

Konvektiivsete tormide klimatoloogia Eestis lähtuvalt radariandmetest ja keskkonnatingimustest

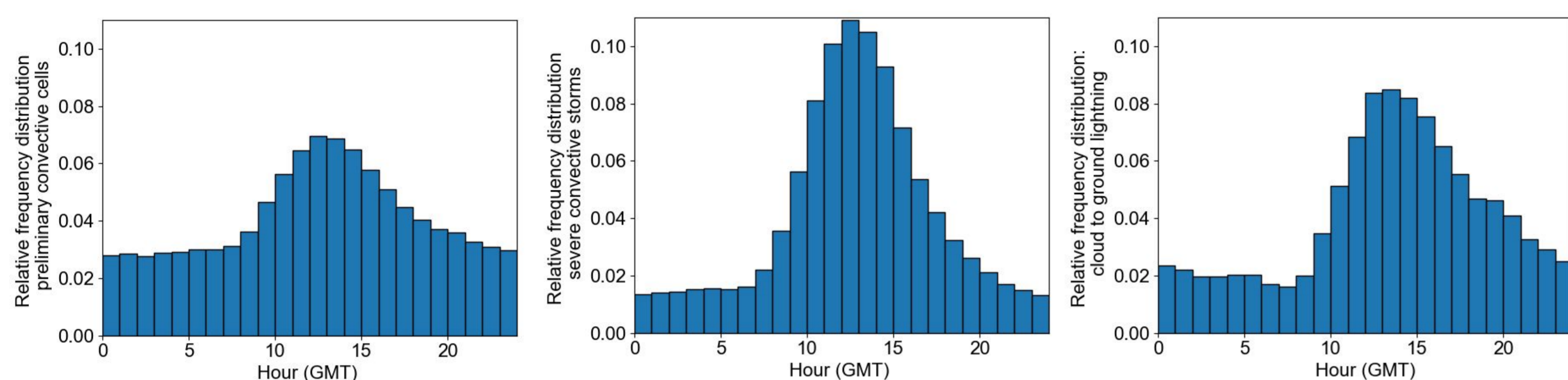
Tanel Voormansik^{1,2}, Tuule Mürsepp¹, Piia Post¹

¹Füüsika Instituut, Tartu Ülikool (tanel.voormansik@ut.ee)

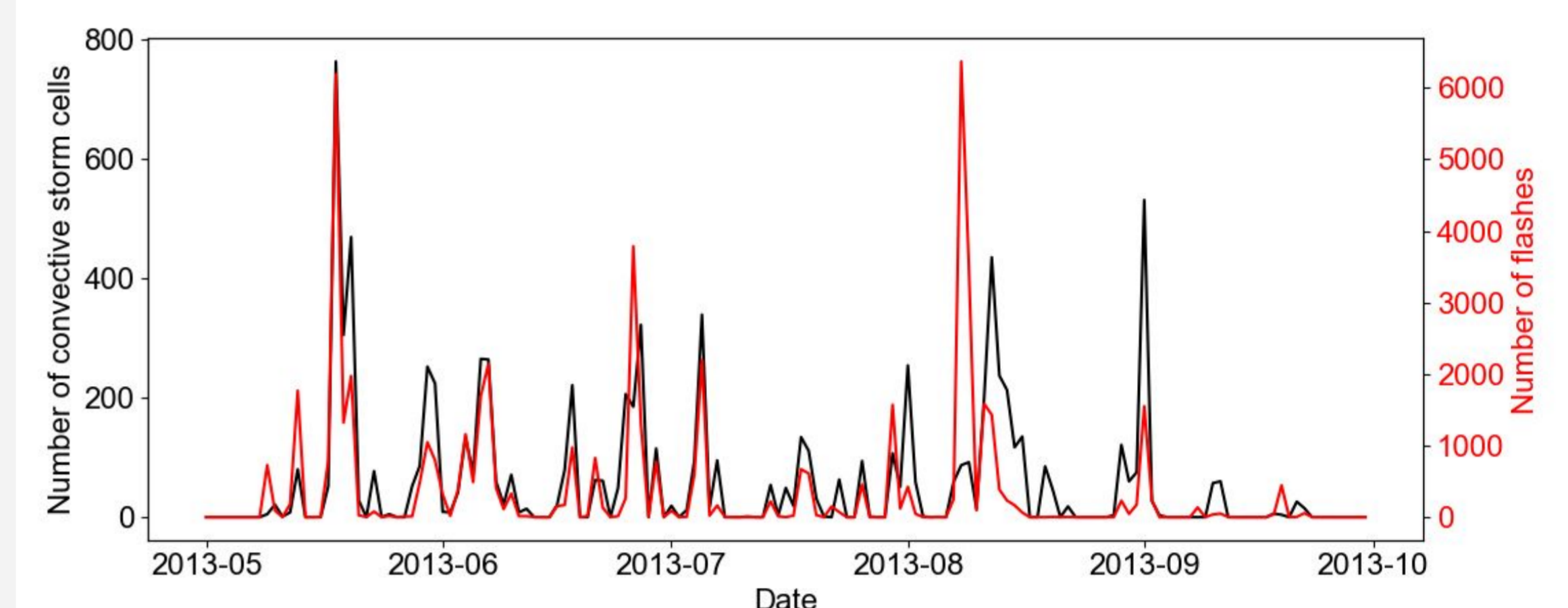
²Keskkonnaagentuur

- Konvektiivsed tormid põhjustavad inimkonnale järjest kasvavaid kahjusid. Seega on oluline teada selliste tormide tekkeks vajalikke tingimusi, et neid täpsemalt ennustada ka Eestis.
- Töö eesmärkideks olid 1) defineerida tugev konvektiivne torm kasutades kaugseire ja ilmapudeli andmeid ; 2) uurida nende tormide ajalisi ja ruumilisi jaotusi ning nende olenevust õhuvoolu suundadest.
- Uuritav periood hõlmas 9 aasta suved (mai-september MJJAS) 2010-2019. Välja jäi 2017. a radariandmete puuduliku kvaliteedi tõttu
- Kasutatud andmed: Keskkonnaagentuuri Sürgavere ilmaradari peegelduvusandmed; NORDLIS põhjamaade välgudetektorite võrgustiku välguandmed; ECMWF-i ERA5 järelanalüüsi mudeländmed (CAPE ja tuulenihe ning 500 hPa geopotentsiaalsed kõrgused).
- Töö esimeses etapis leiti OpenCV arvutinägemise Python teegi abil radariandmetest 35 dBZ peegelduvusega alad, mille kohta salvestati rida parameetreid (koordinaadid, maks. ja keskm. peegelduvus, pindala), mida seejärel analüüsiti ja võrreldi ERA5 ja NORDLIS andmetega
- Töö tulemusena leitud tugeva konvektiivse tormi piir: peegelduvus - 51 dBZ, CAPE (Convective Available Potential Energy) - 80 J/kg

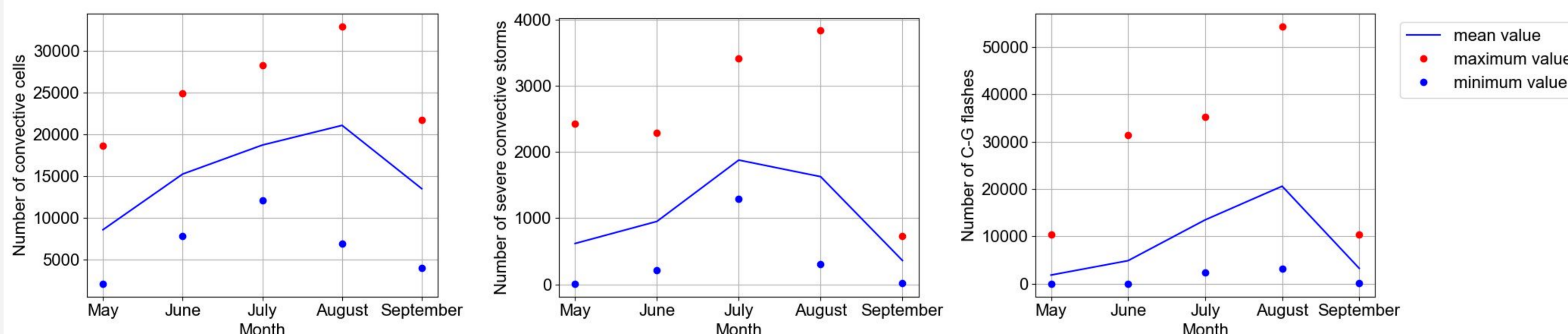
Konvektiivsete tormide ajalised jaotused



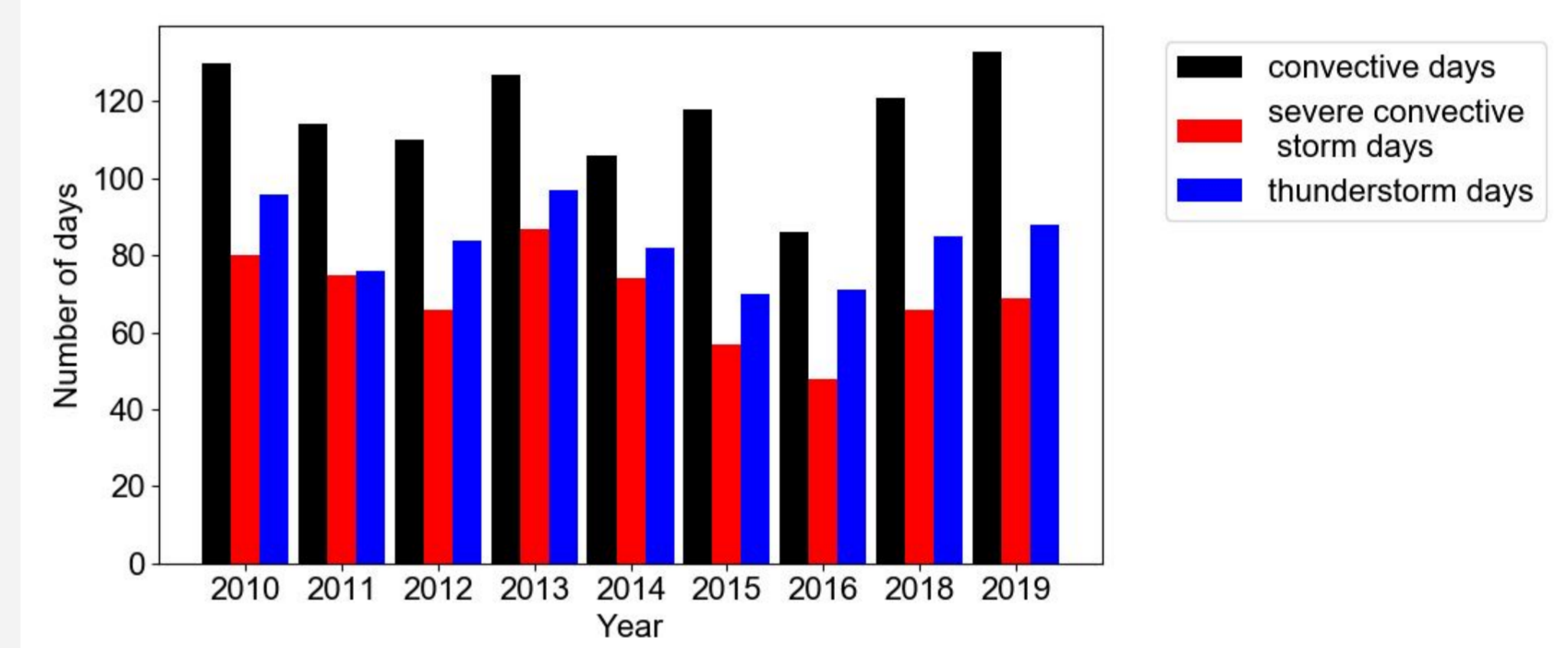
Joonis 1. Ööpäevased käigud. Vasakult paremale: a) esmaste 35 dBZ alade arv; b) tugevate konvektiivsete tormide arv; c) pilv-maa välgulöökide arv. Kõikide ööpäevaste käikude maksimumid on pärastlõunasel ajal. Lävendite tõstmine (b vs a) viib tormialade jaotuse sarnasemaks pilv-maa välkude jaotusele (c).



Joonis 2. Päevased tugevate konvektiivsete tormide arvud (must joon) ja pilv-maa välgulöökide arvud (punane joon).

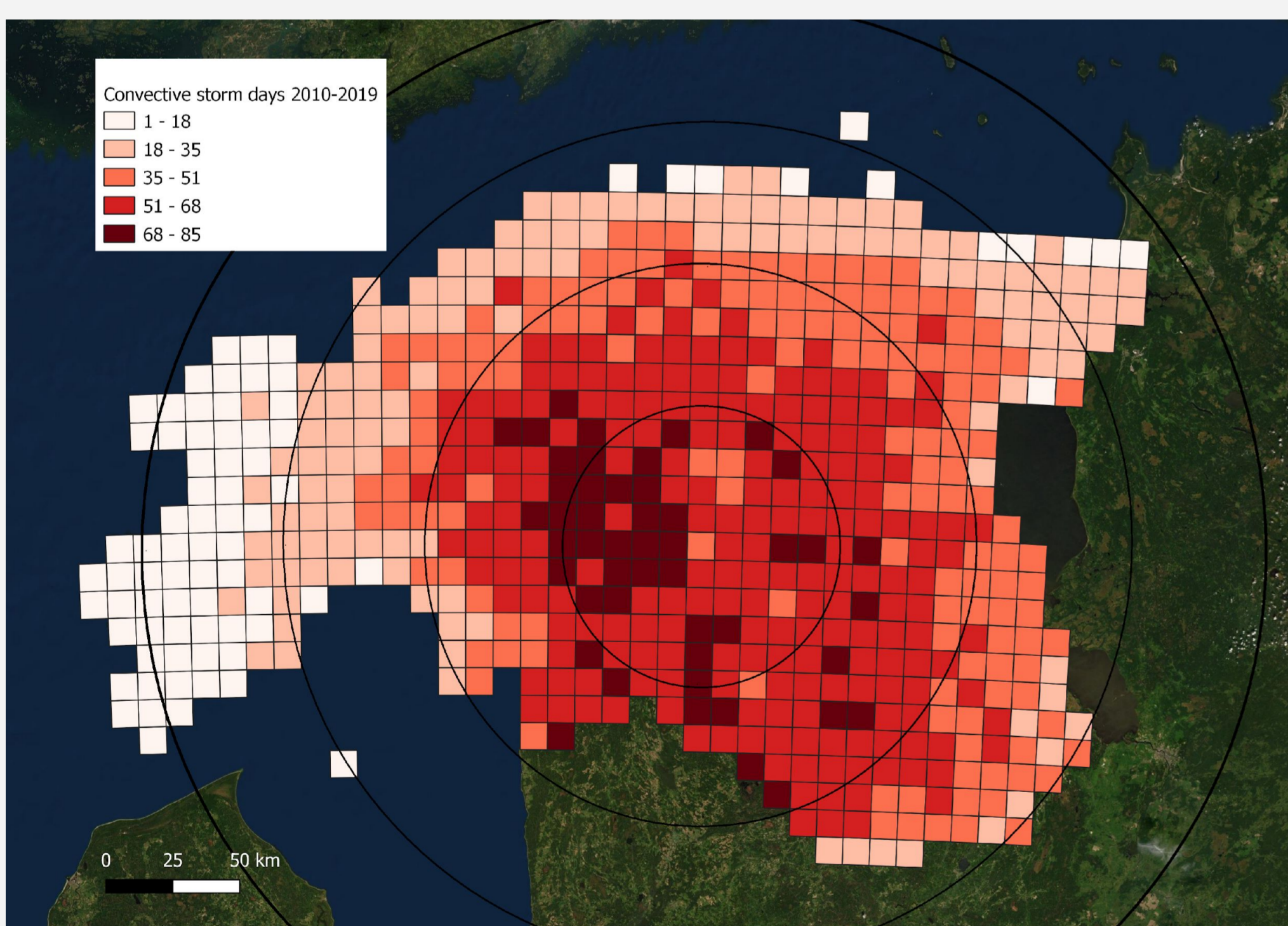


Joonis 3. Kuude keskmised (sinine joon), maksimumid (punane täpp) ja miinimumid (sinine täpp). Vasakult paremale: a) esmaste 35 dBZ alade arv; b) tugevate konvektiivsete tormide arv; c) pilv-maa välgulöökide arv.

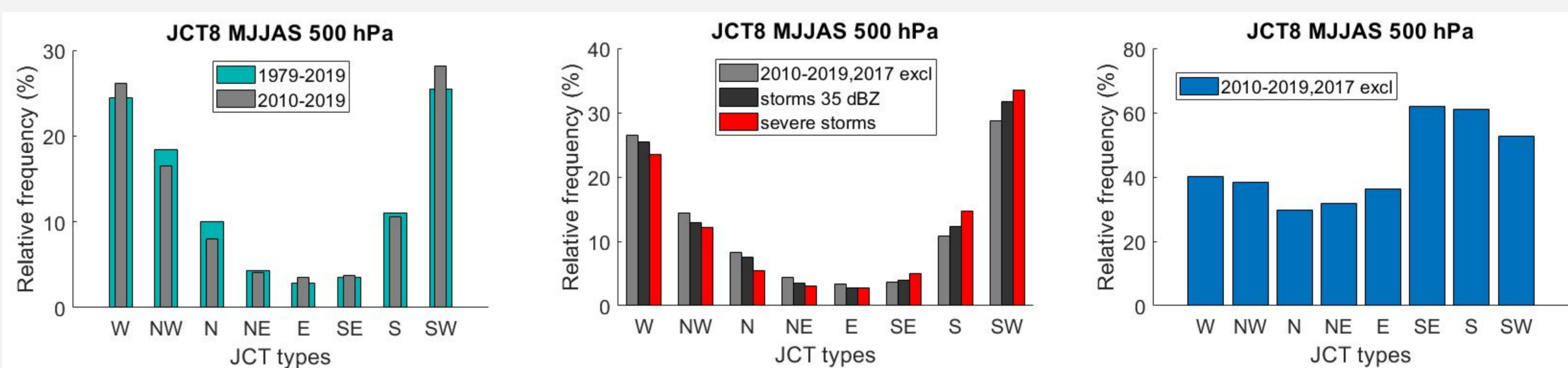


Joonis 4. Konvektiivsete päevade arv, tugevate konvektiivsete tormide päevade arv ja äikesepäevade arv 2010-2019. Tugevate konvektiivsete tormidega päevade arvu aastatevaheline muutlikkus on väga suur (48 aastal 2016 ja 87 aastal 2013)

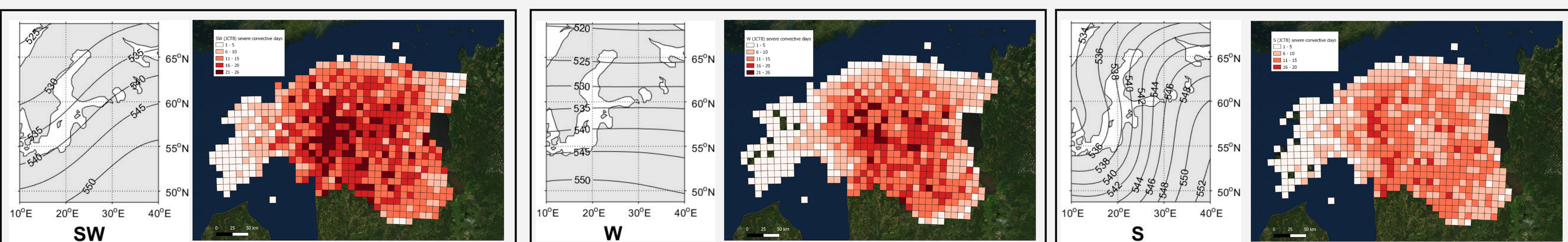
Konvektiivsete tormide ruumilised jaotused 2010-2019



Joonis 5. Tugevate konvektiivsete tormipäevade jaotus 10 x 10 km ruudustikul (2010-2019).



Joonis 6. Valdava õhuvoolu suuna suhtelised sagedusjaotused. Vasakult paremale a) kõik päevad MJJAS 1979-2019 vs 2010-2019; b) kõik päevad MJJAS, 35 dBZ tormid ja tugevad konvektiivsed tormid; c) tugeva konvektiivse tormi tõenäosus vastava tsirkulatsioonitüübi korral. Kõige enam konvektiivseid tormes esineb SW, W ja S õhuvoolu korral. Tugevate tormide puhul kasvab lõunasuuna osatähtsus. Kõige suurem tugeva konvektiivse tormi tõenäosus on aga kagu- ja lõunasuuna õhuvoolude korral.



Joonis 7. Tugevate konvektiivsete tormipäevade jaotus 10 x 10 km ruudustikul (2010-2019) a) SW; b) W; c) S õhuvoolu korral.

- 51 dBZ radari peegelduvuse ja 80 J/kg CAPE kasutamise korral on tugevate konvektiivsete tormide jaotused välgudetektorite andmetega heas kooskõlas
- Tugevaid konvektiivseid tormes on keskmiselt kõige enam juulis, pilv-maa välgulööke augustis
- Valdav õhuvool on uuritud ajaperioodil olnud edelast, kust on ka kõige enam tugevaid konvektiivseid tormes
- Kõigi kolme lõunakaare õhuvooluga päevade puhul on tugeva konvektiivse tormi esinemise tõenäosus üle 50%