

KLIMA OG HISTORIE.

Af *Gunnar Olsen.*

Blandt de naturlige Faktorer, som indvirker paa Menneskelivet af i Dag, er Klimaet vel nok den vigtigste. Jordkloden inddeles ved klimatiske Grænser i Zoner, som byder Menneskene vidt forskellige Muligheder; Klimaet er bestemmende for disse Zoners naturlige Plantevækst, og er af meget stor Betydning for Kulturplanternes Trivsel, der igen betinger den mest fundamentale Produktion, Produktionen af Næringsmidler. Iøvrigt at gaa ind paa alle Forhold, i hvilke Klimaet griber ind i Menneskelivet, vil være ugørligt, kun skal nævnes, at klimatiske Faktorer uden Tvivl har haft betydelig Indflydelse paa de forskellige Folkeslags fysiske saavel som psykiske Udvikling, og at det stadig har en stor Indflydelse paa den menneskelige Energi og Arbejdsevne.

Man kan diskutere, om Menneskene har været mere afhængige af naturlige Faktorer i Fortiden, end de er i Nutiden, det er i hvert Fald sikkert, at der altid har været Afhængighed til Stede, og denne Afhængighed maa nødvendigvis have sat Spor i Menneskenes Historie.

Historiske Værker indeholder imidlertid yderst sjældent Andtynninger om klimatiske Faktoreres Betydning; kun naar extreme klimatiske Forhold indtræffer paa Tidspunkter, hvor de kan faa afgørende Indflydelse paa politiske Begivenheder, nævnes de, som f. Eks. de tilfrosne Bælter 1657—58, de strenge Vintre 1708—09 og 1812 o. l.

Udeladelser af disse saa betydningsfulde Faktorer kan til en vis Grad forsvares med, at Klimaet er en konstant Faktor, der altid virker paa samme Maade paa samme Sted, det kan derfor lige saa godt lades ude af Betragtning, som en Række andre

naturgivne Forhold, der ogsaa vitterligt er af den største Betydning for Menneskeheden, maa udelades.

Dette Forsvar for Udeladelsen er imidlertid ikke helt fyldestgørende. Klimaet er ikke en fuldkommen konstant Faktor, men underkastet større og mindre Svingninger, som medfører Ændringer i Menneskenes materielle Kaar; og disse Ændringer fremkalder Reaktionen, der kan føre til Begivenheder af den Slags, man sædvanligvis optegner i Historien. Og desuden, selvom man med større eller mindre Ret betragter Klimaet som en nogenlunde konstant Faktor, vil dets Betydning for Menneskene dog være skiftende, efterhaanden som disses erhvervstekniske Standpunkt skifter; et varmt og tørt Klima byder saaledes højst forskellige Kaar enten Brugen af kunstig Vanding er kendt eller ikke.

Helt uden Blik for de klimatiske Faktoreres Betydning for Menneskene har man selvfølgelig ikke været. I Oldtiden tilskrev man saaledes Atheniensernes Førrang fremfor andre Grækere den Omstændighed, at Luften i Athen var særlig klar og ren, hvad man mente, gav Beboerne særlig klare Hjerner, og Aristoteles skal have ment, at Klimaet paa hans Tid i Grækenland var mere tørt, end det før havde været; han forklarede desuden Deukalions Flod, Syndfloden, ud fra periodiske Svingninger i de atmosfæriske Forhold.

I »De l'esprit des lois« fremsætter Montesquieu Tanken om de forskellige Landes Sæders, Institutioners og Loves Afhængighed af paagældende Landes Klima og andre naturlige Faktorer, en Tanke som senere udvikledes yderligere af Herder i »Ideen zur Geschichte der Menschheit«.

I Slutningen af 19. Aarh. kommer Tanken frem fra anden Kant, nemlig fra Geografer og Meteorologer. De vægtigste Bidrag fra disse er leveret af den østrigske Meteorolog, E. Brüchner; mens den amerikanske Geograf, Ellsworth Huntington, med endnu større Energi, men med mindre sikker Bevisførelse er gaaet ind for Tanken. Hos Historikerne i Almindelighed har disse Teorier kun vundet ringe Tilslutning, den eneste betydelige Historiker, der er gaaet ind for dem, er, saa vidt jeg ved, Edvard Bull.

For at kunne tale om Forholdet mellem Klima og Historie, maa man først gøre sig klart, hvad man egentlig forstaar ved Begrebet: et Klima. Dette er ret vanskeligt at definere. Klimaets Bestanddele er en Række Størrelser, de saakaldte meteorologiske Elementer, hvoraf de vigtigste er: Luftens Tryk, Temperatur, Bevægelsestilstand og Fugtighedsforhold. Sammenspillet mellem de meteorologiske Elementer i et givet Øjeblik karakteriserer Vejret, mens deres Gennemsnitsværdier, den Maade, de varierer paa i Aarets Løb, samt de Ydergrænser, mellem hvilke de kan variere, karakteriserer Klimaet. Hvor lang Tid man skal tage Gennemsnitsværdierne, for at faa et tilstrækkeligt stort Materiale, er ret vilkaarligt. 1935 vedtog danske Meteorologer følgende Definition af Klimaet: Ved Klima »Normalvejr« forstaar man den gennemsnitlige meteorologiske Tilstand, man faar, naar man for de tolv Maaneder af Aaret foretager en Udjævning af de meteorologiske Data for en Periode paa 30 Aar. — Aarets Middeltemperatur er altsaa ikke tilstrækkelig til et Klimas Karakteristik. To Lande med samme Middeltemperatur kan have vidt forskellige Klimater. Bedre belyst bliver Forholdet ved de enkelte Maaneders Middeltemperaturer, af disse er især Middeltemperaturen for koldest og varmest Maaned af Betydning til et Klimas Karakteristik. Ogsaa Nedbørens Fordeling paa Aarstiderne spiller en stor Rolle. Plantevæksten afhænger i høj Grad af, enten den er jævnt fordelt paa hele Aaret, eller den er begrænset til en eller to Regntider, og i sidste Tilfælde er det af Betydning, om Regnen falder i den koldeste eller varmeste Tid. Dertil er det af stor Betydning, enten Regnen falder i mange smaa eller i faa store Byger.

Foruden ved Gennemsnitsværdierne maa man ogsaa have Opmærksomheden henvendt paa de meteorologiske Elementers extreme Værdier. Af disse er især de laveste Temperaturer af stor Betydning. Fra et rent statistisk Synspunkt vil det ganske vist ikke have stor Betydning, om Temperaturen en Gang om Aaret eller maaske kun engang hvert andet eller tredie Aar falder særlig stærkt, direkte for Menneskene vil det som Regel ogsaa kun være af ringe Betydning, men for Plantevæksten kan Betydningen være overordentlig stor. En eneste Nats haard Frost om Aaret kan hindre Dyrkningen af mange Kulturplanter.

Til et Klimas Karakteristik kræves mange Aars Observationer; vil man undersøge Spørgsmaalet Klimaændringer, kræves Kendskab til Klimaet i endnu længere Tidsrum. Naturligt melder sig derfor Spørgsmaalet: Hvorledes forholder det sig med vor Viden om Fortidens Klimater? Inden for denne Viden maa der først skelnes mellem to Perioder: Tiden med og Tiden uden instrumentelle Iagttagelser; fra den første ejer vi et mere eller mindre fyldigt Materiale af eksakte Iagttagelser, som uden videre kan benyttes, fra den sidste er vor Viden meget mangelfuld.

De første instrumentelle Observationer blev foretaget i Firenze i Tiden 1654—1670; deres Paalidelighed er dog underkastet nogen Tvivl, da Termometrene paa daværende Tidspunkt endnu var ret ufuldkomne, og da deres Ophængning sandsynligvis har været daarlig. Først o. 1750 begyndte man rundt i Europa paa systematiske Observationer. I Paris begyndte man 1750, og de fleste europæiske Hovedstæder kom med kort efter, København saaledes allerede 1751. Siden er Antallet af meteorologiske Stationer stadig blevet større, og Observationerne omhyggeligere, men man kan dog regne med at kende de vigtigste meteorologiske Værdier for Europas Vedkommende i Tiden efter 1750. De øvrige Verdensdele er først kommet med senere, og endnu findes store Omraader af Jorden, hvor meteorologiske Stationer enten helt mangler eller kun findes i ringe Antal. Undersøgelser over Klimaet i denne Periode maa derfor væsentligst bygges paa det europæiske Materiale.

Kommer man til Tiden før de instrumentelle Observationer, bliver Problemet vanskeligere. Ganske vist findes spredt alle mulige Steder en Masse Beretninger og Notitser om Vejret, men af virkelige systematiske meteorologiske Optegnelser findes fra før 1750 kun en eneste Række, nemlig den Tycho Brahe foretog eller lod foretage paa Hveen i Tiden 1582—1597. I denne angives de daglige Vejrforhold, om det er klart eller skyet, koldt eller varmt, tørt eller regnfuldt o. s. v. Optegnelserne har en ikke ringe Værdi takket være den Omhu, med hvilken de er ført, og det relativt lange Tidsrum, gennem hvilket de er ført.

Om alle de øvrige Optegnelser kan i Almindelighed siges, at

det væsentligt er Extremerne, de beretter om, saasom strenge Vintre, store Storme, lange Tørkeperioder, stærke Regnfald o. l. Nogen Værdi har de selvfølgelig, men de bør anvendes med megen Forsigtighed, da Folks umiddelbare Indtryk af Vejret kan være stærkt subjektivt. I store Træk kan de vel give et Indtryk af Klimaet, men de Nuancer i Temperatur og Nedbør, som viser Klimasvingningerne, kan de selvfølgelig kun fortælle lidt om.

Hvor de skriftlige Kilder svigter, er man ene henvist til de Vidnesbyrd, Klimaet har efterladt i Naturen. Her er Grundlaget for vor Viden yderst svagt. Mosegeologien kan efter de Lag, der er afsat i Moserne, vise, om Klimaet har været tørt eller fugtigt, og af de i Moserne bevarede Plante- og Dyrerester kan drages visse Slutninger om de da herskende Forhold. Med Hensyn til den absolutte Kronologi har man hidtil staaet ret usikkert. Med Pollenanalysen er der imidlertid fremkommet et Middel, som muliggør en nøjagtigere Datering af de forskellige Lag og tillige en sikrere Bestemmelse af Fortidens Plantevækst. Et andet Middel, som i meget grove Træk kan give en Forestilling om Fortidens klimatiske Forhold, er Undersøgelsen af gamle Træers Aarringe. Et Træ afsætter hvert Aar et nyt Vækstlag, disse Vækstlag kan være af forskellig Tykkelse, og man antager, at tykke Vækstlag viser gunstige klimatiske Forhold, men tynde tyder paa ugunstige. Endelig kan en Række andre Fænomener vise et eller andet. Hvor der i Ørkener eller Steppelande findes udtørrede Søer eller Flodlejer, maa der saaledes engang have hersket et fugtigere Klima.

Af det foreliggende vil fremgaa, hvor vanskeligt det er, at faa et blot nogenlunde paalideligt Billede af Klima og Klimaændringer i Tiden før de instrumentelle Observationers Begyndelse.

Naar Talen er om Klimaændringer gør man derfor klogest i at holde sig indenfor de Tidsrum, i hvilke man har nogenlunde fast Grund under Fødderne, altsaa stort set de sidste 200 Aar.

Man skelner mellem to Arter af Klimaændringer: *Zykliske Ændringer*, hvorved forstaas Svingninger af de meteorologiske Elementers Værdier om en eller anden Middelværdi, disse Ændringer betegnes ogsaa *klimatiske Perioder*, og *progressive Æn-*

dringer, eller i samme Retning gaaende Ændringer. Progressive Ændringer er maaske ogsaa i Virkeligheden zykliske Ændringer med en saa lang Omløbstid for Perioden, at den hidtil ikke har kunnet konstateres.

Zykliske Ændringer forekommer i ret stort Tal. Periodernes Længde er forskellige, fra faa Aar op til 260 Aar. Om Aarsagerne til Perioderne ved man kun i faa Tilfælde noget bestemt, og for de længere Perioders Vedkommende har man endnu ikke kunnet afgøre, om det er stadig tilbagevendende Zykler. Endelig har man iagttaget mange Uregelmæssigheder i Zyklernes Forekomst i Jordklodens forskellige Egne: en Periode kan visse Steder kun vise sig meget svagt, mens den andre Steder fremtræder særdeles tydeligt.

Mellem de korteste Perioder forekommer en 3—4 aarig Svingning af Lufttrykket. En 10—12 aarig Periode staar i Forbindelse med Solpletternes Forekomst. Man tilskrev tidligere Solpletterne stor Indflydelse paa Klimaet, men Anstregelserne for at paavise Sammenhæng mellem Klimaændringer og Solpletter har kun givet meget smaa Resultater. I Troperne synes der slet ikke at være nogen Forskel i Temperatur mellem Maximum og Minimum af Solpletter, i Subtroperne har man kunnet konstatere en Forskel paa $0,54^{\circ}$, men denne Forskel aftager med voksende Bredde. Om nogen betydelig Klimaperiode er der altsaa ikke Tale. Større Betydning har en 16—19 aarig Periode, i hvilken der med 10—12 Aars Mellemrum kommer en 5—6 Aar med større Tilbøjelighed til strenge Vintre. Denne Periode blev først paavist i Wien, senere har man paavist den ved en Række andre mellemeuropæiske Stationer, uden for Mellemeuropa synes den imidlertid ikke at kunne paavises.

Blandt de forskellige Perioder er den saakaldte brüchnerske Periode paavist over hele Jorden. Denne er opkaldt efter den østrigske Meteorolog, Eduard Brüchner, som kom paa Sporet af den ved Undersøgelse af det kaspiske Havs Vandstandsændringer. Periodens Længde svinger mellem 30—40 Aar, den viser sig ved, at vaade Kuldeperioder veksler med tørre Varmeperioder. Regnperioderne er ledsaget af mindsket Lufttryk over Land, større

over Havene, mens Varmeperioderne viser øget Lufttryk over Land mindsket over Havene. Forskellen i Temperatur mellem Kulde- og Varmeperioderne er ca. 1° . Større syntes Forskellen i Regnmængde at være, idet den giver sig Udslag i Flodernes Vandføring og Søernes Vandstand, ligesom Alpegletschernes Fremrykken i de fugtige og kolde Aar vidner om Perioden. Denne Zykel menes at kunne konstateres nogenlunde sikkert til ca. Aar 800 for Europas Vedkommende. Af længere Perioder forekommer i Europa en 89 aarig, som i den første Fjerdedel har kolde, i den sidste varme Vintre, mens det mellemliggende Tidsrum har normale Vintre. Ved Undersøgelse af de kaliforniske Kæmpifyrers Aarring er paavist en Periode paa 150—160 Aar, og der menes at kunne paavises flere, omend mindre udprægede, Perioder.

Svingningerne i Temperatur og Nedbør er for de enkelte Perioders Vedkommende kun smaa; for den mest udprægede Periode, Brüchners, som nævnt kun 1° for Temperaturens Vedkommende, men dog store nok til, at de kan faa en ikke ringe Indflydelse paa Plantevæksten og derigennem paa Høstudbyttet. Dertil kommer, at Periodernes forskellige Længder gør deres Virkninger stærkt varierende, alt efter hvorledes Perioderne falder sammen i Tid. Hvis en Periodes Maximum falder sammen med en andens Minimum, vil deres gensidige Virkninger modereres; derimod vil de forstærkes, hvis samme Periodes Maxima falder sammen. En nærmere Undersøgelse af disse Forhold er imidlertid ikke foretaget.

Angaaende progressive Ændringer tillader det nuværende meteorologiske Materiale kun varsomme Udtalelser. Efter Istiden har der fundet en Temperaturstigning Sted, som synes at have Udbredelse over alle ikke polare Egne. Hvorvidt denne Stigning fortsættes eller er ophørt, er der Uenighed om. Meteorologen, Hann, antager dog, at Europas Klima bortset fra de cykliske Perioder har været nogenlunde uforandret gennem det sidste Aartusinde. Der er desuden fremsat Teorier om en progressiv Udtørring af Asien og Afrika.

Foruden paa Aarets Gennemsnitsværdier af de meteorologiske

Elementer, maa man, som tidligere bemærket, ogsaa være opmærksom paa disses Fordeling paa Aaret. Ogsaa denne Fordeling er underkastet Ændringer. Om dette Problem foreligger en Undersøgelse af Leo Lysgaard: »Ændringer i Danmarks Klima i nyere Tid«, i hvilken der paavises, at der for Danmarks Vedkommende har fundet en Forskydning Sted indenfor Aaret i Løbet af det sidste Hundredaar baade for Temperaturen og Nedbørens Vedkommende. For Temperaturen Vedkommende saaledes, at Vintrene er blevet noget mildere, end de var før, hvorfor Folk har nogen Ret, naar de taler om de »rigtige Vintre« i gamle Dage. For Nedbørens Vedkommende er der foregaaet en Forskydning for tørreste Maaned fra Februar til Marts og for vaadeste fra August til Juli.

Vi vil nu betragte de Resultater E. Brüchner og Ellsworth Huntington naaede ved deres Studier over Klima og Historie.

Da Brüchner havde paavist den 35 aarige Periode, gik han i Gang med en Undersøgelse af, hvilke Virkninger Perioden havde haft paa Europas økonomiske Forhold. Det var hans Hensigt at undersøge Høstudbyttet for en længere Aarrække, men Materialet var utilstrækkeligt, og han maatte da nøjes med at foretage en Undersøgelse af Kornprisernes Svingninger for om muligt at paavise Overensstemmelser mellem disse og de klimatiske Svingninger, idet han gik ud fra, at den efter en daarlig Høst følgende Knaphed paa Korn gav høje Priser og omvendt.

Med Hensyn til Kornproduktion deler Brüchner Europa i to Omraader: et vesteuropæisk med oceanisk Klima og et østeuropæisk med kontinentalt. Det vesteuropæiske omfatter fornemmeligt Irland, England, Holland, Nordvesttyskland, Danmark og Norge, det østeuropæiske Rusland og Rumænien. En Række Lande indtager en Mellemstilling, saaledes Tyskland; hvad Kornavl angaar, deler det dog i det væsentlige Skæbne med Vesteuropa. I Vesteuropa med dets i Forvejen kølige og fugtige Sommerklima vil Periodens kolde og fugtige Aar faa en yderst uheldig Indflydelse paa Høsten, mens de varme og tørre vil være særdeles heldige; i Østeuropa med dets varme og tørre Klima vil Forholdene være de omvendte.

Brüchner fandt den ventede Overensstemmelse mellem Klimasvingninger og Kornpriser, idet fugtige Aar gav høje Priser i Vesteuropa, lave i Rusland, og tørre Aar, lave i Vesteuropa, høje i Rusland, og gav sig derpaa til at undersøge dens Virkninger i Kornhandelen mellem Rusland og Vesteuropa. Det primære i denne Handel er Overskuddet i Rusland og Behovet i Vesteuropa, Elementer som Handelspolitik, Jernbaner etc. er kun sekundære, man maa derfor vente stor Eksport fra Rusland til Vesteuropa i Aar med fugtigt Klima, hvor Høsten er ringe og Priserne høje. I Tiden 1800—1815 havde Vesteuropa daarlig Høst, Indførselen fra Rusland var derfor stor, samtidig faldt den stærke Kolonisation af den sydrussiske Slette. Saa kommer en Periode med tørt Klima, som foraarsager gode Høstaar i Vesteuropa. Priserne synker, England søger at holde dem oppe ved den første Kornlov. Ruslands Eksport falder, da saavel Behovet i Vesteuropa som Overskuddet i Rusland er mindre. O. 1840 sætter en ny fugtig Periode ind, daarlige Høstaar og høje Priser medfølger, stor Eksport er nødvendig, og England maa ophæve Kornloven 1846.

En ny Tørkeperiode i Tredserne bringer ikke ligefrem Fald i Kornpriserne gr. p. det stærkt stigende Prisniveau, men Kornpriserne kan ikke følge med de øvrige Prisers Stigning. Omkring 1870 sætter en ny fugtig Periode ind, Prisen stiger straks, men begynder saa at falde og falder stadig trods øget Fugtighed. Aarsagen er, at Ruslands store Høst takket være Jernbaner og Dampskibe, med saa meget større Effektivitet end tidligere kan kastes ind paa det vesteuropæiske Marked, og dertil det oversøiske Korn, der ligeledes i store Mængder kastes ind over Europa. De vesteuropæiske Landmænd høstede saaledes mindre og fik samtidig mindre for den Smule, de havde at sælge. Derfor kom den store vesteuropæiske Landbrugskrise, som førte til Omlægning enten af de ramte Landes Toldpolitik som for Tyskland og Sverige, eller af deres Landbrug som for Danmark. Brüchners Undersøgelser slutter ved 1890 og er ikke senere blevet fortsat. Derimod tog Brüchner et andet Problem op til Undersøgelse, nemlig Klimaændringer og Folkevandringer. Hvis et Lands Indbyggere gennem en Klimaændring faar deres Ernæringsmuligheder forrin-

gede, kan man forvente Udvandring fra Landet, navnlig hvis andre Lande, som det er muligt at udvandre til, gennem Klimaændringen faar bedre Ernæringsmuligheder. De regnrige Perioder var uheldige for Vesteuropa, gunstige for Rusland og U. S. A.; regnrige Perioder i Europa maatte derfor virke stimulerende for Udvandringen til U. S. A. Brüchner paaviste ved Undersøgelser over Indvandringen til U. S. A. i Tiden 1833—1903, og over Regnmængden i samme Tidsrum, at denne Antagelse holdt Stik. Indvandringsmaxima laa i de regnrige Perioder i Slutningen af Fyrerne, i Begyndelsen af Halvfjerdserne og midt i Firserne dog saaledes, at Max. for Indvandring naaedes et Par Aar efter Max. for Regnmængde. I Slutningen af Halvfemserne og Begyndelsen af 19. Aarh. syntes Reglen at blive brudt, trods Tørke over Europa stiger Udvandringen voldsomt; dette lader sig imidlertid forklare ved Udvandringens ændrede Karakter, nu var det ikke længere Vesteuropa, der ydede de store Kontingenter, men de østeuropæiske Lande, især Rusland, og i Rusland betød Tørkeperioden en Føringelse af Ernæringsmulighederne.

Brüchners Undersøgelser bærer Præg af Omhu og Paalidelighed. Han synes overalt at have benyttet det bedste Materiale, der har staaet til Raadighed, og han drager ikke mere vidtgaende Slutninger, end Materialet tillader. Han er dertil fuldstændig klar over, at en Mængde Faktorer spiller ind sammen med de klimatiske, naar Talen er om Kornpriser, Handelspolitik og Folkevandringer. Ved Paavisningen af Overensstemmelsen mellem Klimaændringer og Svingninger i Kornpriser og Folkevandringer har han dog peget paa en Faktor, som ikke bør lades ude af Betragtning i Studier over den økonomiske Udvikling i Europa i 19. Aarh.

E. Huntington var i Aarene 1903—08 Deltager i en amerikansk Ekspedition til Asien og besøgte i denne Tid de fleste af For- og Centralasiens Lande. Hans Opmærksomhed fæstede sig her ved de mange udtørrede Søer og Flødløb, som fandtes i Egne, der nu enten var tørre Stepper eller rene Ørkener. Dertil iagttog han en Mængde Ruinbyer i Egne, som nutildags grundet paa Vandmangel langtfra vilde kunne rumme en saa stor Bebyggelse, som

efter Ruinernes Vidnesbyrd tidligere maatte have været der. Ved arkæologisk Datering viste det sig, at Ruinerne stammede fra forskellige Perioder, med Tidsrum ind imellem i hvilke der ikke synes at have været større Beboelse i de nu tørre Egne.

Tanken om en progressiv Udtørring af Asien var tidligere fremset. Nu greb Huntington den, men ændrede den til en Teori om en Række tørre og fugtige Perioder, der havde afløst hinanden, dog saaledes, at de fugtige Perioder stadig blev mindre fugtige og de tørre mere tørre. Denne Vekslen kaldte Huntington »the pulse of Asia«, og han paaviste især Udviklingen for Palæstinas Vedkommende.

Efter Hjemkomsten til Amerika gik Huntington i Lag med at undersøge, om lignende Klimaskifter kunde konstateres i Amerika. Fysiografiske og arkæologiske Undersøgelser i de steppe- og ørkenagtige Egne i det sydvestlige U. S. A. og i Meksiko førte til Antagelsen af lignende Serie Klimaændringer for Amerikas som for Asiens Vedkommende. Samtidig havde Huntington studeret Aarringene i de kaliforniske Kæmpetræer, Sequoia gigantea. Han maalte Aarringene af 450 Træer, hvis Alder varierede fra 230 til 3200 Aar. Resultatet blev en Kurve over Aarringenes Vækst, som i det store og hele svarede til en af ham konstrueret Kurve over Regnfaldet i Asien.

Huntington ansaa nu sin Teori for at være bevist, og han søgte derefter at paakalde Historikernes Interesse. Det maatte nu blive deres Sag at paavise, hvorledes Klimaændringerne havde paa-virket Menneskenes Kaar, og hvorledes de ændrede materielle Vilkaar havde ført politiske Konsekvenser med sig.

Huntington skitserer dog selv hvilke Følger, han kunde tænke sig, Klimaændringerne vilde have for Historien. Herom siger han: De første Virkninger maa blive økonomiske. En Klimaforværring vil medføre ringere Ernæringsmuligheder, og Nød og Sult vil ofte føre til politiske Uroligheder. Hellas' Historie byder et Eksempel herpaa. I Tiden 600—400 herskede gunstige klimatiske Forhold i Orienten og Hellas. Grækenland naar i denne Tid et Maksimum i Befolkningstal, og Kulturen naar et Højdepunkt. Fra 400—200 kommer en Klimaforværringsperiode. Befolkning-

gen kommer til at leve under et stadigt Pres, der fører til Stagnation, indre Uro og ydre Magtesløshed, samt Nedgang i Handel og Kultur.

Forholdet mellem Undersaatter og Regering vil ligeledes kunne blive forrykket ved Klimaændringer, Skatter og Afgifter vil under en gunstig Klimaperiode have Tilbøjelighed til at stige for den agerdyrkende Befolkning. Indtræder en Klimaforværring, vil Bønderne faa Vanskelighed ved at udrede de under gunstige Forhold ansatte Afgifter, og det vil føre til Gnidning og Uro.

Klimaforværringer vil ogsaa kunne skabe religiøs Uro. Folk bliver utilfredse med deres gamle Guder og haaber at faa nye og bedre, der dannes derfor en Basis for, at Religionsstiftere kan faa Sukces. Dette synes saaledes at have været Tilfældet, da Muhammed kom frem. En haard Tørkeperiode havde da hærget Arabien, og Misfornøjelsen med de gamle arabiske Guder var udbredt, Muhammed var et Geni, men uden den Misfornøjelse og Uro, der var fostret af Tørken, vilde han have talt forgæves. Araberne kastede sig med saa megen større Begejstring ud i den byttebringende hellige Krig, fordi deres hjemlige afsvedne Græsgange ikke fristede dem til Fastholden ved gamle Vaner og gammel Tro.

Overhovedet har Klimaændringerne uden Tvivl spillet en stor Rolle for Asiens store Folkevandringer. En langvarig Tørkeperiode vil give Asiens Nomadestammer Valget mellem Sult eller Vandring, og har en Stamme først brudt op, kan Bevægelsen forplante sig over et helt Kontinent. Fra 1000—1200 synes Asiens Klima at være blevet mere og mere tørt og denne Tørke var uden Tvivl Baggrunden for Dzingiskans store Sukces. Efter en noget gunstigere Periode indtræffer en Tørkeperiode paany, og nu faar vi Timur Lenks store Vandring mod Vest, og samtidig falder Tyrkernes første store Fremstød mod Europa.

Ogsaa for Folkesundheden vil Klimaændringer have stor Betydning. Foringede Klimabetingelser vil gøre Folk mere modtagelige for en Række Sygdomme som Malaria, Tæring, Neurasteni o. l., maaske ogsaa Middelalderens store Pestepidemier til Dels er klimatisk betingede. Hvad angaar Malariaen var den ukendt

i Grækenland indtil 400 f. v. T. Saa indtraf en Tørkeperiode. Floder og Bække udtørredes delvis om Sommeren, og de stillestaaende Pytter, der hist og her blev tilbage i Flodlejerne, bød ypperlige Udklækningssteder for Malariamyggen. Malariaen blev nu almindelig i Grækenland og bidrog stærkt til at nedsætte Befolkningens Vitalitet. Til Rom kom Malariaen først o. 200 e. v. T., efter at en ny Tørkeperiode her havde skabt Muligheder for Malariamyggens Trivsel, og dermed fulgte som i Grækenland stagnerende Folketal og kulturel og politisk Nedgang. —

Disse huntingtonske Tanker er og giver sig heller ikke ud for at være andet end skitseagtige Hypoteser; Huntington forsøgte ikke selv at føre nærmere Beviser for dem, og hans Haab om, at Historikerne vilde tage Teorierne op til nærmere Prøvelse er ikke gaaet i Opfyldelse, fra denne Side mødte han nærmest kun Lige-gyldighed. Derimod rejste sig adskillige Røster mod hans Teori om Klimaændringernes Betydning for Asiens Udtørring. Imod den hævdedes, at den Udtørring, der synes at være uomtvistelige Beviser for baade i Centralasien og i Dele af Lilleasien, kunde skyldes, at der under Istiden var accumularet store Ismasser paa Asiens Bjerge. Denne smeltede efterhaanden, saa Floderne endnu længe efter Istiden førte mere Vand, end det, som stammede fra Nedbøren. Men Tid efter anden blev Reserven forbrugt, Floderne Vandmængde mindskedes og nogle udtørredes helt. Hans Teori om en Klimasvingning med en Periode paa 150—200 Aar syntes dog at have vundet Anerkendelse.

Om Klimaændringers Betydning for Nordens Historie kan paa indeværende Tidspunkt ikke siges meget. Man er kommet til nogenlunde Enighed om, hvorledes de ikke ubetydelige progressive Ændringer efter Istidens Ophør har forløbet, men vor Viden om Menneskelivet i disse Tidsrum er altfor ringe til, at der kan siges noget bestemt om, hvilke Virkninger Ændringerne har haft for dem, man maa her nøjes med at fremsætte Gisninger. I de sidste 2000 Aar antages der ikke at have fundet væsentlige Ændringer Sted i Danmarks Klima. Over zykliske Ændringers Indflydelse er ingen Undersøgelser foretaget.

I Postglacialsiden har Klimaet iflg. den Blütt-Sernanderske

Teori, som synes at have vundet almindelig Anerkendelse, udviklet sig saaledes. Efter det subarktiske Klima kommer den boreale Tid, der var tør og efterhaanden blev varm, Klimaets Præg var altsaa kontinentalt. I Vegetationen var Fyrreskoven den fremherskende. Fra Periodens Slutning har vi Mulleruptiden. Den boreale følges af den atlantiske Tid, Klimaet var vedblivende varmt, men blev fugtigt, altsaa af oceanisk Præg. Egen trænger ind og afløser Fyrreskoven, det er den ældre Stenalder Tid. Klimaet skifter atter og faar igen kontinentalt Præg, det bliver varmt og tørt, Egeskoven er stadig herskende. Tiden kaldes den subboreale og falder sammen med yngre Stenalder og Bronzealder. Subborealtiden følges af subatlantisk Tid, denne er udpræget oceanisk, kold og fugtig, Bøgen fortrænger Egen, en Del varmekrævende Dyr og Planter forsvinder, bl. a. Sumpskildpadden og trapa natans (Hornnød). Overgangen menes at falde nogenlunde sammen med Overgangen fra Bronzealder til Jernalder, nøjagtigt kan det ikke fastsættes, heller ikke hvor lang Overgangstiden har været. Mosegeologien og Pollendiagrammer synes dog at tyde paa, at Forværringen satte ret pludseligt og kraftigt ind.

For de ældre Perioders Vedkommende kan man som nævnt kun anstille Gisninger om Klimaets Betydning for Menneskene, man kan paapege, at den høje Kultur i Bronzealderen faldt sammen med en Tid, der anses for at have været klimatisk begunstiget, hvad der har gjort Kampen for Tilværelsen lettere.

Ændringen fra subboreal til subatlantisk Tid har haft stor Betydning i Norge og Sverige, idet Affolkningen af en Del tidligere bebyggede Egne i Jæmtland og andre Steder sikkert med Rette tilskrives Klimaændringen, idet det barskere Klima helt har umuliggjort Agerbruget, som i Forvejen var kummerligt nok i disse Egne.

I Danmark har Virkningen sandsynligvis været betydeligt mindre; i hvor høj Grad den Kulturnedgang, der indtraf samtidig med Klimaændringen, kan sættes i Forbindelse med denne, er uvist.

G. Hatt mener iflg. »Landbrug i Danmarks Oldtid«, at Klimaforværringen havde stor Betydning for Landbrugets Udvikling.

De fugtige Vintre, der fulgte med Forværringen, gjorde det vanskeligt for Kreaturerne at klare sig ved at gaa ude hele Aaret, som de maa formodes at have gjort tidligere, man begyndte derfor at indrette Stalde i Husene. Ved at holde Kvæget paa Stald fik man Godning og dermed en Mulighed for et mere intensivt Landbrug. Samtidig kan det fugtigere Klima have tvunget Bønderne til at opgive den gamle Agerform, Digevoldingerne, idet Vandet ikke kunde løbe fra dem, hvorfor de havde Tilbøjelighed til at forsumpe, og man begyndte at gaa over til en ny Agerform, de lange, smalle, højryggede Agre, hvis Form bedre tillod Vandets Afløb.

Siden Ændringen fra subborealt til subatlantisk Klima, menes Danmarks Klima at have været nogenlunde konstant indtil Nutiden, maaske er det dog igen blevet noget varmere. Desværre byder vore Moser ikke noget godt Materiale fra den senere Del af Oldtiden og op til Nutiden til Belysning af Klimaforholdene, da de næsten alle har været benyttet til Tørveskær. En Undersøgelse af H. Speerschneider over Isforholdene i de danske Farvande fra 690 til vore Dage synes ogsaa at tyde paa nogenlunde konstant Klima, men Materialet til Middelalderen er ganske vist ogsaa yderst svagt. Der har dog været en Del Røre om en Hypotese fremsat af den svenske Meteorolog, Otto Petterson, om et Klimaskifte i Norden i 14. Aarh. Han bygger Hypotesen paa nogle i kinesiske Annaler forekommende Vidnesbyrd om en usædvanlig Mængde Solpletter i Tiden 1370—1385, og han mener, at Klimaet egentlig ikke blev koldere og mere fugtigt, men uregelmæssigere med Kulde om Sommeren og Varme om Vinteren, voldsomme Storme o. l. Til Gunst herfor skulde ogsaa tale en Mængde Beretninger, vi har om strenge Vintre i denne Periode, i hvilke baade Østersøen, Kattegat og Skagerak var tillagte, saa man kunde gaa fra Oslo til Jylland og ride fra Danmark til Rostock. Som nævnt synes Solpletternes Betydning for Klimaet ikke at være overvældende, og hvad de gamle Beretninger angaar, bør man ikke stole kritikløst paa dem. Forøvrigt har vi fra 14. Aarh. Beretninger om Is i Hovedfarvandene omkring Dan-

mark for kun 11 Aars Vedkommende, for det 15. for 9 Aar, mens der i det 18. Aarh. var Is i Hovedfarvandene i 42 Vintre.

Trods den svage Bevisførelse vakte Teorien en Del Opmærksomhed i Norge, hvor bl. a. Edvard Bull gik ind for den, idet han i Klimaforværringen saa en af Aarsagerne til Norges Nedgang i Middelalderen. Som yderligere Beviser for den fremførte han, at Korndyrkningen var helt ophørt paa Island og gaaet saa meget tilbage i Norge, at det var blevet nødvendigt at indføre Korn, hvorved Landet blev afhængigt af Hanseaterne.

Tilbagegangen i Korndyrkningen er rigtig nok, men Aarsagen er uden Tvivl, at det simpelthen bedre kunde betale sig at købe Kornet fremfor selv at dyrke det, da Kornavlen i disse nordlige Egne altid har været usikker, og da man takket være Hanseaternes gode Transportfartøjer, glimrende Handelsorganisation og det store Kornkammer i Østersølandene kunde faa Kornet sikrere og billigere end ved selv at avle det.

Poul Nørlund mente i sin Tid i Grønland at have fundet utvetydige Beviser for, at der i det mindste der havde fundet et Klimaskifte Sted i Middelalderen, hvad der selvfølgelig ogsaa blev taget til Indtægt for Klimaforværringen i Norden. Senere Fund syntes imidlertid delvis at have afkræftet Tanken. Pudsigt nok mener E. Hann, der ellers stiller sig meget skeptisk overfor enhver Tale om Klimaændringer i Middelalderen, at en saadan virkelig har fundet Sted i Grønland, men rigtignok ud fra det uheldige Argument, at Østgrønland, som nu er meget vanskelig at besejle gr. p. Storisens i Middelalderen, var lettere at komme til, idet der fandtes en stor Bygd paa den.

Teorien maa nu siges at være forladt af alle, idet den ofte nævnte Østerbygd ikke laa i Østgrønland, men i Vestgrønland, sydøst for Vesterbygden; Østgrønland havde ikke i Middelalderen varig Bebyggelse. Sammenligner man Billedet af Klimaet man faar af Tycho Brahes Optegnelser paa Hveen 1582—1597 med vore Dages Klima, viser det sig i det væsentligste at være det samme. Dog synes der hyppigere at forekomme sydøstlige Vinde, hvad der kunde tyde paa et mere kontinentalt Præg end nutildags.

Om de brüchnerske Perioders Indflydelse paa Kornpriser o. l. i Danmark foreligger der som nævnt ingen Undersøgelser. Om en saadan blev foretaget, vilde den maaske i hvert Fald for de senere Aars Vedkommende give Resultater, der afveg noget fra de af Brüchner fundne. Ser man paa et gammelt Markkort, maa man give Brüchner Ret i, at det før var Fugtigheden, som var til størst Skade for Agerbruget, hvorfor de tørre Somre var de gunstigste. Mod Fugtighedens skadelige Indflydelse, der især viste sig ved, at Jorden blev sur, er der imidlertid af Landmændene ført en mere end 100 aarig Kamp ved Dræning og Afgrøftning samt Mergling, og nu er Forholdet det, at Sommeren for de fleste Markers Vedkommende vanskelig kan blive for fugtig, derimod let for tør. Dette Forhold hænger ogsaa sammen med, at de langt større Afgrøder, Markerne nu bærer, kræver megen mere Fugtighed end tidligere Tidens smaa Afgrøder.

Den af L. Lysgaard paaviste Forskydning af Temperatur og Nedbør indenfor Aaret, er ikke uden Betydning for Landbruget. At Marts er blevet mere tør og samtidig lidt mildere, giver Mulighed for at rykke Foraarssaningen betydeligt frem, hvad da ogsaa har været Tilfældet i de senere Aar. At Nedbørsmaksimum er flyttet fra August til Juli er heldigt for Høsten. Danmarks Landbrug synes saaledes for Tiden at være begunstiget fra Naturens Side.

Opgaven for Forskningen over Klima og Historie maa være at klarlægge Forholdet mellem de to Faktorer, Klimaet og Menneskelivet. Skal man indenfor dette Omraade naa fra de smaa tilfældige Antydninger, man hidtil er kommet til, til en virkelig Redegørelse for Aarsag og Virkninger, kræves et omfattende og systematisk Arbejde. Man maa først undersøge, hvilken Indflydelse et bestemt Klima, i et bestemt Land har for dette Lands Befolkning, naar Hensyn tages til den i Øjeblikket herskende tekniske Kultur, og naar dette er klaret, vil en eventuel Ændrings Virkninger maaske kunne konstateres.

Den til Opfattelse af disse Krav fornødne Viden kan saa nogenlunde skaffes til Veje i hvert Fald for Europas Vedkommende for Tiden efter 1750. Indenfor dette Tidsrum vil Forskning over

Klima og Historie derfor kunne forventes at ville give nogenlunde tilfredsstillende Resultater, hvad Brüchners Undersøgelser ogsaa kunde tyde paa.

Gaar man tilbage fra 1750, vil vor Viden saavel om Klimaet som om Menneskelivet i det store og hele blive mindre og mindre. Hvis man da ikke griber til alt Materiale, som med en god Vilje kan tydes i en ønsket Retning, men gaar kritisk frem og kun medtager uomtvistelige Vidnesbyrd, vil det Grundlag, hvorfra man kan slutte, snart blive saa spinkelt, at man kun kan paa-pege Forholdet mellem Klima og Historie i meget store, generelle Træk.

Til Gengæld vil Materialet, som det sædvanligvis er Tilfældet, hvor de ubekendte Faktoreres Tal overstiger de bekendtes, byde rige Muligheder for Gisninger og Teorier, der vel ikke kan bevises, men heller ikke modbevises. Hvorvidt Fremkomsten af denne Art Teorier, til hvilken Huntingtons maa regnes, er til Gavn eller Skade for den historiske Forskning, kan diskuteres. Der kan dog sikkert ikke være nogen Tvivl om, at det, hvis Forskningen over Klima og Historie skal have nogen Fremtid, vil være klogest at begynde der, hvor Materialet tillader metodisk Arbejde, og hvor Resultaterne, selvom de ikke bliver sensationelle, vil have den Fordel at være paalidelige.

Litteratur. Om det rent klimatologiske kan nævnes: A. W. Marke: »Meteorologi og Klimatologi«, dertil van Köppen: »Klimatologie« og F. Philippon: »Physische Geographie«. Hovedværket om Klimatologien er E. Hann: »Handbuch der Klimatologie«, Brüchner fremsætter sine Synspunkter i »Der Einfluss der Klimaschwankungen auf die Ernteertragen und Getreidepreise in Europa«, Geographische Zeitschrift, 1895, og »Klimaschwankungen und Völkervanderungen«, 1912. Af Huntingtons Skrifter desangaaende er de vigtigste: »Changes of Climate and History« i »American historical Review«, 1913, og »Climate and Civilisation«. Klimaforandringer i Danmark og Norden behandles i: L. Nordhagen: »De senkvartære Klimavekslinger i Nord-europa og deres Betydning for Kulturhistorien«. Knud Jessen: »Danmarks Natur gennem Tiderne« i »Det danske Folks Historie« I. Gudmund Hatt: »Landbrug i Danmarks Oldtid«. Speerscheider: »Om Isforholdene i de danske Farvande 1690—1860«. Den formodede Klimaforværring i 14. Aarh. drøftes bl. a. i: E. Bull: »Klima og Hi-

storie«, Samtiden, 1913. Th. Thoroddsen: »Islands Klima i Oldtiden«, Geografisk Tidsskrift, 1914. A. Røstad: »Verumskifti fyrri Nedgangstidi i Nori«, Syn og Segn, 1925. A. Hasund: »Var det eit Klimaskifte«, Syn og Segn, 1926. Fridthiof Nansen: »Klimavekslinger i Nordens Historie«. Poul Nørlund: »De gamle Nordbobygder ved Verdens Ende«, 1934.

Danmarks Klima i vore Dage behandler: L. Lysgaard i »Ændringer i Danmarks Klima i nyere Tid«, Geografisk Tidsskrift 1937.
