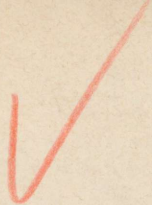


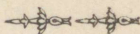
A-13973




2.2.1

5.25

Professor W Meyer.



Elu maa ja taewakehade peal
ja tema loomuline lõpp. 

Eesti keelde A. Kütt.



609.

HELSINGI EESTI
HARIDUSESELTS
RAAMATUKOGU

Tallinnas, 1908. A. Petersoni raamatukaupluse kirjastus

222

Professor W. Meyer

Elu ma ja tsarwskobas
ja tema loomine lõpp

Trüfitud A. Paurmann'i trüfifojas, Tallinnas.

18904075

TARTU ÜLIKOLI

RAAMATUKOGU
HARIDUSSELTS
HELSINGI EESTI

RAAMATUKOGU

Esimene peatükk.

Elujõu tasakaal maakera peal.

Selle elu alaljeismijeks, mida meie praegu maakera peal leiame, on tingimata paljude seaduste kokkufõla tarwis. Kui mõned nendest seadustest oma maksuuse ära kaotawad, siis muutuwad ka eluorimid teatud wiisil, nagu jeda organilise elu arenemises maakera geoloogilises ajaluo käigus tähele panna wõib, kus phisikalised seadused, millede waral elu arenema oleks pidanud, wäga tähtsaid muudatusi läbi elasiwad. Nõnda wõib siis elu terve ria maakera pinna ehk temaga ühendusesseiswate taewakehade phisikaliste muudatuste juures wõimalikuks saada. Teised seadused on aga tingimata tarwis, et elu, nagu meie teda mõistame, üleüldse jigineda ja areneda wõiks. Need wiimased seadused peame meie hästi ära õppima, kui meie tahame aru saada, kuidas maakera alaljeismi seaduste muudatused teda elu tarwis mitte kõlblikuks teha wõiwad.

Kõige nende tarwiduste seast, mis elu alalhoidmijeks hädasti waja lähewad, on peaaegjalijelt ainult teatud loogu joojust kindlasti tarwis. Kõige uuema looduse seaduste-õpetuse järele ei ole joojus muud midagi, kui liikumine, mis jelle sõna kõige täielisemas

Mõlematel korradel kärijes naha rakufestete narmastik katti: esimesel korral palawuise läbi, mis naha wedelikku auruks muutis ja rakufestet, nagu liigaküetud aurukatlad, lõhki käristas, teisel korral jellepärast, et wedelik ära külmetas, kus juures tema oma koogu poolest juuremaks läks, mis nõndajama rakufesti lõhki rebistas. Nagu teada, võib jää kõige kõwemad pommid weel kindlamini, kui weaur, lõhki käristada.

Tundmus on väga halb jookamõetja ka niijugustel korradel, kui ta kõige igapäewasemat jookust ära määrata tuleks. Täidame faks anumad ühejuugise jookja weega — näitujeks 26° — ja pistame ühe siise ainult jõrme, aga teise siise terve kae: esimese anuma wesi tunnukse jookem olewat.

Wõib olla, et meie siis teada saame, mis jookus on, kui meie järele uurime, kuidas tema sünnib.

Kui jookus aineline oleks, siis peituks ta wist ka jelle puu sees, mis ära põletataks. Näitujeks võib käsn oma siise teatud jägu wett imeda, mis ainult siis wälja jookseb, kui meie teda kokku pigistame. Kui puu ära põleb, siis jääb temast ainult natukene tuhka järele; kõik muu on nähtawasti jookujeks muutunud, mis teijed „jookujekäsnad“ oma siise imesiwad. Niijugusteks käsnadeks jelles mõttes on iga liigiseiw asi: õhk läks jookjemaks; nõndajama läks ahi, kus puu ära põles, jookjaks; jöögid, mida jeal keetjime, läksiwad jookjaks j. n. e.

Nähtawasti tuleb siis wälja, et jookus wedelik on, mis jookjemate kehade juurest külmemate juurde woolab, nagu wesi, mis mäest alla orgu, aga mitte tagasi, jooksta võib. Esimesed phiisikateadlased mõtleiwad ka tõesti nõnda. Niijugune waade jookuse kohta kestis kuni üheksateistkümnendama aastajaja hakatujeni; haritlased mõtleiwad siis, et kõikide põlewate kehade sees ollus — nimelt flogiston — olemas on, mis peale põlemist tema juurest ära lahkeb. Näh-

tujud räägivad aga jellele õpetusele vastu. Kui meie küindla kaalu peal nõnda ära põleda lasjeme, et gaasid kõik jenna jäävad, siis kaaluvad põlemise produktid rohkem, kui arvata võiks, kui flogiston, mis igajuguste riistade seintest läbi tungib, ära lahkuma peab. Põlenud keha läks natufene raskemaks, kui enne, ja nimelt jellepärast, et jenna õhust hapnikku juurde tuli. Tema joojusemäär aga jelle peale vaatamata läks väiksemaks: tähendab, joojus ei ole igatahes mitte kaaluv ollus.

Mõte, et mittekaaluvad (milledel raskust juugugi ei ole) ollused olemas on, seijab tugewasti paljude inimeste peas. Need arwawad, et mittekaaluvad ollused, näituseks, üleüldise tuntud elekter ja maailmaruumi eeter, mis raskust, joojust ja walguist edasi annab, on.

Kui need aga tõesti ollused on, siis peawad nemad igawesti olnud olema; muidugi võiwad nad peidetud olla ja ühe keha juurest teise juurde liikuda. Aga nad ei wõi ju „ei midagist“ jündida ja jälle „ei midagiks“ jaada. Kuidas see tuleb, et, kui meie kats külmata jäätükki üksteise vastu niijuguses õhus õerume, mille määr ka kaunis palju allpoole nulli on, siis need jäätükid õerumise kohast julama hakkawad? Siin ei ole ju ühtegi kõrwalist joojusehallikat, mis õhu joojusemäära tõsta võiks. Ja kuidas seletame meie juurte jääwalmistamise masinate tegewust ära, mis jeda rohkem jääd walmistawad, mida kõwemini meie nende katlaid kütame? Meil ei ole nende masinate ehitust juugugi tarwis teada, et meie ütelda võikime, et nende töö jellele mõistele vastu räägib, et joojus alati ainult joojendada ja külmus külmendada wõib.

Maгу teada, tekkib joojus ka siis, kui haamriga alasi peale lüia. Tugewa jurumise tõttu kokkupõrkamise juures jaawad haamri kui ka alasi wäikejed jao-

Tejed liikuma pandud. Et metall paendum on, siis pörkawad haamri ja alasi wäikejed jaokejed lööniise juures tagasi, aga järgmisel silmapilgul kargawad nad jälle edasi, ja jelle järeldus on see, et haamer alasi pealt natukene üles kerkib. Tõsi küll, et need jaokeste liikumised wäga ruttu wäikejeks lähewad, aga üks oja neist jääb ometi järele ja see juurendab mõlemate kehade joojust. Mida juuremad need liigutused on, mida millegi keha jaokejed jünnitawad, jeda rohkem juurendab see nende kehade joojust. Sellega seletatakse wäga lihtsalt jeda asjalugu ära, et kõik kehad joojuse läbi juuremaks paijuwad. Kui iga üksik kehajagu juuremaid liigutusi tegema junnitud on, kui enne, siis ei ole mitte ainult temale, waid ka terwele kehale rohkem ruumi tarwis, et tema wäikejed jaokejed — molekulid — neid liigutusi teha wõiksiwad. Molekuliteist seijawad kõik kehad koos, ja nende wahel on alati küllalt ruumi nende ülemalnimetatud „joojuse liigutuste“ tarwis. Molekulisi wõib weel ära jäotada atomidesse, mis kõige wäiksem jagu on, mis inimene omale ette kujutada juudab. Tähendab, et joojus mitte mõni ollus ei ole, mis teiste olluste wahel peidus on, waid et ta materia liikumine on. Mida rutemini kehade wäikejed jaokejed liiguwad, jeda joojemaks lähewad need kehad, nõnda et liigutuste arv ka joojuse mõdedupuuks olla wõib

Molekulid on wäga wäikejed kehakejed, millede sees atomid. nagu planeedid päikese ümber, liikuda wõiwad. Mida juuremad ülemalnimetatud „joojuse liigutused“ on, jeda juurem on ka „molekuli planeedi“ teekond. Kui materia kõwas ehk wedelas seijukorras on, siis awaldawad ligiseiswad „molekuli planeedid“ üks-teise peale enam ehk wähem mõju, aga kui ta gaas on, siis on materia jaokejed jellest üks-teise peale mõjumist hoopis wabad. Tähendab, et jelles wiimases seijukorras molekulite liikumine ainult joojuse mõju all on. Sellepärast siis wõib jeda liikumist gaaside juures

kõige paremini ära õppida. Siin tuli ilmiks, et joojuse mõju kõikide gaaside peale peaaegu ühejuguone on, olgu küll, et gaaside jegu mitmejuguone olla võid. Nimelt: kui meie gaasi 1 graadi võrt joojemaks teeme, siis paisuvad nemad ²⁷³ jagu omast endisest koguist juuremaks. See on meil otjekoheseks waheks joojuse ja molekulite paisumise piiri wahel, ja see on tõesti kindel näitus jelle tarwis, et joojus ainult üks ijeäraline liikumiseawaldus on.

Kõik kehad jahtuvad ajajookful ära, ka niijugused kehad, mis teistele kehadele jugugi ligidal ei seja ja jellepärast oma joojust nende peale ära pruukida ei wõi. See sünnib ka täiesti ilmaõhuta ruumis, kus omale muidugi wõimata ette kujutada on, et joojuse wähenemisel ligiseisaw õhk jedawõrt joojemaks läheks. Nõndawiisi tekkib küsimus: kas on molekulite liigutuste ijeäraline omadus see, et nad iseenejst wahetpidamata wäiksemaks ja pisemaks lähewad? Muidugi on jellel küsimusel wäga juur tähtsus, sest jellel juhtumisel oleksime meie materia peomaduses igajuguise siginemise ja arenemise tarwis jurmaidu leidnud, idu, mis ijeiseiswalt nõnda kaua kaswaks, kuni ta wiimaks kõik ära häwitaks.

See on aga wõimata. See räägib looduse peaseadusele wastu, mille järele üksigi jõud iseenejst tekkida ehk ära kaduda ei wõi. Nõnda ei wõi siis molekulite liikumine iseenejst mitte jugugi wäiksemaks jääda. Kus mõne keha liikumine ühelt poolt wäiksemaks jääb, seal juureneb teiselt poolt teise keha liikumine niisama juurel mõedul. Et absoluutiliselt ilmaõhuta ruumis üksigi liikumine enesele takistust ei leia, siis ei wõi ka seal ühegi gaasi joojusemäär wäheneda. Tähendab, et see, mida meie ilmaõhuta ruumiks nimetame, mitte täiesti ilma õhuta ei ole, kui temas keha joojusemäär wäheneb. See tühi ruum

peab õhujarnase ollusega täidetud olema, et ta soojust kiini püüda ja edasi jaata võib. Kõige jälgemini tuleb see päikese soojuste juures nähtavale. Päikene soojendab meid kõiki kogu juure kauguse, s. o. kahekümne miljoni penikoorma (140 miljoni wersta) takka. See waheruim nimetatakse tühjaks ilmaruumiks. Üks jagu soojuste liikumisest, mida päikese molekulid sünnitawad, jõuab maakera molekulite juurde ja tõstab jellega wiimase molekulite liikumisejõudu; jelle läbi peab aga päikese kehakeste liikumisejõud kahanema.

Nõndanimetatud tühja maailmaruumi täidab eeter, mille läbi meie päikese soojuste- ja walguse-jõudu jaame. Nende teaduste põhjal, mis meie eestriist teame, võime meie teda enestele kui õige kerget ollust ette kujutada, mis palju kergem on, kui gaas ja mille ükfilid kehakejed mitu tuhat korda wäiksemad ja kergemad on, kui kõige kergema olluse omad. Sellepärast tungiwad eeteri järekejed igast ollusest läbi ja täidawad molekulite wahelolewat ruumi, aga ainelised molekulid kinnuwad neid omas soojuste liigutustes kaasa, nõnda et eeteri atomikejed alataja olluste järekestega kokku põrkawad. Et eeter kõikidest kehakest ühetaja läbi tungib, mis kõik temaga alalises kokkupuutumises on, nõndajamati, nagu maakera kehad harilistel tingimistel alati õhuga kokku puutuwad, siis peawad nemad ühtepuhku jahtuma. Nende jõud läheb ühtelugu eeteri kätte, mis jelle läbi alataja soojenema peab. Eeteri soojenemist on aga waewalt kellegil võimalik tähele panna, sest et eeteriga täidetud ruum ilma ääreta ja lõpmata maailmaruum on, kuhu see soojus ilma nägemata ära kaduma peab. Siisgi on järeldus üks ja jeejama, et kõik kehad alataja külmemaks lähewad, mille läbi nemid oma hukatussele wastu tõttawad.

Selle peale waatamata peame meie ka siin küsimisemärgi panema. Sellest ajast jaadik, kui kõik maailma kehad eeteriga ühenduses seisawad, on juba

määratu palju aega mööda läinud, sest ega meie siis uskuda ei või, et ajal jo material algus olnud on. Kõik on igavesti olnud ja muudab ennast ainult alataja. Siis oleks pidanud maakera ja eeteri joojus juba ammugi ühesugune olema. Nõnda on ka siin ringikäik, ja see mõiste, et joojus ainult joojema keha juurest külmema juurde liikuda võib, nõuab parandust.

Senini ei tea meie mitte ühtegi looduse nähtust, mis niisugusele mõistele põhjust annaks. Kui niisugune tagurpidine joojuse liikumine võimalik oleks, siis oleks jeeinimejeseuole ilmalõpmata waranduseks, mis tema pealt kõik waewa ja mure ära võtaks, sest joojus — jee on ju tööjõud. Misugune ilmalõpmata joojuselogu on, näituseks, meie meredes! Igat ühikut wee molekuli võiksinne meie väikese majina hoorattaga võrrelda. Nende kõikide hoorataste jõud oleks võrdlemata juurem, kui kõik jõud, mis inimesejugu ühendatud jõuul tuhandetel aastatel oma töö peale ära pruugiks. Igasugune jõuu kaotamine jaab filmapilk päikeje ilmalõpmata kiirtehallikast tagasi antud. Kui neid molekulite hoorattaid kuidagi moodi meie majinate külgi panna jaoks! Kahjuks ei anna weji, keskelt läbi mõeta, meile jellest juurest jõuust midagi tagasi. Meie teame küll, et weji, mis päikeje kiirtest rohkem kui õhk joojendatud jaab, üks jagu jellest joojusest õhule tagasi annab ja jelle läbi võimalikust teeb mõnda tööd korda jaata, nagu, näituseks, jünnitab tuult, mis weski tiivad käima paneb. Meie ei tohi aga mitte ära unustada, et weji päikeje kiirtest, mis oma joojusega okeanide (ilmamerede) wett auruks muudawad ja pärast teda wihma, rahe ja lume näol maa peale tagasi kullkuda lasewad, jünnitatud on.

Selle wastu võtab meri määratu palju joojust ära, mis tema muidugi ümberseiswast õhust jaab. Nõnda jääb siis joojusemäär keikmiselt ilma muutmata. Võib olla, et loodus, inimese nõrkust tähele pannes,

nõnda tegi, et inimesel alati waba jõuud jaadawal on, aga tema ei luba milgil juhtumisel kapitali ennast oma käest ära wõtta lasta.

Wõib enesjel juba ette kujutada, misjuuguje ije-loomu meie looduje üle walitjemine jaaks, kui meie abinõu üles leiaksime, mille waral wõimalik oleks neid määratu juuri molekulite jõuuduşi mis ümberseiswad kehad soojuse liikumise läbi jünnuitawad, oma wõil tarritada. Niisugusel juhtumisel oleks wõimalik üht keha jahtuda lasta, ilma et ühtlasi niijama-juugujel mõedul teist soojendada pruugiks, nagu see, näitujeks, meie jääwalmistamise masinate juures ette tuleb. Nõndawiişi kehadest jaadud soojust wõikšime siis töö peale ära pruukida. Tööde seisakute ajal wõikšiwad need kehad, mis oma soojust töö läbi kaotanud on, oma keikmise soojusemäärani jälle soojeneda. Seda soojust wõikšiwad nad igalt poolt jellest ilmlõpmata soojusehallikast, maailmaruumist jaada, mis jälle päikesejt jünnitatud uue soojusejõuuga täis täitetakse. Nõndawiişi jaaksime meie siis midagi „perpetuum mobile“ jarnašt, mis phišika-õpetuje põhjal wäga wõimalik oleks, jesh jüin ei saa meie jõuudu mitte ei midagist, waid päikesejt, mis igal juhtumisel meie tarwis ilmlõpmataks jõuhallikaks on. Rahjuks ei ole meie jenini jellest jõuhallikast oma tahtmise järele midagi wõtta jaanud ja näib, et see ka nõrda alati jääb.

Mõni aasta tagasi (nimelt 1897 aastal) tehti imelik tähtjas ülesleidus, mis ennast waewalt teistwiişi ära jeletada lajeb, kui et meie nüidjet nõndanimetatud teist soojuse-õpetuje jeadust maha kustutama peame, jeadust, mille järele soojus ainult soojema keha juurest külmema juurde woolab. Need on nõndanime-
tatud Becquereli kiired. Ešjalgjelt leiti teatud ühendustes mettalli uruniga ja pärast teiste ollustega ühendatult nõndanimetatud radium üles, mis wäga tähelepanemisewääriliste omadustega on. Nimelt woo-

lawad sellest ollusest niijugused kiired wälja, mis iseäralist läbitungimise jõuudu awaldawad, nõnda et nad peaaegu igast kehast läbi tungida wõiwad.

Muidugi; aga kas mina ei rääkinud siin mitte arusaamatat lori: kiired on iseenejest nägematad, aga nende tarwis on kõik läbipaistew. Seda wõiks siis kergesti tõendada, kui neid näha ülepea wõimalik ei oleks. Mina pean weel juurde lijama, et radiumi kiirtel weel üks iseäraline omadus on, ja nimelt: need panewad teatud ollused hiilgama, kui nad nende tee peal ees juhtuwad olema. Niijuguseks ollusteks, näituseks, on bariumi ühendused, millede sees radium suuremalt jaolt leitud on. Kui õige natukene sellest imestamisewäärilisest radiumist umbessee inglisiinast karbikese siise panna, nõnda et jenna meie arwates ei õhk, ega midagi, peale maailmaruumi eeteri, ligi ei pease, siis wõiwad ilmanägematad kiired sealt aastatekaupa wälja woolata, mis sellest ära tunda wõib, kui meie selle karbikese ligi pingule tõmmatud warjuriide paneme, mis ülemalnimetatud bariumi joslaga üle kaetud on. Radiumi kiired tungiwad karbikese läbi ja panewad warjuriide woswori moodi hiilgama. Kui aga jeda karbikest kinnipigistatud filma ees hoida, siis tunneb film nii heledat walgust, nagu oleks tema imestamisewäärilises pimestaw-walges õhus lahti. Radiumi kiired tungiwad kinnipigistatud filma siise nõndajama kergesti, nagu läbi inglisiinast karbikese seinte. Need wähe tuntud keemialised ollused, mis walgus sünnitab ja mis ta meie filma ergunahakeses kohe jälle ära lahutab, on nõndajamajuguste iseäraliste hiilgamise omadustega, nagu ülemal nimetatud bariumi foolad.

Meie ees on siin walgus, mis nähtawasti ühtegi muud walgusejõuudu ei tarwita. Kõik muud meile tuntud walguse awaldused, kui ka kõik muud loodusejõuud nõuawad hallikat, kust kohalt see jõud tulla wõib.

Seda nõuab looduse peaseadus, mille järele ei midagi-
 gist midagit sündida, ei wõi. Walgus on laentejar-
 nane eeteri liikumine nagu soojusgi; peaaegu wõiks
 ütelda, et walguise ja soojuse liikumine üks ja see sama
 eeteri liikumine on. Kui eeteri laened (j. o. tõuked,
 mis laenetamine sünnitab) teatud kiirusega liiguvad,
 siis wõtab meie nahk neid soojusetundmisena vastu.
 Kui aga kiirus teatud piirini, mis peaaegu 525 graadi
 soojust sünnitab, kasvab, siis avaldavad selle läbi
 jaadud laentejarnased liigutused meie silmas muistjas-
 punaje wärwi nägemist, j. o. kehad, mis nõnda pa-
 lawad on, paistawad meie filmale muistjaspunased
 olema. Igaüks teab, et soojuse juurenemisel keha
 ühtepuhku walgemaks läheb, mis punasest wärwist
 peale hakkab, kõik kollase wärwi peenikesed wahed läbi
 läheb ja wiimaks kiirtejarnaseks walgeks muutub. Kõik
 meitest läbiwaadatud laentejarnased liigutused on alati
 üks ja see sama maailmaruumi eeteri liikumine, mis
 „molekulite planeetide,“ j. o. atomikeste liikumisest
 sünnib ja mis, meie keha omaduste peale waadates,
 meitest kui soojuse- ehk walguise tundmine vastu wõe-
 takse. Silm wõib palju kõrgemaid soojuse laeneid
 vastu wõtta, kui nahk. Madalaid soojuse laineid ei
 wõi film ja kõrgeid jälle nahk mitte kuini püüda. Et
 aga meile senini tuntud kunstlised walguisehallikad ühes
 kõige kiiremate eeteri laenetega ka tawamaid laeneid
 sünnitawad, siis annab niisugune walguisehallikas ühes
 sellega ka soojust. Alati ei ole aga see jugugi mitte
 nõnda. Päris selle vastu, kõige kokkühoidlikumaks wal-
 guiseks oleks külm walgus, mis loodus paljude, ijeära-
 nis jüganawates wetes olewuste juures näiteliselt tõeks
 teinud on.

Alga ka „külmale“ walguisele on alalist hallikat
 tarwis, sest walgus ei ole igal juhtumisel midagi
 muud, kui eeteri laenetamine, mis mõni muu põhjus
 sünnitama peab. Becquereli füüred on tõesti külm

walgus, nagu senini teada on: ülemaalmimetatud ollu-
 fed ei lähe nende paistel mitte soojemaks. Tähendab,
 et siin keemialist põlemise nähtust mitte ei ole, mis
 kõige jägedamaks walguse põhjusteks maakera peal on,
 kui meie elektri wälja arwame. Sellepärast, kui meie
 radiumi, mis mitu aastat järgimööda walguse kiireid
 wälja jagab, karbisee jees kaua aega hoiame, siis ei
 ole karbisee juures ühtegi keemialist muudatust näha.
 Selle juures ei olnud ka wõimalik teistjuguiseid muu-
 datusi tähele panna. Peab juurde liigama, et need
 külmad kiired teiste walgusehallikatega wõrreldes wäga
 wähe energiat sünnitawad, mis aga iseenejst jugugi
 mitte nõnda wäga wähe ei olegi. Teiste walguse-
 hallikatega wõrreldes ja muude kõrwaliste teaduste
 põhjal on wälja rehkendatud, et Becquereli kiired, mis
 terve aasta otja ühe grammi raskusest radiumist wälja
 woolanud on, kõik kokku nõnda palju energiat sünnita-
 wad, kui kolm litert wett ära pruugiwad, kui teda 1
 graad soojemaks teha. See on muudugi wäga wähe,
 aga ajajookjul kogub energiat küllalt, jst et need kiired
 wahetpidamata wälja woolawad.

Kuist kohast tuleb siis jee jõud? Mõtelda, et
 jee tajane põlemise nähtus on, mille produktiivid meie
 film finni püüda ei jõua, ei ole jugugi wõimalik,
 jst et karbisee jisse peale eeteri midagi, ka mitte hap-
 nitku, tungida ei saa. Peale selle on weel tähele pan-
 dud, et kõige külmemas õhus, mille määr peale 200
 graadi allpoole nulli on, kus kõik harilikud lahutuse-
 teadlikud reaktioonid oma tegewust lõpetawad, jee
 jaladusline hiilgamine ennem juuremaks, kui wähe-
 maks läheb. Kõige terawmõttelised teadlased ja
 uurijad katjuwad asjata jeda õpetlist nähtust jelle
 soojuseõpetuse jeadusega ära seletada, mille põhjal soo-
 jus ainult soojema keha juurest külmema juurde liigub.
 Seda nähtust wõib ainult jellel juhtumisei ära jele-
 tada, kui meie jellega kokku lepime, et soojuse juures

midagi niisugust on, mis meie kääle-sündimise juures tähele paneme: et mõne toru abil häält sünnitada, ei ole jugugi tingimata tarwis, et meie õhku sisse puhume, waid wõime temast õhku ka wälja, j. o. oma poole, tõmmata. Kui meie niisugusele arwamisele tuleme, siis ei teeki need eeteri laenekesed, mida need kõige suurema kiirusega kiired sünnitawad, mitte joojuse wäljawoolamise läbi, waid jelle läbi, et need ollused joojust oma sisse imewad. Soojuse kiirte sisseimine! See kõlab physika-teadlase kõrwale muudugi väga kentsakalt. Mõndawiisi imeb siis radium wahetpidamata ümberseiswast õhust oma sisse joojust, mis ta kiirtel eneriga näol tagasi annab. Teiste sõnadega, jellel ollusel on niisugune imekspanemisewääriline omadus, et ta iseenejest ühtepuhku külmemaks läheb, külmemaks kui ümberseisaw õhk. Niisugune soojusejõu sisseinemine teeb meile wõimalikuks teda paremini tundma õppida.

Ülemalkirjeldatud mõtteawaldusest wõib väga kergesti aru jaada, misjuuresed tähtsad järeldused niisugusel ülesleidusel oleksiwad, kui jarnane omadus mõnel ollusel tõesti olemas oleks. Meie käes oleks siis nõiakepp, mis kõige looduse jõundude üle walitseks. Asjalugu oleks siis see, et radium meie siis niisuguste masinate ehitamist wõimalikuks teeks, mis kütmist, ega muud „toitu“ ei tarwitaks. See talistus aga, et radiumi väga harwa leida ja et ta väga kallis on, nõnda et, kui teda osta, siis üks ainus gramm (ligi 22'), dooli) mitu tuhat rubla maksab, see asjalugu ei wõiks meie lootust jugugi wähendada, et ükskord aeg tuleb, kui inimeste õladelt wiimaks kõik raske keheline töö maha raputatud jaab. Siis wõiksime meie oma kohuseid täita, mis meie, kui mõtlemisewõimuliste olewuste, wäärilised oleksiwad, siis oleks meil kõikidel wõimalik iludust maitseada, mis nüüd ainult üksikutele, ärawalitutele oaks jaab. Mitmete tuhandete aastade

jookful oli elekter meile tundmata, elekter — see määratu juur jõud, mis nüüd tehnika üle valitseb, ehk teda küll peaaegu igapähe keha juures leida võib, mis meie ümber seisavad; meie tundjime teda ainult nende puuduliste nähtuste varal mis merewaigu õerumise ja magneeditiivi juures ilmiks tulevad. Nõnda kestis see nii kaua, kuni hoolja uurimise tõttu ta üles leiti ja temale nii lai tegewusepiir anti, mis enne jugugi aimatagi ei võidud. Kui ka siin (radiumis) mõni kallis jõud peidus on, siis ei kulu tema ülesleidmiseks mitte tuhandid aastaid ära, nagu elektri ülesleidmise juures, sest meil on jelles asjas juba paljutõutaw ülesleidus tehtud. Wiimajel looduseuurijate kongressil, mis jüugijel 1901 aastal Hamburgis ära peeti, teadustas Wolffenbütteli phiisikateadlane Heitel, et igast-ühest hariliseft elektert läbilasikwaft traadist Becquereli kiired wälja woolama hakkawad, ehk — nagu haritlased ütlewad — radioaktiiviliseks jaab, kui teda ühte otjapidi mõne tugewa elektrihallika külgi jiduda ja mõneks ajaks waba õhu kätte jätta. See ijeäranis haruldane ollus on siis peaaegu gaasijarnane, mis igal pool õhus on, ja mida elekter teatud katje jissejeade juures oma külgi tõmbab. See gaas peab aga kõikideft teistest jenini tuntud gaasideft oma omadustega lahku minema. Nimelt peab tema kõikideft jenini tuntud kõige kergematest gaasideft palju kergem olema, ka wesiinikust ja heliumist, ja peab, ülepea, peale maailmaruumi eeteri oma olewuse poolest abiolutlilisele „ei midagile“ kõige ligemal seisma. Tema jees wõime meie waewalt muud omadust leida, kui et temast wahetpidamata kiired wälja woolawad, kiired, mis, nägemataks jäädes, teisi olluseid hiilgama pauna wõiwad.

Radiumil on ka weel üks teine ijeäranis imetspanemise wäriiline omadus. Tema laotab kaunis kauge maa peale oma ümber niijugust õhku laiali, mis elektri tegewust ära kaotab ehk teda laiali ajab. Kui meie

juures tuas elektrimašina töösse paneme, nõnda et jädemed rõõmsa praginaga üksteise järele hüppawad, siis on tarwis radiumiga, mis umbessee inglisiinast karbidele jisse on pandud, ainult jenna tuppa tulla ja jädemete ilmumine kaob filmapilk ära. Mitte milgil tingimisel ei wõi mašin ühtegi jädet jünnitada, kui see inestamijewääriline ollus ligidal on. Elekter awaldab ennaft siis laialise, nõrgalt paistwa walgujena, mis walgulöömiise ja müristamiise ajal St. Elmsi tulede nime all tuntud on. Nõnda näeme meie, et üks wäikene jækene sellest ollusest täiesti jaladuslihel wiisil oma ligidalolemisega elektri tugewa jõu üle walitseb ja tema räpakat woolutungi tajajemaks teeb ja laiali ajab. Nagu aga juba palju aastaid teada on, awaldab niijamajugust mõju ka nõndanimetatud ultrawioletivalgus, j. o. need meie filma tarwis liig kiired laened, mis päikele ehk mõne muu walge wõi sinaka walgujehallika walguise sees on. Igal juhtumisel on Becquereli kiired wäga wioletivalguise jarnased. Goldsteini arwamiise järele ei ole Becquereli kiired muud midagi, kui ultrawioletivalgus, mis wäga lühikeste laenekestega on, jee tähendab, mille laened nõnda ruttu woolawad, et nende wahed inewäikesed on. Niijugune Becquereli kiirte ja ultrawioletivalguise ühetaoljus ei awita jeda mõistatust aga jugugi arutada, mis Becquereli kiired õieti on, jekt ei kõigil jenini tuntud, nagu ultrawioletis, nõnda ka kõigil muul walguisel hallikas olemis peab, kust tema tekkida wõib, kuna radiumi aga ülemalkirjeldatud arwamiise järele niijugune ultrawioletivalguise hallikas on, mis, nagu meie teame, ilma mingijuguse kõrwalise jõuuhallikata kiiresti wälja jagada wõib.

Nagu näha, wilkjatas jiri meie ees lootujekiir, mis nagu mõõda minnes niijuguse tulewiku jisse waadata lubas, kus inimene jelle jõna täielises mõttes päris inimene on. Muudugi wõib lõpuks wiimaks wälja

tulla, et see sinakas valgus ainult effija tulufene oli, ja inimesejugu peab veel kaua niisuguste ebaarwamiste ja himude raske koorma all õhkama, milledest inimesed väga hästi aru saavad, aga milledest nad ennast lahti ütelda ei jõua. Igatahes oleks see väga halb, kui see juur walitjus looduse üle inimeste kätte liig wara läheks. Kui see nüüdsel ajal juhtuks, siis tähendaks see inimeste kõige madalamate püüete edenemist. Selle ajemel, et wabaks jaada, liirendaks inimesejugu siis ainult oma hukkaminemist, nagu laps, kes uudishimu pärast juure jõuga masina käima liiktaks, ilma et tal nendest mitmekülgjetest töödest aimugi oleks, mis see masin korda jaata wõib.

Olgu asjalugu selle määratu juure looduse mõistatusega ja radiumiiga kuidas on, siisgi loob radiumi omaduste täieline tundmine looduseuurimises igatahes uue ajajärgu, sest et meie temas juotumaks uut loomuliste jõuudude tööawaldust näeme. See on fakt, et loodus õige wäikeje ollustekogu abil juure ja tugewa töö toime panna wõib; weel enam, paljudel kordadel on nende imewäikeste ollustekogude mõju, millede olemas olemine hädawaerwalt selgeks teha wõib, wõrdlemata palju juurem, kui juuremate ollusteühenduste mõju, milledest meie ümberseisew nähtaw maailm koos seisab. Mida wabam maailma materia imewäikeste jääfeste liikumine on, tähendab, mida laiem nende tööpõld on, jeda rohkem wõiwad need määratu juured nägematad jõuud iluifiks tulla, mis nende molekuliteft koosseiswate maailmakehade imewäikeste liigutuste wõimuses seisab, mis meie molekuliteks ja atomideks nimetame. Suuremates ollustekogudes on aga need jõuud joojuje ja muude filmapaistwate loomuliste nähtuste üleüldise tööawalduse all peidus.

Tähendab siis, et joojus liikumine on. Liikumine tähendab aga edasiüidmist, arenemist ja elu. Rõnda kaua, kui maatera ja päikeje peal, ja ülepea maailmas,

joojujehallikad weel ära kuiwanud ei ole, nõnda kaua hoiab elu oma edasiarenemise jõuu ikka weel alal. Ka seal, kus õhukiilmus nendest piiridest üle on läinud, kus, nagu maakera peal tehtud jellekohajad uuri-
 mijed tõendawad, organiline elu wõimata on, ka seal leiawad haritud olemused ja ojaw wäljamõtteleja loodus ise mõne muu uue wõimaluse elu alahoidmijeks üles, wõimaluse, mis meile jeniini juotumaks tundmata on. Meie keha joojus on ju märkja juurem, kui meie ümber-
 seiswa ruumi kestmine joojus, ja teiselt poolt mõistame meie, ehk küll piiratud mõedul, kunstlijelt külmuist wal-
 mistada. Mikspärast ei wõi meie enestele siis mitte ette kujutada, et meil weel abinõud ja teed elu alahoidmijeks maailmakehade peal, kus märkja joojem ehk külmem on, kui maakera peal, lahti on? Selle küsimuse juurde peame meie weel tagasi pöörama. Üleüldijelt peab joojuje liikumine tingimata olema, jekt kui teda ei oleks, siis jäärijwad kõik need imewäi-
 kejed molekulite majinad seisma, mis wiimase arwa-
 mise järele kõikide loodusejõundude peafäimapanija on. Nõndajama, nagu meie keha ära jureb, kui ta külmaks läheb, nõndajama lõpetawad kõik maailma kehad kõik oma tegeiwuse ja, tähendab, on jurmale mõistetud, nõndapea kui nad oma wiimase joojuje ära kaotawad. Nõnda on meil siis kõige tähtjam küjimus päewakor-
 ral: kui juur on joojuje tagawara, mis meie maailma majapidamises tarwitada on?

Et jelle peaküjimuse peale wastata, on tarwis järgmijed kõrwalijed küjimusjed ära jeletada. Kui palju joojust on meie päikese sees, mis nähtawasti meie kõige juurem joojujehallikas on? Kui palju joojust ijaldab enesjes meie ümberseijaw mailmaruum, millele nagu päikene, nõnda ka maakera ühe jao omaist joojujesst annawad? Kas on päikesel mõni hallikas, mis temale jeda joojust tagasi annab, mida ta wälja jägab? Kas juureneb wõi wäheneb päikese joojus ajajookjul? Millal

tuleb jurm maailma kehadele külmuise pärast? Kas võib ülepä keha igajuguse graadini joojaks ehk külmaks minna?

Wastust wiimase väga tähtsa küsimuse peale annavad meile ülemakirjeldatud järelearvamised. Meie ütlesime, et iga keha joojust jelle tee pikkusega mõedetakse, mida mööda tema molekulid liiguvad. Nähtavasti ei ole aga jellel teel ülemat pikkusemäära, jest et molekulid mööda terwet maailmaruumi liikuda võivad. Tähendab, meie võime endale kui tahte palawat keha ette kujutada, mille joojusegraad miljonitesse ja miljardidesse ulatab. Kõige juurem külmuisemäär peab aga kindlasti olema, jest wastasel korral võiks juhtuda, et molekulid ja atomid üksteise külgi puudusivad ja jellepärast mingijuguseid liigutusi teha ei saaks. Nende uurimiste waral, mis meie gaasidega kõikjuga joojuses ja külmuises teinud oleme, võib jeda kõige juuremat külmuisemäära täiesti wälja rehkendada. Sellest jai juba räägitud, et igaüks gaas $\frac{1}{273}$ jägu omaast endijest koguist juuremaks paigub, kui teda 1 graadi wõrra joojemaks teha.

Tähendab, kui meie mõne gaasi wõtame, mille joojusemäär meie hariliste joojamõetjate järele null on, ja hakkame teda lihtepuhku külmemaks tegema, siis peab tema kogu $\frac{1}{273}$ jägu omaast endijest juurujest wäiksemaks minema, kui meie teda ühe graadi wõrra külmemaks teeme. Sellest järgneb, et kui gaasi joojusemäär 273 graadi allpool nulli on, siis tema oma kogu juotumaks kaotama peab. Muidugi peab sellest ainult jelles mõttes aru saama, et gaas siis niijuguse kõige wäiksema ruumi wõtab, mis omale ainult ette kujutada võib. Kõige pisema ruumi sisse võib ta aga ainult siis ära mahtuda, kui tema wäikejed kehakejed üksteise külgi puudusivad. Et niijugusel korral kõik liikumine ära lõpeb, siis on 273 graadi allpool nulli absoluuline temperaturo piir, millest joojamõetja enam alla-

poole langeda ei wõi: see on nõndanimetatud absolu-
tiline null.

Et meie joojust kõikide looduejõuudude esiwane-
maks nimetama peame, siis järgneb sellest, et niijugu-
ses õhus, mille määr 273 graadi allpool nulli on,
kõik liikumine ära lõpeb ja et keha nii juures õhus
kõik omad omadused, peale selle, et ta ruumi tarvitab,
ära kaotab. Niijugune keha on täiesti kõwa, j. o. te-
mal ei ole atomikeste waheruumiisi jugugi olemas;
tema on läbipaistew, sest et eeter temast läbi tungida
ei jõua; tema ei jüwita meis ei joojuse- ega külm-
setundniist, sest et ta meie naha peale mingijugust lii-
kumist ei awalda; niijugune keha ei sõjalda eneses
mingijuguseid elektri omadusi, ja teda ei wõi ülepea
jugugi elektriseerida; temal ei ole mingijugust paen-
duwust; temal ei ole ka mingijuguseid keemialisi oma-
dusi, ta on liikumata, jurnud.

Meil ei ole senini weel niijugust õhumäära wõi-
malik kätte jaada olnud, aga wahel ei ole enam juur,
sest 1898 aastal jaadi juba nii juur külmus, mille
määr 250 graadi allpool nulli on Absolutilijele
nullile weel ligemale on wäga raske minna ja wõib
olla, et teda ilmasgi kätte ei jaa. Katjed, mis kõige
kangema külmuje käes, mis senini jaadud on, tehtud
on, tõendawad täiesti meie arwamist, et absoluutilise
nulli õhus kehal enam omadust ei ole. Kõik loomulised
tegewused lähewad õhu külmemaaksuminemiiega ikka
rohkem ja rohkem nõrgemaks; nõnda, näitujeks, lõpe-
wad õhus, mille määr 250 graadi allpoole nulli on,
kõik keemialised reaktšionid ära. Minult, nagu ülemal
kirjeldatud, kestab imekspanemisewäärt jaladusline
radiumi tegeuus edasi.

Nõnda seisab siis keefmine joojusemäär, milles
elu siin maa peal edeneb, absoluutilisest külmusemää-
rast peaaegu 300 graadi kõrgemal. Nõnda peab siis
meie looduse majapidamine minimum 300 graadi joojust

ära pruukima. Et meie kunstliselt rohkem, kui 300 graadi soojust sünnitada võime, ja et materia, millest maatera ükskord sünnis, ilma kahtlemata kaugelt üle 300 graadi palav oli, siis peame meie küll arvama, et selle juure waranduse ots kaunis ligi on, mis kõik maatera väljaminekud kinni katma peab. Selle kunagi otsalõpmata jõuu warandusest on võrdlemisi ainult väikejed jätiped järele jäänud.

Muidugi ei või see fakt meile mitte otsekoheseks kartuseks põhjust anda. Ilma et sellest räägiksime, et see järelijäänud soojus iseenejst määratu suur kapital on, peame meie veel järele kaaluma, kas see äraraijatud soojusekogu mitte lihtsalt waheks maatera majapidamise süsjetuleku ja väljamineku wahel ei ole, ja kas temal selle päris kapitaliga, mis tõesti olemas on, midagi tegemist on. Tähendab, kõne on ainult sellest, et teada jaada, kas see wahel ajajooksul suuremaks või väiksemaks läheb. Nõndapalju, kui meie oma uurimiste põhjal ütelda võime, jääb see kapital igawesti hoopis ilma muutmata. Meie võime küll nõndanimetatud „külma-kõikumise“ jälgi leida, mis maatera temperatuuri kauaste ja väga kindlate uurimiste tõttu kätte saadud on, aga süisgi võime meie kindlasti ütelda, et terve maatera peal ialgi ei soojuse kahanemist aga kasvamist tähele panna ei ole võidud. See soojusekogu, mida meie päikese käest saame, jääb ka alati keskmiselt ühesuguseks, ilma nimetatud kõikumiste peale vaatamata. Nõndawisi on ja jääb looduse majapidamisel soojuse balans täielises tasakaalus. Kolmjada graadi soojusewarandust jääb alati puutumataks põhjust kapitaliks.

Nagu lugeja juba muidugi aru sai, panin mina kõikidele arwamistele ettewaatlikult: „nõnda palju, kui see teada jaada õnnestab“ juurde. Geologia ümberlükkamatad faktid tõendawad, et maatera arenemise minewikus meie planeedi peal juotumaks teine tem-

paturi wahetord walitjes, mis nüidjest hoopis lahtu läheb. Nendest faktidest räägiwad ühed kõrgema ja teised madalama temperaturo fakuts. Reed faktid, mis uurimiste waral kätte jaadud on, näitawad meie igal juhtumisel ümberlükkamata kindlalt, et ülemalnimetatud „puutumata soojusekapital“ täiesti puutumataks jäänud on; jee kapital wõib ainult wäiksemaks ehk, wõib olla, ka juuremaks minna, aga seeqi nõnda wäiksel arwul, mida kätte jaada wõimalik ei ole. Et tulewilus jelle kapitali muutmiist teada jaada, peame meie otjekoheje mõetmijewiiji maha jätma ja teiste abinõuude juure pöbrama. Selle eesmärgi kättejaamijeks peame meie omad pilgud tahtmata päikese poole jelle küsimusega pöbrama, kui juur jee soojusekapital on, mis tema enejes sijaldab, ja kuidas on lugu jelle soojuse tajakaaluga.

Teine pralükk.

Uus päikese spektrum.

Siljuti ilmus kõikides ajalehtedes teadus, et uus päikese spektrum ülesleitud on, mis Amerika astrophijika teadlased Langleyle kätte jaada õnnestas, kes juba ammuqi õpetatud maailmas juure omu jees on. Sügijel 1901 aastal jaatis jee haritlane oma Europa ametiwendadele raamatu, kus jelle uue spektrumi pilt jees oli.

Siin on meie ees dokument, mis päikse eneje kääga kirjutatud on ja mis määratu juure päikesekehha olukorrast, omadustest ja jõuudest jutustab, päikesekehast, mis kõige meie õnne ja kõige meie elutegewuse esimene

hallikas on, ilma jelle peale vaatamata, et ta kaks-
 kümmend miljoni penikoormat (14000,000, wersta)
 meist kangel on. Kõik liikumine, kõik elujõud siin maa
 peal tuleb päikest. See uus dokument on aga nii-
 juguste hiroglühwidega kirjutatud, milledest ka kõige tar-
 gemad haritlased jagu ei saa. Selle peale vaatamata
 teame meie aga kindlasti, et iga joon jelle paberi peal
 mitte ainult üht tähte, waid terwet õpetust tähendab
 ja kui meie jelle kitja ribakese oma keelde ümber pä-
 neme, siis saakime jellest juured pakjud raamatud täis.

Mis siis jee jaladusline dokument õieti on, mis
 kriipjudest (joontest) koos seisab? Hariline päikese spekt-
 rum oma tuhandete joonekestega on meile ammugi juba
 tuntud. Uue spektrumiaga wõrrelde on temal aga wähe
 tähtsust. Selle nähtawa spektrumi kriipjud, mis, nagu
 teada, wikerkaari wärwidest koos seisawad (pahemal
 pool hakkab punase ja paremal lõpeb wioleti wärwiga),
 oliwad terwe pooljada aastat enne juba tuntud, kui
 eimest korda jee juur tähtsus üles leiti, mis neil loo-
 dujenuurimises on. Minewa aast isaja kuuekümmendama-
 tel aastadel leiti wõti jelle jaladuslije dokumendi uu-
 rimiseks üles. Sellest ajast saadik töötawad haritlased
 wahetpidamata tema jelgitamise kallal ja ei ole tänini
 weel jellega jugugi lõpule jõudnud. See oli ainult
 jelle wäikese jääke kallal, millele nüüd pikk uus spekt-
 rum juurde tuli. Meie teame juba enne, et jelle uue
 spektrumi jääks seejama wõti kõlwab, mis eimise tar-
 wis leitud on, aga jellekipärast on kerge aru saada,
 kui palju tööd ja waewa jelle uuesti ülesleitud spekt-
 rumi tundmiseks tarwis läheb.

Nagu teada, annab jee kriipjudest (joontest) koos-
 seisew dokument kindlaid teateid jelle üle, misjugused
 keemialised olluised päikese peal on ja kuidas on nende
 physikaline olukord. Teatud tingimistel teewad spekt-
 rumi kriipjud meile wõimalikuks ka õhu raskest, tem-
 peratuuri ja nende muudatusi tundma õppida.

Nüüd on aga küsimus, kuidas sai Langley spekt-
rumi nõnda märksa pikemaks teha ja mis tähendab
üleüldse nägemata spektrum. Seda spektrumi võime siin
kõige tema kriipjudega näha. Nagu juba ammuigi teada,
ulatab päikese spektrum paremale ja pahemale poole
kaugemale, kui jeda meie hariliste abinõuudega näha
võib. Meie nägime juba ülemaalpool, et valgus maa-
ilinaruumi eeteri, — mis maailma kehased igalt poolt
ümber piirab, — laentejarnane liikumine on ja et see
liikumine loodusejeaduste järele hääle laentega väga
üheljarnane on. Need valguse laened on aga imeks-
panemiseväärt väikesed. Nende laeneste mõetmise
tarvis tuleks üks tuhandeline jägu millimeetrist. see on,
mikron, võtta. Näitawa spektrumi valguse kiirte lae-
ned on 0,4 kuni 0,8 mikroni pikad; see on valguse ok-
taaw, kui nõndawiisi ütelda võib, sest et teada on, et
iga kõrgema oktaawi häälel poole rohkem laenesid on,
kui madalamal. Paremal pool kiirtest, millede laened
0,4 mikroni pikad on, seisab nõndanimetatud ultrawio-
lettispektrum, mille kiirte laenesejed jellepärast weel palju
lühemad on, kui igal nähtawal valgusel. Meie filmal
on ainult teatud aste tundelijest arujaamisest, mis wal-
guje kiirte laenete pikkusega mõedetakse, nõndasama nagu
meie kõrw enam liig kiireid hääle laenesid kinni püüda
ei jõua, ehk need küll olemas on ja ehk nende arv
küll täiesti tõendatud jaada võib. Ultrawioletivalguje
juures on päewapildi klaasikene palju tundelijem, kui
meie filma ergunahakene; jellepärast võib ultrawiole-
ttispektrumi päewapildi peale üles võtta ja nõndawiisi
nähtawaks teha.

Mis spektrumi teisesse poolesse puudub, kus lae-
nete pikkus ühtepuhku juuremaks läheb, siis on juba
ammuigi tähele pandud, et ka siin tumedad soojusekii-
red kaugele üle nähtawa spektrumi ulatawad. Senini
on seal niijuguseid soojusekiireid tähele panna saadud,
millede pikkus 1,8 mikroni on; need kiired on „infra-

punase" spektrumi viimaseks piiriks tunnistatud. On ka veel tähele pandud, et nendes piirides kirte joojuse-
 avaldus laenetamist jünnitab. Aga a'n-ilt Langley
 mõistis pärast kahelkümne-aastast väga waewarikast ja
 hooljat tööd kõiki päikese joojuse-spektrumi peenjusi tähele
 panna ja kätte saada. Tema ei ole aga jeda mitte
 üksi teinud. Tema uuris spektrumi wälja, mille laente
 pikkus 5,3 mikroni on, see tähendab, tema laiendas
 spektrumi niijuguste piirideni, kus teised uurijad senini
 kõige wähemaidgi walguje tegewuse jälgi üles leida
 juutnud ei ole.

Nende riistade peenus ja tundeline arusaamine,
 millede abil nüidne looduseuurija kõige kaugematesse
 looduse jaladustesse tungib, on väga imekspanemise-
 wäärt. Inimeste terawmeelus ja arusaamine pühit-
 sewad jelles asjas oma kõige juuremaid wõidupidusid.
 Sellepärast oleks väga huwitaw nende katseriistade
 jissejeadet lähemalt tundma õppida, mis jelle väga
 tähtja ülesleiduse juures pruukimisel olivad.

Langleyst ülesleitud ja jelle katse juures tarwi-
 tujele wõetud abinõu (riist) on bolomeetri nime all
 tuntud. Tema kõige tähtsam jägu on kaks platinast
 niidikest, mis ainult 0,01 millimeetert jämedad on.
 Läbi mõlemate niidikeste lastakse ühel ajal väga nõrk
 galvanismuse wool, nõnda et see ühetasajelt mõle-
 mates niidikestes, mis wooluhallikast tulewad, laiali
 laguneb. Woolu jõudu mõedetakse nõndanimetatud
 galvanomeetriga, mida igaiüks igas telegraphikontoris
 näha wõib. Galwanomeetris on nelakene, mis jüis
 kõrwale pöörab, kui wool temast läbi läheb. Nõelakeje
 kõrwalepööramise juuruse järele mõedetakse elektriwoolu
 jõudu. Leiti veel üles, et elektriwool temperaturo-
 mutuste wastu ijeäraniis väga tundeline on; tema
 tungib juure waewaga traadist läbi, kui see külm on,
 ja palju kergemini, kui see soojaks tehtud on. Kui,
 näitujeks, üks nendest ülemalnimetatud bolomeetri

traadifestest soojem on, kui teine, siis läheb wool temast kergemini läbi, kui teisest, ja kui ainult ühe niidise galvanomeetriga kokku ühendame, siis pöörab wiimase nõelakene rohkem kõrwale, sest et wool siis tugewam on. Et wõimalik oleks neid kõrwalekäänamisi täielisemalt selgeks teha, siis ühendatakse galvanomeetri nõelakene wäikese peeglikejega, mis ühes nõelakejega liigub, ja peeglikese peale lastakse walgujekiir kukkuda. Niisugune „walgujenäitaja“ wõib kui tahte pikk olla. Peeglikese wastu pannakse päewapildi paber, mis ise tajakesti lahti aruneb. Selle päewapildi paberi peale märgiwad galvanomeetri nõelakese kõrwalpöörämised ennaft iseiseiswalt ülesse. Langley, kes juurt Luqupidamiist on ära teeninud, wõib ilma kahtlemata uskuda, kui tema tõendab, et tema kõige uuemad katseriistad, mis selle teaduse jäoskonna tarwis on, üht sajamiljonilist graadi jäo wahet näidata wõiwad. Väikese walgus lahutatakse kiwipoolast prisma abil ära, sest, nagu katsed tõendawad, imeb see mineral soojust kõige wähem oma sisse. Kui kiired prismast läbi tungiwad, lagunewad nende laened, mis mitmesuguse pikkusega on ja mis meie silmas kõik ühte punktisse koguwad, teatud korra järele ära ja jünnitawad spektrumi. Langley katse juures on prisma lauakese peal, mis tajakesti ümberringi liigub, kuna aga soojusetundeline bolomeetri niidikene ühe koha peal paigal seisab. Nõndawiisi seisawad nähtawa spektrumi joonkeseid niidikejega parallelkõrwuti ja lähewad temast üksteise järele läbi. Igauks neist tumedatest soojuse-spektrumi kriipjudest tähendab, et jenna kohta kiireline soojus kukkunud on. Sellepärast peab siis igakord, kui niisugune koht niidikejest mööda läheb, galvanomeetri nõel kõrwale pöörama, mis päewapildi paberi peale automatilijelt üles tähendatakse. Nõndawiisi on uurijal tarwis ainult katseriista juures seissta ja tema järel waadata. Muidugi ei ole sugugi kerge kõik neid

wigasi, mis jelle juures hõlbjasti juhtuda wõiwad, eemal hoida, nagu see jelle katjeriista kirjeldamise juures olema näib. Langley jutustab, et tema jelle apparadi abil ühe tunni jooksul nõndajama palju korda jaatnud on, kui enne teda wiiekümne aasta sees tehtud on. See raiskas tema kaks aastat ainult kaheksümne kriipsu mõetmisiks ära, aga jelle apparadi abil õnnestas temal täiesti selgesti peaaegu saja kriipsu seiju, i. o. kohaste joojuse kiirte laenete pikkust ära tähendada. See on nõndajama palju, kui kuuljas Kirchhoji ja Bunjeni nähtawis päikse spektrumis on. Tmeksapanemise wäärt on näha, kuidas meieaegne tehnika looduse jõundute üle walitseb ja nõndawiisi loodust junnib oma enese käega omi kõige sügawamaid jaladusi wälja andma. Et jeda nägematat päikese spektrumi meie filmadele nähtawaks teha, töötawad seal joojus, elekter ja walgus üheskoos. Kõigest läbitungiwa ja mõetmata peenikeste eeteri laened ja liigutused, mida isegi kõige parema juureksetegewa klaasi abil wõimata näha on, muudetakse siin elektri jaladuslike jõuu läbi juure nõela liigutusteks ümber ja need wiimased tehakse meile walguise abil nähtawaks, et meie neid igal ajal oma töötubades rahulikult uurida wõiksime.

Langleyle kulus tema uue päikese spektrumi valmistamiseks ja täpipealseteks äramõetmiskeskümme aastat libedasti tööd tehes ära, enne kui ta oma ülesleidust kõikidele wälja kuulutas. Tema muris wäga mitme õuguste tingimiste juures kõik päikese nägematade kiirte peenused wälja, mis siiski oma jõundu alal hoiawad, mille abil päikene, näituseks, meie maakera õhus kõiki liigutusi junnitab ja juhatab; peale jelle muris tema mitu kuud järgimööda spektrumi 3600 meetert merepinnaft ülemaalpool kõrge mäe otsas, et alumiste õhukihtide, — mis auruga täis on täidetud ja mis joojust ja walguist oma siisse imewad, — kahjulist mõjuawalduft eemal hoida; ka muris tema weel päi-

keise kiirte väljawaolamist mitmesugustel aastaaegadel mitu aastat järgimööda. Nüüd andis jee kuulus uurija selle jaladuslije dokumendi terwele maailmale teada, et teijed tema kallal edasi uurida wõikiwad. Selles dokumendis on weel palju asju jaladuse kätte all peidus, aga igal juhtumisel wõime meie ütelda, et jiiin jutt wäga tähtjatest mõjudest on, mis aastaaegatel ja aastatel korrates ennaist meie õhus ja meie maatera peal walitjewates meteorologicalistes olufordades terawalt tunda annawad. Langley ije, kes wäga ettewaatlik haritlane on, räägib sellest järgmiselt:

„Kui ühelt poolt juba ammuigi teada on, et kõik elu maatera peal päikeseist ülewal peetakje, jiiis teiselt poolt hakkasime meie ainult kõige wiimajel ajal mitmesuguste abinõuudega järele uurimr, kuidas üles leida wõiks, kuid a wiiji nimelt päikene elu ülewal peab. Meie hakkame alles nüüd aru jaama, kuidas jee kõik jündida wõib, aga meie näeme ka ühes jellega, et jee meile pärast selgeks jaab, ja et aastaajad, mis oma hakkatust ipektrumis teada annawad, juba enne oma tulewast mõju lõikuse üle ette jaawad kuulutama, nagu nüidjed meteorologicalised jaamad iga päew ilma ette wõiwad kuulutada; aga tulewajed ettekuulutamisjed, mis otjekohese päikese uurimise läbi wõimalikuks tehtud jaawad, peawad omale palju laiema tööpõllu omandama. Muidugi oleme meie nüüd weel kaugel jellest wõimalusest, et meie tulewate aastade peale head lõikust ehk nalga ette kuulutada wõikime, aga waewalt läheme meie tõest kõrwale, kui ütleme et kõige uuemad uurimised, nagu minu, nõnda ka teiste haritlaste omad, meile otjekohese niijuguse ettekuulutamise wõimaluse kätte anda wõiwad.“

Siin on meie ees jälle näitus jelle üle, kuidas teaduslijed uurimised kõige pimedamas teadmatuse riigis meile kõige kasulijemaid praktilisi järeldusi anda wõiwad, kui nende kallale aga waewa näha tahetakje.

Niijuguuste puhta-teadusliste uurimiste tarwis on Ameerikas, jelles real-politilises maajäos, alati palju erawarandust pruukimiseks kae pärast. Peaegu kõik teaduslijed ajutused, milledest niijuguused tööd, nagu Langley oma, wälja tulnud on, on erainimeste poolt ajutatud ja jaab nendest ülewal peetud. Wäga joowitaw ja peaaegu ülitarwiline oleks, et ka teised rahwused wiimaks jelles asjas „praktilistele“ amerikklastele järeletegema hakkawad.

Kolmas pentükk.

Elu päikese kiirte wäljawoolamise mõju all.

Päikese spektrumi nähtawal osal on 20,000 kriipsu, millede seis täieliselt ära mõdedatud on. Mis aga tema nägemata, ülemalnimetatud joojuse = spektrumi osasse puudub, siis on temas jeniini ainult 700 kriipsu üles leitud, ehk ta ise küll palju juures kogu poolest on, kui nähtaw spektrum. Seal juures aga ei ole mingijuguist kahtlust, et joojuse = spektrum tõesti nõndajama ära jäotatud on, kui walguise = spektrungi, aga meie abinõuud, ilma nende imekspanemisewäärilise täienduse peale waatamata, ei ole weel nõnda tundelijed, et nad kõiki nägemata spektrumi osa wäikejed peenjuhi üles leida wõiksid. Igaüks nendest kriipsudest annab jellest tunnistust, et tema jääks kohast laine pikkust päikse kiirtes ei ole. Iga üksik päikse kiir on oma peenjuuse peale waatamata iseäranis wäga mitmekesine, nagu jeda kõik need tuhanded spektrumi kriipsud tõendawad. Teda wõikime nende mitmejuguuste helide

laenetamisega võrrelda, mis meie kõrv rohkearvulise orkestri ühendatud sümfonia kujul vastu võtab. Nagu teada, ei anna iga üksik muusikariist mitte ainult üht häält: ühes põhjustooniga annab ta ühel ajal ka terve rea kõrgemaid tooni, mis tema helipeenijue ära määravad. Niijulgune lugu on ka spektrumi kriipsudega. Nad on osalt niisamaauguses lihtjate arvude vahelkorras, nagu kõrgemad toonid põhjustooniga; sellepärast peame arvama, et jellel üksiteijega ühendatud kriipsude kogul üks ühine põhjus olemas on. Igal juhtumisel on see fakt, et päikese valgus eneses imestamisewäärt peenikest eeteri atomide kombinatsiooni sisaldab, nõnda ilusat ja mitmekesist kokkujeadet, et kõige õrnemate ja weiksemate mikroskoopiliste piisielukate ilus kokkujeadet, nagu, näitujeks, radiolariumide tulekiivist juomuskatted, mis iga grammi mere muda sees miljonnidena leida võib, eeteri sümfonialiste laenekestega päikese valguses võrreldes jämedateks ja tooretuks jünnitusteks nimetama peame. Kui kõik need kujud meile meelde jääda võiksid, mis eeteri jääkeseid teatud filmipilgul oma liikutustega päikese valgusele vastu seiswa sileda pinna peal jünnitawad, siis saaksime meie midagi kuulsa Ghladni helide kujude jarnaist. Minult üksi päikese valgus jünnitab wäga imestamisewäärilisi nähtusi olluste kõige wäiksematest jääkeseist igal pool jelles nähtawates kõige pisemate tühjuse ruumides, mis maailma kehade wahel ja ka juuremates olluste ühendustes on. Igal pool, kus need eeteri laenekeste woolud teise materiaga kokku jattuwad, awaldawad nad jelle toore olluse liikumise ja tööstuje peale oma mõju. Kas võib weel peale jeda imestada, kui meie jeda mitmekesist ja jenini wäljaurimata mõju näeme, mis päikese valgus ja päikse kiirte wäljawoolamine üleüldise atomide ilmas awaldab?

Nagu teada, ei ripu maakera elu edenemine mitte ainult päikese soojuse, waid weel rohkem otjeteel päi-

keste walguise külles. Päikeste kiired tungivad igajuugustesse taimede kõige väiksematesse rakukestesse ja jünnitawad seal keemialisi protsessi, mis taime elu jünnitajad ongi, ja need protsessid jünniwad meile wäga jaladuslihel kombel ainult walguise laenete mõju läbi. Seda protsessi wõikime imepeenikeste kangru tööga wõrrelda. Walguise laened jooksewad, nagu kangru süstid, risti ja põiguti läbi materia molekulite narmastiku ja jünnitawad ikka uusi ja rohkem täielisemaid ainete kujusid. Nii, mis lehtedele sinise wärwi annab, nimelt chlorophyl, kas jünneb ise walguise mõju läbi, ehk jünnitab nõnda ütelda warju, mis lehe sisse ainult neid walguise laeneid lasseb, mis seal teatud keemialist tegewust elusse kutsuwad. Täiesti selgesti wõib tähele panna, kuidas chlorophyli terakesed päikeste kiirte mõju all ennast nõndawiisi ära jäotawad, et mõni aeg nad wõimalikult paremini kiireid läbi lasta wõiksewad, aga peale selle, kui walguise mõju juba liig tugewaks läheb, panewad nad kiirtele tee eest kinni, mille tarwis nad sinise warju ette punuwad. Taimes eneses jünneb chlorophyli juuresolekul tärgles ($H_6C_1O_6$), mis igaihe elawa olewuse toiduks on. Seda ollust ei wõid teist korda enam põlema ajada, mis juba kord ära põlenud on. Kõik loomade hingamine ja nendest sõõdud toidu seedimine on põlemise nähtus, mis elawas kehas jünneb, ja nimelt selle nähtuse abil saab see elaw olewus oma loomulist soojust. Need, kui ka teised loomulised põlemise nähtused ja hapendused häwitaksewad kõik ollused warsti ära ja teeksewad nad kõlbmataks, kui taimede heategewat tööd ei oleks. Taimed lahutawad põlemise läbi jaadud ollused üksteisest ära ja wabastawad nende seesst hapniku ära, mis loomadele tingimata tarwiline on. Nõnda siis ainult taimed teewad walguise laenete mõju läbi seda juurt imet, nimelt, nad teewad juba ärapõlenud ollused uue põlemise tarwis kõlblikeks. Siin, nagu näha, jünneb ise-

äraline ringkäik, mille sijemine tähtsus meile weel jaladujeks jääb. Kui põlemine ühelt poolt jooksehallikaks on, see tähendab, kui ta eeterile wõrdlemisi pikalaenelisi liigutusi annab, mis teistes kehades ühineda wõiwad, ja kui ta ifka puuremaid ja tugewamaid jookse liigutusi kuni walguise laeneteni sünnitada wõib, siis lahutawad teiselt poolt need laened need ühendused ära, millede abil jookse tekkis, ja nad wõiwad nõndawiisi uuesti uuteks jooksehallikateks saada. Nähtus, mis jelles seisab, et liihemad laened jeda sünnitawad, mida pikemad ära häwitawad, ja ümberpööratud, tuleb ka eluta (mitteorganilises) looduses nähtawale. See asjaolu on meile ifeäranis wäga tähtjas, sest et see fakt näitab, misjuguise karmapealsusega üksikute jõudude tegewusepiir ärajäotatud olema peab, et lõpuks niijugune loodusepilt wälja tuleks, mis meie nüüd oma filmade ees näeme. Igajugune muudatus päikese kiirte wäljawoolamises annab ennaft kõige jalajamates elujate olewuste wahekorras koke tunda. Kõik loodusniijugusel näol, nagu tema meile pealiskaudse waatamise järele olema näib, ripub kõikide oma kõige wäiksemate peenjustega jelle kõige pisemate eeteri laenekeste kokkuseade külles, mis meid walguise ja jookse näol ümbritseb. Kui süstifud oma wahel seijuforda muudawad, siis, nagu muidugi aru saada wõib, saab ka kangas juotumaks teise kuu ja wormi.

Waatame jeda materia ringkäiku elawas looduses ligemalt järele, mis nende jaladusliste päikese kiirte wäljawoolamise laenekeste mõju all on. Kõikidel keemialistel ühendustel organismustes on süjiniiku sees. Süji. j. o. puhäs süjiniik, on jellepärast mõni kord üksikufs algaineks, mis pärast mõne organilise olluse ärapõlemist järele jääb, muidugi maha arwatud need wäikesed tulimulla (tuha) jätifed, millede näol jurnud loodusele wäikewulijed elawa keha minerali jaokejed tagasi antakse, mis see elaw olewus peasjalifelt me-

hanilijelt oma organismuise mõne osa kasvamiseks ära pruukis, nagu näituseks, kontide, mõne taime tulekiviist ja lubjast joomuskatete j. n. e. tarwis. Süüsi võib aga uuesti põleda; tähendab, tema võib ainult siis järele jääda, kui organilised olluised mitte täiesti ära põlenud ei ole, nagu näituseks, kui puu jütejaamise pärast ahjus ära põletatakse. Kui aga täiesti puhast süüsi — see on ainult teemant (kõige kallim kiwi) — ära põletatakse, siis ei jää temast peaaegu midagi järele: süüsi jai kõik gaasijarnaseks produktiks — jüühapnikuks (Acidum carbonicum, ур. кислота, l'acide carbonique, die Kohlensäure): süüsi ühendab ennast õhus hapnikuga ja jünnitab gaasi; jelle wastu ei ole jütt otjeteel võimalik mitte ära lahutada, waid ka ära julatada. Selle ajemel on aga wäikestest soojusest küllalt, et hapnik jellesse gaasijarnasesse ühendusesse astuma jundida: nõnda juur on tema keemiline külgetõmbamise jõud.

Need protsessid elawas kehas, mis põlemise nähtuste peal põhjenuwad, on keemialiselt juotomaks ühejuguised. Bunased werekehakesed (jaoakesed) on teatud piirideni kõikide kehajägude kütmise-aineks. Sellepärast peab igalpool, kus mõni keha tegewust awaldab, olgu see lihakeete ch' peaju abil, wõi ka jeal juures, kus ta oma kaswamise kallal ametis on, — igalpool ja alati peab ülitarwiline tööjõud tingimata soojusest antud jaama, ja kõik meie organismuise imestamisewäärilised masinad ja aparadid peawad soojaks kütetud jaama. Meie organismuise kütmine jünnib werejoontes, mis mööda terwet keha laiali on laotatud. Bunastel werekehakesel on wäga tähelepanemise-wäärilised omadused. Need on ümargused, tajased ja wäga haruldase paendumusega munakesed. Nemad wõiwad pikaks wenida, kui neil tarwis on kusagilt higiangust läbi pugeda, aga nõndapea, kui see talisus mööda on, wõtawad nad omale jälle oma endise

ümarguse fuju. Nende omaduste pärast on nad kõige enne mehaniliselt ülitoredasti loodud, et wahetpidamata oma üleskaswatawat ja soojendamata tegewust arendada ja keha kõwendamise ja jõuandmise juures abiks olla. Peale phiisikalise paenduwuse on neid väga kerge keemialiselt ära lahutada. Nimelt annawad nad teatud tingimistel väga kergesti oma hapniku ära. See võib aga ainult siis juhtuda, kui seal väikene oja rauda juures on, mis alati were sees olema peab, ilma et ta siiski neist mitmekesisest keemialistest protsessidest, mis kehas sünniwad oja wõtaks. Nõnda pea, kui raua oja kehas liiga väikejeks jääb, hakkab kõik keha laisalt töötama, nagu jeda nõndanimetatud werewaeste, ehk õigemini ütelda, „rawawaeste“ inimeste juures tähele panna võib. Produkt, mis weri hapnikust põletab, on süühapnik. Wer, milles vähe hapniku ja palju süühapniku on, läheb kopju tagasi, kus ta issehingatud õhust jälle hapnikku saab. Süühapnik hingatakse wälja, werekehakesed aga wõtawad wärskke hapniku, wärskke põlemise materjali, enestega ühes ja woolawad jüwame lihaste tagasihutusel kõikidesse kõige peenematesse werejoonte harudesse. Nõndawiisi töötawad inimese kehas kolmsadatuhat miljoni punast werekehakest ühe korraga.

Kirjeldatud keemilised ja ülepea phiisioogialised protsessid tarwitawad aga teatud soojusemäär, tarwitawad alalist keha soojust. Soojawerelistel loomad, nagu teada, võib keha soojusemäär (temperatuur) väga väikeid muudatusi wälja kannatada, ainult mõni graad jüst et kõik organismi masinad ja apparadid töö seisma jätawad, kas põlemise materjali puuduse ehk liia palawuse pärast. Järeldused on siin jüst nõndajamajugused, nagu niijugustel juhtumistel masinate juures, mis inimeste kätetöö on, tähele panna võib. Kui liiga palju küetakse, läheb katel lõhki, mis terve masina ära häwitab. Nõndajama ei ole enam

mingijugust abinõu meie elu alalhoidmiseks, kui meie keha soojus juba üle teatud piiri, 41—42 °C graadini, on lüüdnud. Kui masinas aga alla teatud määra soojust on, siis jääb tema tööstus seisma, kus juures ükski tema jägu selle juures sugugi ei kannata. Tähen-
 dab, ta võib oma endist tööd jälle peale hakata, kui tema käima saab pandud ja temale teatud jägu soojust antud saab. Suur hulk organismusi, nagu teada, lõpetavad enam ehk vähem täiesti oma elutegevuse talve hääletusel ära, aga kevadel hakkavad nad jälle uuesti töötama. Ka inimeste juures, kes nähtavasti külma kätte ära jurnud on, nõnda et süda ja kops oma tegevuse ära lõpetasivad, õnnestab wahest organilist masinat uuesti käima panna. Teoreetiliselt waatepunktilt on see ainult siis veel võimalik, kui wedelikud keha sees veel ära külmetanud ja selle läbi juba jooneteisi lõhki kivistanud ei ole. Nõnda näeme meie siis, et keha soojuse määramuudatused normalmäärast allapoole palju juuremad, kui ülespoole, olla võivad. Normal soojusemäär juurendamisest, näituseks 5 graadi võrd, on küllalt, et surm kätte tuleks, kuna kõik keha rohkem kui 30 graadi, külmemaks minna võib, ilma et selle juures oma elutegevuse võimu täieliselt ära kaotaks. Nõndajama on lugu ka nende korraldamate apparatidega, mis were soojusemäär ühe graadi peal hoiavad, ilma nende suurte muudatuste peale vaatamata, mis välimises õhus sünnivad. Harilistel tingimistel võib ainult juure waewaga juuremat õhusoojust välja kannatada, kui weresoojus on, iseäranis veel siis, kui õhk väga niiske on, nõnda et higi, mis soojust oma jisse imeb, enam jooksta ei saa. Riijugustel kordadel mõllab palawikuhaiigus hirmjasti ja nõuab omale väga palju ohvreid. Selle vastu elasivad reijjad Põhjamaadel mitu pikka kuud õhus, mille määr 20—30 graadi ja wahest ka veel rohkem allpool nulli oli, ilma et nende were soojus nähtavasti sugugi vähenenud oleks. See

karwapealne weresoojuse korraldamine on kõige imes-
tamisewäärilijem nähtus organismuses.

Temperaturo piirid, milles, nagu meie teame, elu weel alal hoitud jaada võib, ripuwad igas elawas kehas ka munawalge olluise keemialiste omaduste külles. Munawalge olluus on meie kõikide kehajägupeaosa. Täguks, kes ka ükskord omas elus keedetud muna on jöönud, teab, et munawalge kofku läheb, kui teda palawaks teha ja et peale selle teda enam mitte milgil tingimisel oma endisesse seisukorda wiia ei wõi. See kofkuminemine jünnib juba 50 ja 60 graadi soojuse wahel. Sellepärast ei wõi sellest munast, mis nõnda kanget soojust wälja kannatanud on, enam ilmasgi elawat olewust wälja tulla. Selle wastu aga, et oma eluwõimu külmuise pärast ära kaotada, peab muna palju juuremal mõedul külmemaks minema. Minult ema keha soojuse läbi (igatahes soojawereliste loomade juures) areneb noor elu muna sees ja awaldab oma elu tegewust. See kõik niijama on keemialiste ja phisikaliste munawalge omadustega ühenduses. Munawalge on juldifarnane olluus, nagu ihelantingi, mis kõik nõndanimetatud kolloidide liigist on. Meie teame, et ihelatin natukene üle kahesümne graadi soojuse sees wedelaks läheb, wäheha soojuse sees läheb ta aga iseäranis wäga paenduwaks ainekoguks, mis wedelikku läbi ei lasse. Selle teatud soojusemäära muutmise jünnib jeda olluust kas wedelasse, ehk kowasse seisukorda minema. Siin, tähendab, on nõndajama wähe keemialist muudatust, nagu wee jääks muutmisege juures. Seäralistel tingimistel võib pakjusklaimud, munawalge elawas organismuses niijuguse kaju jaada, mis ennast jüguge ei muuda, ja siis jünnitab tema rakukeste waheseinu ja muid kestwaid kehajagu. Ka kehas ümberingiliikuwad wedelikud seisawad peasjalijelt muna walge olluist koos. Nõndapea, kui munawalge wähege soojuse pärast, kui ka ojal, oma liikumisewõimu ära

kaotab, siis peab ka organismuse ühendatud tegewus jelle all kannatama ja lõpuks hoopis seisma jääma. Minult munawalge kangeksminemise läbi lähewad meie liikmed külma käes kangeks, ja kõik hakkawad jälle uuesti elama, kui tarwiline soojus neile ligi peaseb. Kõik see näitab meile, et elu, nagu meie teda mõistame, kindlasti äramääratud soojuse piiridesse pandud on. Siin peame meie aga järgmise asjaloo peale tähelepanemist juhtima, mis meile pärastistes seletustes wäga tarwiline on. Selle tarwis, et elu normal soojusemäär wahest alla ei langeks, on loodus mitmesugused takistused wälja töötanud. Nõnda ei ole siis ühtegi põhjusmõttelist takistust jelle kindla arwamise wastu, et elu kaua aega wäheses keskmiises temperatuuris alal olla wõiks, kui organismustel ainult võimalik oleks aegamööda sellega ära harjuda. Selle wastu ei wõi märkja juuresmas soojuses, kui see, mis meie maakera peal praegu walitseb, enesele organilise elu olemist jugugi ette fujutada, igal juhtumisel niidugi ainult nii kaua, kui elawad kehad nendest tähtjatest keemialistest algollustest koos seisawad, mida kõik meile tuntud organismused eneses sijaldawad.

Wõrdlemisi juuremad eeteri laened, kui need, mida meile elu jääks tarwilist soojust annawad, kui ka kõik energia organilise elu majapidamise tarwis maakera peal, tulewad päikese käest. Siin awitawad eeteri atomikeste liigutused rakukeste waheseinu ja kõiki teisi joonekehi ehitada, joonekehi, kus elumahl woolab. Nemad awitawad ka weel jeda korda jaata, et werekahakesed kopjus hapnikku saaksiwad, et pärast üht jägu sellest nõndawiisi saadud energiast igasje kõige kaugemasje keha nurka laiali kanda, kus soojus, mis keemialise siisjeimemise nähtusega koos seisab, jälle priiks saab ja võimalikuks teeb, et näituseks, jüdamme lihaksed korrakindlaid liigutuwi teha wõiksiwad. Üleüldse igal pool, kuni ka meie mõttelise tege-

wuseni, mis korralise werejoofju waral normal seisukorras hoitakse, — igal pool töötavad ümbermuudetud päikeste kiired. Kõik elawate kehade toimetused, mis paljudes harudes weel hoopis järele uurimata on, peaksiwad ennast muutma ja ei oleks osalt ka enam sugugi wõimalikud, kui päikeste kiirte wäljawoolamise jeadustes tähtjad muudatused ette tulekxiwad. Selle jaladuslike dokumendi peal, mida päikeste spektrum oma tuhandete joontega kujutab, on, tähendab, meie elu alalhoidmise jeadused ülesse kirjutatud, ja nõnda kaua, kui tema muutmataks jääb, nõnda kaua jääwad ka meie elu jeadused oma endisesse jõuusse. Sellepärast ei ole meil midagi rohkem tähtsamat, kui jeda dokumendi hoolega ja tähelepaneliselt uurida.

Igal juhtumisel wõime meie julgesti tõendada, et kõikidel nendel protsessidel elawas organismuses neid lühikeste laenekestega eeteri liigutusi tarwis ei ole, mis meile nähtawa ehk nägemata ultrawioletivalguje all tuntud on. Loomad wõiwad kõik oma eluaja ilma walgujeta elada, nagu jeda elawad organismused mere põhjas tunnistawad. Loodus tahtis loomades niisuguseid olewusi loua, kes wõimalikult igasuguste tingimiste all elada wõisiwad, ilma et nad oma enese elule jelle läbi häda teekxiwad. See oma woli järele edasiliikumise wõimalus, mis mõistuse arenemise algus on, tegi tingimata tarwiliseks, et elawas kehas alataja põlemise protsess alal oleks, mis neid masinaid kütaks, millede abil loom neid liigutusi korda wõib jaata.

Põlewat maaterjali wõiwad loomad ainult taimele käest jaada, jest et peale õhu hapniku, mis ruttu ära pruugitud oleks, jurnud looduses peaaegu rohkem enam põlewaid olluseid ei ole. Kõik maakera pinna mineralid kujutawad enesest ka hapatu, mis hapnikku täis on, ehk jälle niisuguseid keemialiste algainete segu, millede hapnikuga kas sugugi, ehk jälle wäga wähe ühendust on; ühe sõnaga, maakera ei wõi

mitte põleda, tema ei wõi meile mitte jõuhallikaks olla. Kõik mineralilised ollused looduses on ainult selle tarwis, et nendest wormid (kujud), luukered j. n. e. üles ehitatud jaakjivad, millede elu areneb ja kõveneb. Kiviüüsi, turvas ja sellejarnased ollused, mis eneseft nähtawasti erandeid kujutawad, on ka, nagu teada, taimede produktid. Sellepärast ei wõi loomad mineralilisi olluseid mitte ära jeedida. Kui nad kõhtu jattuwad, tulewad nad kas kohe wälja, ilma et nad mingiugust mõju oleks awaldanud, ehk mõjuwad otsekohe kahjuliselt, kihwitawalt. Waat' mikspärast loomade kehades peaaegu ühtegi muud algaineid ei leita, kui ainult nelja nõndanimetatud organogeni: süsinikku (carboneum, углеродъ, le carbone, der Kohlenstoff), wehnikku (hydrogenium, водородъ, l'hydrogène, der Wasserstoff), hapnikku (Oxygenium, кислородъ, l'oxygène, der Sauerstoff) ja lämmastikku (nitrogenium, азотъ, le nitrogène (l'azote), der Stickstoff). Minult keha kõwades jägudes, luukeres, leitakse luoja (kustutamata lubja keemialine märk CaO , kustutatud $\text{CaO} + \text{HO} = \text{CaH O}_2$), wõswori ja sellejarnaseid olluseid; raud aga määngib weres ülemalkirjeldatud wahetoinetaja oja. Tähendab, loomad elawad ainult taimedest, mis neile ainult üksi põlewat materjali, omandamiseks kõlbawaid olluseid, anda wõiwad.

Minult taimed üksi teawad jeda jaladust, kuidas ärapõlenuid olluseid uuesti põlemise tarwis kõlblijeks teha. Sellega lõpetawad nemad olluste wahetuje ringkäigu elawas looduses. Tähendab, ilma taimedeta oleks kestew elu maakera peal iluwõimata. Nõnda pea, kui wälimiste tingimiste muudatuste pärast taimedel enam wõimalust ei ole mineralidest, weest (H_2O) ja süühhapnikust (CO_2) hapnikku wabaks teha, ehk, nagu haritlased ütlewad, „uuendawalt“, aga mitte „hapendawalt“ mõjuda, siis olekijwad elawad ollused, iseäranis aga need, kes rohkem arenenud on, kõijie hukatuje jisie liikatud.

Kuuda moodi sünnib taimedes see imekspanemiseväärtiline protsess, mida lahutusteadlane väga vähegi mõeldul ainult juurte jõudude ja väga keeruliste abinõude varal teha juudab? Rohkem täielisemalt meie jeda veel ei tea, aga nõnda palju, kui meie arvata võime, sünnib see kõige lihtsamal viisil. Taim imeb maa seest läbi oma praokeste (augukeste) kõiki neid wee sees ärajalawaid olluseid, mis tema omandada võib. Piltlikelt üteldes, sünnib nende olluste väljavalik puhastamise- (kurnamise) riistade abiga. Siin on aga kõne ainult kurnamisest (puhastamisest) j. o. peenemate olluste jämedamatest ärajäotamine molekulite mõdedupiirides. Igajuguste molekulite ühendused jorteeritakse ära, ja läbi iga taimet iseäraliste praokeste, mis, näituseks, taimet juurte osades on, lastakse ainult need molekulid läbi, mis nendest, nõnda ütelda, sisseminemise usteest läbi minna võivad, milledest eluta ollus üle elawa looduse läwe astuda võib. Selle sisseinemise nähtuse juures, mille abil taimed maa seest omale tarwiliseid materjaliseid omandawad, neid ühejuguks teewad ja nõndawiisi elu ringkäigu sisse wiivad, mängiwad, muudugi mõista, väga tähtsat osa mitte üksi molekulite juurus ja kaju, waid ka nende külgitõmbamise jõud, mis igalpool ühejuguksid olluseid üksteise ligi tõmbab ja mille tuntud mõju meie, nagu teada, mitte ainult elawas, waid ka jurnud looduses leiame, nimelt kristalliseerimise nähtuse juures. Väga imestamisewäärt on see karwapealsus, kuidas see väljavalik sünnib, ja see tundeline aruajamine, mis taim awaldab, et enesele tarwiliseid aineid kõikjuguksid olluste igajuguksidest jegudest kätte saada. Iga taim süüaldab eneses täiesti ühejuguksid mineralistid olluste protsessi, üksteisest kas jellel maakohal palju ehk wähe neid olluseid on; taimed, mis ühe ja jellejama koha peal kõrwuti kasvawad, wõtawad jagedasti maa seest koguni teine teistjuguksid olluseid. Rahjuks ei wõi

mina enam nende väga huwitavate nähtuste juurde kaugemini peatama jääda.

Sel kombel võib aga taim ainult „forteerida.“ „Muendawalt“ töötada, see tähendab, hapnikku wabaks teha, ei või tema oma juurte abil mitte, mis pimedasse maa sisse maetud on. Maa sees wäljaimetud mahl tõuseb pikkamisi mööda juukfjarnaseid taimeteha torufesi ülesse, nagu see iga teise peenikese torufesegi sees sünnib. Nendes on torufeste seinakeste külgitõmbamise jõud suurem, kui maakera ligitõmbamise jõud, ja sellepärast peetakse wedelik torufeses nõndajama finni, nagu iga määrg asi niiskeks jääb, kui teda ka märja külgepidi raske jõuu sihi poole pöörame. Muidugi sünnib õhk niiskust ruttu ära aurama. Niisamajugune lugu on ka taimede juures. Kõik taimede juukfjarnaste torufeste süsteemid lõpewad peenikese praokestena nagu ülewal, nõnda ka all, ära, kus juured maa sees ärajulawaid olluseid oma sisse imewad. Nõnda, näituseks, lõpewad nende joonekeste sistemid ülewal peenikese lehe praokestena ära. Siin aurab wedelik ära, ehk jaab taim kaswamiseks ära pruugitud. Selle wahetpidamata wedeliku äraauramise, ärapruukimise ja juukfjarnaste torufeste külgetõmbamise jõuu waral sünnib tasane, aga wahetpidamata mahla-ülewoolamine, mida peale üleüldiste materia seaduste jugugi tarwis ära jeketada ei ole.

Aga seal, ülewal, walguje käes, sünnib imetegu. Need äramõetmata wäikejed eeteri laenekesjed, mida meie film enam walguje näol finni püüda ei jõua, tungiwad kuni roheliste joonekeste põhjani; siin häwitawad nemad need niidikesjed ära, mis atomisi kokku sidusiwad, ja koguwad neid uuesti kokku, aga alati nõndawiisi, et uutel kogudel wähem hapnikku on, kui endistel, äralahutatutel kogudel oli. Ehk kogutakse need atomid jälle nõndawiisi kokku, et hapnik molekulite üsteemis teise niisuguse algainega kõrwuseijab, millega

tema põlemise läbi väga kergesti ühineda võib. Nõnda viisi jäotatakse, näituseks, mesi, see kõige põlemisevastajem kõikidest ollustest, nagu harilikelt mõeldakse, taimne sees oma koosseisvate se jägudesse: weesinikuse ja hapnikuse ära; harilistel tingimistel juudetakse wett ainult tugewate abinõuude waral ära lahutada, nagu, näituseks, elektri woolu läbi. Peale selle sünnitawad need wee atomid, nimelt kaks atomi weesinikku ja üks atom hapnikku, kui nad süsiniku atomiga, mida taim kufagilt saab, kokku ühinewad, nõndanimetatud weesüsiniku ($C H_2 O$, ehk ülepea $C_m H_2 O_n$), mille näituseks tärklest ($C_6 H_{10} O_5$) võiks tuua, milles kuus süsiniku atomi wiie äralahutatud weemolekuliga ühendatud on, j. o. kümme atomi weesinikku ja wiis atomi hapnikku; aga see ühinemine sünnib jedawiisi et uuesti jaatud tärklese molekulis weeatomid üksteisest lahusejavad. Weesiniku ja hapniku wahel on, nagu teada, väga juur jugulus, j. o. üksteisega ühinemisetung. Kui need mõlemad gaasid ühtekokku segada, siis ei ühine nemad mitte järsku, aga on waja ainult jeda segu, mis paukuwa gaasi nime all tuntud on, natukene soojaks teha ja jilmapiik hakkab wesi ilmuma, mille järelduseks äkiline kõwa plahwatus on, kus juures palawus sünnib. Kõik wesi maa peal on niijuguse põlemise produkt, aga see põlemine looduses võib ka muidugi ilma palawujeta korda jaadetud jaada. Et tärkleses wee molekulid äralahutatud näol on, siis võib ka jün põlemise nähtus jündida, mille produktiks siis peale wee weel jüühapnik on. Tärklesest sünnib taimne sees juhkur ($C_6 H_{12} O_6$), aga wäljaspool teda sünnib käärimise abil alkohol, ($CH_3 OH$), kõik väga põlewad ollujed, aga et need kõik weesüsinikud on, milledes weesinik ja hapnik nõndajamajuguses wahekorras on, kui weegi sees, j. o. nagu 2: 1, siis ilmub nende põlemise juures jälle wesi. Need weesüsinikud on meie toitmise peawahendid.

Need taimne produktid, iseäranis aga tärkles, tek-

fiivad ainult valguse mõju läbi jelle taimede roheline olluje, chlorophili, kaastegewusel, millest meie ülemalpool rääksime. Kõik taimed jäävad, kuhu valgus ei tungi, jäävad ilma wärwita, ehk igal juhtumisel ei omanda rohelist karwa ja ei walmista jellepärast tärklest sügugi. Seda wõib näituseks, seente juures tähele panna, mis ainult parasitilist (söödiku) elu elada wõiwad ja mis juba walmistehitud toidust ennast ülewal peawad, nagu loomadgi; jellepärast wõiwad nemad ka, nagu wiimasedgi, ilma valguseta elada.

Süühapnik saab taimedest, nagu weesigi, ainult valguse mõju läbi süüsinikusse ja hapnikusse ära lahutatud. Sellega jaadetakse elawas looduses olluste ringkäigu teine jägu täide. Asjalugu on see, et loomad, nagu teada, süühapnikku wälja hingawad, mis ajajooksul kõik meie õhu täis täidaks ja temas elu ilmwõimataks teeks, kui taimed jeda süühapnikku oma jisse ei imeks, mis nemad ära lahutawad, kus juures nad iga oma molekuli tarwis ülitarnwiliseid süüsiniku atomisi saawad. Süühapnik tungib taimes jisse läbi praokeste just niisama, nagu õhu hapnik meie kopsus terve jüsteemi kõige peenemate soonekete abil meie weresse tungib.

Waatame weel kord meitest kirjeldatud ringkäigud pealiskaudjelt läbi. Wlaast, weest ja õhust omandawad taimed ollust oma kaswu ja nende toidetawate wahendide walmistamise tarwis, mis ainuüksi taimederiik loomariigile pruukida annab. Seda igasuguse elu arendamiseülitarwilist tööd, mis molekulite kogude sees, mis jälle uuesti peawad ära jäotatud saama, jünnib, wõiwad taimed ainult päikese kiirte jõuu läbi korda jaata, — jõuu läbi, mis senini ikka weel ilmlõpmata olema näib; jelle juures, ülemaltähendatud kõige loomade, riigile ülitarnwilise keemialiselt „uuendawa“ töö juures töötawad ainult valguse kiired, millede laenekeste pitkus kõige wäiksem on. Muidugi awaldawad tuntud

mõju taimede elu ja kasvu peale ka soojuise kiired, aga jüisgi mõjuwad nemad kui ergutajad, jüst et igaüks keemialine reaktšion juurema soojuise jees rutemini läheb.

Teatud järgust hakates on aga soojus taimedele nõndajama häwitaw, nagu loomadelegi. Taimed tarwitawad wäiksemat keikmiist soojust, kui loomad, jüst et neil soojus mitte munawalge olluse kemismuse küllles ei ripu, kuna munawalge soojawerega looma kehas oma tegewuse jäöks palju kõrgemat temperaturi tarwitab, mis põlemise läbi kehas kätte jaadakse ja mis nõndawiiši tema keikmiist soojusemäära tõstab. Mis madalamasse temperaturisje puudub, jüis ei ole jellest külllest taimedel nähtawasti piiri, mille juures nemad oma eluwõimu ära kaotama peakšiwad, olemasgi. Muidugi ei wõi mitte ära unustada, et ka taimedes joonekešed, mis külmetanud wedelikku täis on, nõndajama lõhkema peawad, kui jee loomadegi juures jünnib; nõnda peab jüis organismus lohaste tingimiste juures soojuise mehanilise wastumõju läbi oma eluwõimu ära kaotama. Selle küsimuse juurde aga pörame weel tagasi.

Soopis ijemoodi walguise kiirte ehitust, millega meie ennast päikeše kiirte spektrumi juures tutwustajime, ei ole jelle jaladuslise tegewuse jäöks, mis taimkehas jünnib, juugugi tingimata tarwis. Taimed arenewad ka iga teise küllalt tugewa walguise lääes, milles palju päris lühikeši laenekeši on

Sel kombel walmistawad taimed täiel mõedul põlemiseks kõlblist toitu loomade jäöks, kes neid organilisi ollusiid ka ilma walguise kaasabita omandada wõiwad. Weesüsinikkude ja teiste ühenduste, mis taimetoidus leidub, munawalge produktideks ümbermuutmise jünnib jeedimise läbi nõndanimetatud fermentide mõjul. Fermentid kutsuwad jarnast käärimist ilmale,

nagu see, kui pärmi seenekesed viinamarja juhkurt ($C_6H_{12}O_6$) alkoholis ümber muundavad. Misjuures tähtsat osa selle juures need mikrokoopilised olevused, nõndanimetatud bakteriad, mängivad, jellest rääkisin mina juba teises kohas. Seedimise ja muude tegevuste ajal, mis elavas kehas juunivad, astub taimede läbi wabastatud hapnik uuesti ühendusesse, et loomad igal ajal taimedega wõrreldes oma kõrgemaid elu ülesandeid ilma päikese kiirte wäljawoolamiseta täide jaata wõiksiwad. Kuid teijelt poolt jattuwad loomad selle tõttu taimede mõju alla; nõndajama peab iga nõrgem olewus tingimata terve rea temast allpool seiswate korralduste mõju all olema, et temal kõige nende jõuudude abil oma kõrgemaid toimetusi forda jaata wõimalik oleks. Nõnda, näituseks, on haritud inimene täieliselt riiklike organismuse mõju all, ilma milleta tema, kõige oma kõrge hariduse peale waatamata, otsekohe oma esialgsesse olekusse tagasi jattuks, mille juures tema ennast alginimesest (metsinimesest) palju õnnetuma tunneks olewat, sest et tema ennast ijegi toita ei suudaks. Selles mõttes on inimene, kes rahwa eesotjas sejab, oma alamatega wõrreldes, kõige wähem ijeseijew, sest et temal oma elu ülesande täitmise juures rohkem, kui kellegil teijel, riiklike masina terwet tegewust tarwis läheb; teiste sõnadega, jelle jääks, et tema tegewus harilist rada käiks, on juurema hulga tingimiste mõnuist kookulöla üliwäga tarwis, kui millegi teise tegewuse juures.

Loomad, nagu juba öeldud, et neil hull wäga mitmekesiseid kõrwalisi abinõuusi käepärast on, oskasiwad nähtawasti ennast taimelilma mõju alt wabastada. Seda juundawad nemad üsna lihtsalt forda jaata: nad õgiwad üksteist ära. Sellega kahaneb materia ringkäik elawa ja jurnud looduse wahel wäga tähtjal mõedul; sel teel hoitakse hull jõuudu koku. Asjalugu on see, et kui ainult rohuööjad loomad oleksiwad, siis

peakõivad kõik loomad wanalt ära surema ja jures
 kõik oma materjali jurnud loodusele tagasi andma.
 Meie aga nägime juba et kõidetud hapniku wabasta-
 mise tarwis juurt jõuudu waja läheb. Ehk küll see
 jõud päikesest tuleb, ja tema töö salajates molekulite
 ringkondades oma tegewust awaldab, aga sellegipärast
 nõutakse, et see töötamine alataja tegewuses oleks.
 Aga sellegipärast, et ühed loomad teisi sööwad, jääb
 materia elawaks. Si pruugi jugugi mõtelda, et ainult
 wäikene protsent loomadest kiiskjatele elajatele ohwriks
 langeb. Hoopis jelle wastu, juurem oja loomadest
 lõpetawad oma elu nimelt nõndawiisi oma kiiskjate
 kaaslastega wõideldes ära. Wäga harwa wõib näha,
 et loom loomulist jurma ära jurnud on, ja weel har-
 wemini wõime meie jurnud looma keha lageda wälja
 peal leida. Sel kombel teeb korraldatud materia, enne
 kui ta laiali uneb, terve rea wäiksemaid ring-
 käikusi loomalg ringkondades ja ainult tema mine-
 ralilised ühikud osad, milledest peasjalijelt luu-
 kere koos seisab, muudawad ennaft juuremalt jäolt
 peale ühefordset pruukimist põrnuks, kust taimed
 neid jälle uue ringkäigu tarwis omale oman-
 dawad. Aga need on juust päris needjamad ühendu-
 sed, mis juuremalt jäolt nagu taimedes, nõnda ka
 loomadesgi, hapatuste näo all järele jääwad, nõnda
 et nende ringkäigu tarwis iseäralist juurt keemialist
 tööd tarwis ei olegi.

Sellest organilise maailma elutegewuse ülewaa-
 test nägime meie, kuidas kõige wäiksem eluawaldus
 laenejarnaste eeteri liigutuste ja iseloomu külles ripub.
 Need laened woolawad wahetpidamata meie maailma-
 riigi määratu juurest keskwalguise kehast wälja. Selle
 juures wõib selgesti looduse arenemise püüdmist tä-
 hele panna, mis ennaft jelles awaldab, et ilma päi-
 keseta wõimalikult iseiseiswalt elada saaks. Tai need
 tarwitawad weel tingimata päikese walgust, loo rad

aga jelle vastu võivad kua aega pimedust ja külmuist välja kannatada, kuna mere põhja lanikud kõi oma eluaja täielises pimeduses ja niijuguses temperatuuris mööda jaadavad, mis alati ainult mõni graad ülemaalpool külmetamist kriipju on.

Kui meie jeda arvame, et päikene alataja jahuma peab, siis võib olla, et see loodusejeseis, mida meie kõige jügawamate merede põhjast leiame, tulewast elu nendes õhumere jügawustes ette kujutab, kus meie snüid elame. Igal juhtumisel võib jelle alles hiljuti ülesleitud jügawa mere põhja uurimine, kuhu inimeje pilk ialgi weel tungida jõudnud ei ole, meile väga huwitawat ettekujutust jellest ilmlõpmata teede küllusest ja mitmekesijusest anda, mis loodus oma tarwis üles leida võib, enne kui ta täieliselt hukka läheks.

Meie protükk.

Mere põhja elusaladus.

Saksamaa jügawa wee uurimise jaatkond 1898—
—99 aastatel laewa „Waldamiaga," mis professor Kuhni; juhatusel Leipzigist oli, uuris mere põhja jügawusi kuuekümmendama lõuna-laiusegraadini: Meie võime uskuda, et jelle jaatkonna uurimiste järeldused meile igatahes selgetes joontes jelle määratu juure ja jaladuslike tumeda riigi üleüldise algupäralise pildi anda võivad.

Enne näis jee meile hoopis võimata olevat, et niijuguses pimeduses loomad elada võiksid; jekt

kõik tingimised, mis meile elu ülewalpidamiseks üli-
 tarwilised oleva näiſivad, puuduſivad ſeal. Ilma
 walguſeta ei ole ükski enam ehk vähem keſtew elu
 wõimalik, nagu meie jeda ülemalkirjeldatud arwustus-
 teſt ſelgeſti näha wõifime. Mikroſkopilijelt wäikes-
 tes taimede roheliſte rakukeſte töökodades walmiſta-
 takſe täieſti ſaladuslijel kombel looduje ſurnud ollus-
 teſt meie tarwis toitu. See ſiinnib ainult walguſe
 mõju läbi. Keegi loom ei juuda mitteorganilijſt olluſt
 ära ſeedida, nagu jeda taim walguſe kaſaſabiga teeb.
 Päris jelle waſtu, annawad nagu taimed, nõnda ka
 loomad peale oma ſurma ſurnud loodujele oma keha
 organilijed ollujed tagaſi; meie kõik jaame ühetaja
 põrnuks. Kui ülemalkirjeldatud taimede tegewuſt ei
 oleks, ſiis oleks ringkääik lõpetatud, ſiis peaks kõik eluta
 loodujele tagaſi antud jaama. Kui päikeſe walguſ
 ära kuſtuks, ſiis peaks kõik elu hukka jaama, ehk küll
 kõik teijed tingimijed elu tarwis märkja paremad olla
 wõiwad. Ühes taimedega jurekſiwad ka kõik need loo-
 mad ära, keſ ennaſt nendest toidawad; lihajööjad
 loomad jööks ka ükſteijſt rutiu ära. Nagu katſe tõen-
 dab, lõpeb taimede rakukeſte eluſtaw tööſtus meres
 mõne ſaja meetri jügamuſes täieſti ära, jeſt et ſeal
 jüguſi walguſt ei ole. Selles jügamuſes ei wõi min-
 giſugujed taimed elutjeda; wõimata, tähendab, —
 räägiti enne, — et ſeal ka loomad elakſiwad. Sellegi
 päraſt tõi wõrk, mis mitu tuhat meetert alla jügamuſe
 mere põhja laſti ja mis ſeal kuni weeſt wäljatõmba-
 mijeni õhufindlalt finni pandi, hulk kõikjuguſeid ole-
 wuſi päewawalgele, mis jagetasti wäga koleſuure ke-
 haehitujega oliwad. Neid olewuſi juuremalt jäolt ei
 nähta pealmiſtes, juba uuritud, mere kihtides, kuſ ne-
 mad nõndajama wähe elada wõikſiwad, nagu meiegi
 ülemates (kõrgemates) õhu kihtides. Wee ſammas,
 mis peaaegu kümme meetrid kõrge on, on niijama
 raſke, kui niijamaſugune õhu ſammas, mis maakeräſt

kuni viimase õhu piirini ulatab. Tähendab, nendes sügavustes walitseb mitme saja atmosfäri raskus. Kui jenna tükk korki põhja lasta, siis saab tema nõnda jama kokku pigistatud, nagu käsn. Siisgi on mere sügavus jaladusliki olemise kubernal täis. Üksford ühe teise endise jaatkonna ajal toodi mere sügavusest ühe korraga sõrdlemise kaunis wäikse sõrguga 1031 kala wälja. Küsitakse nüid, millega elatawad ennast need kalad?

Peale pimeduse ja äraarwamata määratu juure weefogu jurumise walitseb seal terve aasta ümber ringi weel jääkülmus, mis — nagu arwatakse — wäga takistawalt elu laialilagunemise peale mõjuma peab. See wäga madal temperatur, mis kõige mere põhjas põhjanabast kuni lõunanabani peaaegu ühesugune on, on otse imeks panemise wäärt. 4,000 meetri sügavusest hakates kõigub tema ühe graadi ülemal ja ühe graadi allpool nulli wahel. Grandeid awaldawad enesest ainult need kohad, kus juotumaks iseäralised tingimised juuremaid muudatusi jünnitawad. Kui meie kaewandustes maakera tulisele keskkohtale ligemale läheme, siis tõuseb, nagu teada, ühes jelleka ka soojus, ja nimelt: peaaegu iga 30 meetri takka lähneb üks graad soojemaks. Sellest järgneb, et peaaegu 3,000 meetri sügawuses meie suuremat soojust leidma peame, kui wee keemise soojuse juurus, — kui meie aga niisuguse sügawuseni kaewata juudaksime. Meres on aga meil wõimalik meie uurimise tundelise abinõuuseid maakera keskkohtal weel märkja ligemale panna. Aga meie katsete peale kuiwa maa peal waatamata, selgub siin, et õhu soojus selle juures alatasa wähemaks lähneb. Kui mere sügawused enne oma kumera kuju (lamesti) pärast kummulikeeratud mägede nime jaiwad, siis wõiksime meie neid jellejama õigusega ka temperaturo asjus niimetada. Nagu ülewale, nõnda ka allapoole mere pinnast lähneb soojus ikka wäiksemaks.

Mõlematel juhtumistel on aga piir olemas, millest temperatuur enam allapoole langeda ei või. Üleval ei või külmus mitte juurem olla, kui maailmaruumi külmus. Wee soojusemäär ei või mitte enam madalamale langeda, kui — 1 graad allapoole nulli. See asjalugu, et weji jelle juures jääks ei muntu, tuleb sellest, et jelles wees joola jees on, ja peale selle tuleb jee ka weel raskest wajutupest, mis jelle wee peal lajub. Nagu teada, on külmetamise punkt nullist alamalpool, kui wajutus juurem on, nõndajama nagu keemise punkt siis allpool 100 graadi Celsiuse (80 graadi Reomiiri) järele on, kui õhus jurumine wäiksem on (näituseks, kõrgete mägede peal). Mere wee külmetamise kriips wee pinna peal on natukene rohkem, kui — 2 graadi allpool nulli. Mere jügawuste temperatuur läheb küll külmetamise punktile ligi, aga ei saa siiski teda ilmasgi kätte: mere põhjas tekitab jääd nõndajama wähe, kui magedate wete jügawustesgi (näituseks, jügawates järwedes).

Wäga algupäralised soojuse wahekorrad on seal, kus pinna peal niisugune ehk weel natukene madalamgi temperatuur walitseb, kui mere põhjas. Seda wõime meie juurte jäälademete piirides tähele panna. Näituseks, näitas mõetmine „Waldawia“ uurimise reisi ajal Bouwe saare juures pinna peal — 1,5 graadi, aga 1,000 meetri jügawuses + 0,8 graadi, kuna soojus wahetpidamata juurenes, mida jügawamale soojamõetja lasti. Teatud jügawuseni oli asjalugu niisugune, aga siis hakkas soojus jälle wähenema, ja 5.000 meetri jügawuses leiti juba 0,5 graadi külma. Seal kohas, tähendab, oli mere põhi 1 graad soojem, kui mere pind. Hoopis teised asjaolud oliwad aga India maailmameres. Siin oli mõetmise ajal ükskord mere pinna peal weji 27,4 graadi joe, 1500 meetri jügawuses oli juba weji ainult 3,3 graadi joe, aga põhjas, j. o. 5.834 meetri jügawuses, oli temperatuur weel ai-

nult 1,3 graadi ülemalpool nulli. Tähendab. siin oli mere pinna ja põhja wahel soojuse wahel 26,1 graadi. Päikesel pöörjoonte (tropika) wahel wõib niisuguseid juhtumisi alataja tähele panna. Niisugune asjalugu oleks aga phiisikaliseft waatepunktist wõimata, kui siin ringkäiku ei oleks. Kujutame enesele kinnist weekogu ette, mille wee ülemise pinna ja põhja soojuse wahel teatud ajal niisamajugune wahel oleks, nagu meie jeda India okeanis leidfime. Ehk küll sel juhtumisel külm ja jellepärast raskem wefi allpool olema peab, aga sellegi pärast peaks temperatur ka ilma wee liikumise taoli jeks minema. Meres jeda ei ole; siit järgneb, et mere põhja wahetpidamata kujagilt teisest hallikast külmust juurde woolab. Niisuguse ettekujutuse põhjused oliwad wäga kerged üles leida. Põhja- ja lõunanaba juures läheb wefi palju külmema õhu tõttu külmemaks, sel põhjusel läheb tema tihedamaks ja raskemaks ja langeb põhja peale. See sünnib wahetpidamata nõnda kaua, kuni ta ära ei külmeta. Sel kombel peab weel, mis põhja peale on wajunud, niisugune temperatur olema, mis külmemaise kriipsule kaunis ligi sejab. See oli ka mõetmiste ja nurimiste abil tõeks tehtud. Mere põhjas tulewad niisamajugused asjad ette, nagu maafera pinna peal: külmem wefi tungib wahetpidamata oma raskuse tõttu kõige jügawamatesse kohtadesse. Kui need jügawad kohad juba täis on, siis litjutakse külm wefi temale järgneva woolu poolt wälja, mis jeda kergemini sünnib, mida soojem, — j. o. mida wähem kaaluw, — tema peal seisew wefi on. Kõgerutemini läheb see töö soojades maades ja iseäranis ekwatori juures. Sel kombel tekkib külmemate kohtade ja ekwatori wahel alatine mere wee ja tema temperaturi korraldamine. See on korralindel woolamine, mis nende woolustega päris ühejugune on, mis meie õhumeres tähele paneme.

Niisugune määratu juur temperaturo ringkäik

mere jõgawustes loob meile, kindla maa elanikkudele, elutingimisi. Tema töötab nõndamoodi, et päikese pöörjoonte kohal wee pinna soojus alati wäiksem on, kui õhu oma. Õhk omalt poolt läheb jelle tõttu külmemaks, ja kantakse kosutawa meretuulega kuiwa maa poole, kuhu päikene aasta ümberringi oma elustawaid kiiresid jaadab. Külmades maades on aga wee pind enam jägu aastat jelle wastu soojem, kui õhk, ning see aitab meid külmaga wõidelda.

Jagal juhtumisel on temperatüri wahed, milledega õhumere elanikud kokku puutuma peawad, palju juure ad, kui need, mis mereelukad wälja kannatama peawad. Inimene wõib hädawaewalt ka sajagraadilist temperatüri wahet wälja kannatada. Tema wõib 60 graadi külma ja 40 graadi sooja sees elada. Mitte ainult mitmed inimesed, jest et nad mitmesugustes kohtades maakera peal elawad, ei pruugi niisuguse mitmekesise temperatüriaga ära harjuda, waid ka üks ja seejama inimene wõib niisuguseid õhu muudatusi kaunis lahedasti ükssteije järele wälja kannatada. Sarnaseid õhumuudatusi pidi, näitujeks, Narsen läbi elama. Mis aga meresje puudub, siis wõib jeda ütelda, et ka pinna peal kõige juurem temperatüri wahet waewalt üle 30 graadi ulatab, kuna aga mõne tuhande meetri jõgawuses kõik elutegeweuse peale mõjuwad algained üle terve maakera ja kõikidel aastaaegadel muutmaks jääwad. Külmus iseenejest ei awalda ju mingisugust takistust meie elu arenemise peale, kui ta aga ainult liiga kangeks ei lähe, nagu see wahest meie õhus ette tuleb. Kui külmus meil organismusi tapab, siis on see jelle teistkordse nähtuse süid, et rakuliste narmastikud lõhki käristatakse. Mere jõgawustes ei külmeta aga weji ialgi ära. Glawate olewuse harjumine wälimiste tingimistega ja nende muudatustega on seal nende wahetordadega wõrreldes, mis kuiwa maa peal walitsewad, märkja fergem. Näitujeks on üks soojawere-

liste loomade kõige imelikumatest iisäraldustest see, et nende veri, kui ta terwes seisukorras on, peaaegu muutmata oma temperatuuri alal hoiab, selle peale vaatamata, et wälimise õhu temperatuuri ja tema keha joojuse wahel kuitahet juur olla wõib. Näitujeks jaiwad õnnetud kodujäneseid, keda juuremalt jäolt kõi = suguste katsete tarwis pruugitakse, ükskord niijuguses ruumi wijatud, kus jada graadi külma oli; nad elasiwad seal pool tundi, ja kõik see aeg jäi nende wete temperatuur muutmataks, kuna mõni minut peale nende surma veri juba niijama külma oli, kui ruumis olew õhk; see tähendab, et veri peaaegu 140 graadi külmemaks läks. Nõnda siis mõistis meie organismu imestamisewääriline ühetaolijeks tegew masin poole tunni jookjul niijugusele kõrge temperatuuri pressimisele wastu panna. Selle juures ei tohi ka weel jeda ära unustada, et joojawereliste loomade wete joojemaks muutmise 3 — 4 graadi wõrd juba nende surma tähendab.

Nende rohkearwuliste ülesannete tõttu, mis elu = dusele kuiwa maa peal tema maa pinna ja õhu mitmekesiste muudatustega ja tingimistega täita on antud, löi loodus siin rohkearwulised ja mitmejuguised loowormid, mis ühes koos selle juurepäralise ja ülitorreda looduse pildi annawad, mis meie eneste ümber niid näeme. Sügawates meredes pidi aga loodus märkja palju lihtsamate tingimiste juures töötama; siin on mitmejuguiste eluwormide arw jellepärast palju wäiksem.

Need umbesarwamised, mis meie ainult mere sügawuse phisikaliste tingimiste põhjal enestele ette kujutajime, on unrimiste waral niid täiesti tõeks tehtud. Kõige maakera pikkuselt ja laiuselt, ühest nabast kuni teiseni, on elu nendes pimedates sügawustes ühe ja jellesama ijeloomuga. Kõikides kohtades leiame meie üht ja neidsamaseid eluwormiisi, mis kuiwa maa olu dele otjekohene wastand on. Ka mere elu rikkust wõib

ära seletada, kui nende meist tähendatud pihikaliste põhjuste peale rõhku panna, kui meie ainult juudak-
sime jeda juurt mõistatust välja rehkendada, nimelt:
kust saavad need olewused oma jäoks organilist toitu?

Selle mõistatuse ära seletamist peame meie nõn-
danimetatud „planktonis“ otsima. Igasuguses sügawu-
ses on mere wesi mikroskoopiliselt väikeleid olewusi
määratu suurte hulkadena kubinal täis, mis osalt
imekspanemiseväärt toredate tulekiwist soomuskatetega
ehitatud on; nende loomade wormide rikkus näib otse
otjalõpmata olewat. Mõnedel nendest ei ole wõima-
lust iseisewalt edasi liikuda, teised wõiwad aga lii-
kuda, aga üleüldse töttawad nad pimedast-peast jenna-
poole, kuhu neid mere woolud wiivad. Kui nad ära
jurewad, siis mädaneb organiline ollus tulekiwist soo-
muskatte sees ära, kuna soomuskatted ise põhja waju-
wad, mis nendega paksu korrana kaetud on, ja ainult
mere põhja uurijad toowad neid sealt oma wõrkude
abil välja.

Organilise ilma kõige alumiste astete wahette-
gew tundemärk, mis loomasi taimedest ära lahutab,
ei ole mitte iseisewa edasiliikumise and, waid see and,
et organismuse sees mitteorganilised (jurnud) ollused
organilisteks ümber muudetud saavad. Planktoniliste
olewuste keskel on see and paljudele eluwormidele
omane, mis siisgi pealmistes wee kihtides, kus nad
elawad, leida on, sest et allpool walguis puudub, mis,
nagu ma juba ülemalpool ütlesin, niiuguse ümber-
töötamise jäoks ülitarwiline on. Need olewused sigi-
newad peaaegu ilma lõpmata, suuremalt osalt lihtsa
jagamise abil; nemad jünnitawad taimestiku, mis
wabalt okeani pealmistes kihtides ujub. Temast toi-
dawad ennaft suuremalt osalt nende keskel elawad ka
mikroskoopilised loomad, kelledega tema ühes suurema-
zele loomadele toiduks langeb, kes neid ühes weega
alla neelawad. Et elu kõikides wee kihtides sigineb,

niis võivad olemused, kes igajugustes jüganustes elavad, omale kõige lähemate ülemal elavate naabrite kätte toitu omandada, sest et nad nendega nagu jeganini jegatud on. Kõik see maapealse „looma=riigiga võrreldes äraarvamata rikas „elu=riik toidab ennast lõpuks ainult ülemaltähendatud mikroskoopilistest, diatomilistest, kobaras=elavatest taimedest, bakteriatest j. n. e.

Peale kõikide nende olemuste jurma, kõige juurematest kuni kõige väiksemateni, wajuwad nende jurnud jäänused kõik mere põhja. See on äraarvamata juur maakera looduse jurnuaed. Niijugune põhi, mida uurimiste tarwis jüganujust tükikaupa wälja tuuakse, seisab nähtawasti — peale juuremate jätiste, konnafarbikeste, luukerede jägude, wähjataoliste joomuskatete j. n. e. — tihedast mudast koos. Aga juurekstegewa klaasi all paistab see muda lugemata paljude terakeste anao milledest igaiüks eneseist ülitoredat kõige peenikeml, töö mudelit kujutab. Klaasipuhuja peaks tundidekaupa töötama, et üht niijugust joomuskattelist luukere juuremal kujul walmis teha. Aga jelle wastu on muda=tüki sees, mis nõõpnõela pea juurune on, niijuguseid luukerejõ künned tuhanded, ja mere põhi, mille all kaks kolmandikku maakera pinnast on, on niijuguse mudaga ühe meetri pakujelt kaetud. Meie imestame määratu juure hulga päikeste üle taewalaotuses. Aga kas ei ole niijugune looduse mikrokoopilise töö lõpmatus palju juuremal mõedul meie imestuse wäärt?

See määratu juur haud oma miljardide jurnutehadega ei anna aga elule midagi, täiesti midagi tagasi, kuna meie päikese walguise all rohelistelt haljendawates jurnuaedades iga haud alatine uuele elule ärataw tööpõld on. Ainult kuiwa maa peal ehk kõige wähemalt walguise kaasabiga on täieline elawa materia ringkäik wõimalik, kus juures organilisele maailmale põrnuks muutunud kehade jurnud ollus taimede abiga

jälle tagasi antakse. Tähendab, meri töötab nagu määratu juur puhastamise (kurnamise) riist, mis kuiva maa pealt organilisi olluheid saab, neid oma kõige peenemate organismuste masinatega ümber töötab ja maakera riigile neid jälle tagasi annab. Siin löpneb elava materia tee ära, ja meri imeb nähtavasti miljonite aastade jooksul kõik kuiva maa elujõuu oma sisse, kuna kuiv maa jäljetult tema pimedasse kuristikku ära kaob.

Onneks ei ole aga maakera pind veel nõnda ära jahtunud, nagu jee meile olema näib ja nagu meie seda oma inimlise lühikeste nägemisega ja kitsarinnalusega wahest soovikime. Kui jõed ühelt poolt alataja kindla maa mulda meredesse kannavad, siis tõusevad ka veel teiselt poolt viimased jälle oma laente sügavusest oma kramplikkude, juuremalt jäolt nägematade, aga siiski mitte ialgi lõppewate liigutuste tõttu kõrge male. Kõik se mar muld, kus kõik meie taimed juurdunwad, mis wahetpidamata elu uuestijündimise kallal töötawad, ei ole midagi muud, kui mere wana põhi. Suurte maakera pinna liigutustega, millede põhjusel maaalustes tingimistes seisawad, löpneb elu ringkäik, millele meie õhu tornid ja mere woolud ainult käju alused kaastöölised on, ära. Nende juurte maakera pinna edasi nihkumiste abiga seab loodus maa kihid nõndajama teise koha peale, nagu kündja oma jahaga põldu kobedaks teeb; loodus ei wõi jelle üle mitte kurwastada, et jelle juures mõned ühikud olewused, nagu ussikesed ja tõugukesed põllu peal, üleüldise kaju pärast hukka saama peawad.

Kui meie planktoni tähtsust filmas pidades jelle peale loota wõikime, et meie seda eesriiet, mis mere elu jaladusi katab, üles tõsta wõikime, siis jünnitab jee mere elu omalt poolt ikka uusi ja uusi mõistatusi. See imeks panemise wääriline asjalugu ei ole ju mitte wäga raske ära seletada, et kõige jügamamates mere

wee fihtides niisugused loomad üles leitud on, keda juba ammugi ärajurnuteks peeti, sejt et nad jenini ainult kõige wanemates mere kohtades kivistatult ette on tulnud. Siia kohta käiwad wastumeelselt wäljanägewad wähid ja määratu pikkade jalgadega ja katsumiijearwedega ämblikud, kelledest peaaegu päris ühetaolised eksemplarid kivistatult Solenhofeni kildkivide lademetes üles leiti. Need wiimased awaldawad enesest täielist kwiitruüki illustratsjoni, mis juba ammugi möödaläinud maakera arnemise ajajärku kujutawad, kui elul kuiwa maa peal, nagu see täiesti tõeks tehtud on, hoopis teine iseloom oli, kui nüüd. See ei imesta meid juba enam mitte. Asjalugu sejab jelles, et jellest jamaast ajast jaadik, kui maakera nabade peal ka kõige tähtsusetam wee ringfond terve aasta ümberringi jääga kaetud oleks olnud, siis mere põhjas niijamajugune temperatur ja üleüldse needjamad tähtjad phisikalised tingimised pidiwad olema, mis seal nüüdgi on. Tähen-dab, jellest ajast jaadik ei ole mere põhjas mingisuguseid uusi muudatusi olnud, mis teiste eluwormide ilmumist ülitariwiliseks oleks teha wõinud, nagu see kuiwa maa peal on juhtunud, kus õhu muutliste tingimiste pärast eluwormid wahetpidamata käredata wõitlust uuesti ülesleitud kuiwa maa lahmatate omalejaamise eest pidiwad pidama. Kui ühelt poolt ka mere elu ühe koha peal ei seisnud ja alataja arenes, siis wõiswad teiselt poolt wanad wormid siisgi okeani jügawustes palju kauemini ennast alal hoida, kui meie õhu okeani põhjas. Sellepärast on igaihele, kes enne weeuputuiseagest elu maailma nurida tahab, tingimata tarwis alla mere põhja minna.

Ka see asjalugu ei sunni meid nüüd enam imestama, et juurem oja jügawa wee loomadeest pime on. Mikspärast wõiswad ka nendele jelles jügawas pimeduse riigis filmad tarwis olla? Aga teistel olewustel, kes nendestjamadest jügawustest wälja on toodud, on

felle vastu määratu juured filmad, mis jagedasti juurema oja nende kehast ära wõtawad. Mikspärast on need filmad, kui mitte üksigi walguise kiir jenna tungida ei wõi? Silmad, mis meie kõige juuremate kiirrete moodi ehitatud on, millede klaasid jelle pärast nõnda juured tehakse, et nende abil weel wiimast nähtawat ehk kustnwat walgust kinni püüda, walgust, mis nendest maailmadeft wälja woolab, mis kõige jügamades taewakehade okeani jügamustes seisawad, — niijugused filmad annawad tingimata jellest tunnistust, et seal walgus olemas on; wastasel korral oleksiwad nemad juba ammugi ära kaduma pidanud, sest et meie jeda juba igapäewastest nähtustest teame, et jee liige keha külles ära kuiwab, mida mitte ei tarwitata. Sellest järgneb, et seal all walgus olemas on, ilma jelle peale waatamata, et uurijad jelle vastu räägiwad. Wõib olla, et jee walgus meile wägemata on? Meie ju teame nüüd, et Röntgeni ja Becquereli kiired olemas on. Aga walgus, mida elawate olewuste filmad näha wõiwad ja mis phisioloogialist mõju awaldada wõib, niijugune walgus peab tingimata ka jeda imestamisewäärilist mõju taimede peale awaldama, mis elu jünnitab. Et aga wiimast mõju seal all jüguigi olemas ei ole, — jee on täiesti teaduslikelt ja katsete waral tõeks tehtud. Sel kombel on jüin meie ees jälle juur mõistatus. Aga ka jee mõistatus jai, uurijate ja meie eneste kõige juuremaks imestujeks looduse ilmlõpmata osawa jõuu üle, ära jeletatud. Oli täiesti tõetruult kindlaks tehtud, et need filmad terwes seisukorras ise hiilgawad. Need igawese pimeduse keskkel elawad loomad jaiwad nõndawiisi looduse käest omale peidetud laternad, millede abiga nemad oma teed walgustada ja oma jaaki otsida ja leida wõiwad. Paljudel nendest olewustest on ka terve keha ümberringi juure hulgana niijuguseid walguise abinõusid täis, millede abiga nemad oma ümber walgust laiali laota-

wad. Kui ühelt poolt ka jee nende kajudele hea oleks, et niijuguste liikmete omadus teistele loomadele nende jaagi otjiniise kergemaks teeb, sest et iga niijugune walguis elawate olewuste sealolemist wälja annab, siis wõiwad teijelt poolt need walguise liikmed nendele nõndajama hädaohtlijeks jaada. Näitujeks on seal niijugujed jüigawa wee kalad olemas, kes peaaegu ainult ühest määratu juurest lõugadeist koos seijawad, kuna nende wäiksed, hiilgawad pikkade jalgade, nagu tigude katjumisejarwede ehk jagetasti nagu lahtitõmatawa pikafilma otjas seijawad filmad kaugele ette liikatud jaada wõiwad. Need filmad on rohkem juurdemeelitamijeks, kui nägemise tarwis. Nende jaladusliste jüigawuste jaagiotjimid elanikud jattuwad nendesje laiadesje lõugadesje, millede ees nende filmade äraandlijed, ekjijad tulufesjed liiguwad.

Sel kombel paistab meie uurimwa, teadujehimulise waimu walguise abiga, mis ka nendesje pimedatesje merede kuristikudesje on tungimud, jee riik muinasjutuliste ujuwate ilutuledega walgustatud olewat, kuna elawad olewujed, kes jeda riiki nõndajama täidawad, nagu meie õhu okeani põhja, oma kohal ülewal tähtedega ülekülwatud taewast näewad. Selles taewas täidawad päikeste hulgad oma liigutustega jeda elawa okeani ilmlõpmatat lagendikku nõndajama, nagu meie päikeste hiilgawad lehad meie maailmaruumi täidawad. Minult aja mõdet on seal teine. Sel kombel tekkis meie filmade ette uus maailm just seal, kus meie jenini kõid furnuks ja tühja olema arwajime.

Meie wõime weel üht ülitõredat ja juotumaks uut mõtet elawate olewuste maailma arenemise tulewaje ajaluo kohta jelle uurimise imestamijewäärilise järeldujega ühendada. Elawate olewuste maailm, mis, nagu meie jeda juba nägime, tingimata walguist oma elamise jooks tarwitawad, õppis ka nendes jüigawustes, kus meie päikese, jelle määratu juure taewakeha mõju,

joutumaks ära lõpeb, omaft eneseft omale walguft walmistama. Ka meie oštajine ennaft päikeje walgujefst oštalt ijejeiwaks teha, kui meie oma ööjeid kunstlike walgujega walgustame. Muudugi jaame meie ka nüid weel juurema oša jelle kunstlike walguje walmistamijeks tingimata tarwilist jõudu, kui ka wäga kõrwaliseid teejid mööda, ifkagi päikeje käest. Siisgi teame meie nüid täiesti kindlasti, et igajugune looduse jõud ja kõifjugune liigutus, mis meie kottejaadawatele kehadele omane on, igajugujeks teijeks jõuaks ja, tähendab, ka walgujeks ümber muudetud jaada wõiwad. Tähendab, nõndatäua, kui raskeje jõud weel oma mitmekesist tegewust awaldab, — nagu, näitujeks, mõõnad (wee tõus ja wajumine), — kui keemialine jugulus kehade keskel molekulite liigutusi jünnitab, ehk kui, wiimaks, jelle jündimise juures maatera kehdest jaadud elu joojus ka kõige wäikjemaid liigutusi nähtawale toob, — nõndatäua wõiwad haritud olemujed nendest liigutustest weel walguft jünnitada. Ja kui ka ükskord wananew päikene ifka rohkem ära kustub, siis wõib see wäga wõimalik olla, et see walguft päikeje walguje ajemele astuda wõib, nagu meie jeda nüid jügwäa wee loomade juures näeme. Aga see walguft ei pea jugugi wäikjeks jääma, nagu meie ajal elektri walguft päikeje omaga wõrreldes juguzi wäikene ei ole. Sellepärast nimetas ka kuulus Amerika elektrotehnikateadlane Tesla oma uut walguft, mis teda jünnitawa hallikaga mingijugujes ühendujes ei jeiša, tulewiku walgujeks, jefst et tema abiga ööjettel terwet maatera walgustada wõib, kuna ta ije nendest hallikatest wälja woolab, mis õhu kõrgemates kihtides ja põhjamaade wirmaliste wehklemise rindadades jeišawad ja kus elektri laened kaaja aitawad. Muudugi ei jää inimeste teadusehimuline waim jelle juures jeišma; tema jaab ifkagi weel imestujätaratawaid ülesleidujeid tegema, ja inimejed jaawad nõrdajama oštawateks ülesleidmistes ja wäljamõtlemistes,

nagu loodus isegi. Nemad mõistavad ise oma elu ja ühes sellega ka maakera järelejäänud maailma elu alalhoidmiseks omas eneses jõuuhallikat üles leida, kui ükskord päikese jõud meie tarvis lõpule jõuab, ja tema soojuse ja valguse kiired meie, õhu okeani jügawuste elanikkude juurde nõndasama wähesel mõedul tungida jõuavad, nagu nüüd jügawa wee elanikkude juurde. Elu jõud on juurem, kui kõikide päikeste jõud. Meie filmade all sünnib tema päris iseseiswalt. Kui tema atomid weel ükstakõik misjuguiseid liigutusi teha suudawad, ei jäta tema mitte enne järele, kuni kõik wii-
majad maailmaruumi okeani jaareksed tundeliste ja mõtlemisewõimuliste olewustega täis ei ole. Seda õpetab meile mere jügawus.

Wies peatükk.

Mis on elu?

Pilt, mida meie merede jügawusesse wiskajime ja mis meie ees rikka ja imestamisewäärilise elu-riigi seal üles leidis, kus meie nõnda kindlasti ainult furnut ja külma pimedust enestele ette kujutama pidime, see pilt näitas ühes sellega ka meile, kui wõidurikkalt elu omale igal pool teed leiab. Enne, kui meie kaugemalolewate kosmiliste tegewuste ja nende wõimalikkude liigutuste uurimise juurde läheme, mis elu arenemisele piiri panna wõiwad, katsume enne maapealsete katsete waral enes-tele ära seletada, misjuguine elu arenemise ja uuesti-
jündimise wõimalus niijuguise maailmakeha peal, nagu meie maakera, on, alles peale seda, kui teda niijugused õnnetumad juhtumised tabawad, milledest meie üle-
malseiswas peatükis rääkime. Usjalugu seisab sel-

les, et meie siin mitte ainult meie nüüdse elawa maailma ja inimesejuo saatust järele uurida ei taha, waid ka maailmakehade ja nende peal olewa elu saatust üleüldse teada saada tahame. Sellepärast peame meie küsimuse panema, kas wõib elu mõne maailmakeha peal weel peale jeda tekkida, kui ta seal kord täiesti juba ära häwitatud on jaanud, — mille tarwis, nagu meie jeda ülemalseiswas jäos nägime, wõimalusi olemas on, — kui ainult jee keha ise ära häwitatud ei ole, ja kui phüükalised tingimised, mis elu alalhoidmiseks ülitariwilised on, jälle oma jõusje astuwad. See küsimus on meile wäga tähtjas, kui meie neid maailma arenemise määratu juuri ringkäikuji meelde tuletame, kus terwed maailma jüsteemid hirmjate kokkupõrkamiste läbi, nagu niijugune, mida meie Berseuse tähestikus tähele panime, — gaasijarnasteks kogudeks muutuwad, nõnda et määratu juurtes maailmaruumides, kus, wõib olla, tuhanded niijugused jüsteemid sees on, nagu meie päikese jüsteem, igajugune elu juur tingimata hukka jaama peab. Kuudas wõib elu nendes maailma ringfondades jälle jündida. peale jeda, kui nende materia jälle jeatud jaab?

Sellepärast küsime enestelt kõige esmalt, mis elu siis pärijelt on. Kas ta tõesti midagi ijeäralist on? Nähtawasti on jee nõnda, jest et meie elu pärast walmis oleme iiksteijele kas wõi kõri maha lõikama. Aga teijelt poolt peab jelle küsimuse peale eitawalt wastama, jest et paljud ennast elust põlgatusega, nagu mõnest mädanenud puuwiljast, lahti ütlewad. Elu on täis wasturääkimist, ja wõib olla, et ta meid, just nimelt jellepärast huwitab, et ta wahetpidamata meile ikka uusi mõistatujü pakub, nõndajama, nagu armufene meid jeda rohkem oma poole tõmbab, mida rohkem tema hinge liikutused meile aru jaamatad olema näiwad ja mida rohkem ta meid oma wasturääkiwate tegudega piinab.

Just nimelt jellepärast peab elu midagi ijeäralist olema. Elust ei ole wõimalik mitte nõndawiisi aru saada, nagu taewakehade teedest ehk keemialijest reak-tjionidest. Tõsi küll, on niijuguseid inimesi olemas, kes tõendawad, et elu, nagu hää, walgus ja soojusgi, enesest ijeäralist liikumise nähtust awaldab. Aga need inimesed jegawad jelle juures elu tema wälimise nähtusega, wälimise elu meie sijemise eluga ära, kuna sijemine elu ju ka oma tungi wälimistes elu awal-tustes ilmutab. Nendes elu wälimistes nähtustes meie ümber näeme meie ainult tema järeldusi, mis jaladuslijelt ja nägematalt meie jees jünnitakse. Wä-limist maailma ja wälimist elu wõime meie ainult liigutuste abil tunda saada, aga meie jees elab mõte juha enne tegewuse awaldamist.

Mõte! waat' kus on jelle küsimu'e keffkoht. Rõdiki teisi eluawaldusi wõime meie mehanilijelt, ainult nende loomuliste jõuudude abiga, mis ka jurnud loo-duse üle walitjewad, ära jeletada. Näituseks, kui üm-berringi-jeijew õhk muusikariistade kaasabiga wärije-wasje liigutusesje pannaakse, siis teame meie, et need liigutused meie kõrwa trumminahakesele teada antakse, ja et nad, haanrikejest ja alajikejest läbi minnes, meie sijemises kõrwas niijuguseid liigutusi jünnita-wad, nagu õhusgi on. Meie kõrwa nälkja jees on üleüldine muusikariist, millel tuhanded klahwid on, nõndanimetatud Corti liige, mis, — mida jällegi päris phiijikalijelt ära jeletada wõib, — niijuguseid ariasi (mängu-ehk laulu tükkisi) mängima peab, mis inimeste kätega tehtud on. Selle imestamisewäärilise mänguriista klahwid, mis nendejamaste toonidele ko-hajad on, hakkawad nõndajama wärijema, nagu wäl-jaspool juure mänguriista keeled wärijewad.

Zgailks nendest muusikalijelt wärijewatest klah-widest on nagu telegraphi traadi abil jelle jalajaje kabinetiga ühendatud, mis pealuus, peaajudes on.

Sia tulewad kõik teadused wälimisest maailmast kokku, ja siis lähewad kõik need käjud wälja, mida meie „mina“ ülemwalitus kas jaadud teaduste ehk oma enese tahtmise järele korraldab. Selle punktini, erkude rakukesteni, jünnib kõik automahtiliselt, just nõndajama, nagu meie bürokratilistes kantseleides. Kuhu lähemine meie siis, kui jelle masina üle ijejeisnat, mõtlemisewõimulist ülemwalitust ei oleks, mis mitte ainult teadustusi ei jaa, waid ka neid wälja jägab, nõnda et terwes riigis liikumine kõrgema käju järele toimetatakse!

Wõib enesele ette kujutada, et tulewate aastatuhandete kõrgel tehnikakunstil niijugust automahtilise õnnestab, mis muusikatükki füsiikalijelt kuulata ja füsioloogialijelt omandada juudaks, nõnda et mitmekordse kordamise tõttu nagu jelle muusikatüki kopia jaa's, nõndajama, nagu päewapildi plattekeje teale mõnda pilti wälimisest maailmast finnitatakse; weel enam, wõib olla, et jeda autemati nõnda märkja täiendada juudetakse, et ta päheõpitud muusikatükki mehanielijelt täiesti õieti korrata wõib; wõib olla, et jee masin kellegi awaldatud tahtmise järele tema juurde lähem, t male kätt annab ja küsib: „Kuidas Teie käsi käib mu sõber?“ See masin, wõib olla, juudab ka weel palju kõrgemaid hinge omandusi ja tungi awaldada; nii, näituseks, kui niijugust „inimejemasinat“ noore tütarlapjega tuttawaks tehakse, siis hakkab ta teda filmapilk mujutama ja ütleb, et ta ennaft koke ära tapab, kui tütarlaps teda armastama ei hakka. Waja on ainult mõista alati tarwilist sõna ütelda, ehk õigesti kohast erutajat tarwitusele wõtta. Mis weel tulewikust rääkida! Kas meie nüüd ei leia tuhandeid niijuguseid autemati, keda üksainukene sõna ehk marguandmine automahtiliselt liikuma paneb, nõnda et nemad walmis on kas hurraa karjuma ehk tapma, jelle

peale waadates, mis teisele, aga mitte nendele enestele, meeldib!

Kui konnal peaju välja võtta, siis hüppab tema ikkagi weel, kui meie teda puudutame, ja tuwi, kui meie temaga jedajama teeme, hoiab tuipuuri ees peenise lati peal oma tafakaalu alles ja pöörab om a pea igakord jenna poole, kust tema häält kuuleb; ta kukkus alles siis maha, kui teda tõugati; ta neelas jelle wiljatera alla, mis temale noka waele pandi; aga ilma wälimise ärituseta ei teinud tema ühtegi liigutust; tema elutegevus avaldas ennaft täiesti tahtmata, nagu õpetlased räägiwad.

Glaw organismus wõib niijugu jeks masinaks ka ilma kunstlise lõikamijeta jaada. Une ajal lõpeb ühendus wälimiste tundmiste ja niijuguuste tähtjate peaju organide wahel ära, milledest meie tahtmise-wõime awaldused tulewad. Aga peale jell ühenduse on weel otje teed olemas, mis tundmise organidest lihastete juurde, mis tahtmataid liigutusi teewad, wiiwad, nõnda et need liigutused ilma mingijuguise kaasabita meie tahtmise-wõime ja aru poolt jünniwad. Sellepärast tõmbame meie käe ka raske une ajal tagasi, kui keegi ehk midagi tema külgi puutus; täiesti tahtmata teeme meie jeda wahest ka ilmsi, kui meie ijeäraliselt äritatud olekus oleme. Meie tahtmise wõime abiga, kui ta meil küllalt tugew on, wõime meie jelle wastu kätt rahulijest tule sees hoida.

Nõnda siis, tahtmise-wõime—tung, mis eluawalduse ja jurnud looduse awalduste wahel wahet teeb. Ejinene ollus, mis elawa olluse nime ära on teeninud, ehk ta küll eneseft, nõnda palju, kui meie jeda arwata wõime, aeglast, poolwedelat masjet ilma mingijuguise organilise ehituseta kujutab,—meie räägime nõndanimetatud protoplasmaft,—ei käi enam raskeuse jeaduste järele, kuita jeda enam teha ei taha, ja woolab

ülespoole, kui ta sealt mõnda niisugust iwakeist leiab, mida ta oma toiduks ära pruukida võib ja mis temale muidugi nõndajamafugust tundmuist teeb, nagu meile — hea lõunajöök. Need on selle jaladuslike tahtmise jõuu eiimesed idud, mille abiga inimesed mägesid paigast ära liigutawad.

Mis see tahtmisewõime siis dieti on? Kas ta ehk mõni looduse loomuline jõud on? Alma kahtlemata ei ole tahtmisewõime mitte waba, waid ta on seadustealla pandud, nagu kõik teisedgi loomulised jõud. Nagu wälimises looduses põhjusel ja järeldused lahutamata, nagu ühe keti lülid, ühentatud on nõndajama on ka meie tahtmisewõime möödäläinud muljendite tagajärg, ja kõik tema awaldused sünniwad kõikide looduse jõudude seaduste järele, mis teda kõige täielisemal kombel tema wõimu alla on paenutanud. Inimese tahtmisewõime võib oma heaksarwamise'järele nende jõudude tegewustainult teise tee peale juhatada, võib nende jõudude tegewuste tagajärge, nõnda ütelda, ühe jõuu mõju alt teise jõuu mõju alla juhtida nagu, näituseks, soojuse mõju alt elektri mõju alla, kui dinamo—masin auruga käib. Ainult nende jõudude kõikide tegewuste summa peab puutumataks, alaliseks jääma, meie alguskapital jääb raudseks põhjuskapitaliks. Meie tahtmisewõime heaksarwamise järele wõime meie jeda kapitali rohkem kasutoojate ja paremate ettewõtete peale pruukida, nõnda et tema, nõnda ütelda, ikka juuremaid ja kõrgemaid protsentiji kannab. Nõnda, näituseks, wõime meie rauda, mis metallimulla (ärtji) näo all oma raskuse, keemialiste tegewuste j. n. e. tõttu jügawasje maa jisse wafus ja mis wäga tähtsufeta mõedul maakera maailma arenemisest oja wõttis, maakera sjenusest wälja tuua ja teda majade ja masinate ehituste peale pruukida; niisugusel korral täidab tema palju kõrgemat ülesannet, läheb kallimaks, ja tema wäärtus võib weel märksa

Juuremaks minna. Taskukella juuksejarnaste wedrude näol jaadab raud nõnda imekspanemiseväärct peenikest tööd korda, et see väikeje wäärtusega metall jel näol kulla raskusega hinnatakse.

Zgalpool, kus elu oma wõimja täienemise tungi tõttu, mis ennaft ka kõige lihtsamates taimede organis= mustes awaldab, jurnud materia üle walijuje oma kätte jaab, lähewad seal looduse juurte teljete taga need riided, milledega elu ära ehitatakse peeneks ja ilujaks, ja ülesanded, mis tema seletust ootawad, lähewad ifka kõrgemaks ja keerulisemaks.

Zah, elu on midagi hoopis ijeäralist! Tema kirjutab oma jõuu piirides jurnud loodusele tema ülesandeid ette, mis see elawa elu kasuks täide jaat= ma peab. Glu walitseb looduse jõudude üle. Zai' inimene, kes nüüd alles waewalt oma elu minewiku wastumeelsest tupest wilja ronima hakkab, elab weel mõned künnetuhanded aastad, — maailma arene= mise tarwis on see ainult üks ilmapilk, — ja päris raske on enesele ette kujutada, mis inimejesugu, kes enam pimedada wiha pärast koost ära lahutatud ei ole, siis looduse käest omale wõita mõistab.

Kõik jeda juudab ainult ükspäini tahtmijewõime teha, mis wabalt meie sijemise ilma ruumides (piiri= des) walitseb kuna wälimine maailm, mis meie wäli= mistest tundmustest ehitatud on, jellest sijemiseft maa= ilmast nagu õige kuu on. Mina rääkisin jellest juba ülemalpool, kuidas wälimised tundmuste muljendid oma tegewust peaaju rakukestele, mis meie pealuu katuse=wõlwi all peaaegu nõndajama kofku kogutud on, nagu tähtede maailmas tumedas taewawõlwis, edasi annawad. Nende wälimise maailma aineliste asemik= kudega, mis meie ümber on, mängiwad meie tund= muserikkus ja tahtmise wõime nõndajama, nagu mõni üliojaw muusikalunstnik muusikariista klahwide ehk keelte peal, ja meie ettekujutamise jõud mängib oma

ilujaid lauluviisi ja jünnitab iseäralise ülitundelise maailma.

Siin on juur saladuste saladus. Meie saame aru, kuidas välimise maailma liigutused oma tegewust kuni tundmise organide kõige sifemate lõppudeni laotada wõiwad, aga igaweseks mõistatusjeks jääb meile see, kuidas wõime meie oma tahtmise wõime — mis ju enesest midagi materialilist (ainelist) ei kujuta — kaasabiga jee'tpoolt välimise maailma peale mõjuda, kuidas mõistab teadusehimuline waim oma sees terweid maailmasi loua ja kuidas juudab tema pärast neid mõttekujutustes loodud maailmasi tegeliselst tõeks teha. See jääb meile mõistatusjeks, jest et meie tarwis midagi kõrgemat olemas ei ole, kui see waim; meil ei ole enam kõrgemat waatepunkti, kust meie tema tegewusi tähele panna wõikime. Kui meie millegist tahame aru saada, siis peame meie temast kõrgemal seisma.

Siis astub teaduse ajemele ufs, ehk õigemini ütelda, ebausf. Ufs kui ka ebausf püüawad meile selle ülimate materialilise maailma pilti anda, mis waimu atomidest maailmasi nõndajama, nagu taewalaotuse päikesedgi, loob. Aga jün pörkame meie filmapilk ühe kõige tumedama mõistatusjega kokku, kuidas need waimu atomid wahest materiaga ühinewad ja wahest teda uuesti jälle hoopis maha jätawad, — kui meie ära jureme, — et tühjuksesje, nagu see meie tundmustele olema näib, tagasi minna. Kas tõesti kaob täielijelt ühes meie jurmaga see wägew agent ära, kelle abiga meie ju oma tõsist „mina“ tunneme, wõi ehk tehakse teda meile ainult nägemataks, nõndajama, nagu elektri jände imetegusi teeb ja pärast jälle ära kaduda wõib, ehk küll jõuud, millest tema tekkis, ikkagi weel olemas on? Kas on ehk niisugune „wedelik“ olemas, — mis weel wähem nähtaw ja kättejaadaw on, kui maailmaruumi eeter, — milles waimu individuumid

ennast ära kristalliseerivad ja milleks nemad uuesti jälle ümber muutuvad?

Need on kõik küsimused, millede kallal inimesejugu sellest filmapilguist jaadik oma pead murrab, kui tema juba mõtlema on õppinud

Pühad muinasjutud räägivad meile tulewaseft õndsast eluist, ja kõik meie päewade materialismuse ei ole inimeste jees jeda trööstiwat usku ära tappa jõudnud. Kus usk nende wanade muinasjuttude jisse ära kadus, jeal astus tema ajemele ebauis. Müid on jee ebauis jpiritismuse nime all tuntud.

Kui palju sellest wiimaseft küll kirjutatud on! Ühed tõendawad, et jee täieline rumalus olla, teijed jälle tunnistawad teda kindlaks teaduseks (okkultismus), mis faktide peale põhjeneb. Aga kumbgi neist arwamistest ei ole õige.

Need auuwäärt akademiaalise haridusega targad mehed, kes mitte midagi ei usu, mis päris nende nina all ei seija, ehk mida nemad nagu kaksforda kaks tõeks teha ei wõi, need ijandad nimetawad kõiki jeda lolujeks, millest nemad ije aru jaada ei juuda. Need ijandad jaawad ainult sellest waimust aru, mis nende eneste waimule jugulane on, ja kui keegi meist mõnikord julgeb nendest ehitatud barrieri (kaitsewalli) takka awarasse ruumi wälja waadata, jellesse kangel olewasse meie teaduse tulewikku pilku heita, mille juurde meid meie tee wiib, ehk mõnda mõtet awaldata, mis nende ijandate plaanidega kokku ei käi, — siis kehitarwad nemad kaastundlijelt õlastid ja täielise rahulolemise tundmusega räägivad nad oma ette: tänu Zumalale, et meie mitte tema taolised ei ole, ja et meie oma kollegiumides midagi niisuguseft asjast ei rääkinud, mis tema raamatus kirjutatud on. — Sada niisugusele julgele inimesele, kui ta nende meelewalla all on: temale olekijwad siis kõik teed igawesti kinni pandud.

Uga jellekipärast on nüüdgi weel taewa ja maa wahel wäga palju niijuguseid asju olemas, milledest meie kooli tarkus ijegi und ei näe ja millede kohta meie, nagu Hamleti aegadel, küsimuse peame panema: olla, ehk mitte olla. Mina räägin siin taewast ja maaft meie eneste sees, meie keha mitte maapealsest, waimliseft ja materjaliliseft elust. Ei, mitte üht minutitgi ei waidle mina selle wõimalusele wastu, et meie waimudeft nõndajama ümber piiratud oleme, nagu meie igalt poolt tajandatud, ühetaoliseks tehtud elektriga ümber piiratud oleme, elektriga, mille mõlemad nabad mis tahes filmapilgul imekspanemijewäärilistes nähtustes kokku ühineda wõiwad. Mida meie ei tea, jellele ei wõi meie ka wastu waielda. Uga usku, mis meile õnne annab, ei tohi meie mitte ära häwitada, jefst ühes jellega rikufjime meie oma ligemise õnne ära, ja peale jelle ei oleks meil midagi, mida meie ära häwitatud uju ajemele wõikjime panna.

Nõnda, näituseks, tean mina üht ema, kellel noor tütar, tema elu üksik rõõm oli. Noor tütarlaps pidi oma ema filma all niijugusesse nõrgestawasje, kurawasje haigusesse ära surema, mis hinge kuni wiimse filmapilguni hirmfasti pingule tõmmatud olekus hoiab, nõnda et surm, kui wäga teda ka ei oodeta, alati wotamata, järsku tuleb. Ema ja tütre hinged oliwad nagu ühte kokku julanud. Wõis jeda loota, et ema jugugi kauem elusse ei jää, kui tema tütar. See oleks ka tõesti nõnda olnud, ja ema ei oleks jeda lahutust wälja kannatada suutnud, kui ta mitte uskuja spiritistlane ei oleks olnud. Waat' juba on kümme aastat jellest ajast mööda läinud, ja ema paneb iga päew oma lapse jäoks laua peale söögiriistad, jöök ja ajab temaga ühes juttu, õhtul paneb teda magama ja lähed head öök joowides õnneliseft naeratades oma tuppa. Peab juurde lifama, et jee naisterahwas igatepidi muidu nagu pühiliseft nõnda ka pihiliseft

täiesti terve oli. „Misjugune rumalus!“ — ütlevad muidugi need targad ja ettevaatlijed inimesed, kelle hinged nõnda tuimaks on läinud, et nad ülepea kõigi hingelisi tungisi valmis on rumaluseks tembeldama. „Misjugune halastamata, metšik tegu see oleks, ütlesin mina neile, kui nemad ema tema mõttefujutustest terweks mõtleksivad teha.

Kui õnneline ka mina ise olla oleks võinud, kui mina rohkem oleks uskuda juutnud! Mina pidin ka oma nooruse aastadel niisugust jügawat kurbtust wälja kannatama. Järsku kaotasin mina oma noore, rõõmsa ema, kes minule — sel ajal wäikese poisijõupfikale — minu lapselistes mängudes sõbrannaks, nagu wanemaks õeks oli. Sest on rohkem, kui 30 aastat tagasi, ja ikkagi weel kuni siimaale räägin mina peaaegu iga päiw tema pildiga, mis minu ees minu kirjutujelaua kohal ripub. Sagedasti lähewad minu filmad jelle juures udujeks, ja mina hakkän jellest unistama, kui hea see oleks, kui minu ema ainult üksford raamidest wälja tuleks ja minule ainult ühe küsimuse peale wastaks. Misjugune magus mõte!

Mina ujun jeda kindlasti, et niisuguste unistuste filmapilkudel sijemine kindel arwamine, et see kõik juhtuda wõib, sijemine joow ja tahtmise-wõime, mis mägesid paigast liigutab, jeda unistust meie mõttefujutuses kõijeks jündmuseks ümber muuta wõiwad, et ka meile paista wõib, et meist palawalt igatjetud ijil tõesti ilmus ja meiega juttu ajab. Siin ripub filmanähtawalt kõik ainult intensiwiilise, pingule tõmmatud oleku küllles, millega järeleuurimata tahtmise wõime jõuud, mis materia üle walitseb, niisuguste peaaegu rafukeste peale mõju awalda, millede wälimiste tundmuste organid meie ettefujutuši wälja kristalliseerijiwad. Kui see mõju faunis suur on, siis läheb erkude wool küllalt juure jõuuga tagasi tundmuste organide juurde, mis harilijelt muljendijü ümberpöör-

dud jähis edasi annavad. Niijuguistel kordadel näeb ja kuuleb inimene seda, mida tema omale ette kujutab; tema näeb viirastusi, galluzinationiisi. Niijuguuste viirastuste ilmumine avaldab enesejt palawikuhaiguje juures igapäewast nähtust; aga nemad wõiwad ilma kahtlemata kuni teatud järguni ühes wäga kindlasti äramääratud ettekujutuste maailma piiris peitjeda. Sellesje nähtuste liiki tulewad jomnambulismus ja hüpnootismus arwata.

Tähendab, waimud, kes jelle juures ilmuwad, ei ole juguugi tõesti olemas; need on refleksionid, meie enese waimu tegewuse tagasi pörfamine, tagaspidijed kujutused. Kui aga meie enese waim nõndawiisi jelle muusikariisto peal mängida wõib, mida meie inimeje organismujeks nimetame, weel enam, kui meie waim kuni teatud järguni peaaegu otjekohe teije teha peale mõju awaldada wõib, nagu meile jeda katjed hüpnootismujega näitawad, miisparast ei wõi jüis jeda arwata, et jurnute hinged, kui nad ainult tõesti weel edasi elawad, — jelle arwamiije wastu, nagu juba üeldud, ei ole wõimalik ühtegi tõendust tuua, — meie peaaegu rakufeste peale mõju awaldada ja meis tundmuji äratada wõiwad, nõnda et nad tõesti jüis ilmuwad, miilal tahawad, ja meile jeda teadustawad, mida nad meile meie eneste kajude pärast tarwilije leiawad olema? Minu hea ema hoolitjeks muidugi, kui jee temal lubatud oleks, minu kaswatuje eest, mida ära ei jaadud lõpetada, jest et kuri jaatus teda nõnda wara elu wõitlujje wäljalt ära kutsus. Tema kaitjeks mind muidugi paljude rumaluste eest, mis mina jelle aja jees teha olen jõudnud! . . .

Miisparast ei läinud mina jüis spiritistlaste juurde ja ei palunud neid oma ema waimu oma juurde teijest ilmast wälja kutsuda? Need inimejed tõendawad ju, et nad jeda teha wõiwad. Jah, aga kahjuks ei wõi nemad uskmataatega midagi teha. Nende ees

tunnuvad waimud nagu püha kartust. Mina olen tingimata walmis jeda arwama, et usklikkudele, nagu mina juba ülemalpool tähendasin, waimud ilmuda wõiwad.

Aga need tähtjad waimud awaldawad oma ligi-olemist spiritistlike jeansside peale koputaniise ja mediumi pliiatfi abiga juure rahwahulga ees, kus jagedasti palju uskmataid seas on, kes siis ka jeda imetegu näewad. Suotumaks ilmawõimata or, et need kõikidele üleüldised muljendid, mis kõige seltskonnale ühed ja needjamad on, ainult ettekujutuste waral on tekkinud. Siin on meie ees objektiivilised faktid, mis loomulise jeletuse alla nähtawasti sugugi ei käi.

Kas see wõimalik on? Jah! Waimu elu piiris on kõik wõimalik, midagi ei wõi ümber lükata, kui meie waimu kui midagi mittematerialilist (mitteainelist) enesetele ette kujutame, nagu mina jeda teen.

Aga kõik minu püha usk waimu jõuu sisse kaoks filmapilt ära, kui need faktid loomulise jeletuse alla mitte ei käi, ja kui meie furnute hinged, kes maa peal küllalt waewas ja kitsikusjes olivad ja jeda mina nüüd enesele maatera elu kannitjast täiesti wabastatult ette kujutan, niisuguseid haledaid wigurisi peaksiwad tegema, et meile oma olemist teada anda. Waatame natulene niisuguse furnu hinge sisse Minu ema näeb, kuidas mina walmis olen rumalust tegema, mis mulle tähtsujeta olema näib, aga tema jaab aru, misjuguised kardetawad järeldused minu teol olla wõiwad, jest et tema kõiki minu tulewast elu näeb. Üks teadaandmine, üks mõte wõib mind kõigest jellest ära peasta ja minu õnne kindlaks teha. Siin ei ole aga ühtegi mediumi, kelle abiga waim enesest teada wõiks anda, ei ole ühtegi lauda, mille peale tema koputada wõiks, et mind hoiatada. Minu ema wõiks minule frihwlega tahwli peale kirja kirjutada. Kui jee ka kõik nõnda oleks, siisgi

peaks tema oma mõtteid jaladusliste, arusaamatate sõnadega välja ütleva, nagu see niisugustel kordadel alati on, ja mina võiksin sellest kõigest juotumaks walesti aru saada. Kui juur piin see jelleurnu waimule on! Siin võib aga ka weel niisugune asi juhtuda, et tema nõudmised petise wiguriteks võivad peetud saada, sest see on täiesti päewajelge, et niisugused petised kõiki niisuguseid wigurisi juurepäraliselt korda mõistawad jaata. Oh juur looduse waim! Kui asjaolud tõesti niisugused on, ja kui jina minule headust soowid, iest et ma sinust alati juurt lugu pidasin ja sind auustasin, luba siis mind peale minu keha jurma ioutumaks ära jorra, mitte ainult kehaliiselt, waid ka waimliiselt, et mina mitte nõnda wastumeelseteks ei jaaks, kui need spiritistlaste waimud! . . .

Mina tunnen alati nagu kergendust, kui jälle mõni petis, kes jelles asjas töötab, teo pealt finni on tabatud. Ei mina, ega ka paljud teised ei unusta naljakat juhtumist kuulsa Bastianiga ära, kes kroonprintsi Rudolfhiist ja erzhertsiogist Johannist wiimase korteris Wiini linnas häbistatult teo pealt finni jaitabatud. Mina olin igapäew just sel ajal jeal, kui see petis erzhertsiogist Johannist wäga osawasti ülesjeatud lõksu langes. Waim jai materialise kaju jelles tuas, mis kahepoolega uksega sellest pimedast ruumist ära oli lahutatud, kuhu jealolijad koku oliwad kogunud ja kus peale kroonprintsi weel palju kaja-isandaid oli. Siia siise astus läbi ukse eesriide hiilgaw waim, et kõiksuguseid muusikalisi ja muid wigurisi korda jaata. Erzhertsiog aga seadis ukse siise jalaja niisuguse abiriista, mis ukse lahtitegemise juures elektri nupukese peale wajutas. Meie waim astus kuningate wiisakuse peale lootes üle ukse läwe, järsku hakkas hele elektri walguis paistma, ja imestanud jealolijate pilgu ette ilmuis kokuunud waim, kes keegi muu ei olnud, kui meie waimude wäljakutsuja, kellel jukad jalgas ja lina ümber

oliwad. Muudugi katsus meie waim ruttu plehku panna, ja weel nõnda kärnesti, et kõrgesti ühdimud peremees-tarwilised riided, mis ta kõrwalseiswast tuast leidis, waewalt järele juutis, jaata.

Niihamajugune lugu juhtus hiljuti ka Berlinis. Mõned inimesed kõrgest jeltsionnast kogusiwad ennast korrakindlalt ühe kingjepa korterisje kofku, kelle juures ijeäranis heameelega — muudugi jelle ijeäralise armu poolest, mis kingjepal teises maailmas oli — waimud käisiwad, kuna kõrgest juost wõerad kaunis juurt hiinda jisjepeajemiie eest maksiwad. Näitelawa jeejis ka jün kahest tuast koos, mis waheriidega ärajäotatud oliwad. Üks oli eesriidega ettewaatlikult finni kaetud. Paremal ja pahemal pool jisjekäigu juures kõige pühamasje paika walwasiwad jeansjide ajal kaks kingjepa jelli, kes oma määratu juuri, tugewaid käsja usklikelt waimude poole jirutasiwad.

Waim katsus oma kõnedega jagedasti ühe noore naisterahwa peale mõjuda, kes ojal weel ei uskunud, ja püidis teda meelitada, et ta oma nõusolemist awaldaks, mis ühele jeansjide peal olejale ijkule wäga meeltemööda oleks olnud. Waim hakkas jelle asjaga aga nõnda oskamatalt peale, et noor naisterahwas tema ettewõttest kohe aru jai ja kõik nende häbemataid, kawalaid wiguriji maksku mis maksjab päcwawalgele tuua otjastas. Ejiteks pani tema oma kahele auustajale ette waimu tema peidukohast, mida ülemalnimetatud kaks jelli kaitjesiwad, wälja tuua. Riitlimeelsed ajad oliwad aga juba ammuugi mööda läinud. Kellegil ei olnud julguist noore naisterahwa lugupidamist niijuguse hinnaga omale wõita. Peale jelle aimas waim wist hädaohtu. Kui need ijandad esimesje riasse istusiwad, ei tahtnud waim enam ilmuda; temas wõis järsku nagu ijeäralist wiisakust ja kartust mees-terahwaste ees märgata. Sellepärast ei wiiwitanud

tema jugugi oma kindlat otjust awaldamast, et ta ainult sel korral jälle ilmub, kui esimeses rias ainult naisterahwad istuwad. Meie noor naesterahwas, kellel wäga tuline ja wahwa iseloom oli, jai ikka rohkem ja rohkem äritatud, ja ükskord ühe jeansi peal ei jõudnud tema enam wälja kannatada ja jooksis järsku waimu kaendlasse. Seltsamal filmapilgul tundis tema, kuidas mõlemad jellid wäga jüdamelijelt tema ümbert kinni hakkasiwad ja teda kaisutasiwad; waim aga kiusendas järsku: „Meie oleme hukatusesse jaadetud!“ ja muutus filmapilk kingsepa naeieks, kellel kael ja rinnad wäga huwitawalt paljad oliwad. Tore pilt! Siiski wõib nende kuuljate kingseppade jaatuse üle rahul olla. Nemad ei ole mitte hukatusesse jüduwatud. Kõigest hoolimata peastawad neid jellest niijugused inimesed, kelle hulka (arwu) jugugi kerge ei ole wäitsemaks teha.

Minu kindlatele arwamistele waimu wägewuse jüsie räägimad need nähtused ja haledad kujud wastu, mil näol waim spiritistlike eksperimentide peal ilmub. Muidugi wõib igaüks nõndawiisi uskuda, kuidas tema ise tahab, aga minule oleks niijugune waim küll wäga wastumeelt.

Kuues peatükk.

Kuidas tekkib elu maa peal?

Selles asjas ei wõi mingijugust kahtlust olla, et ilusale elule meie planeedi peal wara ehk hilja ka niijugusel korral lõpp peab tulema, kui üksigi ootamata, äkiline õnnetus, üksigi wiimnepäew teda lühikesse hukkaminekuga ei ähwarda. Seist kõik, mis tekkib, peab

hukka jaama, ehk küll tarwis tähendada on, et meie jeda Mefistofeli tõendamist mitte milgil tingimisel ainult jellepärast ei tohi kindlaks ja tõeks tehtud arvata, et ta luulelijeks jõnaks on jaanud.

Jah, õigus: kõik olewused, kes kunagi on sündinud, on alati ära jurnud. Ei ole Ajaswerust (juuremata juuti) ei piisilukate seas, kelle elu tingimised kõige lihtsamad on, ega ka kõige juuremate olewuste seas olemas. Las' wellingtoni-puud (Wellingtonia gigantea) Kalifornia põlistes metsades kohjeward oma latwadega, wõib olla ka tuhandete aastate jooksjul ja las' elu mahl woolab nende igawesti rohelistes okjades otja lõpmata jõuuga: siisgi on ka neis juba ammugi jurma idu sees, mis nende sees arenedes lõpuks puu ära häwitab. Aga nende tüwede juurest hakkawad jajad jellejama puu kasvud haljendama, milledest üks jälle arenema ja hukka jaanud puu ajel tulewatel aastatuhandatel täitma peab.

Jah, kõik, mis tekkib, peab otja jaama! Aga kas tekkib üleüldje midagi? Mis mõistame meie jõna "tekkimise" all? Kas on jee "ei midagist" sündimine? Aga kas on keegi meie filmade ees, jeal juures ka kõige wägewam loodus, millalgi "ei midagist" midagi loonud? Kõik, mida meie näeme, on ju ainult üleminek ühest kujust teise. Kõik on olnud ja jaab igawesti olema. Ainult aga meie puuduliste inimliste tundmuste tarwis oli üleminek jagedasti niijuguse tähtja jc. äkili e wormi muutujega ühendatud, et wahest niijugused ajad olivad, millal inimesjed uskujivad, et mõnede tingimiste juures tõesti midagi jelle absoluutilises mõttes tekkida wõib.

Midagi ei tekki. Tähendab, midagi ei wõi ka hukka jaada. See tähendab — midagi ei lähe kaduma. Päikeje jüsteem sündis ükskord, ja, nagu päikeje jüsteem, läheb tema ükskord ühes materaga hukka; aga

atomid, milledest tema koos seibab, ei lähe mitte ka-
duma: nemad lähewad uute päikeste jüstemide ehi-
tuse peale, nõndajama, nagu nad senini oma ülesan-
deid teiste, juba huffaläinud tähtede peal korda jaat-
siwad. Meie jureme ära ja jaame põrmuks, aga see
põrm ärkab teistes olewustes uuesti üles ja hakkab
uuesti nendes arujaamise-wõimulist elu elama. Nõn-
dajama ka elu, kui ühine nähtus, ei ole teffinud ja
ei wõi ka huffa minna.

Kas see kahtlemata kindel on? Kas ei ole elu
mitte nähtuse worm, ja, nagu niijugune, ka möödami-
new? Kas ta ei ole mitte ilus kristall, mis päikese
kiirte käes juurepäraliste wärwidena läigib ja mis
nende tegewuse all ära julab? Ei, jelleks wõib ainult
keha, elu anum, aga mitte elu ise, olla. Meed anu-
mad, milledes elu arenema jaab, jaawad ilmlõpmata
ja äraarwamata mitmekesijed olema. Aga elu ise,
hing, waim — see on midagi muud, kui jurnud ma-
teria ja looduse kõikumata jeadus, mille walitsuse all
ilma tahtmise-wõimeta materia on. Et waim mate-
riast ehitatud wormiga ühenduses on, siis on ka tema
wormi jeaduste walitsuse all. See aga ei tähenda
jugugi weel jeda, et tema enesest midagi materia-ta-
list peab kujutama. On palju inimesi olemas, kes
ennast mõne maakoha jeaduste alla peawad alandama,
ilma et nad jellest maakohast jugugi pärit oleksiwad.

Aga kas juudawad loomulijed jeadused elu tar-
wis wormi kõige niijuguste wälimiste tingimiste juu-
res loua, mis maailmas ette tulewad, ehk millede all
maailma kehad, nagu meie maakeragi, elutsesiwad ja
elutsema jaawad? Ilma jelle tingimisteta peab ju ar-
wama, et mõne maailmakeha peal elu, see on waim,
mis materiaast juotumaks lahku läheb, tõesti millalgi
ei midagist on teffinud ja et teda esimehesse elu wormi
pühuti, nõndajama, nagu Jumal oma waimu oma

nurjaläinud sarnaduse — inimese — fisi puhus. Kui näitujeks, elu olemine kindlasti äramääratud temperatuuri piiridega ühenduses seisab, siis ei olnud miljonid aastad tagasi elu mitte ühesgi wormis maakera peal, ja nõndajama määramata, agi mitte vähem kindlas tulewikus peakäiwad ka kõige wäiksemad eluawaldused ära lõppema. Täiesti lõpmata wormide muudatuste ahel materia maailmas katteks siin elu tarwis katki. Nähtawasti jaadetakse jeda igapäew meie silmade all täide. Surm on meie tarwis waimu kadumise, tema jellejamasesse ei midagisse tagajäinumisega, kust ta nähtawasti ilmub, ühesugune, ja kui hing meile ka igawest elust räägib, siis wõib inimene enmast jelle usuga trööstida, aga looduseuurija ei tohi temaga (niisuguse usuga) mingisugust tutvust jobitada.

Elujõuuline and, looduse and organiseeritud elu wormi teatud ajajärgu jooksul jünnitada ja alal hoida on ilma kahtlemata wäga kindlasti ära määratud, ehk küll wäga laialistes piiridesse pandud, — piiridesse, mis, nagu meie juba ülemalpool pikemalt näitajime, materia phisikalise olukorra külles ripub. Ilma mingisuguse kahtlujeta peab elu tarwis nagu kõige kõrgem, nõnda ka kõige madalam temperatuuri piir olema. Siisgi peab tunnistama, et meie teadus elu tingimistest ijaaranis wäga kõwasti lonkab. Siin meie wäikese maakera peal leidjime meie wiimajel ajal elu niisugustes kohtades, kus meie enne peaaegu matemaatilijelt tema olemise ilmudimatuuse tõeks tegime. Nõnda rääkijim mina juba ülemalpool merejügamuse imedest, kus imestamijewääriline elaw maailm terwete filomeetrite jügamuses, täielises pimeduses, jääkülma õhu jees, ilma taimedeta, mis ainuüksi elu ringkäiku korda jeada juudawad, ja hirmuäratawa raske all, õitseb. Niisugust kõrgust ja niisugust jügamust ei ole maakera looduses olemas, kus meie elu mitte ei leiaks. Üks Italia õpetlane leidis wee-taime üles, mis So-

jatari fumarolides tulepurtskawa Besuwiusse mäe ot-
 fas peaaegu keewa, kangesti wääwlihapuga täis täide-
 tud wee jees, kus igajugune teine elu filmapilk hukka
 läheb, kaswama oli hakanud. See weetaim wõib ai-
 nult niijuguste tingimiste all elada, kuna ta kõikju-
 guste teiste tingimiste all ära peab jurema. Loomajid,
 kelle juures talweund wõib tähele panna, hoiti terwete
 nädalitekaupa kange külmuse jees, mis 100 graadi all-
 pool nulli oli, ja nad hakkasiwad jälle uuesti elama.
 Põllu- ja kaunawilja jeemneid hoiti kümne aastate
 kaupa elawahõbeda (Hydrargyrum) jees, nõnda et nad
 õhust, walgujest ja niiskujest täiesti ära oliwad lahu-
 tatud; nad hakkasiwad aga filmapilk idujid ajama ja
 õitjema, kui neile jelle tarwis ainult wõimalus kätte anti.
 Teiji kuiwatati aegamööda ja tublisti ja peale jelle hoiti
 neid juure soojuse jees, mille määr 100 – 110 graadi üle-
 malpool nulli oli ja nadei kaotanud oma idanemise wõimu
 jugugi ära. Ka kanged kihwtid, mis elawaid taimesi fil-
 mapilk ära tapawad, nagu näitujeks, jublimat ehk alkohol
 ei awaldanud jeemete peale mingijugust kahjulist mõju
 nõnda kaua, kui jeemnete koored terwed oliwad (Dickson).

Seda pannakse ka siin maa peal tähele. Kui ära-
 arwamata mitmekesijed wõiwad teiste maailmakehade
 peal need kombinatjionid olla, mida loodus, mille te-
 rawmeeljus kõikidest meie ettekujutustest üle käib, loo-
 nud on, et aga elule uut algust anda! Meile näib
 peaaegu nõnda olewat, et meie uurimise ringkond siin
 otja lõpeb ja et meie ütleva, peame, et kõik wõimalik
 on. Nõnda näitujeks, waidles phisiolog Wilhelm
 Reyer üksford tõsijelt jelle tõenduse poolt, et ka päi-
 keise peal tema mitmetuhandelise graadilises palawuses
 organismuste olemine wõimalik on. Kui meie ka iga-
 temoodi oma teadmatuse pärast niijuguste asjade üle
 järele anname, mis meie uurimise ringkonnast nõnda
 kangel seisawad, siisgi wõib omale niijuguseid orga-
 nismuji ette kujutada, mis loodus tulijest laawast on

loonud. Gaasijarnaseid olewusi ei wõi aga mitte olla, ja päikene kujutab eneseft meie niidjete naadete järele gaasijarnast kera. Üksikud gaaside molekulid jooksewad alati juure kiirusega ja liiguvad õigejooneliselt igalepoole jelles määratu juures ruumis, mis gaasijarnase keha piirides on. Kõik kõige wäiksemad jaokejed on siin weel peaaegu täiesti iiejeiswad. Kui teatud silmapilgul kats niisugust jaokeft peaaegu ükssteije wastu puuduwad, siis wõiwad nemad mõne sekundi pärast ükssteijeft mitu kilomeetrit kaugel olla, ja ei pruugi enam ükssteije peale sugugi mingisugust mõju awaldada. See on phisikalijelt kindlasti tõeks tehtud ja põhjeneb looduse seaduste peal, mis oma jõuudu ka nendes kõige kaugemates maailma ringkondades alati hoiawad, kust niisugused udujed gaasijarnased kogud meile oma walguft jaadawad, mis juba iseenejeft jeda tõendab, et nad ülemalnimetatud seaduste walituije all on. Keha kujunemise tarwis on esimejeks ja kõige tarwilijemaks tingimijeks see, et tema jääd ühte üldijesse kogusse, ehk organijatsiooni ühinewad. Tingimijed peawad niisugused olema, et niisugune keha nõndawiisi kujuneda wõiks, et ta oma wormi mõni aeg alal juudaks hoida. Sellepärast ei ole ju täiesti wedelad organijsmijed sugugi wõimalikud. Meie juures maa peal awaldab elu ennast kõige esmalt nõndanimetatud protoplasmas, mis fleepiwast, poolwedelast kolloidilijest massjeft koos sejab ja mille omadustest meie juba mitu korda rääkimine. See sitte (wintkse) massje jaadab eneseft kaswusi wälja, kes toitu kinni püüawad ja teda protoplasma sisse wiinwad; jellega lõpewad ka kõik elu awaldused ära, mis te mas tähele wõib panna.

Tähendab, kui elu tarwis ilma kahtlemata kõige kõrgem temperatui piir on olemas, mis kõikidele maa-ilmakehadele, aga mitte üksi maakerale, ühine on, jekt, nagu juba tõeks tehtud jai, wõtub igasugune ollus

teatud temperaturis gaasijarnaše wormi, siis, nagu meie juba nägime, ei wõi kõige madalama piiri ole-
mist jugugi tõendada. See ei räägi looduse seadustele
jugugi wastu, kui meie kõrgesti arenenud organismuste
olemise wõimalust tõeasjaks peame, niijuguste orga-
nismuste olemist, kes 100 graadilises ja veel juure-
mas alalises külmuses nõndajama rõõmjusti elawad,
nagu meiegi. Aga külmus, nagu meie nägime, sõjaldab
enejes ärawõitmata omadust, mis ennaft jelles awal-
dab, et ta molekuliji ja atomiji, — neid kõige wäik-
semaid jaokeji, milledest kõik kehade ehitatud on, —
ükssteije ligidal junneb minema. Selle juures peame
meie tingimata kunagi niijuguse piiri kätte jaama,
mille taga kõik kehade liikumise wõimalus otja lõpeb,
aga elu — jee on ju liikumine. Tähendab, niijugusel
korral peab üleüldine surm kätte jõudma.

Kui jee mingijugust kahtlust ei wõi äratada, et
mitte ainult maa peal, kus meie jelle üle kindlale
otjule wõime jõuda, waid üleüldse ka kõiges maailmas
elu kindlasti äramääratud temperaturidega ühenduses
seijab, siis on ka tingimata tarwis jeda arwata, et
oli ja jaab jälle olema aeg, millal üksikute maailma-
kehade peal mingijugust elu olemas ei olnud, sest
kõikide taewakehade peal pidi ükskord määratu kõrge
temperatuur walitjema, aga tulewikus on nemad kõik
kõige kangema külmusele pühendatud.

Küsitakse nüüd, kuidas tekkis siis elu kõige es-
malt? See küsimus näib täiesti äraseletamata olemat,
kui meie jelle arwamise igawesti kõrwale heidame, et
tema jurnud materiaft on tekkinud, sest nüüd ei wõi
meie jeda enam ilmasgi tähele panna. Elu tekkib ainu-
üksi peale jelle, kui midagi elujat materiale külgi puu-
dub. Kõige lihtsamaks ja loogilijemaks järelduseks on
muidugi jee arwamine, et seljamal filmapilgul, kui
mõni uuesti tekkinud maailmakeha elu kauajema are-

nemise võimaluse oma kätte sai, tema jurnud riiki kujukilt elu idud jaiwad toodud. Need esimesed elu idud ei wõinud (?) teatud maailmakeha peal mitte jündida, tähendab, nad pidiwad teise peal tekkima. Nemad rändasiwad jenna mõne teise tähe pealt. Määratu juures maailmas on ühel ajal niisugused tähed olemas, mis kõiksuguste arenemise astmete peal seisawad.

Kas ei räägi aga jee julge tõendamise looduse jeadustele vastu? Kuidas wõib elu enesele läbi nende äramõetmata määratu juurte tühjade ruumide teed teha mis maailmakehaid üksteisest ära lahutawad? Selle peale peab weel ükskord wastama: elu on ijeäranis väga ülihojap. Näitujeks mõtles tema jeeumekesed wälja. Neid jeeumekesi wõib täiesti juotomaks ära kuiwatada ja peale selle omandawad newad nõnda juure wastupidamise wõimu, et nad igasugust külmuist, peaaegu abjolutilise nulli temperaturi wälja kannatada jundawad, jesi nende rakukesed ei lähe enam jää tekkimise parast lõhki. Nende eluwõim, mida nemad finni- jes seisuforras kuitakte kaua alal hojawad, ilmub jälle, kui ainult kohajed phijikalised tingimised jälle oma jõuu siisse astuwad.

Kõige ruemal ajal tegi Inglise taimeteadlane Thijelton=Dyez üliwäga huwitawaid katseid, mis jellesse küsimusesse puundunad. Tema pani odra, meloni ja niiju jeeumeid niisuguse õhu siisse, milles wefiniit wede'aks läheb, kus ta neid kuus tundi järgimööda hoidis, kuma jenna õhlu sugugi juurde ei peaienud; nõnd wiiji hoidis tema neid niisuguse külma õhu mõju läes, mille määr 250 graadi allpool nulli, jee on, natukene rohkem, kui kakskümmeend graadi ülemalpool abjolutilist nulli oli. Rauemini ei wõinud tema neid niisuguse juure külmuise mõju all hoida, jesi e. jee katse wäga kallis maksma läks. Aga jelleqiparast on wäga jelge, et kui külmuus ülepea idusid ära tarab, siis oleks jee juba nende kume tunni jookjul pidanud

jündima. Kõikidest seemnetest tulivad aga eeskujulised ja wigata kaswud wälja, nagu ei oleks nendega midagi ijeäralist juhtunud, kuna nad niijuguste tingimiste all pidiwad kaswama, mis wististi palju halremad oliwad, kui need, mis nemad wabas maailmaruumis oleksiwad leidnud.

Et meie aga teame, et maailmaruumis igas jähis päikese ümber planeedid, tulijed kerad, langewad tähed ja kõige peenem meteoriline tolm liiguwad ja et maailmakehad ilma kahtlemata wahetpidamata oma atmosfäri piirides ollust maailmaruumile edasi annawad, kuna nemad ühtepuhku jesse ajemele uut ollust, nagu, näitujeks, langewate tähtede näo all, jaawad, — siis on see wäga wõimalik, et eluwõimulised idud, mida mõni organiseeritud maailmakehade maha jättis, kaudaega kõige wäiksemate maailmakehade näol mööda maailmaruumi rändawad, kuna nemad wiinaks mõne noore planeedi õhu jisse jattuwad, mille jurnut materiat nad ära jugutawad, nõnda et tema rüppes esimene elu sünnib, mis pärast miljonite aastate jookjul ikka rohkem ja rohkem areneb ja täieneb. Sellest wõimjast ja wägewast arenemisest, juurest wõitlujest elu eest wõtame ka meie ise oja; meie leiame tema tõendusid enneajaloolise maailma arhiwides, milledeks kiwide tõuude korrad on. W. ib olla ka mitte wäga kauge tulewik teeb tõeks, et minu tõendus nagu rändaksiwad eluwõimulised idud wahetpidamata maailmaruumis ja jattuksiwad meie õhu jisse nõndajama, nagu langewad tähedgi, nõndajama wähe kahtlust äratad, nagu need jattidgi, et ühe kindla maa pealt niijugused idud teise kindla maa peale üle neid lahutawa maailmamere rändawad. Maailmakehad on taewaruumidega wõrreldes ainult juurema riigi maakonnad, ja nende wastastikune olukord on nõndajama jugune, nagu ükksikute maakondade wahel meie maakera peal.

Siin tunnen aga mina juba ette ära, misjuguise põlgtujega sõber Palisa Wiini-linna kuninglijest observatoriumist (tähetornist) minu kallale tungib. Seda tegi tema alles hiljuti minu seletuse pärast, et äkilised temperaturoi muudatused, mis wiimaste aastade weega ülenjutamise juures tähele pandi, jellest wõiwad tekkinud olla, et meie õhu sisse maailmaruumist juured maailma massed (kogud) on tunginud. Zjand Palisa awaldas jelle juures wäga sõbralist arwamist, et mina, wõib olla, jelle alguslise fakti ära unustasin, et taewakehad, tulijed kerad ja langewad tähed, mida meie oma õhu sisse näeme tungiwat, jeda nõnda juure kiirujega teewad, et nad jelle juures ijeäralijest wäga kangesti palawaks ja juuremalt jäolt terwelt gaasijarnakesse seijuforda lähewad. Tähendab, elujõulijed idud, nagu see minu enese tõendusjst ilmsiks tuleb, peakijwad meie õhu sisse tungimise juures täielijest hukka jaama.

Siin on meie ees ilus nähtus jelle üle, kuidas ilmawaade paljude õpetlaste peas areneb. Sellest ilma waatest heidawad nemad juure hoolega kõik jeda wälja, mida nemad ije oma enese silmadega näha ei wõi. Maailmakehad, mis juure kiirujega meie õhu sisse jattuwad, peawad jelle juures tulijeks minema, põlema hakkama ja nõndawiiji meile nähtawaks jaama. Aga kehad, mis wäheise kiirujega meie juurde jõuawad, ei hakka mitte põlema ja jellepärast ei näe meie neid mitte. Waat' niijuguseid ei tunnista ülemalnimetatud õpetatud ijandad jugugi õigeks. Ei pruugi aga jugugi õpetlane, waid lihtne astronomia armastaja olla, et aru jaada, et kehad meie õhu sisse igajuguseid sihtijid mööda tungiwad; tähendab, nende kiirus peab ju ka wäga mitmekesine olema: nullist kuni kõige juurema kiirujeni. Maakera liigub oma teed mööda ümber päikese ligi nelja penikoormalise kiirujega ühes sekundis, j. t. tema läheb ligi 28 wersta ühes sekundis

edasi. Langewatel tähtedel, kui ka igasugusel teisel materialilisel kehal, mis päese raskuse ja ligitõmbumise jõuu mõju all on, peab maakera juures peaaegu niisamaugune kiirus olema. Muundatused siin, nagu teooria ja tähelepanemised näitavad, ulatavad ainult mõne kilomeetri jekundis. Waat', kui niisugune keha maa peale niisuguse kiirusega mitte jelles sihis, milles maakera liigub, waid jelle sihi wastu liigub, siis on niisuguse keha kiirus maakera pinna ja, tähendab, ka õhu jõeeste kiirusega kokku $4+4$, s. o. 8 penikoormat juur. Niisuguse määratu juure edasitungimise jõuu juures muutuwad ka kaunis juured kehad mõne jekundi jookjul auruks. Seda küsimust oleme meie aga juba küllalt täieliselt arutanud. Kui aga keha maailmaruumist jedajama sihti mööda, nagu maakeragi juurde jõuab, siis on tema kiirus $4-4$ penikoormat juur, mis ka isand Palisa aruamise järele null peab olema. Kujutame nejele kaht raudtee rongi ette, mis kõrwuti pandud roobaste peal edasi liiguwad. Päewajelge, et kui rongid ühejuuse kiirusega edasi liiguwad ja kui nende jõidu siht ühejuugune on, siis wõiwad reisirjad nendes rongides rahuliselt kõiksuguseid asju ükssteisega wahetada; kui aga rongid ükssteisele wastu jõidawad, siis lõpeb niisugune katse peaaegu alati õnnetusega. Nõndajama wõib ka maakeragi kõiksuguseid kingitusi anda ja nende eest teisa kingitusi jelle keha käest wastu wõtta, mis temaga kõrwu edasi liigub, una jelle juures ei maad, ega jeda keha mingisugune ka kõige wäiksem õnnetus ei ähwarda. See ei wõi mitte ainult nõnda olla, waid jee peab nõnda olema. Inimese waimu filmad näewad jeda wahetust palju paremini, kui isand Palisa oma määratu juure teleskopiga, mille abil tema weel mitte üht tosinat õige wäikseid planeetisi üles wõib leida.

Päris häbi on näha, kui wiisalt ja pikaldaselt need waatesihid omale teed mõtlejate inimeste peas

läbi raiuwad. Zjand Palija on astronom ja sellepärast peab tema nuidugi Kopernikuse maailma süsteemi õigeks. Aga sellegipärast on ikkagi weel jee nõnda jägedasti ettetulew mõte maakera eraldatud seisukorral maailmaruumis wana enne Kopernikuse aegjete kosmogoniliste ilmawaadete jätis, mida kahjuks wägaraske on ära häwitada, mis wana halliaegjetest waadetest palju kaugemale ei olnud läinud ja mille järelle maakera, jee on terve maailm, — nagu siis arwati, juure klaasist katujega kaetud oli, mille külgi tähed, millede ülesandeks inimestele õõjetel ainult teed walgustada oli, finnitatud oliwad. Siis ei olnud nende tähtede ja maakera wahel peale walguse mingisugust ühendust olemas. Misjuguist wõitlust enne tuli pidada, kuni maakera sellest maailma keskpunktist wälja juudeti ajada, kuhu teda meie ilmawaade oli paigutanud, ja kui juurt waewa enne nähti, kuni uut niisugust wastastikust mõju taewakehade wahel õigeks tunnistadi, mille läbi meie maakera kindlasti äramääratud ja kestwa seisukorra tühjas ilmaruumis jai, nimelt, kui raske jõuud üles leiti. Znimejesugu ei taha ju jugugi lubada, et teda alandatakse. Niisugune ilmawaade, et inimene looduse keskpunkt on, on möödaläinud aastatuhandel juba liig jõgawasti meie waimlike arenemise jisse juurdunud ja kaswanud. Ei lähe mitte üks aastajada mööda, enne kui neis jee jätis ära kaob, mida meie nagu päranduse näol omandame, nõndajama, nagu teisi üleliigseid rudimentali organi (liikmeid). On ju weel ka nüidgi terve trobikond niisuguseid mõtlejaid enne Kopernikuse aegjete waadetega, kes ka jutateks ja waimu nüritateks unistusteks neid küsimusi peawad, kas teiste taewakehade peal ka elu on, ja kes kuidagi sellest aru ei juuda saada, kuidas jeda ülepea mõtelda wõidakse et need jaladuslijed jünnitused, mida näituseks, Marji peal tähele pannaakse, haritud olewuste kätetöö wõiwad

olla. Niijamajuguste mõtlejate liiki tulewad ka need ijandad arvata, kes teiste vastastikuste mõjude vastu taewakehade wahel waitlewad, kuna jälle need inimesed, kes nendest wanaaegsetest eelarwamistest wabad on, jeda inestusewääriliseks ja ärajeletamataks peawad arwama, kuidas niijugune alaline vastastikune mõjumine mitte ei wõi olla. Kõige jügamamatest okeani kuristikkudest õnnestas terwet maailma elawaid organismuši wälja tuua, nõndajama, nagu õhulaewade abil, kus inimesi peal ei ole, niijugustest kõige kõrgematest õhu kihtidest meie kätte organismuši wõidakse anda, kus inimene enam elada ei wõi. Meie mõistame juba niijuguseid, nõnda ütelda, elanikkudeta õhulaewasid ülesse lasta. Siin tuleb ilmsiks, et nende organismuste seas ka niijuguseid on, keda meie maa pealt mitte ei leia. Need on teistest maailmadest wälja rändanud.

Rinniseid, titjendatud asju ei tule looduses kutsagil ette, olgu siis ainult inimeste peades.

Seitsmes peatükk.

Kas on elu ka teiste taewakehade peal olemas.

Wiimajel ajal hakkasiwad astronomid, filosoofid, ujuteadlased ja ülepea asjatundjamad inimesed hoolsamini, kui harilikelt, jeda küsimust arutama, kas on ka teiste maailmakehade peal mõtlemisewõimulisi ja tundelisi olewusi olemas. Suure hoolega hakkasime meie tähtede peal maailma organisationisi otsima, mis

jellest paremad oleksivad, mille juures meie siin maad peal igawesti wõitlema ja kannatama peame. Sellest ajast jaadik, kui meie naabri maailmakeha Marji peal need inestufewäärilised ülesleidused ilmufiks jaiwad, mis harudesje jätotatud nõndanimetatud kanalidest koos seijawad, mis meid nähtawasti ette kujutama junnib, et jeal inimeje mõistus ja teadufjed, mis meie omadest kaugelt üle käiwad, olemas on, — hakkajiwad inimejed ühelt poolt tormilije fantajaga neid ilujaid mõtteid mõlgutama, ja mõned — nagu näitufeks Kurd Laifswik omas üliwäga huwitawas romanis: „Kahe planeedi peal“ — räägiwad juba maakera ärawõitufjefst, mida need kõrgesti haritud Marji elanikud jelle eesmärgi pärast ette wõtufiwad, et meid oma kulturaga õnnelufeks teha, kuna wastane partei teifelt poolt oma wana „ei tea“ fordamifst ära ei lõpeta.

Jah, kahjuks on neil liig palju õigust, kes tõendawad, et meie midagi teada ei wõi. Meie ei tea jedagi, kas meie ifegi olemas oleme, wõi oleme meie mõne teije olewufe petline õhufukujutus jellest ilmaft, kust heategew jurm meid ärapeastab. Et meie kindlasti ei tea, mida meie ijeenestest kujutame, j. o. mis meie õieti oleme ja mis meie wõimufes seijab, kuidas julgeme meie fiis niifuguste olewuste olemife üle oma arwamifst awaloadada, kellede maailmad ilmaotjata maailmaruumis ära kaowad? Kas jee ei ole tõesti mitte asjata unistamine ja õhulosfide ehitamine?

Ei, ei ja weel ford ei! Mitte jügawates, täiesti ufaldufstäratawates ufklife hinge hallikates; mitte tõfijes kfiistlufe wagadufe tundmifses, mille tõttu meie mitte aru jaada ei wõi, mikspärast ainult meile, wiletjatele ja alatutele inimestele, liewaterafeje — maakera — peal jee igawene õnn ofaks on jaanud, et meie maailmade iludufst wäljaspool ja meie eneste jees tunneme; mitte luuletaja ettenägemifses, — waid kõige kindlamine äramääratud loogifas, mis meid igawefe tõfijduje

juurde viib, tahan mina selle üle tõendust leida, et kõik maailm täis elu on, nagu tema kõige tähtsusetam ja väiksem jägu, tema keha väikene atom — maakeragi. Minult siis, kui meile tõeks saab tehtud, et ülepea ka juta on millegi üle mõelda ja mõtlemise järeldusi avaldata, — ainult siis paneme meie sõjariistad maha ja hakkame ainult sööma, jooma ja jugutama, nagu loomad. Seda aga junnib meid kalgi järjekindlusega teatud õpetlaste klassi väga suur isepizismus tegema.

Mina räägin oma ametivendadest, astronomidest kes ainult astronomid on ja muud midagi, ja kes sõna naturphilosoph oma kohta teotawaks peawad. Waat' need on need ifandad, kes juba õhtul oma teleskopi taha istuwad, sekundisi 0 kuni 59 ja pärast jälle otjast peale ja nõndawiisi ühtelugu edasi lugema hakkawad, kes päewal muud midagi ei tee, kui rehkendawad ja nõndawiisi formelide raamatut enese eest mõtlema junnivad, — waat need astronomid tõendawad juuremalt jält, et taewas mitte ühtegi tõendust selle arwamise kajaks võimalik leida ei ole, et elu väljaspool meie planeeti olemas on. Iseäranis — räägiwad nemad — ei wõi niijuguseks tõenduseks kanalid Marssi peal olla. Need objektid on ju meie praktilise tundmise waimuande piiri peal, ja igaiüks teab, kui jagedasti meie tundmused meid niijugustel kordadel on petnud. Üks Italia astronom tundis sellest löbu, et ta kuud nõndajamajuguste puuduliste optiliste tingimiste juures uuris, nagu meil Marssi uurimistegi juures on. Tuli ilmsiks, et selle juures kergesti ka kuu peal niijamajuguseid sünnitusi wõib enesele ette kujutada, nagu kanalide süsteem Marssi peal, kuna meie täiesti kindlasti teame, et kuu pinna jooned, nõnda palju kui meie teame, ainult looduse loomuliste jõuudude tegewuse läbi on tekkinud, ehk et nad igal juhtumisel oma ärajeletuse tarwis haritud olewuste kaasabi ei tarwita.

Muidugi, — vastan mina niisugustele uskmatatele, — nüüdse ajal ei wõi keegi loogiliselt kindlasti tõeks teha, et meie naabri planeedi peal elanikkugi on ehk olnud on. See jaab ainult wiist siis wõimalik olema, kui meie sealt telegrammi ja me, mis Markoni süsteemi järele traadita telegraphi abil meile jaadetud ja mille siju ligifordjelt järgmine oleks: „teie, uhked piisielukad üleüldises waimu maailmas, millal wõtate teie waewaks wiimaks oma trooni pealt maha tulla, mis teist teie mõttekujutustes jurnud looduje keskel loodud on, looduje keskel, millele teie niisugust oma-dust julgete anda, mis ainult teile omane on, nimelt tühjust?“

Ei, meie ei wõi mitte tõendada, et Marji ehk mõne teise kindlasti äranääratud tae.wakeha peal elanikkugi on, nõndajama, nagu meie jedagi ei wõi tõeks teha, et mõne niisuguse maatüki sees elu on olemas, mida keegi inimene weel näinud ei ole. Nõnda on, näitujeks, Kesk-Afrikas weel määratu juured maakonnad olemas, milledest meie teadujel mingisuguseid teateid ei ole. Kui mina nüüd ütlesin, et nõndajama mõtteta oleks tõendada, et väljaspool maakera elu olemas ei ole, siis oleks jee nõndajama naeruwäärt ütelda, et need meie maakera peal jeniini juotumaks uurimata maakonnad ainult jellepärast ilma eluta on, et meie nendest weel midagi ei tea.

Muidugi ei ole seal midagi wõimatat, et niisugune maakond praegusel ajal juotumaks tühi ja kõrbene on, nõndajama, nagu meie mõnikord tõesti peame tähele panema, kuidas mõnedes meile tuntud kohtades elu tegewus fiduraks läheb ja wiimaks hoopis otja lõpeb. Kui aga meie nende järeleuurimata maakonnade ümbruskonnadest kindla uskumiseega, jeda järeldada wõime, et nendes niisugused tingimised olemas on, mis elu olemise tarwis ülitariwilised on, ja edasi,

et elu idud jenna jattuma pidiwad, siis wõime meie jeda nõndajama kindlasti tõendada, et jeal elu tõesti olemas on, nagu jedagi, et wiljapõld jeal laenetama hakkab, kuhu põlluharija jeemneid küllwas.

Nõnda on siis meie tõenduste käik elu olemise kajuks wäljaspool meie planeeti järgmine: kõige esmalt peame meie ära näitama, et tingimised, mis elu arenemiseks ülitarwilised on, ka teistes maailmades olemas on ja et elu idud meie maakera maha jätawad ja teistesje maailmadesje rändawad, kunr nad jeal juures oma eluwõimu alal hoiawad. Kui need tingimised täidetud on, siis wõib maakera — jee maailma atom — otjalõpmata kõiki maailma eluga täis täita, nagu üksainufene jeemuefene kõiki maakera elanikkudega wõib üle küllwata.

Nõnda siis, pöörame esimeise tõenduse juurde: teistes maailmades on tingimised elu olemise tarwis täidetud. Zällegi ei wõi meie jeda ümberlükkamatalt mõne ijeäralise taewakeha tarwis tõeks teha, jest igakord jääb jellepärast kahtluste tarwis weel küllalt ruumi, et meil jelle keha ehituse üle kindlad teated puuduwad. Nõnda, näitufeks, on wõimata ümberlükkamataid teateid jelle tõenduse wastu tuua, et walge ollus, mis talwel Marsi nabasid katab ja mis juweks ära julab, nagu meil jää ja lumi, wõib olla lumi on, mis jüühapnikust, aga mitte weest, on tekkinud. Mars seisab maailma ahjuist — päikejest — märkja kaugemal, kui meie; tema õhk on ilma kahtlemata märkja palju harwem, kui meie oma, ja jellepärast ei wõi tema kaugeltgi nõnda tähtjal mõedul soojendajaks ülikuueks olla, nagu meie õhk, mis pool oja päikeje soojusest enne oma jisse imeb, kui ta maakera pinnani jõuab tungida, et pärast teda jälle aegamööda tagasi anda ja nõndawiisi heategewaks ühetaoliseks tegijaks olla. Palju tõendusj wõiks jelle kajuks tuua, et Marsi peal märkja külmem peab olema, kui meie

juures, nõnda et wee ajemel walitsewaks elemendiks, wõib olla, jüühapnik on, mis, nagu teada, ainult wäga külma õhu jees ära külmetab. Nõndajama näitajiwõd teoreetilised uurimejed, et oma kogu poolest wähem planeet oma wäikeje külgetõmbamije jõuu pärast oma õhu jees kergeid wefiniku molekuliji ei juuda hoida ja neid aegamööda ei jõua maailmaruumi laiali laotada. Sellepärast ülepea ei wõi mina jeda mitte armata, et jeal weeaur olemas on, kuna nende tingimiste juures Marji õhu jees märkja raskema jüühapniku olemine teoretiliselt wäga wõimalik on. Meie mõistete järele ei ole aga wõimalik enesele organilist maailma, nagu maakeragi, ette kujutada, niisugust maailma, kus wee ajemel jüühapnik oleks.

Nõnda on siis, nõnda ütelda, elukutselistel kahtlejatel jiin, kui ka igalpool, küllalt toetuspunktiisi, et igal üfsikül juhtumisel jeda lihtjat usku ära purustada, et elanikkudega maailmaji palju on, ehk teiselt poolt neil küll nõndajama wähe wõimalust on tõeks teha, et Marji ehk mõne muu teise kindla ja jäädawa keha peal elu tõesti olemas ei ole. See on aga meie ülemalkirjeldatud tõenduste käigul nimelt wäga tähtjas. Nõnda, näitujeks, kui ka kindlasti maha oleks tehtud, et wefiniku Marji õhu jees ei ole, siis ei oleks sellega mitte jugugi weel tõeks tehtud, et see element mõne teise näo all planeedi ehitujest oja ei wõta. Sest kuhu meie ka iganes oma pilgu maailma peale ei heida, igalpool leiame meie spektroskopi abiga kindlasti wefiniku juuresolemist. Nõndajama on ka see wäga wõimalik, et Marji peal praegusel ajal elu tõesti ei ole, ehk et tema jeal wäga fiduraks on läinud, peaaegu nõndajama, nagu Sahara kõrbesgi, kus selle nähtuje põhjus ka wee puudujes seisab. Niisugusel juhtumisel on wäga juured kanalide jüüsteemi ehitujed, mis meis määratu juure kauguje takka imestust äratawad, ainult möödaläinud mõistuje mälestujesammad, mis, wõib

olla, juba jasad-tuhanded aastad jael seisawad ja mis jellest tunnistust annawad, et haritud Marji elanikud meelearahetliiselt jurmaga wõitleisiwad ju nõndakaua, kui wähegi weel wõimalik oli, nendes oma planeedi elujoonekestes, mis nende eneste kätte ja ehitatud on, kositawat elu elementi — wett — alal hoida katuisiwad.

See kõik on wõimalik. Meie teame aga kindlasti, et see element, nagu ka kõik teised algollused, mis elu ülesehitamise juures kaasa aitaisiwad, maailmas olemas on. Meie ja tuhandetes teistes päikeses, millede kaugust meie enam mõetagi ei juuda, jääwad jegu wahekorrad peaaegu nõndajamajugusteks, nagu meilgi; see tähendab, et algolluseid, mis siin maa peal harwate tulewad, ka nendes päikejetaolistes tähtedes raske leida on. Teiste maailmakehade peal wõiwad need wahekorrad teistjuga olla, aga igalpool kõige juure looduse mitmekesisuse juures leiame meie imekspanemijewäärilisi üleüldiseid joonesi maailmalaotuses, igalpool on seadused, millede järele materia üle wallitetaise ja arendataise, üksteisega nõnda kindlas kokkõlas, et täiesti kindlasti ja tõesti arwata wõib, et miljoniid planeedilisi maailmasi olemas on, millede peal nende, kui maailmakehade, looduslijed tingimised üleüldistes joontes maakera omadega täielises kokkõlas on. Nende, kui maailmakehade, loodusliste tingimiste all mõistan mina kõik seda, millest meie oma teleskoopide abil täiesti kindlasti aru saame, see on, nende wormist ja seisukohast keskmise, nende kosmilist liikumist korraldaja keha kohta, mis neile walguist ja joogust muuretseb; nende materia keemialisest koosseisust ja niijugusest õhust, mis oma koosseisu poolest ka meie õhuga ühesugune on. Sellega ei nõua meie looduse käest mitte rohkem ega vähem jellest, mis tema teeb, kui meie photographerimise juures walguise mõju kätte wäljapandud klaasikese peal hõbedat ära lahutame.

Igalpool, kus kohased tingimised olemas on, istub üks terafene teise kõrwale, ja igaüks nendest kujutab enesest ka omajuguist maailma süsteemi, milledes planeedid mööda kindlasti äramääratud teed ümber nende molekuliteest koosseiswate maailma süsteemide keikmasjede liiguvad. Rõndajama, nagu ühest plattefese otjast kuni teiseni hõbedast terafeste omadused täiesti ühejuguised on, nõnda on ka maailmade jündimine meid ümbritjewas maailmas, nõnda palju kui meie jeda tähele panna wõime, üks määratu juur keemikophiisikaline protjeis, millest ühejuguised kehad wälja arenema peawad. Kõikide maailmaruumi kehade wahel on niisamajugune kindel wastastikune ühendus olemas, nagu photographi plattefese hõbedast terafestegi wahel, mis ennast ühendades joowitud pildi jünnitawad. Meie jaame sellest ühendusest maailmas jellepärast nõnda juure waewaga aru, et meie jün nõndajamajuguses seijukorras oleme, nagu jüis, kui meie juureks-tegewa klaasi läbi üht wäga wäikest photographi plattefese jäofest waatajime, nõnda et meie ainult mõnda kujutujeks kōkkuühinenud terafest, ja neidgi ükijult, üksteijega lahutatult näeme.

Nõnda jüis ei ole jeal mingijuguist kahtlust, et meie ümber miljonid maailmakehased on, oliwad ja olema jaawad, milledge astronomialised ja phiisiko—keemialised omadused nende omadustega täiesti ühejuguised on, mis — nagu meie teame — maakerapeal elu tekkimise ja arenemise wõimalikult tegiwad. Meie teame jeda, ehk meie niijugustest kehadest ka kõige wäiksemaid jälgesi üles leida ei wõi.

Selle loomulise tingimataujega ei ole aga jüisgi weel jugugi tõeks tehtud, et nende maakeraga ühetauliste maailmakehade peal, mis elu alal hoida jündawad, elu tingimata tekkima peab. Siin pōrkame meie kuulja ja kaua arutatud küsimusega omawolilise tekkimise üle kōkku. Niijuguseid õpetlasi on juur hull ole-

mas, kes jeda kindlasti usuvad, et seal, kus elu ära kaduda võib, tema omavoliliselt ka tekkima peab, vähemalt igatahes oma alamates vormides, milledest Darwini järele kõrgemad olevused välja arenewad. Väga võimalik, et nendel inimestel ka õigus on, aga et maakera peal weel kujaqil omavolilist tekkimist, j. o. elawa olevuse jündimist furnud materiaalt, ilma et jurnud materiale elaw külgi oleks puudutanud, kindlasti tähele ei ole võidud panna, siis ei või mina jeda mitte uskuda. Siin jaame meie ainult nende teadete peale toetama, mis kahtlemata kindlaks tehtud ja meie tähelepanemisele tätejaadawad on.

Meie maakera peal on elu olemas ja tema sigineb idude edasikandmise abiga. Ühes möödaläinud peatükis näitasin mina, kuidas esimejed idud teiste maailmakehade pealt maakera peale sattuda võisid. Tõsi küll, võimata on kindlasti tõeks teha, et see kõik tõesti nõnda ka olnud on, ja omavolilise tekkimise teoria poolehoidjatel, võib olla, on ka õigus. Sellepärast ei lähe meie enam mööda jeda teed kaugemale ja ei hakka mitte tõendama, et elu, ümberpöörduvalt, maakera pealt ka teiste taevakehade peale võis sattuda. Meie toetame ainult jelle peale, et siin meie juures elu juba paljude sajatuhandete aastade jooksul on olemas. Gespool jaame meie katsete waral teada, et igalpool, kuhu meie aga iganes ei pööra, elu idud olemas on; iga weetilga sees, igajugustes merede sügawustes, igas kõige väiksemas õhu jäljes, — nõnda palju, kui meie õhku uurida jõuame. Meie tegime tõeks, et üksikud jädod, mis ükskord maakera kõwa pinna ojad oliwad, mõnikord kõige kõrgematesse õhu kihtidesse sattuwad. Jseäralistel juhtumistel saab see wahest väga nähtawaks. Nõnda, näituseks, jai 1883 aastal kuulja tulepurtskawa mäe väljamiskamise ajal Sunda merekitjuses õhu jisse määratu palju tuhka wjatud, mis ümber terve maakera laiali lagunes, kuni kõige

viimaste õhu piirideni, kus ta imestamisväärilisi ämariku=nähtusi jünnitas, mis „läikiwa udu“ nime all tuntud on ja mida juurem oja minu lugejatest waimustujega meelde tuletab. Selle wäga peenikeste wulkanilise tolmu jäänuised on muidugi weel praegugi kõige kõrgemates õhu kihtides alles, kus nad nõndanimetatud „läikiwad pilweši“ jünnitawad, millede jaladuslist walguist mõnikord meie juures juure ööjetel tähele wõib panna. Need pilwed, nagu tõeks on tehtud, lendawad kõrges ülewal kõige wähemalt kahesja-kümmend kilomeetert ühes sekundis edasi.

Tähendab, ka niijugustes juurtes kõrgustes, kus õhk ilma kahtlemata wäga harw on, wõiwad tolmu kibemekeised aastatekaupa alal seista. See on wististi ainult sellepärast wõimalik, et ülestungiwad õhu woolud, mis päikeste pöörjoonte wahel ja ka keskimestes maawöödes walitjewateks tuulteks on, neid tolmu kibemeid alataja enestega ülespoole kaasa kiiuwad. Need õhu woolud, kui ka kõik teised tuuled, wiiwad enestega määratu palju kõikjuguiseid eluwõimulisi iduši kõige kõrgematesse õhu kihtidesse, kuni nende kõige wiimaste õhu kihtideni, kus meie õhk maailmaruumi ära kaob. Siin saab õhk omale kosmilist tolmu, mis määratu juurel hulgal maailma pilwede näol täidab, ja annab maailmale selle wastu jälle maakera tolmu. See maakera tolmu, nähtawasti jähitalt mööda maailma ümber hulkudes, laguneb igalepoole laiali, nõndajama, nagu ülemalnimetatud wulkaniline tolmu ümber terve maakera õhu sees laiali lagunes. Wiimaks langeb see maakera tolmu mõne teise maailma peale nõndajama maha, nagu kosmiline tolmu meie juurde. Ühes selle maakera tolmuaga jattuwad ka elu idud teiste maailmakehade peale, kus neid kannatamataalt jurnud materia ülesäratamijeks oodeti, ehk kus juba enne organiline elu, nagu meiegi juures, olemas oli, ja

kus, tähendab, need eluvõimulised taewa idud nägemataalt wana eluga ennast jégamini jégasiwad.

Igal juhtumisel on wäga wõimalik, et jee elujõuuliste idude wahetamine maailmakehade wahel kaunis elawalt jünnib, aga meie ei näe teda mitte. Kosmilise tolmu jees, — mida külmades nabade liigiduses seiswates maakohdades jäälademete peal näha wõib, kus ta lumele weripunase wärwi annab, — kui ka taewast mahakukkuwates meteorilistes kiwides ei ole siamaani weel ilmasgi mingisuguseid organilisi juurdelijandusi leitud; üleüldse ei ole weel ühtegi juhtumist tõeks tehtud, et meie juurde mõned organilise elu jäljed wäljaspoolt maakera oleks jattunud. See oleks juur ime, kui meie neid ka sel juhtumisel üles leiaksime, kui nad meie juurde igapäew miljonitena jattukiwad. Kõik niisugused idud peawad tingimata kuni wiimase wõimaluseni mikroskoopilised, j. o. imewäikesed olema, sest muidu ei oleks nemad oma endist kodumaad mitte maha jätta wõinud; nende ras-kus on wäiksem, kui jelle meteorilise materia oma, millega nemad ühel ajal mööda taewaruumi hulkuda wõiwad. Sellegipärast leiawad nemad juotumaks teistjuguist õhu wästutõrjumist ja, tähendab, peawad maakera pinnani teisel ajal ja teistes kohtades jõudma, ükskõik misjuguise kiirusega nemad meie planeedi piiridesse tungiwad. Paljud, wõib olla, ka juurem osa neist muutuwad jelle juures filmapilk õhu õerumise pärast tulijeks gaasiks, nagu meteoridid ja langewad tähedgi, ja kaotawad nõndawiisi wõimaluse oma ülesannet, kui elu edasikandjad ühe planeedi pealt teise peale, ära. Aga tähtjas osa nendest wõib meie maakera õhukorraga jellest küljest kokku puutuda, mis maakera edasiliikumise taga on, ja jellepärast langewad nemad nõndawiisi wäga aegamööda meie planeedi peale, mida nemad wäljaspoolse eluga jугutada wõiwad.

See asjalugu ei wõi ükši, waid peab ka niisugune olema, mis, nagu meiegi oma, igalpool maailmaruumis olemas on. Need, kes jeda ümber liikata tahawad, peawad meile jeda tõeks tegema, et maakera ja teised ilmad, kõikide meie teadete wastu loodusteadusest, juotumaks lahutatult maailmaruumis seisawad. Wastasel korral wõib wäikene maakera, millel aega küllalt käes on, ainuüksi kõiki maailma oma eluga täis täita. Muga aga on loodusel küllalt. Tema lõpmatauses on miljonid aastad ainult üks sekund.

Seda wõib ju iheenejstgi aru saada, et mina jugugi ei mõtle, et möödaläinud aastajadade lõpmatauses maakera ainukefeks väljawalitud punktiks oli, kust elu laiali lagunes. Mina hakkasin oma mõtete käiku ainult maakera pealt jellepärast, et ühedgi kahtlejad siin elu olemist ära ei wõi jalata, jst muidu pealkiwad nemad ka oma enese olemist ära jalgama. Mina usun, — ja see on muidugi usk, mida, nagu usku Jumalagi sisse, matematikaliste formelide abil tõeks ei wõi teha, — et elu, waim igawesti olemas oli, temal ei ole hakatust ega lõppu, nagu materialgi, mis temale ainult kooreks on.

Sellest rääkijin mina juba ennemalt, kus juures mina ära näitajin, et, nagu eksperimentilijelt tõeks jai tehtud, ka kõrgesti arenenud taimed, jeemned oma eluwõimulijst andi niisuguste tingimiste juures ära ei kaota, nagu neil maailmaruumis läbi tuleb teha.

Liiga waimustatud jelle arwamise poolehoidja, et elu ka teiste maailmakehade peal olemas on, hakkab, wõib olla, nende mõtteawalduste põhjal tõendama, et maakeraft väljaspoolne elu igalpool jelle eluga ühejugune peab olema, mis meid ümbritseb, jst et idud, mis organilijse maailma esiwarnemad maakera

peal oliwad, arwatavasti igalpool maailmas ühetaj-
 felt laiali lagunened on, nagu see materia juures
 ilmfiis tuleb. Aga just niijuguse waate wastu pean
 mina meie eneste kasu pärast wäga jüdide wastusele-
 tustega wälja astuma. Päikeje pöörjoonte wahelt
 meie juurde jõudew tuul wõib soojade maade taimede
 seemnetega täis täidetud olla, aga jellekipärast ei
 hakka üksigi nendest seemnetest meie juures kaswama;
 nõndajama on see ka ümberpöördult. Kui mina enne
 näitajin, et maailmas palju ilmafi, mis meie omaga
 ühejugused on, peawad olemas olema, millede peal,
 tähendab, organiline elu meie elu peab meelde tule-
 tama, fiis wõib ka see asjalugu nõndajama wähe kaht-
 lust äratada, et seal juur hulk niijuguseid ilmafi ole-
 mas on, mis meie omast märkja teistjugused on ja
 millede peal eluwõimulised idud niijugusest maail-
 mast, nagu meie maakera, hukka peawad jaama. Nõnda
 näitujeks, ei wõdi niijugustes maailmades, kus wee
 asemel jüühapnik on, maakera elu jugugi olla; kui-
 dagi moodi ei ole wõimalik tõeks teha, et seal mõni
 teistjugune, meile tundmata eluwõimuline tegewus
 arenema ei wõinud hakata. Meie wõime juba fiin
 maa peal näha, kui juur ja ilmlõpmata and loodusel
 elu ülesäratamijeks on. Tähendab, kui kuidagi wiifi
 tõeks oleks tehtud, et meres tõesti wee asemel jüühap-
 nik woolab, fiis oleksime meie sel juhtumisel pidanud
 jelle asjaluoga kokku leppiina, et seal omal ajal nii-
 jugused idud kaswama wõisiwad hakata, mis teistest
 „jüühapniku maailmades“ pärit oliwad; need idud
 peaksiwad maakera peal filmapilk hukka jaama. Ehk
 Mars küll meie naaber maailmaruumis on, fiisgi wõib
 tema looduse ijeloom meie looduse ijeloomust nõnda-
 jama märkja lahku minna, nagu näitujeks, elu arene-
 mine lumega kaetud Kordiljeride peal jellest tropikali-
 fest loodusest lahku läheb, mis mäejala juures on, ehk
 need mõlemad maakohad üksteisele küll wäga ligidal

seisawad. Minult kaugetes ja külmades põhjamaades leiame meie Alpi mäeharjade loodust. Maailmakehad seisawad tõesti, nagu juba ülemalpool ära näidatud, oma juuruje järele mitmesugustest õhu jägudest koos, milledes neli elementi, mis organilise ilma ehitusest kõige juuremal mõedul oja wõtiwad, ijemoodi ära jäotatud on, nõnda et maailmakehad oma kogu juuruje järele teatud järguni mitmesuguste arenemise astmete peal seisawad.

Tähendab, kui meie mõne maailmakeha peal tunnistusi leiame, mis, nagu näitujeks, Marji kanalid, haritud olemuste tegewuse peale näitawad, siis wõin mina kõige wähemalt uskuda, et need haritud olemused seal olemas on, ilma et mina selle juures teaduslike aluse pealt kõrwale lähaksin. Mina kordan aga jällegi, et meie kindlaid tunnistusi niisuguse arwamise kajuks mitte kuidagi moodi ette näidata ei wõi.

Meile on küllalt sellest, kui meie tõeks teeme, et elu nõndajama maailmas laiali lagunenud peab olema, nagu materiagi, mis, nagu meie nägime, kõige kaugeimates tähtedega üleüüwatud taewalaotuse nurkades olemas on. Looduses on kõik asjad üksteisega kokku köidetud. Kui üleüldist silmanähtawat tõde, mis meie loogilise mõtlemisewiisiga järk-järgult kaalunud ja mille üle meie sügawasti järele mõelnud oleme, kõige paremaks tõendujeks tunnistada, siis saab kõik niisuguse waate eksline mõistmine silmanähtawaks ja arusaadawaks, mille järele ainult maatera maailma kõigist ülejäänud loodusest äralahutatuks peab arwama. Mitte meie ei pea kahtlejatele tõeks tegema, et wahetused maailmakehade wahel olemas on, waid nemad peawad meile wastast arwamist tõeks tegema, ja ainult siis ütleme meie ennast sellest täiesti loomulijest kindlast arwamisest lahti, et elu ka wäljaspool maatera olemas on.

Raheljas peatiikf.

Elu ärapeastmine wiimfel-päewal.

Möödaläinud peatiikfis harutajime meie kaua jeda küsimust, misjuguſte tingimiste juures elu mitte ainult ükſi maa peal olemas wõib olla, waid ka teiſte maailmakehade peal, kus tema kuni haritud olemuſteni wälja wõib areneda. See oli jelle jäoks tingimata tarwis, et kindlale arwamiſele jõuda, et loodus elu alalhoidmiſeks maailmade õnnetuſte puhul wäga ettewaatkift ja etteäranägijat hooljuſt awaldab ja et ka fiin kõikjuguſed kaitſeabinõuud olemas on. Niijuguſeid kaitſeabinõuufid leiame meie, näitufeſ, taimede jeemnetes. Tõji küll, mida mitmekeliſem elu on, jeda juurem pech nende tingimiste arw olema, millede küllles tema ripub, nõndaſama, nagu ſee wäga keeruliſe maſina juures ilmiſiks tuleb; jellepäraſt ei ole wõimalik elu tema tegewuſes kõikide wõimaliſte mõjude waſtu kaitſta. Töö — ükſ-ta-kõik misjuguſeſt jäõskonnnaſt teda wõtta, — mida kõikide tingimiste juures korda wõiks ſaata; inimene, kes kõiki teiſi inimeſi rahuſtada wõiks, — niijuguſe töö ja niijuguſe inimene wõiwad alati ainult wahetoimetuſe produkt olla. Elu wõitleb aga kõrgema warandufe eeft; tema töötab inimeſi wälja, kes omale nõnda kõrgete üleſannete täidejaatmiſt kohuſeks panewad, et tuhandeteſt kõikjuguſteſt käesolewate tingimiste kombinatiõnideſt ainult ükſ eneſeſt kõiki neid wahelordafi wõib kujutada, mis nendele olemuſtele oma kõrgete üleſannete täide-

faatmiseks ülitariwilised on. Meie teame, et loodus ringkäigu elu ja surma wahete löi. Kui ühelt poolt ükijute olewuste huffamine möödapeajemataks jaab, siis arenewad teiselt poolt jälle seemned, millede eluwõimuline and juba wõrdlemata wähem tingimisi oma elu awalduje tarwis nõuab, ja milledest niisugused olewused wälja kaswada wõiwad, kes niisuguse, ehk ka weel kõrgema arenemise astme peal seisawad, kui nende wanemad.

Sellest küljest on wäga huwitaw näha, et taimede seemnetel wõrdlemata palju juurem wastupanemise jõud on. kui loomade seemnetel. Mida mitmekülgsamad need tingimised on, mis mõne olewuse elutsemise jaoks ülitariwilised on, jeda kergemini wõib tema seemneid ehk mune ära häwitada. Selle was'u nõuab aga ka kõrgesti arenenud taimede seemnete alalhoidmine wäga wähe hoolt. Meie nägime juba, et taimede ja rohu seemned, näituseks, täiesti ärakuivanud olekus peaaegu abjolutilise nulli temperaturi wälja wõiwad kannatada, et peale selle nemad kõikjuguuste õhu ja walguje tegewuste ja ülepea igajuguuste wälismiste mõjude käest ära wõdetud wõiwad olla ehk et nad kuni seemise-punktini palawaks aetud wõiwad jaada, ja et nad siisgi oma eluwõimulist andi alalhoidawad ja kõi filmapill kaswama hakkawad, nõndapea, kui neil aga jelleks jündjad ja kohajed tingimised on. Et aga seemnete eluwõimuline jõud niisuguste erandiwiisiliste tingimiste juures alal seisaks, on neid tingimata tarwis ka kõige wäiksema niiskuse eest eemal hoida. Kui nüüd need imewäikesed mikroskopilised seemned, mida igaihe tolmukibemekese sees leida wõib, juhtumise korral maailmaruumi kantud saawad, siis on nemad jelles „tühjas“ ruumis niiskuse wastu täiesti kaitsetud; madal temperatuur hoiab nende elu warjatud seisukorras, ja üksigi ajalugu ei räägi selle wastu,

et nad jaal miljonid aastad ümber rännata wõiwad, ilma et nad oma eluwõimulist andi ära kaotaksiwad. Sellest rääkijime mei: juba eelminewates peatükkides. Siin tahtjin mina ainult jelle filmanähtawa tõeasja peale tähelepanemist juhtida, et see sugugi juhtumine ei ole, et just taimed niijuguseid kõwa wastupanemise jõuga seemneid jünnitawad. Meie jaine juba teada, et taimed igajuguse elu alus on, ja et loomade-riik ainult nende käest omale tarwilist toitu jaab. Maa-ilmakeha peal, kus ühtegi elu weel ei ole, aga kus organilise elu tekkimise jooks kohased tingimised olemas on, — niijuguse maailma keha peal peawad kõige esmalt taimed tekkima; elajane, j. o. loomaline elu wõib küll taimelise eluga ühel ajal jündida, aga ta ei wõi mitte milgil tingimisel enne teda tekkida. Meie nägime juba, kui täieliselt loomad taimede mõju all on. Selle wastu ei ole aga enesele sugugi raske ette kujutada, et kõige alamad taimed, millel juuremalt jaoit ühest kohast teise liikumise and on, j. o. mis omawoliliselt oma kohta muuta wõiwad, wõijiwad loomadeks muutuda; jelle jooks oli neil tarwis lihtjalt üksteist alla neelama ja ära jõõma õppida, jest see on ju tõjine peatundemärk, mis loomade ja taimede wahel wahet teeb. Sellepärast on nemad kõige esmalt rohujõõjad, ja pärastine nende arenemise kemismus harjub jelle toiduga ära. Nõndawiisi on ühest eluwõimulisest taimelisest seemnest küllalt, et Darwini põhjusmõttete järele kõige mitmekesijem ja kõrgesti organiseeritud elu arenema wõiks hakata. Just jellepärast tegi loodus taimede, aga mitte loomade seemned niijuguste tingimiste tarwis kõlbawaks mis kõiges ilmaruumis ette tulewad, et nende jees uinuw elu alati jenna wõiks kantud jaada, kus tingimised tema arenemise tarwis olemas on.

Sellepärast, kui maakerakunagi üks niijugustest juurtest õnnetustest tabab, milledest meie eelminewas raamatus

rääkisime, kui seal juures harilised kosmilised tingimised, mis elu arenemiseks ülitarkilised on, ennaft jugugi ei muuda; õnnetus, mis, nagu, näituseks, maailma keha juures meteoridi langemine, igajugust elu maakeral peal ära hävitab, — siis tekkib elu viimase peal silmapilk jälle uuesti, nõnda pea kui elemendid rahuliseks jäävad ja kõik teised ülitarkilised tingimised uuesti korrale jäävad seatud. Sellest järgneb, et elu ka niijugustel iseäralistel juhtumistel tema vastu waenulistest elementidest võitu saab ja uuesti arenema hakkab, kus aga see võimalik olema saab, nõndajama nagu tulepurtskama mäe Vesuviuse laava vjade pealt praegu jälle loendavad wiljapõllud laenetavad.

Korratuse ajal, mida niijugune määratu juur õnnetus sünnitab, võivad ja peavadgi niijugused väikesed kohad tekkima, milledes meie arusamata põhjuste wastastikuse tegewuse pärast elu ära peastetud saab. Selles asjas iseäranis väga algupäraline on üks tõesti fündinud lugu, mis kewadel 1901 aastal juhtus. Langkofeli juures sai mägede allalangemise ajal üks Alpi-mägede urtikil ära hävitatud. Selle urtikilise seinad ja kõik kraam sai kaljudest mitu kilomeetrit allapoole wiidud. Kõik oli ära purustatud ja fogaiks tehtud, nimelt üks lamp jäi täiesti terweks ja wigastamata. Võimata oli enesele ära seletada, kuidas see juhtuda võis, et niijugune abras asi, nagu lamp, niijuguste määratu suurte kaljude pealekukkumise juures terweks võis jääda. Siin on meie ees filmanähtaw tõendus selle üle, kuidas kõikjuga tegewuste ja õnnetuste korratuste ajal, nõnda ütelda, jurnud kohad peavad olema, milledes kõik jõuud omas endises fihisedasi jäävad töötama ja milles olemasolewate materia füsteemide kokkuseadet sellepärast ära ei lõhuta, ehk küll kõik asjad ümberingi ära purustatafje ja hulka jääwad. Kui ülemalnimetud õnnetuse ajal Langkofeli juures abras klaas terweks jäi, siis annab see

meile küllalt põhjust uskuda, et maailmade õnnetuste ajal eluõimulised idud maailmaruumi wigastamata näol jõuavad, ehk ka sellejamase hukkajaanud maailmakeha peale jäävad, et teda eluga uuesti täis täita.

Muidugi, kui kahe juure keha kokkupõrkamise ajal nõnda palju joojust tekkib, et ta kõik materiat gaasifarnafesje olekusse ümber jõuab muuta, siis peavad küll kõik eluõimulised idud ära hävitatud jaama. Niijugune maailmakeha peab täiesti uut ringkäiku peale hakkama. Üliwäga wõimalik, et nimelt niijugune juhtumine nende kahe maailmakehaga oli, mis hiljuti Perseuse tähestikus üksteisega kokku põrkasivad, ehk, õigemini ütelda, millede kokkupõrkamist meie hiljuti nägime. Aga nagu neist ülemalnimetatud arwanistest ilmniks tuleb, ka niijugusel juhtumisel ei pruugi meie jugugi arvata, et seal mõni iseäraline looja nähtus ehk toimetus olemas on, mis elu maailma keha peal peale selle nagu luoks, kui pärast aegapidist ärajahtumist tema peal niijugused tingimised maksmaks jaawad, mis elu tekkimiseks ja laialilagunemiseks mõnujad on. Seit niijugusel korral tungiwad eluõimulised idud, mis juotumaks teisest maailmaruumi maakondadest tulnud ja sealt pärit on, uuestijündinud maailmakeha „neitjilisesse“ mullasse ja walawad tema furnud materia jisse elu. Loodus on selle eest hoolt kandnud, et elu igalpool oleks, kus tema tarwis aga kohased tingimised olemas on.

Ühetkõs peatükk.

Esialgse aja temperatuurilised wahekorrad.

Nähtawasti on juur palawus elule palju rohkest hädaohtlikem, kui kange külmus. Meie nägime juba, et gaasijarnased elusjad olewuse wõimatad on, kuna eluwõimulised idud kõige wähemalt jelle wastu peaaegu absolutilise uulli temperaturi wälja juudawad kannatada. Et meie planeet kõikide tundemärkide järele weel alles ärajahtumise ajajärkus on, siis wõime meie ette ära arwata, et elu meie juures weel wäga, wäga kaua aega wõib areneda. Jseäranis wõime meie jelles asjas jellepärast kindlad olla, et meil põhjuseid arwata on, et meie päikese jüsteemi ehitus „terwe“ ja „kõwa“ on ja et kõik need kaitserad abinõuud olemas on, milledest meie möödaläinud peatükkis rääkisime.

Looduses lähewad aga kõik nähtused laenesarnaselt. Sellepärast ei ole jugugi tingimata tarwis, et üleüldine ärajahtumise nähtus, mida kõik maailmakehad läbi peawad elama, igalpool ühetajajelt edasi läheks. Tähendab, kui meie enestele maakera elu tulewiku kuidagi moodi tahame ette kujutada, siis peame meie eneste käest küsima, misjuguised jaawad kõikide tundemärkide järele temperaturi muudatused meie juures olema.

Zgaurks teab, et maakera üüskord jää ajajärku jä läbi on elanud. Temperatuurilijest wahekorraft rääki-

fin mina laialt ja pikkalt omas teises raamatus :
 „Die Entstehung der Erde und des Irdischen.“ Meie
 nägime seal, et maakera temperatuur jellest ajast saa-
 dik aegmööda alataja alamale langeb, kui tema peal
 elu olemas on, ja et juba kiwijüü ajajärgust saadik,
 mille ajal, nagu näha, kõige maakera peal tropikaline
 palawus walitses, maakera periodilisi jää ajajärku
 läbi elas. Wiimaste põhjuseks rõõsiwad ainult meie
 planeedi liikumise wahetorrad olla, millest tõenäoliselt
 järgneb, et need jää ajajärgud kindlasti põhja- ja
 lõunapoolse poolkera peal ligikordjelt 21.000 aasta
 takka pidinud peale hakkama. Tähendab, jää ajajär-
 gud ei hakkanud ilmasgi järsku peale, ja ei lõppenud
 jügugi täiesti ära, waid et nad alati olemas oliwad ;
 nähtawasti on praegusel ajal lõunapoolne poolkera
 niijuguse ajajärgu sees. Et need wahetorrad ennast
 alati aegmööda waheldasiwad, siis wõis elu alati
 juba aegjasti ühe poolkera pealt teise peale rännata.
 Tähendab, jää ajajärgud ei anna maailmade õnnetu-
 seks, ehk üleüldise elu tegewuse wähenemiseks maa-
 kera peal mingijugust põhjust. Mõte, mida hiljuti
 üks inglane sellepärast awaldas, et meid hirmutada,
 ja nimelt, et wõimalus olemas on, et määratu juu-
 red lõunanaba jää-mühakad kunagi koost ära wõiwad
 laguneda ja meid oma alla mawatad, mis maakera
 tajakaalu järsku ära rikub, see on, maakera telje kõr-
 wale kääneb, — niijugune mõte ei ole muud midagi,
 kui puhas fantasia, mõttekujutus. Suured jää-müha-
 kad on juba mitu korda lõunanaba poolt ekwatori
 poole rändanud, nõnda et määratu juuri jää mäge-
 sid juwel ka Hea-Lootuse maanina juures tähele on
 pandud, aga siiski ei ole mingijuguseid põhjuseid sel-
 leks, et kõik lõunanaba jää-masjed kunagi ühekorraga
 lahti laguneksiwad ja ekwatori poole tormaksiwad. See
 inglase tõendamine on nõndajama kahtlane, kui seegi,
 kui meie ütlesime, et kõik tema isamaa merepõhja

liikumise pärast mõne nädali jookjul merde, j. o. wee alla wajuks. Ütelda, et see joutumaks wõimata oleks, ei ole sugugi wõimalik, ja meie wõikime meist juba läbiarutatud wõimaliste maakera hukkaminemise põhjuste hulka ka niiugust põhjust lijata. Kui midagi niiugust juhtuks, siis läheks äkiline jää ajajärg lõuna poolkera pealt põhja poolkera poole, nõnda et elawad olewused mõnedel juhtumistel niiugustesje maailma jägudesje ei jõuaks rännata, kus kliima tingimised nende tarwis rohkem paremad olekijwad. Tähendab, niiugust õnnetust wõikijwad ainult need olewused wälja kannatada, kellel kõige rohkem andi on jellega ära harjuda ja oma elu teistwiiji jissje seada.

Peale nende jää ajajärgude tekkiks jellest faktiist aegapidine ja üleüldine temperaturoi langemine, nagu jellest ejalgje aja taimeriigi ärakiwistanud jäänused tunnistust annawad, ja jellest wõiks ka weel wäga kergesti järeldada, et päikeje kiirte wäljawoolamine alataja wäiksemaks läheb. Niiugune järeldus oleks aga liig rutuline ja järelemõtlemata küsimuse jeletus. Kõige enne tõmbab meie tähelepanemist oma peale see asjalugu, et endistel elu arenemise aegadel maakera peal mingijuguseid kliimaliisi maawööjid wõimalik ei olnud tähele panna. Küidjetel aegadel lähewad aga maawööd üksteijest jissgi wäga lahku, ehk päikene küll nõnda palju kõrwetaks, kui ta aga wähegi jõuaks; rohkem weel, nemad lähekijwad ilma kahtlemata oma ijeloomu poolest ju weel rohkem lahku, kui päikeje kiirte wäljawoolamine märkja juurem oleks. Tõsi küll, juba minuist nimetatud raamatus panin mina jelle üleüldise tõenduse juurde küsimisemärgi, et, näitujeks, kiwijüü ajajärgude ajal maawööjid tõesti tähele ei wõidud panna. Kaunis juur naba kõrwalekäänamine mitmekümne graadi wõrra wõis põhjapoolset maapinda niiugustesje maakohdadesje wiia, kuhu geologiaalne

uurimine weel ei ole jõudnud tungida, ehk kus nüüdgi juba tõesti selgesti looduse waejust wõimalik on tähele panna. Mida jügamini meie aga nabade kõrwalikäänamist järele uurime, jeda rohkem ifka wõime meie jelles asjas kindlad olla, et jenini tähelepandud wäga wäikesed nabade seisukorra muudatused maakera pinna peal ainult wäikesed ja tähtsujeta wiltupööramised jellest märkja palju juuremast kõwerast joonest on, mille teed ainult mitmetuhande-castalife uurimise järele tähele wõib panna. Sellepärast on wäga wõimalik, et maakera ajaloo geoloogialises ajajärgus juured nabade ekwimised, j. o. kõrwalikäänamised olirad, nõnda et kõikidel maakera pinna jägudel wõimalik oli kõigeförgemast elu arenemisest oia wõtta.

Kui meie aga nõnda tähtsaid ja juuri maakera nabade seisukorra muudatusi wõimalikuks arwame, siisgi jääb weel jee fakt alles, et nendel esiaegjatel aegadel maawööde ärajägamine wõrdlemata palju wähem tähtjas oli, ja et kõige meie geoloogialisele uurimisele kätteaadawa maakera pinna peal kaunis ühetajane triiphoone temperatur walitses. Seda, nagu juba üteldud, ei ole wõimalik ainult märkja juurema päikese kiirte wäljarwoolamisega ära jeletada. Märkja palju paksem õhk, mis paljude põhjuste pärast nendel aegadel olemas pidi olema, wõis nagu triiphoone katus olla, mille all temast sisseimetud päikese joojus palju ühetajajemalt pidi ära jäotatud jaama, nõnda et ta enam tagasi maailmaruumi minna ei wõinud, nagu jee jelle wastu meie sefknistes maawöödes selgetel talwe öödel sünnib, kui tähed heledasti paistawad. Wäga wõimalik on ka jee, et oia jellest palju förgemast üle terve maakera walitsewast temperaturist maakera enese sijemisest tuli, kas jellepärast, et wanaaegje waate järele maakera koor palju õhem oli, kui nüüd ja et maakera enese sijimine joojuse

wäljajoolamine jellepärast wäga juur oli, wõi jälle jellepärast, et enne meile teatud elu arenemise aja-järgu hakatuist meie planeedi peal meie maakerat üks niijugustest õnnetustest tabas, milledest meie eelmine-was wäljaandes rääkimine (wõib olla, et maakeral kunagi teinekuu on olnud ja et see kuu kunagi maakera peale on langenud). Sel juhtumisel oleksiwad esialgsed kristallilised kiwide tõuud ärajuulanud maakera woolude jätiised. Need woolud tekkisiwad ainult maakera pinna peal, ja, tähendab, nende joojust wõidi esialgsjatel aegadel elu arenemiseks kasulijelt tarwitada, kuna siis, kui joojuse wäljajoolamisest lõik maakera sijemus oja oleks wõtnud, joojus palju kiiremine oleks wähenenud. Ülemalnimetatud maakera nabade seijukorra muudatused, mis nüüdsetele aegadele lähenedes alatasa wäiksemaks on läinud, on niijuguse kokkupõrkamisega täielijes kokkukõlas.

Kõikide nende arwamiste eesmärk on see, et näidata, et käepärast olewate uurimiste tagajärgede abil wõimata on aegapidist päikese kiirte wäljajoolamise wähenemist meile tuntud geoloogialiste ajajärgkude jooksul järeldada. Meie peame päikese enese poole omad pilgud pöörama. Wõib olla, et sealt meie midagi teada jaame, mis meile jelle wäga tähtja tulewiku küsimuse seletamist kuidagi moodi fergendada wõib.

Kümnes peatükk.

Päikese temperatuur.

Kui kõrge on päikese temperatuur? Selle küsimuse peale on palju raskem wastada, kui see näib olewat. Oma ijeloomu poolest on see küsimus jelle ülesandega peaeagu ühejuguine, kui tarwis oleks niiju-

guise julatamiseahju temperatari wälja rehkendada, mis meist üks ehk kaks kilomeetert kaugel on, kus juures selle waheruumi temperatuurilised tingimised ainult wäga pealiskaudselt tuntud on. Olgu asjalugu kuidas on, meie aga nägime, kui wäga peenikesed instrumendid (katseriistad) meil meie juurde jõudwa päikese kiirte wäljawoolamise mõetmiseks käepärast on; nemad näitawad meile üht sajamiljoniliist jägu ühe graadi sa- jandikust jaoft. Niisuguse instrumendi abil, nagu bolometer, wõib imekspanemisewäärilise karwapealju- fega wälja rehkendada, kui palju, näitujeks, täiesti muft ühe ruutcentimeetri juurune pind ühe minuti jooksul soojemaks läheb, kui teda otjekohe ristloodili- jelt wastu päikese kiirefid panna. Kui päikene ilma takistamata oma pinna pealt maakera pinna peale töö- tada wõiks, siis wõiks niisuguste uurimiste põhjal, päikese kaugust teades, lihtjate arwude abiga päikese pinna kiirte joojust wälja rehkendada; siis oleks ai- nult see seadus tarwitujel, et kiirte joojuse tegewus kauguse ruutmõeduga proportsionaliliselt nõrkeneb, j. o. kui joojendataw teha 2, 3, 4 j. n. e. korda kaugemale panna, siis on tema kiirte joojuse tegewus 4, 9, 16 j. n. e. korda nõrgem. (Ülemaltähendatud tähelepan- dud arwu juurust nimetatakse päikese konstantiks). Meie teame aga nüüd juba, et meie õhk juuremat oja päi- kese joojusest oma sisse imeb. Sellepärast muutub päi- kese kiirte wäljawoolamine ühes sellega, niisugune seis päikesel on, j. o. kui kõrges tema ülewal taewas paistab olema, sest kui ta läbi õhu kõweras sähis, j. o. madalasti läbi läheb, siis peawad tema kiired õhu ringkondas palju juuremat ja pikemat teed mööda jenna kohta maakera peale jõudma. Kui wõimali- kult kõiki neid mõjufid silmas pidada, siis tuleb ilm- fiks, et päikese kiirte wäljawoolamine kolm kaloriat annab, j. o. kolm grammi wett ühe sajandiku graadi wõrra soojemaks wõib teha. Mõnda palju joojust

jaab ühe minuti jooksul iga ruut centimeeter maasera pinnast. Esmisel pilgul näib, et see vähe on. Selle soojuse abiga paneb aga päikene kõik õhu masina töösse, sunnib kõiki tuulesid puhuma, tõstab pilvedesse kõik niiskuse üles ja jaadab teda järele mööda jälle uuesti merde tagasi. Kui ainult mõelda, et mitte just väga suur Ontario-jõgi oma wee kulkumiseega Niagara kose juures ühe sekundi jooksul keskelt läbi mõdetes 17 miljoni (17000000) hobuse tööjõudu avaldab, siis võib enesele ligifordjelt jeda haruldast juurt jõudu ette kujutada, mida need kolm kalorit sünnitavad. Selle vastu jaab maasera kõigest päikese soojusest ainult ühe 2735 miljoniise ($\frac{1}{273500000}$) jao. Tähendab, meie ei pruugi veel jüguugi meelt ära heita: meie eluhallikal on veel küllalt suur tagawara elujõudu.

Meie küsimuse ära seletamiseks on see väga tähtjas, kas päikese konstant ajajooksul tõesti muutmataks jääb. Tema uurimise raskus on kuni viimase ajani väga paljudele eljütustele põhjust andnud; selle lihtsese ajajärgu jooksul, kuna meie õigeid katseid olemes teinud, ei ole veel mingijuguseid järeldusi teha jüudetud. Võib olla, et Langleyle tema uute toredate instrumentidega (katseabinduudega) õnnestab selle küsimuse seletuse kohta natukeneki tõsiõid näpunäiteid tuua.

Õtsekohe päikese konstanti juurest päikese temperatuuri juurde on ilmõidimata minna. Kiirte wäljawoolamise õidim ja temperatuur on kaks ijesugust asja. Puust keral võib palju roh'em warjatut soojust olla, kui rauast keral; siiski annab tema palju vähem soojust ära, kui wiimne, aga selle eest jääb tema palju kauemini soojaks. See tõesti olemes olemes soojusekogu on meil väga tähtjas, sest meie tahame ju teada, kui kaua päikene teda kulutada võib. Lõppude lõpuks peame meie päikese keemialise koosseisu üle oma arwamist owaldama, milles spektroskop meile kaunis palju kaasa

aitab; jelle juures tekkib aga uuesti takistus: meil ei ole nende olluste kiirte väljajoolamise võimust midagi teada, mis nõnda kõrge temperatuuri sees on, nagu jee ilma kahtlemata päikese peal on, ja mille jarnast meie oma laboratoriumides (töötubades) kuidagi moodi loua ei või. Lühidalt üteldes, päikese tõsi temperatuuri küsimuse üle on mitmesuguseid arvamisi avaldatud ja alati tulivad täiesti üksteise vastu rääkivad järeldused välja, mis viie tuhande ja miljonite graadide vahel kõiguvad. Ikka rohkem täiendatud eksperimentidised katsed viimasel ajal panivad aga jelle küsimuse rohkem kitsamatesse piiridesse; küllalt ujaldujeweäriliselt võib arvata, et päikese pinna temperatuur mitte väga kaugel kaheksast tuhandest graadist ei ole. Võimaline wiga ei ole siin tuhandest graadist mitte juurem.

Jällegi ei räägi jee pinna temperatuur päikese sisetemise soojuse juurusest midagi. Kreegi ei või jelle üle kahtlust tunda, et igaüks soojust väljajagaw keha jeeistpoolt soojem peab olema, kus tema palju külmemana niisuguse ümbruskonnaga kokku ei puudu, nagu pinna peal alataja ärajahtuw soojuse ümbruskond on. Keha sisetemise soojuse ja tema pinna soojuse wastastikune wahetord kujutab enesest soojuse mõetu, mis päikesest maailmaruumi välja jägatakse, tema wahetpidamata raistamise mõetu, mis meid ka kõige rohkem huvitab. Kui keha väga juur on, siis peab siia weel wälimiste kihtide jurumist (wajutust) sisetemise kihtide peale juurde arvama, mis ka soojust jünnitab. Minult jellepärast läheb sel mõedul soojemaks, et meie mäekaewanduses maakera pinna juurest kaugemale läheme, aga mitte juugugi jellepärast, et meie muinasjutulisele maakera sisetemise tulele ligemale läheme. Niisamjuguist temperatuuri tõusmist pandi ka St. Gotthardi tunneli (maakalu tee) läbikaewamise juures tähele, kus tööd muidugi horisontalilises jhis tehti. Mäe temperatuur muutus

täiesti jelle järele, kui kõrge see masje oli, mis igal filmapilgul esimeste julgete tööliste pea kohal tunnelis oli. See temperatuuri juurenemine tekkis ainult ülemal-
 seiswate masjede wajutuse läbi. Misjugune harul-
 dane juur peab see wajutus siis päikese peal olema,
 mille kogu 300.000 korda juurem on, kui kõik meie
 maakera! Niels Eckholm rehkendas hiljuti wälja, et,
 kui päikese pinna peal ülemaltähendatud temperatuuri
 arwame olema, siis peab päikese keskmine temperatuur
 400 ja 200 miljoni graadi wahel olema. Ülemalpool-
 lamewate masjede wajutus ulatab päikese keskpunktis
 140 kuni 40.000 atmosfäri raskuseni.

Nõndawiisi näeme meie, et masjede jurumine
 enesest wäga juurt soojusehallikat kujutab. Siin on
 teesama põhjus olemas, mis haamert ja alajitgi soo-
 jemaks teeb. Selle juures lahkeb soojust seda juure-
 mal mõedul ära, mida rohkem meid huwitaw keha en-
 nast kokku wõib tõmmata; keha kogu wähenemine ju-
 rumise läbi kujutab enesest soojusemõetu ja wõib tema
 soojuse juurenemise mõeduks olla. Kui keha, nagu
 meie maakera, kõwa on, siis jaab kiirte wäljawoo-
 lamise läbi äraraijatud soojus kõige wähemalt tema
 masjede jurumise läbi jaadud soojusega tajakaalus
 hoitud, sest meie planeet läheb wäga aegamööda oma
 kogu poolest pijemaks. Suotumaks teine asi on päi-
 kene. Tema kujutab enesest weel gaaside kera ja tema
 sijemine tihedus on ainult üks neljandik (1/4) jägu
 maakera tihedusest. Päikene wõib weel wäga juurel
 mõedul pijemaks minna, j. o. kokku kiskuda. Nõnda-
 wiisi tekkib siis küsimus, kas jünnitab tema jellepärast
 rohkem soojust, kui ta wälja jägab.

Wiimase soojuse juurus, j. o. mida päikene
 wälja jägab, on meil kaunis õigesti ja hästi tuntud;
 nagu mina ülemalpool juba tähendanin, awaldaab tema
 ennast kiirte wäljawoolamise läbi kolme kaloria juu-
 ruse soojusena meie õhu pinna peal. See määrab

näitelijelt päikese soojuze wähenemist ära. Et aga soojuze juurenemist ja wähenemist soojamõetjaga wõimata on ära määrata, siis, wõib olla, jõualsime meie ehk siis oma eesmärgile, kui meil kuudagi kõrwaliseid teeseid mööda õnnestaks päikese masje tihedamaks minemise juurust üles leida. Wiimane on sijemise soojuze juurenemisega täiesti äramääratud wastastikus wähekorras; tähendab, ta on ka kiirte wäljawoolamist läbi kahandatud soojuzeaga täielijelt seotud. Meil õnnestab wälja rehkendada, et päikese ringjoone poolmõetja wähenemisest $\frac{1}{10}$ jäo wõrra loogalisest sekundist küllalt on, et tema soojuze kahanemist 2.000 aasta jooksul finni katta. See karwapealsus, millega meie päikese nähtawat juurust mõeta wõime, ulatab ülemaaltähendatud juurusteni; kui meie nõndawiihi 2.000 aasta pärast päikest tähendatud juurusteni wäiksema leiame olewat, siis wõiksimme meie jellest järeldada, et päikese sijemise soojuze tagawara jelle aja jooksul jugugi ei ole muutunud. Kui tema aga uurimiste järele nõndajama palju lühema aja jooksul on wäiksemaks läinud, siis sai tema jelle aja jooksul tingimata palju rohkem jookust. Nõndawiihi annawad alles tulewate aastatuhandete uurimised meile täiesti kindla wastuse jelle üle, kas meie nii mitmete ja nõnda paljude sajatuhandete aastade pärast liia palawuse wõi liia külmuse kätte ära jureme. Niidjel ajal puuduwad meil teadused ka jelle üle, et päikese energiaogu sihi muudatustgi ära määrata. See aeg, mille jooksul meie enam ehk wähen karwapealseid järelmõetmisi astronomia- ja phiisika-teaduses oleme teinud, ei ole pikem, kui peaaegu 100 aastat, ja ei pruugi enesele jugugi ette kujutada, et jelle aja jooksul korjatud teaduste tagawaraga meil wõimalik oleks tulewikku miljonite aastade taha ette ära näha.

Meie mõtteawaldused näitawad aga meile igal juhtumisel, et praegusel ajal päikese temperatuur weel

tõustagi võib ja võib olla, et ta meie uurimiste tarwis kättejaadawd geologia ajajärgu jookjul ka tõusnud ongi. Võrdlemisi väikene ja üleüldine temperaturi langemine, mida kiwiüü ajajärgust jaadik võib märgata, võib õhu jüühapniku, — mis juure hulga jookjust tagasi hoidis, — wähenemisega ära seletatud jaada. Atleme, et esialgne maakera õhk kunagi elu esimehel hakatuseel jüühapnikuga täis oli täidetud; siis oleks õhk pidanud palju juuremal mõedul, kui nüüd, ülitariwulist elu elementi taimede- ilma toreda arenemise tarwis andma. Õhul oli tarwis ainult nõnda palju puhtamaks jaada, et päikese kiired oma tegewust taimede-ilmamas oleks wõinud arendada. Selle wastu ei wõinud aga loomad niijuuse õhu sees, mis jüühapnikuga täis oli täidetud, mitte olla. Waat', just jellepärast leiame meie putukaid, kes ka nüüd wõiwad palju wähem hapnikuga rikka õhu sees elada, kui jeda palju kõrgemini arenenud loomadele kiwiüü ajajärgus tarwis oli. Taimede- ilma tore arenemine puhastas aga õhku ikka rohkem ja rohkem jüühapnikust ära, kuna ta jüüt maa peale meile, alaealistele lastele, nagu päranduseks pani ja hapnikku õhule ikka rohkem ja kõrgemini arenewa loomade- ilma tarwis pruukida andis. Õhk kaotas jelle läbi palju omast iwojuse jisseimemise wõimust ära, ja õhu temperatuur langes allapoole, ehk päikese kiirte wäljawoolamine wististi küll mitte juugi ei wähenenud. Ainult aegamööda lahutatiwad loomad ja taimed piiride läbi oma laialilagunemise ja oma tegewuse ja tööstuse ära, nõnda et nende elu produktide ringkäigus täieline tajakaal oleks; jelle juures jai õhk omale kauris kestwa ja muutmata koosjaisu, ja tema temperatuur hakkas jellest ajast jaadik ainult päikese kiirte wäljawoolamise mõju all olema. Kõik geologia teated jünniwad jün arendatud mõtteawaldustega esialgsetest temperaturi tingimistest kokku; juugi ei ole tingimata tarwis aegapidiist päikese temperaturi langemist jelle aja

jookjul ette kujutada, ja see ettekujutus ei heideta juugu wälja, et jellest ajast jaadik päikese temperatur ka juuremaks on läinud.

Tähendab siis, kui meie erestele meie planeedi tulewiku pilti tahame ette kujutada, siis peame meie ühtewiisi jellega tegemist tegema, et meie juures ifka rohkem ja rohkem palawamaks läheb, kui ka sellega, et aegamööda niisugune külmus kätte jõuab, mis igasuguse elu ära tapab.

Üksteistkümmes peatükk.

Elu—see on imelind phönix, kes tule sees uuesti elama hakkab.

Mis juhtuks siis, kui maakera õhk ifka rohkem ja rohkem soojust hakkaks jaama? Kõige esmalt hakkaks loodus toredasti paatama, nagu niid päikese pöörajonte wahel. Mida rohkem päikene soojust jaadab, jeda rohkem jaadab tema jõuudu ja rikkust ülepea. Tema wõtaks meie pealt osa jelle koorma raskusest ära, mida meie oma selgas meis kas otjekohe wõi kõrwaliseid teejid mööda jünnitatud kallihinnalise jõuu ära raiskamise pärast kanname. Nabade peal sulaks jää aegamööda ära ja imeks kaua aega oma siise juurema osa päikese kiirtest; seal seisaks hull aega päris keikmine temperatur, ja elu laguneks aegamööda nabade poole laiali, millede muld wäga ruas ja wiljakandew peab olema, sest et ta nõnda kaua aega jää all on puhkanud. Kui nõndawiisi nabade ligiduses hull aega kõrged taimed weel ilma päikese soojuste peale waata-

mata kaswama ei hakka, siis saab jee ainult jellepä-
 rast olema, et jelle jäoks kauaaegest soojuze tegewust
 ilma juurte waheaegadeta tarwis on; siisgi on tarka-
 del olewustel, kes meie arwamise järele siis maailmas
 jaawad elama, küllalt abinõuufid käepärast, et külmade
 maade maawööle teiste maawööde rikkust kätte toime-
 tada. Kui enam energias, mida omawoliliselt kas soo-
 jujeks, külmuseks wõi walguseks ümber wõib muuta,
 ülepea puudust ei ole, siis saab mõistus alati teesid
 ja abinõuufid leidma, et kanget ja suurt temperaturi
 muudatust, mis pooleaastapikkuse päewa ja nõndasama
 kaua kestwa öö wahetusest tekkib, elu tarwis kõlblijeks
 teha. Peale jelle wõiwad need targad olewused oma
 elukohta aastaaegade järele wahetada. Kui nende pool-
 kera naba peal pikk öö kätte jõuab, siis on naabri kesk-
 niijes maawöös päikse seis niinugune, nagu meie juu-
 res nüüd talwel, kuna aga siis ilus kewade saab wa-
 litjema, sest et temperatuur üleüldiselt on suurenenud.
 Nõndapea, kui siin liig palawaks läheb, wõib naba
 peale jälle tagasi minna.

Temperaturi tõusmine suurendab wee äraaura-
 mist, jelle eest wõib aga rohkem soojem õhk, ilma et
 ta pilwefid sünnitaks, palju rohkem, kui külm õhk, niis-
 kust oma sisse imeda. Sellepärast on päikese pöör-
 joonte kohal taewas palju selgem, kui meie juures,
 kuna meil juwel jälle palju selgem on, kui talwel.
 Mida rohkem aga niiskust õhu sees on, seda rohkem
 imeb tema soojust oma sisse, mida tema maakera pin-
 nalt kiirte tagasi põrkamise läbi saab. See sünnitaks
 ühes nabade peal äraraisatawa jää tagawaraga kait-
 sewa abinõuu, mis terve maakera peal hulgaks ajaks
 liiga suure palawuse kahjulistele järeldustele piiri
 paneks. Ajutiste temperaturi langemiste ajal, mis enes-
 test mitmesuguste meteorialiste ilmuwuste järeldusi
 kujutawad, lähewad wihma-, lume- ja rahesadud palju
 suuremaks ja sagedamaks, sest õhk süaldab eneses siis

palju rohkem niiskust. Seda paneme meie nüüd päikese pöörjoonte wahel tähele. See asjalugu sünnitas ometi kestwa ja kojutawa temperaturi, ehk jee küll wäga kaua aega ei saa kestma.

Et siis kaunis juur oja mere weest õhu sees on, siis wähenewad mered natukene oma kogu poolest ja annawad üleüldisele kulturalisele elule tükk wiljakandwat maad tagasi. Sellega suureneb kuiva maa pind. Selle wastu laienewad ega ekwatori peal kõrbeaolised maakohad kaugemale, sest et seal liiga palaw selle tarwis jaab olema, et seal midagi kaswada wõiks. Niiskust jaab mulla sees liiga wähe olema, ja õhk ei anna oma niiskust enam taimedele. Just siin hakkab kõige esmalt elu fiduraks minema ja ära jurema. Wõib olla, et selle aja üliinimesed ka ekwatori peal üle terve maakera laiad ja jõgawad kanalid läbi kaewawad, mis ühtepuhku kaugemaleninewaid põhja ja lõuna poolkera merejõid üksteisega kokku ühendawad, nõnda et nende wahel wee wahetus alal jaab hoitud. Nende kanalide kallaste p. al wõib nõnda kaua taime-
list elu alal hoida, kuni nendes wett on.

Need ühendawad mere kanalid jaawad meie planeedi läbiwaadatud arenemises tingimataks tarwituseks olema, ja loodus sünnitaks neid igal juhul isegi. Mõlemate poolkerade nabade peal ja uute temperatuuriliste tingimiste juures jaawad kaunis juured õhu muudatused, juwi ja talw, olema; sellepärast jaawad määratu juured we kogu tingimata ainult ühe maakera poole peale jooksuma ja seal wihma ehk lume näol maha langema, nõnda et lumi lihiene aeg üht jagu nabaist oma alla matab. Et oma ringjooksu alal hoida, peab weisi teise poolkera peale tagasi jooksuma. Sellepärast peab selleks ajaks maisje maa wahetpidamata kaswamise pärast kõik weisi ekwatori juures ühte kokku jooksuma, sest läbiwaadatud arenemisekäigu tingimatause pärast peab jee kindlasti nõnda

olema; nõndawiisi saab enesele wäljapeasmistotsiw weji läbi kindla maa ekwatori maawöö teed läbi ajama. Kõige esmalt saab tema ära kui wanud jõgede kaewandusi pruukima ja täidab neid endise wee kõrguseni täis. Aga kõik ühetasajestegew aeg tasandab ka jün äraladutawad mägede harjad ära, ja warsti jõuab ühtepuhku juurdekogum weji ka üle nende tungida ja sealpool seiswa mere jõgede süstemiga ennaft ühendada. Suurte wee kogude wahetpidamata jookk ühele, kui ka teisele poole aastaaja järele teeb niijugusel teel jünnitatud ühendatud weeteed sügawaks ja muudab endiste jõgede looklewad ja käänakuid jünnitawad kaewandujed õigeks ja otjekoheseks. Nende weeteede ääres, mis põhja- ehk lõunakaart enam ehk vähem ühendawad, jätkab taimeline elu oma elutiemist edasi; mannermaa tasajad kõrgustitud jaawad aga omale ikka rohkem ja rohkem kõrbe ijeloonu. Tulewiku tarkadele olewustele ei jää muud midagi järele, kui looduse tööd mõnes kohas natukene parandada, et nende kanalide jeeju natukene muuta, mida loodus ühendamise tarwiduste pärast omale on loonud.

Tähelpaneline lugeja märkas juba ammuigi, et meie jün niijugust asja oluforda kirjeldasime, mis meie oma mõistujie ja teadujie waral meie naabrile — Marsile omaie arwame olewat. Tema mannermaad on nagu wöödd ümber ekwatori ja nende all on palju rohkem tema pinnaft, kui tema nõndanimetatud merede all, mis ofalt igaford jugugi wett täis ei olegi. Mõlemate poolterade merede wahel on õigejoonelised ühendawad kanalid; mõned nendest jaawad ainult jüs nähtawaks, kui nad lume julamiie pärast weega täis täidetud peawad jaama, nagu meie jeda nüidjel ajal enesele ette kujutame; et nad ijeenest liig kitsad on, jüs jaawad nemad ainult jellepärast nähtawaks, et nende kallastel taimed kaswama hakkawad.

See, mis meie tulewiku pildis temperaturo wahet-

pidamata juurenemise pärast elule jai kutsutud, see mõis Marji peal wee puuduise ehk mõne muude teiste põhjuste pärast jündida. Mida kuiwemaks õhk läheb, jeda vähem mõib tema päikese joojust oma jisse imeda, jeda rohkem joojem peab planeedi pinna peal ka jel juhtumisel olema, kui päikese kiirte wäljawoolamine ka muutmataks jääb. Sellepärast ei ole kaugeltgi weel tõeks tehtud, et keskmine temperatuur Marji peal mada- lam on, kui maakera peal. Weesi pannakse ühtepuhku keemialiste protsesside läbi planeetide pinna wälimis- tesse kihtidesse kinni ja taewakehade arenemise näh- tuste jooksul peab tema ikka vähemaks ja vähemaks jääma, kui teda maailmast enam mitte juurde ei tule ; wiimase arwamise usaldusjärataw wõimalus on meist teises kohas jelles raamatus läbi waadatud.

Kui temperatuur ikka weel tõuseb, siis peab üks- kord niisugune aeg kätte jõudma, millal kõik kaitseabi- nõuud tema wastu enam midagi ei aita, kuni wiimati elu kõige kõrgem temperaturo piir kätte jõuab. Meie phisioloogialised arutamised näitajiwad meile, et jellest filmopilgust jaadik kõik elu ja kõik tema idud hukka peawad jaama. Kõik organiline maailm peab siis jur- nud loodujeks muutuma ja kõik maakera pind muutub siis kuiwaks, liikumataks ja palawaks kõrbeks.

Ütleme, et temperatuur ikka weel juureneb. Mis juhtub siis? Weeaur jaab alalijeks õhu gaasiks jellest ajast jaadik peale hakates, kui kõige madalam tempe- ratur maakera peal jéal walitsewa raskuje jõuu juures keemise punkti temperaturost allapooie ei lange. Wee ringjooks, mis, nagu meie teame, wäga tähtjat oja wee elus mängib, lõppis ära. Muid aga jaawad praegu olewate temperaturo tingimiste juures teijed ühendused ikka rohkem wõimalust kõikides kolmes kehade seijukorras, j. o. gaasijarnases, wedelas ja kõwas olekus olla. Wäawel, näitujeks, julab 114 graadi ja muutub 448 graadi joojuse käes auruks. Niisugujes maailmas,

mille temperatuur 100° ja 500° soojuse wahel kõigub, wõiwad wääwli mered tekkida, kui teda küllaldajel arwul olemas on; wääwel jaab ära külmutama, ära sulama, auruks muutuma ja wihma näol maha lange-
 ma. Niisugune maailm oleks päris niisugune põrgu, nagu meie teda omale ette kujutame. Keemialiste ele-
 mentide ja nende ühenduste rida wõib nõndawiisi ikka kõrgemale ja kaugemale minna, nõnda et kõikide wõi-
 maliste temperatuuri piiride jaoks niisuguseid ollu-
 seid leiame, mis tähendatud piirides kõikides kolmes seis-
 korras wõiwad olla ja mis teatud temperatuuri tingi-
 miste juures oma peale wee ülesande phiisikalises
 müttes wõiwad wõtta. Nõndakaua, kui meie niisugust
 temperatuuri kätte ei ole jaanud, milles juurem hull
 tuntud kehaji gaasijarnases seisukorras on, elamine
 meie niisugust ajajärku läbi, kui filitium, tulekiwi
 liiw, millest maakera pind juuremalt jäolt koos seisab,
 niisuguses maailmas wee oja mängiks, mille keskmine
 temperatuur kaugelt üle 3000 graadi jõe on. Nagu teada,
 on klaas üks filitiumi ühendustest. Nõndawiisi täidaks
 wedel klaas jelles maailmas mereid, kui omale ette
 kujutada, et niisuguse kõrge temperatuuri sees küllalt
 niisuguseid tulekindlaid ollu-
 seid leidub, milledest nende
 merede tarwis kaldad wõik-
 siwad tekkida. Gaasugused
 filitiumi ühendid kristalliseeriwad
 ennast palju ilusamini, kui we-
 si. Kõik kalliskiwid, peale teemandi,
 saphir, smaragd, lapis—lazur, topas, peale selle wähem
 kallimad, jame mäe kristall, tuhanded imeilusasti
 läikiwad ja ülitoredasti wärmitud kalliskiwide jorid:
 kõik need on kristalliseeritud junnitused jellest maail-
 mast, milles tulekiwi wedelas seisukorras on. Peale
 jünikfu ei ole ühtegi elementi olemas, mis ka ligikord-
 selt nõnda juure hulga ühenduste näol nähtawale
 tuleb, nagu filitium; ka kõikides teistes wahelkordades
 awaldab tema iseäranis wäga juurt keemialist jarandust
 ja sugulust iseäranis selle ilma milleta organogeniga,

üksigi elava keha molekul olemas ei või olla. Silitsium on peaaegu faks korda raskem, kui süsinik.

Praeguse maailma arenemise ajajärgu tingimiste juures ei jula süsinik mitte ära; jelle peale waatamata tuleb tema kõige mitmekeeljemates ühendustes kõikides aggregatšioni (molekulite liginemine) seisukordades ette. Maailmal, kus silitsium süsiniku, aga mitte wee ajet täidab, ei pruugi sugugi märksa palju kõrgem temperatuur olla, kui praegusel maailmal. Sellega peame meie väga tõsiselt enestele küsimuse ette panema, kas mitte võimalik ei ole enesele niisugust organilist maailma ette kujutada, milles juuremalt jaoilt silitsium organogeniks oleks. Mida jüganamini meil physioloogialiste nähtuste jäoskonda õnnestab tungida, jeda kindlamaks ja kahtlemataks lähed jee asjalugu, et kõik nad puhta physikaliste põhjusmõtete peal põhjenewad. Elementide kogu, millel teatud temperatüri tingimiste juures niisugused keemialised omadused on, nagu teisel kogul teiste temperatüri tingimiste juures, jaab ka nõndisuguste ühenduste koku ühinema ja nende ühenduste läbinendejamaste nähtuste ja arenemise astmete peal põhjenema. Peatingimine seisab siin esimeses idus, mille ümber uued organogenid uuteks organismusteks wõiswad ära kristalliseerida. Just silitsiumil on jelle tarwis kõik need ültarwilised iseäraldused ja omadused. Jseäraniis wõib tema kolloidilist masset jünnitada, wõib aggregatšioni seisukorda — kowa ja wedela keha wahelmisesse seisukorda minna; niisuguse aggregatšioni olluhest on kõik elawa organismuse joad ja ka luukere ehitatud, jest ainult temast wõiwad rakukesed ollu jehetuse tarwis oma ültarwiliste iseäraldustega jünnida. Ka kolloidiline tulekiwi hapatus, midagi wedela klaasi jarnaast on olemas, ja ka meie harilist klaasi peame meie iseäralise kowaduse-liigi kolloidiks tunnistama.

Kui kujagil maailmas niisugused organilised ji-

litjiumi ilmad on olemas, siis hõljuvad ka tema seemned õhus ja peavad ka niijuguise planeedi peale maha langema, kus phiisikalised tingimised nende arenemise võimalikuks teevad. Kui palamus meie elava maailma kunagi ära hukkub, siis ei ole jee veel jugugi igajuguise elu lõpp. Peale puhkamise ajajärgu, mis, võib olla, miljonid aastad edasi kestab, hakkab elu uuesti arenema, aga jee elu on siis juotumaks teistjuguine. Kõik jee ei ole mitte ainult loomulise arenemise tee ettekujutuse juures võimalik, mis, nagu meie teame, palju kõrgemates temperatuurides ennat edasi võib jätkata; kui aga ka niijuguise õnnetuse võimalust õigeks arvame, mis äkisti ja ootamata maakera ehk mõne muu teise planeedi peal niijuguist kõrget temperatuuri sünnitab, siis oleks waja ainult ära oodata, kuni tema niijuguisesse ärajahtumise järgusse jõuab, mis elutegevuse arenemise võimalikuks teeb. Kui meie siin maakera peal näeme, kui wäga osaw elu oma laialilagunemise wiijides ka kõige kaugemates nurkades on, siis ei tohi meie oma ettekujutust mitte liig julgeks pidada, et tema oma olemise tingimisi ka teiste temperatuuri tingimiste ja teiste organogenide juures leidis. Sgalspool, kus meie täielist ja igawest jurma otjime, leiame meie ainult uued ilmlõpmata, looja ja elava looduse perspektiivisid. Meie võime ainult sünnitatud asjade hukkaminekut, aga mitte loomise-wõime ära kadumist tähele panna.

Ütleme, et niijuguine kõrge temperatuur on olemas, milles kõik lehad gaasijarnases seisukorras jaavad olema: jellest kõige kõrgemast astmest peab temperatuur ärapeajematalt allapoole langema, ja jälle tekitab maailm, mis kõikidest arenemise astmetest läbi võib läia. Jälle hakkab elu kõige oma mitmekesisusega.

Statsteiſtkümnes peatüff.

Kuidas planeetide peal elu külmuse pärast tekkiwa surma wastu kait- setakse.

Reſkmiſe temperaturo juurenemine tõstab üleüldiſt planeedi elu jõuudu. Selles ſihis ei leidnud meie meiſt otſitawat „maailma lõppu.“ Aga wõib olla ehk leiame teda üleüldiſes materia ärajahtumijes kuni abſolutiſe nullini?

Meie teame juba, et phiſikateadlane nimelt jelles kõikide lõppu näeb. Selles ei ole mingiſugust kahtluſt, et igajugune materia äritamine ennaſt jeda kõrgemine awaldaſ, mida rohkem tema kõiki ülewalpidaſwat ſijemiſt ſoojuſt ja ülepea peidetut energiati ära kaotab. Kõik phiſikalijed nähtujed wähendawad aga peidetut potentiſiſiſt energiati; jee, nagu meie nägime, awaldaſ ennaſt jelles, et ſoojuſ alati ſoojema keha juureſt külmemi keha juurde woolab, ja Becquereli fiired, wõib olla, kujutawad eneſeſt jelle jeaduſe ainuſeſt eranditi. Kui taewakehade arenemiſe nähtuſ mõneſ ajaks ka uue ſoojuſe hallikaks on, nagu jee, wõib olla, meie päikeſega lugu on, ſiis jõuab ükſkord ometigi niijugune kulminatiſionpunkt kätte, pärast midä taewakeha — ſoojuſehallikas — niijugulſel mõedul enam juba ei ſaa kokku ſiſkumä, et tema fiirte wäljajoomine wähenema ei hallakſ. Beale jeda puhastaſt tema ennaſt ümbritſewa ruumi oma külgitõmbamiſe jõuuga

materiaast niisugusel mõedul puhtaks, et tema peale langewad fehad tema alalist soojuje wähenemist enam kinni ei jõua katta. Kas siis peab üleüldine külmu-
seft kangeksjäämine ja äratarretanud olef kätte jõudma?

Kõige enne leidis loodus ka jelle juhtumise wastu terve ria kaitsewaid abinõuusiid üles, ja need kaitseabinõuud mõistawad kaua aega jelle wastu töötada. Planeetide liikumine nagu ümber päikese, nõnda ka oma enese ümber peab alataja wähemaks, j. o. aeglasemaks minema. Sellepärast lähewad planeetidid päikesele ikka ligemale; soojuje tegewus on aga kauge, j. o. waheruumi ruutmõeduga otsekohejes proportsionalilises ühenduses. Nõndawiisi wõib päikese kiirte wäljawoolamine planeetide liginemise pärast nende juure ahjule kaua aega ühesuguseks jääda. Ühes sellega jaawad ka päewad pikemaks minema, sest planeetide keerlemine ümber oma telje läheb aeglasemaks. Palju kauem kestew kiirte wäljawoolamine selge päewa jookjul juurendab jelle päewa- ja öö- poole soojust; las' jellega ühel ajal öö ka külmemaks minna, aga elule on ju peaaesjaliselt selge päew tarwis. Sõisje külmuje wastu wõib palju kaitseabinõuusiid wälja mõtelda. Lõppude lõpuks läheb asi nõnda kaugele, et planeet alati päikese poole ühte ja jedadama külgepidi on pöördud: päew ja öö ei saa ennaft enam waheldama. Niisuguse planeedi omadused wõikfiwad oma iseäralduji filmas pidades alalise päewa ehk alalise öö jäoskondas elada, wõi wiimaks ka alalise eha ja koidu ojakonda enamaks pidada. Kerge on jeda ära näha, et niisugusel asja olukorral paremus meie olukorraga wõrreldes jellest filmapilgust jaadik on, kui soojuje juurdetulemine teatud juuruseft juba allapoole on langenuid; siis ei saa mõnedes planeedi jäoskondades soojuje äraraiskamise ajajärku jugugi olema, waid ainult üks jisjeimemise ajajärk jelle afemele afuma.

Alga uiijugune asja oluford wõib elule ainult ajutist kasu tuua. Ühtepuhku päikejest walgustatud jäoskonnad jaawad ära kuiwama ja kõrbeks iimber muutuma. Wihm, lumi ja rahe lõpewad siin ära ja alati jelge taewas jaab ühtepuhku ilma mingijuguse takistujeta kõrwetawaid päikse kiirešid läbi kuiwa õhu lastma. Kõik niiskus kogub ernast igaweše öö poolkera peale. Teatud arenemise astme peal jaab seal alati pilwedega kaetud taewas olema, mis kiirte wäljawoolamiist õhu sišje nõrgendab ja mis walgustatud poolkera soojadele tuultele jelle tähelepanemata jäetud poolkera soojendamist kergendab. Niijugune asjade oluford on nüid wistist Merkuriuse peal; tema kohta on kindlasti tõeks tehtud, et ta päikese poole alati ühe ja jellejamase külgepidi on pöördud. Tema igaweše öö külje peal ei juudeta mingijuguseid išeäraldusi tähele panna, ja jelles ei ole mingijugust kahtlust, et tema alati palju pilwede korruga kaetud on. Wenuše (ehk koidutähe) peal arwatakse niisamajugune oluford olewat. Suurem oja planetide kuudest (kaaskäijata-dest) oliwad ja on weel praegugi niijuguses seisukorras, kuna jelle asemel planeedid, mis kunagi teiste planeetide jüsteemide päikesteks oliwad, iše juba soojust enejest wälja ei jäga ehk kui jägawad, siis wäga wähejel mõedul. Nõnda kaua, kui see wõimalik oli, pruukisiwad nemad päikese ja planeedi eesõigust, kuna nad kahe walgusehallika soojust oma sišje imešiwad. Nendele oli see jeda enam tingimata tarwis, et nad oma ilmunise juures oma koguga wõrreldes wäga wähe soojust jaiwad ja palju rutemini oma eluwõimulise jõuu ära kaotasiwad.

Elu planeedi peal niijuguse arenemise ajajätkus, nagu, näitujeks, Merkuriuse pimedada poole peal, wõib phisioloogialises mõttes dieti eluga, mis jügawas mere põhjas on, wõrrelda. Ka jelles pimedas jäos ei kaswa

taimesid, mis väga toredasti päikest valgustatud poole peal nõnda kaua loendavad, kuni neil niiskust pruukimiseks küllalt kättes on. Cha ja koidu jäoskonnas hoiab viimane tingimine veel kaua aega oma maksu-
 must alal. See taimede-ilm toidab pimedada jäo loo-
 made-ilmaga nõndasama, nagu planktoni jügawa wee
 elukatele toiduks on. Võib olla, et jelle maakera tu-
 lewase ajajärgu olemused kehvamaks minewa loodu-
 sega wõideldes alalist ööd kunstlikelt valgustama on
 õppinud. Nõnda kaua, kuni teine walge jägu päikest
 käest küllalt jõuudu saab, wõiwad targad olemused
 jeda jõuudu ja tema mõju oma tahtmise järele korral-
 dada ja juhtida.

Üleüldine soojuse tagawara läheb aga ikka wä-
 hemaks ja vähemaks. Glawad olemused tungiwad
 oma pimedada poole pealt päikesele ikka rohkem ligemale.
 Puudus, see kuri ja wali õpetaja, õpetab neid kõrbesid
 elu tarwis jälle ära wõitma. Weega rikkast pimedast
 jäost wõib ju kanalid läbi kaewata. Maakond, mille
 peal elu wõimalik on, läheb aga ikka wäiksemaks.
 Tema on ainult ühe punkti juures, mida nagu pla-
 needi soojuse nabaks wõiks nimetada ja kus päikene
 alati ülewal peakohal on. Ikka vähemaks jääb weesi,
 mis igajuguse eluawalduse tarwis nõnda ülitarwiline
 on. Ümberringi kerkiwad jää müürid ülesse, mis
 tarkade olemuste wiimast hulgatest ümber piirawad;
 oma osawa hinge jõuuga wõitlewad nemad veel hu-
 katusega. Meie ei wõi enestele kõiki jelle wõitluse
 juurepäralsust sugugi ette kujutada. Puudus on kõiki
 juba kokku ühendanud. Nemad jätawad wõitlemise
 eneste wahel järele, ja ühendus jünnitab imetegu-
 sid. Ainult üks waenlane on olemas — aegamööda liginew
 ja wäiksemaks minew külmuise ring. Ühes päikese
 ärajahtumiselega tuleb ka tema walguise nõrgemaks mi-
 nemine. Need wiimased olemused elawad nõndawiisi

peaaegu niisamaaiguste tingimiste juures, nagu sügawa wee elufad, ainult selle wahega, et wastandiks õhule, mis mere põhjas määratu juure jurumise all seisab ja mis ifka rohkem ja rohkem enam tarwitujeks ei kõlba, siin õhk üliwäga harw on, toit läheb ifka puudulisemaks, sest nõrga walguise pärast on kaswawaid taimedid wäga wähe. Siiski wõib ka siin enesele ette kujutada, et tulewiku targad olewused ennaft aidata juundawad. Mis meisjegi juba puudub, siis wõib olla, et jee aeg wististi enam kaugel ei ole, kui meie enestele toitu ilma taimeriigi wahetöota ja kaasabita otjekohe organogenidest mõistame malmistada. Kui jee ilma walguise kaasabita wõimata saab olema, siis wõib teda ju kunstlijelt jünnitada. Peaasi on ainult jee, et päikene energiat üleüldse küllaldlajel mõedul wälja jägab.

Wida rohkem planeetid päikesele ligemale lähewad, jeda rohkem saab jee lõppude lõpuks ärapeasemataks, et kõige ligem nendest päikese peale langeb. Tema peab ennaft oma wendade kasuks ohwerdama. Nõndawiisi wabaks saanud energia hoiab elu teiste planeetide peal wististi jajatuhandete aastate jookjul alal, ja nende planeetide peal, kus elu ära kadus, äratab ta teda uuesti üles.

Kui niisugused kuffumised wäga jagedad saawad olema, siis ei mõista loomad teiste planeetide peal wististi ootamata ja järsku muudetud temperaturi tingimistega ära harjuda, ja siis peab üleüldise elu ärkamise ja õitsemise eel üleüldine hufatus käima. Tagasihoidwad mõjud, mis planeetisi juotumaks nägematal kombel päikesele ligemale nihutawad, ei muuda peaaegu nende tee sihi kuju. Nõndawiisi jookseb ka jee planeet, mis päikesele wäga ligedale on läinud, wiimase ümber peaaegu nõndajamaaigust kõwerat joont mööda. Kui päikene weel siis heledasti põlew gaaside

ehk wedelikkude kera jaab olema, mis väga kõrge auru korraga ümber piiratud on, siis jaawad jee aur ja wedelad masjed määratu juurte laenete näol üliwäga juure kiirusega liginema ja ümberringi keerlewa planeedi järel käima. Minult järk-järgult jaab jee planeet niijuguse laene harjale liginema. Seda mööda jaab planeet üliwäga aeglajelt oma pinna peale päikese ollust imema. See ühinemine teeb ühe jäo energiat wabaks; üleüldine temperatuur tõuseb ejiti aegamööda. Wiimati wõtab päikene enesele kahe mäekõrguse laene pärast (niijugune laene tekkib ka ligitõmbawale kehale wastujeiswal poolel) wäljawenitatud ellüpsoidi kuju, mille ühe otjaga planeet peaaegu alati ühendatud on. Mõlemate kehade wahel märksa kaswanud ja juuremaks läinud õerumise pärast peab nende ühiremine nüüd palju rutemini minema; siisgi wõib arwata, et kõik ühine-mise nähtus jajad ehk tuhanded aastad pikale wenib. Nõnda kaua, kuni päikene kõwaks kehaks ei ole muu-tunud, kuni tema omas jäoskonnas ikka weel elu-hal-likaks on, nõnda kaua ei wõi õnnetuje tulemisest jut-tugi olla. Glu planeetide peal ei ähwarda ka ajuti-felt üksigi niijugune nähtus, mis teda teenima peab. Meie leidsime uuesti kaitjeabinõuu üles, mis elu alal-hoidmiseks ijaarantis väga passiiline on; tema hakkab jell ajal töösse, kui päikese kaugele läinud ärajahtu-mine tema jüsteemi planeetide peal elu ärakadumist ammugi on junnitanud. Kui päikese ümber jelleks ajaks juba kõwa koor on tekkinud, siis ei wõi jee mää-ratu juur laene juba enam mitte tekkida, ja kokkupõr-kamine peab ootamata ja järsku juhtuma. Siis jaab järsku juur hull energiat wabaks; päikene hakkab uuesti paistma, nagu uus täht ja, wõib olla, äratab kõige ligemate planeetide peal elu uuesti üles.

Taewas on terve rida tähteji näha, millede op-tilijed wahekorrad jellest tingimata tunnistust anna-

wad, et nende otjekohesjes läheduses kehad keerlewad, mis ülemalkirjeldatuid määratu juuri laenesid jünnitawad. Need on nõndanimetatnd Algoli tüüpuse tähed, milledest meie juba mitu korda oleme rääkinud. Du-
lewik saab näitama, kas lähewad tähed aegamööda walgemaks, nagu ülemalpool kirjeldasime, wõi saab niijugune ruttu ümberingi keerlew kera järsku oma päikeje jees hukka, mis tema walguje äkilises juurenemises nähtawale tuleb.

Masjede ärajätamises ja nende liikumise seadustes nägime meie inestufega nõnda hoolega ette äranägewaid kaitseabinõusid wõimalikult pikema ja kauemkestwa elu alalhoidmise tarwis, nagu meid ümbritsewas organilisesgi elus. Sellelt waatepunktilt wõib jee asjalugu wasturääkiwaks paista, et just päikejele kõige ligemad planeedid, mis elu jõuudu kõige rohkem alal hoidsiwad, ennast kaugemate planeetide kasuks peawad ohwriks tooma. Aga jee, et päikeje kõige ligemad planeedid kõige wäiksemad peawad olema, — jee on tingimata tarwis, aga ei ole mitte meie päikeje jüsteemi juhtumisekorraline iseäraldus. Nende elu ringkäik lõpeb jellepärast palju ennemalt ära, kui elu kaugemate planeetide peal, ehk wiimased küll palju wähem päikeje soojust saawad. Sellepärast on wäga kasuline, et kõige enne kõige wäiksemad, päikejele kõige ligidamal seiswad planeedid ennast teiste kasuks ohwriks toowad. Mida wanemaks kõik jüsteem läheb, mida rohkem päikene ära jahtub, jeda ligemale tulewad temale ka wanad planeedid. Mida rohkem uut energiat päikejele tarwis on, jeda juuremad „portsjonid antakse temale juurte planeetide pealekukkumise läbi. Mida jügawamini meie maailmade ehituse sisse tungime, jeda rohkem imekspanemisewäärilisi siseti wahakordasi meie nendes jägudes näeme, mis terve ehituse alalhoidmiseks ja täienemiseks on määratud.

Kolmasteistkümmes peatüft.

Maailmakehad surma ja uuesti sündimise wahelisel teel.

Lõppude lõpuks kukub aga ka wiimane planeet päikese peale. Siis ei ole enam jelles jüstemis elu tarwis kohta. Ka siis, kui külmus oma kõige juurema järguni ei jõua tõusta, ei saa ometi walguft olema ilma milleta meie midagi elawat enestele ette ei wõi fujutada. Meie teame, et igasuguse elutegewuse ringkäikude täidesaatmiseks tingimata tarwis on, et kõikjuguft pikkufega eeteri laenekesjed materia muudatustele tõuget annakfiwad. Üks laenekeste liik peab alati jeda lahti harutama, mida teine liik kokku on pununud; muidu ei ole üksigi ringkäik wõimalik. Ühes jellega teame meie ka, et abfolutilife nulli temperatuuris igasugune liikumine ära lõpeb. Tähendab, kui peaaegu niifugune temperatuur mõne maailmakeha peal, mis wäljaspoolt mitte mingifugufel näol energiat ei saa, walitjeb, siis peawad kõik jelle keha peal jündiwad liigutufjed wäga kitsades piirides olema. Igasuguste loomuliste nähtuste kombinatsioonide arw läheb ifka wäiksemaks ja wäiksemaks. Kui laugele ka elu arenemife wõimalufe piir ei ulata, siisgi peab materia temast kunagi üle astuma, ja see maailm saab igawesti furnuks ja liikumataks jääma, jefst et tema omast enefest ühtegi uut energiat ei wõi jaada. Algas hufatus, täieline, päris hufatus, mille järele enam mingifugune uuestijündimine ei wõi järgneda.

Jah, see on aga ainult selle maailma tarwis. See maailm ei seisja aga mitte üksipäini ilmsõpmatas maailmaruumis. Meie päikene ja kõik teised valgust andvad taevakehad, mida meie teame, liiguvad ühtepuhku ilma puhkujeta tundmatadele eesmärkidele vastu minnes edasi. Tähendab, kui igasugune üksiteijega ühenduses seisew liikumine kõikides kõige väiksemates selle materia täielise arvu jäokstes, millest kunagi meie päikese süsteem on jündinud, üksford ära lõpeb, siis jääb siiski weel see üleüldine kõikide jagude liikumine teiste maailmaruumi massede kohta alles, ja see liikumine sõjaldab eneses määratu palju energiat. Tõsi küll, seda energiat võib mõne töö tarwis ainult jell juhtumisel tarwitada, kui tema teise massiga, millel teine liikumine ja teine reijusjht on, kokku juhtub. Riijugune kokkujuhumine on ajajooksul päris möödapeajemata, ilma selle peale vaatamata, kui määratu juur see waheruum ja kaugus on, mis neid üksiteijest ära lahutab. Meile kõige lähemate päikeste hulka käib, näitujeks, Wega. Aga kaugus tema juurest meie juurde on weel nõnda määratu juur, et valgus, mis 300.000 kilometert ühes sekundis edasi läheb, tema juurest meie juurde jõudmijeks kakskümmend aastat ära pruugib. Tema on meijst peaaegu miljon korda kaugemal, kui meie päikene. Edasi, näitjas spektroskop, et Wega maailmaruumis määratu juure kiirujega, peaaegu 80 kilometert ühes sekundis, edasi tormab. Kui selle liikumijse jht meie poole oleks pööratud, j. o. kui Wega meie poole tormaks, siis jõuaks tema meie päikese juurde 70.000—80.000 aasta pärast, mis maailma elule ainult üks ijeäranis väikene wahaeeg oleks. Nõnda, näitujeks, arwatakse, et esimesteijst elujälgede ilmumijest jaadik maafera peal 500 miljoni (500.000.000) aastat mööda on läinud. Nõnda pika aja jookjul võiks wäga fergesti juhtuda, et meie päikese süsteem teise tema farnaje süsteemile wäga ligidal võib olla.

Igal juhtumisel võib arvata, et oma iga äraelanud taewakeha masje mõnedel tingimistel kaua peab ootama, kuni tema jälle jenna jäoskonda jõuab, kus teistest maailmakehadest tema pinna peale väljajoolaw energia teda uuesti elusse äratab.

See lignemine võib kõige mitmeleliisemate tingimiste juures juhtuda. Nõnda, näituseks, võivad mõlemad kehad ligikordseid ühejuurused ja ühes ja jellesjamas phiisikalises olukorras, s. o. tumedad ja külmad olla. Niijuugusel juhtumisel võivad nemad kõige kõrgema astme peale ainult sel tingimisel tõusta, kui nemad otsekohe üksteise peale tormawad, mis küll kaunis kahtlane on. Selle juures muutub juurem oja mõlemate oma iga äraelanud kehade õigejooneliisest liikumiseist joojuise liikumiseks; oma purustatut ja gaasijarnasesje olekusje muutunut masjet külwawad nemad kauge maa taha maailmaruumi laiali, ja maailmasjündimise nähtus hakkab kõikides oma jägudes jälle peale. Uuesti-tekkinud maailm peab aga jellest tingimata juurem olema, mille ringkäikudest materia enne oma esialgje energia täielist ärakadumist oja wõttis, sest ainult uue masjega kokkupõrkamise läbi, mille siisemised liigutused ka juba tajakaalus on, võib nende mõlemate masjede pärisliikumise ümbermuutmisega molekulite liikumiseks ülitariwiline potentiaaliline energia, nagu õpetlased räägiwad, ehk ülitariwiline joojuise tagawara, nagu meie jeda selgemini ütlesime, wabaks jaada. Nõndawiihi näeme meie, et igaiks uus maailmasjündimise ringkäik tingimata juurel kogul peab juhtuma, sest muidu ei ole mingijugust wõimalust hukkajaanud maailmakeha jurnut ollust uuesti elusse äratada.

Siin tikub wägisi üks üliwäga hurwitaw parallel waele. Igasjuuguse ringkäigu uuendamiseks elawaslooduses on uue elawa olewuse jünnitamiseks, kes ene-

Teist ka ju terwet maailma kujutab, tingimata kahe sellesamase liigi olemuse kokkupuutumist tarwis. Need olemused tungiwad üksteise sisse ja jugutawad üksteist ära. Kui kahe maailmakeha tuline ühinemine juhtub, siis peawad wanemad — kui nõnda ütelda wõib — uue keha sündimise filmapilgul hukka jaama. Sgaalpool looduses walitsewad ühed ja needjamad põhjusmõtted, mis teda jugugi ei keela kõige imestamisewääriliste organifatsioonide ilmlõpmata mitmekesijust loua.

Palju rohkematel kordadel lähewad aga kaks oma iga ära-elanud maailmakeha üksteisest mööda, ilma et nad üksteisega kokku ühineksiwad. Teistel kordadel, kui nende eneste endise liikumise teed üksteise ligidalt läbi lähewad, jünnitawad nemad — wõrdlemisi mitte wäga rutulise liikumise juures, mis wäliste mõjude läbi, nagu, näituseks, planeetidega, meteoriliste ehk udujar-naste masjedega kokkupõrkamisega, weel rohkem aeglasemaks tehakse — kahekordse jüsteemi, nõnda et nemad üksteise ümber wäga weidraid teejid mööda hakkawad keerlema. Taewas näeme meie juur hull niijuguseid kahekordseid päikeseid ja kahekordseid tähtejid, mis wäga pikerguseid ringjoonesid mööda üleüldise raskuse kesk-punkti ümber keerlewad; weel enam, wõib ka nähtawasti ütelda, et weel keerulisemad kahekordjed tähed üleüldise juhtnöörid (reeglid) on ja et kõrgemaid ja jellepärast meist üleüldise palju kaugemal seiswate tähtede kaasreisijaid (kuujid) enam wõimalik ei ole näha. Paljud neist kahekordsetest tähtedest läkswad oma arenemise tee peal juba kaugele, nõnda et märkja wäiksemaid nendest kaasreisijatest nagu jelle päikese jüsteemi iseenejst hiilgawaid plaaneetisi peab tähele panema, plaaneetisi, mis, — nagu juba ülemalpool jai ära selletatud, — jelles ajajärkus wäga weidraid teejid mööda mis ainult pärastpoole omale ifka rohkem ja rohkem ümarguse kaju wõtawad, peawad liikuma. Teised nen-

dest süsteemidest võivad aga tõesti kahest kahast koos-
 jeista, mis sõrdlemisi hiljuti oma enese liikumise pä-
 rast kokku pörkasivad. Väga palju teisi järnaseid süs-
 teemisi, mis ilma kahtlemata taevaruumides on ole-
 mas, jäävad meist juotumaks tähele panemata, sest et
 nende mõlemad jääd enam juba ei hiilga. Üksikutele
 juhtumistele õnnestas ka niijuguste tumedate masjede
 olemist tõeks teha, nimelt, kui nad hiilgava keha ligi-
 duses seisavad. Nemed avaldavad viimaste peale-
 mõju ja annavad enestest nõndawiisi teada.

Oma iga ära elanud kahetõrdsed päikesed ritta-
 wad maailmaruumi edasi. Meie teame, et viimane
 (s. o. maailmaruum) enesest mitte tühja ruumi ei ku-
 juta. Photographia abiga leiti paljudes kohtades tae-
 walaotujes juured ringkonnad üles, mis „udujärnase
 materiaga“ täis on täidetud. Meist uuritawal ümber-
 eksiwal kehal on sõrdlemata palju rohkem võimalust
 oma tee peal niijuguse kaugeleulatava udujärnase mas-
 jega kokku puutuda, kui teise kehaga, mis juba pakuts,
 tihedaks on läinud ja millel jellepärast palju väiksem
 kogu on. Ülemaltähendatud ümbereksiwad kehad leia-
 wad nendes udukogudes wastutõrjumist, mis lõppude-
 lõpuks nende liikumist juotumaks võib ära häwitada,
 kui udukogu juur ehk küllalt pak (tihe) on. Tähendab,
 udukogud võtawad ümbereksiwad masjed, nõnda ütelda,
 wangi. Siia, kus uued maailmad peawad jündima,
 kogub materia igalt poolt kokku, et maailma-jünnitami-
 sest oja võtta. Sellest, võib olla, tekkibgi see korratus-
 (chaos) nii mitmetes meie uurimisele kättejaadawates
 udujärnastes kogudes (kehades), mida jugugi tingimata
 kahe masje äkiline kokkupõrkamine ei pea jünnitama,
 nagu meie senini olenie arwanud, waid mis ka niiju-
 guje maailmaruumi laialikülwatud masjede järk-järgu-
 lise ühinemisega võib tekkida, mida meie nüüd õigeks
 peame arwama ja mis nüüd meist toimepandud uuri-

miste tagajärg on. Ka niijuguses ühinemises jaadetakse maailmaüldimise nähtus just niijamajugusel näol korda, nagu meie ennemalt juba kirjeldasime. Ka siin peab udufogu ümber keskpunkti kogudes tihedamaks minema, ja temast korratult läbimivewad juba kõwad kehad peawad keskpunkti ligitõmbamise mõju ja udufogu wastutõrjumise pärast oma liikumist ringjooneliseks liikumiseks ümber muutma. Nõndawiisi näeme meie ka sel juhtumisel jurnud materia uuestiüldimisest, sest et tema tema teise materia kofku ühineb.

See, mida meie siin kirjeldasime, kujutab enesest — ainult suuremal mõedul ja selle mõedule suuremate, kohajemate muudatustega — just jedasama, mida meie iga päew langewate tähtede ja meteoritide ühinemises meie maakera õhu sees näeme. Ka siin tungiwad kõrwalised, oma iga äraelanud masjed udujarnasesse sünnitusesse — sel juhtumisel meie õhu sisse, — mis nende liikumist takistab ja ära häwitab. Nende soojuse tagawara, mis külmast maailmaruumis peaaegu kuni nullini on allalangenud, läheb jälle ühekorraga üliwäga suureks, sest nende masjede atomid, mis jeniini peaaegu kõige suuremas tiheduses ja kõwas seisukorras oliwad, lahutatakse nüüd üksteisest juotumaks ära ja nad sünnitawad keewate ja tulijete gaaside näol uskumata suuri ja kiireid liigutusi. Nendessee on uuesti uskumata suur jõud walatud. Peale oma ühinemise õhuga peawad nemad maakera ringijooksimisest ümber tema telje oja wõtma; tähendab nemad liiguwad suure raskuse keskpunkti ümber, millega neil enne täiesti mingijugust ühendust ei olnud; pärijs edasama nägime meie masjede juures, mis uusi maailma udufogus sünnitawad; ainult nähtuse kestwus muutub ühes nende materialiste ühenduste fogu suurusjega, mis teatud nähtuses oja wõtawad.

Mõne päikese süsteemiga kokkuühinenud materia

ümberekfimise ajal wõib edasi juhtuda, et tema mõ-
 nele niifugusele jüstemile liig lähedale läheb, mis
 weel oma täie jõuu sees on; nagu, näitujeks, meie
 päikese jüsteemi oma praeguse arenemise astme peal.
 Kui nüüd arvata, et mõlemate jüstemide masjed li-
 gikordselt ühesuurused on, siis jaawad „elawa“ jüs-
 teemi planeetide teed liginemise juures furnud masje
 külgitõmbamise jõuu pärast järk-järgult muutma.
 Niifuguste planeetide astronomid teewad juba kaua
 aega enne seda, kui remad põhjust jee on lähenemat
 tumedat maailma näha wõiwad, ikka juurenemad kõi-
 fide nende jüsteemi taewakehade liikumise kõrwalekää-
 namised üleüldistest raskuse seadustest kindlaks; need
 kõrwalekäänamised jaawad tuhandete aastate jooksul
 wäga kitsades piirides olema, aga lõppude lõpuks tee-
 wad nemad jelle ülesleiduse selgeks, et kindlasti ära-
 määratud sähis ja teatud kauguses peab kõrwaline
 masje olema, mis teatud kiirusega uurijate poole ligi-
 neb. Inimesed ehk weel üleüldisemalt üteldes, jelle
 päikese jüsteemi haritud olewused jaawad, — kui ne-
 mad meid oma matematikaliste teadustega mõni aasta-
 jada ette on läinud, — karwapealt õigesti juba enne-
 malt wälja rehkendama, kui paljude tuhandete aastade
 pärast nägemata kõrwaline keha neile juba nõnda li-
 gidale jaab lähenema, et tema rohkem tähtjas wahele-
 segamine nende maailma organijatsiooni jisse mööda-
 peajemata jaab olema, j. o. et ta kindlasti weel lige-
 male tuleb, ja ka, misjuguust teed mööda jee wahele-
 segamine nende keha seisukorra ja liikumise peale oma
 mõju jaab awaldama. Mõnedel juhtumistel ja tingi-
 mistel wõib jee kõik jüsteemi juotumaks ümber muuta,
 kus juures üks planeet oma peal olewatest elutingi-
 mistest juotumaks ilma wõib jääda, aga teine, mis
 oma iga ära on elanud, wõib neid tingimisi omale
 uuesti omandada. Kõik need muudatused lähewad aga
 aegamööda, nõnda et — kui ainult wõimalik on —

nad üksteisega, nõnda ütelda, kokku passiwad, ja igal juhtumisel ei wõi siin minginugusest õnnetusest juttugi olla, kui enesele muidugi ette kujutada, et see ühine mine mitte liig ägedasti ja kange hooga ei juhtu ja jurnud masse kokkupõrkamise hädahoht elanua materiaga ei ähwarda.

See on iseenejstgi arusaadaw, et kõik meist siin teise jüsteemi kohta awaldatud tulewiku juhtumised ka meie jüsteemiga wõiwad juhtuda. Ka meie päikese riik liigub õhus Herkulesi tähestiku poole määratu juure kiirusega, peaaegu 30 kilomeetert ühes sekundis edasi tormates. Kõikide meid ümbritsewate tähtede külgitõmbamise jõud, mis päikese jüsteemi peale oma mõju awaldawad, peawad jellepärast aegamööda ja järkjärgult muutuma. Kõige enne annab see ennaft päikese ja teiste meie jüsteemi ning, tähendab, nõnda jama ka maakera raskuse külgitõmbamise jõuu aegapidi ses muutmises tunda. Kui niijugusel juhtumisel kujagil kindlasti äramääratud maailmaruumi sibil niijugune materialine masse seisab, mis maakera peale iseäranis juurt külgitõmbamise mõju awaldab, mis tähendab, teiste tähtede külgitõmbamise jõuuga wõrreldes teatut ülewõimu ehk ülekaalu awaldab, just niisamauguses mõttes, nagu iseäraline wastastikune planeetide seisuford ja olek, — millest meie ülema pool juba pikalt ja laialt rääkimine, — nende ringijooksimise ajal muutuwaid „mässamisi“ tekitab, siis peab see maakera raskuse jõuu muudatuses ja kõikumistes ennaft tunda andma. Need raskuse jõuu muudatused ja kõikumised muutuwad ja waheldawad ennaft aastaaegadega, nõnda et, näitujeks, juwel maakera teatud punktiga taewaruumis wõrreldes 40 miljoni penifoormat (280.000.000 wersta) ligemal on, kui kuue kuu pärast, ja jällepärast peab külgitõmbamise jõud, mis, nagu teada, liginemise tee ruutmõeduga proport-

fionalilijelt kasvab, muutuma. Praegusel ajal on meil üliwäga tundelised eksperimendilised abinõuud raskuse jõuu ja tema muudatuste mõetmise tarwis, ja kõige uuemal ajal on tõesti juba kindlaks tehtud, et niijugused raskuse jõuu muudatused aastaaegadega on olemas. Kumbgi juotumaks ijeäraliste abinõuudega leidsiwad von Sterneck ja F. W. Pfaff üles, et aprilli ja septembri kuude raskuse jõud oma keskmisest juurujust nähtawasti natukene kõrgemal seisab, ja kuna jaanuari ja juuli kuudel selle wastu natukene madalamal on. Praegusel ajal ei wõi meie weel midagi kindlat nende muudatuste tõsistest põhjustest ütelda, aga igal juhtumisel on see wäga wõimalik, et neid niijuguses maailmaruumi külgitõmbawate jõuude mitte ühemõedulises ärajäotamises peab otsima. See on iseenejstgi arusaadaw, et see ärajäotamine nähtawate tähtede ärajäotamisega mingijuguses wastastikus ühenduses ei seisa; jst ülemaalkirjeldatud mõtetest järgneb, et kõikides taewaruumi jaoškondades ilma kahtlemata juurhulk tumedaid maailmakehaid peab olema, millede olemist meie mõnedel tingimistel ja juhtumistel ainult nende muudatuste waral teada wõime jaada. Olgu asjalugu kuidas on, aga wahel nende ligitõmbawate mõjude wahel, mis mitmesuguseid sihtijid mööda maailma ruumist tulewad, on wael ijeäranis wäga wäike. See annab meile õigust järeldada, et praegusel ajal meie jüsteemi ligiduses niijuguseid masjseid ei seisa, mis planeetide teede wastastikus seijukorras tähtjaid muudatuji wõiksiwad sünnitada, ja et jellepärast meie juures nende masjede poolt paljude tuhandete aastade jooksul mingijuguseid nähtawaid e'utingimiste muudatuji oodata ei ole.

Teistest maailmaruumi päikeste kogudest ja juurujust teame meie weel wäga wähe. Ainult wõrdlemisi wähedel kordadel wõisime meie nende juuruust ligi-

kordjelt kindlasti ära määrata; niijugustel kordadel leidmise meie, et nemad (need päikeseid) juuremalt jäolt meie päikesest palju juuremad on, ehk küll mitte just väga palju. Teiselt poolt on palju põhjuseid arvata, et, näituseks, päikeseid, mis linnutees kokku on kogunud ja mis wiimast hiilgama panewad, meie päikesest keskmiselt palju väiksemad on. Tähendab, kui meie arvame, — mis teiste uurimistega taewas täielises analogialises kokkukõlas on, — et kõiksuguse juurusega päikeseid on olemas, nagu lugu tumedate maailmatehadega on, siis võib ka juhtuda, et oma iga äraelanud päikese masse nõnda palju juurema päikese süsteemi ringkonda juhtub tulema, et mõlemate päikeste wastastifune waheford ligikordjelt nõndasama jaab olema, nagu kaunis juure meteoridi waheford meie maakeraga. Siis hakkawad need tingimised maksma, milledest mina eelminewa väljaande teises jäos rääkisin. Oma iga äraelanud massjed, tume ümbereksiw täht võib kas teisest süsteemist läbi jooksta, — see võib ainult sel korral juhtuda, kui esimise masse kiirus nõnda juur on, et hiilgaw päikene ehk tema planeetid teda oma süsteemi sees kinni ei juuda pidada, — wõi jääb tema üheks selle süsteemi jäoks ja wõtab tema järgnewast arenemise käigust osa. Tähendab, sel juhtumisel jaab tema materia elusse äratatud.

Igalpool, kus meie ka mõtteliselt materiat tema arenemise nähtuses tähele wõime panna, näeme meie et jurma järel alati uuestijündimine järgneb.

Rehjasteistkümnes peatüff.

Uuesti sündimine.

Lõppude lõpuks ühineb aga viimastes aja lõp-
matustes kõik materia kunagi ühte kokku ja jaab oma
kõigejuurema tiheduse kätte. Siis jahtub kõikide maa-
ilmade maailm, maailm kõiges omas fookus kuni ab-
solutilise nullini ära, ja kõigile tuleb lõpp. Nõnda
mõtlesiwad paljud kanged õpetlased Klaußiuse ajast jaa-
dik ja sellest ajast jaadik arwati see kõikumataks, muut-
mataks, kui seegi seadus, et igasugune joojus ainult
joojema keha juurest külmenta keha juurde võib woo-
lata. Kõikidest nendest küsimustest rääkisin mina pi-
kalt ja laialt omas siin mitu korda nimetatud raama-
tus: „Die Entstehung der Erde und des Irdischen.“

Selles raamatus arutasin mina juba jeda mõtet,
et täielisest lõpmatausest meil tõsijst ette kujutusest, ai-
mugi ei wõi olla, sest et meie puuduline mõistus otja-
lõppew, piiratud on. Lõpmatause mõiste tarwitusele
wõtmise juures loogiliste järelduste tarwis jattume
meie alati wasturääkiwa, ekslike arujaamise keskele.
Täielist aja, ruumi ja materia lõpmataust ei juuda
meie enestele ette kujutada. Meie ei wõi enestele tek-
kiwat lõpmataust, otjataust ettekujutada, sest meie ar-
wame, et lõpuline ajajärk ja lõpuline ruum alati ja
igawesti ka meie waimlise arujaamise-wõime piiride
taga kordawad. Tähendab, siin arutame meie tõsijst

asja olekut ja kujutame teda ainult ilmlõpmata laialdatult ette.

Kui jeda tähendust ette otja seame, siis palun mina lugejat jeda mõttes ära kaalutud tükki meelde tuletada, mis mina peatükkis: „Järk-järgulised looduse arenemise astmed“ olen kirjutanud. Seal nägime meie, et materia lagunemises ühikutesse organijatsioonidesse, iseäralistes maailmadesse, mis jälle palju juurematesse süsteemidesse ühinewad, jugugi lõppu, otja ei ole; jee sünnib ühesjuga jelt nagu atomide maailmas, nõnda ka linnuteede süsteemide ringkondades. Midagi niisugust abjolut juurt ehk abjolut wäikest ei ole olemas, wille taga weel juuremat ehk weel wäiksemat ei wõi olemas olla.

Tuletame nüüd meelde, et, — nagu eelminewa peatüki kirjeldustest näha on, — oma iga äraelanud maailm loomulist teed mööda jälle üles ainult jelle loomulise tingimise juures ärkab, et tema teise materiaga märksa juuremaks kehaks kokku ühineb. Loogiliselt järgneb jellest, et maailmade sündimise nähtus alataja ikka palju kõrgemate loomulise arenemise astmete peale peab tõusma. Ringkäigud, mida meie tähele paneme, kujutawad enestest kõijelt nagu spiraalilisi joonesi, mis ikka kõrgema täiuse poole wiiwad. Seda mõtet olen mina juba paljudes kohtades jelles raamatus wälja ütelnud; aga siin, lõpuks, wõtan mina ainult kõik need argumendid kokku, mis meile meie karmis wõitluses täielist õigust, julget ja alalist kindlat usku jelleks annawad, et jee otjalõppemata, ikka kõrgema täiuse poole püüdmine, mis meil kõikide piinade hallikaks on, looduse ärawõitmata seadus on, mis tundmustetale materiale nõndajama omane on, nagu meie rõhutatud hingelegi, mis kahelt poolt finni jootult ühtepuhku nagu taewa, nõnda ka maa poole püüab tungida. Niijama sugujeks kõikumataks ja muut-

mataks seaduseks on ka see, et lõpuline võit tingimata palju kõrgema poolele peab osaks langema, sest tagasi-
sammumist ei ole ilmasgi ka üksikute maailmade juures märgata. Kui looduse ringkäikudes üksikud individuumid — olgu seal riisielukas või suur maailma-
keha — jagedasti hukka saavad, siisgi haris ja täien-
das tema oma elutegevusega oma keha materiat, — sest ta tegi teda palju kõrgema tegevuse tarvis kõlbli-
seks. Kui üks terve maailma süsteem hukka saab, siis pühitseb tema oma uuestisündimist, kui tema juu-
rema süsteemi üksikuks jääks astub.

Loodus kasvab ilmlõpmata. Atomid olivad kunagi maailmakehadeks ja maailmakehad muutuvad atomiteks.

Lõpuks luban mina enesele ka waimlise maailma arenemise ringkonda pilku heita. See arenemine läheb materia arenemisega paralleelkõrwuti. Üks-ta-kõik kuidas meie waimlise elu peale vaatame: kui meie waimu sees midagi iseäralist näeksite, millel maailma-
ruumi täitwa materiaga midagi üleüldist ei ole, näeksite meie temas juotumaks iseiseiswat maailma, mis materia külgi ainult kinnitatud, seotud on, päris ilma mingijuguse raskujeta ollust, — ehk hakkame teda wä-
limiste awaldustega nagu niijugust ollust uurima, mis senini meile weel tuntud ei ole, aga mis, — nagu joojusegagi lugu oli, — enesest ainult kui iseäralist liikumise nähtust kujutab: igal juhtumisel peame meie jeda tõeks arwama, et waimlise elu uähtawaksjaamine (ilmumine) nõndasamaugusel mõedul looduse seaduste mõju all on, nagu materiagi, kui meie muidugi spiritistlaste petiseid wigurisi ei uju. See fakt, et waim täiesti kõikide nende seaduste all on, mis materiagi juures oma maksuust alal hoiawad, annab wälimistele eluawaldustele filmanähtawa eesõiguse

teaduslikelt läbiuuritud panteismuise poolehoidjate õpetustega võrreldes, panteismuise, mis waimu atomide peale, mis meis elawad, kui üleüldise waimu jägude peale waatab, nõndajama, nagu materialised atomid tundelisel kättesaadawa ja mõistetawa looduse jääked on. Mina nimetasin jeda ilmawaadet panteismuiseks, aga mitte dualismuiseks, sest mina usun, et waim midagi iseäralist on, mis väljaspool materiat ainult nõnda palju seisab, kui palju tema ilmuwused ainuüksi materia liigutuste abiga ära seletatud wõiwad jaada. (Laiemalt räägin mina omas raamatus: „Die Musshestunden eines Naturfreundes“). Kõik materia liigutused wõiwad lõppude lõpuks kui tema ükifikud omadused ära seletatud jaada, kui jeda fakti jilmas pidada, et ta ruumi täidab ja liigub. Ainult waimu liigutusi nõnda palju kui nemad mõtlemise-wõime maailmase puuduwad, mis tahtmise-wõimes, mis neid tegewusele fihutawad, aga mitte tegewuses eneses, — ennast awaldawad, ei juudeta nende kahe akfiomi abiga ära seletada, nimelt: materia laialilaotujes ja tema liikumises, kui kawalkunstlikeid wiguriisi ka wälimised ilmuwused tarwitusele ei wõta. Selle tarwis peame meie weel kolmandamat akfiomi juurde wõtma, meie peame materiat waimuga ära ehtima, Siis jaab iga kiwi, kui looduse jääkene, ka üleüldise waimu, Jumala jääkejeks olema, ning looduse seadused on siis ainult Jumaluse mõtted, mida meie jeda rohkem tundma õpime, mida tublimini meie waim areneb, mida rohkem meis elaw Jumaluse jägu oma täiujele läheneb.

Et aga waim looduste seaduste all on, siis on tema tarwis seesama igaweje täienemise seadus maktef, mis jurma ja hukkamineku läbi materialise maailma kaswamist wõimalikuks teeb. Ka meie waimu, meie hinge tarwis ei wõi igawest jurma olla. Ka meie waim peab peale jurma palju täielijemas waim-

life arenemise organifatsioonis üles tõusma, tähendab, paremas maailmas, nagu materiagi, mis elu tarwis uues, juuremas jüsteemis, kui jee, mille päralt tema furnud atomid oliwad, üles ärkab.

Meie otfifime furma ja leidfime igalpool uues-
tifündimift.

Q ð p p.



Raskemate sõnade seletus.

- Absolut** — päris, täiesti, juotumaks, piiramata.
- absolutiline null** — 273 graadi ülema Celsiuse järel.
- aktsion** — põhjustõde, mille jälgus filmanähtaw, ise-enejst aruajadaw on.
- analogialine** — jarnane, ühejarnane, ühetaoline.
- apparat** — riist, abinõu.
- arhiw** — kirjadesog, wanawaradesog.
- astronomia** — õpetus tähtedest, taewakehadest.
- astronom** — täheteadlane.
- astrophisika** — astronomia oja — õpetus taewakehade ehitusest ja nende keemialistest ja phisikalistest omadustest.
- atmosphär** — õhuford, mis maailmakeha ümbritseb ; õhk.
- atom** — aine kõige wäiksem osake.
- automat** — igaliks isenejst töötaw masin, ehk apparat, mis ise oma jisenise mehaniemuse abil liigutusi ja tööd korda saadab (näit. kell). Automadiks nimetatakse ka niijugust inimest, kes ilma mõtlemata, mehanieliselt töötab.
- Barium** — metall, mida wabalt, j. o. puhtalt looduses ei leita, mis aqa wäawliga ja jüühapnikuga ühendatult wäga tihti ette tuleb.

Darwinism — Darwini õpetus loomade ja taimede jortide tekkimisest. Selle õpetuse järele on kõik loomade ja taimede wormid kõige alamatest ja lihtsamatest wormidest kas looduse mõjude, maa-kohta tingimiste ehk pärandamise abiga välja kaswanud.

dinamo-elektrimasin — masin, mille abiga elektri jõuudu mehaniliseks jõuks ümber muudetakse.

dualism — kahe vastase jõu ehk põhjuse, näituseks, waimu ja materia, headuse ja kurjuse, walguse ja pimeduse j. n. e. walitus.

Ekwator — maakera wöö.

eksperiment — katse, katsetelisel läbiuurimine.

eeter — haritlaste arvamise järele nägemata, täiesti ilma raskest, kõigest läbitungiw ja paenduw ollus, mis terwet maailmaruumi täidab ja mille wõnkumise järelduks nüüd elektri ja magnetismuse nähtused, walguse ja soojuse kiired, hääle laened j. n. e. arwatakse olewat.

elektter — tuntud jõud, mille jõnnitajaks, näituseks, õerumine, jurumine, soojendamine, külgipuudutamise, keemialised nähtused j. n. e. on. Tähtsate kahte osasse; waata galwanism.

elektrotehnika — tehnika oja, milles elektert praktilise otstarbega pruugitakse, nagu näituseks, liikumise, walgustuse, metallide sulatamise j. n. e. juures.

element — algollus, mõne olluise ühendus, mis elektri woolu jõnnitab ehk esialgusliised olluised, milledest kõik keemialiselt mitmet olluist eneses sisaldawad kehad koos seijawad ja mida senini weel ära lahutada ei ole wõidud.

- ellüps** — pifergune ringjoon.
- ellüpsoid** — geometrialine keha, mis ellüpsi ringipööramise läbi tema juure telje ümber tekitab.
- energia** — agarus, väsimata tahtmise jõud ja edasipüüdmise ehk töövõimuline ja vastupanemise jõud.
- Fakt** — tõe=asi tõsine jündmus.
- ferment** — käärivad, organilised olused, mis teisi oluseid ära lahutab, ilma et nad ise selle juures keemialiselt muutuks. (näituseks, mädanemise ja käärimise nähtused).
- formel** — eeskiri ehk ühine vorm.
- fumarol** — tulepurstamate mägede juures maakera lõhedest ja pragudest väljavoolav weaur, mis lämmastikuga, vääwli wejinifuga, wejinifu ja lämmastiku ühendusega (ammoniaakiga) ja m. kokku on ühinenud.
- Gallutsinatšion** — wiirastus, nägemised ja mõttekujutused, kui nähtused, mis jugugi tõesti olemas ei ole, tõsijed paistawad olema.
- galwanismus** — elekter, mis kahe isesuguste omadustega metalli külgepuutumise juures tekitab. Galwanismuseks nimetatakse teda jellepärast, et teda doktor Galwani 1789 aastal üles leidis.
- geologia** — teadusearu, mis maakera ajalugu uurib.
- Helium** — keemialiselt lihtne keha, mis päike peal arvatakse olevat ja mida ainult harwa ettetulewates mineralides maakera peal leida on.
- hüpnootismus** — õpetus kunstiunest, milles magama pandud olewus waimliselt magamapanija tahtmisewõime all on ja milles keha tundmus ja mälestus ära kaob.

Illustratsioon — näiteline seletus, raamatuse äratriiktud pilt ehk piltidega kaunistatud raamat ehk ajakiri.

individuum — üksik olewus ehk taewakeha;eraldus.

intensiwiline — pingule tõmmatud, juurendatud.

Kaloria — joojus, mis ühe kilogrammi (juur kaloria) ehk ühe grammi (wäikene kaloria) wee joojendamiseks ühe graadi wõrra tarwis läheb.

kanal — juur laewakäidaw kraaw, merekitjus ehk weekraaw wõi toru.

keemia — lahutusteadus.

keemiker — lahutusteadlane.

keemialine märk — kehade, wedelikude ja gaaside märk, milles nende algolluste ehk elementide ladinakeeljed algtähed on, milledest nad koos seisawad. Wõtame, näitujeks, wäwlihapu. Tema keemialine märk on — H_2SO_4 . See tähendab, wäwlihapu seisab kahest atomist wejnifust (Hydrogenium), ühest atomist wäwlist (Sulphur) ja neljast atomist hapnikust (Oxygenium) koos.

keemialine reaktsion — nende kehade ehk olluste wastastikune töö, mis keemialiselt üksteise peale mõjuwad, kui nad üksteisega keemialiselt kokku ühinewad.

Kliima — maakooha ilmatingimised, nagu niiskus, joojus, külmus, tuuled j. n. e.

Kollegium — nõukogu, mille liikmetel ühine siht ja eesmärk on.

Kolloid — liimi wõi juldifarnane ollus mis kristalliseerida ei wõi ja mis wedelaist seisukorrast kergesti kõwasse seisukorda ja ümberpööratud wõib minna.

- kombinatšion** — kokkuseade, jissjeseade.
- Kopernikus** — kuuluis Poola täheteadlane, kes kõige eijimejsejena julges tõendada, et maakera ümber päikese rändab.
- kosmiline** — maailma=, maa ja taewa=.
- kosmogonia** — terve maailm, kuidas rahwas omale tema eijialgiet seijukorda ja tekkimist ette ku'utas.
- kristalliseerima** — niijugune vedelast seijukorrast kõwasje seijukorda minemine, kui jee keha ehk olus enam ehk wähem õiged geometrialised wormid omandab.
- fulminatšionpunkt** — kõige kõrgem punkt, tipp.
- kultura** — kõrge wainiline ja kombeline haridus.
- Laawa** — keew, ärajulanud ollus, mis tulepurstawa=lest mägedest wälja woolab ja mis pärast ära jahitudes halli karwa omandab.
- loogiline** — mõtlemise seaduste peal põhjendatud, järjekindel.
- Mars** — üks meie päikese jüsteemi planeetidest, mis 210.000.000 wersta päikesest kaugel on.
- masje** — ollus, keha, mõne keha materia kogu, hulk, juur hulk.
- matematika** — õpetus arwudest ja nende wahakordadest ülepea.
- materia** — aine, kõik aineline maailm, millest meie oma wiie meelega aru saame.
- medium** — spiritistlaste wahemees inimeste ja waimude wahel.
- mehaniika** — teadus tajakaalu ja kehade liikumise seadustest.
- mehaaniline** — masiniline ehk mehaniika seaduste peal põhjener.

- mehanismus** — liikmete ja kehade ühendus ja nende vastastikune vahetord liikumise tarwis.
- Mercurius** — päikesele kõige lähim planeet, mis te-
maist 54.750.000 wersta kaugel on.
- meteor** — õhunähtus, nagu wihm, lumi, müristamine
j. n. e. wõi mõni äkiline ilmumus õhus.
- meteorit** — huffaläinud maailmakehade tükid.
- meteorologia** — ilmatedus, õpetus õhu jurumiseft,
niiskuseft, temperaturist j. n. e.
- moment** — filmapiik.
- Naturphilosoph** — õpetlane, kes ainelist loodust mõne
teaduje põhjal ära seletab, mis looduseluoga
ojalt kokku käib.
- Objekt** — asi.
- objektiwiline** — ärapooletu, asjaline.
- okkultismus** — õpetus saladuslistest, liikumatadest
nähtustest, milledest ainult jelleks pühendatud ja
ettewalmistatud isikud aru wõiwad saada.
- optika** — õpetus walguseft ja tema mõjust filmade
peale.
- optiline** — walguse-, walgusline, optika seaduste peal
põhjenew.
- organ** liige, oja, jägu.
- organisatsioon** — korraldus kord.
- organiseerima** — korraldama.
- organismus** — ojade ja liikmete kogu, mis terwet
keha jünnitawad nagu, näituseks, inimene.
- organogen** — wejiniik, jüsinik, hapnik ja lämmastik.
- Panteismus** — õpetus, et Jumal loodusega üks on.
Ühed õpetawad, et loodus Jumalas on, tõised
jälle, et Jumal looduses on.
- parallel** — rööbasjoon, kõrwujoon.
- periodiline** — ajajärguline, äramääratud ajajärgu takka.
- perspektiw** — nähtustik.
- philosoph** — mõttetark, tödeteadlane.
- phisika** — õpetus nähtustest, mis looduses jünnitwad.

- Õhufika avaldab ja kirjeldab neid nähtusi ja arutab neid seadusi, mis nende nähtuste üle eluta looduses walitsewad,
- phisiologia** — osa biologiaist; — õpetus elawate kehade, j. o. loomade ja taimede eluawaldustest ja loomulistest talitustest.
- photographia** — päewapiltniku kunsti ehk päewapilt.
- planeet** — keranäoline maailmakeha, mis oma päikese käest soojust ja walgust saab ja ümber päikese pikergust kõwerjoont mööda rändab.
- plankton** — wee pealmistes kihtides elutsewad piijeluskad ja mikroskoopilised taimed.
- potentsia** — töötaw, käimapanew jõud.
- potentsiaaliline** — jõuline, töowõimuline.
- praktika** — tegeline elu, tegeline tarwitamine.
- produkt** — jaadus.
- proportional** — mõedu poolest kohane, ühemõeduline.
- protoplasma** — wintske, wedel liikuw ja tundeline masje.
- protseß** — kohtuasi, keemialine jündmus ehk ülepea nähtus.
- Refleksion** — walguje tagasiõrkamine.
- rudimentiline** — niisugused loomade keha jäod, mis ialgi ei wõi wälja areneda ja mida otsekohe tarwisgi ei ole, nagu, näituseks, rohuõõjate loomade kihwad; üleliigne.
- Seans** — istumine, aeg, mida keegi tarwitab, et midagi ühekorraga korda jaata.
- silitium** — lihtne keha, tulekiwi, mida looduses pea-aegu igalpool wõib leida.
- sketpitismus** — filosofhialine õpetus, mis uskmatause peal põhjeneb; uskmatuus.
- somnambulismus** — kuutõbi, unes ümberkäimine.
- spektroskop** — abiriist spektrumi uurimiseks ia analüseerimiseks.
- spektrum** — wärwiline kujutus, mida walguje kiired jünnitawad, kui nad läbi kolmekandilise klaas-

prisma tungivad. Looduses nimetakse jeda wi-
ferkaariks.

Spiraliline — kruwi, windi ehk keerutatud traadi jarnane.

Spiritismus — usk, et elawad furnitega ühenduses
wõivad olla.

Jüsteem — midagi, mis ijesugustest, aga ühesugustest
jägudest koos seisab, nõnda et nende üle üks
seadus walitseb.

Tehnika — õpetus, kuidas toorest materjalist tarbe-
asju jaada ehk wälimine kumbe ja wiis mõnes
kunstis, tööarust ehk toimetuses.

teleskop — pikkilm, mis kaugelolewaid asju ligidale
tõmbab ja juuremaks teeb ja mis taewakehade
uurimiseks pruugitakse.

temperatur — soojuise ehk külmuise määr.

teoria — nähtuste ja katsete waral tõekstehtud korra-
findel õpetuswiis mõne teaduse ehk kunsti põh-
justest ja seadustest.

teoretiline — teoria peal põhjenuw.

tropikaline — päikese pöörjoonte wahel olew, palaw,
lõunamaaline.

tüpus — eeskuju; asi, nähtus ehk olewus, millel
iieäralised, teistest lahkuminewad omadused on.

Ultrawioletiwalgus — ülemalpool, wäljaspool wioleti-
walguist.

Wulkaniline — tulepurstawaist mäest tekkin, tule
jõuuga jaadud.



Teadaandmine kirjandusesõpradele!

A. Petersoni

raamatu- ja kirjutusmaterjali ladu.

Nunne nultsal nr. 3. Tallinas.

Tähtis tähele panna kaupmeestele ning rändawatele raamatukauplejatele.

Et ma eestikeelsete juturaamatute jaoks anda wähendada soowin, siis müün ma kõikjugu raamatuid 10—15 protsenti harilikult ostu hinnast odavamalt. Et jällemüüjatele sisseostmine niijama teenistus on, kui wäljamüüminegi, siis palun juhtumist kasulikult tarwitada ning waatama tulla, sest oma film on kuningas. Peale selle soowitan ka kõikjugu muud kraami kasulikkude tingimistega, nii kui kirjutus- ja postpaberit, julgeid, tinti, pliiatsi, julepäid, krihwlid, kirjagummi, kirjaroosijid, raamatupiltijid, seinajalmijid, õnnesoowikaartiid, sündimise-, nime-, leeri-, pulma- ja hõbepulma jaoks, leina puhul kaastundmuse kaartiid jne. Halli pakkimisepaberit ning makulaturi, 120 kop. puud hakates kuni 260 kopikani.

Ostlan

üfifikult ning hulgawiisi kõigis keeltes pruugitud teaduslikka ja kooliraamatuid ning müün neid ime odawalt, nii et minu juurest raamatuid jellejama hinnaga ja weel odawamalt osta saab, kui laenuraamatugusje lugemise eest maksetakse. Wõtan oma peale terwete bibliotekide ja algewate raamatukauplejate kaupluse jissejeadmist. Wäljastpoolt tellimised täidan wõimalikult ruttu, korralikult ja heade tingimistega. Suuremal hulgal tellijatele jaadan kauba oma kulul, tellitud kohta kätte; kauba hinda võib ka markides ära jaata. Wõtan toimetuse hindadega kõikide Eesti ja Wene keeli ajalehtede ning shurnalide peale tellimisi wastu ja toimetan ruttu edasi.

Kirjalikud küsimised ilma margi ligi lijamata jääwad wastamata.



!!! Tähtis tähelepanemiseks !!!

Braegu ilmušiwad trükišt ja on kõigist raamatu-
kauplustest saada üle maailma kuulja Wene
kirjaniku krahw Leo Tolstoi kirjatööd, mida
kõigile soowitada wõib:

- 1) Mõtted elust. 56 lehek., hind 20 kop.
- 2) Sewastopoli ümberpiiramine. 100 lk., h. 20 f.
- 3) Kolm kirja mõistusest usust ja palwest. 24 lk.,
h. 8 kop.
- 4) Töö surm ja haigus. 32 lk., 5 kop.
- 5) Kas see tõesti nõnda tarwilik on? 12 lk h. 5 f.
- 6) Iseenda täiendamisest ja waimlise aluse ära-
tundmisest. 20 lk., h. 5. kop.
- 7) Kui palju maad on inimestel waja? 32 lk. h. 5 f.
- 9) Kas wanameest. 36 lk., h. 10 kop.
- 10) I. Tolstoi poole hoidmise wastu. II. Mõtted
Tolstoi seltsi kohta. III. Mõtted muhamedi,
buddha ja ristiusust. IV. Usust ja uskmatu-
sest. 20 lk., h. 5 kop.
- 11) Kas Jumalalale wõi mamonale? 20 lk. h. 5 f.
- 12) Kornei Wassiljew. 32 lk. 8 kop.
- 13) Meesterahwas ja naisterahwas ehk juguelu kü-
simus Hind 50 kop.
- 14) Ašsiria kuningas Ašharhdon ja kolm küsimust.
Hind 5 kop.
- 15) Millest inimesed elawad? Hind 8 kop.
- 16) Raske patt. mõtted maaküsimusest. Hind 8 f.
- 17) Mistipoeg. Hind 5 kop.
- 18) Marjad. Hind 6 kop.

- 19) Töömees Gemeljan ja tühi trumm. Palwe. h. 8 f.
 20) Gsimene aste. 48 ltk., Hind 8 kop.
 21) Loll Iwan. Hind 10 kop.
 22) Dr. Dedjulini raskejalgsete kalender. Hind 5 f.
 23) Loomuliku elu ajaladused. Arstiteadusline kirjatoode. Mitmete kuuljate juguelu-arstide kirjatoode järele kokku jeadnud R. N. 96 ltk. h. 30 f.
 24) Prof. Dr. Ludwig Büchner. Wõitlus elu eest ehk Darwini õpetus ja sotsialismuus. Suures kaustas. 56 ltk., Hind 30 kop.
 22) Krahw Leo Tolstoi wiimased peatükid elu raamatust; Armastus, Surmahirm ja Rannatujed. 62 ltk., h. 20 f.
 26) Wene politsei olewik ja tulewik. Kirjutanud N. Lopuhin endine Gestimaa kuberner ja politseidepartemangu direktor. Hind 15 f.
 27) Professor Meyer. Elu maa ja taewakehade peal ja tema loomuline lõpp. Hind 35 kop.

Ilmu misel on :

- 28) Keiser Paawel I. tema elu ja surm.
 29) Dawid Straus. Teaduslik kriitika Aristuje imetegude üle.
 30) Dr. D. Straus. Uus ja wana usk.
 31) Uus suur saksakeele iseõpetaja.

Kes ülemalnimetatud raamatute hinna rahäs ehk postmarkides jisse jaadab, neile jaadetakse raamat ilma postikuludeta kodu kätte. Jällemüüjatele harilikud head protsendid.

Rõige auustujega

A. Petersoni raamatu
ladu,

Tallinnas, Runne uul. nr. 3.



Wk