

Huomioita Pehr Kalmin lämpötila- ja sademittauk-
sista v. 1772-1779 sekä v. 1752-1770 kesäkuukau-
sien hallayötutkielmasta

JARI HOLOPAINEN

Esitelmä Pehr Kalm-seuran vuosikokouksessa 25.8.2021
Maarian pappila, Turku

1 Taustaa

Tässä esitelmässä tavoitteena on luoda näköalaa Turun Akatemian professorin ja Maarian seurakunnan kirkkoherran Pehr (Pietari) Kalmin (1716 - 1779) (koe)viljelysten aikaisiin lämpötila- ja sademittauksiin Kalmin v. 1772-1779 säpäväkirjan sekä hänen julkaisemattomaksi jääneen v. 1752-1770 kesäkuukausien hallayötutkielman pohjalta¹. Aiheen valintaan vaikutti Pehr Kalm-seuran toimesta käynnistynyt muistoistutus Maarian pappilassa keväällä 2021 perustuen Kalmin säähavaintopäiväkirjan merkintöihin; tämän pohjalta syntyi ajatus tarkastella 250 vuoden takaisia sää- ja ilmasto-olosuhteita sekä samalla vertailla tietoja nykyisiin keskilämpötiloihin ja sademääriin.

Aluksi muutamia viitteitä Turun akatemian varhaista sääaineistoa käsitteleviin tutkimuksiin ja allekirjoittaneen töihin siihen liittyen^{2, 3}. Kuninkaallisen tiedeakatemian arkistoon sijoitetun Turun akatemian v. 1748-1800 sääaineiston tallennus toteutettiin Joensuun yliopiston maantieteen laitoksella v. 1992 käynnistyneen tutkimusprojektin kuluessa (Holopainen 1995; 2004; Vesajoki & Holopainen 1995; 1998). Silloisessa tallennuksessa keskityttiin kuitenkin ainoastaan tiettyihin säämuuttujiin (lämpötila, ilmanpaine, sademäärä, tuulen suunta ja nopeus sekä pilvisuus) muiden merkintöjen jäädessä tallennuksen ulkopuolelle. Esitelmän tiedot perustuvat tähän tallennukseen sekä vuoden 2004 tutkimusraportissa esille nostettuihin pohdintoihin ja niiden jatkokehittelyyn. Syy, miksi Kuninkaallisen tiedeakatemian arkiston dokumentteja painotetaan tässä yhteydessä on se, että Turun varhaista sääaineistoa on löydettävissä myös Kansallisarkistosta Ilmatieteen laitoksen arkistosta (ks. Rosenberg 1985). Aineistoa tai sen osia on kopioitu käsin ensimmäisen kerran todennäköisesti jo 1800-luvun alkupuolella (kopioituja sivuja on kahdelta jaksolta: 18.10.1748–31.12.1765 sekä 1.1.1786–31.12.1800). Tiedot ovat suht yhteneväiset Kuninkaallisen tiedeakatemian arkistoon sijoitetun

¹ Kyseiset dokumentit on sijoitettu Kuninkaalliseen tiedeakatemian arkistoon Ruotsin Valtionarkistossa yhdessä muiden Suomen varhaisempien säähavaintoaineistojen kanssa (vrt. Rosenberg 1985). Kalmin nimi nousee esiin juuri kesäkuukausien hallaöitä käsittelevän tutkielman yhteydessä. Päiväkirjan yhteydessä hänen nimensä ei kuitenkaan esiinny. Tutkielman käsiala on kuitenkin samankaltainen kuin v. 1772-1779 havaintojen ja merkintöjen. Käsialan ja päiväkirjassa mainittujen henkilöiden, työtehtävien sekä muiden tapahtumien kuvailujen myötä on päätelty kyseessä olevan juuri Kalmin säähavaintoaineisto.

² Allekirjoittaneen lisensiaatintutkimus Turun v. 1748-1800 sääaineistosta valmistui vuonna 1995 (Holopainen 1995). Lämpötilamittausten osalta laadittiin samoihin myös kaksi erillistä julkaisua (Vesajoki & Holopainen 1995; 1998). Vuosien 1748-1800 lämpötilatietojen homogenisointia käsittelevä artikkeli valmistui muutama vuosi myöhemmin (Holopainen 1999). Turun varhaista säähavaintoaineistoa käsittelevä laajempi tutkimusraportti julkaistiin vuonna 2004, jossa tuotiin esille siihen mennessä kerätty tutkimustieto (Holopainen 2004).

³ Sähavainnontekijöistä lääketieteen professori J. Leche (1763a, 1763b, 1763d) julkaisi Ruotsin Tiedeakatemian sarjassa yhteenvedon suorittamistaan lämpötila-, sademäärä- ja ilmanpainemittauksista vuosilta 1750-1761. Lisäksi samassa sarjassa julkaistiin Lechen laatimat yhteenvetotaulukot ilmanpaine- ja tuuliolosuhteista (1762a; 1763c), pilvisuus- ja sademäärästä (1762b) sekä fenologisista havainnoista (1763e) edellä mainitulla jaksolla. F. Ehrenheimin (1824, 82-84) Ruotsin Tiedeakatemiasa pitämä puhe "Om Climaternes rörlighet" sisältää mm. Turun lämpötilamittausten ääriarvot ja niiden esiintymispäivämäärät vuosilta 1754-1823 sekä vuotuiset sademäärät ja ukkospäivien esiintymisen kyseisenä ajanjaksona. Akatemian professori G. G. Hällström, joka ilmeisesti välitti Turun havaintosarjan tiedot Ehrenheimille, julkaisi puolestaan lämpötilamittausten keskimääräiset kuukausikeskiarvot 10 vuoden ajalta, erikseen vuosilta 1787-1794 ja 1797-1798 sekä alimpien ja ylimpien lämpötilamittausten kuukausikeskiarvot ajanjaksolta 1817-1823 ja edelleen viitenä eri kellonaikana suoritettujen mittausten kuukausittaiset keskiarvot kesäkuun 1823 alusta seuraavan vuoden kesäkuun loppuun (Hällström 1824, 227-228; 243-244). Lisäksi hän julkaisi koosteen tuuliolosuhteista (1842) sekä revontulujen esiintymisistä (1843). O. V. Johansson (1911) julkaisi Hällströmin muistiinpanojen pohjalta yhteenvedot pilvisyydestä vuosina 1749-1825 sekä revontulihavainnoista vuosina 1749-1828. Edelleen H. Wild (1881; 1887) on koonnut lähinnä Venäjän valtakunnan alueella suoritetuista meteorologisista mittaushavainnoista laajan koosteen, johon sisältyvät edellä mainitut Lechen lämpötilayhteenvedot, muutama lasku/painovirhe korjattuna, sekä tiedot kuukausittaisista sademäärästä Turussa v. 1749-1800.

Turun sääaineiston kanssa, mutta Kansallisarkistoon sijoitettuun aineistoon on suoritettu mm. kalenterikorjaus sekä muutettu prof. Johan Lechen sanalliset säähavainnot myöhemmin käyttöön tulleiksi symboleiksi. Kalmin sääpäiväkirja ei sisälly Kansallisarkiston käsin kopioituihin jäljenteisiin, mutta on löydettävissä Kuninkaallisen tiedeakatemia arkistosta.

Kalm oli Carl von Linnén oppilas ja tunnettu tutkimusmatkailija; matkoista merkittävin suuntautui Pohjois-Amerikkaan v. 1747-1751, jonka kuvaus käännettiin saksaksi, englanniksi ja hollanniksi. Matkalta tuomisina kerättyjen hyötykasvien siemeniä oli jo jaettu kylvettäväksi eri puolille Ruotsia, mutta Kalm ryhtyi itsekin tutkimaan niiden menestymistä. Hän järjesti koepuutarhan ensin oman talonsa tontille, mutta sai vuonna 1752 käyttöönsä myös tilan Hirvensalosta. Varsinainen yliopistolinen puutarha saatiin Turkuun vuonna 1757 ns. Piispantalon tontille, mikä sekin oli paljolti Kalmin ansiota. Kokeet osoittivat kuitenkin pian, ettei suurin osa kasveista menestynyt toivotulla tavalla. Erityisesti mulperipuun viljelyltä oli odotettu paljon, jotta Ruotsissakin olisi voitu ryhtyä tuottamaan silkkiä. (Kallinen 2020, passim.)

Mitkä tekijät saattoivat johtaa koeviljelysten epäonnistumiseen? Tätä laaja-alaista kysymystä voivat osaltaan valottaa Kalmin säähavaintojen pohjalta koostetut keskilämpötila- ja sademäärätilastot sekä hallayötutkielman tiedot.

2 Kalmin säähavaintopäiväkirjojen merkinnöistä ja mittalaitteista

Kalmin Kuninkaalliseen tiedeakatemia arkistossa saatavilla olevat säähavaintopäiväkirjat alkavat vuoden 1772 tammikuussa ja jatkuvat lämpötilamittausten osalta lokakuun alkupuolelle 1779. Viimeisin lämpötilamittaus on tehty lokakuun 11. päivä ja sademittaus pari päivää myöhemmin, lokakuun 15. päivä. Kalmin havaintopäiväkirja poikkeaa sekä edellisten havaintojentekijöiden että myöhempien havainnontekijöiden päiväkirjoista ollen niitä laajempi sisältäen sanallisia kuvailuja huomattavan paljon. Talvikuukausia lukuun ottamatta viikossa on kaksi ylimääräistä sivua/kuukausi erillisille havainnoille; yhteensä vajaat 150 sivua. Lisäksi Kalmin päiväkirjaan sisältyi erillinen kansilehti, jossa teksti esimerkiksi vuoden 1773 osalta oli seuraava: *Väderleken observerad uti Åbo Åhr 1773*.

Merkinnät on pääsääntöisesti tehty ruotsiksi. Joitakin englanninkielisiä ilmaisuja liittyy mm. Kalmin terveydentilaan ja käytettyyn musteeseen. Joukossa on yksi pidempi latinankielinen ilmaisu. Kasvien nimistä osa on ruotsinkielisiä osa latinankielisiä. Havaintopäiväkirjan sivut on jaettu ruudukoihin siten, että ensin on päivämäärä, sitten havaintoaika, tämän jälleen ilmapuntarin lukema, lämpötila, tuulen suunta ja nopeus ja viimeisimmäksi sademäärä. Tämän jälkeen 2-3 saraketta muille merkinnöille (maalis-marraskuussa yksi sivu lisää, jossa neljä saraketta), joista ensimmäiseen on laitettu mm. lumi- ja vesisateet sekä säätilan kuvailut. Ruudukoissa on merkintöjä kasvi- ja eläin- fenologisista havainnoista, tietoja Aurajoen jäänlähdestä, kulkemisesta jäätyneen Aurajoen yli reellä, kävellen tai luistellen, puutarhatöistä (mm. kasvien istutuksesta, lannoituksesta, karjan kesälaitumelle päästämisestä), tietoja kasvien selviytymisestä hallojen jälkeen, lumen määrästä, ensilumesta jne. Merkintöjä on myös postin kulkemisesta, kirkollisista menoista kuten kinkereistä, kuolemantapauksista ja hautauksista, sekä akateemisista tapahtumista, jollaisia ovat mm. oppilaiden koe- tilaisuudet ja väitökset sekä erilaiset juhlatilaisuudet.

Havaintoja Kalm on tehnyt tavallisemmin kolme kertaa vuorokaudessa. Joskus kuusikin kertaa tai enemmän. Havaintoaikojen yhteydessä kellonajan jälkeen merkintänä f. tai e. Havaintoajat merkitty $\frac{1}{2}$ tai $\frac{1}{4}$ -tunnin tarkkuudella, joskus $\frac{1}{3}$ -tunnin tarkkuudella. Toisaalta osa tarinoista vaikuttaa kirjoitetun jälkikäteen eikä niitä voida ajoittaa kuin sille päivälle, jolle ne on merkitty. Yksi erityinen merkintä löytyy säähavaintosivujen oikeaan alareunaan kirjatusta lämpötilojen (Therm.) sekä ilmanpaineiden (Bar.) maksimi- ja minimiarvoista sekä puolikuukausittaisista sadesummista.

Hallayötutkielmassaan Kalm kertoo lämpömittarinsa olleen tavallinen ruotsalaismallinen mittari ja sen olleen sijoitettu siten, ettei auringon säteily pääse siihen vaikuttamaan (Liite 1). Todennäköisesti kyseessä on ollut Celsius-asteikollinen mittari. Pakkasen puolelle menevät arvot Kalm merkitsi nykyänsä valossa poikkeuksellisesti siten, että miinus-merkin sijaan käytössä oli 0. Sademittarin toimintaa Kalm ei päiväkirjassaan, saati hallayötutkielmassaan kuvaa, mutta lukemien perusteella kyseessä vaikuttaisi olleen sama tai toinen samalainen havaintolaitteisto kuin mitä Johan Lechellä käytti omissa mittauksissaan (Leche käytti ombrometristään aluksi nimitystä hyetometri).

Lechen (1763a) sademäärämittauksiin käyttämä sademittari, ombrometri, oli osin rautapellistä valmistettu kuutionmuotoinen astia, jonka sisäkorkeus oli 4,330 tuumaa ja jonka alapuolelle oli kiinnitetty pullo. Yhdistelmä oli asetettu 5 jalkaa korkean paalun päälle, jolloin "ombrometri" oli yli 3 kyynärää maanpinnan yläpuolella. Mittalaite oli sijoitettu puutarhaan etäälle rakennuksista ja puista. Kertyneen sademäärän mittaukseen tarvittiin kaksi lieriömäistä lasia, joista toiseen mahtui vettä 6 kvintiiniä ja toiseen 6 luotia. Kumpaankin lasiin oli timantin avulla merkitty omat jakoviivansa. Lisäksi oli laadittu taulukko siitä, mitä veden korkeutta mittalaitteen laajuisessa astiassa kukin mittalaseilla mitattu vesimäärä vastasi. Tietojen muuntamisessa millimetreiksi on oletettu Lechen käyttäneen mittana ruotsalaista desimaalituumaa (Holopainen 2004).

Monet Kalmin havainnoista on tehty joko kaupunkiasunnon ympäristössä tai sitten Pappilassa (Prästgård), minne Kalm perheineen muutti kesän ajaksi. Esimerkiksi vuonna 1778 muutto Pappilaan tapahtui 11.7. ja paluu kaupunkiasuntoon 16.10. Erityisiä havainnontekopaikkoja Kalmilla olivat kaupunkiasunnon ja Pappilan yrttitarhat sekä Akatemian kasvipuutarha. Merkintöjä löytyy myös Sipsalosta. Viljelyalueiden nimissä nousevat esiin mm. "Iso peldo", "Vähä peldo", "Myllypeldo", "Kircko-peldo" sekä "Hirvisalo öö".

Kalmin päiväkirjoihin sisältyy huomattava määrä kasvien kukintavaihehavaintoja. Omanlaisia kasvifenologisia havaintoja on löydettävissä lisäksi puiden ja pensaiden lehteentulosta ja lehtien keltatumisesta ja putoamisesta (KUVA 2). Kyseessä vaikuttaisi olleen tietyn hetken kokonaisarvio tai -silmäys, jossa eri vaiheissa olevat puut ja pensaat ryhmiteltiin omiin luokkiinsa kukin vaiheensa mukaan. Esimerkiksi kuvan 2 jälkimmäisellä sivulla lehteentulo on luokiteltu 5 luokkaan seuraavasti: 1) *löf endasta halfvuxne*, 2) *hel små*, 3) *nyss utslagne*, 4) *började slå ut*, 5) *ej än utslagne*.

KUVAT 1 ja 2 seuraavilla kahdella sivulla. *Kalmin havaintoja vuoden 1772 toukokuun 16.-31. päivien osalta. Jälkimmäisellä sivulla on nähtävissä Kalmin erilaiset tavat tehdä kasvifenologiahavaintoja. Kyseisen toukokuun jälkimmäinen puolisko vaikuttaisi säähavaintojen näkökulmasta olleen kylmä. Kalm kertoo 16.5. yöaikaan sataneen lunta (marcken om morg. snöhvitt af den snö, som fallit n.f.). Vielä toukokuun 31. päivän kohdalla kerrotaan toukokuun olleen niin kylmä, että huoneita piti lämmittää päivittäin (Hvarje dag i denna månad måste man elda rummen man bodde uti.).*

| | | | | | | | |
|----|--------|--------|--------|----------|--------------------------------|--------|---|
| 16 | 6. f. | 25, 43 | 4, 3 | NO. 1. | Mulit. | 0.040. | Sursisa kulit vades. |
| | 2. c. | 46. | 4, 8 | NO. 2. | Mulit, duggrage | | |
| | 10. v. | 47. | 4, 5. | NO. 3. | mulit, fufjinalande | | |
| 17 | 5. f. | 49. | 1, 2 | NO. 4. | Mulit. | 0.015. | - ffordnad. |
| | 2. c. | 52. | 4, 7 | NO. 2. | Mulit. | | |
| | 10. v. | 61. | 3, 3. | NO. 3. | Mulit. | | |
| 18 | 6. f. | 62. | 1, 6. | NO. 4. | Mulit. | 0.015. | moultet: Trj: 25. mullfjesba- fara hude die en del fura utan andra hude ut bakas ju. De het muller. |
| | 2. c. | 63. | 4, 6. | NO. 1. | Mull mulit. | | |
| | 2. v. | 63. | 6, 7. | 045. 1. | mull mulit. | | |
| 19 | 6. f. | 63. | 4, 0. | N. 1 | mulit. | 0.015. | Sukro at Suklytan hudes na Prumala erid, burtade mull bl. an en ande. Sukro pampuffas, burt. Regelat. 20 pt. 11. pampuffas. Lurid, fura. Gora. bl. |
| | 1. c. | 63. | 13, 0. | NO. 1. | Halfmulit v. f. | | |
| | 10. v. | 59. | 6, 0. | N. 2 | mulit. | | |
| 20 | 7. f. | 56. | 2, 7. | NO. 1. | mull mulit. | 0.015. | |
| | 1. c. | 50. | 14, 4. | SO. 1. | mull mulit. | | |
| | 2. v. | - | - | S. 1. | Halfmulit v. f. | | |
| 21 | 5. f. | 46. | 6, 8. | N. 1/2 | Mulit. | 0.028. | Tumultet fluga i mullerid v. f. Sukro fura i mulit kol at 9. 28. 10. c. |
| | 2. c. | - | - | NO. 1. | Halfmulit. | | |
| | 10. v. | - | - | NO. 1. | Mulit. | | |
| 22 | 5. f. | 44. | 4, 9. | N. 1. | mull mulit. | 0.028. | Tumultet fluga i bl. |
| | 2. c. | 44. | 14, 8. | NO. 1. | Halfmulit v. f. | | |
| | 10. v. | - | - | NH. 1. | Sf. mulit. | | |
| 23 | 5. f. | 42. | 1, 6. | N. 1/2 | mull mulit. | 0.028. | if pampuffas v. f. mull. Sukro hudes i N. at 10. c. huden die ut fura ut mull. |
| | 2. c. | - | - | NO. 1. | Halfmulit. | | |
| | 10. v. | 42. | 12, 0. | NO. 1. | Mulit. | | |
| 24 | 7. f. | 54. | 3, 6. | NO. 1. | Mulit, furalde fura ibland. | 0.028. | Sukro hudes i N. at 10. c. huden die ut fura ut mull. |
| | 1. c. | 54. | 4, 4. | NO. 1. | Mulit. | | |
| | 10. v. | 56. | 4, 3. | NH. 1. | Mulit. | | |
| 25 | 4. f. | 54. | 3, 9. | NH. 1/2 | Mulit. | 0.024. | Sukro hudes i N. at 10. c. huden die ut fura ut mull. |
| | 2. c. | 52. | 6, 7. | NO. 1. | Mulit, duggrage. | | |
| | 10. v. | 50. | 1, 6. | NO. 1. | Mulit. | | |
| 26 | 5. f. | 49. | 00, 3. | NO. 1/2 | Klar. | 0.026. | mullerid v. f. mulit mullerid. |
| | 2. c. | 42. | 12, 9. | NO. 1. | mull mulit. | | |
| | 10. v. | 32. | 2, 5. | NO. 1. | Mulit, duggrage. | | |
| 27 | 3. f. | 30. | 5, 2. | NNO. 1/2 | Mulit, fura. | 0.260. | Ribes alpinum fura. bl. |
| | 2. c. | 27. | 6, 9. | NFO. 2. | Mulit. | | |
| | 11. v. | 29. | 4, 8. | NNO. 1/2 | Klar. | | |
| 28 | 5. f. | 30. | 5, 5. | N. 1. | Klar. | 0.260. | Lilut v. f. mulit v. f. mull. Mullerid v. f. mulit v. f. mulit. Sukro hudes i N. at 10. c. huden die ut fura ut mull. |
| | 2. c. | 27. | 12, 9. | N. 2. | Klar. | | |
| | 6. v. | - | - | NH. 1. | Klar. | | |
| 29 | 5. f. | 28. | 6, 2. | N. 1/2 | Klar. | 0.260. | Klar v. f. mulit v. f. mulit. |
| | 2. c. | 27. | - | S. 1. | Klar. | | |
| | 10. v. | 39. | 15, 0. | SSH. 1. | mull klar. | | |
| 30 | 7. f. | 45. | 10, 0. | SSH. 1. | Klar. | 0.260. | Klar v. f. mulit v. f. mulit. Sukro hudes i N. at 10. c. huden die ut fura ut mull. |
| | 2. c. | 42. | 14, 2. | SSH. 2. | Halfmulit. | | |
| | 10. v. | 44. | 9, 0. | S. 1. | Mulit. | | |
| 31 | 7. f. | 35. | 7, 3. | S. 2. | Mulit, fura. | 0.260. | Sukro hudes i N. at 10. c. huden die ut fura ut mull. |
| | 2. c. | 32. | 12, 2. | S. 2. | Klar. | | |
| | 11. v. | 34. | 7, 1. | S. 1. | Klar. | | |

| | | | |
|----|---|--|--|
| 16 | | | Candid. Paulus Disput. ventilrad. |
| 17 | | | Begravdes med Vakt miffaren |
| 18 | Comitarii velle lvi. 64. Tus den indværet paa den ad sig alle endelvellet sind i sandt Trængsel, den der alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra | Tus for, at liden kring sig man sig alle sine mist | Refte til sig selv. |
| 19 | Stier. 64. ad sig alle sine mist Lig alle endelvellet, at sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra | vidensius ad sig alle sine mist Litel amco. i sig alle sine mist |
| 20 | Sindes lvi. 64. ad sig alle sine mist Lig alle endelvellet, at sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra | |
| 21 | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra |
| 22 | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra |
| 23 | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra |
| 24 | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra |
| 25 | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra |
| 26 | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra |
| 27 | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra |
| 28 | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra |
| 29 | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra |
| 30 | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra |
| 31 | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra | Litel amco. i sig alle sine mist at sig alle sine mist, at man ei kunde gaa fra |

4 Lämpötilojen ja sademäärien kehityskuluista Turussa v. 1772-1779

Taulukossa 1 on esitetty keskilämpötilojen kuukausittaisia ja vuotuisia arvoja eri kausilta Turusta. Kalmin havaintokautta luonnehti vuosikeskilämpötilojen suurehko vaihtelu eron ollessa enimmäkseen 2,9 °C. Toisaalta arvot asettuvat v. 1749-1800 keskimääräiseen tasoon. 1770-luvun puolivälissä koettiin kolme perättäistä lämmintä kesää (kesä-elokuu), joiden jälkeen koitti Turun v. 1749-1800 sääaineiston kylmin kesä vuonna 1777. 1770-luvulla syksyt (syys-marraskuu) olivat keskimääräistä lämpimämpiä; poikkeuksena on vuosi 1774, jolloin esiintyi v. 1749-1800 kylmin syksy. Tuolloin marraskuun keskilämpötila laski -11,3 °C:een. Keskilämpötilojen vertailu osoittaa niiden olevan 0,4 °C viileämmät kuin jaksolla 1961-1990 ja 1,0 °C verran viileämmät kuin jaksolla 1981-2010.

| | Tammikuu | Helmikuu | Maaliskuu | Huhtikuu | Toukokuu | Kesäkuu | Heinäkuu | Elokuu | Syyskuu | Lokakuu | Marraskuu | Joulukuu | Vuosi |
|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|---------|----------|--------|---------|---------|-----------|----------|-------|
| 1772 | -8,4 | -16,4 | -7,3 | 1,7 | 7,0 | 12,4 | 18,1 | 15,6 | 10,4 | 8,6 | 4,8 | 0,6 | 3,9 |
| 1773 | -7,9 | -5,9 | -1,6 | 5,3 | 12,3 | 14,2 | 18,2 | 16,7 | 12,6 | 7,5 | 2,3 | -1,7 | 6,0 |
| 1774 | -15,4 | -6,7 | -4,4 | 2,9 | 12,4 | 17,7 | 19,6 | 15,2 | 9,5 | 4,4 | -11,3 | -6,7 | 3,1 |
| 1775 | -6,7 | -4,6 | -0,9 | 0,3 | 8,3 | 14,4 | 20,0 | 18,0 | 14,7 | 9,0 | -0,9 | -2,0 | 5,8 |
| 1776 | -12,8 | -2,3 | -3,0 | 1,3 | 7,9 | 16,6 | 19,0 | 16,2 | 10,3 | 6,6 | 0,5 | -1,1 | 4,9 |
| 1777 | -7,2 | -9,5 | -5,0 | 0,9 | 11,5 | 13,6 | 14,6 | 14,1 | 9,1 | 4,4 | 1,7 | -1,9 | 3,9 |
| 1778 | -7,9 | -3,9 | -4,6 | 3,3 | 9,5 | 13,4 | 17,7 | 14,6 | 10,5 | 0,8 | -1,2 | -3,4 | 4,1 |
| 1779 | -5,3 | -2,1 | 1,5 | 4,6 | 10,5 | 14,1 | 16,4 | 17,5 | 12,8 | | | | |
| Ka. | -9,0 | -6,4 | -3,2 | 2,5 | 9,9 | 14,6 | 18,0 | 16,0 | 11,2 | 5,9 | -0,6 | -2,3 | 4,5 |
| 1749-1800 | -7,2 | -6,3 | -3,8 | 2,7 | 9,2 | 14,9 | 17,8 | 15,9 | 10,7 | 5,4 | 0,1 | -4,9 | 4,5 |
| 1931-1960 | -5,8 | -6,4 | -3,5 | 2,8 | 9,5 | 14,3 | 17,6 | 15,8 | 10,8 | 5,4 | 1,2 | -2,5 | 4,9 |
| 1961-1990 | -6,0 | -6,2 | -2,5 | 3,1 | 9,9 | 15,0 | 16,6 | 15,2 | 10,4 | 5,8 | 0,7 | -3,6 | 4,9 |
| 1981-2010 | -4,4 | -5,2 | -1,6 | 4,0 | 10,2 | 14,5 | 17,5 | 16,0 | 10,9 | 5,9 | 0,8 | -2,6 | 5,5 |

TAULUKKO 1. Kalmin havaintokauden 1772-1779 kuukausi- ja vuosikeskilämpötilat (°C) (Holopainen 2004, 53). Turun vuosien 1931-1960 ja 1961-1990 keskiarvot tulostettu Ilmatieteen laitoksen tietokannasta (Tuomenvirta 2004). Vuosien 1981-2010 tiedot (Pirinen et al. 2012).

| | Tammikuu | Helmikuu | Maaliskuu | Huhtikuu | Toukokuu | Kesäkuu | Heinäkuu | Elokuu | Syyskuu | Lokakuu | Marraskuu | Joulukuu |
|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|---------|----------|--------|---------|---------|-----------|----------|
| 1772 | 0,6 | -0,6 | 6,0 | 10,7 | 15,0 | 23,0 | 28,7 | 28,0 | 16,0 | 14,7 | 11,0 | 5,2 |
| 1773 | 5,2 | 1,8 | 6,2 | 13,8 | 23,7 | 26,0 | 27,2 | 29,4 | 22,3 | 16,4 | 8,9 | 3,2 |
| 1774 | -2,4 | 3,4 | 7,8 | 15,2 | 25,6 | 29,4 | 29,7 | 24,4 | 23,6 | 11,5 | 3,6 | 3,6 |
| 1775 | 2,5 | 3,3 | 6,3 | 12,7 | 22,5 | 25,6 | 30,7 | 29,6 | 22,4 | 18,0 | 5,5 | 5,2 |
| 1776 | 0,5 | 3,1 | 6,3 | 11,3 | 19,0 | 25,7 | 30,2 | 27,8 | 19,6 | 14,3 | 7,3 | 6,4 |
| 1777 | 2,0 | 2,5 | 5,7 | 7,1 | 25,6 | 23,5 | 22,3 | 22,3 | 15,3 | 13,0 | 8,8 | 4,7 |
| 1778 | 2,2 | 1,6 | 6,2 | 14,2 | 19,3 | 25,8 | 29,8 | 21,6 | 16,9 | 11,3 | 6,6 | 5,2 |
| 1779 | 4,0 | 6,4 | 10,9 | 12,0 | 20,5 | 25,3 | 24,0 | 26,9 | 23,9 | | | |
| Max | 5,2 | 6,4 | 10,9 | 15,2 | 25,6 | 29,4 | 30,7 | 29,6 | 23,9 | 18,0 | 11,0 | 6,4 |
| 1981-2010 | 8,5 | 10,2 | 15,8 | 24,5 | 30,0 | 31,6 | 32,1 | 31,1 | 24,5 | 18,0 | 11,3 | 10,0 |
| | Tammikuu | Helmikuu | Maaliskuu | Huhtikuu | Toukokuu | Kesäkuu | Heinäkuu | Elokuu | Syyskuu | Lokakuu | Marraskuu | Joulukuu |
| 1772 | -21,7 | -37,0 | -25,6 | -8,0 | -2,3 | 1,2 | 6,2 | 4,8 | -1,7 | -0,3 | -3,8 | -10,2 |
| 1773 | -23,6 | -27,3 | -14,0 | -2,5 | -0,2 | 4,6 | 9,5 | 8,5 | -2,5 | -5,3 | -7,6 | -13,8 |
| 1774 | -31,6 | -30,2 | -23,4 | -8,0 | -2,3 | 7,1 | 10,3 | 3,0 | -4,3 | -9,4 | -26,0 | -26,7 |
| 1775 | -27,5 | -17,8 | -15,7 | -14,5 | -3,3 | 4,2 | 10,8 | 5,9 | 1,5 | 0,2 | -11,8 | -16,4 |
| 1776 | -27,7 | -26,0 | -16,2 | -10,6 | -3,5 | 5,0 | 8,3 | 3,4 | -2,3 | -1,3 | -10,0 | -14,0 |
| 1777 | -22,3 | -30,4 | -23,6 | -11,7 | 0,0 | 4,6 | 6,5 | 2,8 | 1,3 | -4,5 | -8,7 | -19,8 |
| 1778 | -25,1 | -12,4 | -21,7 | -13,2 | -1,9 | 5,7 | 8,7 | 4,1 | 2,7 | -7,8 | -11,0 | -16,8 |
| 1779 | -27,2 | -16,2 | -15,4 | -3,5 | -0,9 | -0,2 | 6,0 | 5,2 | 2,8 | | | |
| Min | -31,6 | -37,0 | -25,6 | -14,5 | -3,5 | -0,2 | 6,0 | 2,8 | -4,3 | -9,4 | -26,0 | -26,7 |
| 1981-2010 | -34,8 | -28,0 | -23,7 | -10,9 | -5,8 | -1,2 | 1,8 | 0,2 | -5,2 | -15,0 | -19,8 | -27,5 |

TAULUKKO 2. Kalmin säähavaintojen korkeimmat ja matalimmat lämpötilat (°C) vuoden 1772 alusta syyskuuhun 1779 (Holopainen 2004, 55-56). Huhtikuun 1777 osalta tiedot puutteelliset. Vuosien 1981-2010 tiedot (Pirinen et al. 2012).

Kalmin säöpäiväkirjassa esiintyvät lämpötilan maksimi- ja miniarvot v. 1772-1779 sekä vastaavat arvot kaudelta 1981-2010 on esitetty taulukossa 2. On huomattava, ettei Kalmin mittauksissa välttämättä esiinny kaikkein äärevämpiä lämpötiloja, sillä aikaisemmassa tallennuksessa huomioitiin maksimissaan kolmen tavanomaisimman havaintokerran lukemat. Poikkeuksellisina ajankohtina lämpötilahavaintoja saattoi olla tehty useampikin. Yhtäältä tietojen avulla on mahdollista tehdä päätelmiä lämpötilamittausten luotettavuudesta mm. sen suhteen, altistuiko lämpömittari missä määrin auringon säteilylle? Kuten edellä todettiin, Kalm kiinnitti tähän asiaan erityistä huomiota. Poikkeavimmat arvot verrattuna kauden 1981-2010 arvoihin löytyvät helmi- ja heinäkuiden minimilämpötiloista. Heinäkuun arvojen erilaisuutta voivat osaltaan selittää mittausajankohdan ja -paikan olosuhteet. Helmikuun osalta kyseeseen tulevat muuttuneet sääolot. Ylipäätään kaudella 1981-1990 on mitattu korkeampia maksimilämpötiloja kuin Kalmin havaintokaudella. Sen sijaan minimilämpötilojen kohdalla eroja sarjojen välillä on kuukausien välillä enemmän.

| | Tammikuu | Helmikuu | Maaliskuu | Huhtikuu | Toukokuu | Kesäkuu | Heinäkuu | Elokuu | Syyskuu | Lokakuu | Marraskuu | Joulukuu | Vuosi |
|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|---------|----------|--------|---------|---------|-----------|----------|-------|
| 1772 | 34,6 | 26,4 | 14,9 | 37,2 | 21,8 | 31,2 | 19,2 | 110,1 | 91,7 | 44,9 | 77,0 | 71,7 | 580,7 |
| 1773 | 35,0 | 11,3 | 23,2 | 59,9 | 37,1 | 94,3 | 18,4 | 9,0 | 116,6 | 82,1 | 79,1 | 40,0 | 606,0 |
| 1774 | 29,5 | 71,9 | 17,4 | 34,6 | 28,3 | 6,0 | 31,9 | 28,7 | 44,5 | 97,1 | 33,7 | 32,1 | 455,7 |
| 1775 | 52,5 | 59,2 | 42,6 | 8,1 | 34,4 | 18,9 | 52,8 | 40,1 | 49,0 | 127,5 | 68,7 | 36,1 | 589,9 |
| 1776 | 3,4 | 74,7 | 24,4 | 15,6 | 44,9 | 38,7 | 39,0 | 49,5 | 36,1 | 36,2 | 41,8 | 34,6 | 438,9 |
| 1777 | 48,0 | 37,4 | 25,3 | 38,8 | 46,2 | 15,9 | 99,9 | 38,9 | 88,1 | 32,0 | 56,6 | 48,5 | 575,6 |
| 1778 | 12,4 | 39,8 | 58,9 | 40,2 | 40,5 | 46,7 | 82,0 | 45,8 | 149,0 | 115,2 | 57,6 | 53,0 | 741,1 |
| 1779 | 24,6 | 16,3 | 18,2 | 53,2 | 72,8 | 27,3 | 50,9 | 4,9 | 46,4 | | | | |
| Ka. | 30,0 | 42,1 | 28,1 | 36,0 | 40,8 | 34,9 | 49,3 | 40,9 | 77,7 | 76,4 | 59,2 | 45,1 | 569,7 |
| 1749-1800 | 41,6 | 36,7 | 31,1 | 32,9 | 34,0 | 42,4 | 63,6 | 76,1 | 65,6 | 67,4 | 66,7 | 43,1 | 599,3 |
| 1931-1960 | 43,0 | 27,0 | 23,0 | 33,0 | 30,0 | 40,0 | 67,0 | 77,0 | 65,0 | 64,0 | 58,0 | 49,0 | 576,0 |
| 1961-1990 | 45,4 | 32,3 | 33,6 | 38,3 | 35,0 | 42,8 | 78,3 | 83,7 | 72,0 | 69,4 | 71,2 | 59,3 | 661,6 |
| 1981-2010 | 61,0 | 42,0 | 43,0 | 32,0 | 39,0 | 59,0 | 79,0 | 80,0 | 64,0 | 78,0 | 76,0 | 70,0 | 723,0 |

TAULUKKO 3. Kalmin havaintokauden 1772-1779 kuukausi- ja vuosisademäärät (mm) Holopaisen (2004, 58) tutkimuksen mukaan muutama pyöristysvirhe korjattuna sekä sateen keskiarvoja Turussa jaksoina 1931-1960, 1961-1990 sekä 1981-2010 (Helimäki 1969; Ilmatieteen laitos 1991; Pirinen et al. 2012).

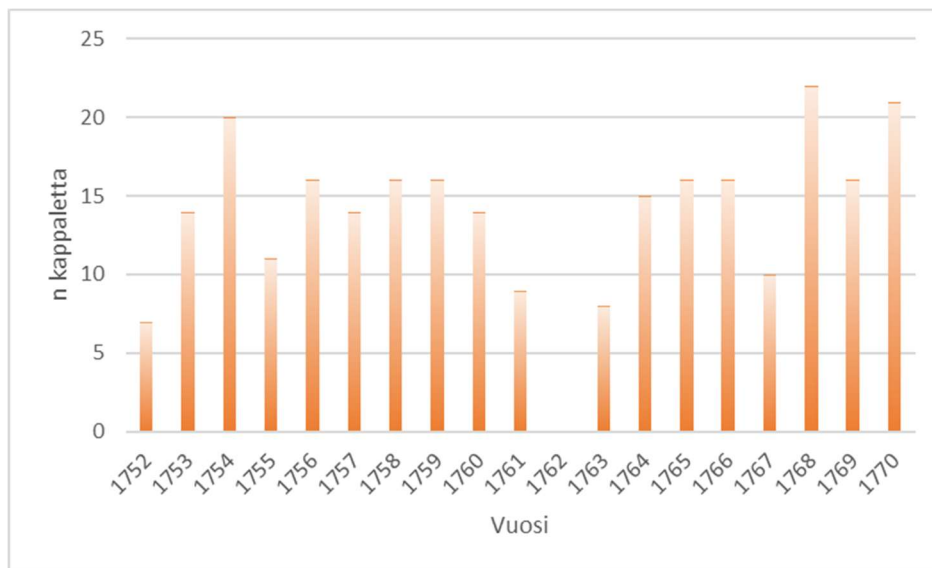
Yleisenä huomiona voidaan todeta, etteivät Kalmin sademittausten keskiarvot vaikuttaisi poikkeavan merkittävästi Turun v. 1749-1800 tai jakson 1931-1960 keskiarvoista. Sateisin vuosi Kalmin havaintokaudella oli 1773 (605,9 mm) ja vähäsateisin 1776 (439,0 mm) vuosien välisen eron ollessa 166,7 mm. Vastaavasti kuukausitasolla vähäsateisimmat kuukaudet esiintyivät tammikuussa 1776 (3,4 mm) sekä elokuussa 1779 (4,9). Vastaavasti runsassateisimmat kuukaudet esiintyivät syyskuussa 1778 (149,0 mm) ja lokakuussa 1775 (127,5 mm).

Tultaessa kohti nykyaikaa sademäärät näyttävät kasvaneen. Varhaisimpien ja nykyisten mittausten kohdalla on kuitenkin huomioitava erot mittalaitteissa: Akatemian aikaisissa mittalaitteissa ei tiettävästi ollut käytössä erillistä tuulisuojusta. Aihepiiriin liittyen Kalm toteaa päiväkirjassaan 16.2.1777 seuraavasti: *Snögade nog, men blåste strax bort om ombrometern.* Tuuli saattoi siten vaikuttaa sateen (lumen) kertymään mittalaitteeseen. On myös huomattava, että nykyisin tehtäviin sademittauksiin voi sisältyä monia virhelähteitä ja itse asiassa todellinen sademäärä on suure, jota ei tarkkaan tunneta (Solantie & Junila 1995, 16-17). Ilmeisen hyödyllisiä varhaisimmat sademittaukset ovat aikansa kuivuuden tai vastaavasti liiallisen sateen vaikutusten arvioinnissa esimerkiksi maanviljelyssä tai puutarhanhoidossa.

5 Kalmin v. 1752-1770 kesäajan hallaöitä käsittelevästä tutkielmasta

Professori Kalmin 16 sivua pitkä tutkielma/esitelmä kesäajan hallaöistä v. 1752–1770 on esitetty litteroituna liitteessä 1. Tietojen perusteella vain toukokuuden hallayöt sisältyvät tutkielmaan. Keskenjääneeseen tutkielmaan sisältyy kuitenkin monenlaista taustatietoa mm. Kalmin säähavaintojen taustatiedoista (metadatasta). Edelleen Kalm kertoo pitäneensä säähavaintopäiväkirjaa jo vuodesta 1752 lähtien. Tutkielmassaan Kalm tuo esille myös havainnon, joka nykyisin tunnetaan ns. lämpösaareke-ilmionä; talojen suuri määrä estää näillä alueilla lämpötilan laskua siinä määrin, että maaseudulla on kesäisin mahdollista mitata näitä alueita matalampia lämpötiloja (ks. liite 1).

Nykyisin hallalla tarkoitetaan kesän lämpöoloissa tilannetta, jolloin yön alin lämpötila maanpinnan lähellä on alle 0 °C. Halla on ankaraa, kun yön alin lämpötila maanpinnan lähellä on alle -4 °C. Termiä yöpakkasen käytetään silloin, kun lämpötila laskee kasvukaudella myös 2 metrin korkeudella pakkasen puolelle.⁴



KUVA 3. Toukokuuden hallaöiden määrät v. 1752-1770 Kalmin tutkielman mukaan. Vuoden 1762 osalta tiedot puuttuvat.

Jaksolla 1752-1770 hallaöitä esiintyi 261 kpl. Nykyisen halla-määritelmän valossa huomionarvoista on, ettei mittarilukema mennyt useimpien hallaöiden kohdalla alle 0 °C todennäköisesti mittarin sijoituskorkeuden takia. Maanpinnassa saattoi kuitenkin esiintyä aamuisin härmää (*rimfrost*). Alle 0 °C arvoja esiintyy vuosittain keskimäärin 15 kpl. Laskelmaan sisältyvät myös arvot, jotka on merkitty 00,0. Kalmilla 0 °C merkittiin 0:lla, mutta arvon 00,0. tapauksessa lämpötila oli siirtynyt jo aavistuksen pakkasen puolelle. Toinen huomionarvoinen seikka on, että osasta toukokuun 1760 tietoja puuttuivat lämpötilatiedot, ehkä Kalmin ollessa matkoilla, mutta 4. päivän kohdalla Kalm kertoo sataneen lunta koko päivän ja 5. päivän aamupäivän kohdalla mainitaan *starck frost natten förut*. Edellä mainittu lumisateinen päivä on laskettu hallayöksi ja sitä seurannut yö ankaran hallan piiriin. Näillä rajauksilla hallaöitä ilmeni v. 1752-1770 toukokuuden aikana yhteensä 53 kpl, joista kolmen toukokuun lämpötilat alittivat nykyisen -4 °C rajan: näin tapahtui vuosina 1755, 1760 ja 1767.

⁴ <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/lampotila> [Luettu 1.8.2021].

6 Pohdintaa

Pehr Kalmin sääpäiväkirjamerkinnot poikkeavat laajuutensa myötä huomattavasti muiden v. 1748-1800 Turun akatemian säähavaintojen tekemiseen osallistuneiden päiväkirjoista. Enemmän kuin säähavaintopäiväkirjasta, Kalmin havainnoissa vaikuttaisi olevan kyse hänen elämäntilanteen kokonaisvaltaisesta kuvauksesta aina vuoden 1772 alusta aina lokakuun 1779 puoliväliin. Säähavaintojen ja fenologisten havaintojen lisäksi dokumenteista löytyy yksityiskohtaisia kuvauksia puu- ja yrtti-tarhojen hoidosta, maanviljelyksestä, mainintoja hänen matkoistaan, terveydentilastaan, Kuninkaan vierailuista Turkuun v. 1775 jne. Aineiston mielenkiintoa lisää se, että päiväkirja ajoittuu Kalmin viimeisiin elinvuosiin.

Hyötykasvien selviytyminen Pohjolan vaihtelevissa sääoloissa todennäköisesti innosti Kalmia pitämään yksityiskohtaisen säähavaintopäiväkirjan pian Amerikan matkan jälkeen. Kalmin v. 1752-1771 sääpäiväkirjan nykyisestä sijoituspaikasta ei kuitenkaan tällä hetkellä ole tietoa. Jos kyseinen aineisto löytyisi arkistokokoelmien kätkeistä, se saattaisi tarjota vastaavanlaisen, yhtä yksityiskohtaisen sääaineiston kuin v. 1772-1779 päiväkirja.

Kalmin vajaan seitsemän vuoden havaintokautta luonnehti vuosikeskilämpötilojen suurehko vaihtelu eron ollessa enimmillään 2,9 °C. Kylmä kevät 1772 saattaa osaltaan selittää kasvukauden aikaisia tapahtumia samoin kuin kylmä syyskuu 1774. Vastaavasti kesäkuun 1774 kuuden (6,0) millimetrin sadekertymä antaa viitteitä alkavasta kuivuudesta, joka päättyy elokuun 21. ja 23. päivän runsaisiin sateisiin (aiheesta enemmän Norrgård 2016, 64). Yksi konkreettisimmista jatkotutkimuksen aiheista on yhdistää Kalmin päiväkirjoista tiedot puutarhan hoidosta ja koeviljelyksistä päiväkohtaisiin säähavaintoihin. Myös muita kasvukauden aikaisia tunnuslukuja on mahdollista laskea Kalmin sääaineiston perusteella (vrt. Holopainen 2004).

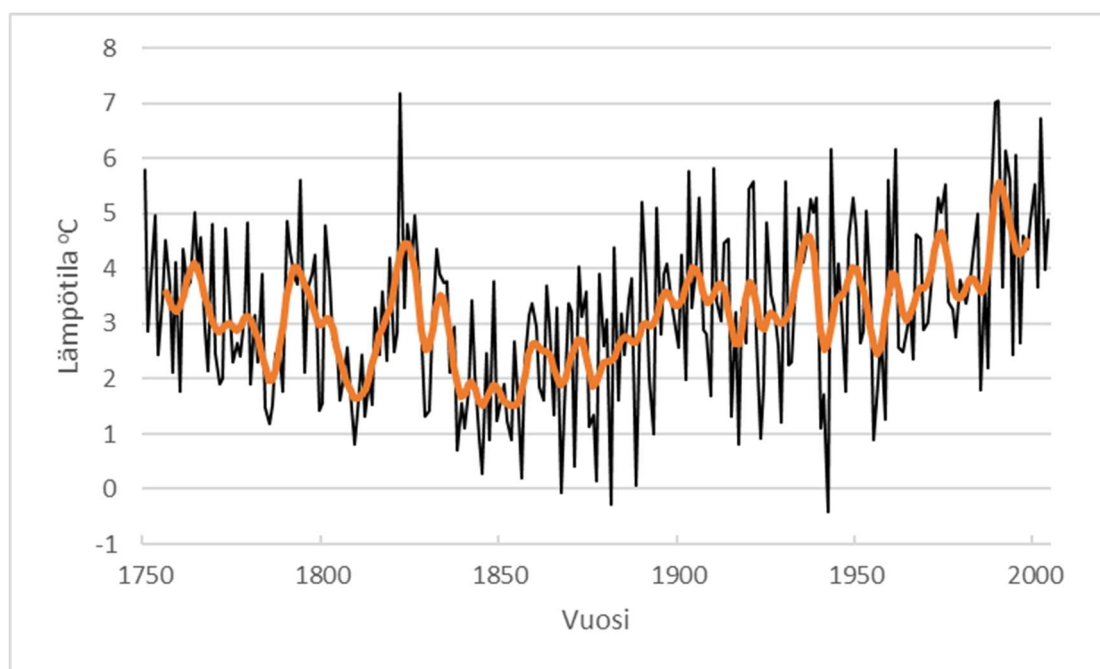
Hallayötutkielman käsikirjoituksen Kalm pani alulle vuoden 1770 seutuvilla. Vaikka aineiston koostaminen muiden kesäkuukausien osalta jäi häneltä kesken, tutkimuksen aikaväli herätti pohtimaan muutamaa kysymystä: esiintyikö hallaöitä aikaisempaa useammin kuin sääpäiväkirjan käynnistymisen aikoihin? Kiinnostiko Kalmia hallaöissä nimenomaan Amerikan matkoilta tuotujen kasvien menestyminen? Miksi Kalm ei jatkanut tietojen keruuta sääaineistostaan vuoden 1770 jälkeen?

Viimeksi mainittua kysymystä voi valottaa Kalmin laatimat sääkatsaukset, joita julkaistiin *Tidningar Utgifne af et Sällskap i Åbo* -sanomalehdessä v. 1771-1774⁵. Kalmin voimavarat ja aika eivät ehkä enää riittäneet laajan ja monimuuttujaisen säätilastoaineiston koostamiseen ja analyysiin. Meteorologian kannalta katsottuna Kalmin hallayötutkielman yksi arvo on kuitenkin siinä, että se tarkentaa hänen säähavaintojen ns. metadatan tuntemusta. Kyseisiä tietoja ei oltu sisällytetty säähavaintopäiväkirjaan, mutta tutkielman perusteella saadaan astetta yksityiskohtaisempaa tietoa hänen havaintojentekoperusteistaan, mittalaitteista ja tavasta merkitä lämpötilatietoja muistiin. Kalmin esille nostama lämpösaarekeilmiö on sekin mielenkiintoinen lisä aihepiiriin historian tuntemukseen.

Turun varhainen säähavaintoaineisto on ajallisesti katkonainen suhteessa nykyisenlaisiin meteorologisiin mittauksiin ja havaintoihin: tähän päivään asti ulottuvat havaintosarjat käynnistyivät Turussa

⁵ Kalmin kirjoittamia sääkatsauksia ao. sanomalehdessä on analysoinut Norrgård (2016) tutkimuksessaan: Perspektiv på Åbo stads klimathistoria.

vuonna 1873. Taannoisessa ns. multiproksirekonstruktiossa rakennettiin malli, jonka avulla voitiin laskea ennallistetut kevätlämpötila-arvot (helmi-kesäkuu) v. 1750-2004 (Holopainen 2006; Holopainen et al. 2009). Kuvan 4 perusteella voidaan havaita reilun 250 vuoden kuluessa olleen sekä kylmempiä että lämpimämpiä keväitä. Kylmimmät vaiheet ajoittuvat 1850-luvun molemmiin puoliin, 1810-luvun seutuville sekä 1780-luvulle. Lämpimämpiä keväitä on esiintynyt vuodesta 1987 lähtien, 1930-luvulla sekä 1820-luvulla. Kyseinen rekonstruktio voi tarjota lisätietoa kasvukausien alkupuolelta tutkittaessa tarkemmin Kalmin koeviljelysten onnistumista. Visuaalisesti tarkasteltuna Kalmin havainnot näyttäisivät ajoittuvan laskevan kevätlämpötilakehityksen aikaan (oranssi käyrä), jonka kylmin vaihe siihen mennessä saavutetaan 1780-luvun puolivälissä. Tätä ennen, etenkin 1760-luvulla⁶, koettiin kuitenkin useiden lämpimämpien keväiden sarja, jotka saattoivat hyvinkin vaikuttaa koeviljelysten jatkamiseen myönteisellä tavalla.



KUVA 4. Kevätlämpötilojen kehitys (musta käyrä) Lounais-Suomessa v. 1750-2004 (Holopainen 2006; Holopainen et al. 2009, kuva muokattu). Rekonstruoidut lämpötilalukemat on mallinnettu vuosille 1750–1906, joiden tiedot perustuvat kasvifenologiahavaintoihin, Aurajoen jäänlähtötietoihin, Itämeren vuotuisen jääpeitealan vaihteluihin sekä Artjärven Pyhäjärven järvisedimentteihin. Vuodesta 1907 lähtien tiedot perustuvat Turussa tehtyihin lämpötilamittauksiin. Kyseinen lämpötilarekonstruktio selitti 66 % havaituista lämpötilanvaihteluista. Vuosien 1750-2004 keskiarvo on 3,2 °C. Korkeimmat kevätlämpötilat esiintyivät v. 1822, 1989 ja 1990 ja matalimmat kevätlämpötilat v. 1867, 1881 sekä 1942. Pitkän aikajänteen vaihteluita kuvaavat lämpötilalukemat (oranssi käyrä) on laskettu Frittsin (1976) menetelmää käyttäen siten, ettei tasoitettu lämpötilakäyrä edusta kahdeksaa vuotta lyhyempiä aallonpituuksia.

⁶ Sadonvaihteluista enemmän Tornbergin (1989) tutkimuksessa: Ilmaston- ja sadonvaihtelut Lounais-Suomessa 1550-luvulta 1860-luvulle.

Hyöty oli käsite, joka yhdisti luonnontieteet ja talouspolitiikan 1700-luvun alkuvuosikymmeniltä 1770-luvulle (Niemelä 1998). Hyötyajattelu näkyi myös suhteessa ilmastoon, jota pyrittiin Ruotsin valtakunnassa erilaisin toimin ”parantamaan”. Turun Akatemian professori Pehr Adrian Gadd kertoo kuninkaan vierailua varten v. 1775 laatimassaan Suomen esittelyssä, millä tavoin ilmastoa olisi mahdollista ”leudontaa tai parantaa” (Niemelä 1998, 67; Holopainen 2004, 43):

”Varmimmat keinot, eivätkä mitkään muut, joilla Suomen ilmasto saadaan vähitellen leutonemaan ja paranemaan ovat, että aloitettujen koskenperkausten avulla kuivatetaan maat, että korvet, nevat ja rämeet meillä ojitetaan, että peltoja aamuauringolta varjostavat metsät raivataan, ja että uudisasutuksella enemmän ja enemmän otetaan viljelykseen villit autiomaat ja erämaat.”

Niemelä (1998, 66) mainitsee käsitysten ilmaston muuttumisesta suotuisammaksi nimenomaan peltoviljelyn edistyessä olleen yleisiä 1700-luvulla. Todennäköisesti tätä käsitystä tukivat myös aikalaisten säähavainnot. Toinen Gaddin ilmaston lämpenemisen puolesta esittämä perustelu oli, että hänen omana aikanaan sattui harvemmin pitkiä talvia ja kovia pakkausia kuin aikaisemmin (Niemelä 1998, 67). Gaddin havainto lienee oikea, mutta sen merkitystä voisi jatkossa tarkastella yksityiskohtaisemmin Turun v. 1748-1800 sääaineiston avulla.

Tulevissa tutkimushankkeissa olisi mielenkiintoista tietää enemmän myös siitä, vaikuttivatko edellä mainitut ideat ja lämpenemisteoria missä määrin Kalmin Pohjois-Amerikan matkan käynnistymiseen? Lähdettiinkö matkaan sillä olettamuksella, että matkalta tuotaisiin lämpimämmän ilmanalan kasveja ja siemeniä, joiden avulla voitaisiin sopeutua tapahtuvaan muutokseen? Entä millainen oli ilmaston leudontamispyrkimysten maailmanlaajuinen ulottuvuus? Niemelä (1998, 68) mainitsee lämpenemisteorian eläneen Ruotsin valtakunnassa vielä 1780-luvun puolivälissä ja tulleen hylätyksi vasta 1800-luvulla. Jatkuivatko samaiset virikkeet kuitenkin maailmanlaajuisesti vielä 1800-luvulla ja vielä sen jälkeen?

Turun varhainen säähavaintoaineisto on viime vuosien kuluessa pyritty tallentamaan uudelleen huomioiden päiväkirjojen merkinnät niin laajasti kuin se taulukkolaskentaohjelmalla on ollut mahdollista. Samalla on pyritty korjaamaan aikaisemmasta tallennuksen puutteita mm. pilvisyystietojen luokitteluun liittyen. Aikaisemmasta tallennuksesta ulkopuolelle jäivät myös kasvi- ja eläinfenologiset havainnot, tiedot koeviljelyksistä, J. Lechen merenpinnan vaihtelusta kertovat mittaukset sekä 1780-luvun jälkimmäisellä puoliskolla käynnistyneet huonelämpötila- ja deklinaatiomittaukset. Tämänhetkisen aineiston esittämismuotoon liittyvät kysymykset samoin kuin sen analysointi, ovat vielä kesken. Aineisto kokonaisuutena sisältää, laskentavasta riippuen, enemmillään yli 10,8 miljoonaa merkkiä, josta Kalmin päiväkirjojen osuus on reilu 2,2 miljoonaa merkkiä.

6 Kiitokset

Juha Kajander, Anders Moberg sekä Selmi Holopainen ovat avustaneet sääaineistojen hankinnassa. Samuli Helama on auttanut esitelmässä esille nousseissa kysymyksissä ja Pehr Kalm-seura Kalmin hallayötutkimuksen käsialojen tulkinna.

7 Kirjallisuus

- Ehrenheim, F. (1824). Om climaternes rörlighet; Tal Hållet vid Praesidii nedläggande uti Kongl. Vetenskaps Akademien. Stockholm. 208 s.
- Fritts, H. C. (1976). Tree rings and climate. Academic Press, London, 567 s.
- Helimäki, U. I. (1967). Taulukoita ja karttoja Suomen sadeoloista kaudelta 1931-1960. Valtion Painatuskeskus, Helsinki, 22 s.
- Holopainen, J. (1995). Lounais-Suomen ilmasto 1700-luvun jälkimmäisellä puoliskolla. Julkaise-maton lisensiaatintyö. Joensuun yliopisto, Maantieteen ja aluesuunnittelun laitos, 66 s.
- Holopainen, J. (1999). Turun vuosien 1748–1800 lämpötilamittaussarjan homogenisointi. Terra 111 (1), 37–39.
- Holopainen, J. (2004). Turun varhainen ilmastollinen havaintosarja. Ilmatieteen laitoksen Raport-teja No. 2004:8, 59 s.
- Holopainen, J. (2006). Reconstructions of past climates from documentary and natural sources in Finland since the 18th century. Ph.D. dissertation. Publications of the Department of Geology D9, Yliopistopaino, Helsinki, 33 s.
- Holopainen, J., Helama, S., Kajander, J. M., Korhonen, J., Launiainen, J., Nevanlinna, H., Reissell, A. & Salonen, V-P. (2009). A multiproxy reconstruction of spring temperatures in south-west Fin-land since AD 1750. Climatic Change 92, 213–233.
- Hällström, G. G. (1824). Om bestämmande af medelvarmen i luften. Kongl. Vetenskapsacademiens Handlingar för år 1824, 217-252.
- Hällström, G. G. (1842). De directionibus ventorum in Finlandia spirantium. Acta Societatis Scien-tiarum Fennicæ. Tomus I., 571-626.
- Hällström, G. G. (1843). De apparitionibus Auroræ borealis in septentrionalibus Europæ partibus. Acta Societatis Scientiarum Fennicæ, Tomi Secundi, Pars I. 363-376.
- Ilmatieteen laitos (1991). Tilastoja Suomen ilmastosta 1961-1990. Liite Suomen meteorologiseen vuosikirjaan. Nide 90 osa 1. Valtion painatuskeskus, Helsinki, 125 s.
- Johansson, O. V. (1911). Aus G.G. Hällströms hinterlassenen papieren II. Angefanfene meteorolo-gische bearbeitungen, beobachtungen, U. S. W. Bidrag till kändedom af Finlands natur och folk 72:4, 1-32.
- Kallinen, M. (2020). Kalm, Pehr. Kansallisbiografia-verkkójulkaisu. Studia Biographica 4. Hel-sinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura, 1997– (viitattu 1.8.2021).
- Kolkki, O. (1969). Katsaus Suomen ilmastoon. Ilmatieteen laitoksen tiedonantoja nro 18. Valtion Painatuskeskus, Helsinki, 64 s.

- Leche, J. (1762a). Utdrag af väderleks journalen, som blifvit hållen i Åbo, ifrån och med år 1750, til och med år 1761. Första stycket, om blås-vädren. Kongl. Vetenskaps Academiens Handlingar, 179-192.
- Leche, J. (1762b). Utdrag af väderleks journalen, som blifvit hållen i Åbo, ifrån och med år 1750, til och med år 1761. Andra stycket. Kongl. Vetenskaps Academiens Handlingar, 303-313.
- Leche, J. (1763a). Utdrag af väderleks journalen, som blifvit hållen i Åbo, ifrån och med år 1750, til och med år 1761. Tredje stycket. Om nederbörds-vattnet. Kongl. Vetenskaps Academiens Handlingar, 15-27.
- Leche, J. (1763b). Undervisning om sättet, at förfärdiga barometrar. Kongl. Vetenskaps Academiens Handlingar, 81-99.
- Leche, J. (1763c). Utdrag af väderleks journalen, som blifvit hållen i Åbo, ifrån och med år 1750, til och med år 1761. Fjärde stycket, om barometrens förändringar. Kongl. Vetenskaps Academiens Handlingar, 100-107.
- Leche, J. (1763d). Utdrag af 12 års thermometer-observationer, gjorda i Åbo. Kongl. Vetenskaps Academiens Handlingar, 177-190.
- Leche, J. (1763e). Utdrag af 12 års meteorologiska observationer, gjorda i Åbo: sjätte och sista stycket. Kongl. Vetenskaps Academiens Handlingar, 257-268.
- Niemelä, J. (1998). Vain hyödynkö tähden? Valistuksen ajan hyötyajattelun, luonnontieteen ja talouspolitiikan suhde Pehr Adrian Gaddin elämäntyön kautta tarkasteltuna. Suomen Historiallinen Seura. Historiallisia tutkimuksia 199. Tammer-Paino Oy, Tampere, 358 s.
- Norrgård, S. (2016). Perspektiv på Åbo stads klimathistoria. Auraica: Scripta A Societate Porthan Edita 7, 49–68.
- Pirinen, P., Simola, H., Aalto, J., Kaukoranta, J-P., Karlsson, P. & Ruuhela, R. (2012). Tilastoja Suomen ilmastosta 1981–2010. Ilmatieteen laitoksen Raportteja No. 2012:1, 83 s.
- Rosenberg, A. (1985). Sata vuotta säitä ja vuodentuloja. Arkistotiedote 2, 15-24.
- Solantie, R. & Junila, P. (1995). Sademäärien korjaaminen Tretjakovin ja Wildin sademittarien vertailumittausten avulla. Meteorological Publications 33, Finnish Meteorological Institute, Helsinki, 142 s.
- Tornberg, M. (1989). Ilmaston- ja sadonvaihtelut Lounais-Suomessa 1550-luvulta 1860-luvulle. Turun Historiallinen Arkisto 44, 58-87.
- Tuomenvirta, H. (2004). Reliable estimation of climatic variations in Finland. Finnish Meteorological Institute Contributions 43, Yliopistopaino, Helsinki, 158 s.
- Vesajoki, H. & Holopainen, J. (1995). Keskilämpötilojen vaihtelut Lounais-Suomessa 1700-luvun jälkimmäisellä. Terra 107 (3), 136–144.

Vesajoki, H. & Holopainen, J. (1998). The Early Temperature Records of Turku (Åbo), South-West Finland 1749-1800. In: Frenzel B. (ed.) Documentary climatic evidence for 1750-1850 and the fourteenth century. *Paläoklimaforschung – Palaeoclimate Research* 23, 151–161.

Wild, H. (1881). Die temperatur-Verhältnisse des russischen Reiches. Supplementband zum Repertorium für Meteorologie. St. Petersburg, 396 s.

Wild, H. (1887). Die regen-Verhältnisse des russischen Reiches. V. Supplementband zum Repertorium für Meteorologie. St. Petersburg, 286 s.

LIITE 1. Professori Kalmin litteroitu käsikirjoitus kesäkuukausien hallaöistä 18 vuoden ajalta Turun seudulta. Vuoden 1762 kohdalta tiedot puuttuvat, josta myös maininta dokumentissa. Tallennusvaiheessa tekstissä esiintyvä merkintä: [...] epäselvä sana.

Af Professor Kalm i Åbo

Frosthätter, som på 18 års tid om sommarmånaderna infallit anten i Åbo, eller i nägden deromkring.

Uti vår Hushållning möta oss ofta hvarjehanda hinder, af hvilcka somliga ei äro så lätta at häfva. ibland de svåraste få vi räckna deri, hvar Naturen tyckes jus strida emot oss. Til desse föras billigt Frosthätter, som ibland om sommaren infalla. En svårare af dem kan understundom göra, at en Landtmans angelägnaste års arbete och mästa hopp går förloradt och intet år är, då ei den som har at sysla med Trägårds skötseln får sin dryga känning deraf.

Bli smickra och väl med det hopp, at vårt Climat dagoligen blir alt blidare och blidare, alt som man hinner upodla landet. I denna behageliga tancka styrckas vi alt mera, då vi oss til minnes föra, hvad Tyskland var i Taciti tid, och hvad det är i våra dagar I: om man annors får tro, at Tacitus beskref de upriktigt som det då var, och ei afmålade det sådant, som en viktig eller [...] Italiens högvälborne Romare den tiden kunnat göra :I Men så låter detta vårt Climats förmildrande icke gå så fort, som vi det gierna skulle önska. Anledning til denna fruktan och tvifvelsmål tyckes jag mig hafva af egna Rön.

Alt ifrån den tid jag efter min hemkomst från America änlände hijt til Åbo, har jag städse hållit en noga Dagbok öfver väderleken. Så länge Sal. Professor Leche lefde höllo vi bägge våra Meteorologiska observationer, hvaraf vi hade den förmån, at då den ena kom att göra någon resa ifrån Staden, fick han vid återkomsten upfylla de afbrutna observationer af den andras hållna Journal. Efter hans död har jag allena fortfarit härmed, och under mit vistande från Staden altid nödgats anlita någon pålitelig, at imedlertid noga up-teckna väderleken.

Jag har sträckt mina Meteorologiska observationer något längre, än gemenligen plägar ske; ty jag har tillika noga undersökt de märcken, som utgifvas som förebud til tilstundande väderlek; och dessutom infört de Rön, som Botanique, Zoologie, Trägårds-, Åker-, Äng- och Boskaps skötsel m.m. kunnat gifva anledning til, i synnerhet då de haft någon närmare gemenskap med väderleken. Af desse observationer får jag nu den äran, at gifva en förteckning på de Frosthätter, som om sommarmånaderna, eller i Maii, Junii, Julii, Augusti och September äro på 18 års tid observerade anten här i Åbo, eller i nägden näst häromkring. Jag tager här sommarmånaderna uti någon vidlöftigare bemärckelse.

Hvad nytta man kan göra sig af desse observationer, samt hvad värckan desse Frosthätter haft på våra Krydd- och Trägårdar, åkrar, ängar, villa Trän, m.m. får jag tilfälle vid slutet at orda om.

Til mera uplysning af det nedan stående utbeder jag mig, at få nämna följande.

Thermometern jag betient mig af är den vanliga Svenska. Den har setat på sådant ställe, at Solen aldrig kunnat komma til den, eller fått nalckas den så nära, at den kunnat göra observationerna falska. Hänger man Thermometern på Norra sidan af et Brädplank, så sitter han väl mästa delen af dagen i skugga, men om morgonen från Solens upgår til kl. 6. och efter middagen efter kl. 6. ligger Solen just på den; då Solens låter den öfriga delen af dagen får skina på Södra sidan af det tunna brädplancket, hettas hon så upp det, at Thermometern, som sitter på Norra sidan bakom det, står flera grader högre, än han annors skulle göra, i fall han sute i skugga, der solens värckan ei finge komma honom så nära. Hänges Thermometern så, at

Solen någon viss tid om dagen kan komma på någon del af samma vägg, och samma sida af väggen, der Thermometern sitter, fast solkenet på väggen ock vore 1 á 2 famnar från Thermometern, värmer den af solen upstrålande väggen så upp luften näst bredevid sig; at quicksilfret i Thermometern drifves några grader högre upp, än det gjorde, om Solen aldeles icke kommo på den väggen. För desse bedrägerier har jag noga vaktat min Thermometer.

År 1758 var väl ännu den gamla stilen; men den är i följande för det året inrättat efter den nya.

År 1762 saknas här aldeles: jag var det året ansatt af en starck ögonsiuka, och vågade derföre under den tiden icke bemöda ögonen, med någon väderleks Journal.

På vår Svenska Thermometer är frysnings puncten utmärkt med 0, eller 00; så lågt ungefär bör derföre quicksilfret i Thermometern stå, när någon Frost=natt infaller; och ju starckare frosten då är, ju lägre nedstiga quicksilfret under 0.

Kallaste tiden om dygnet är gemenligen om morgonen i solgången; jag säger gemenligen; ty vindens omskifte och åtskilliga andra orsaker kunna ibland göra någon ändring häri; men de sker ei så ofta. Ville man då vara viss om, när det varit kallast om dygnet, och til hvad grad det noga skedt, borde man vara uppe i solgången, och då observera på Thermometern. Detta är lätt för dem, som bo i Södre delen af Europa, der solen om sommaren icke går så särdeles bittida upp; men för oss i desse Nordiska länder vil det vara den tiden på året nästan för besvärlig. Åtminstone kan det ei så begäras af den, som för sådana Meteorologiska observationer icke har det minsta arfvode, och som ofta hela dagen förut til sedna afton haft at sysla anten med Trädgårds= eller annat Landt=arbete, at förtiga flera andra ämbets giörmål. Så har det varit med mig. Jag har ei alltid kunnat vara så tidigt uppe. Så snart jag kommit upp, har jag dock strax upptecknat vid hvad grad Thermometern stått; och huru tidigt det vid kallare sommarnätter skedt, är i följande utsatt. At dock få någon grund, uträtta mig efter, när jag ei kunnat vara uppe i solgången, har jag tagit mäst som afgivet at när Thermometern i Maii månad kläckan 8. om morgonen stått endast 5 grader öfver frysningspuncten, än mera om den då stått lägre än 5. grader öfver bemålde punct, har gement i solgången varit frost, om ej just i staden emellan husen, dock på landet i öppna luften, och enkannerl der kärr och sumpigt land varit i nägden. Ån mera har jag varit viss om detta i Junii, Julii och Augusti månad, om Thermometern kl. 5. f.m. stått endast 5. grader öfver 0; ty så mycket hinner solen från des uppgång til 5. f.m. upvärma luften. Jag vet, at detta ibland lider något undantag; men så vet jag ock deremot, at det flera gånger, äfven i Maii månad, händt, at ehuru Thermometern kl. 5. f.m. stått ända til 7, ja några gånger til 10 grader öfver 0, har dock vid solens uppgång samma dag varit nog starck frost. Jag kunde med flere exempel bestyrcka samma. När Thermometern om sommarmånad var kl. 5. f.m. allenast stått 5. gr. öfver 0, och natten förut anten varit hel lugnt och klart, fast och daggan stått för Sunnan, eller at då natten förut blåst sagta från någon af de Norra-kanterne, så mins jag aldrig, at det annors händt, än at då i solgången varit mer eller mindre frost, åtminstone hel säkert på de ställen, der kärr och sumpig marck varit i nägden. Jag har mer än många exempel härfpå. Ån mer: det har åtskilliga gånger träffat in, at jag varit uppe i sielfva Solgången, och då funnit Thermometern stå 3 grader öfver frysnings puncten; men detta oaktat har jag sedan af påliteliga personer fått veta, at samma morgon varit rimfrost på vissa ställen på landet. Et synneliget prof häraf får jag anföra: år 1769 d. 2. Julii var jag ute på St Maria' sokns Prästgård; stora åkrar ligga der på alla sidor: Thermometern hängde altså der på et sådant ställe, der luften omkring honom ei kunde om natten af en myckenhet huus blifva upvärm, som annors sker om sommaren i städerna; väderleken var natten emellan d. 1. och 2 Julii hel klar, ganska lugnt; flaggan stod dock för N. Jag var uppe i sielfva solgången, och då stod Thermometern 4,5. eller 4. $\frac{1}{2}$ öfver frysnings puncten; skulle man icke då trodt, at ingen frost den natten varit; detta oaktat var 1. $\frac{1}{2}$ mihl derifrån uti Paatis Capell hörande under samma St Maria' sokn samma morgon så starck frost, at marcken i Solgången var snöhvit af rimfrost, och vid flera gårdar derstädes, som hade på N. sidan af deras åkrar något kärr eller sumpiga ängar, gjorde kiölden sådan skada, at Rågen, som nästförut lofvade den ymnigaste skörd, blef så medtagen, at den icke gaf fyllest utsädet tillbaka.

Det som än ytterligare bestyrcker, at man ei särdeles tagit miste, då man af Thermomterns högd kl. 5 f.m. om sommarmånaderna sluto til föregående nattskiöd, är det, at de mästa observationer på Thermometern hafva skedt i Staden. Nu vet man, at då Solen hela dagen ligger på den myckenhet af huus, som finnas i en

dylik stad som Åbo, blifva de deraf starkt upvärmde, denna värma gör, at luften om sommarnätterna i en stad ei kan blifva så kall som på landet; och altså kan Thermometern i staden om sommaren i solgången sål- lan stå så lågt, som den gör på landet. Och detta är som jag funnit nödigt at anföra, til at visa, hur jag i det följande hållit mäst som afgjort, at frostnatt då varit, när Thermometern kl. 5. om morgonen stått vid eller un- der 5 grader öfver 0; och än mera kan man vara viss derom, om Thermometern ei stått högre klockan 6 eller 7. f.m.

At undgå, at betiena mig af Teknen plus (+) eller minus (-), då Thermometern stått öfver eller under frysnings puncten, har jag brukat sätta 0 för en nummer, då han stått under frysnings puncten; men lämnat 0 borta, då han stått öfver den samma. til ex. 04,0. bemärcker just 4 grader under frysnings puncten; 4,0 utmärcker de- remot just 4. grader öfver den samma; 02,3. betyder 2. 3/10 grad under 0, och 2,3 utvisas 2, 3/10 grad öfver den samma; o.s.v. At åter urskilja, då Thermometern ei hunnit fyllest en grad öfver frysnings puncten, eller ei fyllest en grad under den samma, har jag gjordt det med et eller 2^{ne} 0; så til ex. 0,4. bemärckte 4/10 gr. öfver frysn. puncten: 00,4. utvisar åter 4/10 gr. under den samma.

Första Stycket. Frostnätter i Maii månad på 18 år uti och vid Åbo.

1752.

| dag. | kl. | Therm. | | | |
|------|---------|--------|------|----|--------|
| 1. | 4. f. | 1,5. | W. | 0. | Klart. |
| 2. | 5. f. | 4,0 | O. | 0. | Klart. |
| 4. | 4. ½ f. | 2,0. | NO. | 0. | Klart. |
| 5. | 5. f. | 2,0. | O. | 0. | Klart. |
| 10. | 4. f. | 2,3. | ONO. | 0. | Klart. |
| 22. | 5. ½ f. | 4,0. | NO. | 0. | Klart. |
| 30. | 3. ¾ f. | 3,0. | NO. | 0. | Klart. |

Än får läggas hijt d. 28. då Thermom. stud kl. 6. ½ f.m. vid 5. ½ gr. öfver 0; väderleken NO. 0. halfmulit; marcken om morgonen i solgången snöhvitt af rimfrost på landet.

1753.

| | | | | | |
|-----|---------|-------|--------|----|------------|
| 4. | 6. f. | 2,9. | NW. | 3. | Klart. |
| 5. | 5. f. | 00,1. | N t O. | 3. | Klart. |
| 6. | 6. f. | 0,6. | N t O. | 1. | Mulit. |
| 7. | 5. f. | 0,2. | NO. | 1. | Mulit. |
| | 2. e. | 4,6. | | | |
| 8. | 5. f. | 0,8. | W. | 0. | halfmulit. |
| 9. | 5. f. | 2,6. | W. | 0. | Mulit. |
| 10. | 4. ½ f. | 1,1. | NNO. | 2. | halfmulit. |
| 11. | 5. f. | 1,1. | NNO. | 2. | halfmulit. |
| 12. | 5. f. | 1,0. | WNW. | 0. | Klart. |
| 13. | 6. f. | 4,6. | O. | 1. | Mulit. |
| 14. | 5. f. | 3,1. | WNW. | 1. | Mulit. |
| 15. | 4. f. | 1,0. | W. | 0. | halfklart. |
| 18. | 5. f. | 4,5. | O. | 1. | Klart. |
| 27. | 2. f. | 4,0. | N. | 0. | Klart. |

1754.

| | | | | | |
|-----|------------------|---------------|------------------|----------|---------------------|
| 1. | 4. ½ f. 9. e. | 00,6. 4,0. | WNW. | 1. | halfmulit. |
| 2. | 4. f. 9. e. | 00,5. 4,8. | W. W. | 0. 0. | Klart. Klart. |
| 3. | 5. f. | 3,9. | NNO. | 1/2 | mulit. |
| 4. | 5. f. | 1,5. | NW. | 1. | halfmulit. |
| 5. | 4. ½ f. | 02,0. | N. | 0. | Klart. |
| 7. | 4. f. | 4,5. | SW. | 0. | Klart. |
| 8. | 4. f. | 4,8. | SSO. | 0. | halfklart. |
| 12. | 6. ½ f. | 5,0. | WNW. | 1. | mulit. |
| 13. | 3. ¾ f. | 00,1. | N. | 0. | Klart. |
| 15. | 9. e. | 4,0. | W t N. | 1. | |
| 16. | 5. f. 9. e. | 3,2. 4,0. | W t N. W t N. | 1. 1. | mulit. |
| 17. | 6. ½ f. | 4,2. | O. | 1. | mulit. |
| 18. | 9. e. | 4,2. | WSW. | 3. | strömoln. |
| 19. | 6. f. 9. e. | 4,5. 4,6. | W t N. N t O. | 1. 0. | strömoln. Klart. |
| 20. | 4. f. | 0,4. | NNW. | 0. | Klart. |
| 22. | 4. f. | 4,9. | SO. | 1. | Klart. |
| 24. | 5. f. | 3,4. | N. | 0. | Klart. |
| 28. | 5. f. | 4,2. | N. | 1. | Klart. |
| 29. | 3. ½ f. | 3,7. | SSO. | 0. | halfmulit. |
| 30. | 4. f. | 2,8. | NNO. | 0. | halfklart. |

1755.

| | | | | | |
|-----|---------------------------|-----------------------|-------------------|------------------|-----------------------------------|
| 1. | 5. f. 2. e. 9. e. | 04,4. 4,8. 1,0. | NNW. W. SW. | 0. 1/2 1/2 | Klart. strömoln. halfmulit. |
| 2. | 5. f. 3. e. 9. ½ e. | 1,8. 4,9. 5,0. | S. | 1. | mulit. |
| 4. | 9. e. | 2,9. | SSW. | 0. | halfmulit. |
| 5. | 4. ½ f. 9. e. | 0,8. 2,2. | NW. W t N. | 0. 0. | mulit. Klart. |
| 6. | 4. f. 9. e. | 03,3. 4,9. | N t O. WSW. | 0. 0. | Klart. Klart. |
| 7. | 5. f. | 00,7. | NO. | 0. | halfmulit. |
| 9. | 5. f. | 4,7. | W. | 0. | Töknigt. |
| 10. | 5. f. | 3,5. | NNO. | 0. | Klart. |
| 24. | 3. ½ f. | 3,4. | NW. | 0. | Klart. |
| 25. | 3. f. | 1,1. | N. | 0. | halfklart. |
| 27. | 4. f. | 1,1. | W. | 0. | Klart. |

1756.

| | | | | | |
|-----|---------|-------|--------|-----|------------|
| 1. | 6. f. | 1,9. | S. | 0. | halfklart. |
| | 2. e. | 4,5. | W. | 1. | Strömoln. |
| 2. | 6. f. | 2,5. | SW. | 1. | Strömoln. |
| 3. | 5. f. | 4,5. | SSO. | 1. | mulit. |
| 4. | 5. f. | 00,2. | SSO. | 0. | Klart. |
| 5. | 6. f. | 2,7. | SO. | 1. | mulit. |
| 6. | 6. f. | 3,0. | SW. | 1. | halfklart. |
| 7. | 6. f. | 3,9. | S. | 0. | halfklart. |
| 13. | 5. f. | 2,9. | NNO. | 1/2 | Klart. |
| 14. | 5. f. | 2,3. | N. | 2. | Klart. |
| 22. | 4. ½ f. | 4,9. | W. | 1. | Klart. |
| | 9. e. | 4,6. | NW. | 0. | Klart. |
| 23. | 9. ½ e. | 2,5. | N. | 0. | Klart. |
| 24. | 6. f. | 5,0. | W t N. | 1. | mulit. |
| 25. | 5. ½ f. | 1,9. | N. | 1. | Klart. |
| | 10. e. | 4,5. | W. | 1. | Klart. |
| 29. | 6. f. | 4,7. | W. | 2. | mulit. |
| | 9. e. | 2,6. | NW. | 1. | strömoln. |
| 30. | 5. f. | 3,0. | NO. | 1. | Mulit. |
| 31. | 6. f. | 4,9. | N. | 1. | halfklart. |
| | 9. e. | 4,5. | W t N. | 0. | Klart. |

1757.

| | | | | | |
|-----|-----------|-------|------|-----|------------|
| 1. | 5. f. | 3,0. | NO. | 1/2 | Klart. |
| 2. | 5. f. | 2,2. | NO. | 0. | Kl. |
| 5. | 11. e. | 4,2. | WNW. | 0. | Kl. |
| 6. | 5. f. | 1,0. | SW. | 0. | Kl. |
| 8. | 5. 1/2 f. | 5,0. | WNW. | 0. | halfmulit. |
| | 9. ½ e. | 3,0. | WNW. | 1. | Klart. |
| 9. | 4. ¾ f. | 02,1. | NNO. | 0. | Kl. |
| | 9. ½ e. | 1,8. | WNW. | 0. | Kl. |
| 10. | 5. f. | 01,0. | NW. | 0. | Kl. |
| 11. | 5. f. | 01,0. | NO. | 0. | Kl. |
| 12. | 5. f. | 0,4. | NO. | 1. | Kl. |
| 13. | 4. ¼ f. | 00,5. | NO. | 0. | Kl. |
| 14. | 5. f. | 1,8. | NO. | 1. | strömoln. |
| | 9. e. | 5,0. | NW. | 1/2 | ström. |
| 16. | 6. f. | 1,6. | N. | 0. | Kl. |
| 17. | 5. f. | 2,5. | NO. | 1. | halfmul. |
| 18. | 5. ½ f. | 4,6. | NO. | 1/2 | Klart. |

1758.

| | | | | | |
|----|---------|-------|--------|----|---------|
| 1. | 5. ½ f. | 01,0. | W t N. | 2. | Klart. |
| | 2. e. | 3,8. | WNW. | 2. | Kl. |
| 2. | 6. f. | 01,0. | W. | 1. | halfkl. |

| | | | | | |
|-----|---------|-------|--------|-----|------------|
| | 2. e. | 5,0. | W. | 2. | ström. |
| 3. | 6. f. | 3,0. | SW. | 1. | mulit. |
| 4. | 6. f. | 1,1. | N. | 0. | halfkl. |
| 8. | 4. f. | 1,0. | NO. | 0. | Kl. |
| 9. | 5. f. | 01,5. | O. | 0. | Kl. |
| 10. | 5. f. | 1,1. | NO. | 1. | Kl. |
| 13. | 4. ½ f. | 00,0. | NO. | 0. | Kl. |
| 15. | 6. f. | 4,0. | WSW. | 1/2 | Kl. |
| 16. | 5. f. | 4,5. | W. | 1/2 | Kl. |
| 17. | 5. f. | 4,0. | W. | 1/2 | halfkl. |
| 22. | 10. e. | 4,8. | NW. | 1. | Kl. |
| 23. | 5. ½ f. | 4,0. | WNW. | 2. | Kl. |
| | 10.e. | 2,0. | WNW. | 1. | Kl. |
| 24. | 5. f. | 0,5. | WNW. | 2. | Kl. |
| 30. | 5. f. | 4,5. | WSW. | 2. | mulit. |
| | 2. e. | 2,0. | W. | 1. | mulit. |
| 31. | 6. f. | 3,0. | W t N. | 2. | halfmulit. |
| | 2. e. | 4,3. | W t N. | 2. | ström. |

1759.

| | | | | | |
|-----|---------|-------|--------|-----|---------|
| 1. | 5. f. | 1,0. | NW. | 1. | Mulit. |
| 2. | 4. f. | 00,2. | NNO. | 1. | Kl. |
| 3. | 5. f. | 2,5. | WSW. | 0. | Kl. |
| 4. | 5. f. | 2,0. | NNO. | 0. | Kl. |
| 5. | 4. f. | 4,3. | S t W. | 1. | Kl. |
| 9. | 5. f. | 4,5. | SW. | 0. | halfkl. |
| 10. | 5. f. | 4,7. | S. | 2. | halfkl. |
| 17. | 4. ½ f. | 3,0. | OSO. | 0. | mulit. |
| 18. | 5. f. | 3,8. | N. | 1/2 | M. |
| | 9. e. | 4,2. | N. | 1. | M. |
| 19. | 5. f. | 4,0. | N. | 1. | Kl. |
| 23. | 9. ½ e. | 4,8. | NW. | 1. | M. |
| 24. | 7. f. | 5,0. | NW. | 1. | halfm. |
| | 9. e. | 3,0. | NW. | 0. | Kl. |
| 25. | 5. f. | 3,0. | S. | 1/2 | mulit. |
| | 9. e. | 4,8. | NW. | 0. | M. |
| 26. | 5. f. | 2,5. | NO. | 2. | M. |
| | 9. e. | 3,8. | NNW. | 2. | halfkl. |
| 27. | 6. f. | 4,8. | WNW. | 1. | Kl. |
| | 9. e. | 4,7. | WNW. | 1/2 | Kl. |
| 28. | 5. f. | 3,5. | O. | 1. | halfm. |

Hijt få än föräs:d. 13. då Therm. kl. 4. ½ f.m. väl stod vid 5, 6. men om morg. i solgången var dock somligstäds tunn ijs på stilla stående grunda vatn. WSW. 0. Klart.

it. d. 14. då Th. kl. 6. f.m. var 6,5. ONO. 1. Klart; dock var om morg. i solgången rimfrost.

1760.

| | | | | | |
|-----|----------------------------|-------|------|-----|---------|
| 1. | 5. ½ f. | 0,8. | SSO. | 0. | halfm. |
| | 1. e. | 5,0. | S. | 1. | halfm. |
| 2. | 6. f. | 00,2. | O. | 1. | halfm. |
| | 3. e. | 2,2. | ONO. | 1. | M. |
| | 9. e. | 01,2. | NO. | 1. | M. |
| 3. | 4. ½ f. | 03,2. | NW. | 1/2 | Kl. |
| 4. | hela dagen snö=it; | | NO. | 1. | |
| 5. | starck frost natten förut. | | | | |
| | 9. e. | 2,0. | NNO. | 0. | Kl. |
| 6. | 4. f. | 02,3. | NNO. | 0. | halfkl. |
| 7. | 5. f. | 1,4. | O. | 1. | M. |
| | 2. e. | 4,9. | O. | 1/2 | M. |
| 8. | 4. ½ f. | 0,8. | NNW. | 1. | halfm. |
| 9. | 5. f. | 4,0. | SW. | 0. | Kl. |
| 10. | 5. f. | 3,5. | WNW. | 1. | halfkl. |
| 11. | 4. f. | 00,5. | WNW. | 1/2 | Kl. |
| 12. | 5. f. | 0,3. | NNW. | 1. | halfkl. |
| | 7. e. | 1,9. | NNW. | 1/2 | ström. |
| 13. | 5. f. | 1,0. | WNW. | 2. | Kl. |
| | 8.e. | 3,5. | WNW. | 1/2 | Kl. |
| 14. | 5. ½ f. | 3,6. | SSW. | 1. | M. |

1761.

| | | | | | |
|-----|---------|------|------|-----|-----------|
| 1. | 7. f. | 4,9. | S. | 1/2 | halfkl. |
| 2. | 6. f. | 4,8. | O. | 1. | Kl. |
| 7. | 4. ½ f. | 3,9. | NNO. | 1. | Töknigt. |
| 8. | 5. ½ f. | 5,0. | NO. | 0. | Kl. |
| 10. | 5. ½ f. | 4,0. | O. | 1. | Kl. |
| 20. | 5. f. | 4,3. | NO. | 1. | Kl. |
| 22. | 6. f. | 4,5. | NO. | 1/2 | M. |
| 24. | 5. f. | 5,0. | NO. | 1/2 | strömoln. |
| 28. | 5. f. | 4,8. | N. | 1. | Klart. |

Härtil får läggas: d. 4. Th. kl. 5 .f.m. 6,5. vind S. 1. Klart: marcken hvit af rimfrost i solgången om morg.

it. d. 21. Th. kl. 6. f.m. 6,2. vind NO. 1. strömoln. marcken om morg. hel hvit af rimfrost.

it d. 29. Th. kl. 6. f.m. 10,0. vind ONO. 1. Klart; marcken bittida om morg. hvit af rimfrost.

1763.

| | | | | | |
|-----|---------|------|------|----|---------|
| 5. | 6. f. | 4,5. | SO. | 1. | Mult. |
| | 2. e. | 4,2. | OSO. | 1. | M. |
| 7. | 7. ½ f. | 4,3. | OSO. | 0. | halfkl. |
| 25. | 5. ½ f. | 3,0. | W. | 1. | halfkl. |

| | | | | | |
|-----|---------|------|------|----|---------------------------------|
| 26. | 7. f. | 4,9. | SSW. | 1. | halfm. snö. |
| 27. | 6. ½ f. | 3,6. | N. | 1. | Kl. |
| 28. | 7. ½ f. | 5,8. | N. | 0. | Klart. rimfrost om morgonen. |
| 29. | 6. ½ f. | 6,7. | N. | 1. | Klart. rimfrost om morg. |
| 30. | 7. f. | 7,0. | N. | 0. | Klart: starck rimfrost om morg. |

1764.

| | | | | | |
|-----|---------|-------|------|-----|--------------------------------|
| 1. | 5. f. | 1,5. | N. | 1. | halfm. |
| 2. | 5. ½ f. | 1,3. | NO. | 1. | halfm. |
| 3. | 7. f. | 2,0. | O. | 2. | ström. |
| 4. | 7. f. | 2,1. | O. | 1/2 | M. |
| 5. | 6. ½ f. | 3,3. | SO. | 1. | M. |
| 8. | 5. ¼ f. | 2,4. | WNW. | 2. | Kl. |
| 9. | 7. f. | 3,5. | NNO. | 1. | Kl. |
| 10. | 7. ¼ f. | 2,9. | SSW. | 1. | ström. |
| 11. | 7. ½ f. | 3,2. | NO. | 1. | Kl. |
| 12. | 6. f. | 1,5. | N. | 1. | Kl. |
| 13. | 6. f. | 3,2. | NNO. | 1. | Kl. |
| 14. | 4. ½ f. | 00,0. | NO. | 1/2 | Kl. |
| 28. | 7. f. | 7,2. | N. | 2. | mulit: ijs om morg. på vatnet. |
| 29. | 4. f. | 4,0. | N. | 1. | M. |
| | 5. f. | 3,5. | N. | 2. | M. |
| 30. | 5. f. | 1,8. | SSW. | 1. | Kl. |

1765.

| | | | | | |
|-----|---------|-------|------|-----|-------------|
| 1. | 6. ½ f. | 1,5. | NO. | 1. | M. |
| | 2. e. | 3,8. | NO. | 1. | M. |
| 2. | 5. ½ f. | 2,2. | O. | 1. | halfkl. |
| 3. | 4. f. | 02,0. | NW. | 0. | Kl. |
| | 12. f. | 5,0. | NW. | 1. | Kl. |
| 4. | 7. f. | 3,2. | WNW. | 1/2 | Kl. |
| 6. | 4. ½ f. | 2,0. | NO. | 1. | ström. |
| 7. | 6. f. | 4,0. | N. | 2. | M. |
| | 2. e. | 5,0. | N. | 3. | snö. |
| 8. | 5. ½ f. | 1,4. | NW. | 2. | snö=yrande. |
| | 2. ½ e. | 4,3. | NW. | 2. | snöyrande. |
| 9. | 4. ½ f. | 01,0. | SW. | 1. | ström. |
| | 7. f. | 3,8. | SW. | 1. | ström. |
| 10. | 4. ½ f. | 01,0. | NNO. | 1. | halfkl. |
| | 7. f. | 2,4. | NNO. | 1. | halfkl. |

| | | | | | |
|-----|---------|-------|--------|----|---------------------------------------|
| 11. | 4. ½ f. | 2,0. | S t W. | 0. | halfm. |
| | 6. ½ f. | 4,7. | S t W. | 1. | halfm. |
| 12. | 6. f. | 3,2. | NW. | 1. | halfm. |
| | 2. e. | 4,5. | WNW. | 2. | mulit, snö. |
| 13. | 5. f. | 01,0. | WNW. | 1. | halfm. |
| | 7. f. | 2,7. | NNW. | 1. | halfm. |
| | 2. e. | 4,6. | NNW. | 2. | hagel. |
| 14. | 6. f. | 2,5. | NW. | 1. | M. |
| 18. | 4. f. | 2,0. | N. | 0. | Kl. |
| 21. | 7. ½ f. | 10,7. | N. | 1. | Kl. rimfrost om morg. i solgången. |
| 30. | 4. f. | 02,0. | NW. | 1. | Kl. |

1766.

| | | | | | |
|-----|---------|-------|--------|-----|-----------|
| 1. | 5. f. | 01,3. | NNO. | 1/2 | halfm. |
| 2. | 6. f. | 4,1. | NNW. | 1/2 | M. |
| 3. | 6. f. | 00,2. | NO. | 1. | M. |
| | 1. e. | 2,0. | O. | 2. | M. |
| 4. | 7. f. | 3,3. | O. | 1. | M. |
| 7. | 7. f. | 5,0. | SSO. | 1. | M. |
| 8. | 10. e. | 5,0. | SO. | 1. | M. |
| 9. | 6. f. | 2,3. | N. | 1. | M. |
| | 10.e. | 00,0. | NNW. | 0. | Kl. |
| 10. | 5. f. | 01,1. | WSW. | 1/2 | Kl. |
| | 10. e. | 3,2. | N t W. | 1/2 | snö. |
| 11. | 6. f. | 1,7. | N t W. | 1/2 | snö. |
| | 2. ½ e. | 3,6. | NW. | 1. | duggrägn. |
| 12. | 7. f. | 2,7. | W. | 2. | snö. |
| 13. | 5. f. | 0,8. | SO. | 1. | Kl. |
| 14. | 5. f. | 3,8. | S. | 1/2 | Kl. |
| 15. | 5. f. | 00,0. | SO. | 0. | Kl. |
| 17. | 5. f. | 3,3. | SW. | 0. | Kl. |
| 27. | 4. f. | 5,0. | NW. | 2. | halfkl. |
| 28. | 4. f. | 00,0. | NW. | 0. | Kl. |
| | 5. f. | 4,0. | NW. | 1. | Kl. |

1767.

| | | | | | |
|-----|---------|-------|-----|-----|---------|
| 1. | 6. f. | 02,0. | N. | 1. | Kl. |
| | 3. e. | 1,4. | N. | 2. | M. |
| 2. | 5. ½ f. | 04,3. | N. | 1. | halfm. |
| | 1. ½ e. | 1,9. | N. | 1. | halfm. |
| 3. | 7. f. | 0,2. | S. | 1/2 | halfm. |
| 4. | 6. f. | 1,3. | NO. | 1. | halfkl. |
| 5. | 6. f. | 1,8. | O. | 1/2 | M. |
| 11. | 5. f. | 2,2. | NO. | 1/2 | Kl. |
| 14. | 5. f. | 3,8. | NO. | 1/2 | Kl. |

| | | | | | |
|-----|-------|------|-----|-----|----------------------------------|
| 15. | 6. f. | 6,8. | S. | 1/2 | Kl. rimfrost om morg. på marken. |
| 25. | 6. f. | 4,8. | W. | 1. | |
| 28. | 3. f. | 3,6. | SW. | 0. | halfkl. |

1768.

| | | | | | |
|-----|----------|-------|--------|-----|--------|
| 1. | 6. ½ f. | 1,8. | NW. | 0. | Kl. |
| 2. | 5. f. | 00,6. | S. | 0. | Kl. |
| 3. | 5 ½ f. | 1,4. | N. | 1/2 | Kl. |
| 4. | 4. ½ f. | 3,3. | O. | 1/2 | M. |
| 7. | 4. ½ f. | 1,0. | NW. | 0. | Kl. |
| 8. | 6. f. | 1,0. | N t O. | 1/2 | Kl. |
| 9. | 6. f. | 1,4. | N. | 1/2 | snö. |
| | 2. ½ e. | 4,7. | N t O. | 2 | halfm. |
| 10. | 4. ½ f. | 0,4. | N. | 1. | halfm. |
| 11. | 4. ½ f. | 01,5. | W t O. | 0. | Kl. |
| 12. | 7. ½ f. | 3,8. | O. | 1. | halfm. |
| 14. | 5. ½ f. | 3,7. | N. | 1/2 | M. |
| 15. | 7. f. | 3,6. | N. | 1. | M. |
| 16. | 5. ½ f. | 0,3. | N. | 1. | ström. |
| 17. | 5. f. | 00,0. | N t O. | 1/2 | Kl. |
| 20. | 6. f. | 3,3. | O. | 1. | M. |
| 22. | 5. ½ f. | 1,0. | WNW. | 0. | Tökn. |
| 25. | h.d. | 5,0. | NNW. | 1. | M. |
| 26. | 4. ½ f. | 5,0. | NO. | 1. | M. |
| 27. | 4. f. | 03,0. | NW. | 0. | Kl. |
| | 7. f. | 5,0. | NW. | 1. | halfm. |
| | 10. ½ e. | 4,5. | NW. | 0. | Kl. |
| 28. | 3. ½ f. | 0,8. | NW. | 1. | Kl. |
| 29. | 4. f. | 0,2. | NW. | 1. | halfm. |
| 31. | 4. ¼ f. | 2,2. | NNO. | 0. | Kl. |

1769.

| | | | | | |
|-----|-----------|-------|------|----|----------------------|
| 1. | 5. ½ f. | 1,4. | NNW. | 1. | Kl. |
| 2. | 5. ½ f. | 0,7. | WNW. | 1. | Kl. |
| 3. | 3. ¾ f. | 03,8. | OSO. | 1. | halfkl. |
| 4. | 6. f. | 3,0. | S. | 1. | M. |
| 5. | 5. ½ f. | 03,5. | N. | 1. | Kl. |
| 6. | 6. f. | 2,9. | O. | 1. | snö. |
| | 10. e. | 3,1. | NO. | 1. | Rägn. |
| 8. | 6. f. | 4,2. | ONO. | 1. | M. |
| 9. | 4. f. | 1,7. | O. | 1. | Kl. |
| 10. | 4. f. | 01,8. | NNO. | 1. | Kl. |
| 16. | 5. f. | 2,8. | SSW. | 0. | Kl. |
| 18. | 5. 1/2 f. | 6,8. | S. | 1. | rimfrost kl. 3. f.m. |
| 19. | 3. f. | 3,6. | W. | 1. | Kl. |

| | | | | | |
|-----|---------|------|-----|----|-------------------------------|
| 20. | 6. f. | 4,3. | NO. | 1. | M. |
| 21. | 5. ½ f. | 7,8. | N. | 1. | M. rimfrost i sol- gången. |
| 22. | 1. ½ f. | 3,1. | NW. | 1. | Kl. |
| 23. | 1. ½ f. | 2,3. | NW. | 1. | Kl. |

1770.

| | | | | | |
|-----|---------|-------|--------|-----|----------------------------|
| 1. | 6. f. | 3,6. | O. | 1. | M. |
| | 10. e. | 3,8. | SW. | 0. | halfm. |
| 2. | 6. f. | 2,8. | SO. | 1/2 | M. |
| 3. | 3. ½ f. | 00,3. | SSO. | 0. | halfm. |
| | 10. e. | 2,7. | WNW. | 0. | Kl. |
| 4. | 4. ¾ f. | 0,3. | NNO. | 1/2 | Kl. |
| 5. | 6. ½ f. | 3,0. | NW. | 2. | M. |
| 6. | 5. f. | 00,0. | S. | 1/2 | M. |
| 7. | 4. f. | 02,0. | N. | 0. | Kl. |
| 11. | 5. f. | 2,0. | NW. | 1. | halfm. |
| 12. | 4. f. | 3,4. | NNW. | 0. | Klart. |
| 16. | 4. f. | 0,4. | NNW. | 1. | Kl. |
| 17. | 3. ½ f. | 3,6. | NNW. | 1. | Kl. |
| 21. | 4. ½ f. | 3,8. | N. | 1. | Kl. |
| 22. | 4. f. | 4,3. | SW. | 1. | Kl. |
| 24. | 9. ½ e. | 4,5. | N. | 1. | Kl. |
| 25. | 5. ½ f. | 2,4. | NW. | 1. | Kl. ijs på vatn. |
| | 10. e. | 3,7. | NW. | 1. | Kl. |
| 26. | 3. ½ f. | 2,9. | S. | 1. | halfmulit. ijs på vatn. |
| | 10. e. | 3,0. | N. | 1. | Kl. |
| 27. | 3. ½ f. | 0,3. | NNO. | 1. | halfm. tiock ijs. |
| | 10. e. | 2,0. | O t N. | 1. | snö. |
| 28. | 3. ½ f. | 1,4. | NNO. | 1. | M. ijs på vatn. |
| | 10. e. | 3,8. | N. | 1. | Kl. |
| 29. | 4. ½ f. | 00,6. | N. | 1. | Kl. tiock ijs. |
| | 10. e. | 2,2. | N. | 1. | Kl. |
| 30. | 1. ¾ f. | 01,2. | NO. | 0. | Kl. tiock ijs. |
| | 4. ¼ f. | 02,2. | NO. | 1. | Kl. |
| | 6. ½ f. | 3,8. | NO. | 1. | Kl. |
| 31. | 3. f. | 00,4. | NO. | 1. | Kl. nog tiock ijs. |

Fortsättningen här af inkom aldrig, hvarföre ei heller detta stycket blef trycket.