. Siihen kuuluu sellutehdas, kolmen tuotantolinjan ja arkittamon muodostama paperitehdas sekä saha. Tehdas tuottaa korkealaatuisia toimisto- ja aikakauslehtipapereita sekä mäntysahatavaraa. Sellu- ja paperitehtaan tuotantoprosessit käynnistyvät kuorimolla, jonka kahden kuorintalinjan hakuilla pilkotaan tulitikkuoskin kokoiseksi hakkeeksi vuodessa noin kaksi miljoonaa kuutiometriä koivu- ja havupuuta.

Efora Oy on Stora Enson tytäryhtiö, joka on erikoistunut teollisuuden kunnossapito- ja engineering-palveluihin.

Efora vastaa näistä palveluista myös Stora Enson Veitsiluodon tehtailla. Nome Oy on teollisuuden ennakoivaan kunnossapitoon erikoistunut yritys, joka yhtenä osana toimintaansa kehittää ja toimittaa asiakkaan tarpeisiin räätälöityä kunnonvalvontaa.

Case Veitsiluoto

Stora Enson Veitsiluodon tehtailla Kemissä haluttiin lisätä tuotannon kannalta kriittiset hakut jatkuvan kunnonvalvonnan piiriin. Hakujen tehtävänä on hakea kuorittu puutavara sellun valmistuksen tarpeisiin. Pidemmällä laitehäiriöllä olisi vaikutusta koko sellun tuotantoon. Asennetun järjestelmän tärkein tehtävä onkin estää mahdollisten pienempien vaurioiden laajentuminen. Laakerivaurio voi kyseisessä kohteessa aiheuttaa koko hakun vaurioitumisen ja aiheuttaa viikkohen tai jopa kuukausien seisokin kuorintalinjan tuotantoon.

Valvonnan haasteena kyseisellä kohteella ovat jatkuvasti muuttuvat olosuhteet. Erilaiset puuainekset ja mahdollisesti puiden mukana terille kulkeutuvat kivet tai muut kovat esineet aiheuttavat ajoit-

tain varsin voimakasta värähtelyä. Tämä näkyy mittaustrendissä kasvaneina arvoina. Epäsäännöllinen trendi vaikeuttaa analysointia. Jatkuvasti muuttuvien olosuhteiden vuoksi myös kunnonvalvontaan asetettavat hälytysrajat ja niihin liittyvät asetukset on valittava tarkkaan.

Järjestelmän valinta yhdessä asiakkaan ja toimittajan kanssa

Hakujen kunnonvalvonnan haasteet olivat tiedossa jo ennen järjestelmän hankintaa. Tämän vuoksi kunnossapitopalvelupäällikkö Tuomo Saarela Eforalta otti yhteyttä Nomeen, minkä jälkeen kartoitus kohteeseen soveltuvasta valvontajärjestelmästä tehtiin yhteistyössä asiakkaan ja toimittajan kanssa.

Ennen järjestelmän hankintaa kohteelle asennettiin väliaikainen, kevennetty nmas simple -järjestelmä, jolla kerättiin tietoa hakujen toiminnasta ja varmistettiin samalla laitteiden soveltuvuus kohteelle. Väliaikainen järjestelmä keräsi tietoa hakujen värähtelyistä samalla, kun valvomoon toimitetusta näytöstä voitiin seurata värähtelyiden muutoksia. Vaikka asennus oli väliaikainen, oli sekä toimittajalla että asiakkaalla mahdollisuus seurata tuloksia pilvipalvelimen välityksellä.

Saatuja mittaustietoja ja aiemman kokemuksen perusteella tehtiin analyysi,

“ *Viat voivat edetä vaurioiksi varsin nopeasti, ja tämän vuoksi hälytyksiin reagoinnin täytyy olla nopeaa.* ”

minkä jälkeen kohteelle päätettiin asentaa kiihtyvyy-, siirtymä- ja lämpötilantureita.

Kiihtyvyyssantureilla valvotaan laakereiden kuntoa sekä tarkkaillaan hakulla esiintyviä iskuja. Kiihtyvyyssantureilla on mahdollista saada tietoa myös hakun kunnosta yleisesti. Siirtymäantureilla tarkkaillaan hakun akselin liikettä aksiaalisuunnassa. Siirtymäantureilta saadaan tietoa akselin liikkeistä lämpenemisen ja jäähtymisen aikana. Lämpötila-antureilta saatavaa dataa käytetään pitkän ajan trendin valvonnassa. Lisäksi ne toimivat viimeisenä varoituksena mahdollisen vaurion etenemisestä.

Tulokset nähtävissä monessa paikassa

Järjestelmää suunniteltaessa oli tavoitteena, että tulokset olisivat helposti ja nopeasti saatavilla. Tämän vuoksi järjestelmän käyttämät yhteydet kehitettiin sellaiseksi, että mittaustuloksia voidaan tarkkailla lähes mistä vain. Valvomossa ja kunnonvalvonnan mittaajilla on käytössään erilliset näytöt, joissa tulokset ovat jatkuvasti esillä. Tehdasalueella kaikki muut tuloksista kiinnostuneet voivat tarkastella tuloksia miltä tahansa tietokoneelta tehtaan sisäverkossa. Tulokset ovat saatavilla myös tehdasverkon ulkopuolella, sillä ne

“ Järjestelmää suunniteltaessa oli tavoitteena, että tulokset olisivat helposti ja nopeasti saatavilla.

tallennetaan Nomen tarjoamaan pilvipalvelimeen. Pilvipalvelimelta tuloksia voidaan tarkkailla millä tahansa internetissä olevalla tietokoneella.

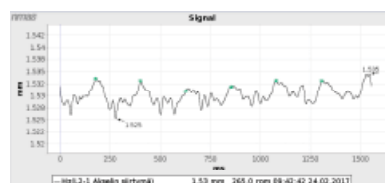
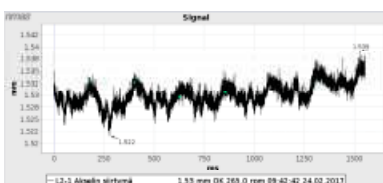
Viat kyseisellä kohteella voivat edetä vaurioiksi varsin nopeasti, ja tämän vuoksi hälytyksiin reagoinnin täytyy olla nopeaa. Kemiin asennetussa järjestelmässä tämä on huomioitu mahdollistamalla valvomossa kohteen valvonta lähes reaaliajassa. Ensimmäinen indikaatio vakavammasta vauriosta tulee analogiaviestinä tehtaan omaan automaatioon. Hälytysilmoituksen jälkeen valvomon henkilöstöllä on mahdollista seurata tilanteen vakavuutta ja tunnuslukujen kehittymistä monitor- ja käyttöliittymän väliin.

Nmas monitor mahdollistaa kaiken antureilta saatavan datan tarkkailemisen lähes reaaliajassa. Mikäli valvomon henkilökunta arvioi tilanteen olevan vakava, voi asiantuntija analysoida tulokset melkein mistä vain ja tehdä tarvittavat johtopäätökset. Tarvittaessa analysointiin voidaan ottaa nopealla aikataululla mukaan tehtaan omia asiantuntijoita tai ulkopuolisia

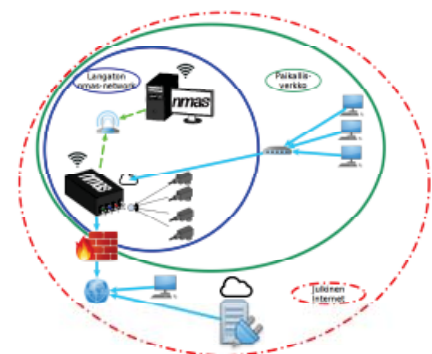
toimijoita. Kaikilla analysointiin osallistuvilla on nähtävissään viimeisimmät mittaustulokset omalla työpisteellään. Analyysien ja ratkaisujen tekeminen yhteistyössä eri asiantuntijoiden kesken on nopeaa ja joustavaa etäpalavereiden avulla.

Analysointia jälkikäteen

Perinteisessä laakereiden kunnonvalvonnassa pyritään tunnistamaan viat etukäteen annetuilla parametreilla. Tässä tapauksessa hakkujen epätasainen käynti ja mahdolliset yllättävät vauriot vaikeuttavat vikojen tunnistamista. Asennetun järjestelmän kaikki tulokset voidaan käsitellä ja analysoida uudelleen jälkikäteen. Mikäli mahdollinen vika näkyy signaalissa, sille voidaan etsiä juuri kyseiseen vikaan soveltuva signaalinkäsittely. Tämä mahdollistaa sekä analysoijan että järjestelmän oppimisen. Signaalinkäsittely, jolla alkava vaurio tunnistettiin, voidaan tallentaa järjestelmään ja käyttää uudestaan tulevalle datalle. Näin järjestelmä ja analysoija voivat oppia hakkujen käyttäytymisestä ja vikojen syntymisestä. **PM**



▲ Käsittelemätön ja käsitelty siirtymäsignaali.



- ▲ Nmas-verkot.
- ▼ Järjestelmän yleiskuva.

