

Bemærkninger angaaende Lufttemperaturers Anvendelighed i plantegeografiske og zoogeografiske Undersøgelser.

Af
M. VAHL.

I Anledning af Diskussionen i geologisk Forening den 15. Novbr. 1906 »Om den senglaciale Temperaturoscillation« skal jeg fremkomme med følgende Indlæg, som jeg paa Grund af dets Omfang og den fremrykkede Tid ikke fandt det belejligt at fremkomme med paa Mødet¹⁾.

Det er en Selvfølge, at de Livsprocesser hos Dyr og Planter, der afhænger af Temperaturen, bestemmes af alle de enkelte Temperaturer i det Tidsrum, i hvilket Processen forberedes og fuldbyrdes, og at en konstant Temperatur lig Middeltemperaturen i dette Tidsrum ingenlunde vil frembringe samme Virkning som de vekslende Temperaturer, der snart hæver sig over Minimum for Processen og maaske endog over dens Optimum og snart synker derunder. Da det imidlertid er umuligt at regne med de uendelig mange enkelte Temperaturer, og man heller ikke kan summere dem under Hensyn til deres forskellige fysiologiske Virkning, er man nødt til at benytte Middeltemperaturerne og som Korrektion til dem Temperatursvingningernes gennem-

¹⁾ Se iøvrigt den under »Møder« S. 91 refererede Discussion her i Heftet.

snitlige Amplitude samt absolute og gennemsnitlige Ekstremer. Disse findes opgivne sammen med Middeltemperaturerne i den meteorologiske Litteratur eller vil kunne skaffes fra de meteorologiske Instituter.

Ved Nordgrænsen, der betinges af Mangel paa tilstrækkelig Sommervarme, vil altsaa Organismerne kunne nøjes med en noget lavere Middeltemperatur, naar de daglige Temperatursvingninger er store, da Temperaturen i saa Tilfælde hyppigere vil kunne hæve sig over Minimum for den Livsproces, af hvilken Grænsen betinges¹⁾.

Det, der er af Betydning for Planterne og Landdyrene, er imidlertid, som saa ofte fremhævet, ikke blot Luftens Temperaturer. For Organismerne kommer dertil Jordbundens Varme og den direkte Solstråling. Naar man har Aarsag til at tro, at en Plantes Nordgrænse bestemmes af Temperaturen, vilde det være Idealet, at bestemme, hvilke Temperaturer Planterne selv antage i Løbet af den kritiske Aarstid. Imidlertid er det indlysende, at man ad den Vej umulig kan naa til sammenlignelige Værdier, alene af den Grund, at Plantens forskellige Dele ikke antager samme Temperatur, og hvorledes en højere eller lavere Varmegrad i et Organ virke paa et andet, derom ved man intet. Heller ikke kan man paa et Kort tegne Kurver over f. Eks. maanedlige Middeltemperaturer for en vis Plantearts Blade, da disse vilde blive forskellige for de forskellige Blade paa samme Individ. Vil man have sammenlignelige Værdier, maa man benytte Lufttemperaturerne, da disse er langt mindre variable indenfor smaa Afstande og derfor kan fremstilles ved Kurver paa et Kort. Dernæst bliver at bestemme, hvormeget Plantelegemets Temperatur under forskellige Betingelser afviger fra Luftens.

Af Forsøg herover foreligger nogle om end ikke mange, dog nok til, at man kan udlede de almindeligste Regler. De viser, at i Skygge er der kun ringe Forskel mellem

¹⁾ Se særlig HULT: Recherches sur les phénomènes périodiques des plantes. Upsala 1881.

Planterne's og Luftens Varmegrad, i Solskin derimod antager Planterne (i stille Vejr) betydelig højere Temperaturer, og disse kan være meget forskellige for forskellige af Plantens Organer. Heraf fremgaar, at hvor der er meget Solskin, kan Planterne nøjes med noget mindre Luftvarme, end hvor Insolationen er svag. Sammenlignelige Værdier for Insolationen haves i de meteorologiske Beretningers Tabeller over Skymængden. Fra enkelte Steder haves tillige Angivelser af Solskinstimer, der dog paa Grund af de benyttede Instrumenters Forskellighed ofte ikke er sammenlignelige ¹⁾).

Foruden Ledning af Varme fra Luften og direkte Solstraaling er ogsaa mørk Straaling fra Jordbunden en vigtig Varmekilde for Planterne, særlig for Planter, der er lave af Vækst. Angaaende Jordbundens Temperaturer og disses Forhold til Lufttemperaturerne foreligger en betydelig Litteratur. Svingninger i Jordbundens Varmegrad er altid langt større end i Luftens. Forøvrigt forholder de forskellige Jordarter sig meget forskelligt efter deres Vandindhold, Varmefylde, Varmeledningsevne og Eksposition for Sol og Vind. Paa smaa Afstande kan Jordbundens Temperatur veksle stærkt. Det er derfor umuligt at indtegne Kurver over Jordbundens Temperatur paa et Kort. Den koldeste af alle Bundarter er fugtig Tørv, den varmeste er fast Klippe. Tørt Sand udmærker sig ved Temperatursvingningernes uhyre Størrelse.

¹⁾ Betydelig nok træffer man ret ofte i den danske botaniske Litteratur en Del ganske værdiløse Angivelser af Temperaturer, der er maalt paa Kvægsølvstermometre med blank og med sværtet Kugle i direkte Sollys. Man faar derved en Del Oplysninger om Kønreg's og Kvægsølv's Forhold overfor straalende Energi, Forhold, der allerede er særdeles velkendte fra langt bedre og nøjagtigere Forsøg. Om de Temperaturer, som Planterne samtidig har været underkastet, oplyser disse Forsøg derimod absolut intet. Heller ikke oplyser de noget som helst om selve Insolationens Styrke, da det ikke synes at fremgaa af de iøvrigt yderst unøjagtige Beskrivelser, at de sværtede Termometre have været anbragt i lufttomt Rum.

Der haves mange Iagttagelser, der viser, at Planter, der over et vist Omraade er almindelig udbredte, henimod deres Nordgrænse blive kræsne med Hensyn til Voksested og kun finder passende Vækstpladser paa lune, sydeksponerede Steder. Angaaende Planternes Forhold overfor Bundarter af forskellig Opvarmningsevne træffer man kun sjældnere paa Oplysninger, dog har man fra flere Bjærgegne Iagttagelser, der viser, at mange Planter, som paa lavere Niveau foretrækker eller i det mindste ofte forekommer paa løs Jord, ved deres øvre Grænser kun findes i Klippe-
revner¹⁾.

Naar da Grænserne for mange Plantearters Udbredelse viser sig parallelle med Juliisotermener for visse Temperaturer, betyder dette, at indenfor de Grænser, hvor Luften kan opvarmes til en saadan Middeltemperatur, formaar vedkommende Plantearter, hvor Eksposition og Jordbund er gunstig, endnu at finde Voksesteder, hvor de kan optage Konkurrencen med mindre fordringsfulde Arter. Paa ugunstige Lokalteter har de forlængst været underlegne.

For mindre, stedbundne Landdyr f. Eks. Landmollusker stiller Sagen sig ganske lignende, dersom en eller anden Art kan taale en stræng Vinter, og det bliver den utilstrækkelige Sommervarme, der sætter Grænsen for dens Udbredelse, hvad enten denne Grænse bestemmes ved et vist Varmebehov til Fuldbrydelsen af visse Livsprocesser, eller de er afhængige af visse Planters Forekomst. Naar en Art af Landsnegle viser sig at have sin Nordgrænse ved en bestemt Juliisoterm, betyder dette altsaa, at hvor Luften ikke kan opvarmes til et højere Julimiddel, kan heller ikke de lettest opvarmelige Bundarter paa de bedst eksponerede Steder opvarmes til passende Temperaturer. Paa ugunstige Lokalteter vil denne Art forlængst ikke kunne findes.

Oplysninger om Landmolluskernes Afhængighed af Eksposition og Jordbund i Nærheden af deres Nordgrænse i

¹⁾ VAHL: Madeiras Vegetation p. 107 med Citater af ældre Litteratur desangaaende. Kbhvn. 1904.

Lighed med hvad, der er bekendt at gælde for Planterne, er mig ikke bekendt. Sandsynligvis skyldes det den Omstændighed, at jeg i langt ringere Grad er inde i den zoogeografiske Litteratur end i den plantegeografiske. Der-som saadanne imidlertid ikke skulde findes, vil det være af høj Interesse at faa anstillet Iagttagelser derover.

Ferskvandsmolluskernes Udbredelse kan selvfølgelig ikke være afhængig af Luftens Temperatur, men kun af Vandets, som de lever i. Det er en bekendt Sag, at nærliggende Søer ofte viser meget forskellige Temperaturer. Om Sommeren vil de fladvandede Søer hurtig opvarmes og antage forholdsvis høje Temperaturer, medens derimod de dybe Søer kun langsomt opvarmes, saa at deres Overflade om Sommeren stadig er relativt kold. Paa Grund af denne Forskel mellem Søerne er det umuligt ved Kurver paa et Kort at angive f. Eks. Søoverfladernes Sommerisotermer. Man maa gaa den Vej at bestemme, inden for hvilke Grænser Søernes Varmegrad afviger fra Luftens. Man har en Del Materiale af denne Art, men ingenlunde tilstrækkeligt til, at nogenlunde paalidelige Sammenligninger kan anstilles. Man kan kun sammenligne kolde Søer i det ene Land med kolde Søer i det andet, og varme Søer i det ene Land med varme Søer i det andet. Hertil vil i Virkeligheden fordres mangeaarige Temperaturiagttagelser i hvert Land i Hundreder af Søer med forskellig Dybde.

Naar imidlertid en Ferskvandsmollusk har sin Nordgrænse ved en bestemt Juliisoterm for Luftvarme, betyder dette, at udenfor det Omraade, hvor Luften kan opvarmes til denne Middeltemperatur, kan heller ikke flade og varme Søer antage Temperaturer, der er passende for vedkommende Art. I de dybe og kolde Søer er den forlængst forsvunden. Naar man da finder en saadan Art fossil, er man berettiget til, saaledes som Dr. A. C. JOHANSEN har gjort, at slutte, at Luftvarmen dengang da vedkommende Lag aflejredes, har været over det Minimum, der nu betegner Artens Nordgrænse, forudsat naturligvis, at den nuværende Nordgrænse virkelig er tilstrækkelig kendt.

Iagttagelser over Planktonets forskellige Sammensætning i varme og i kolde Søer er mig bekendte fra Foredrag i Dansk geologisk Forening af Dr. WESENBERG-LUND, derimod har jeg endnu ikke haft Lejlighed til at træffe Oplysninger om, hvorledes Ferskvandsmolluskerne er afhængige af denne Ejendommelighed hos Søerne.
