

Klimatologisk översikt januari 1999

Sisältö

| | |
|------------------------------------|----|
| Tammikuun sääkatsaus | 2 |
| Lämpötila- ja sademääräkartat | 3 |
| Lumi- ja pakkastietoja | 4 |
| Tammikuun lämpötiloja | 5 |
| Tammikuun sademääriä | 6 |
| Sääasemien kuukausitiedot | 7 |
| Tietokone sään ennustajana | 8 |
| Pakkasen purevuus | 9 |
| Auringon paiste- ja säteilytietoja | 9 |
| Tammikuun päivittäistietoja | 10 |
| Tuulitilasto | 11 |
| Helmikuun keskimääräinen sademäärä | 12 |

Julkaisussa olevat havaintotiedot on tarkastettu

päivittäin. Tiedoissa saattaa olla puutteita, jotka korjataan havaintojen lopullisen tarkastuksen aikana. Täsmälliset tiedot kaikilta Suomen havaintoasemilta ovat käytössä viimeistään 1,5 kk jälkikäteen ja tilattavissa ilmastopalvelusta, palvelupuhelin **0600 10601**, hinta 14,90 mk/min+ppm.

Ilmastoasioita myös verkossa:

<http://www.ilmatieteenlaitos.fi/SAA/ILM>

Erittäin lauhasta ennätyspakkasiin

Koko maassa oli kaksi erittäin lauhan ja kaksi erittäin kylmän sään jaksoa. Kuukausi alkoi lauhana ja toinen lauha suojasäineen sattui kuukauden puolenvälin jälkeiselle viikolle. Kuukauden toisena lauhana jaksona ylimmät lämpötilat olivat +5 ... +6 astetta. Jopa Lapissa lämpötila käväisi nollasteessa kuukauden 17. päivänä.

Lauhojen päivien vastapainona oli kunnan pakkassäätä jo kuukauden toisella viikolla. Kuukauden lopussa koko maassa oli harvinaisen kylmää. Lapissa oli poikkeuksellisen kylmää yli viikon ajan. Uusi Suomen kylmyysennätys saavutettiin Kittilän Pokassa 28. päivänä: -51,5 astetta. Läheisellä Kittilä, Puljun ilmastoasemalla mitattiin -51,0 astetta. Lapissa kaksi tämän vuosisadan kylmintä yötä olivat siis 27. ja 28.1.1999. Myös Sodankylän observatoriossa mitattu -49,5 astetta on kylmin yli sataan vuoteen siellä.

Tammikuun keskilämpötila oli maan eteläosassa -5...-8 astetta ja saaristossa noin -3 astetta. Nämä lämpötilat olivat 0,5 - 1 astetta pitkän ajan keskiarvoa leudommat. Maan keskiosassa kuukauden keskilämpötila oli hyvin tavanomainen. Se vaihteli Vaasan -8:sta Ilomantsin -13 asteeseen. Oulun läänissä keskilämpötila oli -11 ... -16 astetta, ja siellä oli 1,5 ... 2 astetta keskimääräistä kylmempää. Lapin läänissä kuukauden keskilämpötila oli -15 ... -20 astetta, ja nämä lämpötilat olivat 1 ... 5 astetta keskimääräistä kylmempiä. Pakkaset koettelivat Länsi-Lappia paljon lempeämmin kuin Inarria ja Utsjokea. Alin kuukausikeskilämpötila oli -20,5 astetta Utsjoki, Kevolla.

Ilmastokatsaus -lehti

4. vuosikerta

Julkaisija: Ilmatieteen laitos
 Ilmestyy: kuukauden 15.päivänä
 Päätoimittaja: Jaakko Helminen
 Toimittajat: Anneli Nordlund
 Pirkko Karlsson

ISSN: 1239-0291

© Ilmatieteen laitos

Tilaukset:

Ilmatieteen laitos, Ilmastopalvelu
 PL 503, 00101 Helsinki
 tai puhelin (09) 19291

Vuositilaushinta on 250 mk

Prenumerationspriset är 250 mk

Irtonumero 30 mk (sisältää ALV:n)

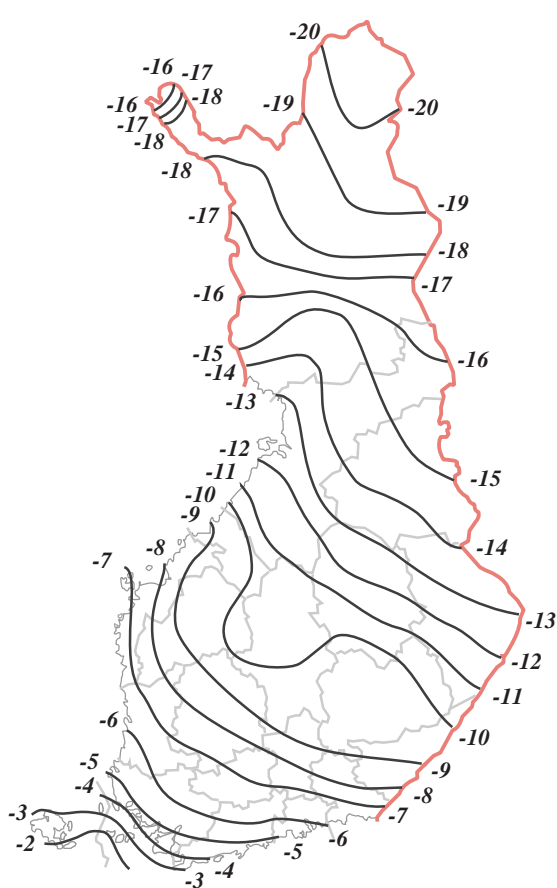
Lösnummer 30 mk (ingår MOMS)

Lainatessasi lehden sisältöä muista mainita lähde.

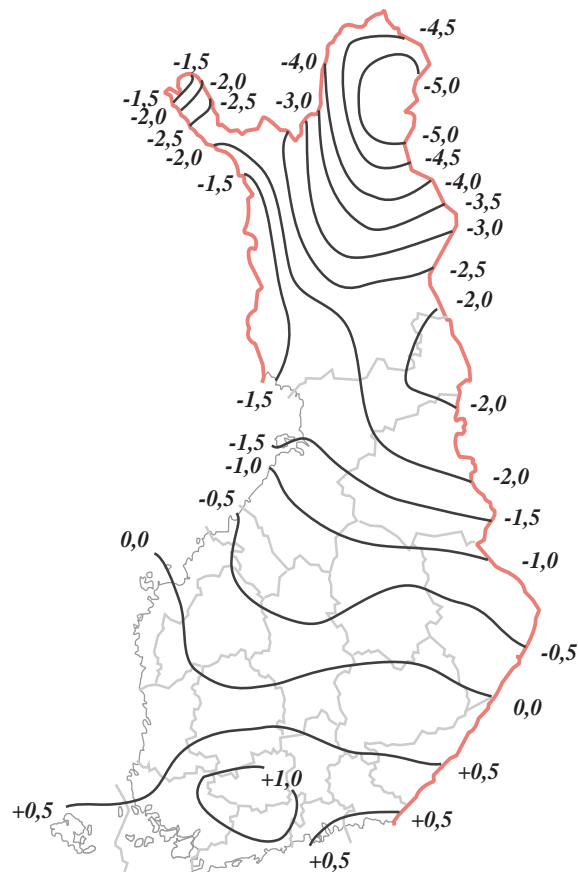


ILMATIETEEN LAITOS
 METEOROLOGISKA INSTITUTET
 FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

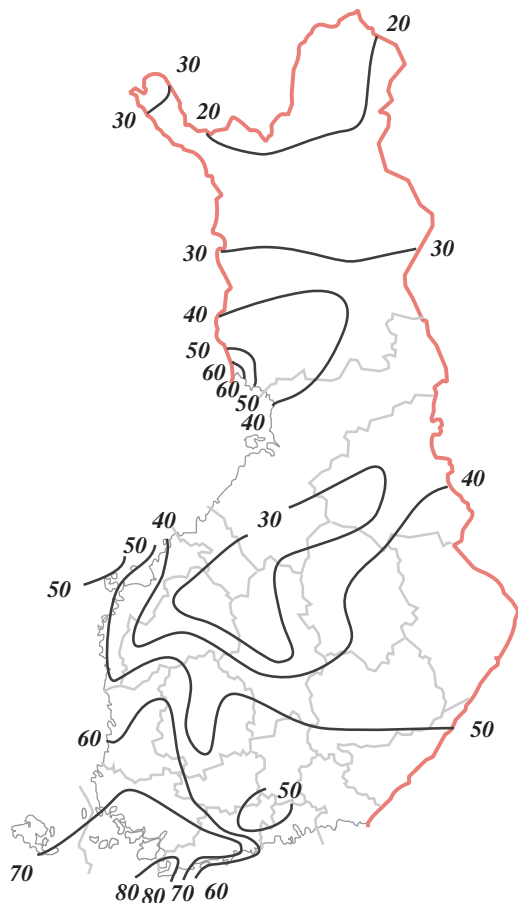
Tammikuu 1999 Januari



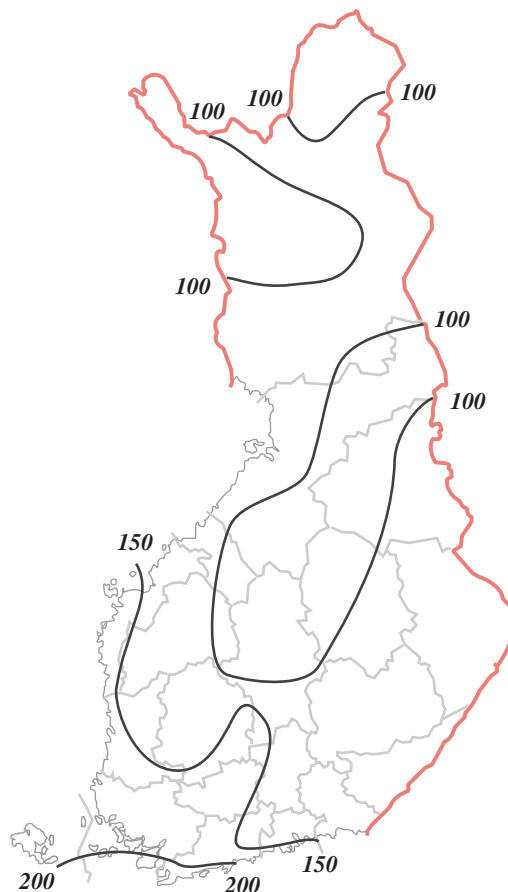
Keskilämpötila (°C)
Medeltemperatur (°C)



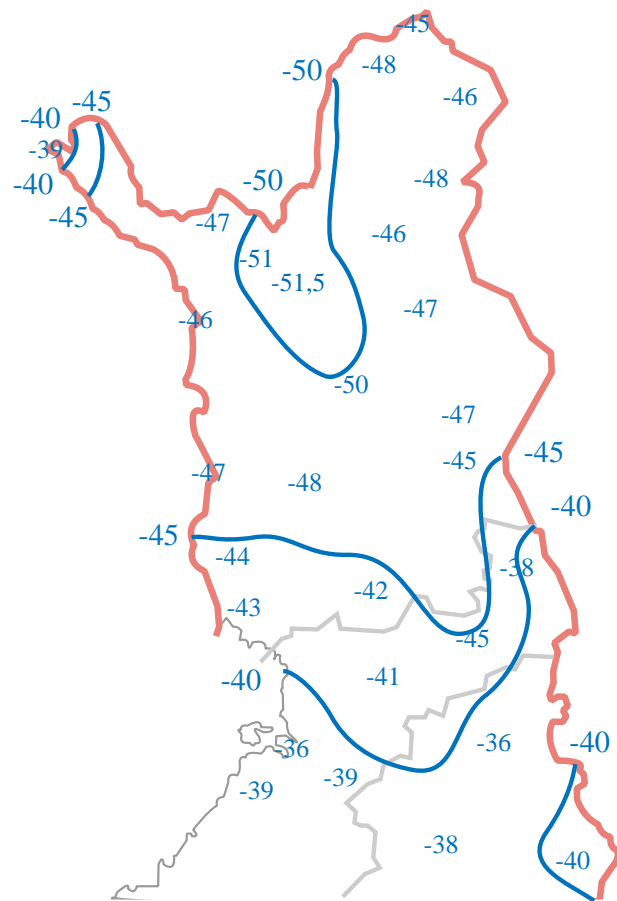
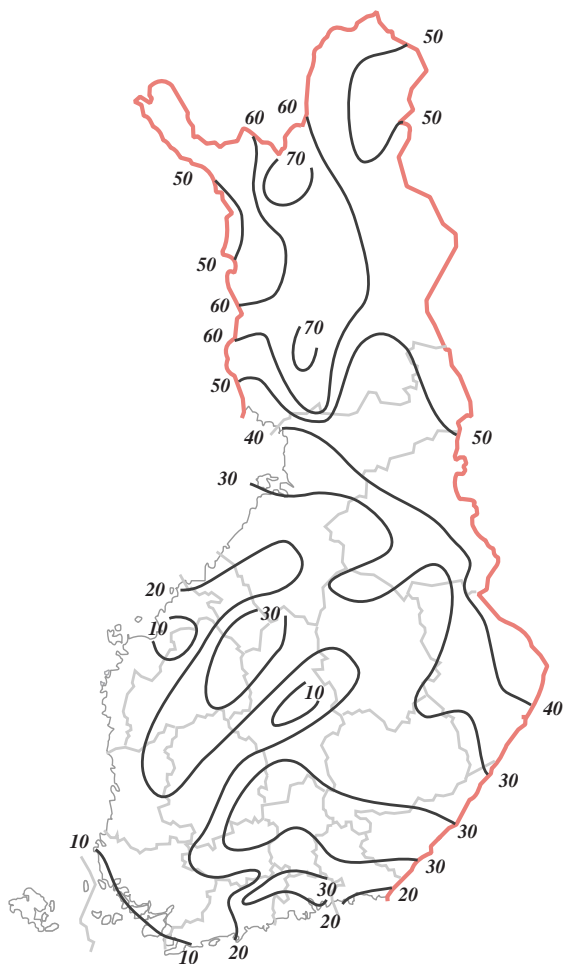
Keskilämpötilan poikkeama (°C) kauden 1961-90 keskiarvosta
Medeltemperaturens avvikelse från normalvärdet (°C)



Sademäärä (mm)
Nederbörd (mm)



Sademäärä prosentteina kauden 1961-90 keskiarvosta
Nederbörden i procent av den normala



Pakkasennätyksiä lämpenemissuuntauksesta huolimatta

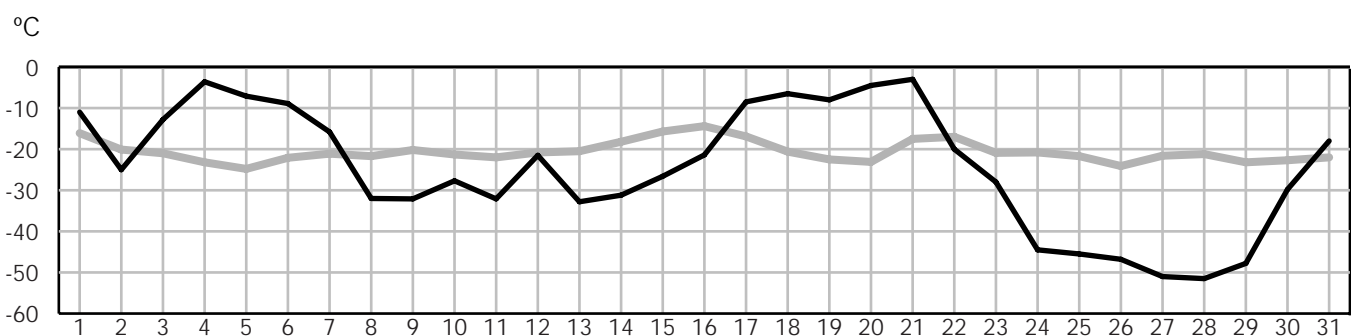
Pitkälle viime vuosisadalle ulottuvat mittausarjat osoittavat, että Suomen talvilämpötilat ovat aina vaihdelleet vuodesta ja vuosikymmenestä toiseen. Toki väliin mahtuu lämpöoloiltaan jokunen keskiverto talvi. Suuren vaihtelun keskellä ei pitkän ajan muutoksen suunnan havaitseminen ole helppoa. Suomessa ilmakehän kasvihuonekaasujen lisääntymisestä aiheutuva signaali hukkuu vielä ilmaston luonnollisen vaihtelun aiheuttamaan hälyyn. Koko maapallon keskilämpötilan käyttäytyminen on tasaisempaa. Se onkin nousut puolisen astetta tällä vuosisadalla. Tämä toteutunut kehitys sopii ilmastomallien arvioihin siitä, miten maapallon ilmasto muuttuu ihmiskunnan muuttaessa ilmakehän koostumusta.

Ilmastomallien mukaan Suomen talvet lämpenevät kes-

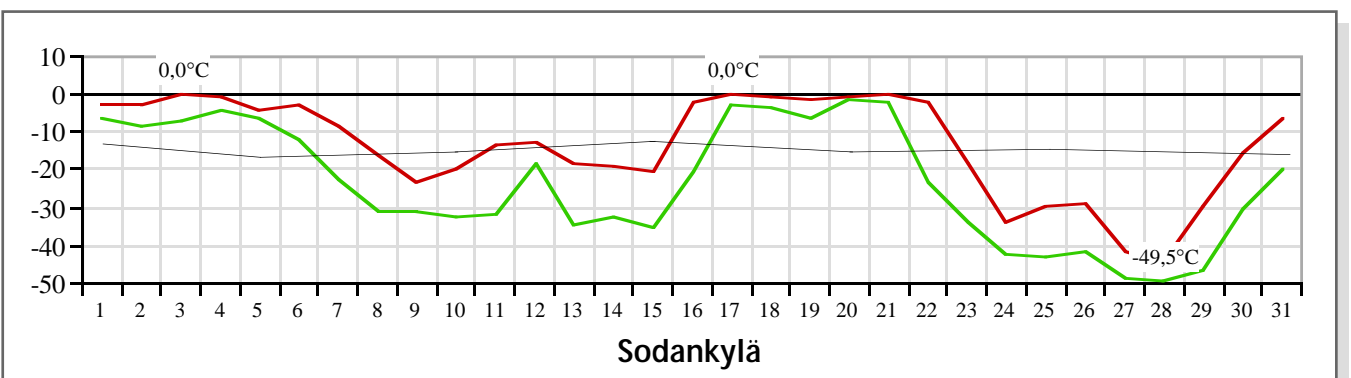
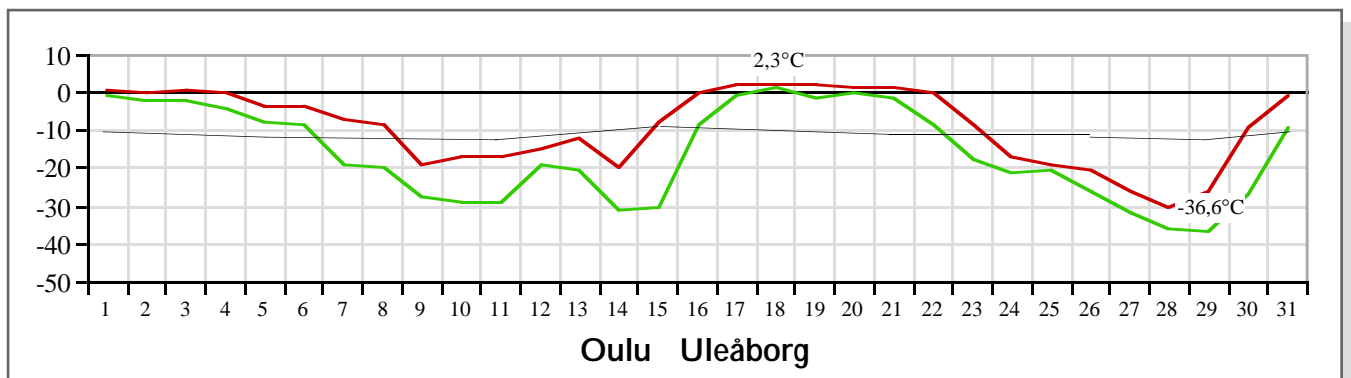
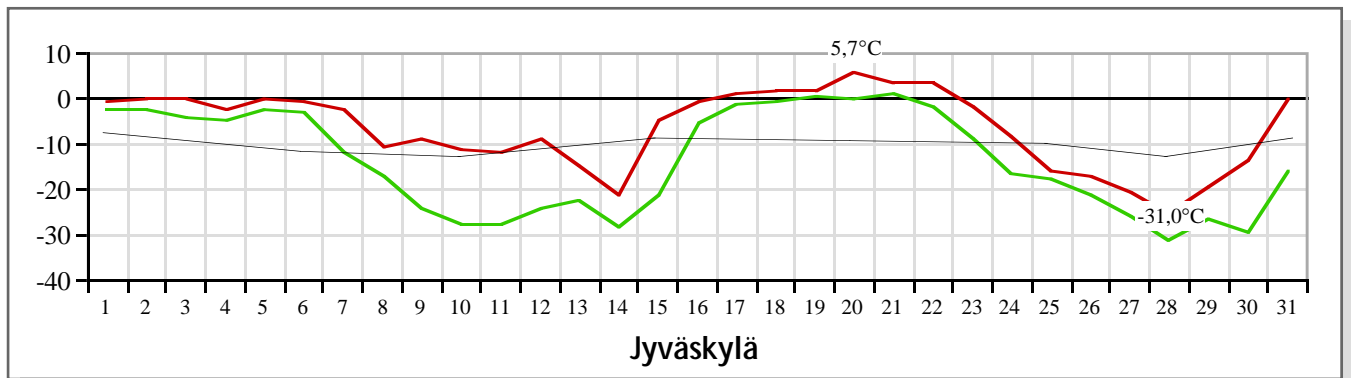
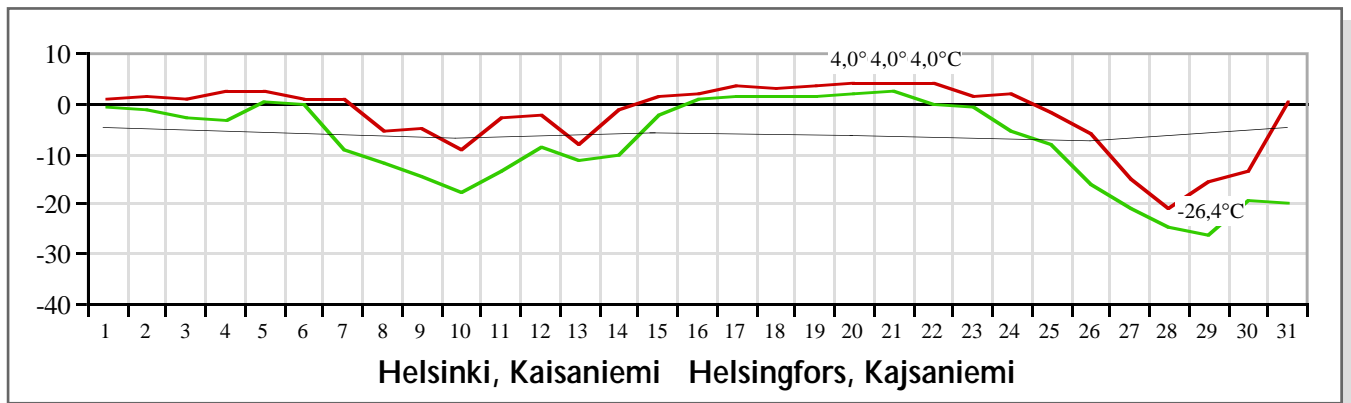
kimäärin useita asteita ensi vuosisadalla. Kesien lämpötiloihin ei niinkään odoteta muutosta. Myös tulevaisuudessa kaamoksen aikana Siperian puoleisen napakalotin ilmamassat jäähtyvät, koska ne talvisin jäävät edelleen tyystin ilman auringon lämmitystä. Kun ilmavirtaukset suuntautuvat talvella meille idästä tai koillisesta, niin erittäin kylmää ilmaa voi tällöin virrata meille asti. Leudontuvat talvet eivät siten sulje kokonaan pois kovia pakkasia tulevaisuudessakaan.

Tammikuun viimeisellä viikolla Suomessa oli 50 asteen lämpötilaero etelän ja pohjoisen välillä. Tiistain vastaisena yönä (26.1.) Inarissa pakkasen kiristyi jo 47 asteeseen ja Ahvenanmaalla yön alin lämpötila oli vielä +2,5 astetta. Tämä on erittäin harvinaista.

Heikki Tuomenvirta

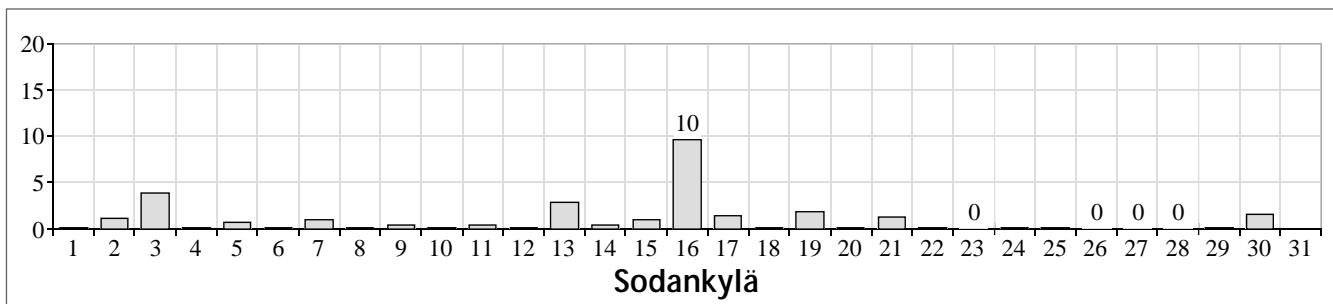
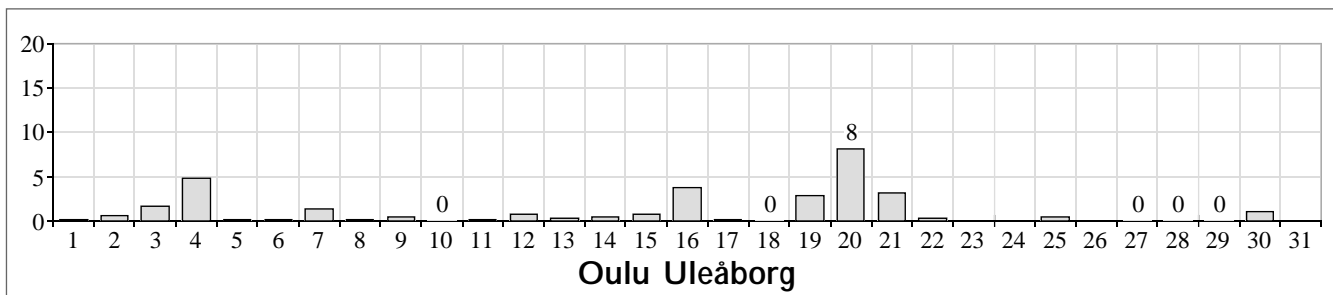
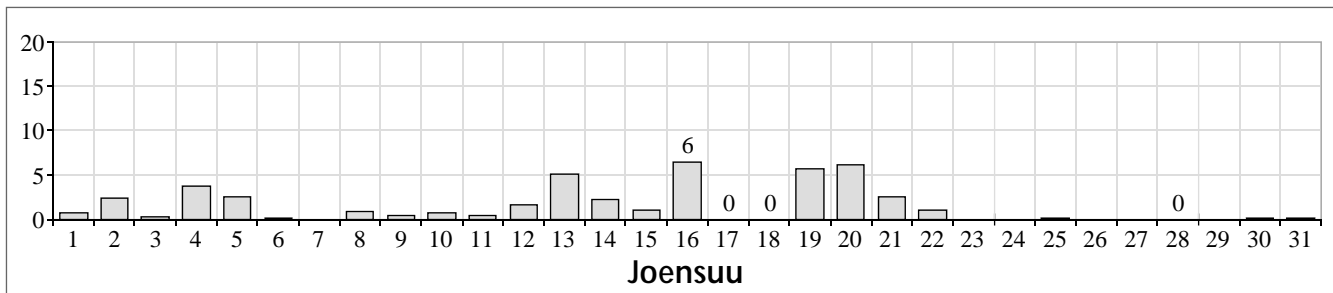
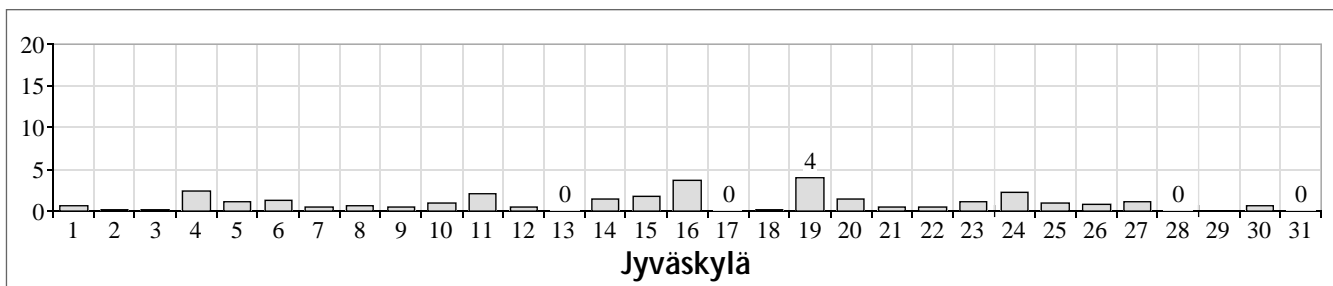
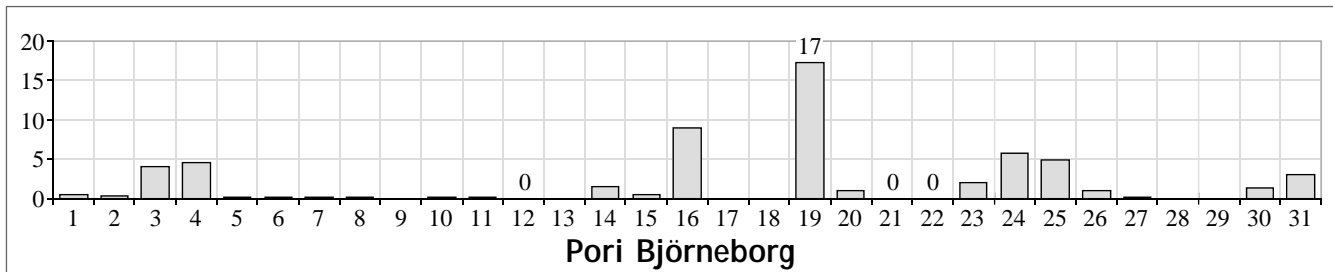
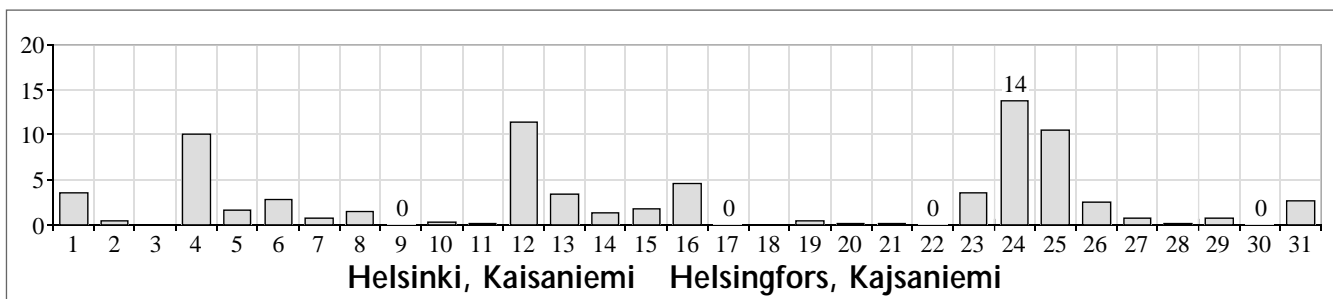


Kuva 1. Kittilä Pokan minimilämpötilat tammikuussa 1999 (musta käyrä) ja keskiarvo kaudelta 1972-1998 (harmaa käyrä)



Tammikuussa 1999 päivittäin mitattu ylin ja alin lämpötila. Kuvissa olevat numerot ilmoittavat suurimman ja pienimmän mitatun arvon. Hiusviivalla on merkitty vuorokauden keskilämpötila (1961-1990) viiden vuorokauden välein. HUOMAA: Pystyakselin asteikot voivat olla erilaisia.

Maximi- och minimitemperaturerna i januari 1999 på fyra orter. Siffrorna vid kurvorna anger periodens maximum- resp. minimumvärden. Den tunna linjen representerar dygnets medeltemperatur (1961-1990) med fem dygns mellanrum. Observera att vertikalskalan kan variera.



Tammikuussa 1999 mitatut vuorokauden sademäärät millimetreinä. Kuvassa olevat numerot ilmoittavat suurimman ja pienimmän mitatun arvon. Nollalla merkityt sateet ovat erittäin vähäisiä.

Dagliga nederbördsmängder i januari 1999 på några orter. Siffrorna ovanför pelarna anger maximum- resp. minimumvärden. Nederbörden markerade med noll är ytterst små.

Tammikuun pikakuukausitiedot

Ilman lämpötila (°C), sademäärä (mm) ja lumen syvyys (cm)

Lufttemperatur (°C), nederbörd (mm) och snödjup (cm)

| Havaintoasema | Keskilämpötila °C | | Ylin lämpötila °C | | Alin lämpötila °C | | Alin yölämpötila lähellä maan pintaa °C | | Pakkaspäiviä | Sademäärä mm | | | | Lumen syvyys 15.pnä cm | |
|---------------------|-------------------|-----------|-------------------|-------|-------------------|-------|---|-------|--------------|--------------|-----------|--------------|-------|------------------------|-----------|
| | 1999 | 1961-1990 | 1999 | Päivä | 1999 | Päivä | 1999 | Päivä | | 1999 | 1961-1990 | Suurin päivä | Päivä | 1999 | 1961-1990 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| UTÖ | -1.2 | -2.1 | 5.3 | 20 | -18.2 | 28 | -17.6 | 29 | 17 | 72 | 33 | 13 | 25 | 10 | 7 |
| JOMALA | -2.8 | *-3.5 | 7.5 | 20 | -22.7 | 30 | -25.5 | 30 | 17 | 64 | *37 | 11 | 25 | 15 | *12 |
| RUSSARÖ | -2.9 | -3.6 | 4.5 | 21 | -24.5 | 29 | -25.6 | 29 | 18 | 84 | 31 | 15 | 25 | 14 | 8 |
| SUOMUSJÄRVI | -5.8 | *-7.8 | 5.2 | 21 | -27.7 | 28 | -30.0 | 29 | 24 | 76 | *50 | 10 | 25 | 23 | *35 |
| HKI-VANTAA | -5.9 | -6.9 | 4.8 | 21 | -26.8 | 29 | -27.0 | 29 | 24 | 49 | 41 | 10 | 4 | 9 | 21 |
| BÄGASKÄR | -4.2 | -5.0 | 3.0 | 20 | -25.6 | 29 | | | 22 | 53 | | 11 | 24 | 15 | 21 |
| HELSINKI KAISANIEMI | -5.1 | -5.7 | 4.0 | 20 | -26.4 | 29 | -26.2 | 29 | 24 | 79 | 41 | 14 | 24 | 28 | 18 |
| HELSINKI ISOSAARI | -4.4 | -5.3 | 3.3 | 20 | -24.5 | 29 | -24.7 | 29 | 21 | 60 | | 13 | 24 | 22 | |
| RANKKI | -6.4 | -6.7 | 3.0 | 21 | -25.0 | 28 | -26.2 | 31 | 25 | 53 | 36 | 8 | 4 | 21 | 16 |
| PORI | -6.2 | -6.5 | 5.8 | 21 | -28.9 | 28 | -30.6 | 28 | 23 | 58 | 33 | 17 | 19 | 6 | 17 |
| TURKU | -5.4 | -6.0 | 5.8 | 21 | -28.0 | 29 | -30.0 | 29 | 23 | 74 | 45 | 12 | 16 | 13 | 21 |
| JOKIOINEN OBS. | -6.3 | -7.5 | 5.0 | 21 | -29.0 | 28 | -31.2 | 28 | 25 | 61 | 36 | 11 | 24 | 18 | 23 |
| TRE-PIRKKALA | -7.5 | -8.3 | 5.0 | 20 | -28.8 | 28 | -29.3 | 28 | 26 | 43 | 33 | 7 | 24 | 16 | |
| LAHTI | -7.5 | -8.4 | 4.9 | 20 | -27.3 | 28 | -31.6 | 28 | 26 | 52 | 43 | 7 | 4 | 27 | 29 |
| UTTI | -8.2 | -9.0 | 3.8 | 20 | -28.6 | 29 | -33.8 | 28 | 27 | 58 | 44 | 6 | 12 | 37 | 36 |
| LAPPEENRANTA | -8.9 | -9.4 | 3.7 | 21 | -26.4 | 28 | -27.2 | 11 | 26 | 52 | 37 | 7 | 16 | 36 | 38 |
| NIINISALO | -7.8 | -8.0 | 4.4 | 20 | -31.8 | 28 | -34.3 | 28 | 26 | 61 | 42 | 17 | 19 | 22 | 33 |
| KUOREVESI | -9.1 | -9.2 | 4.5 | 20 | -31.5 | 28 | -35.0 | 30 | 27 | 53 | 31 | 7 | 19 | 38 | 32 |
| JYVÄSKYLÄ | -10.1 | -10.0 | 5.7 | 20 | -31.0 | 28 | -34.4 | 30 | 28 | 31 | 43 | 4 | 19 | 25 | 35 |
| MIKKELIN MLK | -9.6 | -9.9 | 4.4 | 20 | -27.6 | 30 | -30.4 | 30 | 27 | 48 | 39 | 7 | 4 | 34 | 33 |
| VALASSAARET | -5.9 | -6.0 | 2.2 | 17 | -26.9 | 28 | | | 27 | 56 | 31 | 19 | 16 | 20 | 23 |
| VAASA | -7.7 | *-7.8 | 4.0 | 20 | -37.0 | 29 | -41.0 | 29 | 27 | 46 | *30 | 12 | 25 | 21 | *33 |
| KAUHAVA | -9.4 | -9.2 | 3.6 | 21 | -37.6 | 29 | -40.8 | 29 | 28 | 29 | 28 | 5 | 16 | 20 | 22 |
| ÄHTÄRI | -10.1 | -9.8 | 3.7 | 20 | -35.5 | 29 | -36.5 | 29 | 28 | 39 | 40 | 8 | 16 | 27 | 35 |
| VIITASAARI | -10.6 | -10.0 | 3.8 | 20 | -30.0 | 28 | -30.7 | 28 | 27 | 35 | | 5 | 16 | 29 | |
| KUOPIO | -11.4 | -11.0 | 3.4 | 20 | -29.3 | 11 | -32.0 | 11 | 27 | 43 | 35 | 8 | 20 | 37 | 39 |
| JOENSUU | -11.8 | -11.6 | 3.6 | 21 | -30.5 | 11 | -31.2 | 11 | 29 | 45 | 37 | 6 | 16 | 37 | 48 |
| ILOMANTSI | -12.6 | -11.9 | 2.9 | 21 | -31.7 | 11 | -33.5 | 11 | 28 | 46 | 38 | 10 | 20 | 46 | 46 |
| KOKKOLA ÖJA | -8.5 | | 3.0 | 19 | -32.3 | 28 | | | 28 | 41 | | 10 | 26 | 30 | |
| NIVALA | -11.2 | -10.5 | 2.7 | 21 | -33.6 | 29 | -35.0 | 28 | 28 | 30 | 35 | 7 | 16 | 24 | 32 |
| KAJAANI | -13.7 | -12.4 | 2.3 | 22 | -37.4 | 28 | -37.4 | 28 | 28 | 25 | 30 | 6 | 20 | 23 | 42 |
| HAILUOTO | -12.3 | -10.6 | 1.8 | 18 | -36.0 | 29 | -37.0 | 29 | 27 | 35 | 32 | 5 | 21 | 37 | 24 |
| OULU | -12.4 | -11.1 | 2.3 | 18 | -36.6 | 29 | -36.6 | 29 | 29 | 32 | 26 | 8 | 20 | 32 | 28 |
| PUDASJÄRVI | -14.7 | -12.7 | 1.4 | 17 | -41.3 | 28 | | | 29 | 37 | 41 | 7 | 16 | 38 | 47 |
| SUOMUSSALMI | -15.4 | -13.0 | 1.0 | 19 | -43.3 | 28 | -44.5 | 28 | 31 | 38 | 36 | 7 | 20 | 35 | 50 |
| KUUSAMO | -15.9 | -14.2 | 0.4 | 17 | -44.9 | 27 | -45.0 | 27 | 31 | 31 | 34 | 6 | 21 | 41 | 50 |
| PELLO | -16.0 | -14.9 | 0.3 | 3 | -46.8 | 28 | -47.1 | 28 | 31 | 36 | | 11 | 16 | 44 | |
| ROVANIEMI | -14.6 | -12.8 | -0.1 | 21 | -38.1 | 28 | -41.6 | 29 | 31 | 44 | 37 | 13 | 16 | 62 | 42 |
| SODANKYLÄ OBS. | -18.5 | -15.1 | 0.0 | 3 | -49.5 | 28 | -51.2 | 28 | 31 | 29 | 31 | 10 | 16 | 54 | 51 |
| SALLA | -16.7 | -14.5 | 0.5 | 4 | -45.3 | 28 | -45.6 | 28 | 31 | 34 | 31 | 5 | 4 | 50 | 50 |
| MUONIO | -17.3 | -16.2 | -0.5 | 4 | -46.2 | 28 | -47.2 | 28 | 31 | 21 | 24 | 7 | 16 | 39 | 49 |
| KILPISJÄRVI | -15.3 | -14.6 | 2.4 | 1 | -38.6 | 28 | -40.0 | 28 | 31 | 32 | 33 | 10 | 30 | 32 | 60 |
| IVALO | -19.4 | -14.3 | 0.0 | 4 | -48.9 | 27 | -49.0 | 27 | 31 | 21 | 20 | 6 | 21 | 37 | 47 |
| KEVO | -20.5 | -15.7 | -0.2 | 4 | -48.2 | 28 | -48.8 | 28 | 31 | 18 | 25 | 4 | 21 | 44 | 52 |

* Vertailukauden 1961-1990 keskiarvot ovat saman paikkakunnan aikaisemmalta havaintoasemalta

* Normalvärderna är från en tidigare observationsstation på samma ort

Joillakin asemilla ei mitata alinta yölämpötilaa, eikä kaikilta asemilta ole vielä vertailuarvoja (lyhyt havaintosarja)

På några orter mäts inte den nattliga minimitemperaturen, och normalvärderna finns inte ännu för alla stationer (kort observationsserie)

Maapallo kiittää avaruudessa akselinsa ympäri pyörien. Planeetan rosoisen pinnan täyttävät vesi ja vuoristot, metsät ja aavikot, ympärillään ilmakehän ohut kerros. Tuo kerros on täynnä liikettä, virtauksia ja olomuodon muutoksia. Niistä syntyvät sää ja ilmasto, joiden keskellä ihmiset elävät ja joiden ymmärtämisestä he ovat aina haaveilleet.

Vuosisadan alun norjalainen teoreettinen fyysikko Vilhelm Bjerknes teki meteorologiasta tiedettä. Hänen aloitteestaan säähavaintoja lähdettiin tarkastelemaan klassisen virtausmekaniikan peruslakien valossa. Kaksikymmentäluvulla Jacob Bjerknes (Vilhelmin poika), Halvor Sohlberg, Tor Bergeron ja muut norjalaisen koulukunnan meteorologit loivat liikkuvan matalapaineen mallin. Synoptinen analyysi oli syntynyt. Norjalaisten luoman teorian ja menetelmien avulla tämänkin päivän meteorologit yhä hahmottelevat järjestystä sääkartan merkintöihin: löytävät matalapaineen keskukset, rintamat ja niihin liittyvän sään sekä arvioivat lähiajan sään kehitystä.

Vilhelm Bjerknes lähestyi sään ongelmaa toiseltakin suunnalta. Hän ehdotti, että säätä ennustettaisiin ratkaisemalla suoraan virtausmekaniikan perusyhtälöt. Alkutilana käytettäisiin säähavaintoja. Vilhelm Bjerknesin ideoita kehitti ja sovelsi englantilainen matemaatikko ja meteorologi Lewis Fry Richardson. Samoihin aikoihin kuin norjalaisten syklo-nimalli ilmestyi, hän rakensi maailman ensimmäisen numeerisen sääennustusmallin ja laski sillä ennusteen Keski-Eurooppaan.

Richardsonin vasta myöhemmin kuuluisaksi tullut ennuste epäonnistui perusteellisesti. Hänen Keski-Eurooppaan laskemansa ilmanpaineen muutos oli 145 hPa kuudessa tunnissa, kun se olisi tavallisesti tuossa ajassa muutamia hehtopascalleita. Epäonnistuminen ei johtunut siitä, että menetelmä olisi ollut väärä. Tuohon aikaan ei vain tiedetty, että säähavaintojen pienet epätarkkuudet kasvavat laskennan aikana valtaviksi, jos havaintoja ei heti ennusteen alussa soviteta toisiinsa ja laskentamenetelmään.

Richardson haaveili tulevaisuuden laskennasta: suuresta salista, jossa laskunjohtaja huolehtii yhtälöistä, sadat laskuapulaiset laskevat kukin oman osansa, ja pikalähetit juoksuuttavat tuloksia ja ohjeita. Vasta tietokoneiden kehitys toisen maailmansodan jälkeen teki todella mahdolliseksi sään laskemisen fysiikan perusyhtälöistä. Nykyiset sääennusteet perustuvat suurimmalta osaltaan tietokonemallien tuloksiin.

Ilmakehän virtaukset ja fysiikan peruslait

Ilmakehän ja merten virtaukset saavat energiansa aurion säteilystä. Maan ja meren pinta, ilmakehän kaasut ja pilvet imevät itseensä säteilyä. Maan ja meren pinta lämpenevät. Lämpöä siirtyy alustasta ilmakehään. Kevyt lämmin ja kostea ilma nousee: syntyy pystyvirtauksia ja pilviä. Mutta maapallo pyörii kallellaan ja lämpenee siksi epätasaisesti.

Lämmityserot synnyttävät ilmanpaineen eroja. Niistä saavat alkunsa vaakasuuntaiset ilmavirtaukset, tuulet. Pyörivällä maapallolla syntyy liikkuvia matala- ja korkeapaineita. Ne kuljettavat energiaa päiväntasaajan läheisiltä alueilta napoja kohti. Meidän leveysasteillamme sään muutokset liittyvät näihin liikkuviin häiriöihin.

Näitä ilmakehän liikkeitä hallitsevat yleiset liikemäärän, energian ja massan säilymisen lait. Ne voidaan kirjoittaa osittaisdifferentiaaliyhtälöiden muotoon (kuva 1). Kuvassa on esitetty liikeyhtälöt, hydrostatiikan perusyhtälö, termodynamiikan ensimmäinen pääsääntö, kosteuden ja pilviveden sekä massan jatkuvuusyhtälöt, viimeisenä ideaalikaasun tilanyhtälö. Varsinaisia mallin muuttujia ovat tässä tuulen länsi- ja eteläsuuntaiset komponentit (u ja v), lämpötila (T), kosteus (q), pilven vesisisältö (CCC) sekä ilmanpaine (p). Lihavoidut symbolit yhtälöiden oikealla puolella kuvaavat eri suureiden lähteitä ja nieluja.

Yhtälöissä kukin muuttuja riippuu ajasta ja paikasta. Yhtälöryhmän ratkaisu ei onnistu puhtaan matematiikan teorioin. Tarvitaan tietokoneita, joiden avulla saadaan mahdollisimman tarkka likimääräinen ratkaisu. Ratkaisua varten jatkuvat yhtälöt pitää diskretisoida eli muuttujat esittää hilaissa (kuva 2), eräänlaisessa paikkaruudukossa, eri ajanhetkinä. Kuvassa on esitetty esimerkkinä Ilmatieteen laitoksessa käytettävän HIRLAM-ennustusmallin eräs hila. Ratkaisuun tarvitaan lisäksi suureiden alku- ja reuna-arvoja.

Kirjoituksen seuraavassa osassa kerrotaan tarkemmin ennustemallin ratkaisumenetelmästä, lähteistä ja nieluista sekä alku- ja reuna-arvoista.

Laura Rontu

$$\frac{du}{dt} + \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + fv = \mathbf{F}_x$$

$$\frac{dv}{dt} + \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} - fu = \mathbf{F}_y$$

$$0 = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} - g$$

$$c_v \frac{dT}{dt} + p \frac{d\rho^{-1}}{dt} = \mathbf{Q}$$

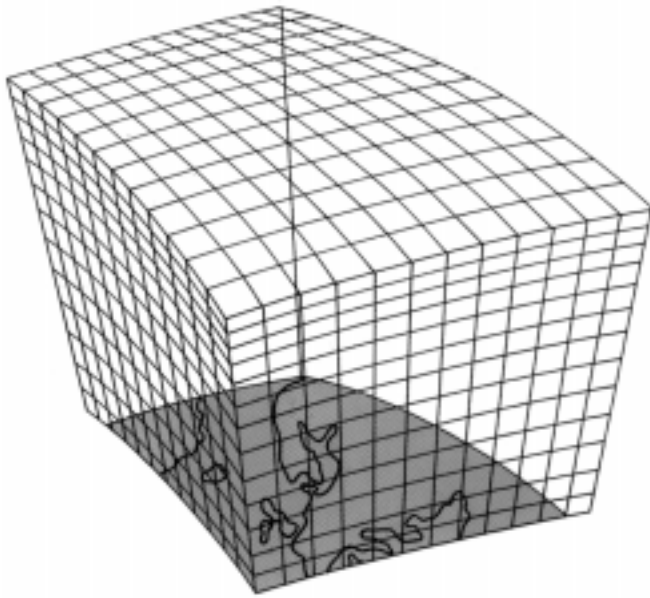
$$\frac{dq}{dt} = \mathbf{S}$$

$$\frac{dCCC}{dt} = \mathbf{P}$$

$$\frac{1}{\rho} \frac{d\rho}{dt} = - \left(\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} \right)$$

$$p = \rho RT$$

Kuva 1. Osittaisdifferentiaaliyhtälöt



Kuva 2. Edellisen sivun kirjoitukseen liittyvä esimerkki sään-ennustusmallin hilaverkosta. Hila on kolmiulotteinen. Maan pinnan yläpuolella on HIRLAM-mallissa 31 tasoa.

Pakkasen purevuus

Tuuli lisää pakkasen purevuutta, vaikka tuuli ei sinänsä vaikuta vallitsevaan ilman lämpötilaan. Erityisesti talvella tuuli lisää selkeästi kylmän tuntemusta. Kasvojen iho altistuu herkimmin kylmälle. Tuulisella säällä iholta häviää lämpöä nopeammin kuin tyynellä säällä. Jo varsin pienellä pakkaselalla, mutta kohtalaisella tuulella, lämmön hävikki iholla voi aiheuttaa paleltumisvaaran.

Pakkasen purevuusindeksi kuvaa tuulen nopeuden ja ilman lämpötilan yhteisvaikutusta ihmisen iholla. Asia esitetään yleensä kaaviona, josta selviää ihmisen paljaalta iholta tapahtuva lämpöhäviö. Ihmisen kylmän aistiminen on jaettu lämpöhäviön perusteella kolmeen luokkaan, jotka ovat kylmä, erittäin kylmä ja paleltumavaara. Erittäin ankarissa olosuhteissa on mitattu, että paljas iho paleltuu alle puolessa minuutissa. Yksilöllisiä eroja kylmän aistimisessa ja ihon altistumisessa on toki aina jonkin verran. Talvella, kun on oikein kylmää, on tuulikin yleensä heikkoa. Suomessa talvella sisämaassa 10 m/s on harvinainen tuulen nopeus, mutta rannikoilla ja tuntureilla niitä tai kovempiakin tuulia esiintyy matalapaineiden yhteydessä.

Taulukko tuulen ja lämpötilan yhteisvaikutuksesta

| Ilman todellinen lämpötila | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| Tuulen nopeus | °C | | | | | | | | | |
| m/s | +5 | 0 | -5 | -10 | -15 | -20 | -25 | -30 | -35 | |
| 2 | +4 | -1 | -6 | -11 | -16 | -21 | -26 | -31 | -36 | |
| 6 | -4 | -10 | -17 | -23 | -30 | -36 | -43 | -49 | | |
| 10 | -8 | -15 | -22 | -29 | -37 | -44 | -51 | | | |
| 14 | -10 | -18 | -25 | -33 | -41 | -48 | | | | |

Joitakin esimerkkejä: Tyynellä säällä paljas iho kestää hyvin noin -5 asteen lämpötilan. Jos tuulee 5 m/s eli kohtalaisesti, -5 astetta tuntuu jo kylmältä. Jos tulee 10 m/s eli navakasti, niin -5 astetta tuntuu jo erittäin kylmältä. Tyynellä säällä paljaan ihon paleltumavaara alkaa -35 asteen lämpötilassa. Jos tuulee 14 m/s, niin paleltumavaaran lämpötila on vain -10 astetta.

Auringonpaistetunnit – solskentimmar

Kuukausisumma (1998) ja vertailuarvo (1961-1990)

| | lokakuu | | marraskuu | | joulukuu | |
|-----------------|---------|-------|-----------|-------|----------|-------|
| | 61-90 | 61-90 | 61-90 | 61-90 | 61-90 | 61-90 |
| Helsinki-Vantaa | 106 | 90 | 35 | 37 | 28 | 28 |
| Turku | 105 | 90 | 41 | 42 | 32 | 29 |
| Jokioinen | 103 | 81 | 33 | 35 | 30 | 27 |
| Jyväskylä | 59 | 71 | 10 | 25 | 24 | 14 |
| Vaasa | 85 | 85 | 33 | 40 | 22 | 21 |
| Joensuu | 55 | 62 | 30 | 24 | 23 | 17 |
| Oulu | 77 | 73 | 17 | 29 | 0 | 9 |
| Sodankylä | 38 | 59 | 16 | 21 | 0 | 1 |
| Utsjoki, Kevo | 46 | 48 | 13 | 7 | 0 | 0 |

Globaalisäteily – globalstrålning MJ/m²

Kuukausisumma (1998) ja vertailuarvo (1961-1990)

| | lokakuu | | marraskuu | | joulukuu | |
|-----------------|---------|-------|-----------|-------|----------|-------|
| | 61-90 | 61-90 | 61-90 | 61-90 | 61-90 | 61-90 |
| Helsinki-Vantaa | 134 | 116 | 46 | 35 | 16 | 17 |
| Jokioinen | 125 | 109 | 39 | 33 | 16 | 16 |
| Jyväskylä | 91 | 98 | 23 | 27 | 11 | 12 |
| Sodankylä | 60 | 68 | 13 | 14 | 1 | 1 |
| Utsjoki, Kevo | 50 | 57 | 7 | 6 | 0 | 0 |

Erisuuntaisten tuulien lukuisuudet (%) ja keskinopeudet (m/s) tammikuussa

Frekvenser av olika vindriktningar (%) och vindens medelhastighet (m/s) i januari

| Havaintoasema | N | | NE | | E | | SE | | S | | SW | | W | | NW | | Tyyntä % | Keski-nopeus m/s |
|------------------|----|-----|----|-----|----|------|----|-----|----|------|----|------|----|-----|----|-----|----------|------------------|
| | % | m/s | % | m/s | % | m/s | % | m/s | % | m/s | % | m/s | % | m/s | % | m/s | | |
| UTÖ | 16 | 7.3 | 14 | 8.1 | 4 | 6.6 | 8 | 8.7 | 12 | 10.8 | 28 | 10.3 | 14 | 7.1 | 5 | 6.5 | 0 | 8.7 |
| RUSSARÖ | 17 | 5.1 | 13 | 6.4 | 7 | 8.3 | 4 | 6.4 | 18 | 8.6 | 24 | 8.3 | 11 | 4.6 | 4 | 3.6 | 1 | 6.8 |
| HKI-VANTAAN LA | 16 | 3.5 | 13 | 4.2 | 11 | 3.4 | 9 | 3.8 | 14 | 4.4 | 22 | 5.4 | 7 | 3.3 | 7 | 2.3 | 2 | 4.0 |
| ISOSAARI | 17 | 5.2 | 16 | 8.0 | 7 | 11.4 | 5 | 6.4 | 15 | 8.3 | 26 | 8.9 | 10 | 5.0 | 2 | 5.1 | 2 | 7.4 |
| RANKKI | 19 | 3.6 | 14 | 4.8 | 11 | 9.7 | 8 | 5.8 | 12 | 7.0 | 25 | 8.5 | 8 | 6.1 | 3 | 2.3 | 0 | 6.4 |
| ISOKARI | 6 | 6.6 | 19 | 5.5 | 12 | 5.1 | 13 | 7.5 | 17 | 8.0 | 20 | 6.5 | 7 | 6.1 | 4 | 5.8 | 1 | 6.4 |
| TRE-PIRKKALAN LA | 14 | 2.5 | 10 | 3.6 | 14 | 3.1 | 10 | 3.2 | 21 | 3.3 | 18 | 4.2 | 5 | 2.3 | 4 | 1.8 | 4 | 3.1 |
| TAHKOLUOTO | 7 | 4.4 | 18 | 4.1 | 20 | 4.6 | 15 | 6.3 | 17 | 9.2 | 17 | 8.3 | 4 | 5.0 | 2 | 5.8 | 0 | 6.2 |
| JYVÄSKYLÄ LA | 12 | 2.1 | 7 | 2.1 | 14 | 3.0 | 18 | 2.9 | 14 | 3.5 | 12 | 3.7 | 5 | 4.5 | 16 | 2.1 | 3 | 2.8 |
| VALASSAARET | 12 | 7.8 | 17 | 6.2 | 10 | 5.1 | 13 | 3.8 | 27 | 6.6 | 10 | 7.2 | 5 | 4.7 | 6 | 3.7 | 0 | 5.9 |
| KUOPIO LA | 6 | 2.4 | 9 | 2.9 | 16 | 4.8 | 13 | 4.0 | 16 | 3.0 | 11 | 4.2 | 11 | 2.0 | 10 | 1.9 | 7 | 3.1 |
| ULKOKALLA | 6 | 5.5 | 12 | 4.7 | 21 | 6.4 | 13 | 6.9 | 28 | 7.5 | 12 | 9.4 | 3 | 7.0 | 2 | 4.5 | 3 | 6.7 |
| KAJAANI | 2 | 1.2 | 5 | 1.3 | 13 | 3.2 | 8 | 3.1 | 19 | 4.0 | 8 | 3.9 | 6 | 2.8 | 3 | 2.7 | 35 | 2.1 |
| OULU LA | 6 | 1.5 | 6 | 2.3 | 20 | 5.2 | 31 | 3.1 | 15 | 3.3 | 9 | 4.9 | 4 | 3.0 | 8 | 2.3 | 2 | 3.4 |
| KEMIAJOS | 7 | 2.6 | 16 | 3.3 | 21 | 4.3 | 24 | 4.8 | 14 | 7.7 | 10 | 8.2 | 2 | 4.5 | 5 | 4.0 | 0 | 5.0 |
| KUUSAMO | 1 | 1.0 | 4 | 2.8 | 17 | 2.4 | 8 | 1.5 | 10 | 2.3 | 13 | 2.9 | 6 | 1.4 | 11 | 1.2 | 29 | 1.5 |
| ROVANIEMI LA | 8 | 2.5 | 16 | 4.1 | 21 | 4.3 | 13 | 4.1 | 14 | 4.9 | 15 | 4.2 | 1 | 1.7 | 6 | 3.2 | 5 | 3.8 |
| SODANKYLÄ | 6 | 1.3 | 4 | 1.5 | 11 | 2.1 | 25 | 2.2 | 17 | 2.7 | 11 | 3.7 | 3 | 1.7 | 16 | 1.5 | 8 | 2.1 |
| IVALO | 3 | 1.4 | 5 | 1.0 | 0 | - | 5 | 2.2 | 18 | 1.7 | 18 | 2.0 | 1 | 1.0 | 1 | 1.2 | 51 | 0.9 |
| KEVO | 3 | 2.4 | 1 | 2.0 | 1 | 2.4 | 42 | 2.1 | 20 | 1.8 | 2 | 2.6 | 3 | 1.7 | 4 | 1.9 | 24 | 1.5 |

Kovatuuliset päivät, keskituulen nopeus ≥ 14 m/s

Myrskypäivät, keskituulen nopeus ≥ 21 m/s

UTÖ 4.,12.,16.,18.,19.,20.,26.,31.
 RUSSARÖ 12.,16.,19.,26.
 ISOSAARI 12.,13.,16.,17.,20.,24.,26.,31.
 RANKKI 12.,24.,25.,26.,31.
 ISOKARI 16.,19.
 TAHKOLUOTO 16.,19.,30.,31.
 VALASSAARET 16.,26.,27.
 ULKOKALLA 16.,17.,24.,25.,30.,31.
 KEMIAJOS 16.,17.,30.

Myrskypäiviä ei ollut

Ilmastopalvelu

arkisin klo 8.00-16.15

palvelupuhelin **0600 10601**

(14,90 mk/min + ppm)

Meiltä saa tilata eilisen sään tiedot

postiosoite Ilmatieteen laitos

Suomen 100 viestittäväältä säähavainto-
 asemalta. Kerromme vähän vanhemmat
 säätilastot myös kaikkialta maapallolta.

PL 503, 00100 Helsinki

telefax 09-19293503

Toimitamme Suomen säähavainnot
 levykkeellä tai sähköpostina.

Ilmatieteen alan asiantuntijakirjasto

lainaa ja myy:

Kirjoitamme sääselvityksiä erilaisista
 tilanteista tilauksen mukaan.

Vuorikatu 24, katutaso

arkisin klo 9-15, puh. 09-19291

sähköposti: kirjasto@fmi.fi