



Toimenpiteet altistumisen vähentämiseksi linja- asentajan työssä

Loppuraportti kehittämishankkeesta

Mauri Mäkelä
Heli Kähkönen
Jari Rajala

rahoittajat: Työsuojelurahasto, Suur-Savon Sähkötyö Oy
toteuttaja: Työterveyslaitos

Sisällysluettelo

| | |
|--|----|
| 1. Kehittämishankkeen tausta | 3 |
| 2. Tavoitteet | 3 |
| 3. Menetelmät ja mittausolosuhteet | 3 |
| 4. Työhygieeniset vertailuarvot | 5 |
| 5. Tulokset ja niiden tarkastelu | 5 |
| 5.1. Biomonitorointitulokset | 5 |
| 5.2. Käsiltä ja ranteista mitatut PAH-pitoisuudet | 6 |
| 5.3. Käsivarsilta, säärestä ja saappaan varresta mitatut PAH-pitoisuudet | 8 |
| 5.4. PAH-yhdisteet pinnoilla | 10 |
| 5.5. Höyrynä ja pölynä esiintyvät PAH-yhdisteet | 11 |
| 6. Tiivistelmä haastattelukaavakkeella saaduista vastauksista | 12 |
| 7. Johtopäätökset | 13 |
| 8. Suositukset | 14 |
| Viitteet | 16 |

LIITTEET

Liite 1

Toimenpidesuosituksia linja-asentajien kreosottialtistumisen vähentämiseksi

Liite 2

Kreosottityöskentelyn kehittämiseksi Suur-Savon Sähkötyö Oy:ssä ennen kehittämishanketta tehdyt toimenpiteet

Liite 3

Kooste vastauksista kyselykaavakkeen kysymyksiin

1. Kehittämishankkeen tausta

Kupari/kromi/arseeni- eli CCA-kyllästeen käyttö loppui Euroopan Unionin alueella 1.9.2006, minkä jälkeen kreosoottikyllästettyjen pylväiden käyttö lisääntyi suomalaisilla linjatyömailla. Kreosoottikylläste on vanhin teollisesti valmistettu puunsuoja-aine; sitä saadaan kivihiilitervasta tislamalla. Kylläste koostuu useista sadoista yhdisteistä, joista haitallisimpia ovat syöpää aiheuttavat PAH-yhdisteet. Kreosoottioljyt aiheuttavat myös ihon ja silmien ärsytystä, punotusta ja voimistavat UV-valon vaikutusta ihoon.

Sähkö- ja kaukolämpöalaa edustavana etujärjestönä Energiateollisuus ry käynnisti linja- asentajien altistumista ja suojatoimenpiteiden tarvetta selvittävän hankkeen kesällä 2007. Hanketta rahoittivat Sähköturvallisuuden edistämiskeskus, Työsuojelurahasto ja Energiateollisuus ry. Hankkeen toteutti Työterveyslaitos. Loppuraportti: Kreosootin terveysvaikutusten ehkäiseminen linjatyömailla valmistui elokuussa 2008 ja on saatavissa mm. internetistä Energiateollisuus ry:n kotisivuilta.¹ Raportissa on esitetty suositukset kreosoottialtistumisen vähentämiseen tähtäävistä tärkeimmistä toimenpiteistä työnantajalle, työterveyshuolloille ja työntekijöille.

Suur-Savon Sähkötyö Oy on tehnyt paljon työtä linja-asentajien kreosoottialtistumisen ehkäisemiseksi. Yritys on tällä alalla edelläkävijä maassamme, se on mm. ensimmäisenä suomalaisena yrityksenä soveltanut biomonitoroinnin toimenpiderajaa linja-asentajien PAH-altistumisen torjuntaan. Toimenpiderajana Suur-Savon Sähkötyö Oy on yhdessä työterveyshuoltojensa kanssa käyttänyt hollantilaisen Jongeneelenin koksaamoille ehdottamaa 1-pyrenolin (1-hydroksipyreeni) pitoisuutta 20 nmol/l.² Työterveyslaitoksen tutkimusten mukaan työssään PAH-yhdisteille altistumattomien suomalaisten virtsan 1-pyrenolin pitoisuus ei yleensä ylitä arvoa 3 nmol/l.³ Työterveyslaitos suosittelee biomonitoroinnin toimenpiderajaksi 1-pyrenolin pitoisuutta 12 nmol/l. Suositusta on valmisteltu vuoden 2010 aikana.

Suur-Savon Sähkötyö Oy:ssä toimii laitosasentajista ja työsuojeluhenkilöstöstä koottu kreosoottityöryhmä, joka seuraa osaltaan altistumistilannetta työmailla ja suunnittelee toimenpiteitä kreosoottialtistumisen vähentämiseksi.

Kaikesta kreosoottialtistumisen ehkäisemiseksi tehdystä työstä huolimatta linjatyömailla työskentelevien laitosasentajien biomonitorointiarvot ylittivät yhä. Lisätoimenpiteiden suunnitteluun ja niiden vaikutusten arvioimiseen Suur-Savon Sähkötyö Oy tarvitsi ulkopuolista asiantuntija-apua. Lisäselvitystä kaipaavia asioita olivat mm. ihon puhdistaminen maastossa, asujen vaihtotiheys, tavanomaisen työasun pesukierto, työvälineiden ja työmaa-ajoneuvojen pintojen puhtaus sekä kuivalla ilmalla pölyävät pylväiden pinnat.

2. Tavoitteet

Tavoitteena oli tehdä aikaisempaa tarkempi, työsuojeluhenkilöstölle, linja-asentajille ja työterveyshuolloille kohdistettu, ohje altistumisen torjuntatoimenpiteistä linjatyömailla.

3. Menetelmät ja mittausolosuhteet

Aluksi kartoitettiin altistumisen vähentämiseksi aiemmin toteutetut toimenpiteet, minkä jälkeen selvitettiin maastossa tehtyjen mittausten avulla suojatoimien riittävyttä sekä lisätoimenpiteiden tarvetta. PAH-yhdisteiden pitoisuutta mitattiin iholla, työvälineiden ja ajoneuvon sisätilojen pinnoilla, suojavaatetuksessa ja hengitysilmassa. Kokonaisaltistuminen selvitettiin biomonitoroinnin avulla määrittämällä 1-pyrenolin (1-hydroksipyreeni) pitoisuudet virtsanäytteistä.

PAH-aineiden määrä käsissä työpäivän aikana mitattiin öljypesunäytteiden avulla. Kädet ja ranteet pestiin auringonkukkaöljyllä työvuoron jälkeen. Käsien hierottiin 3 ml auringonkukkaöljyä noin minuutin ajan, minkä jälkeen kädet kuivattiin paperipyyhkeeseen, josta tutkittavat aineet analysoitiin Työterveyslaitoksen laboratorioissa Helsingissä. Pintanäytteitä otettiin myös käsivarsilta, säärestä ja turvakengän varresta laastari kiinnityksellä varustetulla lappukeräimellä. Molemmat mittausmenetelmät on kehitetty Työsuojelurahaston rahoittamassa tutkimusprojektissa: PAH-altistuminen koksaamotyössä ja sen mittaaminen, projekti 99110.⁴

Työhygieenisten näytteiden lisäksi Inja-asentajilta pyydettiin neljä virtsanäytettä: ennen työvuoroa, työvuoron jälkeen, illalla ja seuraavana aamuna annetut näytteet. Virtsanäytteistä analysoitiin yhden PAH-yhdisteen, pyreenin, aineenvaihduntatuotetta 1-pyrenolia. Pyrenoli on yleisimmin käytetty PAH-altistumisen merkkiaine. Ennen mittauspäivää ja sen aikana neuvottiin välttämään savustettua tai grillattua ruokaa, koska ne voivat sisältää PAH-yhdisteitä.

Työpäivän aikana mitattiin kreosoottihöyryjä kahden laitosasentajan hengitysvyöhykkeeltä. Näytteet ilmasta kerättiin mukana kannettavan pumpun avulla XAD-adsorbenttiputkiin. Lisäksi mitattiin pylvään sahausessa ja porauksessa syntyvää pölyä henkilökohtaisella näytteenotolla.

Mittaukset tehtiin linjatyömaalla Sulkavalla 18. ja 19.8.2010. Työmaa oli peltoaukealla. Molemmat päivät olivat aurinkoisia. Ilman lämpötila oli 18 - 22 °C.

Mittauspäivät olivat tyypillisiä linjanrakennus päiviä. Ensimmäisenä päivänä asentajat ja konemies työskentelivät sekä CCA-pylväiden että kreosoottikyllästettyjen pylväiden parissa. Toisena päivänä, jolloin mitattiin vain hengitysilman höyry- ja pölypitoisuuksia, linjan rakentamiseen käytettiin vain kreosoottilla kyllästettyjä pylväitä.



Kuva 1. Linjatyömaalla Sulkavalla, 18.8.2010.

4. Työhygieeniset vertailuarvot

Ilmasta tehtyjen mittausten tuloksia verrataan Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksella (557/2009) vahvistettuihin työpaikan ilman haitalliseksi tunnettuihin pitoisuuksiin (HTP). Ministeriön vahvistamat HTP-arvot on esitetty Sosiaali- ja terveysministeriön oppaassa 2009: 11 "HTP-arvot 2009". HTP-arvot on annettu keskipitoisuuksina 8 tunnin (HTP_{8h}) ja 15 minuutin (HTP_{15min}) altistumisajojille. HTP-arvot ovat pienimpiä ilman epäpuhtauspitoisuuksia, jotka ministeriön arvion mukaan voivat vahingoittaa työntekijää.

| mitattu aine | HTP _{8h} , mg/m ³ | HTP _{15min} , mg/m ³ | huomautus |
|------------------|---------------------------------------|--|-----------|
| naftaleeni | 5 | 10 | |
| bentso[a]pyreeni | 0,01 | | iho* |

* aine imeytyy ihon läpi

Taulukko 1. Naftaleenin ja bentso[a]pyreenin haitalliseksi tunnetut pitoisuudet (sosiaali- ja terveysministeriö, HTP-arvot 2009, Oppaita 2009: 11)

Ihoaltistumiselle ei ole esitetty ohjearvoja.

Työterveyslaitoksen esittämät biomonitoroinnin ohjearvot PAH-altisteisessa työssä 1-pyrenolille:

- altistumattomien viiteraja: 3 nmol/l
- toimenpideraja: 12 nmol/l

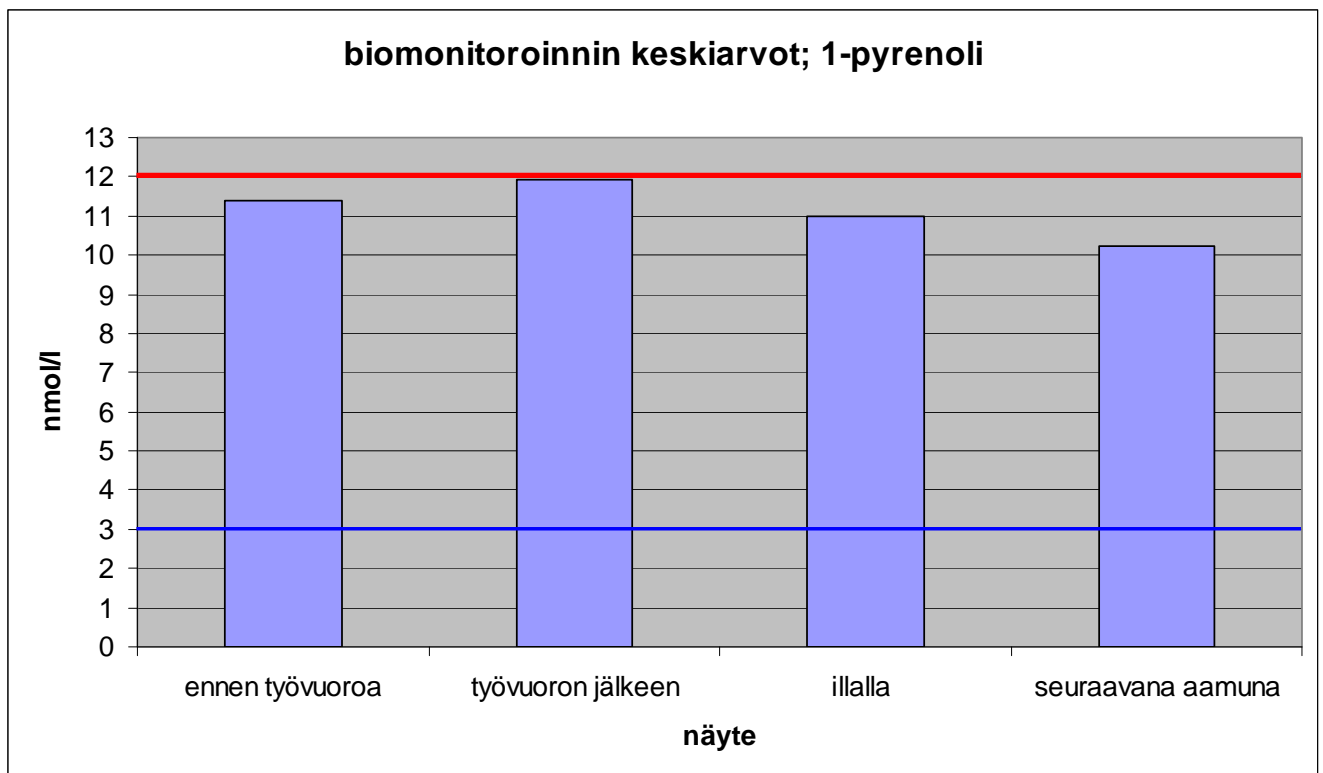
5. Tulokset ja niiden tarkastelu

5.1. Biomonitorointitulokset

Biomonitorointipäivänä laitosasentajat asensivat johtimia sekä kreosotti- että CCA-kyllästettyihin pylväisiin. Tarpeen vaatiessa vanhoja CCA-pylväitä korvattiin kreosotilla kyllästetyillä pylväillä.

Kuvassa 2 on esitetty keskiarvot neljän Sulkavalla linjatyötä tehneen laitosasentajan ja konemiehen biomonitorointinäytteiden keskiarvot. Kaikkien neljän näytteen (ennen työvuoroa, työvuoron jälkeen, illalla, seuraavana aamuna) keskiarvot jäävät Työterveyslaitoksen 1-pyrenolille esittämän toimenpiderajan, 12 nmol/l, alapuolelle mutta ylittävät kuitenkin altistumattomien viiterajan 3 nmol/l. Yksittäisissä näytteissä korkein arvo on 29 nmol/l ja matalin 4 nmol/l. Toimenpideraja perustuu hyvillä työsuojelutoimenpiteillä saavutettavissa olevaan tasoon, mikä työvuoron jälkeisten ja illalla annettujen näytteiden osalta keskimäärin toteutuu. Aamunäytteiden 1-pyrenolin pitoisuuksia olisi hyvä saada matalammalle tasolle. Kohonneet aamunäytteiden arvot voivat johtua siitä, että iholle on jäänyt kyllästettä.

Yksittäisten työntekijöiden osalta toimintatapoja voidaan biomonitorointitulosten perusteella yhä kehittää. Erityisesti tupakointi työn aikana lisää altistumista.



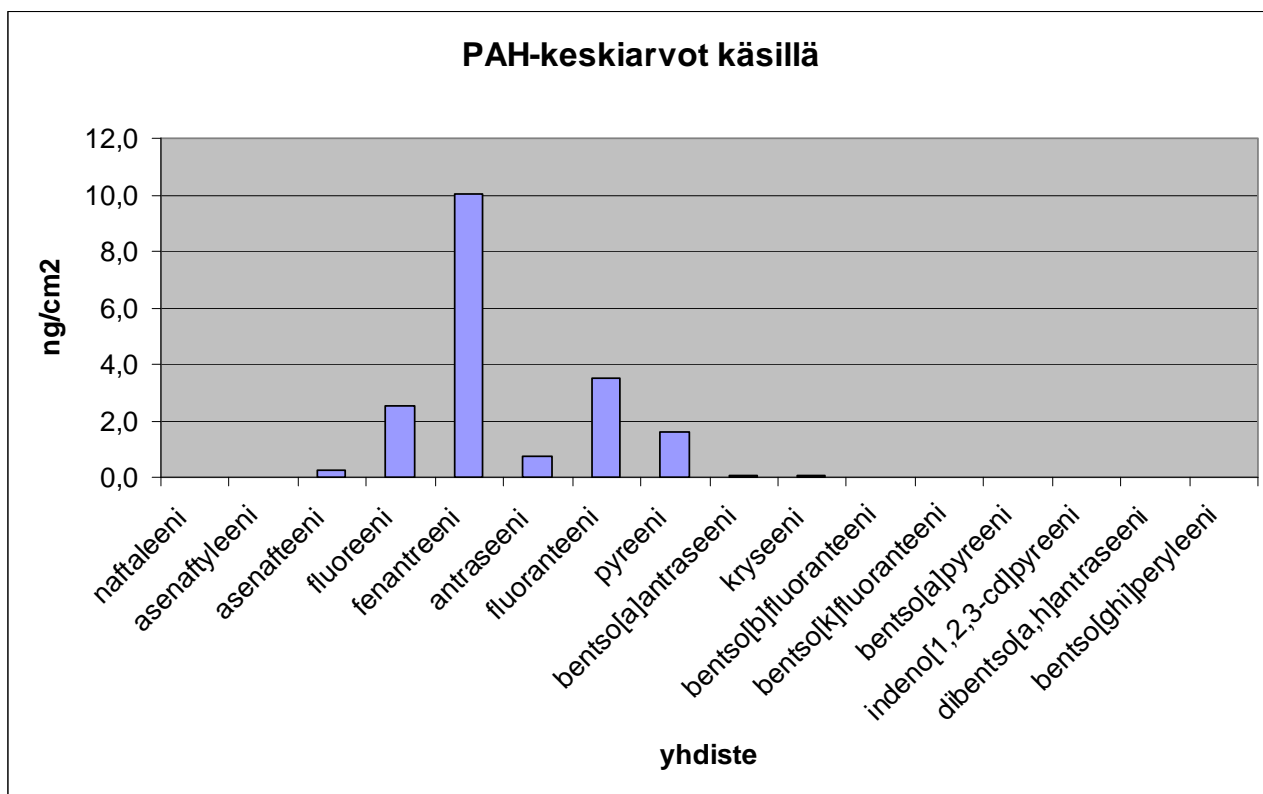
Kuva 2. Biomonitorointitulosten keskiarvo 18,8. Sulkavan linjatyömaan laitosasentajien näytteissä. Näyte "seuraavana aamuna" on annettu 19.8.. Punainen viiva on Työterveyslaitoksen esittämä toimenpideraja ja sininen viiva työssään altistumattomien viiteraja 1-pyrenolille.

5.2. Käsiltä ja ranteista mitatut PAH-pitoisuudet

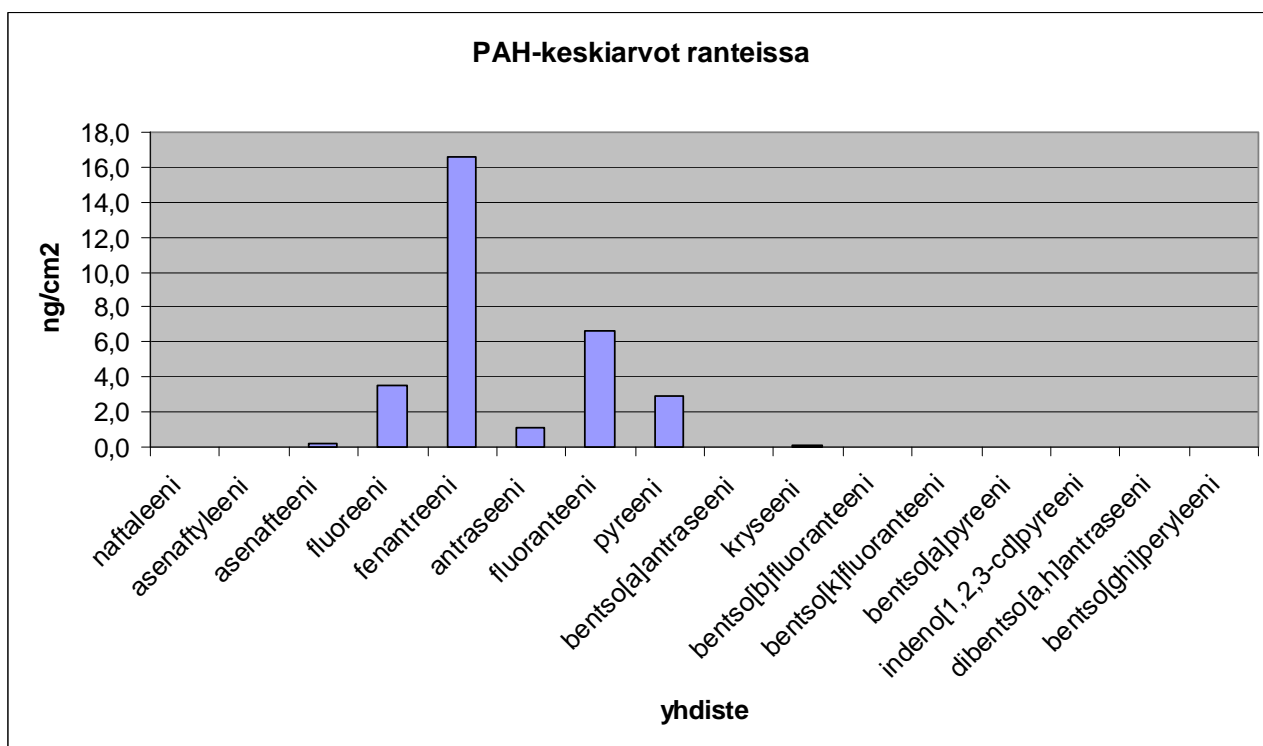
PAH-yhdisteiden pitoisuus käsillä sekä ranteissa mitattiin työvuoron jälkeen otetuilla öljypesunäytteillä. PAH-pitoisuuksien keskiarvot kolmen laitosasentajan käsillä on esitetty kuvassa 3. Ranteista mitatut PAH-keskiarvot on esitetty kuvassa 4. Nykyisessä kyllästeessä PAH-yhdisteiden pääkomponentti on fenantreeni, mikä näkyyn myös näissä tuloksissa. Pyreeniä oli käsissä keskimäärin $1,6 \text{ ng/cm}^2$. Koksamotyöntekijöillä ($n = 33$) neljällä öljypesunäytteellä koko työvuoron ajalta mitattu käsien pyreenipitoisuus oli seitsenkertainen tähän arvoon verrattuna. Ranteissa pyreeniä oli $2,9 \text{ ng/cm}^2$.

Tulosten perusteella kumikäsineet suojaavat käsiä ja ranteita nahkahansikkaita paremmin PAH-yhdisteiltä. Kumikäsineitä käytettäessä käsien PAH-pitoisuudet jäivät kolmanteen osaan nahkakäsineiden käyttöön verrattuna.

Mikäli käsivarsien ja käsien pinta-alana käytetään Poppendorfin ja Leffingwellin⁵ esittämää 12,4 % kehon pinta alasta eli 2480 cm^2 (kehon pinta-ala 20000 cm^2) ja oletetaan, että kaikki käsillä ja ranteissa oleva pyreeni (k.a. $2,25 \text{ ng/cm}^2$) imeytyy elimistöön, syntyy tästä altistumisesta 28 nmol pyrenolia. Tämä karkea laskelma on tehty ainoastaan ihoaltistumisen osuuden hahmottamiseksi. Perusteellisempia laskutapoja pyreenialtistumisesta ja siitä johtuvasta pyrenolin erittymisestä virtsaan löytyy esimerkiksi viitteestä 4.



Kuva 3. PAH-yhdisteiden pitoisuudet laitosasentajien käsissä 18.8. työvuoron jälkeen Sulkavan linjatyömaalla.



Kuva 4. PAH-yhdisteet laitosasentajien ranteissa 18.8. työvuoron jälkeen Sulkavan linjatyömaalla.

5.3. Käsivarsilta, säärestä ja saappaan varresta mitatut PAH-pitoisuudet

Lappukeräimien avulla mitattiin PAH-yhdisteiden pitoisuuksia kahden laitosasentajan ja kaivinkoneenkuljettajan käsivarsilta (Kuva 5). Molemmat asentajat käyttivät T-paitaa, toinen heistä työskenteli maassa ja toinen sekä CCA- että kreosootikyllästetyissä pylväissä. Lappukeräin kerää hyvin myös höyrynä esiintyviä aineita. Yleensä PAH-altisteisessa työssä noin kolmasosa pyreenistä esiintyy höyrymuodossa.

Pyreeniä tuli pylväissä työskenneltäessä noin 10 kertaa enemmän käsivarsille kuin maassa työskenneltäessä (taulukko 2). Lappukeräimellä pylvästyössä käsivarrelta mitattu pyreenipitoisuus oli noin 30 kertaa suurempi kuin öljypesuilla ranteista ja käsiltä mitatut keskimääräiset pitoisuudet. Öljypesunäytteitä otettaessa pylväissä työskennelleet laitosasentajat käyttivät joko nahka tai kumihansikkaita kun taas lappunäytteen keräyksen aikana käsivarret olivat paljaina.

Työhaalarin alta säärestä mitattiin yhtä suuri pyreenipitoisuus kuin saapasvarren pinnalle pylvästyössä työpäivän aikana kerääntyi. Saapasvarren suojana oli 5-luokan kertakäyttöhaalari ja asentaja työskenteli sekä CCA- että kreosoottipylväissä. Työhaalaria käyttänyt laitosasentaja toimi päivän aikana pääasiassa työhygieenistä selvitystä tekevän ryhmän yhdyshenkilönä.



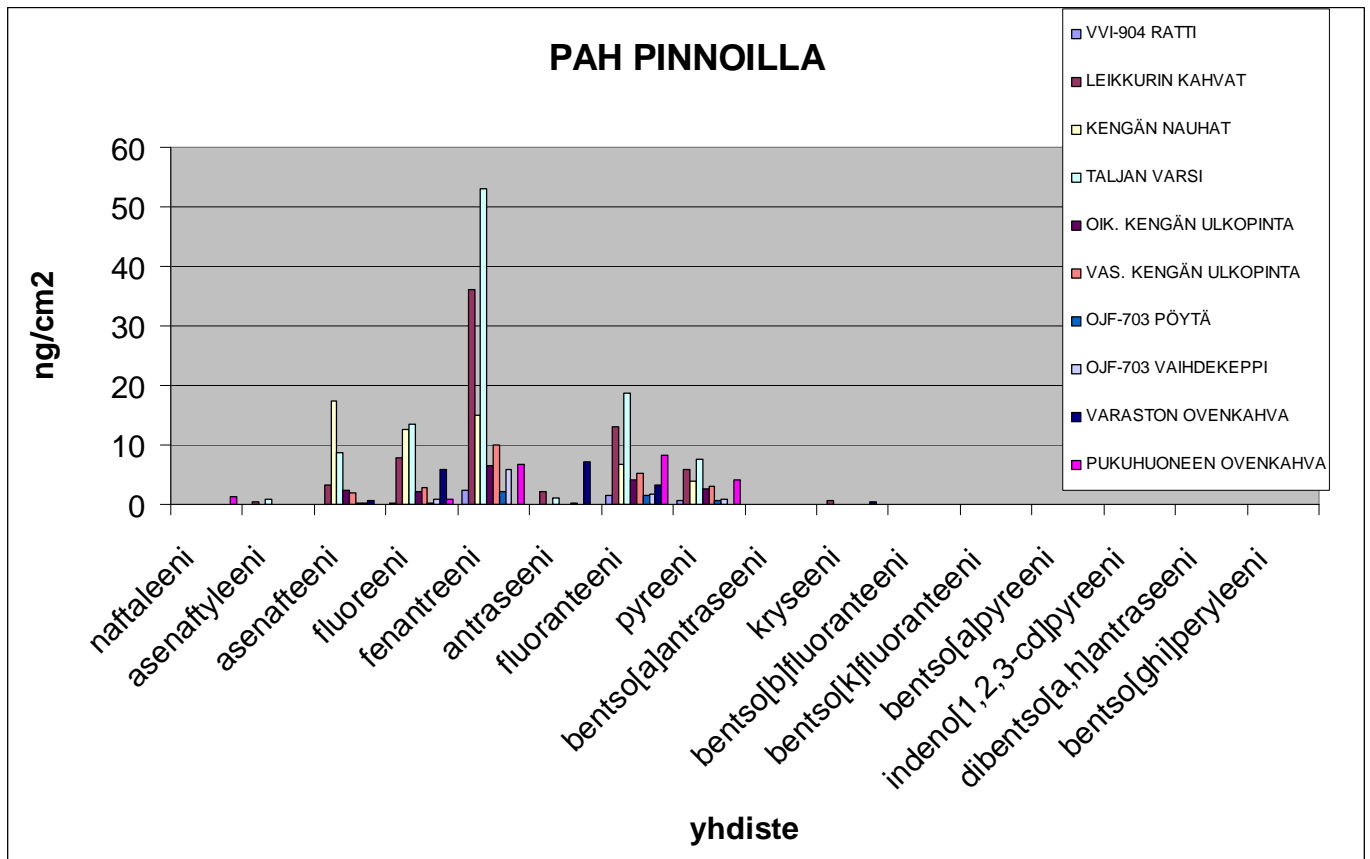
Kuva 5. Keräinlappujen kiinnitys saappaaseen ja käsivarteen Sulkavan linjatyömaalla 18.8..

| | T-paita maassa käsivarsi | pylväissä saapasvarren sisäpinta 5-luokan kertakäyttöhaalarin alla | T-paita pylväissä käsivarsi | kaivinkoneen kuljettaja käsivarsi | maassa sääri |
|-------------------------|--------------------------------|--|-----------------------------------|---|--------------------|
| | ng/cm ² | ng/cm ² | ng/cm ² | ng/cm ² | ng/cm ² |
| naftaleeni | 1,8 | 23 | 5,3 | 0,19 | 2 |
| asenaftyleeni | 0,93 | 52 | 11 | 0,29 | 1,7 |
| asenaftteeni | 6,9 | 1600 | 170 | 5,1 | 23 |
| fluoreeni | 9,5 | 2600 | 960 | 4,2 | 52 |
| fenantreeni | 37 | 2800 | 1700 | 6,7 | 450 |
| antraseeni | 0,98 | 130 | 110 | 0,2 | 18 |
| fluoranteeni | 19 | 340 | 190 | 2,4 | 220 |
| pyreeni | 6,5 | 110 | 70 | 1,1 | 100 |
| bentso[a]antraseeni | < 0,2 | 5,4 | 1,8 | < 0,2 | 3,2 |
| kryseeni | 0,48 | 5,5 | 2,7 | < 0,2 | 3,9 |
| bentso[b]fluoranteeni | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| bentso[k]fluoranteeni | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| bentso[a]pyreeni | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| indeno[1,2,3-cd]pyreeni | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| dibentso[a,h]antraseeni | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| bentso[ghi]peryleeni | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |

Taulukko 2. Käsivarsilta, säärestä ja saappaan varren ulkopinnalta mitatut PAH-pitoisuudet Sulkavan linjatyömaa 18.8.. Altistumiseen vaikuttava asuste (T-paita) ja työn suorituspaikka (maassa/pylväissä) mittauksen aikana on merkitty sarakkeisiin.

5.4. PAH-yhdisteet pinnoilla

PAH-yhdisteiden esiintymistä pinnoilla tutkittiin pyyhkimällä pinnat etanoliin kastetulla paperipyyhkeellä. Näytteitä otettiin työmaa-auton ratista ja matkustamon takatilan pöydältä, leikkurin kahvasta, varsikengän nauhasta ja kengän terän ulkopinnoilta, taljan varresta, Sulkavan toimipisteen varaston sekä pukuhuoneen ovien kahvoista. Tällä menetelmällä selvitettiin PAH-yhdisteiden leviämistä ja pitoisuustasoa (ng/cm^2 vai $\mu\text{g}/\text{cm}^2$). Tulokset on esitetty kuvassa 6. Tulokset osoittavat PAH-yhdisteitä esiintyvän kaikilla pinnoilla, pitoisuustaso on pääasiassa pienempi kuin $10 \text{ ng}/\text{cm}^2$.



Kuva 6. Pinnoilta mitatut PAH-yhdisteiden pitoisuudet.

5.5. Höyrynä ja pölynä esiintyvät PAH-yhdisteet

Työmaalla mitattiin PAH-yhdisteiden pitoisuuksia kreosoottikyllästetyissä pylväissä työskentelevien laitosasentajien hengitysvyöhykkeeltä 19.8.. Linja-asentaja 1:n näytteen keräys alkoi klo 9:05 ja loppui klo 11:54. Linja-asentajan 2 näytteet kerättiin klo 9:30 - 11:55. Molempien näytteiden keräysaika on riittävän pitkä kuvaamaan koko työvuoron aikaista altistumista. Mittaustulokset on esitetty taulukossa 3.

Pölyssä esiintyvän bentso[a]pyreenin pitoisuus jäi mittauksissa vähäisemmäksi kuin analyysimenetelmän määrittämissä (0,004 - 0,006 µg/m³, riippuen näytilavuudesta), pitoisuus on alle 0,4 - 0,6 % aineen HTP_{8h}-arvosta.

Höyrynä esiintyvän naftaleenin pitoisuus laitosasentaja 1:n hengitysvyöhykkeellä oli 0,5 µg/m³, joka on 0,01 % naftaleenin HTP_{8h}-arvosta ja laitosasentaja 2:n hengitysvyöhykkeellä pienempi kuin 0,3 µg/m³, joka on alle 0,006 % aineen HTP_{8h}-arvosta.

Pyreeniä mitattiin laitosasentaja 1:n hengitysvyöhykkeellä olevassa pölyssä 0,1 µg/m³. Mikäli asentaja työskentelee työvuoron aikana neljä tuntia pylväessä ja hänen hengitysnopeudekseen arvioidaan⁶ 26 l/min ja oletetaan, että kaikki hengitetty pyreeni muuttuu pyrenoliksi, syntyy tästä altistumisesta elimistössä 3 nmol pyrenolia. Tämä karkea arvio ja tehty vain, jotta hengitysteiden kautta tapahtuvasta altistumisesta merkityksen voi hahmottaa. Tarkempia laskumenetelmiä löytyy esimerkiksi viitteestä 4.

| | laitosasentaja 1 | laitosasentaja 2 | laitosasentaja 1 | laitosasentaja 2 |
|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | PAH höyry µg/m ³ | PAH höyry µg/m ³ | PAH pöly µg/m ³ | PAH pöly µg/m ³ |
| naftaleeni | 0,5 | < 0,3 | < 0,01 | < 0,004 |
| asenaftyleeni | < 0,2 | < 0,2 | 0,02 | < 0,004 |
| asenafteeni | 9,6 | 0,8 | 0,02 | < 0,004 |
| fluoreeni | 5,8 | 0,6 | 0,03 | < 0,004 |
| fenantreeni | 4,6 | 0,4 | 0,3 | 0,01 |
| antraseeni | < 0,2 | < 0,2 | < 0,006 | < 0,004 |
| fluoranteeni | < 0,2 | < 0,2 | 0,2 | 0,01 |
| pyreeni | < 0,2 | < 0,2 | 0,1 | 0,004 |
| bentso[a]antraseeni | < 0,2 | < 0,2 | < 0,006 | < 0,004 |
| kryseeni | < 0,2 | < 0,2 | < 0,006 | < 0,004 |
| bentso[b]fluoranteeni | < 0,2 | < 0,2 | < 0,006 | < 0,004 |
| bentso[k]fluoranteeni | < 0,2 | < 0,2 | < 0,006 | < 0,004 |
| bentso[a]pyreeni | < 0,2 | < 0,2 | < 0,006 | < 0,004 |
| indeno[1,2,3-cd]pyreeni | < 0,2 | < 0,2 | < 0,006 | < 0,004 |
| dibentso[a,h]antraseeni | < 0,2 | < 0,2 | < 0,006 | < 0,004 |
| bentso[ghi]peryleeni | < 0,2 | < 0,2 | < 0,006 | < 0,004 |

Taulukko 3. Laitosasentajien hengitysvyöhykkeiltä mitatut höyryinä ja pölynä esiintyvien PAH-yhdisteiden pitoisuudet.

6. Tiivistelmä haastattelukaavakkeella saaduista vastauksista

Haastattelukaavakkeen palautti 11 laitostasentajaa. Kaavakkeen palauttaneiden keski-ikä oli 35 vuotta, linjatyötä he olivat tehneet keskimäärin 11 vuotta, joista kolmena vuotena työtä oli tehty kerosootilla kyllästettyjen pylväiden parissa. Linjatyötä tehdään seitsemän kuukautta vuodessa.

Asennustyöhön kuuluu mm. pylväiden poraamista, sahaamista ja naulaamista. Suojaimina käytössä on pölysuojaimia (8/11), kemikaalinsuojakäsineitä (8/11) ja pölytiivitä suojahaalareita (11/11). Työssään nahkasormikkaita käyttää 11 asentajaa ja kemikaalinsuojakäsineitä viisi asentajaa. Neljä asentajaa vaihtaa käsineitä useita kertoja päivässä ja kuusi kerran päivässä. Puolet vastanneista käyttää suojaimia aina, puolet vaihtelevasti. Puolet asentajista kertoi tarvitsevansa suojaimiin sekä altistumisen torjuntatoimiin liittyvää koulutusta.

Kreosoottipylväissä työskenneltäessä päivän aikana työasu tahraantuu, polvet, hihat sekä rinnan ja vatsan alue likaantuvat. Kylläste menee ainakin jossain määrin asun lävitse. Työasu pestään pesulassa kerran viikossa. Työvaatteet jätetään pääsääntöisesti työpaikalle (8/11). Erilliset tilat työ- ja siviilivaatteille on seitsemällä vastanneella käytössään; neljällä asentajalla ei ole tällaista vaatteidensäilytysmahdollisuutta.

Työmaa-autot ja työvälineet likaantuvat päivittäin kreosoottikyllästeestä. Työssä likaantuvat useimmiten kädet sekä pään alue; iho likaantuu päivittäin (4/11) tai useita kertoja päivässä (6/11). Kyllästettä joutuu suuhun (8/11) ja silmiin (7/11); noin kolmasosa vastasi näin käyvän päivittäin. Kyllästeen kerrottiin ärsyttävän ihoa, silmiä sekä suun ja nenän limakalvoja.

Työmailla on talvella joskus pesumahdollisuus kuudella asentajalla ja kesällä kahdeksalla. Maastossa peseytymiseen on käytössä kosteita pyyhkeitä (10/11). Ennen ruokailua tai kahvia neljä vastanneista pesee kädet aina, seitsemän joskus. Neljä asentajaa tupakoi säännöllisesti työmailla, yksi joskus; kädet pestään joskus ennen tupakointia. Silmänhuuhtelupulloja on työmailla neljän vastaajan mukaan aina ja kuuden mukaan joskus.

Yli puolet vastanneista oli epätietoisia työpaikkaselvityksen ja kreosoottipylvästyöhön liittyvän riskinarvioinnin olemassaolosta.

7. Johtopäätökset

Biomonitoroinnilla mitattuna PAH-altistumista pystytään torjumaan riittävästi tavanomaisena työpäivänä; 1-pyrenolin keskiarvot jäävät Työterveyslaitoksen esittämän toimenpiderajan alapuolelle. Yksittäisissä tapauksissa toimenpideraja kuitenkin ylittyy selvästi, joten tarvitaan lisää henkilökohtaista opastusta sekä työtavoista että suojainten käytöstä.

On syytä huomata, että molempina aamuina annettujen näytteiden 1-pyrenolin keskiarvopitoisuudet ylittivät selvästi altistumattomien viiterajan. Osittain tämä voi johtua ihmisten erilaisesta metaboliasta. Pyrenolille kirjallisuudessa esitetyt puoliintumisajat vaihtelevat välillä 6 - 35 tuntia^{7,8}, myös pidempiä puoliintumisaikoja on esitetty⁹. Kokemuksen perusteella 16 - 18 tuntia on osoittautunut käyttökelpoiseksi pyrenolin puoliintumisajaksi. Aamutulosten perusteella näyttää siltä, että kyllästetty jää iholle työpäivän jälkeen, joten erityisesti ihonsuojausta kannattaa yhä kehittää.

Työhygieenisten mittausten perusteella pääosa altistumisesta tulee ihon kautta. Kädet, käsivarret ja pään alue altistuvat helpoimmin kyllästeelle mutta myös koko kehon suojaukseen pitää kiinnittää huomiota. Aikaisemman tutkimuksen perusteella kreosottipylväiden poraus ja sahaus altistavat työntekijän kyllästetyille puupölylle, jota tulee hengityksen mukana ja suun kautta elimistöön ja lisäksi iholle esimerkiksi suojahaalarin kaula-aukon kautta, mikäli haalarin huppua ei käytetä.¹ PAH-höyryille altistuminen on lämpimänäkin päivänä erittäin vähäistä. Pölymittausten perusteella pylväiden hilseily oli vähäistä.

Lappukeräimillä tehtyjen mittausten perusteella pylväissä työskentelevän henkilön paljaat käsivarret altistuvat kyllästeelle selvästi enemmän kuin käsineiden suojaamat kädet. Toisaalta kyselykaavakkeella saadun palautteen perusteella kehon suojausta on syytä kehittää niin että kevyen kemikaalisuojahaalarin käytöstä voitaisiin luopua ainakin kuumina päivinä. Koska sääret ja käsivarret ovat eniten kosketuksissa pylväisiin, kannattaa suojahihojen ja -säärystimien käyttöä kehittää. Tarrakiinnityksellä kankaisten työhaalarin tahrautuville alueille mm. sääriin ja käsivarsiin voisi kiinnittää suojainmateriaalista valmistetut kaistaleet.

Säärestä kankaisten suojahaalarin alta tehty mittauksen perusteella kangashaalareiden pesua voidaan yhä tehostaa. Pesulan kanssa voisi kehittää suoja-asujen erityisen tahrautuvien alueiden tehostetun pesun menetelmiä.

PAH-yhdisteitä esiintyi kaikilla tutkituilla pinnoilla. Yksittäisten yhdisteiden pitoisuustaso on pääasiassa alle 10 ng/cm². Kyllästetyn pylvään pinnalta ei ole järkevää mitata PAH-pitoisuuksia mutta mm. kyllästetystä sahapurusta tehtyjen mittausten¹ perusteella voidaan päätellä, että kyllästetyn pylvään pinta on huomattavasti merkittävämpi altistumisen lähde kuin työvälineiden pinnat. Pintojen puhtaudesta ja hyvästä hygieniasta pitää kuitenkin edelleen huolehtia mm. ruokailtaessa sekä suojajalkineita käsiteltäessä.

Mittausten perusteella traktorikaivurilla työskennellyt konemies altistui laitosasentajia vähemmän PAH-yhdisteille.

8. Suositukset

Suur-Savon Sähkötyö Oy:ssä on tehty työtä PAH- ja kreosoottialtistumisen torjumiseksi. Toimenpiteet on esitetty liitteessä 2. Sulkavan linjatyömaalta tehtyjen biomonitorointimittausten perusteella PAH-altistuminen on keskimääri saatu hyvillä työsuojelutoimenpiteillä saavutettavalle tasolle.

Työsuojelurahaston, Sähköturvallisuuden edistämiskeskuksen ja Energiateollisuus ry:n rahoittaman aiemman hankkeen tuloksena esitetyt suositukset on päivitetty tässä hankkeessa saatujen tulosten mukaisiksi liitteessä 1.

Seuraavassa on esitetty tärkeimmät jatkotoimenpiteet:

- 1) Hygieniaan, työtapoihin ja suojaimiin liittyvän henkilökohtaisen opastuksen tehostaminen
- 2) Tupakoinnin kieltäminen alueella, jossa on mahdollisuus altistua kreosoottikyllästeelle

Valtioneuvoston asetus työhön liittyvän syöpävaaran torjunnasta 716/2000 12 §: Työnantaja on velvollinen kaikissa niissä toiminnoissa, joissa on mahdollisuus altistua syöpäsairauden vaaraa aiheuttaville tekijöille, ryhtymään tarvittaviin toimenpiteisiin sen varmistamiseksi, että:

1) työntekijät eivät syö, juo tai tupakoi alueella, jolla on mahdollisuus altistua syöpäsairauden vaaraa aiheuttavalle tekijälle;

- 3) tupakoinnin välttäminen työaikana
 - työterveyshuollolta apua tupakoinnin lopettamiseksi
 - työnantajan toimet tupakoinnista luopumisen tueksi
- 4) Kemikaalisuoja-asun kehittäminen niin että kemikaalisuojapuvun käytöstä voitaisiin luopua
 - suojahihojen ja -säyrystimien käyttö
 - tarrakiinnityksellä suojainmateriaalia työasun likaantuvimpiin osiin
 - huppu porausten ja sahauksen ajaksi suojaamaan päätä ja kaula-aukkoa
- 5) Riittävän nesteensaannin varmistaminen erityisesti kuumina kesäpäivinä
 - opastusta ja arvio tarpeellisuudesta kulloisessakin tilanteessa työterveyshuollolta
- 6) Työasujen ja kenkien pesu- ja puhdistusmenetelmien kehittäminen
- 7) Käsien pesun tehostaminen, mm. käsipyyhkeiden käyttöä maastossa voidaan yhä tehostaa
- 8) Pintojen puhtaudesta huolehtiminen erityisesti työvälineiden ja työmaa-autojen osalta

Vastaukset liitteessä 2 esitettyihin kysymyksiin koskien Suur-Savon Sähkötyö Oy:ssä jatkossa tutkittavaa ja kehitettäviä toimenpiteitä kreosoottialtistumisen vähentämiseksi:

- 1) UV-säteilyltä suojautuminen (kreosootti tehostaa UV -säteilyä, asentajilla ihon palamista, punoitusta, ihottumaa)

Paras keino on ehkäistä kyllästeen joutuminen iholle.

- 2) Hellekelillä höyryjen sekä pölyn kulkeutuminen elimistöön

Tässä sekä aikaisemmassa kehittämishankkeessa¹ tehtyjen mittausten perusteella PAH-höyryille altistuminen linjanrakennustyössä on hyvin vähäistä. Aiemman selvityksen¹ perusteella pylväiden porauksessa ja sahauksessa syntyvä kyllästetyn puun pöly voi olla merkittävä altiste; ihon ja hengityksen suojaaminen puupölyltä on tärkeää.

- 3) Pesuaineiden sopivuus, käsienpesun ja kasvojen pyyhkimisen riittävyys

Käsipyyhkeiden käyttöä maastossa on syytä tehostaa.

- 4) Toimenpiteiden suorittamisen valvonta

Ensisijaisesti neuvotaan ja opastetaan hyvään hygieniaan ja työtapoihin sekä suojaamien käyttöön. Sovitaan yhdessä laiminlyöntien seuraamuksista.

- 5) Kreosoottijäämät työasuissa, kengissä (pesukierron riittävyys)

Kehitetään turvakenkien ja työasujen puhdistus- ja pesumenetelmiä.

Viitteet

- 1) Mäkelä M, Niemelä T, Rajala J, Tuomi T. Kreosootin terveysvaikutusten ehkäiseminen linjatyömailla. Loppuraportti Työsuojelurahaston, Sähköturvallisuuden edistämiskeskuksen ja Energiateollisuus ry:n rahoittamasta hankkeesta. Työterveyslaitos 2008 (21 s).
- 2) Jongeneelen F J. Biological exposure limit for occupational exposure to coal tar pitch volatiles at cokeovens. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 1992;63:511-516.
- 3) Aitio A, Luotamo M, Kiilunen M. Kemikaalialtistumisen biomonitorointi, Työterveyslaitos 1995.
- 4) Mäkelä M, Hakala E, Pyy L. Ihon kautta tapahtuva PAH-altistuminen koksaamotyössä ja sen mittaaminen. Loppuraportti Työsuojelurahaston hankkeesta no. 99110, Oulun aluetyöterveyslaitos, 2001 (41 s).
- 5) Pependorf WJ, Leffingwell JT. Regulating OP Pesticide residues for farmworker protection. *Residue Rev.* 1982;82:125-201.
- 6) VanRooij JGM, Bodelier-Bade MM, Jongeneelen FJ. Estimation of individual dermal and respiratory uptake of polycyclic aromatic hydrocarbons in 12 coke oven workers. *Br J Ind Med.* 1993;50:623-632.
- 7) Buchet JP, Gennart JP, Mercado-Calderon F, Delavignette JP, Cupers L, Lauwerys R. Evaluation of exposure polycyclic aromatic hydrocarbons in a coke production and a graphite electrode manufacturing plant: assesment of urinary excretion of 1-hydroxypyrene as a biological indicator of exposure. *Br J Ind Med* 1992;49:761-8.
- 8) Jongeneelen FJ, Anzion RBM, Henderson PT. Determination of hydroxylated metabolites of polycyclic aromatic hydrocarbons in urine. *J Chromatogr* 1987;413:227-32.
- 9) Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs): BEI[®] 7th Ed. Documentation ACGIH[®]. Publication #7DOC-735 (17 pages). American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Cincinnati, OH, USA, ACGIH 2005.

Toimenpidesuosituksia linja-asentajien kreosootialtistumisen vähentämiseksi

Kreosootilla kyllästetyissä pylväissä työskenneltäessä altistuminen tapahtuu pääasiassa ihon kautta. Paitsi, että kreosootin sisältämät PAH-yhdisteet imeytyvät ihon läpi, ne voivat kulkeutua käsistä suuhun. Toisin kuin hengitystiealtistumisen ollessa kyseessä ihoaltistuminen jatkuu helposti työvuoron jälkeenkin. Myös pylväiden porauksessa ja sahauksessa syntyvä kyllästetty puupöly sisältää PAH-yhdisteitä. Vaikka puuntyöstövaiheet ovat lyhyitä niin iholle ja hengitysteihin tuleva pöly todennäköisesti lisää ja pidentää PAH-altistumista. Kyllästeestä haihtuu useita aineita mutta niiden pitoisuudet ilmassa ovat yleensä vähäisiä. Höyryt ja kyllästetty sisältävä puupöly voivat ärsyttää ihoa, silmiä ja limakalvoja. Kuumina päivinä pylväistä haihtuu tavanomaista enemmän kyllästehöyryjä, jotka ärsyttävät hengitysteitä, silmiä ja ihoa sekä heikentävät työviihtyvyyttä. Keväthankien aikaan iholle joutunut kylläste voimistaa auringon UV-valon vaikutusta.

Työterveyshuollot

- 1) Alku- ja määräaikaistarkastukset Terveystarkastukset työterveyshuollossa -kirjan (Sininen kirja) mukaan
- 2) Altistumisen biomonitorointi, virtsasta määritettävä 1-pyrenoli
 - altistumattomien viiteraja 3 nmol/l
 - Työterveyslaitoksen suositus toimenpiderajaksi 12 nmol/l, joka perustuu hyvillä torjuntakäytännöillä saavutettavissa olevaan arvoon
 - altistavan työvuoron jälkeen tai illan aikana annettu näyte
 - ajoittain seuraavana aamuna annettu näyte: altistumisen kesto.

Biomonitorointimittausten taajuudesta on olemassa Työterveyslaitoksen yleisohje (Kemikaalialtistumisen biomonitorointi, Työterveyslaitos 1995), jota sovelletaan harkiten:

Jos yhden työntekijän tulos ylittää 3/4 tai useamman työntekijän tulos 1/2 biomonitoroinnin toimenpiderajasta, mittauksia on syytä tehdä kahdesti vuodessa altistuvaan ryhmään kuuluville.

Jos yhden tai useamman työntekijän tulos ylittää 1/4 biomonitoroinnin toimenpiderajasta, mittauksia on syytä tehdä kerran vuodessa altistuvaan ryhmään kuuluville.

Jos kenenkään tulos ei ylitä 1/4 biomonitoroinnin toimenpiderajasta, mittauksia voidaan tyytyä tekemään vain, jos on syytä epäillä altistumistilanteen muuttuneen, ja tilanteen pysyvyyden varmistamiseksi potentiaalisesti eniten altistuville esimerkiksi kerran kahdessa vuodessa.

- 3) Kerrotaan asentajille kyllästeen terveysvaikutuksista ja opastetaan turvalliseen työskentelyyn.
- 4) Työterveyshuollolta apua tupakoinnin lopettamiseksi

Työnantaja

- 1) Työntekijöiden altistumisen selvittäminen työterveyshuollon kanssa ja riskinarvio
- 2) Ilmajohtojen sijaan maakaapelointi silloin kun se on mahdollista
- 3) Työmaille otetaan vain kuivia pylväitä
- 4) Pylväiden kuivatuskäytännöistä sopiminen kyllästämön kanssa
- 5) Henkilönostimen tai korin käyttäminen
- 6) Kierrätyspylväiden käyttäminen
- 7) Työntekijöille suunnattu jatkuva koulutus:
 - työtavat
 - suojainten: käyttö ja huolto
- 8) Henkilönsuojaimet työntekijöille
 - sopivat työkäsineet
 - sopivat kemikaalisuojakäsineet
 - nahkahansikkaita käytettäessä ne pitää vaihtaa riittävän usein/päivittäin
 - kevyt kemikaalinsuojapuku (myös poraus ja sahaus), myös kehittämistoimenpiteet kemikaalinsuojapuvun korvaamiseksi tai puvun käyttämisen kehittäminen
 - huomioidaan, että sateella kosteus ja sen myötä kylläste läpäisee pölytiivin kemikaalisuojapuvun
 - FFP2- suodattavat hengityksensuojaimet (poraus ja sahaus)
 - puun työstön aikana pään alueen ja niskan (pölyä ei pääse haalarin alle) suojaaminen pölyltä
- 9) Yhteistyöryhmän (työsuojeluhenkilöstö, asentajat, esimiehet) perustaminen suojatoimien kehittämistä ja toteuttamista varten
- 10) Kiinteä yhteistyö työterveyshuollon kanssa, erityisesti palaute biomonitoroinnista
- 11) Silmänhuuhtelupullot kaikkiin työmaa-autoihin
- 12) Työasut pestään riittävän usein (vähintään kerran viikossa)
- 13) Työjalkineiden puhdistusmenetelmien kehittäminen
- 14) Välineet käsien ja kasvojen puhdistamiseen maastossa, esim. kosteuspyyhkeet
- 15) Pintojen (mm. pöydät, ovenrivat), työvälineiden ja työmaa-autojen puhtaudesta huolehtiminen
- 16) Suojaimien käytön ja hyvän hygienian noudattamisen valvonta esimiestasolla
- 17) Altistuvien asentajien ilmoittaminen ASA-rekisteriin
- 18) Lainsäädännössä: mm. hyvät altistumisen torjuntakäytännöt syöpävaaraa aiheuttavien aineiden vaikutusalueella työskenneltäessä, Finlex 716/2000 esim. 12 §
- 19) Tukitoimet tupakoinnin lopettamiseen

Linja-asentajat

- 1) Tupakoinnin lopettaminen
- 2) Tupakoinnin välttäminen kreosoottipylvästyön aikana
- 3) Hyvä hygienia: peseytyminen ja vaatetus
- 4) Suojakäsineiden vaihtaminen riittävän usein
- 5) Käsineiden vaihtaminen puhtaisiin riittävän usein myös kemikaalisuojakäsineitä käytettäessä
- 6) Kosteuspyyhkeiden käyttäminen maastossa käsien puhdistamiseen
- 7) Huolelliset työtavat
- 8) Suojaimien käyttäminen (kuvattu yllä, kohta 8)
- 9) Suojautumisesta annettujen ohjeiden noudattaminen
- 10) Riittävän nesteensaannin varmistaminen kuumina työpäivinä erityisesti kemikaalinsuojapukua käytettäessä

Lisätietoja

Mauri Mäkelä
Mauri.Makela@ttl.fi
+358 (0)46 851 2519
Työterveyslaitos
Oulun aluetoimipiste
Aapistie 1
90220 Oulu

Kreosoottityöskentelyn kehittämiseksi Suur-Savon Sähkötyö Oy:ssä ennen kehittämishanketta tehdyt toimenpiteet:

- Etsitty korvaavaa tuotetta. Käytetty mahdollisimman paljon kierrätyspylväitä. Hankittu testierä kaksoiskyllästettyjä pylväitä.
- Kyllästämiseen ja pylväiden varastointiin kiinnitetty huomiota
- Sovittu kyllästämön kanssa pylväiden kuivatus - varastoinnista ennen toimitusta työmaalle
- Sovittu verkkoyhtiön / Tilaaajan kanssa pienemmällä kyllästämäärällä kyllästetyistä pylväistä, (kreosootin määrä alle kyllästämön standardin, tulee käyttöön vasta kesäkuun alussa, jolloin kyllästeen käytöstä julkaistaneen myös lausunnot/suositus EU:lle.)
- suojautumiseen valittu sopivimmat välineet (kemikaali suoja-asu, nahkahansikas, kertakäyttö hengityssuojain)
- Käsienpesuaineet ajoneuvoissa, silmänhuuhtelu pullo
- Työkalujen ja ajoneuvojen pesu ohjeistettu
- Seurantaan saatu ainoana Suomessa 20 nmol puuttumisraja virtsan 1-hydroksipyreenin arvolle, sekä ohjeistettu kaikki alueemme työterveyshuollot toimiin ko. arvon ylittyessä
- Kreosoottityöskentelyn kehittämistä varten on yhtiön johtoryhmän laajennetussa kokouksessa 17.–19.3.2008 perustettu kreosoottityöryhmä, jonka vetäjänä toimii tuotantoesimies Petri Juuti ja jäsenenä työsuojeluvaltuutettu Kari Halinen, työsuojeluasiamiehet Mika Hepola ja Petri Janhonen sekä sähkölaitosasentaja Pekka Silvennoinen (Silvennoisen työtehtävien muuttuessa 1.1.2010 alkaen jäsenenä Marko Kosonen)
- Kaikille asentajille toimipisteissä annettu kreosootti – info, 2 - 3 tuntia kansankielellä / ts -valtuutettu.
- Kaikille annettu koulutus kreosootin vaaroista, vaikutuksesta, suojautumisesta, Työterveyslaitos / Mauri Mäkelä
- Työmenetelmien kehitys. Vähennetty pylväskiipeilyä: nostokorityöt, kaapelointi maahan.

Jatkossa tutkittava ja kehitettävä:

- UV-säteilyltä suojautuminen (kreosootti tehostaa UV -säteilyä, asentajilla ihon palamista, punoitusta, ihottumaa)
- Hellekelillä höyryjen sekä pölyn kulkeutuminen elimistöön
- Pesuaineiden sopivuus, käsienpesun ja kasvojen pyyhkimisen riittävyys
- toimenpiteiden suorittamisen valvonta
- kreosootti jäämät työasuissa, kengissä (pesukierron riittävyys)

| | |
|-------|---|
| 35 | Ikä |
| 11 | Montako vuotta olet työskennellyt yrityksessä? |
| 11 | Montako vuotta olet tehnyt linjatöitä? |
| 3 | Kuinka monta vuotta kreosootilla kyllästettyjen pylväiden parissa? |
| 7 | Kuinka pitkä aika vuodessa linjatöissä? kk |
| lkm/n | Työvaiheet |
| 11/11 | poraaminen |
| 9/11 | sahaaminen |
| 9/11 | naulaaminen |
| 11/11 | kiipeäminen pylväisiin |
| 10/11 | asennustyö pylväissä |
| 3/11 | muut työt |
| | Ovatko työmenetelmät muuttuneet vuosien varrella? |
| 5 | kyllä |
| 3 | ei |
| 2 | en osaa sanoa |
| | Mitä suojaimia sinulla on käytössäsi? |
| 4 | hengityksen suojain, esim. ABEK ja puhaltimella varustettu puolinaamari |
| 9 | pölynsuojain, esim. P2 |
| 8 | kemikaalinsuojakäsineet |
| 11 | kertakäyttöinen haalari, esim. valkoinen Tyvek-haalari |
| 2 | muu suojain |
| | Muut suojaimet |
| 1 | kypärä |
| 1 | suojalasit |
| 1 | kuulosuojaimet |
| 1 | turvajalkineet |
| 1 | metsurinhaalari |
| | Suojaimen käyttö |
| 5 | aina |
| 6 | vaihtelevasti |
| 0 | ei koskaan |
| | Vaikeuttaako suojaimet työn tekemistä |
| 10 | kyllä |
| 0 | ei |
| | Onko suojautumisesta ollut koulutusta? |
| 5 | kyllä |
| 3 | ei |
| 2 | en osaa sanoa |
| | Tarvitsetko kreosoottipylvästyöskentelyä koskien suojautumiseen liittyvää koulutusta |
| 5 | kyllä |
| 6 | en |
| | Millaista koulutusta katsot tarvitsevasi kreosoottipylväiden käsittelyä koskien |
| 5 | suojaimet |
| 5 | suoja-vaatetus |
| 6 | suojainten ja suojarusteiden huolto |
| 4 | suojakäsineet |
| 5 | työvälineet |
| 5 | pylväiden työstäminen |
| 6 | märkien pylväiden tunnistaminen |
| 6 | ihon suojaaminen/puhdistaminen |
| 5 | kreosootin terveysvaikutukset ja altistuminen eri tilanteissa |
| 4 | ensiapu |

| | |
|-------|--|
| lkm/n | Onko kreosoottipylväiden käsittelystä kirjallista ohjetta? |
| 2/11 | kyllä |
| 1/11 | ei |
| 8/11 | en osaa sanoa |
| | Onko kreosoottipylväiden käsittelystä suojautumista käsittelevää kirjallista ohjetta? |
| 3 | kyllä |
| 1 | ei |
| 7 | en osaa sanoa |
| | SUOJAVAATETUS |
| | Kokohaalarit |
| 4 | kesällä |
| 4 | kevällä |
| 7 | talvella |
| 5 | syksyllä |
| | Puolihaalarit |
| 7 | kesällä |
| 5 | kevällä |
| 4 | talvella |
| 4 | syksyllä |
| | Takki ja housut |
| 3 | kesällä |
| 2 | kevällä |
| 4 | talvella |
| 4 | syksyllä |
| | Lyhytihainen paita ja housut |
| 2 | kesällä |
| 1 | kevällä |
| 0 | talvella |
| 0 | syksyllä |
| | Käsineet |
| 10 | kesällä |
| 10 | kevällä |
| 10 | talvella |
| 10 | syksyllä |
| | Tahraako päivän työskentely kreosoottipylväissä tai pylväiden kanssa työvaatetusta? |
| 11 | kyllä |
| 0 | ei |
| | Likaantuvan alueen suuruus |
| 1 | < kämmenen pinta ala |
| 11 | työasun polvet likaantuvat |
| 11 | työasun hihat likaantuvat |
| 6 | työasun rinta ja vatsa likaantuvat |
| | Meneekö kylläste läpi suojavaatetuksesta? |
| 3 | kyllä |
| 0 | ei |
| 7 | jossain määrin |
| 1 | ei osaa sanoa |
| | Kuinka usein kreosoottipylväiden käsittelyssä käytetyt suojavaatteet pestään |
| 0 | joka päivä |
| 6 | kerran viikossa |
| 2 | kerran kuukaudessa |
| 0 | harvemmin kuin kerran kuukaudessa |

| | |
|-------|--|
| lkm/n | Jätätkö työvaatteet työpaikalle? |
| 8/11 | kyllä |
| 1/11 | ei |
| 0/11 | toisinaan |
| | Onko omat tilansa siviili- ja työvaatteille? |
| 7 | kyllä |
| 4 | ei |
| | Miten suojavaatteiden pesu on järjestetty |
| 11 | pesulassa |
| 0 | työpaikalla |
| 0 | kotona |
| | Jos suojavaatteet pestään pesulassa, niin miten |
| 5 | kemiallinen pesu |
| 0 | vesipesu |
| 6 | en tiedä |
| | Millaiset suojakäsineet pylväitä käsiteltäessä |
| 11 | nahkakintaat |
| 5 | kemikaalinsuojakäsineet |
| 0 | en käytä suojakäsineitä |
| | Kuinka usein vaihdat käsineet kreosoottipylväiden kanssa työskennellessäsi? |
| 4 | useita kertoja päivässä |
| 6 | joka päivä |
| 0 | kerran viikossa |
| 0 | kerran kuukaudessa |
| 0 | harvemmin |
| | Kuinka usein työvälineet likaantuvat kreosoottipylväiden käsittelyn yhteydessä |
| 10 | päivittäin |
| 0 | 2 - 3 kertaa viikossa |
| 0 | kerran viikossa |
| 0 | kerran kuukaudessa |
| 0 | harvemmin |
| | Likaantuvatko auto ja muut kuljetusvälineet |
| 8 | päivittäin |
| 2 | 2 - 3 kertaa viikossa |
| 0 | kerran viikossa |
| 0 | kerran kuukaudessa |
| 0 | harvemmin |
| | Onko työterveyshuolto tehnyt linjatyöstä työpaikkaselvitystä? |
| 3 | kyllä |
| 1 | ei |
| 6 | en osaa sanoa |
| | Onko kreosoottipylväiden käsittelyä selvitetty työpaikkaselvityksen yhteydessä? |
| 1 | kyllä |
| 1 | ei |
| 8 | en osaa sanoa |
| | Onko kreosoottipylvästyöskentelystä tehty riskinarviota? |
| 2 | kyllä |
| 1 | ei |
| 7 | en osaa sanoa |
| | Mitkä kehon alueet likaantuvat kreosoottipylväitä käsiteltäessä |
| 11 | kädet |
| 8 | kasvot |
| 6 | kaula |
| 6 | otsa |
| 5 | suun alue |
| 1 | muu kehon osa, polvet |

| | |
|-------|--|
| | Kuinka usein iho likaantuu kreosoottikyllästeellä kun työskentelet kreosoottipylväiden kanssa |
| lkm/n | |
| 6/11 | useita kertoja päivässä |
| 4/11 | päivittäin |
| 0/11 | 2 - 3 kertaa viikossa |
| 0/11 | kerran viikossa |
| 1/11 | kerran kuukaudessa |
| 0/11 | harvemmin |
| | Joutuuko kyllästetä suuhun esim. roiskeena, syödessä, tupakoitaessa |
| 8 | kyllä |
| 3 | ei |
| | Kuinka usein kyllästettä joutuu suuhun? |
| 0 | useita kertoja päivässä |
| 4 | päivittäin |
| 2 | 2 - 3 kertaa viikossa |
| 1 | kerran viikossa |
| 1 | kerran kuukaudessa |
| 1 | harvemmin |
| | Joutuuko kyllästettä silmiin? |
| 7 | kyllä |
| 4 | ei |
| | Kuinka usein kyllästettä joutuu silmiin? |
| 0 | useita kertoja päivässä |
| 3 | päivittäin |
| 2 | 2 - 3 kertaa viikossa |
| 0 | kerran viikossa |
| 1 | kerran kuukaudessa |
| 3 | harvemmin |
| | Ärsyttääkö kreosoottikylläste |
| 10 | ihoa |
| 6 | silmiä |
| 10 | nenän/suun limakalvoja |
| | Onko työmaalla pesumahdollisuutta? |
| | Talvella |
| 3 | aina |
| 6 | joskus |
| 1 | ei koskaan |
| | Kesällä |
| 3 | aina |
| 8 | joskus |
| | ei koskaan |
| | Miten peseytyminen on järjestetty? |
| 0 | vesiastia |
| 10 | kosteat pyyhkeet |
| 0 | pesuhuone |
| 2 | muu tapa |
| | Miten ruokailu on järjestetty? |
| 0 | työmaaruokala |
| 5 | muu ruokapaikka |
| 11 | omat eväät |
| | pesetkö kädet ennen ruokailua/kahvia? |
| 4 | aina |
| 7 | joskus |
| 0 | en koskaan |

| | |
|-------|--|
| lkm/n | Tupakoitko työmaalla? |
| 4/11 | säännöllisesti |
| 1/11 | joskus |
| 6/11 | en koskaan |
| | Pesetkö kätesi ennen tupakointia? |
| 0 | aina |
| 4 | joskus |
| 0 | en koskaan |
| | Onko työmaalla silmänhuuhtelupulloja? |
| 4 | aina |
| 6 | joskus |
| 1 | ei koskaan |