





理學訓蒙

編初

安政三丙辰仲秋新鐫

平野俊平藏梓



VOLKS - NATUURKUNDE,  
OF  
ONDERWIJS IN DE NATUURKUNDE  
VOOR MINGEOEFENDEN,  
TOT WERING VAN  
WANBEGRIIPPEN, VOORoorDEEL  
EN BIJGeloOF.

TWEEDE DRUK.

UITGEGEVEN DOOR DE  
MAATSCHAPPIJ:  
TOT NUT VAN 'T ALGEMEEN.



T. AMSTERDAM. bij  
HENDRIK VAN MUNSTEREN ZOON  
EN  
JOHANNES VAN DER HEYEN ZOON.  
1831.



文庫8  
C 1143



65- 1134

## VOORBERIGT.

De Maatschappij: Tot Nut van 't Algemeen, met leedruem de wanbegrippen, vooroordeelen en het bijgeloof ziende, welke nog al te veel onder de minner, mogende volksklasse huisvesten, en overtuigd, dat de schadelijke bron hiervan is ontkande van de Natuur en hare verschijnselen, was reeds lang bedacht, om, door het uitzegen van eenig Werk, in den smaak van het, in DUISCHLAND uitgegeene, zoo nuttige Werk van HELMUTH, Naturalehie, zur Dämpfung des aberglaubens, deze bron, zoo veel mogelijk, te stoppen, en, door aanwijzing van den invloed der Natuurver- schijnselen en derzelver toepassing op het dagelijksche Leven, zoodanig Werk even belangrijk als nuttig te maken. Bij herhaling beproefde zij dit, door middel van het uitschrijven eener Prijsvraag, dan, zij mocht langs dezen weg in haar oogmerk niet slagen. Op de laatste uitschrijving van dit onderwerp kwamen echter twee stukken in, waarvan, door Beoordelaars (in naam van de verpleyting, waarin de meerdereid derzelve zich verklaarde te beninden, om beide, zoo als zij lagen, af te keuren), zeer gunstige getuigenissen werden afgelegd, als zijnde, volgens hen, het eene getuikend.



Waarzeggerijen, enz. JEZUS SIJRACH, „geschreeven,  
„door eenen man, in de Natuurkunde zeer ervaren,  
„en dus voor dit onderwerp ten volle berekend,  
„wanneer hij slechts, bij de behandeling, meer in het  
„oog had gehouden de ratbaarheid der voorwerpen,  
„waardoor het Werk bestemd was;” en de andere,  
geteekend: Van de Zon tot den Worm, enz. insgelijks  
„door eenen bekwaamen Schrijver zamengesteld, en  
„terens zeer berattelijk voor den gemeenen man,  
„doech onafgewerkt, en daardoor onvolledig.”

Onmiddellijk na deze uitspraak ter Algemeene  
Vergadering, ontvingen Hoofdbestuurders eenen brief,  
geteekend met de eerstgenoemde Spreuk, waarin de  
Schrijver, verklarende de beoordeeling over zijn Stuk  
gehoord te hebben, als nu aanbod, om, met aftien  
van het Iermetaal, zijne Verhandeling, onder  
oprigt van Hoofdbestuurders, zoodanig om te arbei-  
den, als noodig zoude geoordeeld worden, om  
dezelve aan de ontbrekende vereischten te  
doen beantwoorden; met bijgevoegde verklaring  
van bereidwilligheid, om, ingevalle van goedkeu-  
ring van dit Voorstel, zijnen naam te openba-  
ren. Hoofdbestuurders, aan de eene zijde doord-  
rongen van het gemigt des onderwerps, en het  
belang der Naatschappij, om dit zoo nuttige  
werk daar te stellen, en aan den anderen  
kant, op de zoo even genoemde getuigenissen der  
Beoordelaren, alle grond hebbende, om zich te  
relijen, dat, langs dezen weg, aan den mensch  
der Naatschappij zoude kunnen vordaan

worden, namen de noodige maatregelen, om zich,  
onder geheimhouding, van den naam des Schrij-  
vers te verrekeren, en zonden hierop deszelfs  
Voorstel aan de Departementen ter besloofing.  
Bijna eenparig goedkeurende waren dezelve hierop  
inkomende stemmen, en nu werd him by rondgaan,  
den berigt, dat Schrijver dezzer Prijsverhandeling was  
de Heer JOHANNES BUIJS, Lid van de Maatschap,  
pij der Wetenschappen te Haarlem; een man,  
behalve door zijne herhaalde diensten als Meede,  
hoofdbestuurder, door zijn Natuurkundig Schoolboek,  
bij de Naatschappij met lof bekend.

Het is dus, wat het wetenschappelijke aan-  
gaat, oorspronkelijk dezze Prijsverhandeling, doech,  
voor zoverre de inkleeding betreft, is dezelve  
zoodanig omgearbeid, als door den Schrijver, met  
overleg van eene, uit het midden van Hoofd-  
bestuurders, daartoe benoemde Commissie, ter  
voldoening aan het zoo even vermeldde Besluit,  
werd noodig geoordeeld.

Het zou overbodig zijn, te dezzer plaatze iets  
meer van het oogmerk of de wijze van behande-  
ling van dit Werk te zeggen: de Schrijver  
heeft zulkes, in het hierop onmiddellijk volgende  
Berigt, genoegzaam gedaan. Het eenige, dat  
dus overschiet, is de wensch, dat dit Werk tot  
het bedoelde einde moge strekken; dat het niet  
alleen aan hen, voor welke hetzelve eigenlijke  
geschreeven is, maar ook aan meergereordenen,  
een nuttig en aangenaam onderhoud oplevere;



dat het aan de eerstgenoemde heldere en klare  
denkbeelden gere, en de laatste daarin versterke,  
zoodat beide opgeleid worden tot eerbied en aanbied,  
ding van Hem, die, even wijs als goed, de  
Natuur en hare gewrochten dienstbaar maakt  
aan zijne groote en liefderijke bedoelingen.

\* \* \*

Duskerre het Berigt, zoo als hetzelve reeds  
de eerste uitgave is geplaatst geweest. Bij de  
tegenwoordige verwijst men den lezer naar het  
nadere Berigt van den Heer BUIJS zeknen; alle,  
enlijk hierbij roegende, dat, achter diens naam,  
op de vorige bladzijde, behoort gelezen te worden:  
Lid van het Koninklijk NEDERLANDSCH Inst.  
titulit van Wetenschappen, Letterkunde en Scho,  
one Künsten.

Op last der Maatschappij:

Aend<sup>t</sup> Raveket  
Secretaris.

Amsterdam,  
25 Januarij, 1831.

## B E R I G T.

Wat er al toe behoort, om eene volks-natuur,  
künde te schrijven, meten zij, die deze wetenschap  
beoefenen: het is eene zeer moeilijke, en niet altijd  
aangenams, taak — een werk van veel oplettendheid  
en nadenken; want het is niet alleen noodig, dat  
men de Natuurkunde leert aan hen, die buiten  
alle gelegenheid zouden gebleven zijn, om ooit iets  
van dien aard te hooren; maar men moet ook  
nog, daarenboren, door vele toepassingen, op onder,  
scheidene dagelykse gebeurtenissen, deze kennis  
belangrijk en nuttig maken, terwijl de meeste  
bijgeloovige gevoelens daardoor moeten verdreuen  
worden. Om nu deze wetenschap bij stukken  
en brokken, in, wel zeer klare, maar ook tinnens  
onbeteekenende gesprekken, ter leering voor te  
stellen, koude even zoo zijn, alsof men iemand  
eene vreemde taal wilde onderwijzen, alleen  
door het van buiten doen leeren van eenige  
gemeenzame zamen spraken, zonder een enkel woord  
van de gronden der taal zelve te reppen. Het  
kwam mij dan voor, dat ik, in het behandelen  
van dit werk, even zoo keer op orde en zamen,  
hang moest letten, alsof ik voor hen schreef, die  
zich opzettelijk op deze wetenschap, met alle ins,  
panning, toezegen. Het is dan ook om deze



reden, dat ik hoofdzakelijk dezelve orde heb gevolgd, welke in mijn *Natuurkundig Schoolboek* plaats heeft, afgedrukt in Voorlezingen van eenen Landheer aan zynen *Tuinman*, door wien met aanmerkingen en verhalen, ter bereiking van het groote doel dezes Werkes, namelijk, om de *Natuurkunde* onder het volk gemeenzaam te maken door klaarheid en aangenaamheid; terwijl de vele Toepassingen op dagelyksche voorvallen het nuttige en noodzakelyke dezer wetenschap klaar ten toon spreiden. — Ik heb dan deze genigtige taak op mij genomen, en, onder het opzigt van eene *Commisfie*, uit het midden van *Heeren Hoofdbestuurders*, aan welke inlichting ik veel verplichting heb, dit werk ten einde gebragt. In hoeverre ik daarin geslaagd ben, moet ik aan bevoegde beoordeelaars overlaten; wenschende, inmiddels, dat evenwel mijne lezers zoo veel klaarheid in hetzelve vinden zullen, dat zij zich, door het verkrijgen eener genoegzame kennis van de *Natuur* en hare werkingen, van alle schadelijke vooroordeelen ontdoen, welke den menschelyken geest volkomen onteeren; en dat alzoo voldaan moge worden aan de bedoeling der loffelyke *Maatschappij: Tot Nut van 't Algemeen*. Het is waar, dat, hier en daar, zaken voorkomen, welke, op zich zelve beschouwd, voor eene *Volks-Natuurkunde* een weinig te hoog loopen; doch, in verband bezien zijnde met al hetzelve te voren reeds verklaard is, zal deze bedenking zeer veel van hare kracht verliezen; en al ware het ook, dat deze

kwarigheid bleef bestaan, kan men dezelve duldten, om de orde te bewaren, welke anders, door eenen onvolkomenen samenhang, zeker zoude verbroken worden; en nog meer, daar dit Werk een Werk is voor het volk, kan en moet men, naar mijn inzien, ja wel, niet alleen voor den volkomen-onwetenden en van alle lektuur ontbloeten man schrijven; maar ook voor hen, die, aan het lezen gewoon, opgeklaarder denkbeelden hebben, en, mogelijk, Werken van dezen aard meer lezen zullen dan zij, die nimmer lust tot lezen bezaten.

JOH. S. BUIJS.

Amsterdam,  
1. van Zomermaand,  
1811.



## BERIGT AAN DEN LEZER

bij deze tweede uitgave.

Toen ik, in den jare 1811, deze Volks-Natuurkùn, de schreef, was de wetenschap niet op die hoogte, waar zij zich thans bevindt; maar heeft sedert dien tijd aanzienlijke vorderingen gemaakt. Ennemel heeft de aard van dit Werk niet toege-, laten, om in eenige bijzonderheden te treden; en van deze vorderingen veel gebruik te maken. Slechts hier en daar, waar het te pas kon komen, heb ik, zoo veel als buiten het oansijzen van platen en figuren geschieden kon, eenige verklaringen naar de nieuwste ontdekkingen gemijzigd; doch vooral heb ik getracht, het best, rijden van vooroordeelen meer kracht bij te zetten. Wanneer de lezer meer ophelderingen mogt begeeren, en lust gevoelen, om meer van de Natuurkundige wetenschappen te weten, en een kort overzicht van de allereerste gronden der Scheikunde aan te treffen, zoo bereel ik hem ter lezing aan de laatste of 3 de uitgave van mijn Natuurkundig Schoolboek, in den jare 1828 plaats gehad hebbende; niet twijfelende, of hij zal daarin vinden, hetgene in dit Werkje niet genoeg behandeld kon worden.

amsterdam,  
31 December, 1830.

JOH. BUIJS.

## KORTE INHOUD.

Het verhaal van den Tuinman wegens het rooige, vallene met de molenroede, dat hem geheel bonennatúúg, lijk voorkwam, geeft aanleiding tot het onderwijs in de Natuurkunde, afgedeeld in Voorlezingen.

eerste voorlezing. Wat men door de Natuur verstaat, en hoe men tot hare kennis geraakt. De ondoorringbaarheid. Dat geen ligchaam uitwendig aangedaan kan worden dan door een ligchaam. Wat door stof verstaan wordt. Dat zij uitgebreidheid heeft. De fijnheid der lichamen. Over het geroel en andere zintdigen. Wat eene schijn of schaduw is.

Toepassing. Op de tegenstandbeding der lichamen; op de fijnheid der stof; op de vorming van groote lichamen door kleine; op de spookverschijningen. — Maetmetrie en poeder sympathie.

tweede voorlezing. De gedaante der lichamen en de poriën derzelve; deze zijn menigvuldig in de menschelijke huid, eijerschalen, enz.

Toepassing. Op het kromtrekken van hoit; het korten der touwen door rochtigheid, en daardoor de verklaring van het geval met de molenroede. Waarom gepolijst staal zoo spoedig aan,



slaat. Hoe men eijeren bewaren kan. Sympat,  
hetische inkt. Bijgeloof omtrent het hooren  
van eenen onsewaachten slag.

vervolg der voorlesing. De deelbaarheid der  
Ligchamen in onbegrijpelijk fijne deeltjes. Waarom  
wij al deze fijne stoffes niet met onze oogen kun-  
nen waarnemen.

Toepassing. Op de fijne lucht der honden. Smetstof.  
Vergrouting der oppervlakte door verdeeling.  
Waarom men koffij maakt. Waarom kleine  
ligchamen eerder houd worden dan grootere.

vervolg der voorlesing. De logheid der licha-  
men en derzelver beweegbaarheid.

Toepassing. Op de beweging van een mensch en  
eene onstuimige zee. Het voortgaan van eene  
schuit, als het paard niet meer trekt.

derde voorlesing. De aantrekkingskracht der  
lichamen. Wat kracht is. Hoe daardoor alleen  
alle stof haren samenhang verkrijgt. Eten,  
trekking der haarbuisjes. De rijpe val der  
ligchamen. De zwaarte. Wat wegen is.  
Hoe danig een ligchaam vrij valt. Wat het  
zwaartepunt is. Hoe schuin een ligchaam  
kan overhellen, enz. De warmtestof, als eene  
kracht tegen de aantrekkingskracht inwerkende.  
Waarvoor de ligchamen vast of vloeibaar zijn.

Toepassing. Op het lijnen, plakken, enz. het intrek-  
ken van water in pas gelakkene steenen, het opt,  
rekken van olie in lampspitten; den samenhang  
der waterdeelen; het niet vermengen van olie  
in water. Waarom de vederen der watervogels  
in of door het water niet nat worden.

Hoe men olie en water tegelijk dit een vat kan  
tappen. Wat men nat noemt. Waarom een  
mensch die valt, zich zoo deertlyk kan bezieren.  
Wat onze tegenroeters zijn, en hoe die staan kun-  
nen. Wat het gaan is van menschen en  
dieren. De beweging van het hofpaard.  
Waarom dezelve wagen met hooi beladen, meer  
geraar loopt van om te vallen, dan beladen  
met eenneel zwaarte van ijzer. Waarom  
torens, zonder te vallen, zeer schuin kunnen  
staan. Waarom iemand, die eenen zwa-  
ren last draagt, aan de tegenovergestelde  
zijde gaat; en waarom de hoordansers eenen  
stok gebruiken. Over het bijgeloof aan de  
teovervloed, op St. Jansnacht gesneden. Over  
den Duivel en Duivelshünstenaars, zoo als  
Docter FAUST, enz.

vierde voorlesing. Over de warmtestof. 六  
Hoofdeigenschap der warmtestof is het afstootend  
vermogen. Wat wij door vuur verstaan. Wat  
bevoelen is. Voortleiding der warmtestof. Wat een  
thermometer is; door mijn het eerst uitgevonden;



deszelfs schalen. Wat koken — wat berriexen is. Wanneer het water het dichtst is. Ijs is lighter aan water. Waarom raten, door het berriexen van water, springen.

Toepassing. Op het koude en warme van sommige lichamen; op de spoedige smerting van ijs op een tinnen bord; op de baden te Napels; op den adem en blazing ter verwarming en bekoeling. Wijsheid des Scheppers, om de dieren met haar en wol te dekken. Waarom de Sneeuw gezegd wordt te verwarmen. Het eene metaal smelt eerder dan het andere. Het koude worden van water door zout. Hoe danig bij deevender de koude nog aanhoudt. Het losmaken van het ijs rondom de schepen. Het grond ijs. Zaktling van het ijs. Warmte door wrijving. De zoogenoemde onbrandbare menschen.

Vijfde voorlesing. Inleiding tot deelre. Over den sterrenhemel. Wat vaste sterren, draalsterren en manen zijn. Over zonnestelsels en sterren, beelden. Beschrijving van het planeetstelsel. Omloopstijden. Grootte en afstanden der planeten. Beweging der aarde om hare as en om de zon. Uits der aarde. Polen derzelve. Haar evenwijdige stand. Beweging en veranderingen der maan, schijpsen, kometen. Beweging der hemellichamen, door aantrekkende

en middelpunttrekkende kracht.

Toepassing. Op de eb en vloed, door de maan veroorzaakt. Bijgeloof omtrent de kometen, hondster, enz.

De zede voorlesing. Over de vloestoffen; verdeeling der behandeling hieromtrent. Persing van het water naar alle tijden, zelfs naar boven; persing van hetzelfde tegen eene schutsluis Watermeegkunde. Wat soortelijk zwaarder en lighter is. Hoe men het sootelijk gemigt van vloestoffen en vaste lichamen vindt. Eigenschappen van het water. Hoe men bepaalt, of er stoffen in het water zijn opgelost, als zout, lood, enz.

Toepassing. Op het waterpas, op de geleibuisen, welke L'Orde en P'Alrij's van water voortien; op de fonteynen; op het liggen van een groot schip in een klein dok; op het drijven van lijken; op het ledigloopen van eene flesch met roden wijn, onder water gesteld; op het drijven van naakte menschen; bijzonderheid hieromtrent te Napels. Het schandelijke en ontaarde bijgeloof der waterproef bij de kroge, noemde tooverheksen. Waag te Oudewater. Leht Declaratoir van dese Waag.

De zevende voorlesing. Over de lucht, die



onten aardbol omringt; hare eigenschappen.  
De barometer. Het geluid De echo. Onmerkbaar-  
heid van de gemeldige drukkings der lucht.

Toepassing. Op de drukkings van de lucht op het  
menschelijk ligchaam, op de mijnhooperpomp;  
op het omkeeren van een glas vol water; op  
het loopen van het beer uit de kraan; op  
den slag bij het schieten veroorzaakt. De  
proppechiet. Wegen van goederen van  
grootten omvang. De gewone pompen. De  
luchtpomp. De luchtperspomp. Verschijnsel-  
len bij het geluid. Voortgang van hetzelve.  
De versterking van het geluid. Geluidlei-  
dingen. Het Onzichtbare Meisje. Wonderlijke  
gerallen door het geluid veroorzaakt.

achtste voorlezing. Over de verschillende soor-  
ten van lucht, als stiklucht, levenslucht, brand-  
bare lucht, vaste lucht, met haren invloed op  
het dierlijk leven. De branding. Ademhaling.  
Bedejwering van vaste lucht, blykbaar in het  
rooken van vleesch. Watermaking. Kracht der  
geestrijke en gistende dranken. Aantrekking en  
verbranding der zuivere en brandbare lichten,  
zeer opmerkelyk ter verklaring van de uitbars-  
ting van in vaten besloten kaskruid. Toepassing  
hiervan op het gebeurde te Lejden.

Toepassing. Op het gevaar van in geslotene kamers

met kolenruik te zitten. Kenmerken van  
het naderende gevaar. Gevaar van zich in  
lang geslotene regenbakken te begeven.  
Proef, welke vooraf dient genomen te worden.  
Houde bij den slaap. Roodwording van het  
bloed. Gevaar van planten, en vooral bloe-  
men, in geslotene slaapruttrekken te houden.  
Dwaallichten. Phosphorus, enz.

negende voorlezing. Over den waterdamp of  
stoom. Vluchtig worden van geestrijke rochten.  
Kracht van den stoom. Utdamping. 18  
Waarom in den winter gezien, en des zomers  
niet. De wolken en mist. Oplossen der  
dampen in de lucht. Regen. Sneeuw. Hagel,  
enz.

Toepassing. Op het eerder of later koken van  
water. Het hoger of lager klimmen der  
dampen. De stank der grachten, de rookode  
van regen. Het beslaan der glazen in een  
warme kamer. Invloed der zonne-warmte op  
de dampen.

tiende voortlezing. Inleiding tot dezelve. Over  
de elektriciteit. Versprong van den naam.  
Positief en negatief elektriseren. Wat elektrische  
ligchamen en geleiders zijn. Het isoleren. De  
elektriser-machine. De schok. Elektrische  
vlieger, door F. R. A. K. S. J. V. uitgevonden.



Elektriciteit der wolken. De donderbui. De  
bliksem. Hoe hij treft. Afsleiders. Bedenking  
tegen de afsleiders. Afsleiders op molens. Wer-  
king der elektriciteit in de wolken. Voorkaak-  
van vele lichtverschijnselen, als noorderlicht, enz.  
Geneeskundige elektriciteit. Kolom van VOLTA

Toepassing Op het strijken van zijden kousen,  
of eene kat, bij het reuk. Op de menigvuldige  
onneders des zomers, en zeldzame des winters.  
Vaststand van de donderbui. De bliksem alle,  
en gevaarlijk, de donder slechts een bloot ge-  
luid. Het onneder noch straf, noch kente-  
ken eener vergramde Godheid, maar een  
grootte tegen voor den mensch. Vooroordeel  
tegen het blusschen van brand, door onneder  
veroorzaakt. Bijgeloof omtrent sturige li-  
chtverschijnselen. Lichtsteenen.

inleiding tot de elfde voorlezing  
Proef met de kak - elektriseer - machine.  
Waarom de elektrische stof zich zoo weinig  
in merkking vertoont

elfde voorlezing. Over den magneet of zeil-  
steen. Hoe men den zeilsteen onderscheidt, in  
natuurlijken en door kunst gemaakten.  
Eigenschappen van den zeilsteen. Wijzing  
naar het noorden. Polen van den steen.  
Aantrekking en afstooting. Kompas. Declinatie

en inclinatie van de naald.

Toepassing. Bijgeloof omtrent de groote kraacht van den zeilsteen, om  
schepen te doen zinken, de kist van mahomet op te houden,  
enz. betrouwen. Zeilsteenkracht aangenend tot verschillende  
aardigheden. Aanmerking omtrent hetgene de mensch, ter  
volmaking der Natuurgewoonten, kan verrigten. Wat het  
magnetiseren is, en hoe men dit verrigt, bekend onder den  
naam van dierlijk magnetismus, en eenige bijzonderheden  
omtrent de somnambules.

naald de voorlezing. Over het licht. Wat men daardoor verstaat,  
en welke lichtverkselen hetzelfde voortbrengt. Hoe de kleuren  
geformeerd worden. Hoe dit zich in een prisma vertoont.  
Hoe het licht, van elk punt der voorwerpen afkomende, in  
eene donkere kamer (chambre obscure) de voorwerpen op ee-  
nen wittendoek of muur afbeeldt. Hoedanig het licht gebrui-  
ken wordt door water, glas, enz. Dat bolle glazen vergrooten  
en holle verkleinen. Beschrijving van het oog en de wijze  
van zien. Zets over den regenboog. Dezelve is geen wonder-  
teeken, maar een zeer bekend natuurlijk verschijnsel.

Toepassing. Verklaring van de prikkelingen des liets bij zwa-  
kken. Waaronn sneeuwt bij zonnenschijn zoo schadelijk voor de  
oogen is, daarentegen het groen zoo zaacht. Waaronn ei,  
choreibladen, enz. geel zijn. Waaronn het des zomers, bij  
zonnenschijn, ligt voor witte zandbergen en muren zoo heet is.  
Hoe men schuttingen, waardoor rüskelboomen staan, kleurt,  
en moett. Witte kleedoren zijn in den winter het warmst.



Maarom de kon reeds voor ons oog zichtbaar is, wanneer zij  
zich nog onder de kimmren bedinkt. Wat opdoemen is.  
Welke kunsten men door tooverlantaarns, holle spiegels en kun-  
st- of toover-kasten verrigten kan, en onkundigen zelfs wij-  
smaken, dat men afgestorvenen kan vertoonen. Nadere redene-  
ring over het opwekken der dooden of vertoonen der afgestor-  
venen. Over het toetrekken van den regenboog des oogs.  
Over het gebruik van brillen

Bedenkingen van den Tuinman, om genospend te mogen worden tegen  
hen, die zeggen aan geene spooken of iets bovennatuurlijks te  
gelooven, maar toch gelooven, dat er zeker iets is, dat niet  
mand verklaren kan, waaruit volgt de bijzondere behande-  
ling van soorttekens, als hondengehuil, uilengeschreeuw, ra-  
vingekras, het graven van kullen door de honden of het  
breken van een glas of spiegel. Bemij, dat god geene  
soorttekennen wil, en dat dezelve tegen zijne wijsheid en  
goedheid strijden zouden door de onvolkomenheid der ree-  
kens. Verklaring van een zoogenoemd roortbeduidend getui-  
ge. Over het ongerijmd van het geloof aan het zien-  
van gezigten door de met eenen helm geborenen.  
Over den droom — wat dezelve is, en het ongerijmd het  
zijn zoude, ooit iets daaruut te willen soortspellen.  
Verklaring van bijzonderheden, in eenen droom voorko-  
mende. besluit.

## VOLKS — NATUURKUNDE.

Een man, die zich van zijne jeugd af toegelegd  
had op de beoefening der Wijsbegeerte, sleet zijne dagen  
op een aangenaam landgoed; alwaar het hem tot  
een bijzonder genoegzame vertrekke, minkundigen te  
ondernijzen, zelfs in metenschappen, welke men ander-  
zins vermoeden zoude konen hien bereek te zijn.  
nu eens deed hij zulks door gemeenzame gesprekken,  
dan weder door opstellen, die hij den meestgerigen  
voorlas. Onder de roormerpen, die hem daartoe  
gelegenheid verschapten, bevond zich ook zijn Tuin-  
man. Deze man was niet misdeeld van  
oordeel en gansch niet onvatbaar; maar opgeroed  
zijnde door zeer bijgeloovige ouders, knelde hij zijnen  
Landheer dikmaals met bijgeloovige verhalen, en niet  
zelden ondervond hij het een of ander, dat hem toeren,  
nathuurlijk voorkwam. De Heer, die op deze wijze  
gedurig met zijn bijgeloof te worstelen had, besloot  
tot de moeilijke taak, om te beproeven, of hij dien-  
man niet eenige kennis kon doen verkrijgen van  
de Natuur en hare werkingen, gemeenlijk onder  
den naam van Natuurkunde bekend; ten einde  
hem daardore, niet alleen de oorzaken van tal-  
looze gebeurtenissen te doen kennen, maar ook  
hem eens voor altijd van die bovennatuurlijke



denkselden en bijgeloovige grollen, welke zijn hoofs, versuuden, grondig te genezen. Wildra. tood zich daartoe, door het volgende gesprek, eene gepaste gelegenheid aan.

Twinman. Mijnheer! Ik heb meleens meer de vrijheid gebruikt u de reden te vragen van het een of ander, dat mij vreemd voorkwam; nu is er meer iets bij den Molenaar, hierachter, gebeurd, het, welk ik toch gelooven moet, dat meer dan recht toe is.

Heer. Wel, Paas! laat eens hooren, wat er gebeurd is; misschien zal het meer niets te beduiden hebben en behooren onder die gekheden, welke ik u al meermalen heb getracht uit het hoofs te praten. Ik heb toch al zoo dikwijls onderonden, dat gij de natuurlykote zaken voor bonen, natuurlyk houdt.

Twinman. Gij meet, Mijnheer! dat ze bezig zijn eene nieuwe roe in den molen te steken; nu is er een groote toestel noodig, om die roede door het gat van de as heen te trekken, tot op het dikste van de roe, dat in het midden is: dit geschiedt met veel moeite door katrollen, met touwen er aan, die vast zijn aan de nieuwe roe, en van bonen aan een hoog ding, daar zij het bij ophijcken; met groote moeite bragten zij het gisteren avond zoo ver, dat zij het er omtrent in hadden; doch de donkerheid overdeelt het werkvolk en men liet alles tot dezen morgen staan, en dat te

meer, omdat zij voltrekt niet meer vorderden, zoo moeylijk was het werk geworden; maar wat gebeurt er nu? Toen het volk dezen morgen te werk kwam, vonden zij de roede volmaakt in het gat, zonder te kunnen merken, dat er iemand aangeest was; want de touwen stonden van bonen en aan de roede mel vastgebonden, even zoo als zij die gelaten hadden.

Heer. Welk een wonder, Paas! welk een wonder, in uwe vogen, niet waar? maar niet in de mijne: niets is eenvoudiger en natuurlijker dan dit geval, hetwelk u, en zoo vele andere lieden, verbaasd doet staan. Duzende gebeurtenissen zijn er van dien aard, welke men niet begrijpt en die ons niet zelden verschrikken, wanneer wij van de werkingen der Natuur geene kennis hebben. Als verlegene vreemdeelingen staan wij in het midden der Natuur, zonder eenige oorzaak te kennen van hetgene rondom ons geschiedt; onverwacht worden wij aangedaan, en als wij het niet meer hebben onderonden, verbaast het ons en geeft het aanleiding tot allerlei bijgeloofigheden; terwijl hij, die de werkingen der Natuur naspoot en onderzoekt, van vele zaken de reden meet, gebeurtenissen voortziet, en nimmer verschrikt, wat er ook rondom hem gebeuren moge; bij voorbeeld: in dit geval is het drooge weder van gisteren en eergisteren, gevoegd bij de regenbui, die wij dezen nacht gehad hebben, alleen de oorzaak van dit verschijnsel, en, ziedaar! alle vermeende



hekserij, of het merk van kaboutermannetjes geheel vervallen.

Tuinman. Maar, Mijnheer! hoe kan dat toch meden? Iets, hetgene gisteren avond een aantal mannen niet doen konden, is dat dan nu van zelf geschied?

Heer. Ja, mijn vriend! de werkingen der Natuur gaan verre boven alle bedenkelijke kera, chten. Denk slechts, wat het bevrieken van water niet al aan stukken breekt: niet alleen aarden en glazen vaten, waarbij mij dit het meest ont, waken, maar twaarder, dikker, raster roormerpen. Men heeft een kanonstuk vol water, wel dicht geslo, ten zijnde, raneen zien bersten door de vorst. Zoo zijn er duizende voorvallen dagelijks in de Natuur voorhanden, eenen verwonderlijk voor is en vele anderen, eenen onbegrijpelijk als dit geval met de molenroede; maar gewoonte doet is er niet om denken, alleen verbaast is het ongewone. Men slaat op vele dingen maar zoo geene acht, die toch, bij nadenken, niet alleen op, merking verdienen, maar den weinig kundigen verwonderlijk voorkomen. Bij voorbeeld: Wanneer zij maar eens let op den grooten invloed van het licht op sine boomen en plantgewassen, wat is daar niet al verwonderlijks bij op te merken! Om er maar iets van aan te halen: waarom worden de bla, den der groenten en planten in den kelder, daar mei, nig of geen licht is, geel, terwijl ze in het volle dag, licht groen zijn, en zoo met vele andere dingen?

Tuinman. 't Is waar, Mijnheer! als men het

zoo alles wel bedenkt, staat men verwonderd over de dingen, die er zoo nu en dan gebeuren; zoo zag ik verleden jaar bij eene kennis van mij, door een' twaren stortregen, den regenbak; die onder den vloer van de keuken was, aan, een bersten en den vloer oplichten. Hoe is het mogelijk, dat het water zulk eene kracht kan heb, ben?

Heer. Dit en alle andere dingen leert ons die metenschap, welke men Natuurkunde noemt. Deze leert is niet alleen de reden kennen van hetgene in het oog, loopend en verwonderlijk is; maar ook van Die gemeen, xume zaken, welke mij, alleen door gewoonte niet achten, schoon mij de reden daarvan evenmin, als van de treffendste verschijnselen, verstaan. Bij voorbeeld: waarom volgt het water in de pomp den zuiger? Waarom wil het bier niet door de kraan loopen, als het vat van boven dicht is? waarom loopt een bal voort, als hij uit de hand geworpen wordt? ja, waarom valt iets van boven naar beneden? Hebt zij wel ooit om deze eenvoudige dingen geda, cht?

Tuinman. Neen, Mijnheer! nimmer, en als ik het wel bedenke, weet ik Daarvan even zoo min reden te geven, als van het van zelf instteken der molenroede; doch, Mijnheer! zij hebt, door sine redenering, bij mij een' grooten lust gaande ge, maakt, om die metenschap te leeren, welke zij daar straks noemde en waardoor ik de reden van al die dingen zou kunnen weten. Is er geene mogelijkheid, dat ik daar wat van zou kunnen



leeren, en zoudt gij niet wel zoo vriendelijk willen zijn mij daartoe gelegenheid te bezorgen?

Heer. Gaarne deed ik zulks; doch hoe aan, gevangen? Gij hebt wel een gezond oordeel, maar weet niets van hetgene daartoe wel zou behooren; ook is deze wetenschap moeijelijk en eene studee op zich zelue, als men die recht kennen wil. Ik zou u wel ter lezing kunnen geven het Natuurkundig Schoolboek der Naatschappij: Tot wat van 't College, meen; maar daar dit boek volledig de geheele Natuurkunde bevat en meer geschikt is voor Meesters en leerlingen op de scholen, welke deze wetenschap grondig willen kennen, vrees ik, dat zulks niet genoeg door u begrepen zal worden. Om evenwel aan uwe zoo prijzenswaardige begeerte te voldoen, zal ik eens beproeven, of ik op eene bevattelijke wijze iets van deze wetenschap kan opstellen, hetwelk ik u dan van tijd tot tijd zal voorlezen, om te zien, of ik het u op diisdanig eene wijze aan het verstand kan brengen. Maar dan moet gij met alle aandacht toekluisteren. Ik geef u alle vrijheid te spreken, als de Voorlezing gedaan is, en er dan iets zijn moogt, dat gij niet verstaan hebt; ook als u iets innvalt, te vragen, tot het bekomen van opheldering over het een of ander; insgelijks zal het mij een vermaak zijn, u nu en dan zoodanige voorvallen te hooren vertellen, als de zaken, welke mij behandelen, aan de hand kunnen geven.

Tuinman. Hartelijk dank voor deze goedheid. Ik zal mijn best doen, zoo veel ik kan, om te beg,

rijpen, wat gij mij zeggen zult, ten einde eenige kennis te krijgen van eene wetenschap, waarvan ik het nut en het voordeel reeds begin te gevoelen.

Heer. Kom dan morgen avond maar bij mij dan zullen wij een begin maken. Ten einde u het meest van nut te zijn, zal ik niet alleen u wat van de Natuurkunde trachten te leeren; maar ook gedurig door Toepassing u doen zien, hoe dagelyksche voorvallen zich gemakkelijk laten verklaren, en hoe vele bygeloozigheeden hierdoor worden uit den weg geruimd.

Tuinman. Zal ik dan ook spoedig van u de verklaring hooren megens het voorgevallene met de molenroede? dat komt mij toek nog wonderlijk voor en ik begrijp er niets van.

Heer. Zeker zult gij; maar eerst moet ik u eenige voorafgaande kennis doen verkrijgen, aler gij de verklaring duidelyk kunt begrijpen; men moet in deze wetenschap vooral trapswijze voortgaan, of men krijgt een verward begrip van alles, zonder iets mezenlijks te kennen. Vaarmel!

De bepaalde avond gekomen zijnde, was ook de meetgierige Tuinman daar — en de Heer begon zijne

## EERSTE VOORLEZING.

De Natuur noemt men alle dingen, welke ons omringen, zoowel op de aarde als in de lucht en aan den hemel. Al wat daarin gebeurt, is eene werking der Natuur, en de kennis dezzer dingen en werkingen draagt den naam van



Natuurkunde; bij voorbeeld: nu regent het, en dit regnen is eene werking der Natuur. Te meten nu, hoe die regen in de Natuur geboren wordt, van waar de regen ontstaat, enz. behoort tot de Natuurkunde.

Maar hoe komen wij nu aan eenige kennis daarvan? Voorzeker alleen door naauwkeurige onderzoekingen en waarnemingen: niets moet een Natuurkundige ontsnappen; op alles moet hij letten; op de kleinste verschijnselen zelfs moet hij naauwkeurig acht geven. Maar waar zal men, te midde van zoo vele miljoenen zaken en ontelbare voorvallen, beginnen? Waartoe zullen wij het eerst onze aandacht bepalen? Zullen wij op de bomen, op het gras, op het water, op het vuur, op het licht of wel op de lucht en de wolken letten? Die aldus voorkomende dingen zijn volstrekt talloos; wij mee, ten dan een anderen weg inslaan, en de geheele Natuur meer algemeen overzien, en, als ware het, te zamentrekken; bij voorbeeld: miljoenen dingen omringen ons; ieder afzonderlijk verschillen zij van elkander; doch het eene met het andere vergeleken, hebben zij eene overeenkomst, en wel bijzonder hierin, dat zij alle stof zijn, dat is, hetgene men zien en tasten kan, en zekere uitgebreidheid of grootte hebben, in lengte, in breedte en in dikte, en zekere kracht van tegenstand of ondoordringbaarheid bezitten, bij het eene meer, bij het andere minder; want als dit het geval niet was, hoe zouden wij dan meten, dat er iets buiten ons bestond? Bij voorbeeld: wij zien, hooren, rieken, smaken en roelen de din-

gen rondom ons, en meten daardoor, dat zij er zijn; want een mensch, die deze zintuigen niet had, zou niet weten, dat hij in de wereld was. Maar hoe gaat nu de hooren, zien, smaken, rieken en roelen toe? Valt alles al door aandoening en tegenstand, welke de stof oefent, hoe klein, hoe gering die ook wezen moge. Bij voorbeeld: als wij hooren, stoot de luchtstof, dat is die stof, welke altijd rondom ons is, en die hetgene wij wind noemen, uitmaakt (zoo als ik in nader verklaren zal), tegen het binnenste onzer ooren; als wij zien, komt het licht van hetgene wij zien, al prikkelende binnen in onze oogen, even als de spijs de tong en de riekende uitwasemingen den neus prikkelen, terwijl het gevoel ons den tegenstand der stof volkomen leert.

Gij zult hierop mogelijk aanmerken: wat tegenstand biedt een stofje, dat in de lucht rondwreeft, en nog meer, welke uitgebreidheid of dikte heeft dat? Is waar, zeer gering, onbegrijpelijk weinig; maar altijd toch iets. Gij moet vooral wel opletten, dat wij niet spreken, alleen van hetgene wij zien en roelen, maar ook van hetgene wij zouden zien en roelen, als onze oogen sterker, of wel de sterkste vergrootglazen waren, en wanneer ons gevoel het allersjnoste was, dat men zich als mogelijk kan voorstellen: dat is, wij beschouwen het zoo als het eigenlijk in de Natuur is en moet zijn. Geen stofje, hoe klein het dan ook meten moge, geen stofje, bij voorbeeld, zoo klein, dat eene handkorrel er een hooge berg bij was, kan er bestaan, of het biedt zekeren tegenstand. Gij moet dit over eenen vasten regel houden, dat al, wat in het groote geschiedt, naar evenredigheid



ook geschiedt in het kleine; bij voorbeeld: stel u eens voor, dat zoo een klein stoffe geperst werd tusschen twee vlakke, maar vlakke platen, zoo is het immers natuurlijk, dat op die plaats, waar dat kleine stoffe ligt, die vlakke platen elkander niet volmaakt kunnen aanraken. Wij kunnen dat wel niet zien; maar als wij slechts van het meerdere tot het mindere besluiten, dan kunnen we toch begrijpen, dat het zoo is. Neem, bij voorbeeld, maar eens eene erwt tusschen den duim en vinger, dan kunnen den duim en vinger immers op de plaats, waar gij die erwt vast houdt, elkander niet raken? Dat kunt gij zien; maar neem nu eens een enkel zandkorreltje, en houd dat ook tusschen duim en vinger vast, zoodat gij het voelt; en nu kunt gij immers wel begrijpen, dat, ofschoon het zoo veel kleiner is, het daarmee net eveneens is gelegen. Dat zandkorreltje tusschen beide belet op de plaats, waar gij het vast hebt, dat duim en vinger elkander raken; wel raken ze elkander daar rondom, maar niet daar op die plaats, waar het zandkorreltje zit. En nu begrijpt gij toch wel, dat, al was het zandkorreltje nog duizendmaal kleiner, het er net eveneens mee gelegen zou zijn. Verbeeld u eens, dat er stoffes in de Natuur konden bestaan, die geene grootte hadden, wat zouden dan dat voor dingen zijn? Zeer natuurlijk niet, onbestaanbare dingen; want hebben ze geene grootte, dan hebben ze ook geene plaats nodig, en kunnen nooit waargenomen of gevoeld worden, en ze bestaan dus niet, hoe klein een stoffe dan ook is, miljoenen malen kleiner dan eene zandkorrel, het heeft altijd

zekere grootte. Maar alles, wat dan zekere grootte heeft, dat rondom ons is en de stoffe der Natuur uit, maakt, heeft daardoor zekere tegenstand, breedte, en bezit lengte, breedte en dikte. Al wat nu zekere grootte heeft, en eene kracht, om tegen stand te bieden bezit, om het even welk eene gedaante hetzelve hebbe, en hoe groot of klein hetzelve ook zijn moge, noemt men ligchaam, waarom dan ook de gehele Natuur uit lichamen bestaat, die alle op elkander werken en daardoor alle Natuurverschijnselen te mee brengen. Zoo is dan de grootste steenrots zoo, wel, als het onzichtbare deeltje, dat den wind of de lucht uitmaakt, dat uit de bloemen zich tot in den neus verspreidt, een ligchaam. Onze aarde, welke wij bewonen, is een ligchaam, en alle stoffes, waaruit zij bestaat, zijn meer lichamen op zich zelve, zoo als, bij voorbeeld, het onse, het ligchaam van een paard van eene hoo, van een boom, van eene knolradis, van eene zandkorrel, enz. en van deze lichamen weten wij nu reeds, dat zij eene kracht van tegenstand, eigenlijk genoemd eene ondoorringbaarheid, moeten bezitten, en dat de kleinste zelfs zekere grootte, dat is lengte, breedte en dikte, moeten hebben; zonder deze twee eigenschappen zou er niets in de Natuur voor ons bestaan, naardien, zonder dezelve, onze zintuigen niets zouden kunnen waarnemen; waarom men dan te recht zegt: Geen ligchaam kan uitwendig aangedaan worden dan door een ligchaam; en onze zintuigen nemen uitwendig niets anders waar dan lichamen, of stoffe, dat hetzelve is. Want verbeeld u eens eene uitwendige aandoening, die niet stoffelijk of lichamelijk



was, wat moest dan gebeuren? Dan moest noodwendig het oor het oog, enz. aangedaan worden door iets, dat geen tegenstand bezat, dat geene grootte had, dat niet aanraken kon, en dus onze zintuigen niet konde prikken, led; kortom dat een eigenlijk niet was; want tusschen en het bestaan en niet bestaan van zulke dingen zou dan geen onderscheid plaats hebben, omdat het niet voelbaar, niet waarneembaar was. 't Is waar, dat wij in de Natuur stoffen ontdekken, welke zoo fijn zijn, dat men, hoe vele er ook bij elkander zijn, geen gemigt ontdekken kunnen, en die daarom onmeegbare stoffen genoemd worden, zoo als het licht, de warmte, enz.; doch zoo het meermalijk stoffen zijn, dan hebben wij zeker geene meer, zintuigen naauwkeurig genoeg, om ze te kunnen megen.

Gaan wij nu over ter Toepassing, zoo gij mij wel begrepen hebt.

Tu in man. Ja, Mijnheer! begrepen en niet begrepen: heel duidelijk is het mij niet; zeker komt het van de vreemdheid; maar het zal in het vervolg wel beter gaan.

Heer. Meen, vriend! die regel gaat niet door dat het in het vervolg wel beter zal gaan; wij moeten niet verder gaan, zonder dat gij deze eerste beginselen begrijpt; en hapert dit, gelijk het nu schijnt, dan moeten wij ook niet voortgaan, voordat ik u de zaken wat eenvoudiger gemaakt heb, ten minste zoverre dit doenlijk is.

Zie eens hier, daar heb ik een gebakken steen: is dezelve niet lang, breed en dik? Zeker ja: nu,

hoe meet ik dat? Ik roel en ik zie het; maar als ik dien steen nu tot een fijn poeder stamp of maal, dan zal immers ieder stoffe van dien steen ook zekere grootte of lengte, breedte en dikte hebben; 't is waar, wij kunnen het zoo duidelijk niet zien als wij den geheelen steen zien; maar dat doet niets af; want als wij onze oogen te hulp komen met brillen of vergrootglazen, dan kunnen wij wel duidelijk de lengte, breedte en dikte van elk dier deeltjes zien, even zoo zouden die stoffjes lengte, breedte en dikte blijven behouden, al waren ze nu nog duizendmaal duizend malen fijner, en deze deeltjes noemt men alle stof; en men noemt dus de geheele Natuur, waar, onder ook menschen en dieren behooren, stoffelijk.

Alle deze stoffjes, hoe verbazend klein ook, moeten immers zekere hardheid hebben, zoomel als de steen, toen hij geheel was, en dus. hoe weinig ook, eenigen tegenstand bieden; want, zoo als ik straks gezegd heb, als dat niet zoo was, dan waren ze niets. Wat nu het waarnemen zelf betreft, daaromtrent moet ik nog aanmerken, dat het van veel belang is, dat gij wel begrijpt, dat al wat niet stoffelijk is, door den mensch, met zijne buitwendige zintuigen, niet kan worden waargenomen. Doe nu uw oogen eens toe en roel met uw hand op deze tafel: wat roelt gij nu?

Tu in man. Dat er eene tafel is.

Heer. Waardoor niet gij dat dan?

Tu in man. Omdat ik het roel.

Heer. Regt zoo; de tafel biedt tegenstand aan uw hand en daarom roelt gij haar.



Maar nu iets anders. (De Heer neemt zijn hoed en raait er mede.) Voelt gij nu ook iets?

Twinman. Wel zeker, Mijnheer! ik voel wind tegen mijn aangezigt.

Heer. Hoe komt het nu, dat gij dien wind voelt? Immers alleen daaraan, dat de wind geen niets is, maar eene mezenlijke stof, die wij licht noemen en waarin wij ons altijd bevinden, levende en bewegende daarin, even als de visschen in het water, alhoewel wij haar niet kunnen zien door hare groote helderheid. De lichtstoffs, hoe verbaazend klein ook, heb ik met mijn hoed tegen uw aangezigt geslagen; en de tegenstand dier deeltjes op uwe huid maakt het gevoel van wind uit. Gaan wij nu verder. Hoe komt het nu, dat ik meet, dat daar eene tafel staat, zonder dat ik haar voel?

Twinman. Wel dat is klaar, gij ziet haar daar staan.

Heer. Ja dat meet ik ook wel; maar waar, om ziet gij haar? Toen gij haar voeldet, was het duidelijke merkebaar tegen uwe hand; maar hoe nu? Dat rat gij wel niet; maar ik zal het u zeggen. Gij voelt de tafel nu even zoo met uwe oogen, als gij haar voeldet met uwe hand, en zoo als gij de lucht voeldet door het waaijen van mijn hoed, doch het is op eene fijne of onmerkbaar wijze; het is door tusschenkomst van eene stof, welke wij het licht noemen, en die zoo fijn is, dat wij haar maar alleen in het oog voelen, zoo als dat blijkt bij een zieke, welken de oogen zeer doen, als hij in het

licht kijkt, of bij iemand, die, na zeer lang in het duister geweest te zijn, eensklaps in het licht gebragt wordt. Nu deze lichtstof straalt, even als van eene kaars, van al hetgene wij zien, af naar onze oogen, en teekent daar dezelve zaken, als wij zien, in het oog af, welke prikkeling ons eigenlijk in het oog deze dingen doet voelen, hetgene wij zien noemen; aldus is alles voelen. (Als wij het niet met de handen of andere groote deelen kunnen voelen, dan voelen wij het met fijner en teederder, zoo als met de oogen, de ooren, de tong en den neus.

Wij hebben eigenlijk maar één zintuig, dat is het gevoel. Dit gevoel is overal door ons geheele ligchaam verspreid. In onze handen, in onze voeten, ja over de geheele huid is dat gevoel het grofste, en daardoor alleen geschikt, om groote deelen, welke eenen merkbaaren tegenstand bieden, waar te nemen; zoodat wij geene kleine deeltjes, noch lichtstof voelen kunnen; doch dit gevoel is veel fijner in de tong, alwaar men de prikkelende deelen der spijzen voelt, dat is, proeft, welke op de hand niet merkbaar waren. In den neus is dit gevoel al mederom sterker: hier voelt of riekt men de fijne uitwasemingen der bloemen, planten, enz., welke op geene andere wijze voel of merkbaar waren. In de ooren voelt men de trillingen der lucht, en in de oogen is dit gevoel zoo fijn en sterk, dat het de werking van het licht volkomen waarneemt, hetgene wij zien noemen.

Twinman. Maar, Mijnheer! ik moet u nog



vragen, als het zoo is, gelijk ik nu ook tamelijk wel begrepen heb, dat het zijn moet, dat mij niets kunnen zien, hooren, enz., of het moet stoffelijk, dat is lichamelijk zijn, waarom zie ik dan eene schim of schaduw — dat is toch een niets?

Heer. Ja, mijn vriend! een schim- of schaduwbeeld is wel een niets voor onze handen, omdat wij het daar niet mede kunnen roelen en ratten; maar waarlijk niet voor ons gevoel. Bij voorbeeld: kunt gij niet duidelijk roelen, dat het bij eenen heeten konneschijn minder heet is in de schaduw of het schaduwbeeld van een huis, dan buiten hetzelfde?

Tu inman. Wel zeker, Mijnheer! wie zoekt bij eene brandende zon de schaduw niet?

Heer. Welnu, is die schaduw dan niet merkbaar? — niet merkbaar met onze oogen? Immers ja; maar hoe? Ik zal het u zeggen: Wij gevoelen, dat het zonnelicht ons daar minder hinderd, omdat het ons niet onmiddellijk bereikt: wij gevoelen eigenlijk nu iets niet, dat wij te rozen gevoelden. Zoo is het met onze oogen ook, als ze een schaduwbeeld zien: voorheen zagen zij iets, en nu zien ze dat iets niet. Men neemt dus een gebrek waar; bij voorbeeld: ik zie een wit doek, dat wel verlicht is, maar men plaatst daar een popje of iets anders voor, dat het licht belet, zoo wordt die plaats op het doek van licht beroofd, terwijl al het overige wit blijft; wij worden dan een gebrek aan licht gewaar, dat ons het schaduwbeeld xertoont, en wij nemen dan, te gelijker tijd, het licht en

het gebrek aan licht waar. Het schaduwbeeld benijst ons tenens konneklaar de tegenstandbeding der lichaamen; dewyl het ons doet zien, dat er een lichaam aanwezig is, dat de lichtstralen tegenhoudt, om recht voort te gaan.

### toepassing.

Wat verklaren wij nu ten gevolge dixer waarheden? Immers dit: Volgens dexe waarheden zien wij de reden niet alleen, waarom wij in alle stoffen eenen tegenstand ontmoeten, maar ook, waarom het water in staat is groote schepen tegen te houden, en die op het zelve te doen drijven; ja, wat meer is, de luchtstop, mind: hoe die door haren tegenstand ons, als wij hard loopen, tegenstroomt, en de haren en ligte kleederen terug doet vliegen; waarom zij in staat is huizen, boomen, enz., door eene sterke beweging of stroom, welke wij storm noemen, onseerre te meppen; en eindelijk, waarom een ledig glas, recht omgekeerd in het water gestoken, niet vol water loopt; want de lucht, welke, strom onzichtbaar, zich daarin bevindt, belet, door haren tegenstand, het water in het glas op te klimmen. Om niet te ver uit te meiden, zal ik hier niet meer bijvoegen, dan alleen u nog doen opmerken, dat het denkbeeld:

„Teder stoffe, hoe klein ook, is een lichaam en heeft eekere grootte,” ons van zelf verklaart, hoe de groote lichamen uit een aantal kleine kunnen bestaan, en dat een aantal kleine een groot lichaam



kunnen daarstellen; hetwelk onmogelijk zoude zijn, wanneer de fijnste stoffen geene groote hadden. Want, roeg een millioen dingen, die volstrekt geene grootte hebben (indien anders zulke dingen te bezien denken zijn), bijeen, zoo zal ook dit bijeenroegdel evenmin grootte kunnen hebben.

Tuinman. Ik heb daar al zoo, onder het luisteren naar uwe Voorlezing en Uitspanningen, gedacht: kunnen wij niets zien of hooren, dat niet stoffelijk of lichamelijk is, hoe is het dan mogelijk, dat men Spoken hoort of ziet? en evenwel ja, at mij dat niemand uit het hoofd: van al de vertellingen van anderen wil ik niet spreken; maar wat ik zelf gezien en gehoord heb, daarvoor kan ik toch instaan.

H. e. r. Wel zoo, Baas! hebt gij zelf spoken gezien en gehoord? dat is de moeite waard; daar wilde ik melens bij gemeest zijn. Vertel mij eens, hoe dat toezing.

Tuinman. In mijn jongen tijd was ik knecht bij een groenboer, in het dorp V.; ons huis was in het dorp nabij het kerk-hof, zodat ik altijd de dorpsklok kon hooren slaan. Mijne slaappleats was op holden, van waar men, door een dakvenster, op dit kerkhof uitzag. Nu gebeurde het op een nacht, dat ik wakker werd (dat mij tekeer zeldzaam gebeurde); de klok sloeg mee uit: ik wilde mij niet ter rust begenen, maar wat gebeurt er? eensklaps hoor ik een gedruisch op het kerkhof, als van vele menschen die voorbij gingen: dit verbaasde mij; ik stond op,

en zag door mijn venster duidelyk eene lyk-staatsie voorbij gaan; maar in plaats van zwarte of andere kleederen, hadden allen lange witte hemden aan. Dit verschrikte mij zeer; ik kroop al bevende onder de dekenen en raakte gelukkig mederom in slaap. Maar wat daar nog wonderlyk by was, is dit: het venster, waarvoor ik des nachts gekeken had, bestond van binnen uit een glazen raam en van buiten uit een houten liik, en zie! toen ik des morgens wakker werd, vond ik dat houten liik geheel dicht, en ik kan mij evenwel niet herinneren, hetwelke des nachts open — of toegedaan te hebben. Ziedaar iets, dat ik van geen hooren zeggen, maar by eigene ondervinding heb; en dat ik waarlyk wakker ben gemeest, benijst de klok, welke ik twee uren hoorde slaan.

H. e. r. Hadt gij ook een horologie by u?

Tuinman. Neen! Zoo rijk was ik toen nog niet; maar zulke deed er ook niets toe, ik kon altijd de kerk, welk hooren slaan.

H. e. r. Nu, dan is het geen wonder, dat gij dit gezigt voor iets buitengewoons gehouden hebt. Eene der gelijke historie, nog treffender dan deze, zoude mij ook eens in den waan gebragt hebben een spook te zien, zoo mijn horologie mij niet gered had. Ik zal u dat geval verhalen. In mijne studentenjaren woonde ik op eene woonkamer, zeer nabij eenen klokkentoren; midden in den nacht werd ik wakker, en hoorde, even als gij, de klok drie uren slaan, en te zelfder tijd iets, zeer dwaas tredende, den trap van mijne kamer opkomen, en de deur, die ik nooit op het nachtslot deed, openmaken. Het meken, dat ik sehter



niet onderscheidenlijk zag, kwam voor mijn ledekant, en keide tegen mij, met eene holle stem, enige, nog al veel, beteekenende, woorden, trad wederom terug, sloot de deur achter zich toe, en ging met denzelfden tuwaren tred neder de trappen af, zoo als het dezelve was op, gekomen. Een als gij, besde ik van schik, en had meer dan een kwartier uurs nodig, om tot mij zelven te komen. Zoodra ik eenmaal alles begon na te denken, her, nam ik den moed, om te onderzoeken, wat hier het geval ware. Zou het ook een droom geweest zijn? dacht ik in mij zelven. Maar neen! dat kon niet, zoo ik meende; want ik had de klok gehoord, en dus was ik wel degelijk wakker geweest. Eenmaal begon ik weder hierop door te denken, en begreep weldra, dat ik, zoomel het slaan van de klok, als al het overige, kon gedroomd hebben. Hierop sprong ik van het bed, bereeg mijn horologie en zag voor het venster, bij een helder maan, licht, hoe laat het was; en zie! het bleek toen sla, ar, dat het geen drie ure, maar slechts eerst een- over één ure was, en de klok dus geen drie kon geslagen hebben. Om nog zekerder te zijn, en mij niet alleen op het horologie te verlaten, dat meleens stil kon gestaan hebben, bleef ik nog een uur op, om mij door het slaan van de klok volkomen van den tijd te verzekeren; wa, ardoor ik dan gelukkig ontdekte, dat ik alles, het eene zoomel als het andere, gedroomd had, en het dus een spel der verbeelding, en geene werkelijkheid geweest was.

Het horologie was dan het enige middel, waar, door ik mij verzekeren kon, dat ik gedroomd had, maar bij u was het duidelijker. Toonde niet in gesloten

zaam (waarover gij zelf u verwonderdet) klaar aan, dat gij er niet door gekeken hebt, maar dat, en het eene, en het andere, volkomen gedroomd was? En dus, danig komen al die sprookverhalen in de wereld, welke men van de eerste soort houdt, en gezegd worden, door den verteller zelven gezien te zijn. Onmogelijk is het immers, dat men wettens zien kan, die onstoffelijk en daardoor voor ons stoffelijk oog onzichtbaar zijn; dit heb ik u straks alreeds, als in het voor bygaan, doen opmerken; deze behooren tot eene andere wereld, en kunnen door onze zintuigen nimmer waargenomen worden; en dus is het volstrekt onmogelijk, dat mij waarlijk onstoffelijke mezens zien of hooren, dewyl mij te niet roelen kunnen; en, daar hooren en zien ook roelen is, zoo als ik u hierboven bemerken heb, zoo kunnen mij dezelve noch hooren, noch zien. Al wat hieromt, kent nu bestaat, is enkel verbeelding, of het wordt verorzaakt door eenen droom, of door beknstig gema, akte vertooningen; of wel het bestaat slechts uit schri, kbeelden, die men in het donker, of bij maanlicht, zich zelven vormt. Een mijner vrienden onderwond een dergelyk geval in zijne jeugd. Des avonds, bij fla, adn maanlicht, een kerkhof overgaande, zag hij, den hoek van de kerk omkomende, een ding met ho, tens op den kop door de kerkglazen lijken; hij, niet metende, wat het was, liep spoedig weg; doch dit welen, hetwelk hij toen, dit bijgeloof, voor den dui, sel hield, vervolgde hem. Daardoor geheel verschrikt, zag hij niet waar hij liep, en storte onvoorzigtig in eenen grafheuvel, melken men, tot het begraven van een lijk,



tegen den volgenden dag, had opingemaakt. Waarblijfs was hij hals over kop in den kiel gestort, of het spook ontdekte zich door een blatend geluid, zoodat het bleek een groote bok te zijn, die zijne eigene schaduw tegen den leerkmuur zag, en daartegen opklom, om dezelve te stooten; en die vervolgens, eenige beweging gewaarwordende, daarop, als op zijne partij, aanliep. Wij leeren hieruit, dat wij altijd, als wij iets verwonderlijks zien, met rooizigtigheid moeten onderzoeken, om de oorzaak te ontdekken, altijd in het volle vertrouwen, dat er niets boven, natuurlijks in de Natuur gebeuren kan. Menschelijke kunst kan het niet brengen, zoo als gij in het vervolg zien zult, zoo door brandspiegels, tooverlantaarns, see-lichte maskers, enz.; al het overige is het uitwerksel van eene verhitte verbeelding, van droomen en van eenen halfwakenden staat: getuigen hiervan de liederen, welke de zogenoemde nachtmerric gehad hebben.

Tu in man. Ja, Mijnheer! van de nachtmerric gesproken: die heb ik ook wel degelijk gehad, en dat is een verschrikkelijk benaauwd ding.

Heer. Wel, Baas! waar houdt gij dat dan wel voor?

Tu in man. Waarvoor, Mijnheer? Dat weet ik niet: als ik zeide zoo als het mij altijd verteld is, dan houdt gij er om lagchen; want dan moet het eene mittemerric zijn, die alleen bij nacht zigtbaar is en iemand op het lijf rijdt. Hoe dat nu zij, laat ik daar; maar dat weet ik wel en heb het duidelijk gevoeld, dat er iets op mijn lijf zat en mij de keel toekneep; ik kon het met alle geweld niet van mijn lijf krijgen; doch zoodra

het mij, na niet moeite, gelukte, mij om te keeren, dan was het weg en alles over.

Heer. Dit toeval, dat men nachtmerric noemt, had ik in mijne jeugd zeer dikmaals: dan eens was het een gevoel, zoo als gij mij daar beschreven hebt; dan wederom, alsof ik in een brandend huis was, of door moordenaars werd overvallen, of op een hoogen toren stond, Dien ik langs den muur moest afklimmen, altoos eindigende met grooten angst en benaauwdheid. Meermalen heeft een goed vriend, welke op mijne kamer sliep, bij mij gewaakt, of liever bij mijn naar bed gaan een uur voor mijn bed gezeten, omdat het meest altijd geleerd bij het eerste inslapen; hij gaf nauwkeurig acht op mij, en wanneer ik, wakker wordende, na het ongemak gehad te hebben, hem vroeg, of hij niet getuigen had, hoe schrikkelijk ik geworsteld had, om los te komen, dan betuigde hij mij, dat ik doodstil had gelegen, totdat ik mij, bij het wakker worden, met het genen van een benaauwd geluid, omkeerde. Volgens het eenstemmig gevoelen der Geneesheeren, is de nachtmerric alleen een zeer zware en schrikmekkende droom, veroorzaakt door eene drukkingsmaat op de groote bloedvaten, hetzij dezelve door veel spijs of door veel winden opgetwollen is; deze drukkingsmaat doet ons die benaauwdheid aan de heelen en op de borst, waar de grootste bloedvaten of aderen zijn, gevoelen, en veroorzaakt eenen droom, waarin wij ons verbeelden, dat er iets kwars op ons ligt en ons in de keel knijpt. Hiervan dan zoh, dat mindbrekende middelen, bij het naar bed gaan ingenomen, veelal het toeval voorkomen.

Tu in man. Ik begin waarlijk te twijfelen, of



iets, dat ik altijd voor waar hield, wel waar zij.  
Zou het dan maar een droom geweest zijn? Hoe kan  
een mensch zich toch bedriegen! Maar neem mij  
niet kwalijk, Mijnheer! dat ik nog iets vraag, omdat  
ik het niet recht begrijp. Als ik het wel onthouden  
heb, dan hebt gij gesproken van spoken te vertoonen  
met tooverlantaarns, brandspiegels... ja, wat was er  
nog meer? ja! verlichte maskers; ik heb ik, zeg mij  
toch eens, wat zijn dat al voor dingen; en hoe doet  
men er dat mede? De tooverlantaarn zag ik meeleens;  
dat waren vertooningen van beeldjes tegen eenen mit,  
ten milde of een' doek; maar ik kon daar geen sp  
ken van maken; en die andere dingen heb ik nooit  
gezien.

H. e. e. r. Ik geloof heel wel, dat gij, op de gewone  
wijze de tooverlantaarn zijnde vertoonen, er niets ikeligs  
of spookachtigs in heet ontdekt, omdat gij den man, die  
dezelve vertoonde, en de lantaarn zelve, zag. Maar  
verbeeld ik eens, dat gij in een donker vertrek waart,  
waarin zich, buiten uw weten, eene deur of venster  
bevond, welke in eene andere kamer uitkwam; dat in  
die opening een doek was gespannen, en dat de man  
met de tooverlantaarn in de andere kamer achter dien  
doek zat, zoodanig, dat gij van den man en de toover,  
lantaarn niets gewaarwerdt. Verbeeld ik nu verder, dat  
die man door de lantaarn op dien doek een beeld  
vertoonde, mit als een' geest, dat is. Welk een beeld,  
als de menschen zich onder het denkbeeld van geest  
voorstellen; dat hij, door het bewegen van de lantaarn,  
dat beeld vergrootte of verkleinde, zoodat het scheen

alsof het in van verre naderde, of dat hij het als  
dit den grond deed opkomen. Nog erger zou het  
zijn, als hij in plaats van een' doek, een' damp van  
mierook maakte, en het beeld op, of in dien damp ver,  
toonde, zoo als ook mogelijk is; wat dunkt u, zou dat  
ook spookery kunnen heten? De verlichte maskers  
zijn grinsen of afbeeldingen van menschelijke aangezichten,  
die zoo natuurlijk geschilderd zijn, dat men ze van  
verre voor werkelijk houdt; achter dezelve is eene  
besloten lantaarn, waarin een licht gezet is; voor  
dat licht is eene schuif, om het oogenblikkelijk te  
doen verdwynen en wederom te voorschijn te doen  
komen. Wanneer nu alles heel donker is, en zulk  
een ding op eenmaal voor den dag komt, zonder dat  
men meet, of kan bedenken, waar het van daan  
kome, is vertrekker ik, het moet een kerel zijn, die  
niet schrikt.

T u i n m a n. Dat begrijp ik klaar: zulk een  
masker moet dan zoo wel wat gelijken naar eene  
uitgeholde kalebas, daar men oog, neus, mond  
en tanden in snijdt, en dan een klein kaardje er  
in zet; dat gelijkt van verre volkomen naar een  
doodshoofd. Maar wat zijn brandspiegels; en wat  
doet men daarmee?

H. e. e. r. Die figuur van inne kalebas heeft  
zeker eenige overeenkomst met de verlichte mas,  
kers. Maar wat brandspiegels zijn, kan ik ik nog  
niet zeggen; wij zullen gelegenheid krijgen daar,  
over, als ook nog over de tooverlantaarns, in het  
vervolg, opzettelijk te spreken. Alleen kan



ik u dit zeggen, dat een brandspiegel iets duidelijk en klaare verzoont, zonder eenigen doek, op eene plaats, daar het niet is, zoodat men er te vergeefs naar grijpt. Want men ziet het geheel buiten en voor den spiegel, en dus even als mij en op zich zelf; daar men, gelijk gij weet, in eenen gewonen spiegel, de beelden, die men er in ziet, zoo als ons kelne, schijnt achter het glas te zien. Wat dunkt u, gelijkt dat nu niet ter dege naar spokerij?

T u in man. Ja waarlijk, Mijnheer! maar neem mij niet kwalijk, dat ik nog iets anders vraag: ik bid u, zeg mij toch eens, Mijnheer! wat is er van het poeder sympathie? daar heb ik zoo veel van hooren spreken: bij voorbeeld, als men bij eene sterke neus bloeding een droppel bloed op dat poeder vallen laat, houdt het bloeden aanstands op. Als iemand iets ontstolen is, en men weet van den dief iets te krijgen, dat kniet van hem in zich heeft, en men kookt dat met het poeder, zoo wordt de dief zoodanig geplaagd, dat hij het gestolene niet om moet brengen.

H eer. Hebt gij dit ooit gezien?

T u in man. Neen! maar het is mij dikmaals als verteld.

H eer. Nu! Zulke vertellingen zijn niets waardig. Bijgeloonige menschen verzinnen talloze zottheden. En wilt gij dan alles gelooven, wat deze en gene wel vertellen? Het is waar, dat wij niet weten, hoedanig, en hoe ver de fijnste stoffelijke op elkander werken, en dat dus sommige stoffelijke

werkingen plaats kunnen hebben: in Zoverre ontken ik niets; maar onstoppelijk, door enkele sympathie medelijding — gelijk de letterlijke betekenis van dit woord is — of onderlingen trek of neiging der lichamen tot elkander, waardoor de lichamen, op eene verborgene en onzichtbare wijze, zonder elkander aan te raken, op elkander zoudten werken, dit is, op de te rozen u reeds aangetoonde gronden, onmogelijk, volstrekt onbestaanbaar. En op deze gronden houden wij het kleinste van het bekende goed van den dief te koken, en met het poeder, en door dit koken hem en zijne misdaad te ontdekken, niet slechts voor ongelooflijk en kot, maar voor volstrekt onwaar en onmogelijk; enen zoo keer, als wij daarvoor houden en verklaren de medicinale sympathetische werking van een keur iemand in 3 Hage, die verzeekert, alle menschen, zonder het gebruik van eenig geneesmiddel, te kunnen helpen, op welk eenen afstand zij zich ook van hem bevinden, die de kwalen beschrijft, en wat des meer is, als men hem maar eenen brief schrijft en eenig geld zondt, dat eigenlijk het voorname is, en die kwalen voornemdt te genezen. Tot schande van deze verlichte tijden; ziet men zelfs zogenoemde fatsoenlijke lieden zich met dien man ophouden? Het raakt, dat die knaap dikmaals zeer zonderling de kwalen vertelt; doch hoe is het daarmee? even als met het horos, kooptrekken, planctheeren, koffijrijken, haartleggen, enz. Een en enkele keer kan er iets gebeuren, hetwelk het bijgeloof allersbarbaardst in de hand werkt en hoe gaat het er nu mijns? Zij, die



zulkke dingen ondertuiken, en niet anders verkeerd  
gezegd wordt; spreken er niet van, want zij schay  
men zich, dit gedaan te hebben, en meeten voor  
bespottung; ook vergeten zij het spoedig, demijl het bij  
hen geen bijzonder belang verneemt. Maar daaren-  
tegen, die enkele meeningen, bij welke het, toevallig,  
meer of min geraden wordt, staan verlaasd over  
het wonder, vertellen het aan een ieder, daar  
het gemigt der taal zulk eenen krachtigen ind,  
zulk op hen gemaakt heeft. Daar komt nog bij,  
dat, als men iemand zoodanig verschijnsel van  
eene kwaal opleest, hij, ongeteld zijnde, er altijd  
wat van gevoelt. Keen, mijn vriend! noch spoken,  
noch zulk eene Sympathie, als gij meent, kunnen  
er bestaan; de Natuur heeft, zoo als wij verder zien  
zullen, evenwel wonderen genoeg door lichamen dit  
gemerkt, zoodat zij er geene bovennatuurlijke werking,  
en behoeven bij te bedenken. Wanneer gij slechts  
bedacht, dat, als het waar was, dat zulk een poeder  
zoodanig werkte, als gij zegt, men dan zeer dikmaals  
een diep koudde kunnen ontdekken, en voor nekkel,  
veding nooit eenig ander middel dan dit poeder had  
aan te wenden; want dat zogenaamde poeder zijn  
pathie is zeer bekend, en bestaat alleen uit het  
zogenaemde mitte nitricool.

Voor dezen Heer liet de Heer het hierbij, en de  
Tuinman ging nadenkend en vergenoegd naar huis,  
omdat hij bespeurde, alreeds leindigheden ontrent de  
Natuur te hebben opgedaan, waaraan hij te roven  
geene kennis had. Weldra kwam hij zijnen

Heer mederom bezoeken, om alvorder deszelfs onder-  
richtingen te hooren, daar zijn leerlust, door naden-  
ken, aanmerkelijk was opgewaakkerd. Het spreekt  
van zelf, dat dit zijnen Heer zeer wel beviel, en  
hij, zoodra de Tuinman hem daartoe verzoocht, onerg-  
ing tot zijne

## TWEEDE VOORLEZING

melke hij dijs aansting.

Is het dan waar, gelijk mij zagen, dat het is,  
dat alle lichamen in de Natuur, hoe klein of hoe  
groot ook, altijd lengte, breedte en dikte hebben,  
en dat deze lengte, breedte en dikte juist de gedaan-  
te van een ligchaam uitmaken, zoo volgt daaruit,  
dat alle lichamen eene bepaalde gedaante hebben.  
Van hier is het ook, dat men, bij voorbeeld, de soorten  
van planten onderscheidt; de gedaante van het lindeblad  
altijd bij dat van een ijpen-, wilgen-, beuken- of ber-  
kenblad zeer wel onderkent, en de kennis der plant-  
en kindssoorten daarvan ahangt. — Gaan wij nu verder  
op deze gronden voort.

Zie hier eene spons; die is ook een ligchaam, zoo,  
wel als deze tafel, en uw en mijn ligchaam, en heeft  
dijs eene bepaalde gedaante; maar zie eens, hoe los dit  
ligchaam samenhangt, altoemaal rol gaten! Nu, deze  
gaten noemt men poriën, zoodat dan eene spons rol  
zichtbare poriën is; doch de spons niet alleen, maar  
alle lichamen in de Natuur zijn, even als de spons,  
rol poriën, dat is, rol gaatjes. De stofdeeltjes, waar,



dit de lichamen, als bij ophooping of byeenvoeging, zijn samengesteld, kunnen zich nooit zoo naauwkeurig aaneenvoegen, of er blyven openingetjes tusschen, beide, hoe klein die ook zijn mogen, en wel zoodanig, dat zelfs het gladde goud, en het meest gepolijste zilver, vol poriën is, en beide er zoo vol van zijn kennen, dat de poriën meer ruimte beslaan dan de stof zelve. Dat men die poriën in gepolijsten steen, staal zilver, goud, enz. niet ziet, dit is almederom aan onze ooggen te wijten; want als men met behulp van zeer grootglazen die stoffen beschouwt, ziet men dezelve vrij duidelyk. Zie hier een gebakken steen; deze zal ons ooggenblykelyk de menigvuldige poriën doen bemerken: ik steek dezen steen in eenen emmer met water, let wel! hoor nu eens, hoe hij zingt of piept; wat is dat anders dan het water, dat in de poriën van den steen dringt, en de lucht, die er te voren in was, en welke overal in de lichamen aanmerzig is, omdat hij zoo fijn is er dit, drijft, blykens de luchtbelletjes, welke op het water komen?

De menschelyke huid heeft millioenen poriën, als de uiteinden van zoo vele rozen of hùken, welke de overvullige stoffen onzes lichaams in damp of wadem uitstooten, en waardoor wij meer ontlasten dan langs de andere gewone wegen. Gemeenlyk wasemt men in gewone omstandigheden, in vier en twintig uren, een en drie vierde pond uit. De sloopstoffen hebben deze poriën insgelijks zeer blykbaar, doordien de sene sloopstof in de andere kan dringen. De eijerschalen

hebben poriën, om het noodige uit te wasemen en de bevoijing te bevorderen. — Maar, daar de poreusheid zoo vele verschijnselen in de natuur veroorzaakt, zal ik, eer ik met mijner Voorlesing verder voortga, hier eenige Toepassingen laten volgen; let wel op dezelve.

### Toepassing.

Door de poreusheid is het, dat het houtwerk van nieuwe timmeringen kromt, trekt en openscheurt. De water- en lichtdeelen, welke zich in de poriën van hetzelve bevinden, worden door warmte uitgedrukt, en doen daardoor de vezelen van het hout eens andere gedaante aannemen, en in eenen hoogerem graad samentrekken. Zoo sluiten deuren, vensters en laden den eenen tijd moeilijker dan den anderen; als eenen rooktege lucht de poriën vol waterdeelen doet trekken, zet zich het hout ook uit, en wordt daardoor de sluiting moeilijker. Zoo trekt een gescheurde tobbe, of een gescheurd vat, meder toe, door het zwellen der houtdeelen, als men de poriën vol water laat trekken. Om nu dit uitatten en inkrampen meer en meer tegen te gaan, is het zeer noodzakelyk, de poriën van het hout met olie, vernis en zernis te stoppen, en dit leert ons dus, hoe noodzakelyk en nuttig het schilderen van het houtwerk is.

Wanneer men een zeer zwaar gewigt aan een droog touw bindt, zoodat het daardoor strak staat, dan zal het touw, nat gemaakt en daardoor aan het zwellen gebracht zijnde, dat gewigt gemakkelijk optillen. Men kan ook door drooge houten siggen in molensteenen te slaan, en dan dezelve nat te maken, de grootste zwaarte



van zulke Steenen sancen doen opzengen. Dit geschiedt dan door het smellen der wijgen, dat veroorzaakt wordt door het indringen van het water in de poriën van het hout. Hier komt ook de kracht van aantrekking, waarmede het hout het water in de poriën met geweld optrekt, mede in aanmerking; en ziehier nu ook de reden, waarom de welgedroogde twinnen de molenroede optrokken. Bij droog weder stonden de twinnen, aan de molenroede vastgemaakt, strak aangetrokken, om de roede in de as te winden; dit bleef des nachts zoo strak gespannen staan, tenzijl eene regenbui het twinn rochtig maakte en deszelfs poriën vol water deed trekken; het drooge twinn zoog den regen in, en deze indruiging, door miljoenen twinndeeltjes verrigt, deed het twinn met zulk een geweld smellen en daardoor opkorten, dat de molenroede van zelve in de opening als met geweld werd ingedruwen; en aldus werd dat verschijnsel te weeg gebracht, hetwelk u zoo zeer verbaasde, en dat echter zeer natuurlijk was. Hoedanig het met deze aantrekking of insuijing gelegon zij, zal ik u nader aantoonen.

De gedurige uitwaseming door onze poriën is oorzaak, dat gepolijst staal, door aanraking met de handen, al zijn ze ook nog zoo droog, altijd besmet wordt.

Daar de ijeren bedorven worden door de lucht, welke door de poriën der schaal in den doze dringt, kan men deze, lue voor bederf bewaren, als men de poriën, door een vernis er over te strijken, geheel stoppt; zijnde het genoeg, Cetrabis, sike gom in brandwijze te ontbinden, en de ijeren hiermede te besmeren. Het kan ook geschieden door de ijeren twee maal vier en twintig uren in goede caapolie te leggen;

trekkende deze alleen in de harde schaal, zonder door het binnenslies heen te gaan, of eenigen smaak aan de ijeren mede te deelen. Dat de ijerschaal zoo vele poriën hebben, weet men klaar, wanneer men letters binnen of het wit van een gekloet ei scrijft, zonder hetzelve te openen, alleen door de schaal te beschrijven met een rocht, dat van aluin en galnoten, in sterke wijnalijn afgetrokken, is gemaakt, en het dan nog eenige dagen in zout water of wijn te laten liggen. De verbaasende menigte poriën, welke zich in de lichamen bevinden, veroorzaakt ook het verschijnsel van den zoogende sympathetischen inkt. Men schrijft ze met eene oplossing van loodruiker in water, welk schrift onzichtbaar is, en legge dit schrift voraan in een vrij dik boek; voort besmeer men het achterste blad met het rocht, bekend onder den naam van liquor puelatorius, dat is te zeggen proefrocht, alsdan zullen de fijne deeltjes, als eene luchtstuf uit dit rocht ontwikkeld, door al de poriën der vele bladeren des boeks dringen, en het het onleesbare schrift, voraan in het boek gelegen, zeer zichtbaar maken, mits men het boek, om dit te bevorderen, in eene pers zette.

Tu in man. Dat is regt wonderlijk! hoe verbaasend fijn zijn die deeltjes dan wel?

Heer. Zeker zeer fijn; maar het zal u naderhand blijken, dat er in de Natuur nog fijner stoffen moeten aanwezig zijn.

Dikmaals vindt men lieden, die gelooven, dat wanneer men onverschikt eenen slag hoort, waarvan men geene oorzaak kan opsporen, zulks het voorteken is van een sterfgemaal in het kuisgerin, waar zulks geschiedt. Het voorheen verklaarde doet ons overtuigend zien, dat niets gemakkelijker



is, dan dat water en lucht, welke zich ophoudend in de po,  
rion der lichamen bevonden, en het hout zoo dikwijls door  
krom trekken, ook nu en dan door eene geweldige uitzetting  
de vezelen doen springen, en eenen slag veroorzaken, die  
tamelijk hard is, en waarvan men dus geene oorzaak kan  
opsporen, hetwelk de bijgeloovige voor iets bovennatuurlijks  
houdt, ofschoon het eene zeer natuurlijke oorzaak heeft.  
Eker vriend van mij werd eens, met eenige huisgenooten  
en vrienden, die zich in hetzelfde vertrek met hem bevan-  
den, voor een oogenblik, op het sterkst ontzet door eenen  
heiligen slag, welke zich plotseling liet hooren, zoodat  
elk van verbazing opsprong. Men zag naar alle  
zijden te vergeefs om; doch een van alleen, meenende  
opgemerkt te hebben, dat het geluid van den kant was  
gekomen, waar eene houten stenstapel, met inschijnende  
bladen, stond, welks middelblad met wasdoek, tusschen de  
mahonijhouten randen, bekleed was, bezag men nu deze,  
lee, en ontdekte, dat dit doek met twee scheuren vaneen  
was greepen, en vervolgens, dat het hout van dat blad  
zelf middendoor was gelorsten; en ziedaar dus, wat dien  
schrikverschikenden slag had veroorzaakt.

Tu inman. Van de voortrekenen, welke door zulke  
onverwachte slagen aangeduid worden, heb ik dikmaals  
hooren spreken. Zou dit alleen uit de porion komen?  
Kan daar zoo veel water en lucht in zitten, en zou  
daar niets anders achter schuilen?

H e r. Gij ziet de dingen nog niet genog Natuur,  
kundig in: hout, zelfs ijzer en het hardste ligchaam, dat  
bij mogelijkheid te vinden is, is, even als eene spons, vol  
gaatjes, en bevat zeer zeker veel meer gaatjes dan stof.

Dat wij ze niet zien, komt allen daarvan, dat dezelve zeer  
klein en uit dien hoofde onmerkbaar voor het gezigt, maar,  
dit hoofde van die kleinste, juist zoo veel te menigvuldiger  
zijn. Veel lucht en water kan er dus intrekken, en  
gij zult in het vervolg zien, hoe verbakend het geweld is,  
waarmede zich lucht en waterdamp uitzetten; om deze  
zelfde reden knappen de ijzeren platen aan den haard,  
en springen dikmaals, bij sterk stoken, vaneen.

Hoe ligt dan schuilt het koudt met geweld vaneen!  
Niet alleen, dat hetzelfde daardoor eenen verbakenden slag  
veroorzaakt; maar het kan, krom trekkende of geheel van,  
eenspringende, eene schilderij uit hare lijst doen vallen,  
eene spiegel aan den wand midden doorscheuren, of die  
zijne lijst op den grond, in duizend brokken, doen vallen,  
of ook een behangsel, dat stijf gespannen is, vaneen doen  
scheuren; al die verschijnselen hebben dezelve oorzaak,  
en het eene voerspelt zoo min iets als het andere.

De oorzaak bij alle is, zoo als gij nu gehoord hebt,  
zeer natuurlijk; gelijk er ook zonder zulke oorzaken niets  
in de Natuur gebeurt. Men kan die oorzaken somtijds  
wel niet aanstonds vinden; maar dat bewijst niet, dat zij  
niet bestaan. Men ontdekt de oorzaken van Va,  
telkens verschijnselen somtijds eerst lang daarna; en dat  
ontstaat daaruit, dat dezelve of zeer ingewikkeld zijn, of  
geene genoegzaam zichtbare teekenen nalaten (zoo als  
het geval is bij eenen slag, ontstaan door eene beknelde  
lucht of damp uitbarsting, welke slechts eene geringe schouw-  
heft nagelaten), of omdat men somtijds of geheel niet  
of op verkeerde plaatsen zoekt. De Natuurkunde  
onderzoekt alles, en tracht den aard, de reden en



de omstandigheden van alles te leeren kennen.

Daar wij over dit onderwerp, in het vervolg, nog het een en ander zullen vinden op te merken en te ontdeekenen, hetwelk het natuurlijke daarvan nog meer in het licht zal stellen, en ter nadere oplossing dienen, zoo laat ons thans deze Voorlesing verder voortzetten.

Van een ligchaam kunnen wij ons geen denkbeeld maken, zonder hetzelve, als uit deelen zamengesteld, te beschouwen; welke deelen, volgens het voorgaande, poriën, in of holigheden tusschen elkander inlaten, en daardoor zamen kunnen gescheiden of verdeeld worden.

Alle ligchamen, zonder onderscheid, kunnen dus verdeeld worden, en wel tot eene fijnheid of kleinheid, welke alle verbeelding zoo ver overtreft, dat wij ons geheel en al in dierzelfer beschouwing verliezen. Bij voorbeeld: wanneer men een stuk hout tot een allersjinst poeder maakt, dan is evenwel ieder stoffe van dat poeder nog niet derom deelbaar; want men kan hetzelve, daar het nog altijd hout blijft, verder, Scheikundig, door de bewerking van het vuur verdeelen, als wanneer het vergaat in deeltjes, die de slak, en wederom in andere, die den rook uitmaken, terwijl nog andere in vaste deeltjes, als asch, hout, enz. overblijven.

Let men op de deelbaarheid van kleursel, dat men ergens in smelt of oplost, en voort, welk eene groote hoeneelheid waters deze kleur aanneemt; let men verder op de riekende deeltjes der bloemen en plantgewassen, welke zich overal door de lucht verspreiden, vooral op de muskús, die, jaren achtereen, eene kamer met

hare riekende deeltjes vervult, en, ofschoon men de lucht in het vertrek wassersche, terstond weder met nieuwe deeltjes opvult, en dat alles, zonder bijna iets, dat op de fijnste schaal merkbaar is, van zijn gemigt te verliezen: o! dan rijst onze verbazing ten top! Doch dit alles is nog niets, wanneer men opmerkt, dat de schrander van Leewenhoeck, een beroemd Natuuronderzoeker, in de vorm van eenen kalfjaden een aantal deeltjes vond, welke duizende malen kleiner waren dan eene zandkorrel. Denkt men dan verder daarbij, dat het ligchaam dixer deeltjes nog uit verschillende leden is zamengesteld, welke alle benoogen kunnen worden: o! dan schiet onze verbeelding reeds verre te kort! Maar zodra wij over de fijnste der lichtstoffen nadenken, welke, van den sterrenhemel afkomende, door een klein speldegaatje, in eene kaart geprikt, heen kan, en ons dus den sterrenhemel, voor zulk een groot gedalte, zichtbaar maakt en in het oog afbeeldt, dan, voorzeker, verliezen wij ons in de oneindige fijnheid der stof.

Op nu rechte deelbaar zij tot in het oneindige, dan of de deelbaarheid bepaald zij en ophoudt bij een eerste grondstoffje, dat geene poriën meer heeft en dus ook niet meer deelbaar is, dit weten wij niet, terwijl de grenzen der stoffelijke wereld geheel buiten ons bereik liggen.

Doch daar wij bij eene onbepaalde deelbaarheid geen rustpunt vinden, en de stoffelijke wereld geheel onbepaald wordt, zoo is het voor ons bepaald verstand welkkaar, der en denkbaarder, te stellen, dat er grondstoffen zijn, welke geheel vast, zonder poriën, en aan geene verdeling onderworpen zijn, door welke kracht het dan ook moge mezen.



Tuinman. Maar, Mijnheer! Sta mij toe aan te merken, dat immers die fijnheid ongelooflijk is; diertjes, duizende malen kleiner dan eene zandkorrel, en die dan nog voortien van kop, pooten, mogelijk ook mel van oogen en ingewanden, waar moet dat heen? mel! dat is zoo goed als niets.

H. e. v. Mel, vriend! waarom zoude dat geene plaats hebben, en waarom toch komt u dat zoo ongelooftlijk voor? Bedenk maar eens, hetgene ik u nu al meer gezegd heb, dat het alleen aan onze oogen hapert, aan ons groter gevoel, dat wij zulke fijne deeltjes niet bemerken, of als voor niets houden. Want als gij oogen hadt, die zoo sterk waren als het vergrootglas van Leeuwenhoek, dan zoude gij ook zulke diertjes, als hij zag, en overal de fijne stopjes zien. Verbeeld u eens, dat er in zeker Land menschen waren, die zulke groote zintuigen hadden, dat ze met hun bloote oog niets meer zien konden dan hetgene de grootte had van eene graanre omst, hoe verlatend fijn zou dan aan die menschen een most, taardzaadje, dat anders geheel voor hen onmerkbaar was, niet voorkomen! Zij zouden een steek vergrootglas noodig hebben, om van dat mostaardzaadje iets te zien, terwijl hetzelfde, daarentegen, voor u nog zeer merkbaar is, en gij zelfs veel kleiner stopjes zien kunt. Zouden er dan ook geene menschen kunnen zijn, die, met veel fijner en gevoeliger zintuigen dan de onze, de diertjes van Leeuwenhoek met bloote oogen zagen? De jante hangt dus van onze zintuigen af. De jant, honden en andere dieren leeren ons reeds, hoe veel

fijner en gevoeliger hun zintuig van den reuk is, denijl zij aan het spoor van het mild reiken, dat er mild gemeest is. Met dat al is het zeer wijs en goed, dat onze zintuigen niet gevoeliger zijn dan ze zijn. Waren onze oogen meer vergrootende, de Natuur zou haar schoon verliezen; het aanmerken van mel, lienen diertjes, die wij nu niet zien, zoude ons zeer schrikken. Was ons geheel sterker, de fijne toonen der streelende muziek zouden in onze ooren donderen, en was de reuk fijner, de geur der thans zoo aangename roos, angelier, enz. zoude sterk en onverdragelijk zijn. Genoeg! alles is wijs en goed geschapen. Dat wij slechts niet oordeelen, hoe fijn de stof zoude kunnen zijn; daar is geene verbeelding van te maken.

Laat ons nu, eer wij verder gaan, meder eenige Toepassing maken.

### Toepassing

Uit de fijnheid der stofdeelen wordt het begrijpelijk, waarom de honden het mild op zeer groote afstanden reeds bemerken. de onverbeeldelijk fijne deeltjes, welke het mild uitwasent, en op zijn gemaakt spoor aan den grond overlaat, kunnen in den neus der honden dringen, en kunnen zoo buitengewoon gevoelige reukzenuwen aandoen.

Hetzelfde kan ook de reden zijn, waarom de peststof, in toegesloten linnen, jaren lang kan opgesloten blijven, en alsdan, bij losmaking, de ziekte weder op nieuw doen ontstaan; want wij kunnen ons de besmetting niet



anders voorstellen, dan als uit zeer fijne stofdeeltjes bestaande, die zich door de lucht verspreiden en door de menschen worden ingeademd, of door de porien der huid ingekogen, en welke stof, uit dien hoofde, even als een melrickend rocht of iets anders in eene flech of doos, kan opgesloten worden; zoodat men, zoo lang dezelve dus opgesloten is, van dezelve reuk niets merkt, maar dien aanstonas genaarwordt, als men de flesch of doos opent.

Wanneer men een ligchaam verdeelt, vergroot men natuurlijk deszelfs oppervlakte; bij voorbeeld: wan-  
neer men eenen dobbelsteen neemt van een duim hoog en een duim dik, dan heeft de oppervlakte zes zijden, ieder van een duim, en er zijn dus zes duimen oppervlakte, deelt men nu aan alle zijden dien dobbelsteen nog wederom door, zoo komen er acht uit, ieder van een duim dik, en houdt dus iedere zijde een vierde vierkanten duim. Nu hebben de acht dobbelsteenen acht en veertig zijden, en een vierde van acht en veertig is twaalf duim oppervlakte, derhalve eenmaal zoo veel als voor de deeling; en zoo voortgaande, wordt de oppervlakte al grooter en grooter.

Hoe meer oppervlakte een ligchaam heeft, hoe sterker de wrijving tegen de lucht is; en vandaar dan, dat een enkele kogel veel verder draagt, dan eene geheele lading schroot van dezelve zwaarte.

Van hier ook, dat een kind, naar evenredig, huid, meer door de lucht gedrukt wordt dan een vol, waspen mensch; ook vindt men hierin de reden,

waarom de koffij, en elk ander, voor aftrekking vatbaar, ligchaam, zich beter laat aftrekken, gemalen of fijn gemaakt, dan ongemalen of geheel; en ook, waarom kleine ligchamen eerder koud worden dan groote; omdat zij, namelijk, naar evenredigheid van derzelver grootte, veel meer oppervlakte, ter bekoeling, aan de lucht blootstellen. Maar genoeg hiervan, om u dit verstaanbaar te maken.

Beschooven wij nu weder eene andere eigenschap der Natuur, namelijk de Logheid.

Logheid is die eigenschap, waardoor een ligchaam, eens in eenen staat van rust zijnde gekomen, dien staat niet meder verlaat, ten zij het door uitwendige oorzaken daartoe gedwongen worde. Geen ligchaam is er, dat zich van zelf beweegt of tracht te bewegen; het moet altijd door iets anders als aan den gang geholpen worden, hetzij dat deze oorzaken zichtbaar of onzichtbaar zijn. Zichtbaar zijn dezelve, wanneer een ligchaam door een ander voortgestooten wordt, zoo als geschiedt bij het slaan van eenen bal, het voortwerpen van kogels, door de ver-  
bazende kraacht van het ontstokene buskruid; doch on-  
zichtbaar, wanneer wij, door de werking van ons denken, mogen, iets willen, bij voorbeeld: den arm optillen, dan merkt de wil op de zenuwen; de zenuwen doen de spieren aan op zoodanig eene wijze, dat deze aan den wil voldoen en den arm optillen; wanneer iets door de luchtstof of wind wordt beweogen, wanneer iets door de zwaarte-  
artekraacht naar beneden valt, enz.

Dit laatste leidt ons als van zelf tot die eigenschap, welke



1  
wij bewegbaarheid noemen. Het loopt reeds in het oog, bij een weinig nadenken, dat alle lichamen, hoe groot of klein ook, bewegbaar moeten zijn, zoodra eene kracht derzelver lofheid overwint, of andere kettselen der verplaatting overtreft. Alles, aan den sterrenkemel, in onzen dampkring, en op de aarde, is in beweging, en zonder dezelve zou ook alles een vaste, doode klomp zijn, waarvan geen wasdom, geene verandering, geen leven plaats had. Vandaar, dat men op Natuurkundige gronden kan zeggen: Alles leeft en beweegt in de Natuur.

Wanneer eenmaal een lichaam in beweging is, houdt hetzelfde nimmer op te bewegen, ten zij hetzelfde op eene of andere wijze tegengehouden en aldus tot rust worde gebracht, bij voorbeeld: een bal uit onze hand, een kogel uit een stuk geschut, voortgeworpen, zoodan aldus, rechtuit, einde, loos, of zonder ophouden, voortgaan, indien niet de Zwaartekracht (waaraan wij nader zullen spreken) en de tegenstand der lucht dezelve op aarde deden nederzakken.

Tuinman. Wel, Mijnheer! gij leert mij daar al heel belangrijke dingen kennen, daar menschen, zoo als ik en anderen, mij gelyk, zoo maar niet om denken; en hoe zouden wij dat ook weten zonder zulke onderrichtingen? Ik verlang al om er meer van te weten; en gij zult zeker op dit voorgelezenen nog wel het een en ander tot opheldering hebben te zeggen.

Heer. Ja wel, vriend! ik zal u nog iets zeggen teer

### toepassing;

lijstte slechts oplettend.

Met de lofheid en bewegbaarheid der lichamen verklaart men de reden, waarom iemand, na eene snelle beweging, zich niet oogenblikkelijk in zijnen voortgang kan tegenhouden. De neiging of aandrang, om altijd voort te gaan, is in strijd met de kracht, die tot rust dwingt, en hij kan dus niet oogenblikkelijk met bewegen ophouden. Vandaar ook gaat, door dezelfde neiging of aandrang tot het altijd voortgaan, eene trekschuit voort als het paard niet meer trekt; en zij zou inderdaad altijd voortgaan, zoo het water haar niet allengs tegenhielt en geheel deed stilliggen. Om dezelfde reden is de zee, na eenen storm, nog eenigen tijd in eene gemeldige beweging.—

Met het mededeelen van deze toepassende aanmerkingen eindigde deze tweede bijeenkomst van den Heer en zijnen Tuinman; aan de zijde van den eerstgenoemden met de overtuiging, dat hij, naar den aard der onderwerpen, zijne onderrichtingen derwijze beschikbaar had medegedeeld; dat de laatstgenoemde zeker zijne kundigheden zoodanig verricht vinden, en, bij overdenking, er een wetenschappelijk nut uit trekken; en, aan de zijde van deken, met het verblijdend uitkijkt, dat hij welhaast veel meer van de Natuurkunde, als eene hoogst belangrijke wetenschap, zoude weten, dan vele anderen, die maar zoo zonder erg of lust in de dingen heen loopen. Des anderen daags zocht hij zijnen vriendelijken Heer al vroeg weder op, en verzocht hem, om toch zijne Voorlezingen voort te



zetten; wijl hij dan hoopte, gelijk hij zeide, nu en dan gelegenheid te zullen hebben, om vragen te doen, waardoor hij weder wijns rook kunnen worden. Dadelijk voldeed de Heer aan zijnen mensch en begon aldus zijne

### DERDE VOORLEZING.

Spraken wij (dus begon hij) voorheen over de verba- zende sijnheid der deeltjes, waarin de lichamen verdeeld kunnen worden, rijst dan nu niet melcens de gedachte bij u op: Waardoor worden toch al deze deeltjes aan elkander gehouden? Zitten zij met haakjes in elkander vast; of hoe houden zij zich te zamen? — Dat het niet eene inelkanderhaking is, blijkt uit lood en andere metalen, die gesmolten kunnen worden, en door stuur van zelve los en sloopbaar geraken. Het is dan wat anders, het is eene kracht, aan alle lichamen eigen, de aantrek- kingskracht genoemd.

Twinman. Maar, mijn heer! wat is kracht, wat is aantrekking en aantrekkingskracht; en waaruit blijkt het, dat er in de Natuur eene algemeene aantrek- kingskracht bestaat?

H. e. r. Nij, luister maar! ik begin u dat im- mers voor te lezen; heb dus slechts geduld, en zijt maar ter dege opmerkzaam, dan zal ik u dit en nog veel meer zeggen; en dat is zoo genigtig, dat het ons overal te pas zal komen.

Men zegt zoo in de namenlesing: Die man bezit meer kracht dan deze jongen; deze spijs of drank is krachtig; het biskruid heeft eene groote kracht.

Welke van die betekenissen moeten wij thans als kracht aannemen? Latte toonen aan, dat ze iets doen zien of gevoelen, dat ze zeker vermogen oefenen: de man toont door tillen of dragen zijne kracht tegen den jongen; spijs en drank betoonen doordelver kracht op de tong of in de voeding van het ligchaam; het biskruid doet zijne kracht, bij de uitbarsting, verschrikkelijk gevoe- len, door de verworvingen, welke het aanrijgt; en in deze laatste betekenis komt de kracht ons het klaarste voor. Het is in het algemeen, dat wij zeggen kunnen: kracht is de oorsprong der verwanderingen, wel- ke iets ondergaat. Het biskruid, aangestoken zijnde, doet aan alles, wat rondom hetzelve is, zijne uitbar- ting gevoelen: de oorzaak van dat gevoel ligt in het biskruid; en dit is het juist, dat men de kracht van het biskruid noemt. Zoo moet men dan ook door de aantrekkingskracht der lichamen, en andere Natuurkrach- ten, verstaan, een vermogen, dat in hen ligt, om zich te doen gevoelen op andere lichamen. Althoo is de algemeene aantrekkingskracht niets anders, dan eene neiging, door den Schepper in alle lichamen ge- legd, om elkander te naderen, en, bij genoegkame aan- naking, zich aan elkander te hechten. Dat deze kracht waarlijk in de lichamen ligt, en overal in de stof is ingeplant, blijkt uit alles, wat wij rondom ons zien. Hoe is het mogelijk, dat deze tafel, deze steen, aan elkander blijven hangen? Waarom valt alles niet van een in fjne stoffes, waaruit toch ieder ligchaam be- taat? Waardoor hangt alles aaneen? Alleen door de algemeene aantrekkingskracht. Ieder verbazend



klein stoffe, melker byeenpakking grootere lichamen maakt, bevat deze kracht in zich. De poriën kunnen, aangemerkt als tusschenbeide liggende ledige gaatjes, deze kracht niet bezitten; dezelve is alleen in de vaste stoffeeltjes gelegd.

Luister nu verder wel toe. Deze algemeene aantrekkingskracht oversteekt dan hetgene men zamenhang der deelen noemt, welke in ieder ligchaam afzonderlijk en tusschen alle, die er zijn, bij naauwkeurige aanraking, te zamen plaats heeft; en ziebaar de oorzaak, dat deze tafel, die steen, kostom de gehele aardbol, aan elkander hangt. Want zoodra deze kracht van zamenhang ophoudt, is niets natuurlijker, dan dat al de stoffen elkander losdruiten, en, diensvolgens, alles, wat wij rondom ons zien, in stof van elkander valt. Om er in een algemeen denkbeeld van te maken, zoo neem een handvol rochtige aarde of zand, druk dezelve tot elkander, dan hebt gij immers eene menigte afzonderlijke deelen byeengepakt; eenige delende stoffen kleven nu, door de tusschenbeide zich bebindende waterdeelen, aan een, en zoodra deze weder uitdroogen, valt uw klomp of kluit geheel in stof van elkander. Enen zoo bestaat ieder van die kleine stoffeeltjes ook weder door zamenhang van nog kleiner deeltjes; immers, wij hebben gezien, dat ieder afzonderlijk deeltje deelbaar is. Deze zamenhang is een uitwerkseel van de aantrekkingskracht, en deze is het alleen, welke ons lichamen kunnen doet, en aldus is ieder ligchaam, dat wij zien, een onmedersprekbaar bewijs van het aanwezen dier kracht, terwijl men dezelve nog in vele andere gevallen

duidelijk ontwaart. Wat, bij voorbeeld, is de reden, dat na eenen regen de druppels nog aan de takken en bladen hangen, of gekleefd blijven? Waarom kan men eene flesch niet geheel ledig schenken? Waarom kleeft een bierglas, dat eenen vlakken bodem heeft, op eene gladde tafel vast, voornamelijk als het glas wat rochtig is? Wat anders kan daarvan de reden zijn, dan dat de kracht van zamenhang op en omtrent dit alles werkt? Eindelijk ziet men dezelve allertreffendst, als men twee vlak geslepen metalen platen, waaraan men de poriën, welke altijd nog bij menigte in de gladste en bestgepolijste oppervlakten overblijven, vooraf met wat kaarsvet smeert, recht op elkander plaatst; alsdan zal er eene aantrekkelijke kracht noodig zijn, om ze van elkander te trekken.

Behalve den zamenhang, welke overal zoo treffend doorstraalt, ziet men de aantrekking zelve ook allerblijkbaarst merken in glazen haarbuisen, zijnde ongemeen kleine glazen pijpjes, welke men van wege derzelve dun — en fijnheid zoo noemt. Zets men deze in een glas met water of wijn steekt, dan zal het rocht, dat in zulk een glas is, zeer ligtbaar binnen deszelfs oppervlakte in die dunne pijpjes opklimmen; en een zoo klimt ook water op in droog zand. Waarom geschiedt zulk iets? Omdat het glas aan zijnen binnenkant het water aantrekt, en, daar het zeer naauw is, kracht genoeg heeft, om het op te voeren.

Alzoo is deze aantrekking allerblijkbaarst, en dagelijks hebben wij haar voor oogen, te weten, in het vallen der lichamen. In het vallen der lichamen! zegt gij bij u zelve; en denkt: Is vallen dan zoo



iets ongemeens? Nu, ja: waarom valt iets naar beneden? Wiet gij dat mel? Wij zeggen: Dat is natij u'lijk, omdat wij van kindsbeen af zulks gewoon zijn, zoodat het spreekwoord zegt. Het valt volgens de oude wet naar beneden. Maar er moet toch iets bestaan hetwelk dat, wat valt, naar beneden voert: anders moest het blijven daar het was. Wat is nu het gemaal? Onze aardbol is zeer groot, en bevat dus zeer veel stof in zich; en ik heb u te voren gezegd, dat deze aantrekkingskracht in ieder stoffe is ingeplant, dat is, aan dezelve natuurlijk eigen is. Zoo moet dan, daar ieder stoffedeeltje op zich zelf aantrekt, een ligchaam sterker trekken, naar mate het meerder stoffedeeltjes in zich bevat; want ieder stoffe kan men tot deze kracht aanmerken, als ieder korreltje biskruid tot de kracht van de bijeengebragte hoereelheid van hetzelfde. De aardbol dan, die zoo vele stoffedeeltjes in zich heeft, moet eene geweldige aantrekkingskracht bezitten, en dus al wat los is, naar zich toetrekken; waarom dan ook ieder ligchaam, dat niet ondersteund wordt, naar de aarde wordt getrokken, hetgene wij gewoon zijn teilloer te noemen; welke aantrekking der aarde zich uitstrekt tot aan de zon en maan, gelijk wij na, der zien zullen. — Eindelijk is het deze aantrekking der aarde, welke de zwaarte der ligchamen uitmaakt. Want wat doet men eigenlijk, als men vijftig pond gewigts van de aarde optilt? Niets anders dan eene kracht aanwenden, welke de aantrekking, die de aarde voor de stoffes, vijftig pond gewigts uitmakende, noodig heeft, overwint. En wat is nu wegen?

Alleen het zoeken van de maat der aantrekking; bij voorbeeld: ik leg in de eene schaal twee pond koffij, en in de andere schaal twee pond kopergewigt, dan zal het kopergewigt met dezelfde kracht naar de aarde worden getrokken als de koffij; en alhoewel ik, door de aannij, king van eene maat van twee pond, deze kracht bepa, ald of afgemeten. Aldus zijn ook de ligchamen, ten aanzien van dertelster hoe grootheid, verschillend in gewigt; want een pond hout is veel grooter dan een pond lood: en waarom? omdat het hout veel lofter is en grooter porien heeft dan het lood; om welke reden er veel meer uitgebreidheid van hout wordt vereischt, om zoo veel stof te hebben als een pond lood bedraagt: om al welke redenen deze aantrekking der aarde ook zwaarte, kracht genoemd wordt.

Tuinman. Lieve, Mijnheer! laat mij, eer gij verder voortleest, waarmede gij mij zulk een grooten dienst en vermaak doet, eens beproeven, of ik het alles nog al goed begrepen en onthouden heb. Als ik het mel heb; dan hebt gij mij beduid, hoe al de deeltjes, waaruit de ligchamen bestaan, te samenhangen of bij elkander gehouden worden, en dat dit aantrekkingskracht genoemd wordt. En toen hebt gij mij onderrigt, wat kracht is, namelijk een vermogen, dat zich in de ligchamen bevindt, om zich op andere ligchamen te doen gevoelen; en dus dat aan, trekkingkracht eene reiging is, die in alle ligchamen plaats heeft, om elkander te naberen, en zich, bij genoegzame aanraking, aan elkander te hechten, en dat derhalve de deelen daardoor aan elkander worden gehouden, en dat men dit zamenhang der deelen noemt, en dat deze



Zamenhang en uitwerksel is van de aantrekkingskracht. Vervolgens hebt gij mij onderrigt, wat het sallen der lichamen is, en waarom de lichamen sallen, en ik heb heel wel begrepen, dunkt mij, dat dit komt, omdat de aarde, door hare verbazende hoeveelheid vaste stof, al de lichamen aan of naar zich totrekt; en gij hebt mij gezegd, dat men deze aantrekking der aarde ook zwaarte, kracht noemt.

Hier. Welnu! dat gaat goed: gij hebt heel goed toegehoord en wel onthouden. Doe nu dit beide nog sterker, daar ik voortga met u over deze zwaartekracht nog het een en ander, dat van veel belang is, en ook door u gekend moet worden, voor te lezen.

Deze zwaartekracht werkt op alle afstanden niet even sterk; hoe nader bij de aarde, hoe sterker.

Ook ziet men, dat lichamen, die, vallende, van oogenblik tot oogenblik meer en meer de aarde naderen, ook sterker en sterker dalen, en, dienvolgens, van oogenblik tot oogenblik, in hun sallen versnellen, en wel naar deze onveranderlijke wet: wanneer een ligchaam in de eerste seconde van deszelfs val 15 voeten valt, dan valt hetzelfde in de tweede 5, in de derde 75, in de vierde seconde 105 voeten, enk. dat maakt, de eerste seconde op 15 voeten rekenende, in twee volle sekonden 60 voeten, in drie volle sekonden 135 voeten, en in vier volle sekonden 240 voeten.

Alle lichamen, van welke gedaante ook, groot of klein, zijn zwaar, en deze hebben een punt binnen in zich, waarin hunne geheele zwaarte als vereenigd is, zoodanig dat, zulk een punt ondersteund zijnde, het ligchaam niet

kan vallen. In een ligchaam, welks gedaante die van eene rechte lijn, en hetwelk overal van dezelfde stof en van dezelfde dichte is, bevindt zich hetzelfde in het midden tusschen de twee uiteinden, bij voorbeeld, in eenen reghen, in zijne geheele lengte even dikken, stok, en wijders in alle andere lichamen, op die plaats, alwaar het gestigt van ieder deel, met zijnen afstand van het punt, rondom gelijk is, dat is, met andere woorden, waar alles in eenen, ligt is; en dit noemt men het zwaartepunt. Bij voorbeeld: in eenen kogel, of eenen bal, van dezelfde stof, is dit zwaartepunt juist in het middelpunt, want daar is ook zijn evenwigt, doch als de kogel voor de zene helft van koper en voor de andere helft van zilver, of de bal voor de zene helft van hout en voor de andere van steen is, dan is dit punt niet meer in het middelpunt, dat is, niet meer in het midden; want het zilver en het koper, zoowel als het hout en de steen, zijn van ongelijke zwaarte, en geten dus, op denzelfden afstand van hunne middelpunten, geen evenwigt, derhalve moet het zwaartepunt zich buiten het middelpunt in het zilver of den steen bevinden. Hoe schuins ook een ligchaam overhangt, zoo lang het zwaartepunt in eene loodlijn binnen de basis of den voetsteen valt, waarop het ligchaam rust, zoo lang kan dat ligchaam niet vallen, want het evenwichtspunt is dan nog ondersteund. Het zwaartepunt bij een mensch bevindt zich in de lijn der heup, nabij de schaamdeelen; en de kunst van balanceren en hoordansen is alleen de kunst, om de loodlijn van het zwaartepunt onder de voeten of op de hoed te houden.

Wij zouden over de werking der algemeene aantrekking nog veel verder kunnen uitweiden, vooral in de volgende toe,



passing op de Chemische of Scheikundige verwantschappen, of Scheikundige aantrekking; dan dit houden wij niet tot ons oogmerk te behooren, en ik zou ook misphien veel moeite hebben, om u dat deudelyk aan het verstand te brengen.

Besluiten wij dan met deze aanmerking: Daar de aan-  
trekking, zoo als ik meen u ten allerdeudelykste te hebben doen zien, al de deelen der lichamen tot elkander doet neigen, zoo volgt als van zelf, dat alle lichamen in de Natuur tot een vast geheel moeten zamengebrokken worden, en aldus eindelijk eenen vasten, onbewegelyken, klomp formeren, hetwelk men evenwel niet ziet gebeuren; de reden daarvan is, dat de alwijze Schepper eene stof heeft voortgebracht, die, om zoo te spreken, de geheele Schepping verzult; welke in u, in mij, en in alle lichamen aanwezig is; eene onbegryppelyk fijne, geheel onwegbare en onrygbare stof, die altijd in de lichamen werkzaam is, om de deeltjes, waaruit dezelve bestaan, en welke, zoo als wij gezien hebben, door de aantrekkingskracht worden kamengehouden, gedurig te vernijderen en vaneen te stooten; welke stof daardoor de tegenkantste is der aantrekkingskracht; zoodat de lichamen, men vast, minder vast, of vloeibaar zijn, naar mate de werking dieser stof minder of meerder tegen de aantrekkingskracht, of wel de aankleefing der deelen aan elkander, inwerkt. Deze stof is de warmtestof, waarvan wij nu zullen spreken; doch, alvorens wij daartoe overgaan, moet ik eenige Toepassingon maken op het voorgaande.

Tuinman. Ik sta verwonderd, Nijzheer! dat ik, bijna zoo lang als ik geleefd heb, het vallen gezien

en dikmaals ondervonden heb, zonder ooit eens te denken, dat ik, door zekere kracht, naar de aarde werd getrokken; maar evenwel bevreemdt het mij, dat ik, behalve dat en het kleven van sommige lichamen aan elkander, zulks niet meer, niet deudelyker zie: mij dunkt, daar de aantrekkingskracht zoo sterk is, moest men dat gedurig zien en in waarnemen tusfchen alle lichamen, die maar eenig, eens digt tot elkander naderen; en ik zou haast zeggen, dat daarvoor eene gedwinge verwarring moest ontstaan.

Bij voorbeeld, Nijzheer! daar hangen die twee kleine Schilderijtjes, waarvan het eene, geloof ik, u en het andere Mestrouw verbeeldt, die hangen toch stil; hoe komt het, dat die niet naar elkander toetrekken; zij hangen toch vlak bij malkander? Ik bedenck daar ook, dat twee ballen, elk aan eenen draad afzonderlyk en vrij opgehangen, naar elkander moesten toetrekken, en nog meer andere blyken moest men daarvan zien.

Heer. 't Is waar, dat men, de aantrekkingskracht op zich zelve in aanmerking genomen zijnde, moest zien gebeuren, dat die Schilderijtjes, of twee ballen, vrij opgehangen, naar elkander toetrokken, doch men ziet dit niet, en waarom niet? — omdat die zelfde kracht zulks belet. Om dit te beter te begriipen, zoo liet eens wel op het volgende: Het is in de Natuur altijd waar, dat het grootere het kleinere onmerkbaar maakt; zoo hoort men geene spelende muziek meer, als het gedruisch der trommen of van het grof geschiet zich doet hooren; zoo verdwijnt het maanen kaarslicht bij den glans der zon; zoo ook verdwijnt de aantrekkingskracht van het eene ligchaam tot het andere, als dezelve op eenigen afstand van



elkander verwijderd zijn; en waardoor? door de sterke werking der zwaartekracht of trekking des ganschen aardbols; want, om bij úwe twee bij elkander gehangene schilddeligtjes en ballen te blijven, ieder derzeve wordt door de aarde zoo sterk naar beneden getrokken, dat zij die trekking moeten volgen en recht blijven hangen, en alzoo niet naar elkander toeneigen kunnen. Zoo nu alle lichamen niet altijd aan elkander kleven, komt zulks hier van daan: het wel! dat de aantrekkingskracht, zoo als ook natuurlijk is, eigenlijk niet aanwettig is in de ledige ruimten of poriën der lichamen, maar in het vaste of de vezelrijke stof, deeltjes, waaruit zij bestaan. Nu zijn de lichamen, zoo als ik reeds aangemerkt heb, zoo zeer poreus, dat men dertelver slakten (hoe glad ook op het oog) kan aanmerken als evenwel nog zeer rijk, vol holligheden, en met ditrekende puntjes bezet te zijn; als men deze holligheden niet met het, lijn, stijpsel, of enig ander smeersel vult, raken al te weinig stoffes of puntjes elkander aan, om eene voelbare kleuning te veroorzaken: vandaar, dat de twee, zeer glad gestipene, koperen platen, waarvan ik zoo straks, in mijne Voorlesing (\*), heb gesproken, geheel droog tegen elkander gehouden, of op elkander gelegd zijnde elkander zeer weinig aantrekken, maar met kaarsvet besmeerd en alsdan op elkander gelegd zijnde, geweldig samenhangen, zoodanigernijze, dat men dezelve nauwelijks van elkander kan trekken.

Tuinman. Nu begin ik te begrijpen, waarom door stijpsel, lijn, enz. de lichamen zoo vast aan elkander kleven.

(\*) zie bladz. 44.

Heer. Gdist; zoo als ik u ook in de Toepassing zal aantonen. Het slechts op

### Toepassing.

Het lijmen, plakken, solderen, en wat van dien aard meer zij, bestaat in niets anders, dan in het vullen der poriën van twee lichamen, die men met elkander wil vereenigen en wel met eene stof, die ook zich zelve aantrekt en verhardt; even gelijk het genal is met de koperen platen, waarvan ik zoo even sprak. De bedoelde vereeniging is hare uitwerking alleen verschuldigd aan het aan elkander kleven, dat is, te samenbrengen of roegen der stoffen welke men aan elkander hechten wil; hetwelk veroorzaakt wordt door het wegnemen der ongelijkheden, die tusschen beide zijn. — Het intrekken van water in pas gebakene steenen is hetzelfde verschijnsel, als het opklimmen van rochten in haarbuisjes (dat zijn die fijne, dunne glazen pijpjes, waarvan ik reeds gesproken heb); denijl men de poriën in de steenen als zoo vele haarbuisjes kan aanmerken. Even zoo is de optrekking der olie in de katoenen pit van eene lamp, en het water in wollen lappen, hieraan toe te schrijven; alsmede ook het optrekken van de rochten in de wortels der boomen en plantgewassen. — Vanhier is het, dat eene te groote heeteelheid van lijn, tusschen twee stukken hout, die men wil doen aaneenkleven, voor de sterkte van het werk, eer nadeelig dan voordeelig is; want de lijn moet niet meer doen, dan al de ongelijkheden der stukken hout, welke men aan elkander wil doen kleven, te vullen, of open te maken; alsdan is de



aantrekking of aankleesing te meeg gebracht en des te sterker. De onderlinge aankleesing der waterdeelen is blykbaar in een glas, dat tot boven toe geheel met water is gevuld, overmits men daarin nog verscheidene stukken gel, of iets van denzelfden aard en gedaante, kan werpen, zonder dat het water dit het glas zal overloopen; de onderlinge aankleesing der waterdeelen houdt het water nog bij elkander, wanneer het reeds boven den rand staat. In dit geval, evenwel, moet de rand wel droog zijn; want, zodra dezelve nat wordt gemaakt, trekken die waterdeelen, waarmede de rand is nat, gemaakt, de waterdeelen, welke in het glas zijn, aan, en roepen dezelve tot overloopen. Smeert men den rand met het of olie, dan kan men het water zelfs tot nog veel groter hoogte boven den rand brengen; want tusschen het en water bestaat bijna geene aantrekking. Vandaar mag men water en olie zoo sterk door elkander schudden, als men wil, nochtan zullen het water en de olie ieder afzonderlijk blyven, ten benijke, dat de aankleesingskracht tusschen de olie — en de waterdeelen, bij ieder derzelve, afzonderlijk, veel sterker is dan bij de olie — en waterdeelen met elkander; daar van duan is het ook, dat de vederen der watervogels niet nat worden, als zijnde dezelve altijd met zekere olieachtige stof bedekt: als zij nat werden, en dus de waterdeelen in zich opnemen, dan zoude de vogel zinken. Nog kan men, om deze reden, een vat met olie en water gevuld hebbende, de olie en het water tegelijk, ieder op zich zelve, daaruut aftappen, wanneer men, namelijk, in hetzelfde twee lapjes legt, het eene met olie in de olie, die boven het water staat, en het andere met water doortrokken, gelegd in het water, dat onder de olie is, en men laat de

andere zinden die lapjes ieder in eenen afzonderlijken pot hangen, dan trekt de olie in het lapje, dat met olie doorvocht, tijd is, alleen de olie aan terwijl het water in het lapje, dat met water nat is gemaakt, alleen het water aantrekt.

Tuinman. Ik begrijp nu wel eenigzins, Nynkeer! dat het aaneenhechten door lijmen, plakken, enz. ja ook de vastheid der lichamen telste, overvraakt wordt door de algemeene aantrekking; zoo als ik vooral in de vlak geslepen koperen platen heb opgemerkt, waarbij het smersel de ontijt, hare holigheden vult, en alzo meer vastheid in aanwaking op elkander bragt; maar gij schijnt hier nog iets meer van die aantrekking te zeggen, te weten, dat het water ook zich zelf onderling aantrekt en dat water en olie zich niet aantrekken; wat wil dat zeggen en hoe komt dat toch?

H. e. v. Uw bedenking is juist en toont aan, dat gij zeer opmerkzaam zijt. Maar luister nu slechts wel toe, en gij zult het vernemen, wat er van de zaak is. Als men water in een glas schenkt, dan trekt het glas ook het water aan. Dit blykt duidelyk als men het glas ledig giet; dan blyft er immers altijd eenig water aan het glas hangen. Dit is het, gene men nat zijn noemt, zeggende: het glas is nat. Als er nu geene de minste aantrekking bestond, dan moest het, bij het omkeeren van het glas, alles er uitloopen en het glas eensklaps, krukkeberg zijn? Daar dit nu niet geschiedt, zoo is er geen twijfel, of het glas trekt het water aan. Maar trekken de waterdeeltjes ook elkander aan? Wat dunkt u daarvan?

Tuinman. Ik geloof niet, dat zulks veel is; men kan water zoo gemakkelijk vanonscheiden; men spint het tijd en tijd heen; als men het hoort, zoo vliegt het in duizende druppels voort en verspreidt zich.



H. e. e. Dat is zoo, als men het hoore, verspreidt het kink.  
Maar, als er nu geene aantrekking van het eene waterdeeltje op  
het andere bestond, zou het dan bij dit hooren (om daar nu maar  
eens bij te blijven) zich niet nog veel meer verspreiden en in de  
lichte voortsliepen? Bij voorbeeld: als gij eens, op dezelve wijze  
wilt water, droog zand of wel drooge asch houdt, zou dan niet het  
zelfde gebeuren? Immers neen: deze zou geheel en al in de li-  
cht, als een wolk van stof, verstoven, daar, in tegendeel, bij het  
water de deelen in groote druppels bijeen blijven. (Als de water,  
deelen onderling zoo weinig zamenhang hadden als drooge asch  
of droog zand, dan zouden onze rivieren, moeren en slooten met  
eenen harden wind, weldra ledig worden gemaakt, en al het water  
ter uit dezelve zou over onze landen heen stroomen.)

Tuinman. Dat is waar ook, Mijnheer! kijk! daar heb  
ik nog nooit om gedacht; ja, zeker! het water houdt zich  
veel meer aan elkander dan drooge asch of zand; dat zeg,  
rijp ik nu heel wel. Men ziet dat ook bij de glazen wasschepuit,  
de straal blijft geheel bij elkander, en verspreidt zich alleen  
maar op het einde.

H. e. e. Gijth! en die verspreiding op het einde zou  
nog geene plaats hebben, als de licht, door haren tegenstand,  
dezelve niet veroorzaakte. Het water heeft dan in zich zelf  
wel degelijk zamenhang. — Maar heeren wij nu terug tot ons  
gesul met het glas. Het water trekt niet alleen zich zelf,  
dat is, de druppels, waaruit hetzelve bestaat, onderling aan, maar  
trekt ook het glas aan: zodra immers als het water in een  
droog glas tot aan den rand toe volgeschonken wordt, dan  
kan men, zoo als ik gezegd heb, er nog zoo veel bij doen of  
het zou immerpen van stikken geld nog zoo veel doen rijzen,  
tot het, broydwijze, sigbaar boven den rand staat.

Wat leert ons dit nu? Dit, dat de deeltjes, van de hoeseel,  
heid water, die in het glas is, onderling, elkander aantrekken;  
want als men vooraf den droogen rand van het glas nat maakt,  
dat is, met waterdeeltjes bedekt, en dus water op water gelijk doet  
trekken, dan loopt het glas terstond over; en smert men den rand  
van het glas met vet of olie, dan kan men het water zoo hoog  
boven den rand brengen, totdat het door de schuimte en natuurlijk  
overheen moet glijden, terwijl de ondervinding ons leert, dat  
water en olie, of water en vet, geene strekking hebben om  
elkander aan te trekken. Ik heb u het een en ander  
trahs reeds gezegd (blad. 58), en herhaal dit nu, duidel-  
ijkheids halve. Doch ziehier eene betatelijke proef.

Hier heb ik een glazen pijpje en een eindje kaars; deze steek  
ik beide in het water: dezelve er uittrekkende, zien wij, dat  
het glazen pijpje nat is, dat wil zeggen, het water heeft aan,  
getrokken; doch de kaars nogenszins niet; aan dezelve blijft  
slechts hier en daar een dropje zitten, maar zij is over  
het geheel zeer droog. Dit, en menig ander voorbeeld van  
dien aard, leert ons, dat de aantrekkingskracht, zoo algeme,  
en in de Natuur verspreid, zeer ongelijk werkt bij vermeng-  
ing van het eene ligchaam met het andere, of bij aanraking  
van het eene aan het andere; insgelijks, dat er in de aant-  
rekkingskracht ook eene verkiezing plaats heeft, waardoor  
het eene ligchaam het andere bij voorkeur aantrekt, zonder  
dat wij tot nog toe daarvan de voldoende reden kennen. —  
Gaan wij nu verder.

Met de u te roren (\*) zermelde bemenging der vallende  
ligchamen, ziet gij duidelyk de reden, waarom een mensch,  
die van eene hoogte valt, zich zoo deelyk kan bezeelen,

(\*) Zie blad. 77



en waarom iets, dat van zene hoogte valt, met zoo veel geweld treft hetgene onder hetzelfde ligt. Te weten daarvoor dat de beweging der lichamen, naar mate zij lager, dat is nader bij aan den grond komen, al meer en meer versnelt, en die versnelling toeneemt of vermeerdert, naar mate de lichamen van eenen grooteren afstand van de aarde beginnen te vallen, en dus, daar tijd zomel als ruimte in deze beweging aan deel heeft, meer tijds tot het nedervallen, tusschen het punt van waar, en dat, waarop zij vallen, bestaan.

De zwaartekracht leert ons duidelijk de reden, waarom onze tegenvoeters, dat zijn, gelijk gij immers nu reeds weet, die menschen, welke recht tegen ons over, aan de andere zijde van den aardbol, wonen, er niet afvallen. De zwaartekracht trekt alles naar het middelpunt van den aardbol toe, en veroorzaakt daardoor, hetgene mij vallen noemen: hiertoe moeten bij onze tegenvoeters even zomel de lichamen naar hunnen grond vallen, als bij ons, die hunne tegenvoeters zijn, naar den onzen, want het eigentlijke beneden of onder bepaalt zich alleen tot het midden van den aardbol.

Tuinman. Ik moet hier weder iets inbrengen, Mijnheer! ik besiet alles niet zoo dadelijk en moet daarom geduldig vragen. Ik begrijp wel zoo iets van die tegenvoeters; maar heel duibelig is het mij niet, en althans niet, dat het beneden, of onder, zich eigentlijk alleen tot het midden van onzen aardbol zou bepalen.

Heer. Kom aan! beproeven zij het u duibelig te maken. Zichver een bal; verbeelden zij ons, dat op denzelfden rondom insecten kruipen, dan zullen, van deze insecten, die de tegenvoeters van elkander zijn, welke zich recht tegenover elkander bevinden, om het even, niet gij beven niet houden of neevaren. Zoo is het nu ook met de menschen op den aardbol; deze loopen daarop rond van alle zijden, even als de slangen of insecten op dezen bal zouden doen. Nu, zoudt gij zeggen, moes-

ten die insecten, welke aan den onderkant of op de zijden van den bal loopen, daar afvallen; maar dit geschiedt niet; en waarom niet? omdat de bolletjes of repeltjes, welke onder aan hunne poeten zitten, aan den bal kleven, of omdat de fijne haakjes, welke zich daaraan bevinden, in de porren van den bal hechten. En als gij nu onder de gedaante van dezen bal u den aard, kloot voorstelt, en dan, in plaats van de insecten, u verbeeldt menschen, dieren, en al wat zich verder rondom op de oppervlakte van den aardbol bevindt, dan moeten er deze ook niet kunnen afvallen, als zij met het voorbeeld gelijk zullen staan. En zij doen dat ook inderdaad niet; maar hoe komt dat nu? Niet houdt men alle aan alle zijden van den aardbol op denzelfden? Immers niet zoo even, als hetgene de insecten rondom op den bal doet blijven? Wel neem iets anders. Kom aan! laat mij beproeven, of ik ook dit u duibelig, besmetbaar, kan maken.

Ik heb u gezegd, en gij schijnt zulks ook uumetlijk kleine begrepen te hebben, dat de lichamen elkander aantrekken, en dat, derhalve, de aantrekkingskracht der groote lichamen veel sterker moet zijn dan die der kleine. Onze aardbol nu een klomp zijnde, bij den welken het grootste lichaamen, dat zich op denzelfden bevindt, gelijk natuurlijk is, niet te vergelijken is, oefent zene verbaarend sterke kracht op alles, wat zich op of dicht bij denzelfden bevindt, en die oeffening, dat is, de aantrekkingskracht, geschiedt, of werkt, op al de punten of kanten van denzelfden; zoodat er geen punt of oppervlakte van den aardbol is, welke de lichamen, die zich in deszelfs nabijheid bevinden, niet aantrekt. Maar vandaar is het nu om het even, naar zich de menschen, dieren, enz. op den aardbol bevinden: alles wordt naar deszelfs oppervlakte toegetrokken, en er aldus op gehouden.

En als gij nu het valsche denkbeeld van eenen onderkant van den aardbol laat varen (want een onderkant bestaat niet; deszelfs geheele oppervlakte is van alle zijden lozen), dan, dinkt mij, zult gij nu een heel goed denkbeeld hebben van de benaming van tegenvoeters. Gaan mij nu verder voort!



Hetgene ik u omtrent het zwaartepunt der lichamen gezegd heb (\*), leert ons, dat het gaan van menschen en dieren niets anders is dan een gedwrigte neiging tot vallen; want het zwaartepunt wordt door de voortzetting der voeten telkens verplaatst. En daarbij moet dan natuurlijk het ligchaam, niet ondersteund zijnde, vallen; gelijk wij zien gebeuren met de kinderen, eer zij loopen kunnen: immers zoedra zij, op zich zelve, alsdan, het zwaartepunt hinnen ligchamen, door de poging tot gaan, verplaatsen, dan vallen zij; maar dat verplaatsen is dus eene kunst, om den val gestadig behoorlijk te ondersteunen, en dit doen wij juist als wij gaan; telkens ondersteunt het op zijnen tijd nederzetten van den voet den val. Wanneer wij dan onze kinderen leeren loopen, dan leeren wij hun die ondersteuning te gepasten tijde in het noek stellen, en de hebbelijckheid en saardighed daarin wordt, eien als bij alle andere kunsten, alleen door oefening verkregen. Zoedra deze ondersteuning gemist wordt, gebeurt juist datgene, wat wij vallen noemen. De viervoetige dieren gaan gemeentlijk oerhoeks, liggende, in den gerionen tred, eerst den rechtervoerpoot, en dan den linker, achterpoot op, waardoor het zwaartepunt eene kleine beweging maakt, en in de rigting blijft van de twee staande pooten, die hetzelfde ondersteunen; daarom kan een hond niet op zijne achterste pooten loopen, ten zij men hem zulks, als eene kunst, door menigvuldige oefeningen, leere: om deze reden gaat een mensch ook veel moeilijker, als hij de voeten recht voor elkander zet, dan wanneer ze van elkander staan (zoo als wij natuurlijk loopen), oer mits, in het eerste geval, het zwaartepunt dan veel minder ondersteund is. Het grootere botenlyf der natterogels, in vergelyking van hunne pooten, maakt hunnen gang meer naggelende, dan die is van de andere rogels. Het hobbelpaar der kinde, ren bereegt zich alleen heen en niet daardoor, dat het kind, door de beweging, welke hetzelve met zijn ligchaam maakt, gebruik het zwaarte,

(\*) Zie bladz. 48.

punt verplaatst. — Door deze kennis kunnen wij de volgende vragen gemakke, lijke oplossen:

Waarom heeft dezelve wagen, met hooi beluden, meer geaar van onder het ryden om te vallen, dan wanneer hij met ijzer, eien knaue, beluden is?

Waarom kunnen torens zeer schuin staan, zonder nochtan te vallen?

Waarom gaut iemand, die eenen zwaren last voor zich draagt, achterover?

Waarom steekt iemand, die aan den eenen arm, of, zoo hij wilt, in de eene hand, iets draagt, een emmer met water, by voorbeeld, den anderen arm rechtuit?

Waarom gebruiken de hoedendansers eenen stok? en meer dergelyke.

Tuinman. Veronderlijk! wat leer ik de reden van diensende zaken, die ik dergelyk onopgemerkt zag, en die ondertuyschen alle oplettendheid verdienen! Maar, Mijnheer! by deze gelegenheid, dat gij nu oer de aantrekkings der lichamen gesproken hebt, wil mij daar nog iets in, waar van ik ook wel eenige oplettening wilde hebben. Men zegt, dat een hazel, aarstak, die op St. Jansnacht, tuschen 11 en 12 ure, onder het inspreken van eenige woorden gesneden wordt, zich bliigt of trekt naar zilver of goud, dat in den grond verscholen is. Kan denk ik daar, of ook niet die aantrekkings hiervan de oorzaak zou zijn? Takken van andere boomen, ook zelfs hazelaarstakken welke op dien tijd en op die wijze niet gesneden zijn, schijnen dit niet te doen; en zoo schijnt het wel, dat zulk een tak draatve, re bijzo, ndere verkiezing heeft, of daar moet iets meer dan recht toe plaats hebben, of achter schuilen.

Hes. Het snijden van zulk eenen hazelaarstak is een ten uiterste bygeloozig werk; men snijdt dien, zoo als gij zegt, op St. Jansnacht, onder het gesprek van eenige woorden, welke ik, dat hoofde van dwelverzotheid,



hier niet zal herhalen, en waarmede men dan zegt den tek te bezien.  
Alldan meent men, dat deze aldus historische tek, op zekere wijze, tusschen twee  
ringers, of diem en ringer, in de hand gehouden, zich bligt zodra hij nabij  
goud of zilver komt, ook zoude dezelve, volgens sommigen, zich buigen als hij,  
op eene behoorlijke wijze gehouden, over onderaardsche waters of riellen gaat  
Zoo verstant men ook nog eenen zoogenaamden tooverslinger, bestaande uit  
eener gouden ring, of ander metaal, aan eenen eeren natgemaakten draad  
gehouden, welke men zegt, dat van zilver over metaal en water heen en  
weer slingert, en zelfs onderscheidene rigtingen neemt, naar mate het  
stuk metaal ligt; en inderdaad dit laatste gebeurt ook; bij voorbeeld:  
leg eenen zilveren lepel naast voor u, dan zal de gouden ring ook  
overdienas boven den lepel slingeren; legt men hem daarna recht, zoo slingert  
de ring ook weder als zoo; houdt men slinger met den ring boven  
een stuk geld, of boven een wijnglas met water, zoo slingert hij in  
de rondte; dit alles gebeurt zonder dat bij dezen ring enige bezwering,  
gen noodig zijn, en is, wel onderzocht zijnde, geene aantrekkingskra,  
cht, noch enige andere bijzonderheid, maar alleen eene geheime wer,  
king van de aandoening in onze oogen, op eene ongeroerige benieging,  
die men, zonder het te weten, aan den slinger geeft; hiervan overtuig,  
t men zich door zich te blinddoeken, en dan gebeurt er niets, en  
men is in staat den ring stil te houden. Dit leert ons, hoe ligt  
men zich misleiden kan en iets vooronderstellen, dat niet besta,  
at. — Wat nu bezweringen betreft, zoo als men het noemt, deze zijn,  
wel doorgedacht wordende, inderdaad, bedrijven alleronteerendste voor den  
grooten god. Wat toch moett men gelooven, als men de mogelijkheid van  
zulke bedrijven zal gelooven; dat is, gelooven, dat dezelve het daarbij be,  
doelde uitspreeksel zouden kunnen hebben? Niets minder dan dit, dat  
god, die alles naar zijne wijsheid en niet naar menschelijke inzichten re,  
gelt, altijd gereed zoude staan, om te gehoorzamen aan de prietelingen van  
dezen of genen wotkap, die op eene zoo lage wijze zijn verdoel met

het bijgelouf der menschen trachte te doen. Joci' zoude men dnoas genoeg  
zijn, om zoo iets te gelooven? Joci' zoude men van het goede en wel,  
dadige Oppreveren wondwreken dnoas verwaekten op de aanrage  
van de wondwreken, die gemeenlijk onder de domste, en wondwreker ook  
onder de slechtste klasse van het menschedom behooren. gemeenlijk zelfs  
opzettelijke bedriegers, gelijk allerblykbaarst is in die zoogenaamde schatgra,  
vers, welke de geesten, die zij zeggen, dat verborgene schatten bezien, be,  
nieren, en daardoor, naar zij dan voormenden, tot de overgave derzeke wond,  
zaken; geesten, voor wier bestaan nergens schijn of blyke voorhanden is.  
Vergrijpelyk is het, dat er menschen kunnen gevonden worden,  
die dnoas genoeg zijn, om te gelooven, dat god wondwreken zou verrig,  
ten op een onwaardig gebed, of eene zoogenaamde bezwering, waarin dit,  
niets slot noch zin wordt gevonden, en welke dan ook nog meest gedaan  
worden, zoo alrik dueren opmerkte, door lieden van eenen slechten  
stempel, bij wien het niet te doen is, dan om nul genin. Naar  
bovendien, als deze lieden zulk een bedrieger vermogen bezitten, waarom  
zorgen zij dan niet eerst voor zich zelve, en bezwieren genoegzame scha,  
ten voor hun eigen bestaan, opdat zij zich niet genoodzaakt zien met  
zulke lage kunsten de ergste armoede slechts eien te ontruyken?  
Naar neen; zij weten reeds wel, dat zij eien zoo min als anderen, dit  
vermogen bezitten, en dus bedriegers zijn, dien het allen te doen is, om  
eenig geld te verkrijgen en dnoas menschen kunstig te verleiden, gelijk  
het met alle Waarszeggers, Horoskooptrekkers, Kuartleggers en dergelyke.  
alzo gelegen is. En de historie van den hazelaarstak is ook niets anders.  
zij behoort hier almede toe. Er bestaat tusschen den hazelaarstak, op  
St. Jansnacht gesneden, noch eene algemeene aantrekkung, noch eene  
van verkiezing. Het buigen of trekken van donabelen naar verborgene zil,  
ver of goud is niet waar. Het is een sprookje, op z'n best van het looze,  
gene bijgelouf, gelijk de bepaling van hem juist op St. Jansnacht, tussch,  
en 11 en 12 ure, te snijden, alreeds doet gevoelen.



Tümmann. Ik geloof even zoo min als gij, Mijnheer! dat god gereed staat, om die menschen te helpen; neen, maar ik denk, dat de booze geest in het spel is, waaraan zij kinne ziel verkocht hebben en waarmede zij omgaan, zoo als de Geschiedenis van Doctor FAUSTUS zegt.

Herr. Welke wonderlinge denkbeelden maakt gij u toch van god, die ons dagelijks berijst te zijn ons aller Vader, Verzorger en Weldoener, en dien wij, zoo blijkbaar, uit alles leeren kennen als den Allerhoogste, die almachtig, always en algoed is! Denkt gij dan, dat die aan een wesen, geheel boosaardig en onverbetuelijk kwaad [hoedanig een de menschen zich toekon, der den naam van Duivel verbeelden, vastgesteld zijnde deszelfs bestaan, betrekking en inwerking op deze wereld en hare bewoners], zoude kunnen toelaten, om, naar welgevallen, te beschikken over het verstand en den wil der menschen; der menschen, die door god tot geluk en hooge bedoelingen geschapen zijn? — Kunt gij, met gezond verstand begreep, gelooven, dat die god aan zulk een wesen zou kunnen toelaten wonderen te verrigten, en toodanige oecumde, zeldzame en buitengewone dingen te doen, welke anders de schranderste, de gercelste en in alle wetenschappen meest ervaren menschen, die daar, bij braaf en deugdzaam zijn, niet in staat zijn uit te voeren? — Wat sluit zulk een denkbeeld omtrent god, bij enig nadenken, wel zoo, als van zelf, in? — Is het niet dit: of, dat god onmagtig is dit te beletten, en dat dus die onderwalde Duivel ook een goddelijk vermogen moet hebben, het, zulk, zoo het niet dat van god oertreft, ten minste daarmede gelijk staat; of, dat god, schoon Hij het wel beletten kon, zulks aan dien, voor zoo groot eenen bevraker des kwaads geholdenen, Duivel, uit grilligheid, veroorlooft? — Maar wat zoudt gij wel zeggen van eenen vader, die eenen bedrieger, niens karakter en streken hij kende, en een aankien van wien het in zijne magt stond, hem opgesloten te houden, lot liet, om zich onder zijne kinderen te mengen, ten einde de onnoozelste doorkelke, die zijne streken niet wisten te bemerken, ten verdere te voeren? — Zoudt gij niet zeggen, dat dit, op zijn minst genomen, ten hoogste ontore,

zigtig van zulk een vader gehandeld was? — En gij zoudt zoo iets van god ondertellen: — van god in wien zulke menschelijke zwakheden by geen mogelijkheid kunnen vallen? Gij zoudt aangaunde god ondertellen, dat Hij zou kunnen toelaten, dat er aan zijne kinderen zoo veel kwaad, zoo veel leed, nierde te gebragt? Ik is van dit denkbeeld! Zulk een Hemelchen Vader, zulk een god kunnen zij ons, met gezonde herten, niet voorstellen; want toodanig een zou, inderdaad, nog erger zijn, dan de onderwalde booze geest zelf! Doch heb duizendmaal dank, o god! dat ik die bijgeloof niet soede! Ontvang den hartelijken dank daarvoor, dat ik u ken als heilig, goed en wijs; dat gij, dit wesen, zijnen aard geenen Duivel dulten kint, ten minste zoo gij hem laat bestaan, hem geene magt, zelfs niet de geringste, op en over deze seke, geslens kint toelaten!

Wat nu Doctor Faustus betreft, mijn goede Baas! hi is bevraker dat zulk een man nooit bestaan heeft, nimmer was ergens zulk een Doctor bekend, noch in de plaats, welke als die zijne geboorte wordt opgegeven, noch in die, waar hij hadde gestudeerd hebben. Zijne levensbeschrijving is dan alleen een verdichtsel, door het bijgeloof, of misschien door spottelij, die aardig wilde zijn verzonnen: het behoort althans onder de sprookjes, die men den leytgeloovigen op de moir speelt. —

Weder eindigde het gesprek van den Heer met zijnen neetgerigen Tümmann, na zijne gedane voorlezing over de aantrekkingen — en waartrekkingen. Daar de leuttigenoemde al verder begeerij heeft, om meer van de Natuure te weten, en, op zijne wijze, aldus een Natuurkundige te worden, zoo verzoekt hij, gelijk egemaardig was, zijnen mondelen Heer, om hem verder te oorden, en dat maar het eer hoe lieve; deze beloofde hem u anderen daags een denkbeeld te zullen geven van de warmtestof, om hem alzo de tegenovergestelde Natuurewerking te doen kennen, en daar de Tümmann, des avonds, toodra hij wijk af was, zich bij zijnen Heer liet vinden, zoo begon deze dan ook, na een kort gesprek, zijne



## VIERDE VOORLEZING,

op de volgende wijze.

Heer. Hoor eens, Baas! alvorens ik mijne voorgenomene Voorlesing over de waarme beginne, zal ik, door een kort gesprek, u daarvan eenigedeen deelen traacken meêre te deelen, welke tot het beter verstaan dixer Voorlezing noodzakelijk zijn.

Daar het een weinig giêr nêder is, heb ik een goed siêr aan doen leggen, dan kunnen wij, bij het siêr zittende, zoo veel te beter over de waarme spreken.

Tuinman. Duur ken ik blyde om, Mijnheer! want ik was blij, ten in den siên koud geworden; doch als dat siêr zoo doorbrandt zal ik dat terug moeten schicken; want ik voel al ter dege de waarme.

Heer. Wel hoe komt dat, dat gy die waarme voelt, gy raakt immers het siêr zelf niet aan?

Tuinman. Dat doe ik ook niet, Mijnheer! maar die waarme schijnt zoo af, en dat moet zekerlijk eene stof zijn, die uit dat brandende siêr voortkomt zoo als gy mijdat, bij de verklaring der zinnelyke aanboemingen (\*) gezegd hebt; want als het geene stof was, zoude ik het ook niet kunnen voelen, en al wat ik nog niet geheel, hoe het er mede gelegen is, zoo komt mij dit toch zoo veel te duidelyker voor, daar het schynsel van zich geeft.

Heer. Wij zullen het ook voor eene stof houden, die niet alleen van het siêr met schynsel, maar ook van alles, dat warm is, afstraalt. Ziehier de tang; die heb ik door dezelve in het siêr te leggen hier gemaakt; nu roek gy immers de van de tang afstralende stof duidelyk, als gy met uine hand nêert, zonder dat er eenig schynsel bij is, of dat gy de tang aanraakt? En deze stof is het, welke men waarme stof noemt en waarover wij spreken moeten. Het is de ophooping

van deze stof. Gy verstaet immers wel, dat ik met ophooping meen? te deelen de vermenigvuldiging en het als op een hoop bij elkander verzamelen van waarme stof. — Het is, zeg ik, de ophooping van deze stof, welke ons het gevoel van waarme, en het verminderen derzelve, dat ons koude verschafft; bij voorbeeld: neem eene koude ijzeren kogchel, en leg daarin siêr aan, wat gebeurt er dan met het gevoel, als men de hand er oplegt? Eerst is zij koude, want het ijzer heeft minder waarme stof in zich dan de hand; de hand verliest dus waarme en geeft die aan het ijzer, en zij gevoelt door dat verlies koude; waekten wij nu eene poos, tot dat het siêr in de kogchel aangest, en voelen wij dan nêder, dan is zij laauw, dat is, noch koude, noch waarme, en zij wellen met deze benaming zeggen, dat de hand en het ijzer nu evenveel waarme hadden en dus gelijk stonden. vervolgens krijgt de kogchel meerder waarme dan de hand, en men begint haar warm te noemen, en eindelyk vercoemt de waarme stof van alle kanten dit het ijzeren iercozakt op onze nadervende hand dat prikkelend gevoel, hetwelk wij hitte en evenvelijk waarme, den heeten. Hoedmij kan dan de waarme stof in alle lichamen ophoopt en verminderd worden, en altoos waarme en koude doen gevoelen.

Lustet nu verder wel toe.

De kofleigenschap dixer stof is het tegenovergestelde van de aantrekking; want oraal, naar zij zich ophoopt, stoot zij de deelys van een. Deze maar eens dit hout; de waarme stof heft de roeken, die er in saen in rook en damp uitgedreven, en verdr de houtdeelys in asch saen gestooten; ziehier dat singe kaars, het smelt door de waarme stof, en waarom smelt het? omdat de gezegde stof de ierdeelys saenwikkelt en in vloeistof doet overgaan; zoo en om dezelfde reden smelten lood en alle metalen. Deze stof bezit dan een afstotend vermogen. En inderdaad, als deze stof, met die gezegde krasche bezaagd, niet bestond den zô, door de werking der algemeene aantrekking, alles wât en ineenliggen; niets zou zich klinken even of saezgen; de Natuur zou den een doode klomp, zonder werking zonder liser zijn, omdat alle werking aantrekking zou zijn, en er geene loomaking der deelen, of



samenwerking, zal plaats hebben, en dat doet nu de warmte. Het is dus van het hoogste belang deze hare werking niet te kermen, en dezelve weder, niet als al sine opmerkzaamheid. Luister dan wel toe naar hetgene ik u hiervan nu nog verder zal zeggen.

Tuinman. Mijneer! neem mij niet kwalijk! maar ga, als u be-  
lijft, zoo niet voort, want ik begrijp het nog niet; waarom zou, zonder op-  
tooting, in de natuur, alles aananliggen als een vaste klomp; ik verkeer, ik kan de aarde niet mijne spa niet van elkander krijgen, en het water niet over den grond hooren, zonder opstooting of warmtestof?

Heer. Wel toe, man! zoudt gij dat alles zoo zonder warmtestof, die, gelijk ik u daar reide, de opstooting in de natuur voortbrengt, kunnen doen? Dat zullen wij eens zien, als het in den aanstaanden winter arkt of veert, en dagen hard gevoren heest; dan moet gij maar eens aan 't ompeeten van den grond gaan, en aan het hooren met water; dan zult gij het ver-  
brengen niet naar?

Tuinman. Ja, dat geloof ik wel, dan is alles zoo hard als een steen-  
bevroren.

Heer. Wel, als gij nu een stuk ijz en een stuk bevroren aarde bij het ruis-  
brengt, wordt dan het ijz niet weder water en de aarde geheel los en hard,  
elbaar? Ziet gij dat niet klaar, dat het ruis alles loormaakt en scheidt,  
of, in dat, bij gebrek van ruis of warmte, alles zoo hard wordt als een ste-  
en, en wat is dat hard worden anders dan sterke aantrekking? Nu is in  
den hardsten winter nog altijd warmtestof in den grond en in het water over;  
maar tel ons, dat er geen warmtestof aanwezig was, wat zou er aan  
gebeuren? Dan zoude, door de algemeene aantrekking, alles, tot sloot,  
top was, tot eenen harden ijsklomp oergaan, en alle sachte lichamen,  
en hard worden, het bloed in de aderen der menschen en dieren  
zou al tot eenen harden steen stollen. Kortom, zoo als ik gezegd heb,  
de gansche aarde zou in eenen harden, dooden klomp veranderden, en  
eenen eeuwig bevroren aardbol uitmaken; want bevroren is niet

anders dan de uitwerking der onderlinge aantrekking bij het verminderen der  
warmtestof; en zoo is, in tegenoverstelling hiervan, dit, dat het water sloot,  
ibaar is en sloot, alleen het uitmerkeel van de warmtestof, in dezelve  
aanwezig, gelijk wij nader zien zullen; gaan wij nu voort.

De warmtestof is eene boven alle vercheeling fijne stof, die, door  
de geheele natuur verspreid, overal aanwezig is en overal doordringt,  
de poriën van alle lichamen vervult en aldus merkbaar wordt op het  
gevoel; want bij hare vermeerdering in de lichamen, ontstaat er wa-  
rme, en bij het gemis, koude; zoodat koude slechts eene becooring of  
verlies van warmte is.

Wanneer de warmtestof zich sterk bijeen verzamelt en ophoopt, dan worden  
de lichamen zeer heet, zoo als gij daar straks met de tang gevoeld hebt,  
en stralen zeer welbaar warmte af; gaat men met deze ophooping vo-  
ort, dan geeft de opgehoopte warmte licht; de uitstraling wordt nog ster-  
ker, en wij noemen dat gloeijen, zoo als gij nu aan de bladen van de tang  
ziet; bij ijzer is de eerste gloeijing rood, en nog langer in het ruis. Bij  
sijnde, wordt zij wit, dat is, het licht wordt helder, daar het bij de eerste  
gloeijing nog maar flauwt was; wanneer de turf, de kool of het hout,  
dus gloeit en slamt (waaronder wij nader spreken zullen), dan wordt datge,  
me geboren, dat wij eigenlijk ruis en slant noemen. Deze warmtestof  
is in het eene lichaam veel meer ophoopen dan in het andere, en  
zij kan in de lichamen worden opgehoopt, door er datgene bij te bre-  
ngen, waarin zij zich in eene zeer groote mate bevindt, dat is, het-  
gene bij ons (zoo als ik reeds zeide) onder den naam van ruis bekend is.

Al hetgene wij samen en heet maken noemen, is dus niet anders, dan warmte,  
stof overbrengen of mededeelen van het eene lichaam in of aan het andere, en  
de overbrenging is eigenlijk eene aantrekking, welke de onderscheidene lichamen  
op de warmtestof oefenen. Wanneer een lichaam meer of minder warmtestof be-  
zit, dat is warmer of kouder is dan de lucht, waarin het zich bevindt, dan  
doelt het, of warmte mede aan, of het ontvangt warmte van de lucht



Heeft het meer warmte dan de lucht in zich, dan gaat de warmtestof gaarne van hetzelve uit; en deelt zich mede aan de lucht. Heeft de lucht meerder warmte in zich dan dat ligchaam, en bezit hetzelve dus minder, dan ontsingt het van de lucht en deelt mede; en alzo geeft altijd het warmere ligchaam aan het minder warme warmte over. Wanneer wij des winters onze kamers door eene kagchel verwarmen, wat gebeurt er dan? De lucht, welke zich rondom de kagchel bevindt, ontsingt door mededeeling de warmtestof van de kagchel, en zij rijst op en verspreidt zich door het geheele vertrek, dat daardoor vooral warm wordt; terwijl een open haard de lucht niet genoeg mededeelen kan, om, dat zij door den schoorsteen weggaat; zulk een vuur verwarmt dan alleen door de afstraling van warmte; hetgene de kagchel nog bovendien doet; want alle lichamen stralen op andere lichamen warmte af, even als een kaars of lamp het licht van zich afstraalt; doch hierin heeft eene bijzonderheid plaats, die ik nog moet opgeven; zij is deze: het glimmende der lichamen zijn, hoe minder zij afstralen, als goud, zilver, koper, tin, dat gips, lijst is, straalt het minst af, terwijl dofpe zwarte lichamen het meest afstralen; vandaar blijft water merkbaar langer warm in een zilveren trekpot dan in een dopen zwarten. Al wat wij nu bekoelen noemen, is niet anders dan loze warmte aan de lucht of andere lichamen overgeven, welke in evenredigheid, minder warm zijn. De warmtestof zoekt bestendig naar evenwigt, en verdeelt zich gelijkelijk onder de lichamen, welke minder hebben. Alzo is het bekoelen van een heet ijzer niet anders dan verliezen van warmtestof, welke uit het ijzer in de minder warme lucht, die hetzelve omringt, overgaat, en naar mate die lucht warmer of kouder is, kan ook het ijzer minder of meer bekoelen, terwijl het telkens allernegen deze stof afstraalt.

De warmtestof gaat niet alleen van het ene ligchaam tot het andere over, maar wordt ook door de lichamen voortgeleid; bij voorbeeld: wanneer men eene koperen staaf met het ene einde in het vuur steekt, zal men weltra aan het andere einde de warmte gevoelen; doch deze

voortleiding is zeer verschillend bij verschillende lichamen; de metalen, bij voorbeeld, leiden de warmte zeer spoedig voort, terwijl in glas, hout, vloestoffen en wolvenstoffen, velderen, haer, enz. dit wederom zeer langzaam toegaat. — Welke, Baas! geef mij dat te lichte kompoor met dien houten steel eens aan.

Tu inman. Welk is dat, Mynheer! maar al! wat brand ik mij daar van dien koperen ring, op het einde van den houten steel! Waar komt dat van daan? Die ring is toch verder van het vuur of dan de houten steel, en het vuur is niet eens merkbaar heet, terwijl de ring brandend heet is.

Heer. Wel, Baas! begrijpt gij dat nu niet? Wat zeide ik u daareen? — Dat de warmtestof zeer ongelijk voortgeleid wordt; langs koper zeer gemakkelijk, langs hout niet gemakkelijk; nu steekt door dien houten steel een koperdraad, waaraan de ring vast is; die koperdraad is gehecht aan het koperen kompoor; het kompoor wordt heet door het inliggende vuur, en die draad leidt deze warmte of hitte voort tot aan den ring, en maakt dien even heet als het kompoor zelf; het hout, daarentegen, leidt de warmte weinig voort en wordt dus niet heet; om die reden juist maakt men het hout om den draad en ook de matjes om de hengsels der ketels, enz.

Tu inman. Wel, Mynheer! dat is aardig, schoon ik nu heel wel begrijp, dat het zoo moet toegaan. Maar ik verlang alhier, dat gij verder voortleest.

Heer. Zeer goed. Lees nu dan maar verder.

Om al, naar de warmtestof in de poriën der lichamen dringt, schuift zij, door hare afstootende kraacht, de deelen der lichamen vaneen, stoot zij de stof als dit elkander, zoo als wij straks reeds aanmerkten, en doet dus de lichamen uitzetten; bij voorbeeld: wanneer men eenen koperen bal neemt, die juist door eenen koperen ring even heengaat, zal dezelve, warm gemaakt zijnde, niet meer door deze opening kunnen heengaan. — En waarom niet? Omdat alle metalen zich aan warmte uitzetten, en door verlies van warmte (dat men koude noemt) inkrimpen, — niet alleen de metalen, maar alle lichamen worden door warmtestof uitzet. Het water, dat wij zeer



koking over het vuur hangen, wordt, naar mate het heeter wordt, grooter van omvang, zoodat een ketel, nagenoeg vol water gedaan, reeds overloopt, al eer hetzelfde kookt. Bij het koken gebeurt hetzelfde, ofschon het anders uit, verkselen heeft; de deelen worden samsongestooten en de rookten in damp uitgedreven; vergl de vaste deelen in asch overblijven, welke asch, door het verlies der rookten, ook den samenhang verloren heeft en daarom los en zonder saaneenhanging is.

Tu in man. Wel, Mijnheer! zou dan het water vermeerderen door het koken; en zou ik dan, als ik, by voorbeeld, twee mengelen water in den ketel deed, daar, wanneer het gekookt is, meer uit krijgen? Het komt mij toch voor, dat, als zulks niet geschiedde, het water niet zou overkoken, al stookte ik nog zoo hard.

Heer. Ik meende, dat gij mij reeds begrepen hebt, namelijk, dat de warmtestof de deeltjes, waarduit een ligchaam bestaat, vernijvert en van eenstoot. Zoo doet nu in het water de warmtestof de waterdeeltjes van elkander vernijveren; zij dringt als tusschen dezelve in, en stoot ze van elkander af; zoodat dezelfde hoeveelheid water, heet zijnde, grooter, zijden uitgebreid is dan koud; by voorbeeld: ziehier een blaas, die heb ik met wind of lucht slechts ten halve opgeblazen; nu bind ik dezelve wel toe, zoodat er niets meer in of uit kan en houd dezelve bij het vuur. Wat gebeurt er nu? De blaas zwelt en wordt geheel vol lucht. Is er nu meer lucht ingekomen? Immers neen; maar het is de warmtestof alleen, die de lucht, deeltjes van elkander vernijvert en daardoor het geheel vergroot heeft, dat men ook het uitzetten van de lucht noemt. Deze uitwerking van het vuur of der warmtestof legt den grond tot de kennis der thermometers, die wil zeggen warmtemeters.

Thermometers zijn werkelijken, bestaande uit glazen blaasen met kok, ik, of nijngeest doorgaans spiritus genoemd, gevuld, welke op zekere school (dat is dat plaatje met nommers er op, dat ter zijde bij het knik- of voorlooppijpe langs staat) ons de meerdere of mindere uitzetting van het knik

of den spiritus, en dienvolgens de gesteldheid van de warmte der lucht, waarin zij hangen, aannijzen; zoodanig, dat het rijzen der thermometers aantoonde de meerdere warmte in de lucht, terwijl de daling het gomis daarvan kenmerk.

De thermometer is het eerst in ons Vaderland, te Alkmaar, door zekeren DREBBEL uitgevonden, en dient nog dagelijks ter waarneming van de warmte of koude der lucht.

Tu in man. Meent gij met thermometer het vierglas, waaraan men ziet, wat voor weer het zal worden?

Heer. Neen, lieve vriend! dat meen ik juist niet, schoon er somtij, ds ook wel thermometers op zijn; hieraan zullen wij nader spreken, als zulks te pas zal komen; maar ik meen een werktuig, dat men slechts in oranje, rijn, druiven- en perzikenkassen hangt, om te zien, hoe warm het daarin is. De warmtestof, welke in de lucht is, vermeerderende, gaat ook over in hetgene in het pijpje der thermometers is en doet hetzelfde dazetten, waardoor het rijst, en aantoonde, dat de lucht zoo veel warmer is. Vermindert de warmtestof in de lucht, dan gaat ze ook uit het knik of den voorloop, die in het pijpje is, naar, door de deelen daarvan meer bijentrokken en het iocht zakkten moet; alzoo aantoonende, dat de lucht minder warm, dat is, kouder is.

Tu in man. Zoo! dan heb ik die dingen wel gezien; doch er mij nooit mee bemoeid, omdat ik het even zoo goed, als ik in de kas of oranjery kom, aan mij zelden voelen kan.

Heer. Het kan wel zijn, dat gij het ten naasten bij kint voelen, maar voorzeker niet naauwkeurig; het schatten van warmte of koude, naar ons gevoel, hangt altijd af van de omstandigheid en gesteldheid, waarin wij ons bevinden. Bij voorbeeld: Wanneer wij, dit een matig warm vertrek, in een nog warmer komen, zullen wij er gevoelen, dat het warmer is, maar niet zoodanig als hij het voelt, die uit de koude lucht komt; vanwaar is het, dat iemand, die gedurende eenen geheel dag in een warm vertrek zit, bij den minsten queren wind, het weder zeer koud vindt, terwijl de arbeid,



man, aan de lichte gevoel, het neder zacht noemt. Vandaar was het ook, dat, toen men de thermometers eerst lietronde, men er nooit twee had, die gelijk waren in het aanrijzen, en dit was daarmede wel zoo banig geweest, dat als de eene matig aankies, de andere of warm stond, de reden daarvan was, dat ieder maker de teekens van warm, matig, enz. naar zijn eigen gevoel gemaakt had; hetgene dus een zeer groot verschil veroorzaakte. Dit aanmerkelijk gebrek werd, bijna gelijktijdig, in WED. BRUNEL en in DR. WILHELMUS verbeterd. In WED. BRUNEL door FAHRENHEIT, en in DR. WILHELMUS door READ, MUR. Deze ervaren mannen maakten ieder eene vaste schaal voor künne merkten, welke nog op de meeste thermometers geteekend staan; gemeenlijk te zien, en die men aan iedere zijde van het pijpje verschillende nummers; de eene is de schaal of verdeeling van FAHRENHEIT en de andere die van REAUMUR. Zeker was zij deelen, om eene vaste schaal te verkrijgen, en niet meer af te hangen van eigen gevoel. Zij maakten künne pijpjes, met knik of rocht gevuld, geveerd en wel vast tegen een schoon plankje, waarop zij de schaal wilden teekenen. FAHRENHEIT stelde zich voor drie en REAUMUR twee vaste punten van warmte en koude; te weten: FAHRENHEIT maakte een mengsel van sneeuw en ammoniakzout, hetwelk hij zich toen verbeeldde de künnaarste koude op te leveren, en; hierin stak hij het pijpje met de nog schoone schaal, en nam waar, hoe laag het rocht zakte; zodra hetzelve stilstond, maakte hij op die hoogte een merkje op de plank, of wel een krabje op de glazen pijp, dat hij nul noemde; vervolgens stak hij zijnen thermometer in water, dat juist begon te koken, en maakte wederom een merkje, en noemde dat punt rocht; eindelijk bracht hij zijnen thermometer in kokend water, en tekenende afzonderom den stand van het knik of het rocht aan. Nu had hij drie vaste punten; van 0 tot rocht deelde hij in 32 graden, en zoo voortgaande kreeg hij 212 tot kokend water. Vandaar de schaal al van FAHRENHEIT.

De wijze waarop REAUMUR te werk ging, was eenvoudiger; deze stak zijnen thermometer alleen in kookend water of wel in smeltend ijs of sneeuw, zoodat men thans meestal doet, en kokend water; het vriespunt noemde hij

0, en verdeelde zijne schaal tot kokend water in 80 graden, zoodat zijne graden grooter zijn, gelijk ook op de thermometers duidelijk te zien is. Ook worden tegenwoordig vele thermometer-schalen in 100 graden verdeeld, tusschen rocht en kokend water; nijvers stelden de graden van koude onder rocht, of het 0-punt, met 1, 2, 3, enz. voortgaande, even zoo gemeten als graden van warmte boven het punt van 0. Nu begrijpt gij ongetwijfeld zeer wel, dat, als deze instrumenten op rocht staan, het water moet beginnen te koken.

Tuin man. Wel, mijnheer! ik had niet gedacht, dat daar zoo veel oors in stak; dat is nu waarlijk een aardig instrument, en ik zal er ook zeker voor mijne orangerij, voortaan, meer acht op geven, opdat mijn eigen gevoel mij niet meer bedriegt, en ik het ongeluk hebbe, dat de boel berispt of verbrande, zoo als verleden jaar bij een van onze buren gebeurd is, en dat ook zeker, gelijk ik nu van u achteren wel begrijp, door een verkeerd gevoel van warmte of koude zal veroorzaakt zijn.

Heer. Dat zal mij zeer aangenaam zijn, en nu gij het merklijk kennt, kunt gij er meer dan anderen niet van hebben. Lijle thermometers echter zijn niet even naauwkeurig; want het pijpje moet vooral even stijf zijn; liever dit knik dan dit ringest bestaan, en lichtelidig rekken; hetgene men niet kan, als het knik herbaar valt bij de omkeering van het merklijk; ook zorge men hetzelve dit de zon te hangen. — Gaan wij nu verder met onze beschouwing van de warmtestof rocht.

Wanneer men de werking der warmtestof, als afstotende kracht, tegelijk beschouwt met de algemeene aantrekking en de daartoe volgende aankleefing der deelen, dan zien wij duidelijk, dat de werking van de aantrekking en de warmtestof tegen elkander de meerdere of mindere vastheid der lichamen leep, etc. Bij voorbeeld: lood is, bij eene zeer sterke koude, digt ineengebrongen, en dus zeer vast; mint de warmtestof well, waardoor de deelen vermindert, zoo dringt dezelve in de poriën van het lood, en doet deszelfs deelen allengs versetten, brengt men het lood vervolgens op het stuur, zoodat het over het rocht wordt, dan dringt de warmtestof al sterker en seker in de poriën, en



de uitzetting wordt grooter en grooter, hoewel de werking van de aankleving der deelen nog kracht genoeg behoudt, om de looddeelen als een vast ligchaam bij elkander te houden; dan, eindelijk de warmtestof nog sterker toekomende, zoo overwint haar aftoetend vermogen de kracht der aankleving, en het lood valt los, in duizenden deeltjes vanengescheiden, die, als ware het, in de warmtestof rondrollen, en tenslotte nog door algemeene aantrekking in zeker verband blijven, zoodat zij los en slijg niet elkander heenrollen en daar, door eene vloestof uitmaken, die zij gemalen lood noemen. Dit is smelten niet anders, dan door de werking van de warmtestof een vast ligchaam tot eene vloestof te doen overgaan. Zoo smelt men vet, alle metalen en ook het ijs.

Het ijs is een vast ligchaam; door bijkoming van warmtestof verandert het in eene vloestof, die wij water noemen, en wanneer men nu het water nog meer met warmtestof versuelt, door hetzelfde op een sterk vuur te brengen, zal eindelijk het water zeer veel warmtestof in deszelfs poriën opnemen, waardoor het van tijd tot tijd meer en meer wordt uitgezet, zoodat, als ware het, ieder waterdeeltje opgenomen wordt door een gevoegzaam getal warmte-deeltjes, en de deelen oer van elkander gestooten wordt, en zich ophijft in eenen verbazend uitgezeten staat, 1700 malen grooter dan dien van het water, en daar, door eene opmerkenswaardige sterkkrachtige vloestof vormt, die men damp noemt. En zoo is het niet alleen met het water, maar ook alle andere vloestoffen worden door geweld van vuur in damp opgehoien.

Tuin mon. Eer gij verder gaat, Mijnheer! verzook ik u mij op te hel, deren, wat gij meent door poriën in het water.

Heer. Ik heb u immers doen opmerken, dat alle ligchamen poriën hebben, zoo ook de vloestoffen; en dan meent men daarmede de holigheden, die tusschen ieder waterdeeltje in liggen. Stel eens, dat gij een glas vol droog zand hebt, dan zijn er immers openingetjes tusschen de zandkorrels in, hetgeen blijkt, als men er water op doet, dat alsdan het zand overal doortrekt? Zoo is het nu ook met het water; en even als het water in de tusschenruimten van eenen zandhoop trekt zoo trekt de warmtestof in

de tusschenruimten der waterdeeltjes, welke men poriën noemt, en houdt dezelve van eenen, zoodat men met grond konde kunnen vaststellen, dat de kleinste deeltjes der vaste en vooral der vloerbare ligchamen niet seldig aanventig, gen of elkander raken.

Eigenlijk is er bij de smelting weinig meer warmtestof noodig zijn, om de vloestof dampvormig te maken, dat is, tot damp te doen overgaan, inde, en er niet een hinderpal, de drukkings van de dampkringlicht, moest overwinnen worden, gelijk wij nader zien zullen. Eene vloestof wordt dan zoo veel te eerder damp, als dezelve lichter en de drukkings van den dampkring minder is. Leken staat nu, in welken eene vloestof geheel tot damp overgaat, noemt men koken. Wanneer dit geschiedt, dan is de grootste uitzetting daar, en de ophijping der deelen door de warmtestof veroorzaakt die borreling, welke het koken bestendig verzegelt, terwijl de dampkring door de menigte van nasem dikmaals zeer zichtbaar is.

Tuin man. Veroorloof mij eene aanmerking, Mijnheer! Men kan niet zeggen, dat water kookt, zoodat het dampt. Het dampt of verdampst veel veel vroeger dan het kookt. Heb ik dat niet mel?

Heer. Gij, dat doet het ook; want de waterdeeltjes aan de oppervlakte van het water, dat in den ketel of pot is, heffen zich al spoedig door warmte op, en verstoren nasem; doch dat meen ik niet: ik bedoel dit, dat als het water zoo veel warmte verkregen heeft, dat al de deeltjes, en niet die op den bodem zijn, slijtig worden, deze in damp, door de andere heen, opklommen. Deze bendenste waterdeelen moeten dan niet alleen warmte genoeg hebben, om damp te worden, maar ook kracht genoeg verkregen, om de bendenste op te lichten; en als dat gebeurt, dan kookt het water. Eer het water regt kookt, heffen de deelen zich al op, maar vallen nederom op den bodem neder, hetwelk dat geluid veroorzaakt, dat mij het zaren, naar het water noemen, en altijd het regte koken kort voorafgaat. Daar is u daarom de u opmerken, dat het water zoo veel eerder damp wordt, als de drukkings van den dampkring minder is, zoo moet ook het water eerder koken bij



eene mindere drukking, dan bij eene meerdere, welke drukking, gelijk wij nader zien zullen, door den barometer wordt aangewezen; en zoo is het ook noodig, dat men het hoogpunt op eenen thermometer bepale bij eene vastgestelde hoogte van den barometer.

Tu inman. Nu, Mijnheer! begin ik dat koken wat te begrijpen, en verlang nog meer van u te hooren.

Heer. Gij hebt gelijk, deze stof verdient ook alle opmerking. Gaan wij nu verder.

Een ligchaam is dan vast, vloeibaar, of geheel in zekrkrachtige stof veranderd, naar mate de aankleding of aantrekking der samenstellende deelen en de afstoting, door de werking der warmtestof, zich tot elkander verhouden. Eene opmerkelijke werking der Natuur heeft, bij dezen oier, gang van vast tot vloeibaarheid, of, omgekeerd, van vloeibaar tot vastheid, plaats, te zien, wanneer eene stof overgaat van eenen dikkeren tot eenen dunneren staat (bij voorbeeld, wanneer ijs smelt tot water, en verder overgaat tot damp), dan worden de naburige ligchamen van warmtestof beroofd, en daardoor wordt bij dezelve koude veroorzaakt, en, omgekeerd, wanneer eene dunnera stof overgaat tot eene dikkere (bij v, orbeeld, wanneer ij, of damp water wordt), dan wordt de warmtestof uitgedrukt, en en by de naburige ligchamen warmte veroorzaakt. Dit kan men zeer baarblykelyk zien, wanneer men spiritus, vooral Hopman, neemt, en daarmede de buis van eenen thermometer bestrijkt; dan verslygt de Hopman sadelyk in damp, en wordt ddt eene veel dunnera vloeistof, zoo als de reuk genoeg bewijst, en de warmtestof wordt aan de thermometer -buis ontnomen en het kwik daardoor aan het dalen gebracht. Neemt men vervolgens een glaasje met wit, en werpt men daarin eenig steek zuur, als stercorolus, dat is, zwavelzuur, dan wordt deze vloeistof verdikt; en de warmtestof uitgestooten en zeer vloeibaar aan den buitenkant van het glas, die dan heet is. Op deze gronden kan men ook de koude verbaas, zene vermeerderen, zoodanig zelfs, dat water ij wordt; by voorbeeld, men

neemt een zeer dun glazen buisje van vier duim lang, boven open en onder degt; hierin doet men zuiver water, en alsdan voorziet men zich van een glazen trechtertje, dat van anderen in een haarfyn pijpje uitloopt, en doet daar een zeer fynen spiritus in, zoo als Hopman, of nog beter zwavel-leker, heetende hetzelve zoodanig, dat de spiritus door het haarpijpje langs het buisje met water druppelt; zoodra dit eenige tienige minuten geduurd heeft, berischt het water volkomen, zoo veel warmtestof neemt deze uitloping mede.

Beriszen is dus ook niets anders, dan zoo veel warmtestof verliezen, dat de deelen, die vloeibaar waren, zamentrekken (door de aantrekkingskracht) en een vast ligchaam worden. Zoo is het stollen van gesmoltena metalen, of van gesmolten zet, inderdaad eene soort van beriszen.

Tu inman. Wat is die Hopman toch, en waarom wordt die zoo schielijk damp?

Heer. Hopman (altes genoemd naar zynen uitvinder, Doctor HOFMAN, in Dit's 1756. H. L. U. C. H. D.) is een zeer fyn geest of spiritus. Maar wat is nu geest of spiritus? vraagt gij; dat moet ik u dan nog eerst wat duidelyker maken.

Geest of spiritus is eene vloeistof, die op het uiverlyke, als zij niet gekleurd is, volkomen naar water gelijkt, maar uit eene veel slaggere en ligtere stof bestaat, zoodat zij met de helft van de warmte, welke het water noodig heeft, reeds kookt en damp wordt. Men verbruygt ze uit de gisting van druisen, bessen, koren, enz., welke tot gisting worden gebracht door het byvoen van water en ook somtijds zuiker, en dan door stoking in damp worden opgeheven; dezen damp, weder bekoeld wordende, vangt men (in een daartoe geschikt glas) droppelswijze op, en dit geeft den spiritus. Hoe meer men nu die stoking herhaalt, hoe meer men het water er uit krijgt, en eindelijk den fijnsten spiritus bekomt. Zoo heeft men van de druif eerst wijn, door uitpersing; dan brandewijn, door stoking; verder voerloop; en dezen laatste begint men spiritus te noemen. Hoe meer men nu voortgaat met stoken, of, zoo als men het noemt, overhalen, hoe fijner de spiritus wordt. Zoo stookte men ook den jenever uit het koren, en die



is ook een spiritus, doch van eenen minder fijnem aard dan die, welken men, onder den naam van brandewijn, van de druif verkrijgt. Deze ligt alveelstos grenst het naast aan den damp door hare ligtheid, en heeft daar, om maar weinig warmte noodig, om damp te worden; hetwelk men nietra duiklijk aan vele van dezelve bespeukt, die overleggen, als men ze, in een open kopje of fleschje, slechts weinig tijds laat staan.

Hofman nu is zulk een zeer fijne geest of spiritus, welke, in de apothek, gestookt en bereid wordt uit eenige roerworpers, welke ik niet noodig acht u hier op te noemen, en hetgene ook bij dezen soor is van geen bijzonder belang is. Deszelfs gebruik, droppelwijze, en onder huidene gevallen, zoo als die van benaauwdheden, ontsteltmissen, enz. is genoeg bekend. De ether is nog fijner, of liever aligter, en daarom nog beter dan de Hofman tot het doen der zoo eden gezegde bevoering.

Zonderling, maar ruischens en sijnbaar strijdig met al het tot hier toe verklaarde, is het verschynsel, zoo overvloedig bekend, dat, namelijk, het ijs meer uitgezet dan het water is. Wanneer men de digtheid van het water naauwkeurig gemaal, dan vindt men, dat hetzelve bij  $39\frac{1}{2}$  graden van den thermometer van FAHRENHEIT, of 4 graden van den honderddelige, gen thermometer, het digtte is meengedrongen; vervolgens, bij mindere warmte en bij meerdere koude, zich uitzet, zoodanig zelfs, dat het water, ijs geworden zijnde, in den staat van ijs een tiende gedeelte van zijn geheel is uit gezet geworden, en dus een tiende gedeelte meer plaats beslaat.

Hiervan komt het ook, dat ijs ligter dan water is, en dat water, waaren het water bevoert, met geweld vancenbersten. Vele gissingen zijn hierom, tuss gemaakt; doch geene verklaring houdt, naar mijn intien, meer steek, dan die, dat het water in deszelfs poriën lucht bevat, en ook zelfs daar, mede werktuigelyk, door aankleijing, verbonden blijft, zoodanig, dat het niet mogelijk is, zelfs door sene lucht pomp, het water van alle lucht te bevoeren. Deze lucht wordt, zoodra het water op zijn digtte gekomen is, in deszelfs poriën als beklemd, de warmtestof, door het digter worden van

het water, hetzelve meer en meer verlaten hebbende, plaatse zich ook in deze lucht; en nu begint deze laatste haast uitzetend vermogen te doen gelden, tegen het digter worden van het water aan, zelfs met zoo veel kracht, dat, wanneer het water zoo veel warmte verloor heeft, dat het tot ijs stolt of bevoert, de beknelde lucht het water zoo geweldig uitzet, dat het de steekste, met water gevulde, vaten in stukken doet bersten. Mogelyk doet wel de schielijk losgeroedene warmtestof het water, bij de bevoering, hier en daar in damp overgaan, en altoos door damp nog meer dan door lucht het water uitzetten. Dit zult gij beter begrijpen, als gij te zynen tijd over de lucht zult, en spreken.

Uindelyk kan men de warmtestof, door eene schielijke achtervolgende duit, ring (dat men wrijven noemt), uit de ligchamen als uitzetend; hetgene blijkt uit het heet worden van sterk geitroene metalen, waken en roer, al hout; welk laatste, door wrijving, zoo veel warmtestof ontvangt, dat het geheel in brand geraakt en vlam van zich geeft.

Tu in man. Mijnheer! ik heb zeker vrij wat moeite gehad om u eenige, is te kunnen volgen; dan, ik zal er nog eens over nadenken. Volleken kan ik niet begrijpen, dat koude (zoo als gij zegt) eigenlyk niets is; men zegt toch altijd: het is koud, de kou is in de lucht, de kou komt in huis, enz.; doch, volgens uine verklaring, moet men eigenlyk zeggen: de warmte is of gaat uit de lucht, of, de lucht vermindert van warmte, de warmte gaat uit het huis.

H eer. Wel, Jaas! komt zulke dan niet op hetzelfde uit? by voorbeeld, droogte, bestaat die op zich zelve niet? Immoes neen; want droogte is vermindering van vocht, vermindering van vochtige damp of water; men moet dus ook zeggen, als iets droog wordt, het water of het vocht vermindert. Maar neen! men besigt doarvoor het woord droogte, en men zegt: dit of dat wordt droog, er is droogte in de lucht, dat eigenlyk zegt: er is minder water of vocht in de lucht. Zoo is het nu ook met de koude; men zegt: het is koud, het wordt koud, zonder juist de oorzaak te noemen. waardoor het zoodanig wordt, dat is, alleen door verlies



van warmtestof. Men heeft, naar het gevoel, dat men van de uitwerking heeft, de wijze van spreken daarover, en der aanduiding daarvan, aangenomen, en, in de gewone manier van spreken, is het bezogen der stoffen koude en droogte ook beknopter, als men slechts niet, welke denkbeelden zij uitdrukken.

Tu en men. Die vergelijking heeft mij de zaak duidelijker gemaakt, en ik begin nu te begrijpen, dat koude en droogte, op zich zelve, niets anders zijn, dan de gevolgen van verlies van warmte en verlies van vocht. Maar de vorst, welke ons zoo klaarblijkelijk door de nevendoodteninden des winters wordt aangebragt, zou die maar enkel een verlies der warmtestof zijn? Mij dünkt, er moet met den wind toch iets worden aangevoerd, of iets zijn, dat uit de lucht valt in het water, want anders zoude het water onder bruggen en sluizen even spoedig moeten bevriezen als in de opene lucht.

Heer. Wat zou die wind toch aanvoeren, of behooren aan te voeren? Is het niet genoeg, als juist de wind des winters van die streken komt, alwaar de warmtestof zeer verminderd is, en alzoo deze lucht, van veel warmtestof beroofd, over onze wateren en gronden heenstromende, de warmte, tot zoo sterk wegneemt, dat door het groot gebrek aan dezelve, alles stolt en vastwordt, hetgene wij bevrozen noemen? Dat het onder bruggen en sluizen niet zoo spoedig vriest, als in de opene lucht, is zeer natuurlijk: het is daar minder koud; omdat de pluis of brug, door de daarvan afstrolende warmte, aan de lucht onder dezelve van alle zijden warmte doet toekomen. — Doch, gaan wij nu ter Toepassing over.

### toepassing

Uit de mededeeling der warmtestof van het eene ligchaam aan het andere leeren wij, waarom ijzeren platen of steenen vloeren de voeten kouder maken dan houten vloeren; dewijl de eerste, omdat zij meer geleidend voor de warmtestof zijn dan de laatste, de warmte van onze voeten

afvoeren. Daarom voelt een stukje gell, in de slaan van een kaart geheel, ten eersten op het gevoel warmer dan een houte. De verschillende overbrenging der warmtestof hebt zij straks, zeer treffend, aan dat tabakskommsort met zijnen houten steel waargenomen.

Wanneer men een tinnen tegelbord op de hand houdt en daar op of legt, zoo smelt het spoediger, dan wanneer men het op de hand zelve houdt, dit de grootere geleidbaarheid van het tin voert meer warmtestof toe smelt, ingaan, dan de hand zelve. Tandoer is dikke poez die konijls kook van de, van (alwaar de warmtestof tot de lucht is overgegaan), terwijl ze van omzeven zeer heet is. Te Napels, bij de heete baden aan het strand, is het zand, ter diepte van twee of drie duim, brandend heet, ofschoon de zeegeelien telkens over het strand slaan en het zand door en door nat maken, dit bewijst, dat water een slechte geleider der warmtestof is. Zoo verwijkt de adem, zachtkens tegen de hand komende, warmte, terwijl hij, bij sterker aanblossing, koude veroorzaakt; want zachtkens geblazen, behoudt hij nog zijne warmtestof, welke hij aan de hand mededeelt. Doch sterk blazende, verspreidt men dezelve niet alleen in de lucht, maar ook de lucht, welke de hand omringt en met dezelve een genoegzaam gelijke warmte heeft, wordt weggelaten, waarvoor andere minder warme lucht in de plaats komt; even gelijk de beweging van de hand, wanneer men die heen en weer slingert, ook een gevoel van koude verwijkt. Dewijl het dons, de wol en andere lichamen, die isle porieën hebben, tusschen welke zij de lucht, door een bijzondere aantrekking, vasthouden; de mededeeling der warmte zeer vertragen, verklaart dit de reden, waarom wollen kleeren, dekens, linnen, enz. zoo warm zijn, te weten: niet omdat zij, zoo als men zich verbeeldt, warmte geven, neen, maar omdat zij de warmte van ons ligchaam niet voort, leiden, maar bewaren. Tandoer dat ijs, op of in iel, langer voort smelt, en bewaard blijft dan in andere stoffen, dewijl zij de warmte niet uit het ijs door te dringen. De algooche Schepper heeft dus zeer wijzelyk de dieren juist met vederen, haar, of iel, tegen de koude geelke. De sneeuw, een



veel zijnde, die geene warmte geleidt, houdt ook den grond warm, en dekt het aardrijk voor diep ingriezen, dooreen zij de eigene warmte, die in den grond is, helet niet te gaan en trekt aan de koude lucht niet in deelen. Gy zult dus ook wel ondervinden hebben, dat, als gebuente den winter het land met snee, in is bedekt geweest, na den doot de grond minder diep ingriezen is, en gy veel eerder spitten kunt, dan het zonder snee zoo dik mogelijk geweest zijn.

De uitzetting, welke de warmtestof de lichamen doet ondergaan, is de oorzaak, dat dikke glazen op het selve winterberetten, want de buitenzijde eerder uitzetende zijnde dan de binnenzijde van het glas, zoo moet het zwaer, eensehuren: is het glas zeer dun, dan verdrigt het regelmatig warm en het springt niet; ook is het goed, er zoekt op te doen, denijl de verbamping de warmte spoedig geleidt en de lichamen eenparig doet verwarmen.

Het eene metaal smelt eerder dan het andere, ofschoon de uitzetende hardheid, daarom niet alleen dezelfde, maar zelfs veel meer is. Want niet, meer de warmtestof slechts meer aantrekking op dezelve oefent, en daardoor het, een samenhang eerder verbreekt, geschiedt noodwendig de smelting spoediger. Zoo bestaat er eene ongemeen harde metalen stof, waaraan men zelfs de fijnste schroeven kan draaijen, bestaande uit eene samenstelling van zif, doer, ten lood, drie deelen tin en acht deelen bismuth, welke, slechts in een papieren over het selve gehouden, of in kokend heet water gedaan, straks geheel smelt, en waarmede men de fijnste koperen platen kan afgieten.

Wanneer men in water zouten doet smelten, zoo is er tot die smelting zeer veel warmtestof noodig, en dus wordt de pekkel veel kouder dan het water; daaraan komt het ook, dat ingelegde groenten en vleesch, onder de pekkel, om te behandelen, des winters zoo koud zijn.

Daar, bij alle smelting en uitzetting, de stof tot eenen dunnere staat overgaat, en dus koude bij de naburige lichamen wordt geboren, leert ons dit de reden, waarom men soms zoo sterke koude gevoelt op onze schepen, als zij des zomers in Groenland de ijsbergen naderen, welke alreze min of meer smelten; waarom, bij doot weder, als ijs en snee smelten,

de koude nog aanhoudt, en vooral in huis de lucht zeer koud blijft, en maar om smeltende snee op onze schoenen en handschoenen zulke geweldige heet, die soeten en handen maakt, als nemende door de smelting veel warmte, het niet, waarom des zomers, na eenen regen, het weder gemeenlijk rook, oelt, omdat de uitzetting des regens dit veroorzaakt, waarom het, bij heet weder, op het water, dat den sterk uitzet, koud is; waarom men zich zoo zeer verkwelt in een beel, dat met Heusch water (\*), of met eenig ander soet, verkwelt zoekt, dat spoedig verdamp, besprengd is, en waarom van het ijs, dat des zomers op onze gatsmalen voorgediend wordt, het gesmolten zoo koud is als het ijs zelf.

Maardemaal het verdikken van vachten warmtestof losland zoo zeer, overaakt snee, die verdichte damp is, altijd min of meer warmte als zij zelt, men zegt ook slecht: het kan van koude niet sneeisen; hetgene bewijst, dat dan de volken zich niet tot snee kunnen vormen.

De groote uitzetting van het ijs verklaart ons de reden, waarom de schippers het ijs vaders kleine schepen aan stukken slaan en het water op enhouden, denijl anders het water, meer en meer aan de boorden van het schip berisende, en zich hierdoor uitzetende, het schip zou ineen drukken en daardoor merkelyk beschadigen. Vanhier ook, dat, bij sterke doot, hout, ten balken scheuren, en steenen drempel opgehoven worden, denijl het zoekt, dat daarin en onder is, berisest en daardoor alles met geweld doet uitzetten. Maardemaal het ijs veel lichter dan het water is, zoo moet het zelve altijd op het water blijven drijven. Het is, onderzaken, maar, dat, bij langend doot het ijs sterk smeltende, het zelve zoo vol porren wordt als een grote spone, en, deze vol water trekkende, waarmede kan worden dan het water, denijl al die openingen, welke te roren met lucht of damp gevuld waren.

(\*) Eau de Cologne een doer kunst bereid geestrijk soekt, dat zeer aangenaam riekt, tot verscheidene gebuente dient en zeer verpris, jehend is.



nú vol water zijn getrokken in zulk geval het ys naar den grond zinkt.

Als de keroversaakte waerem, door strijping, niet men de reden, waarom een molen, die door ten sang loopt, in brand kan geraken; waarom rijtuiggen, bij zeer groote droogte en gebrek van smeer, de aspen en wielren in brand kunnen rijden; waarom het wijten der handen de kolde derminort, waarom, in alle ziektegeen, die veel strijping hebben, de wijtende deelen niet besmeerd moeten worden, en waarom men in kuisdruygenen alles moet vermijden, wat strijping van yzer met andere lijchamen geven kan.

Tuinman. Had ik immer kunnen denken, zoo vele zaken verklar, and te willen zien, die mij tagelyke voorkomen! Doch bezuy mij nog eens na, ag, Mijnheer! wat is er toch van die ontbrandbare menschen, daar wij zeer veel van gehoord hebben, en die op de kermissen, hier en elders, te zien zijn geweest? Gyaat dat ook geheel natuurlijk toe?

Heer go ad, zeer natuurlijk. Er is geen smid, die van hede en het behandelen van heet yzer gewoon is, of hij is niet zoo ontbrandbaar, als dieker, ogenoemde naar ontbrandbare menschen voorgeren te zijn. Zie hier het geheele geval; twee gronden zijn er slechts, waarop deze ontbrandbaarheid rijk is.

1. Dat iets ons niet branden kan, of het moet eenige oogenblikken tijd hebben, om de warmte of diep genoeg in de porien der huid te laten indringen; en,

2. Dat, volgens den zooveelken aan el verklarenden grondregel el met wa, ter of loekt tot darp maakt, alle warmte medeneemt. Daarom wasphen die, zoogenomde ontbrandbare menschen telkens de handen, en plengen zij veel water op den grond, om, als zij, met hunne zeer roeekte voeten, op het gloeyend yzer treden, gedruy, door het rullen op de roekstege plaats, darp te veroorzaken, die hunne voeten bekoekt, en welke nu de warmte negjoert. Om derelpe reden likken zij, zonder hinder, een gloeyend darp yzerste met hunne tong, denij de tong alreid roektig is en niet als oogenblikkelijk niet branden kan, omdat de roekigheid, die er op is eerst zonda

mpen moet Dit kan een ieder seilig doen, als hij maar een darp gloeyend yzerste neemt, en zeer snel er overheen like. De eerste regel, dien mij opperden, soekt te verklaring van de bestrijking met gloeyend yzer over de bloete huid. Dit kan ook ieder nadoen, als hij maar zeer omtechtig is, om al strijkenge gedruy voort te gaan en geen enkel oogenblik op eene plaats te blijven; want dan is er geen tijd voor de warmte, om zoo diep in te dringen, dat zij enige verbranding veroorzaakt. Neem, bij voorbeeld, een vel postpapier, houd het stijf gespannen en strijk er een gloeyend mes langzaam over, heen, zonder een oogenblik stil te staan, en er zal op het papier geen smetje van branding gemaakt worden; maar houdt men het slechts een oogenblik stil, zoo is het terstond doorgebrand. Op deze getonden, geroegd bij eenige handgrepen in gewoonten, beridit de gehele kende dieer schijnly ar wonderlinge menschen. Het wasphen in lood, zelfs het in den mond nemen van gesmolten lood, rust op snelheid van behandeling, en de zeer, Damping van het speckel in den mond, act ulla behoekt; want wij kunnen in den mond veel meer warmte verdragen dan aan de handen. Neem slechts een heet kuppe thee, waarin de finger niet kan gehouden worden, het zal daarsan zeer teug in den mond genomen zijnde, zeer veel te verdraagen zijn.

Tuinman. Wel, Mijnheer! ik zie dan absteer, dat men de dingen maar niet moet, om niet bedroegen te worden, en dat de Natuurlerkinde in al zulke dingen van de allergrootste nuttigheid is, want ik en andere menschen, die zoo van de Natuurlerkinde, van de oorzaken en werkin, gen der dingen, en van derker aerd en huedenigheid, niet of nizing seten, wij zien vele dingen voor heel wonderling en wonderbaar aan, waar in el en andere deskindigen niet wonderbaars voorkomt. Zoo dacht ik vast, dat er, ik niet niet wat, bovannatuurlerlyks stak in dat bedrijf dieer twee, genoemde ontbrandbare menschen, maar nu heb ik begrepen, dat alles heel natuurlijk toe gaat, en dat er van dat natuurlerlyke heet veel verdragen van, de onder vercheidene kunstgrepen en gaaderigheden, en onder veel omstog, om



aan het bedrijf eene groote vertooning te geven.

Maar ik verlang alreer naar eene volgende Voorlezing welke ik zekerlijk zal mogen ooren. Mag ik daartoe morgen avond maar wederom komen?

Heer. o ja, en ik twijfel niet, of gij zult alreer met eene veel vermeerdering en genoege dingen vernemen, waarom gij maar in het geheel niet hebt gedacht, of waaraan gij gansch vreemde denkbeelden hechtet; kon dan maar.

De bestemde avond was naauwelijks gekomen, of onze Plümmann begon zich, met niet minder leerlust dan te voren, bij zijnen Heer, en deze begon, ter inleiding tot zijne

## VIJFDE VOORLEZING,



