

Kiviainesta murskaavat laitteet raportoivat suorituskyvystään Internettiin

Pasi Airikka

Metso Minerals Oy, Minerals Center for Advanced Technology, Tampere, Finland
Puh. +358 40 587 2730, pasi.airikka@metso.com <http://www.metso.com>

AVAINSANAT Kiviainestuotanto, murskaus ja seulonta, etäyhteys, kunnossapito, teollinen Internet.

1. JOHDANTO KIVIAINESTUOTANTOON

Kiviainestuotannossa kallioperäisestä louheesta, sorasta tai hiekasta tuotetaan maanrakennustarpeisiin soveltuvaa kiviainesta. Kiviaineksiä käytetään betonin ja asfaltin valmistukseen sekä maa-, tie-, ja rautatiepohjien rakentamiseen. On arvioitu, että yksi kilometri maantietä vaatii keskimäärin 30 000 tonnia kiviaineksiä ja yksi kilometri rautatietä vastaavasti 9 000 tonnia. Suomessa kiviaineksiä käytetään vuosittain noin 100 miljoonaa tonnia. Eurooppalaisittain kiviaineksiä tuotetaan UEPG:n mukaan (European Aggregates Association) noin 2.7 miljardia tonnia vuodessa vastaten hiukan reilua viittä tonnia per henkilö EU:n alueella. Suomi ylittää Euroopassa kiviainestuottajana juuri korkeimpaan kolmannekseen mutta väkimäärään suhteutettuna Suomi on Euroopan ykkösen (2012) yli 16 tonnin tuotannollaan per vuosi per henkilö.

Kalliomurskeen tuottamiseksi kalliosta räjäytettyä kivilouhetta syötetään tuotantoprosessiin, joka perustuu kiven murskaamiseen ja kiviaineksen seulontaan sekä tarvittaessa kiviaineksen takaisinkierätykseen uudelleenmurskaamiseksi. Lopputuotteina saadaan yhtä tai useampaa erikokoista (mm) kiviainesta eli murskettua. Kalliomurskeen tuottaminen on usean vuoden ajan kasvattanut suhteellista osuuttaan kaikista kiviaineksista (yli 50%). Kiviainestuotantoa ohjaa useat ympäristölait kuten maa-aineslaki, vesilaki, laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä sekä näihin liittyvät asetukset ja säädökset. Kiviainestuottajien toimintaa ja laadunvalvontaa ohjaa myös 1.7.2013 voimaan astunut kiviaineksien CE-merkintä, joka vaatimustenmukaisuusmerkintänä osoittaa tuotteen täyttävän rakennustuotedirektiiviin perustuvat vaatimukset kaikissa EU-alueen maissa. Kiviainestuottaja on velvollinen kiinnittämään määrämuotoisen CE-merkinnän kiviainestuotteeseensa.

Kiviainesta tuottava murskausprosessi sisältää yhdestä useampaan murskaimeen ja seulan sekä joukon kuljettimia murskatun ja murskaamattoman materiaalin siirtoon. Muita tyypillisiä laitteita ovat syöttimet, suppilot, siilot ja materiaalijakajat. Prosessin ensimmäisessä vaiheessa on tyypillisesti leukamurskain, jonka tehtävänä on murskata suuria kivilohkareita pienemmäksi seuraavia murskausvaiheita varten. Leukamurskaimeen pääkuljettimelta murskattu kiviaines jatkaa välimurskaimelle. Väli- ja hienomurskaimet ovat tyypillisesti karaita kartiomurskaimia. Näiden murskaimeiden tehtävänä on saattaa kiviaines halutun kokoisiksi (mm) lopputuotteiksi eli murskeiksi. Väli- ja hienomurskaamiseen liittyy olennaisesti kiviaineksen seulominen siten, että prosessista voidaan ottaa halutut lopputuotteet jo ennen hienomurskaamista ja että riittämättömästi murskautunut kiviaines palautetaan paluukuljettimilla edelliseen murskausvaiheeseen uudelleenmurskattavaksi. Välimurskaamisen jälkeinen hienomurskaaminen voi tapahtua yhdessä tai useammassa rinnakkaisessa vaiheessa.

2. MURSKAUKSEN ETÄSEURANTA JA KUNNONVALVONTA

Murskausprosessin diesel- tai sähkökäyttöiset laitteet sisältävät kuluvia osia, jotka vaativat käyttötuntien suhteessa tai kiviaineksen lujudesta riippuen kulutusosien vaihtoa. Liiaksi kuluneet osat sekä raskaalle käytölle, kivipölylle ja muuttuville sääolosuhteille altistuvat laitteet vikaantuessaan voivat pysäyttää murskausprosessin vaatien tällöin vikaantumiseen reagoivaa kunnossapitoa. Korjaava kunnossapito onkin murskausasemille usein se tyypillisin kunnossapidon muoto. Vikaantumisen aiheuttama prosessin pysäytys synnyttää välittömästi tuotannon suuruuden suhteessa taloudellista tappiota. Tappion minimoiseksi vian havaitsemiseen, paikantamiseen ja korjaamiseen ei saa kulua paljoakaan aikaa, mikä on ennakoimattomien laitevikojen sattuessa monesti haastava vaatimus.

Ehkäisevä ja ennakoiva kunnossapito on rationaalisesti ajateltunaärkevin kunnossapidon tapa. Sen tekee murskausasemilla kuitenkin hankalaksi se, että murskauslaitteilta saatava reaaliaikainen kunto- tai tilatieto joko puuttuu tai se on nähtävillä vain laitteeseen fyysisesti integroidun, oman koneautomaatiojärjestelmän kautta. Kuitenkin säännöllinen jalkautuminen käyville laitteille on työlästä eikä vastaa tarkoitustaan, kun konetietoja pitäisi seurata jatkuvasti ja sekuntitasolla. Ennakoiva kunnossapito voi kuitenkin perustua reaaliaikaisen kunnon sijaan koneen käyttötunteihin, jolloin puhutaan käyttötuntipohjaisesta, ennakoivasta kunnossapidosta. Tällöin kunnossapito voidaan aikatauluttaa ja jaksottaa koneiden käyttötuntien perusteella.

Käyttötuntipohjaisen kunnossapidon haasteena on koneiden käyttötuntien automaattinen mittaaminen. Jos koneet tuottavatkin tämän tiedon omien koneautomaatiojärjestelmänsä avulla, automaattinen ja reaaliaikainen tiedon siirtäminen on seuraava haaste. Koneiden käyttötunnit ja koneiden muu suorituskykyä ja kuntoa osoittava informaatio on saatava siirtymään ilman käsintehtävää siirtotyötä, jotta ennakoivasta kunnossapidosta ja, yleisemmin ottaen, etäseurannasta saadaan ajantasaista, vaivatonta ja käyttökelpoista.

Metso on luonut murskauslaitteilleen Internet-pohjaisen, pilvipalveluna toimivan selainpohjaisen raportointi- ja kunnossapitoympäristön, johon siirretään säännöllisin väliajoin murskausprosessin laitteiden käynti- ja tilatiedot hälytyksineen. Kultakin murskausaseman murskaimelta siirretään määrämuotoinen informaatio, joka jalostetaan etäseuranta varten informatiiviksi lukuarvoiksi ja visuaaliseksi grafiikaksi. Raportointiympäristö tuottaa määrämuotoisia raportteja koneiden käyttöasteista, polttoainekulutuksesta, kuormasta, tuotannosta, sijainnista ja käyttötunneista eri koneiden käyttövaiheille. Etäseurannan avulla laitospäällikkö, useasta asemasta vastaavan aluepäällikkö tai muun yritysjohto voi missä ja milloin vain seurata latoksen käyntiä ja tilaa suojatusti ja käyttäjätunnuksia vastaan. Kuvassa 1 on esimerkki järjestelmän toimintaideasta.

Murskauslaitos voi toimia kaukana sivilisaatiosta, jolloin laitokset laitteet eivät ole normaalin 2G/3G/4G - mobiilidatasiirron kuuluvalualueella. Tämän vuoksi laitteilta luettava informaatio siirretäänkin pilvipalvelimelle satelliittiyhteyden kautta. Täten varmistetaan laitoksen tiedonsiirto myös katvealueilla. Murskauslaittekohtaisesti asennettava järjestelmä sisältääkin kaapeloidun yhteyden murskainlaitteen omaan koneautomaatiojärjestelmään, satelliittimodeemin ja -antennin sekä johtosarjan.

Etäseurannan lisäksi järjestelmä mahdollistaa käyttötuntipohjaisen kunnossapidon. Integroimalla kunnossapitosovellus ja murskausprosessin laitteiden käyntitunnit saadaan kunnossapitojärjestelmästä ajantasainen ja automaattinen ilman käsin tehtäviä työtuntikirjauksia. Kunnossapitojärjestelmä antaa murskausaseman operaattoreille ja kunnossapito-organisaatiolle käyntiaikaan sidottua työllistä huolto- ja tarkastustehtävistä sekä työn suorittajille toimenpideohjeet ja tarvittavien vara- sekä kulutusosien tyyppi- ja määrätiedot.



Kuva 1. Satelliittipohjainen raportointi- ja kunnossapitoympäristö tuottaa satelliittiyhteyden kautta murskauslaitteilta saaduista konetiedoista raportteja etäseuranta varten ja työllistä ennakoivan kunnossapidon tarkastus- ja huoltotoimenpiteitä varten.