

# TERVEYDENTILA- MUUTOKSET TUULIVOIMALOIDEN LÄHEISYYDESSÄ

---

ALUSTAVA TILASTOLLINEN SELVITYS

ELINA MEHTÄTALO, MMM

MARKKU MEHTÄTALO, MMM



# TAVOITE

---

- Selvitetään, onko ihmisten terveydentilassa tapahtunut enemmän muutoksia alueilla, jossa väestö on altistunut infraäänelle yli 4 kk kuin väestössä yleensä vastaavana ajanjaksona
  - Infraäänien altistustason määrittämisessä on hyödynnetty Infraäänimallinnusta (ks. <http://www.merikarviantuulivoima.info/tvi/>)
- Lisäksi selvitetään kuinka yleistä ja vakavaa oireilu on

# TOTEUTUS: OTANTA

---

- Haastateltavat
  - Satunnaisesti valittuja perheitä, joltakin käytettävissä olevalta listalta, joka ei liity tuulivoimaan (järjestön jäsenet, asiakasrekisteri, naapurit ...)
  - Listalta on poistettu maanvuokraajat tai muut tiedossa olevat tuulivoiman hyödynsaajat sekä perheet jotka asuvat alueella, jossa altistusajan alkamista ei voi määrittää
- Valitut alueet
  - Haastateltavia on 4:stä eri tuulivoimakeskittymästä
  - Mukaan ei otettu alueita, joissa alistusajan alkamista ei voi määrittää (mm Raahe)

# TOTEUTUS: HAASTATTELU

---

- Haastateltavien perheiden taustatiedot:
  - Etäisyydet lähimpiin 3 tuulivoimakeskittymään (vähintään yksi)
  - Altistusajan alkaminen (oletettu että 10 km päähän rakennettu tai sitä kauempana oleva lähin voimala altistaa)
  - Talon rakennusmateriaali, maaston esteisyys, kuuluvan äänen olemassaolo, näköyhteys lähimpiin voimaloihin
- Perheenjäsenten tiedot
  - Sukupuoli, ikä, altistus% (kotonaoloajan tai muusta syystä infraäänialueella vietetyn ajan osuus)
  - Oireen aste, oireen alkamiseen kulunut aika, oireen havaittu yhteys tuulivoimaan, lisätiedot (oirekuvausta)
  - Henkilön halukkuus kertoa oireista ja tietoisuus etukäteen mahdollisista terveyshaitoista
- Haastateltu on yleensä yhtä tai kahta perheenjäsentä puhelimella
- Peruskysymys: onko perheenjäsenen terveydentilassa tapahtunut muutosta edellisen (altistusaika) kuukauden/vuoden aikana?
- Lisäkysymyksiä tarvittaessa varmistettu, univaikeudet, jaksaminen/väsyneisyys, käyttäytymisen muutokset, verenpaine, päänsärky

# OIRELUOKITUS

Oireluokitus	Kuvaus
Ei oireita/ Ei tietoa	Haastattelun aikana ei tarkistuskysymyksienkään perusteella ole tiedostettu uusia oireita altistusaikana tai oireista ei ole tietoa
Lievä	Jotain satunnaisia harvoin havaittuja muutoksia, kuten lievää päänsärkyä, satunnaista yöheräilyä tai korvavaivoja, jota ei ole ollut aiemmin
Haitallinen	Selvä lisääntynyt päänsärky, toistuvat unihäiriöt, haittaavat korvavaivat, väsyneisyys, ärtyneisyys, levottomuus
Työkykyä alentava/ koulunkäyntiä haittaava	Keskittymisongelmat, selvästi alentunut työteho, usein toistuva päänsärky tai muu vaiva, joka aiheuttaa työstä tai koulusta poissaoloa ja/tai heikentää opintomenestystä. Pienten lasten lisääntynyt hallitsematon käytös, itkuisuus yms.
Vakava terveysoire	Oire vaatii lääkärin hoitoa, tyypillisesti korkea verenpaine, veritulpat, henkisen terveyden menetys, burnout, lapsen kehityksen taantuminen

# VYÖHYKELUOKITUS (INFRAÄÄNIALTISTUSTASO)

Vyöhyke	Kuvaus (ks. <a href="http://www.merikarviantuulivoima.info/tvi/">http://www.merikarviantuulivoima.info/tvi/</a> ), josta löytyvät laskentaperusteet
Altistuneille haitallinen	Tuulivoiman aiheuttamaa infraääntä on satunnaisesti kovalla tuulella. Kartalla ”uloin käyrä, Tuulivoimaloiden infraäänipäästön sairastuttamat ihmiset eivät pysty asumaan tämän vyöhykkeen sisäpuolella elämänlaadun kärsimättä infraäänien aiheuttamista oireista johtuen.”
Altistava	Infraääntä on alueella usein. Kartalla ”oranssin käyrän sisäpuolisella alueella oireilua tapahtuu yleisesti. Vakava sairastuminen koskettaa alttiimpia väestöryhmiä jo vuoden altistumisajan aikana. Pitkällä ajanjaksolla sairastuminen koskettaa enemmistöä väestöstä.
Vaarallinen	Infraääntä on voimakkaana kaikilla tuulen suunnilla aina voimaloiden käydessä. Kartalla ”keltaisen käyrän sisäpuolisella alueella infraäänipäästö aiheuttaa vakavia pysyviä muutoksia elimistössä. Suurin osa väestöstä sairastuu pitkäaikaisaltistuksessa, useat jo ensimmäisten kuukausien altistuksen jälkeen. Alue autioituu ihmisistä ja monista eläimistä.”

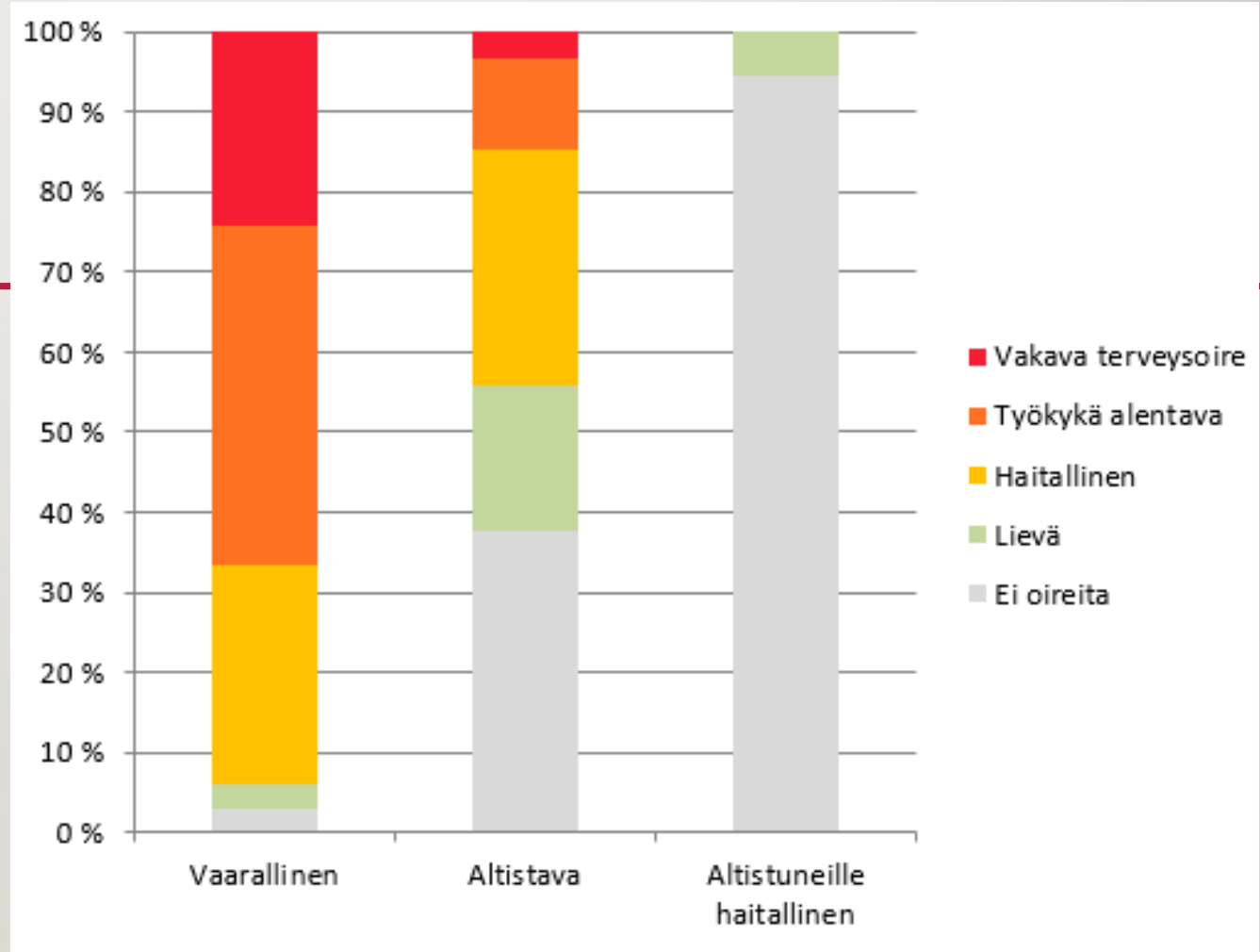
# TULOKSET

Infraäänialtistustason  
mukaisesti luokiteltuna

Mukana sekä  
lyhytaikaisesti että  
pitkäaikaisesti altistuneet

n=112

Erot vyöhykkeiden välillä  
selvät



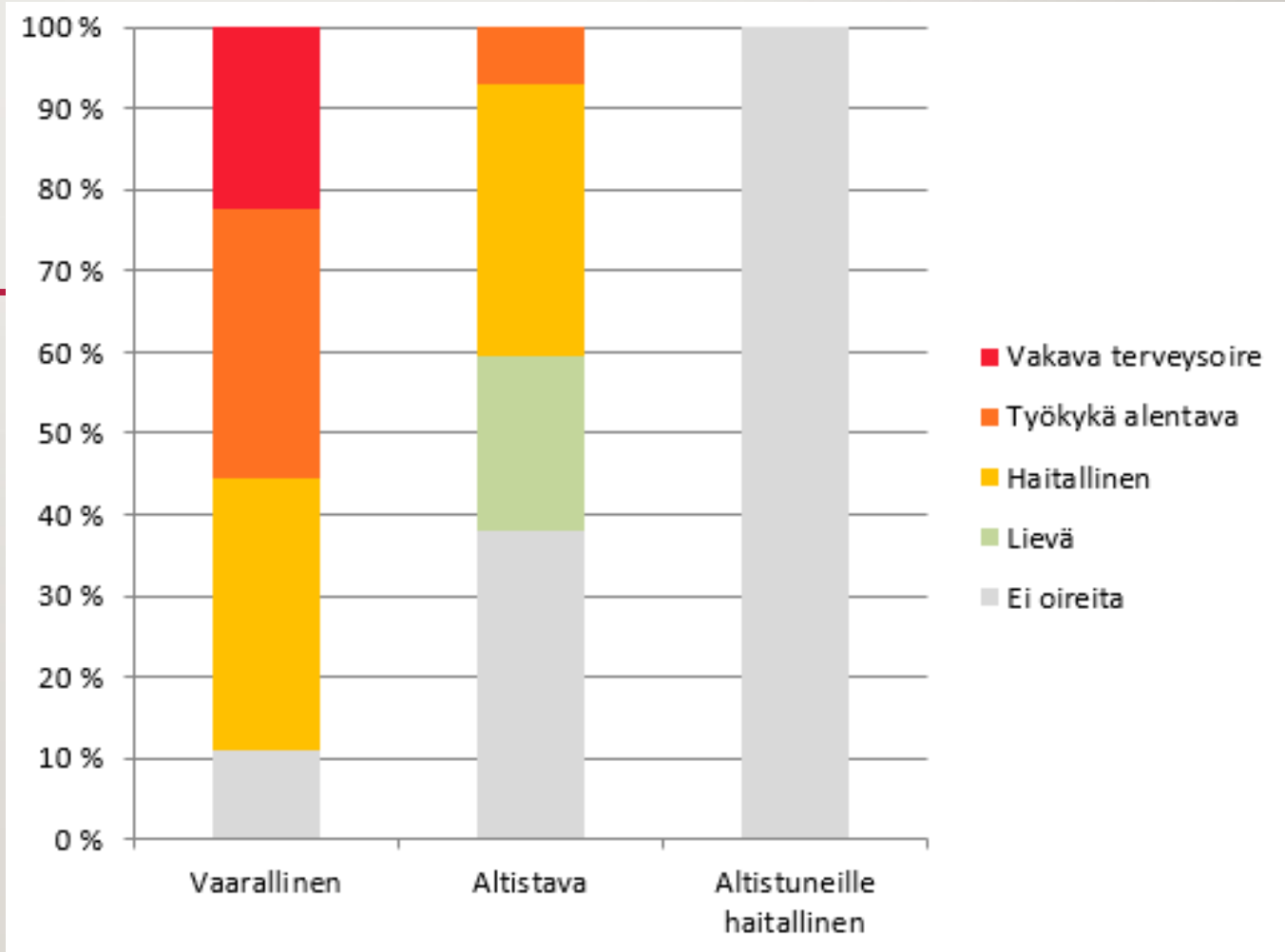
# TULOKSET

Infraäänialtistustason  
mukaisesti luokiteltuna

**Alle vuoden ajan  
altistuneet**

n=55

Erot vyöhykkeiden välillä  
selvät, oireet lievempiä





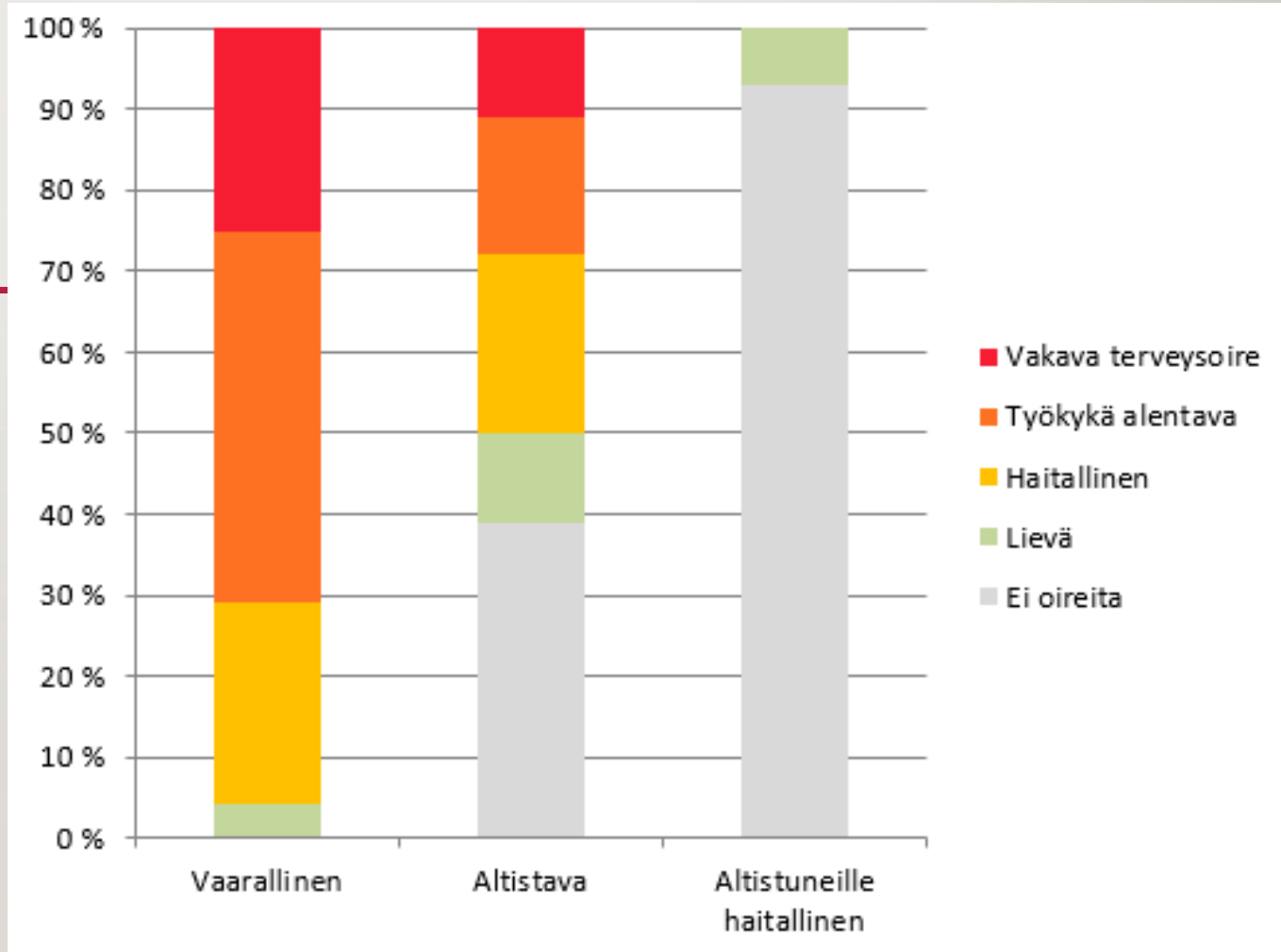
# TULOKSET

Infraäänialtistustason  
mukaisesti luokiteltuna

**Vähintään vuoden ajan  
altistuneet**

n=57

Erot vyöhykkeiden välillä  
selvät, oireet voimakkaampia  
ja vaarallisessa vyöhykkeessä  
jokainen oireilee



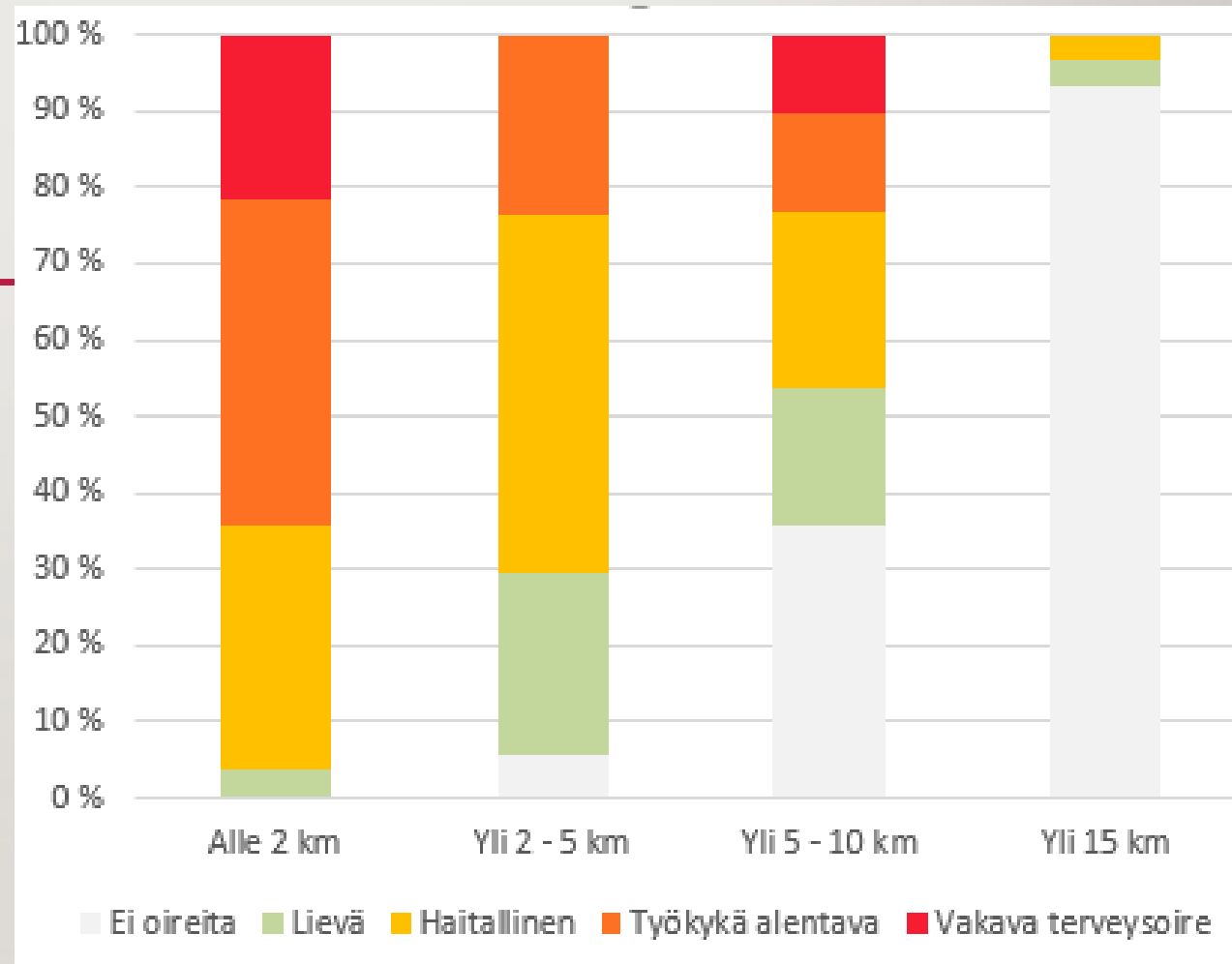
# TULOKSET

Lähimmän voimalan  
mukaisesti luokiteltuna

**Koko aineisto**

n=113

Erot vyöhykkeiden välillä  
eivät ole yhtä selvät kuin  
altistusvyöhyketarkastelussa



# JOHTOPÄÄTÖKSET:TULOKSEN LUOTETTAVUUS

---

- Toteutustavasta johtuen tutkimustapaan ei liity systemaattista virhettä.
- Suurin puute liittyy haastattelutilanteeseen. Haastattelijoiden välillä voi samasta perheestä tulla hieman erilainen tulos. Erityisesti pienet vähän häiritsevät asiat voivat jäädä tunnistamatta. Vastaavasti joku selkeä sairaus, joka on tullut altistusaikana voi jäädä myös pois, jos keskustelu keskittyy esimerkiksi päänkivun ympärille
- Mikäli tutkimusta jatketaan tai toistetaan, tulee oireiden selvittämistä systematisoida enemmän
- Tilastollinen ero erityisesti altistusvyöhykkeittäin on merkittävä ja osoittaa varmuudella vyöhykkeiden olevan tutkitun asian suhteen täysin toisistaan poikkeavia

# JOHTOPÄÄTÖKSET

---

- Tutkimus osoittaa että <http://www.merikarviantuulivoima.info/tvi/> -sivuston altistuskartan sanallinen kuvaus pitää keltaisella ja oranssilla rajattujen alueiden osalta hyvin paikkansa
  - Lähimmällä vyöhykkeellä ”sairastuvuus” on lähes 100 %:sta
  - Seuraavalla vyöhykkeellä ”sairastavuus” kosketta yli puolta väestöstä
  - Kolmannen vyöhykkeen kuvaukseen ei tällä tutkimuksella voi ottaa kantaa – tässä tutkimuksessa kyseisellä vyöhykkeellä sairastavuuden lisääntyminen vastaa todennäköisesti väestön yleistä sairastavuuden lisääntymistä
- Tutkimus osoittaa myös että vastaavan tuloksen selittävyys pelkän lähimmän voimalan mukaan on selvästi heikompi. Tällä tavalla tehdystä tutkimuksesta voidaan pahimmassa tapauksessa tehdä vääriä johtopäätöksiä (THL-tutkimusasetelma?)
- Myöskään etukäteistiedolla/ pelolla ei ollut merkitystä oireiluun (haastateltavista 8 %, josta oireilevia 55%).