

Liikkuvien kivenmurskainten raportointijärjestelmien lyhyt historia, nykytilanne ja haasteet; mitä on opittu?

R&D Manager Antti Jaatinen, Metso Minerals Oy, Lokomonkatu 3, Tampere. antti.jaatinen@metso.com

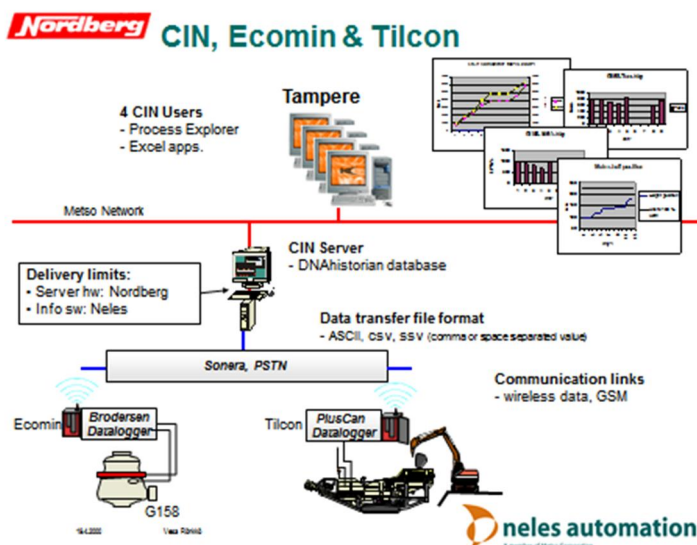
Kivenmurskain on työkonetta, joka toimii erittäin itsenäisesti vaikkapa olosuhteissa. Vaikka se olisi nostettu oheislaitteineen telojen päälle ja siten saatu aikaan liikkuva kivenmurskauslaitos (esim. Lokotrack), ei tällainen kone kuitenkaan ole luettavissa liikkuvaksi työkoneksi, sillä sitä ei liikutella jatkuvasti. Tällaisten koneiden etäseurannalle ja tiedonsiirrolle ei ole siis ollut samanlaisia tarpeita kuin vaikkapa metsäkoneiden ja satamalaitteiden kanssa, joiden toimintaa halutaan seurata tarkasti ja niille (tai niiden kuljettajille) on annettava jatkuvasti uusia työohjeita. Kivenmurskainten kohdalla motivaationa ovat olleet koneiden luotettavuuden kehitys ja palvelutarjonta.

Lyhyt historia

Huomattavaa: suurin osa tästä historiasta on tapahtunut ennen tuloani Metsoon ja on siis tässä toisen käden tietoa, perustuen keskusteluihin ja projektien dokumentaatioon. Jälkikäteen viisastelu on helppoa ja tarkoitus on ottaa oppia. Nykyään on hämmentävää lukea vanhoja suunnitelmia, jotka teknologian nimet ja päiväykset vaihtamalla ovat edelleen käyttökelpoisia.

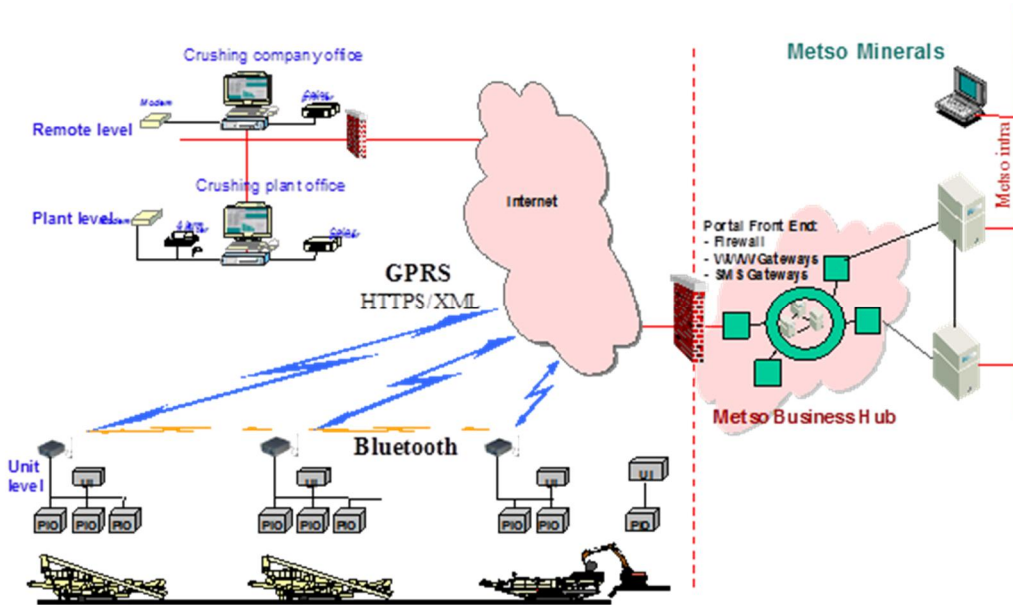
Historia tässä esitelmässä alkaa vuodesta 1997; tällöin käynnistettiin suomalaisten koneenvalmistajien yhteinen Tekes-projekti, jossa pyrittiin nostamaan liikkuvien työkonoiden luotettavuutta. Tämän projektin yhteydessä huomattiin nopeasti, että tiedonkeruu käsin on liian aikaavievää ja epäluotettavaa. Projektin piiristä löytyi Plustechin tekemä tiedonkeruuratkaisu, jota lähdettiin käyttämään myös joissain kivenmurskaimissa. Tiedot kerättiin Neles Automationin tietokantaan ja koko hanke liitettiin Metson silloiseen Future Care-konseptiin.

Tästä syntyi ratkaisu nimeltä CIN (Crusher Information Network), jota voi pitää ensimmäisenä sukupolvena. Sen pääasiallinen tarkoitus oli kunnonvalvonta. Tiedonkeruulaitteena oli PlusCAN, tiedonsiirto tehtiin GSM-modeemilla soittamalla datapuhelu modeemilla varustetulle palvelimelle, jossa käytettiin Neles DNA Historian - ohjelmistoa datan tarkasteluun ja analysointiin. Muitakin loggeriratkaisuja oli mahdollista käyttää esimerkiksi kohteissa, joissa ei ollut CAN-väylää.



Kuva 1. CIN-raportoinnin periaatekuva

Seuraavan version kehitys alkoi vuonna 2002 ja projekti sai nimen Data Communication Platform, mutta nimi vääntyi heti muotoon Dacapo. Projektissa kehitettiin nimen mukaisesti tietoliikennealusta, joka kykeni liittymään monenlaisiin murskainautomaatiojärjestelmiin, jotta selvittäisiin vain yhdellä laitealustalla. Sen piti myös kyetä käsittelemään ja varastoimaan dataa paikallisesti ja olla luotettava ulko-olosuhteissa. Lisäksi haluttiin myös paikkatieto GPS:llä. Metso Automation ja Metso Minerals alkoivat kehittää yhteistyössä murskauslaitoksien sulautettua etäseuranta, johon käytettiin tuolloin uutta metsoACN C65 -prosessinohjainta.



Kuva 2. Dacapo-raportoinnin periaatekuva

Projektisuunnitelmassa arvioitiin, että uusien ominaisuuksien suuri määrä on riski aikataulullisesti ja että valmistusaikataulu kesäksi 2004 on erittäin kireä. Tämä riski toteutui täysimääräisesti. Projekti sai ensin lisäaikaa kevääseen 2005 asti ja lopulta projekti lopetettiin syksyllä 2007. Aikaan saatiin paljon tietoliikenne- ja tiedonkeruutasolla, web-raportointi toimi ja järjestelmä mahdollisti jopa etäyhteydet murskaimiin online-diagnostiikkaa varten. Online-diagnostiikkaa ei kuitenkaan otettu käyttöön huoltoasioissa eikä tarvittavia ohjeita ja prosesseja kehitetty. Järjestelmästä tuli hyvin vaikeasti hallittava, koska erilaisia rajapintoja ja niiden versioita syntyi jatkuvasti lisää. Järjestelmän konfiguroinnista ja versionhallinnasta tehtiinkin diplomityö vuonna 2007 ja sitä helpotettiin työkaluilla.

Vaikka Dacapo projektina ei onnistunut, siitä saatiin kuitenkin myytävä tuote ja muita palveluita mahdollistava alusta, esimerkiksi murskainta syöttävään kaivinkoneeseen asennettava käyttöliittymä ja rajapinta laitosautomaatiojärjestelmiin. Ongelmaksi kuitenkin jäi laitteiston monimutkaisuus eli korkea hinta ja palvelutarjonnan puutteellisuus. Pitkän projektin epäonnistumisen ja vuoden 2008 talousromahduksen myötä tiedonkeruuyhteyksien kehittäminen jäi taka-alalle muutamaksi vuodeksi.

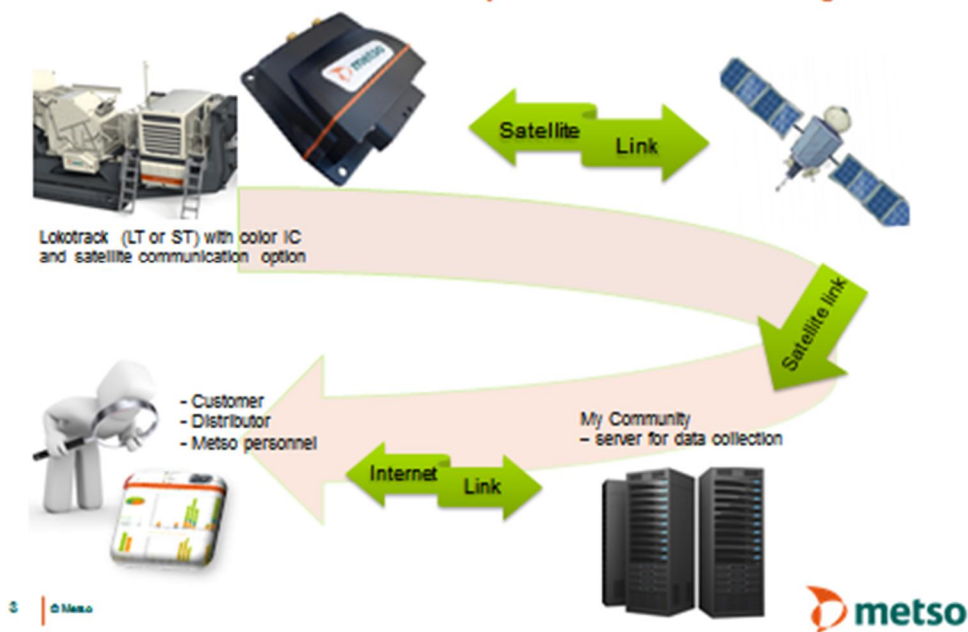
Etäseurantatekniikan kypsymisen ja muihin murskalaitoksen työkonseihin tulon myötä katse kohdistui seuraavaksi satelliittiraportointiin. Satelliittiliikennöinti kiinnosti kahdesta syystä: ensinnäkin kuuluvuus oli huonoa syrjäisillä alueilla murskaimen ollessa vielä kuopassa ja toiseksi SIM-korttien ja mobiilidatayhteyksien toimivuuden kanssa touhuaminen globaalisti aiheutti vaikeuksia. Asiaa selvitettiin laajasti kesällä 2010. Selvästi erona edelliseen projektiin nyt lähdettiin liikkeelle pienellä kehitysaskellella eli jo olemassa olevaan raportointiportaaliin lisättiin mahdollisuus vastaanottaa dataa

satelliittioperaattorilta. Laitteena kokeiltiin ns. "Slap and track" filosofiaa, eli laite oli erittäin yksinkertainen ja edullinen itsenäinen paketti, jopa omalla paristolla. Se osasi päätellä koneen käynnissäolon mittaamalla värinää. Tästä saatiin aluksi hyviä kokemuksia, mutta toisaalta melko pian opittiin kaksi asiaa: tällaisen laitteen patteri ei kestänytkaan kylmiä olosuhteita tai varastosäilytystä kovinkaan hyvin ja että pelkkä käyntitieto ei mahdollistanut tarpeeksi kiinnostavia raportteja tai palveluita. Tämä "versio 2.5" ei ehtinyt myytäväksi asti näiden ongelmien takia.

Satelliittiyhteyden käyttö kuitenkin nähtiin parhaaksi vaihtoehdoksi ja kun sopiva laite löytyi markkinoilta, jatkettiin vuonna 2013 järjestelmän kehitystä, jälleen yhteistyössä Metso Automationin kanssa. Tässä vaiheessa oli jo opittu, että laitteen tulee olla edullinen ja versioita ei saa olla monta. Siksi samanaikaisesti tehtiin mobiilien murskainten automaatiojärjestelmiin väylien harmonisointi, jotta sama tiedonkeruulaite pystyy lukemaan tietoa kaikista ilman vaikeaa laitekohtaista konfigurointia. Jalostetumpi tieto on myös raporttipäässä helpompaa käsitellä, koska puuttuvat arvot eivät haittaa laskentoja ja yksi tietopaketti saadaan kuvaamaan aina yhden työpäivän tilannetta. Aiemmin esimerkiksi maanantaiaamuna tulevista paketeista oli vaikea päätellä, onko työ tehty sunnuntaina, lauantaina vai perjantai-iltapäivänä. Raportointijärjestelmää ei lähdetty uusimaan vaan uusi järjestelmä toteutettiin päivityksenä vanhaan.

Reports update daily via satellite link

Active alarms are sent immediately for fast troubleshooting



Kuva 3. Lokotrack Fleet Managementin periaatekuva

Mitä seuraavassa versiossa parannetaan

Raportointijärjestelmä on jäänyt vanhanaikaiseksi ja on hankalasti saavutettavissa extranetin uumenissa. Tarvittaisiin monenlaisia käyttäjätunnuksia, esimerkiksi konemyyjien tulisi voida tehdä tunnuksia omille asiakkailleen ilman, että kaikki hallinta pitää tehdä konevalmistajan toimesta. Muutosten teko raportteihin on hankalaa erikoistyötä ja koska tieto tulee koneilta jo jalostetummassa muodossa kuin ennen, sitä ei tarvitse palvelimella käsitellä niin paljon kuin ennen.

Nykyratkaisu toimii erittäin hyvin yhteistyössä Lokotrackin automaation kanssa, mutta muiden laitteiden kanssa tilanne on oikeastaan sama kuin 15 vuotta sitten – tieto on saatavilla ”jossain väylässä jossain muodossa” ja konfiguraatioiden hallinta on haastavaa.

Mobiilidatan tiedonsiirtokustannukset ovat laskeneet huomattavasti ja tarjolla on monenlaisia globaalille laitetoimittajalle sopivia SIM-korttiratkaisuja, jotka voidaan asentaa jo tehtaalla. Kustannusero satelliittiliikenteeseen on huomattava, joten mobiilidataa tullaan jatkossa käyttämään mikäli mahdollista.

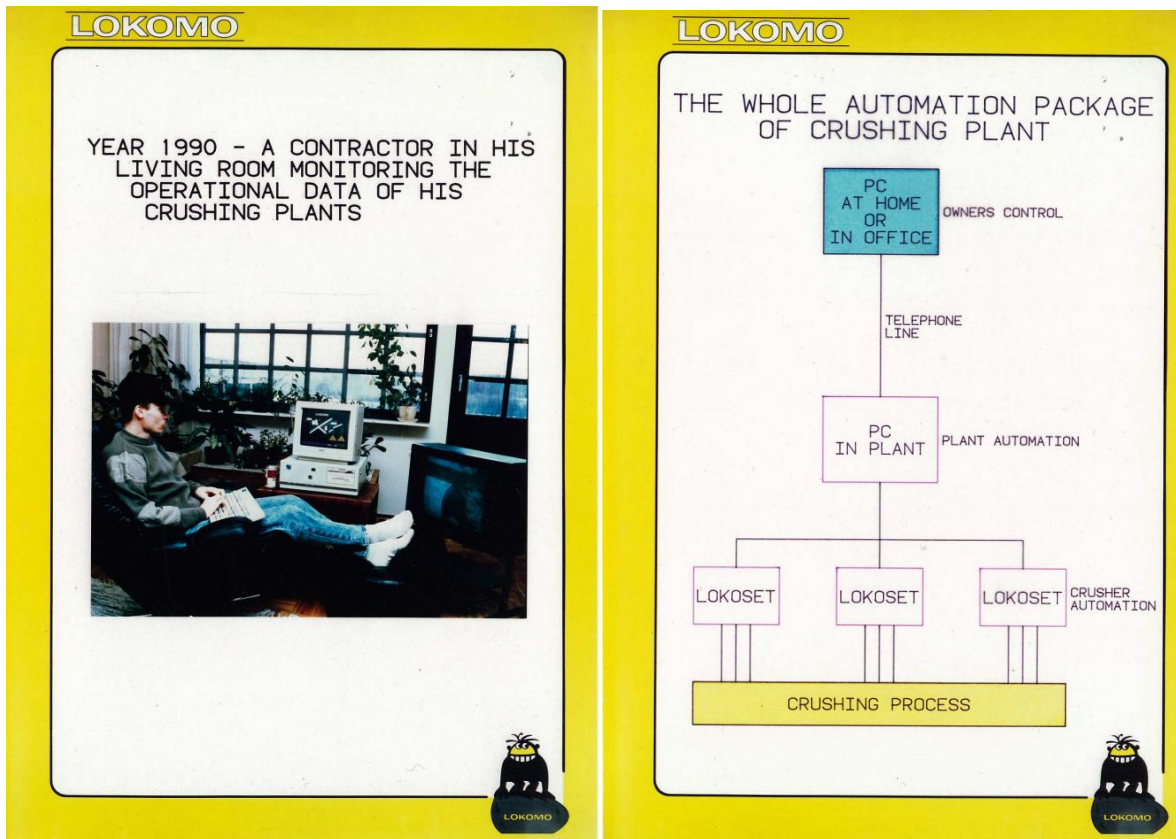
Yhteenveto eli mitä meidän olisi pitänyt jo oppia

Tuoteperheen rakentamista ja koneautomaation tulevaisuutta olemme viime vuosina tutkineet Cargotecin kanssa FIMECCin RESPO-projektissa ja siitäkin on otettu oppia uusien tuotteiden kehitykseen.

- Palvelukonseptin on oltava selvä ja organisaation valmis muuttumaan, tekniikka edellä ei saa mennä
- Mikä tahansa ostettava valmis laite tai palvelu maksaa pikkurahaa omaan kehitykseen verrattuna
- Lisättävä älyä laitteisiin maailmalle, palvelimella joutuu päättelemään asioita ”sokkona”
- Automaatio-osasto on nykylaitteiden tärkein osasto ja tuotehallinnan pitää ymmärtää ohjelmistorajapinnat tuotteen osana; henkilöstön osaamisen päivitys on tärkeää

”Perinteisen vara- ja kulutusosamyyntin rinnalle ollaan kehittämässä erilaisia palvelutuote-konsepteja ja osa näistä vaatii tuekseen onlinediagnostiikkaa ja/tai tiedonkeruuta. Valmistajan visioissa murskaimet ja kivenmurskauslaitokset tulevat toimimaan älykkäinä palvelujen alustoina, jotka mahdollistavat palveluiden liittämisen nykyistä kiinteämmin tuotetarjontaan. Tavoitteena on palvelukeskeisten järjestelmätuotteiden konsepti, jossa älykäs kone ja siihen läheisesti liittyvä prosessi toimivat osana linkaaripalveluiden tuotantoprosessia.”

Näin totesi Metson edustaja samassa seminaarissa 10 vuotta sitten, jännityksellä odotamme vuoden 2025 Automaatioseminaaria. Tekniikka muuttuu ja kehittyy, mutta konsepti säilyy. Samat 15 vuotta sitten tehdyt kuvaajat ja visiot ovat edelleen ajankohtaisia; nykyään niissä vain puhutaan pilvestä ja Internet of Thingsistä.



Kuva 4. LokoSet - järjestelmän visio jostain 80-luvulta.

Lähteet

TEKES Competitive Reliability K7: Reliability of mobile work machines. Technology programme report 5/2001

Rikalainen, V. 2007: Software version control and configuration of the remote diagnostics system for crushing plants, diplomityö, TTY

Harju, T., Nikunen, J., Tuomiranta, K., Rikalainen, V. & Friman, M. 2005: Sulautettu etädiagnostiikkajärjestelmä kivenmurskaus- ja käsittelylaitteissa, Automaatiopäivät 2005, Suomen automaatioseura ry julkaisusarja 28, ISBN 952-5183-23-8, s. 367-372.