

Äärmuslike õhutemperatuuride mõju suremusele Eestis perioodil 1996–2013 ning võimalik mõjude suurenemine tulevikus kliimamuutuste tõttu

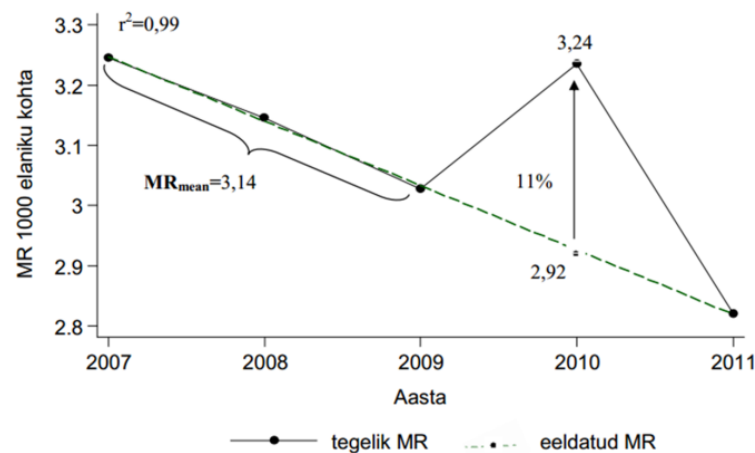
Hans Orru, Daniel Oudin Åström, Christofer Åström,
Ene Indermitte, Kaidi Rekker, Astrid Saava



Motivatsioon ja eesmärk

- Paljud uuringud üle maailma on näidanud, et kõrged või madalad õhutemperatuurid suurendavad suremust

- Eelnevalt on Eestis näidatud 2010. a kuumalainete mõju suremuse suurenemisele (Rekker jt., 2013)



- Käesoleva uuringu eesmärgiks oli teada saada üldsuremuse risk erinevate temperatuuride korral, esmajoones äärmuslike kuumade ja hiljem külmade ilmade korral

Andmestik

- Eesti riikliku surma põhjuste registri andmed
 - Esialgne analüüs kogusuremus
 - Uuem analüüs ka surmapõhjuste kaupa
- Riigi Ilmateenistuse meteoroloogiajaamade andmed
 - Välisõhu ööpäevane maksimaalne ja keskmine temperatuur
 - Kuumaks ilmaks peeti perioodi, kui välisõhu ööpäevane maksimaalne temperatuur ületas kahel või enamal järjestikusel päeval 98-nda protsentiili väärtuse (27 °C), mis saadi kogu uurimisperioodi vaatlusandmetest
- Uuringuperiood kattis 1997–2013, kokku 17 aastat

Metoodika

- Andmete statistilisel analüüsil kontrolliti esmalt suremuse andmete jaotumise vastavust Poissoni jaotusele

- Kuna see sellest oluliselt ei erinenud, kasutati Poissoni regressiooni

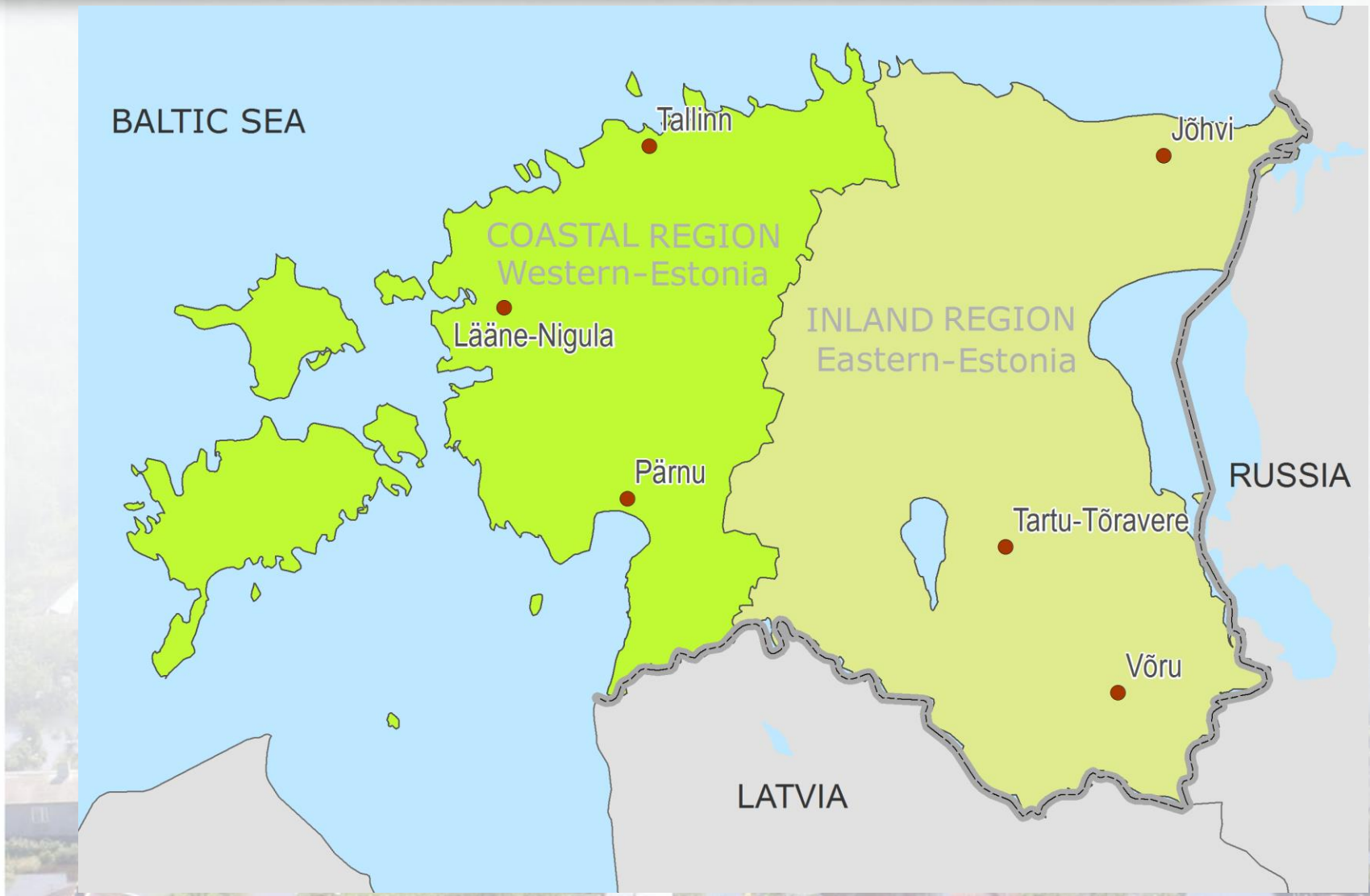
- $Y_t \sim \text{Poisson}(\mu_t)$

- $\log(\mu_t) = \alpha + \beta T_{t,l} + \text{weekday}_t + \text{holiday}_t + \text{NS}(\text{trend},$

- $\text{df}=8 \text{ per year})$

- Järgnevalt arvutati iga päeva kohta suremuskordajad 1000 elaniku kohta (MR)
- Temperatuuri mõju üldsuremusele analüüsiti suremuskordajate suhte (relatiivse riski-RR) alusel

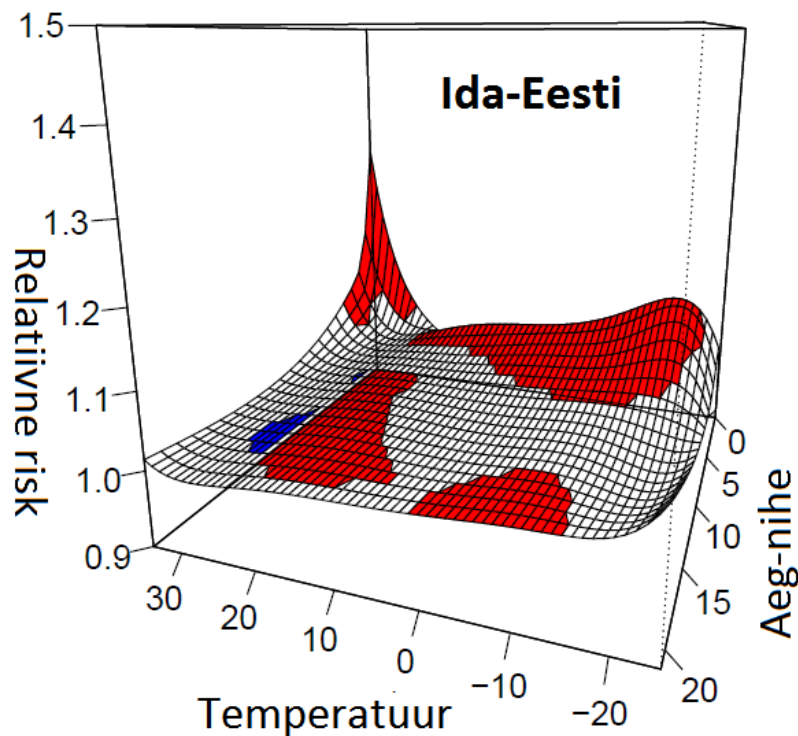
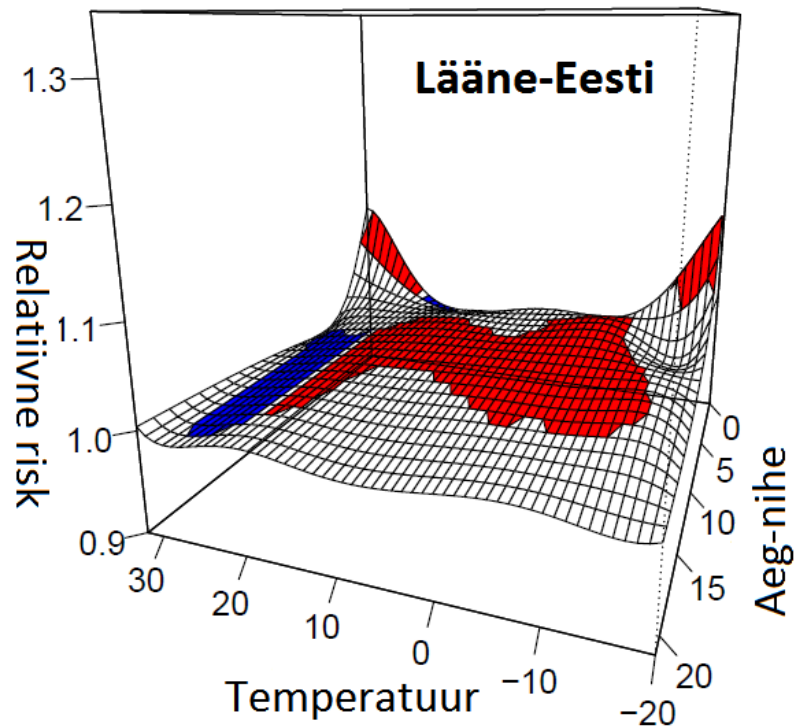
Regioonid



Meteoroloogilised ja suremusnäitajad

- Meteoroloogiliste andmete analüüs näitas, et õhu maksimaalne temperatuur oli Ida-Eestis mõnevõrra kõrgem kui Lääne-Eestis (34,3 vs 32,4 °C), kuid üle 27 °C kuumapäevi oli pea võrdselt (66 vs 65)
- Eestis oli vaadeldaval perioodil kokku 294 314 surmajuhtu, mis jagunesid Lääne- ja Ida-Eesti vahel suhteliselt võrdselt, kuid kuna elanike arv nendes regioonides erineb, siis suremuse määr (suremuskordaja – MR) oli Ida-Eestis suurem (14,0 vs 11,5 juhtu 1000 elaniku kohta)

Suremuse suurenemine ja vähenemine



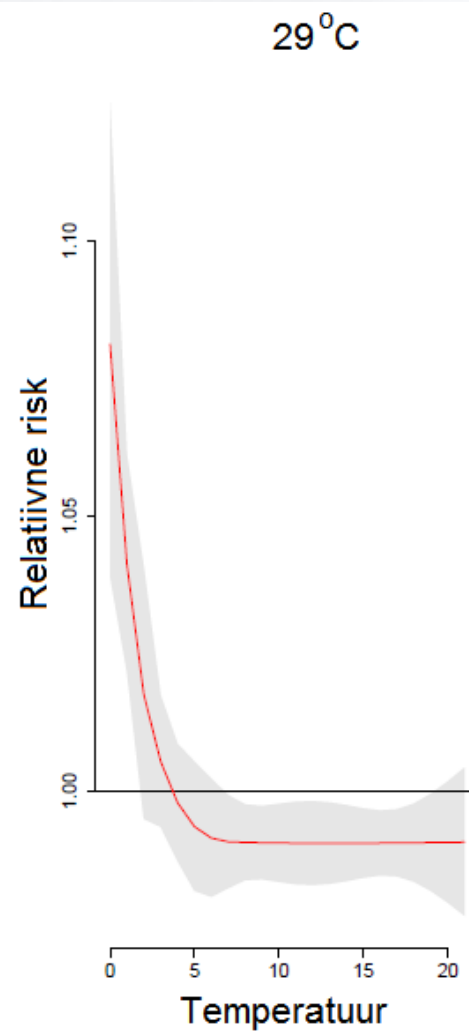
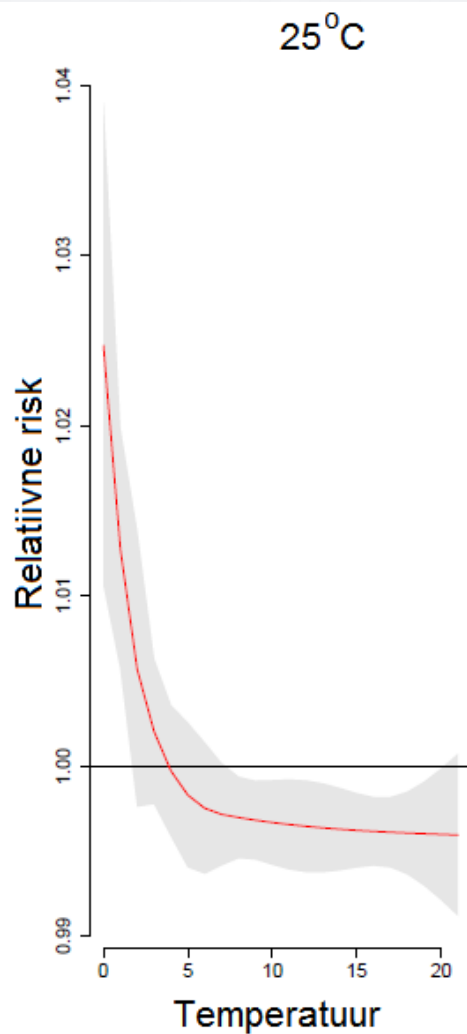
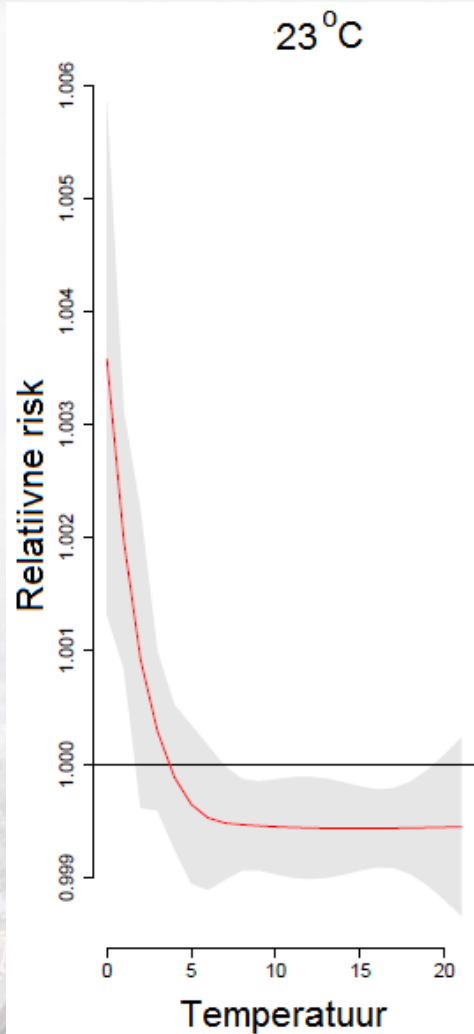
- Äärmuslikel kõrgetel ja madalatel õhutemperatuuridel on näha oluline ($p < 0,05$) suremuse suurenemine (joonisel märgitud punasega) või vähenemine (sinisega)

Sugude ja vanuse mõju suremuse kasvule eri piirkondades

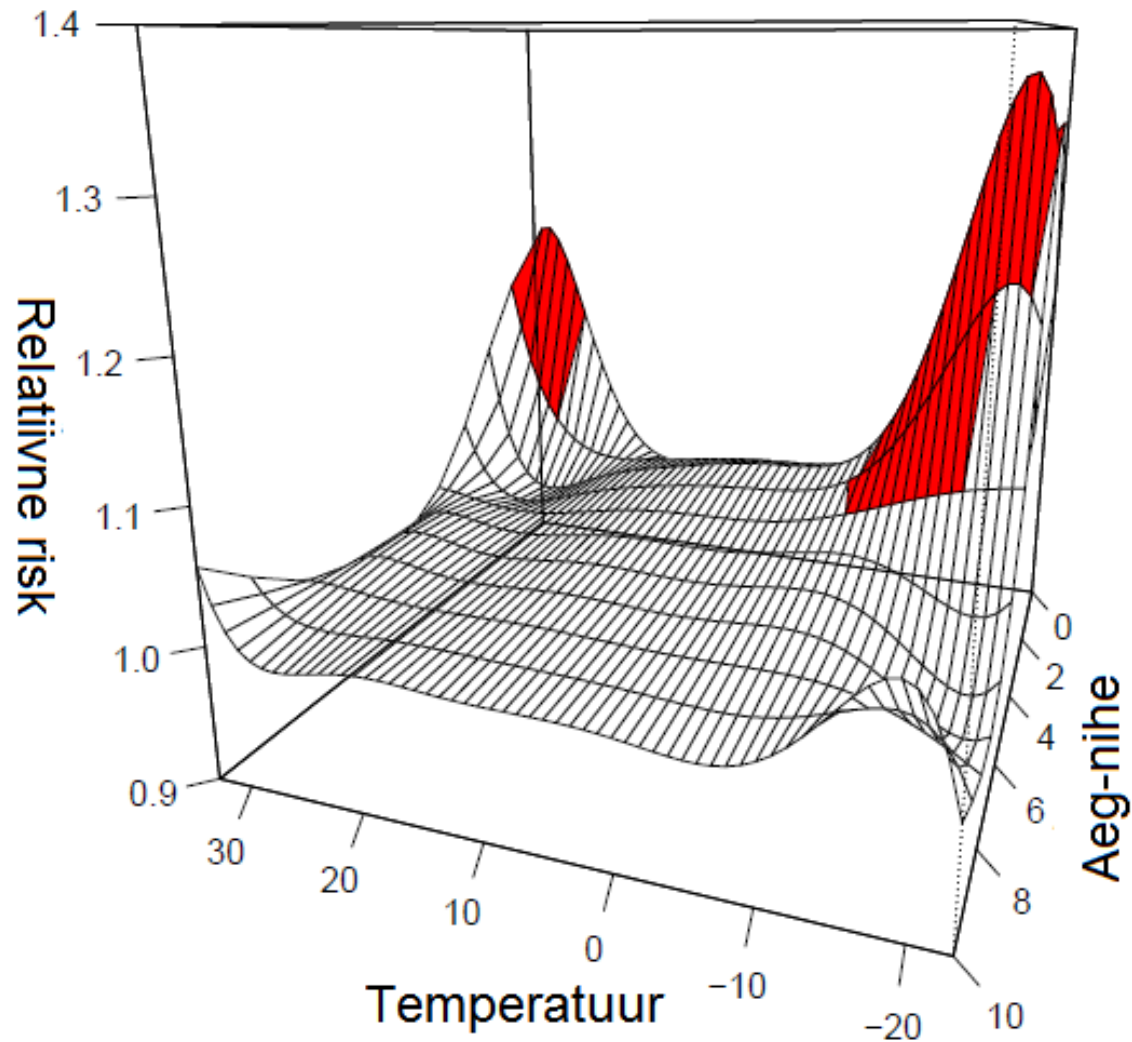
- Kumulatiivsed relatiivsed riskid üle 0-2 päevase aeg-nihke juures: 99. vs 90. protsentiil

	Kokku	Mehed	Naised	0-74 aastased	75+ aastased
Lääne-Eesti	1.12 (1.07-1.16)	1.14 (1.08-1.20)	1.10 (1.04-1.16)	1.12 (1.06-1.18)	1.12 (1.06-1.19)
Ida-Eesti	1.12 (1.07-1.16)	1.10 (1.05-1.16)	1.14 (1.08-1.20)	1.06 (1.01-1.11)	1.18 (1.12-1.24)

Oluline suremuse ümberpaigutamine Lääne-Eestis



Suremus välispõhjuste tõttu



Õhutemperatuuride suurenemise mõju suuremusele tulevikus

- Võttes aluseks läbiviidud uuringu aastail 1996–2013, suureneb aastakeskmise õhutemperatuuri suurenemisel Eestis 1° C võrra üldsuremus 1.68 %

Periood	Keskm temp (°C)	Temp ↑ (°C)	Suremuse ↑ (%)	Liigsurmade arv aastas*
1971–2000	5,3			
2040–2070 RCP4.5	7,3	2	3,3	506
2040–2070 RCP8.5	8	2,7	4,4	679
2070–2100 RCP4.5	7,9	2,6	4,2	655
2070–2100 RCP8.5	9,6	4,3	6,9	1 068

*aluseks võeti aastate 2010–2014 keskmine suremus, muud tegurid peale õhutemperatuuri jäeti konstantseks

Kokkuvõte

- Nii äärmuslikult kõrged kui madalad temperatuurid suurendavad oluliselt suremust Eestis
- Mõju on oluline eeskätt Ida-Eestis, kuna Lääne-Eestis toimub suremuse ümberpaigutumine
- Peale üldsuremuse suureneb kuuma ja külmaga suremus välispõhjuste tõttu
- Seoses kliimamuutustega võivad äärmuslikult kõrged temperatuurid omada tulevikus Eestis oluliselt suuremat tervisemõju kui praegu
 - Küll oleks seda võimalik vähendada kohanemise meetmetega



Täna!