

# LUFTTEMPERATUREN I NORGE

1861 - 1955

I

Ugitt av

DET NORSKE METEOROLOGISKE  
INSTITUTT

PRIS KR. 20,00

---

I KOMMISSJON HOS H. ASCHEHOUG & CO.

## Kortfattet oversikt over temperaturforholdene i Norge.

Norge er antakelig det land i Europa som i forhold til flateinnholdet har den største variasjon i vær og klima fra landsdel til landsdel. Dette gjelder nær sagt alle de værelementer som inngår i begrepet klima, men i særlig utpreget grad vind, nedbør og temperatur.

Et lands værforhold fra dag til dag, og dermed også klimaet, bestemmes av samspillet mellom landets topografi og luftstrømmingene som stadig passerer over landet. Norge ligger ved den delen av Atlanterhavet som er påvirket av Golfstrømmen og på nordvestranden av jordens veldigste kontinent, hvor høydeforskjellene er store på relativt korte avstander. Landet ligger helt ubeskyttet mot alle de vandrende uvær, som i mesteparten av året oftest kommer fra sørvestlig kant, men ligger også innenfor det sibiriske vinterhøytrykks virkningsområde. Fjellene og fjellplatåene i Norge lager et markert værskille, og deler særlig Sør-Norge i en vestlig del med utpreget maritimt klima, og en østlig del, som til sine tider har et utpreget kontinentalt klima.

Av stor betydning for klimaet, ikke minst for temperaturklimaet som vi her behandler, er landets store utstrekning i nord-sør retning, mellom ca. 58 og ca. 71° NB. Strålingsforholdene blir meget forskjellige i de nordlige og sørlige deler av landet. Også den lokale topografi bestemmer vesentlige trekk i temperaturforholdene, i og med at bl.a. vindforhold, strålingsforhold og muligheter for dannelse av temperaturinversjoner er avhengig av stedets topografi. Særlig påfallende er forskjellene i temperaturklimaet i fjorder og daler som har retning øst-vest.

De forhold som vi her har nevnt, er de viktigste årsakene til at været kan variere så meget på relativt korte avstander her i landet, og at vi har en rekke klimatyper innen landets grenser.

Etter W. Köppens metode kan en inndele klimaet på jorden i 5 hovedtyper etter de midlere temperatur- og nedbørforhold, som jo også bestemmer vegetasjonens art. Hele 3 av disse 5 hovedtypene finnes i Norge, nemlig typene C, D og E.

Type C er det tempererte regnklimaet, hvor det ikke er varig snødekke om vinteren hvert år. For at et strøk skal høre til klimatype C, må månedsmiddeltemperaturen for den varmeste måneden være mellom 22 og 10° C, for den kaldeste mellom 18 og -3° C.

Type D er snø- og skogklimaet, som årvisst har varig snødekke om vinteren i kortere eller lengre tid. Også i D-klimaet er månedsmiddeltemperaturen for den varmeste måneden mellom 22 og 10° C. Månedsmiddeltemperaturen for den kaldeste måneden er under -3° C.

Type E er snøklimaet uten skog; månedsmiddeltemperaturen er da under 10° C året rundt.

Karakteriserer man klimaet nøyere, etter sommerens varighet og nedbørens variasjon i løpet av året, kan de 5 hovedklimatyper deles i 11 undergrupper, hvorav hele 5 finnes i Norge, nemlig typene Cfb, Cfc, Dfb, Dfc og ET.

I klimasonen Cfb er månedsmiddeltemperaturen for minst 4 måneder høyere enn 10° C, og nedbøren noenlunde jevnt fordelt over

hele året. Denne klimatypen finner vi i Norge langs kysten og fjordene fra ytre Oslofjord til litt forbi Trondheimsfjordens munning. Lengre nordover langs kysten, til Söröy i Finnmark omtrent, har vi klimatypen Cfc. Sommeren her er kortere og ikke så varm, 1 - 4 måneder har månedsmiddeltemperaturer høyere enn  $10^{\circ}$  C. Også her er nedbøren noenlunde jevnt fordelt over hele året.

Klimasonen Dfb har ikke så stor utstrekning i vårt land. Det er bare i strøkene omkring Oslofjorden, et område innenfor kysten i Sør-Norge og i mindre strøk vestafjells at en har varig snødekke om vinteren, minst 4 måneder med middeltemperatur over  $10^{\circ}$  C og jevnt fordelt nedbör. Langt det største området i Norge hörer til klimatypen Dfc, som har forholdsvis kort sommer, 1 - 4 måneder med middeltemperatur høyere enn  $10^{\circ}$  C, kald vinter med varig snødekke og jevnt fordelt nedbör.

Klimatypen ET, med høyeste månedsmiddeltemperatur mellom 0 og  $10^{\circ}$  C, har vi i våre høyfjellströk i Sør-Norge, i fjellströkene i Nord-Norge og langs Finnmarkskysten fra Vardö til Söröy omtrent.

I det fölgende vil en forsöke å gi en kortfattet oversikt over temperaturforholdene i Norge, på basis av de foreliggende temperaturdata. En vil vesentlig omtale de midlere temperaturforhold, og dessuten visse ekstreme temperaturdata. For detaljopplysninger om temperaturforholdene i de enkelte områder må en henwise til de forskjellige tabellene i denne publikasjonen.

### Vinteren.

Vinteren er den årstid som viser störst variasjon fra landsdel til landsdel, både hva angår varighet og temperaturforhold.

Det området som i middel for perioden 1901-30 har hatt de laveste temperaturer, er indre Finnmark, hvor februar er den kaldeste måneden. Her er det i middel vinter (dvs. dögnmiddeltemperaturer under  $0^{\circ}$  C) og helt snødekket mark fra midten av oktober til siste halvdel av mai, altså over 200 dager av året, og det er relativt liten variasjon i vinterens lengde fra år til år.

I disse strök kan temperaturen holde seg under  $0^{\circ}$  C måneder i trekk, og kommer i vintertiden sjelden så höyt som  $6-7^{\circ}$  C. Temperaturer på ca.  $-35^{\circ}$  C er årvisse, og lavere temperaturer forekommer ikke så sjelden.

Siččajavre (382 m.o.h.) er den av våre stasjoner, Fanaråken ikke unntatt, som i middel for perioden 1901-30 har hatt den laveste vintertemperatur. Februarnormalen er  $-14,9^{\circ}$  C, midlet for månedene november - mars er  $-12,7^{\circ}$  C. I Karasjok, den eldste av stasjonene i indre Finnmark, ble det i 1886 notert  $-51^{\circ}$  C, den laveste temperatur som har vært observert i Norge.

Disse ekstreme og stabile temperaturforhold må forklares dels ved Finnmarksviddas beliggenhet og topografi, dels ved de spesielle strålingsforhold (mörketid ca. 2 måneder) i dette ströket.

Det andre kuldesentret ligger i indre strök omkring  $62^{\circ}$  NB og i 5-600 m's höyde, og hadde i middel for perioden 1901-30 lavest

temperatur i januar. Den av stasjonene i dette området som har den laveste vintertemperatur, er Tynset II (483 m.o.h.), med en januar-normal på  $-11,8^{\circ}\text{C}$ .

Vintertiden varer i dette området i middel fra slutten av oktober til slutten av april, altså omtrent halve året, men variasjonene fra år til annet er større enn på Finnmarksvidda. I dette området vil det årvisst inntre temperaturer på ca.  $-30^{\circ}\text{C}$ , ikke så sjelden betydelig lavere temperaturer. Den laveste temperatur som har vært notert på Röros er  $-50,4^{\circ}\text{C}$  (i 1914), praktisk talt det samme som kulderekorden i Karasjok. Temperaturforholdene i de nordlige strøk av Österdalen og på Rörosvidda er imidlertid noe mer variable enn på Finnmarksvidda. Det er således sjelden at temperaturen holder seg under  $0^{\circ}\text{C}$  en hel måned i trekk, men den stiger heller ikke her over  $6-7^{\circ}\text{C}$  vinterstid.

Daler og andre senkninger i terrenget som er avløp for kaldluften fra høyere liggende strøk og/eller samleområder for kaldluften i stille vær, kan også ha meget lav vintertemperatur. Temperaturen forløp med høyden blir da det motsatte av vanlig, idet temperaturen er lavest ved bakken og stiger med høyden til et visst høydenivå (inversjonshøyden), for så videre å avta med høyden, som normalt. Östafjells har det vært værstasjoner i flere slike "kuldehull". Værstasjonene Nesbyen I, Rena og Vinstra har januarnormaler på henholdsvis  $-10,0^{\circ}\text{C}$ ,  $-10,1^{\circ}\text{C}$  og  $-9,7^{\circ}\text{C}$ , og er altså i januar ikke svært mye varmere enn strøkene omkring den nordligste delen av Österdalen og Rörosvidda. Vintertiden varer imidlertid bare ca. 5 måneder i middel i disse dalstrøkene, fra slutten av oktober til ca. 1. april, og temperaturen blir sjelden så lav som  $-30^{\circ}\text{C}$ .

Fra disse utpreget kontinentale strøk, med en middelvinter av varighet på 5 - 7 måneder, og fra høyfjellet med til dels enda lengre vinter, er det en mer og mindre jevn overgang til kyststrøkernes havklima. Fra Grimstadtraktene og så langt nordover som til Lofoten, holder månedsnormalene seg over  $0^{\circ}\text{C}$  hele året rundt. I forhold til breddegraden er vintertemperaturen i disse kyststrøk meget høy. For de ytterste öyene i Lofoten er den termiske anomali (= avvikelsen fra den midlere temperatur for breddegraden) for januar beregnet til  $24^{\circ}\text{C}$ . Disse kyststrøk har således i middel ingen egentlig vinter, etter vår tidligere definisjon. Vinteren arter seg her vanligvis som enkelte frostperioder avbrutt av lengre, regnfulle mildværsperioder. Også i disse strøk kan det selvsagt inntreffe at månedsmiddeltemperaturen for en eller flere måneder kan bli lavere enn  $0^{\circ}\text{C}$  i løpet av vinteren. I Bergen f.eks., hvor det har vært observert regelmessig siden 1861, har det en gang hendt at månedsmiddeltemperaturen var under  $0^{\circ}\text{C}$  4 måneder i trekk (vinteren 1880-81). Særlig lave temperaturer inntreffer aldri i disse kyststrøkene. Så langt nord som til Vest-Finnmarks kyststrøk kommer temperaturen sjelden stort lavere enn  $-10^{\circ}\text{C}$ .

Havets innflytelse på temperaturforholdene sees meget tydelig rundt de store fjordene vestafjells, hvor strøkene omkring fjordene har meget høyere temperatur enn nærliggende strøk i større avstand fra fjordene. Steder som Ullensvang, Vangnes, Balestrand, Leikanger og Tafjord, har alle sammen månedsnormaler over  $0^{\circ}\text{C}$  året rundt, og i middel ingen eller bare en meget kortvarig vinter (etter den tidligere definisjon). I brattlendte fjordstrøk, særlig de som

går øst-vest, kan for øvrig temperaturen variere meget på korte avstander, fordi enkelte strøk er utsatt for kaldluft fra indre, høyereliggende områder eller er utsatt for bunninversjoner, andre ikke. Som eksempler kan nevnes Vik i Sogn som er meget utsatt for kald vind fra Storebreen og får lite vintersol p.g.a. de høye fjellene i sør, og Fjærland som får kald luft fra Jostedalsbreen, og i middel har vinter i 4 måneder.

Nordafjells har også fjordstrøkene normalt kuldegrader om vinteren.

Hva angår temperaturforholdene i januar og juli i Norge, kan en vise til en publikasjon av statsmeteorolog Finn Pedersen: "Unreduced mean temperatures for January and July for Norway". (Universitetet i Bergen, Årbok 1953, Naturvitenskapelig rekke. Nr. 7.) Her er på kart i målestokk 1/2500000 tegnet ureduerte isotermer på grunnlag av temperaturnormalene for perioden 1861-1920 for månedene januar og juli. Disse 60-årsnormalene er temmelig lik normalene for perioden 1901-30, og kartene gir derfor et tilnærmet bilde også av januar- og julinormalene for perioden 1901-30. Isotermene er valgt med henblikk på botanisk bruk av kartene. På juli-kartet er trukket isotermer for 10, 12, 14, 16 og 17° C, på januar-kartet for -15, -10, -5, -2, 0, 1 og 2° C.

### Våren.

Definerer man våren som perioden fra døgnmiddeltemperaturen passerer 0° C til den passerer 10° C, får man relativt liten variasjon i vårens varighet fra landsdel til landsdel. Stort sett er våren kortest østafjells og ellers i indre strøk av landet, hvor den i middel varer ca. 2 måneder. Aller kortest er våren i indre Finnmark, hvor temperaturen stiger raskt fra 0° C til sommertemperaturer, så våren i middel bare varer snaue 1½ måned. I kyststrøkene, hvor det i middel er ingen eller bare en kortvarig vinter, blir våren lengst, som regel 3 måneder eller mer.

Den midlere datum for siste frostnatt om våren faller stort sett noenlunde sammen med tidspunktet for begynnelsen av den teoretiske vekstperiode (som har døgnmiddeltemperaturer over 6° C). I kyststrøkene faller imidlertid siste frostnatt i middel noen dager til et par uker før begynnelsen av den teoretiske vekstperiode; i indre strøk, og spesielt i høyereliggende eller frostlendte strøk, inntreffer siste frostnatt om våren i middel dager eller uker, opp til en måned, senere enn begynnelsen av den teoretiske vekstperiode.

På Vestlandet er frosten altså ikke noe problem om våren, heller ikke i Nord-Norge, hvor våronna begynner så sent at frosten ikke gjør skade på vekstene. I Sør-Norges fjellbygder risikerer en skadefrost om våren, og snødekket forsvinner lenge før frostfaren er over.

Vekstperioden begynner i siste halvdel av april i lavereliggende strøk vestafjells og i de sørlige strøk østafjells. I de øvrige lavereliggende strøk østafjells, over lavereliggende strøk vestafjells og nordafjells så langt nordover som forbi Bodø, begynner den teoretiske vekstperiode normalt i første halvdel av mai. Den høyeste normaltemperatur i mai - litt over 10° C - finner en omkring

Oslofjorden og langs kysten sørover til Grimstad omtrent, og i indre strøk av de store fjordene vestafjells. I slutten av mai har vegetasjonen i disse strøk vanligvis kommet lenger enn i kyststrøkene vestafjells, hvor vekstperioden begynte først.

Over resten av Nordland og i sørlige strøk av Troms begynner vekstperioden i middel i siste halvdel av mai, i resten av Troms og i Finnmark først i juni, på samme tid som på høyfjellet i Sør-Norge.

### Sommeren.

Om sommeren finner en normalt de laveste temperaturene i kyststrøkene og de høyeste inne i landet (en ser her bort fra høyfjellstrøkene). Bruker vi den tidligere nevnte definisjon på sommer (dvs. døgnmiddeltemperaturer over  $10^{\circ}\text{C}$ ), finner vi at den ytterste kyststripen i Finnmark normalt ikke har sommer. Det samme gjelder høyereleggende strøk over alt i landet. Sør for Trondheim vil høyfjellet over ca. 1000 m normalt ikke ha døgnmiddeltemperaturer over  $10^{\circ}\text{C}$ . Nord for Trondheim er det vanskeligere å fastlegge høydenivået for  $10^{\circ}\text{C}$ -isotermin på meteorologisk basis, fordi vi der bare har hatt to værstasjoner over 500 m, nemlig Björn fjell (514 m.o.h.) og Hallde (893 m.o.h.). Observasjonene fra disse stasjonene viser at  $10^{\circ}\text{C}$ -isotermin går i betydelig lavere nivå nordafjells enn sør for Trondheim. I Finnmark antar en at ganske store strøk utenom fjord- og elvestrøkene normalt ikke har så høye døgnmiddeltemperaturer som  $10^{\circ}\text{C}$  om sommeren. En vil her vise til den tidligere nevnte "Unreduced mean temperatures for January and July for Norway".

De aller ytterste kyststrøk og øygarden langs hele kysten har i middel litt høyere temperatur i august enn i juli, som over alt i landet ellers normalt er årets varmeste måned. Denne "forsinkelsen" skyldes havets virkning på temperaturforholdene langs kysten.

Det varmeste området i landet er Oslo med tilgrensende strøk og strøkene langs Oslofjorden, hvor julinormalen er ca.  $17^{\circ}\text{C}$ . I juli 1901 ble det målt  $35,0^{\circ}\text{C}$  i Oslo (og i Trondheim), den høyeste temperatur som har vært målt noen værstasjon i Norge.  $16^{\circ}\text{C}$ -isotermin omfatter mesteparten av Østfold og Vestfold, store strøk i Akershus, Buskerud, Telemark og Aust-Agder og et mindre område i indre Sogn. I dette området varer sommeren i middel omtrent 4 måneder, fra midt i mai til et godt stykke ut i september. En kan i dette strøket normalt regne med flere "sommerdager" (dvs. dager med maksimumstemperatur  $> 25^{\circ}\text{C}$ ) i løpet av sommeren. Den statistikk over antall sommerdager som ble påbegynt ved Meteorologisk Institutt i 1937, viser for årene 1937-51 at værstasjonen Oslo (Blindern) i middel har 17 sommerdager i året, Kongsberg III 18, Flisa 13, Ferder og Oksøy Fyr 1. Sommeren 1947 var det 60 sommerdager i Oslo, i 1951 bare 1. Maksimumstemperaturer på  $30^{\circ}\text{C}$  eller mer er ikke så sjeldne, men slett ikke årvisse i dette varmeste strøket i Norge; månedene juni - august regnes for å være frostfri.

Også langs kysten og i indre fjordstrøk vestafjells varer sommeren i middel ca. 4 måneder som alle er frostfri, men julinor-

malene er her vanligvis ikke høyere enn  $14 - 15^{\circ} \text{C}$ . I dette området er det i middel noen få "sommerdager" årlig; i Bergen f.eks. var det i middel for den nevnte 15-årsperiode 5 sommerdager årlig (ekstremverdier for årene 1937 - 51 var 11 sommerdager (i 1947) og 0 (i 1950 og 1951)), men maksimumstemperaturer på  $30^{\circ} \text{C}$  eller mer er sjeldne. Den høyeste temperatur som er målt i Bergen er  $31,8^{\circ} \text{C}$ .

I lavereliggende strøk nord for Stad varer sommeren i 3 måneder og vel det så langt nordover som til grensen av Nordland omtrent. Sommeren begynner her i middel i slutten av mai eller begynnelsen av juni, men bare månedene juli og august kan regnes som frostsikre i indre strøk. De høyeste julinormaler, ca.  $14^{\circ} \text{C}$ , finner en i indre fjordstrøk, hvor en nokså årvisst får noen "sommerdager" hvert år. (Også i Trondheim ble det som nevnt notert  $35^{\circ} \text{C}$  i 1901, den høyeste temperatur som har vært notert i Norge.)

Størsteparten av vår dyrkede jord ligger altså i de deler av landet som har en julinormal på  $14^{\circ} \text{C}$  og mer. I de strøk hvor julinormalen er lavere enn  $14^{\circ} \text{C}$ , særlig i de strøk hvor julinormalen bare er  $10-12^{\circ} \text{C}$ , ligger gjerne gårdene på steder som har et bedre lokalklima enn området i middel.

I de 3 nordlige fylker varer sommertiden mindre enn 3 måneder. Dager med maksimumstemperaturer  $> 25^{\circ} \text{C}$  er nesten årvisse i Nordland når en unntar øygarden, og hyppigst i indre strøk. Også i moderat høyde i indre strøk er det imidlertid regelmessig et par frostnetter i juni og august, og selv ikke juli måned kan regnes som frostsikker. Kyststrøkene og øygarden er frostsikre i juni - august.

De lavereliggende, bebodde strøk i Troms og Finnmark har for det meste i middel sommer i  $1\frac{1}{2} - 2$  måneder, fra slutten av juni til ut i august, med en julinormal på  $11 - 13^{\circ} \text{C}$  stort sett. Store strøk i Øst-Finnmark har imidlertid bare noen ukers sommer i middel, og kyststripen i Øst-Finnmark har som nevnt i middel ikke sommer i det hele tatt. Som eksempel på temperaturforholdene på kysten i Øst-Finnmark kan vi nevne et par data fra Vardö, hvor det har vært observert regelmessig siden 1867. I de 89 årene 1867 - 1955 har det her bare 6 år vært månedsmiddeltemperaturen på  $10^{\circ} \text{C}$  eller mer 2 måneder på rad (juli og august), nemlig i 1898, 1913, 1920, 1927, 1937 og 1938. Den høyeste månedsmiddeltemperatur som er beregnet for Vardö er  $12,7^{\circ} \text{C}$  (i august 1937). Til sammenligning kan nevnes at den laveste månedsmiddeltemperatur som er beregnet for Oslo i årene 1877-1955 for juli og august er  $13,0^{\circ} \text{C}$ . Den høyeste temperatur som har vært notert i Vardö er  $25,8^{\circ} \text{C}$  (i 1878). Det kan gå år mellom de somre hvor temperaturen er oppe i  $20^{\circ} \text{C}$ . Månedene juli og august er imidlertid frostfri i Vardö, som i hele kyststrøket og øygarden i Troms og Finnmark.

I indre strøk i Troms og Finnmark er dager med temperaturer  $> 25^{\circ} \text{C}$  nesten årvisse. I Karasjok f.eks. har det i de 64 årene 1890-43, 1946-55 bare vært 12 år hvor temperaturen ikke har nådd  $25^{\circ} \text{C}$ . Temperaturer på  $30^{\circ} \text{C}$  eller mer er imidlertid sjeldne. Den høyeste temperatur som har vært notert i Karasjok siden 1891 er  $32,4^{\circ} \text{C}$  (i juli 1914).

Hösten.

I indre strøk i Norge varer hösten i middel stort sett ca. 2 måneder, og har her omtrent samme varighet som våren. Hösten begynner tidligst, allerede i august, i høyfjellet i Sør-Norge, i indre strøk i Nordland og i de to nordligste fylkene. I disse strøkene kommer første frostnatt om hösten i middel 2-4 uker før slutten av den teoretiske vekstperiode, i lavere strøk østafjells 1-2 uker før. Sør-Norges fjellbygder og mesteparten av Nord-Norge er derfor ofte utsatt for skadefrost om hösten.

I kyst- og fjordstrøkene varer hösten lenger enn våren, til dels betydelig lenger. I middel varer hösten i disse strøk 3-4 måneder, i lavere strøk omkring Vestfjorden 4-5 måneder.

Langs Skagerakkysten begynner hösten i begynnelsen av oktober, langs kysten vestafjells i slutten av september, lengre nordover, til Lofoten, i begynnelsen av september. Langs kysten av Troms og Finnmark begynner hösten allerede i august.

I kyst- og fjordstrøkene og i øygarden langs hele Norges kyst faller første frostnatt om hösten i middel 1-2 uker etter slutten av den midlere teoretiske vekstperiode, og skadefrost om hösten er ikke noe problem i dette området.

Undersökelse over temperaturforholdene i årene

1871 - 1955.

Tabell 14. Standardavvikelsen for månedsmiddel-  
temperaturen for normalperioden  
1901-30.

Det blir i alminnelighet antatt at månedsmiddeltemperaturene for den enkelte måned er tilnærmet normalfordelt når en betrakter en lengre årrekke.

Den mest brukte metode til å beregne overensstemmelsen mellom teori og observerte verdier er  $\chi^2$ -metoden, som står beskrevet i enhver lærebok i statistikk. Ved hjelp av denne metoden kan en beregne sannsynligheten  $P$  for at en, med et tilfeldig materiale, får en så stor eller større avvikelse mellom de teoretiske og de observerte verdier som i det foreliggende tilfelle. Dette er gjort for månedsmiddeltemperaturene for årene 1901-50 for de 12 stasjonene Røros, Dombås, Vollen i Slidre, Ås, Torungen Fyr, Bergen II, Hellisøy Fyr, Sunndal, Brønnøysund I, Andenes, Karasjok og Vardö.

Månedsmiddeltemperaturene ble talt opp i grupper med et gruppeinterval på  $1^\circ \text{C}$ , som var likt for alle stasjonene. Som kjent vil en annen gruppering av det samme observasjonsmaterialet kunne gi en annen  $P$ -verdi. Resultatet av undersøkelser med  $\chi^2$ -metoden er derfor til en viss grad avhengig av den mer eller mindre heldige inndeling av observasjonsmaterialet, særlig når materialet er lite.