

Hyvinvointia työstä





Työterveyslaitos

Jauhöpölyt ja niiden määrittäminen työympäristöstä

Tomi Kanerva
erityisasiantuntija
Materiaali- ja hiukkastutkimus-tiimi

Mitä on jauhopöly

- Jauhöpöly syntyy jauhojen käsittelyssä
- Lähtöaineina
 - viljakasvit
 - muut, kuten peruna ja maito
 - sekä muita lisäaineita, esim. sokeri, suola, paranteet
- Hiukkaskoko melko suurta
 - kokoluokassa 1 – 250 μm
 - suurin osa yli 10 μm kokoisia
 - toisaalta paljon pienhiukkasia, alle 2,5 μm



Jauhöpölyn terveysvaikutukset



- Bernardino Ramazzini, v. 1700, Baker's Asthma
 - ikäsuusongelma leipureilla
 - Suomessa vuosittain kymmenet työntekijät sairastuvat jauhopölystä
- Oireita:
 - ärsytysoireita hengitysteissä, iholla
 - nuha, tukkoisuus, kirvely, kutina, yskä
- Altistumisen jatkuessa:
 - astma
 - allergista ihottumaa
 - keuhkotoiminnan muutoksia-> ammattitauti

Jauhöpölyn terveysvaikutukset



- Hiukkasten yleiset terveysvaikutukset
 - vaikutukset riippuvat hiukkaskoosta, ja hiukkasten sisältämistä haitallisista aineista
- Leipomon hiukkasten vaikutukset
 - orgaanisten pölyjen vaikutukset
 - perustuvat allergiseen pölyreaktioon hengitysteissä
 - jauhöpölyssä pääosin proteiini- tai tärkkelysosaan kuuluviin allergeenikomponentteihin
 - entsyymien vaikutukset, erityisesti α -amylaasi
 - muut leipomon pölyt
 - yleensä paistamisessa muodostuvat hiukkaset

Jauhöpölyn HTP-arvo

- Työpaikan ilman epäpuhtauden *Haitalliseksi Tunnettu Pitoisuus (HTP-arvo)*
- Jauhöpölylle vahvistettu HTP_{8h} -arvo on 2 mg/m^3
 - 8h tarkoittaa, että arvo on annettu keskimääräisenä pitoisuutena koko 8 tunnin työpäivälle
 - ollut voimassa vuodesta 2007, aiemmin 5 mg/m^3
- HTP_{8h} -arvo on annettu jauhöpölyn aiheuttamien haitallisten terveysvaikutusten vuoksi

Jauhöpölyhanke 2009-2011

- Hankkeen toteutti Työterveyslaitos
- Hanketta rahoittivat Sosiaali- ja terveysministeriö, Länsi- ja Sisä-Suomen Aluehallintoviraston työsuojelun vastuualue, Työterveyslaitos ja Työturvallisuuskeskus.
- Hankkeessa mukana 10 leipomoa Pirkanmaan ja Etelä-Pohjanmaan alueilta – mittauksia ja kehittämistilaisuuksia.
- Alueelliset koulutustilaisuudet seitsemällä paikkakunnalla kevät-kesä 2011
- Jauhöpölyopas: "PÖLYT POIS YHTEISTYÖLLÄ" leipomoiden käyttöön 2012

Mitä mittaukset kertovat

- Hankkeessa mittausten tavoitteena:
 - tilannekatsaus
 - missä mennään HTP-tavoitetason suhteen
 - altistumisen syyt
 - missä pölyä
 - prosessin työvaiheet, työpisteet
 - miksi pölyä
 - työmenetelmät, -vaiheet, -tavat
 - eri tuotteet: jauhojen määrä, laatu
 - yksityiskohtaista tietoa:
 - pitoisuuden aikavaihtelut
 - keskimääräiset pitoisuudet
 - huippualtistumiset

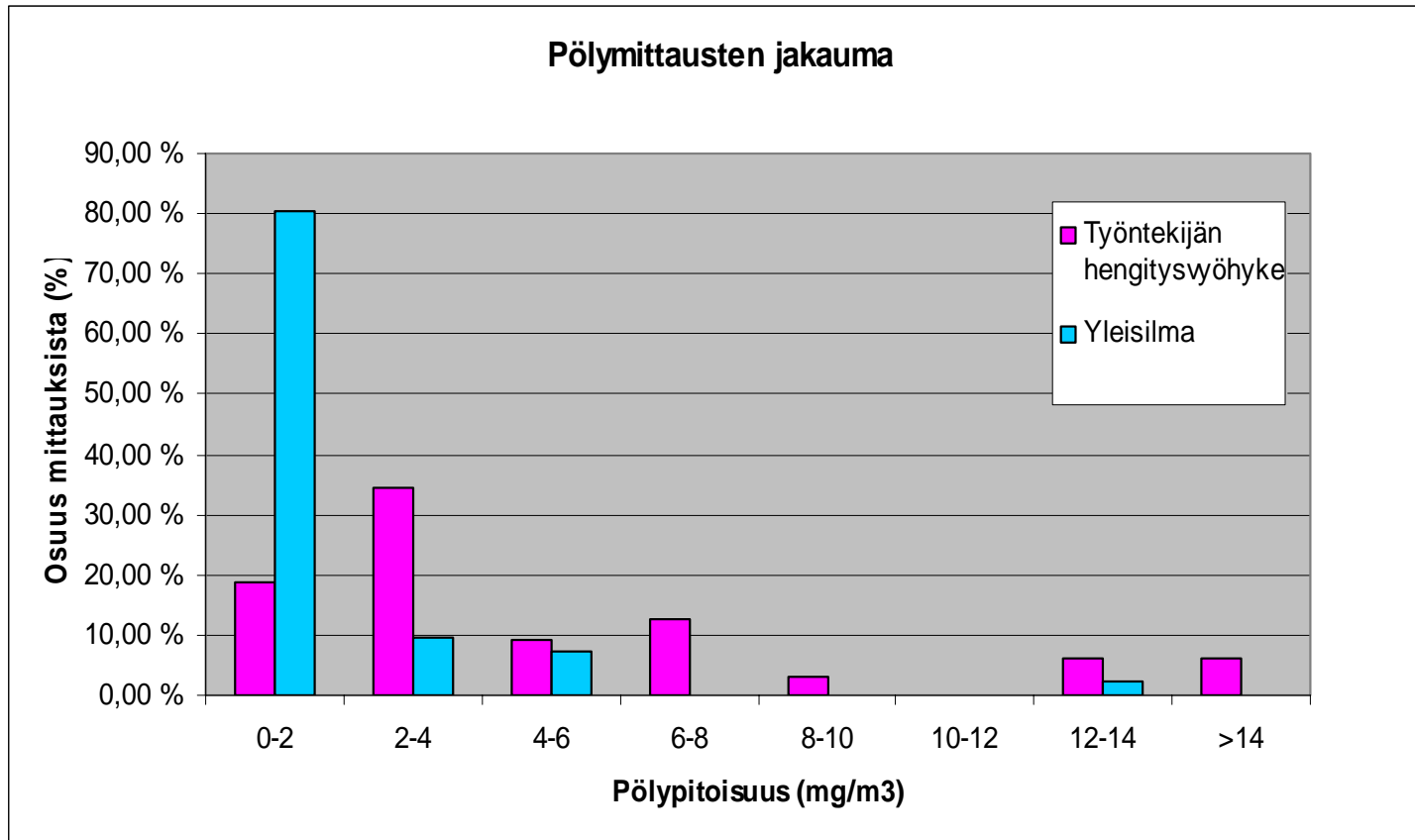


Hiukkasten mittaukset

- Keräävät menetelmät:
 - näytteenkeräys + laboratorioanalyysi
 - raja- ja ohjearvojen mukaisia tuloksia:
 - hengittyvä pöly ($<100\ \mu\text{m}$)
 - pölyn alveolijae, hienopöly ($<4\ \mu\text{m}$)
- Suoraan osoittavat menetelmät
 - hiukkasten lukumäärä- tai massapitoisuus
 - kokojakaumaluokittelijat
 - hiukkasten pinta-ala
 - reaaliaikaisia, seurantaan käytännöllisiä

Mittaustulokset

- Jauhöpölyhankkeen tuloksia 2010-2011



Mittaustulokset -työntekijä

- Hengitysvyöhykkeen mittauksissa (43 kpl) HTP_{8h}-ylityksiä 20 kpl (47%)
 - taikinanteko, punnitus, ylöslyönti tyypillisiä korkeiden pitoisuuksien työvaiheita
 - usein ruisjauhoa pölyävimmissä vaiheissa
 - ruisjauho pölyää voimakkaammin kuin vehnäjauho
 - alhaisimmat pitoisuudet pakkauksessa

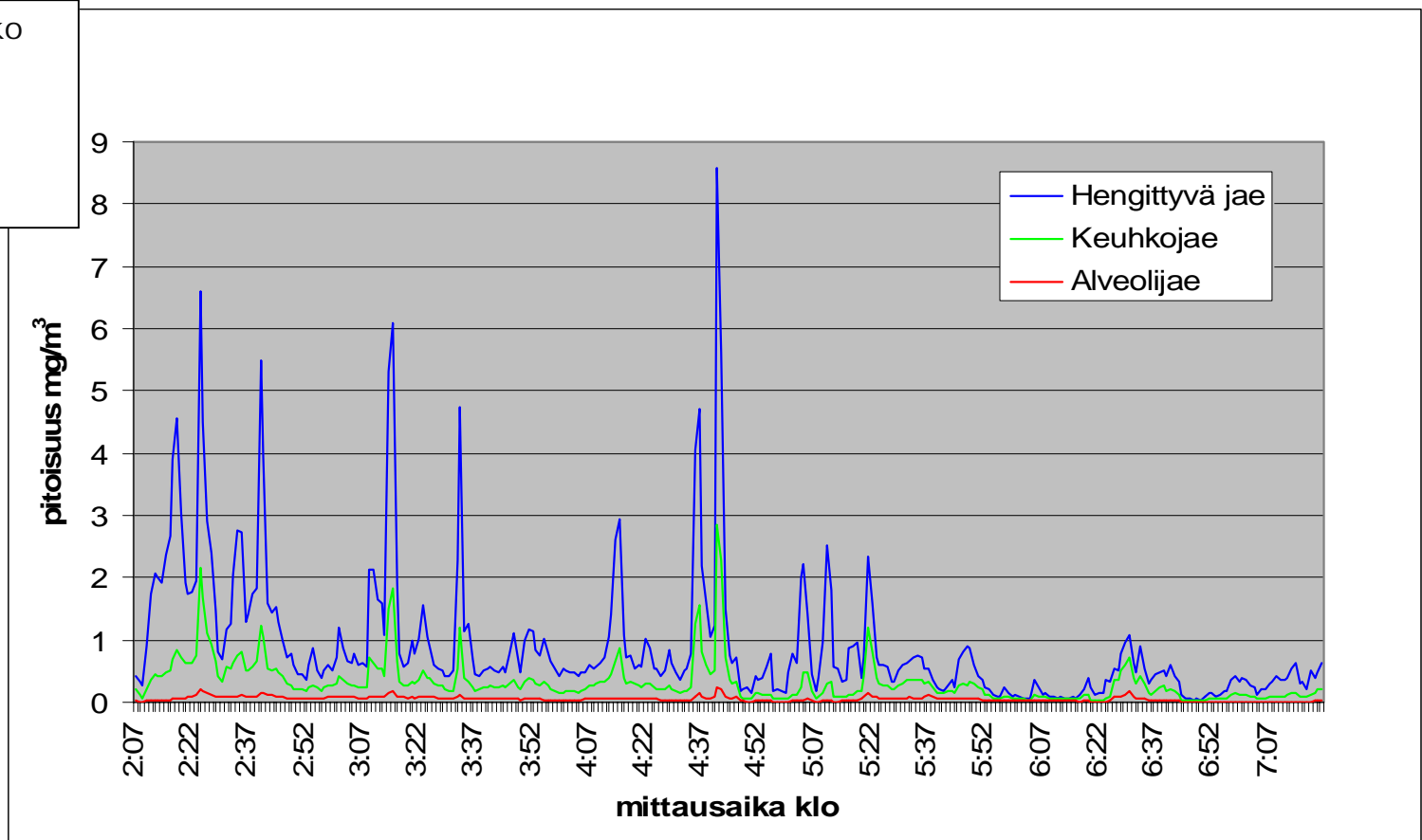


Mittaustulokset

-pölypitoisuuksien ajallinen vaihtelu

Suoraan osoittava mittaus (Grimm 1.008, valon sironta, SFS-EN 481/1993)

2:07-4:46 taikinäteko
4:46-5:18 palakone
5:18-6:20 pakkaus
6:20-7:21 palakone
(siivousta)



Mittaustulokset -yleisilma



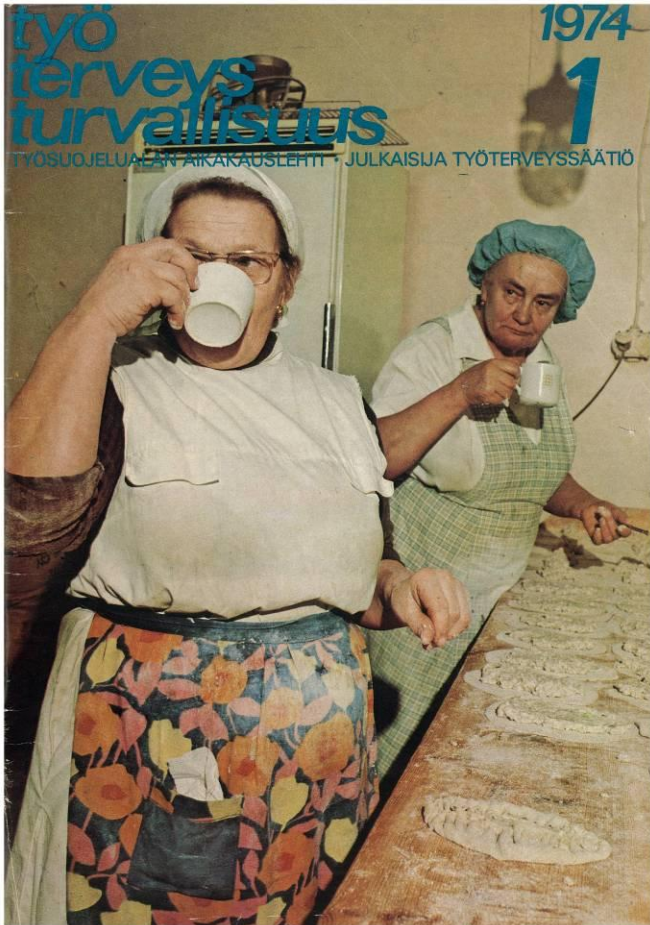
- Kiinteän pisteen mittauksissa (46 kpl) HTP_{8h} -ylityksiä 8 kpl (17%)
 - punnitus, ylöslyönti, reikäleipäkoneen vieressä, uuneilla (vain satunnainen altistus työntekijällä)
 - taikinanteossa melko alhaisia yleispitoisuuksia, huolimatta työntekijän hengitysvyöhykkeen korkeista pitoisuuksista.



Mittaustulokset

- Altistuminen tapahtuu varsin pienellä alueella "TAPAHTUMIEN KESKIÖSSÄ"
- Jauhöpölyn hiukkaskoko on melko suurta (valtaosa halk. yli 10 μm), jolloin yleisilmanvaihdolla ei saada ehkäistyä työntekijän altistumista riittävästi
- Altistuminen ei ole tasaista vaan koostuu pitoisuushuipuista

Jauhöpöly leipomoissa



Vuonna 1974

....ja 36 vuotta myöhemmin



Pölyaltistumisen havainnollistaminen



- Miksi havainnollistamista
 - Pölyille edelleen altistutaan, vaikka tietämystä on riskeistä ja niiden torjunnasta.
 - tutkimusten mukaan riskejä tiedetään, mutta ymmärrys milloin ja missä altistutaan puuttuu erityisesti pienillä ja keskisuurilla yrityksillä (*Walters 2001*)
 - tehdään vääriä ratkaisuja pölyhaittojen torjuntaan, koska johdon ja työntekijöiden välinen yhteistyö ei ole ollut toimivaa
 - kommunikaation puute, näkemuserot jne.
 - työntekijöille saatava tietoa
 - perinteisin keinoin tulokset paikoin heikkoja: luennot, kirjallisuus, opaslehtiset jne. (*Svensson 2004*)
 - torjuntamenetelmän käyttöönotto ja "hyväksyminen" oman työn osaksi vaatii osallistumista (*Rosén 2004*)
 - pölyongelman tunnistaminen
 - torjunnan suunnittelu
 - mitä enemmän työntekijät ovat mukana, sen paremmat mahdollisuudet tämän yhteistyön tuloksena on saada hyviä tuloksia

Pölyaltistumisen havainnollistaminen

- Mitä on havainnollistaminen

Tehdään näkymättömästä näkyvää

- Pölyn syntymisen havainnointi
 - missä pölyä
 - pölyn lähde
 - pölyämisen vaikutusalue
 - miksi pölyä
 - työmenetelmä
 - työn kohde
 - työtapojen vaikutus pölyn syntyyn

Pölyaltistumisen havainnollistaminen



- Miksi havainnollistamista
 - Torjuntatoimien/suojautumisen valinta
 - Torjuntatoimien/suojautumisen tehokkuuden arviointi
 - torjunnan/suojautumisen kohdistaminen oikein
 - eri torjuntakeinojen tehokkuuden vertailu
 - torjunnan/suojautumisen tärkeyden osoittaminen pölyaltistumisen vähentämiseksi
 - koulutus, motivointi

Pölyaltistumisen havainnollistaminen

- Miksi havainnollistamista
 - Työn kehittäminen
 - ideointi
 - katalysointi
 - koulutus
 - motivointi



Pimex-menetelmä

- Pimex = Picture Mix Exposure
 - (= VEM, Video Exposure Monitoring)
 - Yhdistetään työkohteen videointi ja työntekijän pölyaltistumisen mittaaminen reaaliajassa.
 - Pimex-videot osoittavat selkeästi syyt altistumiseen.
 - Niiden avulla on helppo hahmottaa torjuntaratkaisuja pölyongelmien poistamiseksi.
 - Sopii erinomaisesti työtapojen ja työmenetelmien vertailuun kohteessa.
 - Toimii myös muilla altisteilla, ei vain pölyllä



Pimex

- Menetelmässä yksi työntekijä varustetaan repulla, jossa on työntekijän hengitysvyöhykkeeltä mittaava pölymittari sekä mittaussignaalin lähetin.
- Työntekijän suorittaessa ko. työvaiheen tehtäviä tapahtumia kuvataan videolle, ja videokuva ja pölymittauksen data yhdistetään reaaliajassa paikanpäällä PIMEX-videoksi.
- Työvaiheen jälkeen juuri tallennettu PIMEX-video käydään läpi työntekijän kanssa ja keskustellaan altistumista aiheuttavista tekijöistä ja voidaan pohtia vaihtoehtoisia työtapoja ja -menetelmiä altistumisen vähentämiseksi.
- Työmaan niin halutessa PIMEX-videoiden perusteella järjestetään kehittämistapaaminen, johon kutsutaan sekä työnjohtoa että työntekijöitä. Tapaamisen tarkoituksena on kuvattujen videoiden avulla ideoida pölyttömämpiä työtapoja ja menetelmiä.

Pimex

- Esimerkkejä
 - Jauhöpöly-hanke



Kiitos!