

Startup Aeromonin kopteri nuuskii saasteet **8**

Sisu toi testausta Suomeen **6**

tekniiikka & talous **14**

13.4.2017
94 000 LUKIJAA
HINTA 4,90 EUROA



**Keinopuu kerää
hiilidioksidin **12****

**Terveysteknologia
jaksaa kiihdyttää **14****

**Tuotantoa palaa
Eurooppaan **4****

**Soppatykki jakaa
ruoan itse **10****

Hiljainen

Metso suunnitteli kivenmurskaajan, jota voi käyttää vaikka ydinkeskustassa. Ilman äänen tutkimista se ei olisi onnistunut. **2**

TYÖ&URA **Viro vetää suomalaisopiskelijoita **18****

Veijo Miettinen Tekoäly pohtii ihmisen töitä **23**

”Jääkiekkjoukkueen johtamisessa on paljon samoja elementtejä kuin missä tahansa liiketoiminnassa.”

SAS INSTITUTEN SENIOR ADVISER
JANNE JÄÄLINOJA BLOGISSAAN 3.6.2015.



”Hän on pelaaja, joka mieluummin syöttää kiekon kuin laukaisee itse.”

SKYPEN PERUSTAJA NICLAS ZENNSTRÖM
LUONNEHTII SUPERCELLIN ILKKA PAANASTA
FINANCIAL TIMESISSÄ 9.4.2017.

”Niin kuin Wayne Gretzky sanoo, hyvä pelaaja menee sinne missä kiekko on, huippupelaaja sinne minne kiekko tulee menemään.”

EAST OFFICEN HALLITUKSEN PUHEENJOHTAJA
ESKO AHO OULU-LEHDESSÄ 16.2.2017.

t&t päivä
Tärkeimmät uutiset
joka arkipäivä.



TEKTA.FI/
TTPAIVA

Kivet murskaksi ilman melua

Kotelointi ja vesisuihkutus tekivät murskauslaitteistosta hiljaisemman

TUOTEKEHITYS / Metso on vastannut yhteen kaupunkirakentamisen isoista haasteista kehittämällä hiljaisen kivenmurskaimen. Kivenmurskauslaitteistojen suurimmat ympäristöongelmat ovat aina liittyneet meluun ja pölyyn. Kivien rikkominen sepeliksi aiheuttaa väistämättä meteliä ja samalla syntyy kivipölyä, joka kulkeutuu ilmavirtausten mukana pitkiäkin matkoja.

”Maanrakennusyrityksiä edustava Infra ry otti meihin yhteyttä kymmenisen vuotta sitten ja toivoi, että yrittäisimme ratkaista melu- ja pölyongelmaa tuotekehityksen avulla”, Metso Mineralsin tuoteturvallisuuspäällikkö **Juha-matti Heikkilä** kertoo.

Infra-yritysten liikkumavara pienenee koko ajan kaupungistumisen myötä. Paikat, joissa kivenmurskaamo voisi toimia keuhkoihin häiritsemättä sijaitsevat niin kaukana rakennuspaikoista, että kivien ja sepelin rahtaamisen kustannukset kasvavat liikaa.

Ympäristöluvan saamiseksi kaupunkiympäristöön tarvittiin murskaamo, joka pitäisi mölyt ja pölyt mahassaan.

METSO RAKENTAA Tampereella Lokotrack-kivenmurskaimia lähes satavuotisilla perinteillä. Lokomo perustettiin vuonna 1915 aluksi rakentamaan höyryvetureita, mutta jo vuonna 1921 se teki ensimmäiset kivenmurskauslaitteensa.

Entistä hiljaisemman kivenmurskauslaitteiston ensimmäinen prototyyppi valmistui vuonna 2011.

Projektin hyödynsi Machinery Acousticsin ja VTT:n meluosaimista kotelon prototyyppiin simuloinnissa. Yhteistyö jatkui myöhemmin Fimecc (nykyisin Dimecc) Hybrids-ohjelmassa.

”Silloin tutkimus painottui jo enemmän kotelomateriaaleihin ja melun häiritsevyyteen”, Metson sisäisen Hybrids-projektin projektipäällikkö **Marke Kallio** kertoo.

Heikkilä näyttää videon proto-



Kuljettimen kotelointi vähentää meteliä ja vesisumu pölyä.

Murskaimen kotelointi vähentää melua merkittävästi.

”Olemme saaneet 85 desibelin rajan kymmeneen metriin.”

EI HÄIRIKÖI. Lokomon kehittämä hiljainen kivenmurskain voi toimia urbaanissakin ympäristössä.

laitteistosta toiminnassa. Ensimmäiseksi katsoja huomaa ilmassa leijuvan kivipölyn valtavan määrän. Se rajoittaa näkyvyyttä selvästi.

Äänen vaimennus on tässä prototyyppiä toteutettu rakentamalla murskainosan päälle ”melumökki” teollisista rakennuselementeistä. Rakennuselementit olivat käytännössä peltiä ja eristettä. Kumia on runsaasti. Toteutus on kaukana hi-techistä.

”Se kuitenkin osoitti, että murskaimen ja syöttimen kotelointi oikein toteutettuna vaimentaa melua selvästi. Moottorin lisäkeltejä ei pidetty mielekkäänä,

Ympäristölupien ehdot kiristyvät koko ajan.

koska se voisi aiheuttaa jäähdytysongelmia.”

HEIKKILÄ NÄYTTÄÄ toisen videon, joka on tuore, vuodelta 2016.

Siinä maanrakennusyritys on kutsunut ryhmän kaupungin lupaviranomaisia katsomaan kivenmurskausta työmaalla, joka sijaitsee rakennetun ympäristön keskellä.

Virkamieslähetystö seisoo työmaaparakin seinustalle pystytyllä lavalla runsaan kymmenen metrin päässä murskaimesta. Keneläkään ei ole kuulosuojaimia, eikä melu näytä häiritsevän ketään. Noin 50 metrin päässä on talo, jossa asutaan.

Äänimaisemaa hallitsee porasta syntyvä melu, ei murskaimen jytinä. Pölyä ei näy.

”Koteloitamattoman murskaimen ympärillä 85 desibelin raja kulkee 20–25 metrin päässä. Sen sisäpuolella pitää määräysten mukaan käyttää kuulosuojaimia. Vaimentamalla olemme saaneet rajan noin kymmeneen metriin”, Heikkilä sanoo.

Kuljettimen ja murskaimen kotelointi vähentää selvästi myös pölyn leviämistä ympäristöön. Pölyntorjuntaa tehostaa vielä 30–40 barin paineella kuljettimen ja murskaimen päälle puhallettava vesisumu.

KUN VAIMENNUSRATKAISU oli todettu toimivaksi, Metson suunniteltiin ryhtyä integroimaan sitä liikkuvaan murskauslaitteistoon.

Murskaimen päälle paikalla sijoitettavan melumökin tilalle he kehittivät kotelointiratkaisun, joka aukeaa paneelina saranoiden varassa huoltoon varten.

Näin suunniteltuna koteloitujen murskaimen huolto on yhtä helppoa kuin koteloitamattoman. Ja la-veltilta purettu murskain on käytövalmis puolessa tunnissa. Kotelo piti suunnitella sellaiseksi, että se oli täysin irti murskaimesta. Muuten siitä olisi tullut kaiutin, melunvaimennuksen asiantuntijana projektissa toimi-

nut Machinery Acousticsin toimitusjohtaja, koneakustikko **Ari Karjalainen** selittää.

Murskauslaitteen meluun vaikuttaa myös se, miten kauhakuormaaja täyttää sen syöttösuppiloon.

”Suppilo on vuorattu paksulla kumimatolla melun vaimentamiseksi, mutta melutasoon vaikuttaa sekin, pitääkö kuormaaja suppiloon puolitäytenä vai päästääkö sen välillä tyhjäksi. Tyhjiin suppiloon putoavaista kivistä lähtee enemmän meteliä”, Heikkilä sanoo.

MELUN VAIMENNUSTA suunniteltaessa aloitetaan aina melun lähteiden kartoituksella.

”Yllättävän usein se tehdään pelkästään korvakuulolla. Kuitenkin melun häiritsevyyttä ja kiuasallisuus voidaan määrittää numeroina yhdistämällä mittauksia ja kuuntelua. Tuotekehityksen pitää aina perustua dataan”, Karjalainen selittää.

Ihmisen äänimuisti on kovin lyhyt: eilen kuulua meteliä on mahdotonta objektiivisesti verrata tänäpäiväiseen.

”Kivenmurskaimen melusta korva erottaa yksittäisiä tapahtumia: kivien lastauksesta syntyvän kolinan, murskaimen leukojen iskut ja dieselmootorin tasaisen huminan. Lastaus- ja murskausäänet voidaan vaimentaa koteloimalla, moottorin ääntä taas ei ole järkevää lähteä paljon enää vaimentamaan.”

Jossain vaiheessa murskainten dieselmootorit korvautuvat sähkömootoreilla, mutta se ei tarkoita melun häviämistä.

”Dieselien pakoaännet jäävät pois, mutta sähkömootorin korkeampitaajuinen ääni voi joidenkin mielestä olla ärsyttävämpi kuin dieselin jymisevä bassoääni.”

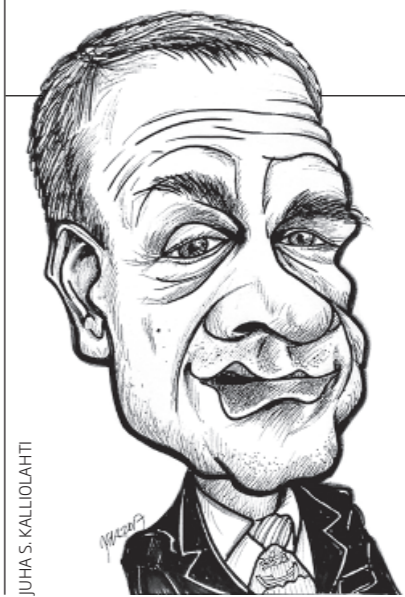
METSO ON aloittanut aiempaa merkittävästi hiljaisempien murskauslaitteistojen myynnin aivan äskettäin. Niiden menekistä ei siksi vielä ole kerrottavaa.

”Tarve näille kuitenkin on ilmeinen, sillä ympäristölupien ehdot kiristyvät koko ajan. Osasyynä on kaupungistuminen, mutta ihmiset ovat myös nykyään tietoisempia oikeuksistaan eivätkä hyväksy meteliä ja kivipölyä”, Heikkilä sanoo.

Hänen mukaansa koteloinnin vaikutus laitteiston hintaan ei ole kovin suuri.

”Takaisinmaksuaika mitataan kuukausissa silloin kun melutaso on ratkaiseva tekijä ympäristöluvan saannille.”

KARI KORTTELAINEN



JUHA S. KALLIO/AHTI

”On se mykistävä määrä, vetää hiljaiseksi ja nöyräksi.”

KUNTAVALIEN ÄÄNKUNINGAS JAN VAPAAVUORI KOMMENTOI ÄÄNIMÄÄRÄNSÄ ILTALEHDESSÄ 9. 4.



JYRKI ALKIO

P.S. KUNTAVALIEN TULOSEN perusteella vihreiden kannatus on nykyään suurinta Otaniemessä. Tulevat diplomi-insinöörit vihertävät, mutta TEKin omista vaaleissa eniten asemiaan paransivat sitoutumattomat ehdokkaat.