

Sademe ekstreemumite klimatoloogiline analüüs



Jüri Kamenik (kamenikmeister@gmail.com)

Tartu Ülikool, Ökoloogia ja Maateaduste Instituut, Geograafia osakond

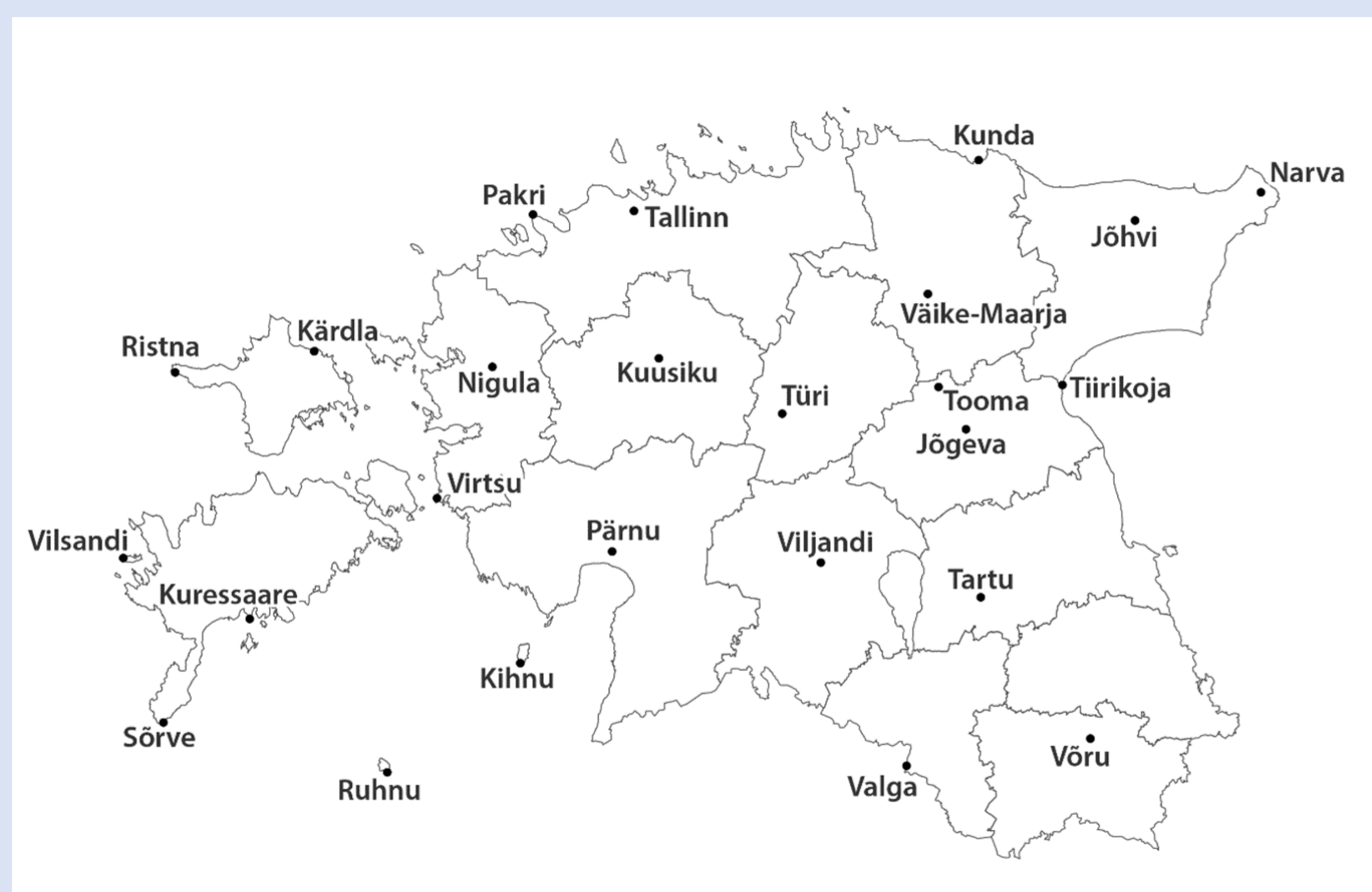
Sissejuhatus

Käesoleva töö eesmärgiks on uurida ekstreemsete sademete klimatoloogilist režiimi korduvusperioodide abil.

Korduvusperiood on statistiline esinemistõenäosus, mis annab statistilise hinnangu, kui tihti võib mingi sündmus juhtuda.

Eesti ilmajaamadele (joonis 1) leiti erinevad ekstreemsete sademete korduvusperioodid ja neile vastavad sajuhulgad – selleks kasutati lähendust vastavale teoreetilisele jaotusele.

Lisaks hinnati vastavate lähenduste täpsust.



Joonis 1. Töös kasutatud vaatlusjaamade nimed ja asukohad

Andmed ja meetodika

Riigi Ilmateenistusest saadi 23 jaama vaatlusandmed ööpäevaste sademete summadena perioodi 1948–2013 kohta.

Statistiline analüüs tehti R-il põhineva analüüsipaketi extRemes abil.

Etteantud korduvusperioodidele leiti vastavad ööpäevased sajuhulgad ja pöördülesandena sajuhulkadele vastavad korduvusperioodid.

Selleks lähendati sademete jaotus funktsiooniga, mille abil arvutati välja korduvusperioodide sajuhulgad. Seejärel sobitati ööpäevane sademete jaotusfunktsioon üldistatud ekstreemväärtuste (GEV) funktsiooniga.

Kaardid koostati Surferis (Golden Software, Inc.) n-ö punktkrigingumeetodil.

Tulemuste põhjal hinnati iga jaama andmestiku puhul korduvusperioodi funktsiooniga lähendamise täpsust graafiliselt, ja selle parandamise võimalusi.

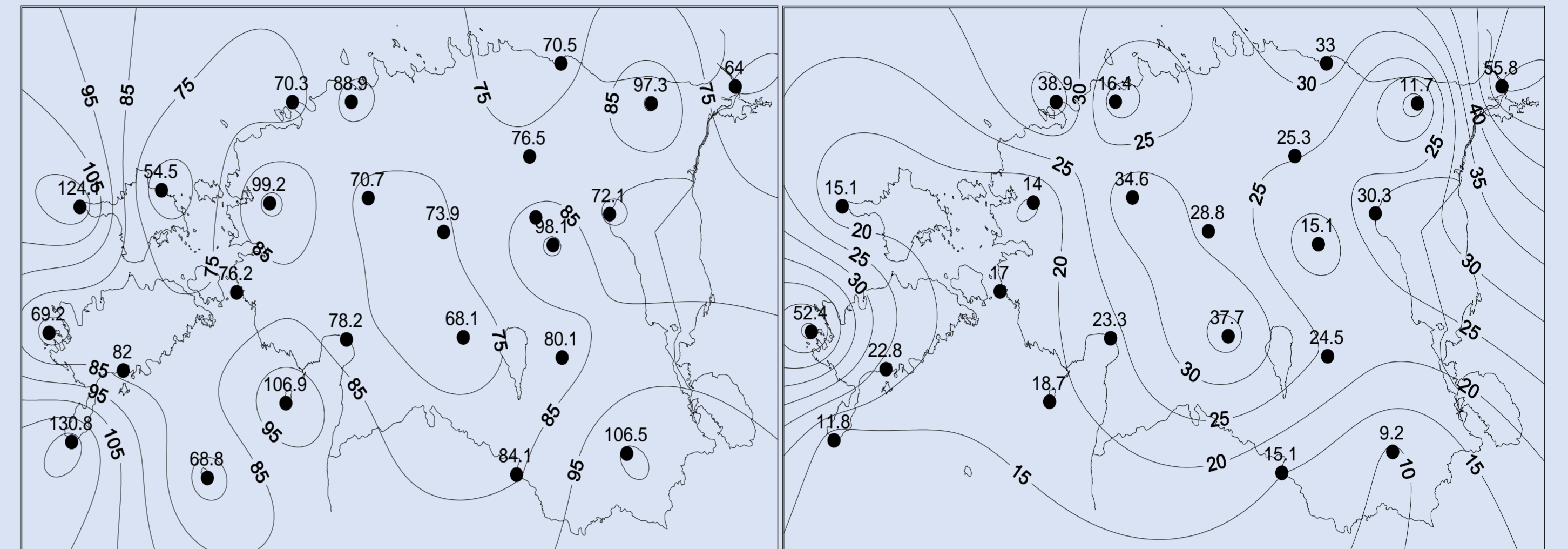
Tulemused

2-, 5-, 10-, 20- ja 100-aastasele korduvusperioodile vastavad sajuhulgad varieeruvad Eesti piires vastavalt 26–36, 33–51, 40–62, 47–74 ja 55–131 mm-ni (joonis 2 ja 3).

20, 30, 40, 50, 60 mm sademete korduvusperioodid varieeruvad Eesti piires vastavalt 1–1,2; 1,4–3,3; 2,6–10,5; 4,9–32,7 ja 9,2–56,7 aastani (joonis 2 ja 3).

Seega on korduvusperioodidele vastavate ööpäevaste sajuhulkade territoriaalne muutlikkus väga suur.

Mida pikem periood, seda suurema tõenäosusega satub andmeridadesse haruldasi sündmusi. Järelikult muutub juhuslikkuse osatähtsus väga suureks ja korrapära (ruumilised seaduspärasused) väheneb.



Joonis 2 ja 3. 100-aastasele korduvusperioodile vastavad sajuhulgad (mm) (vasakul) ja 60 mm ööpäevasele sajuhulgale vastav korduvusperioodi jaotus (aastates) (paremal)

Arutelu

Erinev aluspinna tüüp (maismaa soojeneb kiiremini ja tugevamalt, mistõttu on seal konvektsiooniga seotud tugevamaid sademeid rohkem) põhjustab suuremaid sisemaa ja väiksemaid saarte 2- ja 5-aastastele korduvusperioodidele vastavaid sajuhulki.

Suured kõrvalekalded sellest seaduspärasusest on põhjustatud nt Jõhvis ja Lääne-Nigulas konkreetsetest ajareala sisse jäävatest sündmustest.

50 ja 60 mm ööpäevase sajuhulga korduvusperioodide suurte territoriaalsete erinevuste põhjuseks on tõenäoliselt nende sündmuste haruldus, mistõttu korduvusperioodi määrab juhuslikkus, aga ka ajareala pikkus – pikema ajareaga jaamades esineb haruldane sademesündmus tõenäolisemalt.

50–70-aastane empiiriline vaatlusrida ei võimalda leida kord 100 aasta kohta toimuvat sündmuste vaatluste jaotust mingi teoreetilise jaotusega lähendamata.

R-is koostatud lähendusgraafikud näitasid, et GEV ei lähendu kõikide jaamadega ühtmoodi hästi, vaid mõne puhul väga hästi (nt Sõrve) ja teiste puhul halvasti (nt Võru).

Halvasti lähenduvate jaamade puhul tuleks GEV-ile leida alternatiive: näiteks proovida teiste teoreetiliste jaotustega (Gumbel, Frechet, Weibull) lähendamist.

Kokkuvõte

Riigi Ilmateenistuse andmeid (ööpäevaste sademete summad 1948–2013 kohta) analüüsiti R-is statistiliselt, lähtudes ekstreemväärtuste teooriast.

Korduvusperioodidele vastavate ööpäevaste sajuhulkade väli on väga ebahomogeenne, eriti 100-aastase korduvusperioodi puhul. Selle põhjuseks on üha suurenev juhuslikkus korduvusperioodi pikenedes, mis hägustab vastavaid ruumilisi seaduspärasusi.

Tänuavaldused

Täna eriti oma juhendajaid Piia Posti ja Jaak Jaagust juhendamise, nõu ja toe eest ning Anto Aasat R-i puudutavate asjalike nõuannete eest!