https://doi.org/10.54013/kk764a9

Kuidas kodeerida kliimat?

Eesti ajaloolise kliimauurimise digitaalsest pöördest

ULRIKE PLATH, PRIIT RAUDKIVI, KAAREL VANAMÖLDER,
KRISTER KRUUSMAA, ANNA HELENA LIIV

Ajalugu saab ja peab tegema ka ilma matemaatiliste meetoditeta. Kuid mõnes mõttes tundub mulle ajaloolane, kes kaasajal ei taha kasutada neid meetodeid, umbes inimesena, kes tahab sõita Moskvasse. Kuid otsustab mitte sõita Estoniaga[1], vaid võtab kepi kätte ja hakkab jala minema... (Juhan Kahk 1988 [1980])

„Eile tabas meie linna selline rahetorm, millist ei mäleta ka kõige vanemad inimesed," kirjutati Rigasche Zeitungis 11. mail 1872. aastal (RiZ 1872a). Tõepoolest leidis 10.–11. mail (vkj) nii Eesti- kui ka Liivimaa kubermangus aset tugev torm, mis kohati paisus tornaadoks. Seda täheldati erinevates kohtades ning kummagi kubermangu ajalehtedes avaldati juhtunust kokku üle viiekümne teate. Neis ilmnevad tormi hävitustöö suured paikkondlikud erinevused. Näiteks Tallinnas oli torm väiksema jõuga ning suurtest kahjudest ei kirjutatud, seevastu Paides puhus tugev tuul pikali lossivaremete nurgatorni (ReZ 1872). Läti alal olid purustused veel ulatuslikumad: Allažis lennutas tuul hobuse koos vankriga üle viie jala kõrguse kirikaia müüri ning haaras kaasa kirikulised, kellest üks naine ja kaks tüdrukut hukkusid (RiZ 1872b). Võnnus (Cēsis) tõstis keeristorm kolm tüdrukut õhku ja kaks surid kukkumise tagajärjel, peale selle hukkus neli teenijat – ühest tüdrukust leiti vaid jalg ja käsi. Riias hinnati tormikahjude summa 60 000 rublale. (RiZ 1872c) Seesuguseid teateid ilma „trikkidest" leidub kirjalikes allikates omajagu. Kas ja kuidas saab ajalehti kasutada kliimaajaloo analüüsis ning milliseid võimalusi pakub tänapäevane digihumanitaaria, et nende värvikate kirjelduste abil ajaloonarratiivi uuendada?

Ajaloolase kireks on alati olnud andmete kogumine. Aastasadade ja -kümnete jooksul on vaid muutunud kogumise viisid ning eesmärgid: mida ja milleks koguda? Kogutud informatsiooni hulk on n-ö pikal XX sajandil (XIX sajandi lõpp kuni XXI sajandi algus) kasvanud aga nii suureks, et paremagi tahtmise juures ei suuda üksikisik seda enam hallata. Kvantitatiivse uurimismeetodi vaimustuses loodi eelmisel sajandil ka ajalooteaduses järjest rohkem kartoteeke ja mindi seejärel andmetöötluses üle statistiliste ja matemaatiliste meetodite rakendamisele (Mahoney 1988; Paju 2020).

Kuigi kliimaajalugu on interdistsiplinaarne uurimisvaldkond, kus publikatsioonide arv järjest kasvab, pole selle algusajast palju kirjutatud ei Eestis ega mujal Euroopas. Et täiendada üldpilti kliimaajaloo uurimisest XX sajandi teisel poolel Eestis ja mujal, oleme teinud intervjuu Andres Tarandiga (snd 1940), kes on siinse kliimaajaloo uurimise alusepanija (Tarand 2021). Samuti oli lahkesti nõus üldpilti täien-

[1] Tallinn-Moskva kiirrong.

dama Christian Pfister (snd 1944), Euroopa ühe suurema ja tuntuma kliimaajaloo andmebaasi Euro-Climhist[2] rajaja ja eestvedaja (Pfister 2021). Mõlema mälestuste ja pärandi – perfokaartide, kartoteekide, vanade andmebaaside – kaudu püüame selgitada, kuidas toimus digipööre kliimaajaloo uurimises, vaadeldes samal ajal laiemalt ajalooteaduse moderniseerumist XX sajandi teisel poolel. Käsitleme Andres Tarandi kliimaajaloo andmebaasi kui üht nähtust selles protsessis, mis on kestnud suuremate katkestusteta juba üle 40 aasta. Püüame näidata, kuidas kirjalikult ülestähendatud ilmanähtusest saab kodeerimisprotsessi käigus number ning kuidas on võimalik koodide alusel koostada uusi kliimaajalugusid.

Artikkel ei pretendeeri siiski Eesti mineviku kliima ülevaate andmisele. Sel teemal on oodata lähiajal omaette artikleid, mis valmivad koostöös loodusteadlastega, et valideerida ajaloolisi andmeid reaalteaduslike uuringutega (Huhtamaa jt ilmumas). Esmalt uurime aga küsimust, millal sai ajalooline klimatoloogia – geograafia ja ajaloo vaheline distsipliin – Eesti ajaloo uurimise osaks.

1872. aasta torm ja ajaloolise klimatoloogia sünd Eestis

Esimene põhjalik 1872. aasta maitormi käsitlus ilmus sündmusele järgnenud aastal Riia Loodusuurijate Seltsi väljaandes Gotthard Schwederi (1831–1913) sulest. See artikkel näitlikustab nii meedia huvi tõusu ilmanähtuste (näiteks ilmastikuvaatluste järjepidev avaldamine, teated ekstreemsetest ilmaoludest jne) vastu kui ka meteoroloogia teaduslikku taset Baltimaades XIX sajandi lõpus. Baltimaade ajaloos ainulaadseks peetud nähtust kirjeldati ajaleheteadete ja sündmuse tunnistajate intervjuudest saadud teabe põhjal. Kogutud materjali alusel ei kirjeldatud mitte ainult rahe ja trombi vormi ning hävitustööd, vaid juhtunut võrreldi ka viimase suure mäletatava rahetormiga 1795. aastast. Ühtlasi püüti selgitada tormi alguspunkti ja trajektoori. Lähtekohaks pakuti Kesk-Saksamaad, kus mais olevat samuti olnud ulatuslikud rahekahjud. (Schweder 1873: 59–60)

Meteoroloogiat uuriti ja õpetati Peterburis (Wild 1881) ja Tartus (Liidemaa 1992; Mürk 1992; Palm 1992), kus maailmakuulsaks trombide uurijaks sai Johannes Letzmann (1885–1971) (Peterson 1992). Kohalike meteoroloogide huvi ajalooliste ilmanähtuste vastu on olnud siiski piiratud. Nõnda kulus 1872. aasta tormist sada aastat, enne kui pandi alus Eesti ajaloolise klimatoloogia uurimisele, mis eeldas meteoroloogide ja ajaloolaste koostööd. Meteoroloog Heino Tooming (1930–2004) pööras samale tormile uuesti tähelepanu 1970. aastatel (Tarand, Kallis 2017: 30–32) ning samal ajal tekkis ka ajaloolaste seas huvi ajaloolise kliima vastu. Esimene, kes eeldas, et ilmal ja pikemas plaanis kliimal võib olla mõju Eesti rahvastikuprotsessidele, oli ajaloolane Sulev Vahtre (1926–2007), kes kasutas sel ajal uuenduslikku lähenemist keskkonna ja ühiskonna suhete mõtestamisel: oma doktoritöö (Vahtre 1970a) ettevalmistamisel kogus ta ilmaandmeid perioodist 1700–1870 (Vahtre 1970b). 1872. aasta tormi käsitlus ei mahtunud siiski tema andmekogu kronoloogilisse raamis-

[2] Andmebaasi haldab Šveitsi Berni ülikooli Oeschger Centre for Climate Change Research (vt Euro-Climhist).

tusse. 1970. aastate keskel alustas Eesti ajaloolise kliima andmebaasi loomisega ka Tarand. 1872. aasta tormi mainitakse veel kord, küll tagasihoidlikult, alles Tarandi, Jaak Jaaguse (snd 1956) ja Ain Kallise (snd 1942) raamatus „Eesti kliima minevikus ja tänapäeval" (2013: 296), detailsem kirjeldus on aga raamatus „Eesti tornaadod", mis vaatleb perioodi 1745–2015 (Tarand, Kallis 2017: 22–23, 99–105). Kliima- ja keskkonnaajaloo küsimustega on tegelenud ka Priit Raudkivi (2010, 2014, 2016a, 2016b).

Digihumanitaaria esiaeg Eesti ajalooteaduses

Personaalarvutite levik muutus Eestis üldiseks 1980. aastate lõpust alates. Selle eelset ajastut võiks tinglikult nimetada digihumanitaaria muinas- või esiajaks. Ajastuga seonduv mõiste on kliomeetria (ingl *cliometrics*), mis tähistab üldiselt matemaatiliste meetodite kasutamist ajaloouurimises. Perioodi alguseks võib pidada 1950. aastate lõppu, mil teadusasutustes hakati kasutama elektronarvuteid: 1959. aasta lõpus võeti Tartu Riiklikus Ülikoolis (TRÜ) kasutusele arvuti Ural 1 ja Tallinnas Küberneetika Instituudis (tegutses aastatel 1960–2017) käivitati peagi Eestis toodetud arvuti M3 Estonia jne (Tõugu 2018; Salum 1999). Suurte elektronarvutite soetamisvõimalused olid piiratud juba tulenevalt nõukogude teadusasutuste hierarhiast.[3] Lihtsamaks ja ilmselt levinuimaks suurte andmekogude haldamise ja analüüsi viisiks oli nende koondamine perfokaartidest kartoteekidesse, mida oli võimalik töödelda nii elektronarvutite kui ka kõikvõimalike mehaaniliste sorteerijate, tabulaatorite jms abil (Neithal 1963).

Ajalooteaduses mõisteti masinarvutusega kaasnevaid võimalusi üsna pea (Kahk 1964; Palli 1965a; Ruusalepp 1993; Krikmann 2006). Eesti NSV Teaduste Akadeemia Ajaloo Instituut (AI) ja TRÜ olid koos Moskva riikliku ülikooli ja Novosibirski teaduslinnakuga selles vallas teerajajad terves Nõukogude Liidus (Borodkin 1993: 8). 1962. aastal tegid ajaloolased Juhan Kahk (1928–1998) ja Herbert Ligi (1928–1990) AI-s esimese katse kasutada oma töös kõrgemat matemaatikat Küberneetika Instituudi arvutipargi ning täppis- ja majandusteadlaste abiga (Kahk, Ligi 1964; Jansen 1972: 335; Borodkin 1993: 8; Rosenberg 1998: 56; Tamm 2020: 42). Kahk tutvustas erialakirjanduses elektronarvutite kasutamise viise regressioonianalüüsi ja korrelatsioonimeetodi rakendamisel, rõhutades muu hulgas, kuidas masinad avavad võimaluse läbi töötada hiiglasuuri andmehulki. Samas toonitas ta jätkuvalt range allikakriitilise lähenemise vältimatust. (Kahk 1964)

Perfokaarte hakati Kahki initsiatiivil AI-s uurimistööks kasutama 1962. aastal. Laiemalt leidsid kasutust kaht liiki kaardid: sälkkaardid märkmete ja väljakirjutuste tegemiseks ning duaalkaardid masintöötluse tarbeks. Suurt tähelepanu pöörati kaartidel ühtsete koodide kasutamisele: see võimaldas AI töötajatel teha koostööd teiste asutustega, nagu etnograafiamuuseum (praegune Eesti Rahva Muuseum), või TRÜ õppejõudude ja üliõpilastega (Palli 1965a: 108). Kahk osales ühe esimese Eesti

[3] Nii oli näiteks 1970. aastatel Tallinna Botaanikaaial kui kolmanda järgu (ehk kõige vaesemal) Teaduste Akadeemia asutusel keeruline hankida elektronarvutit (Tarand 2013: L1).

„kvantifikaatorina" ehk matemaatiliste meetodite rakendamise üleliiduliselt tunnustatud autoriteedina ka 1981. ja 1987. aastal Tallinnas toimunud Nõukogude Liidu ja Ameerika Ühendriikide arvutiajaloolaste sümpoosionidel (Rosenberg 1998: 56). Prantsuse ajaloolase Emmanuel Le Roy Ladurie (snd 1929) kutsel sai Kahk 1970. aasta lõpul võimaluse töötada nn Annaalide koolkonna tugipunktis, Pariisis asuvas õppe- ja teaduskeskuses École des Hautes Études en Sciences Sociales (Rosenberg 1998: 54).

Kahki kõrval sai matemaatiliste meetodite ja perfokaartide agaraks propageerijaks ja juurutajaks AI-s Heldur Palli (1928–2003). Kahk ja Palli populariseerisid uusi meetodeid ja tutvustasid neid aktiivselt ka rahvusvahelisele teadusavalikkusele (Palli 1965b, 1967, 1969; Kahk 1971, 1974; Juhan Kahk 1988 [1980]). 1960. aastate keskpaigast kuni 1980. aastate lõpuni õpetati TRÜ-s ajaloolastele kursust matemaatilistest meetoditest ajalooteaduses, õppejõududeks alguses matemaatik Leo Võhandu (snd 1929), hiljem Ligi ja Kahk (Ruusalepp 1993: 24; Tartu Riikliku Ülikooli... 1983: 20–21).

Masinarvutust, kvantitatiivanalüüsi meetodeid, faktoranalüüsi jne kasutati peamiselt agraar- ning majandusajaloo, ajaloolise demograafia jms vallas statistilise ja sotsiaalmajandusliku andmestiku uurimiseks. Kahki, Ligi, Palli ja Vahtre kõrval tasub uurijatena nimetada ka Ants Ruusmanni (1935–2009), Enn Tarvelit (snd 1932), Raimo Pullatit (snd 1935) ja Helmut Piirimäed (1930–2017) (Jansen 1972: 335; Ruusalepp 1993: 23). Uurimine käis ajaloolaste ja matemaatikute koostöös: ajaloolased ise programme ei loonud, kuid andsid perfokaartidele ja muudele kandjatele kogutud andmestiku läbitöötamiseks arvutuskeskuste matemaatikutele, kes lõpptulemusena saatsid tagasi n-ö pikad paberirullid arvudega. Nii rakendas Piirimäe XVII sajandi Rootsi riigimajanduse uurimisel hoopis kolhooside majandustegevuse analüüsiks loodud programmi (Ruusalepp 1993: 23).

Digihumanitaaria muinasaja lõpp 1980. aastate teisel poolel ei ole Eesti ajalooteaduses seletatav ainuüksi personaalarvutite ilmumisega. Laulev revolutsioon tõstatas hoopis teised teemad ning uurimisküsimused. Eesti Vabariigi taasiseseisvumise järgsetel aastatel valitsenud üldises ainelises nappuses polnud lihtsalt võimalik soetada piisaval hulgal kaasaegseid arvuteid. Kirjanduses ja mälestustes on korduv motiiv erakordne sündmus, kui välismaalt saadi kingituse või abina üksik kaasaegne (sageli kasutatud) kompuuter (Krikmann 2006: 26; Ruusalepp 1993: 24). Ajaloolased, kes 1960. aastatel – oma parimas loomeeas – edendasid masinarvutust ja lõid andmekogusid, olid pensionile siirdumas. Aastakümneid väldanud kogumistöö käigus perfokaartidele ja muudele meediumidele talletatud andmebaaside digiteerimiseks polnud ressursse, tehnilist võimekust ega vahest ka huvi. Andmebaasid olid jäänud kinni eelmisse ajastusse, enamik neist unustati, paljud hävisid. On silmatorkav, et 1990. aastatel ajaloouurimise „komputeriseerimisest" kirjutanud autorid peatuvad selle eellool vähe või üldse mitte (Somelar 1993; Ruusalepp 1993, 1996; Must 1998).

Ajaloolise kliima andmebaasid Šveitsis ja Eestis

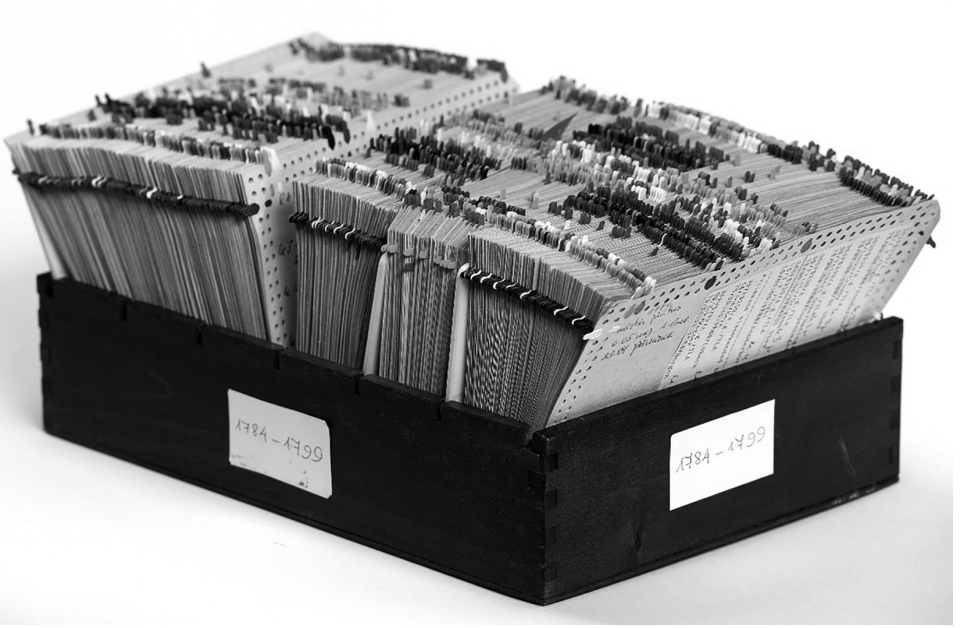
Kesk-Euroopas tõusis huvi ajaloolise klimatoloogia vastu 1970. aastatel. Selle protsessi eestvedaja oli Šveitsis Berni ülikoolis geograafia instituudis agraarajaloo uurimissuunal tegutsenud Christian Pfister, kes õppis aastail 1966–1970 Berni ülikoolis ajaloo kõrval geograafiat ning huvitus just põllumajanduse ja kliima vahelistest seostest (Rohr jt ilmumas).

Oluliseks Pfisteri mõjutajaks sai eespool mainitud prantsuse agraarajaloolase Le Roy Ladurie 1967. aastal ilmunud ja praeguseks kliimaajaloo klassikaks saanud teos „Kliima ajalugu alates aastast tuhat" („Histoire du climat depuis l'an mil"; Pfister 2021). Teoses näidatakse, et kombineerides eri distsipliinides materjali, nagu traditsioonilised ajalooallikad, fenoloogilised ning dendrokronoloogilised andmed, on võimalik rekonstrueerida kliimaajaloo pikki aegridu, mis sisaldavad sootuks täpsemat teavet, kui seda suudaksid pakkuda allikagrupid eraldi (Le Roy Ladurie 1967). Kindlasti mängis metoodika valikul rolli Le Roy Ladurie informaatikalembus – kuulsa lause „homne ajaloolane on kas programmeerija, või pole teda üldse" (Le Roy Ladurie 1968) autor oli ajalooteaduse tehnoloogilise uuenemise üks peamisi eestvedajaid XX sajandil (Lemny 2017). Samuti pidas ta vajalikuks andmebaaside loomist ning nende pidevat täiendamist ja kasutamist: „Arvutipõhine ajalugu ei vii meid ainult selgelt defineeritud uurimusteni. Selle tulemuseks on ka „arhiivi" loomine. Kord perforeeritud kaartidele või lintidele talletatud infot saab säilitada, pidades silmas tulevasi uurijaid, kes soovivad leida sealt uusi korrelatsioone." (Le Roy Ladurie 1973: 14) Erinevate andmetüüpide kombineerimine viis loomuldasa edasi kvantitatiivsete meetodite rakendamise juurde. Mälestustes toob Le Roy Ladurie selles valdkonnas eeskujuks oma lennukaima õpilase Pfisteri, kelle kogutud andmehulk olnuks tema sõnul varem kujuteldamatu (Le Roy Ladurie 2014: 44, 168, 177).

1976.–1977. aastal õppis Pfister Inglismaal Rochesteri ülikoolis elektronarvutite programmeerimiskeelt PL-1, mida ta kasutas kliimaajaloo andmebaasi loomisel: „Ma olin algusest peale veendunud, et üksnes kvalitatiivsete ja kvantitatiivsete meetodite ühildamisega on taolisel uurimistööl mõtet" (Pfister 2021). Andmebaas funktsioneeris algusest peale masinloetavas perfokaardisüsteemis. Pfisteri andmetel oli juba sel ajal kasutusel põhijoontes sama klassifikaatorite süsteem nagu tänapäeval, aga aja jooksul on seda täiendatud. Üleminek seni kasutatud masinloetavast perfokaardisüsteemist tänapäevasesse arvutisüsteemi toimus seega sujuvalt, kuigi suure tööjõukuluga. 1990. aastate alguses kujunes andmebaasist praegune kliimaandmebaas Euro-Climhist. 2011. aastal avati see veebilehena ja muudeti neli aastat hiljem uurijatele avalikult kättesaadavaks. Hetkel hõlmab Euro-Climhist üle 300 000 kliimateate keskajast tänapäevani valdavalt Kesk-Euroopast (Rohr jt ilmumas).

Nagu näha, mängivad isiklikud sidemed ja eeskujud vahel olulist rolli. Siinses käsitluses jooksevad niidid kokku sarnaste teadushuvidega (agraar- ja majandusajalugu) uurijate juures (Le Roy Ladurie, Kahk, Pfister). Nõnda on ootuspärane, et 1990. aastate alguses tutvusid omavahel Tarand ja Pfister, kes mõlemad haldasid kliimaajaloo andmebaase.

Tarandi andmebaas on üks väheseid edukaid näiteid sellest, kuidas omaaegsele andmekandjale talletatud info on läbinud formaadimuutuse ning on digiteerituna tänapäevani kasutatav.[4] Nagu ajaloolasedki, koondas Tarand kogutud kliimateated perfokaartidele, millest moodustus mahukas kataloog; andmestik hõlmab perioodi aastaist 1000–1923. Tuhanded perfokaardid mahuvad 21 kasti.[5] Andmehaldus toimus peamiselt spetsiaalsete värviliste plastikust reiterite süsteemi abil (vt pilt 1).



Pilt 1. Andres Tarandi kliimaandmebaasi kartoteegikast Tartu Ülikooli muuseumis (TÜM, ÜAM 1565:11 Ar, foto Kaarel Vanamölder).

Eesti kliima andmebaasi ajaloos eristab Tarand kolme faasi. Esimene, aastail 1975–1990, oli andmete kogumise organiseerimine ja perfokaart-kartoteegi koostamise faas. Sel ajal tegutseti Eesti-siseselt. Teises faasis (2004–2009) digiteeriti kanded, kirjutades info perfokaartidelt ümber Microsoft Wordi. Samal ajal täiendati andmestikku digikujul teadetega XIX sajandi ajakirjandusest. Umbes samal ajal tekkisid kontaktid Berni ülikooliga ja algas ka andmete kodeerimine Euro-Climhisti süsteemi järgi, eesmärgiga muuta andmebaas tulevikus sellega ühilduvaks. Kahjuks jäi protsess vahepeal seisma. Kui 2010. aastate keskpaigas asuti jälle tööle, oli Berni süsteem keerulisemaks läinud. Seega oli vaja siirata Wordi kanded Microsoft Excelisse vastavalt Euro-Climhisti uuele süsteemile. Pausid erinevate faaside vahel on seletatavad Tarandi muu tegevusega taasiseseisvunud Eestis. On selge, et niivõrd

[4] Peale Tarandi andmebaasi digiteeriti 1990. aastate alul näiteks ka Herbert Ligi nn erisurmade kartoteek u 10 000 kandega, kasutades selleks programmi dBase III (Rahi, Must 1993: 10).

[5] 2013. aastal annetas Tarand andmebaasi Tartu Ülikooli muuseumile ja see on leitav viite all TÜM, ÜAM 1565:1–21 Ar.

pikaajalise protsessi jooksul oli eripalgeliste ülesannete lahendamiseks töösse kaasatud palju abilisi, kelle tegevust Tarand koordineeris. Käimasolevas kolmandas faasis (alates 2017. aastast) valmistatakse andmeid (*ca* 40 000 sissekannet) ette lõplikuks üleviimiseks Euro-Climhisti andmebaasi. Aastatel 2017–2020 täiendati seni kogutud andmeid tormisuse osas perioodist 1650–1900 Eesti ja Liivimaa alal, eesmärgiga luua Euro-Climhistis Balti moodul tormidest. Lisaks tormidele on praeguseks Euro-Climhisti andmebaasis olemas ka Tarandi elutöö üks tähtsamaid tabeleid: Tallinna talvise keskmise õhutemperatuuri aegrida perioodist 1322–1915. (Tarand 2021)

Jagub palju näiteid sellest, kuidas informatsioonil on oht digiajastu tulekuga n-ö raputada saada. XXI sajandi alguse digiteerimisele on iseloomulik andmekandjate ja formaatide paljusus. Kontoritarkvara, nt Microsoft Office'i kättesaadavus on andnud küll võimaluse tuua digiteerimine kõikjale, kuid samal ajal ei ole see üldjuhul suuremate andmekogude haldamiseks kuigi hea tööriist ning võib kaasa tuua kadusid ja segadust. Õnneks on Tarandi kliimaandmestik need katsumused üle elanud ja avatud tänapäevase digimaailma võimalustele. Peamiste perspektiivide hulka kuulub kindlasti täiendavate andmete leidmine juba digiteeritud materjali hulgast. Näiteks digiteeritud ajalehtede andmebaasid, nagu Digar Eestis ja Periodika Lätis, annavad võimaluse kliimaajaloo seisukohalt tähtsa teabe kogumisel füüsiline andmekandja n-ö andmeringest üldse eemaldada. Lisaks on sellistele andmekogudele võimalik rakendada palju võimsamaid kvantitatiivseid meetodeid, andmekaevet ja -analüüsi.

Tormide kodeerimine ja andmebaasi kasutusvõimalused

Kuidas saavad 1872. aasta maitormi kirjeldused ehk kvalitatiivsed andmed kvantitatiivseteks andmeteks ehk arvudeks? Suurem osa ajaloolisest kliimateadusest on keskendunud homogeensetele aegridadele, näiteks ühe vaatleja või vaatlusjaama mitme või mitmekümne aasta jooksul kirja pandud vaatlusandmete analüüsile. Kui mõõtmiseks on kasutatud instrumente, on vastava ilmaelemendi muutumise dünaamika (temperatuuri, õhurõhu vms) rekonstrueerimine võrdlemisi lihtne, ehkki ka siis tuleb matemaatilise rekonstruktsiooni käigus tuvastada võimalikke väliseid mõjutajaid, näiteks termomeetri asukoha muutus (vt Moberg jt 2002). Kui vaatlused on järjepidevad, kuid sõnalised (näiteks ilmavaatluspäevikud), tuleb nende sisu numbriliseks teisendada. Selle jaoks on välja pakutud erinevaid indekseid ehk skaalasid. Näiteks Pfisteri loodud ja laialdast kasutust leidnud temperatuuri- ja sademeskaalad määravad igale kuule väärtuse seitsmepallisüsteemis: –3 (äärmiselt kuiv/külm) kuni +3 (äärmiselt märg/soe). Siiski on ka skaalade puhul vaja leida kattuvus teiste allikatega (instrumentaalsed jadad, loodusteaduslikud andmed), et fikseerida skaala nullpunkt, st ilmastiku n-ö normaalolek valitud vaatlusperioodil (Pfister jt 2018: 115–120; Brázdil jt 2005). Kirjeldustele numbriliste või diskreetsete väärtuste omistamise protsessi (olgu selle reeglid konkreetsel juhul millised tahes) kutsutakse kodeerimiseks ja see on kvantitatiivse analüüsi paratamatu eeltingimus. Selle analüüsi kvaliteet sõltub kodeerimise võimalustest, töö põhjalikkusest ja eelkõige ühtlusest.

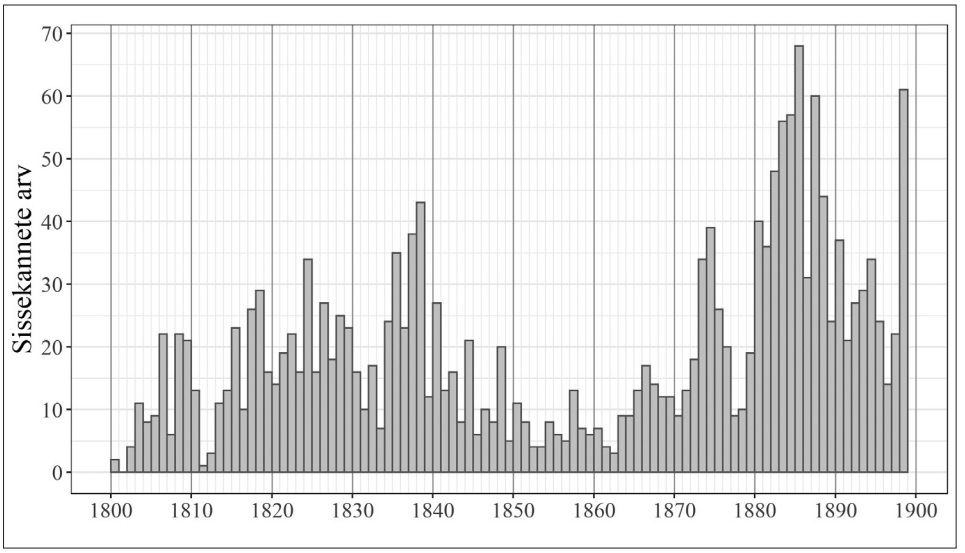
Tormid kui ekstreemsed ilmastikunähtused vajavad aga oma loomu tõttu teistsugust lähenemist kui eelkirjeldatud aegread, mis kujutavad näiteks sademete või temperatuuri pikaaegseid trende. Tormide puhul on matemaatilises mõttes tegu pigem ajas hajutatud punktidega kui kõverjoonega: see tähendab, et tänasest tormist ja üleeilsest tuulevaikusest pole kuigi hästi võimalik järeldada, et eile oleks tuul puhunud mõõduka kiirusega.[6] Üleüldse on ajaloolistes allikates tuule kiirusest haruharva juttu ning tormi tugevuse hindamiseks tuleb üldjuhul kasutada kirjeldust selle mõjust loodusele ja inimestele, mis on aga mitut moodi tõlgendatav. Probleemist, mis tekib kvalitatiivsete andmete numbriliseks teisendamisel või nende märksõnastamisel, kirjutas Heldur Palli juba 1965. aastal: „Üheks kõige enam segavaks asjaoluks on seejuures ajalooliste seoste väga suur mitmekesisus, eriti nende omavaheline põimumine. Kuna materjali statistiline uurimine näitas, et ajalooalasel uurimistööl on kõige otstarbekam kasutada hierarhilisel printsiibil koostatud märksõnastikku (ja selle põhjal üles ehitatud koodi), siis tekitas just mõistete põimumine kõige suuremaid raskusi." (Palli 1965a: 107)

Ka Euro-Climhistis on kasutusel hierarhiline kodeerimissüsteem. Iga sissekanne andmebaasis sisaldab peale kuupäeva, geograafilise asukoha koodi ja allika ilmastikunähtuse kategooriat (CAT). Näiteks kannab kood 1:1:5:3: tähendust „tugev tuul", 1:1:5:4: aga „torm" ja 1:1:5:5: juba „orkaan". Sarnaselt vastab rahesajule kood 1:1:2:7:, äikesele aga 1:1:2:8:. Neljakohaline kood 1:1:5:4: on osade kaupa loetav viisil: 1 – kirjeldus kui teabeliik, 1 – ilmastikukirjeldus, 5 – tuule tugevuse kirjeldus, 4 – tormi kirjeldus. Andmebaasi kodeerimissüsteem on seega hierarhiseeritud ja sisaldab mitusada erinevat koodi. Millal aga saab tugevast tuulest torm? See vajab iga sissekande korral eraldi kaalumist, samuti uurijatevahelisi kokkuleppeid. Kuna igal üksikjuhul on tarvis olla allikakriitiline ja vahel allikaid omavahel võrrelda, jääb tööprotsessi alati mingi veamäär, mis on ajaloouurimisel sageli paratamatu. Pidades silmas ajalooliste andmete komplekssust, allikakriitilist nõudlikkust ja kodeerimisprotsessist tulenevat tõlkekadu, on piisavalt suure hulga andmete põhjal siiski võimalik kvantitatiivseid järeldusi teha. Järgnevalt esitame mõne esmase järelduse Eesti ja Läti alade tormisuse kohta ajalooliste allikate põhjal. Nagu eespool mainitud, ei ole neid järeldusi veel võrreldud loodusteaduslike meetodite ja mõõdetud ilmavaatlustest saadud aegridadega.

Ehkki ajaliselt vanimad teadaolevad dateeritavad tuuleandmed Euro-Climhisti Balti moodulis pärinevad juba XVI sajandist, on siinseks analüüsiks võetud vaatlusperiood 1800–1900, kuna selles vahemikus on andmete tihedus piisavalt suur. Võttes andmebaasis vaatluse alla nimetatud ajavahemiku ja vaid tormid ning tugevad tuuled, saab tulemuseks 1925 sissekannet, mis on ajaloolaste töö tulemusel väga eriilmelistest allikatest numbriteks ja märksõnadeks saanud. Teave pärineb valda-

[6] Isegi tuule kiirust iseloomustavate pikkade aegridade olemasolu korral oleks tormide uurimine raskendatud. Nimelt toovad kliimaajaloos kasutusel olevad kalibreerimis- ja verifikatsioonimeetodid endaga matemaatilises plaanis kaasa ekstreemsuste n-ö mahalihvimise. See tähendab, et näiteks suurt kahju põhjustanud torm võib tuule kiirust koondava vaatlusjada kontekstis ekslikult tunduda statistilise veana. Sellist laadi probleemile on pakutud ka matemaatilisi lahendusi (vt Rodrigo 2008).

valt kahest allikagrupist. Esimese moodustab publitseerimata arhiiviaines, kust on olnud võimalik välja sorteerida tormisust kajastav info. Nii on Tarandi andmebaasi koondatud Eestimaa kubermanguvalitsuse kirjavahetust, magistraatide (Pärnu, Narva, Kuressaare) toimikuid laevanduse ja kaubanduse osas, Tallinna merekohtu materjale, kaubaettevõtete (nt Mayer & Co, Thomas Clayhills & Son) toimikuid jms. Publitseerimata materjali hulka võib arvata ka varajased ilmavaatlused (nt Palmse mõisa kalendrid ja Carl Kalki ilmavaatluse päevikud, mis asuvad Tallinna Ülikooli Akadeemilise Raamatukogu Baltika osakonnas). Nimetatud materjal katab vaatlusalust perioodi XIX sajandi algusest kuni 1840. aastateni, seejärel hakkab domineerima teine allikagrupp ehk omaaegne ajakirjandus. Balti mooduli andmetes hakkab ajakirjanduse osatähtsus muude allikate ees järk-järgult kasvama alates XVIII sajandi teisest poolest. See on mõistagi selgitatav ajakirjanduse üldise arengu ja levikuga Eesti- ja Liivimaal. Kui XVIII sajandi teisel poolel ilmusid üksikud saksakeelsed väljaanded vaid Riias, Tallinnas ja Tartus (Peegel jt 1994: 271–275), siis alates XIX sajandi teisest veerandist lisandus järjepidevalt saksa-, hiljem mittesaksakeelseid väljaandeid, ilmumine tihenes nädalalehest päevaleheks. Levinumad väljaanded valimis on ajakiri Das Inland ning ajalehed Rigasche Zeitung, Rigasche Stadtblätter, Libausche Zeitung, Revalsche Zeitung, Maarahva Näddala-leht, Perno Postimees, Eesti Postimees, Olevik, Saarlane. Nimetatud allikatest pärinevate sissekannete jaotust ajalises plaanis ja aastaaegade lõikes kujutab joonis 1.

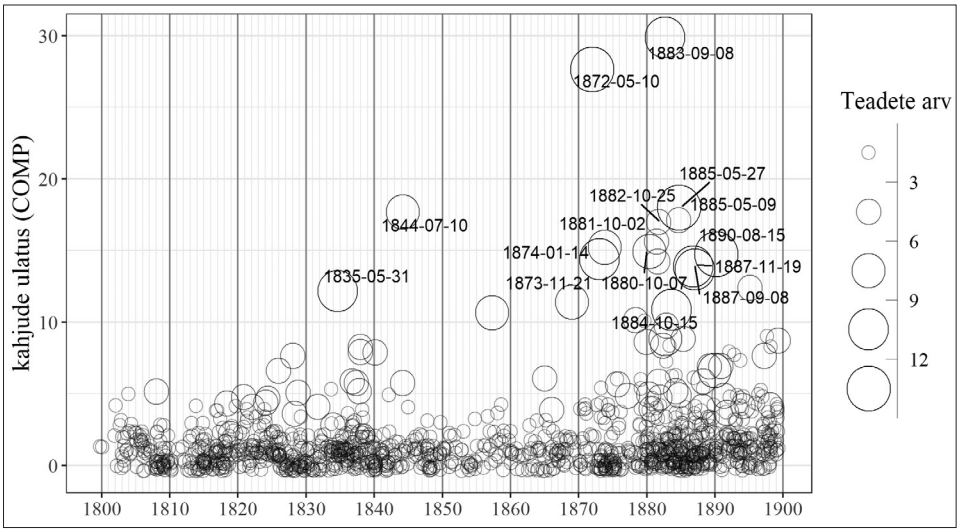


Joonis 1. XIX sajandi tormiteadete arv ja ajaline jaotus (joonis: Krister Kruusmaa).

Jooniselt 1 on näha, et ajalooliste tormiteadete hulk on tihedam kahel perioodil: esmalt 1820.–1830. aastate paiku ning siis 1880. aastatel. Siiski näitlikustab selline graafik vaid seda, kui palju on ühel või teisel aastal olnud allikates infot tormide kohta, ega ütle midagi näiteks tormide tugevuse kohta. Samuti tuleb meeles pidada, et tormide (ja teiste ilmastikunähtuste) kajastus ühiskonnas pole kunagi

täpselt võrdeline nende sageduse või ulatusega, vaid on mõjutatud vaatlejast: näiteks rannikualadel ja sadamalinnades ei äratanud talvised ja varakevadised tormid nii palju tähelepanu kui need, mis leidsid aset navigatsioonihooajal.

Peale eespool kirjeldatud nähtuse kategooria (CAT, nt torm, rahe jne) on kodeeritavad ka ühe või teise nähtuse üksikomadused, näiteks tajutud tugevus, materiaalsed kahjud ja nende ulatus, inimohvrite hulk jne, mis pärinevad eeldefineeritud iseloomustavate märksõnade nimistust (ingl *complementary*, COMP). Nende parameetrite abil on võimalik teadete ajas muutuvast kogumassist eristada tõeliselt tugevaid torme. Omistades igale tormi tagajärgi väljendavale koodsõnale arvulise väärtuse 1, on võimalik neid omavahel kokku liita. Näiteks annavad murtud puud ühe punkti, samuti nagu katkised katused, laastatud tänavad või häiritud laevaliiklus. Selline robustne süsteem on laiendatav kõigile allikatüüpidele ega sõltu oma ülevaatelisuses kuigivõrd tormi kirjeldanud autori subjektiivsusest (peale esmaseid järeldusi on võimalik erinevaid märksõnu ka kaaluda, näiteks omistada mõnele suurem, teisele väiksem väärtus). Võttes märksõnade kõrval abiks veel ühe muutuja, nimelt teadete arvu tormi kohta (suurest katastroofist kirjutavad paljud allikad), ning kombineerides selle tormi tagajärgi väljendavate punktide kogusummaga, võib XIX sajandi kõige märkimisväärsemaid torme kujutada nii, nagu näha joonisel 2.



Joonis 2. Tormid Balti kubermangudes XIX sajandil ja nende tugevus (joonis: Krister Kruusmaa).

Joonisel 2 saame nüansseerida varasemaid järeldusi: kahest suurema teadete arvuga perioodist tõuseb selgelt esile teine, 1880. aastad. Sellesse vahemikku paistab koonduvat suurem osa kõige tõsisemate tagajärgedega marutuultest. Sarnane pilt avaneb ka Põhjamere andmetest, kus tormisuses on 1883. aastal selge tipphetk (Feser jt 2014). Samuti on selle perioodi Põhjamere tormide kajastus ulatuslikum. Kvantitatiivne analüüs paigutab konteksti siinses artiklis näitena kasutatud 1872. aasta maitormi, mida on näha graafiku ülaosas. Arvulises mõttes on sellest üle vaid 1883.

aasta septembritorm, mis põhjustas allikate andmeil kogu Eesti-, Liivi- ja Kuramaal ulatuslikke kahjusid, sh mitmel pool surmasid.

Uute teadmiste valguses on võimalik kvalitatiivset lähenemist täpsustada, näiteks kõige tugevamaid torme võrreldes. Joonisel 2 saab ulatuse alusel kõige silmapaistvamad tormid jaotada kaheks: suuremat piirkonda raputanud tormid ning väiksema ulatusega tormid. Laia haardega oli 1883. aasta septembritorm, kui Tallinnas murdis „orkaanisarnane" tuul Kadriorus 600 puud ja uputas mitu laeva (EP 1883), painutas Vormsil lausa 2000 puud pikali (RiZ 1883a; Olevik 1883) ning möllas ka Riias (RiZ 1883b). 1885. aasta mai lõpupäevil teatati külmast tugevast tuulest, vihmast ja äikesest muu hulgas Valgas (ZfSL 1885), Kanepis (Olevik 1885), Liepajas (LiZ 1885b), Riias (RiZ 1885b) ja Bauskas (LiZ 1885a). Sama aasta 9. mail sadas Hallistes sõrmejämedusi raheterasid (Wirulane 1885a) ning tugev äikesetorm vihma ja rahega lammutas majasid Liivimaal Meņģeles (RiZ 1885a) ja surmas viis inimest Tallinnas (Wirulane 1885b). 15. augustil 1890 ajasid kanged tormituuled Hiiumaal randa mitu laeva (Saarlane 1890a), külvasid kahju Saaremaa kirikumõisas (Saarlane 1890b) ja Tallinnas „õnnetusse langenud laevu olla juba umbes 15 tükki teada" (Olevik 1890). Pingerea üks varasemaid torme, 10. juulist 1844, tekitas Võrumaal nii palju purustusi, et kõiki neid teateid ei hakatud tindi kokkuhoidmiseks trükkima (Das Inland 1844). Võrumaal hinnati kahjud mõnele tuhandele rublale, Oisus 3000 rublale ning Riias lausa 49 000 rublale (Das Inland 1845). Väiksema ulatusega, aga nähtavasti mitte nõrgemad tormid külvasid kahju Kuramaal Liepajas ja Ventspilsis 2. oktoobril 1881 (LiZ 1881a; LiZ 1881b). 7. oktoobril 1880 anti Riias tormile järgnenud hommikul sisse 68 tellimust purunenud akende parandamiseks (RiZ 1880). 25. oktoobril 1882 uppusid Saaremaa rannas umbes 30 kalameest (EP 1882). 14. jaanuaril 1874 paisutas edelatorm Haapsalus merd sedavõrd, et see koos jääga üle tammide linna tungis (ReZ 1874). Rannaäärsetel aladel sumasid inimesed lausa vööst saati vees (EP 1874).

Eelnevast on näha, millise iseloomu ja tugevusega on kvantitatiivse analüüsi tulemusel kõige olulisemateks liigitunud tormid. Järgmiseks võib andmestikule esitada uusi küsimusi ja otsida segavaid faktoreid, mis võiksid moonutada XIX sajandi tormisuse üldpilti. Olulisim küsimus on, millisel määral on allikate tihedus tõlgendatav suurenenud tormisusena: kas on võimalik, et 1880. aastate tormiteadete esiletõusu taga on ajakirjanduse mahu ja moe muutumine? Samuti võib oletada, et ajaliselt hilisemad tormid tekitasid rohkem purustusi, kuna infrastruktuur oli tihedam, peenem ja haavatavam: 1830. aastatel ei olnud näiteks kinnituisanud raudtee või murdunud telegraafipost Liivimaal veel probleem. Neile küsimustele võib esmased vastused anda ilma allikmaterjali suurendamata (mis on vähemalt tormide osas üsnagi ammendunud ja võiks vaid marginaalseid täiendusi pakkuda). Saab märkida, et tugevate, st enim kajastatud ja kahjusid tekitanud tormide jaotus ei paista korreleeruvat ajalehtede arvu ja ilmumissageduse ühtlase kasvuga XIX sajandi jooksul: 1840.–1860. aastad on allikates üpris tormivaesed, samuti nagu sajandi viimane kümnend. Infrastruktuuri kohta võib öelda, et mainitud tugevamate tormide ainelised kahjud puudutasid üldjuhul asju, mis olid juba ammusest ajast inimeste materiaalse elu osad, mitte XIX sajandi tehniliste murrangute viljad.

Kuidas on veel võimalik kontrollida kodeeritud andmete kõnekust ja kvantitatiivse analüüsi tulemusi? Esiteks võib kvantitatiivseid tulemusi võrrelda kvalitatiivsetega: Gotthard Schwederi uurimusest selgub, et tänapäevase andmeanalüüsi järgi äärmiselt tugevat 1872. aasta maitormi pidasid erakordseks ka tema kaasaegsed (Liiv 2021). Teiseks võib teavet võrrelda teiste andmeliikidega, näiteks kõrvutades arhiivi- ja ajakirjanduslikku materjali olemasolevate tuule kiiruse mõõtmisjadade või ökoloogiliste andmetega ja otsides neis kattuvusi. Kirjeldavatele allikatele võib esitada täiendavaid küsimusi kliimanarratiivide kohta: kas ja mil moel muutus teadlikkus ilmastikust ja kliimast Balti kubermangudes ning kas ilmast rääkimise viiside muutumine mõjutab seda, kuidas torme kajastati? Kui ühest küljest on selge, et Schwederi analüüs kinnitab 1872. aasta tormi erilisust, siis teisalt oli selliseks lähenemiseks vaja konkreetset ühiskondlikku, kultuurilist või teaduslikku huvi, mida varasematel perioodidel polnud. Laiemate hüpoteeside püstitamine ilmanarratiivide kohta ja nende kontrollimine vajab aga edasist tööd.

1872. aasta maitorm Euroopa ajaloolise klimatoloogia raames

Tormisuse rahvusvahelises võrdluses ei paista 1872. aasta torm siiski kõige enam silma. Samal aastal oli Euroopas rohkelt tugevaid tuuli. Nii möllas üks teine erakordse hävitusjõuga torm 12.–13. novembril Läänemere lõunaosas, tuues suurt kahju Taanis, Rootsi lõunaosas ja Saksamaa rannikualal ning jättes püsiva jälje kultuurimällu (vt Ostsee-Sturmflut 1872). Eesti ja Läti jäid sellest kas puutumata või pole siinmail nähtust peegeldavaid kirjalikke ülestähendusi. „Meie" hirmsast maikuu tormist pole aga omakorda jälgi mujal kui omaaegses Eesti- ja Liivimaa ajakirjanduses. Praeguseni puudub ka täpsem ülevaade, millist teed pidi maikuu raju siia üldse jõudis, ent on siiski teada, et Genova laht ja Põhja-Itaalia on piirkond, kus tekivad tugevad tsüklonid, mis jõuavad Eestisse just hiliskevadel ja suve alguses. 10–15% kõikidest siia jõudnud tormidest on vahemerelise päritoluga, ülejäänud kujunevad Atlandil. Vastav statistika on tehtud küll ajavahemiku 1948–2000 kohta, ent pakub 1872. aasta maitormi seletamiseks huvitavat mõtlemisainet. (Link, Post 2007) Ehkki puuduvad andmed ja analüüsivõimalused, et modelleerida 1872. aasta tormi laiemas kontekstis, on selge, et seda peab vaatlema üldise tormisuse tõusu ja erakordse purustusjõuga marutuulte sagenemise raames, mis XIX sajandi teisel poolel näib olevat üldine trend mitmel pool Euroopas. 1868. aasta detsembri alguses möllas Briti saartelt Austriani ulatuv maru, mille teele jäid Madalmaad, Belgia, Saksamaa, Poola ja Tšehhi. Mitmekülgselt on selle n-ö sajandi tormi mõju uuritud Kesk-Euroopa, eriti Tšehhi näitel (Brázdil jt 2017). 1870. aasta 26.–27. oktoobril tabas Tšehhit tugevuselt teine torm sel sajandil (Brázdil jt 2018). Praegu kasutatavatele andmetele toetudes pole aga neist Kesk-Euroopa XIX sajandi suurtest tormidest ükski Läänemere idakaldani ulatunud.

Siinse regiooni kliima eripära on andnud tõuke neid erijooni konkretiseerida ning täiendada Euroopa üldisemat pilti. Mainitud üksikjuhtumid on teaduslikus

mõttes õpetlikud ning annavad selget tunnistust tormiuuringute rahvusvahelistumisest, õieti selle vältimatusest. Tormide ja tormisuse uurimise hetkeseisu ei ole võimalik Euroopa kontekstis kokkuvõtvalt kirjeldada: hoolimata püüdlusest seda teha, on uurijate-kirjutajate koorekiht tunnistanud, et nende võimuses pole hõlmata tehtud ja tehtavat tööd kogumahus (Feser jt 2014). Samamoodi ettevaatlikud ollakse suuremate üldistuste tegemisel. Igal endast lugupidaval uurijal või uurimisgrupil on oma meelisprobleemid, lähenemisviisid ning enamasti ka geograafiline piirkond, mille kohta söandatakse järeldusi teha. Siinsed klimatoloogid on kasutanud oma töödes põhiliselt mõõtmisandmeid ning seetõttu on vaatluse all olnud maksimaalselt viimased 150 aastat, mille kohta leidub pikemaid vaatlusridu. Kuid enamasti on piirdutud viimase poolsajandi või isegi lühema perioodiga (Sepp jt 2018). Ajaloolises klimatoloogias kasutatavaid kirjalikke ajalooallikad, mida on samuti võimalik kvantifitseerida ja mis pakuvad võimalust ajas kaugemale minna, pole Tarandi ja Kallise pingutustest hoolimata tormiuuringutes seni kasutatud (Tarand, Kallis 2017).

Ajaloolisel klimatoloogial on mitu sihiseadet. Esmalt muidugi kliima kui füüsikaliste karakteristikute kogumi muutumise dünaamika selgitamine. Täpsem minevikupilt aitab nii mõista olevikku kui ka modelleerida tulevikku, ennustada kliima muutumise globaalsemaid ja regionaalsemaid stsenaariume. Teiseks suunaks on uurida kliimast tingitud ühiskondlikke reaktsioone. Kõige laiemalt võib neid nimetada ka kliima mõjuks kultuurile. Inimene on kohanemisvõimeline ning otsib kliimast tingitud kitsikusest väljapääsu. Milliseid strateegiaid ja taktikaid sealjuures rakendatakse, sõltub ühiskonna tundlikkusest keskkonnamuutuste suhtes ehk ühiskondliku haavatavuse määrast (vt Otto jt 2017). Nendegi probleemide lahendamine on seda edukam, mida ulatuslikumad on kasutada olevad andmebaasid (Brázdil jt 2005; Pfister 1999).

Globaalse kliimasüsteemi toimimise mõistmiseks pakuvad digipöördega tekkinud võimalused andmetöötluseks vähemalt teoreetiliselt suurepäraseid võimalusi. Ajalooline klimatoloogia on riigipiire ületava iseloomuga, sest ilm ja kliima ei tunnista inimese kehtestatud tõkkeid. Küll võib aga nende mõju olla erinev sõltuvalt ühiskondliku haavatavuse erijoontest. Viimase kümne aasta sees on hoogustunud initsiatiiv maailma eri paigus koostatud suuremate ja väiksemate kliimaandmebaaside ühendamiseks, mida näitlikustab ka Tarandi andmebaasi üleviimine EuroClimhisti. Kindla süsteemi järgi eelnevalt korrastatud (n-ö samasse keelde tõlgitud) andmete ühendamine annab võimaluse esitada uusi küsimusi ja saada kliimasüsteemi toimimise kohta täpsemaid vastuseid. Kokkulepitud printsiipide järgimine andmete sisestamisel hõlbustab ja kiirendab oluliselt täiendava informatsiooni ladestumist, mida saadakse uute allikate läbitöötamisel.

Ambitsioonikaid initsiatiive on mitmeid. Üheks seesuguseks on näiteks algatus nimega Tambora (Tambora; Riemann jt 2015). See loodi aastal, mil möödus 200 aastat samanimelise vulkaani purskest, mida peetakse millenniumi üheks võimsaimaks. Mitmel pool, näiteks Kanadas on aga tehtud algust vanade ilmavaatlusjaamade andmete digitaalsele alusele viimisega. Projekt DRAW (Data Rescue: Archives and Weather) on võtnud eesmärgiks McGilli observatooriumi (tegutses aastatel 1874–1953) andmestiku digiteerimise, rakendades vabatahtlike kaasamist ehk ühisloomet.

Andmete kogumine erialainimeste valvsa pilgu all on tõhus algatus, sest märkmetena on andmeid 10 000 leheküljel ja üksikuid sissekandeid u 4 miljonit (Siebera, Slonosky 2019). Ühendkuningriigis on käsil andmebaasi TEMPEST (Tracking Extremes of Meteorological Phenomena Experienced in Space and Time) arendamine, milles osalevad nii riiklikud institutsioonid (nt Ühendkuningriigi meteoroloogiaamet) kui ka asjast huvitatud seltsingud ja eraisikud (Veale jt 2017). Veelgi ambitsioonikam on kümmekond aastat tagasi käivitatud ulatuslik rahvusvaheline projekt ACRE 2010 (The Atmospheric Circulation Reconstructions over the Earth), millel on hulgaliselt alaprojekte üle kogu maailma.

Kokkuvõte

Järjest suuremaks muutuvad andmebaasid on ajaloouurimises tavalised nähtused juba pool sajandit. Digitehnoloogiline areng on kaasa aidanud aina kasvavate andmete kiiremale analüüsile, samal ajal võimaldades valdkondadevahelist ja -ülest koostööd. Andres Tarandi perfokaartidega alustatud Eesti kliima andmebaasist 1970. aastal on saanud XXI sajandil Euroopa suurima kliimaandmebaasi Euro-Climhisti osa Berni ülikoolis. Eesti andmetest on välja kasvamas selle Balti moodul, mis peaks pikemas perspektiivis hõlmama kolme Balti riiki ja Soomet. Nõnda kasvab võimalus võrrelda kohalikke teadmisi kliimanähtustest ning saada laiem ja täpsem pilt mineviku kliima dünaamikast laiemas regioonis.

Mida saab öelda 1872. aasta maitormi kohta ja kas digitaalne pööre on kaasa aidanud selle uurimisele? Konkreetse tormi kirjeldamise osas oleme Schwederi artiklis esitatust ainult mõnes detailis edasi jõudnud. Lisandunud on aga võimalus asetada nähtus teiste tormide konteksti nii kohalikul kui ka laiemal tasandil. Pole kahtlust, et 1872. aasta torm kuulub Liivimaa võimsamate tormisündmuste hulka, kuid talle ei kuulu esikoht, mille au osaliseks saab teadaolevate andmete järgi 1883. aasta sügistorm. Läänemere idaosa tormisusel ja kliimal tervikuna on Lääne-Euroopaga võrreldes erijooni. Ehkki kliimaekstreemsustel on regiooniti oma nägu, võivad need suures plaanis olla omavahel seotud. Suurt pilti mineviku kliima arengu üldistest trendidest ja kohalikest erinevustest on võimalik luua ainult andmebaasidesse kogutud materjali kaudu. Kodeerimine aitab selles kontekstis jõuda võrdluseks vajaliku materjalihulgani. Erinevates keeltes allikateated on muudetud numbrites väljendunud koodideks, olles seeläbi hõlpsamini lingitavad ka teiste maailma kliimaandmebaasidega. Ka siis, kui usk andmebaasidesse ja teadusse jääb vahepeal nõrgaks ja tekib küsimus, kas nendega kaasnev ressursikulu käib käsikäes teadmiste juurdekasvuga, pole kahtlust, et Balti kliimamooduli loomine Euroopa suurimasse ajaloolise kliima andmebaasi pakub suurepäraseid uurimisvõimalusi.

Kvantitatiivse ajaloouurimise üks suuremaid probleeme paistab olevat, kuidas kaasa minna kiiresti arendatavate digitaalsete võimalustega ning kuidas toime tulla süsteemidega, mis ei pruugi enam olla intuitiivselt rakendatavad ei andmebaasi täitja ega iga potentsiaalse kasutaja jaoks. Kui andmete kogumine muutub digiajastul uuesti vaid kitsa teadlasteringi hobiks ja andmed pole kasutatavad laiema publiku

jaoks, pole digitaalne andmebaas kartoteegist parem. Kas andmebaasidel on tulevikku, sõltub sellest, kas need jätkuvalt moderniseeruvad ja ühilduvad teiste andmebaasidega, ning sellest, kui operatiivselt on võimalik infot lisada ja kui kiiresti seda analüüsida.

Selleks et kliimaandmebaasidesse kogutud lugudest võiksid saada suuremad narratiivid, on ennekõike vaja interdistsiplinaarset koostööd mineviku kliima modelleerimisel või täiesti uute meetodite ja narratiivide loomist. Mineviku ilmaolukordade ja -sündmuste ning pikemate kliimatrendidega arvestamine peaks saama ajalookirjutuses ja -õpetamises sama normaalseks nagu poliitilise, majandusliku või kultuurilise taustsüsteemi arvesse võtmine ükskõik millise fakti tõlgendamisel.

Artikli valmimist on toetanud Tallinna Ülikooli uuringufondi projekt „Tormid – Eesti kliima ekstreemsused ja nende mõju ühiskonnale" (TF5516) ning Eesti Teadusagentuuri projekt „Eesti keskkonnaliikumine 20. sajandil: ideoloogia, diskursid, praktikad" (PRG908).

MUUSEUMIKOGUD

Tartu Ülikooli muuseum (TÜM)

ÜAM 1565:1–21 Ar – Kliimaandmed. Üleandja Andres Tarand.

PUBLITSEERIMATA INTERVJUUD

Pfister, Christian, veebruar 2021. Intervjueerinud Ulrike Plath.

Tarand, Andres, jaanuar 2021. Intervjueerinud Kaarel Vanamölder.

VEEBIVARAD

Euro-Climhist. https://www.euroclimhist.unibe.ch/en

Digar. Eesti artiklid. https://dea.digar.ee

Ostsee-Sturmflut 1872. Koost Thomas Sävert. http://www.naturgewalten.de/sturmflut1872.html (30. V 2021).

Periodika. Latvijas Nacionālā Digitālā Bibliotēka. http://periodika.lv

Tambora. https://www.tambora.org

KIRJANDUS

Borodkin, Leonid 1993. History and computing in the USSR and Russia: Retrospect, state of the art, perspectives. – History and Computing in Eastern Europe. (Halbgraue Reihe zur Historischen Fachinformatik A21.) Toim Leonid Borodkin, Wolfgang Levermann. St. Katharinen: Scripta Mercaturae Verlag, lk 7–20.

Brázdil, Rudolf; Pfister, Christian; Wanner, Heinz; von Storch, Hans 2005. Historical climatology in Europe – the state of the art. – Climatic Change, kd 70, nr 3, lk 363–430. https://doi.org/10.1007/s10584-005-5924-1

Brázdil, Rudolf; Szabó, Péter; Stucki, Peter; Dobrovolný, Ladislava; Řezníčková, Petr; Kotyza, Oldřich; Valášek, Hubert; Melo, Marián; Suchánková, Silvie; Dolák, Lukáš; Chromá, Kateřina 2017. The extraordinary windstorm of 7 December 1868 in the Czech Lands and its central European context. – International Journal of Climatology, kd 37, nr S1, lk 14–29. https://doi.org/10.1002/joc.4973

Brázdil, Rudolf; Szabó, Péter; Stucki, Peter; Dobrovolný, Ladislava; Řezníčková, Petr; Kotyza, Oldřich; Valášek, Hubert; Dolák, Lukáš; Zahradníček, Pavel; Suchánková, Silvie 2018. The second most disastrous windstorm of the nineteenth century in the Czech Lands, 26–27 October 1870. – Theoretical and Applied Climatology, kd 132, lk 1201–1216. https://doi.org/10.1007/s00704-017-2146-1

Das Inland 1844 = Werro, den 7. August. – Das Inland 15. (27.) VIII, nr 33, lk 523–524.

Das Inland 1845 = Riga. Ueber die Folgen des Unglücks... – Das Inland 9. (21.) I, nr 2, lk 29–30.

EP 1874 = Omalt maalt. Haapsalust. Kangest tormidest... – Eesti Postimees ehk Näddalaleht 6. II, nr 6, lk 32.

EP 1882 = Isamaalt. Saare maalt. Nagu juba minewal... – Eesti Postimees ehk Näddalaleht 17. XI, nr 47, lk 2.

EP 1883 = Uuemad sõnumid. Tallinnas olnud... – Eesti Postimees ehk Näddalaleht 14. IX, nr 37, lk 3.

Feser, Frauke; Barcikowska, Monika; Krueger, Oelof; Schenk, Frederik; Weisse, Ralf; Xia, Lili 2014. Storminess over the North Atlantic and northwestern Europe – A review. – Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, kd 141, lk 350–382. https://doi.org/10.1002/qj.2364

Huhtamaa, Heli; Jaagus, Jaak; Koff, Tiiu; Kruusmaa, Krister; Plath, Ulrike; Raudkivi, Priit; Rohr, Christian; Tarand, Andres; Vaasmaa, Tiit; Vanamölder, Kaarel; Vandel, Egert; Widmer, Tamara T. (ilmumas). Northern Baltic Sea storminess variability and trends in the 19th century based on early meteorological observations, descriptive documents, and paleogeographical evidence. – Climate of the Past.

Jansen, Ea 1972. 25 aastat Eesti NSV Teaduste Akadeemia Ajaloo Instituuti. – Eesti NSV Teaduste Akadeemia toimetised. Ühiskonnateadused, kd 21, nr 3, lk 331–338.

Juhan Kahk 1988 [1980]. – Akadeemikud, osa 47. Rež Mare Viljarand, saatejuht Andres Vihalem. Eesti Televisioon 1. I. https://arhiiv.err.ee/vaata/akadeemikud-juhan-kahk (18. I 2021).

Kahk, Juhan 1964. Elektronarvutite kasutamise võimalustest ajaloo uurimisel. – Eesti NSV Teaduste Akadeemia toimetised. Ühiskonnateaduste seeria, nr 1, lk 354–360.

Kahk, Juhan 1971. Computer analysis of socio-economic development in Estonia in the first half of the nineteenth century. – Mathematics in the Archaeological and Historical Sciences. Proceedings of the Anglo-Romanian Conference, Mamaia, 1970, organized by The Royal Society of London and the Academy of the Socialist Republic of Romania. Toim Frank Roy Hodson. Edinburgh: Edinburgh University Press, lk 500–504.

Kahk, Juhan 1974. Eine Zwischenbilanz der Anwendung mathematischer Methoden in der sowjetischen Geschichtswissenschaft. – Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte, kd 2, lk 223–230.

Kahk, Juhan; Ligi, Herbert 1964. K voprosu ob èkonomičeskom položenii i feodal'nyh povinnostjah kres't'jan v Èstljandskoj gubernii v XVIII v. (Opyt primenenija èlektronno-sčetnyh mašin v istoričeskom issledovanii.) – Ežegodnik po agrarnoj istorii Vostočnoj Evropy 1962 g. Peatoim Viktor Kornelievič Jacunskij. Minsk: Nauka i tehnika, lk 43–58. [Юхан Кахк, Херберт Лиги, К вопросу об экономическом положении и феодальных повинностях крестьян в Эстляндской губернии в XVIII в. (Опыт применения электронно-счетных машин в историческом исследовании). – Ежегодник по аграрной истории Восточной Европы 1962 г. Ответственный редактор Виктор Корнелиевич Яцунский. Минск: Наука и техника.]

Krikmann, Arvo 2006. Infotehnoloogia minu elus. – Võim ja kultuur 2. Toim Mare Kõiva. Tartu: Eesti Kirjandusmuuseum, lk 11–26. https://doi.org/10.7592/VK2.2006.krikmann

Lemny, Stefan 2017. „L'historien de demain sera programmeur...": Emmanuel Le Roy Ladurie et les défis de la science. – L'histoire à la BnF. https://histoirebnf.hypotheses.org/1505 (13. II 2021).

Le Roy Ladurie, Emmanuel 1967. Histoire du climat depuis l'an mil. Paris: Editions Flammarion.

Le Roy Ladurie, Emmanuel 1968. La fin des érudits. L'historien de demain sera programmeur ou il ne sera pas. – Nouvel Observateur 8. V.

Le Roy Ladurie, Emmanuel 1973. Le territoire de l'historien. Paris: Gallimard.

Le Roy Ladurie, Emmanuel 2014. Une vie avec l'histoire. Paris: Tallandier. https://doi.org/10.3917/talla.ladur.2014.01

Liidemaa, Helene 1992. Tartu Ülikooli Meteoroloogia Observatooriumi rajamine ja meteoroloogia areng Eestis aastail 1865–1918. – Teaduse ajaloo lehekülgi Eestist. Kd VIII. Toim Hermann Mürk. Tallinn: Valgus, lk 63–79.

Liiv, Anna Helena 2021. 1872. aasta maikuu torm ja selle kajastamine Eesti-, Liivi- ja Kuramaa ajalehtedes. Bakalaureusetöö. Tallinn: Tallinna Ülikool.

Link, P.; Post, Piia 2007. On the spatial and temporal variability of cyclones in the Baltic Sea region. – Uurimusi Eesti kliimast. Studies on climate of Estonia. (Publicationes Instituti Geographici Universitatis Tartuensis 102.) Toim Jaan Jaagus. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus, lk 7–17.

LiZ 1881a = Locales. Auch in Windau... – Libausche Zeitung 6. (28.) X, nr 232, lk 3.

LiZ 1881b = Locales. Der starke Sturm ... – Libausche Zeitung 5. (27.) X, nr 231, lk 3.

LiZ 1885a = Inland. Bauske. Ueber das Unwetter... – Libausche Zeitung 10. (22.) VI, nr 132, lk 2.

LiZ 1885b = Lokales. (Vom Hafen). Schon gestern... – Libausche Zeitung 29. V (10. VI), nr 122, lk 3.

Mahoney, Michael 1988. The history of computing in the history of technology. – Annals of the History of Computing, kd 10, lk 113–125. https://doi.org/10.1109/MAHC.1988.10011

Moberg, Anders; Bergström, Hans; Krigsman, Josefin Ruiz; Svanerd, Ola 2002. Daily air temperature and pressure series for Stockholm (1756–1998). – Climatic Change, kd 53, lk 171–212.

Must, Aadu 1998. Pilk Eesti komputeriseeritud ajaloolaste tööpõllule. – Ajalooline Ajakiri, kd 103, nr 4, lk 15–24.

Mürk, Herman 1992. Meteoroloogia- ja klimatoloogiaalasest uurimistööst Eestis 1920–1940. – Teaduse ajaloo lehekülgi Eestist. Kd VIII. Toim H. Mürk. Tallinn: Valgus, lk 80–98.

Neithal, Martin 1963. Sälkkaardid kirjanduseuurija abilistena. – Keel ja Kirjandus, nr 8, lk 504–506.

Olevik 1883 = Eestimaalt. Tallinnast. – Olevik 26. IX, nr 37, lk 3.

Olevik 1885 = Eestimaalt. Kanapääst. – Olevik 10. VI, nr 24, lk 1.

Olevik 1890 = Tallinnas, 23. aug. – Olevik 27. VIII, nr 35, lk 879.

Otto, Ilona M.; Reckien, Diana; Reyer, Christopher; Marcus, Rachel; Le Masson, Virginie; Jones, Lindsey; Norton, Andrew; Serdeczny, Olivia 2017. Social vulnerability to climate change: A review of concepts and evidence. – Regional Environmental Change, kd 17, nr 6, lk 1651–1662. https://doi.org/10.1007/s10113-017-1105-9

Paju, Petri 2020. The long road to 'digital history': History of computer-assisted research of the past in Finland since the 1960s. – Digital Histories. Emergent Approaches within the New Digital History. Toim Mats Fridlund, Mila Oiva, P. Paju. Helsinki: Helsinki University Press, lk 21–44. https://doi.org/10.33134/HUP-5-2

Palli, Heldur 1965a = Hel'dur Palli, Opyt ispol'zovanija perfokart v Institute Istorii Akademii Nauk Èstonskoj SSR. – Eesti NSV Teaduste Akadeemia toimetised. Izvestija Akademii Nauk Èstonskoj SSR. Ühiskonnateaduste Seeria. Serija obščestvennyh nauk, nr 1, lk 98–109. [Хельдур Палли, Опыт использования перфокарт в Институте Истории Академии Наук Эстонской ССР. – Eesti NSV Teaduste Akadeemia toimetised. Известия Академии наук Эстонской ССР. Ühiskonnateaduste seeria. Серия общественных наук.]

Palli, Heldur 1965b. Perfokaartide kasutamisest ajalooteaduses. Algteadmisi. Tartu: Tartu Riiklik Ülikool.

Palli, Heldur 1967. Perfokaart kodu-uurijatele: Sälkperfokaartide kasutamisest looduskaitseobjektide ja kultuurimälestiste kohta informatsiooni kogumisel. – Kodu-uurimise teateid. Eesti NSV Teaduste Akadeemia, kodu-uurimise komisjon, kd 7. Tallinn: Eesti NSV Teaduste Akadeemia, lk 34–47.

Palli, Heldur 1969. Lochkartenverfahren u. mathematische Methoden in der Geschichtswissenschaft. Erfahrungen in Institut für Geschichte der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR. – Zeitschrift für Geschichtswissenschaften, kd 17, lk 504–514.

Palm, Ille 1992. Meteoroloogia õpetamisest Tartu ülikoolis aastail 1919–1940. – Teaduse ajaloo lehekülgi Eestist. Kd VIII. Toim Herman Mürk. Tallinn: Valgus, lk 99–122.

Peegel, Juhan; Aru, Krista; Issakov, Sergei; Jansen, Ea; Lauk, Epp 1994. Eesti ajakirjanduse teed ja ristteed. Eesti ajakirjanduse arengust (XVII sajandist XX sajandini). Tartu: Tartu Ülikool.

Peterson, Richard 1992. Johannes Letzmann: A pioneer in the study of tornadoes. – Weather and Forecasting, kd 7, nr 1, lk 166–184. https://doi.org/10.1175/1520-0434(1992)007<0166:JLAPIT>2.0.CO;2

Pfister, Christian 1999. Wetternachhersage: 500 Jahre Klimavariationen und Naturkatastrophen (1496–1995). Bern–Stuttgart–Wien: Verlag Paul Haupt.

Pfister, Christian; White, Sam; Mauelshagen, Franz (toim) 2018. The Palgrave Handbook of Climate History. London: Palgrave Macmillan.

Rahi, Aigi; Must, Aadu 1993. Katkenud töö. Herbert Ligi: Eesti rahvastiku kaotused Nõukogude Liidu vanglates ja sunnitöölaagrites. – Kleio. Ajaloo ajakiri, kd 8, lk 8–15.

Raudkivi, Priit 2010. Maa – meie ema, ilm – meie isa. Märkmeid looduse rollist Liivimaa 14. sajandi ajaloos. – Acta Historica Tallinnensia, kd 15, nr 1, lk 3–23. https://doi.org/10.3176/hist.2010.1.01

Raudkivi, Priit 2014. Islandi 1783. aasta vulkaanipurske võimalikust mõjust Eestis. Keskkonnaajalooline arutlus. – Acta Historica Tallinnensia, kd 20, nr 1, lk 51–73. https://doi.org/10.3176/hist.2014.1.02

Raudkivi, Priit 2016a. Der Vulkanismus als historischer Faktor. – Forschungen zur Baltischen Geschichte II. Toim Mati Laur, Karsten Brüggemann. Tartu: Akadeemiline Ajalooselts, lk 181–196.

Raudkivi, Priit 2016b. Ilm teeb ajalugu. Aspekte talurahva ühiskondlikust haavatavusest Eesti- ja Liivimaal 19. sajandi algul. – Acta Historica Tallinnensia, kd 22, nr 1, lk 18–40. https://doi.org/10.3176/hist.2016.1.02

ReZ 1872 = Inland. Reval, 13. Mai. Dem heftigen Sturme... – Revalsche Zeitung 13. (25.) V, nr 110, lk 1.

ReZ 1874 = Inland. Aus Hapsal, 16. Januar, wird... – Revalsche Zeitung 19. (31.) I, nr 16, lk 1.

Riemann, Dirk; Glaser, Rüdiger; Kahle, Michael; Vogt, Steffen 2015. The CRE tambora.org – new data and tools for collaborative research in climate and environmental history. – Geoscience Data Journal, kd 2, lk 63–77. https://doi.org/10.1002/gdj3.30

RiZ 1872a = Inland. Riga, 11. Mai. Gestern wurde... – Rigasche Zeitung 11. (23.) V, nr 108, lk 1.

RiZ 1872b = Inland. Riga, 19. Mai. – Rigasche Zeitung 19. (31.) V, nr 119, lk 2.

RiZ 1872c = Rigasche Zeitung 13. (25.) V, nr 110, lk 1–2, 6.

RiZ 1880 = Locales. (Sturmnotiz. – Eingesandt.). – Rigasche Zeitung 10. (22.) X, nr 236, lk 6.

RiZ 1883a = Inland. Estland. Privatnachrichten zufolge... – Rigasche Zeitung 22. IX (4. X), nr 218, lk 2.

RiZ 1883b = Witterungsbeobachtungen in Riga. – Rigasche Zeitung 10. (22.) IX, nr 208, lk 6.

RiZ 1885a = Inland. Der gewaltige Sturm... – Rigasche Zeitung 16. (28) V, nr 109, lk 1.

RiZ 1885b = Lokales. (Ein sehr heftiger Südweststurm). – Rigasche Zeitung 29. V (10. VI), nr 120, lk 6.

Rodrigo, Fernando 2008. A new method to reconstruct low-frequency climatic variability from documentary sources: application to winter rainfall series in Andalusia (Southern Spain) from 1501 to 2000. – Climatic Change, kd 87, nr 3, lk 471–487. https://doi.org/10.1007/s10584-007-9312-x

Rohr, Christian; Camenisch, Chantal; Widmer, Tamara (ilmumas). Dem Klima seit dem Mittelalter auf der Spur – projektorientiertes Arbeiten in Sekundarschule und Gymnasium mit der Datenbank Euro-Climhist.

Rosenberg, Tiit 1998. Juhan Kahk agraarajaloolasena. – Ajalooline Ajakiri, kd 103, nr 4, lk 51–64.

Ruusalepp, Raivo 1993. Computing and history in Estonia. Historical survey. – History and Computing in Eastern Europe. (Halbgraue Reihe zur Historischen Fachinformatik A21.) Toim Leonid Borodkin, Wolfgang Levermann. St. Katharinen: Scripta Mercaturae Verlag, lk 21–26.

Ruusalepp, Raivo 1996. Ajalooline informaatika – mis see veel on? – Kleio. Ajaloo ajakiri, kd 15, nr 1, lk 37–41.

Saarlane 1890a = Isamaalt. Hiiumaalt. 16. augustil möllas... – Saarlane 11. IX, nr 37, lk 2.

Saarlane 1890b = Isamaalt. Kaarmalt. Suur torm. – Saarlane 4. XI, nr 36, lk 2.

Salum, Henn 1999. Meenutusi Küberneetika Instituudi algajaloost. – Küberneetika Instituudi infoleht 2/99. https://www.ioc.ee/infoleht/1999_2/infoleht.html (18. I 2021).

Schweder, Gotthard 1873. Der Hagelsturm des 10. mai 1872. – Arbeiten des Naturforscher-Vereins zu Riga N.F.V. Riga: Häcker.

Sepp, Mait; Post, Piia; Mändla, Kaupo; Aunap, Raivo 2018. On cyclones entering the Baltic Sea region. – Boreal Environment Research, kd 23, lk 1–14.

Siebera, Renée; Slonosky, Victoria 2019. Developing a flexible platform for crowdsourcing historical weather records. – Historical Methods, kd 52, nr 3, lk 164–177. https://doi.org/10.1080/01615440.2018.1558138

Somelar, Erik 1993. Kastike, Kastike Laua Peal. – Kleio. Ajaloo ajakiri, nr 7, lk 59–60.

ZfSL 1885 = Inland. Walk. (Unwetter.) – Zeitung für Stadt und Land, 4. (16.) VI, lk 2.

Tamm, Marek 2020. Eesti ajalooteadus 21. sajandil: sissejuhatuseks. – Acta Historica Tallinnensia, kd 26, nr 1, lk 3–45. https://doi.org/10.3176/hist.2020.1.01

Tarand, Andres 2013. Ajaloolise kliima kartoteek. Tallinna Botaanikaaed 1975–1990. Käsikiri. Tartu Ülikooli muuseum, ÜAM 1565:25 Ar.

Tarand, Andres; Jaagus, Jaak; Kallis, Ain 2013. Eesti kliima minevikus ja tänapäeval. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.

Tarand, Andres; Kallis, Ain 2017. Eesti tornaadod. Tallinn: Varrak.

Tartu Riikliku Ülikooli struktuur ja isikkoosseis 83/84. Teatmik (andmed seisuga 1. oktoober 1983). Tartu, 1983.

Tõugu, Enn 2018. Arvutid, küberruum ja tehismõistus. Noppeid arvutite imepärasest eduloost. (Acta Universitatis Tallinnensis (Realia et Naturalia).) Tallinn: Tallinna Ülikooli Kirjastus.

Vahtre, Sulev 1970a. Hingeloendused Eestimaa kubermangus (1782–1858) ja nende andmed talurahva ajaloo allikatena. Tartu: Tartu Riiklik Ülikool.

Vahtre, Sulev 1970b. Ilmastikuoludest Eestis XVIII ja XIX sajandil (kuni 1870) ja nende mõjust põllumajandusele ning talurahva olukorrale. (Tartu Ülikooli toimetised, vihik 258.) Tartu: Tartu Riiklik Ülikool.

Veale, Lucy; Endfield, Georgina H.; Davies, Sarah J.; Macdonald, Neil; Naylor, Simon; Royer, Marie-Jeanne; Bowen, James; Tyler-Jones, Richard; Jones, Cerys 2017. Dealing with the deluge of historical weather data: The example of the TEMPEST database. – Geo. Geography and Environment, kd 4, nr 2, lk 1–15. https://doi.org/10.1002/geo2.39

Wild, Heinrich 1881. Die Temperatur-Verhältnisse des Russischen Reiches. St. Petersburg: Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

Wirulane 1885a = Eesti maalt. Hallistest kirjutatakse: 9. mail... – Wirulane: Poliitika, kirjanduse, teaduse, põllu- ja käsitöö ajaleht 21. V, nr 21, lk 2.

Wirulane 1885b = Uuemad sönumed. Neljapäew 9. Mail tabas... – Wirulane: Poliitika, kirjanduse, teaduse, põllu- ja käsitöö ajaleht 11. V, nr 20, lk 3.

Ulrike Plath (snd 1972), PhD, Tallinna Ülikooli humanitaarteaduste instituudi baltisaksa uuringute ja keskkonnaajaloo professor (Narva mnt 25, 10120 Tallinn), Eesti Teaduste Akadeemia Underi ja Tuglase Kirjanduskeskuse vanemteadur, plath@tlu.ee

Priit Raudkivi (snd 1954), PhD, Tallinna Ülikooli humanitaarteaduste instituudi vanemteadur (Narva mnt 25, 10120 Tallinn), raudkivi@tlu.ee

Kaarel Vanamölder (snd 1981), PhD, Tallinna Ülikooli humanitaarteaduste instituudi kommunikatsiooni- ja praktilise ajaloo dotsent (Narva mnt 25, 10120 Tallinn), kaarel.vanamolder@tlu.ee

Krister Kruusmaa (snd 1996), BA, L'Université Paris Sciences & Lettres, Ecole nationale des chartes, digihumanitaaria magistrant (65, rue de Richelieu, 75002 Paris), krister.kruusmaa@hotmail.com

Anna Helena Liiv (snd 1997), BA, Tallinna Ülikooli humanitaarteaduste instituudi ajaloo magistrant (Narva mnt 25, 10120 Tallinn), annaliiv@tlu.ee

Kann man das Klima kodieren? Zur digitalen Wende in der historischen Klimaforschung in Estland

Stichwörter: Geschichte, Technik und Forschung, digitale Wende, Baltische Klimageschichte, Datenbank, Presse

In einigen Forschungsbereichen der estnischen Geschichtswissenschaft wie etwa der Agrargeschichte hielten digitale Methoden und Techniken bereits in den 1970er Jahren ihren Einzug. Dies gilt auch für die Klimageschichte, die sich in dieser Zeit wie im übrigen Europa im Übergangsgebiet zwischen Geographie und Geschichtswissenschaft entwickelte. Anhand eines der größten Sturmereignisse des Baltikums, dem Mai-Sturm von 1872, gibt der Artikel einen Überblick über die Phasen der digitalen Wende, die langjährige internationale Zusammenarbeit und die interdisziplinären Forschungsmöglichkeiten der baltischen Klimageschichte. Grosse Datenmengen, die für die Rekonstruktion und Bewertung des historisches Klimas notwendig sind, wurden in der ersten Phase der digitalen Wende (1970–1990) per Hand auf Lochkarten übertragen und in der zweiten Phase (1990–2017) digitalisiert. In der dritten Phase (ab 2017) werden digitale Methoden für die schnellere Datenerhebung und Kodierung eingesetzt, zudem wird an der interdisziplinären Auswertung der Datensätze gearbeitet. Die von Andres Tarand gesammelten Daten der Estnischen Klimadatenbank basieren für das 19. Jahrhundert zum überwiegenden Großteil auf Zeitungsberichten. Die Validierung dieser spezifischen Quellengattung anhand von gemessenen Daten der Wetterstationen oder naturwissenschaftlicher Messreihen steht noch aus. Daher vermag der Artikel keinerlei Aussagen über den Anstieg der

Stürme zu treffen, der für andere Länder Bestätigung gefunden hat. Auch ohne diese noch ausstehende Bestätigung muss dem Klima als einem Hauptfaktor historischer Entwicklung in Zukunft weitaus mehr Beachtung geschenkt werden.

Ulrike Plath (geb. 1972), Dr. phil., Professor für deutschbaltische Studien und Umweltgeschichte, Universität Tallinn, Institut für Geisteswissenschaften (Narva mnt 25, 10120 Tallinn), Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Under-und-Tuglas-Literaturzentrum der Estnischen Akademie der Wissenschaften, plath@tlu.ee

Priit Raudkivi (geb. 1954), Dr. phil, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Universität Tallinn, Institut für Geisteswissenschaften (Narva mnt 25, 10120 Tallinn), raudkivi@tlu.ee

Kaarel Vanamölder (geb. 1981), Dr. phil., Dozent für Praktische und Kommunikationsgeschichte, Universität Tallinn, Institut für Geisteswissenschaften (Narva mnt 25, 10120 Tallinn), kaarel.vanamolder@tlu.ee

Krister Kruusmaa (geb. 1996), Magistrant im Fachbereich Digitale Geisteswissenschaften, L'Université Paris Sciences & Lettres, Ecole nationale des chartes (65, rue de Richelieu, 75002 Paris), krister.kruusmaa@hotmail.com

Anna Helena Liiv (geb. 1997), Magistrant im Fachbereich Geschichte an der Universität Tallinn, Institut für Geisteswissenschaften (Narva mnt 25, 10120 Tallinn), annaliiv@tlu.ee