

koko tähän meluun ollut ainoana syynä se, että Suomi on tahtonut Lappalaisiensa säilyttää niiden entiset oikeudet. Että Venäjän-walta siinä sinussa olisi jotakin eri asiaa ajanut, ei ole ensinkään luultavaa; sitä ei myöskään ole Skandinavian puolelta tähän asti mitenkään todistettu.

Koska nyt Norja tällä tavoin oli Suomen Lappalaisten suhteen purkanut Strömstad'in suostumuksen, oli aiwan luonnollista, että Suomenkin puolelta sama suostumus pidettiin taoneena. Suomen Lappalaiset eivät enää saaneet meressä kalastaa; sen vuoski tietysti ei myöskään Norjan Lappalaisten pitänyt saada käyttää Suomen-puolisia laitumia poroilleensa. W. 1852 tuli tästä asiasta Suomen hallitukselta warsinainen sääntö, ainoastaan sillä liewitetyllä, että missä ei luonnollista rajaa ole, siinä wiisi wirstaa kahden puolen on pidettävä tapaturma-alueena, jossa wierasten poroin käyntiä ei katsota rikokseksi\*). Seuraavana vuonna määrättiin erinäisiä salkkoja niistä Norjan poroista, jotka tuotiin Suomen laitumille. Nämä määrähkset olivat epäilemättä Norjan Lappalaisille kowin ikäviä; sillä heidän omat laitumensa owat riittämättömät, ja nyt eivät enää saaneet kulkea edes Enontekiäisten kautta Norjasta Nuotsiin, kuten ennen oli tavallista ollut. Tästä säännöstä parkuivatkin Skandinavian lehdet tuontuostakin warsin katterasti. Mutta kun wäittämät, että Strömstad'in suostumus tällä tavoin Suomen\*\*) puolelta rikottiin, eivät ole ensinkään tietäwinänsä, että juuri Norjan hallitus jo ennen oli tämän suostumuksen purkanut, sullemalla Suomen Lappalaiset pois Väämeren rannasta. Se on todellakin hywin luontewa vaatimus, että samasta pykälästä yksi osa on pyhänä pidettävä, kun toinen siihen was-taawa osa jo on rikottu ja tyhjäksi tehty!

Koko asia on nyt niin lopen pilattu, että se tuskin lienee autettawissa, ja Lappalais-raukat sekä Norjassa että Suomessa saawat ihan suotta

kärsiä waltakuntain turhan kateuden ja epäluulon tähden. Runnallisinta on, että myöskön Norjan ja Nuotsin välillä kestää seikkauksia samantlaisista syistä, waikka nämä waltakunnat owat niin liikeisesti yhdistettyt. Onpa eräs Norjan wirtamies jo tehnyt kerran senkin ehdotuksen, että koko Strömstad'in sowingto wuodelta 1751 olisi purjettava. Mitä erittäin Suomeen tulee, olisi Lapi-Nemme kenties onnellisinta, jos se kerrassaan heitettäisiin Norjan omaksi; eikä luullaksemme Suomenmaan wahinko tämmöisestä luopumuksesta olisi aiwan suuri. Mutta pahinta on, ettei sittenkään Norjan ja Suomen wäli tulisi oikein ehkäsi. Niinkuin kirjoituksemme alussa jo wittattiin, pyrkii, näet, Suomalaisiakin Väämeren kalastukseen osalliseksi, ja näitäpä Norjalaiset paljoo enemmin pelkääwät kuin Lappalaisiamme. Suuri se seikka, että Suomalaiset eivät enää saa millään rannikko-alalla wapaasti ja itjenäisen oikeuden nojassa kalastaa, on saattanut suuret joukot siirtymään Norjan alamaiksi Nuijaan, ja näistä uutis-asukkaista on Norjalaisissa paljon pelkoa syntynyt kausallisuuden puolelta. Suomen hallitus taas on nostanut kysymystä, saada edes Wenäjän-puolisesta rannikosta jonkun alan Suomalaisen käy-tettäväksi; mutta tämä hanke ei ole tähdellisesti onnistunut. Nämä molemmat asianhaarat waa-tiwat vielä erinäistä tarkastusta, johon mielimme rhyttyä Ruukauslehden seuraawissa numeroissa.

Y. K.

## Lämpimästä ja sen vaikutuksesta luonnossa.

Uuento, jonka kirjallisesa iltahurwissa Helsingissä Maaliskuun 10 p. 1868 on pitänyt E. Lindelöf\*).

Luonnontieteen tärkeistä edistymisen aste-  
leista viime vuosikymmeninä on n. k. meka-  
nillinen lämpö-oppi epäilemättä warsin suuri-  
arwoinen sen walon tähden, jota se lewittää  
lämpimän ja muiden luonnon-woimain keskinäi-  
seen wältiin sekä lämpimän vaikutukseen luon-  
nossa yleensä. Senpä tähden olen arwennut,  
että tämän opin pääkohtain ja loppupäättösten

\*) Af. G. Mein, Materialier till utredande af Finlands Statistik, II: Udaborgs län, siv. 290.

\*\*) Oikeastaan eivät milloinkaan puhu Suomesta, waan Wenäjästä. Niinpä esim. antawat Suomen Lutherilaisille papeille, jotka joskus owat Nuijassa käyneet, nimen "Russsite präster"!

\*) Toimituksen suomentama.

esitys ehkä saattaa monta miellyttää, erittäinkin kun mainittua oppia tähän saakka vielä sängen wähan on selitetty kaikkein hymärrettävissä, suuremmalle yleisölle tarjona olemissa kirjoissa. Tähän tämmöiseen, mahdollisuutta myöden lyhyeen ja yksinkertaiseen esitelämään pyhdän korkeasti kunnioitettavia kuulijoitani huomiota nsa kääntämään.

Lämpimän luonnosta on erittäinkin kaksi eri arvelua esiin tuotu. Toisen jälkeen olisi lämmin jotain materiaalista, omituinen punnitsematon aine, joka lähtee lämmittävästä kappaleesta, toisen mukaan se ei ole muuta kuin eräs tavallisen punnittavan materian liikunto. Välikinainen arvelu on nyt yleensä todeksi päätetty ja on mekaniillisen lämpö-theorian perustuksena.

Tarkemmin selittääksemme, mitä se liikunto, jota lämpimäkki sanotaan, oikeastaan on, täytyy meidän mainita, mitä materian kokoonpanosta yleensä on arveltu. Niinkuin tiedetään, kaikki aineet, yksin lujimmatkin kappaleet, semmoiset kuin metalli, lasi y. m., eivät ole wallan tiheitä, waan tähän huokoja, jotka ehkä tekewät suurimman osan niiden koosta. Atomit eli ne pienimmät osat, joista jokainen kappale alkupe- räisesti on kokoonpantu, siis eivät ole wälittömässä yhteydessä keskenään, waan erotetaan toisistaan tyhjillä wälillä, joissa voivat liikkua monella monituisella tavalla, niinkuin taiwaankappaleet awaruudessa. Toisinaan yhdistetyiksi atomeiksi liittyy eri-aineisia atomeja, jotka yhdesä liikkuvat. Myöskin voi ajatella, että useat jakamattomat tai yhdistetyt atomit tekewät yhden ryhmän, joka ehkä ympärillensä muodostaa eeteri-kehän. Semmoisia ryhmiä eli wähäisiä aine-osia sanotaan molekyleiksi. Atomit wetawät toinen toistansa luokseen saman lain jälkeen kuin taiwaankappaleetkin; mutta niiden alinomainen liikunto pitää ne erillänsä ja estää niitä yhteen sattumasta, samoin kuin luv etenenän liikuntonsa kautta este- tään maahan putoamasta.

Ilmassa hynä muissa kaasua-aineissa ovat atomit taikka molekylit ylimalkaan ulkopuolella toistensa wetowoiman vaikutuspiiriä; ne sen- tähden liikkuvat suoraan eteenpäin, siksi kuin sattuvat toisiinsa tai ulkonaisiin wastuksiin ja

sen kautta syhätään takaisin tai pakoitetaan toista suuntaa lähtemään. Kaasujen expansion eli taipumus laajenemaan ja niiden paino ympärillä olewiin esineisiin saawat tästä luonnollisen selityksen. Ja toiselta puolen tämän painon nojalla woipi laskea, millä nopeudella kaasumolekylit liikkuvat. Clausius on hawainnut, että 0° lämpimässä esm. happokaasun nopeus on noin 1500 ja wetykaasun noin 6000 jalkaa sekuntiinsa.

Sulissa aineissa wetowoima ja liikunnan nopeus ovat ikäänkuin tasawoitteella; atomit eivät toinen toisensa wetowoimalta pääse edem- mäksi lähtemään, mutta woivat esteettömästi kiertää tahi pyöriä toistensa ympäri.

Yhmeissä kappaleissa wihdoin woittaa wetowoima; atomit ovat niin kiinni toisissaan, ett'eivät taida liikkua kuin edes takaisin taikka heilua muutamain tasakohtain ympäri.

Kun äsken selitetty atomien tai molekyltien liikunto lewiää meidän hermoihimme, syntyhy meissä se tunto, jota sanotaan lämpimäkki. Ulko- kohtaisessa merkityksessä ei lämmin siis ole muuta kuin pieninten aine-osain wärähteleminen. Jota wikkelimmin atomit heilahtelewat, sitä lämpö- sempi on kappale.

So tämä yleinen käsitys lämpimän luonnosta woi, ainakin likimäärin, selittää sen tavallisim- pia vaikutuksia. Sitä myöden kuin joku kap- pale lämpence, rupee sen atomit nopeammin heil- ahtelemaan; ne liikkuvat edemmäksi ja niiden wäli laajence; tietyksi tulee kappale silloin ko- ol- tansakin suuremmaksi. Siinä on syhy tuohon yleis- festi tunnettuun teko-asiaan, että melkein kaikki kappaleet lämpimästä enemmän tai wähemmin laajenewat. Korkeammalla lämpö-asteella, kun atomien nopeus nousee wissti määrään, käy wii- mein niin, että kappaleen koko sijällinen raken- nus eli sen n. l. olomuoto muuttuu. O asteen lämpimässä jää sulaa wedeksi; 100 asteella Cel- sius'en mukaan rupee wesi kiehumaan ja muut- tuu kaasun- eli ilmanmuotoiseksi. Muut kappaleet sulawat ja haihtuwat samalla tapaa, mutta eri lämpö-asteilla, eikä tästä laista arwatta- wasti ole mitään poikkeusta; waikka muuta- mat aineet jähmettywät wähemmästä, muutamit haihtuwat enemmästä lämpimästä, kuin mitä

tähän saakka tunnetuilla keinoilla on voitu aikaan saada. Meidän havaintomme lämpimän suhteen kaiketi käsittävät sängen vähäisen osan koko siitä lämpö-astetten jaksosta, joka todella on olemassa. Nowin pakkaneen, jota minun tietääkseni meidän maassa on hawaittu, on se, joka viime Joulukuun 20 p. kuuluu olleen Snarissa, jolloin lämmin väheni 54 asteen C. jääköhdän alle. Se on lähes sama lämpö-määrä, jota Fourier päätti olevan itse maailman amarudessa. Mutta tämä kaikki jäädyttävä pakkaneen varmaan ei ole lähimainkaan verrattava lämpimän viimeiseen rajaan, siihen hleisen alkukohdan kshmyhteen, jossa ei enään ole mitään lämpö-liikuntaa. Theoretillisten arvelujen nojassa on tämä raja päätetty olevan  $273^{\circ}$  jääköhdän alla. Huomattu on, näet, että kaikki kaasut, kun lämpimästä laajenevat, noudattavat sitä lakia, että ne ko'oltansa suurenevat samassa suhteessa, kuin lämmin mainitusta alkukohdasta lähtien enentyy. Korkeita lämpö-asteita warten ei ole mitään tämmöistä rajaa; ei ole syhtä luulla, ett'eivät atomit voi liikkua millä nopeudella hywänsä.

Materia on siinä merkityksessä hidas, ett'ei se itsestään eli ilman waukuttawaa syhtä voi päästä liikkeelle eikä lafata liikkumasta; mutta ne woimat, jotka waukuttawat aineelliseen kappaleeseen, woivat siinä synnyttää jonkunmoisen liikkuwaisuuden, jonkun määrän mekanillista energiaa. Tämä ilmaantuu kahdella eri tavalla, joko liikuntana taikka liikkumisen mahdollisuutena. Tämä mahdollisuus waatii edellistä työtä, joka on woittanut jonkun wastustuswoiman. Kivi, jota nostetaan, voi pudota maahan; mutta tämän liikunnan mahdollisuus tulee ainoastaan siitä, että olen sen maasta nostanut ja siten jäntäreitteni avulla woittanut sen painowoiman. Wivussa on samaten jonkunmoisen energia eli liikuntowoima, jos se jännitetään eli wedetään ylöspäin, s. o. jos on pantu työtä sen kimmoowaisuuden (elasticitetin) woittamiseen. Ja jokainen koulupoika tietää, että hänen täytyy pyrkiä mäen kuffulalle, ennenkuin voi liukua sieltä alas. Nämä jokapäiwäiset esimerkit osjottawat selwästi, miten työ tuottaa liikkuwaisuutta.

Energia tämmöisenä liikkumisen mahdollisuutena on siis toimitettu mekanillinen työ; jonka joku kappale on ikäänkuin omaksensa ottanut. Energiaa todellisuena liikuntana sanotaan eläväksi woimaksi. Nämä mekanillisen waukutuswoiman molemmat muodot ovat toinen toisensa waukutuksen alaiset; mutta woidaksimme tarkemmin selittää tätä waukutuksen-alaisuutta, täytyy meidän tyhskemmin määrätä, mitä elämä woima ja mekanillinen työ oikeastaan ovat, ja tuoda esiin joku nitta, jolla niiden määrää voi arwostella.

Jos pyhymme ensin-mainitusja esimerkisjä ja ajattelemme, että joku kappale nostetaan johonkin määrä-korkeuteen, niin sekä kappaleen paino että korkeus määrääwät siihen käydetyn työn suuruden, jonka siis voi merkitä molempain produktilla. Samoin jokaisen muunkin työn määrään waukuttaa kaksi seikkaa, se woima, joka waukuttetaan, ja sen matkan pituus, jolla se tapahtuu. Toiselta puolen se elämä woima, joka kappaleen liikkussa tulee ilmi, on kappaleen ainemäärän ja nopeuden tuottama, mutta sillä tapaa, että kahdenkertaiseen nopeuteen luullaan wastaawan 4-wertainen elämä woima, kolmenkertaiseen 9-wertainen j. n. e. Se on, jos käydetään teollista määritystä, produkti kappaleen ainemäärästä ja nopeuden quadratista. Se elämä woima, joka kappaleen pudotesja ilmaantuu, on suurempi tai wähempi samassa suhteessa kuin korkeus ja siis käydetty työhin. Siinä kokeessa, jota ajattelemme, on kaksi puolta: kappaleen nostaminen ja sen putoaminen; kappale nostettaisja ottaa mekanillista työtä vastaan; sen pudotesja tämä työ ikäänkuin irtaantuu ja muuttuu eläväksi woimaksi. Myös päinwastainenkin muutos voi tapahtua. Jos joku kappale heitetään ylöspäin, annetaan sille ensi hetkenä joku määrä elävää woimaa, jonka waukutuksesta se nousee ja siis jonkunmoinen työ tapahtuu. Kappale nousee nousemistansa juuri siisi, kuin koko sen elämä woima on loppunut ja työksi muuttunut. Heiluri, joka häilyy edes takaisin, näyttää meille noustesjaan ja laskeisjaan wuorotellen elävän woiman muuttumista työksi ja päinwastoin, ja samaa woimme huomata jokaisessa muusjakin heiluwassa tai wärähtelewässä

liikunnossa. Yhhyesti sanoen: elävä voima ja mekaanillinen työ ovat kaksi energian eri muotoa, jotka asianhaaroja myöden voivat muuttua toinen toisekseen, niin ettei energia siitä kuitenkaan enene eikä vähene.

Tämä lyhykäinen ja, kuten toivon, kylminselkeä mekaanillisten peruskäsitteiden selitys oli tarpeellinen aineemme oikeata ymmärtämistä varten. Siihen on jo viitattu, että itsekin kappaleen lämpöisyys tulee siitä suuremmasta tai vähemmästä nopeudesta, jolla atomit liikkuvat. Nyt voimme asiaa tarkemmin selittää sanoen, että atomin elävä voima määrää kappaleen lämpöisyyden. Samalla lämpö-asteella, esim.  $0^{\circ}$ , on atomien elävä voima sama kaikissa kappaleissa.

Se lämmin, jonka joku kappale vastaanottaa, tulee kahdella tavalla yhteytyksi; toinen osa siitä kuluu atomien vetovoiman voittamiseen ja niiden välisen laajentamiseen, toinen saattaa niitä nopeammin heilauttelemaan. Ainoastaan jälkimäinen osa enentää lämpöisyyttä ja ilmaantuu irtonaisena lämpimänä; edellinen päinvastoin on tuntuon taikka lämpömittariin vaikuttamatta; se on n. k. salainen lämmin. Sulava lumi vetää itseensä sängen paljon lämmintä eikä lämpömittari kuitenkaan nouse  $0$  astetta korkeammalle; tämä lämmin kuluu niitä siteitä päästäessä, jotka yhdistävät atomit toisiinsa, ja lumen vedeksi muuttuessa. Samaa voi sanoa vedestä, kun tämä vuorostansa muuttuu höyryksi. Ja yhtäläinen sisällinen työ, vaikka vähemmässä määrässä, tapahtuu muutoinkin, kun joku kappale olomuodon muuttumatta lämpenee. Siis jonkun kappaleen lämpöisyydestä ei voi suorastaan päättää, mikä lämpö määrä siinä on.

Tätä lämpömäärää muodostaa paitsi sitä vielä toinenkin seikka. Kemia meitä opettaa, että eri-aineisilla atomeilla on eri paino ja että esim. yksi hopea-atomi painoltansa on neljän rauta-atomin wertainen. Samalla lämpö-asteella on kaikkia atomeissa yhtä suuri elävä voima, noissa neljässä rauta-atomisissa yhteensä siis neljä wertaa suurempi elävä voima kuin hopea-atomisissa. Toisin sanoen: raudan täytyy saada 4 wertaa enempi irtonaista lämmintä, kuin yhtä suuren hopea-määrän; silloin vasta

molempain metallien lämpöisyys voi enentyä samaan määrään. Eri-aineissa on siis lämpimän suhteen erilainen vastaan-ottavaisuus, joka ylimalkaan atomien painoon verraten on päinvastaisessa suhteessa.

Kaikkein luonnon-ainetten joukosta on varminkin vedellä-lämpimän suhteen erinomainen vastaan-ottavaisuus. Samapainoinen vesimäärä vetää samalla lämpö-asteella  $10$ , jopa  $30$ :kin wertaa enemmän lämmintä, kuin useimmat metallit, ja 4 kertaa enemmän kuin ilma. Jos toiselta puolen yhtäläisiä kokoja toisiinsa verrataan, niin 1 kuutiojalka wettä sisältää  $3000$  kertaa enemmän lämmintä kuin 1 kuutiojalka ilmaa samalla lämpö-asteella. Tämä seikka vaikuttaa sängen paljon ilman-alan suhteiden tasoittamiseen. Meret ja järvet säilyttävät suuren liikunnan lämpimän ja päästävät sitä taas kylmän vuoden-ajan kestäessä vähittäin ympärillä olemaan ilmaan. Tästä tulee, että rantamailla ja saarilla ylimalkaan on tasaisempi ilman-ala kuin sydänmailla ja että esim. talvi on lauhkeampi Islannissa kuin Pohjois-Italiassa.

Minä tässä jätän monta muuta lämpimän ominaisuutta mainitsematta, jotka aineettamme warten ovat vähemmän tärkeät, tarkastellakseni sitä yhteyttä, joka on lämpövärähdysten ja muun liikunnan välillä, eli lämpimän ja mekaanillisen työn keskinäistä laitaa. Yleensä on tunnettu, että lämmintä saa syntyään, jos kohta kappaleta hierotaan toisiansa vastaan. Toisinaan lämmin, joka tällä tavoin on syntynyt esim. koneen akselin-narvoissa, voi tulla niin suureksi, että se sulattaa jonkun osan metallista. Tämän ilmiön selitys on mekaanillisen lämpö-opin kannalta varsin yksinkertainen. Kaikessa hieromisessa menee työtä hukkaan, mutta se ei katoo jälkiä jättämättä; sen vaikutus on waan toinen kuin mitä sillä ehkä tarjotettiin; se kuluu, näet, saattaesansa atomit nopeammin värähtelemään ja muuttuu siis lämpimäksi. Jos joku kappale, joka liikkuu wallan nopeasti, yhtäkkiä estetään liikkumasta, jos se esim. putoo hywin korkealta ja sattuu maahan, syntyy myöskin lämmintä. Etenevä liikunto laffautetaan, waan se elävä voima, joka oli putooasissa kappaleessa, ei kuitenkaan katoa; se ainoastaan siirtyy koko kappale-

leesta sen pienimpiin osiin, jotka tärähksestä joutuvat lämpöwärahdyksiin. Näin ainakin osittain tapahtuu. Toinen osa elävästä voimasta haihtuu ääni-laineina ilmaan. Kun lämmintä saadaan polttamalla ja hylipäänsä kemiallisilla muutoksilla, käypi pää-asiallisesti niinkuin viimeksimainitusssa tapauksessa. Ilman hapolla ja polttoaineen hiilellä on wahwa kemiallinen heinrolaisuus eli taipumus toisiinsa yhdistymään. Kun asianthaarat sallivat tämmöistä yhdistystä, juotsee hapon ja hiilen atomit rajusti toisiinsa vastaan ja muodostuvat yhdistettyiksi hiilihappo-atomeiksi, jotka kaasuna haihtuvat. Se energia, joka silloin atomeissa syntyy, ilmaantuu lämpimänä ja walona. Lämpimän syntyä voidaan siis kaikissa tapauksissa selittää jostakin mekanillisesta syystä.

Mutta lämpimässä painwastoin on liikunnan ja mekanillisen työn mahdollisuus. Tarpeetonta on muistuttaa, kuinka suuria teollisuusmeidän aikanamme tulen ja höyryn avulla on toimeen saanut. Mutta aineemme saa paljon waloa siitä, jos ajatuksilla seuraamme höyryn atomeja ja tarkastamme, millä tapaa höyry niiden kautta lakkaamatta tekee työtä esim. tawalliseissa höyrykoneissa. Ruuman höyryn molekyilit liikkuvat winheästi. Höyrytelään joututtuaan ne kaikille haaroille antawat äärettömän paljon wähäisiä hysähkiä, joiden vaikutus viimein karttuu niin suureksi, että kolwi telassa antaa perään ja rupee liikkumaan. Tuo elävä woima siirtyy silloin höyryn atomeista kolwin ainejoukkoon ja muihin koneen osihin ja kuluu wihdoin mekanilliseen työhön.

Me näemme tässä lämpimän muuttuvan työksi. Samanlainen muutos tapahtuu koko luonnossa joka hetki ja aika sekä paljoa suuremmissä määräsä, jopa on niin hleinen, että kaikki elävät olennot, yksin ihminenkin, ainoastaan lämpimän lähtämisellä liikkuvat ja tekewät työtä. Joka hengenwedolla yhdistyy happoa ilmasta siihen hiileen, jonka weri on ottanut ruoka-aineesta, ja tämä palaminen on, kuten tiedetään, eläimellisen lämpimän alku. Joka liikkahduksella, jokaisella lihasten ponnistuksella kulutetaan joku osa tätä lämmintä. Silloinkin waan lämpimän wärahteleminen muuttuu ulkonaiseksi liikunnoksi

eli työksi. Ruoka on sanan oikeassa merkityksessä poltto-aineena eläimen ruumiille, joka yhtä wähän kuin kalorikone ilman lämpimän avutta pääsee mihinkään vaikutukseen.

Mitä tähän saakka on mainittu, jo riittänee antamaan edes jonkunmoista käsitystä lämpimän ja mekanillisen työn keskinäisestä yhteydestä. Mutta yhtä tärkeätä seikkaa on tähän asti ainoastaan waiilinaisesti selitetty. Mitään saadun työn ja kuluneen lämpimän keskinäinen suhde on aina tarkasti määrätty. Kun lämmintä kaatoo, syntyy aina sitä wastaawa määrä mekanillista vaikutusta ja painwastoin. Sentähden woi syystä sanoa, niinkuin olemme sanoneetkin, lämpimän muuttuwan työksi taikka työn lämpimäksi. Ne owat ikäänkuin kaksi eri rahan-lajia, joita woi waihtaa toisiinsa määrätyn ja muuttumattoman kurssin jälkeen. Useat mainiot tiedemiehet, niinkuin Mayer, Soule, Hirn ja Edlund owat viime vuosina, osaksi kokeilla, osaksi theoretillisesti yrittäneet näitä suhteita määräämään. Kokeita on yleensä tehty sillä tapaa, että lämmintä on synnytetty jollakin mekanillisella keinolla, esim. siten, että wettä, öljyä tai elohopeaa sekoitetaan jossakin siihen sopiwasssa astiasa, että kahta rautalaakaa hierotaan toisiinsa vastaan taikka että metallilankaa wenäytetään. Joka kerta on sekä siitä synnyhty lämmin että siihen käytetty työ ollut tarkasti arwosteltawa. Theoretillisten päätösjohdelmain perustukseksi on pantu joko eräitä tiettyjä kohtia kaasun laajenemisessa tahi äänen lewiämisen nopeus, joka myöskin on lämpimän vaikutuksen alainen. Näin erilaisilla keinoilla saatujen päätösten yhtäpitäwäisyys on mekanillisen lämpö-opin tufewin todistus.

Tällä tapaa on huomattu, että siinä lämpimässä, joka kuluu, kun joku wesi määrä lämpenee  $1^{\circ}$  C., on työwoima, joka woi nostaa tämän saman wesimäärän 424 meterin eli 1248:n jalan korkeuteen. Ja painwastoin tämä wesi pudotessaan 424 meterin korkeudesta lämpenisi  $1^{\circ}$ . Luku 424 on lämpimän "mekanillinen æquivalentti". Se on se pohja, jolle kaikki lämpimän vaikutusta kostewat luvunlasut perustuvat.

Kun esim. tiedetään, että 1:n kiwihiihi-naulan

polttamisella saadaan juuri niin paljon lämmintä, että 7500 Å wettä siitä lämpenee 1°, niin tätä vastaa työvoima, jolla kävijä nostaa 7500 Å 424:n meterin korkeuteen, eli, jos käytetään Suomen mittaa, enemmän kuin 100,000 Å 100:n jalan korkeuteen. Jos ajatellaan, että tämän verrallisesti suuren vaikutuksen oika syh on hiili- ja happo-atomien keskinäinen vetovoima, saadaan tästä käsitys niiden voimain summattomasta väkewyhydestä, jotka materian vähimpien osain kesken vaikuttavat, ja siitä energiasta, joka asuu atomien meillä näkymättömissä värähyhyissä. Se tosin on wälttämätöntä, että suurin osa lämpimän vaikutuksesta menee hukkaan; mutta siinäkin vähäisessä osassa, joka todellakin tulee käytettyksi, on niin paljon voimaa, että se saattaa lämpimän mahtavimmafsi teollisuuden wälkappaleeksi.

Sos kysymme, mikä on kaiken sen liikunnan ja voimallisuuden vaikutin, jota kaikkialla luonnoissa näemme, tulee meidän pyytää vastaaneta siihen juuri tästä filmälle näkymättömästä atomi-maailmasta ja niistä woimista, jotka siinä vaikuttavat. Niin kauan kuin aineita on olemassa, joiden kemiallisia taipumuksia ei vielä ole tydytetty, niin kauan kuin yhdistyhyksen pyrkimät atomit vielä ovat erillään toisistaan, ovat uudet yhdistyhykset mahdolliset; atomeilla on syhtä etfid toisiansa, ne woimat vielä pudota yhteen, juuri kuin kivi, jota pidetään ilmassa, woi pudota maahan. Ollotikin cloperäisessä maailmassa löyhyhy semmoisia vielä tydyttämättömiä taipumuksia. Hiili on pää-aineita kaewien ja eläinten kemiallisessa rakennuksessa. Pellon ja niityn tuotteissa samoin kuin metsissä ja kivihiili-kerroksissa löyhyhy paljo tätä ainetta, joka ei vielä ole yhdistyhynt happoon, johon sillä on suuri taipumus. Hiili- ja happo-atomit ovat siellä vielä toisistaan erillään ja ihmisen on walta määrä-rajujen sijällä helpottaa niiden yhdistymistä. Missä hwyhänsä ne yhdistyhyvät, joko eläinten ruumiissa tahi meidän tulsiijoisiamme, syhytyhy eräs tietty lämpö-määrä, joka taas wuorostaan taitaa tuottaa liikuntaa ja monenkaltaisia mekanillisia vaikutuksia. (Jatketään.)

## Kotimaan Kirjallisuutta.

Kertomuksia Ihmiskunnan Historiasta A. W. Grube'n mukaan. Neljäs osa. Keski-aika. II. — Hinta 3 m. 50 p.

Tämän neljännen osan ilmestymisen kautta on nyt Suomalaisen yleisön kädessä Ihmiskunnan Historia yhtenä jaksona vuoteen 1815 saakka. Tätä kirjaa on kuusi osaa, joiden yhteinen hinta on 16 m. Vielä seitsemäskin osa uusinta aikaa varten nykypäiviin saakka on par'aikaa tekeillä. Teos kokonaisuudessaan tulee siis, meidän köyhiin kirjallisiin oloihimme verraten, jokseenkin kallis-hintaiseksi. Mutta jokainen osa myydään erikseen ja voidaan myöskin erikseen käyttää ja nauttia. Ja hyvällä omalla-tunnolla woimme vakuuttaa, etteivät laina-kirjastot maassamme woi hyödyllisemmin varojansa käyttää kuin tammöisen teoksen ostamiseen. Toisten osien ilmestyessä, olemme jo jokseenkin läweästi puhuneet näiden kertomusten ansioista. Olemme muistuttaneet, että Grube'n nimi on siinä jokseenkin joutilaana; sillä Kristuksen syntymästä alkaen on tämä ihan alkuperäinen teos, monta vertaa säännöllisempi, täydellisempi ja parempi kuin Grube'n kyhäys. Tekijät ovat: Kristuksen syntymästä halki koko keski-ajan Y. Koskinen, ja uudessa ajassa hrat K. Slöör ja J. Krohn. Jokainen, joka vähänkin tuntee historian alaa, tietää senkin, että se oikeastaan on keski-aika, joka sekä tutkimuksen että järjestämisen puolesta on vaikein. Siitäkin syystä ei kukaan kummeksine, jos vielä kerran, kun alkuperäinen teos keski-ajan historiasta on täydellisesti valmistunut, lausumme siitä jonkun sanasen.

Teoksen suurimpia ansioita on epäilemättä se, että on osattu tarkasti esittää se yleinen valta-suoni, jonka ympäri yksityiset tapahtumat luonnollisesti liittyvät yhteiseksi ihmiskunnan edistymisen kuvaksi. Tammöisenä valtasuonena keski-ajan historiassa on tietysti Kristin-usko, Katholikunta. Jo edellisissä osissa on kirjantekijä, sen verran kuin yleisen historian esittäminen sallii, tarkalla silmällä seurannut Kristin-uskon taistelua ja voittoa

Roman keisari-kunnassa, sen leviämistä barbari-kansoihin, sen muodostumista yleiseksi Katholikunnaksi eli Paavikunnaksi. Tämä osa alkaa ristiretkillä, joista oletikkin ensimmäinen ristiretki on laveasti ja uusien tutkimusten mukaan kerrottu. Seuraavista kirkollis-aineista luvuista ansaitsee erittäin huomiota se kertomus, joka on annettu Innocentio III:n ajoista ja oletikkin Albigeni-sodista. Se hellyys, jolla kirjantekijä yleensä kohtelee Katholisuutta, on täydellisesti oikeutettu, kun samassa osoitetaan, mikä tärkeä virka kansain kasvattamisessa sillä on ollut. Koko esitystapa tässä ja muissa kohden osoittaa selvästi, ettei kirjantekijä ole istunut nykyajan korkeaan satulaan ja täyttä nelistä ratsastanut muinaisuuden läpitse, vaan että hän on astunut alas keski-ajan omaan elämään, tuomiten sitä sen omalta kannalta.

Tietysti on kristin-uskon levittäminen eli yleensä keski-aikainen lähetystoimi saanut näissä kertomuksissa etevän sian. Siinä kohden tahdomme erittäin johdattaa lukijan huimioon ne luvut, joissa puhutaan "Itämeren seu-duista ristiretkien aikana" ja "Kristin-uskon levittämisestä pohjasessa" 13:nnen vuosisadan kuluessa. Ensi kerta on tässä Suomalaisen ja Wirolaisen käännätyshistoria esitetty selvässä yhteydessä maailman yleisten tapausten kanssa, ja meidän kansakuntamme yksinäisyydestään viety sivistyneen maailman keskuuteen. Ihan uusia ja huvittavia ovat kuvaukset ristisodista Liivin- ja Wironmaalla. Sankari-kuvat semmoiset kuin Lemmitty, taistelut semmoiset kuin Yösalolaisten, ovat meille sitä enemmän terve-tulleet, koska oman maamme käännätyshistoria lähteiden puutteesta on niin erinomaisen kuiva.

Uskonnollisten seikkain tähden ei ole suinkaan unohdettu keski-ajan yhteiskunnallisia oloja. Jo edellisessä osassa on selvitys Läänitys-laitoksen synnystä ja omituisista tavoista hyvin tarkka ja täydellinen. Tässä osassa ovat erittäin mainittavat: "Kaupunkikuntain synty", "Ritarisuus", sekä "Perustuslaillisuuden synty Englannissa". Yleensä täytyy myöntää, että kertoja ei ole milloinkaan yksityis-

ten tapausten tähden unohtanut aikakausiensa yleistä luonnetta; päin-vastoin hän tavallisesti sivu-menessä muutamilla sattuvilla lauseilla muistuttaa lukijaa siitä yleisestä suunnasta ja tarkoituksesta, jota tapaukset noudattavat. Tätä laatua on esm. se selitys, mikä siv. 218 annetaan Ranskan, Englannin ja Saksan valtakuntain erilaisesta muodostumisesta keski-ajan loppu-puolella, ja samanlaisia tavataan tuon tuostakin. Juuri tällaiset yleiset, jos lyhyetkin, katsaukset tekevät näistä kertomuksista jotakin ihan toista kuin paljaan lasten ja nuorisoin hui-kirjan. Meillä on tässä edessämme täydellinen keski-ajan historia itsenäiseltä Suomalaiselta kannalta kirjoitettu, s. t. s., semmoinen teos, joka on luettava kansalliskirjallisuuteemme.

Tarkastajan velvollisuuksia on myös hakea virheitä ja puutteita sekä niistä muistuttaa. Tämä tehtävä ei ole huokea, kun tarkastettavamme kirjan tekijä on historioitsija *ex professo*. Näyttääksemme että ainakin tahto on hyvä, muistutamme siitä, että sen luvun, joka kuvailee keski-ajan koulu-oloja, olisi oikeastaan pitänyt saaman siansa edelliseen osaan. Keski-ajan loppupuolella olivat koulu-olot jo muodostuneet aivan toisenlaisiksi, ja olisi täällä sopinut selvästi näyttää mikä suuri merkintö kaupunkikuntain synnyssä myös siinäkin kohden oli.

Herra Koskisen kieltä ja kirjoitustapaa yleisö jo hyvin tuntee. Me puolestamme emme siis tarvitse siitä sanoa muuta kuin että kehoitamme jokaista selvään — erittäin historialliseen kirjoitustapaan — pyrkivää ahkerasti tätä kirjaa lukemaan. C. G. S.

**Sanakirja Xenophonin Anabasis-kirjaan.** Kirjoittanut Gust. Cannelin. Suomal. Kirjall. Seuran Toimituksia, 44 osa. Helsingissä 1868. — Hinta 2 m.

Jalo, hedelmikäs työn-into on Tohtori Cannelinille tuottanut monta muuta ansiota äidinkieleemme suhteen. Muistaa muun muassa Suomalainen ainaisella kiitollisuudella, että hänen kädestänsä lähti ensimmäinen "Kreikan Kieli-oppi" ja tämän kautta nuorisolle nou-

sevalle ura uusi aukeni Muinois-Kreikalaiden maailman-mainioon, ylhäiseen, iki-ihanaan kirjallisuuteen. Samalla alalla tointansa jatkaen Tohtori Cannelin tällä kertaa on laatinut erityisen sanakirjan Xenophonin Anabasisista varten. Hänen monivuotinen opettajan-kokemuksensa sekä hänen taattu taitonsa Kreikan ja Suomen kielissä saattaa itsekunkin siihen vakavaan toivoon, että hänen nyt ilmaantuneessa käsi-alassaan on kaikin päin oikiata suuntaa noudatettu, että on tyyntä ajateltu, kuinka suomenkielisiltä koulunkäviöiltämme kaikenlaisia apuneuvoja, kommentareja ja käännöksiä vielä puuttuu ja sen vuoksi heidän vaatimuksiansa on vähän toisemmalla tavalla, tydyttäminen, kun heidän onnellisten ruotsinkielisten kumppaniensa, että on osaavasti punnittu, mikä tähän ottaminen, mikä tästä jättäminen, että merkityksiä on valittu sääntilleen vastaavia, luonnikkaita, somia, että lyhyeltä puhuen tämä kirjatuuote joka taholta paikkaansa sopii. Mutta ainoasti ne pystyvät kouluille etupäässä hankitun teoksen oikiata laatua arvaamaan, jotka opettajina joutuvat sitä kauemmin ja tyyskemmin tutkistelemaan. Jääköön sentähden heidän päätettäväksensä, missä määrässä nuo hyvät toiveet ovat toteutuneet. Jääköön samalla perinjuurisiet mietteet ja lauseet heidän laskettavaksensa. Me puolestamme mainitsemme vaan pari kolme seikkaa, joista pikainen, pintapuolinen silmänluonti on meitä huomauttanut.

Tuo kovin ikävä, jopa tuskastuttava kaksikielisyys *termini technici* sanoissa (esim. "määräsana", "ylimääräinen", "siasana", "sioitumatoim", "toisias-asema", "tekosana-laatusana", "akt. pres.", "konjunkt.", "akkusat.", "pass. perf. partic.", "imperat.", "genit." j. n. e.) olisi ollut kokonaan hyljättävä taikka edes siitä syntyvät vastukset sopivalla keinolla poistettavat. Syyt siihen käsitämmekyllä, mutta epäilemme niitten tukevuutta. — Olemme välisti kaivanneet jotakuta tarpeellista merkitystä (esim. *πρός* An. I, 1, 3 Accusativin kera = edessä, *δή* I, 1, 4 alkuperäisessä mielessään: nähtävästi, silmin nähden, ilmeisesti), tai vartaloa (*βασιλεία* sanasta

*βασιλείω*) tai muuta selitystä (*ὄτι* toisinaan suomentamatta jätettävä, esim. I, 6, 8. II, 4, 16. V, 4, 10 j. m.). Sujuvampiin lauselmiin vaihettaisimme muutamia kankialta tuntuvia ("tehdä joku onnellisena pidetyksi", ks. *μακάριστος*) ja tyvinensä temmaisimme pois erään silmiimme sattuneen, sanomattoman ruman muukalais-istukkaan (ks. *παλλαις*). Emme liioin saata hyväksyä semmoista sanakirjan sitomista kieli-oppiin kun esim. *ἐνδηχος* sanan alla, koska kummallakin on oma piirinsä ja virkansa eikä noin kiintiä liitto muuta kun ehkäisee sanakirjan täyttäkäyttöä. — Esipuhetta myöden on pääjohtona ollut tuo meillä jollei juuri järin hyväksi, kumminkin järin hyvin tunnettu Gumæliuksen toimittama Anabasis. Ruotsinperäisen rinnalla siellä täällä meidän kirjassa (esim. *τυγχάνω* ja *ὡς* sanojen alla) havaittava supistus eli lyhennys ei liene missäkään niin pahaksi haitaksi kääntynyt, kun *ἀπό*-n alla, jossa lauselma *ἀπό κοινοῦ* on peräti suljettu pois ja näin edempänäkin (vrt. *κοινός*) varsin hämäräksi jääpi. Viittauksia kieli-oppiin, paikottain sangen hyödyllisiä, tapaamme ainoasti jälkimäisessä, niinkuin tässä myöskin sanan-vartaloita ja -muotoja ylimalkaan on säännöllisemmin ja tarkemmin näkyviin asetettu. Muitten nominojen sarjaan pistettyinä nomina *propriet* jolloinkuloin voivat häiritä noitten luonnollista järjestystä ja esim. vartalon suhteen hämmennystä synnyttää (vrt. *χρυσόν, Χρυσόπολις, χρυσός*). Muutoin mielihyvällä kohta verratessa hoksaa kvantitetin viivat meidän sanakirjassamme — suotuisa lisäys semminkin Suomalaiselle, joka oman kielensä luontoon nojaten lyhyiksi lukee mitä vokaleja hän ei näe pitkiksi erittäin osotetun. Vielä suuremmalla mielihyvällä esipuheesta kuulee, että kunnioitettava tekiä ei ole yksistänsä Gumæliuksen tekstistä vaaria ottanut, vaan myöskin silmällä pitänyt "muidenkin tavallisempain tekstein toisintoja". Tätä menetystä katsomme varsin järkeväksi. Ei, näet, Gumæliuksen tekstiä myydä erikseen, vaan yhdessä sanakirjan ynnä muitten selitysten kanssa. Hyvä siis kun ei Suomalaisen tar-



vitse paljaan tekstin tähden välttämättömästi Gumæliukseen turvata ja tällä tapaa joutaviin kustannuksiin ruveta. Päinvastoin oppilaamme puheen-alaisen sanakirjamme avulla ainakin meidän luullaksemme tulevat aikaan, kun käsiinsä saavat tuon vahvasti käytetyn, huokiahintaisen stereotypi-painoksen. Päävoitto on kuitenkin se, että meidän vastaalkava kirjallisuutemme on ilmituonut varsinaisen, yleisen, ei siihen taikka tähän tekstiin nimin-omin liitetyn Anabasiin sanakirjan, että niinmuodoin tässä kohdassa olemme päässeet itsenäiselle kannalle, jommoiselle eivät vielä Ruotsalaisetkaan ole ehtineet. Emmekä malta olla lopuksi lausumatta, kuinka hartaasti soisimme, että Xenophonin vastamainittu, oivallinen ja viehättävä kirja muissakin kohdin kunnollisesti varustettaisiin koulujemme viljeltäväksi. Emme sentään kehoittaisi suomentamaan Gumæliuksessa tavattavia "Anmärkningar". Voidaanhan niitä meilläkin laittaa kelvollisempia ja soveliaampia kieleen koskevia muistutuksia ja selityksiä. Saata neehan samoin Xenophonin elämäkertakin hupaisemmaksi kun tuo Gumæliuksen kyhäämä "Xenophons Lefverne". Sen sijaan hänen "Historiska och Geografiska Upplýsningar" käännettäköön, jos niin tahdotaan. Mutta ennen kaikkia me muistettavaksi ehdoittelisimme sitä "Heerwesen der Söldner bei Xenophon" nimistä, vähäistä kirjoitusta, joka Vollbrecht'in Anabasiissa (Teubner, Leipzig, 1861) painettuna sievän näppärällä tavalla selittelee Xenophonin kertomia sotamenoja. Tämä kuvaus olisi luullaksemme kaikenlaisien antiqvitetein puutteessa Suomalaiselle suuresti tervetullut. Koska kielellisten selitysten kelvollinen, suoritus vie vähän koommalta aikaa, sopisi mielestämme johdannon tapaiseksi heti toimittaa erityinen vihkonen ja siihen panna Xenophonin elämäkerta, historiallisia, ja maantieteellisiä tietoja karttoineen sekä vastamainittu Vollbrecht'in kirjoitus kuvineen. Miellyttäneehän tämä tällainen kirjaneen etenkin suomenkielistä koulunuorisoaamme, kenties ruotsinkielisessäkin ystäviä saisi, laajemmalle leviäisi.

F. W. R-n.

Saksan Kieli-oppi ynnä Lukemiston ja Sanakirjan kanssa. Toimittanut Joh. Gabr. Geitlin. Parannettu painos. Hämeenlinnassa, painanut G. E. Eurén, omalla kustannuksella. 127 + 320 sivv. 8:o. — Hinta 6 markkaa.

Suomalainen koulu-kirjallisuus on hra J. G. Geitlin'ille, suurella kiitollisuuden velassa. Suomenkielisen opetuksen ensimmäiset askeleet sekä latinan että saksan kielen alalla ovathänen työnsä kautta tulleet mahdollisiksi. Myöskin tämä uusi painos hra Geitlin'in saksalaista kielioppia on todistus kirjantekijän hartaudesta suomenkielisen opetuksen edistämisessä.

Puheen-alaisen kieli-opin v. 1861 ilmestynyt ensimmäinen painos oli monessa kohden varsin ansiokas teos, vaikka se toiselta puolen, niinkuin ensimmäinen, hätätarpeeksi toimitettu oppikirja ainakin, vielä oli monen puutteen alainen. Erityisen kiitoksen se ansaitsee selvän esitystapansa ja sääntöjensä tarkkuuden vuoksi; sen vaillinaisuus ilmaantui oletikkain, paitsi Lukemiston sanaluettelossa, lause-opin ynnä kirjoitus-harjoitusten puutteessa. Nämät kohdat olivat siis etupäässä parannettavat. Suotavaa olisi ollut, että tästä toisesta painoksesta olisi tullut suomenkielisen opetuksen nykyistä kantaa kaikin päin vastaava teos, jonka avulla oppilas muukalaiskielisiin kirjoihin turvaamatta olisi voinut päästä täydelliseen saksan-kielen tuttavuuteen. Tällainen täydellinen saksan kieli-oppi, joka antaisi selkoa lause-opillisistakin seikoista, on sitä tarpeellisempi, koska suomen ja saksan-kielen erilainen luonto vaatii tarkempaa lause-opin tutkimista, kuin mitä ruotsinkielisissä kouluissa on ollut tavallista. Toiselta puolen Europan yleisten sivistyskielten tunteminen tulee yhä tärkeämmäksi, sitä myöden kuin Suomen nuoriso lakkaa tieteellisissä tutkinnoissaan näiden kielten kirjallisuuden rinnalla ruotsalaisia käännöksiä käyttämästä. Mutta ehkä kirjantekijä johonkin vastaiseen painokseen toimittaa ylhäällä mainitut tarpeelliset lisäykset. Tällä toivolla jätämme sen asian tulevaisuuden varalle ja koostamme semmoisenaan tarkastella puheena olevaa teosta. Aikomuksemme ei ole kuiten-

mieltänsä. Perustus-laitteissa hallituksessa — ja semmoinenhan meillä osaksi on — ministeri aina luopuu, kun hänen tähtyy ryhtyä toimiin, jotka sotivat hänen mielipiteitänsä vastaan. Mitä harvinaisempaa se on maassamme, että kellekään on waroja pitää ominaista wakuutusta, sitä yleisempää on nähdä (josta kumminkaan ei epäilläkään tarwittu), että Senaatori Snellmanille wakuutus on kalliimmat kuin palffa ja wirta. Löytyy tarpeeksi maailmassa noita fäde-eläimiä, joista "Kuononkirja" ihmetellen kertoo, että niillä on suu, watsa ja kädet, mutta ei päätä", — ett'ei S:in tarwitsi lisätä niiden lukumäärää.

Maamme puolesta olisimme wuosi tai pari talaperin epäilemättä pitäneet Senaatori S:in wirta-eron halluwuotta kamalampana. Ehkä kuinka walitettava on, että Herra S:in suuri nero tulee hallituksesta puuttumaan, luulemme kumminkin hänen jo sen werran tehtävänsä toimittaneen, että uhkaamin waara on poistettu. Rahamuutos on wakaantunut; pankin hallitus on maan sääthjen tarkastuksen alla, jonka kautta toiwottawasti mofomat toimet kuin ne, joita 50:nnen vuosiluwun loppupuolella harjoitettiin, ovat mahdottomat; hurja blanko-krediitti on tauotettu; sen synnyttämä mädännyt asiomis-tila paljastettu ja saatettu uudelle, terweelle pohjalle, sen werran kuin muuten maamme ja Europan hätäännyntä tila sietää. Ruka ikinä raha-hallituksen ohjiin tarttuneet, näitä seikkoja ei kumminkaan kohta saada turmelluiksi. Sekin, että waltion tulot yhä kuituwtat, antaa jonkunmoisen wakuuden, ett'ei aiwan rohkeasti uusiin rahamääräyksiinkään ruweta. Wiimeinen rautatien laina on ollut hymin riittäwä kuluttamaan sen krediitin, minkä S. huolellisella rahahallituksellansa sai warttumaan. S:is on toiwottawa, ett'ei uusiin lainoihinkaan voida ryhtyä.

Ne, jotka tietävät armostella Herra S:in waiikutusta eiwättä woi uskoa että hänen wertaifiansa juuri saadaan joka puun oksalta, toiwowat tietysti vielä löythvän mahdollisuuden hänen paikalle jäämiseensä. Jos onkin onnistunut saattaa tämä mahdottomaksi, on toki ilahuttawa että hän wirta-ajallansa, jona niin monta onnettomuutta on maattamme kohdannut,

on saanut tuleman perustuksen uudelle järjestykselle laskeutuksi. Hän on taas, kuten jo w. 1863 sanoimme: "uskollisella työllä waikeimmasa tilassa walmistanut parempaa tulewaisuutta", jättäen tointensa hedelmät muiden poimittawaksi. Hän on saanut waan wammoja parannella; toiwomme että hänen seuraajansa woittaaol istawat woitot.

Mutta ainakin on Suomen köyhä historia omistanut kauniin nimen tieteellisellä ja waltiolisella alalla.

A. M.

## Lämpimästä ja sen waiikutuksesta luonnossa.

Luento profesori E. Lindelöfiltä.

(Satto ja loppu wiime n:roon.)

Siitä woimasta, jonka meidän kiertotähti alusta alkain on saanut ja jonka sen alkupeperäisten ainetten keskinäinen kemiallinen heimolaisuus on tuottanut, on enin osa jo aikaa sitten kulunut. Alku-aineet ovat toisiinsa yhdistyneet ja muodostaneet ainejoukkoja, jotka meille ovat ikään kuin kuolleina, koska niissä ei ole enää mitään taipumusta uusiin yhdistyksiin. Se lämpö määrä, joka syntyi tästä alku-ainetien ensimmäisestä yhthymisestä, mahtoi olla ääretön. Ujan kulues, jonka pituus meidän on mahdoton arwata, on suuri osa siitä wähhittäin häihytynyt maailman awaruuteen. Sitä myöden kuin maa on jähtynyt, on sen pinta jähmettynyt ja maan vielä hehkuwan sydämmen ympäri on siten muodostunut se heikko kuori, joka nykyään on ihmiskunnan wähhäisen draaman näkymönä. Se sisällinen lämmin, joka jonakin edellisena maan muodostumisen aikakautena koko maan päälle lewitti tropillisista ilman-alaa, nykyään waan sangen hitaasti tuntee jämeän maan-kuoren läpitsä ja sen waiikutusta tuskin huomataan auringosta tulewan lämpimän rinnalla. Maan nykyisenä aikakautena nähtää se lämmin, joka lähtee maailman awaruuteen ja se, jonka maa sen sijaan saapi auringosta, ainakin likimäärin olewan tasawoitteella. Sen mukaan, mitä tieteellisistä kohteista woi päättää, ei tarwitsi moneen wuosi-sataan pelätä, että koko maapallo tuntuwasti

jähthysi ja ilman-ala sentähden yleensä huonontui.

Kaikki se elävä voima, jota nythään tava-taan maan pinnalla, on saanut alkunsa melkein auringosta yksistään. Sen lämpöiset säteet häiritsevät yhtenäin ilmakehän tasapainoa ja synnyttävät siten tuon kahdenkertaisen ilmapvirran, joka lakkaamatta vie lämpöistä ilmaa tasaaajalta napoihin ja kylmää ilmaa navoista tasaaajalle. Auringon lämmin juuri valtameren pinnasta haihuttaa veden atomeja ja saattaa ne nähtävänä kaasuna ilman sekaan tuulen ajettavaksi, joka ne viepi maiden ja merien yli, siksi kuin ne sateena tai lumena jälleen putoavat maahan peltoja ja nurmia kostuttamaan ja viimein puroissa ja joissa palaavat valtamereseen, josta ovat lähteneetkin. Ja sama mahtava lämmön-lähde eloperäisessäkin luonnossa vaikuttaa toisenlaatuisen kiertokuoksen. Se hiilihappo, jonka kasvien lehdet ilmasta imevät, auringonvalon vaikutuksesta jakaantuu alku-aineiksi. Auringon energia toimittaa tässä varsinaista mekanillista työtä, joka tapahtuu siten, että hiilen ja happeen atomit erotetaan siitä liikeisestä yhdistyksestä, jossa ne ovat olleet keskenään. Hape palajaa ilmahan, mutta hiili-atomit pysyvät kaswissa ja niistä tulee uusi aine siihen rakennustyöhön, jota molekyyleissä vaikuttavat voimat alinomaa toimittavat. Niinmuodoin puut kohottavat latwojaan, niityt viheröitsivät ja kukka awaa kupunsa ainoastaan auringosta lainatun energian voimalla. Kaswi on ikäänkuin auringon lämpimän ja valon ruumiillinen muoto, tahti oikeammin, auringon energia ikäänkuin yhtee kaswissa elävän voiman mahdollisuutena ja tämä mahdollisuus siirtyy todellisuuden alalle, niin pian kuin kaswin elo loppuu ja sen atomit menewät uusiin yhdistyksiin. Kun puu palaa, irtaantuu taas kaikki se auringon lämmin, joka vuosien kuluessa on ollut puuhun kätkeytynä ja jota se kaswamiheensa on kuluttanut.

Se muutos, joka auringon avulla alkoi kaswissa, jatkaa eläimessä. Kaswi, joka on syntynyt ja muodostunut hiilen ja happeen eroamisen kautta, on eläimen ruoka. Eläimen ruumiissa toisistaan eronneet atomit jälleen yhthvät ja tästä yhdistyksestä synthy eläimellinen lämmin, joka

on sen elin- ja liikunto-voiman alku. Ilman ruuatta eläin häppettaisi, s. o. wähhittäin polttaisi omian ruumiinsa, omat lihaksensa, ja siten ennen pittää riutuiksi ja kuoliksi. Mitä ruumiillisen olon ehtoihin tulee, ei ihmisen laita ole toisin kuin muunkaan luodun maailman. Kaikki vaikuttamisen kyky, joka meisä on, se henki, joka suonissamme liikkuu, se voima, joka asuu äntereissämme, ovat wälillisesti tai wälittömästi auringon vaikutuksen alaisia ja ainoastaan ikäänkuin rajoitus sen energiasta; ne siis, ei ainoastaan uskonnoillisesa, waan aiwan luonnollisesajakin merkinnössä ovat lahja taiwahasta.

Mitä tärkeä wirka auringolla on meidän kiertotähtemme suhteen, en woi lyhyesti paremmin selwittää, kuin jos mainitsen seuraawia Tyndall'in sanoja: "Yhtä warmaan kuin se voima, joka panee kellon liikkeelle, tulee siitä kädestä, joka sen on wettänyt, yhtä warmaan kaikki maallinen voima lähtee auringosta. Jos tulivuorten puhkeamiset sekä meren luode ja wuoksi erotetaan pois, saa jokainen maan päällä ilmaantua mekanillinen vaikutus, jokainen eloperäisen tai luontoperäisen woiman ilmiö alkunsa auringosta. Sen lämmin pitää meren sulana ja ilmakehän kaasun muodossa ja kaikki myrskyt, jotka näitä molempia panewat liikkeelle, ovat sen mekanillisen woiman tuottamia. Se liittää lähteet ja jäätiköt wuorten kuppeille; se voima, jolla kosket ja lumiwöhrykkeet syötywät alas, tulee niinmuodoin myöskin auringosta. Ulfonen ja salama ovat nekin puolestansa sen woiman vaikuttamia. Jokainen tuli, joka palaa, jokainen liekki, joka walaisee, lewittää waloa ja lämmintä, joka alkunsa on ollut auringon omaa. Jokainen taistelo sotiwain wihollis-joukkoin wälillä on niin-ikäin auringon mekanillisen woiman käyttämistä tai wäärinkäytöstä. Aurinko meille tulee lämpimänä, se jättää meidät lämpimänä; mutta tulonsa ja lähtönsä wälillä on se synnyttänyt nuo moninaiset woimat tämän maapallon päällä; nämä ovat kaikki auringon mahtawuuden eri muotoja, muotoja, joita se jossakuffi aikaa on ottanut, lähteestänsä äärettömyhteen waeltaessa." — Näin lausuu Tyndall.

Mietteemme tässä itjestään johtuwat maallisten oloin ahtaista rajoista tuohon mahtawaan

