

Työterveyslaitos

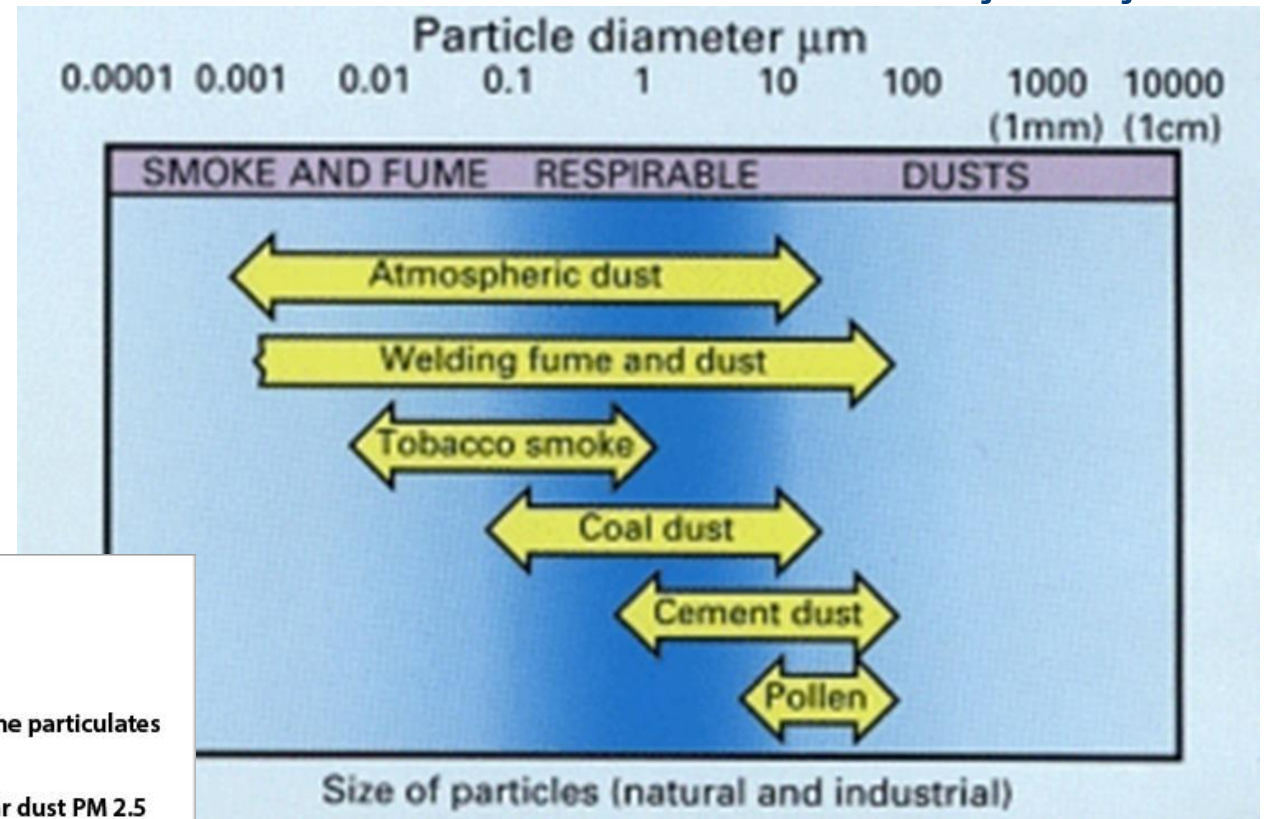
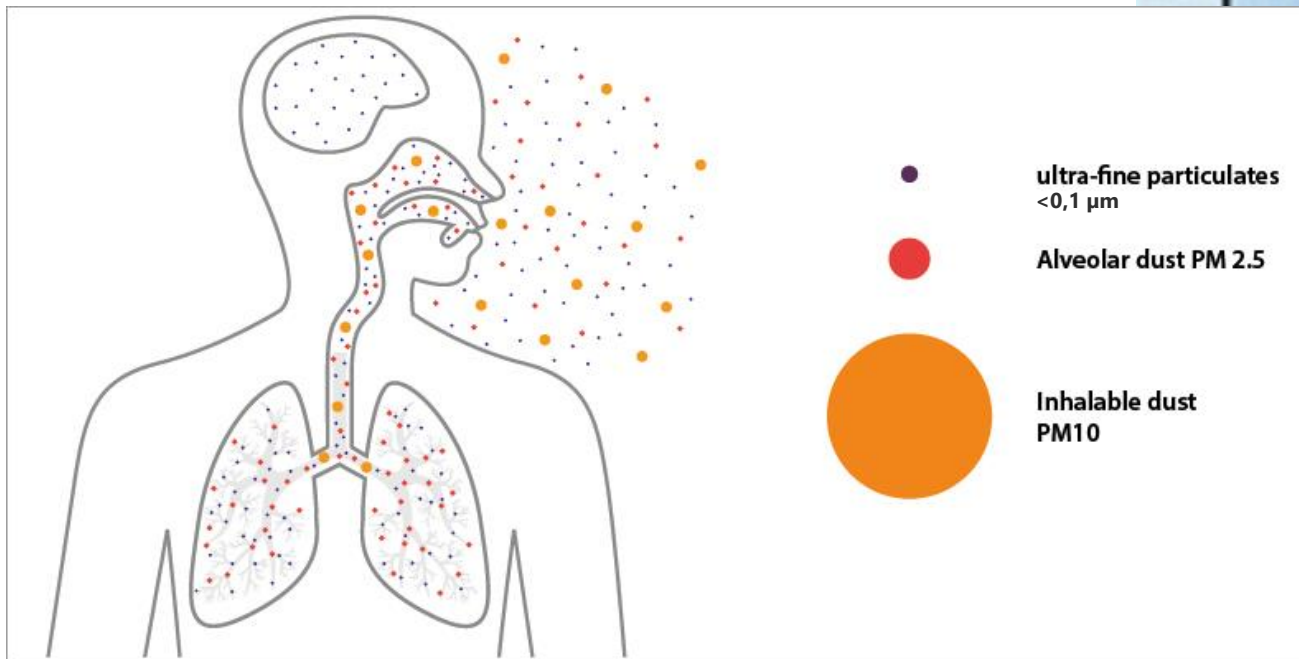
Hitsaustyö ja keuhkosairaudet

Hille Suojalehto dos, ylilääkäri



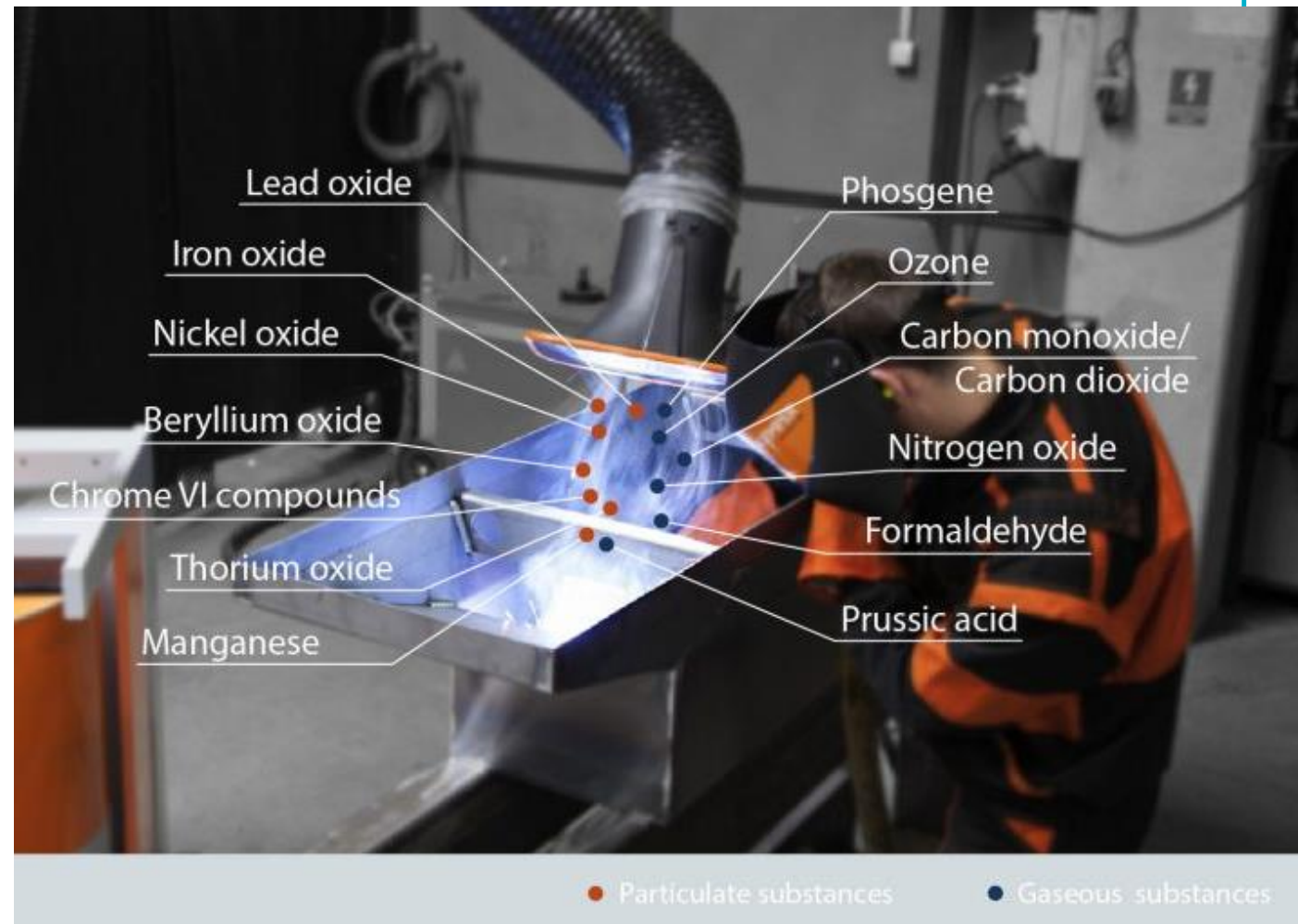
Hitsaushuurut

- Nanokokoluokan (0.01–1 μm) metallioksidishiukkasia.



Hitsaushuurut

- Nanokokoluokan (0.01–1 µm) **metallioksidihiukkasia**.
- Raudan oksidien lisäksi ruostumattoman teräksen hitsaushuuruissa on yleensä kromia (III ja VI), nikkeliä ja mangaania.
- Seostamattoman teräksen hitsaushuurun pääkomponentit rautaoksidit ja mangaania.
- Hitsaussavun kaasut ovat **otsonia, typpioksiedeita ja hiilimonoksidia**.
- Maalattuja tai pinnoitettuja kappaleita hitsatessa voi muodostua orgaanisia lämpöhajoamistuotteita kuten isosyanaatteja.



Hitsaushuurujen vaikutus keuhkoihin

- Keuhkoahtaumatauti
- Astma
- Pneumonia
- Metallikuume
- Keuhkokudoksen sairaudet
- Keuhkosyöpä

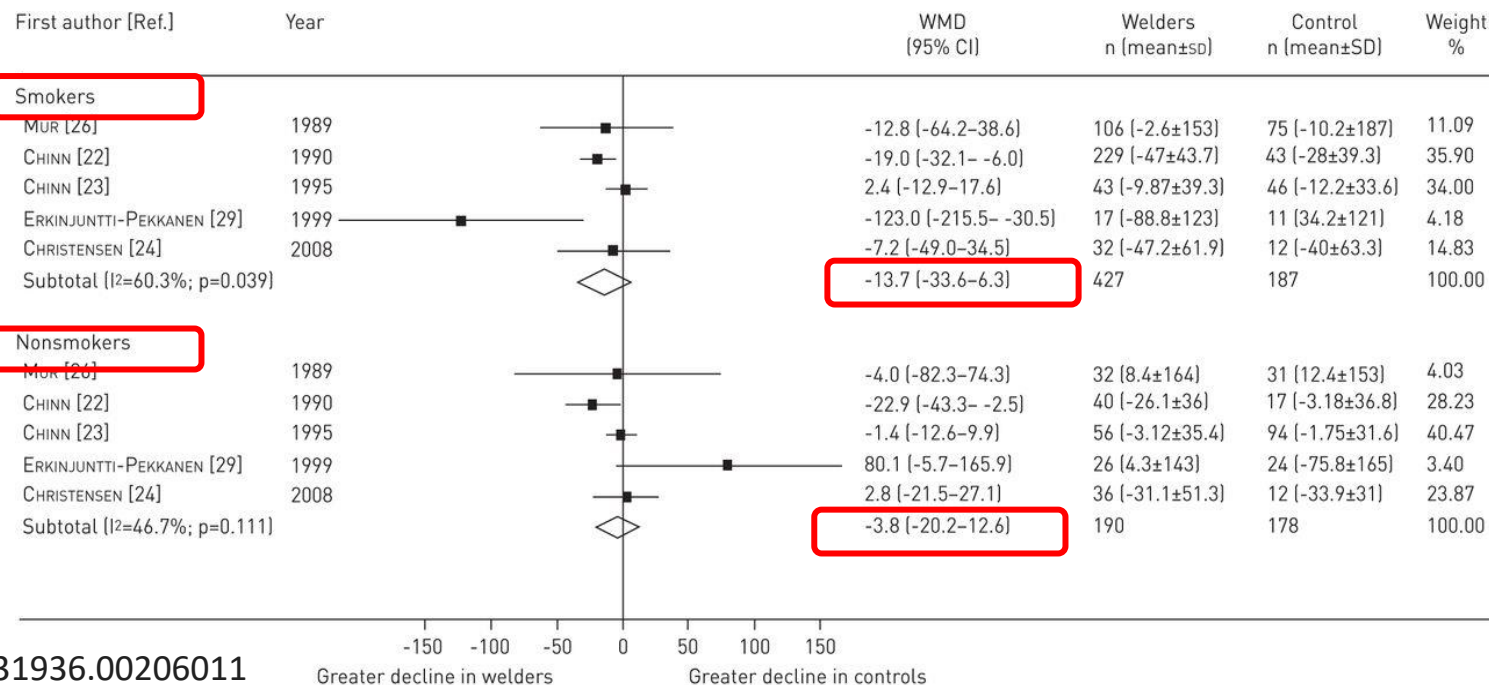
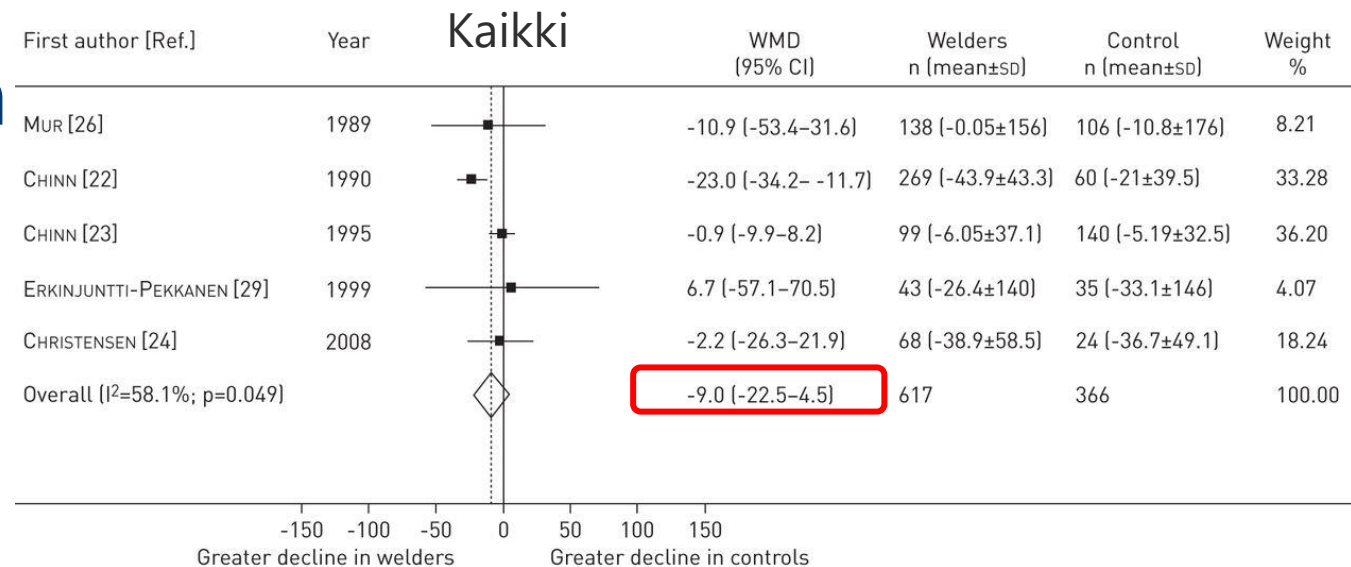


Keuhkoahtaumatauti

- **krooninen keuhkoputkitulehdus**
pitkäaikainen limannousu, jota ilmenee vähintään kolmena kuukautena vuodessa ainakin kahtena peräkkäisenä vuotena
- **uloshengitysvirtauksen hidastuminen**, joka johtuu ilmäteiden ahtaumasta ja keuhkorakkuloiden tuhoutumisesta, emfyseemasta
- **keuhkojen ulkopuoliset vaikutukset** (systeeminen tulehdus)
sydän- ja verisuonisairaudet, aivoverenkierron sairaudet, diabetes, verenpaine-tauti, psykiatriset sairaudet, suolisto- ja munuaissairaudet, osteoporoosi, syöpä, hauraus-raihnaisuusoireyhtymä

Keuhkofunktion muutos

- Vaihtelevia tuloksia
- Paljon sekoittavia tekijöitä



Krooninen keuhkoputkitulehdus

- **Krooninen keuhkoputkitulehdus on yleisempää hitsaajilla**

Kroonisen keuhkoputkitulehduksen riski (RHINE tutkimus)

Ryhmä	Riski verrattuna kontroleihin
Hitsaajat matala altistumistaso	1.4, 95%CI 1.1-1.8
Hitsaajat korkea altistumistaso	2.0, 95%CI 1.6-2.7
Tupakointi	2.1, 95%CI 1.8-2.5

Keuhkoahtaumatauti

- **Keuhkoahtaumataudin riskin** suhteen vaihtelevia tuloksia
- Suurimmassa osassa tutkimuksissa runsaasti pölylle, savulle, huuruille altistuneilla keuhkoahtaumataudin riski suurenee

Reference	Exposure	Study design	Population	Outcome	Measure of association
Welding					
Lou et al, 2006 (57)	Spot and arc welders Air sampling	Cross-sectional study	N=247 (130 referents) Age 22–56 yrs	FEV ₁ /FVC <0.75	Non significant. Borderline linear trend (P=0.08) to FEV1 decline and spot welding.
Gennaro et al, 1993 (58)	13 job categories in shipyard workers Questionnaire-defined	Cross-sectional study	N=657 (174 referents) Mean age 45.7 yrs	Obstructive pulmonary function: Normal FVC and low FEV ₁ /FVC Mixed pulmonary function impairment: Low FVC and low FEV ₁ /FVC	Obstructive pulmonary function: No significant association with job title Mixed pulmonary function: No significant association with job title Significant OR 2.52 (95% CI 1.15–5.53) for >20 yrs compared with <20 yrs experience for mixed impairment
Bogadi-Sare, 1990 (59)	Dust and fumes of stainless steel welding Defined by work place.	Cross-sectional study	N=186 (80 referents) Mean age exposed 38.5 yrs referents 36.9 yrs	FEV ₁ /FVC ratio	Significant lower FEV1/FVC ratio: Smokers: 79.2% compared with referents 84.4%, P<0.05 Non-smokers: 80.4% compared with referents 92.8%, P<0.01.
Wang et al, 1996 (67)	Dust exposure in steelworkers Record (steel corporation)-defined	Longitudinal study; 4–9 yrs	N=475 (internal referents) Age at baseline	FEV ₁ /FVC ratio	Significant reduce in FEV ₁ /FVC ratio of 0.03%/yr, P=0.02

Työaltisteiden ja tupakoinnin yhteisvaikutus

1202 keuhkohtaumatautipotilasta ja 302 verrokkia
Yhdysvalloissa

Työperäinen altistuminen huuruille/kaasuille/pölylle

	OR	95% CI
Työaltistuminen (3.00)	1.98	(1.23- 3.00)
Tupakointi (9.82)	6.71	(4.58- 9.82)
Työaltistuminen ja tupakointi	14.1	(9.33-21.2)



Keuhkohtaumataudin ammattitaudiksi toteamisen kriteerit

- Todetaan keuhkohtaumatauti käypä hoitosuosituksen mukaisesti
 - Palautumaton obstruktio spirometriassa ($FEV_1/FVC < 0.7$ bronkodilataation jälkeen)
- Tupakointi: ei/vähäinen (n. alle 10 askivuotta)
- Pitkäaikainen astma ei selitä löydöksiä
- Ei alfa1 antitrypsiinin puutetta tai muuta selittävää tekijää
- Yli 10 vuoden runsas altistuminen hitsaushuuruille (ja muille pölylle, huuruille tai kaasuille)
- Todetaan yksittäisiä ammattitautitapauksia vuosittain

Astma

- Suuri eurooppalainen monikeskustutkimus (ECRHS) ei osoittanut lisääntyneitä astmariskiä hitsaajilla
- Tanskalaisessa tutkimuksessa suuri altistuminen (> 100 mg/m³-vuotta) ruostumattoman teräksen hitsaushuurulle verrattuna matalaan altistumistasoon (< 15 mg/m³-vuotta) lisäsi tupakoimattomien astma/keuhkohtaumatautilääkkeiden käyttöä HR 1.46 (1.06–2.02)
Kristiansen 2015
- Ammattiastmaa erityisesti ruostumattoman teräksen hitsaushuurulle kuvattu potilassarjoissa ja rekistereissä
- Hitsaushuurujen nikkelin ja kromin herkistävyttä epäilty astman aiheuttajaksi.

Ammattitautikäytäntö herkistymisen aiheuttama astma

- Aiemmin tehtiin ruostumattoman teräksen hitsausaltistuksia
 - nikkeli, kromi mahdollisesti herkistäviä
- Altistuskokeet hitsaamalla lopetettiin 1/2020
 - Hitsaushuurut ovat niin ärsyttäviä, että herkistävyyttä ei voida luotettavasti tutkia altistuskokeilla
 - Altistumisen vakioiminen vaikeaa
 - Potentiaalinen haitta potilaille
- Pinnoitettujen putkien hitsaajilla voidaan todeta ammattiastma (kaukolämpöputket, MDI)
- Hitsaajilla pääsääntöisesti työn pahentama astma, *ammattillisen kuntoutuksen tarve*



Ärsytyksen aiheuttama astma

- Työterveyslaitoksella todettu joitakin ärsytyksen aiheuttama ammattiastmoja hitsaajilla.
Altisteita:
 - Rikkiä sisältävät kaasut
 - Natriumhydroksidi
 - Fluorivetyhappo
- Ympäröivät prosessit teollisuudessa, hitsattavassa putkessa olevat jäämät

Äkillisen ja toistuvan ärsytyksen aiheuttaman astman diagnostiset kriteerit

Yksittäinen tai useampi **altistuminen korkeille pitoisuuksille** hengitysteitä ärsyttävää ainetta

Altistuminen ja astmaoireiston alkaminen ovat **läheisessä ajallisessa yhteydessä** toisiinsa

Hengitysteiden epäspesifinen **hyperreaktiivisuus tai palautuva hengitystieobstruktio**

Mahdollinen **aiempi ahtauttava keuhkosairaus on selvästi erotettavissa** nykysairaudesta

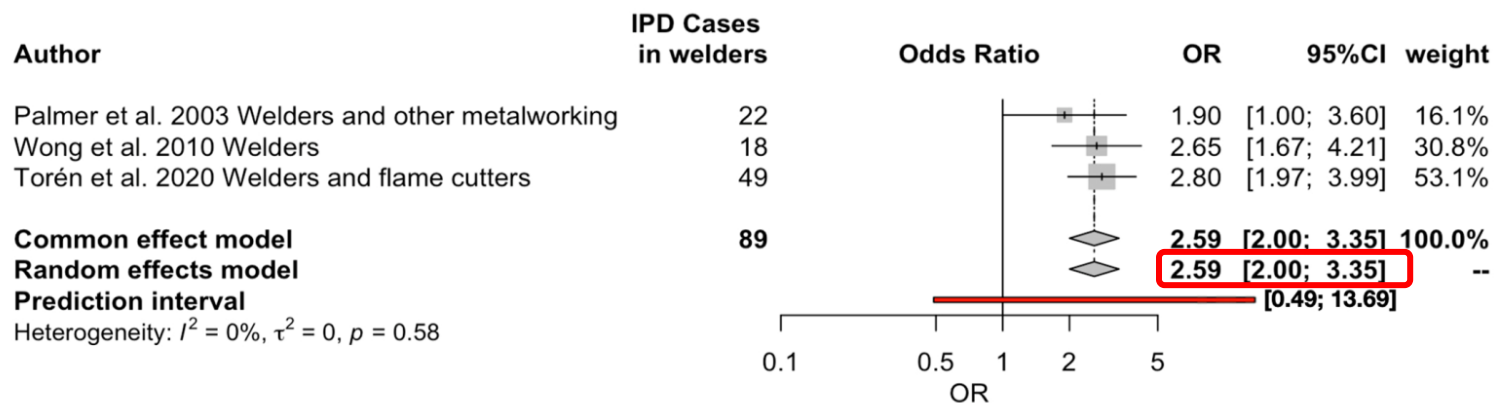
Oireet ja keuhkotoiminnan muutokset kestävät **vähintään kuukausia**

Pneumonia

- Invasiivinen pneumokokki-infektio:
 - Työikäisillä 37% kaikista infektioista
 - Kuolleisuus 19-24% 45-64-vuotiailla
- Suurentunut pneumokokkipneumonian riski hitsaajilla tunnettu 50-luvulta saakka
- Tupakoitsijoilla riski erityisesti lisääntynyt
- Pneumonian riski palautuva ts. pienenee altistumisen loputtua
 - Eläkeikäisillä ei suurentunutta kuolleisuutta pneumoniaan

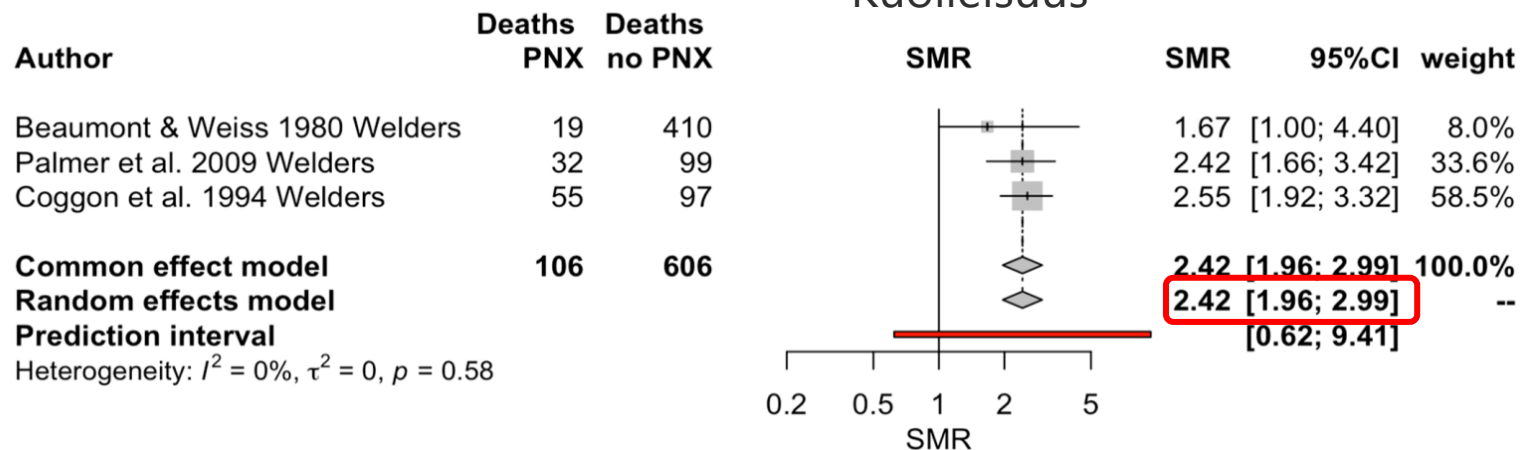
Pneumokokkipneumonian riski

Riski sairastua



Esiintymistiheys:
4.22 tapausta/
100 henkilövuotta

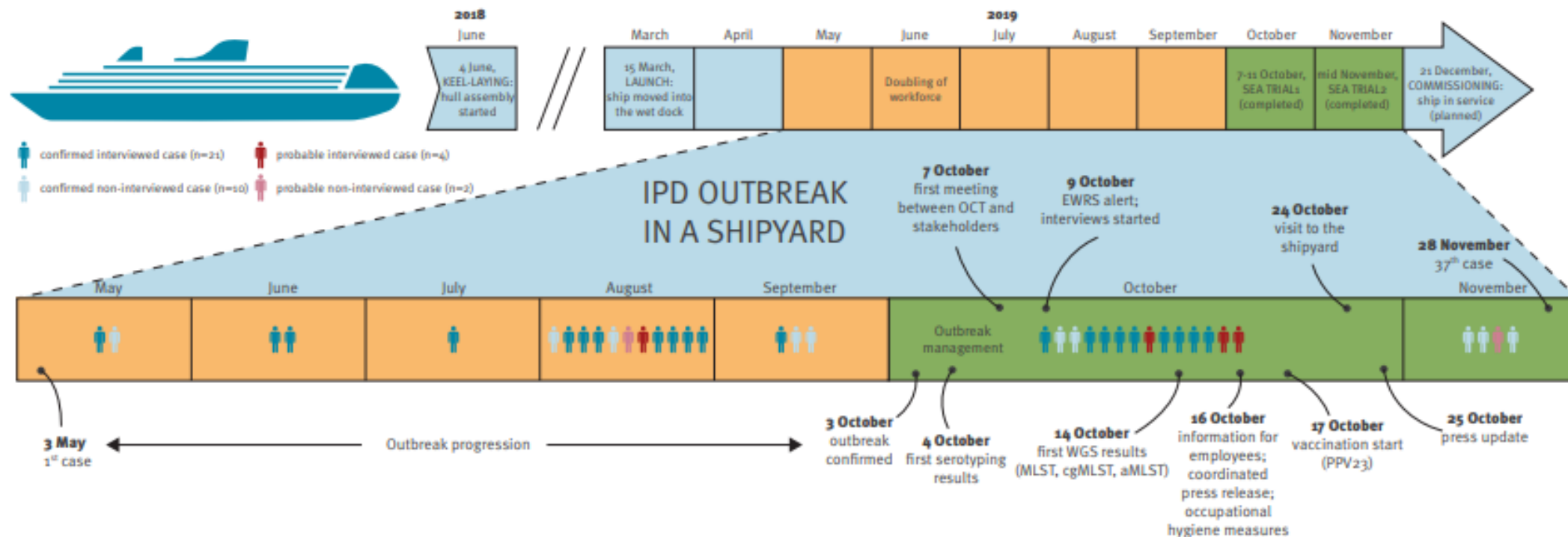
Kuolleisuus



Pneumonia

- Ryvästymä Turun telakalla 2019
 - 37 tapausta, joitakin hitsaajia
 - Metallipölylle altistuneita 15

Timeline of invasive pneumococcal disease outbreak at a shipyard, Turku, Southwest Finland, May–November 2019



Epidemia aiheuttaa ison rokotusoperaation Turun telakalla

Useita ihmisiä on saanut sairaalahoitoa pneumokokki-infektion vuoksi.

Minna Pihlava



Tartuntojen lisääntymisen taustalla on monta tekijää. Tärkein tekijä on Kanervan arvion mukaan olosuhteet. Telakalla työskentelyyn liittyvät ilman epäpuhtaudet, kuten metallipöly, huono ilmanvaihto ja ahtaat tilat. Lisäksi muut virusinfektiot voivat altistaa taudille. Työtehtävissä on suojain suosituksena, mutta työntekijät työskentelevät lähekkäin.

Telakalla on myös paljon kansainvälisesti liikkuvia työntekijöitä, mikä voi selittää tiettyjen taudinaiheuttamiskykyisten pneumokokki-serotyypin kulkeutumisen.

Työterveyslaitos ja THL suosittelevat pneumokokkrokotetta metallihuuruille altistuville telakkatyöntekijöille

Meyer Turku Oy:n telakalla on parhaillaan käynnissä pneumokokkitautiepidemia, tapauksia on ollut kymmenkunta. Työterveyslaitos ja Terveiden ja hyvinvoinnin laitos (THL) suosittelevat pneumokokkrokotusta metallihuuruille altistuville telakkatyöntekijöille ennaltaehkäisevänä työsuojelutoimenpiteenä.



Pneumokokkirokotus suositus

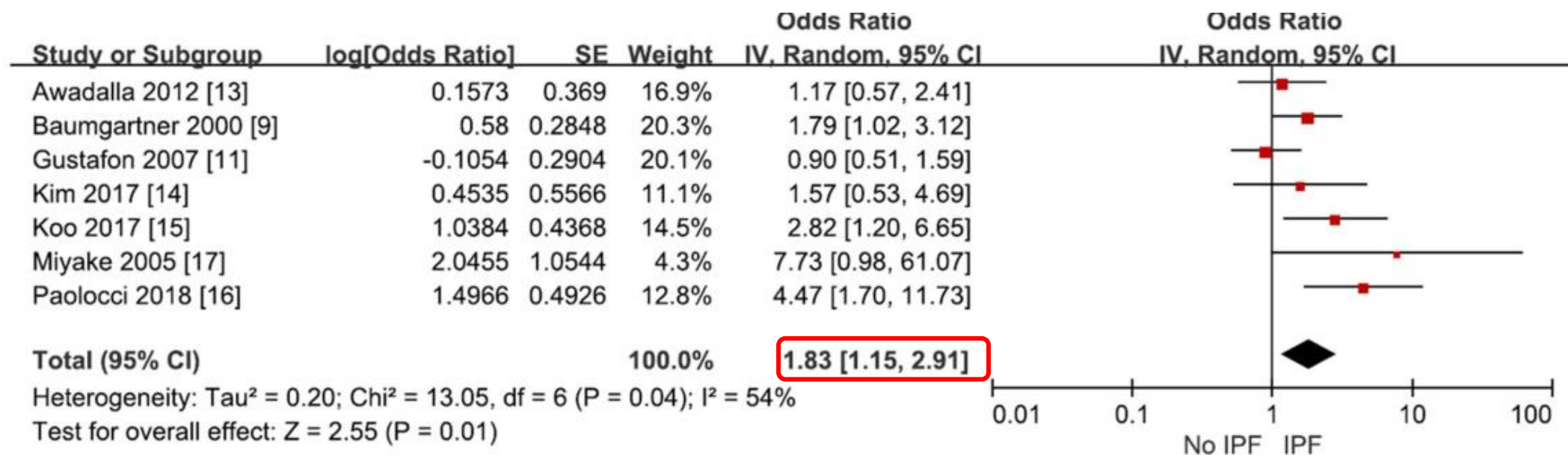
- Britanniassa: *PPV23 (single 0.5ml dose in those who have not received PPV23 previously) **should be considered** for those at risk of frequent or continuous occupational exposure to metal fume (such as welders) taking into account the exposure control measures in place.*
- Saksassa: *Ständige Impfkommission (STIKO) suosittelee PPV23 pneumokokkirokotusta hitsaajille*
- Suomessa: *THL ja TTL tarkentavat ohjeistusta lähitulevaisuudessa*

Metallikuume

- Influenssan tyyppiset ohimenevät oireet muutama tunti (km 4h) hitsausaltistuksen jälkeen, menee ohi 1-2 vuorokauden kuluessa
- Ohimenevä inhalaatiokuume, ei pysyvää haittaa
- Tyypillisesti sinkkiä sisältävän galvanoidun teräksen hitsauksen jälkeen, myös kuparin, magnesiumin ja kadmiumin hitsaus voi aiheuttaa
- Esiintyvyyttä ei tunneta. USA:ssa 30% hitsaajista vähintään yksi episodi.
- Satunnaisesti diagnosoitu ammattitaudiksi muiden tutkimusten yhteydessä.
- Työhygienia!

Keuhkokudoksen sairaudet

- Kumulatiivinen altistuminen hitsaushuuruille lisää keuhkofibroosin esiintyvyyttä (eläinkokeet, keuhkobiopsiat, ruumiinavaukset)
- Idiopaattisen keuhkofibroosin (IPF) riski lisääntyy metallipölylle altistuneilla:



Keuhkokudoksen sairaudet

- Radiologisissa tutkimuksissa altistuneilla vähäisiä muutoksia
- Yleensä tupakointiin liittyviä muutoksia (Respiratorinen bronkioliitti (BR), desquamatiivinen interstitiaalinen pneumonia (DIP)) todettu hitsaajilla, ennuste hyvä
- Sideroosi - rauta-altistuminen, benignit muutokset keuhkokuvassa
- Aluminoosi –alumiinialtistuminen, harvinainen, voi aiheuttaa vaikean sairauden
- Satunnaisesti yksittäisiä ammattitauteja

Keuhkosyöpä

- Kuudenarvoinen kromi ja nikkeli luokiteltu karsinogeenisiksi (IARC luokka 1)
- 2018 IARC luokitellut karsinogeeniseksi (ryhmä 1) sekä seostamattoman teräksen että ruostumattoman teräksen
- Meta-analyysit
 - Hitsaajilla RR 1.5 (1.2-1.88), tupakoimattomilla hitsaajilla RR 2.14 (1.16-3.61)
Kendzia 2013
 - Hitsaajilla eri tutkimusasetelmissä RR 1.17-1.87. Lisääntynyt riski riippumatta hitsattavasta metallista tai hitsausmenetelmästä, asbesti- ja tupakka-altistumisesta
Honaryar 2019
- Annos-vastesuhde vaikuttaa olevan

Keuhkosyövän toteaminen ammattitautiksi hitsaajilla

- Ruostumattoman teräksen puikkohitsaus altistaa eniten kuudenarvoiselle kromille
- Arvioidaan tapauskohtaisesti

Ammattisyöpätyöryhmän muistio 2013

- Työterveyslaitoksen asiantuntijaryhmän käsittely

Haittojen ehkäiseminen

Altistumisen vähentäminen

- Valitaan vähän hitsaussavuja tuottava menetelmä: puikkohitsauksen sijaan MIG/MAG-menetelmä ja kaasuhitsauksen sijaan TIG-menetelmä
- Tehdään altistusta vähentäviä työkäytäntöjä
- Työvälineiden huolto
- Näkösuojaimien käyttö
- Kiiltävä ylläpäästäminen ja työkalujen vaihto poistamalla hitsaussavut niiden syntypisteessä.
- Hengitystiet ja iho tulee suojata asianmukaisesti.

P3-suodattimella varustettu puhaltava suodatinsuojain ja/tai paineilmalaitteet

Tupakoinnin
lopettaminen



Tietoa ja ohjeita



Hitsaustyö voi aiheuttaa työpaikoilla ammattitauteja ja muita terveyshaittoja. Tämän tiedotteen tarkoituksena on edistää työolojen terveellisyttä ja turvallisuutta ja antaa lisätietoa työntekijöiden altistumista vähentävistä toimista.

[tietopaketti-hitsaustyö \(3\).pdf](#)

KAMAT
TIETOKORTTI

Tietokortti kemiallisesta altistumisesta
metalli- ja autoalojen työtehtävissä

HITSAUS

[Hitsaus.pdf \(ttk.fi\)](#)

Hitsaustyö

[Malliratkaisu: Levyseppähitsaajan työhön](#)



[Malliratkaisu: Kohdepoistot hitsaustyössä](#)



[Malliratkaisu: Ergonominen hitsauspistooli](#)



[Malliratkaisu: Hitsaussuojaimet](#)



[Malliratkaisu: Hitsausmaskin tummuus](#)



[Malliratkaisu: Henkilönsuojaimet kulmahioma- ja viilauskoneen käyttöä varten](#)



[Malliratkaisu: Hitsaajan ja polttoleikkaajan suojaimet](#)



[Työympäristön riskienhallinnan malliratkaisut | Työterveyslaitos \(ttl.fi\)](#)



Kiitos!