

Savonlinnan kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen
ympäristötarkastaja Kirsi Haajanen

Viite: Lausuntopyyntönne 3.3.2025

Louhen sivukivestä tehdyn murskeen soveltuvuudesta liukkaudentorjuntaan

Savonlinnan kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen pyytää Terveysten ja hyvinvoinnin laitokselta (THL) lausuntoa erityisesti pölyn, kuitumaisten mineraalien (wollastoniitti), mahdollisen asbestimateriaalin (tremoliitti) sekä kvartsipölyn terveysvaikutuksista käytettäessä Louhen entisen kalkkikaivoksen sivukivestä eli kaivannaisjätteestä valmistettua mursketta hiekoitussepinä.

Sivukivimurskeen ominaisuudet

Savonlinnan kaupunki on käyttänyt talvikaudesta 2022–2023 alkaen talvikunnossapidon liukkaudentorjuntaan Nordkalk Oy Ab:n Louhen kalkkikaivoksen toiminnasta peräisin olevaa sivukivimursketta hiekoitussepinä. Louhen sivukivestä tehty hiekoitusseppi on Suomen GPS-Mittaus Oy:n tekemien kuulamylytestauksien tulosten mukaan kulutuskestävyydeltään heikompaa kuin graniitista valmistettu hiekoitusseppi. Tuotteessa on tavallista suurempi osuus hienoainesta (2,2 %), minkä vuoksi se pölyää paljon. Hienoaineksen suuri määrä on havaittavissa myös silmämääräisesti hiekoitusseppiä käsiteltäessä.

Louhen sivukivestä tehdyn hiekoitussepin kivilajikoostumus on Suomen GPS-Mittaus Oy:n 2023 tekemän analyysin perusteella kiillegneissi 58 %, sarvivälkegneissi 22 % ja kvartsi-maasälpäliuske 20 %. Petrografia toteutettiin yksinkertaistetulla menettelyllä, jossa paikoin havaittiin sälöistä rakennetta (Wollastoniittia). Louhen sivukiven kivilajeissa kvartsin osuus voi vaihdella. Vuonna 1992 Outokumpu Oy:n Geoanalyttisen laboratorion tekemässä analyysissä Louhen sivukivessä oli kvartsia (SiO₂) 54 % amfiboliitissa ja 68–73 % leptiiteissä. Lausuntopyynnön liitteessä esitettyjen tietojen perusteella Louhen kaivoksen joissain sivukivissä voi esiintyä tremoliittiasbestia. Kvartsin, wollastoniitin ja tremoliittiasbestin pitoisuudesta ilmassa leijuissa PM₁₀-hiukkasissa ei ole tietoa.

Hiukkasten massapitoisuus kaupunki-ilmassa

Savonlinnan ilmanlaatua on mitattu keskustassa Olavinkatu 55–57:ssä sijaitsevalla asemalla, joka kuvaa Savonlinnan keskustan ilmanlaatua liikenneympäristössä, jossa ilman epäpuhtauksille altistutaan eniten. Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀; hiukkasten halkaisija alle 10 µm) mitaukset on aloitettu tällä asemalla 1.1.2022 ja pienhiukkasten (PM_{2.5}; hiukkasten halkaisija alle 2,5 µm) 10.1.2024.

Olavinkadulla mitattu PM₁₀-pitoisuus oli keskimäärin 10 µg/m³ maaliskuussa 2022, kun Louhen sivukiveä ei vielä käytetty talvikunnossapidossa. Maalis-huhtikuussa 2023–2025 keskimääräinen PM₁₀-pitoisuus oli selvästi suurempi kuin vuonna 2022 (2023: 31 µg/m³, 2024: 24 µg/m³ ja 2025: 41 µg/m³). Suurin Olavinkadulla mitattu vuorokausipitoisuus oli 191 µg/m³ (keväät 2025). Sivukivimurskeen sisältämille wollastoniitille, tremoliitille ja kvartsille altistumisesta pystytään tekemään vain karkea arvio lähtötietojen perusteella.

Käytetyn sepelin lisäksi pitoisuuteen vaikuttavat myös sää- ja keliolosuhteet sekä tielle kertyneen pölyn määrä. Lisäksi pienhiukkaspitoisuuteen vaikuttaa maan rajojen ulkopuolelta kulkeutuvat hiukkaset. Lähin Ilmatieteen laitoksen sääasema, josta on saatavilla tiedot sateisuudesta ja lumen syvyydestä, sijaitsee Savonlinnan Laukansaassa noin 25 km etäisyydellä Olavinkadun ilmanlaadun mittausasemasta. Laukansaassa oli maaliskuussa 2022 vähemmän sadepäiviä ja pienempi sadesumma kuin 2023–2025. Toisaalta lumettomien päivien määrä huhtikuussa 2022 oli vain 8 kun taas 2023–2025 määrä vaihteli 16–25. Olosuhteiden vaihtelun takia käytetyn sepelin vaihtumisen vaikutusta PM₁₀-pitoisuuden suurenemiseen ei pystytä määrittämään tarkasti, mutta on todennäköistä, että sepelin laatu on ainakin osasyynä hiukkaspitoisuuden kasvuun.

Mahdolliset terveyshaitat

Pölystä aiheutuvien terveysvaikutusten syntyyn vaikuttavat hengitetyin pölyn määrä, sen kokojakauma ja koostumus sekä altistumisen kesto. Lyhytaikainen altistuminen suurelle pölymäärälle aiheuttaa yleensä ärsytystä hengitysteissä ja silmissä sekä mahdollisesti yskää, nuhaa ja aivastelua. Pitkäaikaisesta merkittävästä altistumisesta voi seurata kroonisia hengityselinsairauksia.

Pienikokoiset hiukkaset, jotka pääsevät syvemmälle hengitysteihin, voivat aiheuttaa tulehdusta keuhkoissa ja pahentaa olemassa olevaa astmaa sekä sydän- ja verisuonisairauksia.

Kohonneeseen, pääasiassa ulkona tapahtuvaan altistumiseen PM₁₀- ja PM_{2.5}-kokoluokan hiukkasille liittyy eniten akuutteja, lieviä hengityselinhaittoja. Harvemmin esiin tulevia vakavampia haittoja ilmenee erityisesti useampia peräkkäisiä päiviä kestäneen huonon tai erittäin huonon ilmanlaadun aikana. Silloin astmaatikon tai keuhkohtaumaa sairastavan henkilön toimintakyky voi heikentyä useiden päivien tai viikkojen ajaksi.

Euroopan unionissa on annettu ulkoilman hiukkaspitoisuudelle raja-arvot, joiden ylittyessä viranomaisten on ryhdyttävä toimenpiteisiin pitoisuuksien alentamiseksi. Tällä hetkellä PM₁₀-hiukkasten raja-arvo on vuosikeskiarvolle 40 µg/m³ ja vuorokausikeski-arvolle 50 µg/m³. Vuorokausikeskiarvo saa ylittyä korkeintaan 35 kertaa vuodessa. PM_{2.5}-hiukkasten vuorokausipitoisuudelle ei ole sitovaa ilmanlaatunormia, mutta vuosikeskiarvon raja-arvo on 25 µg/m³. Vuoden 2030 alusta alkaen raja-arvot PM₁₀- ja PM_{2.5}-vuorokausikeskiarvoille tulevat olemaan 45 ja 25 µg/m³. Pitoisuudet saavat ylittyä 18 kertaa vuodessa.

Lainsäädännössä asetettujen ehdottomien raja-arvojen lisäksi Maailman terveysjärjestö WHO on antanut maailmanlaajuiset ohjearvot sekä PM₁₀- että PM_{2.5}-pitoisuuksille. WHO kiristi näitä ohjearvojaan vuonna 2021, sillä tieteellinen näyttö hiukkasten terveyshaitoista jo pienillä pitoisuuksilla on vahvistunut. WHO:n terveysperusteiset ohjearvot ovat tällä hetkellä PM₁₀-vuosikeskiarvolle 15 µg/m³ ja vuorokausikeskiarvolle 45 µg/m³. Pienhiukkasille vastaavat ohjearvot ovat 5 ja 15 µg/m³. Vuorokausikeskiarvoissa sallitaan 3 ylitystä vuodessa (99 % vuorokausipitoisuuksista pitäisi olla alle ohjearvotason). Ohjearvot eivät ole yhtä sitovia kuin EU-normit, mutta niitä voidaan hyödyntää terveyshaittoja arvioidessa.

Pölyn sisältämät mineraalit voivat lisätä terveydelle aiheutuvaa riskiä, mikäli niiden osuus on merkittävän suuri. Haitat liittyvät pääsääntöisesti keuhkojen alveolitasolle pääsevien hiukkasten kokoluokkaan (keskimäärin 4,25 µm).

Suurilla pitoisuuksilla hienojakoisen kvartsipölyn sisältämän piidioksidin pitkäaikaisesta hengittämisestä voi seurata pölykeuhkoa (sili-koosi), keuhkosityöpäriskin lisääntymistä ja keuhkohtaumatautia (COPD). Kuitumaiselle asbestimineraalille (tremoliitti) altistuminen voi pahimmillaan aiheuttaa asbestoosia, mesotelioomaa ja keuhkosityöpää. Wollastoniitin pitkäaikainen ja/tai merkittävä hengittäminen voi puolestaan johtaa keuhkofibroosin kehittymiseen. Kuitumineraalien terveysvaikutuksia ei tunneta vielä hyvin.

Tarkasteltaville sivukivimurskeen mineraaleille (kvartsi, tremoliitti ja wollastoniitti) on käytettävissä terveysperusteisia raja-arvoja vain liit-tyen kvartsille altistumiseen työympäristöissä: kvartsin haitalliseksi tunnettu pitoisuus (HTP 8h) alveolijakeen hiukkasille altistuessa on 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tremoliitille ja wollastoniitille ei ole saatavilla terveysperusteisia raja-arvoja, mutta kuitumineraalien joukkoon kuuluvien yhdisteiden esiintymiseen on suositeltavaa suhtautua varovaisuusperiaatteen mukaisesti.

Riskinarviointi

THL:n tekemässä mittaustulosten tarkastelussa Savonlinnan Olavin-kadun mittausasemalla PM_{10} -vuorokausipitoisuus ei ylittänyt tällä hetkellä voimassa olevaa EU:n raja-arvoa vuosina 2022–2024. WHO:n ohjearvon ylityspäiviä on vähintään 4 vuosina 2023, 2024 ja 2025. Vuonna 2025 PM_{10} -pitoisuus on ylittänyt vuonna 2030 voimaan tulevan raja-arvon jo 30.4. mennessä (ylityspäiviä 22). $\text{PM}_{2.5}$ -pitoisuus on ylittänyt WHO:n ohjearvon jo alkuvuoden 2025 aikana (ylityspäiviä 13).

Kvartsin 8 tunnin HTP-arvo saattaisi ylittyä kaupunki-ilmassa, jos ke-vään 2025 pölyisimmän vuorokauden ilmassa olevista hiukkasista (191 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) puolet olisivat alveolijakeen kokoluokkaa, kaikki katupölyn hiukkaset olisivat peräisin sivukivestä, jossa kvartsia olisi yli 50 % ja kaupunki-ilmalle altistuttaisiin koko työpäivän ajan. Vuoden 2025 ke-väälle tavanomaisessa tilanteessa (41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) kvartsin pitoisuus olisi alle 20 % HTP-arvosta, jos käytettäisiin samoja konservatiivisia ole-tuksia kvartsin osuudesta ilmassa olevista hiukkasista. Esimerkiksi työpaikoilla riskitasoa pidetään kohtalaisena ja suositellaan parannus-keinojen harkitsemista, jos kvartsille altistumisen arvioidaan olevan 10–40% HTP-arvosta.

Lähtötietojen perusteella sivukivimurskeessa voi esiintyä myös tremoliittiä ja/tai wollastoniittia, mutta niiden pitoisuutta ei tiedetä. Laskelmien perusteella tyypillisessä altistumistilanteessa mineraalien aiheuttaman lisäriskin terveydelle voidaan kuitenkin olettaa olevan pieni.

THL katsoo, että PM_{10} -pitoisuudet ovat kevätkausiensa aikana olleet Savonlinnan keskustan liikennealueella terveydelle haitallisella tasolla, kun talvikunnossapidossa on käytetty Louhen sivukiveä. Lisäänntyneestä altistumisesta huonon ilmanlaadun aikana on todennäköisesti aiheutunut ainakin akuutteja hengityselimistöön kohdistuvia terveyshaittoja hiukkasmaisille epäpuhtauksille herkissä väestöryhmissä. Näitä ovat alle kouluikäiset lapset (kohonnut alttius hengityselinoireille ja infektioille) ja yli 75-vuotiaat vanhukset (piileviä keuhko-, verisuoni- ja sydänsairauksia, kohonnut keuhkokuume-alttius) sekä kaikenikäiset kroonisia hengitys-, verisuoni- ja sydänsairauksia sairastavat.

Haittojen torjunta

Ympäristöhallinnon verkkosivulle (Pölyntorjunta katu- ja maantiekunnossapidolla) on koottu keinoja torjua katupölyn syntyä ja sen päättymistä hengitysilmaan katujen kunnossapidon keinoin. Hiekoittamisessa suositellaan käytettävän kulutuskestävää kivimateriaalia, josta pienimmät raekoot (<1–2 mm) on poistettu märkä- tai pesuseulonnalla. Märkäseulonta on kuivaseulontaa tehokkaampi menetelmä pienimpien PM_{10} -pölyä aiheuttavien jakeiden poistamiseen hiekoitusmateriaalista. Laadunvarmistusta tulisi kehittää niin, että huonolaatuinen tai kriteerit täyttämätön hiekoitusmateriaalierä havaitaan nopeasti ja virhe korjataan. Seulomatonta ja hienojakoista hiekoitusmateriaalia ei pitäisi käyttää, sillä niissä ilmaan päätyvän materiaalin määrä on suuri.

THL arvioi, että pölyämisestä johtuvien terveyshaittojen vähentämiseksi Louhen kalkkikaivoksen toiminnasta peräisin oleva sivukivimurske kannattaisi märkäseuloa ennen sen käyttämistä hiekoitussepinä.

Yhteenveto

Edellä esitetyn perusteella THL arvioi, että katupölyn määrä on ollut Savonlinnassa terveydelle haitallisella tasolla ainakin kevätkuukausien aikana. Pölyn määrää todennäköisesti lisää hienojakoisen materiaalin suuri osuus Louhen kaivoksen sivukivestä tehdyssä murskeessa.

Sivukivimurskeen kemiallinen koostumus ei lisää terveysriskiä merkittävästi, sillä kvartsille altistumisen arvioidaan jäävän haitalliseksi tiedettyä pitoisuutta pienemmäksi ja kuitumineraalien osuuden materiaalista oletetaan olevan vähäinen. Wollastoniitin, tremoliitin ja kvartsin määrää ilmassa leijuvassa pölyssä ei tiedetä, joten tarkempi arvio mineraalien vaikutuksesta hengitettävien hiukkasten aiheuttamaan terveyshaittaan edellyttäisi ilmasta kerätyn hiukkasnäytteen koostumuksen analysointia.

Pölyämisestä johtuvien terveyshaittojen vähentämiseksi Louhen kalkkikaivoksen toiminnasta peräisin oleva sivukivimurske kannattaisi märkäseuloa ennen sen käyttämistä hiekoitussepinä tai vaihtoehtoisesti siirtyä käyttämään paremmin hiekoituskäyttöön soveltuvaa materiaalia.

Pääjohtaja

Mika Salminen

Johtaja

Otto Helve

SIGNATURES

ALLEKIRJOITUKSET

UNDERSKRIFTER

SIGNATURER

UNDERSKRIFTER

This documents contains 6 pages before this page
Dokumentet inneholder 6 sider før denne siden

Tämä asiakirja sisältää 6 sivua ennen tätä sivua
Dette dokument indeholder 6 sider før denne side

Detta dokument innehåller 6 sidor före denna sida

authority to sign
representative
custodial

asemavaltuus
nimenkirjoitusoikeus
huoltaja/edunvalvoja

ställningsfullmakt
firmateckningsrätt
förvaltare

autoritet til å signere
representant
foresatte/verge

myndighed til at underskrive
repræsentant
frihedsberøvende