

## Vejr og Klima\*).

Af Statsmeteorolog L. Lysgaard.

I Stillebæltet nede ved Ækvator straaler Solen om Formiddagen, Regnen om Eftermiddagen og Maanen og Stjernerne om Natten. — Slet saa straalende er Vejret ikke herhjemme! Var vort Vejr saa straalende, ensartet og regelmæssigt, havde det været nok saa let at være Landmand og Meteorolog i Danmark — som Tilfældet er. Men det er dog et Spørgsmaal, om der er Grund til at være ked af vort barske og omskiftelige Vejr; thi kan man tro den gamle Græker *Hippokrates*, Lægekunstens Fader, der levede omkring Aar 400 f. Kr., saa bliver Menneskene uvirksomme i ensformigt Vejr, medens stærke og pludselige Vejrforandringer i de tempererede Zoner begunstiger Stofskiftet og skærper Forstanden.

### Vejr.

Det er ikke saa ligetil, som man skulde tro, at give en kort og klar Definition paa Begrebet *Vejr*, men der er vist ikke mange, der vil gøre Indvendinger, naar vi siger, at Vejret i snævre Forstand kun maa omfatte de Foreteelser, der knytter sig til Vanddampens Fortætningsprocesser eller Fortætningsprodukter, saaledes at Skyer, Regn, Sne o. s. v. falder ind under Begrebet *Vejr*, men Vind, Solskin o. s. v. ikke. I videste Forstand derimod maa Vejret være noget i Retning af Lufthavets øjeblikkelige Tilstand, den Tilstand, hvori vi daglig forefinder Lufthavet; det vil dog kun sige den nederste halve Snes km — altsaa et yderst tyndt Luftlag i Sammenligning med den samlede Atmosfære, som man nu mener strækker sig Tusinder af km ud i Rummet mellem Planeterne. Efter denne

\*) Foredrag i Landhusholdningsselskabet den 15. Marts 1944.

udvidede Definition bliver Lufttryk, Temperatur, Solskin, Skydække, Fugtighed, Nedbør, Vind o. s. v. Elementer, som omfattes af Begrebet *Vejr*, og som kan anvendes til at beskrive eller karakterisere *Vejret*.

Man taler i Almindelighed om flere Slags *Vejr*: Høj- og Lavtryksvejr, Straalings- og Strømningsvejr o. s. v. Mest praktisk er i dette Tilfælde den sidstnævnte Inddeling i Straalingsvejr, som direkte skyldes Solen, og Strømningsvejr, som direkte skyldes Vinden, men indirekte naturligvis Solen.

Gennemsnitlig naar knapt Halvdelen af Solstraalingens Energi ned og bliver indsuget af Jorden. Luftmolekylerne, Skyerne og selve Jordoverfladen kan tilbagekaste betydelige Energimængder — et tæt Skylag saaledes ikke mindre end 3 Fjerdedele af Solenergien. Blev Skydækket derfor lige saa tæt i den lyse, som det er i den mørke Tid, vilde vi utvivlsomt gaa en ny Istid i Møde. Paa den anden Side holder Skyerne som et Tæppe eller en Dyne paa Jordens Varme og bidrager derved til at mildne Nætterne og Vintrene.

Rundt regnet medgaar Halvdelen af den Solvarme, Jorden modtager, til Fordampning af Vand. Vanddampen stiger til Vejrs og fortættes før eller senere, saa Fordampningsvarmen kan frigøres og tilføres Lufthavet, men ganske vist ad en lang og besværlig Omvej.

Den anden Halvdel af den modtagne Solvarme udstraales som mørk Varme; Hovedparten faar dog ikke Lov at slippe ud i Verdensrummet og gaa tabt, men bliver indsuget af Vanddampen, der saaledes kommer til at spille den samme Rolle for Jorden som Glasset for Drivhuset. Jo mindre Vanddamp Luften indeholder, desto lavere Nattemperatur maa man vente; derfor bliver Foraaret med den korte Nat forholdsvis mere udsat for Nattefrost end Efteraaret med den lange Nat.

Udstraalingen fra Jorden er størst om Dagen og om Sommeren, naar Jorden er varmest, og ikke om Natten og om Vinteren, naar Jorden er koldest. For et bestemt Sted bliver Udstraalingen dog en ret jævn Proces, idet den er proportional med 4. Potens af den absolutte Temperatur: Celsius-temperaturen plus 273.

Indstraalingen fra Solen er naturligvis størst om Sommeren ved Middagstid i skyfrit Vejr, i hvilket Tilfælde ca. 60 pCt. af Solstraalingen kan naa ned til Jorden. Er Luften tilmed særlig ren, kan ca. 80 pCt. Sollys slippe igennem Lufthavet og ned og varme Jorden op. Dagens Klarhed er derimod størst, naar der er enkelte høje eller mellemhøje hvide Skyer paa Himlen. Om Vinteren er Indstraalingen ringe, og om Natten er den Nul Aaret rundt. For et bestemt Sted bliver Indstraalingen derfor en særdeles ujævn Proces.

Da Solstraalingen sine Steder er stejl, men andre Steder skraa — sine Steder langvarig, men andre Steder kortvarig, og da Jordoverfladen er uensartet, hvad Farve, Forfatning, Form og Stof angaar, bliver Jordens Opvarmning ved Indstraaling fra Solen og Afkøling ved Udstraaling til Verdensrummet ujævne Processer. De forskellige Stoffer, som udgør Jordsmonnet, har jo forskellige Indsugnings- og Udstraalings-, Tilbagekastnings- og Varmeledningsevner, og de har forskellig Varmefylde og Gennemskinnelighed. Jo mere mørk, ru og tør og jo slettere ledende og mindre gennemskinnelig en Flade er, desto varmere vil den blive, naar Bestraalingen er den samme. Allervarmest kan derfor en Asfaltflade, en Sandørken eller Hede blive, medens en Vandflade eller fugtig Jord kun langsomt og vanskeligt lader sig opvarme.

Fra Jordoverfladen kan Varmen ledes ned i Jordbunden; men i saa ringe en Dybde som 1 m kan man ikke spore den daglige Gang i Jordtemperaturen. Derimod kan den aarlige Gang spores helt ned i mindst 20 m Dybde. Herhjemme er Grundvandets Temperatur paa Sjælland Aaret rundt  $8\frac{1}{2}^{\circ}$  — altsaa uden nogen kendelig aarlig Gang.

Men Varmen kan ogsaa ledes fra Jorden til den jordnære Luft, der praktisk taget modtager al sin Varme ved Berøring med Jorden og ikke ved Indsugning af den direkte Solstraaling.

Navnlig om Sommeren er Temperaturforløbet lige over Jorden interessant — ikke mindst fordi mange Dyr og Planter opholder eller befinder sig dér. Bestemmer man Temperaturen ved Jorden og i forskellige Niveauflader, vil det vise sig, at

Temperaturen om Dagen er højest ved Jorden, og at den aftager hurtigt opefter gennem de nederste cm Luft for derefter at falde langsommere ved voksende Højde; over saadan noget som 2 m-Niveaue er Temperaturfaldet gennemgaende mindre end  $1^{\circ}$  pr. 100 m Stigning.

Efter Maalinger i Belgrad er Middelmaksimumtemperaturen dér normalt  $40^{\circ}$  ved Jorden, medens den i 40 cm Højde kun er  $27^{\circ}$  og i 2 m Højde endda kun  $26^{\circ}$ . Temperaturen aftager altsaa ikke mindre end  $13^{\circ}$  fra Jorden til 40 cm-Niveaue, men kun  $1^{\circ}$  fra 40 cm- til 2 m-Niveaue. Det er følgerlig lige over Jorden, at Luften er varmest, og at den største Temperaturvariation med Højden findes.

Om Natten er Forskellen mellem Luftens og Jordens Temperatur ret ringe. I 40 cm Højde er Luften gennemsnitlig  $1^{\circ}$  og i 2 m Højde ca.  $2^{\circ}$  varmere end Jorden. Der er altsaa Temperaturstigning med Højden i den jordnære Luft om Natten.

Om Vinteren er Forskellen mellem Luftens og Jordens Temperatur ligeledes ringe med Jorden som det koldeste Legeme det meste af Tiden.

Har Solen et Sted opvarmet Jorden og denne Luften, saa Temperaturfaldet med Højden er blevet mere end  $1^{\circ}$  pr. 100 m, kommer Luften ud af Ligevægt: Ligevægten bliver instabil eller labil, som man siger. Ved Opvarmningen bliver den jordnære Luft nemlig lettere end den ovenover liggende, hvorfor den maa stige til Vejrs for at blive erstattet af koldere og tungere Luft fra Omgivelserne. En saadan lodret Transport af Luft og Varme kaldes Konvektion.

En Skitse (Fig. 1) kan bedre end mange Ord fortælle, hvad der foregaar ude i Naturen, naar Luften ved Jorden bliver saa stærkt opvarmet, at den kommer ud af Ligevægt. Pilene angiver saa nogenlunde Strømningens Retning og Hastighed, idet tætliggende Strømmlinier svarer til stor Hastighed. Under Konvektionen eller Opstigningen udvider Luften sig og afkøles  $1^{\circ}$  pr. 100 m. Vedvarer Opstigningen, maa der efterhaanden indtræde Fortætning, idet kold Luft ikke kan indeholde nær saa megen Fugtighed som varm Luft. Fra det Øjeblik Fortætningen begynder, afkøles Luften kun godt  $\frac{1}{2}^{\circ}$  pr. 100 m Stig-

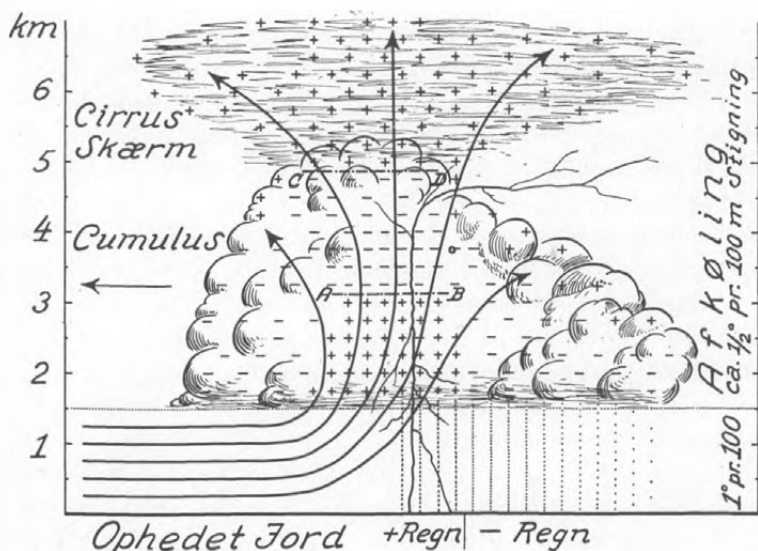


Fig. 1. Strømningen og Elektricitetsfordelingen i en Varmetordensky, der forskyder sig til venstre paa Billedet. Man ser, hvorledes et Lyn er opstaaet ved Linien AB og forplanter sig opad og nedad. Den voldsomme Regn i Begyndelsen af Uvejret er positiv, men den moderate Regn negativ elektrisk. (Efter Lufthav, Vejr og Klima).

ning, idet Fordampningsvarmen, der jo er ca. 600 Varmeenheder pr. Gram Vand, frigøres og tilføres Luften. Da Opstigningen indskrænker sig til et ret begrænset Omraade, vil Fortætningsprodukterne: yderst smaa Vanddråber, danne Skyer, der kommer til at ligne Kloder eller Stakke. I tør Luft: Luft med lav Fugtighedsgrad, dannes kun smaa og højtliggende Staktskyer, medens der i fugtig Luft dannes lavtliggende Staktskyer. Jo kraftigere Opvarmning og jo større Dampindhold: absolut Fugtighed, desto større og mægtigere Skyer. Er der saaledes dannet smaa Staktskyer om Formiddagen, kan disse Skyer ved Middagstid udvikle sig til store Staktskyer, der kan minde om Kæmpeblomkaal, og de store Staktskyer kan om Eftermiddagen videreudvikle sig til Bygeskyer og endnu større Tordenskyer.

Skitsen viser, hvordan der først er dannet en almindelig Staksky (paa Latin *Cumulus*), som efterhaanden er vokset og blevet

saa stor, at dens Top er naaet op i de kolde Regioner, hvor Skydraaberne er frosset til Iskrystaller og har bredt sig ud og dannet ligesom en Ambolt eller Skærm af Fjerskyer (paa Latin *Cirrus*) over Stakskyens Top. I samme Øjeblik denne Udvikling finder Sted ude i Naturen, har vi ikke længere med en Staksky at gøre, men med en Tordensky (paa Latin *Cumulonimbus*) — en saakaldt Varmetordensky, der naar som helst kan begynde at udspy sine Lyn. Plus- og Minustegnene angiver Elektricitetens Fordeling i Tordenskyen. Lynene dannes i det elektriske Felt mellem de 2 Slags Elektricitet ved Linierne AB og CD, og de kan forplante sig baade opad og nedad, saadan som Tegningen viser. Den voldsomme Regn i Begyndelsen af et Uvejr er positiv elektrisk, medens den nok saa moderate Regn senere hen gennemgaaende er negativ.

Et Par Billeder (Fig. 2 og 3) kan illustrere, hvordan Konvektionen tager sig ud ude i Naturen. Det første Billede er særlig karakteristisk Foraar og Forsommer. Ja, til et dansk Landskab med Høstakke paa Marken hører der en Himmel som denne med fine, hvide Skystakke svævende i Luften. Det andet Billede er særlig karakteristisk i Juli og August, Hundedagene, med den baade varme og damprige Luft, der let kan komme ud af Ligevægt. Skyen er en typisk Varmetordensky med Ambolt eller Skærm.

Allerede om Eftermiddagen begynder Udstraalingen at overgaa Indstraalingen, saa der om Aftenen og Natten kan dannes Dug eller Rim. Taage bliver der kun Tale om, hvis Afkølingen er særlig kraftig, eller der er lidt Vind til at blande Luften. Iøvrigt kan Afkølingen af den jordnære Luft fremkalde nedadrettede Strømme, i hvilke Luften vil opvarmes  $1^{\circ}$  pr. 100 m Fald. De Skyer, der er dannet under Opstigningen om Dagen, vil derfor hyppigt gaa i Opløsning henad Aften som Følge af denne Nedsynkning.

Rent Straalingsvejret forekommer kun i Omraader med Vindstille eller svag Vind. Bliver der Tale om stærkere Vind, vil Vejret automatisk blive mere eller mindre strømningspræget. Der er med andre Ord en ret jævn Overgang fra Straalingsvejret til det nok saa udviklede Strømningsvejret. Danmarks



Fig. 2. Stakskyer eller saakaldte Smuktvejrscumulus.



Fig. 3. Varmetordensky. Man ser tydeligt den egentlige Staksky af Draaber og Ambolten eller Cirrusskærmen af Iskrystaller.

Vejr er for det meste en Blanding af Straalings- og Strømningsvejr.

Strømmer en tør Luftmasse om Sommeren fra en varmere Egn, f. Eks. Sydøsteuropa, henover Danmark, vil vi i en saadan Luftmasse faa varmt og tørt Vejr uden Skydannelse af Betydning. Strømmer en tør Luftmasse om Vinteren fra en koldere Egn, f. Eks. Rusland, hen over Danmark, vil vi i en saadan Luftmasse faa koldt og tørt Vejr.

Strømmer derimod kølige og fugtige Luftmasser fra Nordhavet eller Atlanterhavet henover Danmark om Sommeren, vil der dannes Stakskyer og muligvis ogsaa Byge- og Tordenskyer ved Konvektion — akkurat som det var Tilfældet, da Taleren var om Straalingsvejr. Luften kommer her ud af Ligevægt ved at blive opvarmet af Jorden, den strømmer hen over.

Fig. 4 viser, hvordan Havluften kan give os køligt og ustadigt Sommervejr (den øverste Skitse), men mildt og fugtigt Vinter-

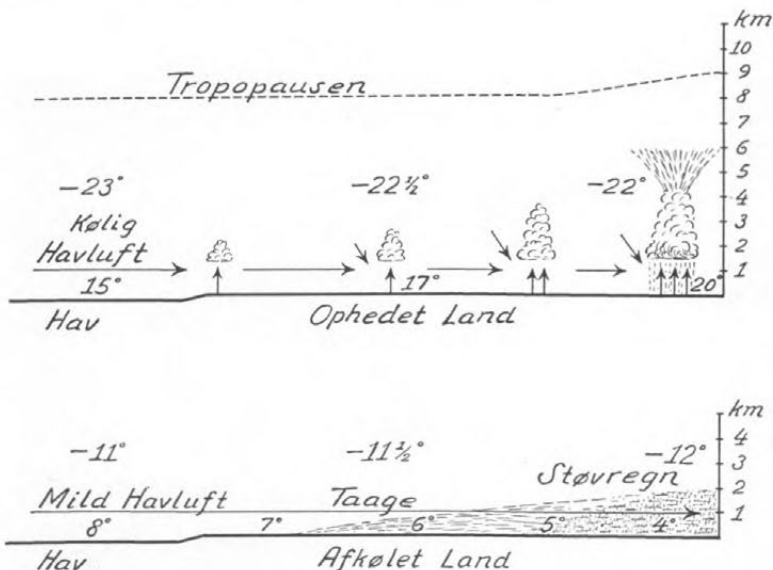


Fig. 4. Havluft over Land Sommer og Vinter. Pilene angiver Strømningen og Tallene Temperaturen, henholdsvis 2 m og 3—5 km over Jorden.



vejr (den nederste Skitse). Om Vinteren er Havluften jo normalt varmere end Jorden, hvorfor den bliver afkølet nede fra under sin Strømning ind over Landet. Først dannes der Dug eller Rim og derefter Taage, som kan vokse i Tykkelse eller Højde for efterhaanden at begynde at støvregne.

Vi er nu naaet frem til det rene Strømningsvejr, vi har, nemlig det Vejr, der forekommer omkring de berømte Fronter, men dette Vejr er saa indviklet, at vi i denne Sammenhæng maa gaa let hen over det.

Er Vejret koldt i Danmark, vil mild Luft, der er paa Vej til Landet, ikke blandes noget videre med den kolde Luft, men strømme op over denne langs en saakaldt Varmfrontflade, der rører Jorden langs en Varmfront og har en Hældning paa ca.

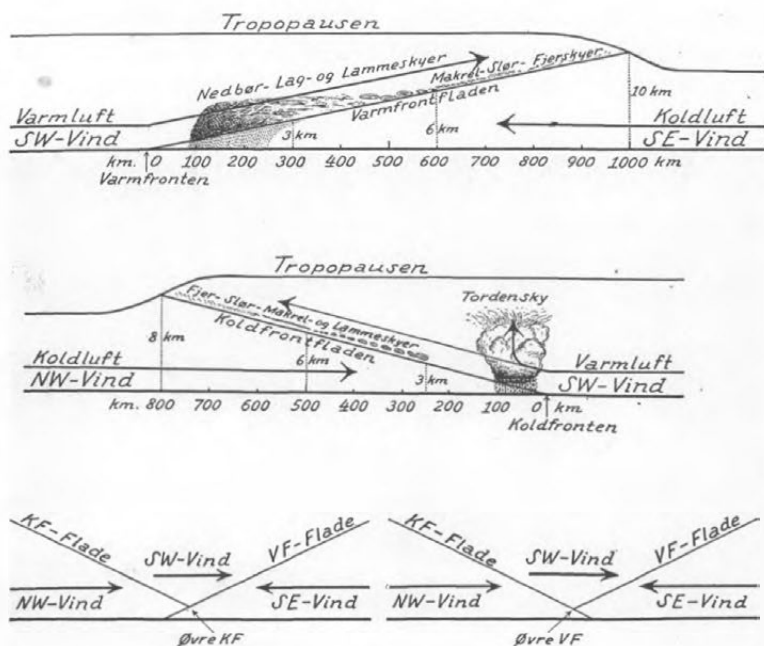


Fig. 5. Strømningen, Sky- og Nedbørdannelsen ved en Varmfrontflade (øverste Skitse), ved en Koldfrontflade (mellemste) og ved en Vinter- og en Sommersammenklapning (nederste Skitse). (Efter Lufthav, Vejr og Klima).

1 : 100 herhjemme. Den øverste Skitse (Fig. 5) viser den almindelige Strømning, Sky- og Nedbørdannelse ved en Varmfrontflade, som fra Sydvest svinger ind over Landet. Paa Billedet forskydes den altsaa til højre. Vinden er sydøstlig i den kolde, men sydvestlig i den varme Luft. Naar Varmfronten derfor passerer det Sted, man befinder sig, vil Vinden dreje fra Sydøst til Sydvest, samtidig med at Temperaturstigningen sætter ind. Barometret kan være mere eller mindre stærkt faldende foran, men kun langsomt eller slet ikke faldende bagved Fronten. Da Varmfrontfladen er saa skraa, hæves den varme Luft kun langsomt, hvorfor Fortætningen bliver en jævn og udbredt Proces. Øverst oppe og forrest paa Frontfladen dannes Fjerskyer; længere nede kommer saa Makrel-, Slør-, Lamme- og Lagskyerne inden de egentlige Nedbørskyer og Taageskyer. Det er navnlig Lag- og Nedbørskyerne, der er dominerende ved Varmfrontfladen. Fra Nedbørskyerne kan der falde Sne og Slud, men Regn som den saakaldte Landeregn



Fig. 6. Fjerskyer med opadbøjede Spidser er gode Regnbefudere. Paa Billedet trækker Skyerne op fra venstre.

eller Dagregn er dog den almindeligste Nedbøriorm ved Varmfrontfladen.

Nogle Skybilleder kan bedst illustrere, hvordan Himlen forandrer Udseende, naar en aktiv Varmfront nærmer sig Landet.

Fjerskyer med opadbøjede Spidser er gode Regnbebudere (Fig. 6); vender Spidserne derimod nedad, er Chancen for Regn ikke nær saa stor. I Slørskyerne (Fig. 7) dannes ofte Ringe om Sol eller Maane og andre mystiske Tegn.

Paa Billedet (Fig. 8) er Lagskyerne endnu saa tynde, at Solen kan ses gennem dem; længere nede paa Frontfladen bliver de tykkere for efterhaanden at overgaa til Nedbørskyer. Under Lag- og Nedbørskyerne svæver der undertiden — som Billedet viser — sønderrevne Taageskyer, der passende kan kaldes Sletvejrskyer, fordi de i saa høj Grad bidrager til at gøre Himlen mørk og truende.

De bølgede Lagskyer er særlig almindelige om Vinteren paa Frontflader, der er blevet vandrette. De ser truende ud,



Fig. 7. Slørsky med Ring om Solen.



Fig. 8. Lagsky, gennem hvilken Solen ses. De mørke Skygger er lave Sletvejrskyer.



Fig. 9. Bølgede Lagskyer, der kan være mørke og truende, men uden at give Nedbør.



Fig. 10. Mandelskyer bebuder ofte om Sommeren køligt Vejr, der indledes med Regn og Torden.

men mener ikke noget med det. Der kan ikke falde Nedbør fra den Slags Skyer, fordi der jo ingen Opstigning finder Sted — af Betydning, i alt Fald.

Er Vejret mildt i Danmark, vil kold Luft, der er paa Vej til Landet, ikke blandes noget videre med den milde Luft, men strømme ind under denne langs en Koldfrontflade, der rører Jorden langs en Koldfront og har en Hældning paa ca. 1 : 80 herhjemme.

Den mellemste Skitse (Fig. 5) viser Strømningen, Sky- og Nedbørdannelsen ved en Koldfront, som fra Nordvest svinger ind over Landet. Paa Billedet forskydes den altsaa til højre. I den milde Luft er Vinden sydvestlig, men i den kolde nordvestlig. Naar en Koldfront passerer det Sted, man befinder sig, vil Vinden følgelig springe fra Sydvest til Nordvest, samtidig med at Temperaturfaldet sætter ind. Barometret kan falde foran, men er som Regel stærkt stigende bagved Koldfronten.

Processerne ved en Koldfront bliver voldsomme, fordi den varme Luft tvinges meget stejlt i Vejret. Vi faar derfor dannet

Stakskyer, Byge- eller Tordenskyer — akkurat som det var Tilfældet ved Konvektionen, men i en meget større Maalestok. I Modsætning til Sommerens Varmetorden, der er lokal, er Tordenen ved Koldfronten, den saakaldte Fronttorden, udbredt, og den kan indtræffe Aaret rundt, men er dog hyppigst i Hundedagene. Medens Varmfrontnedbøren falder foran, falder Koldfrontnedbøren hovedsagelig bagved Fronten.

Undertiden, navnlig om Sommeren, kan Mandelskyer være Koldfrontbebudere, men ellers bebuder Koldfronten ikke sin Ankomst ved Hjælp af høje Skyer saadan som Varmfronten; men i mange Tilfælde vil en Varmfront efterfølges af en Koldfront, hvis ikke Fronterne kommer samtidigt, idet Koldfronten rykker hurtigere frem og kan have overhalet Varmfronten og dannet en saakaldt Sammenklapning. I saa Fald kommer der et nok saa kompliceret Billede ud af det med øvre Fronter, der ikke naar ned til Jorden, men som bogstaveligt talt svæver frit i Luften. Den nederste Skitse i Fig. 5 viser den almindelige Strømning omkring en Sammenklapning Vinter og Sommer. De fleste Fronter, der passerer Danmark, har indhentet hinanden to og to og dannet Sammenklapninger.

Fronterne er almindeligvis knyttet til vandrende Lavtryk, eller rettere de vandrende Lavtryk opstaar som Bølger paa Frontfladerne og dør hen som større eller mindre Hvirvler, der driver rundt i Lufthavet med den fremherskende Vind — akkurat ligesom Hvirvler i en Aa kan følge med Strømmen.

Tegningerne (Fig. 11) fortæller et saadant vandrende Lavtryks Livshistorie, fortæller hvordan det opstaar, udvikles og dør hen. Paa a er den punkterede Linie en Front med mild Vestenvind paa sin Sydside, men kold Østenvind paa sin Nordside. Paa b er Varmluften ved at bryde ind i Koldluften og danne en Varmfront. Paa c fortsættes denne Udvikling, men Koldluften har taget den kastede Handske op og gaar til Angreb i Varmens Flanke og Ryg, hvor der dannes en Koldfront. Paa d, e og f indhentes Koldfronten mere og mere af Varmfronten og danner en Sammenklapning, og Barometret, der til at begynde med faldt stærkt dér, hvor Varmeindbruddet fandt Sted, altsaa i Lavtrykkets Centrum, falder langsommere og langsommere for

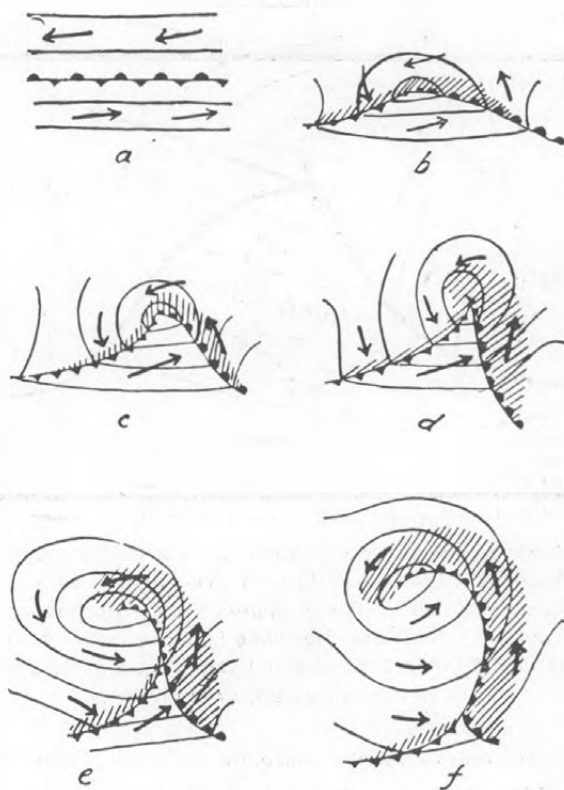


Fig. 11. Et Lavtryks Livshistorie (se Teksten).

efterhaanden at gaa over til Stigning. Lavtrykket fyldes ud, siger man, og det dør hen.

Saa længe Fronterne ikke er klappet sammen, forskydes Lavtrykket i den milde Strømnings Retning — altsaa mod Nordøst eller Øst. Senere hen følger det den fremherskende Vind i Lufthavet.

Den næste Skitse (Fig. 12) er lige ved at være noget i Retning af et Nærbillede af Situationen i c. I Midten ses Vejsituationen fra oven, medens den øverste og nederste Skitse forestiller Snit gennem Lavtrykket, henholdsvis Nord og Syd for Centret. Man ser tydeligt Strømningen og Nedbøromraaderne ved Fron-

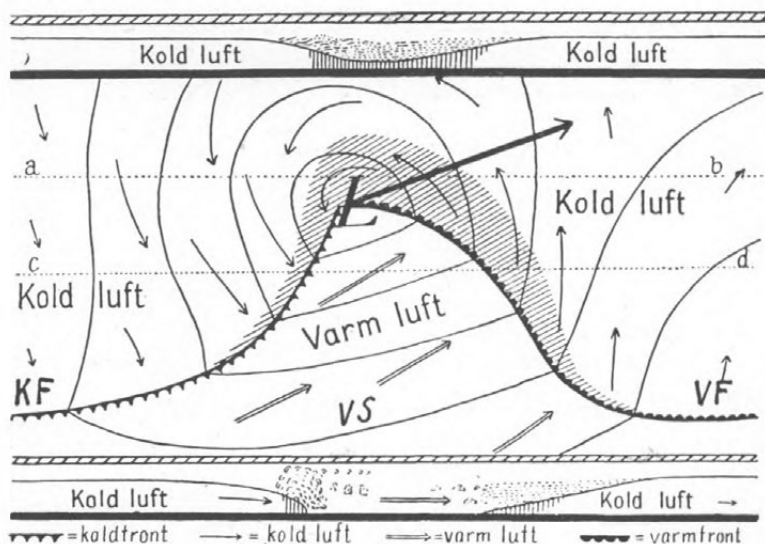


Fig. 12. Bjerknes' berømte Lavtrykmodel. De smaa Pile angiver Strømningen (Vinden) og den store Pil Lavtrykkets Bane. VF er Varmfronten, KF Koldfronten og VS den saakaldte Varmsektor, hvor den varme Luft er brutt ind i den kolde. De tynde Linier er Isobarer, der angiver Barometerstanden eller Lufttrykket; Lavtrykket har sit Centrum ved L. Nedbøromraadet er skraveret.

terne. Varmfrontens Nedbøromraade er bredt, fordi Opstigningen er skraa, men Koldfrontens smalt, fordi Opstigningen er stejl. Ved Varmfronten faar vi derfor jævn Nedbør som Landregn, medens vi faar Bygevejr og maaske Torden ved Koldfronten.

Fig. 13 viser, hvorledes Februarstormen i 1934, der alene i Hedeselskabets Plantager fældede 20—25 000 Rummeter Tømmer, opstod under Island og vandrede indover Sydnorge og Letland til Rusland.

H og L angiver henholdsvis Høj- og Lavtrykomaaderne. De tynde Linier er Isobarerne, der er tegnet for hver 5. Millibar (mb); 1000 mb = 750,1 mm eller 4 mb = 3 mm Kviksølv. De tykke Linier er Fronterne, og det skraverede Omraade viser, hvor Nedbøren falder. Stationerne markeres med en Cirkel, hvis Himlen er skyfri. Er der Skyer, fyldes mere eller mindre af Cirklen



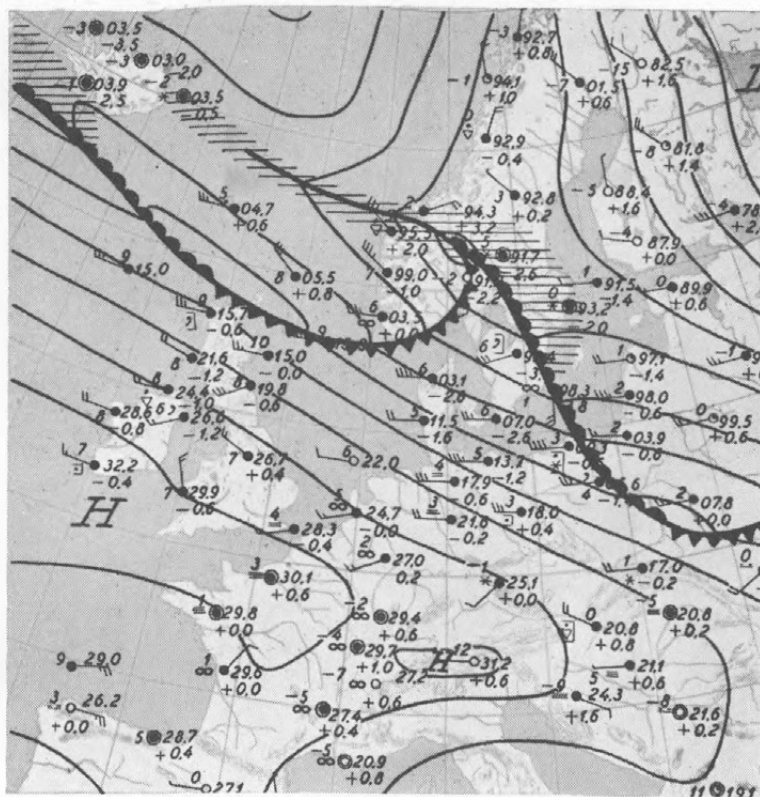


Fig. 13 a. Vejrkort for Onsdag d. 7. Februar 1934 Kl. 8 (se Teksten).

ud, svarende til Skydækket. Et  $\infty$  betyder Dis,  $\equiv$  Taage,  $\bullet$  Støvregn,  $\circ$  Regn,  $\star$  Slud,  $\ast$  Sne,  $\triangle$  Hagl,  $\zeta$  Torden. ] betyder, at Nedbøren er ophørt. Falder Nedbøren som Byger, anbringes Tegnene over en  $\nabla$ . Pilene har deres Spidser i Stationsmærkerne og „blæser“ med Vinden. Fanerne paa Pilene angiver Vindstyrken, saaledes at  $\frac{1}{2}$  Fane betyder Vindstyrke 1,  $\frac{1}{4}$  Fane Vindstyrke 2,  $1\frac{1}{2}$  Fane Vindstyrke 3 o. s. v. op til Vindstyrke 12 (Orkan). Vindstille angives med en større Cirkel uden om Stationsmærket. Barometerstanden i mb med Decimal staar opført ved hver Station, dog medtages ikke det første 9-Tal, hvis Trykket er under 1000 mb, eller 10-Tal, hvis Trykket er over 1000 mb. Under Barometerstanden er Barometerforandringen i

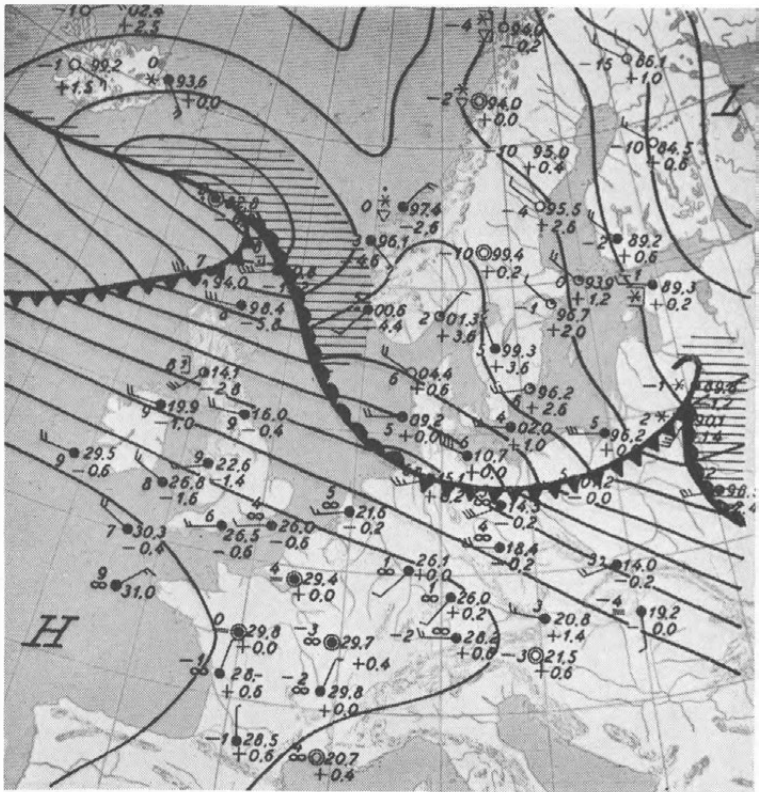


Fig. 13 b. Vejrkort for Onsdag d. 7. Februar 1934 Kl. 19 (se Teksten).  
de sidste 3 Timer noteret. Temperaturen er angivet i hele Celsiusgrader.

Lavtrykkene optræder som Regel i Serier eller Familier paa 3—4 Medlemmer. Da der ofte er et Par Dages Mellemrum mellem Medlemmerne, har man Forklaringen paa det gamle Ord: Fredagsvejr er Søndagsvejr.

Passerer et kraftigt udviklet Lavtryk hen over eller tæt forbi Danmark, kan vi faa Blæst, Kuling eller Storm. Det samme kan dog ogsaa indtræffe, hvis Landet kommer til at ligge i Omraadet mellem et kraftigt udviklet Lavtryk og et dito Højtryk. De høje Lufttryk opstaar paa Steder, hvor der af en eller anden Grund opføres store Luftmasser, sædvanligvis hvor der er Til-

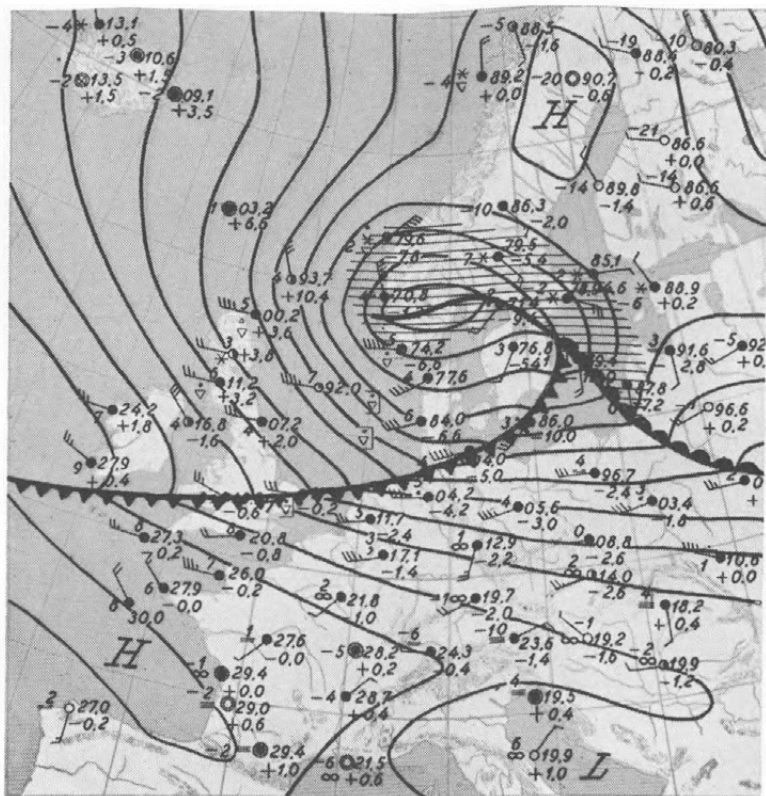


Fig. 13 c. Vejrkort for Torsdag d. 8. Februar 1934 Kl. 8 (se Teksten).

strømning af Luft i Højden og samtidig Nedsynkning. Ved Nedsynkningen opvarmes Luften og udtørres, saa Ligevægten ofte bliver stabil og Vejret smukt i Højtrykkene.

#### Klima.

Medens Vejret er Lufthavets øjeblikkelige Tilstand, er Klimaet den gennemsnitlige Tilstand, men i 30 paa hinanden følgende Aar. Naar man har valgt 30 Aar, skyldes det, at Vejret og Klimaet er underkastet visse Svingninger, saa man er nødt til at have noget bestemt at holde sig til.

Figur 14 gengiver Svingningen i Normaltemperaturen siden 1798 og -nedbøren siden 1826 i Hovedstaden. Ud ad den vand-

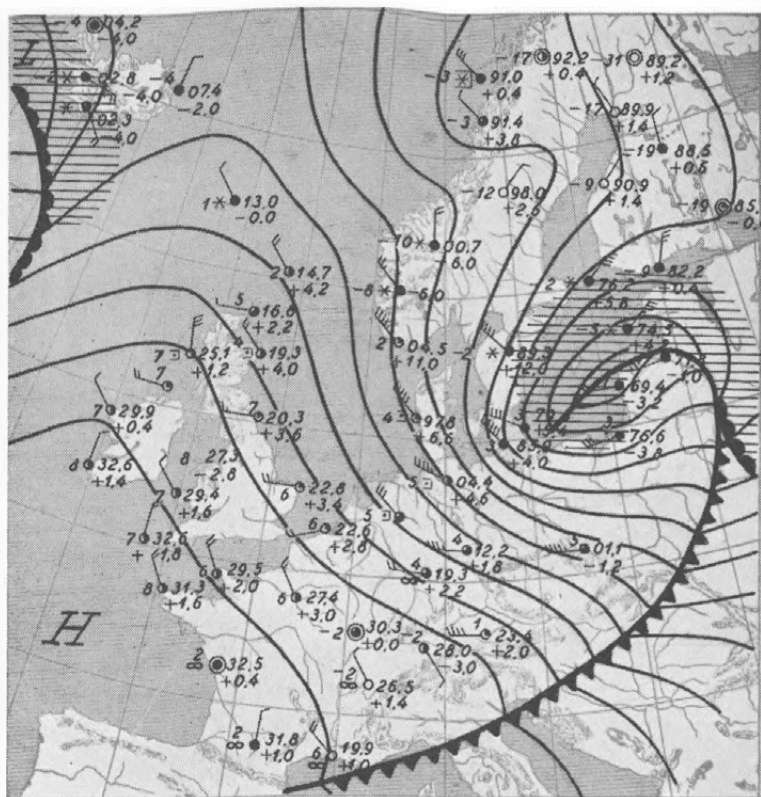


Fig. 13 d. Vejrkort for Torsdag d. 8. Februar 1934 Kl. 19 (se Teksten).

rette Akse er Tiden, d. v. s. 30 Aars Perioderne afsat, men paa en saadan Maade, at de overgriber hverandre. Opad den lodrette Akse til venstre er Temperaturen afsat, medens Nedbøren er afsat til højre. Normaltemperaturens Udsving beløber sig til  $1,2^{\circ}$  og Nedbørens til 54 mm. Selv om  $1^{\circ}$  ikke er Alverden, naar der er Tale om en afløst Temperatur, saa stiller Sagen sig helt anderledes, naar der er Tale om Middelværdier. Faktisk har denne Svingning været saa betydelig, at den har haft mærkbar Indflydelse paa Fauna og Flora. Det er derfor af Vigtighed at faa fastslaaet, om man i det praktiske Landbrug og Gartneri kan disponere efter saadanne Svingninger, eller om man ikke kan. — Saa længe man ikke har kunnet afgøre,

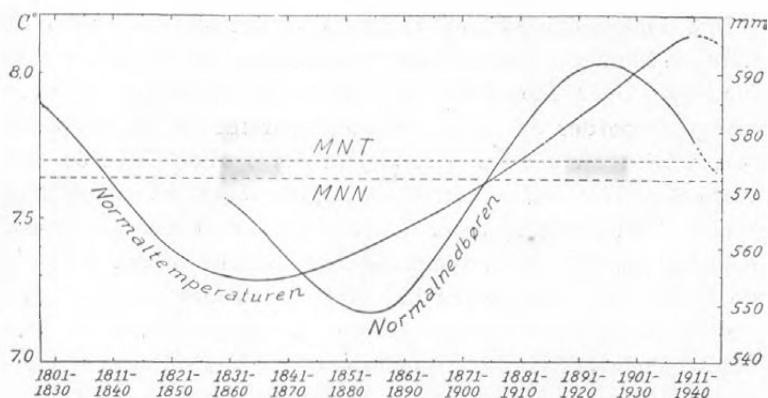


Fig. 14. Svingningen i 30 Aars Normaltemperaturen og -nedbøren i Hovedstaden. Den punkterede Linie MNT angiver Middelnormaltemperaturen for Tiden fra 1798 til Dato, medens MNN angiver Middelnormalnedbøren for Tiden fra 1826 til Dato.

om der er Tale om periodiske eller aperiodiske Svingninger, og saa længe man ikke har kunnet bestemme Svingningernes Længde og Størrelse endsige deres Aarsag, kan der kun manes til Forsigtighed. Vintrene i 40, 41 og 42 viste da ogsaa med al ønskelig Tydelighed, at Mildningen ikke var til at stole paa. Nedbørkurven er maaske nok saa stabil.

Det er nærliggende at mene, at det er Svingninger i Solstraalingsens Styrke, der er Aarsagen til Klimasvingningerne, men hidtil har man kun med Sikkerhed kunnet fastslaa, at Sollyset indeholder 3—4 Gange saa meget ultraviolet Lys, naar der er Solpletmaksimum, som naar der er Minimum. Desuagtet har det været vanskeligt for ikke at sige umuligt at paavise en entydig Forbindelse mellem Solpletterne og Vejret. Undersøgelserne tyder imidlertid paa, at der er en Forbindelse mellem Solpletterne og Menneskene, Dyrene og Planterne. Der dør saaledes gennemsnitlig flere Mennesker, naar der er mange, end naar der er faa Solpletter, medens Træerne synes at gro bedre ved Solpletmaksimum end ved Minimum. Aarringene er i alt Fald kraftigere, naar der er mange, end naar der er faa Solpletter.

Den almindelige Metode at lave Klimatologi efter er den at udregne Middelværdier for Lufttryk, Temperatur, Solskin o. s. v. for Dage, Uger, Maaneder og Aar samt at tælle op, paa hvor mange Dage der er faldet Nedbør, hvor meget der er faldet o. s. v. Men da det har vist sig, at der i visse Tilfælde kan være Brug for andre klimatiske Oplysninger, har man flere Steder forsøgt sig med en nok saa dynamisk eller syntetisk Klimatologi, hvor man sammensætter Klimaet af det Vejr og de Luftmasser, som Stedet har været hjem søgt af. Man registrerer bl. a., i hvor lang Tid der har ligget Tropeluft over Stedet, Polarluft, Havluft, Landluft o. s. v. Ved en saadan Luftmasseanalyse maa man kende Temperatur- og Fugtighedsforholdene flere km op i Luften, hvorfor Radiosonde- og Flyve-maskineopstigninger er uundværlige i en moderne Vejrtjeneste.

Danmarks Klima er et tempereret Kystklima, hvori der indgaar en stor Portion Havvejr og mindre Portioner Landvejr, subtropisk og arktisk Vejr, saa Afvigelser fra Reglen om de milde og fugtige Vintre, men kølige og ustadige Somre ikke er ualmindelige.

Med en Normaltemperatur paa  $\div \frac{1}{10}^{\circ}$  for Landet som Helhed er Februar Aarets koldeste Maaned, medens Juli med en Normaltemperatur paa  $16^{\circ}$  er den varmeste. Der er følgelig en vis Skævhed i Aaret, eftersom Foraaret næsten bliver en Maaned kortere end Efteraaret. Hermed hænger det saaledes sammen: Naar Temperaturen stiger fra Vinter til Sommer, udtørres Luften, idet Fordampningen ikke kan holde Trit med Temperaturstigningen. Omvendt bliver Luften særlig fugtig, naar Temperaturen aftager fra Sommer til Vinter. Der bliver følgelig færre Skyer til at hindre Opvarmningen af Jorden i den lyse Tid, men flere Skyer til at hindre Afkølingen af Jorden i Aarets sidste 5 Maaneder. Opvarmningen bliver derfor en hurtigere, men Afkølingen en langsommere Proces. Hertil kommer at Lavtrykvirkosomheden bliver hemmet i den tørre, men fremmet i den fugtige Luft, saa den aarlige Gang i Lufttemperaturen ligefrem bevirker, at en Del Nedbør bliver flyttet fra Foraaret og Forsommeren til Aarets sidste 5 Maaneder. Det er Grunden til, at Danmark faar Tørtid med en maanedlig

Normalnedbør paa 35—50 mm, naar Planterne skal gro, men Regntid med en maanedlig Nedbør paa 55—80 mm om Høsten. Det havde derfor været ganske rart, om vi engang imellem var i Stand til — i højere Grad end Tilfældet er — at gribe ind og lave lidt om paa Vejret.

I Øjeblikket kan vi paavirke Vejret i mildere Retning ved at sværte Jorden og ved at kultivere og afvande den, hvor den er sur og fugtig. I saa Fald kan Temperaturen stige saa meget, at Nattefrosten bliver lettere og sjældnere. Men ellers er Læbælterne det bedste Middel at paavirke Vejret med. Den største Lævirkning har Tjørnehegn med Løv, tætte stævnede Hvidgran- og tætte Bjergfyrhegn, der kan nedsætte Vindstyrken i  $1\frac{1}{2}$  m Højde til  $\frac{1}{3}$  i en Afstand paa 3 Gange Hegnets Højde. I en Afstand paa 20 Gange Hegnets Højde naar Vinden ikke engang op paa sin oprindelige Styrke.

Læbælterne kan medvirke til en jævnere Fordeling af Vinternedbøren, og de kan modvirke Blæsten i at udtørre Jorden og fyge med Sandet om Foraaret og i at slaa Kornet ned om Sommeren. Det synes her at være af særlig Betydning at hindre Vinden i at naa op paa Vindstyrke 7 og derover. Saa godt som alle Sommerstorme kommer fra Vest og Nordvest. Foruden at gøre Vejret mindre barsk gør Læbælterne det ogsaa lunere, idet der kan paavises en ringe Temperaturstigning bag Hegnene.

Endelig maa det nævnes, at Læbælterne har en meteorologisk Mission: Ved at bremse Vinden er de medvirkende til, at Lavtrykkene hurtigere kan faa raset ud og dø hen, hvorfor Plantningen i Jylland ogsaa skulde kunne gavne Øerne.

Saa ringe de her nævnte Paavirkninger kan synes at være — uden Betydning er de dog ikke.

#### Meteorobiologi eller Biometeorologi, Bioklimatologi og Mikroklimatologi.

Selv om allerede de gamle Grækere havde opdaget, at Vejret og Klimaet har Indflydelse paa alt levende, er det dog først i den sidste Menneskealder, at virkelige systematiske Undersøgelser over dette livsvigtige Problem er kommet igang, og at der er blevet skabt helt nye Videnskabsgrene i Grænse-

omraadet mellem Biologien og Meteorologien. Meteorobiologien eller Biometeorologien og Bioklimatologien er Læren om Vejrets og Klimaets Indflydelse paa alt levende. Med nok saa simple Udtryk kan man derfor kalde de nye Videnskaber Vejrbologi eller Biovejrlære. Mikroklimatologien er hovedsagelig blevet Betegnelsen for Læren om Vejret og Klimaet omkring Planterne, men burde ogsaa omfatte Læren og Vejret og Klimaet i Menneskenes og Dyrenes Opholdsrum, saaledes at Mikroklimatologien ikke alene blev Plante-, men ogsaa Menneske- og Dyreklimatologi, hvis man overhovedet vil bevare det noget misvisende Navn Mikroklimatologi.

Menneskene, Dyrene og Planterne er fra Naturens Haand ligefrem forudbestemte til at leve under visse Vejr- og Klimaforhold. For store Afvigelser fra det tilvante taales ikke. Menneskene og Husdyrene har Egentemperatur og kan derfor betragtes som en Slags luftkølede Varmekraftmaskiner, der producerer og afgiver eller taber en vis Varmemængde pr. Minut. Kommer der Uorden i Varmeproduktionen og Varmetabet, kan det faa alvorlige Følger for Individerne. I hvilende og nøgen Tilstand producerer og afgiver et voksent Menneske ca. 1200 Varmeenheder pr. Minut. Hindres Varmetabet helt, vil Legemstemperaturen i Løbet af ca. 4 Timer naa op paa  $42^{\circ}$ , og Døden kan indtræffe. Paa den anden Side skal et hvilende Menneske ikke udsættes for nogen særlig kraftig og vedvarende Afkøling for at fryse ihjel. Lungerne er bl. a. virkningsfulde Kølere; iøvrigt ledes og straales Varme ud fra Huden. I den Forbindelse er det interessant at lægge Mærke til den Rolle, Ørerne, Halsen, Halen og Benene spiller som Kølere hos Dyrene. Der lever ikke Giraffer paa Grønland; nej, Polardyrene har kort Hals og korte Øren. Mammuten havde saaledes smaa laadne Øren, medens Tropeelefanten har store nøgne Øren. Mammuten og andre Dyr med den blev forøvrigt Ofre for Klimasvingningerne; de kunde ikke taale det milde Vejr, der satte ind efter Istiden. Varme er altsaa ikke altid af det gode for Dyrene. Det ser nærmest ud til, at de forskellige Dyrearters Individuer bliver mindre i et varmere, men større i et køligere Klima. Derimod synes Varmen at være artsfrembringende eller artsbevarende,



idet der er mange flere Dyrearter i de varme end i de tempererede og polare Klimabælter.

Nogle Husdyr taaler bedre end andre at blive flyttet til fremmede Klimabælter, hvor de maaske allerede i 1., 2. eller 3. Led kan blive akklimatiserede eller klimavante. Sker Flytningen fra den ene Halvkugle til den anden, vil f. Eks. Brunstiden efter nogle Aars Forløb blive forlagt til det nye Opholdsteds gunstigste Aarstid. Andre Husdyr, som f. Eks. Kamelen, kan ikke taale at blive flyttet fra det tørre Hjemland til fugtige Klimater; den gaar ret hurtigt til Grunde. Nogle af vore ædle Hunderacer kan heller ikke taale at blive flyttet f. Eks. til Indien eller New Zealand uden at udarte allerede i andet Led.

Naar Vejret ude i det frie har en saa afgørende Indflydelse paa baade Mennesker og Dyr, kan det ikke være ligegyldigt, hvilket Vejr eller Klima vi skaber i vore Opholdsrum og Stalde. Ved Undersøgelser af Boligvejret og dets Indflydelse paa Menneskene har det vist sig, at det er skadeligt med Temperaturer over 20 ° inden Døre. Kvinder synes dog at foretrække en noget højere Temperatur end Mænd. I Varmen bliver vi kuldkære og lette Ofre for Forkølelsessygdomme. Paa den anden Side kommer vi til at fryse, hvis Temperaturen kommer ned under saadan noget som 16—17 °. Mellem 18 og 20 ° er Boligvejret mest behageligt og sundest at opholde sig i. Men Fugtigheden har ogsaa Betydning. For tør Luft virker ikke alene irriterende paa Huden og Slimhinderne, men ogsaa paa Nervesystemet og dermed paa Organerne. Og for fugtig Luft forøger bl. a. Varmens skadelige Virkning.

Det er sandsynligt, at lignende Forhold gør sig gældende for Husdyrenes Vedkommende, men saavidt vides foreligger der endnu kun faa Undersøgelser over dette Emne. Efter Forsøgsleder *H. Wenzel Eskedal* (Ugeskrift for Landmænd, Nr. 2, 1944) synes Køer paa Stald at give mest Mælk ved lave Temperaturer, Temperaturer under 10 °, hvilket man vel ogsaa maatte vente, da Køerne jo beholder Overtøjet paa inden Døre. Efter som Puls, Respiration, Kulsyreudskillelse o. s. v. — kort sagt Dyrenes Almenbefindende — er afhængigt af Temperatur- og

Fugtighedsforholdene, er det nærliggende at mene, at Malkekvæg maa yde mest i et vist Temperaturinterval, medens Fedning af Kvæg, Svin o. s. v. maaske bedst lader sig praktisere i andre Temperaturintervaller.

Langt de fleste Dyr har ikke Egenvarme, men Temperatur som Omgivelserne, af hvilke de følgelig bliver særdeles afhængige. Dette gælder bl. a. de Larver, der kan anrette saa store Ødelæggelser paa Plantevækst og Træværk. Det kan her nævnes, at den gunstigste Temperatur for Udvikling af Husbukkelarver ligger mellem 28 og 30°, for Træbukkelarver mellem 22 og 23° og for Trøorm ved almindelig Stuetemperatur. Ejendomme med Straatag eller hvidt Tag skulde følgelig ikke være saa udsat for Husbukkeangreb som Ejendomme med rødt, grønt eller sort Tag.

---

Sollyset indeholder mest Energi paa Grænsen mellem det gule og grønne — altsaa i det gulgrønne Lys, for hvilket Øjets Følsomhed er størst. Der kræves saaledes ca. 10 Gange saa megen Energi rødt eller blaåt Lys som gulgrønt for at frembringe det samme Lysindtryk.

Det er derfor næppe tilfældigt, at de fleste Planter er gule eller grønne — at de med andre Ord tilbagekaster eller lader saa meget gult eller grønt Lys gaa igennem sig, at de giver Indtryk af at være gule eller grønne.

Grønne Planter, der gror i Solen, modtager mest grønt Lys, medens Planter, der gror i absolut Skygge, faar mest ultraviolet, og Planter i Skygge paa Skovbunden mest mørkerødt Lys. Det er altsaa ikke saadan, at alle Planter ønsker direkte Sollys; ja, det er ikke engang saadan, at alle Planter, der gror i Solen, ønsker ubegrænsede Mængder Sollys. Nogle Planter ønsker lange Dage og andre korte, medens atter andre er neutrale: Lige glade med om Dagene er lange eller korte.

Det har vist sig, at Frø, der er blevet behandlet med ultraviolet Lys, har kunnet bevare Spireevnen ret usvækket i flere Aar.

Hvad Maanelyset angaar, har det ikke været muligt at paa- vise nogen Indflydelse paa Plantevæksten.

Blade og Straa har gennemgaaende stor Indsugningsevne og ligeledes stor Udstraalingssevne, og da de tilmed er daarlige Varmededere, kan de blive forholdsvis varme om Dagen, men kolde om Natten, hvilket har Betydning for Kulsyreassimilationen, -dissimilationen og Transpirationen og derigennem for Planternes Liv og Vækst i det hele taget.

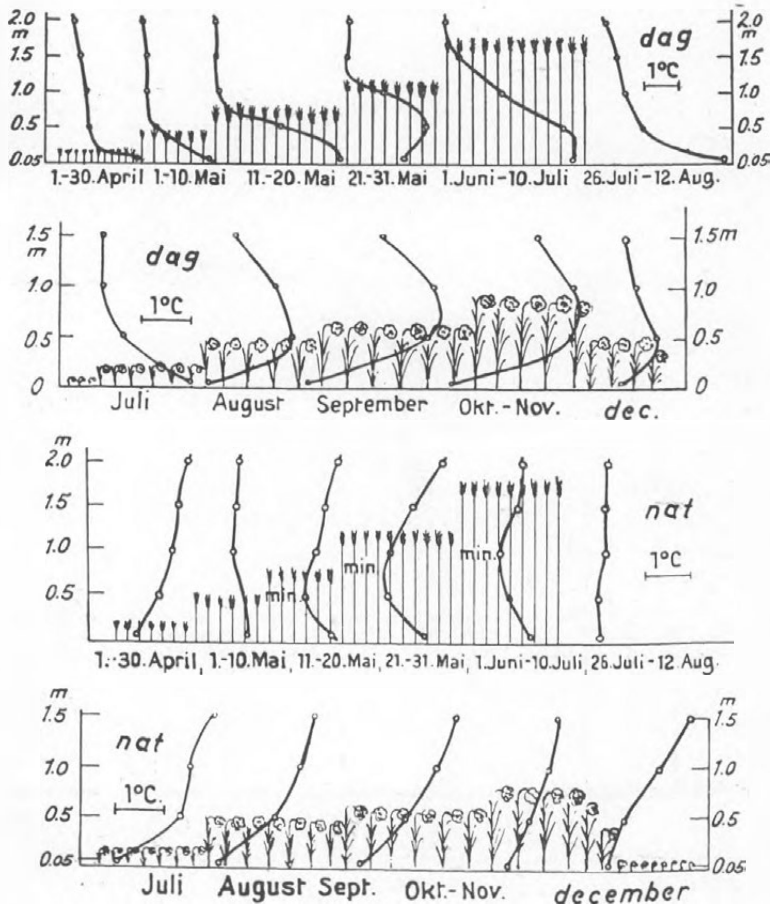


Fig. 15. Daglig Maksimum- og natlig Minimumtemperatur i en Kornmark og et Blomsterbed (Mellemeuropa).  
(Efter Klima, Wetter, Mensch).

Fig. 15 viser, hvordan Opvarmningen er ved Dag og Afkølingen ved Nat i en Kornmark og et Blomsterbed i Mellemeuropa. Det ses straks, at der er en Forskel mellem Markens og Bedets Temperaturforhold, en Forskel, som hidrører fra, at Solstraaerne kan trænge dybere ned mellem Straaene end mellem Blomsterne, hvor en stor Del af Energien allerede bliver indsuget af selve Blomsterhovederne. Det samme gælder for mange Ukrudtsplanter; de stjæler med andre Ord en Del af den

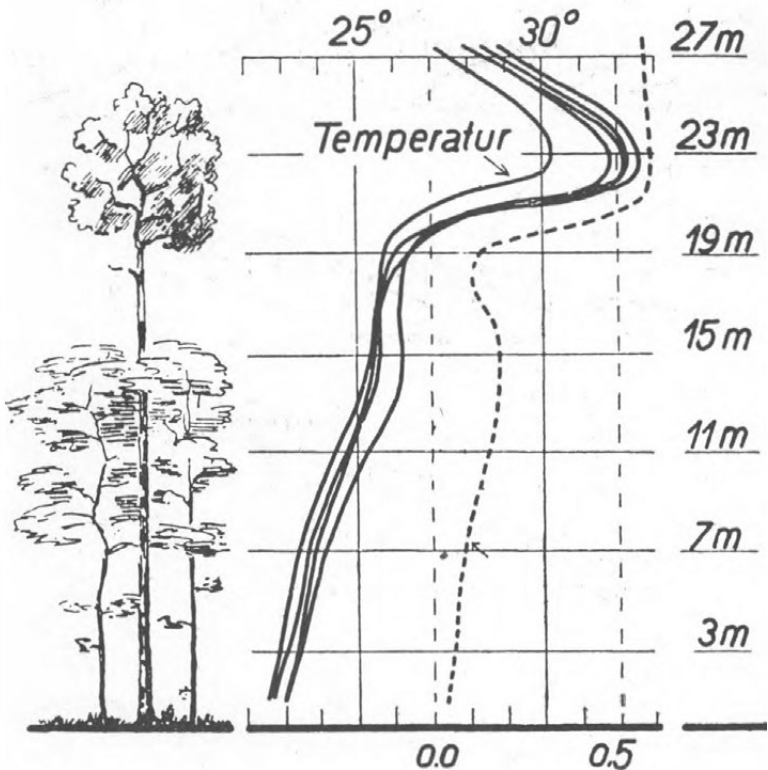


Fig. 16. 6 Sondringer med 10 Minutters Mellemrum en Sommerdag i en Egeskov med en Bøgeunderskov. Der er Maksimum, 30—33°, i Egekronerne og Minimum, ca. 23°, ved Jorden. Den punkterede Linie angiver Temperatursvingningen, mens Maalingerne stod paa. I Egekronerne er Svingningen godt  $1/2^\circ$ , men ved Jorden næsten  $0^\circ$ .  
(Efter Geiger).

Varme, Jorden skulde have haft: En ekstra Grund til at udrydde dem!

I Bedet er der dagligt Maksimum i Nærheden af Toppene, men i Kornmarken ved eller lidt over Jorden. Minimum findes i alle Tilfælde ved Jorden i Bedet, men i 3 Tilfælde i  $\frac{1}{2}$  til 1 m Højde i Kornmarken.

I en Skov (Fig. 16) ligner Temperaturforløbet ret slaaende Forløbet i Blomsterbedet. I Kronen med de mange Blade og den store Overflade bliver Indsugningen særlig kraftig, hvorfor Maksimumtemperaturen kommer til at ligge i dette Niveau.

Om Natten er Udstraalingen kraftigst fra Kronen, der kan afkøle den omgivende Luft, saa der ligefrem fra Trætoppene i Skovbrynet kan flyde kold Luft ud over den tilgrænsende Mark eller Slette som en svag, ja næsten umærkelig Skovvind, enhver Jæger bør være fortrolig med; thi det er bl. a. denne Skovvind, der kan forraade Jægeren i Skovbrynet til de Dyr, som er søgt ud paa Marken for at græsse, saa de maaske kan redde sig ved Flugt.

I ujævnt Terræn er Udstraalingen kraftigst fra Bakketoppene, hvorfra der i Lighed med Skovvinden kan flyde kold Luft ned i Dalene og danne ligesom Søer af kold Luft om Natten. Faren for Nattefrost bliver følgelig større i Dalene end paa Bakkerne, hvor der jo sker Nedsynkning af mildere Luft fra den frie Atmosfære. Er der tilmed sur og fugtig Jord i Dalene, bliver Faren for Nattefrost særlig stor, idet Vand har ret stor Udstraalingsevne, og der bindes Varme ved Fordampningen. Alt andet lige er Faren for Nattefrost ikke nær saa stor i sund og tør Jord som i sur og fugtig Jord, der ligefrem kan inficere hele Nabolaget med Nattefrost. Paa den anden Side kan Frosten trænge dybere ned i tør end i fugtig Jord.

Opvarmnings- og Afkølingsforholdene spiller en særlig Rolle for Planterne, da de ikke har Egenvarme, men er endnu mere afhængige af Luftens og Omgivelsernes Temperatur- og Fugtighedsforhold end Menneskene og Husdyrene.

Frø, der jo indeholder yderst lidt Fugtighed, kan dog taale Temperaturer mellem saadan noget som  $\div 200^{\circ}$  og  $+60^{\circ}$ ; visse Polarplanter kan til alle Aarstider trods Mørke og (ind-

til 40—50 °) Kulde have Blade, Blomster og Frugter i forskellige Udviklingsstadier, og der findes en rød Alge (*Sphaerella vinalis*), der kan leve paa Sne mellem  $\div 35^{\circ}$  og  $+4^{\circ}$ . Endelig kan vore hjemlige Træer, Buske og Vintersæd taale streng Frost i Hviletiden om Vinteren uden at lide Skade. Men i Grotiden kan baade Blade og sarte Planter fryse ved Nul Grader eller lidt derunder, idet Cellesaftens Frysepunkt er noget nedsat. Tropeplanter og visse Stueplanter tager dog allerede Skade, naar Temperaturen kommer ned i Nærheden af  $+3^{\circ}$ . De fleste Planter foretrækker at have det mere end  $10^{\circ}$  varmt. Mange befinder sig bedst ved saa høje Temperaturer som 30—40 °, hvorimod 50 ° og derover som Regel er for meget af det gode. Kun enkelte Mosser og Kaktusarter kan taale Temperaturer paa 60 ° og der omkring i længere Tid.

Ved Undersøgelse i Termostat har det vist sig, at f. Eks. Lucerne gror bedst ved 20—22 ° Varme. Ved 7 ° er Vækstforøgelsen praktisk taget Nul og ved 45 ° yderst ringe. Ved 20 ° vokser Lucerne 4 Gange saa hurtigt som ved 15 °, saa det kan godt betale sig at tage visse Hensyn til Planternes specielle Ønsker.

At Planterne saaledes synes at gro bedst i ret bestemte Temperaturintervaller, kan skyldes flere Ting, bl. a. Arv, Kulsyreassimilation, -dissimilation og Transpiration.

Lys er absolut nødvendigt for Assimilationen, men allerede ved en forholdsvis beskedne eller moderat Lysstyrke naas op i Nærheden af maksimal Assimilation. Ved normalt Dagslys og Kulsyreindhold har f. Eks. Kartoffelblade maksimal Assimilation ved 20 °, men øges Kulsyreindholdet i Luften fra de normale 0,03 pCt. til 1,22 pCt., vil den maksimale Assimilation blive 4 Gange saa stor og forskudt fra 20 til 30 °. Der er med andre Ord for lidt Kulsyre i Luften til at efterkomme Planternes Efterspørgsel. I fri Luft kan der næppe raades Bod paa denne Raastofmangel, men i Mistbænke og Drivhuse lader det sig gøre, da Kulsyren jo er halvanden Gang saa tung som almindelig Luft.

Hvad Dissimilationen eller Aandingen angaar, tiltager den for Kartoffelbladenes Vedkommende særlig stærkt ved 20 °,

hvor Assimilationen normalt er størst, for at naa et imponerende og spidst Maksimum ved 48—49 °, hvor Bladene bogstavelig talt aander som Hunde med Tungen ud af Halsen. Dissimilationen er ca. 10 Gange saa kraftig ved 49 ° som ved 19 °.

I Forbindelse med Fugtigheden har Luftens og Bladenes Temperatur ogsaa afgørende Betydning for Transpirationen eller Fordampningen fra Bladene. Planterne kan ikke leve i længere Tid uden Vand; de skal vandes, og fra Rødderne skal Vandet med den opløste Næring ved Solens Hjælp ligefrem suges op gennem Stængel eller Stamme og Grene til Bladene, hvor det saa delvis maa afgives til Luften ved Fordampning eller Guttation: Direkte Vandudskillelse gennem særlige Vandspalter, en Proces visse Planter kan ty til, hvis Luften bliver for fugtig til at optage mere Vanddamp ved Fordampning.

Det kan forøvrigt indtræffe — selv om Dagen, om Natten er det jo almindeligt — at Damptrykket kan blive større ude i Luften end ved Bladene, idet Cellesaften har nedsat Damptryk som Beskyttelse mod for stærk Fordampning. Vanddampen strømmer jo fra Steder med højt til Steder med lavt Damptryk — i rolig Luft vel at mærke. Ved at lukke Spalteaabningerne kan Bladene ogsaa beskytte sig mod for kraftig Fordampning, og Løvet i sig selv yder ligeledes Beskyttelse i den Retning: Fugtighedsgraden mellem Straa og Blade kan være indtil en halv Snes Procent højere end i fri Luft. Men helt hindre Fordampning, Udtørring og Beskadigelse i lange Tørkeperioder kan Planterne dog ikke. I Vintre med vedvarende Frost kan stedsegrønne Buske og lignende forøvrigt ogsaa blive udsat for Tørkeskader, idet Vandtilførslen fra den frosne Jord ophører, medens Fordampningen fra Bladene fortsætter. I saadanne Tilfælde giver man Frostens Skylden for Skaden, medens Bladene faktisk er tørret ud, og der er Tale om Tørkeskade. Man kan redde sine Buske ved engang imellem at tø Jorden op omkring dem, saa de med andre Ord kan blive vandet.

Man har tidligere ment, at Vinden var en særlig vigtig Fordampningsfaktor. Det er for saa vidt ogsaa rigtigt, naar det drejer sig om Fordampning fra sarte nye Planter og fra Vand-

overflader, og naar det drejer sig om Udtørring af Jorden. Men ellers synes Vinden at være overvurderet, idet Konvektionen helt eller næsten helt er i Stand til at frembringe maksimal Fordampning hos mange Planter. Vinden er forøvrigt gennemgaaende svag, ja næsten umærkelig mellem Straa og Blade, medmindre der er Tale om Storm eller om fritvoksende Planter eller Udkanten af en Mark eller Skov. Navnlig op ad en Syd-mur er Vejret gennemgaaende roligt og lunt med en Temperatur, der kan være 3—5° højere end i den frie Luft. Det er derfor ikke mærkeligt, at der under saadanne Forhold kan vokse Buske og Træer af sydlig Oprindelse. Ogsaa foran og navnlig bag Hegn er Vejret som sagt roligere og lunere end paa aaben Mark, hvorfor der her kan blive Tale om et kendetligt Merudbytte, navnlig for visse Planters Vedkommende.

Der er allerede foretaget mange bio- og mikroklimatiske Undersøgelser, hvoraf en Del har været saa interessante og overraskende, at de uvilkaarligt har ledet Tanken hen paa Trolddom og Hekseri, men Krigen har sikkert bragt en stor Del af dette Pionerarbejde til Standsning i Udlandet, saaledes at der endnu ligger en Mængde Forsøgsarbejde og venter paa at blive udført. Herhjemme kunde saadanne Forsøg i større Stil forøge vor Viden om Naturen og være fremmende for Samarbejdet mellem de forskellige Videnskabsgrene, men mon ikke ogsaa de skulde kunne bidrage til at sikre vort Landbrug den Førerstilling, det ikke maa miste.

Foredraget efterfulgtes af følgende Diskussion:

Professor *Axel Pedersen* nævnte, at mange for Landbruget aktuelle Emner var draget frem og belyst i Foredraget. Landbruget er i udstrakt Grad afhængigt af Vejr- og Klimaforhold. Det var derfor naturligt, om Landbruget i højere Grad end nu udnyttede den Viden om disse Forhold, som Meteorologerne sidder inde med. Det vilde være hensigtsmæssigt at faa en Drøftelse af de Problemer, hvis Løsning kunde lettes ved Støtte fra Meteorologernes Side.

Professor, Dr. phil. *Detlev Müller*, havde glædet sig over at høre Statsmeteorolog *Lysgaards* Redegørelse og udtalte, at Landbrugsplanterne var mere afhængige af Vejret nu, end de var for f. Eks. 50 Aar siden. Det ser nemlig ud, som om Landbruget i samme Grad, som det



forbedrer Jordbearbejdningen, samtidig gør Planterne mere afhængige af Vejr- og Klimaforhold.

Meteorologerne anerkender ikke Solskinnet som hørende med til „Vejret“ i meteorologisk Forstand, men kun Strømningerne i Luft-havet og de deraf opstaaende vejr-mæssige Følger, saasom Nedbør o. s. v. Det var ønskeligt, om Meteorologerne ogsaa vilde hjælpe os med at maale de andre Vejrfaktorer, der har Indflydelse paa Plante-væksten. I denne Henseende er det foruden Nedbøren først og fremmest Lysintensiteten og Damptryks-Deficit, vi maa interessere os for. Vi kan ikke beherske de forskellige Vejrfaktorer, men vi kan dog maale dem og forsøge en bedre Udnyttelse af dem. Vi kan ikke sige, at vi har haft godt Vejr og derfor vil faa en god Høst. Det vil være mere rigtigt at udtrykke det saaledes, at hvis Høsten har været god, maa Vejret have været godt.

Professor *Axel Pedersen* fremhævede, at Landhusholdningsselskabet havde en naturlig Interesse i denne Sag, og den var ikke af nogen ny Dato, idet det var med Støtte fra Selskabet, at *Docent N. J. Fjord* paabegyndte sine meteorologiske Observationer. Klimaforholdene ogsaa i de nederste Luftlag maa høre med til Meteorologien, men de officielle Maalinger, f. Eks. af Temperaturen sker i 11½ m Højde over Jorden. Det er ikke mindst de klimatiske Forhold indtil denne Højde, der maa interessere Landbruget, thi det er jo det egentlige Vækst-omraade for Planterne. Baade Landbruget og Meteorologien maa have fælles Interesser i at faa udforsket de klimatiske Forhold i disse „lavere Omraader“. Har man Instrumenter og Metoder til saadanne mikro-klimatiske Maalinger? Hvis ikke, maa man bruge de Instru-menter, man har, og saa søge dem forbedret.

Statsmeteorolog *L. Lysgaard* indrømmede, at det ikke var nok at tage Hensyn til Solskintimerne. Ogsaa Solenergien og Lysintensi-teten maa medtages i vore Observationer. Det er af stor Interesse ogsaa for Meteorologien at faa Klarhed over Klimaforholdene helt nede ved Jorden i Landbrugs- og Havebrugsplanternes almindelige Væksthøjde. Man skal være forsigtig med alene at anvende Damp-tryks-Mætnings-Deficit som foreslaaet af Professor *Müller*. Til Klar-læggelse af Planternes Vækstvilkår vil Fugtighedsgraden i mange Tilfælde være tilstrækkelig om ikke bedre. Lysintensiteten saavel som Solens Straalingsenergi kan udmærket maales med de Instru-menter, der nu findes, men vi mangler et meteorologisk Observa-torium, som i Samarbejde med Landbruget og andre interesserede kan tage sig af de mikroklimatiske Observationer, f. Eks. rundt om-kring paa Statens Forsøgsstationer. Et saadant Observatorium kan etableres med en forholdsvis ringe Bekostning.

Konsulent *L. Rasmussen* ansaa det for sandsynligt, at der kunde komme et Samarbejde i Stand mellem Meteorologerne og Statens

Forsøgsvirksomhed og vilde henstille til de to Institutioner at finde hinanden i et saadant Arbejde. Det maa kunne kombineres med de Jord- og Temperaturmaalinge, der nu har staaet paa i en Aarrække.

Assistent *H. C. Aslyng*, Landbohøjskolen, nævnte, at der til disse Maalinge ogsaa burde knyttes en Kuldioxydmaaling.

Konsulent *L. P. Hansen* erindrede om, at der for en halv Snes Aar siden nedsattes et klimatologisk Udvalg. Sidste Gang man hørte noget om dette Udvalg var vist i 1939, da det blev udvidet, men en Del af de førende Mænd inden for dette er i Mellemtiden afgaaet ved Døden. Er det ikke Tanken at lade dette Udvalg tage et saadant Arbejde op? Det maa være Forsøgsfolkene, der skal pege paa Opgaverne, og saa maa de anmode Meteorologerne om den Støtte, som disse kan yde til Løsning af dem.

Professor *Axel Pedersen* udtalte, at Hensigten med at tage det paagældende Emne op og Henvendelsen til Statsmeteorolog *Lysgaard* med Anmodning om at indlede derom netop havde været at faa et Samarbejde i Gang mellem Landbruget og Meteorologerne. Der kunde blive Tale baade om et Forsknings- og et Forsøgsarbejde, og der er mange Spørgsmaal vedrørende Planternes klimatiske Forhold, som trænger til at blive undersøgt. Maaske vi derigennem kan finde et eller andet, der kan virke med til en endnu bedre Udnyttelse af de Muligheder, Naturen byder Plantevæksten.

Ingeniørkaptajn *K. Prytz* anførte, at man skal være forsigtig med Forskning. Man ved ikke, hvor man ender. Ved Forsøg ved man dog saa nogenlunde, hvor man har Mulighed for at havne. Ved nogle Eksempler fra egne Undersøgelser og Beregninger paaviste Taleren, hvor forsigtig man skal være med at forudsætte et eller andet Afhængighedsforhold, f. Eks. mellem foretagne meteorologiske Observationer og det konstaterede Høstudbytte.

Professor *Axel Pedersen* sluttede Mødet med en Tak til Statsmeteorolog *L. Lysgaard* for hans Foredrag. De under Diskussionen faldne Udtalelser viste, at der var Opgaver nok at tage fat paa. Hvis dette Møde har kunnet bidrage til ikke blot at vække Interessen for de Opgaver, som Landbruget og Meteorologerne i Fællesskab bør gaa ind for, men ogsaa medvirke til, at de interesserede Parter finder hinanden, er Formaålet med det naaet.