

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta
Statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet

Korkeiden ulkolämpötilojen terveyshaitat

11.1.2023 | **Timo Lanki, Itä-Suomen yliopisto**

Virpi Kollanus, THL

Olli Leino, Itä-Suomen yliopisto

Kirsti Jylhä, Ilmatieteen laitos

Taustaa

- Kesäajan korkeiden ulkolämpötilojen havaittu lisäävän myös Suomessa kuolleisuutta ja sairaalahoidon tarvetta
 - Vakaville vaikutuksille herkkiä erityisesti ikäihmiset, kroonisista sairauksista kärsivät
 - Kohoavat kesälämpötilat = ilmastonmuutoksen merkittävin terveyshaitta Suomessa
- Korkeiden sisälämpötilojen yhteys terveyshaittoihin tunnetaan huonosti
 - Vaikeuttaa sisäolosuhteiden säätelyä
- Korkeiden ulkolämpötilojen aiheuttama tautitaakka (kokonaisvaikutus terveyteen) tunnetaan huonosti Suomessa
 - Ongelman suuruusluokka → ilmastonmuutoksen sopeutumistoimien mitoitus

Tavoitteet

- Arvioida kesäajan korkeiden ulkolämpötilojen vuosittain aiheuttamat terveyshaitat Suomessa (kuolleisuus, sairaalahoitajaksot)
 - Nyt ja tulevaisuudessa
- Arvioida missä sisälämpötilassa vakavat terveyshaitat alkavat lisääntyä
 - Vertaamalla kesäajan ulkolämpötiloja sisälämpötiloihin ja käymällä läpi kirjallisuutta

Menetelmät I

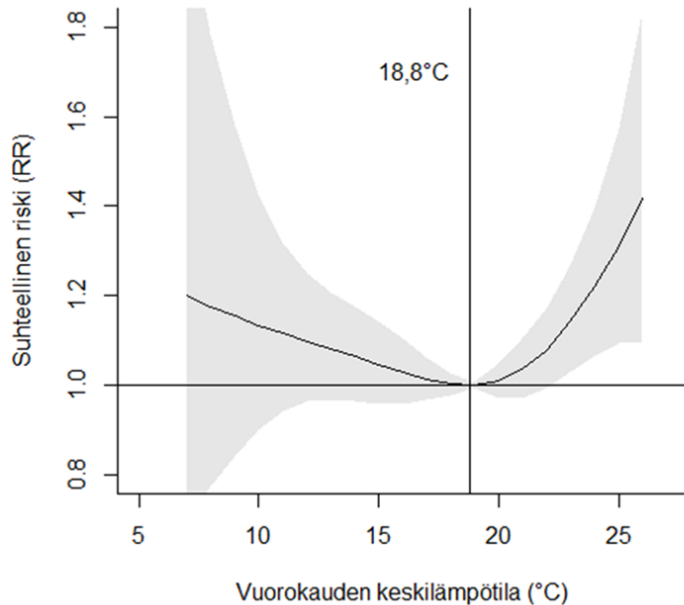
- Vaikutusarviointi: tapaukset/v Uudellamaalla ja Pohjois-Pohjanmaalla
 - Nykyhetkessä (1999-2018) ja tulevaisuudessa (2041-2060, 2071-2090)
 - Kolmessa ilmasto-skenaariossa (SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP5-8.5), taustalla 25 ilmastomallia (Ilmatieteen laitos)
 - Lähtötiedot: lämpötila, väestön määrä ja ikä, *altiste-vastesuhde*, taustariski
 - Taustariski tulevaisuudessa: arvio ennustetun ikärakenteen pohjalta (2050)
- Epidemiologiset analyysit: altiste-vastesuhteet pääkaupunkiseudulla
 - Päivittäisten lämpötilojen (2001-2018) yhteys päivittäisten kuolemien ja uusien sairaalahoitojaksojen määrään (kuolemansyy- ja hoitoilmoitusrekisterit)

Menetelmät II

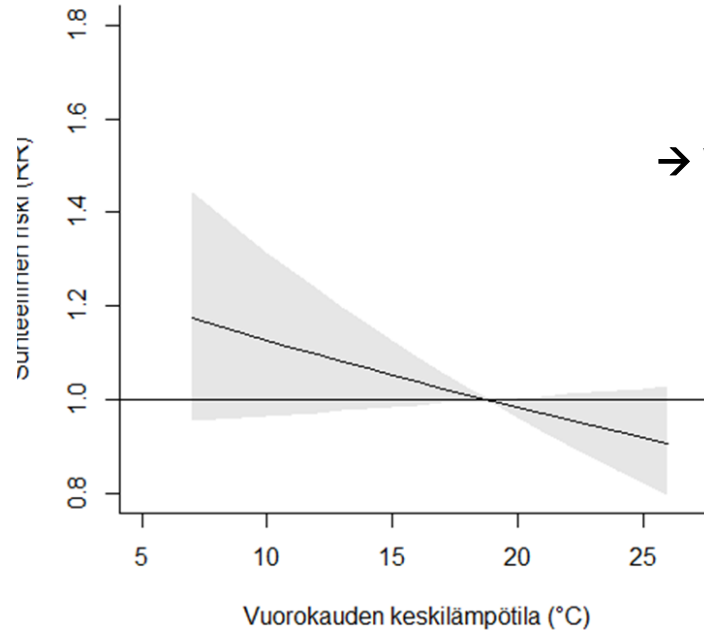
- Ei-tapaturmaiset kuolemat, vuodeosastohoito päivystyksen kautta
- Aikasarja-analyysi (DLNM, jakautuneiden viiveiden epälineaarinen mallinnus), huomioitu viivästyneet (21 vrk) vaikutukset sekä sekoittavat tekijät
- Sisä- ja ulkolämpötilan yhteys: Helsinki kesällä 2021
 - Noin 4000 kerrostaloasuntoa, sisälämpötilan mittaus eteisessä
- Kirjallisuuskatsaus: tieteelliset tutkimukset sisälämpötilan yhteydestä terveyshaittoihin
 - PubMed, Web of Science, WHO

Päivittäisen lämpötilan yhteys kuolleisuuteen

Yli 65-vuotiaat

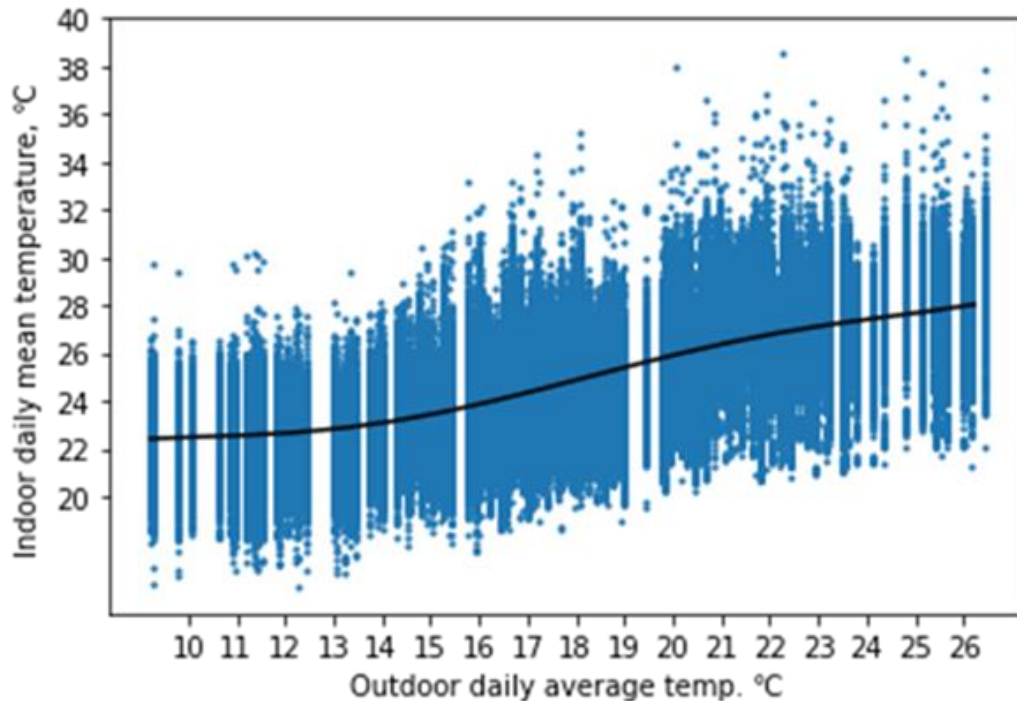


Alle 65-vuotiaat



→ Vaikutusarviointiin
vain yli 65-vuotiaat

Sisä- ja ulkolämpötilan yhteys



Hyvin suuri vaihtelu
asuntojen välillä

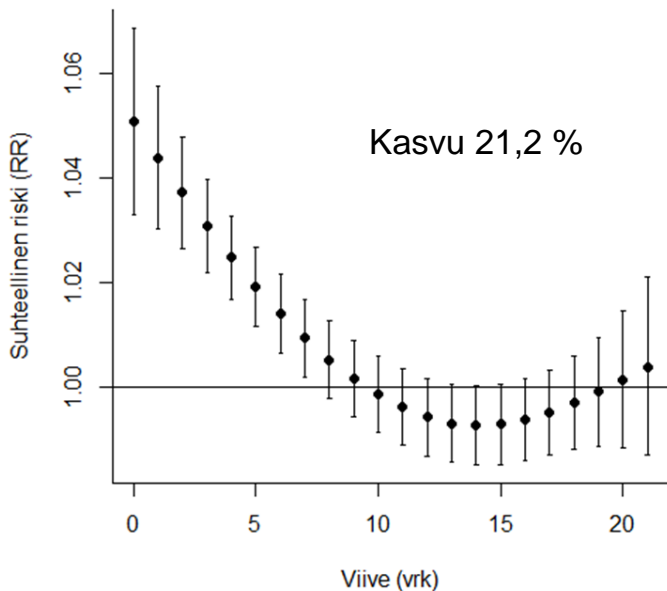
→ **sisälämpötilan
vaikutukselle ei
pystytä määrittämään
kynnysarvoa**

Kirjallisuuskatsaus: sisälämpötila

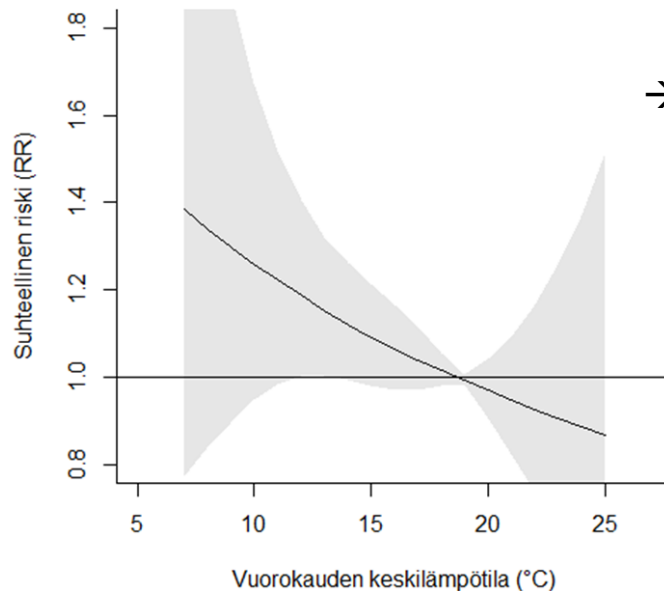
- Tutkimuksia melko vähän ja yleensä lievistä haitoista, laatu vaihteleva
- Korkea sisälämpötila on yhteydessä erityyppisiin terveyshaittoihin
 - Hengitystieoireilu, mielenterveyden ja kognition häiriöt, unihäiriöt, verenpaineen lasku, diabeetikoilla veren glukoosipitoisuuden lasku ym.
 - Ensihoidon tarve, päivystyskäynnit (diabetes, hengityselinten ja verenkiertoelimistön sairaudet)
- Vaikutuksia todettiin jo selvästi alle 30 asteen lämpötiloissa, tarkkaa altiste-vastesuhdetta ei useimmiten raportoitu
 - Korkean lämpötilan terveyshaitoille ei pystytä määrittämään kynnsarvoa

Helleaaltopäivien yhteys kuolleisuuteen

Helleaaltopäivien yhteys
kuolleisuuteen, yli 65-vuotiaat



Poistettu helleaaltopäivät,
yli 65-vuotiaat

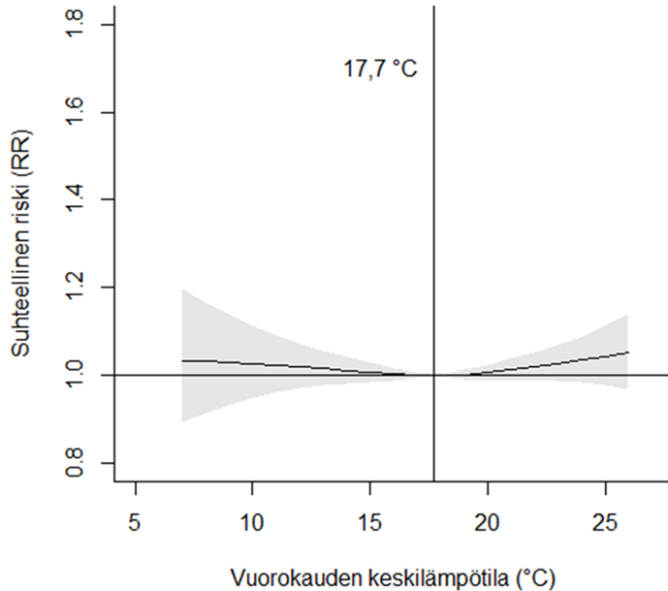


→ **Vaikutusarviointiin
helleaaltopäivät**

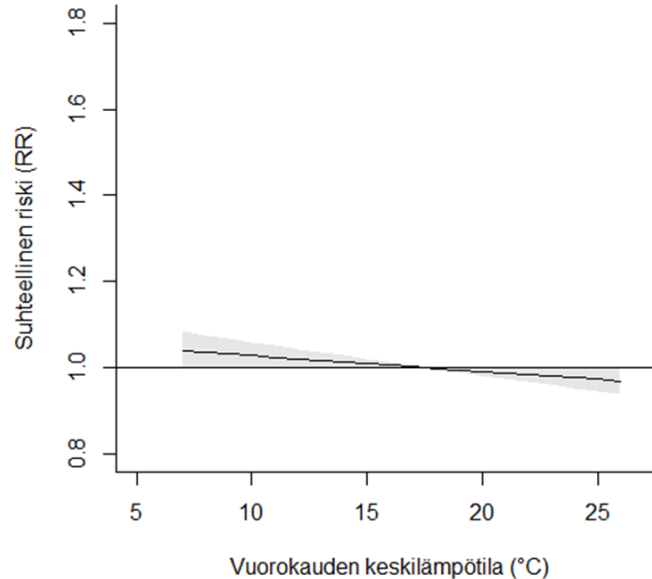
Helleaalto=
vähintään 3. vrk
> 20,8 °C)

Päivittäisen lämpötilan yhteys sairaalakäynteihin

Yli 65-vuotiaat



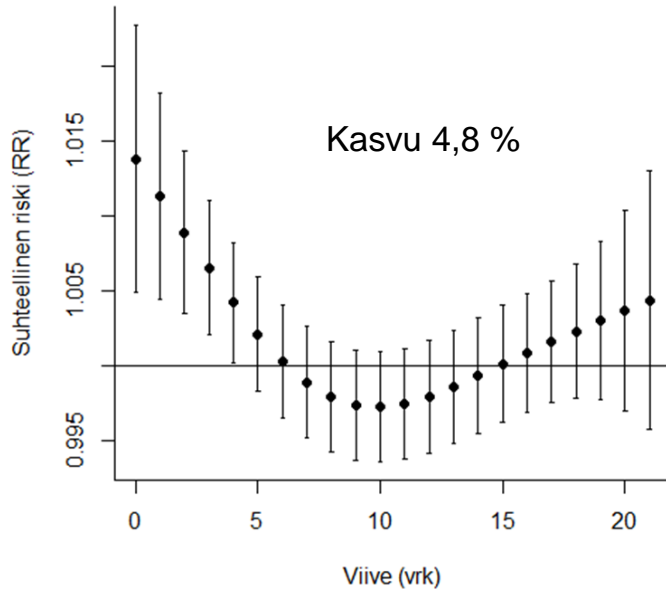
Alle 65-vuotiaat



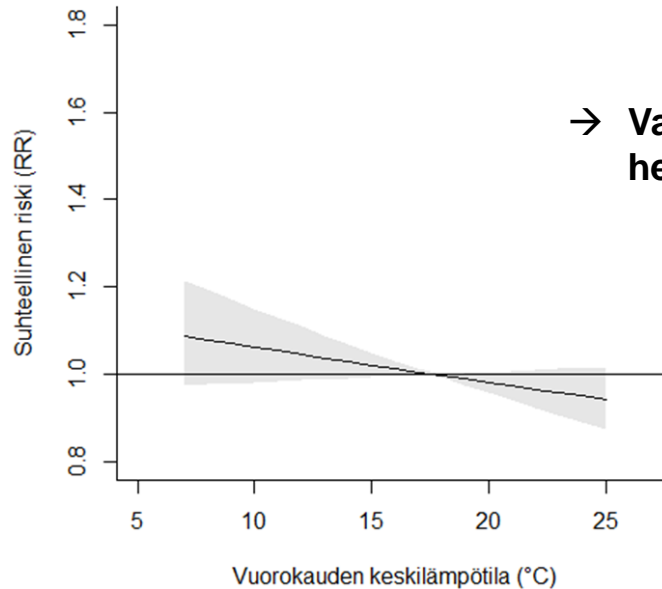
→ Vaikutusarviointiin
vain yli 65-vuotiaat

Helleaaltopäivien yhteys sairaalakäynteihin

Helleaaltopäivien yhteys
sairaalakäynteihin, yli 65-vuotiaat

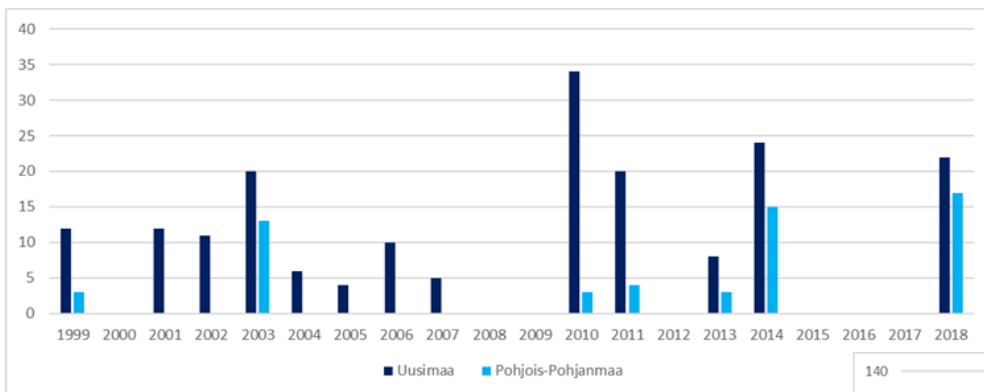


Poistettu helleaaltopäivät,
Yli 65-vuotiaat

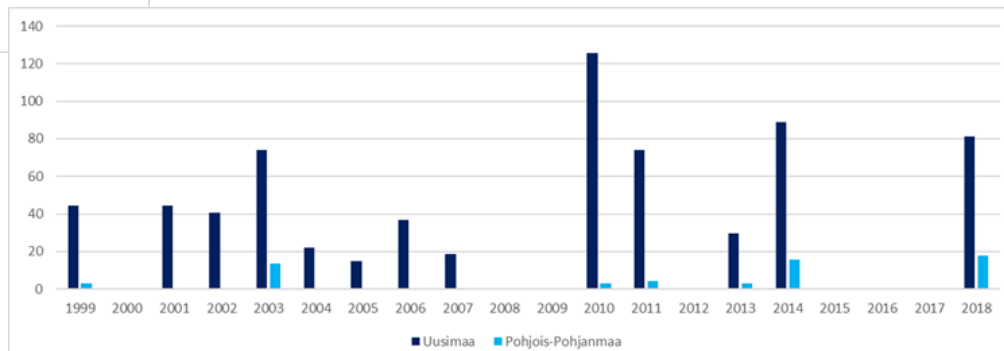


Nykytilanne: helleaaltopäivät ja kuolleisuus

Helleaaltopäivien lukumäärä



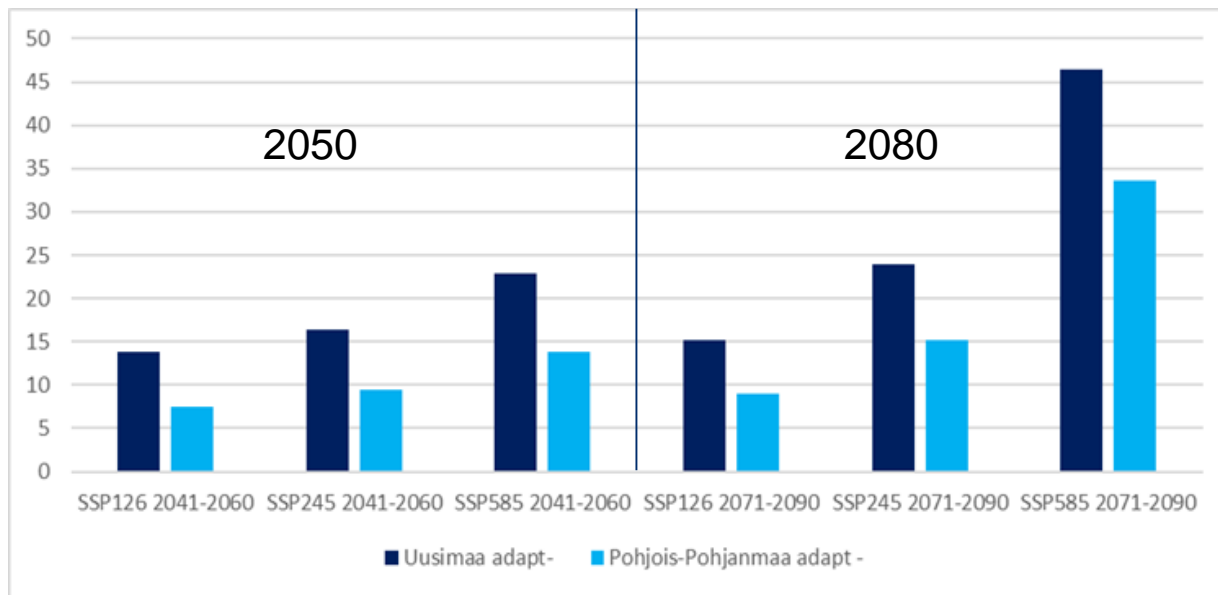
Helleaaltoihin liittyvien kuolemien määrä



Nykytilanne: korkeiden lämpötilojen kokonaisvaikutus

	Uusimaa	Pohjois-Pohjanmaa
Tapauksia / vuosi		
Helleaallot		
Kuolleisuus	35	3,0
Sairaalakäynnit	38	4,8
Kuolleisuus/100000	2,3	0,8
Sairaalakäynnit/100000	2,5	1,2
Korkeat päivittäiset lämpötilat		
Kuolleisuus	32	4,3
Sairaalakäynnit	33	6,9
Kuolleisuus/100000	2,1	1,1
Sairaalakäynnit/100000	2,5	1,2

Tulevaisuus: helleaaltopäivien lukumäärä



Helleaallon määritelmä sama kuin nykypäivälle.

Uusimaa: keskiskenaariossa päivien määrä kasvaa 75 % vuoteen 2050 ja 250 % vuoteen 2080

Tulevaisuus: korkeiden lämpötilojen kokonaisvaikutus

Helleaallon määritelmä sama kuin nykypäivänä.

Oletuksena ettei sopeutumista tapahdu – ei realistista, mutta sopeutumisen tasoa ei voi ennustaa

	2050			2080		
	SSP 1- 2.6	SSP2- 4.5	SSP5- 8.5	SSP 1- 2.6	SSP2- 4.5	SSP5-8.5
Uusimaa						
<i>Nykyinen väestö</i>						
Kuolleisuus	51	61	85	56	89	171
Sairaalakäynnit	55	66	92	61	97	186
<i>Tuleva väestö</i>						
Kuolleisuus	147	176	245	195	309	593
Sairaalakäynnit	132	158	221	176	279	535
Pohjois-Pohjanmaa						
<i>Nykyinen väestö</i>						
Kuolleisuus	8	10	15	10	16	35
Sairaalakäynnit	12	16	23	15	25	56
<i>Tuleva väestö</i>						
Kuolleisuus	20	25	37	29	49	108
Sairaalakäynnit	26	33	49	38	64	141

Johtopäätökset I

- Korkeat kesäajan lämpötilat aiheuttivat lisääntyneitä kuolleisuutta ja sairaalahoidon tarvetta ikääntyneillä
- Terveyshaitat aiheutuivat erityisesti helleaalloista
- Haitat merkittäviä, esim. Uudellamaalla kymmeniä kuolemia ja sairaalakäyntejä *keskimäärin* vuosittain
- Lähitulevaisuudessa vakavat terveyshaitat kasvavat ikääntyneiden määrän kasvaessa, jos varautumista helteisiin ei paranneta nykyisestä

Johtopäätökset II

- Tulevaisuudessa haitat kasvavat huomattavasti ilmastonmuutoksen myötä, jos uuteen ilmastoon ei sopeuduta
- Luotettavien ennusteiden tekeminen helteen terveyshaitoista pidemmälle tulevaisuuteen vaikeaa monien epävarmuuksien vuoksi
 - Ilmastonmuutoksen eteneminen, väestön perusterveydentila, **sopeutumistoimet** (sisälämpötilaan vaikuttaminen, muut)
- Tutkimustietoa sisälämpötilan yhteydestä terveyteen vähän, mutta haittoja on raportoitu myös alle 30 °C lämpötiloissa
 - Helleaallon aikana yli 30 °C sisälämpötilat eivät olleet harvinaisia Helsingissä