

ÖHRVALL, HJALMAR

# Om psykisk uttröttnig : med särskild hänsyn till skolan och universitetet

Stockholm : Bonnier  
1896

# EOD – Miljoner böcker bara en knapptryckning bort. I mer än 10 europeiska länder!



## Tack för att du väljer EOD!

Europeiska bibliotek har miljontals böcker från 1400-till 1900-talet i sina samlingar. Alla dessa böcker går nu att få som e-böcker – de är bara ett musklick bort. Sök i katalogen från något av biblioteken i eBooks on Demand- nätverket (EOD) och beställ boken som e-bok – tillgängligt från hela världen, 24 timmar per dag och 7 dagar i veckan. Boken digitaliseras och blir tillgänglig för dig som e-bok.

## EOD bokens fördelar!

- Få samma utseende och känsla som med originalet!
- Använd ditt standardprogram för att läsa boken på skärmen, zooma och navigera genom boken.
- Skriv ut enstaka sidor eller hela boken.
- *Sök:* Använd fulltextsökning för enskilda fraser.
- *Klipp & klistra:* Kopiera bilder och delar av texten till andra applikationer (t.ex. ordbehandlingsprogram).

## Villkor för användning

Genom att använda EOD-tjänsten accepterar du de villkor som ställs av biblioteket som äger den aktuella boken.

- Villkoren på svenska: <http://books2ebooks.eu/odm/html/nls/sv/agb.html>

## Fler e-böcker

Redan nu erbjuder 30 bibliotek från 12 europeiska länder denna service.

Mer information finns tillgängliga via <http://books2ebooks.eu> alla boken.

- <http://search.books2ebooks.eu/>



ALA

ENT -

NGEN

ANDI

A -

TER

61

96

Kungl. Biblioteket  
STOCKHOLM

Sv. saml.

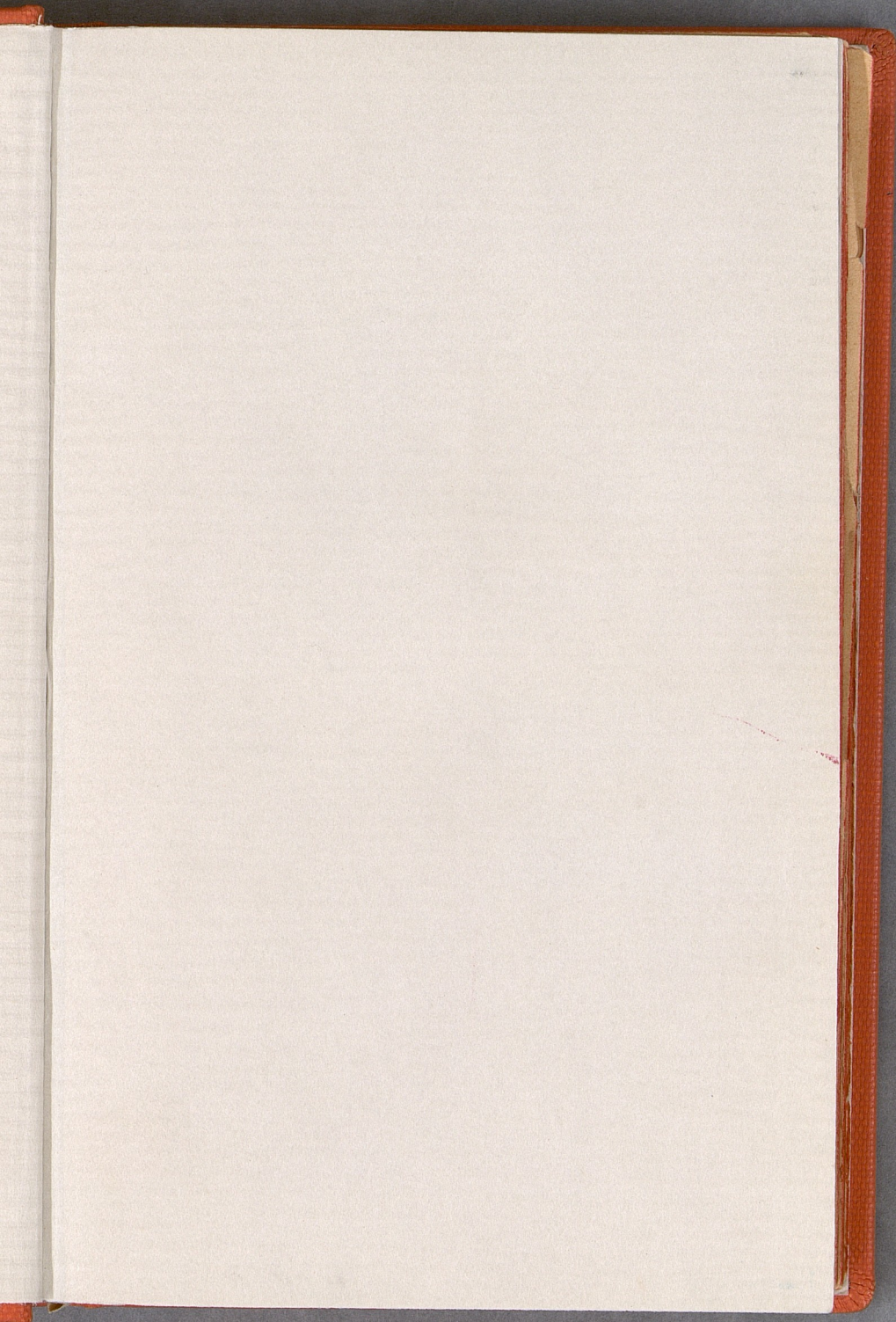
Polygr.

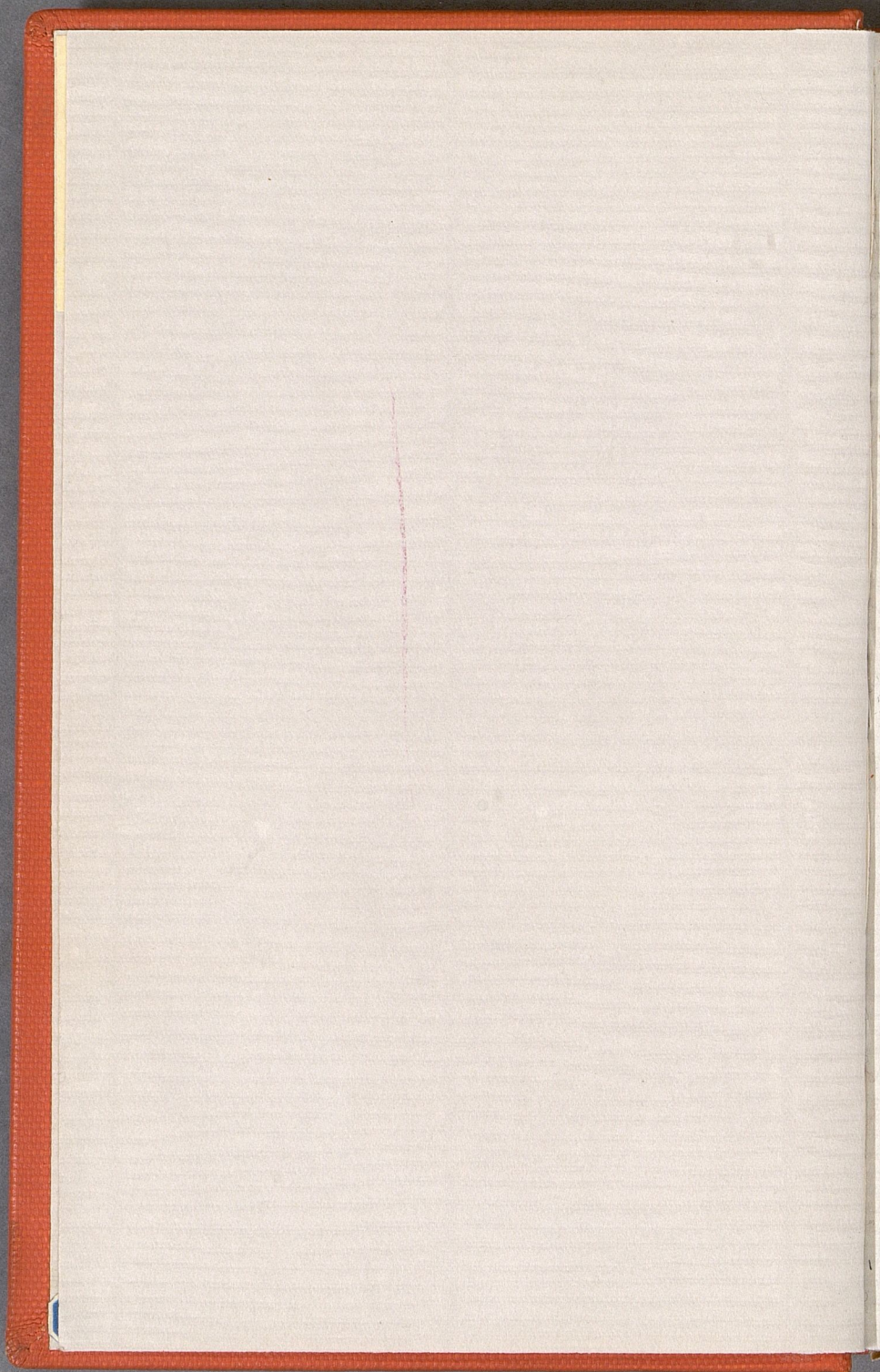
Sällsk.

Ex. A

RYBRANTS  
BOKBINDERI EFTR.  
STOCKHOLM

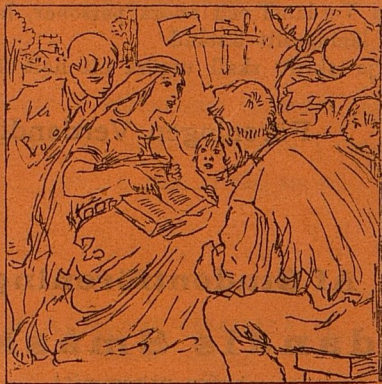
*omb. 1978*





STUDENTFÖRENINGEN

VERDANDIS  
SMÅSKRIFTER  
59.



# OM PSYKISK UTTRÖTTNING

MED SÄRSKILD HÄNSYN TILL SKOLAN OCH UNIVERSITETET.

FÖREDRAG AF

HJALMAR ÖHRVALL,  
laborator i fysiologi.

(Första—tredje tusendet.)

Stockholm. Albert Bonniers förlag.

Pris: 25 öre.

Omslagets 2:a, 3:e och 4:e sidor torde observeras.

## Anmälan.

Studentföreningen Verdandis småskrifter äro närmast afsedda för de lager af vårt folk, som icke äro i tillfälle att i omfattande, lärda och dyra arbeten hämta sitt vetande. Det gäller sålunda att i dessa skrifter förena lättfattlig framställning och sakrikt innehåll med ringa omfång och billigt pris.

Skrifternas innehåll kommer att fritt växla inom alla kunskapsområden. Valet af ämnen skall göras så mångsidigt som möjligt, åsyftande att äfven för de minst bemedlade bereda ett tillfälle att vinna kännedom om forskningens resultat på olika fält.

Skrifterna skola hafva till författare medlemmar af föreningen Verdandi och andra personer, hvilka af inträse för saken lämna sitt bistånd.

Hvarje skrift skall utgöra ett helt för sig och säljas särskilt.

Föreningen Verdandi.

## Af Studentföreningen

## Verdandis Småskrifter

hafva utkommit:

1. Om människans ursprung af lektorn fil. doktor *G. Adlers*. 2:a tillökade uppl. 25 öre.
2. Dödlighetens aftagande i Sverge och orsakerna därtill af professor *Curt Wallis*. 2:a uppl. 10 öre.
3. Koranen, Muhammedanernas bibel, af professor *Herman Almkvist*. 2:a uppl. 15 öre.
4. Nutidens arbetssätt af civilingeniör *Karl af Geijerstam*. 2:a uppl. 15 öre.
5. Om öfverläggningar och beslut, en hjälpreda för deltagare i möten och sammanträden, af litteratör *Axel Svenson*. 4:e uppl. 10 öre.
6. Istiden, ett skede i jordens historia, af docenten *Arvid Högbom*. 20 öre.
7. Lars Johan Hierta, en förkämpe för utvecklingen, af bibliotekarien *Harald Wieselgren*. 20 öre.
8. Skolans ställning till religionsundervisningen i Sverge och andra länder af skolföreståndarinnan *Anna Whitlock*. 15 öre.
9. Skatterna till staten. Kort redogörelse för deras allmänna grunder och olika former, af redaktör *Harald Sohlman*. 15 öre.
10. Från människosläktets barndom af lärarinnan *Ellen Key*. 15 öre.

(Forts. å omsl. 3:e sida.)

Verdandis småskrifter kunna beställas å alla postanstalter.

UPPSALA

STUDENTFÖRENINGEN VERDANDIS SMÅSKRIFTER. 59.

# OM PSYKISK UTTRÖTTNING

MED SÄRSKILD HÄNSYN TILL SKOLAN OCH  
UNIVERSITETET.

FÖREDRAG HÅLLET I FÖRENINGEN VERDANDI DEN 24 APRIL  
1895 OCH VID SOMMARKURSERNA I UPSALA  
DEN 18 AUG. SAMMA ÅR

AF

HJALMAR ÖHRVALL,  
laborator i fysiologi.

---

(Andra tusendet.)



STOCKHOLM.  
ALBERT BONNIERS FÖRLAG.

Innehåll:

Om psykisk uttröttnig.

1. Hvad trötthet är och hur den kan mätas . . . . .	3
2. Trötthetsmätning på människor. Mossos ergograf . . . . .	5
3. Trötthetens orsaker . . . . .	13
4. Direkta metoder att mäta psykisk trötthet. Sikorskis och Bürgersteins undersökningar . . . . .	15
5. Höpfners undersökning . . . . .	19
6. Tillämpning på våra skolförhållanden . . . . .	24
7. Uttröttnig vid studier med frivillig arbetstid . . . . .	28
Literaturanvisning . . . . .	29

---

STOCKHOLM.

ALB. BONNIERS BOKTRYCKERI 1896.

## 1. Hvad trötthet är och hur den kan mätas.

Det område af den fysiologiska forskningen, på hvilket vi i det följande skola röra oss, hör icke till dem, som varit länge bearbetade och som gifvit de rikaste skördarna; det är tvärtom ett fält, som helt nyligen börjat brytas; och det kan därför måhända förefalla en och annan olämpligt, att man söker göra det ifrågavarande ämnet till föremål för en populär framställning. De resultat, som redan äro vunna, äro emellertid af den betydelse, att de förtjäna bli allmänt kända; och härtill kommer, att somliga af de undersökningsmetoder, hvilka nu med stor framgång börjat användas för undersökning af den psykiska tröttheten, äro sådana, att de ej kräfva några dyrbara apparater eller vidlyftiga specialkunskaper, utan kunna utföras af nästan hvilken noggrann person som helst, som är inträdd för frågan och sätter sig in uti densamma. Och frågan har värkligen inträde för litet hvar; men i all synnerhet för dem, som äro eller skola blifva lärare eller lärarinnor.

Med trötthet menar man, som bekant, vissa egenomliga förmimmelser, som bruka infinna sig efter långvarigt eller ansträngande kropps- eller själsarbete. Dessa förmimmelser kunna lika litet som andra förmimmelser närmare beskrivas eller karaktäriseras; men det behöfs icke håller, vi veta alla af egen erfarenhet hvilka de äro. Men tröttheten har äfven en annan sida, som icke är mindre viktig och som lättare kan göras till föremål för undersökning. En människa, som är uttröttad af strängt arbete, förmår icke längre utveckla lika stor kraft som i början af arbetet; detta kan ske först efter längre eller kortare tids hvila. Detsamma gäller äfven om de särskilda organen i vår kropp; äfven en viss muskel, körtel o. s. v. kan uttröttnas, och tröttheten visar sig däruti, att organet

först efter en viss tids hvila kan uträtta samma arbete som i början.

Fysiologen studerar sedan länge med förkärlek de särskilda organens värksamhet på s. k. *öfverlefvande* organ. Man vet att t. ex. en från kroppen skild muskel en tid bortåt fortfar att vid retning med elektriska slag sammandraga sig. Sörjer man för, att ett sålunda från kroppen skilt organ förses med blod, som ledes genom dess blodkärl, så kan det länge och väl hållas vid lif; så t. ex. fortfar ett uttaget grodhjärta, som spisas med blod, vid lämpliga anordningar att slå under flera veckor; ja, äfven varmblodiga djurs hjärtan, muskler och många andra organ kan man på liknande sätt vid passande temperatur hålla vid lif under lång tid och göra till föremål för de mäst ingående undersökningar.

De första noggranna undersökningarna öfver tröttheten gjordes af fysiologen *Kronecker* på en sålunda från ett nyss dödat djur uttagen grodmuskel. Om man fäster muskeln med ena ändan i en klämman och i den andra hänger en passande vikt, så lyfter muskeln vikten för hvarje gång den retas med ett elektriskt slag. Den uträttar därvid ett visst mekaniskt arbete, som lätt kan beräknas, om man känner vikten och bestämmer lyfthöjden: man behöver blott multiplicera dessa med hvarandra. Om muskeln t. ex. lyfter 100 gram 1 cm. högt, så var det uträttade arbetet 1 gram-meter.\*) Om man nu samtidigt låter muskeln lyfta en lätt häfstång, som är rörlig omkring en axel i sin ena ända, så höjes för hvarje gång muskeln sammandrar sig och lyfter vikten äfven den fria ändan af häfstången. Denna åter är försedd med en fin spets, hvilken skrifer på en sotad, lodrätt stående cylinder, som af ett urverk vrides mycket långsamt omkring sin axel. Retas nu muskeln under en längre tid med ett elektriskt slag, t. ex. hvarannan sekund, så erhålles på den sotade cylindern en hel rad lodräta streck stående bredvid hvarandra och som äro längre, ju högre vikten lyftes. Det visar sig, att strecken småningom bli allt kortare, tills de slutligen upphöra; muskeln är då uttröttad och förmår ej längre lyfta vikten. Sammanbindas topparna af alla strecken, erhåller man en kurva af karak-

\*) Se *Helmholtz*: Naturkrafternas växelverkan, kap. 2, Verdandis Småskrifter n:o 54.

täristisk form, den s. k. *trötthetskurvan*. Det arbete muskeln utträttat är naturligtvis summan af de för hvarje sammandragning utträttade arbetsmängderna och kan lätt beräknas. Får muskeln hvila sig en stund, så kan den vid ny retning åter lyfta vikten, men icke så högt som i början, och den blir mycket fortare uttröttad. Låter man blod strömma genom densamma under försöket, uttröttas den icke på långt när så snart och hvilar sig fortare och fullständigare. På detta sätt kan man ganska noggrant studera hur tröttheten hos en uttagen muskel inträder och förlöper under olika omständigheter.

## 2. Trötthetsmätning på människor.

### Mossos ergograf.

Det vore nu tydligen af inträse att kunna på liknande sätt undersöka musklerna på en lefvande människa; men en sådan undersökning möter ganska stora svårigheter. Alla våra kroppsrörelser åstadkommas genom sammandragning af muskler; men nästan alltid tagas därvid flera muskler i anspråk, hvarigenom det blir svårt att förekomma att än den ena, än den andra arbetar mera. Vidare är det ej lätt att stadigt fästa ena ändan af muskeln, under det den andra får värka på häfstången, och slutligen möter det svårigheter att på ett likformigt sätt anbringa den elektriska retningen, där sådan skall användas. På senare tiden har det emellertid lyckats den italienske fysiologen *Mosso* att till stor del öfvervinna dessa svårigheter, i det han begränsat undersökningen till de två muskler på underarmen som bland annat kröka långfingret, och konstruerat en apparat, som säkert fixerar underarmen samt pek- och ringfingret under försöket (se fig. 1). Omkring sista leden af långfingret lägges en ring af läder, i hvilken är fästad en fiolsträng, som löper till den andra delen af apparaten, hvilken afser att uppskrifva sammandragningarna. Strängen går öfver en trissa och uppbär en vikt, som är fästad i strängens ända; när långfingret krökes, måste således vikten lyfta sig. Samtidigt föres i horisontal riktning en hållare, som uppbär en skrifpenna,

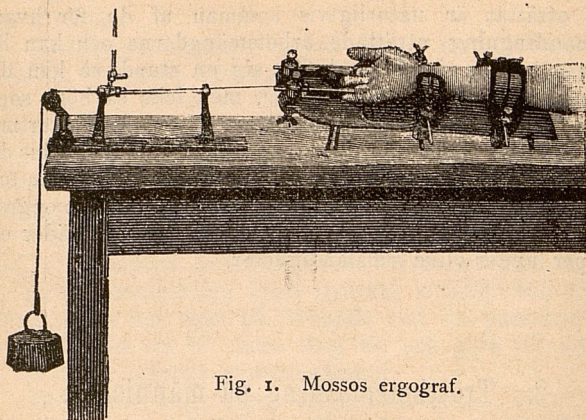


Fig. 1. Mossos ergograf.

hvilken skrifer på en (ej på figuren utsatt) liggande cylinder. Strängen är nämligen förbunden med en i horisontal riktning rörlig hållare, som tillika med pennan flyttas ett lika stort stycke som vikten höjes, och på detta sätt uppritar pennan på cylindern ett streck, hvars längd utvisar hur högt vikten blef lyftad. Om den person, som skall undersökas, efter slagen af en sekundpendel eller metronom för hvart annat sekundknäpp söker genom att kröka långfingret lyfta vikten så högt han förmår och vid nästa knäpp åter släpper ned densamma, och om cylindern under tiden sakta roterar, så erhåller man en hel rad af streck, af hvilka hvart och ett anger huru högt vikten för hvarje gång blef lyftad. Där en registreringscylinder ej finns att tillgå kan man vid hållaren fästa en lodrätt stående penna, hvilken skrifer på en horisontal skifva, som sakta skjutes åt sidan med handen. Apparaten kallas *ergograf* ("kraftskrifvare").

Det visar sig nu vid ett dylikt försök, att längden på strecken snart börjar minskas (liksom vid försöket med grodmuskeln), och om en tillräckligt tung vikt användes, t. ex. 5 kilogram, minskas deras längd vanligen efter 30—40 sammandragningar ända därhän, att de alldeles upphöra; d. v. s. med andra ord, man förmår icke längre lyfta vikten det minsta (se fig. 2 och 3). Man erfar

härvid ingen smärta och har intet annat obehag än det, som alltid åtföljer känslan af att äfven ens största ansträngningar ej leda till något resultat.

Huru stort arbete personen vid försöket uträttade kan lätt bestämmas liksom vid det i början beskrifna försöket, om man mäter längden af alla strecken; deras sammanlagda längd gånger vikten ger antalet uträttade grammeter. Om t. ex. streckens sammanlagda längd var 600 mm. och vikten 5 kilogram, så uträttades ett arbete af 3,000 gram-meter. Upprepas försöket efter en kort stund, blir man mycket fortare uttröttad än första gången och kan icke på långt när uträtta så stor arbetsmängd som förut. Det behöfs en viss tids hvila (i allmänhet omkring 2 timmar), innan man kan på nytt åstadkomma en lika god kurva, d. v. s. ett lika stort antal gram-meter som första gången.

Den som gör ett ergografförsök, kan lätt öfvertyga sig om, att de sista dragningarna kräfva fullt ut lika stor ansträngning som de första — och genom särskilda undersökningar, hvilka vi dock här måste förbigå, har Mosso visat, att de till och med fordra större ansträngning än de första. När man å andra sidan besinnar, huru obetydligt det mekaniska arbete är, som faktiskt uträttas genom de sista dragningarna (vid hvilka vikten knappast nämvärdt lyftes), så väckes lätt den misstanken, att dessa dragningar äro i hög grad så att säga oekonomiska, när man gör afseende på det uträttade arbetet. Och det är icke svårt att leda i bevis, att så värkligen förhåller sig. Det är redan nämt, att man först efter omkring 2 timmars hvila kan på det vanliga sättet åstadkomma samma antal kilogram-meter som förut. I allmänhet gör man därvid omkring 30 dragningar. Men om man i stället utför blott 15 dragningar och sedan gör ett uppehåll, så behöfver man icke på långt när hvila halfva tiden (d. v. s. 1 timme) för att på nytt uträtta med 15 dragningar samma arbetsmängd; redan efter  $\frac{1}{2}$  timme förmår man detta. Då nu under de första dragningarna det största arbetet uträttas, så inses lätt, att hela arbetsresultatet med en dylik fördelning af dragningarna måste bli betydligt större än när man för hvarje gång drifver försöket ända till fullständig uttrötning. I själfva verket kan man under loppet af en dag åstadkomma mer än dubbelt så stort antal gram-meter,

om man för hvarje halftimme gör blott 15 dragningar som ifall man en gång hvarannan timme gör så många dragningar man förmår. Eller med andra ord: *det är dålig ekonomi att nödga en person att arbeta när han är trött; han kan uträtta en större arbetsmängd, om man låter honom erhålla tillräcklig hvila.* Hvilken betydelse denna sats, hvars sanning väl redan förut varit insedd af mängen, men som först genom ergografundersökningarna blifvit på ett slående sätt bevisad, har för frågan om förkortning af den orimligt långa arbetstiden i många yrken, ligger i öppen dag.

Nu torde en och annan fråga: hvad har detta med *psykisk* uttrötning att göra? Sammanhanget skall, som jag hoppas, strax bli klart. Vid de nyss beskrifna ergografförsöken var det med viljan som försökspersonen föranledde de muskelrörelser, hvilka för hvarje gång lyfte vikten. Fysiologien har utrönt, att förloppet härvid är följande. Från vissa s. k. gangliceller, som äro belägna i en del af stora hjärnans ytliga lager (den psykomotoriska regionen) utgå på grund af viljeakten impulser, som löpa genom närvbanor ned i ryggraden och från denna ut genom rörelsenärverna till de muskler, som i hvarje särskilt fall utföra rörelsen. När impulsen anländt till musklerna, retas dessa till sammandragning, förkorta sig; och härigenom utföres rörelsen. Men denna musklernas sammandragning kan äfven åvägabringas utan viljans medvärkan, genom retning af muskeln eller närven medels elektriska slag (liksom i det i början beskrifna försöket). Om man t. ex. låter metronomen eller pendeln, som markerar tiden, för hvartannat slag sluta en serie elektriska slag genom de ifrågavarande musklerna på försökspersonens arm, så utföras samma rörelser som förut, vikten lyftes för hvarje gång, utan att försökspersonen gör någon som hälst viljeansträngning. Afven på detta sätt får man en trötthetskurva, som småningom sjunker till noll. I båda fallen är det muskeln som genom sin sammandragning uträttar det mekaniska arbetet, hvarvid i muskeln magasinerad kemisk spännkraft tages i anspråk \*); skillnaden är blott den, att ena gången kommer retningen, som *föranleder* sammandragningen, från hjärnan, andra gången från den elektriska

\*) Se *Helmholtz*: Naturkrafternas växelvärkan, kap. 8.

apparaten. Man har nu gjort den inträssaanta iakttagelsen, att om man först tar en ergograffkurva på vanligt sätt, med viljan, och därvid drifver försöket till fullständig uttröttning, så att man icke längre förmår lyfta vikten, och nu omedelbart börjar att reta muskeln direkt med elektriska strömmar såsom nyss beskrefs, så får man trots uttröttningen en ny trötthetskurva, nästan lika så stor som den första. Och om man omvänt först medels elektrisk retning åstadkommer en trötthetskurva, som går ända till noll, och sedan omedelbart försöker med viljan föranleda sammandragningar, såsom vid ett vanligt försök, så lyckas äfven detta, och man får äfven nu en kurva. Det senare förhållandet förvånar ingen fysiolog; han vet nämligen, att man har svårt att med elektriska strömmen tillräckligt starkt reta muskler, som man icke kan direkt komma åt med sina instrument (här till skulle fordras så starka strömmar, att de blefve outhärdliga för försökspersonen), under det man med viljan lika väl kan påverka de djupa som de ytliga musklerna i armen. Af större betydelse är det första försöket, att man nämligen, sedan man med viljan åstadkommit en kurva som går till noll, kan medels elektrisk retning (ehuru den icke fullständigt kan träffa musklerna) åstadkomma en ny. Denna omständighet visar, att orsaken till kurvans sjunkande vid ett vanligt ergografförsök icke beror på trötthet hos musklerna utan därpå, att de icke erhålla så starka impulser som förut, eller med andra ord, att det är *centralorganen i hjärnan* som uttrötts. Musklerna äro så att säga tilltagna för större prestationer än vår viljekraft kan aflocka dem; och detta torde vara en regel som gäller s. k. fysisk uttröttning i allmänhet. Därigenom förklaras, huru personer, som förut varit uttröttade ända därhän att de ej kunnat taga ett steg, ofta förmå utveckla rätt mycken kraft, om de t. ex. råka i lifsfara; härvid föranleder dödsångsten den starkare retning, som deras viljekraft ej kunde åstadkomma. Och i vissa sjukdomar äfvensom vid utbrott af raseri kunna personer stundom utveckla en kraft, som vida öfverstiger hvad de äljes förmå. Vid ett vanligt ergografförsök trötts naturligtvis äfven musklerna i viss mån; men de psykomotoriska centra trötts *i vida högre grad*. Det är dessas uttröttning som föranleder kurvans sjunkande, och det är på grund därpå som ergografen kan användas till undersökning af den *psykiska tröttheten*.

De resultat man redan erhållit med tillhjälp af ergografen äro af ganska stort inträsse; och några af dem må här anföras. Öfning ökar kurvan till en viss grad. De första kurvorna böra därför ej användas i annat syfte än att studera öfningens inflytande. Ansträngande kroppsarbete af hvad slag som helst nedsätter betydligt ergografkurvan; detsamma är fallet med ansträngande själsarbete, hvilken omständighet för oss är af särskilt inträsse. Som exempel härpå må följande försök anföras (se fig.

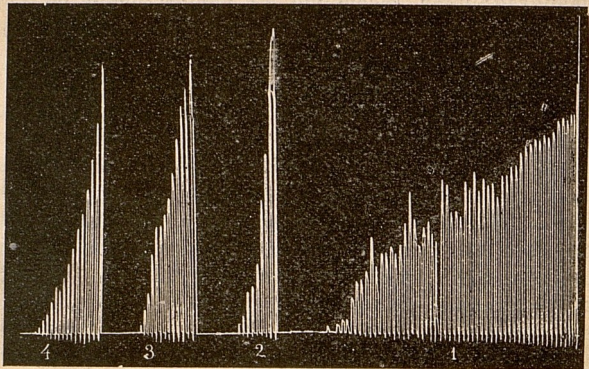


Fig. 2. Värkan af psykisk trötthet.

2, som läses från höger till vänster). Kurvan n:o 1 skrefs af d:r *Maggiore* på förmiddagen. På eftermiddagen tenderade han 11 studenter, hvilket räckte  $3\frac{1}{2}$  timmar. Omedelbart därefter skref han kurvan n:o 2 kl. 5,45; kl. 6 spisade han, kl. 7,30 skref han kurvan n:o 3, kl. 9 kurvan n:o 4. Som man ser uppnår kurvan icke sin ursprungliga storlek; därtill behöfdes längre hvila och sömn. Det förtjänar äfven framhållas, att kurvor, som vid ett annat liknande försök erhöles genom elektrisk retning af närven, gäfvö likartat resultat. Uttröttning af hjärncentra tröttar således äfven musklerna; och man har omvänt funnit att uttröttning af musklerna medför trötthet hos centralorganen.

En måttlig ansträngning däremot, vare sig fysisk eller psykisk, ökar ergografkurvan. Så t. ex. ökade vid ett försök två timmars velocipedåkning (en för en van

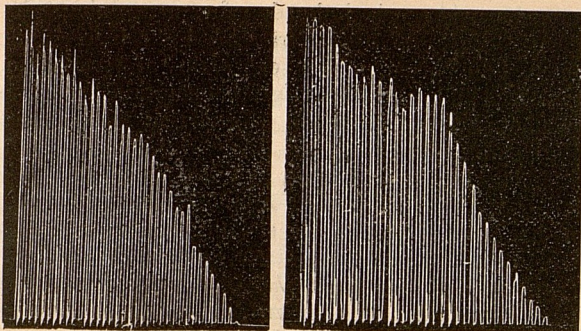


Fig. 3.

Kl. 12,15 e. m. 4,600 gram-meter. Samma dag kl. 2,30 e. m. efter 2 timmars velocipedåkning 5,050 gram-meter.

åkare mycket lindrig ansträngning) arbetsresultatet från 4,600 till 5,050 gram-meter (se fig. 3; läses från vänster till höger).

Hunger sänker arbetsresultatet betydligt, i början långsamt, sedan fortare. Vid ett dylikt försök erhöles följande värden: Den ursprungliga kurvan representerade 5,280 gram-meter. Den sjönk efter 19  $\frac{1}{2}$  timmars fasta till 4,730

"	24	"	"	"	4,550	"	180
"	26	"	"	"	2,830	"	170
"	29	"	"	"	2,050	"	790

Försökspersonen åt nu efter 10 minuter 2 smörgåsar: och 5 minuter efteråt (således blott 15 minuter efter det förra försöket) gaf ett nytt försök 3,590 gram-meter. Ingen kan härvid misstänka, att den intagna födan kunnat hinna på 5 minuter komma musklerna till godo. Det är här tydligen fråga om en helt och hållet psykisk affär. Hungern demoraliserar; den försvagar viljekraften. Så fort en hungrande fått mat i magen känner han sig "som en annan människa" — hans tillförsikt återvänder. Först efter mycket långvarigare fasta försvagas äfven musklerna. Äfven detta försök belyser ergografens användbarhet för studerandet af psykiska tillstånd.

Det lider intet tvifvel att med omsorg utförda, systematiska ergografundersökningar i skolorna skulle lämna viktiga bidrag till bedömandet af den mycket omtvistade

frågan huruvida och i hvad mån uttröttning där förekommer. Ergografkurvor från första och sista arbetstimmen, från början, midten och slutet af terminen o. s. v. tagna med alla de försiktigtighetsmått, som sakens beskaffenhet kräver\*), skulle säkerligen tala ett ganska tydligt språk.

Sådana undersökningar i skolorna äro ännu icke, så vidt jag har mig bekant, utförda. Men en viktig sanning, som har stor betydelse för skolan, framträder genom de redan vunna resultaten i stark belysning, nämligen den, att *gymnastik icke kan ersätta hvila*. Gymnastik är också ett arbete, hvarvid för öfrigt hufvudsakligen de psykomotoriska centra i hjärnan ansträngas\*\*), och det är ett stort miss-

\*) Utrymmet tillåter icke att här ange dessa, och detta torde för öfrigt vara öfverflödigt, enär den som vill göra undersökningar med ergografen, först måste taga reda på den hithörande literaturen. Här må endast en omständighet påpekas, som är af stor vikt, men som ej, så vidt jag vet, någonstädes är framhållen, nämligen att anordningen vid ergograföfösk, som skola jämföras med hvarandra, måste vara absolut densamma (samma begynnelseställning på fingret o. s. v.), enär äljes stora fel kunna insmyga sig.

Man har velat förringa värdet af ergografundersökningar genom den anmärkningen, att eftersom det beror på försökspersonens eget godtycke att utföra rörelsen så godt han förmår, så kan ingenting slutas ifråga om trötheten — ett klent resultat kan lika väl bero på bristande inträse. Denna anmärkning har ett visst teoretiskt berättigande; ur en viss synpunkt kan man ju säga till och med om den dödströtte personen i det förut omnämnda exemplet, att det är blott tillräckligt starkt inträse som saknas, ett inträse som lifsfaran ger honom. Men den torde knappt framställas af någon, som själf gjort försök med ergografen och har praktisk erfarenhet rörande dess användning på andra. Genom egna försök (vid hvilka man ju själf har tillfälle att kontrollera inträset) kan man lätt öfvertyga sig om sanningen af de allmänna satser som redan äro utforskade, och det visar sig i praktiken att liksom vid nästan all täflan (t. ex. vid de olika slagen af idrott) det snarare är att befara, att en och annan "förtar sig" i början än att icke hvar och en vill göra sitt bästa. Båda delarna upptäcker man emellertid i allmänhet lätt redan på kurvas form. Dessutom framträder i dylika fall snart bristen på öfverensstämmelse vid rätt anordnade jämförande kontrollfösk, där försökspersonen ej känner afsikten.

\*\*) Det är en vanlig missupplattning att vid gymnastik och sport det i främsta rummet är fråga om öfning af musklerna. Ingen förnekar att musklerna härvid tagas i anspråk, äfvensom att de genom öfning tillväxa i omfång och styrka. Men den egentliga öfningen försigår i centralorganen; det är genom denna del af öfningen som vi ernå förmågan att i rätt ordning och med passande styrka sända im-

tag att tro, att en person som blifvit uttröttad genom själsarbete blir uthvilad genom gymnastik. Gymnastik och sport äro förträffliga saker; mycket större utrymme borde lämnas dem än som nu är fallet, och mycket talar för att härvid äfven bereda lämplig omväxling mellan själs- och "kroppsarbete", ty äfven omväxling är inom vissa gränser af stor nytta. Men ingendera kan ersätta hvila, och därför hade, då gymnastik infördes i skolan, en motsvarande reduktion af de öfriga skolämnena bort äga rum.

### 3. Trötthetens orsaker.

Rörande trötthetens fysiologiska orsaker är vetenskapen ännu icke på det klara. Man har hufvudsakligen tänkt sig två möjligheter: Antingen konsumeras vid de arbetande organens värksamhet vissa ämnen, som äro nödvändiga för arbetet och som icke hinna ersättas lika fort som de förbrukas; när de börja tryta, inträder tröttheten med åtföljande minskning i arbetsförmågan, på samma sätt som en ångmaskin måste sakta sig och slutligen stanna, om ej tillräckligt med bränsle tillføres. Eller också bildas under arbetet vissa skadliga ämnen, hvilka, om de ej nog hastigt bortföras och göras oskadliga, utöfva ett slags giftvärkan på organen och på detta sätt framkalla tröttheten. För båda dessa förklaringar kunna goda skäl anföras. Till förmån för det senare antagandet, hvilket för närvarande är nästan allmänast omfattat, talar bland annat

pulser till just de muskler och muskelgrupper som för hvarje moment i rörelsen böra tagas i anspråk, för att ett gifvet syfte må ernås. Det kommer härvid i allmänhet mindre an på att utveckla stor kraft än att *spara* kraft; hufvudsaken är, att man använder den kraft man har på rätta sättet. Den som t. ex. börjar lära sig åka velociped, behöfver icke skaffa sig större krafter utan lära sig använda dem han har så, att han icke — såsom i början är fallet — till stor del motarbetar sig själf; ju skickligare han blir, med desto mindre kraftförbrukning kan han åka en gifven väglängd. Naturligtvis ökas genom öfningen smånigom musklernas stycka; men förmågan att tillgodogöra sig densamma beror dock på öfning i centrum, och denna sida af saken är man alltför benägen att förbise.

ett inträssant försök af *Mosso*. Det är länge känt, att om man på en hund aftappar t. ex. halfva blodmängden och sedan ersätter den genom att i hans blodkärl inspruta lika mycket blod från en annan hund, så lider han däraf ingen skada, utan förhåller sig, som om ingenting händt; ja, proceduren kan upprepas många gånger, så att han till slut har så godt som intet af sitt ursprungliga blod i behåll. *Mosso* gjorde nu det försöket, att på en hund, som beröfvats ungefär halfva sin blodmängd, inspruta lika mycket blod från en annan hund, som var alldeles uttröttad af långvarigt springande. Det visade sig då, att den första hunden genast började bete sig som om han vore uttröttad; lade sig ned, räckte ut tungan, flämtade o. s. v. Detsamma ägde rum, om han förut ej förlorat något blod.

Hvilka de s. k. trötthetsämnen äro, vet man icke; men åtskilliga försök, som på senare åren utförts i Frankrike, tala för att de normalt skulle förstöras i binjurarna, om hvilkas betydelse man hittills sväfvat i fullständig okunighet. Enligt dessa försök, som anstälts på flera olika djurarter, skulle binjurarna vara organ af största vikt; om de *fullständigt* borttagas, uppträder en alltjämt sig ökande trötthet och förlamning, liknande den vid kurareförgiftning och som slutligen ofelbart dödar djuret. Men om man på ett sålunda förlamat djur under huden insprutar ett extrakt på binjurar, så försvinna för en tid förlamningssymptomen. Dessa försök tarfva emellertid bekräftelse, och frågan om trötthetens orsaker är långt ifrån utredd. Att, såsom förut nämndes, muskelarbete kan medföra trötthet i hjärnan liksom hjärnarbete trötthet i musklerna kan lika väl förklaras enligt båda teorierna. Enligt den ena förbrukas ämnen som behöfvas på båda hållen; enligt den andra bildas skadliga substanser, som kunna utöfva giftvärkan på båda ställena.

Till sist må påpekas, att de båda förklaringsätten ingalunda utesluta hvarandra: det är mycket möjligt, att trötthet kan bero på båda orsakerna och att under olika förhållanden än den ena än den andra kan vara förhärskande.

#### 4. Direkta metoder att mäta psykisk trötthet. Sikorskis och Bürgersteins undersökningar.

Jag öfvergår nu till några andra, om man så vill mera direkta metoder att bestämma den psykiska tröttheten, hvilka på senare åren blifvit med fördel använda och som hafva den fördelen att de kunna begagnas af andra än fackmän. Det första försöket i denna riktning torde vara det, som utfördes af den ryske pedagogen *Sikorski* år 1879. Han lät skolbarnen efter diktamen skrifva samma stycke om morgonen vid början af undervisningen och på eftermiddagen, vid slutet af undervisningen, och jämförde de begångna felens antal. Som slutresultat af 24 försök med tillsammans 1,500 skripta och 40,000 bokstäfver fann han, att de på eftermiddagarna skrifna innehöllo 33 proc. flera fel än de, som skrefvos på morgnarna. Härvid frånräknade Sikorski de fel, som han ansåg kunna bero på okunnighet, och medräknade endast de s. k. slarffelen. Om endast bortfallna eller förväxlade ord räknades, funnos 90 proc. flera fel i eftermiddagsskrifningarna. Denna stora skillnad kan icke gärna bero på något annat än att barnen på eftermiddagen voro uttröttade. Mot vissa detaljer i Sikorskis undersökning kunna visserligen anmärkningar göras; men resultatet är slående, och undersökningen har dessutom den förtjänsten att vara banbrytande på detta område.

Vida noggrannare och mer ingående är emellertid den undersökning som 1890 utfördes af *Bürgerstein* i Wien. Hans afsikt var att söka utreda om och huru snart trötthet bland skolbarnen uppträder under loppet af en skoltimme. För detta ändamål utdelade han åt barnen tryckta blad med räkneexempel, som voro uppställda efter en viss regel (som strax skall anges) så att talen voro lika svåra. Talen skulle barnen uträkna på själfva de utdelade bladen, som därvid ifylles. Räkningen börjades på gifvet tecken; efter 10 minuter ringde en klocka, då alla barnen skulle lägga ifrån sig pennan, och en paus gjordes på 5 minuter, under hvilken alla bladen insamlades och nya utdelades. Därpå följde på gifvet tecken 10 minuters räkning på samma sätt som första gången, så 5 minuters paus

o. s. v., inalles fyra perioder af räkning och tre pauser, summa 55 minuter (= den reglementerade arbetstimmen i skolan). Talen voro uppställda efter följande regel: De tio siffrorna sattes bredvid hvarandra i godtycklig ordning och efter dem en likaledes godtycklig rad af samma tio siffror. Under detta tjugusiffriga tal sattes ett annat tjugusiffrigt tal bildat, på samma sätt. Sålunda erhöles den första additionsuppgiften. Den första multiplikationsuppgiften åter bestod i att multiplicera det första af de nyss nämnda talen med 2. Dessa uppgifter taga sig ut på följande sätt:

$$\begin{array}{r} \text{N:o 1) Addera} \quad 28703451692740831569 \\ + \quad 35869427108215976043 \\ \hline \end{array}$$

$$\text{N:o 2) Multiplicera } 28703451692740831569 \times 2$$

Den tredje uppgiften var ett additionstal bildat på samma sätt som det första, den fjärde ett multiplikationstal bildat liksom det andra o. s. v. På detta sätt erhöles för den första perioden tjugu räkneexempel, hvaraf tio additions- och 10 multiplikationsuppgifter, i det alltid den öfre summanden skulle i det följande multiplikationsexemplet multipliceras med 2, 3, 4, 5 eller 6 (7, 8 och 9 uteslötos såsom afsevärdt svårare än de andra).

Uppgifterna för andra perioden erhöles så, att ur hvarje tal i första perioden först de jämna siffrorna uttogos och ställdes bredvid hvarandra, och efter dem de udda. För tredje perioden togos talen i den första i omvänd ordning; för fjärde perioden talen i den andra i omvänd ordning.

Denna anordning medförde den stora fördelen, att den ena periodens tal voro lika lätta eller svåra som den andras, eller med andra ord, att arbetsmaterialet var fullt likformigt; och i uppgiftens natur låg dessutom, att med hänsyn till den utvecklingsgrad, hvarpå barnen befunno sig, s. k. okunnighetsfel ej kunde förekomma.

Undersökningen omfattade fyra särskilda klasser, nämligen två gossklasser i en realskola och två flickklasser i en borgarskola. I den ena gossklassen funnos 44 gossar af omkring 12 års ålder, i den andra 50 af omkring 13 års ålder. I den ena flickklassen funnos 35 flickor af omkring 11 års ålder, i den andra 33 af omkring 12 års

ålder. Bürgerstein bestämde nu för hvar och en i de fyra klasserna och de fyra arbetsperioderna antalet uträknade siffror, antalet begångna fel äfvensom alla af barnen själfva gjorda rättelser. Härvid stötte han emellertid på en oväntad svårighet. Det händer som bekant ofta att ett begånget räknefel drager med sig ett eller flera andra.

T. ex. i följande fall:  $54392806715 \times 3$  Bör man nu  
 $\overline{163088420145}$

räkna detta för ett fel eller för två? Bör man räkna antalet fel eller felgrupper? Mot båda delarna kunna invändningar göras. Bürgerstein anser emellertid, att hvarje fel bör räknas för sig, emedan icke alla felserier bero på ett enda fel och det är omöjligt att afgöra, hvilka i så fall skulle räknas; och han fann att endast om man medtager alla felens lagbundenheten framträder. Detsamma gäller rättelserna, hvarvid naturligtvis för öfrigt endast sådana medräknades, som tydligen voro *ändringar* af en skrifven siffra, ej sådana fall där en illa skrifven siffra blifvit *förbättrad*. De viktigaste resultaten äro sammanfattade i följande tabell, som för hvar och en af de fyra arbetsperioderna upptager antalet uträknade siffror samt huru många fel och rättelser som komma på 100 uträknade siffror.

Perfod.	Uträknade siffror.	Alla fel.	Addit:s-fel.	Multi-pl:sfel.	Rättelser.
1	28,300	3,01	2,20	3,91	1,31
2	32,500	3,98	2,77	5,28	1,78
3	35,400	5,68	3,48	8,04	2,10
4	39,400	5,98	3,99	8,16	2,45

Den grafiska tafla (fig. 4), som jag upprättat på grund af Bürgersteins tabeller, gör det hela mera åskådligt. Man finner, att visserligen arbetsmängden hela tiden ökas (säkerligen genom öfningens inflytande), men att arbetets *beskaffenhet* samtidigt alltmer försämras, och detta i långt högre grad. Och af särskilt inträse är, att felprocenten växer allra mäst under den tredje perioden; under den ökningen af antalet räknade siffror samtidigt är minst. Bürgerstein drar däraf, som det vill synas med full rätt, den slutsatsen, att under den tredje perioden trötthet gjort sig gällande, som medfört, att barnen med eller mot sin vilja måste taga en relativ hvila; denna hvila gör

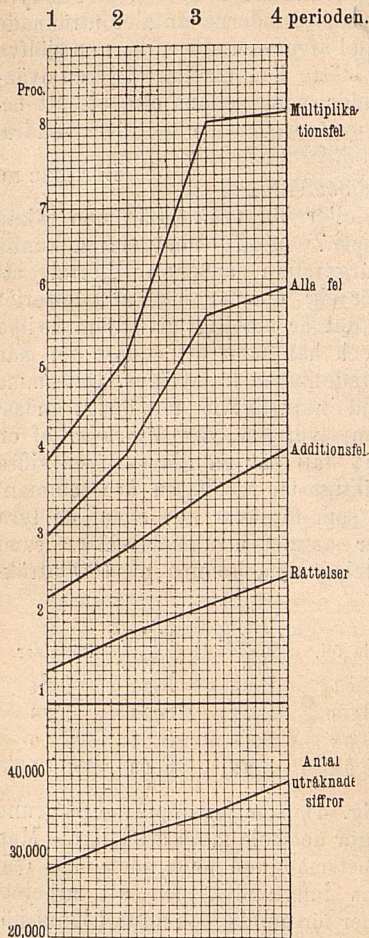


Fig. 4.

början. I stället minskades för dessa antalet räknade siffror. Antalet af sådana barn, som räknade felfritt, minskades för hvarje period (se fig. 5).

Bürgerstein framhåller, att detta undersökningsresultat otvifvelaktigt visar, att undervisningstiden är för lång

att arbetsresultatet under den fjärde perioden icke försämrades så hög grad som äljes skulle vara fallet. Denna slutsats bekräftas af en mängd andra omständigheter, af hvilka vi här endast kunna nämna några få. Så t. ex. växer äfven antalet rättelser hela tiden; men denna tillväxt är, som man ser af kurvan, *minst* under den tredje perioden under det antalet fel då ökas mäst. Vidare finner man att *alla* nu nämnda förhållanden äro i mycket högre grad utpräglade i fråga om multiplikationsexemplen än i fråga om additionsuppgifterna, som naturligtvis voro lättare. Resultaten voro desamma i hvar och en af de 4 klasserna tagen för sig.

Det förtjänar äfven anmärkas, att ett icke ringa antal af barnen nämligen 70 af 162 (d. v. s. 43 %) under sista perioden visade en minskning i antalet räknade siffror. Omkring 20% af barnen räknade ej sämre (hade ej större felprocent) i slutet än i

för barn i den ifrågasvarande åldern; den borde minskas till högst  $\frac{1}{2}$  timme. Man bör härvid erinra sig, att den uppgift, som vid denna undersökning förelades barnen, måste betraktas som ganska lätt på deras utvecklingsgrad, och att de särskilda perioderna voro åtskilda af hvilopauser, hvilket äljes icke är det vanliga. Och alldenstund det var fråga om täflan, inträsserade

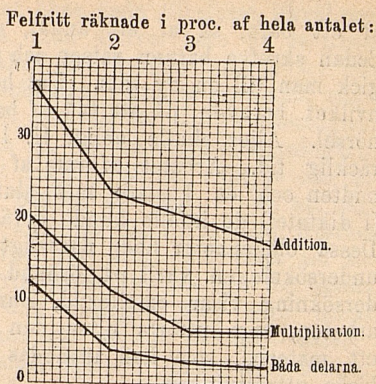


Fig. 5.

dem utan tvifvel uppgiften i högre grad än vanligt.

Slutligen förtjänar påpekas, att Bürgersteins undersökningar omfattade första och (för den ena gossklassen) andra skoltimmen på dagen. Hade han i stället tagit den sista, skulle tröttheten säkerligen visat sig mycket fortare och intensivare. En jämförande undersökning af denna art vore af stort inträsse.

## 5. Höpfners undersökning.

Af stort värde är äfven den undersökning, som utförts af d:r *L. Höpfner* i Berlin rörande skolbarnens uttröttning. Den var ej på förhand planlagd utan gjordes med tillhjälp af skrifningar, som barnen utfört på vanligt sätt efter diktamen. Vid rättandet af dessa förvånades nämligen Höpfner öfver, att felen hopades mot slutet af diktatet, och han studerade därför saken närmare. Det gälde en klass af 50 gossar af omkring 9 års ålder. Diktatet bestod af 19 satser med tillsammans 589 bokstäfver (omkring 30 i hvarje sats). Man gick så till väga, att först dikterades en sats, därpå upprepades den

af ett barn, så af ett annat, slutligen af hela klassen. Sedan skrefvo barnen satsen och först när alla voro färdiga gick man till en ny sats. Det hela tog mer än 2 timmar, hvilket berodde på att två af barnen hade mycket dålig hörsel. Äljes skulle enligt H. 1 1/2 timme varit en tillräcklig tid. Arbetet afbröts af 2 pauser — en längre i midten och en kortare mot slutet. Hur länge och när (i diktatet) de inföllo kunde tyvärr ej närmare bestämmas. Dessa olägenheter hade naturligtvis kunnat undvikas, om undersökningen varit på förhand planlagd. Höpfners undersökning visar emellertid, huruledes man redan i de arbeten, som utförts efter den vanliga skolplanen, äger ett material, som kan användas för att studera den psykiska uttröttningen.

Höpfner räknade nu till en början alla fel som barnen begått inom hvar och en af de 19 satserna i diktatet och deras förhållande till antalet bokstäfver inom hvarje. Resultatet åskådliggöres genom följande grafiska tafia, som består af 19 lodräta linier, hvilkas längd anger hur många fel, som i hvarje sats funnos på hundra bokstäfver.

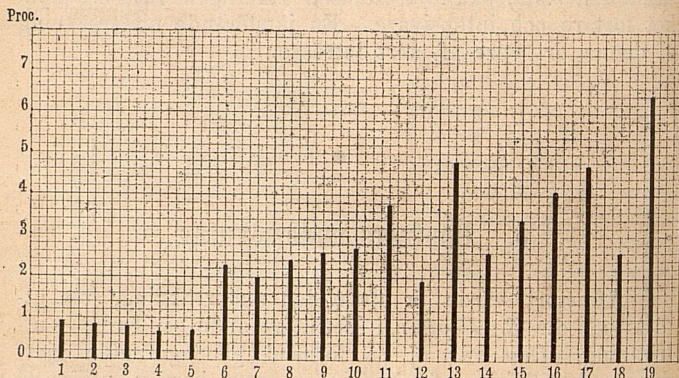


Fig. 6.

Man ser att felprocenten obetydligt minskas i början, för att efter 5:te satsen plötsligt stiga\*), och att den sedermera

\*) Den grafiska tabell, som meddelas i Höpfners originalarbete är oriktigt tecknad och anger icke stegringen så betydlig som den är

på det hela taget alltjämt ökas ända till slutet, likväl med vissa sänkningar, hvilka utan tvifvel bero på de hvilopausar, som förut omtalats och hvilkas läge tyvärr icke efteråt kunde noga bestämmas. Att felprocenten något minskas i början är ett uttryck för samma fysiologiska lag, som redan i början på tal om ergografmätningarna påpekades, nämligen att måttligt arbete *i början ökar* arbetsförmågan. Det går bättre, när man väl så att säga "kommit i gång". Men efter en viss tid inträder trötthet, och taflan visar påtagligt hur den ökas ända till slutet. Påfallande är stegringen mellan 5:e och 6:e satsen. Höpfner antyder, att den antingen kan bero därpå, att barnen ej voro vana att skriva fler än 5 satser i taget; eller också på samma sak som framgick af Bürgersteins undersökning, nämligen att trötthet uppträder efter omkring  $\frac{1}{2}$  timme — och det senare synes mycket antagligt. Tiden för hvarje sats var ej antecknad; men eftersom alla voro ungefär lika långa, komma omkring 7 minuter på hvarje sats, om man ej gör afseende på hvilopauserna; detta skulle göra 35 minuter för de första 5 satserna — något mindre, om pauserna kunde tagas med i räkningen. Att tröttheten sedan växer hela tiden visar Höpfner genom att beräkna felprocenten för 4 och 4 satser sammantagna. Resultaten blifva då följande:

Satserna	1—4,	5—8,	9—12,	13—16,	17—19,
Felprocent	0,8,	1,8,	2,8,	3,8,	5.

Emot föregående resonemang kan nu göras den invändningen, att svårigheterna möjligen icke voro jämt fördelade på alla satserna. För att undvika denna felkälla kunde man enligt Sikorskis föredöme på sätt som ofvan är nämt endast medräkna de s. k. "slarffelen" och utelämna "okunnighetsfelen". Höpfner, som fann, att det är omöjligt att draga en bestämd gräns mellan dessa, begagnade en annan utväg. Han utvalde bestämda grupper af fel, som äro så beskaffade, att man kan bestämma huru många fel af ett visst slag, *som skulle kunna begås* i en viss sats; ifråga om sådana fel kan man finna förhållandet mellan antalet möjliga och värligen begångna fel. Så t. ex. skrivas, som bekant, i tyskan alla substantiver med stor bokstaf, men verber och adjektiver med liten.

## I satserna

1—4, 5—8, 9—12, 13—16, 17—19  
funnos inalles substantiver, adjektiver och verber till ett  
antal af

15, 17, 13, 13, 12.

För 46 skolbarn var således antalet *möjliga* fel af  
detta slag

690, 782, 598, 598, 552.

Antalet verkligt begångna fel befanns vara

8, 27, 41, 59, 79.

På 100 möjliga fel kommo således i verkligheten

1,2 3,5 6,9 9,9 14,3.

Man finner att den ständiga stegringen äfven på  
detta sätt framträder. Samma stegring visar sig äfven  
om man särskilt undersöker andra, noggrant begränsade  
klasser af fel. Höpfner har t. ex. särskilt bestämt föl-  
jande felgrupper: fördubbling af bokstäfver som skola  
skrifvas enkelt, omkastning, utlämnande och inskjutande  
af bokstäfver. Följande tabell visar resultatet. De i den-  
samma angifna procenttalen hänföra sig icke till antalet  
*möjliga* fel, som i detta fall naturligtvis icke kan anges,  
utan till antalet bokstäfver i satserna.

## Fel.

Satserna. No	Antal bokst.	Utelämnade bokstäfver.		Inskjutna bokstäfver.		Förväxlade bokstäfver.		Om- kast. bkst.	Fördubbla- de och för- enkl. bokst.	
		antal	%	antal	%	antal	%		antal	%
1—4	4784	2	0,04	1	0,02	12	0,25	0	12	0,25
5—8	6072	7	0,09	1	0,02	16	0,27	1	53	0,90
9—12	4968	14	0,28	6	0,12	27	0,54	0	52	1,04
13—16	5750	15	0,25	8	0,14	21	0,36	1	111	1,89
17—19	5198	31	0,59	11	0,21	16	0,30	1	89	1,69

Jag kan icke inlåta mig på den psykologiska analys  
af de särskilda felens uppkomst som Höpfner lämnat, huru  
stort inträse den än har. Här må endast anföras ett par  
omständigheter, som tydligt belysa trötthetens inflytande.  
Skolbarn tala ursprungligen icke alldeles samma språk  
som fullväxta, bildade personer, utan det umgängesspråk,  
som begagnas i de kretsar, hvori barnet vistas, en bland-  
ning af dialekt och "barnspråk"; sålunda utelämnas t. ex.  
berlinerbarnen t i tredje personen singularis och säga

“Das is gut“ (det är godt) i stället för “das ist gut“. Undersöktes nu särskilt, huru många fel af detta slag, som begåtts i diktatet, så visade det sig, att i första hälften däraf endast 1 förekom, men i andra hälften 12. Förhållanden mellan de *möjliga* felens antal i första och andra hälften var 3 till 4. På samma sätt säga barnen nich (icke) i stället för nicht. Detta ord förekom 3 gånger i diktatet, nämligen i 8, 15 och 17 satsen. Första gången skrefvo alla barnen rätt, andra gången felade 1, tredje gången 3 stycken. I samma mån som tröttheten ökas, träder således barnspråket i stället för det sedan inlärd, *skolade* språket.

Höpfners undersökning är gjord med mycken skarp-sinnighet, och hans arbete förtjänar (liksom Bürgersteins) att noga studeras af enhvar, som ämnar göra likande undersökningar. De flästa af de brister, som vidlåda den-samma, böra kunna undvikas vid en på förhand planlagd undersökning af denna art, hvarvid man bl. a. kunde välja den dikterade texten så, att s. k. okunnighetsfel helt och hållet eller i det närmaste förekommas. En brist i Höpfners arbete är onekligen, att han icke meddelar den använda texten och ej håller uppger, när under arbets-dagen skrifningen ägde rum. En olägenhet, som vidlåder metoden sådan den nu tillämpades, är den, att barnen nödgas vänta på hvarandra, så att de långsammaste bestämma arbetsfarten \*).

Såsom hufvudresultat af H:s undersökning framgår tämligen påtagligt, att tröttheten under en så lång arbetstid som 2 timmar hinner växa högst betydligt, och att den redan efter omkring  $\frac{1}{2}$  timme börjar göra sig i ganska hög grad gällande. Detta resultat går som vi se i alldeles samma riktning, som Bürgersteins efter en helt

\*) En anmärkning som kan göras mot både Bürgersteins och Höpfners undersökning är den, att inga uppgifter lämnas om dem, som räknade och skrefvo bäst och sämst (med undantag af Bürgersteins tabell öfver dem som räknade felfritt). Det finnes i deras arbeten godt om medeltal men just inga extremer, och dessa äro likväl af stort in-trässe. Det är visserligen sant, att man än så länge måste rätta sig efter medeltalen, om det också är påtagligt, att hvad som är lagom för de flästa måste vara för mycket för somliga. Men det är väl att hop-pas, att när undervisningens betydelse blir bättre uppskattad än som nu är fallet och lärarnas antal i förhållande till barnen ökats, individuali-sering skall kunna i högre grad äga rum än nu; och för att förbereda och realisera denna vore dylika uppgifter af värde.

annan metod erhållna, och undersökningarna äro därför i hög grad ägnade att bestyrka hvarandra. Det förtjänar anmärkas, att enligt Höpfners mening det använda diktatet måste betraktas som en jämförelsevis lätt uppgift för barnen.

Emot de nu anförda resultaten kan man möjligen invända, att det icke var fråga om trötthet utan brist på inträse. Härom kan man visserligen tvista. Men nog blir det med detta antagande egendomligt att resultatet blef alldeles detsamma i hvar och en af Bürgersteins 4 olika klasser, att för dem som räknade lika *rätt* hela tiden arbetskvantum ständigt sjunker o. s. v.

## 6. Tillämpning på våra skolförhållanden.

Emellertid erkännes villigt, att flera undersökningar behövas, och det är i synnerhet för att om möjligt föranleda dylika som jag tagit till orda i denna sak. De redan vunna resultaten hafva emellertid sitt värde, och framtående psykologer i utlandet såsom *Preyer* och *Krapelin* yrka redan på grund af dem, att arbetstidens längd i skolorna skall minskas. I en äfven på svenska tillgänglig, förträfflig liten skrift *Om själsarbete* fordrar den senare, att arbetstiden för 12-åringar förkortas till 30 minuter (för yngre barn ännu mera) och att rasterna, som i början kunna vara kortare, skola växa i längd, ju mera dagen framskrider. Den nuvarande anordningen finner han med allt skäl oefterrättlig, och han säger, att om skolan under nuvarande förhållanden icke gör all den skada, som den liksom synes åsyfta, så beror detta därpå, att barnen äga en sköld att sätta mot detta inflytande, en sköld, hvars värde icke kan öfverskattas, nämligen *ouppmärksamheten*. Under nuvarande förhållanden äro dåliga och sömngifvande lärare och lärarinnor rent af nödvändiga, på det barnen under deras timmar må kunna åtnjuta en relativ hvila.

Det är otvifvelaktigt, att icke blott arbetstidens längd utan äfven det sätt, hvarpå undervisningen bedrifves, är

af största betydelse för frågan om tröttheten. Att man förr i världen med ungefär samma timplan icke klagade så mycket öfver öfveranstängning i skolorna som nu för tiden, beror utan tvifvel till största delen på de betydande förändringar, som ägt rum i fråga om undervisningssättet. De nyare undervisningsmetoderna lägga på ett helt annat sätt beslag på lärjungens uppmärksamhet och inträse än de gamla. Härom är i och för sig icke annat än godt att säga; men man borde äfven betänka, att faran för uttrötning därigenom är vida större nu än förr. Det kan vara nog att belysa detta med ett enda exempel. Förr i världen var det vanligt, att barnen fingo frågor i tur och ordning som de sutto; sedan började man ge frågorna i spridd ordning, men sade fortfarande först namnet på den, som skulle besvara frågan, och sedan själfva frågan. Numera blir det allt vanligare att man säger frågan först och namnet sedan. Det behöfves icke mycken eftertanke för att inse, att denna enkla förändring medför en ökning i barnens psykiska ansträngning, som motsvarar en mångdubbling af undervisningstiden. Men har man gjort motsvarande förkortning af tidens längd? Tvärtom, man har ökat den, i det man bl. a. inskränkt frukostloftet med gymnastiktimmar, troligen i den föreställningen att skolbarnen på detta sätt blifva uthvilade till middagslektionerna!

Det är klart att undervisningen såväl i fråga om tiden som sättet borde ordnas på fysiologiska och psykologiska grunder, och att man därvid i främsta rummet borde taga hänsyn till, att arbetet icke drifves till uttrötning; samt att noggranna undersökningar äro af nöden för att härvid afgöra, hvar gränsen bör dragas. Man kan med skäl fråga: på hvilken vetenskaplig grund har man bestämt den sammanhängande arbetstiden i våra skolor till just 50 minuter? Jag tror att man måste medge, att härför ingen annan grund kan anges än gammal slentrian. Det orimliga i att använda nästan samma timplan och samma längd på arbetstiden i elementarskolans högsta och lägsta klasser, således densamma för 9-åringar som för 18-åringar, ligger i öppen dag för hvar och en, som är aldrig så litet i stånd att se saken från fysiologisk och psykologisk synpunkt.

Nu torde en och annan säga: allt detta är godt och väl, men hur skall man kunna göra något för att åstadkomma dylika reformer? Många erfarna lärare och skolmän, icke minst de som i denna sak hafva mäst att säga, förneka helt enkelt tillvaron af uttröttning i skolorna eller de säga rent ut, att den icke i alla händelser kan helt och hållet undvikas, om man icke skall minska arbetskvantiteten d. v. s. det fastslagna pensum, hvilket återigen lär vara omöjligt.\*)

Det är klart att så länge frågan skall bero på personers subjektiva tycke, så måste den förbli oafgjord där den ena tycker så och den andra tycker så. Men det är också tydligt, att man i de undersökningsmetoder, för hvilka i det föregående redogjorts, äger medel att på ett mera objektivt sätt utreda saken; och det är ganska säkert att systematiska undersökningar af denna art med resultat uttryckta i siffror och grafiska tabeller måste göra en helt annan värkan än enstaka läkares och lärares eller föräldrars klagomål. Emellertid har man ingen anledning att göra sig några illusioner i detta afseende. Om hänsyn till skolungdomens psykiska och fysiska utveckling sattes i första rummet, så skulle de skolhygienska undersökningar, som prof. Key redan för flera år sedan utförde, jämte läkarnes upprepade uttalanden i frågan för länge sedan framkallat betydliga reformer. Men den förnämsta omsorgen är och har länge varit, att ett tillräckligt stort pensum skall åstadkommas i skolorna. Och just med hänsyn till denna omständighet är det af inträse att erinra sig ett viktigt resultat, som framgått af de ergografundersökningar som i början beskrefvos. Det framhölls där, att de sista dragningarna voro i hög grad oekonomiska, d. v. s. det arbete, som genom dem uträttades, var ytterst obetydligt i förhållande till den ansträngning som kräfdes, och att arbetsresultatet betydligt *tillväxte*, om man icke för hvarje gång dref försöket till uttröttning, utan hvilade *innan* trötthet infann sig (d. v. s. innan kurvan började väsentligt sjunka). Det skulle nu utan tvifvel vara skäl i att genom noggranna och systematiska undersökningar söka utröna, om icke samma regel gäller äfven för skolarbetet; och man borde i sådana skolor, där man icke är bunden af den officiella timplanen, försöka, huruvida man icke ge-

\*) Jmfr. ecklesiastikministerns uttalande vid rektorsmötet i aug. 1895.

nom förkortning och lämpligare fördelning af arbetstiden skulle kunna ernå ett lika stort, och måhända till kvaliteten bättre arbete, än som med den nuvarande anordningen är fallet. Det är mycket troligt, att man härvid skulle i många fall göra samma erfarenhet, som redan vunnits i fråga om flera slag af s. k. kroppsarbete, att nämligen förkortning af en omåttligt lång arbetstid medfört *ökning* och *förbättring* af arbetsresultatet. I så fall skulle ju *ingen* ha inträsse af att vilja fasthålla den nuvarande timplanen, utom sådana föräldrar, som anse det som en fördel att "vara utaf med" sina barn så mycket som möjligt; en önskan som dock redan nu torde vara mer än tillbörligt tillgodosedd. Äfven de, som sätta *pensum* i första rummet och barnens fysiska och andliga hälsa i det andra, borde då kunna vara med på en förkortning af arbetstiden. \*)

Men äfven innan dylika reformer hunnit införas, borde man kunna göra åtskilligt för att minska de faror, som den nuvarande timplanen och arbetsordningen medför för barnen. Man kan använda en arbetstimme på många olika sätt, och jag föreställer mig, att ingen lärare, som fått sin uppmärksamhet fäst på de ifrågavarande förhållandena, skall finna det förnuftigt eller ens försvarligt att fordra af barn i eller under den ålder, som Bürgersteins och Höpfners undersökningar omfatta, ett intensivt arbete under hela den nu reglementerade skoltimmen. Han kan ju låta dem åtnjuta en hvilostund till deras eget bästa och han bör snart kunna bilda sig en erfarenhet om, huruvida "pensum" behöfver lida på denna anordning. Arbetet kan möjligen i stället bli så mycket bättre och intensivare under den öfriga tiden. Med bästa vilja i världen kan man emellertid på detta sätt icke komma synnerligen långt, så länge timplanen i sin helhet är sådan den är. Den kräfver en genomgripande, på

\*) Försök af denna art hafva redan förut kröntes med framgång. Vi omnämna här endast det, som *Ch. Paget* anställde med barnen i en engelsk skola. Otillfredsställd med barnens framsteg delade han dem alla i två afdelningar, af hvilka den ena fick fortsätta som förut, under det arbetstiden för den andra minskades till hälften och återstoden af skoltiden användes till lekar på en trädbeväxt äng. Resultatet blef, att de barn, som fått tillbringa halfva skoltiden i det fria, visade större flit än de andra och vid terminens slut erhöilo bättre vitsord för sina kunskaper. (Journal for education, okt. 1894, cit. efter *Mosso*: Ermüdung s. 319.)

exakta undersökningar grundad omstöpning, och om det också måste villigt medgifvas, att mycket annat i vårt skolväsen behöfver lika väl reformeras som timplanen, så vore i alla händelser därmed ett steg taget i den rätta riktningen.

## 7. Uttröttning vid studier med frivillig arbetstid.

Det återstår nu att säga några ord om sådant psykiskt arbete, där arbetstiden icke är reglementerad utan beror på den arbetandes godtycke. Dit höra bl. a. i väsentlig grad universitetsstudierna, hvilka i detta afseende ännu så länge åtminstone endast delvis äro likställda med skolundervisningen, men för öfrigt fria; och dit hör för öfrigt en mycket stor del af det psykiska arbete, som öfver hufvud uträttas och som hvarken kan eller bör regleras af någon annan än den arbetande själf. Äfven vid sådant arbete förekommer som bekant ej sällan öfveranstängning; ja *Galton* har otvifvelaktigt rätt då han säger, att den därvid är vanligare än i fråga om öfvervakat arbete — vanligare bland lärare än bland lärjungar.

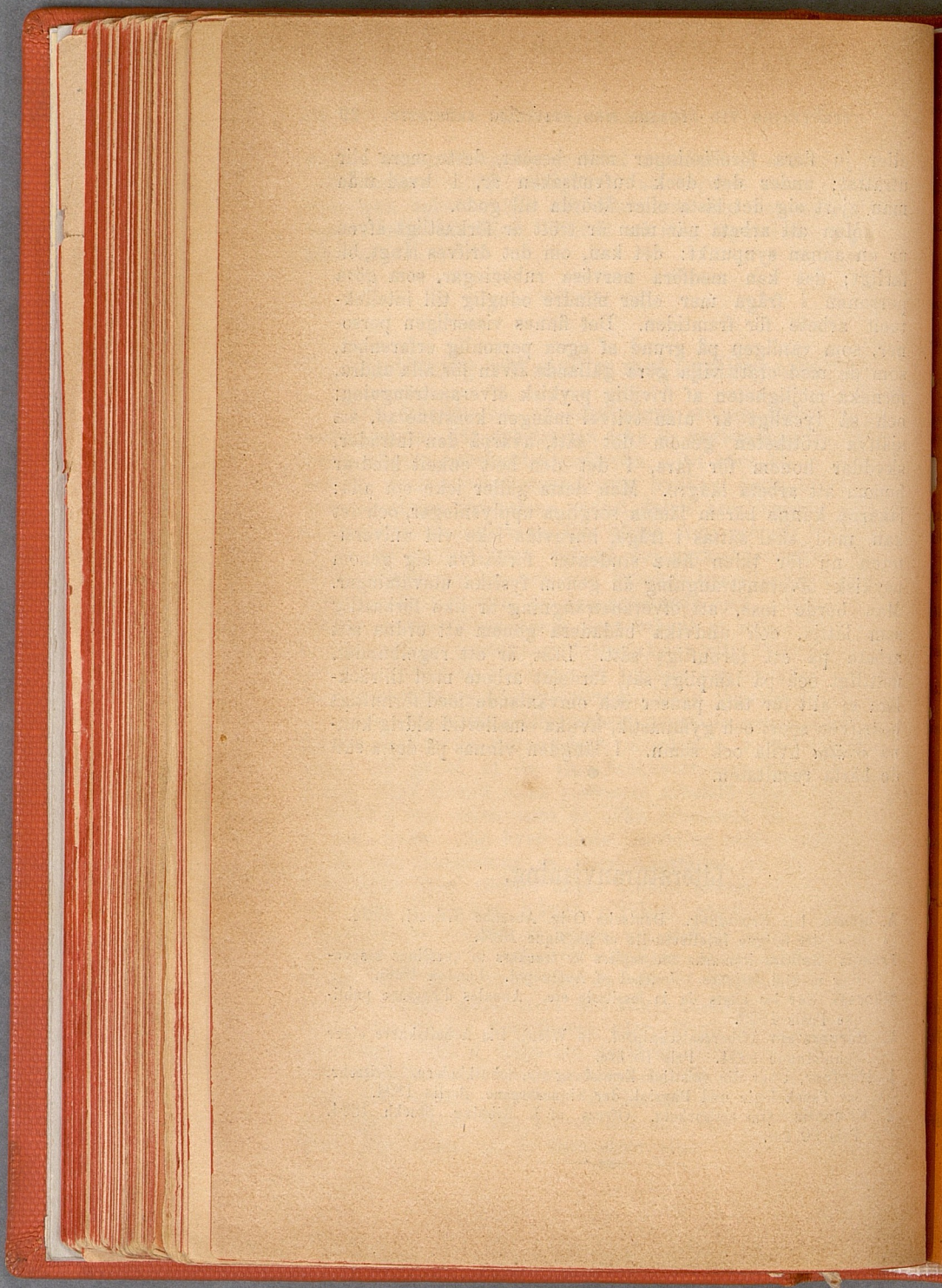
Att i fråga om dylikt arbete uppställa några allmän-giltiga regler för arbetstidens längd o. s. v. är omöjligt redan på grund af de stora olikheter, som härvid förefinnas både mellan olika personers arbetsförmåga och arbetssätt å ena sidan samt de olika arbetenas beskaffenhet å den andra. En hvar måste härvidlag pröfva sig själf. Dock kan åtminstone *en* regel uppställas, en regel som visserligen icke medför något absolut säkert skydd, men som kan förebygga många olyckor, nämligen: *att man om möjligt bör undvika att arbeta, när man är trött.* Att arbeta när man är trött är nämligen dålig ekonomi, ett slöseri med arbetskraft; och det därvid åstadkomna arbetet blir nästan alltid, trots den större ansträngningen, icke blott mindre till kvantiteten utan äfven kvalitativt underhaltigt. Och i fråga om psykiskt arbete är i allmänhet beskaffenheten af större betydelse än mängden. Men enär den senare vanligen är lättare att kontrollera än den förra, faller man härvid lätt offer för själfbedrägeri. Man tror t. ex., att ju flera sidor eller timmar man läst

eller ju flera föreläsningar man besökt, desto mera blir utträttat; under det dock hufvudsaken är, i hvad mån man gjort sig det lästa eller åhörda till godo.

Men att arbeta när man är trött är förkastligt äfven ur en annan synpunkt: det kan, om det drifves långt, bli farligt; det kan medföra nervösa rubbningar, som göra personen i fråga mer eller mindre oduglig till intellektuellt arbete för framtiden. Det finnes visserligen personer, som vanligen på grund af egen personlig erfarenhet, som de med orätt vilja göra gällande äfven för alla andra, förneka möjligheten af frivillig psykisk öfveranstängning; och så lyckligt är utan tvifvel mången konstruerad, att själfva tröttheten genom det sätt, hvarpå den inträder, skyddar honom för fara, i det den helt enkelt hindrar honom att arbeta längre. Men detta gäller icke om alla; läkarne kunna lämna sorgliga upplysningar, och det kan med skäl sättas i fråga, huruvida icke vid universitetet nu för tiden flera studenter fördärfva sig genom psykisk öfveranstängning än genom fysiska utsväfningar. Man borde inse, att öfveranstängning är lika förkastlig som lättja, och undvika bådadera genom att ordna sitt arbete på ett förnuftigt sätt. Bäst är ett regelbundet, måttligt och på lämpligt sätt fördelat arbete med tillräckliga ej allt för täta pauser och omväxlande med förnuftigt bedrifven sport och gymnastik, hvilka emellertid aldrig kunna ersätta hvila och sömn. I längden vinnas på detta sätt de bästa resultaten.

### Literaturanvisning.

- A. Mosso, Die Ermüdung. Deutsche Orig. Ausgabe (Glinzel) 1892.  
 » » La fatigue intellectuelle et physique 1894.  
 Francis Galton, Remarks on replies by teachers to questions respecting mental fatigues. Journal of Anthropol. London 1888.  
 Sikorski, Sur les effets de la lassitude etc. Annales d'hygiène publique Paris 1879.  
 L. Bürgerstein (Oberrealschulprof. in Wien), Die Arbeitskurve einer Schulstunde 1891. Pris 75 öre.  
 L. Höpfner, Über die geistliche Ermüdung von Schulkindern. Zeitschr. für Psychologie und Physiol. der Sinnesorgane. Berlin 1894.  
 E. Kræpelin, Om själsarbete. Öfers. af L. Ribbing. Stockh. 1894. Pris 60 öre.



11. Den industriella arbetarfrågan, nutidens förnämsta sociala spörsmål, af ingenjör *Gustaf F. Steffen*. 25 öre.
12. Husdjurens skötsel af folkhögsk.-läraren *J. F. Hallenborg*. 2:a uppl. 25 öre.
13. Tillståndet i Frankrike före revolutionen 1789 af filosofie licentiat *Otto v. Zweigbergk*. 20 öre.
14. Voltaire och hans strid mot fördomarna i religion och samhälle af litteratör *Hellen Lindgren*. 2:a uppl. 35 öre.
15. Om tanke- och yttrandefrihet af *John Stuart Mill*. Öfvers. från engelskan af laborator *Hjalmar Öhrvall*. 25 öre.
16. Jorden och solsystemet, några blad ur *historien om vetenskapens strider*, af docenten *Karl Bohlin*. 25 öre.
17. Om pångar af bankfullmäktig *Emil Meyer*. Öfversatt och bearbetad efter svenska förhållanden af juris kandidat *Johan Lilliehöök*. 20 öre.
18. Giordano Bruno, en tankefrihetens martyr, af lektorn fil. doktor *Johan Bergman*. 10 öre.
19. Syndafloden, efter *Edv. Suess*, af filosofie doktor *Gunnar Andersson*. 15 öre.
20. Den politiska rösträtten af filosofie doktor *David Bergström*. 5:e tillökade uppl. 15 öre.
21. Färgernas betydelse i djur- och växtvärlden af ingenjör *Gustaf F. Steffen*. 15 öre.
22. Den stora franska revolutionen af filosofie licentiat *Otto v. Zweigbergk*. 25 öre.
23. Om förebyggande af eldfara och om eldsläckning af försäkringsdirektör *Edvard Wavrinsky*. 10 öre.
24. Karl Ivarsson och landtmannapartiet af filosofie kandidat *Emil Svensén*. 20 öre.
25. Huru böra mjälerierna betala mjölken? af mjälerikonulenten *K. F. Lundin*. 20 öre.
26. Folkbildningspolitikern *Adolf Diesterweg*. Ett hundraårsminne, tecknat af folkskolläraren *Fridtjuf Berg*. 25 öre.
- 27—28. Växternas skyddsmedel emot yttervärlden af filosofie doktor *Bengt Lidforss*. 35 öre.
29. Församlingsrätten af v. häradshöfding *Karl Staaff*. 15 öre.
30. Språket, dess lif och ursprung af docenten *Karl Ljungstedt*. 20 öre.
31. Likbränning eller begrafning? af ingenjör *Per Lindell*. 2:a upplagan. 10 öre.
32. Slumpen. Något om sannolikhetsberäkning och dess tillämpning på spel, lotterier, statistik, försäkringsväsen m. m. af filosofie licentiat *Ivar Damm*. 15 öre.
33. Normalarbetsdagen af ingenjör *Gustaf F. Steffen*. 20 öre.
34. Finland af bibliotekarien *Harald Wieselgren*. Med karta öfver Finland. 20 öre.
35. Moralens utveckling. Fri bearbetning efter *Ch. Letourneau*: »L'Évolution de la morale» af författarinnan *Ellen Key*. 25 öre.
36. Om rättstafningen. Dess uppgift och dess öden i vårt land, af biblioteksamanuensen fil. doktor *E. H. Lind*. 15 öre.
37. Irland och Parnell af filosofie doktor *O. W. Ålund*. 20 öre.
38. Om testamente enligt gällande svensk rätt af v. häradshöfding *Bernt E. Drakenberg*. 20 öre.
39. Konstgjorda gödselämnen af agronom *G. Berglund*. 25 öre.

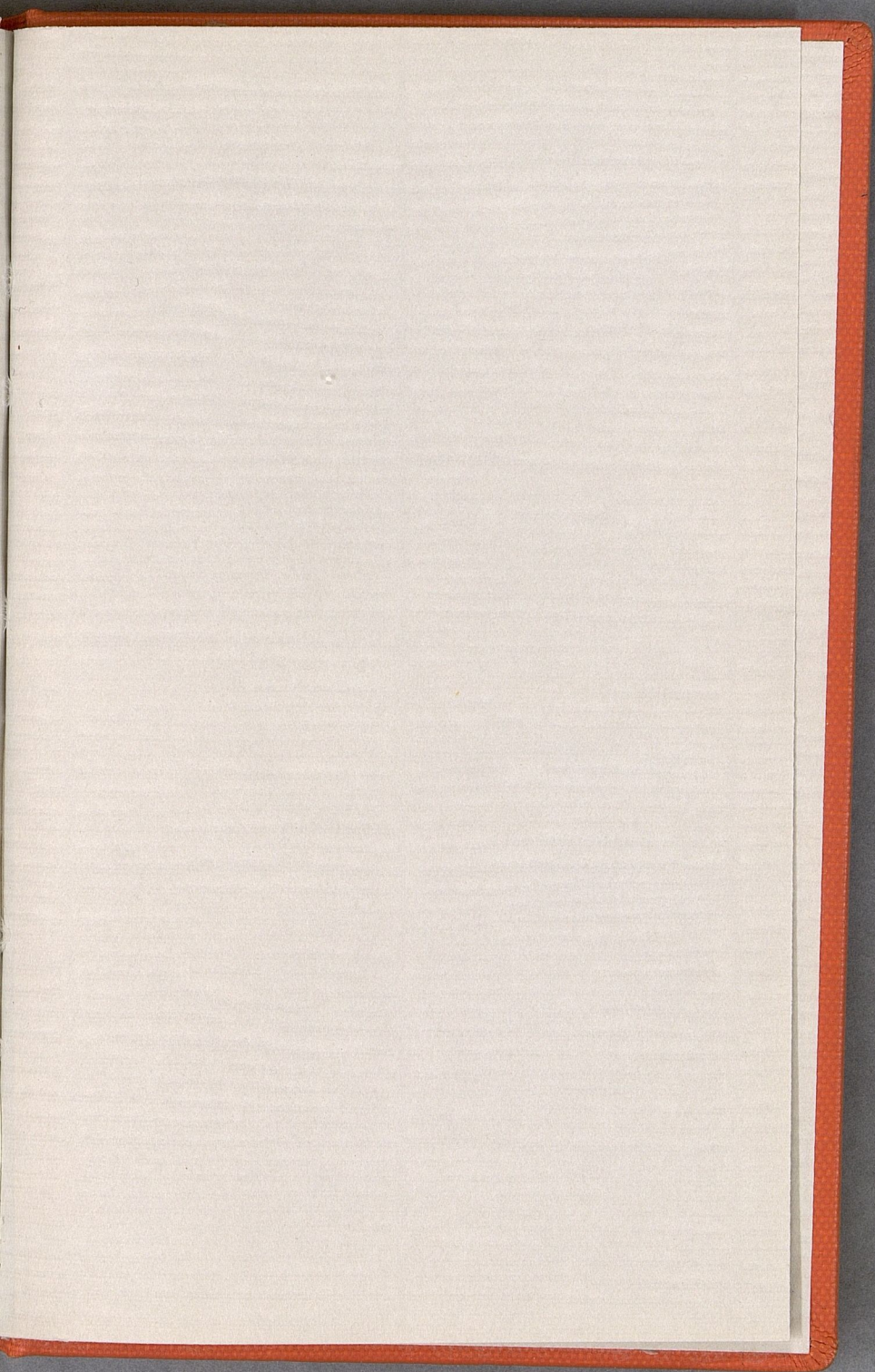
Verdandis småskrifter säljas i alla boklädor.

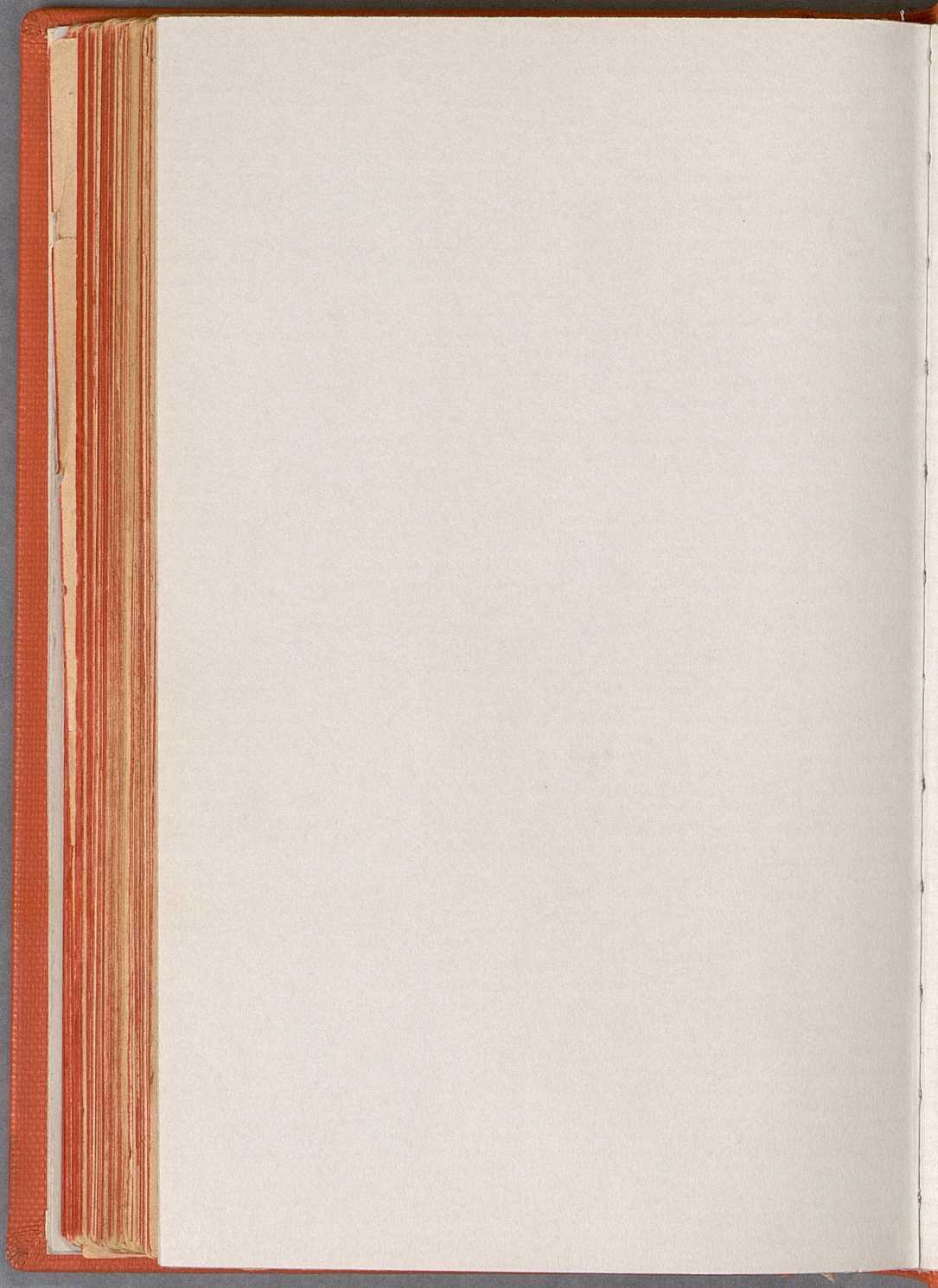
40. Industrin och kvinnofrågan. Uppfinningarnas och industrins betydelse för kvinnans likställighet med mannen, af öfveringenjör *S. A. Andréé*. 10 öre.
41. Elden af filosofi licentiat *Wilhelm Palmær*. 20 öre.
42. Rättskrifningens grunder. Om skrift och rättskrifningens allmänhet samt svensk rättstafning i synnerhet, af professor *Adolf Noreen*. 25 öre.
43. Kolumbus och upptäckandet af Amerika af filosofi licentiat *Karl Ahlenius*. 15 öre.
44. Folkskalden Robert Burns. En lefnadsteckning efter de äkta folkskaldiska källor af litteratör *Gustaf Fröding*. 15 öre.
45. Socialismen. En historisk framställning af litteratör *Hjalmar Branting*. 25 öre.
46. Modersmålet och dess utvecklingsskeden af docenten i filosofi *Ljungstedt*. 20 öre.
47. Den svenska nykterhetsrörelsen. Kort historisk framställning af lektorn fil. doktor *Johan Bergman*. 20 öre.
48. Kulturkampen mellan semiter och indoeuropeer. Ett bidrag till judefrågans belysande, af docenten *Knut L. Tallqvist*. 15 öre.
49. Fredsrörelsen. En framställning af de modärna sträfvan att ersätta krig med skiljedom, af cand. philos. *Anna B. Wicksell*. 20 öre.
50. Billigare järnvägsresor genom zontariff och andra reformer i järnvägarnas persontaxor af järnvägskontrollör *Karl Troberg*. 20 öre.
51. Husdjurens yttre sjukdomar och deras behandling. Råd och anvisningar af professor *John Vennerholm*. 25 öre.
52. Socialdemokratin, dess uppkomst och utveckling, af redaktör *Axel Danielsson*. 25 öre.
53. Almanackan och tideräkningen af observator *C. V. L. Charpentier*. 15 öre.
54. Om naturkrafternas växelverkan af *Hermann von Helmholtz*. Öfversättning af laborator *Hjalmar Öhrvall*. 35 öre.
55. Individualism och socialism. Några tankar om de båda systemen af de många af författarinnan *Ellen Key*. 40 öre.
56. Progressiv beskattning af inkomst och förmögenhet af filosofi licentiat *Knut Wicksell*. 35 öre.
57. Slafveriet i antiken. Ett blad ur arbetsklassens historia af lektor *Johan Bergman*. 15 öre.
58. Häxeriet och häxeriprocesserna af medicine doktor *Nyström*. 15 öre.
59. Om psykisk uttröttnings. Med särskild hänsyn till skolan och universitetet. Föredrag af laborator *Hj. Öhrvall*. 25 öre.

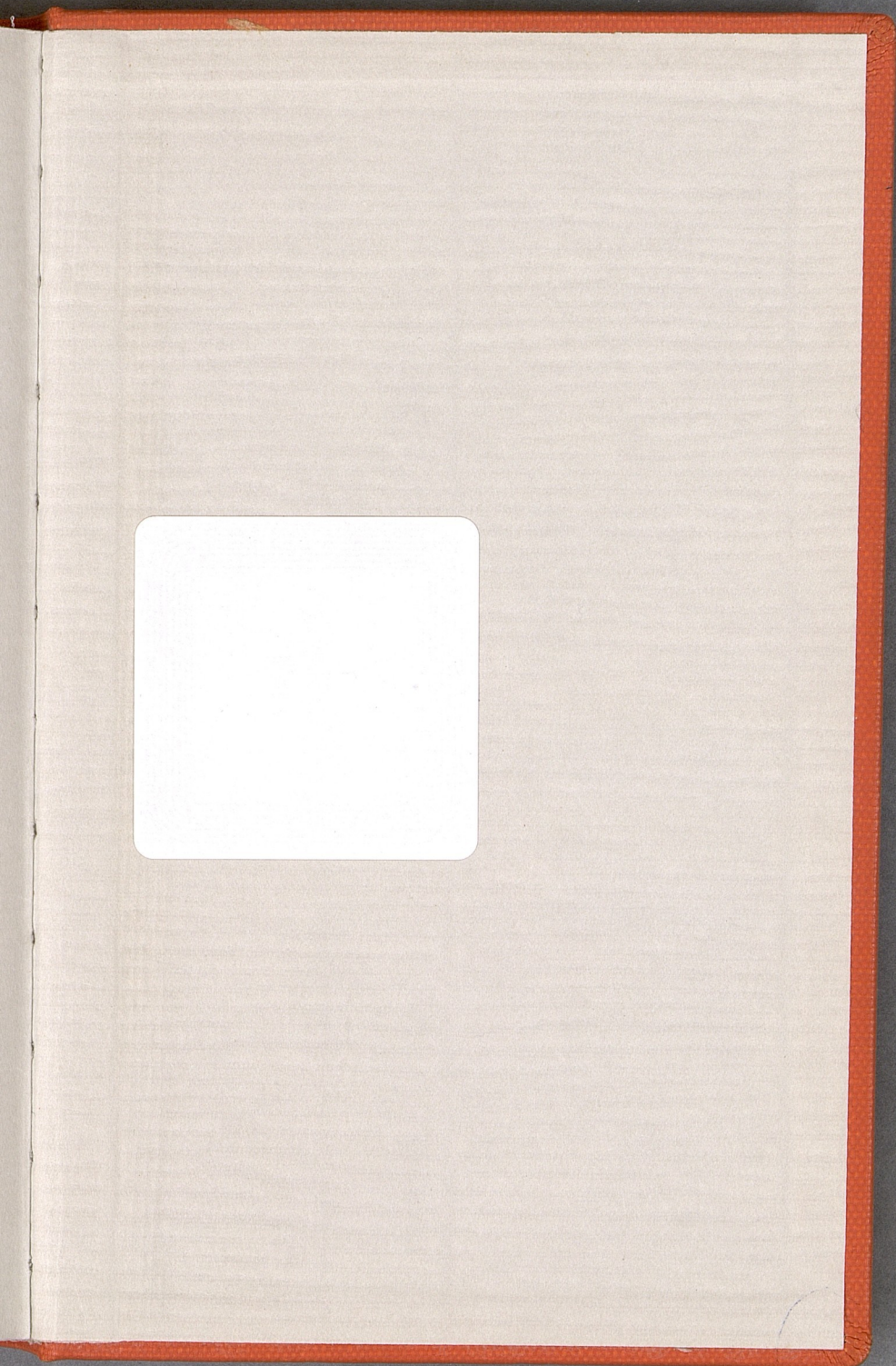
Af dessa småskrifter hafva intill 1895 års slut utgått i en upplaga af 2,500 exemplar vardera, och i 3,000 exemplar, trettio tre i 4,000 exemplar och i 5,000 exemplar eller därutöver.

Inalles hafva af de 49 första häftena sålts ej mindre än **116,650 exemplar**.

Hvarje skrift säljes särskilt. Häftena kunna äfven erhållas inbundna i starka pappband; pris för I bandet (häft. 1—10) 2 kr.; II bandet (häft. 11—19) 2: 25; III bandet (häft. 20—28) 2 kr.; IV bandet (häft. 29—37) 2 kr.; V bandet (häft. 38—45) 2 kr.; VI bandet (häft. 46—53) 2 kr.; VII bandet (häft. 54—59) 2 kr. — Återförsäljare erhålla goda villkor och antagas gärna, äfven på obetydliga plåsar inom landet, om anmälan göres hos Alb. Bonnier, Stockholm. Andra meddelanden rörande småskrifterna ställas till Verbands Småskriftkommitté, Upsala.







Kungl. biblioteket, Stockholm



50001

000 074 434

UP

ST

FÖR

VE

SK

5

18

[www.books2ebooks.eu](http://www.books2ebooks.eu)