

SUOMEN METSÄTIETEELLINEN SEURA — FINSKA FORSTSAMFUNDET

ACTA
FORESTALIA FENNICA

62,

ARBEITEN DER
FORSTWISSENSCHAFTLICHEN
GESELLSCHAFT
IN FINNLAND

PUBLICATIONS OF THE
SOCIETY OF FORESTRY
IN FINLAND

PUBLICATIONS DE LA
SOCIÉTÉ FORESTIÈRE
DE FINLANDE

HELSINKI 1955

Suomen Metsätieteellisen Seuran julkaisusarjat:

ACTA FORESTALIA FENNICA. Sisältää etupäässä Suomen metsätaloutta ja sen perusteita käsitteleviä tieteellisiä tutkimuksia. Ilmestyy epäsäännöllisin väliajoin niteinä, joista kukin yleensä käsittää useampia tutkimuksia.

SILVA FENNICA. Sisältää etupäässä Suomen metsätaloutta käsitteleviä kirjoitelmia ja pienehköjä tutkimuksia. Ilmestyy epäsäännöllisin väliajoin.

Finska Forstsamfundets publikationsserier:

ACTA FORESTALIA FENNICA. Innehåller vetenskapliga undersökningar rörande huvudsakligen skogshushållningen i Finland och dess grunder. Banden, vilka icke utkomma periodiskt, omfatta i allmänhet flere avhandlingar.

SILVA FENNICA. Omfattar uppsatser och mindre undersökningar rörande huvudsakligen skogshushållningen i Finland. Utkommer icke periodiskt.

ACTA
FORESTALIA FENNICA

62,

ARBEITEN DER
FORSTWISSENSCHAFTLICHEN
GESELLSCHAFT
IN FINNLAND

PUBLICATIONS OF THE
SOCIETY OF FORESTRY
IN FINLAND

PUBLICATIONS DE LA
SOCIÉTÉ FORESTIÈRE
DE FINLANDE

Acta Forestalia Fennica 62.

1. **J. Keränen:** Lämmityskausi ja sen lämpötekijät Suomen ilmastossa 1—39
Referat (Die Heizperiode und deren Wärmefaktoren im Klima Finnlands) 40—42
2. **Helge Gyllenberg, Pauli Hanioja ja Unto Vartiovaara:** Havaintoja eräiden viljelemättömien maatyypin mikrobiston koostumuksesta 1—28
Summary (Observations on the composition of the microbial population in some virgin soils) 29—31
3. **Olli Vaartaja:** Factors causing mortality of tree seeds and succulent seedlings 1—29
Selostus (Puiden siemeniä ja sirkkataimia tuhoavista tekijöistä) 30—31
4. **Gustaf Sirén:** The development of spruce forest on raw humus sites in northern Finland and its ecology 1—363
Lyhennelmä (Pohjois-Suomen paksusammalkankaiden kuusimetsien kehityksestä ja sen ekologiasta) 364—408

LÄMMITYSKAUSI JA SEN
LÄMPÖTEKIJÄT
SUOMEN ILMASTOSSA

J. KERÄNEN

*DIE HEIZPERIODE UND DEREN
WÄRMEFAKTOREN IM
KLIMA FINNLANDS*

REFERAT

HELSINKI 1954

Esipuhe

Suomen ilmasto on siksi kolea, että ihmisten asunto- ja työskentelyhuoneita on lämmitettävä suurin osa vuodesta. Tähän saakka ei ole ilmaston kannalta selvitetty, millainen on lämmityskausi ja kuinka paljon lämpöä on lämmityksellä saatava kehityksi, jotta saataisiin tavalliset lämpöolot ihmisten oleskelulle. Tämän puutteen pyrkii kirjoittamani tutkimus lämpöolojen osalta poistamaan. Kysymys on ollut työohjelmassani jo 1930-luvun puolivälistä alkaen. Mutta monet virkatehtävät, varsinkin sotien aikana ja sen jälkeen, ovat estäneet tutkimukseeni tarvittavan laajan lämpötila-aineiston muokkaamista.

Kun Emil Aaltosen säätiö Tampereelta myönsi allekirjoittajalle 200 000 markan apurahan v. 1951 tämän tutkimuksen valmistamiseksi, on sen avulla perustyö saatu valmiiksi. Aineiston laskutöissä on apunani ollut vaimoni fil. maisteri Siiri Keränen. Teokseen sisällytetyt kartat ja piirrokset on valmistanut herra A. Nordens t r e n g. Lausun heille parhaat kiitokseni näistä arvokkaista avustuksista.

Helsinki, tammikuussa 1954.

J. Keränen.

Helsinki 1954

Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran Kirjapainon Oy.

Sisällys

	Sivu
Johdanto	5
Lämmityskauden yleinen selvitys	6
Lämmityskauden pituus	8
Lämmöntarveluvut	9
Lämmöntarvelukujen keskimääräiset arvot	9
Lämmöntarveluvut ankarimpina ja lauhimpina aikoina koko maassa	11
Lämmöntarvelukujen ääriarvot erällä paikkakunnilla	13
Havaintopaikan sijainnin vaikutus	17
Päivien lämpöastemäärät	18
Kuvat	19
Taulukot	31
<i>Referat</i>	40
Kirjallisuutta — <i>Literatur</i>	42

Johdanto

Viimeisten 30 vuoden aikana on eri maissa ruvettu ottamaan huomioon ilmasto-olot huoneistojen lämmitykseen tarvittavien polttoainemäärien arvioinneissa ja kulutuksissa sekä rakennusten lämmittämiskustannusten teknillisissä ja taloudellisissa käsittelyissä. Tätä menettelytapaa on ensiksi sovellettu Ameriikan Yhdysvalloissa, ja sieltä se pian siirtyi Eurooppaan. Erityisesti Sveitsin erilaisissa ilmasto-oloissa lämmityskysymyksen ilmastoon perustuva tutkimus ja käytäntö on saanut perinpohjaisen selvittelyn. Siellä dosentti, insinööri M. Hottinger, lämmityksen ja ilmanvaihdon opettajana Zürichin Teknillisessä korkeakoulussa on suorittanut arvokkaan työn (2—7). Häneltä olen saanut lähes parikymmentä vuotta sitten ensimmäisen sysäyksen tähän tutkimusalaan.

Alustavia laskelmia lämpötilan mukaan luonnehdittavasta lämmityskaudesta ja lämmöntarpeesta sen aikana suoritin jo 1930-luvun lopulla. Ne ovat ilmestyneet insinööri V. W. Granbergin valmistamassa keskuslämmityshuollon kirjassa (1) v. 1938.

Tutkimus pohjautuu Suomesta johdollani muokattuun lämpötilan aineistoon, josta on muodostettu lämpötilan mahdollisimman luotettavat n.s. normaaliarvot, jotka kansainvälisen sopimuksen mukaisesti ovat vuosien 1901—30 keskiarvot. Aineisto sisältää kaikkiaan 190 aseman lämpötilahavainnot. Niistä 154 sijaitsee nykyisen Suomen alueella ja loput naapurimaiden rajaseuduilla. Kun nämä normaaliarvot olin jo aikaisemmin laskenut melkein kaikilta asemilta ilmastotutkimuksiini (8), on tehtävänä tällä kerralla määritellä lämmityskausi ja lämmöntarpeen keskimäärät ja äärimmäiset tapaukset. Käsittely nojautuu läheisesti Hottingerin antamiin yleisiin arviointeihin, koska niitä on käytetty myös toisissa Euroopan maissa, kuten esim. Saksassa. Missä määrin ne ovat yleispätevät Suomen ilmastossa, en voi sanoa tutkimuksen tässä vaiheessa. Sen vuoksi olen pysäyttänyt tutkimukseni lämmityskauden lämpöolojen selvittelyyn. Jos myöhempi tutkimus tarvitsee tähän määrittäjä lämmitystekniikan ja polttoainemäärien vaatimia muutoksia, voi ne käsittääkseni helposti tehdä tämän tutkimuksen tulosten perusteella.

Lämmityskauden yleinen selvitys

Lämmityskausi on se aika vuodesta, jonka kuluessa ulkoilman keskimääräinen lämpötila on niin alhainen, että asunto- ja työntekohuoneiden lämmittäminen on tarpeellinen. Ilmastollisesti se on se ajanjakso, jolloin päivän keskilämpötila on määrätyn lämpötilan, jota sanotaan lämmitysrajaksi, alapuolella. Ihmisen oleskelu ja toiminta kohottavat huonelämpötilan huomattavasti lämmitysrajan yläpuolelle, Hottingerin arvioinnin mukaan tavallisissa oloissa keskimäärin 8°, tehtaissa osittain vähemmän.

Hottingerin mukaan on lämmitysrajan lämpötila ja huoneen tai asunnon lämpötila tavallisissa asunto- ja työhuoneistoissa seuraavanlainen, lähinnä Sveitsin oloissa:

	Lämmitys- raja t_r	Asunnon lämpötila t_a
Sairaalat, kylpylät ja lämpimät kasvihuoneet	12°	20°
Virastohuoneet	11	19
Yksityisasunnot, koulut, hotellit, tavaratalot	10	18

Erilaisista ilmastoista lasketuissa vertauksissa hän on käyttänyt yleensä perusarvona lämmitysrajaa 12°. Sen olen myös harkinnut sopivimmaksi omiin laskelmiini Suomen oloissa. Kuitenkin olen laskenut tärkeimmät tulokset myös 10°:n lämmitysrajalle. Kanadassa ja Ameriikan Yhdysvalloissa, joissa tällaiset tutkimukset ovat saaneet erittäin laajan käytön, on sikäläisten ilmastotutkimusten mukaan (9,10) laskettu lämmitysrajaksi öljylämmityksen käytön perusteella tavallisen asunnon lämpötila, 65 Fahrenheitastetta, eli 18,3 Celsiusastetta.

Lämmitysrajan alapuolella olevat päivien keskilämpötilat muodostavat lämmöntarpeen. Jos päivän keskilämpötila on lämmityskaudella t_p , on sen lämmöntarveluku

$$(1) \quad l_t = t_r - t_p,$$

ja lämmityskaudelta, jonka pituus on p päivää

$$(2) \quad L_t = \sum_1^p (t_r - t_p).$$

On hyödyllistä tuntea lämmöntarve kuukausittain. Silloin otetaan perusarvoksi kuukauden keskilämpötila t_k , ja kuukauden lämmöntarpeeksi tulee

$$(3) \quad L_k = k (t_r - t_k),$$

jossa k on kuukauden päiväluku.

Kun lämmöntarvelukuun l_t lisätään asunnon lisälämpötila lämmitysrajasta t_r alkaen

$$(4) \quad l_h = t_a - t_r,$$

saadaan päivän lämpöaste

$$(5) \quad l_a = l_t + l_h,$$

ja p -päiväiseltä lämmityskaudelta on lisälämpötilan määrä

$$(6) \quad L_h = p l_h,$$

sekä päivien lämpöasteiden kokonaismäärä

$$(7) \quad L_a = L_h + L_t.$$

Päivän lämmitysasteen nimi on nykyään saksaksi Gradtag (alkujaan Heizgradtag), englanniksi daydegree tai degree-day; Kanadassa käytetään myös nimeä heatingfactor, lämmitystekijä. Päivien lämpöastemääriä käyttävät insinöörit ja lämpöteknikot ilmastollisena perusarvona lämmityksiin tarvittavien polttoainekulutuksien laskemiseen ja arviointiin.

Koska käsitykseni mukaan asunto- ja työhuoneiden lisälämpötila l_h on sellainen tekijä, jonka suuruus olisi Suomen ilmasto-oloille erikoinen tutkittava ja määrättävä, en voi nyt antamiani päivien lämpötilamääriä pitää lopullisina, vaan ainoastaan suuntaa antavina esimerkkeinä.

Sen sijaan lämmöntarveluvut, jotka ilmoittavat lämpötilan vajauksen määrän lämmitysrajan alapuolella, ovat ilmaston kannalta parhaiten lämmitysoloja kuvaavia, ja sen vuoksi haluan esittää ne yksityiskohtaisemmin Suomen alueelta. Ilmastoasemien suhteellinen runsaus ja maamme pinnan pienet korkeudet ovat tehneet mahdolliseksi valmistaa lämmöntarveluvut eri paikoista (taul. I) ja niiden jakautuman karttojen avulla.

Lämmityskauden perustekijät lämmitysrajalle 12° esitetään Helsingistä seuraavassa yhdistelmässä.

Lämmityskausi Helsingissä

	Lämmitys- päiviä p	Lämmön- tarve L_t	Asunnon lisälämpö L_h	Päivien lämpöasteet L_a
Kaupunki:				
Normaali	276	2993	2208	5201
Lauhin kausi (1929—30)	242	2061	1936	3997
Kylmin kausi (1941—42)	270	4071	2160	6231
Pasila, Ilmala:				
Normaali	278	3083	2224	5307
Lauhin kausi	262	2223	2096	4319
Kylmin kausi	283	4232	2264	6496

On mielenkiintoista todeta, että lauhimpana lämpökautena lämmöntarve on Helsingissä 30 % normaalia pienempi, mutta kylmimpänä kautena 36 % sitä suurempi. Koska lämmityskauden pituus Etelä-Suomen ilmastossa voi vain suhteellisesti vähän muuttella, seuraa siitä, että asunnon lisälämmön määrä ei myöskään paljoa vaihtelee, ja sen perusteella päivien lämpöasteiden määrä muuttuu vähemmän kuin lämmöntarve. Siten lyhyenä lämpimimpänä kautena muodostuu päivien lämpöasteissa 29 % säästö, mutta tavallisen pitkänä kylmimpänä kautena 19 % ylitys. Tämä tarkastelu osoittaa, että lämmöntarvemäärien käyttö erilaisten lämmitysaikojen ja -kausien vertailuissa on huomattavasti herkempi tutkimustapa kuin päivien lämpöasteet.

Lämmityskauden pituus

Lämmitysrajaan 12° kuuluvat lämmityskauden alkamis- ja päättymisajat sekä sen kestävyys nähdään kuvista 1—3. Lämmityskausi alkaa valtakunnan pohjoisimmalla rajaseudulla heinäkuun 20 päivän paikkeilla ja etelään siirryttäessä tulee vähitellen myöhäisemmäksi. Elokuun puolivälissä on ehditty jo Rovaniemen ja Suomussalmen seuduille. Sen perästä myöhästymisen on hitaampaa niin että syyskuun 5 päivänä saavutetaan maan etelä- ja lounaisrannikko.

Keväällä lämmityskausi päättyy kesäkuun 2—10 päivinä Etelä-Suomessa ja keskiosissa Joensuun, Mikkelin ja Jyväskylän seuduille. Sitten myöhästymisen on hidasta Kainuuseen ja Rovaniemelle saakka, mutta Lapissa, Sodankylän ja Kittilän pohjoispuolella nopeampaa, siir-

tyen heinäkuun puolelle. Pohjoisimmalla rajalla tämä aika on heinäkuun puolivälissä.

Tästä etenemistavasta selviää, että syksyllä lämmityskauden alun kulku pohjoisesta etelään mantereella tarvitsee aikaa noin 45 päivää, mutta keväällä taas päättymisen kulku etelästä pohjoiseen noin 10 päivää lyhyemmän ajan. Rannikoilla ja myös Järvi-Suomessa on todettava siirtymisten hidastumista merien ja järvien takia.

Lämmityskauden pituus (taul. I) on pohjoisrajalla Utsjoella suunnilleen koko vuosi. Siitä se lyhenee nopeammin Pohjois-Suomessa. 310 päivän raja on saavutettu suunnilleen Hyrynsalmen ja Rovaniemen seuduilla. Sen perästä lyheneminen on hidasta, varsinkin Järvi-Suomessa ja Pohjanmaan tasangolla. Mantereen eteläosissa lämmityskausi on noin 280 päivää, ja paikotellen etelä- ja lounaisrannikolla ja saaristossa tätäkin lyhyempi.

Jos lämmityskauden rajana pidetään 10° lämpötilaa, mikä rajoittaa ns. termisen kesän alun ja lopun, lämmityskausi lyhenee edelliseen verrattuna Lapin pohjoisosissa 40—50 päivää, Etelä-Lapissa Kuusamoon saakka ja Pohjanlahden ulkosaarilla 30 päivää sekä etelämpänä 20—25 päivää. Lämmityskauden pituus (kuva 4) tulee siis tässä tapauksessa olemaan Pohjois-Lapissa 310—320 päivää, maan etelä- ja keskiosissa Järvi-Suomen pohjoisosiin ja Etelä-Pohjanmaalle saakka 250—275 päivää.

Lämmöntarveluvut

Lämmityskauden ajalta on laskettu lämmöntarveluvut kuukausittain ja koko kaudelta. Ne on muodostettu normaaliajanjaksolta (taul. I), kylmimmiltä ja lämpimimmiltä tapauksilta koko maassa sekä myös niiden paikkakuntien yksityisiltä kuukausilta, joilta on olemassa pitkäaikaisimmat havaintosarjat. Tällä tavalla olen pyrkinyt saamaan esille lämmöntarpeen keskimääräisen jakautumisen ja äärimmäisen ankarat ja lauhat tapaukset. Seuraavassa annetaan vain lyhyt yleiskatsaus tästä lämmityksen ilmastollisesta perustekijästä.

Lämmöntarvelukujen keskimääräiset arvot

S y y s k u u s s a (kuva 5) lämmöntarveluku on eteläisessä ja lounaisessa saaristossa ja meren rannikolla 50 ja vähän pienempi. Suurimmassa osassa Etelä- ja Keski-Suomea se on n. 100 ja Pohjois-Lapissa n. 200.

Lokakuussa (kuva 6) lounainen ja eteläinen saaristo ja rannikko osoittaa tarvelukuja 150—200. Keskiosat kuuluvat yleensä noin 300:n alueeseen. Tästä se sitten Pohjois-Suomessa kasvaa ja nousee Lapissa määriin 400—450.

Marraskuussa (kuva 7) lämmöntarveluku 350 kiertää pitkin etelä- ja länsirannikkoa. Siitä se kasvaa aluksi hitaasti, Järvi-Suomen pohjoisosissa arvoon 450, sitten nopeammin, Lapissa määriin 600—650.

Joulukuussa (kuva 8) on lisäys marraskuusta lounaisessa saaristossa n. 100, mutta sisämaassa n. 150. Siten mantereen lounainen osa sekä etelä- ja länsirannikot kuuluvat 500:n ja Lappi melkein kokonaan 750:n vyöhykkeeseen.

Tammikuussa (kuva 9) saavutetaan vuoden suurimmat lämmöntarveluvut, etelä-, lounais- ja länsirannikoiden alueella 500—550 ja Lapissa 750—800.

Helmikuussa, jonka pituus on n. 10 % pienempi kuin sen rajakuukaudet, lämmöntarve (kuva 10) jää sen vuoksi, vaikka onkin vuoden kylmin kuukausi, vähän alle tammikuun määrien, suunnilleen joulukuun lukuihin. Tarvelukujen nousu on lounaisaariston arvosta 450 Luoteis-Lapin arvoon 750.

Maaliskuussa (kuva 11) lämmöntarve saavuttaa lounaisaaristossa saman määrän kuin helmikuussa, mutta sisämaassa on jo pieni vähennys, n. 50.

Huhtikuussa (kuva 12), jonka aikana terminen kevät siirtyy Suomen yli etelästä pohjoiseen, lämmöntarve pienentyy ja tasaantuu huomattavasti pohjoisosien pitemmän päivän ansiosta. Etelä- ja keskiosissa se on 300—350, Perä-Pohjolassa ja Lapissa 400—500.

Toukokuussa (kuva 13) on lämmöntarve mantereella etelä- ja keskiosissa 100—150, Pohjanlahden saaristossa 200—250 sekä Pohjois-Suomessa 200—300.

Kokolämmityskauden lämmöntarve sen rajan ollessa 12°, muodostuu (kuva 14) seuraavanlaiseksi:

Lounaisessa saaristossa se on 2600—3000. Lisäys on Pohjanlahden vaikutusalueella ja osaksi Järvi-Suomessa hitaampi kuin suhteellisesti vesistököyhillä alueilla. Järvi-Suomen pohjoisrajoilla ja Perämeren rannikkoalueella se on saavuttanut 4000. Sitten kasvu pohjoiseen on tasaisempaa, ja korkeimmat määrät 5000—5200, saavutetaan Lapin keski- ja pohjoisosissa. Siten lämmöntarve tulee noin kaksinkertaiseksi Lapin kylmimmissä osissa valtakunnan lauhimpaan osaan, uloimpaan lounais-saaristoon verraten.

Lämmitysrajalle 10° laskettuna (kuva 15) lämmöntarve on maan etelä- ja keskiosissa n. 600 ja pohjoisessa 400 pienempi kuin edellisessä tapauksessa.

Lämmöntarveluvut ankarimpina ja lauhimpina aikoina koko maassa

Jokaisella lämmityskaudella on omat erikoiset lämpöolonsa ja sen mukaan muodostuu lämmöntarve sen aikana.

Ryhtymättä lähemmin selvittämään, miten lämmöntarve muodostuu eri lämpökausina ja niiden kuluessa, esitetään vain seuraavassa sen jakautuminen poikkeuksellisen ankarina ja lauhoina kuukausina ja kausina.

Syyskuu. V. 1931 oli kuukausi 1. 5—3° normaalia kylmempi. Sen aikana lämmöntarve (kuva 16) oli saaristossa sekä kaakkoisosissa 100—150, ja sisämaassa, Pohjois-Satakunnassa sekä Järvi-Suomen itä- ja pohjoisosista alkaen 200—300. Normaaliin verraten teki lisäys paikoin keski- ja pohjoisosissa noin 100, muualla vähemmän.

Lokakuu. V. 1941 kuukausi muodostui varhaisen talven tulon takia 2—4° normaalia kylmemmäksi, poikkeuksen ollessa suurimman maan lounais- ja keski-osissa. Sen johdosta lämmöntarve (kuva 17) kasvoi etelä- ja länsisaariston luvuista 250—300, määriin 400—500 keski- ja pohjoisosissa. Lisäys normaaliin verrattuna oli suurimmassa osassa maata n. 100, mutta Pohjois-Lapissa vain n. 50.

Sitä vastoin lokakuu 1924 oli länsirannikolla 1.5—2°, muualla 3—5° normaalia lämpimämpi, poikkeuksen ollessa suurin Pohjois-Lapissa. Seurauksena oli lämmöntarpeen (kuva 18) pienuus, 100—350, mitkä arvot ovat 100—150 normaalin alapuolella.

Marraskuu oli v. 1919 yleensä 3.5—5°, mutta pohjoisessa 2.5—3.5° normaalia kylmempi. Siten kuukauden lämmöntarvemäärät (kuva 19), 400—750, nousivat yleensä lähelle joulukuun normaalia.

V. 1938 marraskuu oli taas erikoisen lauha, jolloin maassa oli 4—7° normaalia lämpimämpää, ja lämmöntarve (kuva 20), 150—450, oli suunnilleen samanlainen kun tavallisesti lokakuussa.

Joulukuu oli poikkeuksellisen ankara v. 1915, jolloin lämpötila laski 10—11° normaalin alapuolelle, ja sen lämmöntarveluvut (kuva 21), 600—1100, muodostuivat noin 300—350 normaalia suuremmiksi.

V. 1929 joulukuu oli hyvin lauha, 6—10° normaalia lämpimämpi. Seurauksena oli sellainen lämmöntarve (kuva 23), 250—450, joka on etelä-

ja länsirannikolla noin 50 ja sisämaassa 80—150 marraskuun normaalmääriä pienempi.

Tammikuu muodostui talvella 1942 erittäin ankaraksi, lämpötilan painuttua Lapissa 5—7°, muualla 8—11.5° normaalia alemmaksi, ollen suhteellisesti kylmintä etelä- ja keskiosissa. Lämmöntarve (kuva 24) nousi etelä-, keski- ja itäosissa ennätysmääriin 700—1000, mutta jäi pohjoisempaan, arvoltaan 950—1450, vähän pienemmäksi, kuin ankarimpana joulukuuna 1915.

Tammikuu 1930 oli 5—8° normaalia lauhempi, ja sen mukaan lämmöntarve sen aikana (kuva 25), 300—700, jäi yleensä melkein samaksi kuin marraskuun normaalimäärät, mutta Lapin pohjoisosissa kuitenkin sitä n. 50 suuremmaksi.

Helmikuu oli v. 1940 etelässä noin 8—9° ja pohjoisessa Oulusta alkaen 2.5—4° normaalia kylmempi. Siitä johtui suhteellisen tasainen lämmöntarve (kuva 26), 650—800, koko valtakunnassa. Nämä luvut ovat eteläosissa n. 250 ja Lapissa rajaa 100 normaalia suuremmat.

V. 1939 helmikuu oli yleensä 5—6.5°, mutta Lapissa 3—4° normaalia lauhempi, ja sen lämmöntarve (kuva 27), 300—650, jäi suunnilleen samaksi kuin tavallisesti marraskuussa.

Maaliskuu oli v. 1917 6—7° normaalia kylmempi ja sen lämmöntarve (kuva 28), 600—900, kohosi noin 200 normaalia suuremmaksi.

Sitä vastoin maaliskuu v. 1920 muodostui etelästä pohjoiseen 4.5—7.5° normaalia lämpimämmäksi. Silloin lämmöntarve (kuva 29), 300—500, jäi etelässä 100, mutta pohjoisessa 200 normaalia pienemmäksi, eli melkein samaksi kuin huhtikuun normaali.

Huhtikuu oli 1929 noin 3—5° normaalia kylmempi, minkä johdosta lämmöntarve (kuva 30) sen aikana, 350—650, nousi 100—150 normaalin yläpuolelle eli melkein maaliskuun normaaliin.

V. 1921 kuukausi oli 4—6° normaalia lämpimämpi, mikä aiheutti sen lämmöntarpeessa (kuva 31), luvut 200—400, n. 150 vähennyksen.

Toukokuu v. 1935 muodostui 1—3° normaalia kylmemmäksi, minkä takia sen lämmöntarve (kuva 32), 200—400, nousi sisämaassa noin 100 normaalin yläpuolelle.

V. 1921 kuukausi oli 3—5.5° normaalia lämpimämpi ja sen lämmöntarve (kuva 33) supistui sisämaassa maan eteläpuolella alle 50, mutta nousi Lapissa määriin 150—250.

Kesäkuu 1923 oli Lapissa 1—2°, muualla 3—5.5° normaalia koleampi. Sen vuoksi lämmityskautta kesti pitkälle kesään ja lämmöntarpeen määrä (kuva 34) oli etelässä vajaa 50 ja Lapissa 100—150.

Edellisestä tarkastelusta selviää kylmimpien kuukausien aikana erittäin suuri lämmöntarpeen lisäys, joka jo marraskuussa saavuttaa joulukuun normaalimäärän ja huhtikuussakin maaliskuun normaalin. Lauhimpien kuukausien lämmöntarpeissa tavataan varsinaisina talvikuukausina, jouluhelmikuussa, vähennyksiä, alentaen ne marraskuun normaalimääriin, marraskuussa lokakuun ja maaliskuussa huhtikuun normaalimääriin.

Otetaan vielä lisäksi tarkastettavaksi ankarimman ja lauhimman lämmityskauden lämmöntarveluvut.

Ankarimpana lämmityskautena 1941—42 (kuva 34) lämmitystarpeen lisäys on suurin Varsinais-Suomessa 1240—1300, sitä lähinnä etelässä, Hämeessä ja Vaasan läänissä 1100—1170, Kuopion ja Oulun läänissä 940—980, Lapin läänissä Sodankylään saakka n. 800, mutta Inarissa ja Utsjoella vain 400. Prosenttisesti lisäys normaalista tekee Turussa jopa 45, etelä- ja länsirannikolla, Varsinais-Suomessa ja Hämeessä 34—38, keski- ja itäosissa n. 30, Oulussa ja Kainuussa n. 24 Lapin läänissä Sodankylään saakka 16—19 ja Pohjois-Lapissa vain 7—8.

Lauhimpana lämmityskautena 1929—30 (kuva 35), jolloin talvi oli poikkeuksellisen leuto ja lyhyt, ovat muodostuneet lämmöntarvelukujen vähennykset melkein yhtäsuuriksi, 800—1000, kaikkialla muualla, paitsi Tenojoen laaksossa, jossa se on vain 630. Vähennys normaaliarvon prosentteina on suurin etelä- ja lounaisrannikolla 28—31, muualla Pohjanmaan pohjoisosiin saakka 20—27 sillä tavalla, että se vähän pienenee pohjoiseen ja itään päin siirryttäessä.

Lämmöntarvelukujen vaihtelun laajuus on näiden äärimmäisten tapausten välillä etelä- ja lounaisrannikolla 2100—2000, keskiosissa Kainuuseen saakka n. 1900, pohjoisessa ja suurimmassa osassa Lappia 1600—1850, mutta pohjois-Lapissa vain noin puolet etelä- ja keskiosien vaihtelusta.

Lämmöntarvelukujen ääriarvot eräillä paikkakunnilla

Lämmöntarpeen enimmäis- ja vähimmäismäärät eri kuukausina ja koko kaudelta on paraimpien havaintosarjojen mukaan koottu taulukkoon II. Niistä voi lukija löytää mielenkiintoisia yksityiskohtia lämmöntarpeen vaihtelujen laajuudesta eri osissa valtakuntaa. Koska taulukkoon käytettyjen havaintosarjojen pituudet ovat erilaisia, eivät eri paikkakuntien arvot ole keskenään täysin verrattavia, mutta kuitenkin lähelle sitä kuten seuraavat tulokset osoittavat.

Näiden ääriarvojen suhde keskiarvoihin selviää seuraavista piirroksista, jotka on otettu ilmastollisesti edustavista paikoista.

K a r a s j o k i. esittää sellaisen ilmaston, joka vallitsee Pohjois-Lapin syvissä vuorten välisissä jokilaaksoissa kauempana valtamerestä. Siellä lämmöntarve (kuva 36) ankarimpina pakkaskuukausina, joulutammikuussa, nousee yli 1100, mutta samaan aikaan lauhimpina vain vajaa puoleen siitä. Vuoden lämpimimpänäkin aikana, heinä-elokuussa, on koleimpina kesinä lämmöntarve vähän yli 100.

S o d a n k y l ä sijaitsee sellaisella tasaisella paikkakunnalla, joka on luonteenomainen laajoilla alueilla Lapissa ja Perä-Pohjolassa. Siellä lämmöntarve (kuva 37) on jonkun verran pienempi kuin edellisillä alueilla. Ankarimpina pakkaskuukausina se nousee määriin 1000—1100 ja vastavina lauhimpina kuukausina vajaan puoleen edellisistä. Koleimpina kesinä on sattunut vähäistä lämmöntarvetta joka kuukausi.

O u l u on tyypillinen Pohjois-Pohjanmaan rannikon asutuskeskus, jossa lämmöntarve (kuva 38) talvikuukausina, jouluhelmikuun, pääsee noin 900:aan, mutta lauhimpina vain 400:n paikkeille. On vielä mielenkiintoista todeta, että koleimpana toukokuuna lämmöntarve nousee samaan määrään kuin samana aikana Etelä-Lapissa.

K a j a a n i. Siellä joulutammikuussa lämmöntarve (kuva 39) pääsee lähelle lukua 1000, ja vastaavat alimmat arvot ovat 400:n paikkeilla. Täälläkin toukokuu voi olla yhtä kolea kuin Oulussa.

V a a s a. Seutu kuuluu huomattavasti lauhempaan alueeseen kuin Oulun seutu, läheisen laajan Selkämeren vaikutuksesta. Ankarimpien talvikuukausien, joulutammikuun, lämmöntarve (kuva 40) on vajaa 900 ja lauhimpien 350:n paikkeilla. Koleimpana kesäkuuna lämmöntarve on lähes 100, eli melkein yhtäsuuri kuin Oulun läänissä.

K u o p i o. Tämän seudun lämmöntarve (kuva 41) äärimmäisissä tapauksissa talvella, jouluhelmikuussa, keväällä sekä koko kautena nousee lähelle samaksi kuin Kajaanissa, mutta syyskuukausina jää huomattavasti pienemmäksi.

T a m p e r e. Varsinaisina talvikuukausina lämmöntarve (kuva 42) saavuttaa noin 800—900, mutta jää lauhimpina alle 400. Syyskuukausina lämmöntarve on samanlaista kuin Vaasassa, mikä osoittaa vallitsevien lounaispuolisten tuulien merellisen vaikutuksen ulottuvan näin kausisämaahan.

L a p p e e n r a n t a. Siellä lämmöntarve (kuva 43) on suunnilleen samanlainen kuin Tampereella, mutta kuitenkin talvella keväällä ja koko kautena hieman sitä suurempi.

H e l s i n k i, kaup. Varsinaisina talvikuukausina lämmöntarve (kuva 44) voi nousta 800:n paikkeille, mutta jää lauhimpina kuukausina maaliskuuhun saakka noin 300:aan.

T u r k u. Siellä lämmöntarve (kuva 45) talvikuukausina on korkeintaan 700—800 ja lauhimpina samanlainen kuin Helsingissä, mutta kauden äärimmäisissä tapauksissa tätä suurempi.

M a a r i a n h a m i n a. Lämmöntarve (kuva 46) on yleensä sangen tasainen joulukuusta maaliskuuhun, ylimmät määrät 650—720 ja alimmat 260—300.

Lisävalaistusta lämmöntarpeen lisäysten ja vähennysten ääriarvoista valtakunnan eri osissa antaa oheinen taulukko 1, jossa annetaan näiden arvojen prosenttiset poikkeukset normaalimääristä.

Kylminä ja ankarina kuukausina muodostuneet lisäykset ovat lämmityskauden alku- ja loppukuukausina huomattavan suuret, yleensä enemmän kuin kaksinkertaiset normaaliarvot. Seuraavana vaiheena on nähtävissä useimmissa paikoissa ensimmäinen lisäysarvon suhteellinen pienennys myöhäissyksyllä. Joulukuussa ja paikallisesti tammikuussa on taas verraten suuria lisäyksiä, mutta sen perästä sen väheneminen muualla paitsi Helsingissä, Turussa ja Maarianhaminassa. Kuitenkin lisäykset tammihuhtikuussa ovat prosenttisesti verraten samanlaiset Pohjois-Suomen sisäosissa. Muutoin kevättalven pienin lisäys on useimmiten huhtikuussa, jolloin päivien piteneminen ja lämpiäminen tasoittavat lämmöntarvetta.

Lisäykset joulumaaliskuussa tekevät Lapissa ja Perä-Pohjolassa 25—45 %, Oulun läänissä 40—53, Etelä-Pohjanmaalla 32—70, Järvi-Suomessa 40—62, Länsi-Suomessa 45—63, etelärannikolla ja Ahvenanmaalla 40—70 %.

Koko lämpökauden äärimmäinen lisäys kasvaa, kuten edellä jo on osoitettu, pohjoisesta etelään, ollen Lapin läänissä 8—17 %, Pohjanmaan sisäosissa ja Keski-Suomessa 22—28, muualla 33—45 %, suurin länsiosissa.

Lämpiminä ja lauhoina aikoina muodostuneet lämmöntarpeen vähennykset ovat nekin suurimmat syksyllä ja keväällä. Joulukuussa on pienehkö vähennyksen kasvaminen. Sitä seuraa sen yleinen pieneminen maaliskuulle ja Lapissa jopa huhtikuulle saakka. Tammi-helmikuussa ovat vähennykset suurimmassa osassa maata 30—37, etelä- ja lounaisrannikolla 34—40 %. Kevättalven pienimmät vähennysarvot ovat koko maassa 23—33 %. Koko lämmityskauden suurin vähennys tekee Lapissa 12—20 %, muualla 22—31 %, suurin etelä- ja lounaisrannikoilla.

1. Lämmöntarvelukujen ääriarvojen poikkeukset normaaliarvoista, %
Die Abweichungen der Extremwerte der Wärmebedarfszahlen von Normalwerten in Prozenten

	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	Lämmi- kausi Heizzeit
Lisäykset — Zunahmen												
Karasjoki	125	66	46	33	43	42	37	37	35	43	168	8
Inari-Sodankylä	190	42	28	27	46	33	33	32	34	40	139	12
Rovaniemi-Kuusamo	145	48	31	24	38	30	26	32	34	34	234	17
Haaparanta-Oulu		74	40	38	53	38	50	39	31	49	246	22
Kajaani	142	144	49	49	53	42	42	40	43	95		23
Vaasa		104	44	43	69	62	47	55	29	81		34
Ilmajoki		75	32	30	38	57	32	40	34	46		26
Kuopio-Jyväskylä ..	124	46	44	62	50	48	44	40	122			28
Tampere-Heinola	102	43	36	59	59	40	47	30	109			34
Huittinen	96	40	38	61	63	46	49	48	94			38
Lappeenranta	50	39	31	49	51	41	42	46	105			33
Kotka	130	47	36	57	58	41	46	33	90			37
Helsinki	187	85	60	65	59	70	60	37	153			36
Turku	152	49	44	54	62	52	58	51	104			45
Maarianhamina	180	83	37	62	63	68	60	37	52			38
Vähennykset — Abnahmen												
Karasjoki		58	28	35	41	33	33	30	26	65		12
Inari-Sodankylä		67	32	33	40	32	33	30	30	54		18
Rovaniemi-Kuusamo		74	36	34	39	33	32	23	31	60		20
Haaparanta-Oulu		76	46	36	42	34	32	29	34	70		22
Kajaani		79	49	34	38	34	32	31	40	86		24
Vaasa		88	52	36	38	34	34	29	42	74		25
Ilmajoki		85	41	38	39	32	36	33	43	70		26
Kuopio-Jyväskylä ..		86	52	30	37	33	30	28	52	86		23
Tampere-Heinola		92	60	35	38	36	34	28	46	90		27
Huittinen		90	59	37	39	36	34	30	48	89		27
Lappeenranta		93	57	32	39	37	29	24	59	95		24
Kotka		70	36	39	39	34	25	47	86			29
Helsinki		72	43	41	40	35	31	30	79			31
Turku		67	43	40	37	34	27	45	91			28
Maarianhamina		66	38	36	33	32	31	36	66			28

Kuten edellisestä selviää, nousevat lämmöntarpeen kuukautiset lisäykset muualla paitsi Lapissa sen vähennyksiä suuremmiksi. Koko lämmityskautena lisäys on vähennystä vähän pienempi pohjoisesta Rovaniemelle saakka, ja poikkeukset molempiin suuntiin ovat samanlaiset Pohjois-Pohjanmaalla ja Etelä-Pohjanmaan lakeuksilla.

Lämmitystarpeen vaihtelun laajuus koko kautena tekee Utsjoella 20 %, Etelä-Lapissa 30, Pohjanmaalla Vaasaa lukuunottamatta ja keskiosissa 40—50, etelämpänä 57—73 %.

Edellisen nojalla voidaan sanoa, että lämmityskauden aikana vaihtelut ovat suhteellisesti pienimpiä maan pohjoisimmissa osissa. Siellä arktisessa ilmastossa, huolimatta aina avoimen ja suhteellisen lämpimän valtameren läheisyydestä, talvi pysyy aina ankarana.

Etelä- ja keskiosissa sen sijaan muodostuu suhteellisesti suurempia vaihteluita talvien lämpöoloissa riippuen siitä, minkä luontoiset ilmapirtaukset lämpöoloiltaan ovat määräävinä. Lauhoina talvina lämpimät lounais- ja länsituulet pitävät lämpötilan suhteellisen korkeana. Pakkas-talvina sitävastoin kylmät idänpuoleiset tuulet tuovat jatkuvasti kylmää ilmaa ja selkeinä säinä lämmön poissäteily ja heijastuminen lumenpinnalta nostaa pakkasen ennätysmääriin.

Havaintopaikan sijainnin vaikutus

Riippuen siitä, miten havaintopaikka on maastossa sijoitettu, onko se lämpöolojen puolesta suhteellisen lämmin tai kylmä, muodostuvat lämmöntarveluvut, edellisessä tapauksessa suhteellisen pieniksi ja jälkimmäisessä edellistä suuremmiksi. Seuraavassa on eräitä esimerkkejä.

Lämmöntarvelukujen ero

Ilmala—Helsinki	90
Santahamina—Helsinki	95
Tammisto—Helsinki	236
Ruotsinkylä—Helsinki	316
Kuopio, Puijo—kaupunki	230
Teisko—Tampere	215
Vöyri—Vaasa	170

Tähän tulee lisäksi paikalliset tuulisuuden, auringonpaisteen ja kosteuden vaikutukset, jotka asuntojen ja työskentelyhuoneiden rakennus-

aineen, rakennustavan ym. teknillisten seikkojen takia voivat paljonkin vaihdella ja vaikuttaa lämmöntarpeen suuruuteen. Näiden selvittely vaatii erikoisia tutkimuksia lämpöolojen lisäksi.

Päivien lämpöastemäärät

Kuten edellä on jo huomautettu, on siirtyminen lämmitysrajan yläpuolelle muodostuvasta lämpötilan lisäyksestä asuntojen- oleskelu- ja työhuoneistojen lämpötilaan sellainen kysymys, joka on jo varsinaisen ilmaston perustuvan lämmöntarpeen ulkopuolella. Ei voi ilman kussakin ilmastossa suoritettuja erikoistutkimuksia päättää, kuinka suureksi muodostuu ihmistoiminnan muodostama lämpiäminen lämmitysrajan yläpuolelle. Siinä tulee ensi sijassa määrääviksi asuntojen ja työhuoneistojen rakennusteknilliset seikat.

Siitä huolimatta esitetään kuitenkin seuraavassa ihmisen oleskelulämpötilaan kuuluvat päivien lämpöasteluvut lämmitysrajaa 12° vastaavalle asunnon lämpötilalle 20° (kuva 47) ja rajaa 10° vastaavalle lämpötilalle 18° (kuva 48).

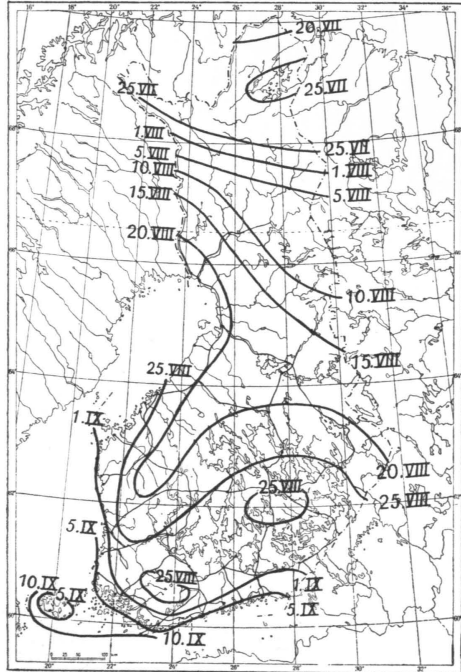
20° :n lämpötila vaatii päivien lämpöasteita maan uloimmassa saaristossa Itämeren rannalla 5000. Siitä se lisäytyy etelä- ja lounaisrannikolta sisämaahan päin aluksi verraten nopeasti, mutta Järvi-Suomessa hitaammin sekä Itä- ja Pohjois-Suomessa taas nopeasti. 7000:n raja kulkee Suomussalmelta Rovaniemen kautta Turtolaan. Varsinaisessa Lapissa nämä päivien lämpöastemäärät ovat 7400—8200.

18 asteen lämpötilaan kuuluvat päivien lämpöastemäärät ovat edellistä n. 800 pienemmät muualla paitsi varsinaisessa Lapissa, jossa eronousee 1000:een. Tässä tapauksessa päivien lämpöastemäärät ovat lounais-saaristossa 4200—4400 ja Pohjois-Lapissa 6600—7200.

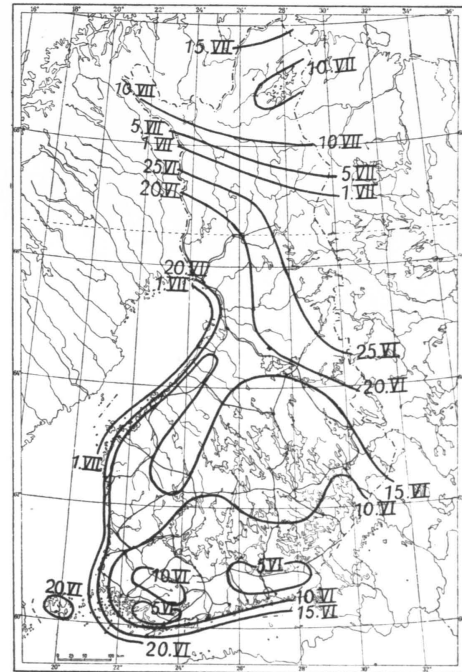
Kuten alussa jo mainittiin, käytetään Kanadassa päivien lämpöastemäärästä nimitystä lämmitystekijä. Tämä viittaa jo siihen teknilliseen seikkaan, että tätä tekijää pidetään lämmitykseen tarvittavan polttoaineen perustana. Tässä esityksessä voi vain viitata tähän kysymykseen, jonka käsittely johtaa laajoihin lämmitysaineiden käyttöön huoneiden lämmön säilyttämistä ja lämmityslaitteiden tehoa selvitteleviin tutkimuksiin.

Lopuksi vielä mainittakoon, että ilmastoaineistomme on siksi laaja ja pitkäaikainen, että sitä käyttäen voi selvittää lämmitykseen käytettävän polttoaineen riippuvaisuutta erilaisina lämpökausina ja sen eri aikoina vuodesta toiseen.

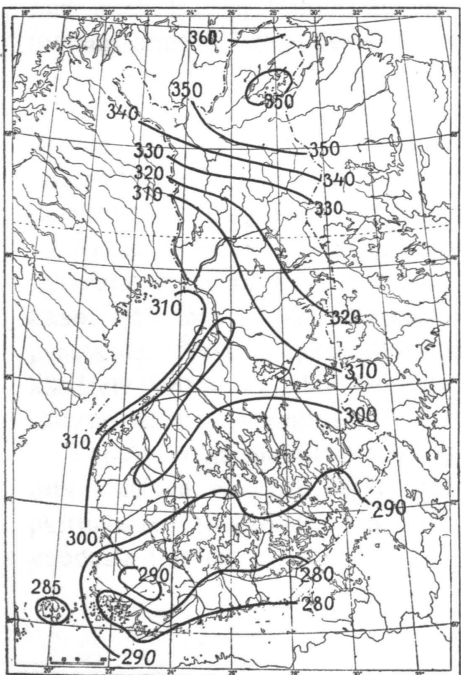
Kuvat



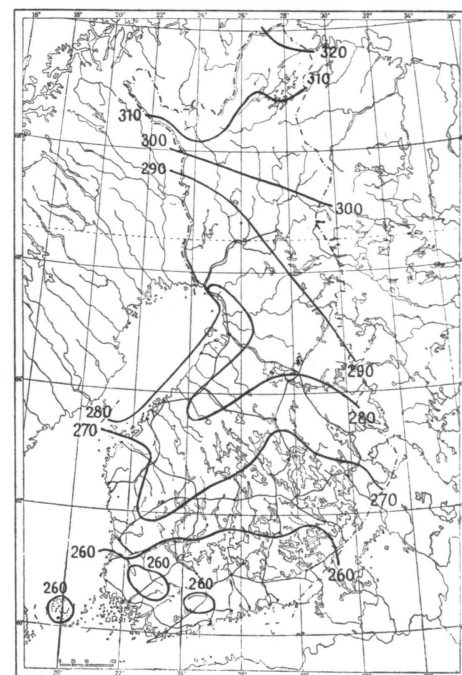
Kuva 1. Lämmityskauden alkaminen
Anfang der Heizzeit



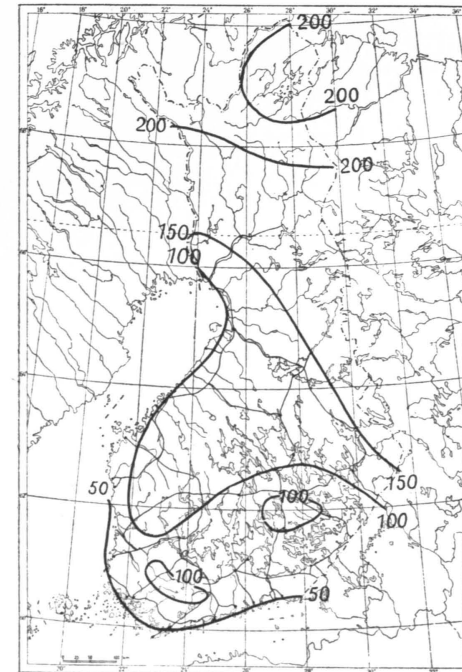
Kuva 2. Lämmityskauden päätyminen
Ende der Heizzeit



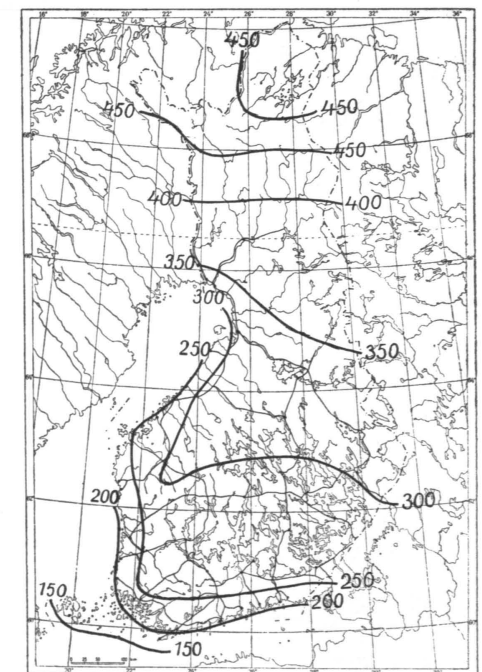
Kuva 3. Lämmityspäivien määrä läm-
mitysrajalle 12° — Zahl der Heiztage
mit 12° Heizgrenze



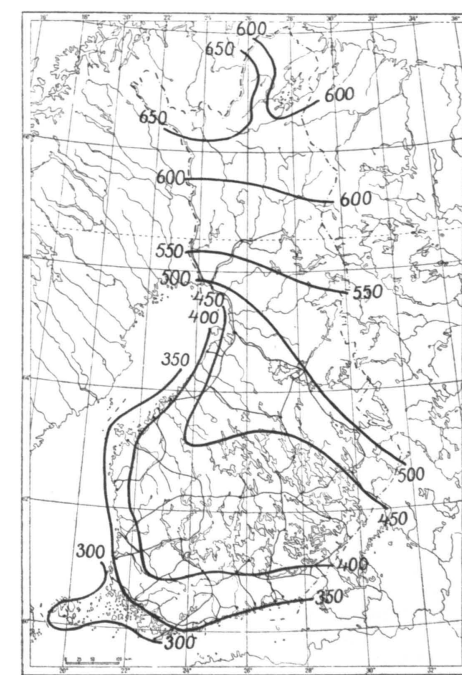
Kuva 4. Lämmityspäivien määrä läm-
mitysrajalle 10° — Zahl der Heiztage mit
10° Heizgrenze



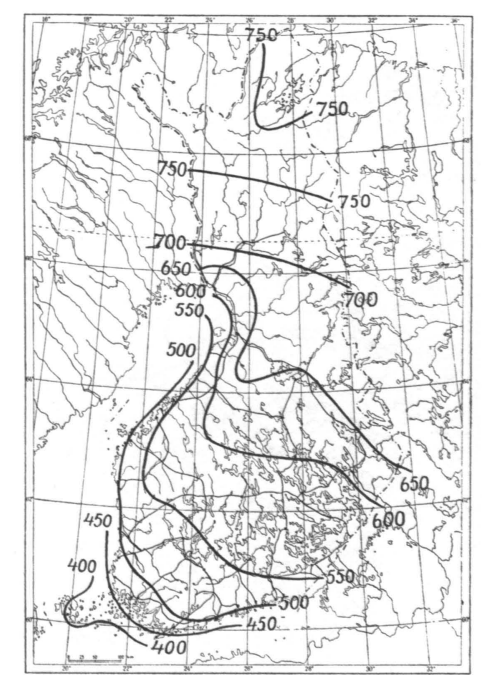
Kuva 5. Lämmöntarveluvut syyskuussa
Wärmebedarfszahlen im September



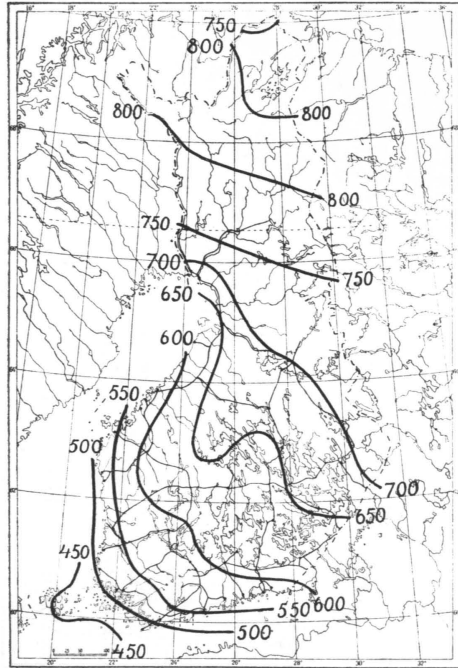
Kuva 6. Lämmöntarveluvut lokakuussa
Wärmebedarfszahlen im Oktober



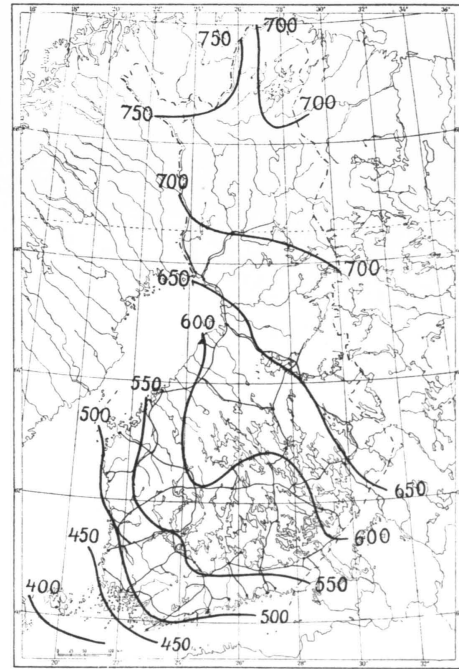
Kuva 7. Lämmöntarveluvut marraskuus-
sa — Wärmebedarfszahlen im November



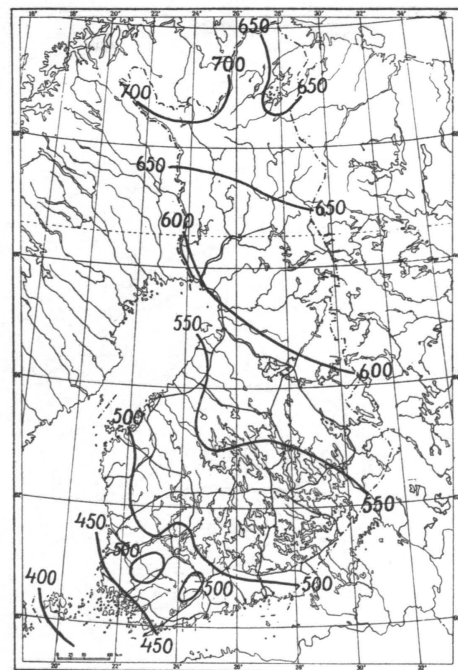
Kuva 8. Lämmöntarveluvut joulukuussa
Wärmebedarfszahlen im Dezember



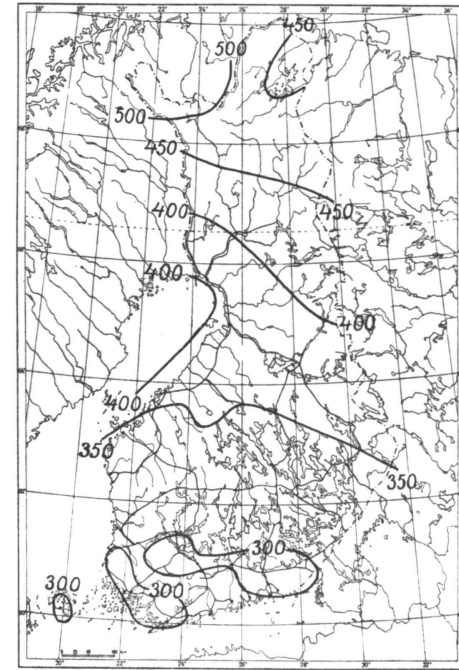
Kuva 9. Lämmöntarveluvut tammi-
kuussa — Wärmebedarfszahlen im Januar



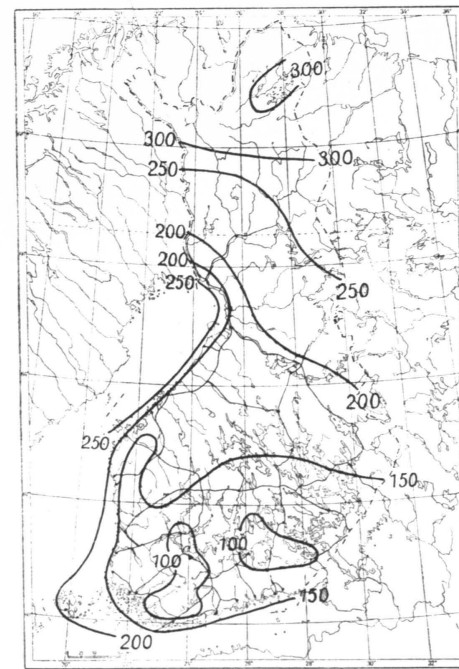
Kuva 10. Lämmöntarveluvut helmi-
kuussa — Wärmebedarfszahlen im Februar



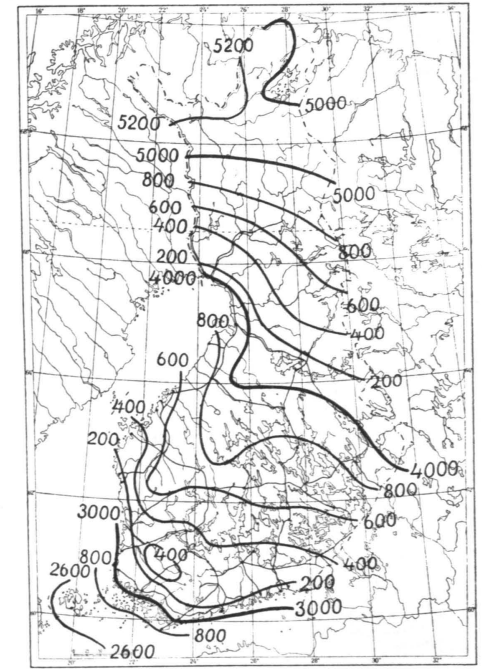
Kuva 11. Lämmöntarveluvut maalisi-
kuussa — Wärmebedarfszahlen im März



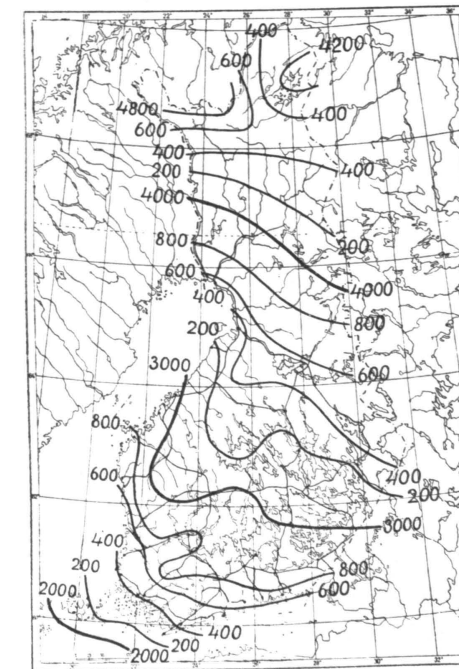
Kuva 12. Lämmöntarveluvut huhti-
kuussa — Wärmebedarfszahlen im April



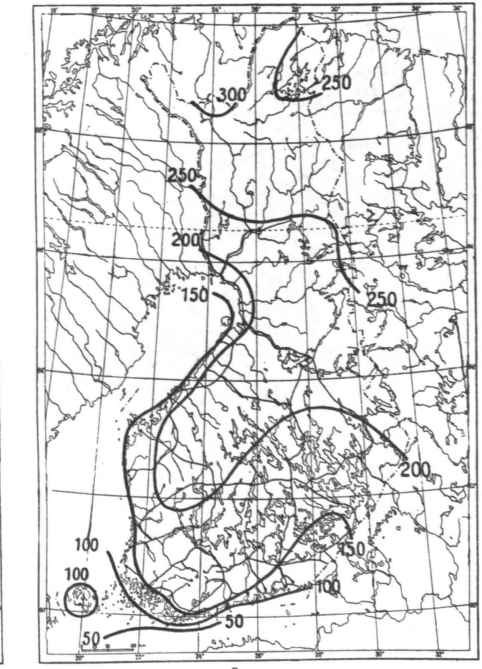
Kuva 13. Lämmöntarveluvut touko-
kuussa — Wärmebedarfszahlen im Mai



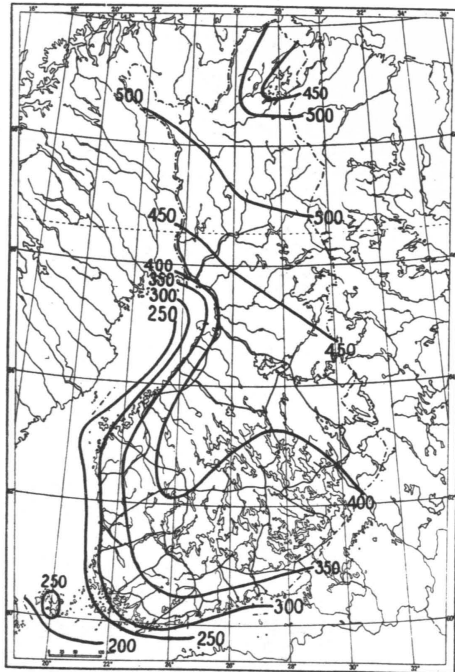
Kuva 14. Lämmöntarvelukujen koko-
naismäärä lämmitysrajalle 12° — Gesamt-
menge der Wärmebedarfszahlen mit 12°
Heizgrenze



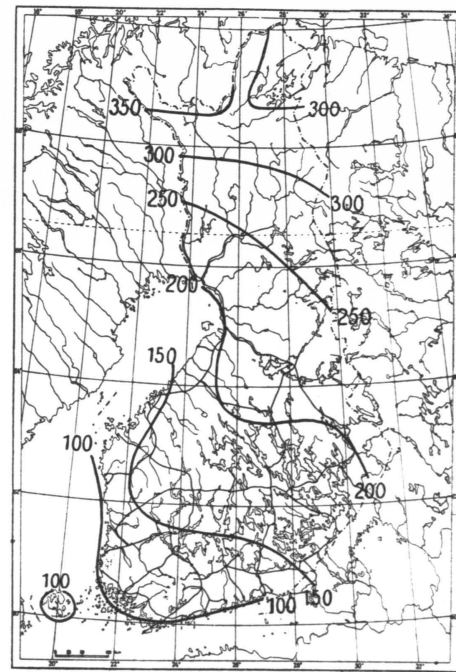
Kuva 15. Lämmöntarvelukujen koko-
naismäärä, lämmitysrajalle 10° — Gesamt-
menge der Wärmebedarfszahlen mit 10°
Heizgrenze



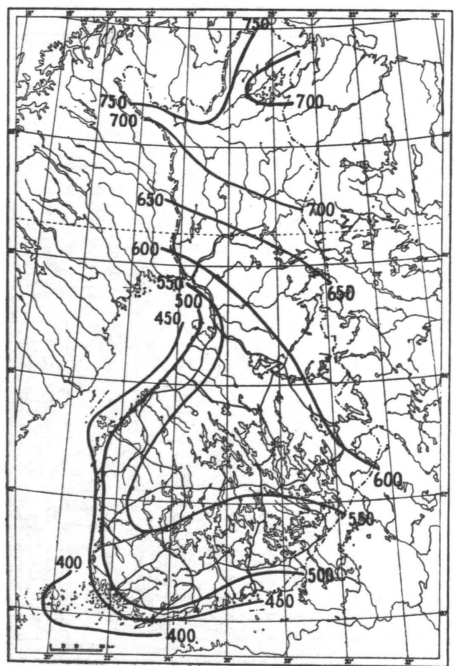
Kuva 16. Lämmöntarveluvut syys-
kuussa 1931. — Wärmebedarfszahlen im
September 1931



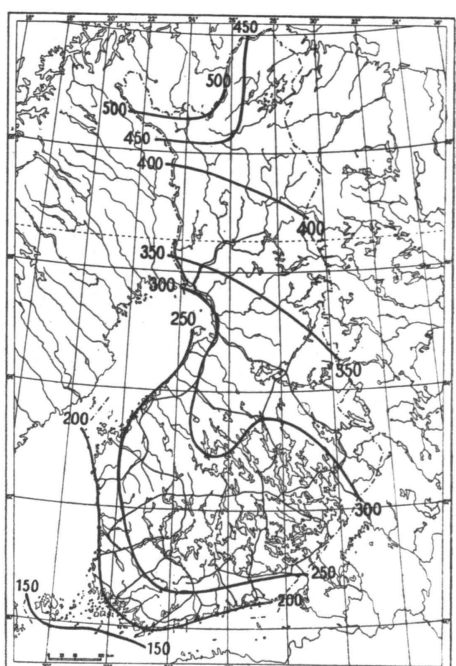
Kuva 17. Lämmöntarveluvut lokakuussa 1941 — Wärmebedarfszahlen im Oktober 1941



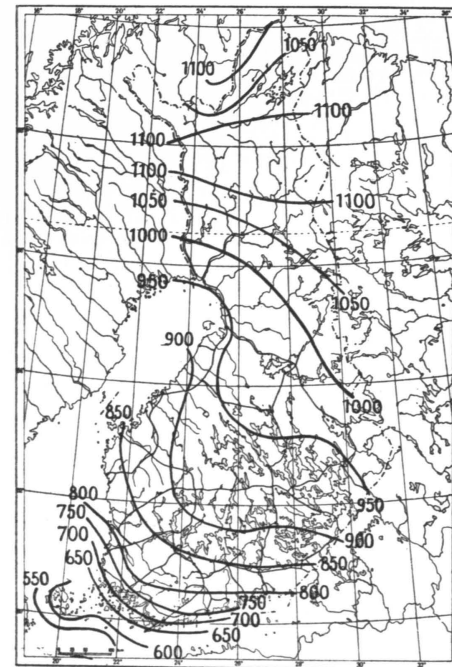
Kuva 18. Lämmöntarveluvut lokakuussa 1924 — Wärmebedarfszahlen im Oktober 1924



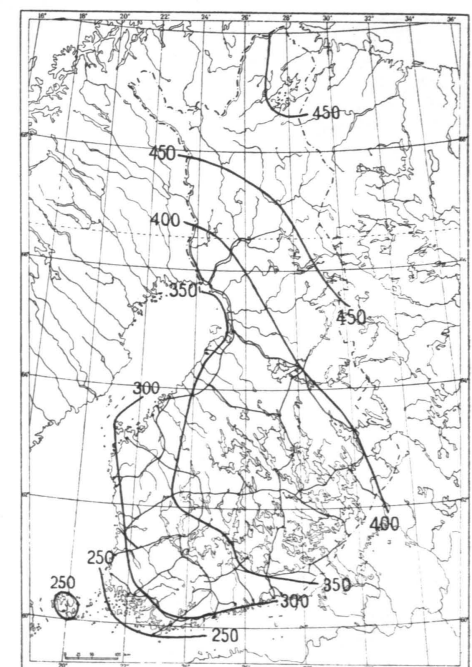
Kuva 19. Lämmöntarveluvut marraskuussa 1919 — Wärmebedarfszahlen im November 1919



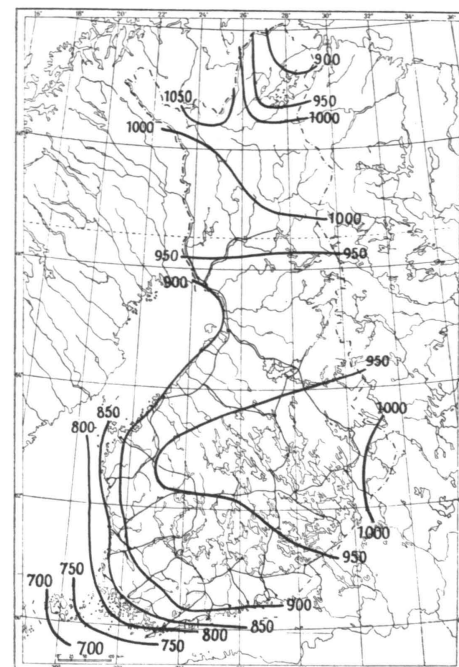
Kuva 20. Lämmöntarveluvut marraskuussa 1938 — Wärmebedarfszahlen im November 1938



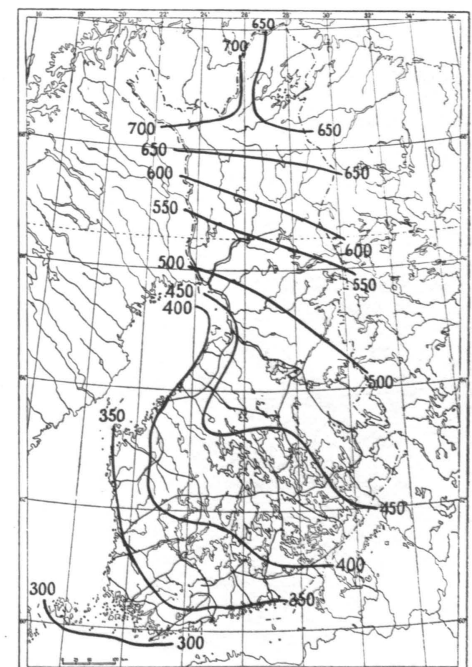
Kuva 21. Lämmöntarveluvut joulukuussa 1915 — Wärmebedarfszahlen im Dezember 1915



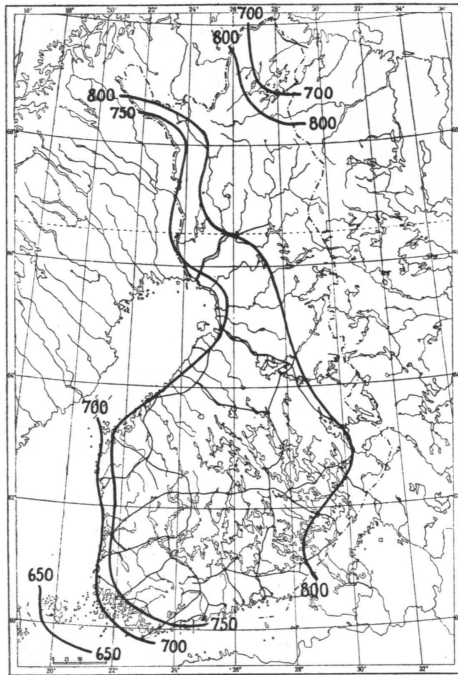
Kuva 22. Lämmöntarveluvut joulukuussa 1929 — Wärmebedarfszahlen im Dezember 1929



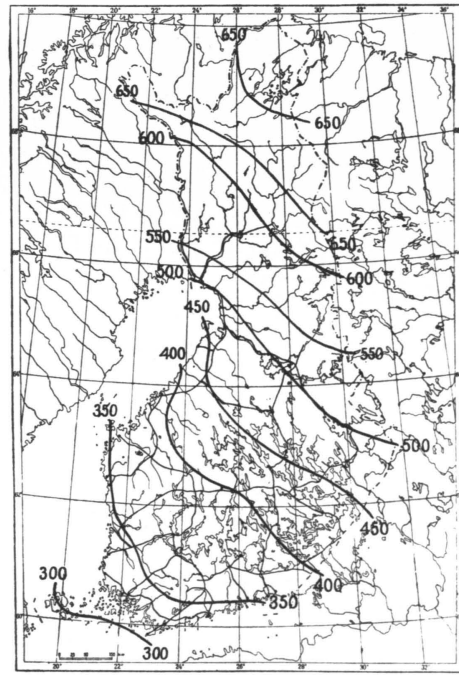
Kuva 23. Lämmöntarveluvut tammi-kuussa 1942 — Wärmebedarfszahlen im Januar 1942



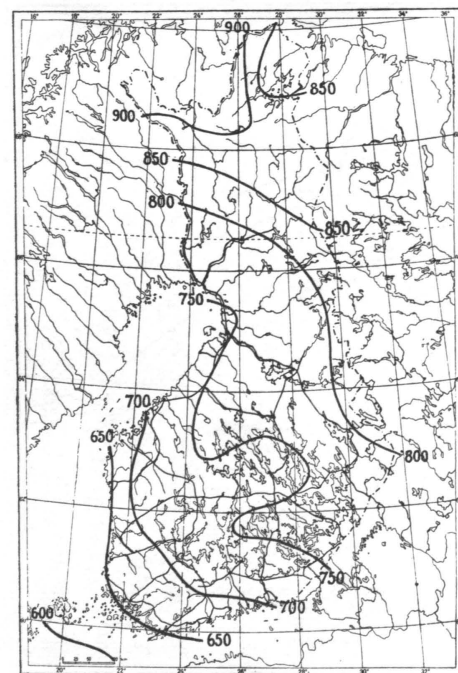
Kuva 24. Lämmöntarveluvut tammi-kuussa 1930 — Wärmebedarfszahlen im Januar 1930



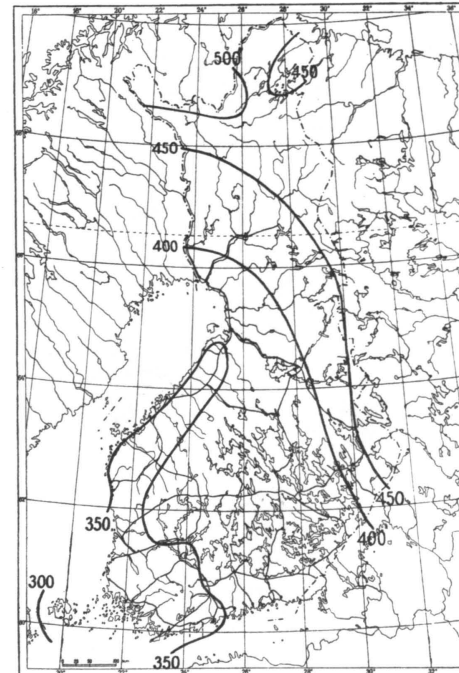
K u v a 25. Lämmöntarveluvut helmi-
kuussa 1940 — Wärmebedarfszahlen im
Februar 1940



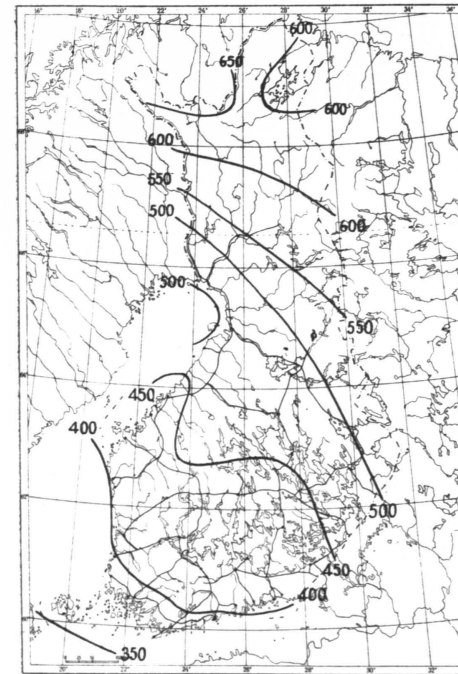
K u v a 26. Lämmöntarveluvut helmi-
kuussa 1939 — Wärmebedarfszahlen im
Februar 1939



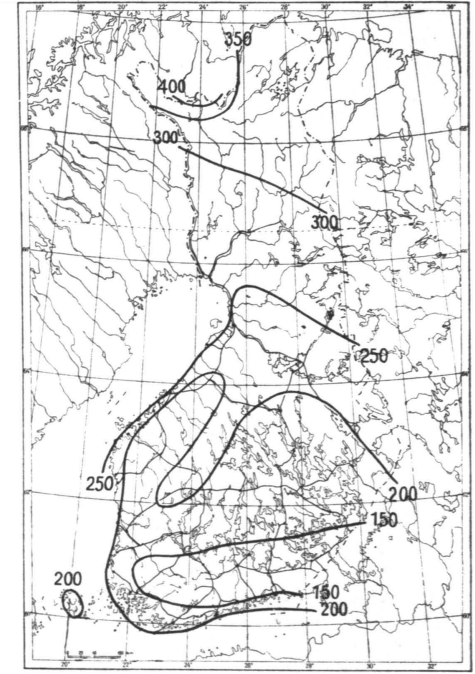
K u v a 27. Lämmöntarveluvut maalisi-
kuussa 1917 — Wärmebedarfszahlen im
März 1917



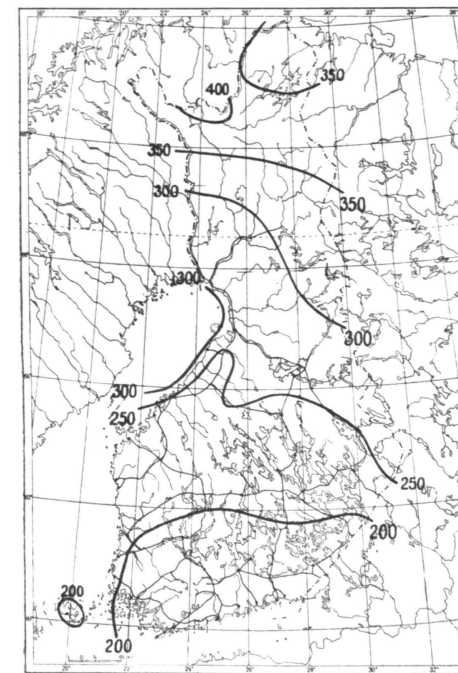
K u v a 28. Lämmöntarveluvut maalisi-
kuussa 1920 — Wärmebedarfszahlen im
März 1920



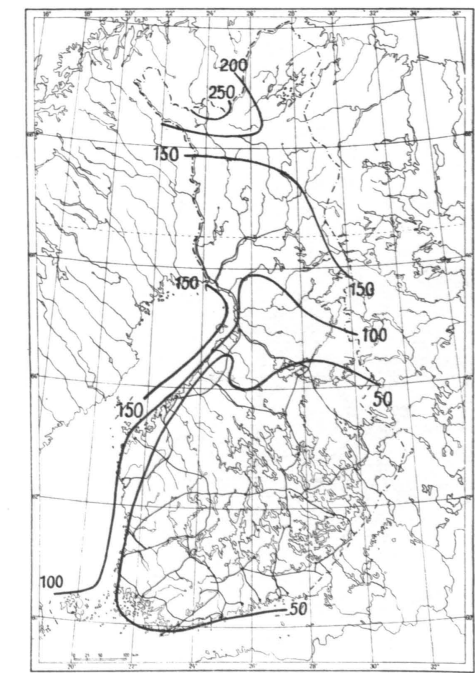
K u v a 29. Lämmöntarveluvut huhti-
kuussa 1929 — Wärmebedarfszahlen im
April 1929



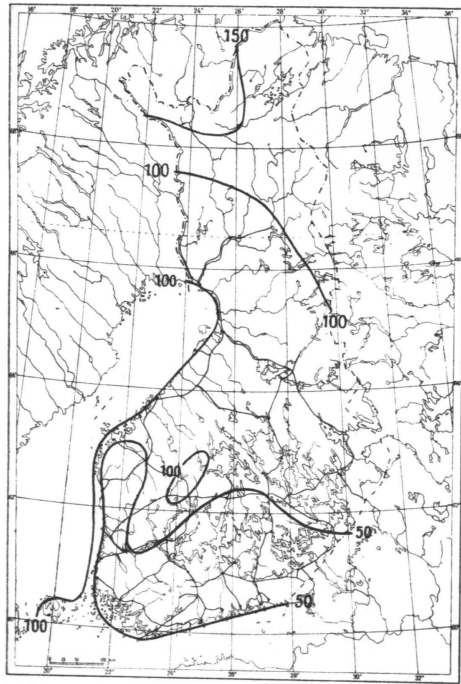
K u v a 30. Lämmöntarveluvut huhti-
kuussa 1921 — Wärmebedarfszahlen im
April 1921



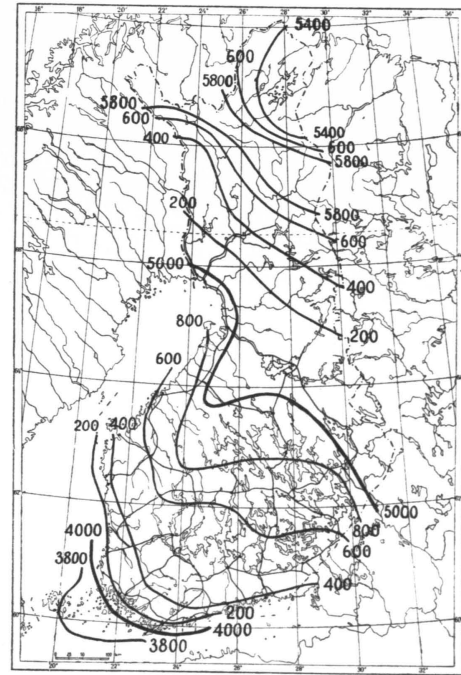
K u v a 31. Lämmöntarveluvut touko-
kuussa 1935 — Wärmebedarfszahlen im
Mai 1935



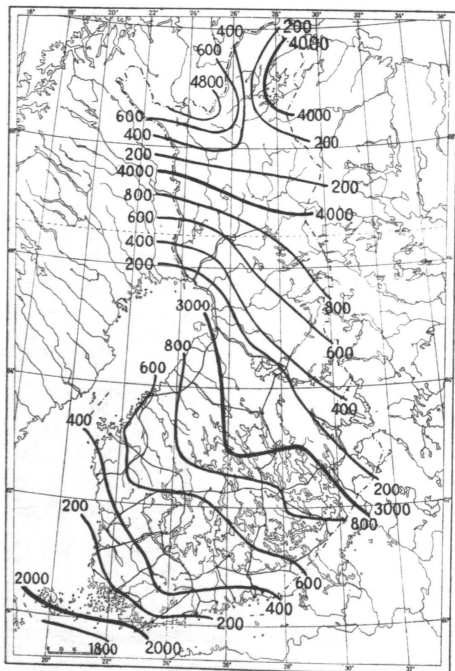
K u v a 32. Lämmöntarveluvut touko-
kuussa 1921 — Wärmebedarfszahlen im
Mai 1921



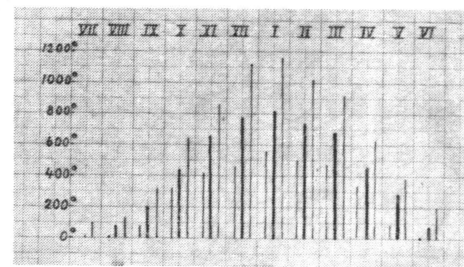
Kuva 33. Lämmöntarveluvut kesäkuussa 1923 — Wärmebedarfszahlen im Juni 1923



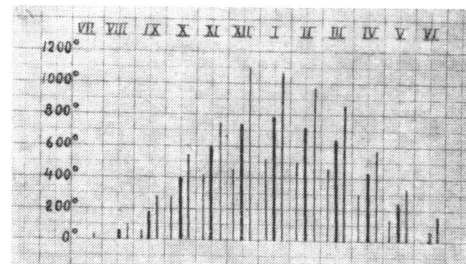
Kuva 34. Lämmöntarveluvut lämmityskautena 1941—42 — Wärmebedarfszahlen in der Heizzeit 1941—42



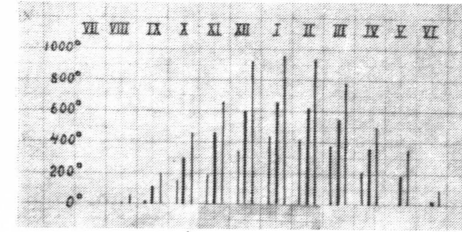
Kuva 35. Lämmöntarveluvut lämmityskautena 1929—30 — Wärmebedarfszahlen in der Heizzeit 1929—30



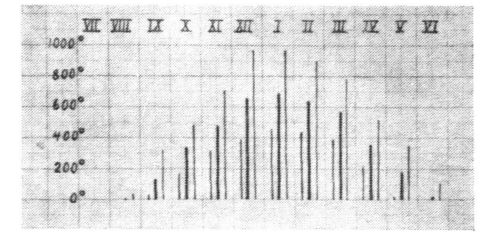
Kuva 36. Lämmöntarvelukujen keski- ja ääriarvot Karasjoella — Mittel- und Extremwerte der Wärmebedarfszahlen in Karasjoki



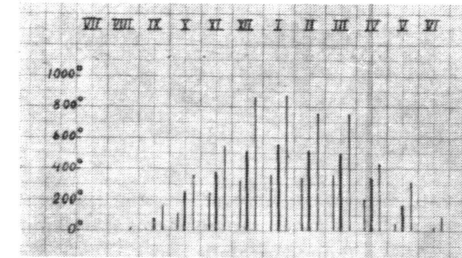
Kuva 37. Lämmöntarvelukujen keski- ja ääriarvot Sodankylässä — Mittel- und Extremwerte der Wärmebedarfszahlen in Sodankylä



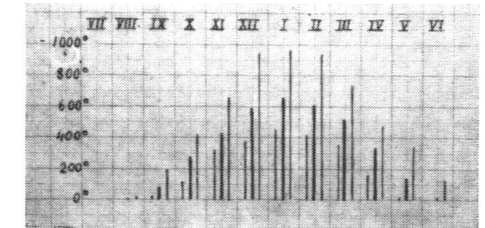
Kuva 38. Lämmöntarvelukujen keski- ja ääriarvot Oulussa — Mittel- und Extremwerte der Wärmebedarfszahlen in Oulu



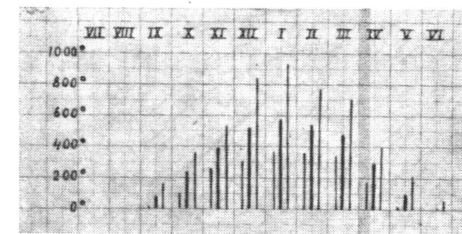
Kuva 39. Lämmöntarvelukujen keski- ja ääriarvot Kajaanissa — Mittel- und Extremwerte der Wärmebedarfszahlen in Kajaani



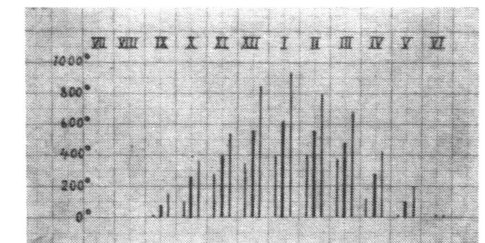
Kuva 40. Lämmöntarvelukujen keski- ja ääriarvot Vaasassa — Mittel- und Extremwerte der Wärmebedarfszahlen in Vaasa



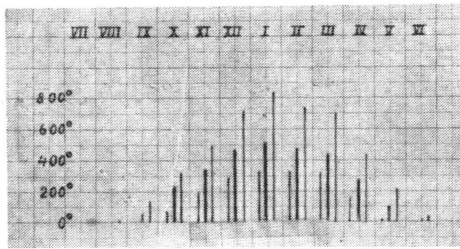
Kuva 41. Lämmöntarvelukujen keski- ja ääriarvot Kuopiossa — Mittel- und Extremwerte der Wärmebedarfszahlen in Kuopio



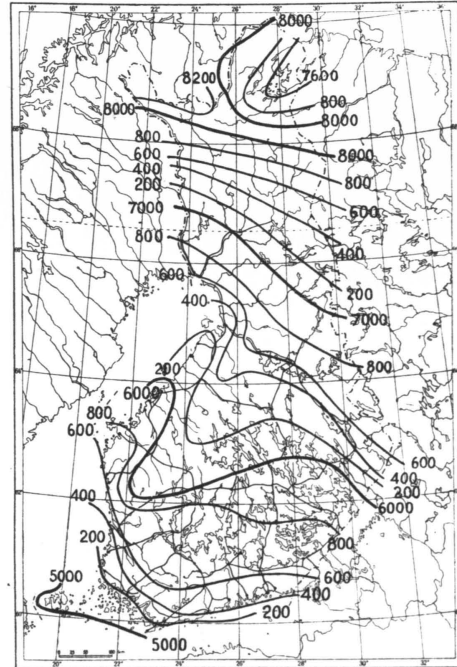
Kuva 42. Lämmöntarvelukujen keski- ja ääriarvot Tampereella — Mittel- und Extremwerte der Wärmebedarfszahlen in Tampere



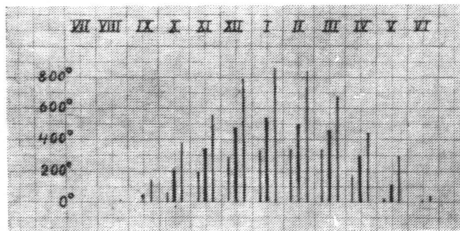
Kuva 43. Lämmöntarvelukujen keski- ja ääriarvot Lappeenrannassa — Mittel- und Extremwerte der Wärmebedarfszahlen in Lappeenranta



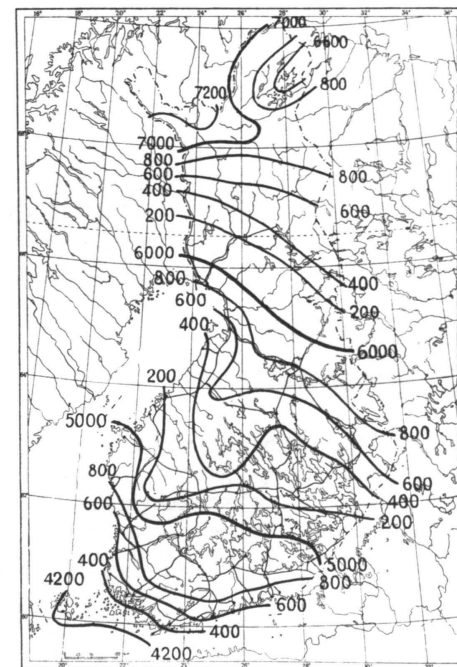
Kuva 44. Lämmöntarvelukujen keski- ja ääriarvot Helsingissä — Mittel- und Extremwerte der Wärmebedarfszahlen in Helsinki



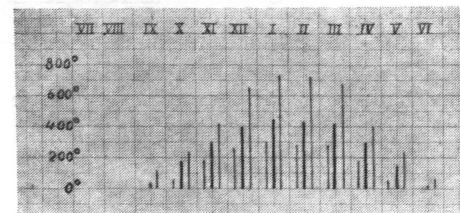
Kuva 47. Päivien lämpöastemäärät lämmityskautena lämmitysrajalle 20° — Gradtagmengen in der Heizzeit mit 20° Heizgrenze



Kuva 45. Lämmöntarvelukujen keski- ja ääriarvot Turussa — Mittel- und Extremwerte der Wärmebedarfszahlen in Turku



Kuva 48. Päivien lämpöastemäärät lämmityskautena lämmitysrajalle 10° — Gradtagmengen in der Heizzeit mit 10° Heizgrenze



Kuva 46. Lämmöntarvelukujen keski- ja ääriarvot Maarianhaminassa — Mittel- und Extremwerte der Wärmebedarfszahlen in Maarianhamina

Taulukot

I. Lämmityskauden tärkeimmät lämpötekijät lämmitysrajalte 12° normaaliakaudelta 1901—1930
Die wichtigsten Wärmeaktoren der Heizzeit mit 12° Heizgrenze von der Normalperiode 1901—1930

Paikka — Ort	Lämmöntarveluvut — Wärmebedarfszahlen										Päivien lämpöasteet Gradtage					
	Lev. Breite	Pit. länge	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II		III	IV	V	VI	Summa Summe
Nuorgam	70° 05'	27° 52'	365	31	198	409	570	698	753	655	645	489	329	144	4992	7912
Utsjoki, kk.	69° 39'	25° 57'	365	6	56	177	428	594	747	692	663	465	313	114	4990	7910
Karasjoki	69° 25'	25° 35'	338	1	59	192	437	648	781	749	679	456	273	75	5168	7872
Koutokeino	69° 00'	23° 02'	342	2	62	213	459	657	766	742	728	519	310	84	5345	8081
Inari	68° 57'	26° 49'	348	7	46	183	409	591	725	697	651	456	294	96	4921	7705
Siccajavre	68° 45'	23° 32'	351	12	81	225	477	672	800	756	732	531	338	108	5541	8349
Lätäseno	68° 30'	22° 35'	340	3	56	192	434	657	766	750	673	498	282	99	5235	7955
Karesuando	68° 27'	22° 30'	343	1	53	213	450	645	763	734	691	486	310	90	5236	7980
Laanila	68° 24'	27° 25'	353	11	62	201	446	618	750	700	660	468	307	96	5137	7961
Pallasjärvi	68° 01'	24° 09'	339	2	60	186	378	627	744	678	654	450	298	90	4930	7642
Muonio	67° 57'	23° 39'	328	47	183	456	675	766	803	742	694	474	285	78	5203	7827
Sodankylä	67° 25'	26° 36'	326	49	189	409	600	741	790	722	648	435	248	59	4890	7498
Pajala	67° 12'	23° 25'	307	20	168	406	588	725	769	703	620	387	217	38	4641	7097
Kuolajärvi	66° 58'	29° 14'	325	41	174	391	588	741	797	720	660	438	276	68	4894	7494
Metsosjärvi	66° 32'	24° 38'	305	17	144	375	570	713	763	694	601	390	205	32	4504	6944
Rovaniemi	66° 30'	25° 45'	308	24	162	378	555	707	747	689	595	402	211	32	4502	6966
Ylitornio	66° 23'	23° 40'	296	8	135	356	555	688	735	678	589	369	195	22	4330	6698
Ylitornio	66° 23'	23° 56'	309	21	150	372	564	698	741	686	604	390	198	36	4460	6932
Portimojärvi	60° 23'	25° 23'	305	16	153	347	516	707	750	700	611	393	220	36	4449	6889
Murola	65° 57'	29° 12'	327	38	171	384	555	701	756	692	629	432	254	54	4666	7282
Kuusamo	65° 50'	24° 09'	299	6	123	329	495	636	691	650	577	390	220	34	4151	6543
Haaparanta	65° 47'	24° 34'	304	6	123	338	492	620	673	652	608	393	214	46	4165	6597
Kemi	65° 03'	24° 34'	306	3	90	273	411	552	629	622	574	402	257	70	3883	6331
Marjaniemi	65° 01'	25° 27'	296	4	114	310	459	601	651	616	549	360	189	26	3879	6247
Oulu																

Suomussalmi	64° 54'	29° 02'	314	21	150	353	516	673	713	658	592	390	229	55	4350	6862
Puolanka	64° 52'	27° 48'	305	20	138	350	534	685	763	672	598	357	183	20	4320	6760
Utajärvi	64° 47'	26° 15'	307	17	144	341	486	660	701	652	586	372	208	36	4203	6659
Revonlahti	64° 41'	25° 04'	300	9	129	316	459	598	645	610	549	357	174	26	3872	6272
Raahе	64° 42'	24° 28'	305	6	102	276	408	549	617	568	549	372	223	48	3718	6158
Paavola	64° 40'	25° 08'	297	7	123	310	450	601	645	613	546	357	174	21	3847	6223
Pelso	64° 27'	26° 45'	303	14	144	350	489	636	691	644	583	369	189	27	4136	6560
Ulkokalla	64° 20'	23° 27'	324	7	84	229	348	468	561	566	539	390	288	132	3619	6211
Kajaani	64° 13'	27° 46'	300	12	132	329	480	632	685	636	564	363	183	22	4038	6438
Piippola	64° 11'	25° 58'	294	8	114	329	483	629	651	627	567	348	161	12	3929	6281
Haapavesi	64° 08'	25° 22'	303	16	150	335	480	626	682	636	570	372	186	27	4080	6504
Sukeva	63° 57'	27° 22'	296	10	135	329	489	629	673	622	536	339	152	14	3928	6296
Tankar	63° 57'	22° 51'	307	1	60	226	357	496	567	549	527	378	248	81	3943	5949
Toholampi	63° 41'	24° 21'	304	17	138	316	453	592	636	608	498	363	180	26	3827	6259
Valtimo	63° 40'	28° 49'	290	4	114	310	462	620	682	633	546	342	146	9	3868	6188
Pyhäjärvi	63° 39'	26° 12'	289	4	117	316	465	620	679	630	552	342	149	9	3883	6195
Iisalmi	63° 35'	27° 09'	298	12	135	316	459	614	666	622	549	351	167	17	3908	6292
Lestijärvi	63° 32'	24° 41'	297	8	123	310	450	589	636	596	527	342	124	17	3722	6098
Valasuodot	63° 23'	30° 57'	311	1	72	229	354	474	539	521	515	375	248	90	2488	5907
Lapinlahti	63° 22'	27° 23'	288	3	102	301	450	601	651	619	539	312	149	8	3735	6039
Pielisjärvi	63° 18'	30° 08'	296	10	135	322	471	645	713	661	577	360	167	17	4078	6446
Juuka, Lonkavaara	63° 19'	29° 12'	292	4	114	310	456	617	670	616	536	333	155	16	3825	6161
Juuka, kk.	63° 15'	29° 15'	312	21	150	319	459	663	694	658	564	363	217	46	4154	6650
Norrskär	63° 14'	20° 26'	309	1	63	223	336	443	490	487	474	360	242	87	2472	5678
Perho	63° 10'	24° 30'	291	17	141	319	459	598	657	605	546	360	167	18	3887	6295
Maaninka	63° 09'	27° 19'	287	2	99	294	435	601	651	605	546	339	152	10	3734	6030
Vöyri	63° 08'	22° 17'	293	4	81	276	417	546	589	554	515	336	152	17	3487	5831
Kauhava	63° 06'	23° 04'	296	6	120	294	435	564	608	568	521	321	155	17	3602	5970
Vaasa	63° 05'	21° 32'	294	1	81	248	384	512	552	521	490	336	167	25	3317	5669
Kauhajärvi	63° 01'	23° 26'	299	6	117	291	435	570	614	566	527	336	158	13	3633	6025

Paikka — Ort	Lämmöntarveluvut — Wärmebedarfszahlen												Päivien lämpöasteet Gradtage						
	Lev. Breite	Pit. Länge	Lämmöntarveluvut											Summa Summe					
			VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV			V	VI			
Isokyrö	63° 00'	22° 19'	290	2	99	254	396	450	450	620	527	574	543	493	318	136	12	3354	5674
Kaavi	62° 58'	28° 31'	294	7	117	301	444	420	420	558	608	670	613	536	342	186	13	3837	6189
Ylistaro	62° 57'	22° 30'	291	4	105	273	411	423	423	589	539	589	560	508	324	136	10	3459	5787
Vesanto	62° 56'	26° 24'	295	7	120	301	444	423	423	586	598	654	602	536	339	158	16	3775	6135
Kuopio, Puijo	62° 55'	27° 40'	292	7	123	319	468	438	438	620	620	673	610	542	348	161	13	3884	6220
Kuopio, kaup.	62° 54'	27° 40'	286	2	87	273	426	387	387	533	592	651	605	527	330	143	18	3654	5942
Kuopio, Mallit.	62° 54'	27° 39'	292	4	105	294	444	444	444	598	598	651	591	524	330	149	14	3704	6040
Karttula	62° 54'	26° 59'	292	4	105	288	432	432	432	592	592	645	591	533	339	152	13	3694	6030
Karstula	62° 53'	24° 37'	295	4	108	285	435	435	435	577	632	632	588	521	339	149	8	3656	6016
Lehtimäki	62° 47'	23° 58'	305	15	135	310	432	432	432	570	642	604	568	524	327	140	22	3685	6125
Ilmajoki	62° 43'	22° 33'	298	8	123	294	429	429	429	561	604	604	582	524	327	146	18	3616	6000
Ilomantsi	62° 39'	30° 56'	298	9	129	326	477	477	477	654	707	707	636	552	333	161	20	4004	6388
Joensuu	62° 36'	29° 46'	288	2	102	282	432	432	432	598	667	667	602	530	333	143	9	3700	6004
Ähtäri	62° 33'	24° 09'	296	6	87	294	438	438	438	580	632	632	588	530	339	152	18	3664	6032
Niittylahti	62° 30'	29° 48'	284	9	108	291	441	441	441	592	651	651	610	561	351	143	5	3729	6001
Multia	62° 24'	24° 50'	293	2	93	279	423	423	423	580	636	636	585	515	324	133	10	3580	5884
Hankasalmi	62° 22'	26° 25'	288	2	99	242	384	384	384	496	542	542	498	450	324	177	43	3225	5609
Kaskinen	62° 20'	21° 12'	297	0	63	214	351	477	477	518	501	518	501	480	336	189	41	3170	5546
Sägrund	62° 19'	27° 53'	295	4	81	264	414	414	414	574	614	614	552	502	315	133	13	3466	5826
Varkaus	62° 15'	30° 21'	291	6	120	298	441	441	441	626	691	691	641	546	339	143	10	3861	6189
Tohmajärvi	62° 14'	32° 25'	296	6	117	313	471	471	471	636	710	710	650	564	348	170	31	4006	6374
Suojärvi	62° 14'	25° 44'	286	2	96	273	417	417	417	567	623	623	574	508	315	121	6	3502	5787
Jyväskylä	62° 08'	29° 33'	295	11	132	288	426	426	426	555	601	601	568	521	342	146	11	3601	5961
Karvia	62° 08'	29° 33'	295	7	114	276	417	417	417	539	598	598	560	508	330	136	14	3499	5867
Parkano	62° 11'	23° 05'	296	7	114	276	417	417	417	539	598	598	560	508	330	136	14	3499	5867

Värtsilä	62° 10'	30° 39'	281	1	90	273	420	450	450	620	688	622	539	318	121	4	3762	6010	
Mänttä	62° 02'	24° 38'	284	3	102	282	423	423	423	589	648	594	518	324	149	6	3468	5740	
Rantasalmi	61° 59'	28° 18'	290	3	96	288	423	423	423	586	636	602	527	324	130	11	3643	5963	
Kangasniemi	61° 59'	26° 36'	293	3	60	217	348	477	477	477	515	498	474	324	167	35	3115	5475	
Yttergrund	61° 52'	31° 21'	295	2	105	288	438	438	438	604	676	605	536	312	130	7	3703	5999	
Suistamo	61° 48'	29° 17'	286	1	90	270	417	417	417	589	651	608	524	330	143	10	3633	5921	
Punkaharju	61° 48'	28° 20'	280	81	*260	411	589	411	411	589	645	591	521	312	118	3	3531	5771	
Sulkava	61° 44'	26° 07'	282	81	267	408	567	408	408	567	626	585	515	315	93	6	3463	5719	
Joutsa	61° 42'	30° 41'	283	84	264	408	574	408	408	574	645	594	527	321	136	7	3560	5824	
Sortavala	61° 41'	27° 15'	280	84	264	408	570	408	408	570	623	568	496	303	105	2	3423	5663	
Mikkeli, kaup.	61° 40'	27° 13'	286	2	105	279	423	423	423	574	636	585	512	318	124	6	3564	5852	
Mikkeli, Karila	61° 40'	27° 13'	286	2	105	279	423	423	423	574	636	585	512	318	124	6	3564	5852	
Orivesi	61° 41'	24° 21'	285	1	90	267	411	411	411	549	604	554	499	306	124	6	3411	5691	
Teisko	61° 39'	24° 02'	284	2	96	267	411	411	411	549	601	557	508	318	124	6	3439	5711	
Kuhmoinen	61° 34'	25° 12'	282	81	257	390	546	390	390	546	601	560	490	312	124	4	3365	5621	
Mouhijärvi	61° 31'	23° 00'	288	2	96	264	402	402	402	533	580	543	502	309	121	9	3361	5665	
Tampere	61° 30'	23° 46'	277	72	242	387	524	387	387	524	580	538	477	297	105	2	3224	5440	
Säppi	61° 29'	21° 21'	293	54	198	324	446	324	324	446	496	476	459	324	174	37	2988	5332	
Kangasala	61° 28'	24° 05'	271	62	242	387	524	387	387	524	577	540	480	288	93	0	3196	5364	
Uvila	61° 28'	21° 52'	296	5	102	257	396	396	396	515	546	512	490	312	161	20	3316	5684	
Karkku	61° 23'	22° 59'	283	81	254	396	479	396	396	479	583	543	496	309	118	6	3265	5529	
Päikäne	61° 20'	24° 13'	284	81	254	399	533	399	399	533	595	552	496	309	127	7	3353	5625	
Peipohja	61° 17'	22° 14'	291	3	93	254	384	384	384	508	555	518	487	309	124	11	3246	5574	
Hiitola	61° 14'	29° 39'	292	2	96	264	408	408	408	564	629	582	512	321	149	17	3544	5880	
Heinola	61° 12'	26° 02'	280	78	251	396	546	396	396	546	604	560	499	303	108	3	3348	5498	
Huittinen	61° 11'	22° 37'	284	1	87	254	390	521	521	664	732	664	532	487	300	112	5	3253	5525
Hauho	61° 09'	24° 35'	286	2	90	267	405	405	405	552	595	554	508	318	118	6	3415	5703	
Rauma	61° 08'	21° 30'	284	62	229	345	480	345	345	480	512	479	446	291	136	14	2994	5266	
Lepaa	61° 07'	24° 20'	282	1	81	251	396	396	396	527	586	549	493	303	112	3	3302	5558	
Kauttua	61° 06'	22° 10'	283	81	245	381	508	381	381	508	555	512	474	306	112	5	3179	5443	

Paikka — Ort	Lev. Breite	Pit. Länge	Lämmöntarveluvut — Wärmebedarfszahlen													Päivien lämpö- asteet Gradtage
			VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	Summa Summe	
Leteensuo	61° 04'	24° 15'	283	2	90	257	402	533	586	549	490	300	105	3	3317	5581
Lappeenranta	61° 03'	28° 11'	273		70	260	402	570	626	591	487	288	99	1	3374	5558
Hollola	61° 03'	25° 25'	284	2	90	260	408	558	595	549	490	300	118	4	3374	5646
Nastola	61° 00'	25° 47'	280		87	254	402	546	598	543	490	294	99	2	3315	5555
Lahti	60° 58'	25° 39'	285	3	99	260	405	546	601	557	502	315	115	4	3407	5687
Honkilahti	60° 58'	22° 06'	284	1	81	239	372	502	543	498	462	294	102	5	3099	5371
Utti	60° 54'	26° 55'	280	4	105	270	408	542	580	538	502	312	127	10	3398	5634
Loimaa	60° 50'	23° 05'	291		81	251	393	524	577	538	484	306	102	4	3260	5726
Mustiala	60° 49'	23° 47'	282	1	87	260	402	524	567	576	502	315	136	15	3385	5713
Yläne	60° 48'	24° 50'	279		78	254	390	521	577	526	484	306	118	4	3258	5490
Hausjärvi	60° 48'	23° 30'	289	3	99	257	396	530	574	538	493	312	115	8	3325	5637
Jokioinen	60° 48'	21° 24'	282		64	226	360	474	518	490	446	312	124	9	3023	5279
Uusikaupunki	60° 43'	28° 47'	272		60	242	384	546	608	560	496	294	102	1	3293	5469
Viipuri	60° 43'	21° 01'	287		42	170	297	422	474	459	446	321	183	41	2855	5151
Isokari	60° 38'	23° 03'	289	2	90	254	384	518	558	524	487	309	127	11	3264	5576
Koski	60° 36'	24° 48'	286	3	102	257	396	530	577	540	502	312	115	4	3338	5626
Hyvinkää	60° 30'	24° 38'	280		75	245	375	505	564	526	484	309	108	3	3194	5434
Nurmijärvi	60° 28'	26° 56'	275		50	217	354	505	574	532	480	306	124	6	3148	5348
Kotka	60° 28'	25° 05'	285		84	248	384	524	574	535	490	309	112	7	3267	5547
Järvenpää	60° 28'	22° 24'	278		63	226	360	490	524	493	453	294	112	4	3069	5243
Littoinen	60° 27'	22° 16'	276		57	214	348	474	521	490	450	282	102	4	2942	5150
Turku	60° 25'	24° 23'	287	2	93	254	387	524	586	535	512	309	115	6	3323	5619
Vihti, Maasoja	60° 25'	19° 35'	287		30	161	276	375	428	420	418	306	192	46	2652	4948
Sälskär	60° 24'	23° 46'	283		70	239	378	508	555	524	477	300	84	4	3139	5403
Kettula																

Piikkiö	60° 23'	22° 33'	277		57	220	357	480	533	496	453	291	115	5	3007	5223
Ruotsinkylä	60° 22'	25° 00'	289		87	251	390	527	580	538	487	312	124	11	3308	5620
Salo	60° 22'	23° 06'	277	1	60	220	363	490	533	518	468	300	105	0	3057	5273
Vihti, Sorkki	60° 21'	24° 31'	281		78	239	378	512	576	535	493	309	102	3	3225	5473
Märket	60° 18'	19° 09'	290		27	158	276	375	422	406	403	306	211	62	2646	4966
Tikkurila	60° 17'	25° 04'	280		69	232	366	502	555	518	484	297	105	4	3132	5372
Tammisto	60° 17'	24° 58'	285		78	239	375	508	570	532	496	312	112	7	3229	5509
Lohja	60° 15'	24° 01'	274		57	223	366	496	552	504	459	294	102	2	3055	5247
Kemiö	60° 14'	22° 53'	271		46	202	330	462	512	482	440	270	99	2	2845	5013
Someri	60° 13'	27° 39'	272		22	183	312	462	561	521	477	324	177	20	3059	5235
Heisinki, Ilmala	60° 12'	24° 56'	278		57	220	363	496	556	510	465	297	112	5	3083	5307
Heisinki, kaup.	60° 10'	24° 53'	276		48	208	345	477	543	498	456	294	118	6	2993	5201
Santahamina	60° 09'	25° 03'	283		52	205	342	477	546	510	477	321	143	15	3088	5352
Söderskär	60° 07'	25° 26'	284		36	183	312	443	521	493	474	333	189	34	3018	5290
Harmaja	60° 07'	24° 59'	284		41	186	318	422	524	487	465	321	170	27	2961	5233
Suursaari, p.	60° 06'	26° 59'	275		24	180	306	443	536	510	477	324	158	21	2979	5179
Maarianhamina	60° 06'	19° 57'	286		45	183	300	400	446	431	422	294	155	23	2692	4927
Lemland	60° 05'	20° 05'	283		45	183	300	400	443	428	422	300	152	18	2691	4955
Inkoo	60° 05'	24° 06'	284		81	232	360	493	551	515	474	303	115	6	3130	5402
Hammarland	60° 13'	19° 45'	286		54	195	315	394	443	465	417	312	164	27	2786	5074
Porkkala	59° 56'	24° 25'	278		34	183	315	443	512	482	462	321	167	21	2940	5164
Högsand	59° 54'	23° 13'	278		48	198	321	453	505	476	456	309	140	11	2911	5135
Tvärminne	59° 50'	23° 13'	284		43	177	303	425	490	465	453	312	163	24	2855	5127
Hanko, kaup.	59° 49'	22° 56'	277		32	174	303	428	487	459	437	300	149	15	2784	5000
Utö	59° 47'	21° 22'	281		35	152	270	369	431	409	422	306	198	38	2630	4878
Hanko, maj.	59° 46'	22° 58'	280		27	161	288	409	471	448	440	318	183	25	2770	5010
Bogskär	59° 30'	20° 21'	286		20	143	255	350	406	389	397	291	202	52	2505	4793

Die Heizperiode und deren Wärmefaktoren im Klima Finnlands

Referat

Die Untersuchung beschreibt die Dauer der Heizzeit und die klimatischen Verhältnisse des Wärmebedarfes in den verschiedenen Teilen Finnlands, durchschnittlich und in extremen Fällen in ihrem Verlauf, sowohl in Zahlenwerten als auch in Karten und Aufzeichnungen von vertretenden Orten.

Das Material umfasst Temperaturangaben aus 190 Orten, und für 161 von ihnen sind die Wärmefaktoren aus der normalen Periode 1901—1930 in Tabelle I angegeben. Als Heizgrenze ist in den eingehenden Darlegungen 12° angesetzt, welcher Wert in den einschlägigen Veröffentlichungen in Europa allgemein angewandt worden ist. Ausserdem sind die Dauer der Heizzeit und ihre Wärmefaktoren bis zu der Heizgrenze von 10° berechnet worden.

Der Wärmebedarf in irgendeinem Monat der Heizzeit wird berechnet nach der Formel:

$$L_h = k(t_r - t_h),$$

worin t_r die Temperatur der Heizgrenze, t_h das Temperaturmittel des Monats und k die Anzahl der Tage im Monat bedeutet.

Die durchschnittlichen Heizgrenzen sowie ihre Dauer sind auf den Karten 1—4 dargestellt. An den nördlichen Reichsgrenzen gibt es bei der Heizgrenze von 12° ungefähr das ganze Jahr über Heiztage. Ihre Anzahl nimmt nach Süden zu ab, beläuft sich aber in den mildesten Teilen Finnlands auf 270—280. Setzt man als Heizgrenze 10° an, so ergeben sich als Dauer der Heizzeit in Nordlappland 310—320 und im südlichen Finnland 250—260 Tage. Die durchschnittlichen Wärmebedarfszahlen der Heizzeiten von September bis Mai sind aus den Karten 5—13 und ihre Gesamtbeträge für die Heizgrenzen von 12° und 10° aus den Karten 14—15 zu ersehen.

Die Wärmebedarfszahlen für die extrem kalten und die extrem warmen Monate finden sich in den Karten 16—33 sowie die für die allerstrengste Heizzeit 1941—42 in Karte 34 und die für die allergelindeste Heizzeit 1929—30 in Karte 35. Die Amplitude der Veränderlichkeit der Wärmebedarfszahlen ist in der ganzen Heizzeit im Süden Finnlands 2100—1900, im grössten Teil Nordfinnlands 1850—1600, aber im nördlichsten Teil Lapplands nur etwa die Hälfte von der Amplitude der südlichen Teile.

Die Höchst- und die Kleinstbeträge der Wärmebedarfszahlen für die besten Beobachtungsorte gehen aus Tabelle II hervor und ihr Vergleich mit den Mittelwerten für

einige kennzeichnende Orte aus den Aufzeichnungen 36—46. Ausserdem gibt Tabelle 1 die prozentualen Abweichungen dieser Extremwerte von den normalen Beträgen.

Die Zunahmen des in kalten und strengen Monaten entstandenen Wärmebedarfes machen von Dezember bis März folgende Beträge aus: in der Provinz Lappland 25—45 % in der Provinz Nord-Ostbottnien 40—53, in Süd-Ostbottnien 32—70, in Seenfinnland 40—62, in den westlichen und südlichen Teilen 40—70 %. Die extreme Zunahme in der ganzen Heizzeit steigt von Norden nach Süden und beträgt in Lappland 8—17 %, in Ostbottnien und Mittelfinnland 22—28 sowie in den südlichen und westlichen Teilen 33—45 %.

Die Abnahmen des in warmen und gelinden Zeiten bestehenden Wärmebedarfes sind Januar—Februar im ganzen Lande verhältnismässig gleichmässig, 30—40 %. Während der ganzen Heizzeit beläuft sich die stärkste Abnahme in Lappland auf 12—20, andernorts auf 22—31 %.

Die monatlichen Zunahmen des Wärmebedarfes sind überall, nur nicht in Lappland, grösser als die entsprechenden Abnahmen. Während der ganzen Zeit sind nördlich des Polarkreises die Zunahmen geringer als die Abnahmen, und beide sind in Ostbottnien ungefähr gleich gross. Weiter südlich aber fallen die Zunahmen weit grösser als die Abnahmen aus.

Die Amplitude der Veränderlichkeit während der ganzen Zeit nimmt von Norden nach Süden zu, sie beträgt in Utsjoki 20 %, in Südlappland 30, in Ostbottnien und Mittelfinnland 40—50 und im Süden 57—73 %. Als allgemeines Ergebnis lässt sich herausstellen, dass in den Heizzeiten die Veränderlichkeit verhältnismässig am geringsten in Lappland ist, wo der Winter in dem arktischen Klima trotz der Nähe des verhältnismässig warmen Ozeans immer strenge bleibt.

In den gut erbauten Wohn- und Arbeitsräumen der Menschen wird die Temperatur in mitteleuropäischen Klimaverhältnissen meistens 8° höher als die Heizgrenze. Wird zu den Wärmebedarfszahlen diese zusätzliche Temperatur der Wohnung addiert, so ergibt sich der sog. Gradtag. Ihre Gesamtbeträge in der Heizzeit, für 20° , die einer Heizgrenze von 12° entsprechen, und für 18° bei einer Heizgrenze von 10° , gehen aus den Karten 47 und 48 hervor. Im ersteren Falle beläuft sich der Wert der Gradtage im äusseren Schärenhof auf 5000. Er nimmt dann nach Norden hin zu und erreicht die höchsten Zahlen, 8200, in Nordlappland. Im letzteren Falle sind die Beträge der Gradtage um 800—1000 niedriger als jene, im südwestlichen Schärenhof 4200—4400 und in Nordlappland 7200.

Die Gradtage bedeuten einen grundlegenden Faktor der für das Heizen erforderlichen Brennstoffmengen bei technischen Untersuchungen von Heizungsfragen.

Kirjallisuutta — Literatur

- Granberg, V. W., Central Wärmeförsörjning. Porvoo 1938.
- Hottinger, M., Die »Heizgradtage« als Masstab für den Brennmaterialverbrauch von Heizungen. Zeits. Schweizerische Blätter für Heizung und Lüftung. No. 1. 1934.
- »— Die Heizgradtage der Schweiz. Sama sarja No. 2, 1934.
- »— Das heiztechnische Klima der Schweiz im Winter 1933—34. Sama sarja No. 4.
- »— Die Heizgradtage Europas. Gesundheits-Ingenieur No. 10—11. 1934.
- »— Heiztechnische Klimakurven (Wärmebedarfskurven). Sama sarja No. 34.
- »— Klima und Gradtage in ihren Bezielungen zur Heiz- und Lüftungstechnik. Berlin 1938.
- Keränen, J., Lämpötilan normaaliarvot (1901—1930). Temperaturens normalvärden (1901—1930). Kuukausikatsaus Suomen sääoloihin. Månadsöversikt av väderleken i Finland. 1946. 9—11.
- Canada Year Book, The Climate of Canada. Ottawa 1949.
- Thom, H. C. S., Seasonal Degree — Day statistics for the United States. Monthly Weather Review. Vol. 80. IX. 1952.