

Valmistuspäällikkö Matti Maantila ja ruiskupuristimen hoitaja Liisa Saarinen luovat silmäyksen tietokoneeseen, joka kertoo auliisti koneen toiminnasta viimeisen vuorokauden aikana.



Faktat latistavat hyvän kiistelyn

Koneseuranta antaa mittautustietoa keskustelujen pohjaksi ja perusteita suunnitelluille investoinneille.

Teksti ja kuvat Lauri Lehtinen

Automaattinen koneseuranta antaa tehtaan toiminnan ohjaukselle ja kehittämiselle kalibroidut työkalut. Se kertoo yksittäisten koneitten käyttöasteen ja tuotantokatkosten syyt sekä syy-yhteydet. Muutoksille ja investoinneille voidaan osoittaa mitatut perusteet, ja sivutuotteena ikuinen eipäs-juupas-inttäminen vähenee.

Automaattisessa seurannassa tuotantokoneen käyntitiedot poimitaan koneen ohjauksesta, esimerkiksi logiikan signaaleista. Optimitalanne on, kun data saadaan suoraan ilman erillistä anturintia ja lisäjohdotusta.

Koneen käyntitiedot jaotellaan eri kategorioihin, joita voivat olla vaikkapa

tuotanto, konerikko, erilaiset odotukset sekä muut, eri tehdaskohtaiset luokitukset. Summautuva tieto alkaa hyvin nopeasti paljastaa sellaisia käyttöastetta huonontavia tekijöitä, joista ei aiemmin ollut tietoa.

On varsin yleistä, että seuranta osoittaa koneiden käyttöasteen olevan oletettua huonompi. Tasaisen käynnin sijasta työssä on materiaalin tai työkalujen odotusta, joka olisi voitu välttää paremmalla ohjauksella - jos ongelma vain olisi ollut aikaisemmin tiedossa.

Koneseuranta onkin ensisijaisesti tehtaan johtamisen ja kehittämisen työkalu. Se antaa täsmällistä tietoa päätösten pohjaksi. Käyntitiedon avulla voidaan tehostaa työkaluhoitoa, parantaa materiaaliveikettä ja tehdä investointipäätöksiä. Seisokkien määrä ja laatu kertovat esimerkiksi, jos jonkin koneen käyttöaika alkaa auttamatta olla ohi.

Ylipäättään selkeä ja luotettava numerotieto kitkee tehokkaasti hedelmättömää kiistelyä siitä, mikä tuotantoa kurostaa. Yleensä jo parin kuukauden käyttöjakso tuo esiin pahimmat ongel-

makohdat, ja toimenpiteet voidaan suunnata oikein ja vastaavasti niiden teho saadaan nopeasti selville.

Messinki muuttuu hanaksi

Oras Oy tekee Raumalla vesihanoja, joiden runko on messinkiä ja joissa tarvitaan korkealaatuisia muoviosia. Oma messinkivalimo tuottaa aihiot, joista sisälle tulevat osat lastutaan ja näkyviin jäävät pinnat viimeistellään hiomalla ja kiillottamalla.

Valmistuspäällikkö Matti Maantila kertoo, että valmistuksessa on 16 CNC-konetta, ja niiden käytettävyys on avainasemassa koko tuotannon volyyymiin kannalta. Lisäksi tehtaassa käytetään erikokoisia rumpuautomaatteja, ja ne ovat omimmillaan suurten valmistuserien kohdalla. Lisäksi Oraksella on vajaat 40 robottia.

Oras on keskittynyt valmistamaan muotoilun ja viimeistelyn puolesta erittäin korkean luokan vesikalusteita, joten viimeistelyn osuus on hyvin tärkeä. Vaikka koneet hiovat ja kiillottavat



Hanojen tärkeimpiä myyntivaltteja ovat joko laatu tai hinta. Oras on valinnut laadun, joka merkitsee robotoitujen hionta- ja kiillotusvaiheiden lisäksi paljon huolellista käsityötä.

osat, niiden tarkastus ja loppuviimeistely on tehtävä raskaana käsityönä.

Nykyään koneiden käyntiä valvotaan jyvaskyläläisen ohjelmistotalo Arrow Engineeringin kehittämällä MachineTrack -ohjelmistolla. Yritys on keskittynyt tuotannon tehostamiseen liittyviin ohjelmistoihin. Se on perustettu 1993, ja nykyään asiakkaita on noin 300 eri toimialoilla ja kymmenessä maassa.

Maantila kertoo, että vuoden käytössä ollut koneseuranta on nostanut hienokseltaan käyttöastetta, mutta erikoisesti sen tuoma hyöty näkyy prosessin tuntemisessa. Nyt tiedetään selvästi, paljonko konekapasiteettia on kullakin osastolla. Aikaisemmin tästä ei ollut varmaa mittautustietoa, vaan kapasiteetti oli enemmän tai vähemmän tuntumalla arvioitu.

Nyt kun miehet sanovat, että koneet ovat toimineet aika peijakkaan hyvin, voimme katsoa keräytyjä käyntitietoja. Näin pääsemme kalibroimaan sen, paljonko "aika peijakkaan hyvin" Oraksen tapauksessa merkitsee, Maantila havainnollistaa.

Kausivaihtelut hallintaan

Oraksen tuotannolle on leimallista kausivaihtelu. Kysyntä heilahtelee hieman rakentamisen syklien mukaan, mutta kesälomat muodostavat sitä suuremman aallon. Kiireisintä aikaa on kevät, jolloin valmistetaan puskurivarasto kesää varten. Kesätöihin otetaan noin 75 opiskelijaa, jotka muodostavat tällöin kymmenyksen väestä. Heille voi opettaa hyvin kokoonpanon, mutta monissa muissa työvaiheissa vakituisen väen kokemus on välttämätöntä.

– Koneseuranta on auttanut meitä oikeiden kysymysten äärelle. Näin voimme saada kausivaihteluiden aiheuttaman tuotannon huojunnan kuriin, ja parannukset voidaan kohdentaa oikeisiin pisteisiin, Maantila sanoo.

Hänen mukaansa konekauppiat myyvät kyllä taattua kapasiteettia, mutta tehtaan oman väen on osattava sanoa, mihin valmistusvaiheeseen sitä kipeimmin tarvitaan. Työstökoneen hinta on helposti satoja tuhansia euroja, ja konevalvonnan investointikustannukset lisenssimaksuineen ovat noin prosenttia tästä. Kovin suurta käyttöasteen parannusta ei tarvita, kun ohjelmisto tienaa hintansa jo puolessa vuodessa.

Materiaalivirran ruoppaus

Imatran Terästehtaan tuotannosta karkeasti ottaen puolet kulkee jatkojalostusosaston kautta. Siellä terästangot, jotka ovat valtaosaltaan 6 metrin pituisia ja halkaisijaltaan 25 - 200 mm, oiotaan ja tarpeen mukaan lämpökäsitellään, sorvataan, sahataan, kylmävedetään tai kierteitetetään. Lisäksi kaikille tangoille tehdään lopulliset tarkastukset ja asiakkaan vaatimat, toimitusten edellyttämät merkinnät, taakoitukset ja pakkaukset.

Osaston päällikkö *Markku Huhtiranta* kertoo, että seuranta aloitettiin helmikuussa 2000 kolmella koneella; vuoteen 2003 mennessä järjestelmään oli liitetty kaikkiaan 14 konetta. Ensimmäisiä tuloksia oli, että keskustelun aihe ja tyyli muuttuivat.

– Aikoinaan vallitsi yleinen tunne, että koneet olivat jatkuvasti rikki. Mittaus osoitti yllättäen, ettei näin ollutkaan, jolloin tämä väittäjä katosi. Muutenkin keskustelut ovat nyt hedelmällisempiä, sillä ne voidaan kytkeä mittaustietoihin ja siirtyä saman tien syiden etsintään seurauksien arvioimisen sijasta.

Huhtiranta arvioi, että koneseurannan paras anti on ollut toiminnan ohjauksessa, siis enemmän menetelmissä kuin suorissa teknisissä parannuksissa. Työnjohdon ja materiaalivirtojen kulun tehostaminen on voitu tehdä mittautustietojen perusteella, ja tehtyjen toimien

seuraukset ovat samoin suoraan todettavissa.

Hän teki haastatteluhetkellä vertailua siitä, miten kahta kuukautta aikaisempi taakkojen hakujärjestyksen muutos on vaikuttanut tuotantoasteeseen. Ilman mittausta tällaisen uudistuksen vaikutukset hukkuisivat tuotannon luonnolliseen heilahteluun, eikä vaikutusta voitaisi koskaan todentaa.

Laajennuksia edessä

Huhtiranta arvioi, että koneseurannasta on saatavissa vielä enemmänkin hyötyä järjestelmää laajentamalla. Kaikki tuotannon avainkoneet ovat jo kytkettyinä, mutta olennaisia parannuksia saataisiin linkittämällä konevalvonta tuotannonohjauksen ohjelmistoihin. Toinen hyödyllinen kytkentä olisi suora tiedonsiirto kunnossapidon käyttämään tietojärjestelmään.

Ajan mittaan on tavoitteena, että häiriöseurannasta pyritään kohti kokonaistehokkuuden mittaamista. Siinä tarkastellaan käytettävyyttä, nopeutta ja laatua (KNL, englanniksi OEE). Näiden tunnusluvut kerrotaan keskenään, jolloin päästään arvioimaan valmistuksen todellista tehokkuutta sen saavutettavissa olevaan korkeimpaan kokonaiskapasiteettiin.

Jos käytettävyyden, nopeuden ja laadun taso on kunkin osalta mukavalta kuulostavat 85 prosenttia, ollaan silti kaukana koneen tai valmistuslinjan kokonaiskapasiteetista. Laskettaessa 0.85 x 0.85 x 0.85 saadaan tulokseksi vain noin 61 prosenttia, jota ei voi pitää hyvänä eikä tyydyttävänä tasona.

Jotta KNL-laskelmasta saadaan luotettava, sen osatekijät on kyettävä laskemaan oikein. Muussa tapauksessa virheet kertautuvat ja tuloksen luotettavuus heikkenee. Ilman automaattista koneseurantaa käytettävyyttä ei saa esiin kyllin tarkasti. ■