

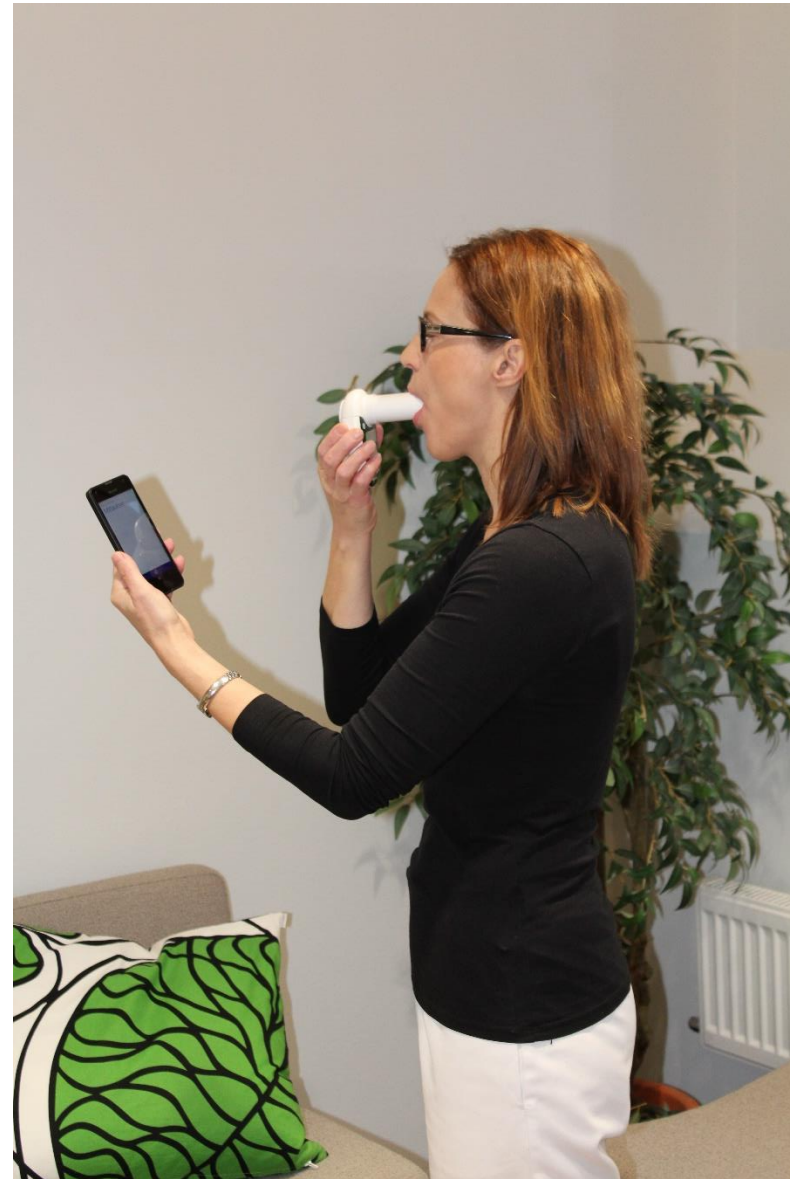
Työterveyslaitos

# PEF-työpaikkaseuranta ja etämittaus

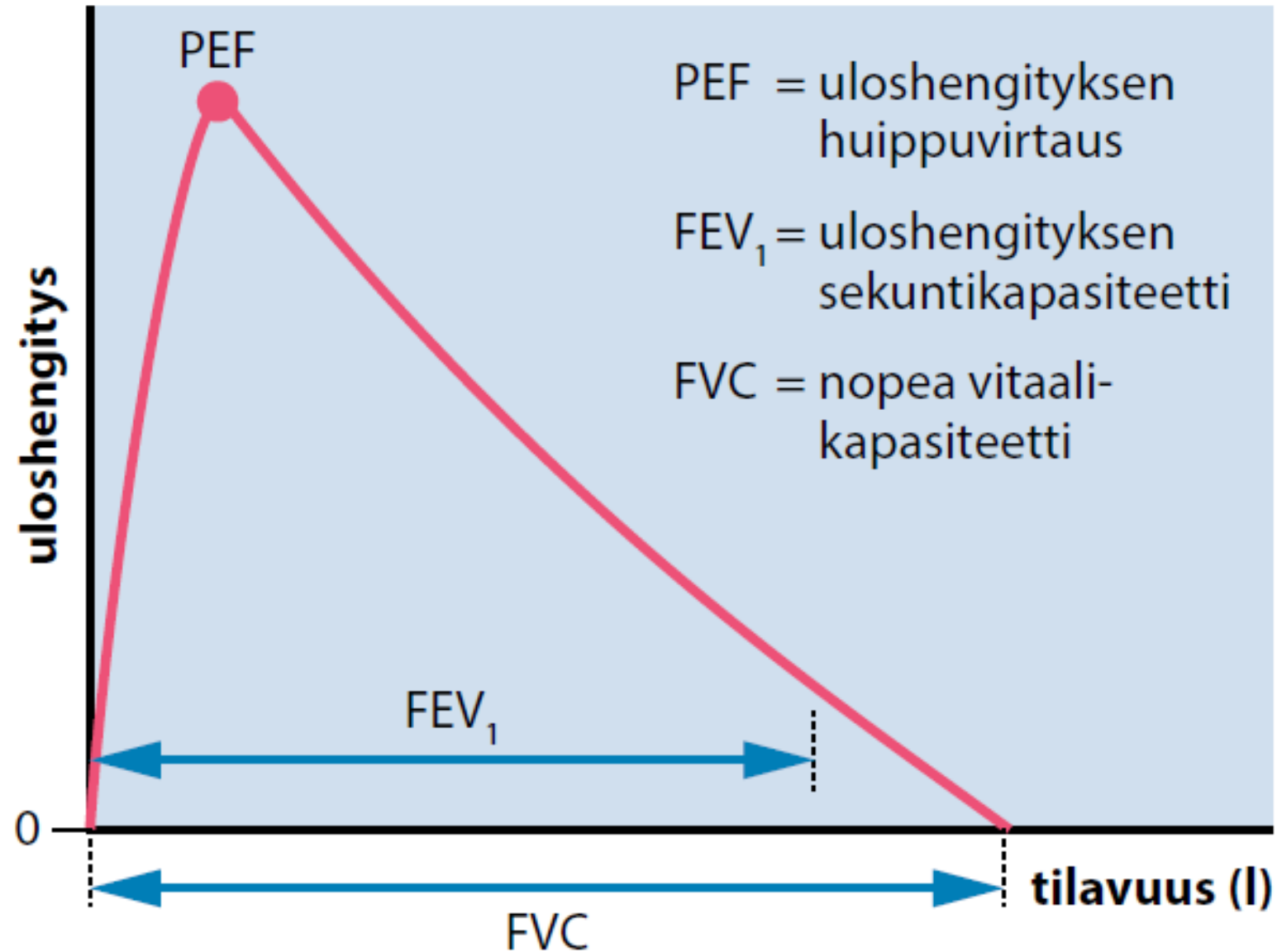
Irmeli Lindström, dosentti, keuhkosairauksien el, Ylilääkäri

[Irmeli.lindstrom@ttl.fi](mailto:Irmeli.lindstrom@ttl.fi)





virtaus (l/s)



## PEF= peak expiratory flow

- Kuvaa suurten hengitysteiden väljyyttä, myös kurkunpään obstruktio voi vaikuttaa
- Huonompi hengitystieobstruktion mittari kuin FEV1
- Puhalluksiin vaikuttavat:
  - ikä, sukupuoli ja pituus
  - hengityslihasten voima
  - keuhkokudoksen kimmoisuus
  - ko-operaatio
  - puhallustekniikka ja harjaantuminen puhaltamaan
- Älä tulkitse teknisesti huonoja puhalluksia (kahden parhaan puhalluksen ero enintään 20l/min)

# Miksi seurataan PEF:iä, eikä FEV1:tä?

- PEF-puhallustekniikka on helpompi valvomattomissa puhalluksissa.
- Ammattiastman osoittamisessa PEF monitoroinnin on osoitettu olevan parempi kuin FEV1:n monitorointi.

Leroyer C et al. Comparison of serial monitoring of peak expiratory flow and FEV1 in the diagnosis of occupational asthma. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998 Sep;158(3):827-32.

- Lapsilla rasituskokeen yhteydessä PEF lasku ennusti melko huonosti FEV1 laskua (tässä kuitenkin kyseessä valvotut spirometriapuhallukset)

Csonka L et al, Relation of changes in PEF and FEV1 in exercise challenge in children. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2024 Mar;44(2):179-185

## PEF-työpaikkaseuranta

- Tutkii sitä, liittyykö hengitystieobstruktio työpäiviin tai työssä tapahtuneeseen altistumiseen astmaa aiheuttaville ja pahentaville tekijöille.
- Voidaan arvioida ammattiastman todennäköisyyttä ja mahdollista aiheuttajaa sekä toisaalta astmaatikon selviytymistä kyseisessä työssä.
- Ei voida kuitenkaan erottaa ammattiastmaa työn pahentamasta astmasta.
- Yleensä ei voida asettaa astmadiagnoosia tutkimuksen perusteella.

# Milloin pitäisi toteuttaa PEF työpaikkaseuranta?

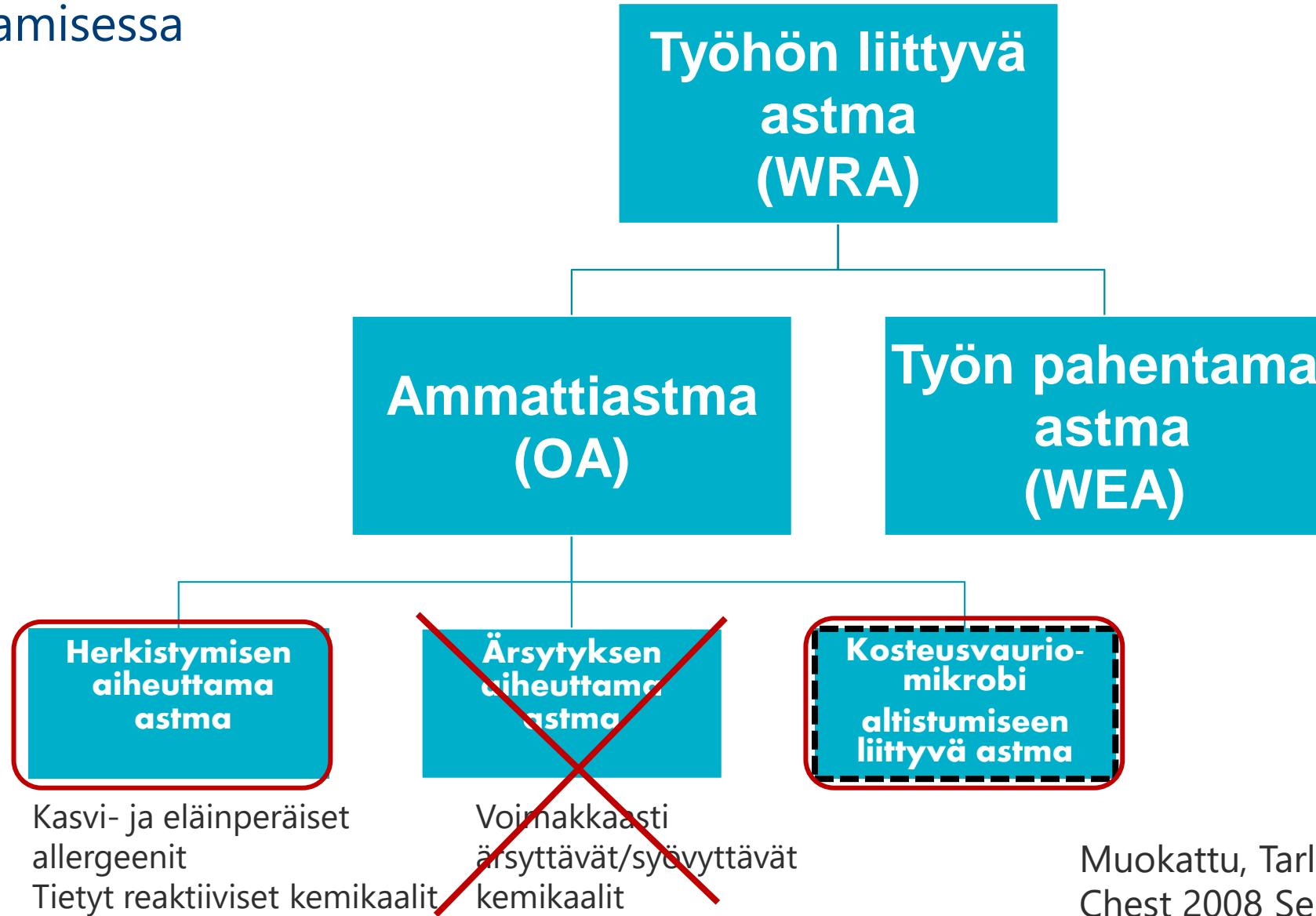
## 1) Epäiltäessä ammattiastmaa

- Vapaapäivinä helpottavia astmaoireita
- Työhön liittyviä nuhaoireita
- Työssä altistumista mahdolliselle astmaa aiheuttavalle tekijälle
- Astma alkanut/selvästi vaikeutunut kyseisessä työssä

## 2) Arvioitaessa astmatikon pärjäämistä työssä

- Työssä altistumista hengitysteitä ärsyttävälle tekijöille
- Astma hoidetaan ensin hyvään tasapainoon ja tutkimus toteutetaan potilaan käyttäessä tätä lääkitystä
- Yleensä 3 viikon seuranta riittää

# PEF-työpaikkaseuranta ammattiastman osoittamisessa



Muokattu, Tarlo S et al  
Chest 2008 Sep; 134 (suppl3) 1s-41s



# Milloin pitäisi epäillä ammattiastmaa?

## Työkäisellä potilaalla todetaan:

- Uusia astmaan viittaavia oireita
- Lapsuuden astman vaikeutuminen
- Astman hallinnan huononeminen
- TAI selittämätön hengitystieobstruktio

## Kysy:

Oletko töissä ja minkälaista työtä teet?

## Kysy:

- Voitko samallailla, paremmin vai huonommin vapaapäivinä?
- Voitko samallailla, paremmin vai huonommin lomilla?

## Ammattiastmaepäily, kun:

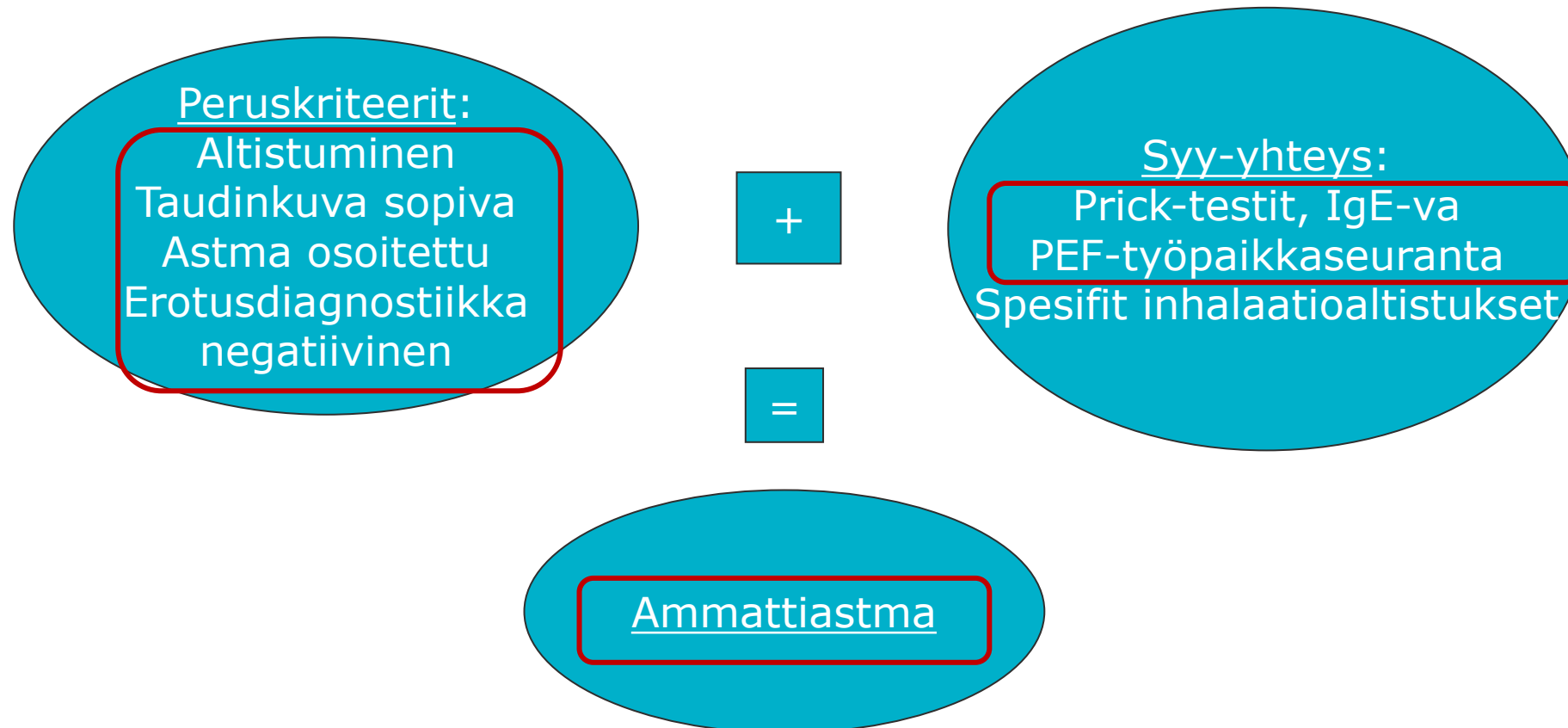
- Potilas on korkean riskin työssä
- TAI Oireet helpottavat vapaapäivinä tai lomilla

## Tärkeimpiä korkean riskin töitä Suomessa:

- Leivonta ja muu elintarvikealan työ
- Maatalous ja eläinten hoito  
Kasvihuoneviljely ja kukkien myynti
- Ruiskumaalaus
- Kampaaja, kosmetologi
- Rakennusalan ja teollisuuden työt

Mukaeltu: Barber CM et al Thorax 2022

# Herkistymisen aiheuttaman ammattiastman osoittaminen

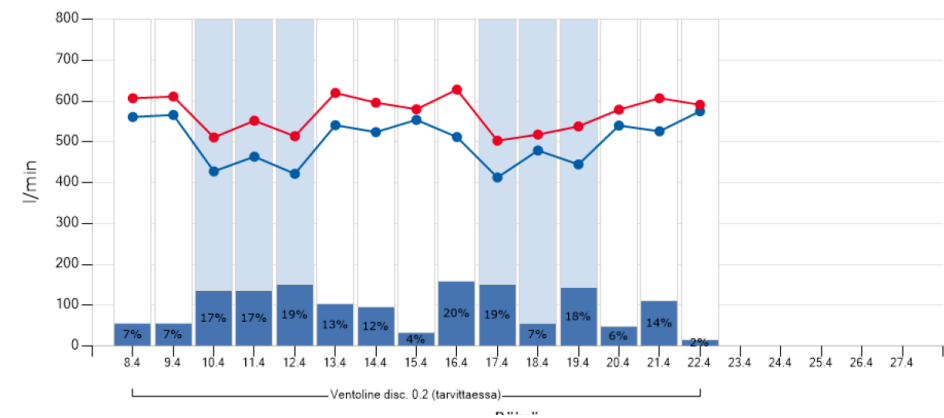
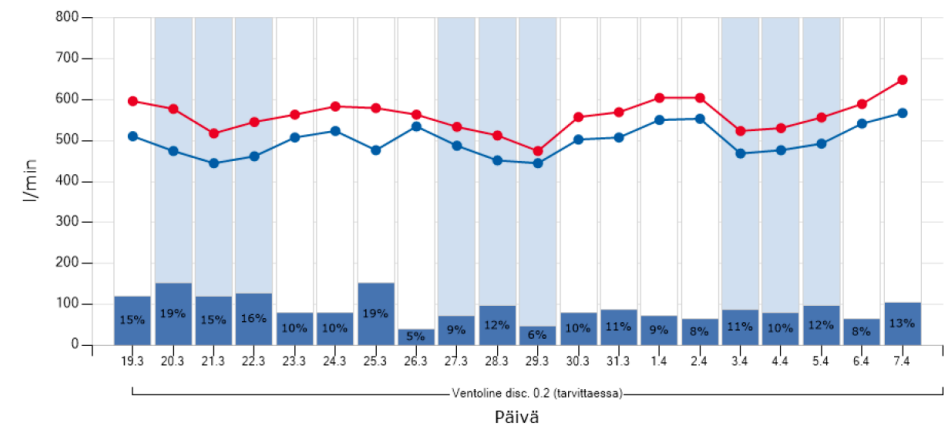


# Miten diagnosoidaan ammattiastma kosteusvaurioista?

A. Diagnoosi tehdään erikoissairaanhoidossa

B. Seuraavat kriteerit täyttyvät:

1. Työtiloissa merkittävä kosteus- ja mikrobivaurio
2. Sairaushistoria sopii ammattiastmaan
3. Astma diagnosoitu (Käypä hoito -suositus)
4. **PEF-työpaikkaseuranta** ammattiastmalle tyypillinen



# TTH:n tehtävät epäiltäessä ammattiastmaa

- Selvittää altistuminen herkistävillä ja ärsyttävillä aineille tai kosteusvaurioaltisteille
- Suorittaa Käypä hoitosuosituksen mukaiset astman perusselvitykset (spiro+bronkolyyttikoe, PEF-vrk-seuranta, thorax rtg, NSO-rtg...)
- Toteuttaa PEF työpaikkaseuranta, jos epäily herkistävien tekijöiden tai kosteusvaurioaltisteiden aiheuttamasta astmasta ([www.ttl.fi/PEF](http://www.ttl.fi/PEF))
- Tehdä tarvittaessa lähete jatkotutkimuksiin

# PEF-TYÖPAIKKASEURANNAN TOTEUTUS JA TULKINTA

# PEF-työpaikkaseuranta toteutus 1

## 1. Puhalletaan **kolme peräkkäistä kertaa**

- kahden parhaan puhalluksen ero enintään 20l/min, tarvittaessa 1—2 ylimääräistä puhallusta

## 2. Seurantalomakkeeseen **merkitään:**

- mittausajankohta
- onko potilas puhallushetkellä töissä (T) vai vapaalla (V)
- kaikki kolme mittauksesta
- oireet
- käytetyt astmalääkkeet
- missä tiloissa työskentelee
- työtehtävät
- altisteet

## PEF-työpaikkaseuranta toteutus 2

3. Puhalluksia tehdään työ- ja vapaapäivinä **kahden tunnin välein** hereillä ollessa ja myös öisin oireiden aikana.
4. Seuranta jatketaan **4 viikkoa**. Sisältää:
  - vähintään 3 työjaksoa, joiden pituus vähintään 3 päivää
  - vähintään 3 vapaajaksoa, joiden pituus vähintään 2 päivää
  - **mielellään pidemmän (4-7vrk) vapaajakson** (ei kuitenkaan välttämätön)



# PEF-työpaikkaseuranta toteutus 3

## 5. Pyrittävä tekemään **ennen säännöllisen hoitavan astmalääkityksen aloittamista**

- lyhytvaikutteinen avaava lääke: ainoastaan tarvittaessa. Käyttö ja puhallusarvot ennen ja jälkeen kirjataan.

Jos astma on todettu ja lääkitys käytössä:

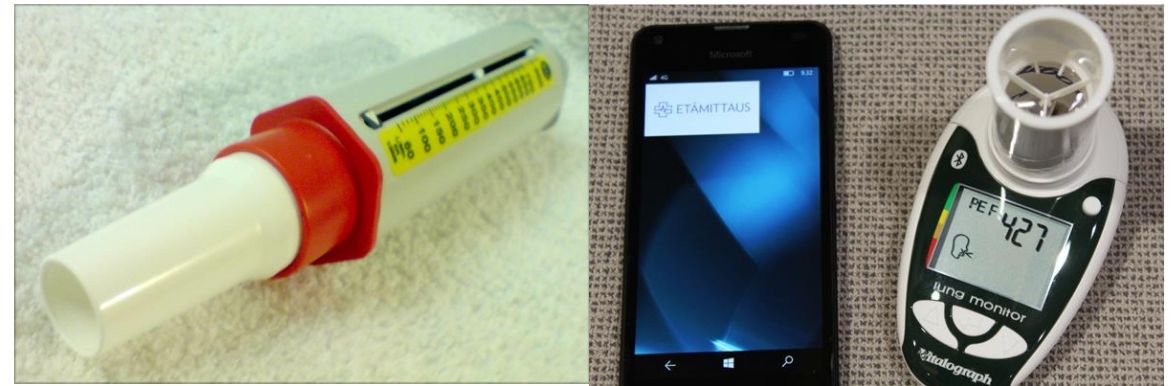
- lääkitys samanlainen koko seurannan aikana.
- hoitavat lääkkeet (inhaloitava kortisoni ja leukotrieniantagonistit): yleensä entisellä annoksella.
- pitkävaikutteinen avaava lääke: keskeytetään seurannan ajaksi, jos mahdollista.
- lyhytvaikutteinen avaava lääke: ainoastaan tarvittaessa



# PEF-työpaikkaseuranta toteutus 4

## 6. Mittari

- mieluiten **etämittaus**
- manuaalisista euroasteikollinen
- koko seurannan ajan sama



7. **Lomakkeet ja potilasohjeet** saatavilla osoitteesta [www.ttl.fi/PEF](http://www.ttl.fi/PEF).

8. Ohje tulostamisesta ja vuorokausien jakamisesta ([www.ttl.fi/PEF](http://www.ttl.fi/PEF)).  
[www.pef.fi](http://www.pef.fi) sivusto ei enää toimi.

# Vaihtoehtoja käyrien piirtämiseksi paperilla tehdyistä PEF-seurannoista?

- GS Balancella (aiemmin Glucostratus) on ohjelma sekä PEF-työpaikkaseurannan että vrk seurannan tulostuskäyrän tekemiseksi (maksullinen palvelu)
- Orilla käytössä ohjelma PEF- vrk seurannan tulostuskäyrästä (maksullinen)
- Käytä vanhaa Vilkan-ohjelmaa (jos löytyy koneelta).
- Osta palvelu Työterveyslaitokselta: [Ammattitautitutkimukset | Työterveyslaitos \(ttl.fi\)](#).

### 3. PEF-työpaikkaseurannan tulostus- ja tulkintapalvelu

Voit tilata jo toteutetulle PEF-työpaikkaseurannalle tulkintapalvelun, jos olet kerännyt seuranta-aineiston tavallisella PEF-mittarilla.

Lähetä paperiset seurantalomakkeet Työterveyslaitokselle. Tulokset tulkitsee asiaan perehtynyt erikoislääkäri.

#### Palvelun sisältö

- Graafiset tulostuskäyrät
- Erikoislääkärin lausunto

Hinta: 200 €

### 4. PEF-vuorokausiseurannan tulostuspalvelu

Hinta: 65 €

[PEF-työpaikkaseurannan tilauslomake](#)



# Vuorokausien jakaminen

Katsotaan työn vaikutusta puhallusarvoihin. Tämän vuoksi vuorokausien jako ei noudata kalenterivuorokautta.

- Työpäivä alkaa ensimmäisestä töissä tehdystä mittauksesta.
- Työpäivä päättyy viimeiseen vapaalla ennen seuraavan työvuoron alkua tehtyyn mittaukseen.
- Vuorotyöntekijöillä haastavaa, jää välillä kokonaisia vuorokausia väliin jne.

21.5 22:43	V	364 ✓	348 ✓	369 ✓			369	✓
22.5 09:52	V	366 ✓	347 ✓	367 ✓			367	✓
22.5 11:51	V	374 ✓	357 ✓	389 ✓			389	✓
22.5 14:35	V	369 ✓	372 ✓	382 ✓			382	✓
22.5 16:31	V	341 ✓	332 ✓	359 ✓			359	✓
22.5 18:35	V	364 ✓	374 ✓	371 ✓			374	✓
ma 22.5.2017 työpäivä								
22.5 20:10	T	341 ✓	339 ✓	333 ✓			341	✓
22.5 22:32	T	339 ✓	326 ✓	337 ✓			339	✓
23.5 00:27	T	346 ✓	342 ✓	349 ✓			349	✓
23.5 02:58	T	335 ✓	364 ✓	596 ✗	362 ✓		364	✓
23.5 05:07	T	330 ✓	350 ✓	335 ✓			350	✓
23.5 06:49	T	326 ✓	336 ✓	345 ✓			345	✓
23.5 08:50	V	344 ✓	371 ✓	368 ✓			371	✓
23.5 16:19	V	331 ✓	327 ✓	327 ✓			331	✓
23.5 18:21	V	353 ✓	372 ✓	375 ✓			375	✓
23.5 20:24	V	334 ✓	353 ✓	349 ✓			353	✓
ti 23.5.2017 työpäivä								
23.5 22:28	T	351 ✓	361 ✓	341 ✓			361	✓
24.5 01:04	T	351 ✓	341 ✓	352 ✓			352	✓
24.5 02:59	T	334 ✓	364 ✓	373 ✓			373	✓

# PEF Etämittaus

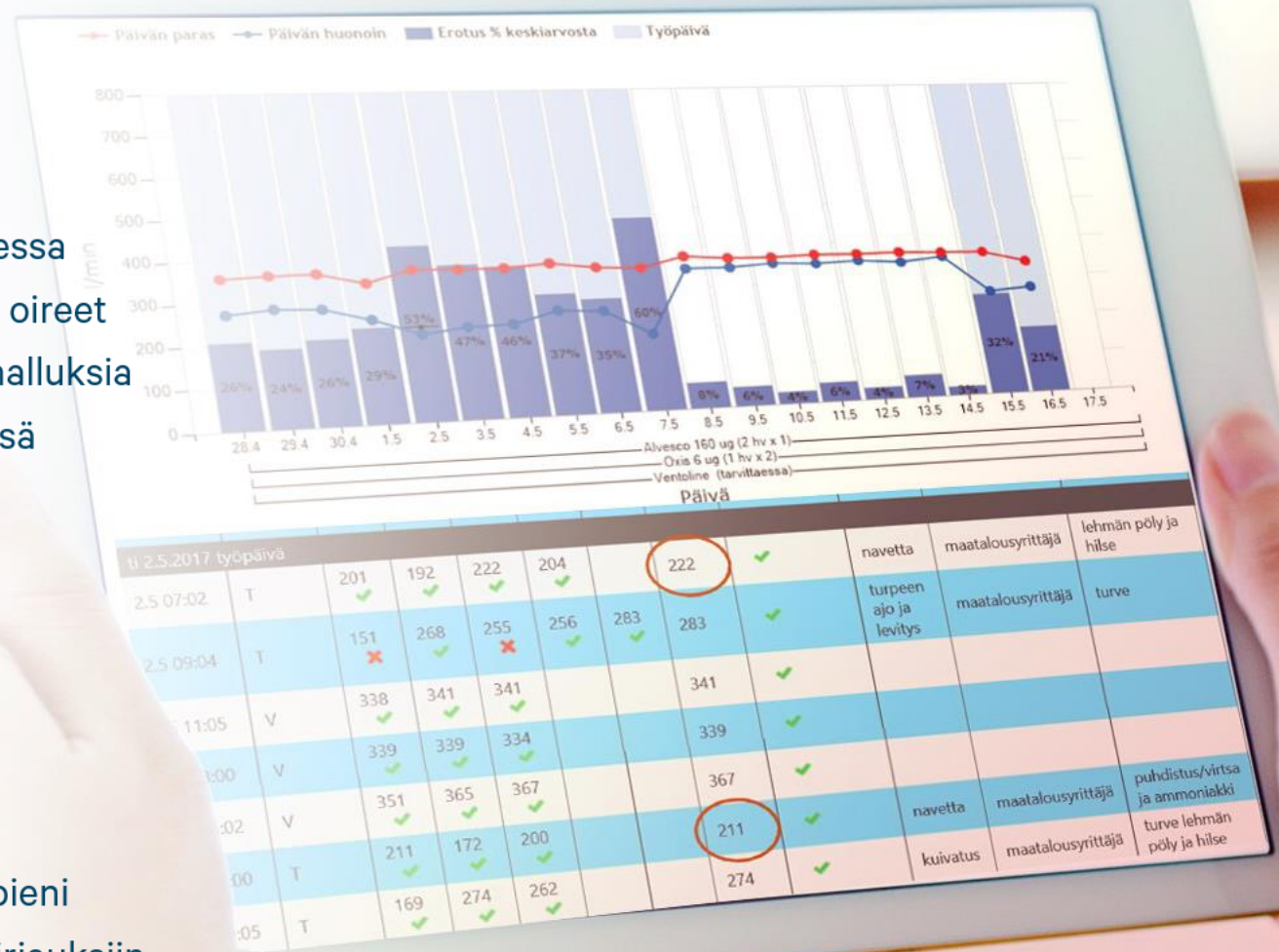
## Työpaikkaseuranta

### Sovelluksen toiminta

- Muistutukset mittauksista joka toinen tunti hereillä ollessa
- Kysyy aina työhön ja työaltisteisiin liittyvät tiedot sekä oireet
- Arvioi puhallusten laatua ja pyytää tarvittaessa lisäpuhalluksia
- Tiedot automaattisesti ammattilaisten hyödynnettävissä
- Raportilla eroteltuna selkeästi vapaa- ja työpäivät
- Soveltuu hyvin myös vuorotyöläisille

### Hyödyt

- ✓ Helppokäyttöinen- motivoi potilaita
- ✓ Paljon tietoa puhallushetken työaltisteista
- ✓ Puhallukset todellisia - väärinkäytösten mahdollisuus pieni
- ✓ Valmis raportti järjestelmiin, ei työaika manuaalisiin kirjauksiin
- ✓ Laatuongelmiin voidaan puuttua seurannan aikana - ei hukkakäyntejä vastaanotolla



# PEF Etämittaus

## Työpaikkaseuranta: Lausuntopalvelu

### Lausuntopalvelu

- Mahdollisuus tilata PEF Etämittaus palvelun Ammattilaisen näkymän kautta lausunto Työterveyslaitoksen erikoislääkäreiltä
- Vastaus on käytettävissä viikon sisällä

//

**Laadullisesti hyvin toteutunut seuranta**, joka on tehty ilman säännöllistä astmalääkitystä. Rinnakkaispuhallusten toistettavuus on pääsääntöisesti hyvä. Seuranta sopii ammattiastmaan tai työn pahentamaan astmaan.

# PEF-työpaikkaseurannan tulkinta

- Huomioi:
  - seurannan laadullinen toteutuminen
  - astman hoitotasapaino
  - lääkitys
  - työssä tapahtuva altistuminen
- Kokeneen tulkitsijan arvion perusteella sopii /on viitteellinen / ei sovi ammattiastmaan tai työnpahentamaan astmaa.
- Astmadiagnoosia ei yleensä aseta seurannan perusteella. Poikkeus: toistuvat merkitsevät vasteet avaavalle lääkkeelle.

# Onko seuranta laadullisesti hyvin onnistunut?

Huom! Ohjataan puhaltamaan  
2 tunnin välein 4 viikon ajan!!!

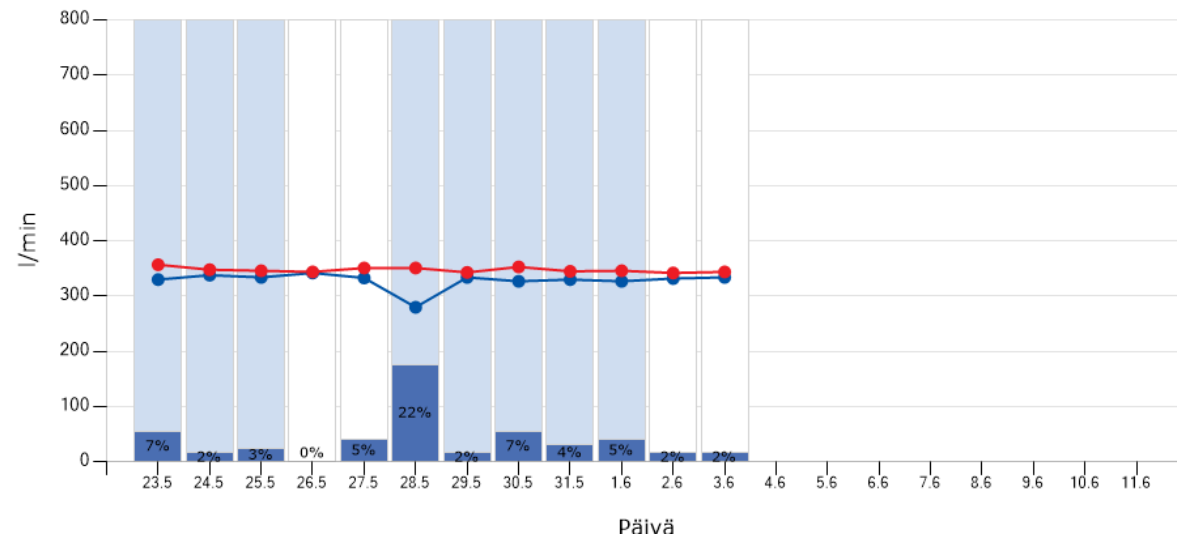
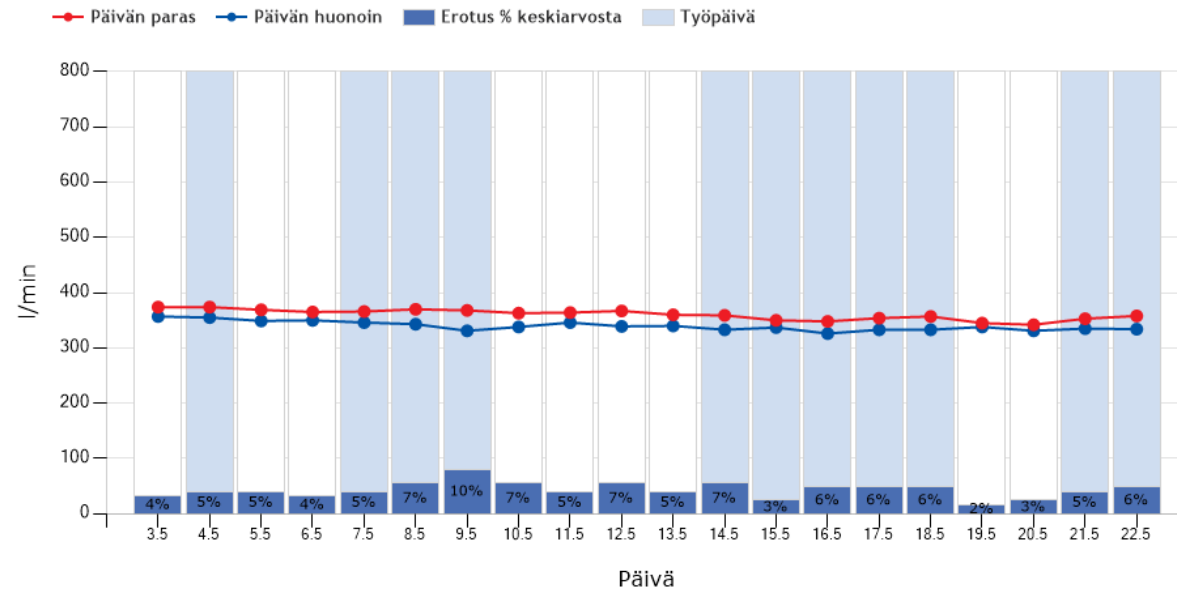
Luotettavuus	Edustavuus
Rinnakkaispuhallusten toistettavuus hyvä	Altistumista epäillylle aiheuttajalle
Puhalluksista korkeintaan n.10% joudutaan hylkäämään	Vähintään kaksi $\geq$ 3 päivän työjaksoa ja kaksi vapaajaksoa
	Kesto vähintään 21/2 viikkoa
	Työpäivinä yhtä paljon puhalluksia kuin vapaapäivinä
	Vähintään 4 onnistunutta puhallusta/päivä
	Ei hengitystieinfektiota

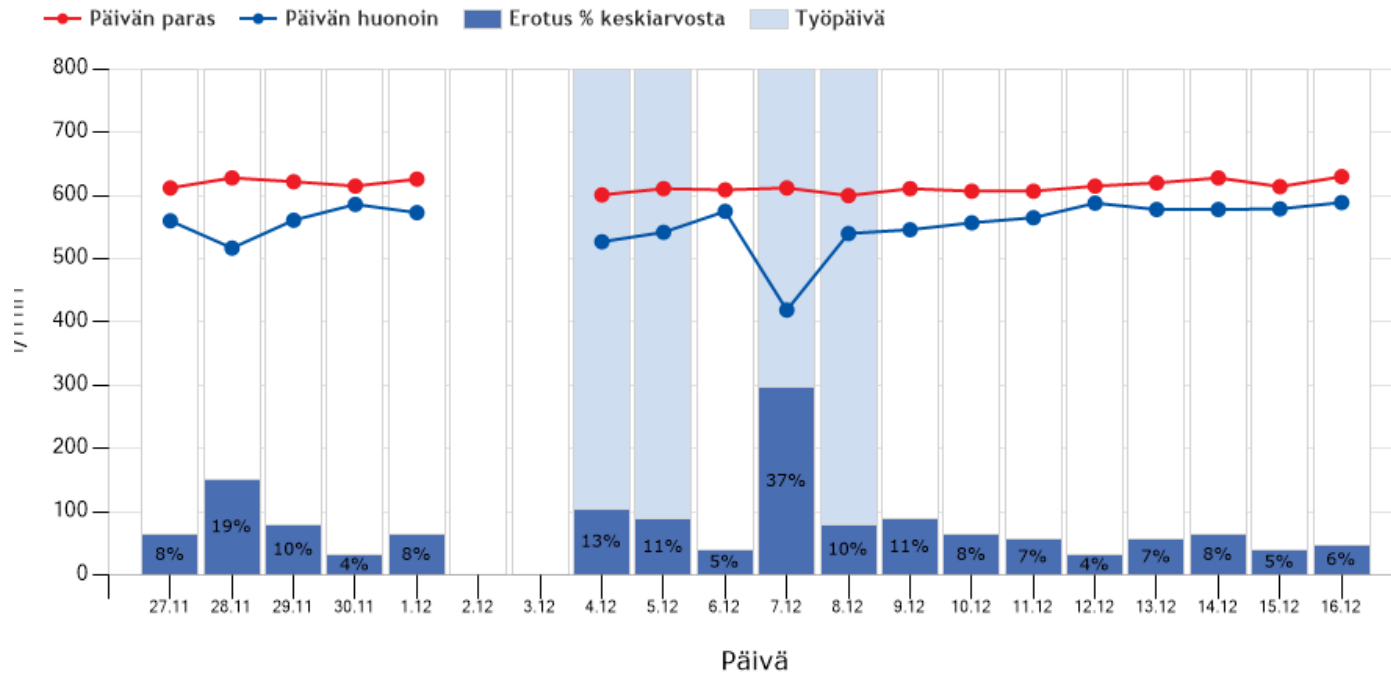
Anees W et al Eur Respir J. 2004;23(5):73

Tulkitsemme joskus myös  
huonommin onnistuneita seurantoja

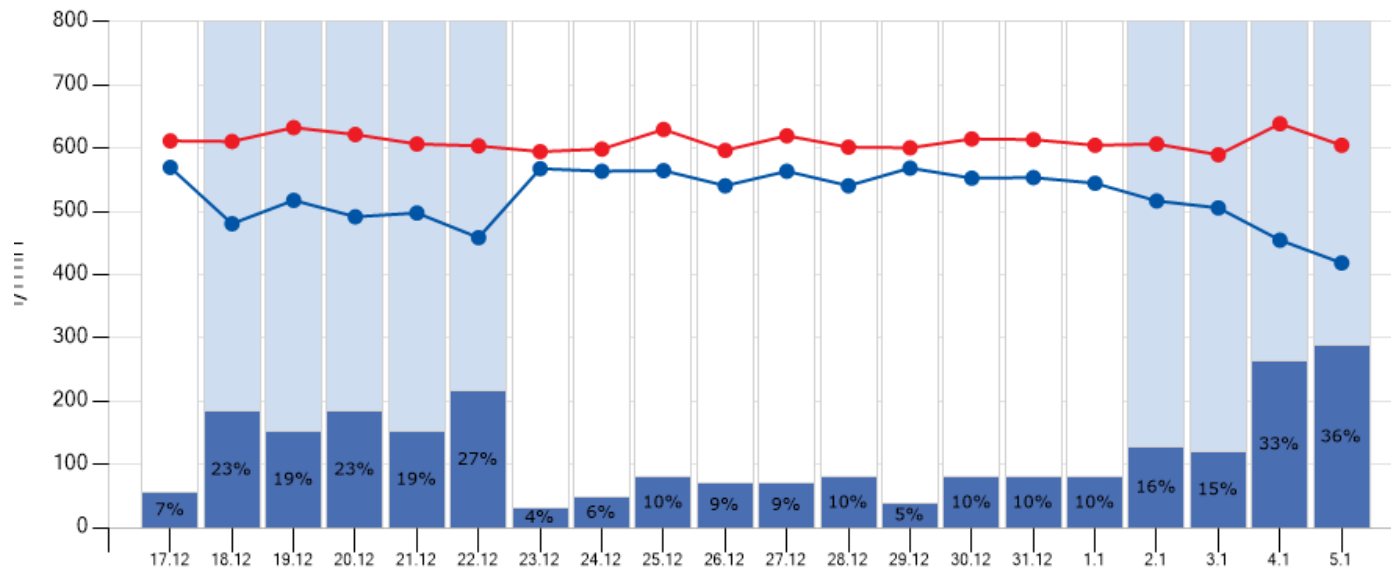


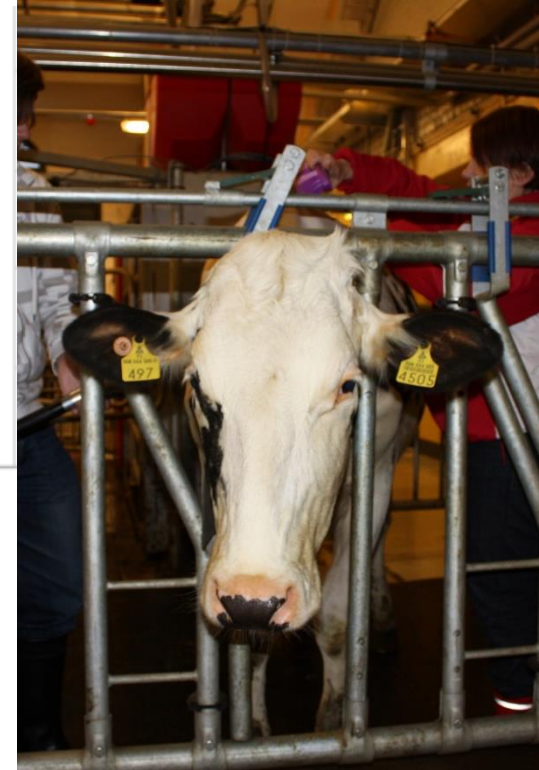
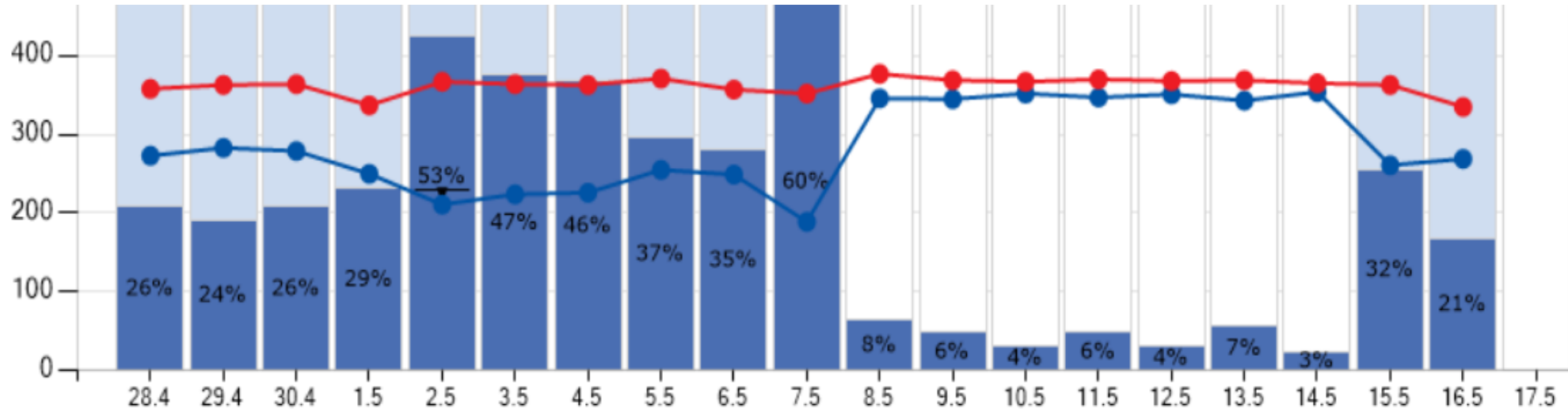
# Normaali löydös





Ammattiastma 1  
Vuorokausivaihtelu  
lisääntyy työpäivinä





Ammattiastma 1  
Vuorokausivaihtelu  
lisääntyä työpäivinä

1.5 20:35	T	226 ✓	235 ✓	250 ✓			250	✓				ja ammoniikki
2.5 04:57	V	326 ✓	301 ✓	331 ✓			331	✓				

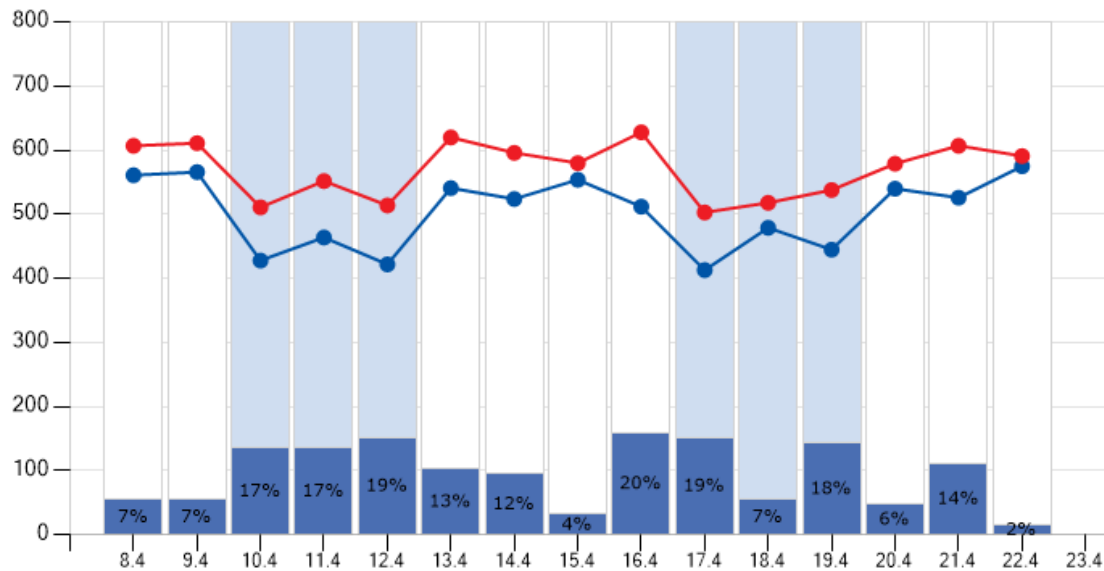
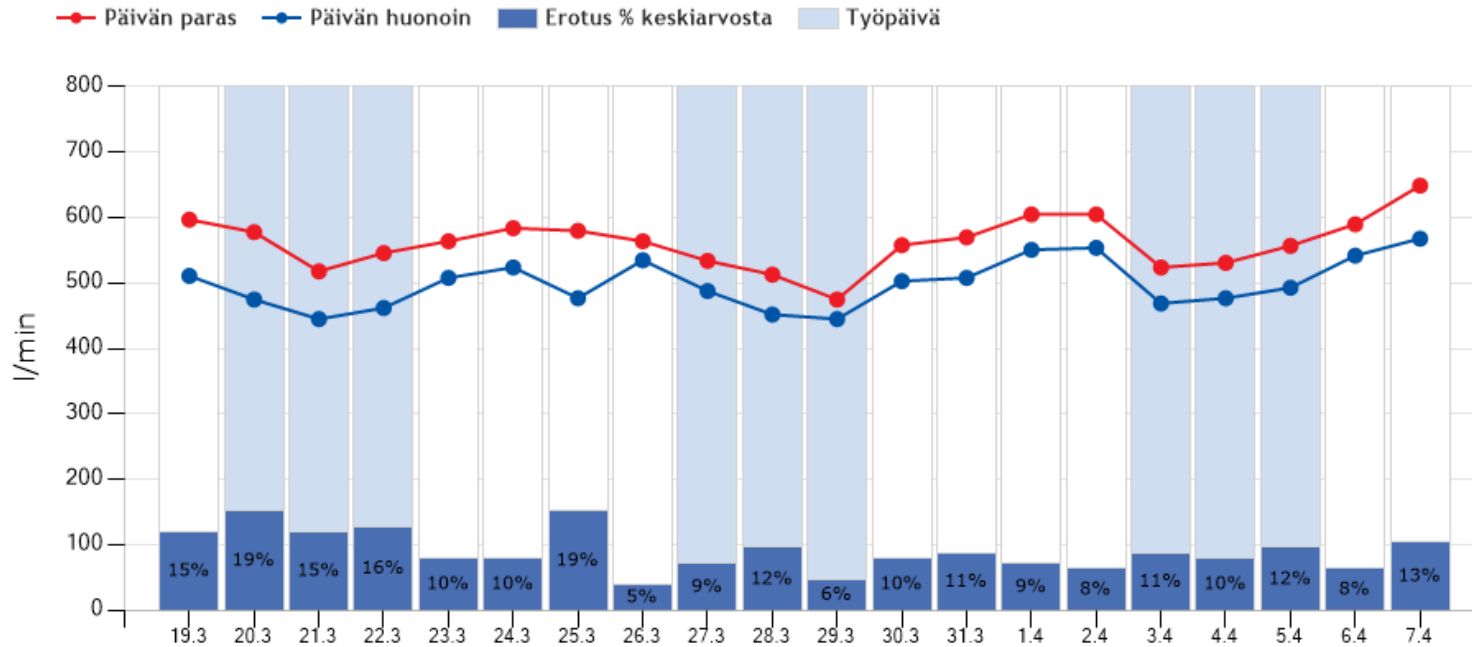
**Ammattiastma 2**  
 Tiettyihin altisteisiin liittyvät matalat puhallusarvot

ti 2.5.2017 työpäivä

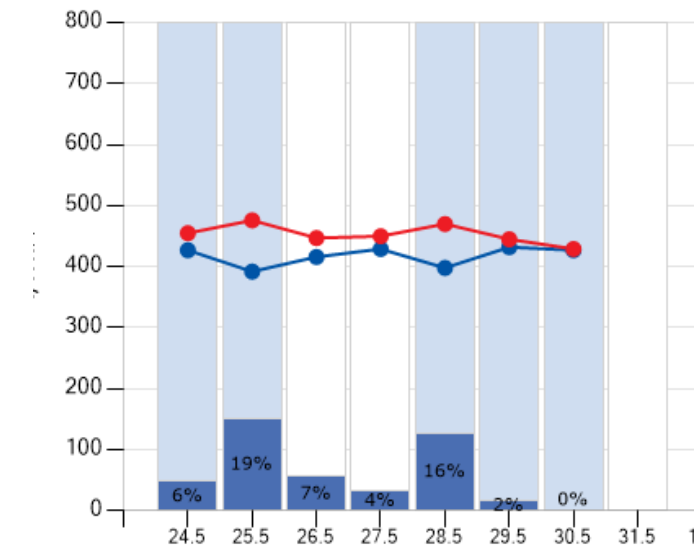
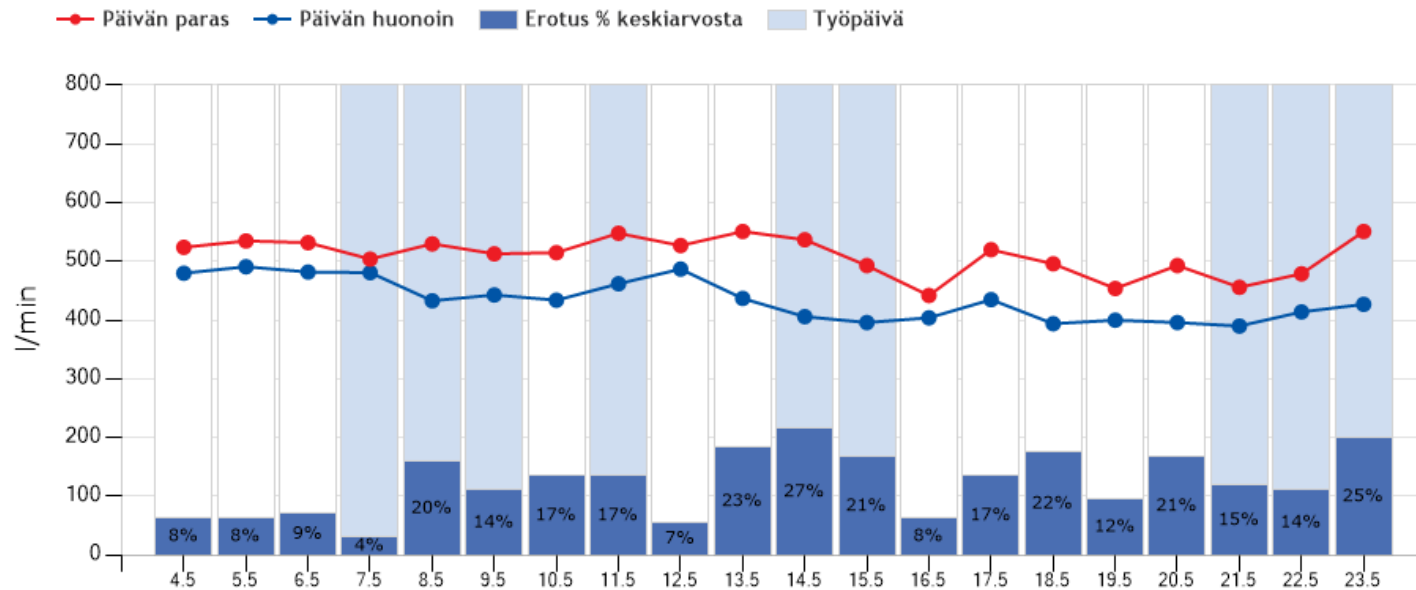
2.5 07:02	T	201 ✓	192 ✓	222 ✓	204 ✓		222	✓	navetta	maatalousyrittäjä	lehmän pöly ja hilse
2.5 09:04	T	151 ✗	268 ✓	255 ✗	256 ✓	283 ✓	283	✓	turpeen ajo ja levitys	maatalousyrittäjä	turve
2.5 11:05	V	338 ✓	341 ✓	341 ✓			341	✓			
2.5 13:00	V	339 ✓	339 ✓	334 ✓			339	✓			
2.5 15:02	V	351 ✓	365 ✓	367 ✓			367	✓			
2.5 17:00	T	211 ✓	172 ✓	200 ✓			211	✓	navetta	maatalousyrittäjä	puhdistus/virtsan ja ammoniikki
2.5 19:05	T	169 ✓	274 ✓	262 ✓			274	✓	kuivatus	maatalousyrittäjä	turve lehmän pöly ja hilse
2.5 20:59	V	328 ✓	328 ✓	331 ✓			331	✓			
3.5 05:01	V	328 ✓	328 ✓	327 ✓			328	✓			

ke 3.5.2017 työpäivä

											lehmän pöly ja hilse
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------



Ammattiastma 3  
 Puhallusarvojen  
 hidas  
 huononeminen  
 ja hidas  
 palautuminen



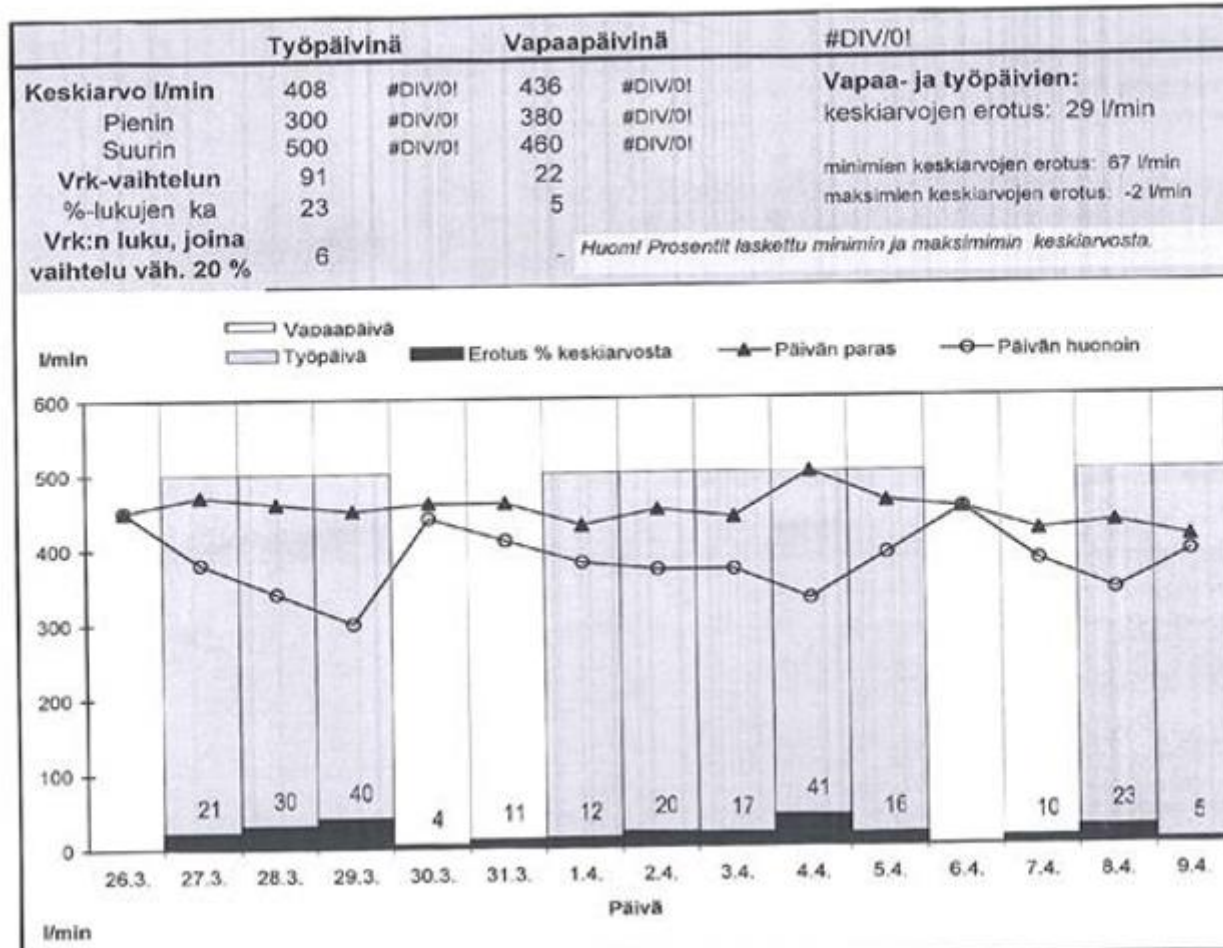
Huonossa hallinnassa oleva astma

Työterveyslaitos  
Työlääkätieteen pkl

**PEF-työpaikkaseuranta**

Ajalta 26.03.09 - 09.04.2009

Altistunut Allina 060660-1234



**Sudenkuoppa 1:**  
Vapaapäivinä liian vähän puhalluksia

**PEF-työpaikkaseuranta**

Kunkin mittauskerran parhaat arvot

T:\vitalograf\_tuotanto\PI

Nimi: Altistunut Allina

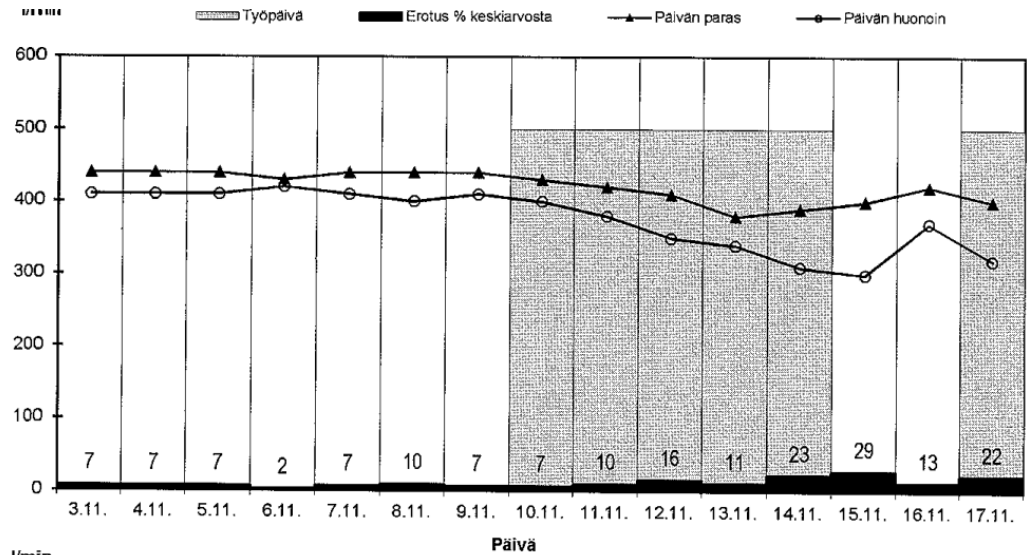
synt.v. 1960

Aloituspäivä: 26.3.2009

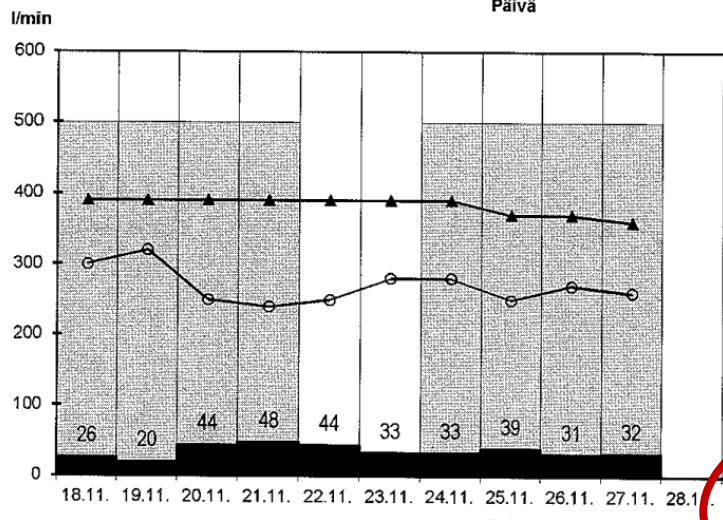
Lopetuspäivä: 9.4.2009

pituus:

Päivä	T=työpäivä V=vapaa	Päivittäiset mittauskerrat						
		1. mitt	2. mitt	3. mitt	4. mitt	5. mitt	6. mitt	7. mitt
26.3.	v	470	470					
27.3.	t	450	430	380	380	380	460	470
28.3.	t	400	430	400	340	430	460	440
29.3.	t	380	340	300	420	380	450	
30.3.	v	450	460	440				
31.3.	v	440	460					
1.4.	t	410	380	410	400	420	430	
2.4.	t	400	380	380	370	450	430	
3.4.	t	380	390	390	440	440	440	430
4.4.	t	370	330	410	400	500	400	
5.4.	t	390	390	430	450	460	450	460
6.4.	v	460						
7.4.	v	450	420					
8.4.	t	380	400	360	350	340	420	430
9.4.	t	380	390	410	390	400		

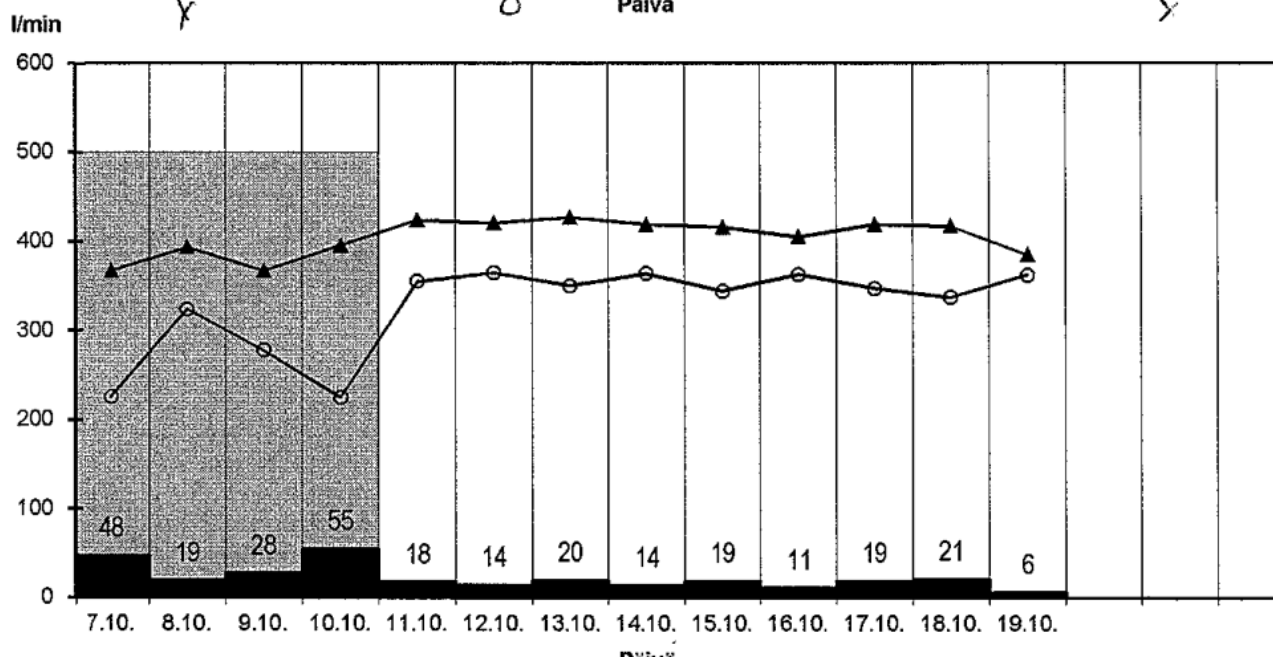
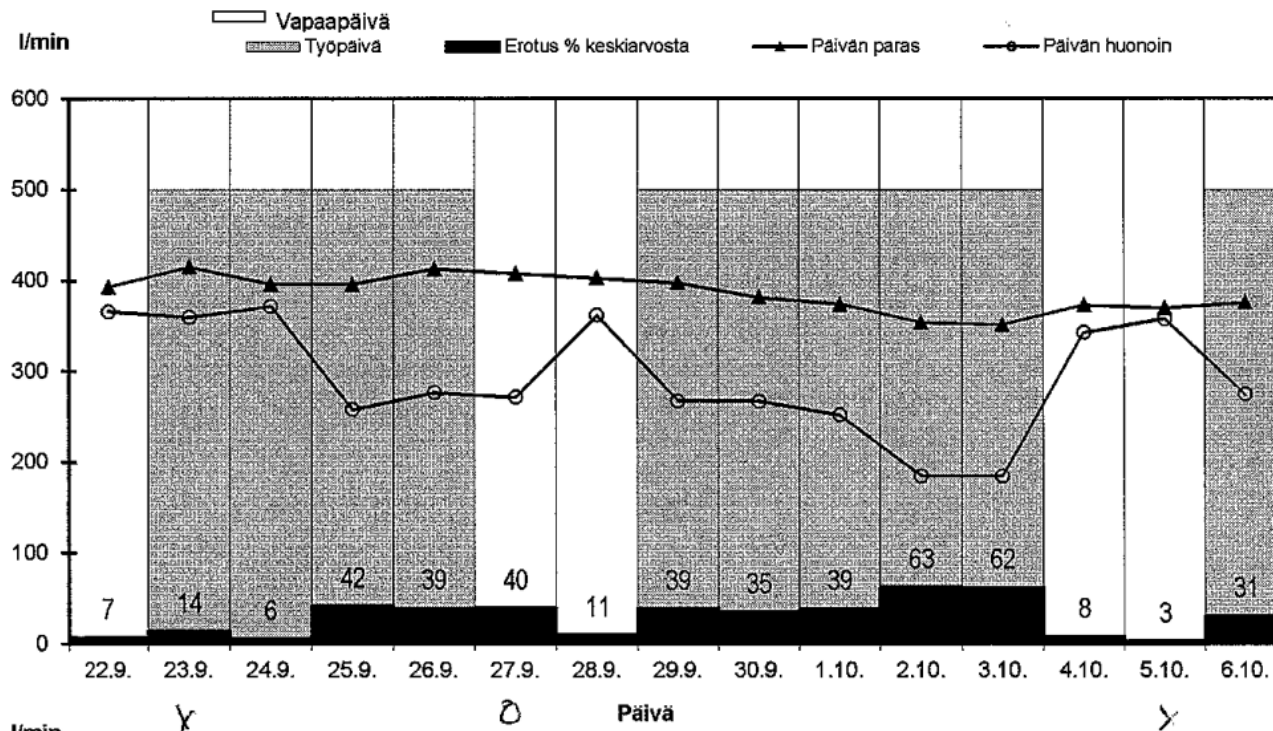


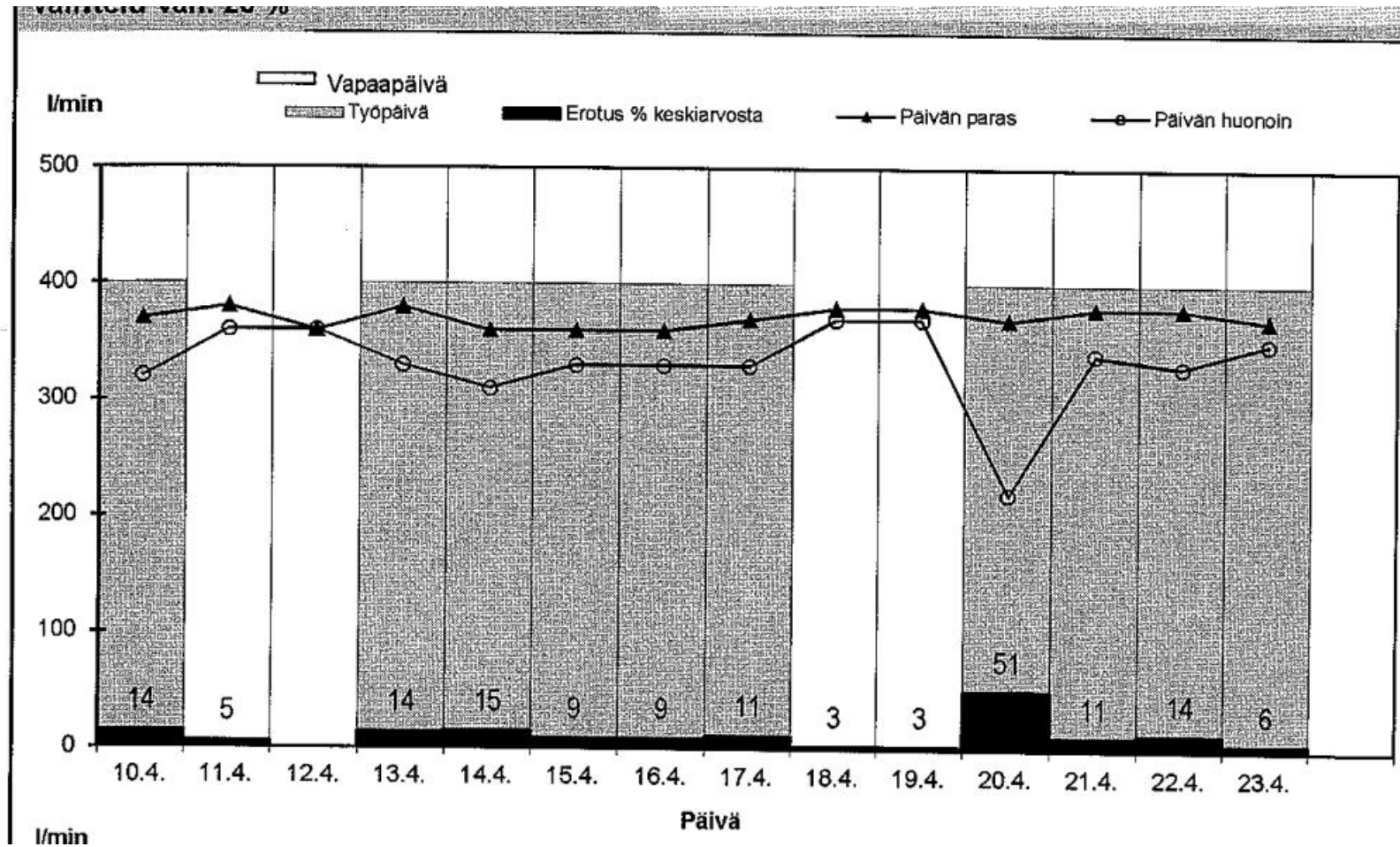
**Sudenkuoppa 2:**  
Siklesonidi tautotettu 3.11.



26.11	18.30	360	350	352	
26.11	20.30	330	330	340	+
26.11	22.00	340	340	330	
27.11	0.10	300	300	300	
27.11	4.30	250	270	260	
27.11	6.05	260	260	270	
27.11	7.15	330	330	340	
27.11	9.15	360	350	350	+







**Sudenkuoppa 3:**  
Ei astmaa

# Onko ammattiastmaan sopiva PEF työpaikkaseuranta edellytys ammattiastmadiagnoosille?

- **KYLLÄ**- kosteusvauriorakennuksiin liittyvässä astmassa
- **Ei**- herkistymisen kautta syntyneessä astmassa, jossa arviolta 20%:ssa tapauksista PEF-TPS ei sovi ammattiastmaan
- **Ei**- ärsytyksen aiheuttamassa ammattiastmassa, jossa PEF-TPS ei kuulu diagnostisiin tutkimuksiin

# Lähetä jatkotutkimuksiin

- Jos työssä on altiste, joka voi aiheuttaa astmaa tai ammattinuhaa ja henkilöllä on pitkittyneitä ammattitautiin sopivia oireita, tehdään lähete työlääketieteenpkl, keuhkopkl/KNKpkl/Työterveyslaitos:
  - Riippumatta PEF-työpaikkaseurannan tuloksesta
  - Astmaa ei voida poissulkea spirometrialla ja PEF-vrk seurannalla!
- Jos epäillään isosyanaattien, happoanhydridien tai entsyymien aiheuttamaa ammattiastmaa, kannattaa potilas lähettää suoraan Työterveyslaitoksen Helsingin toimipisteeseen.
- Vakuutusyhtiölle kopio sairauskertomuksesta ja Aluehallintovirastoon ilmoitus ammattitautiepäilystä

**Kysy!!!**

Voiko keuhkosairauden taustalla olla työhön tai ympäristöön liittyvä aiheuttaja?

Uusia aiheuttajia voi tulla esiin modernissakin teollisuudessa

**Ota yhteyttä Työterveyslaitoksen lääkäriin!**

Lähete osoite:  
Työterveyslaitos  
Työlääketieteen klinikka  
PL 40  
00032 Työterveyslaitos



**030 474 3300**  
**Ma-pe klo 9-14**

