DTU Bibliotek

Denne fil er downloadet fra

Danmarks Tekniske Kulturarv

www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på *www.tekniskkulturarv.dk/about*

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

SUND SKOLEUNGDOM

EN LÆREBOG I SKOLEHYGIEJNE

AF

DR. MED. POUL HERTZ



613.79

KJØBENHAVN
FORLAGT AF H. ASCHEHOUG & CO.
MCMXVII

1917

613.7-9.

TEKNISK BIBLIOTEK

T.13.613.7-9.

TEKNISK BIBLIOTEK

SUND SKOLEUNGDOM

TEKNISK BIBLIOTEK

SUND SKOLEUNGDOM

EN LÆREBOG I SKOLEHYGIEJNE

AF

DR. MED. **POUL HERTZ**
DOCENT I SKOLEHYGIEJNE
SKOLELÆGE VED KØBENHAVNS KOMMUNESKOLER



TEKNISK BIBLIOTEK
Danmarks tekniske Højskole

KJØBENHAVN
FORLAGT AF H. ASCHEHOUG & CO.
MCMXVII

Til lærerne.

En lille dreng havde til Jul faaet en slæde, og han længtes nu efter snevejr; men snevejret kom ikke. I sin utålmodighed bad han, da han sagde sin aftenhøn, Vorherre om snevejr, og han endte med at sige: »Har Du da rent glemt, hvordan det var, da Du selv var dreng!«

TRYKT HOS J. JØRGENSEN & CO. (IVAR JANTZEN

Indledningsord.

Grundlaget for denne bog er de forelæsninger over skolehygiejne, jeg i 12 år har holdt på Københavns Universitet for lærerkandidater til den højere almenskole. De fremlægges her i en ret udvidet skikkelse, da det har været min hensigt, at denne bog, *den første Danske fremstilling af skolehygiejnen,* skulde kunne give fyldig kundskab om denne sag ej alene til skolens folk, men også til læger og til dem, der skal bygge og indrette skoler. Til de forældre, som har tanke for at forstå og følge med deres børns udvikling og skoleliv, er det mit håb, at den også kan finde vej.

Det er min opgave i denne bog at åbne lærernes og opdragernes øjne og øren for den pligt, de har til ved undervisningen at tage det rette hensyn til børnenes og de unges legemlige udvikling, og jeg vil vise dem de farer, der truer den opvoksende ungdom under skolelivet og fra skolelivet, når undervisningen træder hindrende i vejen for, at de unge kan føre et sundt liv samtidig med, at de samler kundskaber og får åndens evner uddannede. For at kunne forstå disse krav må man kende lovene for den legemlige udvikling gennem barndom og ungdom og vide noget om de vigtigste af de sygdomme eller sygelige tilstande, som mennesket kan rammes af på det tidspunkt af livet, da skolen gennemgås. Fra disse forudsætninger udledes de hygiejniske forskrifter for undervisningen og skolelivet og de sanitære regler for indretningen af skolehus og skolebohave, som tilsammen udgør skolehygiejnen.

Jeg har af let forståelige grunde ikke aftrykt nogen af de nugældende danske love eller forordninger af skolehygiejnisk indhold;

de vil om kort tid komme i boghandlen som et lille supplementshefte til bogen.

Jeg skylder afdelingslæge, Dr. *Otto Lendrop* tak for gennemgang af bogen og for mange værdifulde råd, og kommunelæge *Christian Neumann* tak for venlig hjælp med korrekturen. Endvidere takker jeg Dr. *Einar Nyrop* og *Recks* opvarmnings-comp. for lån af clichéer, Prof. *Villiger* i Basel for tilladelse til at gengive en række af hans tegninger og prof. v. Univ. *Joh. Fibiger* for tilladelse til at gengive skeletter fra det patholog.-anatom. musæum.

Kbhvn., September 1917. *P. Hz.*

I.

UNDERVISNINGSHYGIEJNE.

KAPITEL 1.

Vækst og legemlig udvikling.

Barnets og den unges legeme er i uafbrudt vækst og udvikling; mere end en fjerdedel af livet går hen, før mennesket er fuldvokset, og i dette livsafsnit er væksten dets vigtigste funktion. Væksten foregår ikke i lige bane, stærk vækst skifter med svagere vækst, og snart er det højdevæksten, der er den overvejende, snart forøgelsen i vægt og fyldighed. Endvidere er der væsentlige forskelligheder i vækstmåden hos de to køn.

Det simpleste udtryk for vækstlovene får man ved måltallene for højde, brystomfang og vægt af børn fra efter hinanden følgende årgange. Er antallet af de målte tilstrækkeligt stort, er materialet rigtig indsamlet og statistisk behandlet, vil man kunne vente at få et rigtigt billede af vækstens gang. Sådanne store målinger er foretagne i næsten alle civiliserede lande, navnlig af børn i folkeskolen, altså af aldersklasserne 6—14 år. Her i landet blev ved den undersøgelse, som den *skolehygiejniske kommission af 1882* lod foretage af skolebørnenes helbredstilstand, over 28,000 skolebørn fra alle dele af landet og fra alle slags skoler målte og vejede. Behandlingen af dette store materiale led af flere mangler, så at disse vækstabeller ikke har megen værdi; en hovedfejl er det, at målene af børn, hvis livskår er forskellige, blev slået sammen. Denne fejl undgik *Axel Key,* der ledede den omtrent samtidige svenske skolehygiejniske Undersøgelse, som omfattede elever fra den højere skole, altsaa børn af langt mere ensartet afstamning og af mere lige økonomiske kår end de danske. Alle enkeltheder trådte derfor klart frem i disse måltabeller, og det var ud af dem, at Key læste de vækstlove, hvis rigtighed er stadfæstet ved alle senere undersøgelser. Desværre er der ikke siden 1882 foretaget nogen større vækstundersøgelse af den opvoksende ungdom her i landet, og dog er det indlysende, hvor stor social betydning en periodisk kontrol med

befolkningens legemlige udvikling har. *Den antropologiske kommitté* har i årene 1909—11 ladet 4152 børn fra kommuneskoler og asyler i København måle og veje og har ladet tallene bearbejde. Dette materiale, som omfatter aldersklasserne fra det 2det til det fyldte 13de år, er meget ensartet, thi de hjem, der sender deres børn til asylerne, sender dem senere til kommuneskolerne, og hjemmenes økonomiske og sociale niveau var så temmelig det samme i den del af Københavns befolkning, hvis børn gik i de to kommuneskoler, undersøgelsen omfattede. Resultatet er derfor det pålideligste af de herhjemmefra foreliggende undersøgelser; beklages må det, at der ikke har været midler til en ligeså fyldig undersøgelse af de efterfølgende aldersklasser ungdommen igennem og af børn fra de mere velhavende lag. Den efterfølgende fremstilling støtter sig væsentligst til denne undersøgelse og til Axel Keys.

Af de to udtryk for væksten, højdemålet og vægten er det første det af ydre tilfældigheder mindst afhængige og giver derfor det mest tro billede af vækstlovene; vægten har stor værdi for bedømmelsen af ernæringstilstanden, dog kun når den ses i forhold til højdemålet.

Det nyfødte barn måler ca. 50 cm. og vejer 3.50 kgr.; barnets vækstenergi er i det første leveår så mægtig, at længden forøges med ca. det halve og vægten med det dobbelte, så at de gennemsnitlige mål ved indgangen til 2det år er 75—76 cm og 10—11 kgr. Allerede i det 2det år formindskes vækstenergien betydeligt, såat forøgelsen kun er 10—11 cm i højde og 2.5—3—3.5 kgr. i vægt. Fra det 2det til omkring det 9de—10de år går væksten over i en forholdsvis regelmæssig gænge (se fig. 1 og 2), idet der årlig lægges 4—7 cm til i højde og 3—4 kgr. til i vægt, dog ses der paa kurverne en tydelig nedgang i højdevæksten, men en opgang i vægtforøgelsen, efter at det 7de år er passeret. Der er andre enkeltheder, som maa fremhæves: 1°. Barnelegemet har ikke de samme forhold mellem de enkelte dele som den voksnes, underekstremiteterne er korte, kroppen og hovedet store. Dette forandrer sig i løbet af barndommen, men jævnt, således at forøgelsen i højde, omfang og vægt afstemmes harmonisk fra år til år. Der er særlig grund til at sige dette, fordi en tysk antropolog, *Stratz*, paa grundlag af et uholdbart materiale har fremsat den utvivlsomt falske lære, der gengives i mange lærebøger, at der fra det 2det til det 4de år er en overvejende forøgelse i fyldighed og fra det 5te til det 7de år en overvejende vækst i højde. 2°. Vækstenergien er skiftende, et år med stærk vækst afløses af et år med svagere, og det gælder både højdevækst og vægtforøgelse. Denne vækstmåde er udtryk for en lov, der gælder for hele udviklingen, nemlig at der efter en periode med stærk vækst følger en

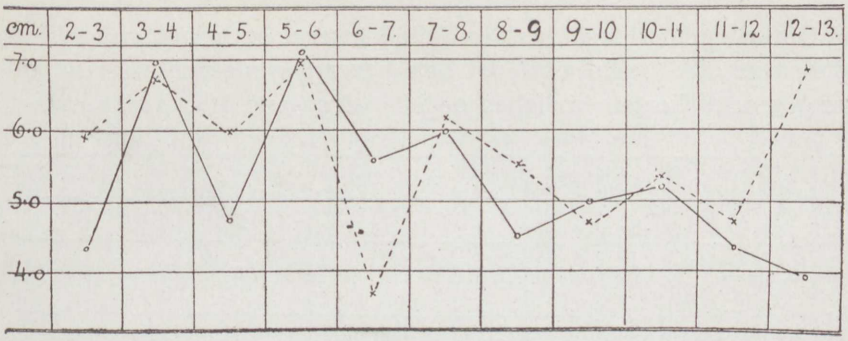


Fig. 1.
Københavnske asyl- og kommuneskolebørns årlige højdevækst fra det 2det til det 13de år.
Højde ved 2 års alderen: drenge 86.8 cm, piger 86.1 cm.
Højde ved 13 års alderen: drenge 144.3 cm, piger 148.5 cm.

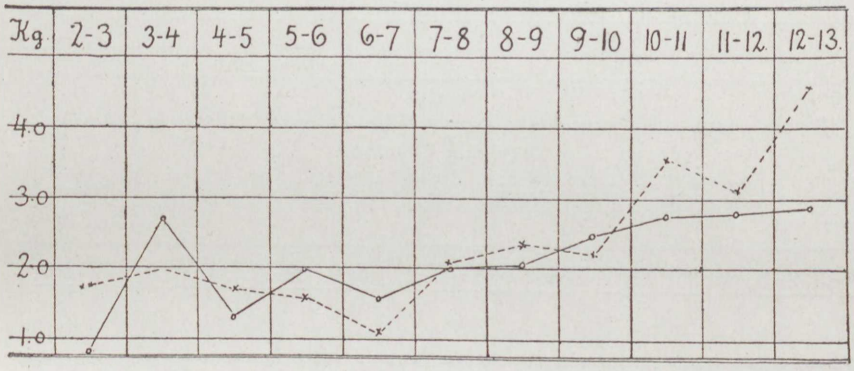


Fig. 2.
Københavnske asyl- og kommuneskolebørns årlige vægtforøgelse fra det 2det til det 13de år.
Vægt ved 2 års alderen: drenge 13.26 Kg., piger 12.90 Kg.
Vægt ved 13 års alderen: drenge 36.23 Kg., piger 38.90 Kg.
——— drenge. ..... piger.

periode med roligere vækst, i hvilken det nydannede tilpasses og udvikles funktionelt. 3°. Drengenes og pigernes vækst i dette livsafsnit (2det til 10ende år) følges temmelig nøje ad, dog er pigernes mål gennemgående lidt mindre end drengenes.

Til sammenligning hidsættes en vækstkurve fra Paris (Fig. 3 og 4), bygget op på et materiale af næsten samme art som det københavnske, og den store lighed mellem dem ses let, til trods for, at raceforskellen viser sig ved, at de parisiske børn har meget lavere mål og vægte end de danske. Oplysende er også *Bowditch*'s kurve over højdevæksten fra New York (se fig. 5).

Omkring det 10de år ses der i alle kurverne en *nedgang i væksten*, stærkest udtalt i højdevæksten. Den ligger hos pigerne et årstid tidligere og er af kortere varighed end hos drengene, idet den hos disse

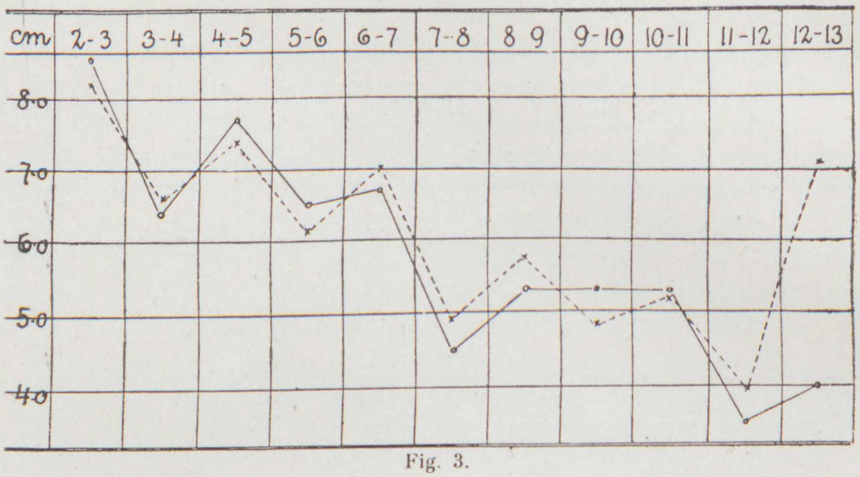


Fig. 3.
Parisiske asyl- og kommuneskolebørns årlige højdevækst fra 2det—13de år (Variot & Chaumet).
Højde ved 2 års alderen: drenge 74.2 cm, piger 73.6 cm.
Højde ved 13 års alderen: drenge 137.6 cm, piger 141.5 c[illegible].

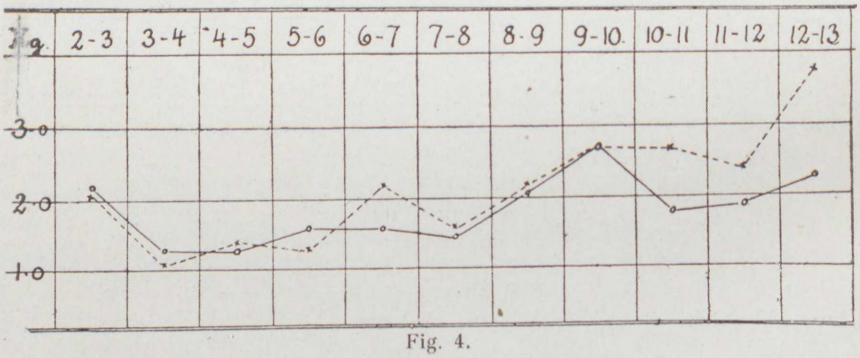


Fig. 4.
Parisiske asyl- og kommuneskolebørns årlige vægtforøgelse fra 2det - 13de år (Variot & Chaumet).
Vægt ved 2 års alderen: drenge 9.5 Kg., piger 9.3 Kg.
Vægt ved 13 års alderen: drenge 30.1 Kg., piger 38.8 Kg.
———— drenge. ..... piger.

kan strække sig hen gennem det 11te år. Det er *Axel Key*, der har påvist denne nedgang, som ligger lige før den afsluttende vækst, der finder sted i de følgende år, medens *kønsmodningen, Puberteten* går for sig, og barnet omskabes til et voksent menneske. *Stanley Hall* forklarer denne svage vækst således: Forud for denne periode er det

de *fundamentale* funktioner, der udføres af de store muskler i legemet og i lemmerne, der er kommet til udvikling og har krævet den stærke vækst. I denne svagere vækstperiode kommer de *accessoriske*, alle de små muskler i hænderne, taleorganerne osv. til udvikling, der kommer ligevægt mellem deres funktion og de fundamentales, og de åndelige evner, hvis redskaber de er, opnår beherskelse af dem. Udviklingen er nået til en vis afslutning, og barnet er i de nærmest følgende år istand til at klare en del praktiske opgaver på egen hånd.

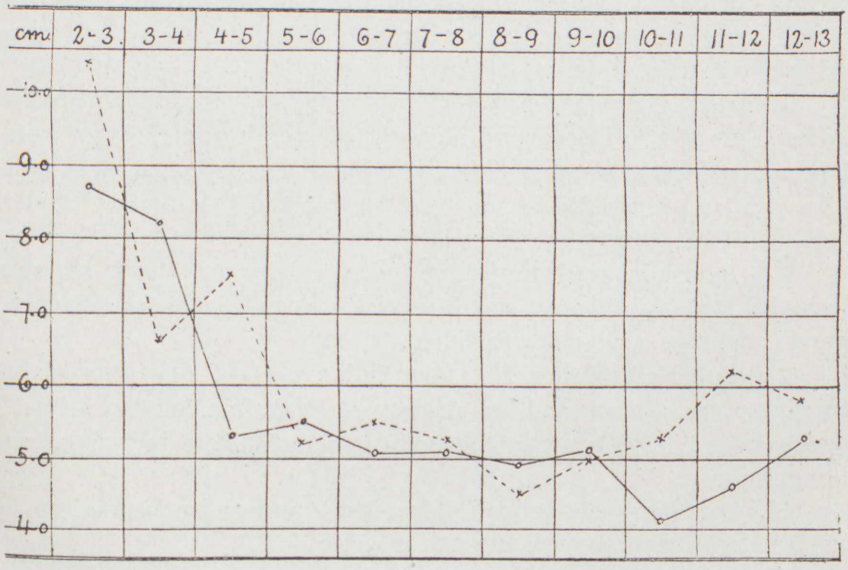


Fig. 5.
Amerikanske børns højdevækst fra det 2det—13de år (Bowditch).
——— drenge. ..... piger.
Højde ved 2 års alderen: drenge 83.4 cm, piger 80.2 cm.
Højde ved 13 års alderen: drenge 145.3 cm, piger 147.7 cm.

Efter Stanley Halls mening afstemmes og ordnes altså i denne periode de funktioner, som er forberedte i de foregående års vækst, før det store skridt fra barndom til den voksne alder skal gøres.

Både på de danske og franske kurver ses, navnlig i højdekurverne, en stigning i pigernes vækst fra det 11te til det 13de år. Det er *Pubertetsvæksten,* der begynder at tegne sig. Indtil da har de to køn udviklet sig omtrent parallelt, både i legemlig og sjælelig henseende. I vaner og tilbøjeligheder, i leg og færden mødes i barndommen piger og drenge og forliges lettelig, kønsfølelsen er så lidet udviklet, at pigers ideal ofte er at kunne blive drenge. Men fra det tidspunkt af, da pubertetsudviklingen begynder, skilles de to køn fra hinanden,

så at tilsidst, som *Stanley Hall* siger, »der er ikke en celle i legemet, som ikke er præget af forskellen«. Nu kommer der en udvikling, der med rette er kaldet *den anden fødsel* i menneskelivet, i hvilken ny vækst går for sig, ny funktioner grundlægges, ny følelser vågner, ny evner bryder frem, så at ofte det uanede åbenbarer sig. Alt dette foregår som oftest under voldsomme brydninger mellem det barnlige, der skal forsvinde, og det fuldvoksne, der skal grundlægges, der er uro og ligevægtsforstyrrelser i legeme og sjæl, og denne tid, som for en del forløber indenfor folkeskolen og helt er betroet den højere skoles varetægt, kræver den største agtpågivenhed af skolen og forståelse ved udarbejdelsen af læseplanerne.

Vækstkurverne fra forskellige folkeslag viser, at denne afsluttende vækst i de store træk overalt foregår på den samme måde, kun er der nogen forskel på den alder, i hvilken den falder. Disse vækstlove er altså universelle og må have en dyb rod i de øvrige livsyttringer. De kan udtrykkes i følgende sætninger:

1°. Samtidig med kønsmodningen er der en stærk stigning i væksten, både i højde- og vægtforøgelse. Forud derfor er der en nedgang i væksten af kortere varighed.

2°. Pubertetsvæksten begynder tidligere (1—2 år) og er afsluttet hurtigere hos pigerne end hos drengene. Maksima for den årlige forøgelse både i højde og vægt ligger et par år tidligere hos pigerne end hos drengene.

3°. Den stærkeste årlige højdevækst kommer hos begge køn 1—2 år før den stærkeste årlige vægtforøgelse.

4°. Den stærkeste årlige højdevækst ligger forud for kønsmodenhedens indtræden.

Enkelthederne af vækstens gang er følgende (se Keys kurver fig. 6 og 7). Efter den omtalte nedgang, hvis laveste punkt hos *pigerne* ligger i det 9de år, er overstået, kommer der en stærk højdevækst fra det 11te til det 14de år med sit maksimum på 6 cm i det 12te år; derpå aftager højdevæksten og er ved det 18de år helt afsluttet. Et til to år senere begynder den stærke vægtforøgelse, der i det 14de år når sit maksimum med lidt over 5 kgr. Fra dette år mindskes den årlige vægtforøgelse og er gerne afsluttet ved 18—19 års alderen. I løbet af disse år vokser den unge pige gennemsnitlig 27 cm. i højden og tager 21—22 kgr. til i vægt.

Anm.: Her i Danmark ligger pubertetsvækstens toppunkter hos pigerne sikkert omtrent et år senere; de stockholmske piger fra den højere pigeskole og fra mere eller mindre velhavende hjem har en meget tidlig udvikling.

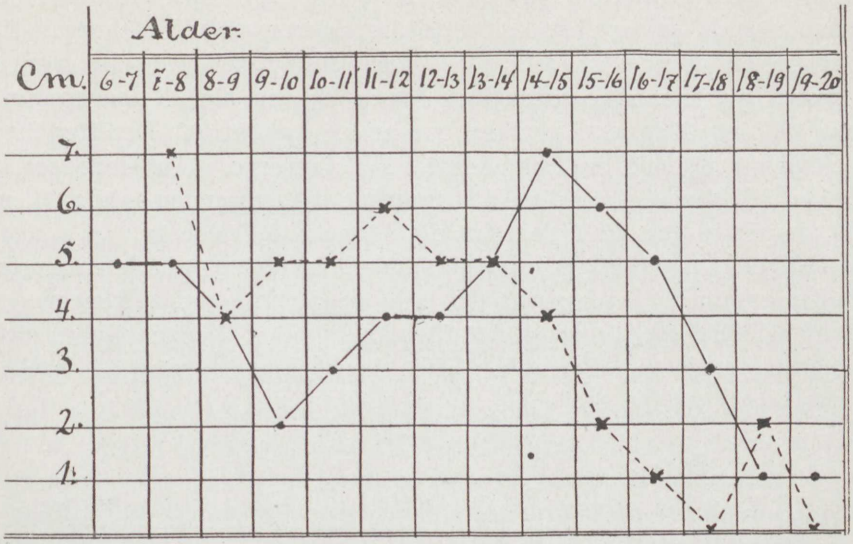


Fig. 6.
Den årlige højdevækst fra det 7de til det 20de år (Axel Key)
_____ drenge. ..... piger

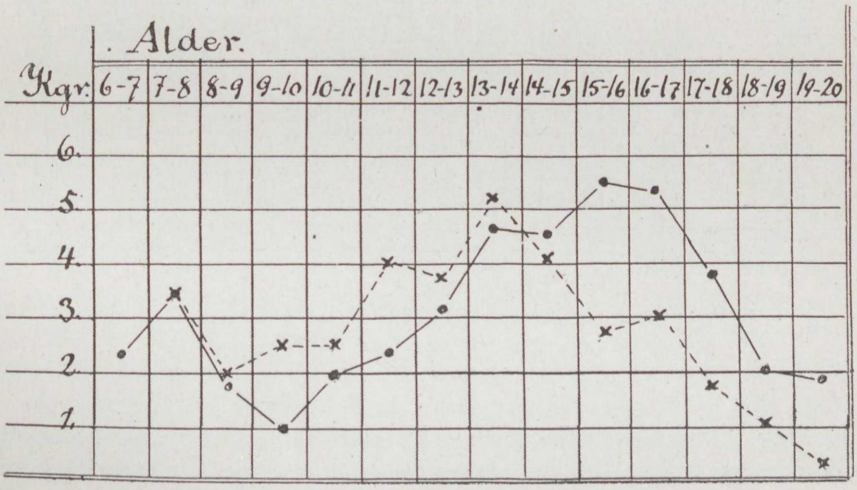


Fig. 7.
Den årlige vægtforøgelse fra det 7de til det 20de år (Axel Key)
_____ drenge. ..... piger.

Hos *drengene* strækker nedgangen i væksten sig fra det 9de til det 13de år med det laveste sted i det 10de år, altså et år senere end hos pigerne. Fra det 14de til det 17de år kommer der en *stærk højdevækst* med maksimum 7 cm. i det 15de år; fra det 16de år formindskes højdevæksten stærkt år for år, men er endnu ved 19 års alderen

ikke ophørt. Amerikanske forfattere (*Edw. Hitchcock*) meddeler, at unge mænds højdevækst først i 26 års alderen er helt afsluttet. Påskyndelsen af *vægtforøgelsen* begynder også i det 14de år, men er ligesom pigernes ikke stærk i de første år; den når sit maksimum i det 16de og 17de år, i hvilken den er 5,5 kgr. årlig. Derefter tager den jævnt af, men er ikke afsluttet før i tyverne. Som man ser, er det en voldsom vækst i disse år; drengene vokser gennemsnitlig 30 cm. og lægger 26 kgr. til i vægt fra det 14de til det 19de år.

Medens pigernes og drengenes vækstkurver før puberteten næsten falder sammen, skyder ved det 11te år pigerne forbi drengene og holder dette forspring indtil det 16de år, i hvilket drengene løber forbi pigerne, og fra nu af beholder »det stærke køn« overtaget i legemsudviklingen (se fig. 8).

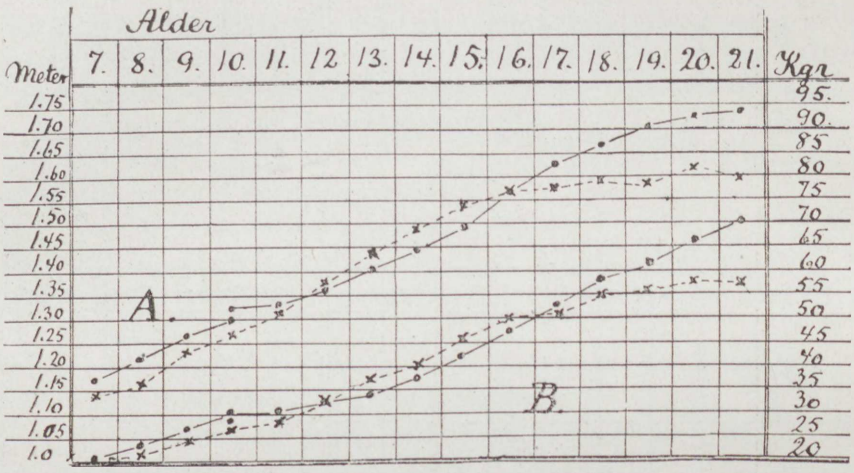


Fig. 8.
Kurve visende de absolute højdemål (*A*) og legemsvægte (*B*) hos drenge og piger fra det 7de til det 21de år. (Axel Key.)
——— drenge. ..... piger.

Keys kurver over pubertetsvæksten gælder børn fra de bedst stillede samfundslag. Dårlige økonomiske og hygiejniske forhold hæmmer børns legemlige udvikling, og pubertetsvæksten påvirkes stærkt deraf, hvilket *Key* også har påvist. Forskellen viser sig ved, at nedgangen i vækstenergien ved det 9de—10de år breder sig over flere år end hos de bedre stillede. Men når den afsluttende vækst — noget forsinket — tager fat, er det, ligesom organismen sætter alt ind på at indhente det forsømte, så at de fattige børn alligevel i rette tid når samme udvikling som de velstående, hvis da de skadelige indflydelser

ikke har været for stærke, thi da bliver de undermålere og svæklinge*). Herhjemmefra fortæller Dr. *Rambusch,* at de jydske gårdmandsbørn lige til konfirmationsalderen er større end husmands- og indsidderbørn, men at denne forskel derefter udlignes.

Fra de her opstillede normer er der, som overalt i naturen, afvigelser til begge sider. Pubertetsvæksten kan være sammentrængt på meget kort tid, den kan indtræde tidligere eller senere; men det indbyrdes forhold mellem højde- og vægtforøgelse og forholdet til kønsmodenheden forrykkes dog ikke. Store afvigelser fra normen må altid henlede tanken på, at sygelige tilstande er årsagen.

Pubertetsvæksten er ikke en ligelig samtidig vækst efter alle legemets dimensioner. Medens højdevæksten er stærkest, er forøgelsen i vægt og fyldighed svagere, og omvendt ebber den stærke højdevækst ud, når vægtforøgelsen og dermed muskelfylden og legemskraften for alvor skal have plads. *Brystomfanget,* et af de bedste udtryk for legemskraften, har ifølge nogle undersøgere (*Marro; Kotelmann*) sin stærkeste vækst hos *drenge* fra det 14de til det 17de eller 19de år med maksimum ved det 15de år; men andre undersøgelser (*Porter; Batty & de Brath*) har givet det resultat, at brystomfanget holder sig temmelig uforandret hos drenge fra det 13de til det 15de år, og at den *store forøgelse* først da kommer, altså senere end højdevækstens stærkeste tid. Dette er vist det rigtige og stemmer bedst med udviklingen hos den danske ungdom. Hos pigerne ligger forøgelsen af brystomfanget 1—2 år tidligere.

Men denne *vækstens ujævnhed* i disse år går meget dybere: i de enkelte legemsdele skifter stærk vækst med forholdsvis stilstand, og stilstanden afløses atter af stærk vækst. Det er den franske militærlæge *Godin,* der slående har godtgjort dette ved målinger, han med et halvt års mellemrum har gjort på eleverne i et militærakademi. Underekstremiteterne vokser ikke stærkt, medens kroppen tager til i længde og omvendt (Fig. 9), og medens overekstremiteterne strækker sig, står væksten af underekstremiteterne forholdsvis stille (Fig. 10), ja endogså væksten af underben og lår alternerer (Fig. 11). Det er denne ujævnhed i væksten, der giver de unges legemsbygning den velkendte *mangel på harmoni,* noget der aldrig ses i barnealderen; det er det, der er skyld i de altfor store fødder, som pigebørnene til deres moders sorg har, og de lange arme og store hænder, der kun

*) *Jack London* fortæller i »Afgrundens folk«, at alle de proletarmænd, han færdedes mellem i Londons East End, var meget mindre end han, skøndt han ikke var særlig høj.

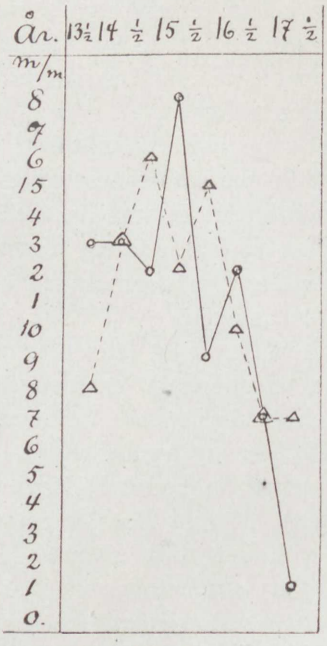


Fig. 9.
Sammenstilling af den halvårlige forøgelse i højde af krop + hals og hoved — og underekstremiteterne.
_____ Målene fra isse til sædeknortene.
..... Målene af underekstremiteterne.

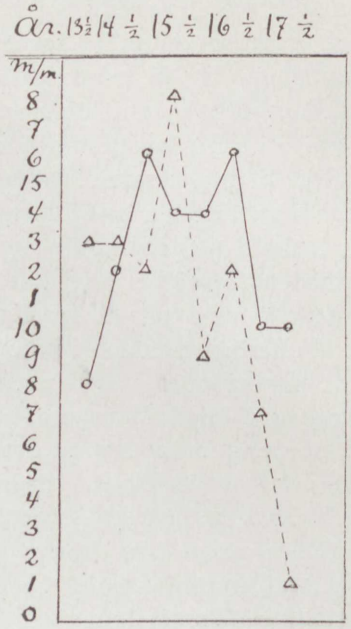


Fig. 10.
Sammenstilling af den halvårlige længdevækst af over- og underekstremitet.
_____ Underekstr. ..... Overekstrem.

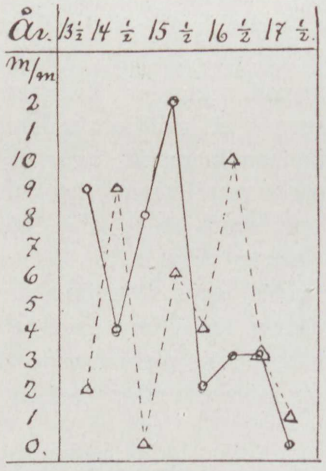


Fig. 11.
Sammenstilling af den halvårlige længdevækst af lår og skinneben.
_____ Lår. ..... Skinneben.

står dårligt til de opløbne drenges smalle skuldre og bryst. Moderens bekymring derover er dog unødig, thi når væksten skrider frem, kommer harmonien i legemsbygningen atter tilveje, og det hele »trækker sig til rette«, som skrædderen siger i ordsproget.

Disse alterneringer i vækstenergiens sæde og retning har den fysiologiske betydning, at de nydannede væv i vækstpauserne får tid til at afpasse sig efter hinanden og efter funktionen. (Stanley Hall).

Ved siden af den her beskrevne skiften i vækstens styrke og retning under pubertetsvæksten, altså knyttet til et bestemt aldersafsnit, er der en anden mærkelig vekslen i væksten, som kommer igen hvert år og er knyttet til årstiderne (Ka-

lenderåret). Den er påvist af vor landsmand *Malling Hansen* ved daglige vejninger af eleverne i døvstummeinstitutet. Han fandt, at der fra midten af Juli til slutningen af December er en stærk vækstperiode, i hvilken næsten hele årets forøgelse i vægt sker; fra Januar til begyndelsen af Maj er der en svag vægtforøgelse, kun $^1/_5$—$^1/_7$ af den foregående, og i tiden fra Maj til midt i Juli er der endog et let vægttab. Senere er der gjort en lignende undersøgelse af *Schmid-Monnard* i Halle, og hans resultater stemmer særdeles godt overens med Malling Hansens. Da. M. H. har målt børn i den skolepligtige alder, og S. M. børn i alderen 2—7 år, synes disse forhold at være knyttede til både barnealderen og overgangsårene. Højdevæksten er efter Schmid-Monnards målinger svagest fra September til Januar og stærkest i Juli til August, altså i hovedsagen vekslende med vægtforøgelsen.

Hvorledes de årlige vekslinger i væksten forholder sig til væksten efter alderen, særlig til pubertetsvæksten, er ikke oplyst, og der er her meget, der trænger til at granskes nøjere end hidtil er sket. Men disse undersøgelser lærer os, at gentagne målinger af børn altid må udføres til samme tider af året. Overhovedet har målinger af børn kun nogen værdi, når de udføres med stor nøjagtighed efter en velgennemtænkt plan, som udelukker alt, der kan forplumre resultaterne. Den hidtil i almindelighed brugte methode at undersøge en stor mængde individuelt, i afstamning og helbred meget forskellige børn ved en enkelt måling og gruppere dem efter aldersklasserne må nødvendigvis forviske mange enkeltheder, fordi udviklingen, til trods for at den i de store træk går efter den samme lov, dog individuelt er forskellig både i intensitet og i forhold til alder. Hvor stor forskellen i vægt og højde kan være mellem de bedst og de dårligst udviklede børn indenfor samme aldersklasser, ses af nedenstående tabel, der viser forholdet i to københavnske kommuneskoler:

Forskel mellem højeste og laveste legemsvægt i kgr.

	DRENGE:								PIGER:							
Alder	6	7	8	9	10	11	12	13	6	7	8	9	10	11	12	13
Friskole	13	11	14	21	16	21	20	23	12	15	15	12	18	25	23	35
Betalingsskole .	15	11	12	15	19	15	23	25	9	13	16	15	14	22	26	31

Forskel mellem højeste og laveste legemsvægt i cm.

	DRENGE:								PIGER:							
Alder	6	7	8	9	10	11	12	13	6	7	8	9	10	11	12	13
Friskole	29	22	27	24	28	31	30	31	25	34	31	27	27	31	46	35
Betalingsskole .	22	27	26	30	31	28	28	28	17	22	29	27	23	27	35	35

Utvivlsomt er målinger af et mindre antal sunde børn af samme afstamning og samme sociale niveau gennemført fra år til år hele barndommen igennem istand til at give et skarpere billede af vækstlovene end de store massemålinger.

For at kunne afgøre om ringe legemsvægt skyldes individuelle ejendommeligheder (f. eks. race) eller er følgen af svækkende indflydelser, har man søgt en vejledende formel. En sådan er den såkaldte *nutritive indeks,* forholdet mellem kubikroden af vægttallet i gram til højden i cm. multipliceret med 100, der hos gennemsnitsbørn skal være = 22—24; 21 eller derunder betyder slet ernæringstilstand. En anden er *Oppenheimer's ernæringskvotient,* der findes ved at multiplicere omfanget af den slapt nedhængende overarm målt på midten i centimeter med 100 og dividere dette produkt med brystmålet. Dette tal skal ved god ernæringstilstand være = 30, ved middel = 27—28, ved slet = 25—26. Andre undersøgere har ikke fundet denne kvotient brugbar, bl. a. har herhjemme Dr. *A. Lübbers* prøvet den og fundet den utilfredsstillende. Men disse formler er overflødige; i praksis er bedømmelsen ved synet langt bedre.

Ligesom mangelfuld føde og usle sociale forhold hæmmer væksten, således også sygdomme, de akute såvel som de kroniske. Regelmæssige målinger, der viser, at både højde- og vægtforøgelse foregår i overensstemmelse med alderen og i det rette forhold til hinanden, giver en betryggende kontrol af børns sundhedstilstand. Stærk højdevækst uden væsentlig vægtforøgelse eller endog med vægttab er en advarsel om tilstedeværelsen af en tærende kronisk sygdom, oftest tuberkulose. Ved årlige eller bedre halvårlige vejninger og målinger af alle elever i en skole kan både sygdom, der er i frembrud, og uheldig indvirkning af undervisningen eller af andre forhold opdages, idet de foregående måltal vil afgive det fornødne grundlag for bedømmelsen af indtrædende uregelmæssigheder i væksten. Svage, sygelige børn må holdes under langt hyppigere vægtkontrol.

Under vejningen skal børnene højst bære kroplinnedet; klæderne har så forskellig vægt, at de forvansker vægttallene altfor meget. Derfor skal vejningen foretages samtidig med badningen (rensningsbadet eller badet efter gymnastiktimen), og da der ved badningen altid bør være en lærer eller lærerinde tilstede, vil dette krav let kunne opfyldes. Vægtlisterne udfærdiges med det samme og overgives til skolelægen, som indfører tallene på helbredskortene.

Det er store krav, der under den stærke vækst stilles til det vegetative livs organer, særlig til *fordøjelsesorganerne,* som skal modtage

og bearbejde ernæringsstoffet, hvoraf det nye væv skal bygges op, og til *kredsløbsorganerne,* der skal føre ernæringsvædsken, blodet, ud i legemet, det legeme, der hver dag bliver større og større. Men nu er det således, at ligesom væksten i det ydre i disse år ikke foregår jævnt, harmonisk gennem hele legemet, saaledes er der perioder, i hvilke de indre organer ikke er fulgt med den voldsomme vækst, navnlig under højdevæksten. Det gælder både kredsløbs-, åandedræts- og fordøjelsesorganerne. Alene af den omstændighed, at legemsomfanget og dermed krophulernes rumfang ikke tager til samtidig med og i samme forhold, som legemet vokser i højden, kan man slutte sig til, at de i krophulerne liggende organer ikke kan være fulgt med i væksten; ti de har ligefrem ikke plads til at vokse ud, før de rum, i hvilke de indesluttes, kommer i vækst.

For *fordøjelsesorganernes vækst* er det forbundet med vanskeligheder at få simple numeriske udtryk. Et godt skøn derover får man dog ved at følge væksten af den største af fordøjelseskirtlerne, *leveren.* Den har (ifølge *Vierordt*) *hos Drenge* indtil det 12te år kun en ringe årlig vægtforøgelse, men vokser fra det 13de år stærkt og ligeligt til det 19de år, efter den alder fortsættes væksten indtil midten af tyverne, men ikke så regelmæssigt. *Hos pigerne* er det først i det 14de år, at der begynder en meget hastig og stærk vækst, der allerede ved 16 års alderen i det væsentlige ebber ud.

Hjertets vækst er i det første afsnit af pubertetsvæksten, det i hvilket højdevæksten er den overvejende, ringe, og hjertets rumfang er lille i forhold til legemshøjden. Efter det 14de år og indtil den fuldendte legemsudvikling ligger dets stærkeste vækst, både beregnet efter vægt og efter rumfang.

Hjertets vægt (efter Vierordt).

Alder	Drenge	Piger
7 år	93.3 gr	81.4 gr
8—13 år	95.0—172.0 gr	106.0—142.5 gr
16—19 år	229.4—298.4 gr	248.3—264.3 gr

Hjertets rumfang og aortas) omfang i forhold til 100 cm. legemshøjde* (efter Beneke).

Alder	Relativt hjerterumfang i kubikcm.	Relativt omfang af aorta i mm.
1 år	46—54	45
7 -	75—80	39
13—14 -	83—100	38
Efter fuldendt udvikling	130—168	37.5

*) Aorta er den store pulsårestamme, der udgår fra hjertet.

Endvidere sker der i pubertetsårene den forandring (se tabellen), at medens i barneårene vidden af de store pulsårestammer (og rimeligvis hele pulsåresystemet) er stor i forhold til hjertets rumfang, vokser efter det 14de år hjertets rumfang stærkere end karstammernes omfang. Før puberteten er, muligvis som følge deraf, blodtrykket lavt og pulsen hurtig, men efter puberteten stiger blodtrykket, og pulshyppigheden formindskes. Det stigende blodtryk fremmer omsætningen i vævene og deres vækstenergi, hæver den psychiske og fysiske livlighed og betinger for en stor del den for disse år ejendommelige voldsomhed, lidenskabelighed og følsomhed. Jo tidligere denne forhøjelse af blodtrykket indtræder, desto stærkere og mere fuldkomment forløber pubertetsudviklingen. (Stanley Hall).

Lungernes afsluttende vækst falder også efter det 14de år.

Lungernes vækst. (Beneke).

Alder	Absolut forøgelse af lungeomfanget	Vækst beregnet pr. år
7—14 år	300 ccm.	45—50 ccm.
14 år til afsluttet udvikling	500—700 -	100—140 -

Pålideligt udtryk for lungernes vækst er både brystmålets vækst og den såkaldte *lungekapacitet* ɔ: det største rumfang luft, der kan indåndes efter den dybest mulige udånding (eller omvendt). Hos *piger* stiger lungekapaciteten jævnt fra det 12te til det 14de år, fortsætter sig derefter i noget svagere grad opad indtil det 18de—20de år. Brystkassens udvidningsevne tiltager således ligesom brystmålet tidligere end drengenes. Hos *drenge* er der en stærk stigning af lungekapaciteten ved det 14de år, som fortsætter sig i de to følgende år, og endnu i det 19de, 20de år er ret betydelig. Alt dette viser, at den afsluttende vækst af pigernes lunger ligger 1—2 år tidligere end drengenes og strækker sig over en kortere tid.

Kønsmodningen. Af alle organerne er der dog ingen, i hvilke der foregår så store forandringer som i *kønsorganerne,* der hele barndommen igennem så godt som ikke har deltaget i det øvrige legemes vækst, og som først træder i funktion, når de har gennemløbet den til pubertetsårene henlagte udvikling. Denne udviklings forløb og kønsfunktionens forhold til og indvirkning på organismen er så forskellig hos den unge pige og den unge mand, at de to køn maa betragtes hver for sig.

Anm. Der hersker megen forvirring i de sproglige udtryk for den med kønsmodningen sammenfaldende udvikling. Jeg bruger ordet *pubertet (kønsmodenheden)* om den fysiologiske tilstand, der er indtrådt, når tegnene på forplantningsevne har vist sig. Ved *pubertetsudvikling* forstår jeg den udvikling, som går forud for og følger efter pubertetens indtræden. Ved *pubertetsårene* forstår jeg alle de år, i hvilke denne udvikling foregår.

Puberteten ledsages af langt mere dybtgribende forandringer i livsyttringerne hos kvinden end hos manden, og der optræder sammen med den hyppigt forstyrrelser, der grænser til det sygelige. Pubertetens indtræden viser sig hos kvinden ved den første menstruation ɔ: for første gang har et æg i æggestokken nået fuldmodenhed, har løsnet sig og er trådt ind i livmoderen. Æggene er alle anlagt i æggestokken fra fosterlivet af (se fig. 12), alle er ens, lige udviklede og holder sig således omtrent til det 11te år. Men fra den nævnte alder begynder æggestokkene at vokse, og der sker en stærk udvikling af en del af æggene, et enkelt af dem vokser fremfor de andre, det nemlig, som løsnes ved den første æggemodning og den derefter følgende menstruation (se fig. 13). De øvrige kønsorganer vokser samtidig stærkt og meget hurtigt, således som det ses af afbildningerne (fig. 14) af de indvendige kønsorganer hos en 10årig og en 14årig pige og en 20årig ung kvinde. Endvidere udvikler brysterne sig, hofterne bliver brede, hudens fedtlag tager til i fylde, hvorved de runde jomfruelige former skabes.

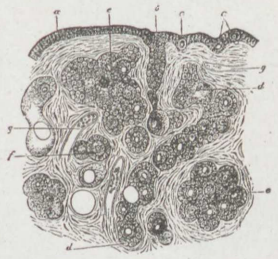


Fig. 12.
Snit af æggestokken af et nyfødt barn; stærkt forstørret. Der ses rækker og grupper af æg, alle omtrent ens udviklede. (Efter Quains anatomy).



Fig. 13.
Snit af en kønsmoden æggestok; forstørret. Æg ses på forskellige stadier af modning: der dannes om ægcellen (*c*) en vædskefyldt hule, som vokser ud mod æggestokkens overflade. og når ægget er modent, brister og slynger ægcellen ind i æggelederen. (Efter Quains anatomy).

Menstruationen kommer *normalt* hertillands mellem det 13de og det 17de år; kommer den senere end det 17de år, er der sygelige årsager dertil. Hos svagelige piger kommer den ofte *tidligere* end det 13de år, i de velstillede klasser kommer den tidligere end i de fattige.

Menstruationen indfinder sig altså først, når den stærkeste højdevækst er forbi og i begyndelsen af den tid, da den unge kvindes legeme tiltager i fyldighed (og vægt). Med regelmæssige 4 ugers mellemrum modnes og løsnes et æg i æggestokken — hvis svangerskab ikke indtræder — lige til omtrent det 50de år, og samtidig med at denne funktion begynder, sker der en *omvæltning i kvindens liv*, der kendetegner sig ved en regelmæssig til menstruationsperioden svarende bølgebevægelse (se fig. 15) i alle de vigtigste livsyttringer: Puls, temperatur, blodtryk, lungekapacitet, muskelkraft og urinstofudskillelsen — alle forøges eller forstærkes før menstruationen, medens der under *menstruationen* er en nedgang i funktionerne, som efter menstruationens ophør hurtigt vender tilbage til det normale. Kun nervesystemet befinder sig under menstruationen i en tilstand af forhøjet modtagelighed — men *forøget pirrelighed af nervefunktionen betyder svækket modstandskraft.* Forandringer af så mangfoldige funktioner har nødvendigvis en større eller mindre indvirkning på hele organismen, og det er ikke til at undres over, at det varer noget, før den ny funktion (menstruationen) og det unge følsomme legeme er blevet således afstemte efter hinanden, at organismen formår at støtte funktionen til fuld normal udfoldelse, og således at funktionen forløber uden at påvirke organismen på en mindre gunstig måde. Ti man tager

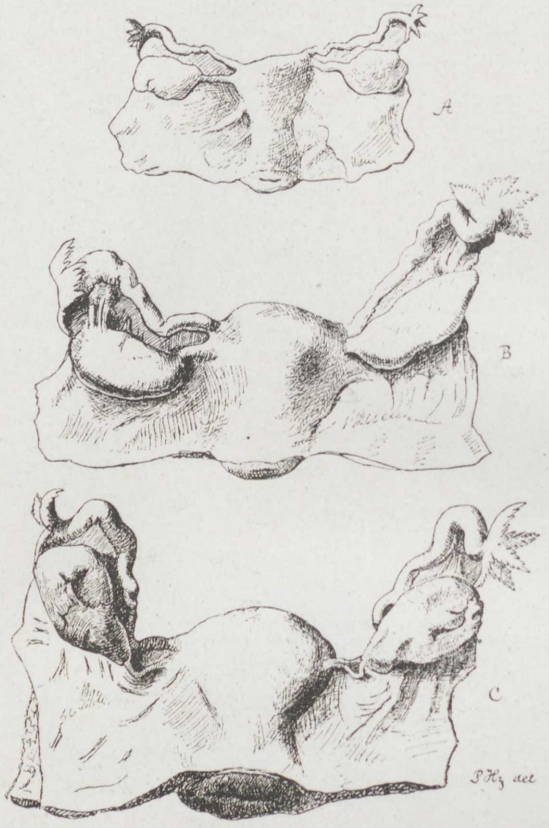


Fig. 14.
De indvendige kønsorganer af *A* 10-årig pige; *B* 14-årig pige, endnu ikke menstrueret; *C* 20-årig kvinde. Organet i midten er livmoderen; fra dens øverste hjørner udgår de tragtformede, snoede æggeledere. Under dem ses de mandelformede æggestokke. Det hele er holdt sammen af en hinde, der som en kappe slår sig over organerne. Halv naturlig størrelse.

meget fejl, hvis man tror, at pubertetsudviklingen er afsluttet, såsnart menstruationen har indfundet sig; nej, udviklingen fortsætter sig i flere år derefter, og det tager ofte nogle år, før menstruationen bliver

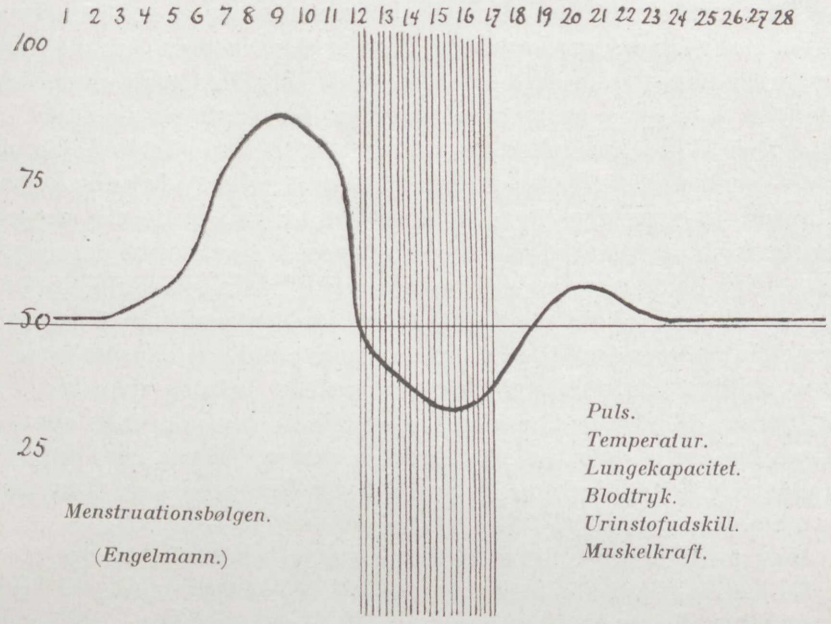


Fig. 15.
Menstruationsbølgen (efter Engelmann). De skraverede dage er menstruationsdage.

fuldstændig regelmæssig eller har fået den rette varighed og styrke. Ialt varer pubertetsudviklingen 6—8 år og er ikke endt før ved det 18de—20de år. Væksten af bækkenet, den for svangerskab og fødsel så vigtige skeletdel, afsluttes først ved det 20de år.

Hos *drenge* ligger udviklingen af kønsorganerne ligesom hos pigerne i dvale, indtil pubertetsvæksten begynder; pubertetens indtræden er ikke ledsaget af sådanne indgribende forandringer i livsyttringerne som hos pigerne, og udviklingen foregår derfor roligere, mere umærkeligt, ligesom det ikke er muligt at udpege et bestemt tegn på det tidspunkt, da kønsmodenheden indtræder — det skulde da være de uvilkårlige sædudtømmelser, pollutionerne; men om dem udtaler drenge sig ikke, i alt fald ikke officielt. *Godin* siger, at hos franske drenge kommer puberteten i det 16de år. *Clement Dukes* mener efter sin lange erfaring som læge ved Rugby college, at $^1/_3$ af drengene har nået puberteten allerede mellem 13 og 15 års alderen; herhjemme indtræder puberteten sikkert oftest i det 15de eller 16de år, altså ligesom hos pigerne kort efter at den stærkeste højdevækst er forbi. Et

let iagttageligt tegn på puberteten er stemmens overgang, hvorved den bliver næsten 1 oktav dybere, og strubehovedets (Adamsæblets) fremvækst.

Den stærke vækst, udviklingen af organerne og af ny funktioner, alt dette skal den unge organisme i få år føre igennem, og den skal skaffe det fornødne ernæringsmateriale dertil. Men både ernæringsoptagelse, fordøjelse og omsætning af det fra fordøjelseskanalen optagne stof til levende celler og voksende væv, det er et *arbejde*, der lægger beslag på de fleste af organismens kræfter. Væksten og udviklingen af legemet er hovedopgaven i disse år, og der er, medens den stærkeste vækst går for sig, dårlig plads til stærkt arbejde, navnlig ikke til intellektuelt arbejde. Ti hvis intelligensen skal arbejde, kræves der tilførsel af ernæringsstof, stærk blodtilstrømning til hjernen. Men efter naturens orden skal ernæringsmaterialet i disse år først og fornemmeligst bruges til opbygning af væv, til vækst. Tvinges alligevel hjernen til stadigt stærkt arbejde, føles det af de unge som en tvang, der anstrænger, og så går det ud over det voksende legemes ernæring, væksten hæmmes og den legemlige udvikling kan blive skranten.

For erfarne skolefolk er det også en velkendt sag, at der er en vis tid i dette afsnit af ungdommens liv, i hvilken selv tidligere flinke elever bliver ligegyldige ved undervisningen og ugidelige til alt åndeligt arbejde, ja de formår mindre; således har *Meumann* ved forsøg fundet, at hukommelsen er særlig dårlig i det 14de—15de år. Men ved passende afmålt legemligt arbejde og bevægelse i fri luft føler de raske og sunde unge sig godt tilpas, fordi bevægelse og muskelarbejde fremmer omsætningen og forøger blodomløbet i de voksende væv; instinktivt drages derfor de unge dertil. Stillesidden og indespærring derimod hæmmer stofskiftet og føles som en plage.

Under stærk vækst er der en vis svaghedstilstand hos alle levende væsener, også hos de unge mennesker, *navnlig er den udtalt under stærk højdevækst*, og den viser sig ved den leddeløse, slatne holdning, som det ranglede legeme har. De stærkt voksende organer har ringe modstandskraft mod længere varende anstrængelser, og de giver efter for trykket, hvis store krav stilles til dem. Sygeligheden stiger i det første afsnit af pubertetsvæksten, ikke som i barnealderen med de akute smitsoter, men med de kroniske sygdomme, ernæringsforstyrrelser og nervøse lidelser; når først legemet har vundet fylde og kraft, kommer der en stadig stigende modstandsevne mod alle skadelige indflydelser, også mod sygdommene. En række symtomer, som uden at være virkelige sygdomme står paa grændsen af det sygelige, møder

os desuden i pubertetsårene, alle afhængige af denne tids ejendommelige fysiologiske forhold.

Hjertets udviklingsforhold gør det forståeligt, at der er et tidsrum, i hvilket der let kan komme misforhold mellem hjertets ydeevne og de krav, det hurtigt voksende legeme stiller til blodomløbet. Derfor er hjertebanken og kortåndethed efter stærkt løb o. l. meget almindelige; unge piger kan få en følelse af spænding og tryk i brystet også uden stærk legemsbevægelse og hjertebanken ved ringe anledninger. Efter hidsige sportsydelser eller gymnastik er der påvist en udvidning af hjertet ledsaget af hurtig puls. Denne udvidning taber sig hurtigt igen. Men efter længere Tids legemlig anstrængelse som skolerejser til fods med sportsøvelser er der *(Clive Rivière)* iagttaget udvidning af hjertet, ledsaget af langsom puls, som holdt sig 10 uger efter turens slutning. Hos over halvdelen af de pågældende drenge — mellem 9 og 14 år — påvistes denne hjerteudvidning, især dog hos drengene mellem 11 og 13 år. Drengene selv følte ingen ulæmpe deraf. Der bør ved al sport tages hensyn til dette faktum: hård træning må ikke finde sted, hverken i de år, i hvilke hjertets størrelse ikke er afstemt efter det voksende legeme, eller i de år, i hvilke hjertets stærke vækst foregår; der bør holdes igen på visse former af sport som lange cykleture, lange løb o. l. Ti ganske vist er denne udvidning af hjertet funktionelt set snarest gavnlig under legemsøvelsen; men den omstændighed, at den kan holde sig så længe efter at legemsanstrængelsen har fundet sted, viser, at der har været budt det unge hjerte så meget, at det har vanskeligt ved at vende tilbage til det normale.

Sålænge *lungernes* og *brystkassens vækst* ikke er fulgt med det øvrige legeme, bliver ved hurtigt løb og lignende stærk legemsbevægelse åndedrættet ufyldestgørende; der kommer da kortåndethed ledsaget af *sidesting*. Sådant sidesting er hyppigt i opvæksten, men det er, hvis ikke brystsygdomme er årsagen dertil, kun forbigående, og det ophører, når lunger og brystkasse tager til i omfang. Også blegsot — hvorom senere mere — kan hos unge piger give disse symtomer.

Til trods for de store fordringer, der stilles til *fordøjelsesorganerne* under opvæksten, er sygelige symtomer fra dem ikke hyppige. Og dog er det forbløffende, hvormeget de unge, især drengene, kan spise i vokseårene, hvis de da er sunde og friske; og kostforagtere er de ikke. De er egentlig aldrig, trods alt hvad de sætter tillivs, rigtig mætte, således som det fortælles om Holger Drachmann, da han var en opløben Dreng. Men det må ikke glemmes, at de unge i disse år ikke blot som voksne skal dække de daglige arbejdsudgifter og ved-

ligeholdelsen af legemet, men også skal bygge nyt væv op. Har de unge ingen madlyst i disse år, er det galt fat. Mange unge piger lider i opvæksten af madlede, af besvær efter maden, især når de spiser rigeligt, af trykken i hjertekulen, kvalme og andre tegn på svag fordøjelse i mavesækken. Årsagen kan være for megen stillesidden eller træg afføring eller forstoppelse eller for mange slikkerier, eller disse tilfælde kan optræde som følge af blegsot og sammen med menstruationsforstyrrelser. Ofte beror disse tilfælde dog sikkert på, at fordøjelsesorganerne endnu ikke formår at gøre fyldest overfor de krav, der stilles til ernæringsoptagelse. Den store forskel, der er i væksten af leveren hos drenge og piger, idet den hos de første begynder tidligere, er mindre voldsom og strækker sig over en længere række år end hos pigerne, giver et fingerpeg til forståelsen af den kendsgerning, at pigernes fordøjelse hyppigere er lidende i disse år end drengenes.

Forplantningsorganerne er hos de unge piger yderst fintfølende for skadelige indflydelser. Den unge kvinde bør skånes under menstruationen, hvis ikke den forrykkelse af næsten alle det vegetative livs funktioner, som ledsager perioderne, skal blive udgang for sygelige tilstande. Erfaringen viser, at det *ikke er legemligt arbejde,* der skader, hvis menstruationen iøvrigt er normal, men at det er *studier og andet intellektuelt arbejde,* der gør fortræd. Det er den med dette arbejde følgende stillesidden, der er skyld deri, idet den med menstruationen følgende stærke blodoverfyldning i bækkenorganerne ikke aflastes, men tværtimod stiger derved. Psychiske indflydelser, f. eks. spændingen under eksamensarbejde, forøger besværet. De unge piger selv tager for lidet hensyn til menstruationen, til trods for, at mange føler, at de nævnte arbejder (kontorarbejde f. eks.) falder dem svært. Mange unge piger har ved ligegyldighed i denne henseende fået et knæk og har lagt grunden til varige forstyrrelser af disse funktioner. Det er årene fra menstruationens indtræden til det 18de, 19de år, der er de farligste, og de kvinder, der lider af menstruationsbesvær, daterer også deres lidelse fra disse år; når først menstruationen er kommet i regelmæssig gænge, skal der større årsager til for at bringe den i uorden. De sygelige forstyrrelser, der viser sig, er 1° for hyppig eller for langvarig eller udsættende menstruation; 2° smerter forud for eller under menstruationen. Jo sværere det intellektuelle arbejde er, som de unge piger skal magte, desto flere er der, som får menstruationslidelser. Ved rigelige daglige legemsøvelser kan der rådes bod derpå (*Engelmann*). Hos mange kvinder er pirreligheden af nervesystemet stor under menstruationen, deres selvbeherskelse lider, og forstyrrelser af sindsligevægten kommer let. De trænger til ro, stilhed og frihed

for anstrængelser, ellers kan hysteri, migraine og andre kroniske nervelidelser udvikle sig. Hvor stærkt menstruationen giver genklang i nervesystemet, ses bedst hos de sindssyge: den melankolskes fortvivlelse er sortere, den maniakalskes ophidselse voldsommere, den forvirredes hallucinationer og forkerte handlinger værre, hver gang menstruationen indfinder sig.

Opdragere og skolefolk må forstå, at der under menstruationsperioderne må gøres indrømmelser til de unge pigers ydelser og vises overbærenhed overfor hendes sindstilstand — alt er ikke gjort med at fritage hende for gymnastik.

Nøje forbundet med pubertetsudviklingen er *blegsotten* (se sygeligheden). Den blegsottige unge pige lider af træthed og uoplagthed til alt arbejde; hun bør, så længe blegsotten varer, skånes i skolen.

Den foregående fremstilling viser, at pigernes afsluttende vækst og udvikling på alle punkter er sammentrængt på et meget ringere antal år end drengenes, og at puberteten hos dem ledsages af langt mere indgribende fysiologiske forandringer. Det forstås derfor let, at den unge pige i disse år er om ikke altid så dog ofte mere modtagelig for enhver skadelig indflydelse end drengene er, og at de sygelige forrykkelser af udviklingen lettere indfinder sig hos hende.

Den legemlige udvikling i pubertetsårene skal bære hele det efterfølgende liv; trædes der ind i kampen for tilværelsen med et svagt legeme, vil det knuge individet ned, og foregår udviklingen ikke normalt, bliver ikke alene legemet svagt, men åndens ydeevne lider også. Der kan vel peges på mennesker, der trods et svagt legeme har sat skel i åndens verden; men hvormeget mere kunde de sandsynligvis ikke have udrettet, hvis deres svage legeme ikke havde hæmmet dem. De betingelser for en kraftig udvikling, som vi selv kan råde over, er god ernæring, rigelig bevægelse og øvelser i fri luft, tilstrækkelig hvile og søvn og udelukkelse af enhver overanstrængelse med intellektuelt arbejde. Overanstrænges hjernen, går det ud over legemet. Og måtte der virkelig slås lidt af på de kundskaber, der nuomstunder fordres tilegnede i de stærkeste vokseår, så mener jeg, at ulykken var ikke så stor. Ti kundskaber kan senere erhverves; men *skades legemets udvikling i disse år, kan det aldrig senere oprettes,* da er besøgelsens tid for stedse forspildt.

KAPITEL 2.

Den sjælelige udvikling i pubertetsårene.

Den grøde, der i pubertetsårene er i legemet, genfindes i sjælelivet; barnets forestillinger, interesser og begær stryges af, og det voksne menneskes åndelige personlighed begynder at tegne sig tydeligere og tydeligere. Længe stikker dog hos de unge barnet i ærmet, brydningerne under den sjælelige nyskabelse er nok så voldsomme som de, der ledsager den legemlige, og ligesom denne kendetegnes dette afsnit af ungdommens sjæleliv ved ujævnhed og uro, ved *manglen på harmoni.*

Trætheden indfinder sig let i disse år ved intellektuelt arbejde, især ved abstrakt tænkning; en hurtigt tilendebragt anstrængelse klares nok, men udholdenhed til længere arbejde findes ikke. Al regelmæssighed og ensformighed er forhadt, der gøres oprør mod frihedsindskrænkning, de vante omgivelser føles små og trange*), der er trang til friluftsliv, man vil til søs, skolelivet er et slaveri, skulkeri florerer, og æventyrlige afstikkere fra hjemmet er ikke usædvanlige. Kurven for god opførsel går voldsomt ned og ligger lavest mellem 14de og 15de år.

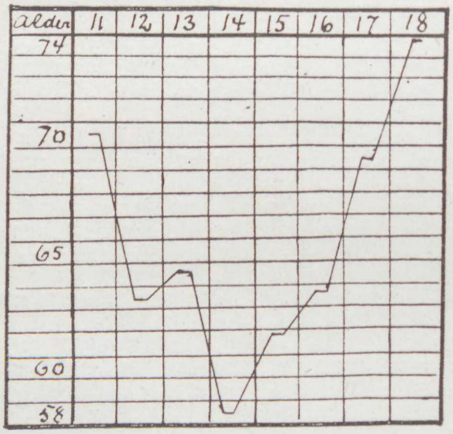


Fig. 16.
Kurve for god opførsel. (Efter Marro). Tallene i ordinaten er procenttallene for dem af de observerede, der opførte sig godt.

Den vågnende selvbevidsthed, parret med mangel på selvkritik, afføder ofte en høj grad af selvfølelse, en sårbar æresfølelse eller uforskammethed og modsigelyst, som bunder i en respektløshed mod al autoritet. Men der kan også opstå en sygelig selvbespejling med selvplagerier over småting. Følelseslivet er voldsomt med de bratteste overgange fra vildskab til ömhed, fra kådhed til weltschmerz, fra egoisme til grænseløs altruisme. De hedeste venskaber sluttes, og hadet blusser vildt. Teatralske fagter, stærke ord og støjende udbrud tiltaler de unge i disse år. Bevægelser og færden er gerne overdrevne, barokke, uskønne. Lidenskaber og lyster vågner, først og fremmest de

*) »Farvel, min velsignede fødeby, min moders skorsten ryger i sky — osv.«

erotiske; ofte er erotikkens udtryk yderst heftige og pudsige, men kan også være sørgelige. Flere barnagtige dobbeltselvmord udførte af purunge har vi jo oplevet i de senere år. De optrædende seksuelle organfornemmelser fører til adspredthed; de seksuelle tilbøjeligheder, eller, som *Meumann* med et fortræffeligt ord kalder det, »kønsnysgerrigheden« kan lede til masturbation, især hvis den unge bærer i sig nedarvet nervøs svaghed eller forlokkes af jævnaldrende.

Fantastiske ideer blomstrer frem i denne tid, hos drenge udadrettede fantasier, fremtidsplaner, i hvilke de selv er helten, hos piger oftere indadvendte drømmerier, erotiske eller religiøse.

Hos normale, sunde individer vokser ud af denne sjælelige uro lidt efter lidt evnen til selvkontrol og selvbeherskelse, den hæmning af det umiddelbare, impulsive, der giver plads for udfoldelsen af de højeste intellektuelle evner. Men er der taget i arv et modstandsløst, let modtageligt nervesystem, kan den vilde vækst i denne åndelige brydningstid tage overhånd og føre den unge over i sindssygdom. Der er intet andet afsnit af livet, i hvilket sindssygdom så hyppigt kommer til udbrud som i pubertetsårene (se under sygelighed). Lettere sjælelige forstyrrelser, som ikke fører til sindssygdom, ses også, og de viser sig ved, at uroen slår over i sin modsætning: indadvendthed og utilgængelighed, især hos drengene, åndsfraværende ligegyldighed eller sløv træthed og uoplagthed mere hos pigerne, symtomer, der må advare opdragerne om, at der er fare for den åndelige ligevægt.

De er ikke altid behagelige for opdragerne at have at gøre med, disse unge mennesker i lømmelalderen med den pirrelige selvfølelse, og disse næbbede, respektløse backfische. Deres legemer er så store. de nærmer sig så stærkt til den voksne alder og kræver selv at tages som voksne; de formår både i den ene og den anden henseende adskilligt på egen hånd, derfor ligger det nær at mene, at de i deres arbejde og i deres færd skal være som de voksne. Men det er en fordring, der ikke kan indfries. I det ydre er de vel store og stærke, men indenfor det store hylster arbejdes der endnu på at bringe orden i den indviklede mekanisme, som styrer herredømmet over evnerne og hæmmer de voldsomme udslag af indtrykkene. Først når dette arbejde er tilendebragt, forvandles de ubeherskede lømler til mennesker, der er i harmoni med deres omgivelser og livsopgaver.

Skolen skal tage med nænsom hånd på de unge i disse år. Pædagogerne glemmer undertiden i deres iver for at fylde lærdom i hovedet på de unge, at det ikke altid er dovenskab eller ligegyldighed hos eleverne, der er skyld i, at undervisningens frugter ikke svarer til lærerens nidkærhed, men at det er det voksende legemes stærke

krav, der gør hjernen uoplagt til at anstrænge sig. Og skolen husker ikke altid på, at det som oftest ikke er ondskab eller slethed, men at det er udviklingsårenes uro og brydninger, der i disse år gør eleverne så ubeherskede og kæphøje. Ved hårdhed og straffe hverken fremmes undervisningen eller forbedres opførslen; kun forståelse af årsagerne til dette livsafsnits ejendommeligheder kan give skolemanden den overlegenhed og ro i forholdet til de unge, som bringer velsignelse til hans arbejde. Kan han yderligere møde deres kantede færd med godt humør og livlig kundskabsmeddelelse, og fårstår han at afpasse undervisningsfordringerne efter evnernes kraft og rækkevidde på de forskellige afsnit af udviklingen, således at eleverne føler glæden ved at gøre fyldest i de dem stillede opgaver, svinder vanskelighederne, som denne alder tidt volder lærerne, ind til næsten intet.

En del skolefolk og opdragere har i de senere årtier vist *onanien* og andre puerile kønslige udartninger en stor interesse og ofret megen tale og skrift på den fare, der formentlig truer ungdommen derfra. Den store iver er ikke af det gode, formaninger og eftersporinger gør liden nytte. Der er et lille antal unge, der i slægtsarv har fået et svagt, let pirreligt nervesystem og ofte en skrøbelig intelligens, uden modstandskraft mod de seksuelle fornemmelser, der indfinder sig i pubertetsårene; hos dem kommer onanien som et symtom i deres tilstand. Deres nervesvage konstitution giver sig ved mange andre tegn tilkende, ialtfald for den kyndige; men deres natur ændres ikke ved formaninger, de trænger til lægebehandling og skal fornuftigvis fritages for skolegang, hvis de går i skole. Andre forledes af kammerater til at forsøge sig i onanien, men hvis uvanen ikke har rod i deres natur, stryger de den af sig igen. Falder disse unge mennesker i hænderne på de prædikende seksualpædagoger, kan hårde advarsler og skrækkensbilleder, der udmales, præge sig dybt i deres sjæl og efterlade en nagende frygt for, at hele deres liv er forspildt, en frygt, som de først sent bliver kvit. Får en opdrager nogensinde en tilståelse om onani af en ung, eller opdager han, at en ung er forfalden dertil, skal han ikke lægge skjul på, hvor uhumsk en uvane det er; men skræmmes må den unge ikke, snarere trænger han til at beroliges med den sandfærdige forsikring, at følgerne af onanien — hvis den da ikke fortsættes — er så godt som ingen, og at der vilde være mange ødelagte mænd til, hvis enhver, der i ungdommens dage var faldet for den fristelse, skulde være mærket. Trænger de nidkære seksualmoralister ind på unge, hvis kønsliv ikke kender til nogen uvane, kan de krænke

dem; thi de unge, navnlig de unge mænd, har megen finfølende skyhed i kønsforholdet.

Onanien er, såvidt vides, mere almindelig mellem drenge end mellem piger, men hos drenge i de fleste tilfælde kun et flygtigt fænomen uden nogen betydning, hverken for sundhed eller moral, uundgåelig, hvor mange drenge er samlede, og i en kultur, i hvilken det sandseligt erotiske dukker frem overalt med lokkende billeder. Onani hos pigebørn er næsten altid tegn på degeneration med sygeligt forstærkede, abnormt tidlig vakte seksualfornemmelser.

Fordringen om, at der i skolen skal gives *seksuel undervisning*, er sikkert udsprunget af ædle motiver; men visse sider af sagen synes mig ikke skarpt gennemtænkte. Dens omfang fastsættes af forkæmperne til: belæring om forplantning, om menstruation, om fosterets udvikling, svangerskabet og barnets fødsel. Endvidere om kønslivets betydning for individet og advarsler mod perversiteter; om kønssygdomme og deres alvorlige følger for individet, afkommet og samfundet. Hensigten med undervisningen skal, foruden den nyttige kundskab, der gives om kønsfunktionen og om farerne ved letsindighed og løsagtighed i dette stykke, være ved åben tale at modarbejde de dulgte meddelelser, der går barn og barn imellem, og bekæmpe den usunde interesse for kønslivet, som menes netop at få næring ved de voksnes sky for at tale om kønsforholdene med børnene.

At fysiologisk fremstilling af grundtrækkene af forplantelsen ført lige til menneskets forhold bør være en del af naturhistorieundervisningen, og at oplysninger om farerne fra de smitsomme kønssygdomme skal tages med i den undervisning om sundhedsbetingelser og sygdomsårsager, som nu sjældent savnes i skolen, derom kan alle blive enige. Kun vil udbyttet deraf i folkeskolen svækkes ved den unge alder, i hvilken skolegangen ophører. Var besøg i fortsættelsesskoler reglen og ikke som nu undtagelser, burde denne undervisning henlægges dertil, thi den rette alder derfor er omkring det 16de år. Men et forfængeligt håb er det, at de unges indbyrdes tale om kønsforholdene og den usunde interesse derfor vil indskrænkes, fordi sagens naturhistoriske side lægges på bordet. Det er ikke dette, de unges tanker kredser om, det er ikke forplantningen, men kønslivets sandselige udslag, hvis idé de med større eller mindre hidsig trang efter deres forskellige temperament drages af. Men den side af sagen kan ikke gøres til genstand for undervisning. Og hvad vilde den så også nytte!

Ligesom pigebørn, der ikke er varskoede om menstruationens komme — det er nu ikke mange, der ikke ved besked derom i forvejen — kan blive meget forskrækkede derover, således kan drenge

skræmmes af de første pollutioner. Det er klogt på et passende tidspunkt at give dem en stilfærdig underretning om disse fænomener og om deres *uskadelighed*; men det gøres bedst af henholdsvis moderen eller faderen.

KAPITEL 3.

Hjernens og nervesystemets hygiejne.

Lærere bør ikke være uden kendskab til hovedtrækkene af, hvad der for tiden vides om livsyttringerne og udviklingen i de åndelige evners organ, hjernen og det øvrige centralnervesystem. Normal intellektuel virksomhed kan kun foregå i en sund hjerne; den unge hjernes sundhed lider, og dens funktioner hæmmes og forvanskes, hvis undervisning og opdragelse ikke afstemmes efter gangen i dens udvikling. Der er endnu både i undervisningsplan og metoder rester af fortidens pædagogiske principper, opbyggede på traditioner, ærværdige i alder, hvis affældighed ligger for dagen, når de ses i lyset af de seneste tiders forskninger af hjernens udvikling og sundhedsbetingelser. Ligesom skolens fordringer for den legemlige udviklings skyld skal bøje sig for den legemlige hygiejne, således skal undervisningsplanerne og -metoderne være i overensstemmelse med de intellektuelle organers udvikling og hygiejne. Den stadige uro i den højere skole og de hyppige forandringer i undervisningsplanen tyder ikke på, at denne harmoni lykkeligt er tilvejebragt.

Der må for at forstå det efterfølgende forudsættes kendskab til hovedtrækkene af centralnervesystemets anatomiske og fysiologiske forhold; men da viden om det menneskelige legeme endnu langtfra er fælleseje for alle dannede, mener jeg, at en kort oversigt er nødvendig. De læsere, for hvilke det er elementær viden, kan jo springe det over.

Der må vides, at centralnervesystemet sammensættes af den *store* og den *lille hjerne* og den dem forbindende *mellemhjerne*, der med *den forlængede marv* som mellemled går over i rygmarven, at føle- og sansenerverne (de sensitive nerver) fra legemet træder ind i rygmarven og den forlængede marv og gennem disse går op til *den store hjerne;* at omvendt bevægnerverne (de motoriske nerver) *fra den store hjerne* går gennem mellemhjernen, den forlængede marv og rygmarven, og at de derfra træder ud til legemets muskler; at der ved siden af dette nervesystem er et andet: det *sympatiske*, som uafhængigt af den store hjerne (viljen), styrer ernærings- og stofskifteorganerne ɔ: blodomløb, blodkarrenes sammentrækning og udvidelse, åndedræt, tarmkanalens bevægelse, kirtelafsondring, tildels udtømmelserne osv.

At den store hjerne falder i to symetriske halvdele, de *to hemisfærer*, forbundne ved en bred tværløbende bro, *hjernebjælken;* at de store knipper af ledningsbaner træder frem på hemisfærernes underflade, idet de danner mel-

lemhjernen, før de går over i den forlængede marv og rygmarven; at den lille hjerne rider på mellemhjernens rygside, tæt op under den store hjerne; at både den store og den lille hjernes overflade er stærkt foldet, og at der derved dannes *hjernevindinger* og *hjernefurer*, af hvilke enkelte skærer sig så dybt ind i hjernemassen, at hjernen deles i *lapper;* at den store hjernes hemisfærer er delt i 4 sådanne lapper: *Pandelappen, Isselappen, Nakkelappen* og *Tindingelappen;* at rygmarven er en omtrent lillefinger tyk stræng, at den forlængede marv er den mere voluminøse øverste del af rygmarven, som danner overgangen til mellemhjernen.

At centralorganerne opbygges af to slags væv, *den grå substans*, der hovedsagelig består af celler (nerveceller, eller *ganglieceller*) og *den hvide substans*, der består af nervetråde, som udgår fra cellerne, og som er led-

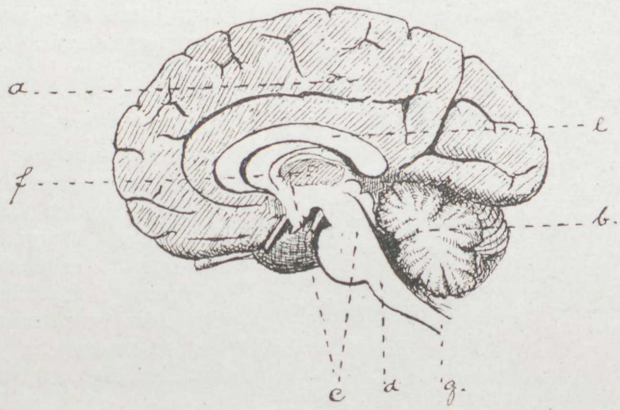


Fig. 17.

Snit forfra bagtil gennem midten af hjernen. *a.* den store hjerne. *b.* den lille hjerne. *c.* mellemhjernen. *d.* den forlængede marv. *e.* hjernebjælken. *f.* et af de store hjerneganglier. *g.* begyndelsen af rygmarven. (Efter Villiger).

ningerne for den nervøse energi; at den grå substans ligger som et sammenhængende lag, *hjernebarken* eller *barklaget* på overfladen af den store hjernes hemisfærer og på den lille hjerne, medens den hvide substans danner den indre hovedmasse af disse dele og danner hjernebjælken, de store knipper af ledningsbaner i mellemhjernen, den forlængede marv og rygmarven; at der inde i hemisfærernes hvide substans ligger ophobninger af grå substans (gangliecelleophobninger) de såkaldte *store hjerneganglier*, og at grå substans desuden som mindre spredte »*kærner*« findes fordelt i mellemhjernen og den forlængede marv samt som en sammenhængende masse i hele rygmarvens indre: *rygmarvens grå centralsubstans;* at i rygmarven altså den hvide substans danner det ydre lag, den grå den indre masse.

Endvidere må vides, at den store hjerne er det organ, til hvilket de sjælelige virksomheder er knyttede, at den gennem sanse- og følenerverne modtager de fysikalske påvirkninger fra yderverdenen, omsætter dem til bevidste følelsesindtryk og gennem bevægenerverne sender svar derpå ved hjælp af legemets bevægelsesmidler *(det motoriske apparat);* at den formår at bevare de modtagne indtryk som *erindringsbilleder* (hukommelsen) fremkalde dem igen, sammenligne dem indbyrdes og med ny *(associativ evne)* og samle

dem til forestillinger; at den på samme måde modtager og bearbejder indtryk fra individets egen organisme, og at disse i forbindelse med de ude fra modtagne indtryk samt reaktionerne derpå (handlinger) og forestillingerne udgør bevidstheden.

At rygmarven og den forlængede marv dels er et ledningsorgan til og fra hjernen, dels et selvstændigt organ, som kan besvare følelsesindtryk, der kommer til det fra yderverdenen, med bevægelser uden viljens og bevidstheden mellemkomst ɔ: *Refleksbevægelser*; at det sympatiske nervesystem står i forbindelse med disse to afsnit af centralorganet, gennem disse forbindelser sender fornemmelser fra legemets organer til dem (*organfølelsen*), som ikke når bevidstheden (ialtfald ikke som regel, når organerne fungerer normalt), og at organernes funktion styres herfra uden viljens indflydelse ved tilskyndende eller hæmmende refleksimpulser til organernes muskler, blodkar og andre indretninger.



Fig. 18.
Snit fra side til side gennem hjernen, foran den lille hjerne, der ikke er ramt af snittet. Man ser den store hjernes to hemisfærer med barklag, den hvide substans, furer og vindinger, hjernebjælken (*A*) de store hjerne-ganglier (*C*), mellemhjernen og den forlængede marv. Flere mindre »kærner« af grå substans ses i mellemhjernen. *PB*. de store ledningsbaner til og fra hjernen (projektionsbanerne), *K*. disses krydsning. *A*. baner fra højre til venstre hemisfære gennem hjernebjælken (associationsbaner). (Efter Villiger).

At nerverne samlede i bundter, ligesom kabler, forlader den forlængede marv og rygmarven for at forgrene sig i legemet; at nerverne kun er ledningstråde uden selvstændig energi, at sanse- og følenerverne på deres yderste forgreninger er udrustede med særlige *endeorganer* (receptorer), som er følsomme for de fysikalske påvirkninger: i huden »*følelegemerne*«, i tungen »*smagsløg*«, i næsen *lugteceller*, i øjet nethindens »*stave og kolber*«, i øret cellerne i det *Cortiske organ*, og at den fysikalske energi ved hjælp af disse endeorganer omsættes til nerveenergi, der gennem sansenerverne ledes til centralorganets ganglieceller; at hver sansnings endeorganer er afstemte kun efter denne art af indtryk, men er ufølsomme for andre; at bevægenerverne leder den fra centralorganets ganglieceller udsendte bevægelsesimpuls til musklerne, i hvis muskeltråde hver nervetråd ender med et *endeorgan*, som overfører nerveenergien til dem og får dem til at trække sig sammen.

At *alle ledningsbaner* (med enkelte uvæsentlige undtagelser) under deres forløb *er krydsede*, så at højre hjernehalvdel modtager indtryk fra venstre legemshalvdel og styrer venstre legemshalvdels bevægelser, medens venstre hjernehalvdel omvendt er knyttet til højre side af legemet (se fig. 18, K).

Elementet, hvoraf alt nervevæv er opbygget, *Neuronen*, er *nervecellen* (gangliecellen) med tilhørende trådformede udløbere, en af disse udløbere er meget længere og mere retlinet end de andre, forgrener sig ikke eller sender kun nogle få sidegrene ud, og er omgivet af en isolerende skede, *marvskeden;* denne udløber kaldes *axonen*. De andre udløbere, *dendriterne*, er stærkt forgenede, temmelig korte og meget talrige. Gangliecellerne har (se fig. 20) meget forskellig form og størrelse, de indeholder altid en stor kærne med kærnelegeme; ved stærk forstørrelse ses udløberne at udgaa fra et fint net af tråde (fig. 20 a), i hvis masker der ligger en substans, som i det mikroskopiske billede viser sig som skæl eller pletter, de *Nissl'ske legemer*, *Tigroidlegemerne* (fig. 20 b). Gangliecellerne er de egentlige organer for al nerve- og sjælevirksomhed, udløberne er ledningsorganer for den i dem udviklede energi, ved hjælp af dem står de i forbindelse med hinanden indbyrdes og med alle legemets dele. Axonerne leder altid bort fra cellen, dendriterne til cellen. En ledningsbane fra hjernen til legemet eller omvendt består aldrig af en eneste neuron, men sammensættes af flere, ofte af mange uden at

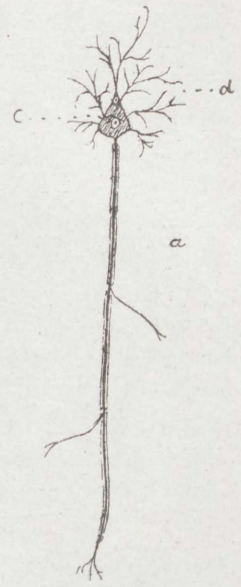


Fig. 19.
En Neuron. *c.* gangliecellen, *d.* dendriterne. *a.* axonen med marvskede.

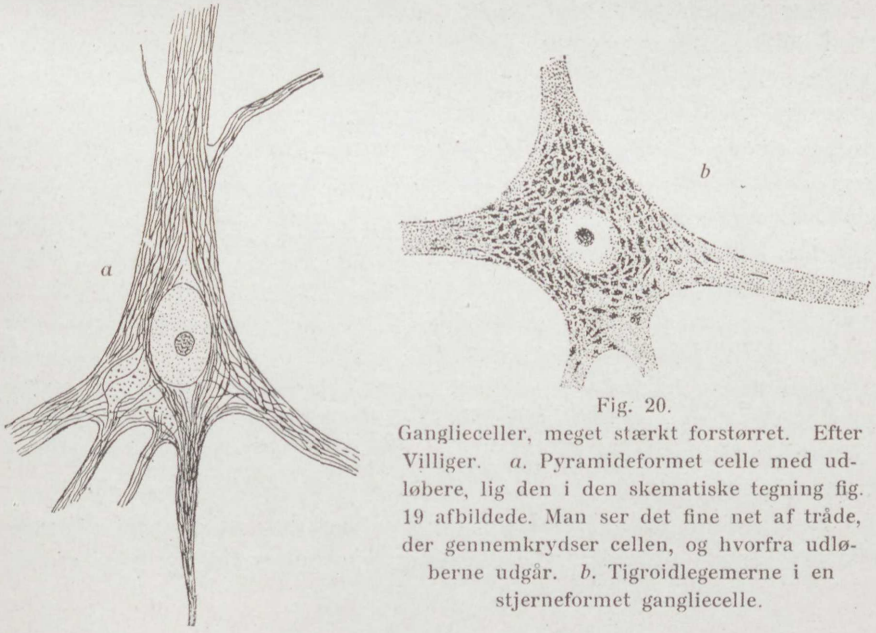


Fig. 20.
Gangliieceller, meget stærkt forstørret. Efter Villiger. *a.* Pyramideformet celle med udløbere, lig den i den skematiske tegning fig. 19 afbildede. Man ser det fine net af tråde, der gennemkrydser cellen, og hvorfra udløberne udgår. *b.* Tigroidlegemerne i en stjerneformet gangliecelle.

neuronerne dog vokser sammen; forbindelsen kommer istand ved, at axonen spaltes op i nogle korte grene, som lejrer sig ind imellem og op til det næste neurons dendriter, og ledningen overføres ved kontakt. Det er axonerne, der danner den hvide substans, og det er marvskederne, der giver denne den mættede hvide farve; cellerne og deres dendriter sammensætter den grå substans.

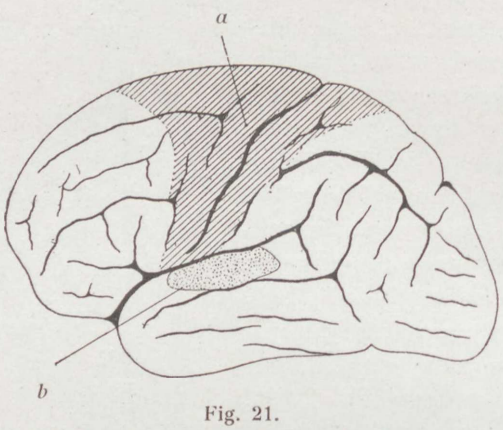


Fig. 21.
De lokaliserede hjernecentrer på hemisfærernes udside. (Efter Villiger). *a.* bevægecentret og følecentret, adskilte ved den dybe centralfure. *b.* hørecentret.

Organet for de psykiske evner er cellerne i den store hjernes barklag, ikke som man tidligere har ment således, at hele organet sættes i virksomhed ved enhver psykisk funktion, ligegyldigt af hvilken art, den er, men således, at *de forskellige funktioner er lokaliserede til bestemte områder af hjernebarken*, og således, at hvis funktionen er knyttet til en af legemets halvdele, afhænger den højre sides funktion af et barkområde på venstre side og omvendt. De områder af hjernebarken, til hvilke en bestemt funktion er knyttet, kaldes denne funktions *hjernecentrum*, og af sådanne kender man for sikkert følgende: 1° Centret for de vilkårlige bevægelser, der ligger i isselapperne foran den dybe centralfure, og i den tilstødende del af pandelapperne (se fig. 21 og 22); indenfor dette område er der atter nøje afgrænsede centrer for de enkelte legemsdeles bevægelser, ja for hver enkelt

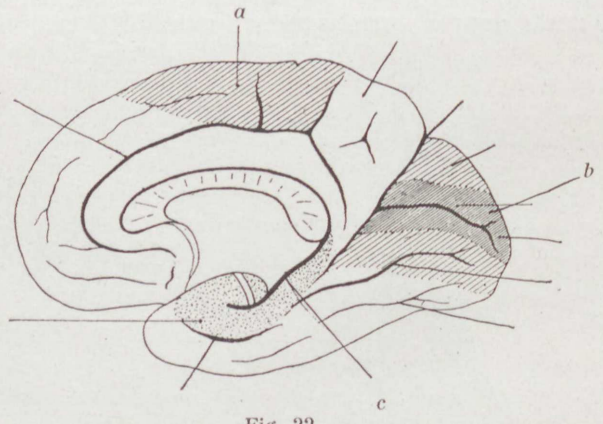


Fig. 22.
De lokaliserede hjernecentrer på hemisfærernes indside. (Efter Villiger). *a.* bevæge og følecentrerne. *b.* synscentret. *c.* lugte- og smagscentret.

muskelgruppe. 2° Centret for hudfølelsen, der ligger i isselappen bagved centralfuren; også i dette er de forskellige hudpartiers følelse lokaliserede, dog ikke så skarpt som i bevægecentret; 3° Centret for lydindtryk i tindingelappen; 4° Centret for synsindtryk i nakkelappen; 5° Centret for lugte- (og smags-?) indtryk i dele af pandelappen og tindingelappen.

Fra bevægecentret udgår der lange ledninger gennem de nedenfor liggende hjernedele, rygmarven og bevægenerverne ud til musklerne; fra sanseorganerne og det øvrige legeme sendes der andre lange ledninger gennem følenerverne og videre ad samme vej som før nævnt til sanse- og følecentrerne. Disse lange ledninger kaldes *projektionsbanerne* (se fig. 18). De regioner af hjernebarken, hvorfra de udgår, eller hvortil de går, udgør tilsammen omtrent en trediedel af hjernebarken; fra de øvrige to trediedele udgår der meget færre projektionsbaner. Det er derfor først og fremmest den første trediedel af hjernebarken, der står i forbindelse med yderverdenen.

Fra bevægecentrerne sendes den impuls til musklerne, som får dem til at trække sig sammen; men det er ikke disse centrer, som styrer muskelbevægelsernes afstemning efter det arbejde, der skal udføres. Skal hånden og armen sættes i bevægelse til at kløve brænde med en økse eller til at stryge en violin, er det de samme centrer, som fremkalder musklernes sammentrækning, men afstemningen af bevægelserne, afpasningen af dem efter formålet varetages af andre centrer, der ialtfald tildels ligger i omegnen af bevægecentrerne og står i forbindelse med dem ved ledninger. Denne nervefunktion kaldes *koordinationen,* og den er for bevægelsernes vedkommende at paralellisere med associationen af sanseindtrykkene. Enhver, selv den simpleste bevægelse, er nemlig en sammensat akt, der, for at dens virkning skal kunne beregnes, kræver et velafstemt sammenspil af visse muskelgrupper og desuden en følelseskontrol. Selv en så simpel bevægelse som at fatte om en genstand med hånden kræver samvirken af bøjemusklerne og af strækkemusklerne, hvis bevægelsen ikke — som når et spæd barn fatter om en finger — skal blive pludselig, krampagtig. Koordinationscentrerne kaldes de *perifokale centrer,* og de står atter i forbindelse med andre centrer, i hvilke forestillingerne om og viljesimpulserne til bevægelserne udarbejdes, og hvorfra de perifokale centrer — et eller flere — modtager ordren, som udløser den koordinerede impuls til bevægecentrerne. Bevægecentrerne er altså de laveste i orden, over dem står de perifokale, og over dem forestillingscentrerne, alle forbundne med hinanden ved associationsbaner.

På lignende måde optager føle- og sansecentrernes celler fra sanseorganerne og gennem følenerverne indtrykkene af de ydre påvirkninger; men bearbejdelsen af disse til erindringsbilleder udføres af de i omegnen liggende perifokale centrer, som ved associationsbaner er knyttede sammen med centrerne for de højere forestillinger om indtrykkene og med de perifokale bevægelsescentrer.

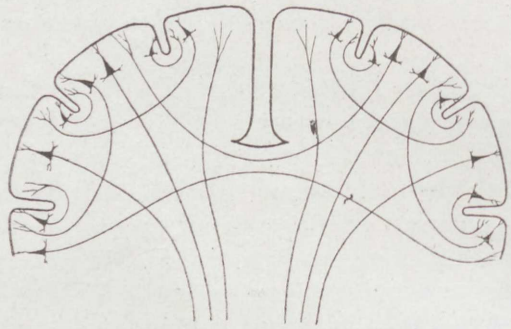


Fig. 23.
Skema over associations- og projektionsbanerne i den store hjerne. Smlgn. fig. 18. (Efter Villiger.)

Alle disse associative og koordinerende virksomheder har deres organer i de to trediedele af hjernebarken, fra hvilke kun få projektionsbaner udgår, men som indbyrdes er sammenknyttede med hinanden og forbundne med bevæge-, sanse- og føleregionerne ved utallige kortere og længere associationsbaner. Disse dele af hjernebarken, der af *Flechsig* er kaldet de store associationscentrer, udgøres af den største del af pandelapperne (det forreste associationscentrum) og af de sammenstødende dele af isse-, tindinge- og nakkelapperne, der ikke indtages af de allerede nævnte centrer (det bageste associationscentrum).

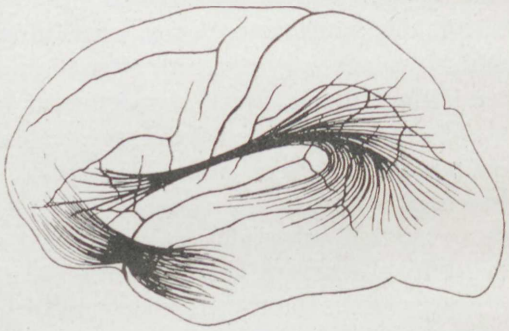


Fig. 24.
Store associationsstrøg fra pandelappen til isse-, nakke- og tindingelappen og fra pandelappen til tindingelappen. (Efter Villiger).

Associationsbanerne — tilsammen flere kilometer i længde — er så talrige, at hver eneste hjernedel står i direkte eller indirekte forbindelse med alle de andre. De går (fig. 23 og 24) fra celle og cellegruppe til naboceller og cellegrupper i samme hjernevinding; fra vinding til vinding, fra hjernelap til hjernelap som store associationsstrøg og endelig som forbindelsesbaner mellem de to hjernehalvdele gennem hjernebjælken. Hjernebjælken er i virkeligheden et eneste stort associationsbundt. Endvidere er der associationsbaner til den lille hjerne og til mellemhjernens ganglier.

De tætteste forbindelsestråde findes i hjernevindingerne *indenfor selve barklaget* som strøg, der løber parallelt med hjernevindingernes krumning, bl. a. de såkaldte *tangentiallag*. Mellem dem indfletter sig trådene fra projektionsbanerne og de fra andre hjernedele kommende associationstråde, der som en kost stråler ind i hver vinding (se fig. 25). Tangentiallagene er ikke lige stærkt udviklede i alle dele af barken. Der er kendsgerninger, der taler for, at disse trådlag, især de i barkens ydre halvdel, er *associationsbaner for de højeste psykiske funktioner;* dette lag er nemlig meget svagt udviklet hos idioter, det er disse tråde, der først og fremmest går til grunde både ved oldingens forstandssvækkelse og i den »generelle lamhed«, en sygdom, der nedbryder netop de højeste åndelige evner, samt ved de epileptiske sindslidelser, som berøver sjælelivet ethvert spor af menneskelighed.

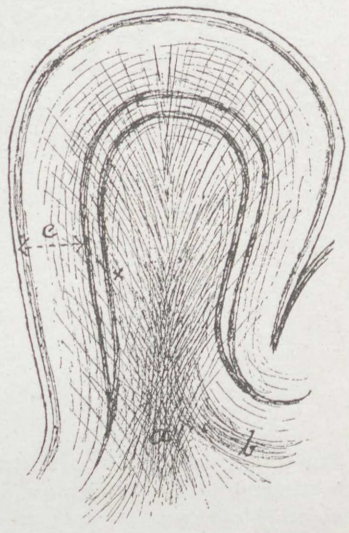


Fig. 25.
Lodret gennemsnit gennem en hjernevinding, visende tangentiallagene. (Efter Kaës). *a.* projektionsbanernes udstråling i hjernevindingen. *b.* associationsbaner fra vinding til vinding. *c.* det ydre tangentiallag × det indre tangentiallag.

Utvivlsomt forudsætter enhver bevidst handling, iagttagelse eller forestillingsbearbejdelse en meget indviklet association, der sætter store dele af hjernebarken i virksomhed; men på den anden side ved vi, at enkelte psykiske funktioner er i høj grad specialiserede og lokaliserede. Bedst kendskab haves til talefunktionernes lokalisation og mekanik samt til alle de funktioner, hvorved mennesket gør sine egne forestillinger og følelser forståelige for andre mennesker og opfatter andres.

Lyden af talen, som øret opfatter, ledes til høresansens centrum i tindingelapperne (fig. 26 a) og derfra til det *på venstre side* tæt ved hørecentret liggende (perifokale) centrum (A), i hvilket de akustiske erindringsbilleder af ordene dannes og oplagres, centret for ordenes lyd, som står i forbindelse med de højere centrer (B), i hvilke ordlyden sammenknyttes med de fra andre sanser stammende billeder af tingenes egenskaber eller med begreberne til sammensatte forestillinger. Den uvilkårlige lyst eller de edukative tilskyndelser til at efterligne de udefra kommende lyd bevirker, at der fra centret for ordlydene udgår impulser til bevægecentrerne for taleorganerne (m): læber, tunge, gane, strube, åndedrætsmusklerne osv., som ved fortsatte forsøg og

gentagelser og under hørelsens kontrol indarbejder bestemte koordinationer af taleorganernes bevægelser, som tilsidst fører til gengivelse af de hørte ord — således som det går, når barnet lærer at tale eller en voksen lærer et fremmed sprog. Erindringsbillederne af disse koordinationer samles i et (perifokalt) centrum, talecentret (M) i *venstre pandelap*, som gennem forbindelsesledninger med bevægecentrerne for taleorganernes muskler (m) sender ordren til disse. Tillige står talecentret i forbindelse med de højere centrer for forestillinger og begreber (B). Til dette talecentrum knytter der sig den interesse, at det var den første lokalisation af en begrænset hjernevirksomhed, der blev opdaget (af den franske kirurg og antropolog *Broca*, 1861). Foruden talen tjener læsning og skrivning jo mennesket til meddelelsesmiddel. Også disse funktioner har deres egne centrer: I venstre isselap tæt ved det auditive sprogcentrum ligger centret for erindringsbillederne af det trykte og skrevne ord (O), det visuelle sprogcentrum; det står i forbindelse med synscentret i nakkelappen (o) og med det auditive sprogcentrum. Desuden har det nøje forbindelse med bevægecentret for *håndens* muskler (H), og gennem denne forbindelsesbane sender det impulserne til de koordinerede bevægelser, der skal udføres ved *skrivning*.

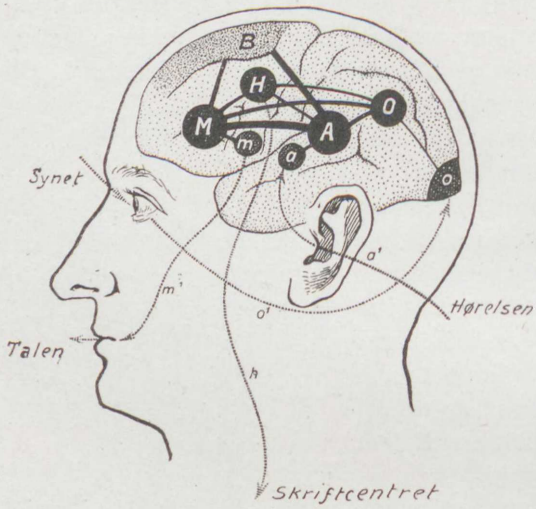


Fig. 26.

Skema over tale-, læse- og skriftcentrerne (i venstre hemisfære). Efter Villiger. *a.* Hørecentret for de ubearbejdede lyd. *A* det perifokale hørecentrum for erindringsbillederne af ordene. *m.* bevægelsescentret for læber, tunge, svælg osv. *M.* Det perifokale talecentrum i nederste venstre pandelap, hvorfra de koordinerede impulser om de for ordenes dannelse fornødne bevægelser udgår til bevægelsescentret *m.* *o.* Synscentret i nakkelappen, der modtager synsindtrykkene fra øjet. *O.* det perifokale synscentrum, der opbevarer synsbillederne af bogstaverne og af deres kombination til ordbilleder. *H.* det perifokale skriftcentrum, hvor erindringsbillederne af håndens koordinerede bevægelser ved skrivning er samlede.

Når det auditive sprogcentrum ved sygdom eller vold er ødelagt, uden at hørecentret samtidig har lidt skade, kan talens lyd vel høres, men ordforståelsen er gået tabt, og personen kan ikke gentage ord, der siges (orddøvhed); derimod kan det læste udtales, men i reglen ikke

forstås. Hvis talens bevægecentrum er ødelagt, kan talen godt forstås, men intet ord gives til svar, højst kan uartikulerede lyd eller enkelte stavelser, altid de samme, udtales. Til spisning o. l. kan mundens og svælgets muskulatur derimod bevæges. Hvis det visuelle sprogcentrum rammes af en lidelse, går evnen til at læse tabt; bogstaverne kan vel ses, men synet af dem fremkalder ikke nogen association med deres ordbetydning (ordblindhed). Skriveevnen går da også tabt; men det kan hænde, at personen kan skrive efter diktat, skriveimpulsen går da gennem det auditive sprogcentrum. Der foreligger (engelske) iagttagelser om skoleelever med *medfødt ordblindhed,* ofte iøvrigt begavede børn, som formåede at opfatte enhver mundtlig meddelelse, men kun med yderste besvær lærte at læse. Et af disse børn kunde skrive rigtigt efter diktat, et andet kun, når han gentog det dikterede højt for sig selv, ord for ord. En kunde kopiere skrift, men forstod ikke meningen. Synet var hos dem alle normalt. Her foreligger en medfødt svag udvikling af centret for ordbillederne. Sådanne børn skal have mundtlig undervisning. Herhjemme fra kender jeg et saadant tilfælde: en rigmands søn, der i skolen blev betragtet som idiot og var dumpet til præliminæreeksamen gang efter gang, fik en privat lærer, der skulde forsøge at læmpe ham gennem eksamen. Læreren opdagede, at den unge mand var ordblind, gennemførte en fuldstændig mundtlig undervisning, og den unge mand bestod eksamen. Sådan *bortfalden* af bestemte evner knyttede til sprogopfattelse kan tage meget forskellige former, og der er iagttagelser, der giver ret til at mene, at alle de psykiske evner, som tjener til at give tanken udtryk og til at opfatte andres tanker, har deres endog meget skarpe lokalisation i hjernebarken. Der er eksempler på, at evnen til at læse noder eller stenografisk skrift er gået tabt, skøndt evnen til at læse almindelig skrift eller tryk er uskadt. Evnen til at opfatte musik kan tabes, uden at evnen til at forstå tale lider noget afbræk. En døvstum mistede evnen til at tale fingersprog, uden at der var nogen lamhed af hænderne eller fingrene. En meget intelligent mand tabte taleevnen og forståelsen af både det talte og skrevne ord, men kunde regne opskrevne regnestykker, der forelagdes ham,

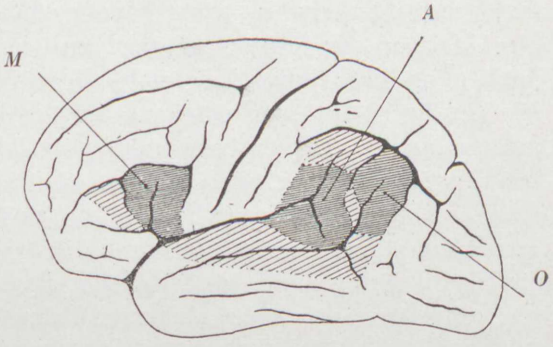


Fig. 27.
Ordcentrerne i venstre hemisfære. (Efter Villiger).
Bogstavernes betydning den samme som i fig. 26.

og nedskrev resultatet med venstre hånd. Beskadiges et parti af venstre sides isselap, lider evnen til at udføre fint håndarbejde, og alle håndens bevægelser bliver kejtede, uden at der er lamhed.

I de senere tider har den mening fundet tilhængere, at der begås en fejl i opdragelsen ved den udelukkende indøvelse af de fleste færdigheder med højre hånd, og at den deraf følgende henlæggelse af vigtige hjernefunktioner til venstre hemisfære er at betragte som en misdannelse. Man mener, at forsømmelsen af venstre hånd fører til en indskrænkning af åndevnernes omfang og fylde, og henviser til, at nogle af de største kunstnere: Lionardo da Vinci, Dürer og flere andre brugte venstre og højre hånd lige godt. Man har fordret, at børnene skal øves i at skrive og tegne både med højre og med venstre hånd (*Ambidekstri*), og forsøget er gjort med held f. eks. af *Liberty Tadd*. Tanken er ikke rigtig; venstre hånd er ikke ledig ved højre hånds arbejde, ligeså lidt som smedens tang er ledig, fordi slaget kommer fra hammeren. Er venstre hånd syg og ikke kan hjælpe højre, mærkes bedst værdien og nødvendigheden af samspillet mellem dem ved skrivning og ved ethvert håndgreb. Udviklingen går normalt hos barnet fra større eller mindre ambidekstri til unideksteritet, og dette udvikles mere og mere, jo videre specialiseringen og færdigheden drives. *Smedley* fandt hos skolebørn i Chikago, at de bedst begavede var mere unidekstre end gennemsnitsbørnene, disse mere end fuksene og disse igen mere end sinkerne.

Alt taler for, at alle sjælelige evner er lokaliserede og har deres centrer i de afsnit af hjernebarken, i hvilke de associative virksomheder foregår; personlighedens enhed fremkommer derfor sandsynligvis ved samvirken mellem associationsområder med forskellig funktion, og spaltninger i personligheden forklares utvunget derved. Skøndt dette foreløbig kun hviler på gisninger, får disse dog stor støtte ved den kendsgerning, at efter sin bygning falder hjernebarken i velafgrændsede felter; indenfor hvert felt er både celleformer, cellestørrelse, cellernes ordning og associationstrådenes fordeling den samme, men forskellig fra de andres. Man har allerede længe vidst, at bygningen af hjernebarken indenfor bevægelses-, sanse- og føleregionerne hver især har sin egen type; at der i bevægeregionen findes store pyramideformede celler, fra hvilke projektionsbanernes axoner udgår, og til hvilke ingen tilsvarende findes i sanseregionerne; at der i synsregionen findes stjerneformede celler, som menes at være dem, der modtager synsindtrykkene osv. Men nu er hele den store hjernes overflade »kortlagt« i felter, hvert med sin særlige bygning (*Ramon y Cajal, Brodtmann*). Lignende forskelligheder findes i bygningen af pattedyrenes hjernebark, men hos intet findes der så mange indbyrdes

forskelligt byggede felter som hos mennesket. Da ethvert hjernefelt, hvis funktion vi kender, har sin ejendommelige bygning, er det sandsynligt, at der til de andre felter også knytter sig bestemte psykiske funktioner; men hvilke disse er, kendes endnu ikke. *Horsley* og *Sherington* har på chimpanser og orangutanger fundet, at lokalisationen af funktionerne hos dem er mangfoldigere og skarpere afgrænset end hos de lavere stående aber. Det viser den retning, i hvilken udviklingen foregår.

Hvorledes den uendeligt rige og sammensatte modtagende, associative og aktive virksomhed går for sig, vides ikke. Man kan dog opstille visse *grundlove for hjernevirksomheden,* der støtter sig til psykologiske forsøg: Efter modtagelsen af et indtryk kommer i hjernecellerne en forandret tilstand, der, sålænge den holder sig, gør dem mere modtagelige for det samme eller et beslægtet indtryk, ligegyldigt om det kommer udefra gennem sansningen eller associativt fra forestillingssfæren. *Jo oftere et indtryk gentages, desto mere bliver de det modtagende hjerneceller afstemte derfor, og desto mere bliver de utilgængelige for andre indtryk. Jo oftere en vis associationsrække knyttes, desto lettere bliver dens bane farbar.* Letheden, hvormed associationer kommer istand, betinges desuden af den øjeblikkelige legemstilstand. I sundhed og frisk velvære bevæger tanken sig rask, men sygdom, smerter og træthed svækker tænkningen. Den vidtrækkende betydning deraf ved undervisningen illustreres godt ved følgende oplevelse: En lille kommuneskolepige, hvis hovedhår havde været frygtelig fuldt af utøj, sagde til sygeplejersken, som havde renset hende, at det var så dejligt, at hun var blevet fri for kløen i hovedet, fordi nu kunde hun regne meget bedre.

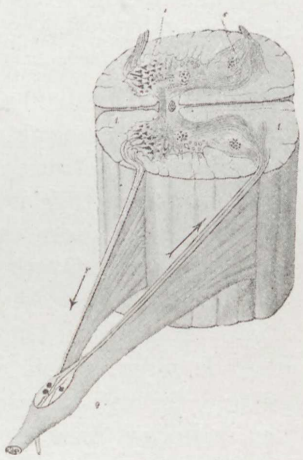


Fig. 28.
Et segment af rygmarven med derfra udgående følenervebundt (⟶) og motorisk nervebundt (⟵). På snitfladen ses rygmarvens grå centralsubstans af form som et *H*; man ser refleksbuen fra følenerven gå til de store bevægeceller i centralsubstansens forhorn og derfra ud til bevægenerven.

Den simpleste form for nervevirksomheden er *refleksen:* et irritament, der gennem følenerven (fig. 28) er ledet til rygmarven, overføres dér til de ganglieceller, hvorfra bevægenerverne udgår, og en muskelsammentrækning udløses. Når følenerverne træder ind i rygmarven, sender de nemlig straks en sidegren til disse ganglieceller, og ad denne vej ledes refleksen. En sådan bane fra føleorgan gennem rygmarven

til bevægeorgan kaldes *en refleksbue,* og da refleksbevægelserne altid er afstemte efter irritamentet, er refleksbuerne fast anlagte: kildes foden, trækkes benet op; rammer et skarpt lys øjet, forsnævres pupillen, og øjenlågene knibes sammen osv. Men hvis irritamentet er stærkt og langvarigt, kan det brede sig ud over andre områder (ved »udstråling«), og refleksbevægelserne kan blive mere omfattende, idet der foruden de normale refleksbuer fra følenerverne udgår sidegrene til andre af rygmarvens bevægeceller, baner som under disse forhold kan åbnes for ledningen. F. eks.: I stærkt sollys ikke alene klemmes øjenlågene til, men hele ansigtet fortrækkes i en grimace, »man griner mod solen«. Refleksernes organ er altså rygmarven (og den forlængede marv), og dér forløber reflekserne uden bevidsthedens og viljens mellemkomst. Også de *indre organers virksomhed* styres derfra, idet der uafbrudt sendes indtryk dertil, som bringer bud om organernes tilstand, bud som besvares med en *hæmmende* eller *tilskyndende refleksbevægelse* i organets muskler eller musklerne i dets blodkar. F. eks.: iltfattigdom i blodet føles af gangliecellerne i reflekscentret for åndedrættet, (som ligger i den forlængede marv), og besvares med dybere åndedrag osv.

Skøndt reflekserne er uafhængige af bevidstheden, kan viljen dog have en *hæmmende* indflydelse på dem. F. eks. nysen, der er en refleksbevægelse, som udløses ved pirring af næseslimhinden, kan holdes tilbage. Overhovedet er den hæmmende hjernevirksomhed af stor betydning, og den udfolder sig navnlig overfor de impulser, som udgår fra drifterne, der har deres uvilkårlige reflekscentrer i den forlængede marv. Disse centrer står i forbindelse med sanseorganernes centrer, thi ved sanseindtryk, særlig de »lavere«, f. eks. lugten, vækkes drifterne; men de har også forbindelse med bevidsthedscentrer i den store hjernes barklag, og derfra kan udgå hæmmende indflydelser, som, hvis de er tilstrækkelig stærke, overvinder de tilskyndelser, der kommer fra sanserne. Opdragelsens opgave er for en stor del at udvikle disse hæmningsbaner og derved indøve det etiske herredømme over drifternes magt. Hæmninger udgår også fra alle ulystbetonede følelsestilstande og følelsesindtryk, og de virker stærkt på den associative virksomhed; derved forklares den svækkelse af den intellektuelle energi, der ledsager disse tilstande. Klogt er det derfor ved undervisningen at sky, hvad der kan skabe ulyst og depression hos eleverne, ikke mindst gælder det brug af skolestraffe overfor symtomer på dalende åndelig energi.

De *til* hjernebarkens føleregion fra rygmarven opstigende projektionsbaner (de sensitive baner, følebanerne) træder undervejs ind i mellemhjernens kærner eller i de store ganglier, axonerne går i for-

bindelse med gangliecellerne dér, og fra disse udgår ny axoner, som danner fortsættelsen af ledningsbanen. Disse projektionsbaner sammensættes altså af flere neuroner. Axonerne i projektionsbanerne *fra* hjernebarkens bevægeregion har derimod et uafbrudt forløb gennem mellemhjernen og rygmarven, indtil det sted, hvor de skal træde ud som bevægenervernes stammer; men forinden går de i forbindelse med rygmarvens bevægeceller, og fra disse udgår den ny axon, som fortsætter ledningsbanen. Det er med disse celler at rygmarvens refleksbuer dannes. Undervejs fra hjernebarken sender disse projektionsbaners axoner sidegrene til visse kærner i mellemhjernen og knytter derved forbindelser med følebanerne, der, som ovenfor sagt, passerer gennem cellerne i disse kærner.

Den vilkårlige bevægelse udføres ved impuls fra hjernebarkens celler gennem projektionsbanerne og kontrolleres af hjernebarkens celler gennem følelses- og sanseindtrykkene. Enhver ny virksomhed må indarbejdes under bevidsthedens nøje kontrol; men når »færdighed« er nået, går det »af sig selv«, og den stadige kontrol bliver overflødig. Nervevirksomheden omlægges da således, at de højeste centrer vel giver ordren til, at virksomheden skal gå i gang, men de enkelte indøvede bevægelser kontrolleres ikke, *reguleringen er omlagt til lavere hjernecentrer, virksomheden udøves automatisk;* dog har bevidstheden ikke helt sluppet kontrollen, forsåvidt som enhver vanskelighed eller hindring straks mærkes; kun hvis alt forløber glat, virker automatismen. Det viser, at der er bevaret en vis forbindelse mellem de automatisk virkende hjernecentrer og bevidsthedssfæren, en forbindelse, der adskiller automatismen fra refleksen. Der er nogen uenighed om mekanismen ved de automatiske bevægelser; nogle mener, at der under færdighederens indøvelse parallelt med udviklingen af bevægelsesforestillingerne og de dermed forbundne fornemmelser finder en påvirkning sted af cellerne i de store hjerneganglier og mellemhjernens kærner, og at det er fra disse lavere (subcorticale) hjernedele, at de automatiske bevægelser styres (Maudsley, Hitzig). Andre mener, men næppe med rette, at det er en omlægning til reflekscentrerne, der finder sted. For den første opfattelse taler, at et dyr,

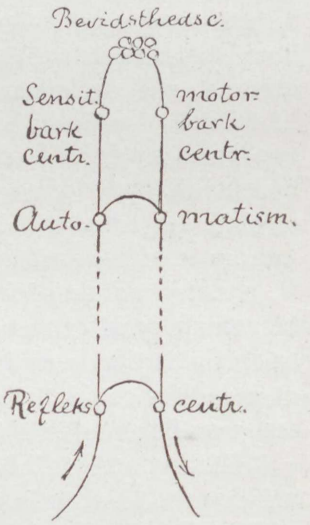


Fig. 29.
Skema af den automatiske og af refleks-bevægelsen.

på hvilket den store hjernes barklag er fjernet, bevarer evnen til sanseløst at udføre de simpleste indøvede handlinger, men ganske har mistet evnen til at beregne bevægelserne og bedømme deres virkning. Endvidere at der hos lavere hvirveldyr intet barklag findes, men at de instinktive funktioner, hvormed de er udrustede, bestrides af hjernedele, der svarer til de store ganglier. Denne omlægning af færdighederne muliggøres ved projektionsbanernes deling i flere neuroner og ved de forbindelser, der er mellem bevægebanerne og mellemhjernens ganglieceller.

Hvordan dette nu end forholder sig, er automatismens psykiske betydning den, at bevidstheden frigøres fra den trælske kontrol med dagens mange, stadig sig gentagende handlinger og bevægelser. Som *Maudsley* siger, vilde man bruge hele dagen til at klæde sig af og på, til at vaske sig, til at knappe knapper osv., og det vilde hele livet igennem falde en lige så tvært, som det falder et lille barn ved dets første forsøg derpå, hvis disse ting ikke kunde gøres automatisk. Men automatismen rækker over meget videre felter: skrivning, håndarbejde, udtale af ordene (fremmede sprog), taleformer, legemsøvelser, dans, musikalsk spil o. m. a. bliver først *færdigheder,* når største delen deraf foregår automatisk. Før tilegnelsen har nået dette standpunkt, er enhver virksomhed svær og trættende; mod dette mål må enhver indøvelse stræbe, og først når det er nået, kan færdigheden uhindret tjene til redskab for de højeste intellektuelle funktioner. Men under indøvelsen af ny færdigheder er det så usigelig vigtigt, at hjernevirksomheden ikke ledes ind i fejle associationsbaner, thi *så indøves uvaner og fejl,* der ligesåvel bliver automatiske som de rigtige, og som det kan koste uhyre anstrængelser at blive kvit, om det i det hele lykkes (f. eks. fejl udtale af fremmede Sprog). Hvor stor den pædagogiske betydning heraf er ved enhver begynderundervisning, hvor vigtigt det er aldrig at tillade en fejl at sætte sig fast, men utrætteligt indøve og atter indøve det rigtige, behøver jeg kun at antyde. (Se også pag. 37 om grundlovene for hjernefunktionen).

Ethvert arbejde ledsages af følelsesindtryk, der stammer fra modstanden mod bevægelserne og fra følelsen af legemsdelenes indbyrdes stilling og leddenes bevægelser. Idet bevidstheden sammenholder disse indtryk med, hvad iagttagelsen meddeler om arbejdsresultatet, eller med lærerens rettelser og vejledning, associeres de til følelsesforestillinger, efter hvilke bevægelsernes kraft og retning afstemmes. F. eks. pennens tryk og modstand mod papiret, træets modstand mod stemmejernet, følelsen af læbernes og tungens bevægelser under talen, af luftstrømmens strøg over stemmebåndene under sangen osv. Også kontrollen med disse følelsesindtryk bliver, når færdighed er opnået, forlagt fra de højere hjernecentrer til de lavere.

Forrykkes *ligevægten* ved en bevægelse eller stillingsforandring, så ikke blot forfejles bevægelsens mål, men individet udsættes for fare, ofte endog for livsfare. Det er *den lille hjerne*, til hvilken den vigtige kontrol med ligevægten er betroet, og med den ringe understøttelsesflade, menneskets oprette legeme har, stemmer godt den stærke udvikling, denne hjernedel har. Den lille hjerne er stor hos alle hvirveldyr, hvis bevægelsesart let medfører ligevægtsforstyrrelser (flyvende, svømmende dyr), men lille hos dem, hvis tyngdepunkt har en bred grundflade til understøttelse (lavbenede, krybende dyr). *Til* den lille hjerne går mægtige ledningsbundter, som til den fører føleindtryk fra alle legemets dele, især fra underekstremiteterne; gennem dem bringes bud om ledfladernes stilling til hinanden, om spændingen i muskler og sener og i leddenes bånd; dernæst går der ledninger til den fra de hjernecentrer, der styrer øjnenes bevægelser, og fra *ørets labyrint* (buegangene og forgården), der som bekendt er et apparat, der signaliserer legemets stilling til de lodrette og det vandrette plan. *Fra* den lille hjerne går der store bundter af ledningsbaner til den store hjernes barklag, og ad denne vej underrettes bevidstheden om legemsdelenes stilling. Også axonerne i projektionsbanerne fra hjernebarkens bevægeregion sender undervejs sidegrene til den lille hjerne (gennem kærner i mellemhjernen), og man må antage, at den ad denne vej får underretning om de vilkårlige bevægelsesimpulser, samtidig med at de udsendes. Endelig er alle afsnit af den lille hjerne indbyrdes forbundne ved et meget tæt net af associationstråde, og det samlede billede af disse ledninger giver et svagt indtryk af den sikringstjeneste, den lille hjerne udfører til ligevægtens vedligeholdelse. Når sygdom eller vold rammer den lille hjerne, bliver gangen ravende som en fuld mands, og der kommer ofte svimmelhed.

Hjernen og rygmarven er overdådigt forsynede med blodkar, thi den aldrig hvilende virksomhed kræver stadig og rigelig ernæring ved tilførsel af iltrigt blod; blot et sekunds afbrydelse af blodstrømmen til hjernen frembringer bevidstløshed. Utilstrækkelig føde svækker hjernens ernæring, især i de år, da den vokser stærkt. Der er iagttagelser, der tyder på, at der under hjernecellernes virksomhed omsættes ikke alene det med blodet tilførte ernæringsmateriale, men at der også forburges visse dele af deres væv; i en fuldstændig udtrættet nervecelle forsvinder nemlig den ovenfor omtalte tigroidsubstans (Nissl's legemer). Når det forholder sig således, bør hjernearbejdet ikke drives til en sådan yderlighed, at disse celledele helt opbruges; individet skal efter intellektuelt arbejde have tilbørlig hvile, for at organet kan erstatte det forbrugte Stof. Sker det ikke, svækkes hjernens funktion; gentager det sig ofte, *degenererer* cellerne og funktionen

forrykkes. For det fuldt udviklede individ er dette farligt nok, og den hyppigste årsag til nervesvækkelse er sikkert arbejde, der er trodset igennem trætheden. Men for barnet og de unge er det tifold farligere, fordi deres intellektuelle organer skal ikke alene dække forbruget ved det ydede arbejde, men have ernæringsstof tilovers til at udvikle sig. Det gælder især under pubertetsvæksten, mest under den stærke højdevækst; i den tid skal hjernen have ro, al forcering skal undgås, thi det voksende legeme forbruger så meget af ernæringsmaterialet, at kun forholdsvis ringe mængder bliver tilovers til at underholde livlig hjernevirksomhed, og den ulyst til intellektuelt arbejde, der som oftest kendetegner de unge i disse år, er organismens selvforsvar mod en naturstridig fordeling af ernæringsmaterialet. Efter akute sygdomme skal intellektuelt arbejde også hvile, indtil legemet helt har erstattet de tab, det har lidt. Sygdomsgiftene, blodet under disse sygdomme indeholder, slår sig ofte just på nervevævet og forvolder svækket funktion, som vel i reglen udlignes, men kun hvis nervesystemet får arbejdsfri hvile og ro dertil ellers kommer der degeneration.

Hjernens vækst og udvikling. Det nyfødte barns hjerne vejer ca. 380 gr., en voksen mands vejer ca. 1450 gr., altså mellem 3 og 4 gange så meget. Men allerede ved 7 års alderen har hjernen næsten nået den vægt, den har hos den voksne, og det er derfor klart, at den store åndelige udvikling, der efter den tid finder sted, skyldes en fremadskridende differentiering af hjernens væv og funktionel fuldkommengørelse. *Ved fødslen er barnet et rygmarvsdyr* ɔ: alle dets vegetative funktioner, dets følelse og bevægelser udløses gennem reflekser i rygmarven, og desuden er driftscentrerne tildels udviklede og virksomme. Men den store hjerne ligger i dvale; når trangen til patte er tilfredsstillet, og intet pinligt indtryk når det spæde barn, sover det.

Hjernens barklag anlægges som et ensartet lag af runde celler; i slutningen af fosterlivet deler det sig i 6 lag, men cellerne har endnu ikke fået deres endelige skikkelse, de er små og runde (kornceller), en form de hos idioter bevarer hele livet igennem. Den videre udvikling af de forskellige celleformer foregår helt og holdent efter fødslen, hele barnealderen igennem, helt ind i tyverne, ja måske meget længere. Ny celler dannes ikke, hjernebarkens ca. 3 milliarder celler (*Donaldson*) er som kornceller alle tilstede ved fødslen, mange af dem kommer dog aldrig til udvikling, men har ligget som grundlag for åndelige muligheder.

Heller ikke er de store projektionsbaner til og fra hjernen færdige ved fødslen; kun meget få af axonerne er klædte med marvskede,

og så længe de ikke er det, er de ubrugelige til ledning. I løbet af de første 8—9 levemåneder kommer der en stærk udvikling af dem: Af sanseledningerne kommer først banerne til lugt- og- smagscentret i orden, sidst banerne til hørecentret. Ledningsbanerne til kroppens, nakkens og øjnenes muskler kommer i stand allerede i den 1ste levemåned, senere banerne for lemmernes store bevægelser, medens ledningen til musklerne for de fine bevægelser, der forudsætter samspil mellem følelsen (beføling) og bevægelsen, først kommer i stand, når føleledningerne er farbare, ja meget senere i barndommen, først mellem det 8de og 10de år bliver de fuldt funktionsdygtige (Flechsig). De ekstremitetsbevægelser, som barnet først får herredømme over, er altså dem, der udføres af de store muskelgrupper, som ligger omkring de store led, de såkaldte *fundamentale muskler*. Ved disse bevægelser arbejder som oftest begge sider sammen, og barnet bruger fra først af begge hænder ved sin leg og syssel. Først senere kommer ledningen iorden til de små muskler i hånden, der udfører de fine bevægelser, og som lidt efter lidt bliver i stand til at virke hver for sig, de såkaldte *accessoriske muskler*. Denne udvikling begynder først i det 7de år og er nået til en vis afslutning ved det 10de. Accessoriske er foruden håndens (og fodens) muskler taleorganernes og de mimiske muskler. De accessoriske muskler er mere end de fundamentale redskaber for de åndelige funktioner.

Efter at projektionsbanerne i det væsentlige er gjort farbare, udvikles ledningen i associationsbanerne, først de baner, der knytter de to legemshalvdeles sanseorganer og bevægelser sammen. Udviklingen af associationsbanerne strækker sig gennem hele barndommen og ungdommen, ja langt ind i det senere liv. Dette gælder især de *tangentiale systemer* af associationstråde i hjernevindingerne. I de første livsmåneder findes kun baner i det inderste tangentiallag, og det udvikler sig uafbrudt, indtil det ved det 18de, 19de år har nået sin fulde udvikling. Det ydre trådlag tiltager kun lidt i trådantal og tykkelse i barndommen og gennem pubertetsårene, og er hos unge individer før puberteten næsten ikke udviklet (det samme er tilfældet hos primitive vilde folkeslag). Men efter pubertetens afslutning begynder der en stærk udvikling af det, stærkest i tyverne, og den fortsætter sig mindst til det 45de år. Det er først de kortere forbindelsestråde, der vokser ud, senere de længere. Tangentialfibrene i talecentret vokser rask indtil det 11te år, derefter er der en svag vækst indtil det 33te år. *(Kaës; Vulpius).*

Denne stærke vækst af associationstråde, der utvivlsomt står i de højeste åndelige evners tjeneste, begynder netop på det tidspunkt af livet, da den store grøde i tanke- og følelseslivet står for døren, da trangen til at stille problemer og fordybe sig i deres løsning vågner,

da evnen til selvstændigt at samle sig om opgaver og fatte planer begynder. Alt taler for, *at organet for de højeste og sammensatte associationer først begynder sin udvikling, når pubertetsvæksten er helt eller næsten helt afsluttet,* omtrent samtidig med fuldendelsen af det *indre* tangentiallag, organet for det *lavere* intellektuelle standpunkt, op over hvilket åndeligt uudviklede mennesker ikke hæver sig.

Det spørgsmål rejser sig da, om det ikke er spildt arbejde, når skolen vil gennemføre forskellig undervisning, der forudsætter evnen til med lethed at tumle abstrakte begreber, på et tidspunkt af de unges liv, da organet for den slags tænkning endnu er umodent, og om indarbejdelse af skæve, falske associationsbaner ikke let kan blive følgen deraf. Ja, den tanke ligger nær, at organet kan tage skade, og at dets senere funktion kan tabe i skarphed og sikkerhed ved forsøgene på førtidig at sætte det igang. Ialtfald vil det, hvis undervisningsplanen ikke er rettelig afstemt efter de intellektuelle organers udvikling, kunne ske, at udbyttet af den undervisning, der skulde lægge grunden for den senere fremgang, kun er »hul ved hul«, der sent eller aldrig bliver stoppede, og misforståelse på misforståelse, der spænder ben for fremskridtet. Dette gælder især den grammatikalske undervisning og en del af den matematiske. Om Grammatik har allerede *John Locke* sagt: »The right way of teaching language is by talking it into children and not by grammatical rules. Grammar has its place, but there is more stir about it than there needs, and those are tormented about is, tho whom it does not at all belong, viz. children«. Det er også vel værd at mindes, hvad *Grundtvig* har sagt: »Åndsfortærende og dræbende er ikke blot matematiken og grammatiken, men alt betydeligt hovedbrud for mennesket i barnealderen, før hjernen med det øvrige legeme er ret udviklet«. — Hermed stemmer også kendsgerninger, der taler for, at den afsluttende udvikling afgrænser sig snart om en snart om en anden gruppe evner. (»nascent periods«, St. Hall; »Alterneringen i udviklingen af de åndelige evner«, Meumann). I den alder, da associationsbanerne for abstraktioner er kun svagt udviklede, er intelligensen så meget mere modtagelig for det konkrete og anskuelige, for sprogtilegnelse gennem øret og for alt, hvad fantasien sættes i bevægelse af. Der er altså nok at arbejde med. Om sprogtilegnelsen foreligger der en interessant udtalelse af *Goethe* i Aus meinem Leben: »So hatte ich denn*) das Lateinische gelernt, wie das Deutsche, das Französische, das Englische, nur aus Gebrauch, ohne Regel und ohne Begriff. Wer den damaligen Zustand des Schulunterrichts kennt, wird nicht seltsam finden, dass ich die Grammatik übersprang — — — ich behielt die Worte, ihre Bildungen und

*) Han var 15 år dengang.

Umbildungen in Ohr und Sinn, und bediente mich der Sprache mit Leichtigkeit zum Schwatzen und Schreiben«. —

De senere tiders eksperimentelle pædagogiske studier peger i samme retning. *Alf. Lehmann* siger, at abstraktionsevnen begynder omtrent ved pubertetens indtræden, og først dermed begynder den egentlige forståelse af grammatikens regler og matematikens formler. *Meumann* belyser den svage abstraktionsevne forud for puberteten på mangfoldig måde og siger, at i hver udviklingsperiode bør der fortrinsvis bydes barnet de kundskaber og beskæftigelser, der svarer til periodens særlige modtagelighed.

Puberteten er skellet i den unges skoleliv. Den stilstand af visse åndelige funktioner, der ledsager dens udvikling, kan hos nogle være kun ringe og kortvarig, så at den næsten ikke bemærkes i skolen, men hos andre kan den ligge som en tyk tåge over flere skoleår. Om end udviklingens hovedtræk er de samme, er forskellighederne i det enkelte så store, at en klog ledelse af undervisningen skulde undgå at skære alle over én kam. Men således går det trods tvedeling og tredeling ikke. Der er mange elever, hvis både legemlige og åndelige udvikling er langsom, og som skolen derfor kaster vrag på, skøndt erfaringen viser, at en dårlig skoledreng ikke sjældent når videre senere i livet end duksebænkens nobelgarde. *Newton, Alex. Humboldt, Ch. Darwin, Henrik Ibsen, Niels Finsen* og mange andre gik ud af skolen med middelmådighedens stempel på sig og er eksempler på skolefolks ensidige målestok for eleverne. Af de hurtigt udviklede går mange tilbunds i livets strøm. *W. Ostwald* gør (i »Berühmte Männer«) opmærksom på, at det er de naturvidenskabeligt begavede, som skolen hyppigt bedømmer skævt. Det hænger sammen med den ensidige vægt, der endnu lægges på de filologiske fag og på hukommelsesarbejdet, og på den spekulative tænkning.

Der er et tidspunkt, da de unges evner har bedst af at ligge brak, og da forcering gør skade; det er ved det 14de—15de år, undertiden lige til det 16de. Ser man hen til, hvor hurtigt de, der senere i livet kommer til studeringer, indhenter dem med den lange skolegang, eller til den kendsgerning, at unge mænd fra landet eller fra arbejderstanden, der ikke har brugt hjernen stærkt i uviklingsalderen, og ikke tidlig har skullet fylde den med allehånde kundskaber, ofte vinder frem foran den lærde skoles lærlinge, kunde det tale for, at det ikke betaler sig at lægge stort arbejdspres på hjernen i udviklingsårene. Glemsomheden for meget af det i skolen lærte, usikkerheden i simple tankefunktioner som beregninger i hovedet, uselvstændigheden i arbejde, der viser sig ved den overvættes trang til manuduktion og den ringe evne til at forme tankerne i klart sprog, som hyppigt møder én

hos den studerende ungdom, taler ikke for, at den højere skoles undervisningsplan og metode er opbygget med indsigt i ungdomsårenes hjernehygiejne.

Det er sørgeligt at tænke på, at folkeskolen slutter netop i det afsnit af barnets udvikling, da de åndelige evner står i stampe. Det er godt nok, at undervisningen afbrydes en tid, men de, der råder for vort folks kulturelle udvikling, gør sig skyldige i en uforståelig ødselhed ved ikke at drage omsorg for, at de unge fra folkeskolen, når de har nået den intellektuelle modningsalder, kan få en velafpasset supplerende undervisning og beskyttet tid til at deltage i den.

Porters lov. I det foregående er fremhævet den indflydelse, elevernes kraft og sundhed har på deres evne til at tage imod undervisningen. Som et tillæg til fremstillingen af udviklingslovene skal gøres rede for undersøgelser, der ved mål- og vægttal godtgør dette. Den første af sådanne undersøgelser er gjort af Russeren *Grazianoff*, men den største og mest bekendte skriver sig fra *Townsend Porter* (1891), og den hviler på målinger af 33,500 drenge og piger i skoler i St. Louis ligefra børnehaver til den højere skole. Han ordnede sit materiale efter aldersklasser, og indenfor hver alderklasse igen efter den skoleklasse, til hvilken børnene var nået. Han sammenlignede så middelvægten eller middelhøjden af børnene i de sidste grupper med hele aldersklassens middelmål eller middelvægt, og det viste sig, at de børn, der var rykket længst frem i skolen, havde vægte og mål *over* aldersklassens middeltal. Det samme forhold gik igen i brystmålene. Efter *Burgerstein* gengives her en af hans tabeller.

Alder	Aldersklassens Middelvægt	Børnehave	1. Klasse	2. Klasse	3. Klasse	4. Klasse	5. Klasse	6. Klasse	7. Klasse	8. Klasse	High school
6	43.74	43.58	45.29								
7	47.73	45.55	48.48	52.00							
8	52.58	47.80	51.79	54.43	57.00						
9	57.75		55.87	57.64	59.66	61.75					
10	62.48		60.19	61.14	64.00	64.91					
11	68.47		63.50	65.45	68.12	69.24	71.29	73.34			
12	73.61		70.00	69.50	72.17	73.86	74.69	77.29	76.50		
13	79.85			74.25	75.95	78.43	80.90	82.17	83.50	82.00	
14	88.08				81.00	84.00	87.83	87·20	93.63	97.50	86.50
15	100.20					89.00	95.33	99.17	105.50	105.17	105.08
16	114.17							114.50	104.00	114.00	123.00

Porters tabel over vægte af **drenge** i Børnehave, folkeskole og højere skole (engelske pund).

Han opstillede denne lov: Jo højere i skolen en gruppe børn af en vis alder er rykket op, desto større vil middeltallene for dens mål og vægt være i forhold til hele aldersklassens middeltal, og jo mindre langt den er rykket frem i skolen, desto lavere vil gruppens middeltal for mål og vægt være.

Da sociale og økonomiske forhold kan have indflydelse på både den legemlige udvikling og på elevernes fremgang i skolen, delte han materialet i grupper efter forældrenes livsstilling, og det viste sig, at indenfor hver sådan gruppe bekræftede loven sig. Det samme var tilfældet, når han for at udelukke raceejendommeligheders indflydelse delte materialet i to dele, de store og de små individer.

Porters undersøgelser er siden gentagne i forskellige lande og altid med samme resultat, så at lovens gyldighed må siges at være fastslået. En af de bedste undersøgelser blev i 1903 gjort af Dr. *Rietz,* den omfattede 20,400 elever i alderen 9—20 år fra gymnasier og realskoler i Berlin. De ord, hvormed han sammenfatter sine resultater, er følgende: »Indenfor hver aldersklasse står for det meste de elever, der er legemligt bedst udviklede og tillige nået højest op i skolen, *over* gennemsnitsmålene for vægt og højde af den nærmeste ældre aldersklasse, medens de, der er utilfredsstillende både i legemlig udvikling og i dygtighed hyppigst står *langt under* gennemsnitsmålene af den nærmeste yngre aldersklasse. I enhver aldersklasse er de normalt oprykkede elever de legemligt bedst udviklede, og de mindre dygtige står i legemlig henseende tilbage. Jo ældre en elev i en eller anden skoleklasse er i forhold til sine klassekammerater, desto længere står han tilbage for sine jævnaldrende i legemlig henseende«. Endvidere siger han: »Jeg er overbevist om, at man oftere end hidtil vilde finde, at årsagen til slappelse i en elevs arbejdskraft ligger i en svækkelse af hans legemlige kræfter, hvis man kun skænkede dette sidste forhold samme opmærksomhed som det første. Det vilde da hyppigt vise sig, at træg opfattelse og tankegang ikke er tegn på dovenskab, men må opfattes som en ytring af den ubestemte følelse af legemlig ulyst, som eleven ikke er klar over selv.«

Dette er næsten ord til andet det samme som *Meumann* skriver: »Den nyere psykologi, fysiologi og patologi helder mere og mere til den mening, at dovenskab er noget sygeligt; om et trægt barn må man formene, at det lider af bestemte organiske forstyrrelser. Årsagerne til dovenskaben synes især at ligge i en svaghed af viljen og opmærksomheden eller i en sjælelig depression, der altid synes at stamme fra *legemlige anomalier*«.

Porters lov får yderligere bekræftelse derved, at eleverne i hjælpe-

klasser og sinkeskoler altid står tilbage i legemlig udvikling for eleverne i normalskolen. Jeg har selv fundet dette hos sinkerne i København (se Sygeligheden). Skolelægen ved Mannheimerskolen *Stephani* opgiver, at af hjælpeklassernes elever er 7—11.8 pct. i dårlig ernæringstilstand imod 2—3 pct. af normalskolens, og han karakteriserer i det hele børnene i hjælpeklasserne som i legemlig henseende ringere end normalskolens.

KAPITEL IV.

Trætheden.

> C'est le travail volontaire, qui est exigé des élèves dans les écoles, qui produit des effets de fatigue mentale qui en aùgmentant d'intensité sont si nuisibles à l'organisme entier.
>
> Binet & Henri. La fatigue, p. 26.

Alt arbejde har kendelig virkning på hele organismen og giver genklang i talrige funktioner. Længere (flere timer) varende intellektuelt arbejde under forholdsvis legemsro gør pulsen langsom og svækker blodomløbet i de ydre legemsdele, mens hjernens volumen tiltager, fordi blodtilstrømningen til denne legemsdel stiger, dog indfinder dette sidste sig ikke straks ved arbejdets begyndelse, men først efter en lille tids forløb ɔ: hjernen har forråd af energimateriale, der forbruges, før blodtilførslen behøver at forøges. (smlgn. pag. 41). Da stofforbruget stiger under arbejde, stiger sikkert også både kulsyreudskillelsen*) (gennem respirationen) og kvælstofudskillelsen (gennem urinen) under intellektuelt arbejde, ligesom legemstemperaturen stiger (Mosso); men ernæringsgvirksomheden i det hele ɔ: *tilegnelsen* af ernæringsstof nedsættes (Binet & Henri), og appetiten formindskes også. I løbet af et skoleår har man i kostskoler set, at mængden af det af eleverne fortærede brød *aftager* betydeligt måned for måned.

Som almindelig lov gælder, at i en vis tid fra arbejdets begyndelse af *stiger arbejdsevnen,* hvilket viser sig både ved forøget arbejdsmængde (arbejdshurtighed) og ved arbejdets stigende godhed. Det beror på den *voksende øvelse.* Men så kommer der et omslag, et nyt forhold spiller ind: *trætheden,* som formindsker ydeevnen, og trætheden er stigende. Træthed er funktionelt en tilstand, der under al

*) De foreliggende undersøgelser (Becker og Olsen) taler derfor; dyreeksperimenter udførte af Mag. Ege peger i samme retning. Men undersøgelserne er ikke afsluttede.

slags arbejde udvikler sig i legemet, hvorved arbejdsevnen og arbejdslysten svækkes, og kræfterne udtømmes, indtil individet tilsidst synker helt sammen, hvis de naturlige grænser for arbejdsmålet overskrides. Fysiologisk bestemt er træthed dels følgen af et forbrug af stof i nerve- og muskelvævet, der overstiger, hvad organismen i øjeblikket er istand til at erstatte, dels en *forgiftning* (autointoksikation) fremkaldt ved de stofskifteprodukter, hvis dannelse ledsager stofforbruget. Ved enhver energifrembringelse dannes der affaldsstoffer, som har en giftig virkning på organerne, og som derfor må udskilles; de opsuges af lymfekarrene føres med lymfestrømmen over i blodet og bringes af blodstrømmen til de store udrensningsorganer: lungerne og nyrerne. Men denne udrensningsproces tager en vis tid, giftstofferne ophobes derfor i det arbejdende organ og i blodet, og frembringer træthed. Træthedsgiftens tilstedeværelse i blodet er bevist ved forsøg først af *Mosso**), senere af *Weichhardt*. Denne sidste mener, at der dannes under arbejdet ikke alene en træthedsgift (kenotoksin), men også en træthedsmodgift (antikenotoksin), der under stigende øvelse produceres i stigende mængde i organismen og har en væsentlig andel i den ved øvelsen stigende arbejdsevne. Hans teori er dog ikke bekræftet af andre.

Den virkning, arbejde har på legemets funktioner, er under trætheden forhøjet og forøget: blodtrykket synker, åndedrættet bliver hurtigere og fladere, muskelkraften svækkes, ikke alene i de muskler, der har arbejdet, men i alle legemets muskler, sanseorganernes skarphed sløves, øjnenes akkomodationsbredde forkortes, tankerne arbejder langsomt, og de frembragte forestillinger bliver ringe.

Organismen formår under normale forhold med lethed at udligne trætheden, men dertil hører *ro* og *hvile,* under hvilken giftstofferne får tid til at udskilles, og det forbrugte stof erstattes. Hvilen støttes derfor ved *let optageligt* næringsstof. *Meumann* tilråder også åndedrætsøvelser og legemsbevægelser, der fremmer blodomløbet, leg, spil o. l., som hjælpemidler mod trætheden. Men han har ikke ret heri, da sådanne øvelser som al anden legemsbevægelse forøger trætheden. Derimod kan legemsbevægelse, der skydes ind i arbejdstiden, inden trætheden er kommet, modvirke den. Den største hvile er søvnen, thi under den standser både legemets vilkårlige bevægelser og tanken; kun de vegetative funktioner, blodomløb, åndedræt, urinudskillelse og fordøjelse er i gang, og skøndt også deres virksomhed er nedsat, er den dog tilstrækkelig til at gøre organismen frisk igen, da alle andre krav hviler.

---

*) *Mosso*, italiensk fysiolog, gjorde de grundlæggende studier af trætheden.

Træthed bør aldrig drives videre, end at den svinder helt fra dag til dag efter en nats rolig søvn. Har trætheden været så stor, at den ikke er borte næste morgen, eller har hvilen været for kort, kommer der ved gentagelsen af arbejdet *overtræthed,* og fortsættes det trættende arbejde fra dag til dag ud over de grænser, individet ej bør overskride, og uden den tilbørlige hvile, kommer der *overanstrængelse,* den »tilstand, i hvilken trætheden ikke indenfor naturlige grænser svinder ved naturlige midler« (*Binet*). Overtræthed viser sig ved en nervøs ophidselsestilstand, som gør, at individet trods trætheds-følelsen ikke kan få ro over sig, har ulyst til at spise og har ondt ved at falde isøvn. Overanstrængelsens symptomer er til en begyndelse de samme, navnlig er *søvnløsheden* stærkt udtalt, desuden kommer der udslag af den ophidselsestilstand, nervesystemet er hensat i: pirrelighed, hovedpine og mangfoldige andre smerter, spænding og tomhedsfølelse i hovedet, uro eller trækninger i lemmerne osv., dels svækkelsestegn: trætheds- og ulystfølelse, modløshed, arbejdsudueligh-ed, vanskelighed ved at samle tankerne osv.

Følgerne af overanstrængelse udslettes vanskeligt igen; den intellektuelle overanstrængelse er den farligste. Farligst er den for det opvoksende individ, og lettest kommer den hos de af anden grund svagelige og hos de ved arv nervøst disponerede. Skolen skal undgå, at nogen elev overanstrænges, navnlig de sidstnævnte.

Trætheds-følelsen, der er en subjektiv ulystfølelse, kommer hos mange mennesker, før kræfterne virkelig er opbrugte, medens andre arbejder til de styrter. Det første gælder ofte neurastenikerne. Men tiltrods for at trætheds-følelsen ikke har nogen absolut betydning og kan overvindes, er den dog en advarer mod at energiforbruget drives for vidt.

Trætheden eller vel rettere trætheds-følelsen påvirkes stærkt ad psykisk vej. Under indflydelse af lystbetonede følelser indfinder den sig senere end ved ulyst. Morer og interesserer et arbejde, vokser udholdenheden, og trætheden besejres, og det er i skolen slet ikke let at skælne mellem træthed og den arbejdssvækkelse, en kedelig undervisning kan takke sig selv for. En god lærer skyr det kedelige som det onde, går ikke i højtideligt pedanteri afvejen for en spøg og er ikke bange for at krydre timen med en anekdote. Også andre psykiske forhold spiller ind: ved begyndelsen af ethvert arbejde tages der altid ivrigt fat, det er nyhedens interesse, der fanger; men det hurtige arbejdstempo går dog snart over i et roligere. Når slutningen af et arbejde nærmer sig, stiger atter energien og er istand til at overvinde en god del træthed (slutspurten). Men alle disse indflydelser maskerer kun trætheden, tilsidst sejrer den.

Det tidspunkt, da trætheden melder sig under et arbejde, afhænger meget af øvelsen. Jo bedre indøvet et arbejde er, desto længere kan det udføres uden at trætte, fordi de dermed forbundne associationer og koordinationer for en stor del foregår automatisk (se pag. 49 ff.). Under indøvelse tages talrige psykiske, motoriske og sensitive kræfter i brug til sammenknytningen af de ny associationer, og derfor trætter den så stærkt. Skolearbejdet er for skoleelever en daglig indøvelse af ny færdigheder og tilegnelse af ny forestillinger, derfor trætter det hundrede gange mere, end det trætter læreren. Værst er det for de yngste elever, for hvilke alt er nyt. Men det glemmes let af den ivrige lærer, hvem timen synes altfor kort, mens den ofte ingen ende vil få for eleverne. Øvelse kan også dække over trætheden, skøndt den allerede er tilstede, men ikke udelukke den. På øvelsens virkning beror *træningens* betydning; dog foregaar der under træningen tillige en vækst af det arbejdende organ, det gælder ikke alene musklerne, men også nervesystemet, og den finder sted såvel ved legemligt arbejde som ved intellektuelt, dog kun hvis indvidet er modent for den særlige art af træning. Det er vanskeligt at skælne mellem, hvor meget af træningens virkning der skyldes organudvikling, og hvor meget der skyldes funktionsudvikling, thi de går hånd i hånd; men det ved man, at et nervøst organ, der ikke på det rette tidspunkt af livet tages i brug, svinder ind. (*Guddens* inaktivitetsatrofi).

Den normale kurve for udført intellektuelt arbejde af to timers varighed ser således ud (Binet & Henri).

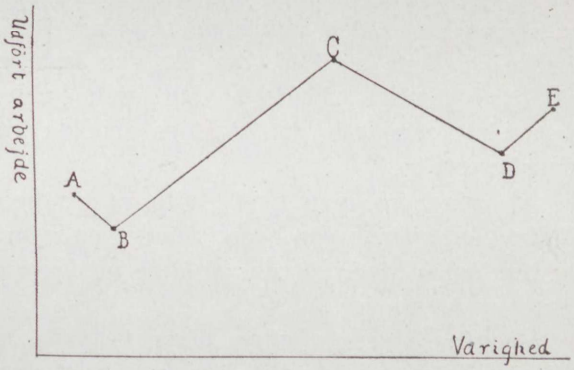


Fig. 30. Arbejdskurver for hurtigheden af udført intellektuelt arbejde. (Binet & Henri.)

(A—B er den hurtigt faldende begyndelsiver (phase de verve). B—C er den stigende ydelse på grund af øvelsen. C—D faldet på grund af trætheden, D—E slutningsstigningen).

Der er dog individuelle forskelligheder; hos nogle stiger arbejdskurven omtrent straks til sit højdepunkt og falder så stadig af, trætheden indfinder sig altså hurtigt, og dens indflydelse er stor. Hos andre stiger arbejdsydelsen stadig og længe lige, til trætheden pludseligt indfinder sig. (Smlgn. fig. 32—34).

Er trætheden en nedgangstilstand af hele legemets kraft, eller er svækkelsen kun lokaliseret til det organ, der har udført arbejdet? Spørgsmålet har været omstridt, og det er indlysende, at ordningen af dagens arbejde i skolen og rækkefølgen af fagene i skemaet må påvirkes stærkt af den retning, i hvilken svaret går. Tankerne har navnlig kreset om, hvorvidt den af legemligt og den af åndeligt arbejde frembragte træthed er den samme, thi erfaringens skøn synes at tale for, at der består et modsætningsforhold mellem dem, så at legemligt arbejde kan være forfriskende efter åndeligt og omvendt. Uklar forståelse af læren om lokalisationen af hjernens funktioner har endvidere affødt teorier om, at trætheden lokaliserer sig til de hjernecentrer, der har været i brug, i den grad, at et arbejde, der tog andre centrer i brug, vilde finde dem utrættede (*Griesbach*). Dette er urigtigt, fordi de lokaliserede centrer kun er underordnede under de højere associative centrer, hvis vidt forgrenede samvirken sættes i gang ved den forestillings- og begrebsudfoldelse, der ligger til grund for enhver virksomhed.

Nej, svaret må blive, at trætheden er en almentilstand; den er den samme, enten den er frembragt ved åndeligt eller ved legemligt arbejde, det af åndeligt arbejde udtrættede menneske er lige saa lidt i stand til at udføre legemligt arbejde, som det af legemligt trætte kan samle sig om åndeligt, og hverken den ene eller den anden slags arbejde kan forfriske den trætte. At det er så, lærte allerede *Mosso*, modsigelserne kom først senere. Efter Mossos mening har al træthed sit sæde i nervesystemet, endog muskeltræthed er nervøs udmattelse ɔ: svækkelse af den vilkårlige impuls. Der synes dog at være den forskel mellem træthed, der skyldes åndeligt arbejde, og den, der skyldes legemligt arbejde, at den første holder sig meget længere end den sidste, især når det åndelige arbejde har været forbundet med sindsbevægelse.

À priori må man også slutte, at trætheden er en almentilstand, da træthedsgiftene går over i blodet og påvirker alle legemsdele, og da trætheden giver så mangfoldige udslag i organismens funktioner, som ovenfor nævnt.

Dog er der mærkelige, tilsyneladende modsigende fænomener: Efter åndeligt arbejde, der har frembragt kendelig træthed, kan muskelkraften være forhøjet; men det er kun tilfældet, når det åndelige arbejde har fremkaldt en ophidselsestilstand af nervesystemet, der overføres på impulserne til muskelbevægelserne, — ellers ikke. Under begyndende træthed udføres der ofte mere arbejde end umiddelbart forud, men af en ringere beskaffenhed; efter en sådan periode følger

i reglen stigende udmattelse, eller der kan komme en ophidselsestilstand, i hvilken der arbejdes hastigt, ujævnt, upålideligt, nervøst (arbejdsrus; ivresse de fatigue).

Der er afsnit af skolelivet, i hvilke skoleelevernes arbejdstid er så lang, at den må trætte dem, og der er tidspunkter i undervisningen, da det arbejde, de skal overkomme, må kunne anstrænge dem.

I de første skoleår trættes børnene let og hurtigt, de 6 årige viser allerede efter 1 ja $^1/_2$ times skolearbejde betydelig træthed, medens de 13—14 årige først efter 3die time viser kendelige tegn til træthed (Meumann). Arbejdet om eftermiddagen trætter mere end formiddagsarbejdet, og københavnske kommuneskolelæreres erfaringer er, at der i de sidste to timer af undervisningstiden udføres meget ringere arbejde af eftermiddagsholdet end af formiddagsholdet. Raske, kraftige børn har større modstandskraft mod trætheden end svagelige, men af disse er der altid en ikke ringe del i skolerne. I den stærke højdevækstperiode under pubertetsudviklingen trættes de unge hurtigt af intellektuelt arbejde, især hvis de er svagelige, men også de, der intet fejler.

Træthed ødelægger alt arbejde og standser fremgangen. Under træthed går tankerne trægt, opfattelsen bliver langsom, iagttagelsen unøjagtig, opmærksomheden spredes, og selvbeherskelsen tabes, så at eleverne bliver uvorne. Der er ingen værre fjende af skolearbejdet og skoleorden end den. Glemmes må heller ikke, at i den trætte organisme foregår de vigtigste af de vegetative funktioner svagt og langsomt til skade for de unge. Intet gavner skolens formål mere end den rette afmåling og fordeling af arbejdet og en nøjeregnende påpasselighed med, at den tilladelige træthedsgrænse ikke overskrides. Det tør efter foreliggende undersøgelser siges, at trætheden indfinder sig, før de fleste lærere tror; men der er individuelle forskelle især efter elevernes begavelse for fagene. Træthed skal dog ikke for enhver pris undgås i skolen; tvertimod vil arbejdsenergien og viljen ikke udvikles, hvis eleverne aldrig prøver at bruge deres kræfter — åndelige som legemlige — tilbunds. Den første træthedsfølelse svarer ikke altid til den virkelige træthed, den kan hos kraftige unge overvindes ved tilskyndelse til et fornyet tag i arbejdet (Englændernes: »second breath«); lykkes det, giver det tilfredsstillelse og højner selvfølelsen. Gives ævret op, så snart den første træthed melder sig, slappes energien og selvherredømmet. Men denne arbejdsmåde tør ikke være den dagligdags, og den tør ikke forsøges med de yngste aldersklasser, der kun er lidet arbejdsvante og besidder ringe selv-

herredømme, ej heller med svagelige børn, der hurtigt bukker under for træthed. Som regel bør arbejdet ikke fortsættes, når læreren mærker, at eleverne ikke er i stand til at klare, hvad de friske og utrættede plejer at magte, ligegyldigt om »timen er gået« eller ej. Og læreren bør kende sine elever så godt, at han kan trække denne grænse.

Trætheds målinger. Trætheden har været genstand for talrige undersøgelser, og mange af dem er foretaget med skoleelever for at få opklaret, om skolearbejdet frembringer intellektuel træthed*), og hvor stor den da er. Ved disse undersøgelser er man gået to forskellige veje: Enten har man gjort brug af det forhold, at trætheden ledsages af forandringer i en række legemlige funktioner, og har valgt en af disse til mål for trætheden: *indirekte trætheds mål.* Eller man har valgt en simpel intellektuel virksomhed som mål for trætheden i den formening, at det ret egentlige tegn på intellektuel træthed er nedsættelsen af den intellektuelle virksomhed. Målet betragtes derfor som et direkte udtryk for den tilstand, der skal måles: *direkte trætheds mål.*

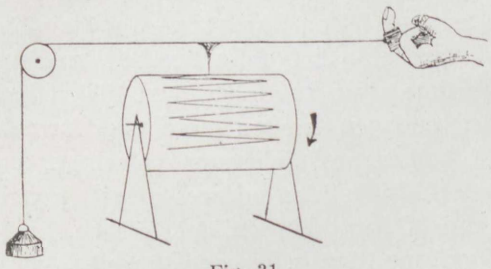


Fig. 31.
Skematisk afbildning af ergografens princip.

Muskelkraften blev af *Mosso* brugt ved hans grundlæggende undersøgelser over trætheden, og han målte den ved et af ham selv opfundet apparat, *Ergografen* (fig. 31), hvis princip er dette: En vægt (2—5 kgr.), der er ophængt i den ene ende af en snor, som løber over en trisse, løftes og sænkes ved bøjninger og strækninger af langefingeren, der er stukket ind i en til snorens anden ende fæstet ring. Snorens bevægelser overføres til en stift, der tegner dem ind på en omdrejende tromle, som er overtrukket med sodsværtet papir. Forsøgspersonen skal udføre fingerbevægelserne i takt med et metronom og vedligeholde dem, indtil bøjemusklernes kræfter er udtømte. Når trætheden begynder at indfinde sig, bliver bevægelsesudslagene mindre og mindre og synker tilsidst helt ned til 0. Ved forsøget fås en »ergografisk kurve«, sammensat af en zigzaglinje, i hvilken målet af hver spids angiver højden, til hvilken vægten er løftet ved hver fingerbøjning, og ved sammenlægning af alle disse mål kan udregnes, hvor meget

*) Skøndt trætheden er en almentilstand, er der dog, når det gælder en undersøgelse med et bestemt videnskabeligt eller praktisk formål for øje, intet ulogisk i at sondre mellem den træthed, der viser sig i de intellektuelle funktioner, og den, der viser sig i de legemlige

det udrettede muskelarbejde udgør i meter-kilo. Ved sine undersøgelser så Mosso, at hvert menneske i sund, utrættet tilstand har sin individuelle ergografiske kurve (se fig. 32—34). Øvelsen forøger det ergografiske arbejde i højere grad end noget andet forhold. Formindskelsen af muskelydelsen indtræder, hvad enten trætheden skyldes legemligt eller åndeligt arbejde, ja den udmattelse, der følger stor intellektuel anstrængelse, er endog større end efter stærkt legemligt arbejde og den varer meget længe (se fig. 35). En af Mossos medarbejdere, prof. Maggiora skulde i hans sted eksminere eksamenskandidaterne i fysiologi. I udhvilet tilstand før eksaminationen var Maggioras kurve som 1. Eksaminationen varede 3 timer; den derefter tagne kurve viser en voldsom nedgang af muskelkraften (2), som $1^1/_4$ time (3) og $3^1/_4$ time senere (4) ikke havde tabt sig i nogen væsentlig grad.

Den ergografiske undersøgelse har tilfælles med alle de metoder, der bruger legemlige symtomer som udtryk for trætheden, at den vel påviser, at træthed er til stede og kan vise gangen i den, men *ikke giver et mål for* trætheden, da der intet vides om, hvorvidt svækkelsen af muskelkraften stiger og falder proportionalt med graden af trætheden. Som ovenfor omtalt kan intellektuel træthed under visse forhold ledsages af en ophidselsestilstand af nerve-

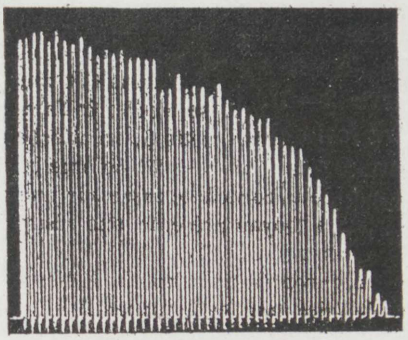


Fig. 32.

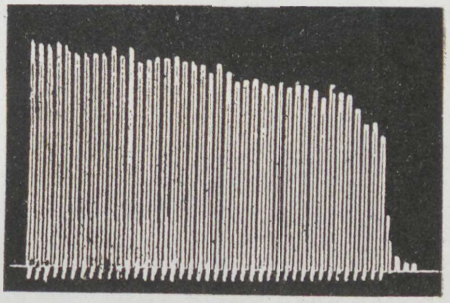


Fig. 33.

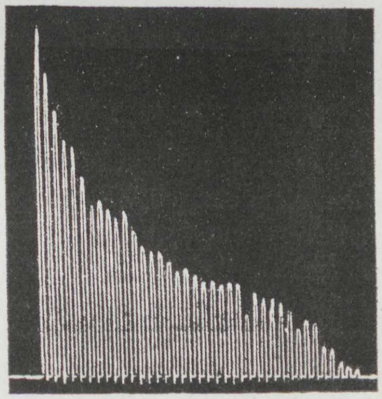


Fig. 34.

Kurve fig. 32 viser, at muskelkraften hos denne person holdt sig omtrent uforandret i den første del af forsøget, men så jævnt svækkedes, indtil den var udtømt. I Kurve fig. 33 ses, at muskelkraften under næsten hele forsøget holdt sig på samme højde, men så pludselig udtømtes. Kurve fig. 34 er eksempel på den type, i hvilken muskelkraften efter nogle få voldsomme udslag svækkes stærkt. (Efter Mosso).

systemet, under hvilken musklernes ergografiske ydeevne er forhøjet. (Det tegner sig på Maggioras kurver som de store begyndelsesudslag i kurve 2—4). Desuden påvirkes resultatet af sjælelige, legemlige og ydre forhold (årstider, tidspunkt på dagen osv.), der ikke direkte vedkommer træthedsårsagen. Med disse indskrænkninger er den ergografiske metode et pålideligt middel til at erkende trætheden, og det har den fordel, at den er baseret på et objektivt symtom.

En anden indirekte metode er *Æstesiometrien,* der bruger den med trætheden følgende nedsættelse af hudfølelsens finhed som mål.

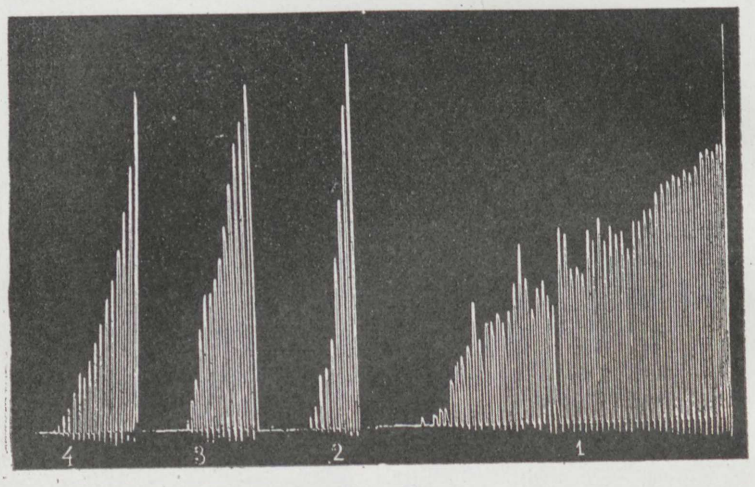


Fig. 35.
Prof. Maggioras kurver 1. før eksamen; 2. kl. 5.45, efter eksamen; 3. kl. 7; 4. kl. 9.

Hudfølelsen, ɔ: følelsen for berøringer og evnen til at lokalisere dem, har den ejendommelighed, at to samtidige lige stærke prik (ikke smertende) føles som én berøring, hvis der er en vis ringe afstand mellem dem; først når afstanden forøges, kan de skelnes som to. Det lille hudparti, indenfor hvilket to samtidige prik føles som ét, kaldes en *følekres,* og jo finere hudfølelsen er, desto mindre er følekresene. Deres størrelse er ikke ens hele hudfladen over, de er små på hænder og i ansigtet, men store på ryggen, i det hele større på kroppens og lemmernes rygflade end på forfladen. Der er individuelle forskelligheder; hos piger er de under ellers lige forhold mindre end hos drenge.

Følekresene måles med *følepasseren,* en stangpasser med stumpe spidser, på hvilken afstanden mellem spidserne kan måles i millimeter (fig. 36). Ved forsøgene trykkes passerens spidser samtidig, let og lige stærkt mod huden, og den mindste afstand mellem spidserne, ved hvilken der kan erkendes to berøringer, eller den største, ved hvilken

der føles kun én, angiver følekresens diameter på det prøvede sted. Man må først bestemme følekresenes størrelse hos forsøgspersonen i utrættet normal tilstand, og de fundne mål sammenlignes med målene tagne efter at det arbejde, hvis trættende virkning man vil bestemme, er udført. Ved sammenligningen af undersøgelsesresultaterne må altid tages med i beregning, at følekresenes størrelse normalt forandrer sig i løbet af dagen, således som den danske læge dr. *Adsersen* har vist: tidlig om morgenen er følekresene store, deres størrelse aftager indtil middag og holder sig omtrent uforandret indtil aften, hvorpå de atter forstørres.

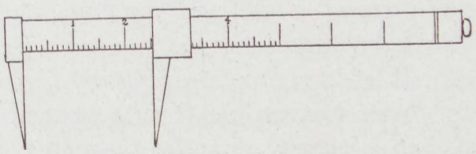


Fig. 36. En følepasser.

Det er skolehygiejnikeren *Griesbach,* der har indført æstesiometrien som mål for trætheden, og da metoden er let og tilsyneladende ingen forberedelser kræver, er den blevet meget brugt — og misbrugt til undersøgelser i skoler. Man har draget altfor vidtgående slutninger af dem, ja man har ment ved æstesiometrien at kunne bestemme så vanskeligt målelige forhold som den forskelligt trættende virkning, de forskellige skolefag har. Men nedsættelsen af hudfølelsen er — ligesom svækkelsen af muskelkraften — kun et symtom på trætheden, og målet er kun et relativt, der kan bruges til at sammenligne trætheden hos samme individ under iøvrigt lige forhold, men aldrig kan bruges til sammenlignende mål for træthed hos forskellige individer. Selv med dette forbehold er methoden usikker, fordi legemstilstand, hudtemperatur og hudens fugtighedsgrad påvirker følekresenes størrelse, og fordi forsøgsresultaterne støtter sig til forsøgspersonernes fornemmelse, der ikke kan kontrolleres ved noget objektivt middel. Man må kunne stole på forsøgspersonerne, ellers narres man, og det er ved undersøgelser i skoler virkelig hændet, at skælmske pigebørn har taget eksperimentatoren ved næsen. For at få fejlfri resultater må man indøve forsøgspersonerne i metoden, og der må ingen ydre forstyrrende forhold være. Den, der udfører forsøget, må selvfølgelig være fortrolig med brugen af instrumentet, navnlig må agtes på, at begge passerspidser sættes samtidig til huden og med ens tryk. Til masseundersøgelser i skoler egner metoden sig ikke, men med mindre grupper af skolebørn, der indøves i kendskab til prøven, kan den bruges. Hvad der bevirker forskelligheden i følekresens størrelse på samme hudparti i utrættet og i træt tilstand, vides ikke, og det er ingen let sag at finde en forklaring derpå. Rimeligvis beror det på svækkelse af evnen til opmærksom sanseiagttagelse, og metoden er altså egentlig et mål for evnen til at samle opmærksom-

heden; som sådan har den værdi og kan under hensyntagen til alle forrykkende forhold bruges. *Binet* mener dog, at æstesiometrien virkelig giver et udtryk for den nedsatte intellektuelle ydeevne.

Et både meget vigtigt og interessant forhold er, at *overanstrængelse* ledsages af en endog meget betydelig *formindskelse* af følekresene. Det er påvist af *Noikow* hos eksamenskandidater ved afgangseksaminer og altid sammen med tegn til en ophidselse af nervesystemet, nemlig overdreven modtagelighed for smerteindtryk og vide udstrålinger af smerterne. Hos personer, der havde sovet slet om natten eller ikke havde spist ordentligt, fandt han lignende tilstande. *Binet* har også hos en del trætte skolebørn fundet følekresene formindskede (sujets paradoxales) og mener, at det er svagelige individer med ringe modstandskraft. *Noikow* mener, at dette fænomen er tegn på, at overanstrængelse har skadet nervesystemet, og at det som sådant bør vel påagtes.

Baur har anbefalet *formindskelsen af akkomodationsbredden**) som et pålideligt træthedssymtom og som et godt udtryk for den grad, i hvilken organismen påvirkes af trætheden. Det har den fordel at være rent objektivt. Til forsøget bruges et apparat, som enhver kan lave sig selv. På en firkantet stang fæstes i den ene ende lodret på stangens axe et stykke karton, i hvilket skæres to runde småhuller, hvis vandrette afstand er lig pupilafstanden; bag det ene sættes et rødt, bag det andet et grønt glas. På stangen, der er inddelt i centimeter, kan en skyder, som bærer en på stangen lodret nål, skydes frem og tilbage. Forsøgspersonen iagttager nålen gennem hullerne i kartonen; hvis øjnene er akkomoderede for den afstand, i hvilken nålen befinder sig, ses én ufarvet nål, ellers to, den ene rød, den anden grøn. Man prøver sig frem, indtil man har fundet den korteste afstand fra øjnene, i hvilken der viser sig et enkelt billede af nålen, altså nærpunktsafstanden, der under træthed forlænges. Dernæst bestemmer Baur den yderste grænse for akkomodationen, fjernpunktet; men man kan efter min mening nøjes med at bestemme nærpunktets beliggenhed, ialtfald hvis personen ikke er nærsynet. Metoden er utvivlsomt god og simpel; den forudsætter, at man har bestemt personens nærpunktsafstand i utrættet tilstand.

Som *direkte mål for den intellektuelle træthed* er brugt næsten alle de prøver, som bruges ved psykofysiske forsøg over de intellektuelle evner. Jeg vil kun nævne de metoder, der er tagne i brug ved de mest bekendte forsøg med skolebørn. De direkte målemetoder

*) Akkomodationen er øjets evne til at indstille synet efter nære og fjerne genstande; akkomodationsbredden er målet for afstanden mellem det nærmeste og fjerneste punkt for tydeligt syn.

roses, fordi de »måler åndelig træthed med åndeligt arbejde«. Ordningen af forsøgene er enten den, at et kortvarigt prøvearbejde forelægges eleverne før og efter en arbejdsperiode med det skolearbejde, hvis trættende indflydelse man vil måle; eller således, at man lader et prøvearbejde udføre gennem en vis længere tid og undersøger arbejdsresultaterne efter forskellige afsnit af arbejdstiden. Som prøvearbejde er brugt: regning med ubenævnte hele tal i de 4 regningsarter, eller skrivning efter diktat. Man måler det arbejde, der er udrettet i en vis tidsenhed, fejlenes antal og fejlenes art. Betingelser for et nøjagtigt resultat er: 1° At forsøgsindividerne er så godt indøvede i det pågældende arbejde, at der ved gentagne forsøg ikke kan komme nogen væsentlig stigning i ydeevnen på grund af øvelse. 2°. At arbejdet er af den art, at begavelsen for det ikke har stort at sige. 3°. At det ikke frastøder ved sin kedsomhed. Prøver af denne art har den fordel, at de kan foretages med en hel klasse på én gang, og at bearbejdelsen af materialet kan gøres senere.

Forskellige andre prøver er også brugt f. eks. at finde trykfejl eller udeladte ord i en tekst; men de er lidet værdifulde til forsøg med skolebørn.

Af de udførte træthedsmålinger skal de pålideligste refereres.

Med ergografen har *Kemsies* (gymnasierektor, Tyskland) undersøgt 14—15 års drenge i realklasserne. Han fandt, at alle undervisningsfag bevirker træthed*), og at realklasseeleverne utvivlsomt til tider er overanstrængte. De bedste arbejsdage er de to første dage efter en søndag eller en anden fridag; men den friskhed, fridagen har frembragt, begynder at tabe sig allerede den 3die dag derefter. Der arbejdes bedst i de to første klokketimer af skoledagen, efter en fridag dog bedre i 3die og 4de time. Ferier har en meget forfriskende indflydelse, der dog taber sig efter 4 ugers skolegang. De slutninger, han drager deraf med hensyn til arbejdstid og ugeskema, skal senere blive omtalt.

Keller (rektor ved gymnasium i Winterthur) har også gjort undersøgelser med ergografen på 13—17 årige drenge i gymnasiet. Han lod dem i hurtigt tempo læse op, 20 minutter ad gangen, 3 gange efter hinanden, altså en time i alt, og prøvede muskelkraften før og efter forsøget og mellem perioderne. Der udviklede sig *under forsøgene* som oftest en nervøs ophidselsestilstand, der viste sig ved stigning af den ergografiske ydelse; men ved forsøgenes slutning var der med få undtagelser muskeltræthed. En times fuldstændig hvile i fri luft kunde ikke udligne virkningen af en times åndeligt arbejde, lige-

*) I det følgende bruges for nemheds skyld ordet »træthed« i stedet for det rigtigere, men besværlige udtryk »stigning i træthedssymptomerne«.

gyldigt om den viste sig som ophidselse eller som udmattelse. Under og efter den daglige skoleundervisning fandt han i almindelighed en varig nervøs ophidselsestilstand, som han anser for skadelig, hvis den fortsættes fra dag til dag. Blev en spadseretur på $1^1/_4$ time skudt ind i forsøgene, bevirkede den ingen »forfriskning«, men en betydelig stigning af trætheden. Ligeså lidt forfrisker en sang- eller gymnastiktime, tværtimod forøges trætheden betydeligt derved.

Meumann har gjort undersøgelser med ergografen på folkeskolebørn i Zürich. Han mener, at der i løbet af formiddagen ingen højere grad af træthed udvikler sig ved undervisningen i de intellektuelle fag. Men når der om eftermiddagen, efter 4 timers formiddagsarbejde med mellemliggende 2 timers middagsfrihed undervises i anstrængende fag, især gymnastik (og sang), fandt han en betydelig træthed, der hos svagere børn kunde nærme sig til udmattelse.

Med *æstesiometrien* har dr. *Vannod* undersøgt et stort antal pigebørn af forskellig alder i Monbijou-skolen i Bern (sekundærskole). Han fandt kun små tegn til træthed, og han mener, at det er, fordi undervisningsskemaet er lagt så godt, og fordi der er 10 minutters frihed mellem alle lektionerne.

Binet foretog en omfattende skoleundersøgelse, der egentlig havde til opgave at prøve æstesiometriens værdi som mål for trætheden. Han fandt, at hudfølelsens finhed i de allerfleste tilfælde tog af parallelt med trætheden (undtagen hos »les sujets paradoxales«). Efter en times undervisning var træthed til stede hos omtrent $^2/_5$ af børnene; efter to timers uafbrudt intensiv undervisning var der langt flere trætte, flere af pigerne end af drengene.

*Schuyten**) har gjort æstesiometriske undersøgelser af folkeskolebørn i Antwerpen et helt skoleår (Oktober—Juli) igennem, og har fremstillet resultatet i hosstående kurve (fig. 37), der viser trætheden fra måned til måned hos piger og drenge. Ordinattallene angiver følekresens størrelse, abscisserne månederne, de punkterede linjer viser juleferien og påskeferien. De æstesiometriske tal er gennemsnitstallene af samtlige hos de undersøgte børn fundne mål. Drengene undervistes hele året igennem af den samme lærer; men pigerne fik efter juleferien en ny lærerinde. Stigningen af kurven ɔ: af trætheden i løbet af skoleåret er meget påfaldende; ferierne giver en nedgang undtagen hos pigerne efter juleferien (Schuyten mener, at det er følgen af lærerindeskiftet, der fandt sted 6 dage før undersøgelsen blev gjort). Skoleforholdene i Antwerpen er gode, der sørges omhyggeilgt for, at

*) *Schuyten* er — eller var — ansat ved folkeskolen i Antwerpen som »pædolog«, og havde den opgave at studere skolebørnenes fysiske og psykiske forhold og undervisningens indflydelse på dem.

de hygiejniske krav opfyldes; men børnene har kun fritid én gang om formiddagen og én gang om eftermiddagen.

Englænderen *Abelson* har gjort en stor og omhyggelig æstesiometrisk undersøgelse på folkeskolebørn, dels i Frankrig, dels i England. Han gjorde prøverne før og efter formiddags- og eftermiddagsundervisningen og (i en del af forsøgene) i forløbet af undervisningstiden, før og efter frikvarterne osv. Af hans resultater skal de mest slående meddeles: træthed, frembragt ved legemligt arbejde, taber sig meget hurtigt, for så vidt der ikke er overtræthed tilstede. Allerede efter $^1/_4$—$^1/_2$ times hvile forsvandt mærkerne af den træthed, der var følgen af $^1/_2$—$^3/_4$ times skarp roning, medens det vilde have taget en hel nats søvn, hvis den havde været følgen af intensivt åndeligt arbejde. Af forsøgene, der er udført i den franske elementærskole, er de med de yngste børn i 6—$7^1/_2$ års alderen foretagne vel værd at lægge mærke til (fig. 38). Skoledagen varer fra Kl. 8—11 fm. med 10 minutters frihed fra kl. 8^{50} til 9 og 20 min. fra 9^{35} til 9^{55}. Mellem kl. 11 og 1 middagsfrihed og atter skolegang fra kl. 1—4, i hvilken tid der er frihed fra kl. 1^{50} til 2 og fra 2^{35} til 2^{55}. Altså en *meget* lang skoledag, ovenikøbet med svær undervisning. Intet under, at børnene er trætte. På-

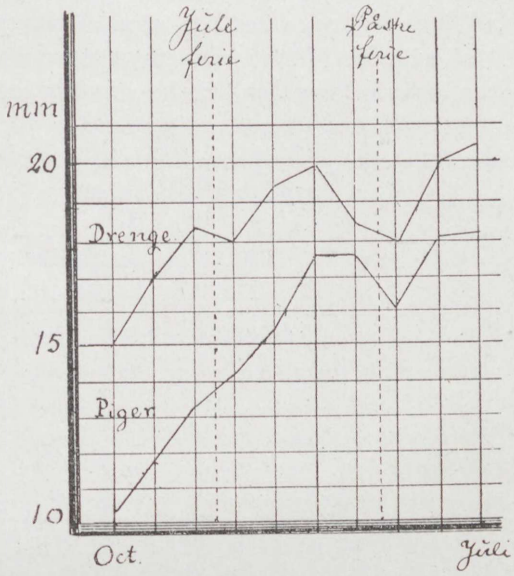


Fig. 37.
Schuytens træthedskurve hos folkeskolebørn i løbet af skoleåret.

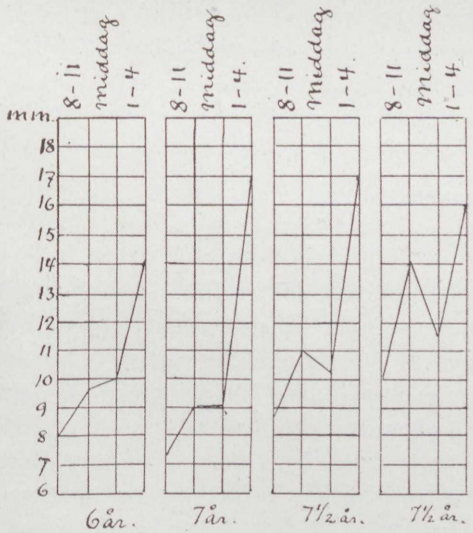


Fig. 38.
Abelsons træthedskurve over franske folkeskolebørn i 6—$7^1/_2$ års alderen.

faldende er den næsten ens form af træthedskurverne, den voldsomme stigning om eftermiddagen samt den kendelige nedgang af trætheden i middagshvilet. Analyseres kurvernes gang nøjere ved flere målinger, ses det, at alle frikvartererne får træthedskurverne til at gå ned. Den ens form af kurverne, stigningen i løbet af hver arbejdsperiode og den stærke stigning i slutningen af skoledagen viser,

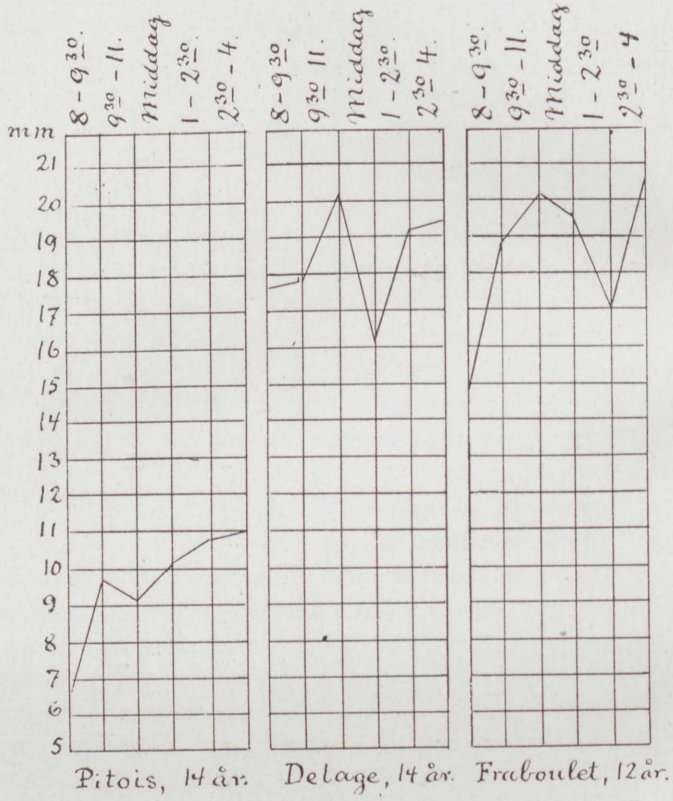


Fig. 39.
Abelsons træthedskurver over franske folkeskolepiger.

at skolen har et hårdt tag i disse småfolk, der endnu ikke har lært den kunst at skaffe sig den hvile, de trænger til, ved at sove med åbne øjne. Som eksempel på målinger af større børn gengives 3 kurver (fig. 39) over piger 12—14 år gamle. Skoledagen havde samme længde og inddeling som nævnt ovenfor, og undervisningen var svær. Af de tre piger var Pitois velbegavet, men frygtelig doven; hendes kurve ligger lavt, hun har åbenbart forstået at finde dækning mod anstrængelsen. Delage var en dårligt begavet slider, undervisningen anstrængte hende. Fraboulet var kun 12 år gammel, kvik, hurtig; også

hun syntes trættet. Fra en engelsk pigeskole foreligger to kurver over træthedens forløb ugen igennem hos to piger, den ene 10 år, velbegavet, hurtig til sit arbejde, den anden 12 år, ikke begavet, men grundig. Skoledagen går fra 9—12 og 2—4^{15} med fritid 10^{35}—10^{50} og 3—3^{15}. Eleverne var stærkt spændt for af undervisningen, deres fritid kort og legemsøvelser så godt som ingen. Begge kurver viser en jævn stigning fra mandag til onsdag og en langt stærkere torsdag og fredag, især hos den sidstnævnte pige. Både Kemsies og Schuyten meddeler lignende erfaringer over ugens træthedskurve.

I modsætning hertil meddeler Abelson en ugeundersøgelse over 3 kraftige, sunde drenge på 12—13 år fra en engelsk skole paa landet. Ingen af dem hang stærkt i skolarbejdet, og de havde lidet hjemmearbejde, men drev megen friluftssport. Deres træthedskurve ligger ved ugens slutning omtrent i samme højde som ved dens begyndelse, og den når aldrig de højder, som ofte findes i træthedskurverne over jævnaldrende franske drenge, der arbejder hårdt, har strængt hjemmearbejde og liden legemsbevægelse.

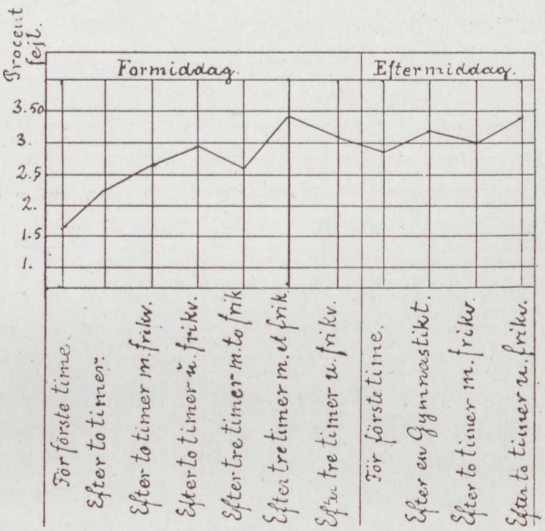


Fig. 40.
Kurve over Friedrichs forsøg med regneopgaver. Regneopgaverne blev udført efter forløbet af et vist afsnit af skoledagen. Ordinaten angiver procenttallet af samtlige fejl, abscisserne tidspunktet af dagen, da forsøget blev gjort. (Efter Binet & Henri).

Af de med direkte målemethoder udførte undersøgelser skal omtales *Burgersteins* (prof. i skolehygiejne, pædagog, Wien) forsøg over den træthed, der indfinder sig i en skoletime. Han lod 162 borger- og realskoleelever i alderen 11—13 år regne lette additions- og multiplikationsregninger; timen var inddelt i 4 arbejdsperioder, hver på 10 minutter med mellemliggende 5 minutters ophold, der brugtes til at ordne arbejdet. Hans resultater var:

1°. Udregningernes antal steg fra periode til periode, men stigningen var mindst i 3die periode, blev i 4de atter omtrent lige så stor som i 1ste og 2den periode.

2°. Antallet af fejl steg fra periode til periode, men stigningen var størst i 3die periode.

3°. Antallet af rettelser (ɔ: påpasseligheden) var mindst i 3die periode.

Burgerstein resumerer sine forsøg i følgende ord: ensformigt åndeligt arbejde har en tydelig trættende indflydelse på 11—13 års skolebørn, før en fuld time er forløbet. Evnen til alvorligt at beskæftige sig med den samme genstand synker betydeligt i det 3die kvarter af timen, børnene lader uvilkårligt opmærksomheden slappes og hviler ud, men tager i det sidste kvarter fat igen med nogen større energi.

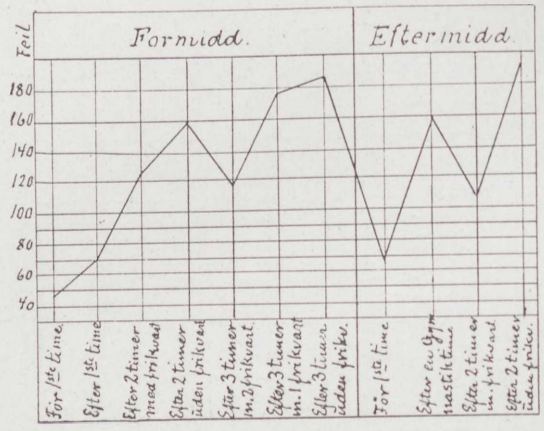


Fig. 41.

Kurve over Friedrichs forsøg med diktatskrivning. Ordinaten angiver i denne kurve det absolutte antal fejl. Ellers som i Fig. 40. (Efter Binet & Henri).

Med regneopgaver og diktatskrivning har *Friedrich* gjort smukke forsøg. Man ser af kurverne (fig. 40 og 41) den forfriskende betydning, frikvartererne har, og den stærkt trættende virkning af en gymnastiktime. Endvidere ses, at trætheden er stigende, selv om der mellem timerne regelmæssigt er frikvarterer.

Forsøgene, både af den ene og den anden art, støtter den jo også logiske tanke, at skolearbejdet hos eleverne frembringer træthed af højere eller lavere grad efter den fordrede arbejdsmængde og arbejdets art, arbejdstidens længde og elevernes kræfter. Det er en god lærers pligt at holde øje med ethvert tegn til træthed og lempe sine fordringer derefter, navnlig overfor de yngre aldersklasser, overfor eleverne i overgangsårene og overfor de svagelige. I skoledagens sidste par timer burde der altid arbejdes med mindre eftertryk, thi agtes der ikke på trætheden, står man på tærskelen til overtrætheden, hvis skadelighed er sikker nok, og som hos skolebørn desuden afføder alleslags unoder. En halv times arbejde med gode kræfter giver bedre udbytte end en times i træthed.

KAPITEL V.

Skolegangens begyndelse.

Skoleloven af 29.—3.—1904 fastsætter den skolepligtige alder til det fyldte 7de år, dog kan optagelse i de offentlige skoler ske allerede efter det fyldte 6te år. De fleste børn herhjemme begynder skolegangen mellem det 6te og det 7de år.

Det at komme i skole er for disse småfolk en stræng overgang fra det liv, de hidtil har ført. De skal sidde stille, skøndt deres lyst og trang er at røre sig. De skal beherske sig, skøndt det for dem er naturligt at følge den første den bedste indskydelse, der farer gennem deres hoved. De skal være opmærksomme og høre efter, skøndt deres udholdenhed til åndelig syssel er ringe, skøndt de trættes hurtigt og let lader sig adsprede af alle ydre ting. Hvor lidet børn i denne alder formår at beherske deres bevægelser, har *Hancock* vist ved forsøg: ikke et halvt minut kan de holde pegefingeren rolig. Tvinges de til at sidde stille »artigt« i længere tid, kommer hele rækken af muskelspændinger (sammenbidte tænder, sammenklemt mund, rynket pande osv.) og uvilkårlige bevægelser (fingersnoning, nakkeryk osv.), energiudstrålinger, som viser, hvor stor anstrængelsen er. *Grundtvigs* ord fortjener at drages frem: »At indplante orden, stilhed, betænksomhed og klogskab i børn er at indpode alderdommens svaghed både på legeme og sjæl.« De sysselsættes med opgaver, som falder dem svære: læsning, skrivning og regning, arbejde om hvilket *Meumann* siger, at det »aldeles ikke svarer til barnets åndelige kræfter og tilbøjeligheder« i denne alder. Alt er nyt for dem, alt volder dem anstrængelse. *Clement Dukes**) giver følgende skildring af det nyoptagne skolebarn: »Det har hidtil adlydt indre stimuli, nu skal det trænge sanseindtrykkene tilbage undertiden endog på en voldsom måde og adlyde stimuli indefra. Nerveenergien skal følge ny baner, viljen skal kontrollere nervevirksomheden ad uprøvede veje og beflitte sig på uvant arbejde. Hele livsmaskineriet skal omlægges, og barnenaturen vrider sig under disse pludselige omvæltninger«.

Adskillige erfaringer og undersøgelser tyder da også på, at skolelivet ikke er frit for at have en hæmmende virkning på børnene i denne alder, både sjæleligt og legemligt. *Schmid-Monnard* (skolelæge i Halle) har vist, at legemsudviklingen af børn, der ikke går i skole mellem det 6te og 7de år, er bedre end deres, som går i skole.

*) Engelsk læge; skolelæge ved Rugby college.

Vækst i det 7de år.

	Vægtforøgelse i kgr.		Højdevækst i cm.	
	Drenge	Piger	Drenge	Piger
Uden skolegang	2,2	1,9	7,4	5,6
Med skolegang	1,5	0,6	4,2	4,5
Forskel	0,7	1,3	3,2	1,1

Qvirsfeld (skolelæge, Bøhmen) meddeler, støttet på undersøgelser af 8000 folkeskolebørn, at i det første skoleår taber 21 pct. i vægt, indtil 3 kgr., og 25 pct. viser ingen vægtforøgelse, medens i det 2det skoleår kun 5 pct. taber i vægt og i det 3die kun 2 pct. Det af ham undersøgte børnemateriale synes at have været ringe, både i ernæring, sundhed og kraft; men selv om dette holdes i minde, viser hans iagttagelse os, dels at skolegangens begyndelse tager stærkt på børnene, dels at de får større modstandskraft, når de bliver lidt ældre.

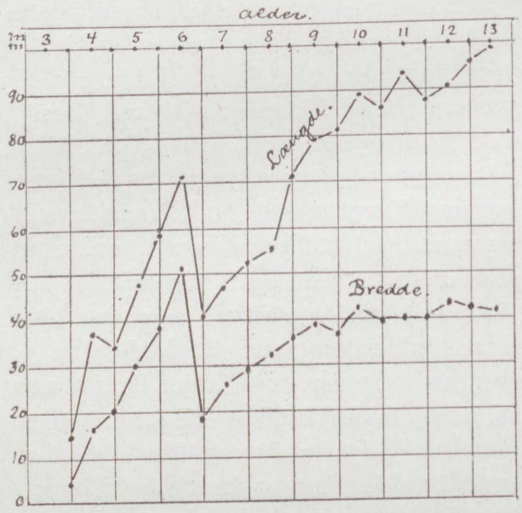


Fig. 42.
Schuytens kurve over barnetegninger. Ordinaten angiver dimensionerne (aftegningerne) i millimeter, abscissen angiver børnenes alder.

Abelsons træthedskurver (fig. 38) viser den store indflydelse, skoledagen har på de 6—7 åriges nervesystem. Et ejendommeligt udslag af den depressive sjælelige virkning, som skolegangens begyndelse har, fandt *Schuyten* ved sine studier af børnetegninger (fig. 42). Disse tegninger, af hvilke han samlede 4000, udførte af børn fra $3^1/_2$—13 års alderen, alle efter opgaven »at tegne en lille mand«, viste en regelmæssig tiltagen i størrelse, både i længde og bredde, fra dem, der var udført af de yngste til dem, der var udført af børn i 6 års alderen. Ved denne alder indtrådte et brat fald i dimensionerne, som først langsomt hævede sig igen. Også i artistisk henseende forringedes de. *Schuyten* tyder dette som en følge af den hæmmende indflydelse, skolen udøver på barnenaturens frodige udfoldelse: overalt er det forbud og irettesættelser, der møder barnet, tvivlen kommer ind i dets

sjæl, og dets frejdige selvtillid svækkes. Derfor kradser det ikke længere så dristigt med sin blyant som før.

Praktiske hensyn taler for, at skolegangen ikke begynder senere end ved det *fyldte 7de år,* og de fysiologiske forhold gør det forsvarligt; thi børnene er tilende med det første afsnit af barnealderen, legemets vækst træder foreløbig ind i roligere forhold end tidligere, hjernens stærke vækst er afsluttet, og øjnene begynder at tilpasse sig efter nærarbejde. Men sendes de *6 årige* i skole, tabes der utvivlsomt hyppigere derved, end der vindes. Dog er der enkelte 6 års gamle børn, der er så vel oplagte for den elementære undervisning, at der ingen grund er til at holde dem fra skolen, hvis de er sunde og navnlig ikke nervøse eller af nervesvag afstamning. Megen fortrydelse vilde undgås, hvis intet barn blev modtaget i skolen før det fyldte 7de år uden lægeattest for godt helbred og kraftig legemlig udvikling.

Svagelige børns skolegang skal udsættes, til deres helbred har bedret sig; efter svære sygdomme må børn ikke sættes i skole, før de fuldstændig er kommet til kræfter igen; nervesvage børn skal sættes sent i skole og hører egentlig ikke hjemme i normalskolen. Mellem de nervøst betyngede børn kan træffes abnormt fremmelige »vidunderbørn«, som af forældrene, hvis stolthed de er, forceres frem og sættes tidlig i skole. De burde tvertimod holdes tilbage, da det ofte viser sig, at deres åndelige kræfter hurtigt opbruges, hvis de ikke skånes.

De første uger burde altid bruges til at granske de nyankomne, både åndeligt og legemligt med det formål for øje at sigte de umodne og svagelige fra og lade dem udsætte skolegangen et år. Undervisningen vilde vinde derved, thi megen tid spildes på dem. Til bedømmelse af den åndelige udvikling kan med nytte bruges en af de intelligensprøver, som er opstillede af forskellige børnepsykologer (*Binet; Goddard* og *de Sanctis*); thi selv om de ikke er ufejlbare, giver de en vejledning om, hvad der bor i et barn. Bedømmelsen af den legemlige tilstand! ja her står jeg som læge stum overfor den kendsgerning, at den danske skoles skolebestyrere og lærere ikke synes at savne en sagkyndig vejledning ved bedømmelsen af de børns helbred, der bringes dem til undervisning. Thi at de skulde betragte sig selv som sagkyndige, er dog ikke tænkeligt.

I de første par år skal skolearbejdet læmpes efter barnets fysiologiske ejendommeligheder, langt mere end det sædvanligen sker hertillands. Skoledagen er for lang, 4 timer er reglen i de laveste klasser af forskolen, og det tiltrods for, at selv så strikse pædagoger som de tyske (f. eks. badensiske, würtembergske forordninger; sachisk lærerforening; Elsass-Lothringens kommission, Kemsies o. fl.) mener, at

3 timer er det højeste, der tør bydes. Lektionerne skal være korte, fritiderne hyppige og lange, der må agtes vel på, at børnene ikke trættes, især i den sidste time*), og der må ikke fordres overholdt en stræng, stram disciplin. Hjemmearbejde skal selvfølgelig aldrig gives disse børn, der endnu ikke formår at arbejde på egen hånd. Hvis den fra middelalderen nedarvede praksis, at undervisningen skal begynde med læsning og skrivning, blev aflivet, vilde undervisningen i den første klasse bedre stemme med mange af de nyoptagnes udvikling. *Alf. Lehmann* mener, at disse fag uden skade kan udsættes, indtil den spontane trang til at lære dem indfinder sig.

Mine her fremsatte meninger står i skærende modstrid med de erfaringer, den italienske læge og børneforsker *Maria Montessori* har gjort om børn i alderen fra halvtredje til syv år og med de opdragelses- og oplæringsresultater, som hun er nået til ved det system, hun anvender i de af hende oprettede småbørnsskoler »Case dei bambini«. Hun gør i kort tid sine små elever til beherskede, disciplinerede væsener, der bevæger sig lydløst, fører sig med ynde, aldrig skriger op eller gør støj, taler i sirlige vendinger, beskæftiger sig roligt med det arbejde, de sættes til, aldrig slår itu, aldrig griser sig til; når de er 4—5 år gamle, kan de skrive sammenhængende sætninger; når de er 5—6 år, kan de læse; når de er 6—7 år, kan de regne de 4 regningsarter.

Hun siger selv, at hun bygger sin metode på at give børnene frihed, og de har i hendes skoler også frihed til en del, som ellers forbydes skolebørn, f. eks. at vælge deres plads, hvor de vil, at sidde på en lille stol eller sidde på gulvet, indenfor en vis grænse at vælge, hvad de vil beskæftige sig med. Men i virkeligheden er de under den mægtigste tvang, kun er de midler, hun bruger til at bøje barnenaturen, milde og blide. Der er ingen grund til at tvivle om, at hun opnår de resultater med sine små elever, hvorom hun fortæller; men der kan rejses stærk tvivl, om det er sundt for børn i denne alder at blive ført ind i så energisk åndelig virksomhed, om det ikke er imod naturens orden. Aber og hunde kan jo også afrettes til at udføre ting, som er imod deres natur, og Maria Montessoris væsensejendommelighed synes mig netop at være »la grande dompteuse«. Betragter man fotografier af Montessoribørn ved deres arbejde, slås man af det anstrængte udtryk og den glædeløshed, der er over dem. Barnenaturen kvæles, og det undrer en ikke, at besøgende ved synet af disse børns

*) Ved et besøg i en af kommuneskolernes yngste klasser så jeg børnene beskæftigede med deres tavler. På mit spørgsmål, hvad det var, de foretog sig, svarede den prægtige, gamle lærerinde: »Aa, det er sidste time, så lader jeg dem altid *tegne krads paa tavlen*; de er for trætte til andet«.

færden har udbrudt: »De er jo ganske som små voksne«. Mærkelig nok synes Maria Montessori, der selv fortæller denne oplevelse, ikke at opfatte den fældende dom over hendes system, der ligger i disse ord.

Endnu ved man ikke, hvorledes Montessoribørnene vil udvikle sig senere i livet, om der ikke i en periode af livet, i hvilken barnets naturlige åndelige aktivitet er iagttagende og modtagende, bliver trukket så store veksler på dets nervesystem ved at lede det ind i den bearbejdende og ydende virksomhed, at tilbageslag i skikkelse af slappelse af evnerne senere vil komme.

KAPITEL VI.

Lektionslængden. Skoledagen. Ugeskemaet.

Det er ikke mange årtier siden, at alle lektioner i skolerne var lige lange, en time, med fradrag af en kort fritid på 5 minutter. Nu er der en tendens til korte lektioner, endog kun på en halv time. Ingen af delene er rigtig, thi lektionslængden skal, hvis fysiologiske hensyn tages, rette sig efter elevernes alder og dernæst efter de enkelte fags ejendommelighed. Selvfølgelig må den gammeldags »kaserneorden«, at alle fra purken til de næsten voksne sætter sig og rejser sig på samme klokkeslet, da ophæves, men jo før dette sker desto bedre; ti selv om skolen ikke kan nå det ideale mål, at hver elev undervises efter sin individualitet, burde dog det kunne opfyldes, at hver klasse havde sit individuelle skoleliv.

Sir *Edwin Chadwick* har ved omfattende forespørgsler til lærere bestemt den tid, i hvilken børn af forskellig alder formår at samle sig til arbejde med en bestemt genstand:

5—7 års alderen	.....	ca.	15 min.
7—10 - —	.....	-	20 —
10—12 - —	.....	-	25 —
12—18 - —	.....	-	30 —

I en skoletime er det enkelte barn jo ikke uafbrudt holdt i ånde, end ikke ved en energisk klasseundervisning, og skoletimen kan derfor forlænges ud over disse mål. *En uafbrudt holden eleverne i ånde* er aldrig nogen klog gerning. Det er (af nervefysiologen *Vogt*) ved psykologiske forsøg godtgjort, at tilegnelsen bliver grundigere, når de modtagne forestillinger ikke straks følges af ny. Efterat den bevidste psykiske proces er ophørt, foregår der nemlig *efterfunktioner,* visse fysiske forandringer i hjernecellerne, der styrker fæstnelsen af det

modtagne; men denne proces fordrer nogen ro, ny indtryk forstyrrer den. Dette bør den meget ivrige lærer, der haster frem, erindre, og glemme må han ej heller, at for ham er stoffet indarbejdet og gammelkendt, men for eleverne er det altsammen nyt.

Som rette mål for lektionslængden har *Will Burnham* (prof. i pædagogik, Clark university, Mass., U. S. A.) opstillet:

6—9 års alderen	15—20 min.
9—12 - —	25—30 —
12—14 - —	35—40 —
14 år og derover	40—45 —

og mellem lektionerne fritider på 5—15 minutter.

Mod de korte, halvtimes, lektioner er der gjort væsentlige indvendinger. En afgjort modstander er *Chabot* (prof. i pædagogik, Lyon), fordi »det tager en vis tid, før opmærksomheden er samlet og tankerne helt i virksomhed; de korte lektioner forspilder denne tilpasning til arbejdet, hver ny lektion fordrer et nyt tag og bliver derfor mere trættende end uafbrudt arbejde«. Det er dette »entrainement«, som *Amberg* har bestemt ved sine forsøg: det tager længere tid end 5 minutter, før det kommer istand, og en pause på 15 minutter efter $^1/_2$ times arbejde udsletter det. Eleverne i de højere klasser finder sig heller ikke vel ved den stærke udstykning af dagens arbejde, de klager over den uro, den giver, og over at tankerne spredes; desuden forøges hjemmearbejdet derved. 25 minutters og halvtimeslektioner bør derfor kun bruges i forskolen.

Man mene om træthedsundersøgelsernes resultater, hvad man vil; ét kan ikke bestrides, at de har vist, at en times intellektuelt skolearbejde sætter kendelige spor i organismen og indvirker på arbejdsevnen. *Bettmanns* forsøg (på voksne) har vist, at en times intellektuelt arbejde *forlænger reaktionstiderne* betydeligt for de simpleste psykiske funktioner; den henved en time, 50 minutter, varende lektion er derfor utvivlsomt af det onde, selv i gymnasiet. Af studenter fordres ved forelæsninger kun 45 minutters uafbrudt opmærksomhed; højst urimeligt da, at skoleelever skal yde mere. Den »kommen i ånde« i de lange lektioner, som Chabot priser, kan nås i kortere tid end 50 minutter. Rektor *Keller* i Winterthur har allerede for en halv snes år siden indført 40 minutters undervisningen, hvormed både lærere og elever er tilfredse, og mange skoler i Schweiz har fulgt eksemplet. Jeg har overværet disse lektioner i mangfoldige fag og kan forsikre, at undervisningen manglede hverken fart eller rigeligt indhold.

Loven om den højere almenskole, 24. 4. 1903, sætter for både mellemskole og gymnasium lektionslængden til højst 50 minutter med 10 minutters fritid imellem, men tillader lektioner af kortere varighed. Loven giver altså skolerne rigelig bevægefrihed, og der er grunde nok til at gå bort fra de 50 minutters undervisning. Den stillesidden og den ensidige intellektuelle syssel, der arbejder hånd i hånd til at gøre blodomløbet langsomt og afflade åndedrættet, nærarbejdet, der trætter øjet, bør for unge mennesker i udviklingsårene ikke udstrækkes over 40—45 minutter. I mellemskolen bør ikke gås ud over 40 minutter, ialtfald ikke i de 3 nederste klasser, i forskolens nederste to klasser bør ikke gives længere uafbrudt undervisning end 25 minutter med mellemliggende ophold, og i de højere klasser i forskolen kan halve timers lektioner blandes med enkelte på 40 minutter, eller også kan man, for ikke at få dagens skema altfor broget, lade fag, der kræver længere tid, få 2 × 25 minutter efter hinanden med mellemliggende ophold. *Kemsies* timeseddel, der vil blive omtalt senere, støtter disse mine meninger.

Ligesom lektionslængden bør *skoledagens længde* og det deraf følgende *ugentlige timetal* fastsættes forskelligt efter elevernes alder. Der kan desværre med føje ankes over vore hjemlige forhold i dette stykke. Skoleloven af 29. 3. 1904 fastsætter kun mindstemål for undervisningstiden i folkeskolen, men giver tilladelse til en iøvrigt nyttig udvidelse af undervisningen, der forøger det ugentlige timetal. Muligheden af, at yngre elever kan blive stærkere forspændt end heldigt, er derfor tilstede, f. eks. er skemaet i den københavnske kommneskole:

Klasse	1	2	3	4	5
Ugentlig timetal	24	27	30	30	30 osv.
Alder	6—8	8—9	9—10	10—11	11—12

Disse timetal er høje for de 3—4 yngste klasser, og anstrængelsen er mere følelig, fordi lektionerne er på 40—50 minutter, og fordi halvdelen af eleverne går i skole fra kl. 1—6 em. Det er da også en udbredt mening mellem kommunelærerne, at de nederste klasser anstrænges for stærkt, og at en af grundene til, at et uforholdsmæssigt stort tal af eleverne ikke kan rykke normalt op, er, at fordringerne i de yngre klasser er for store i forhold til alderen. Kun 46 pct. udskrives fra 7de klasse, 22 pct. fra 6te, resten fra lavere klasser eller fra hjælpe- eller sinkeklasser.

Loven om de højere almenskoler bestemmer, at »den ugentlige skoletid — sang, gymnastik, sløjd eller andet legemsarbejde samt kvindelig husgerning fradragne — ikke må overstige 30 lektioner på 50 minutter eller et dertil svarende antal lektioner af kortere varighed. Mellem lektionerne skal der gives fritid. De nærmere bestemmelser om den daglige skoletid, hvis varighed, friminutterne medregnede, regelmæssigt fastsættes til 6 klokketimer, gives af ministeren efter indstilling af rektor, som derom må have forhandlet med skolerådet.« Loven tillader altså en skoledag på 6 timer, og dette er ubetinget en for lang tid for de yngste mellemskoleklasser, for alderen fra 11 til det fyldte 13de, ja 14de år. Loven er iøvrigt liberal, forsåvidt som den giver enhver lærer lejlighed til at gøre sin mening gældende på disse forhold.

Ifølge den undersøgelse, der i 1911 blev gjort over omfanget af hjemmearbejdet i den højere almenskole, har drengene i de to øverste mellemskoleklasser og i gymnasiet en skoledag på godt og vel $5^{3}/_{4}$ time og pigerne i de samme skoleafsnit $5^{1}/_{2}$ time.

I *Baden* og *Würtemberg* er det højeste ugentlige timetal for folkeskolen fastsat ved lov. Det er gengivet nedenfor (efter *Selter)* og ved siden deraf er opført den saksiske lærerforenings forslag til et normalugeskema.

	Maksimaltimetal		D. saksiske lærerforening	
	Baden	Würtemberg	Drenge	Piger
1. skoleår	18	20	16—18	16—18
2. —	21	22	20	22
3. —	24	25	22	24
4. —	32	30	24	26
5. —	32	30	26	28
6. —	32	32	28	30
7. —	32	32	28	30
8. —	32		28	30

En i året 1882 i Elsass-Lothringen nedsat kommission af skolemænd og læger foreslog det ugentlige timetal (sang og gymnastik medregnede) til:

7—8 års alderen	$20^{1}/_{2}$—21	timer
9 - —	23 —$23^{1}/_{2}$	—
10—11 - —	28 —29	—
12—14 - —	30	—
15—18 - —	34	—

Efter skoleprogrammerne fra de københavnske højere pige- og drengeskoler har jeg gjort følgende gennemsnitsberegning af det ugentlige timetal i 1906—7. Dengang var den højere almenskoles undervisningsplan ikke helt gennemført; i den højere pigeskole undervistes ligesom nu med »pigeskoleeksamen« som mål. Sammen dermed har jeg stillet de gennemsnitlige ugentlige timetal fra den højere almenskoles 5 øverste klasser i 1911.

Drengeskolen 1906—7.

	Forskole					Mellemskole				Realkl.	Latinskole		
Klasse	1	2	3	4	5	1	2	3	4		IV	V	VI
Gennemsn. ug. timer	24	26.1	27.1	29.6	30.8	34.2	35.2	35.3	34.8	33.9	33.3	33.7	34.5

Pigeskolen 1906—7.

Klasse	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gennemsn. ug. timer	24.1	28.3	29.8	30	30	30	30.7	31.1	31.6	32.5	32.7

Den højere Almenskole 1911.

Klasse		3 M.	4 M.	R.	G I	G II	G III
Gennemsnitl.	Drenge	35	34.5	34.6	34.7	34.5	34.2
ugentl. timer	Piger	33.4	33.6	33.5	32.6	32	32.6

Sammenlignes disse danske tal med de tyske, ses det, at timetallet herhjemme er meget højt i forskolen, ja det må siges, at skoledagen i de yngste klasser, især i pigeskolen er utilladelig lang.

I Danmarks statistik (3 R. 47. Bd. 3. Hft., 1915) findes følgende oversigt for 1913 over det ugentlige timetal i statens og de private skoler, der forbereder til mellemskole-, real-, studenter- og alm. forberedelseseksamen.

Klasserne fordelte efter det ugentlige timetal.

	16-18 ugentl. timer	19—21	22—24	25—27	28—30	31—33	34—36	37—39	40—42
København (med Frbg. og Gentofte)		2	40	38	171	109	205	6	
Provinsbyerne	1	1	31	34	101	81	369	37	4

Om fordelingen af de lange skoledage indenfor aldersklasserne giver denne oversigt ingen oplysninger; men den viser, at over halv-

delen af klasserne i disse skoler har 34 eller flere ugentlige timer, ja at der er 47 klasser, der har mellem 6 og 7 timers skoledag!

Erfaringerne fra de skoler, i hvilke 40 minutters lektioner bruges, fortæller os, at der i dem lader sig udrette lige så meget som i de 50 minutters, der tidligere brugtes, fordi eleverne i de sidste 10 minutter af de længere lektioner ikke arbejder godt. 40 minutters lektionerne kræver, at læreren har omhyggelig forberedt og tilrettelagt undervisningen, som derved bliver mere sammentrængt; men den intensive undervisning skal efter udtalelser også herhjemmefra ikke trætte eleverne, fordi den er kortere. De 10 minutter, der spares af hver time, bør kunne samles til frieftermiddage, i hvilke eleverne driver friluftsbeskæftigelse eller ekskursioner under en lærers ledelse, således som dr. *Bardetscher* har gennemført det i sekundærskolen i Bern. Det, der er den lange skoledags onde side, er, at den i forbindelse med hjemmearbejdet beskærer så stærkt den tid, ungdommen har til liv i den fri natur og til liv med sig selv og sine interesser uden at have følelsen af, at tiden dertil stjæles fra pligterne. I sådanne fritider får den unge lejlighed til i samliv med sine kammerater at udvikle sin person og sin karakter. Skænkes tiden til sport, skal de unge ikke skældes for det; de frivillige legemsøvelser drives med større liv og lyst end de, der står på skolens skema, og den muskelkraft og smidighed, sporten udvikler, giver de unge værdifulde åndelige egenskaber: udholdenhed, mod, evne til at hjælpe andre foruden den skønhed, som forlenes af herredømmet over legemet. Vokser der ikke, når tidens fylde kommer, åndelige interesser op ved siden af sporten, kan da skolen toe sine hænder og skyde skylden fra sig? Det bør atter og atter siges herhjemme, at enhver højere skole burde give i det mindste én eftermiddag om ugen helt fri; i Schweiz er to eftermiddage fri, i England hele lørdagen, i Frankrig torsdagen. De engelske højere skoler har i de øverste klasser i reglen kun 27, aldrig flere end 30 timer ugentlig, de franske 28, de østrigske 25.

At en lang skoledag ikke er til *gavn* for ungdommens legemlige udvikling, tør næppe nogen bestride. Men gavnes den åndelige udvikling derved? Er udbyttet af undervisningen under ellers lige forhold proportionalt med det timetal, der forbruges? Svaret har en pædagog, rektor *Kemsies* givet. Han siger, at elevernes opmærksomhed slappes i løbet af skoleformiddagen, og at både arbejdskvaliteten og kvantiteten daler. Tegn derpå er, at de bliver urolige og giver anledning til forstyrrelser. Disse forseelser rammes af straffe (anmærkninger), som derfor bliver et udtryk for nedgangen i elevernes evne til at samle sig om undervisningen. Han har for de 5 nederste klasser

af det gymnasium, han bestyrer, optalt de anmærkninger, som er givet i et vinterhalvår, og har inddelt dem efter deres årsag:

Straffens årsag:	Snyderi	Ulydighed	Uartighed	Dovenskab	Uopmærksomhed	Urolighed
Antal Straffe i p.ct.	0.9	11.4	11.3	26.3	43.9	6.4

Antallet af anmærkninger for uopmærksomhed er det største af alle og når en »forfærdelig højde«; men både »uro«, »ulydighed« og »uartighed« er som oftest en følge af, at opmærksomheden er slappet (Kemsies ord). Anmærkningerne fordeler sig i skoledagenes timer således:

Time	8—9	9—10	10—11	11—12	12—1
Anmærkninger (p.ct.)	14.9	21.1	35.5	21.0	7.6

Der er altså en betydelig stigning i antallet af anmærkninger fra 1ste til 3die time, hvilket viser, at uopmærksomheden tager til, og at eleverne ikke formår at følge undervisningen med jævnt spændt opmærksomhed i 3 timer. At anmærkningerne bliver færre efter 3die time har efter Kemsies mening to årsager: den ene, at elevernes energi slappes, hvorfor de forsynder sig mindre ved *aktive* brud på skoleordenen; den anden, at der i de første 3 timer undervises i de vanskeligste fag, matematik og de fremmede sprog, som i overvejende grad kræver abstrakt tankevirksomhed og en intensiv koncentration om intellektuelle ænmer, medens der i dagens sidste timer undervises i naturvidenskabelige og tekniske fag, der ligger godt for elevernes evner (»den Schülern adäkvater sind«) og sætter sansningen og de praktiske evner i virksomhed. Skyldes uopmærksomheden i 3die time begyndende træthed — og det har man lov til at tro —, må svære fag ikke henlægges til denne time. Med lektioner af almindelig længde vil det vanskeligt kunne føres igennem i de højere klasser, og Kemsies tilråder derfor 40 minutters lektioner, som muliggør, at der i de første 140 minutter af skoledagen kan lægges 3 vanskelige lektioner med 2 fritider på 10 minutter. Derefter en fritid på 20 minutter. De øvrige fag lægges i de efterfølgende lektioner. I mellemskolen og gymnasiet mener han, at man kan nøjes med 28—30 klokketimers skolegang om ugen.

Clement Dukes fortæller om et forsøg, *Ch. Paget* gjorde i Ruddington skole: han delte eleverne i to halvdele, den ene lod han undervise i det sædvanlige antal timer, den anden fik kun undervisning i den halve tid, i den øvrige tid blev de beskæftigede med havearbejde. Da skoleåret var omme, viste det sig, at de sidste havde overtruffet

deres kammerater både i flid og opførsel og havde haft et meget bedre udbytte af undervisningen.

Man kan ikke undgå at stille det spørgsmål, om den højere skole hertillands ikke tager mere af ungdommens tid end nødvendigt er for undervisningens mål. Den ovenfor omtalte undersøgelse, jeg har gjort af timetallene, viste, at ialtfald dengang var det samlede antal timer, som visse skoler brugte i forskolen, 680 timer flere end det, de skoler brugte, som nøjedes med det laveste antal timer. Og i mellemskolen var forskellen *440 timer*. Også det samlede timetal, der af de forskellige skoler brugtes til de enkelte fag, var påfaldende forskelligt. Det tyder på, at der kunde spares tid, uden at udbyttet af undervisningen derved blev forringet.

Efter alt at dømme bør forskolens ugentlige timetal være 18—22, mellemskolens 24—27, og gymnasiets bør ikke overskride 30.

Ugeskemaet. Indenfor skoledagens timer er det skolens pligt at fordele arbejdet således, at arbejdsudbyttet bliver det bedst mulige med den mindste anstrængelse for eleverne. *Kemsies* ovenfor gengivne erfaringer viser, at skoledagens første timer er den bedste arbejdstid, noget ingen vel heller vil bestride. Til disse timer skal henlægges de vanskeligste fag. I princípet anerkendes dette også af alle skolefolk; men i praksis syndes der slemt derimod. Jeg ser vel vanskelighederne, som i privatskolen stiller sig i vejen for gennemførelsen af det rette; men det gør ikke fejlen mindre følelig for eleverne.

Afgørelsen af fagenes vanskelighed eller med andre ord den træthed, de forvolder, er ikke let; elevernes alder, standpunkt, øvelse, undervisningsmetoden, lærernes individualitet og forskellen i de enkeltheder, hvoraf faget sammensættes, gør, at her aldrig kan blive tale om konstanter. Man har prøvet eksperimentelt at bestemme fagenes trættende virkning; men det her sagte gør det klart, at man ved slige forsøg er ude på vilde veje. Den daglige skoleerfaring er den pålideligste vejledning, og ifølge lærernes enstemmige mening er af lærefagene sædvanligen matematik og fremmede sprog de vanskeligste, og de skal derfor lægges først på dagen; de reale fag er lettere, de praktiske fag de letteste. Afveksling af fagene ophæver ikke træthed; der ligger ganske vist et incitament deri, som foreløbig forhøjer ydeevnen og dækker over trætheden, men denne skrider dog videre (Mosso o. a.). Gymnastik er et meget trættende fag, som derfor ikke må lægges ind mellem de vanskelige intellektuelle fag. Også sang betragtes af nogle som meget trættende, om med rette, er tvivlsomt. Tegning formenes at være et meget let fag, som bør lægges

til de sidste timer. Arbejder som syning (linnedsyning) og skrivning, der fordrer godt lys, skal lægges på de lyseste tider af dagen, og undervisningstimer, der som skrivning, tegning og kvindeligt håndarbejde let fører til sammenbøjet legemsholdning, må ikke hobes sammen.

Mere end noget andet forhold er elevens individuelle anlæg afgørende for den anstrængelse, et fag forvolder. Overfor de vanskeligheder, som stammer fra en ensidig eller forsinket udvikling af evner, er det lærerens sag med fin takt ikke at stramme fordringerne hårdere end nødvendigt, især overfor en ærekær elev, og fremfor alt ikke gøre ham til skive for en spot, der deprimerer, og som al ulystfølelse hæmmer den i forvejen vanskelige association og svækker hans vitale energi.

Det er undervisningsplanens opgave på alle trin og i alle grader af skolen at lette undervisningen for elever som for lærere ved den orden, i hvilken fagene indføres, og ved omfanget af fordringerne. Kun hvis planen føjer sig efter de åndelige evners og legemets udviklingsgang gennem barndom og ungdom, følger heldet denne; krænker den udviklingslovene, hævner det sig med fattigt udbytte af megen forbrugt tid, kedsomhed og anstrængelse. Intet fører lettere til overanstrængelse end forsyndelse mod denne regel; prof. *Demoor* har sagt: »Il n'y a pas à l école surmenage, mais malmenage«. Til det på dansk uoversættelige »malmenage« må også regnes »medtagen af unødvendigt læsestof« (Meumann) og den forfængelighed, som enkelte skoler ialtfald har haft at give større pensa op til eksamen end de fordrede minima.

Undervisningen skal ikke begynde for tidligt om morgenen. Børn trænger til megen søvn, navnlig de yngre, og kun få er de børn, der ikke gerne vil have morgenro, endnu færre de, der vågner af sig selv. Under vore breddegrader er det en stor del af vinteren så mørkt, at undervisningen på mørke dage må foregå ved kunstigt lys, endog når den begynder kl. 9. Det må derfor frarådes at lade skoledagen om vinteren begynde kl. 8. Men om sommeren kan det have sine fordele at lade de ældre elever — over 11—12 år — begynde kl. 8. Vi nordboer trænger til mindre søvn om sommeren, og begynder skoledagen tidligt, får skoleungdommen større fritid til at nyde sommerlivet. De yngre elever skal aldrig begynde før kl. 9.

KAPITEL VII.

Hjemmearbejdet.

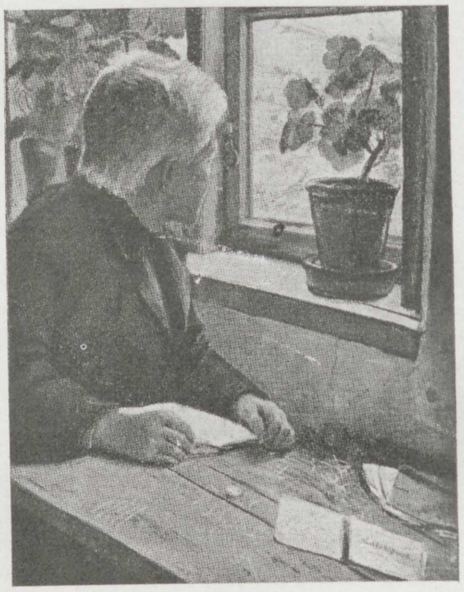


Fig. 43.
»Lektierne læses«. Efter et maleri af L. A. Ring.

Når skolens porte har lukket sig efter eleverne, er deres arbejde ikke endt. Så kommer hjemmearbejdet, der ubetinget er skolearbejdets Achilleshæl — og eleverne elsker det ikke.

Der er mange forhold, som gør, at hjemmearbejdet nødvendigvis må blive anstrængende: det skal udføres efter arbejdet på skolen, i dagens sidste trediedel, med den træthed som — selvfølgelig — er til stede. Arbejdet skal udføres ud i ét træk, når den ene bog er lukket, tages den næste frem; en stor del af hjemmearbejdet er hukommelsesarbejde, vers, fakta, navne, tal, der skal læres udenad, arbejde, der af alle voksne anses for det sværeste og mest energiforbrugende. (Jo længere ramserne, der skal læres, er, desto større er kulsyreproduktionen. *A. Lehmann*). Efter lektierne kommer de skriftlige opgaver, og de skal ikke blot udarbejdes, men også pynteligt renskrives. Det skal alt udføres på egen hånd; er der i hjemmet en, der kan hjælpe gennem de vanskelige steder, er det en tilfældighed. Eleven skal holde sig selv til ilden, der er ingen pauser og ingen af de opmuntrende småepisoder, der ofte forfrisker arbejdet på skolen. Arbejdsforholdene er ofte ikke gode, det kan knibe med ro, thi hvormange hjem er der, som kan skaffe hvert skolebarn en uforstyrret arbejdsplads. Hvem kender ikke billedet af skolebarnet med bogbunken foran sig, rynket pande og begge pegefingre borede i ørene? I fattige hjem er der knap en skriveplads til stilene; jeg har set stile til kommuneskolen blive skrevne i vinduskarmen eller paa køkkenbordet.

Skolundervisningen lægger stadig største delen af hukommelsesarbejdet over på hjemmearbejdet, tiltrods for, at alle nutidens studier af denne hjernefunktion har vist, at indprentning af hukommelsesstof skal ske på metodisk måde og ikke overlades til elevens famlende hjælpeløshed. Alle tænkende mennesker har længst været på det rene med, at det allermeste af det store og mangeartede hukommelsesstof,

skolen fordrer, ikke sidder fast, men *glemmes* af de fleste, og at kun hovedpunkterne er tilbage få år efterat skolegangen er endt. Skoleundervisningen skærper ikke hukommelsen, den *indøver glemsomhed*, fordi den fordrer for meget husket. (Se f. eks. Munchs lærebog i verdenshistorie, der i visse afsnit vrimler ikke alene af årstal, men af datoer). *Meumann* siger: »Skoleundervisningens indflydelse på børnenes hukommelse er ikke meget væsentlig, endog *hæmmende*«; en praktisk skolemand som *Graupner* siger, at skolens sædvanlige udenadslæren styrker ikke hukommelsen. Rekrutundersøgelser i Tyskland har vist, at en uhyggelig stor mængde af det i skolen læste er glemt.

Der lever en mythe om, at børns evne til at lære udenad er særlig stor. Den eksperimentelle psykologi har vist, at de lærer meget vanskeligere end voksne, især hvis det, de skal lære udenad, ikke har nogen tilknytning til den forestillingskres, der er egen for deres alder. For yngre skolebørn er de religiøse, dogmatiske formler og udtryk uforstaaelige, og tilegnelsen af dem ledsages altid af de pudsigste misforståelser på grund af barnets begrænsede ordforståelse. Derfor er det forkert at give småfolk på 6—10 år salmer, ofte i gammeldags, knortet sprog at lære udenad hjemme; det volder dem megen anstrængelse, og de forstår dem ikke.

Men, siger skolefolk, hjemmearbejdet har stor værdi ved at vænne eleven til at samle sig om arbejdet og øve sine kræfter på egen hånd. Det vil ingen modsige, men rigtignok kun hvis eleven er nået til det udviklingspunkt, at han kan arbejde selvstændigt. Derfor er hjemmearbejde i forskolens nederste klasser meningsløst, ikke mindst når det påbudte arbejde er af den art, at betydningen deraf ligger langt udenfor denne alders forestillingskreds (f. eks. tegne landkort ind i gradnet). Følgen af fordringen om hjemmearbejde inden det 10de år er, at der i de fleste tilfælde må holdes skole om aftenen i hjemmet, og at en væsentlig del af undervisningen kastes over på forældre eller ældre sødskende, som ikke besidder nogen undervisningsteknik eller erfaring. Rettes der kritik mod det utidige hjemmearbejde i forskolen, svarer skolens folk: »Forældrene beder os om at give de små noget for, som de kan beskæftige sig med hjemme,« og derefter føjer de sig. Var det ikke klogere, om forældrenes forlangende fik til svar: »Nej, når Deres lille barn har været i skole i 4 timer, skal dets arbejdspligt for den dag være endt. Kan De ikke selv finde beskæftigelse for Deres barn, fortjener De ikke at have det.«

Hvor meget betyder *arbejdet på egen hånd*, som skal give hjemmearbejdet dets store værdi? Selv pædagoger indrømmer, at skolen ofte bedrages med hjemmearbejdet; ved arbejdet med fremmede sprog bruges trykte og skrevne oversættelser, ved regneopgaver og mate-

matiske opgaver søges hjælp fra en kyndig i hjemmet, eller kammeraterne hjælper hinanden. Telefonen ringer fra hjem til hjem. Det gælder dog mest den »vanskelige alder« i skoletiden, overgangsårene, i hvilke så mange unge endnu ikke formår at samle sig om åndeligt arbejde, og i hvilken pligtfølelsen sjældent endnu er vågnet. I denne alder er hjemmearbejdet sikkert ofte af ringe værdi, og skolen skulde have dette i minde. Senere, i gymnasiet, er de unge nået så vidt i udvikling og ansvarsfølelse, at godt, selvstændigt arbejde i passende mål kan og bør fordres af dem i hjemmet.

Sammenlignende forsøg, der er gjort mellem arbejde udført på skolen og i hjemmet har vist, at skolearbejdet er hjemmearbejdet langt overlegent, både i indhold og form. Et forsøg af *F. Schmidt* med en klasse elever på 13—14 år faldt således ud.

Fejltal	1ste forsøg. Hjemmearb.	1ste forsøg. Skolearb.	2det forsøg. Hjemmearb.	2det forsøg. Skolearb.
i afskrivning	503	245	452	274
i regning	351	268	260	218
i stil i modersmålet	358	293	313	199

Indholdet af stilene i modersmålet var dog bedst i dem, der var skrevne i hjemmet.

I folkeskolen er hjemmearbejdet lempeligt, selv med en undervisningsplan, der er så stærkt udvidet som i den københavnske kommuneskole. Men i den højere almenskole er hjemmearbejdet meget stort og stærkt stigende fra år til år. Der er ved *Foreningen til skolehygiejnens fremme* gjort 3 undersøgelser af hjemmearbejdets omfang, den sidste fra 1911 omfattende alle landets højere almenskoler. Oplysningerne blev givne af hjemmene og kritiserede af skolerne. Resultatet af denne undersøgelse ses her.

Hjemmearbejdets omfang i den højere almenskole i 1911.

Tiden angivet i Timer	3. Mlmskolekl.	4. Mlmskolekl.	Realklassen	I Gymnas.	II Gymnas.	III Gymnas.
Skolearbejde	5.83	5.74	5.76	5.78	5.75	5.72
Lektier og skriftlige arbejder	1.96	2.81	3.64	3.75	4.00	4.21
Privatundervisn. ...	0.37	0.28	0.21	0.20	0.21	0.15

Ingen vil bestride, at det er en altfor lang hjemmearbejdstid hele Gymnasiet igennem, og tabellens tal er gennemsnitstal; den hårdest arbejdende halvdel af eleverne har langt større arbejdstid. Enhver læge med huslægepraksis ved, hvor almindeligt det er, at gymnasiasterne sidder oppe ved deres hjemmearbejde til kl. 11 om aftenen, ja længere.

Rektor *G. Bruun* siger (Vor ungdom 1907, no. 1):

»De enkelte faglærere ved i de fleste tilfælde ikke, hvormeget eleverne læser. Det er i så henseende betegnende, at ikke få lærere får et ganske andet syn på dette spørgsmål, når de får lejlighed til at iagttage deres egne børns hjemmearbejde.«

Adskillige skoleelever har foruden hjemmearbejdet til skolen privatundervisning, hyppigst i musik eller dans, men også i andre fag. Denne undervisningstid må lægges til, når man skal have et billede af den samlede arbejdstid, eleverne i den højere almenskole har (se tabellen).

Det er hjemmearbejdet, der har den største skyld i den ringe frihed, der levnes ungdommen i den højere skole til friluftsliv, legemsrørelse og individuel sysselsættelse. Det er hjemmearbejdet, som tærer stærkest på de svageliges kræfter. Med henved 6 timers dagligt arbejde på skolen burde der kunne sørges for, at ingen elev, end ikke den tungest arbejdende, fik mere end 3 timers hjemmearbejde i nogen gymnasieklasse. I mellemskolen bør det langtfra nå op til dette omfang.

Det er de højere skolers uafviselige pligt at skaffe sig nøjagtig oplysning om den tid, hjemmearbejdet tager eleverne. Men vore skoler har til dato intet gjort for at få disse oplysninger. Det er ofte faglærernes iver for deres fag, som får hjemmearbejdet til at svulme op over de rette grænser; men en lærer burde aldrig give noget hjemmearbejde uden efter nøje overvejelse af dets nødvendighed. Det er en fejl i skolens praksis, når hjemmearbejdet i et fag gives uden hensyn til, hvad der fordres i de andre fag. Der er skoler i udlandet, i hvilke hver klasse har en protokol, i hvilken hjemmearbejdet skal indføres til underretning for lærerne indbyrdes og for bestyreren. Ugeskemaets opbygning skulde forhindre de værste misforhold i fordelingen af hjemmearbejdet, navnlig flere skriftlige opgavers aflevering på samme dag. Det er naivt at tro, at eleverne udarbejder de skriftlige arbejder på de dage, da hjemmearbejdet er lettest; ungdommen lever i nuet, og det er undtagelser, at opgaverne ikke udsættes til den yderste termin. De halve timers lektioner forøger hjemmearbejdet og gør det mere broget end heldigt; alene af den grund skulde de ikke bruges i de højere klasser.

Hjemmearbejde burde aldrig gives til den første dag efter ferier, og skriftligt hjemmearbejde skulde ikke afleveres om mandagen eller dagen efter en fridag. Allerede *J. P. Frank,* den ældste skolehygiejniker (1780), forlangte lektieløse, *virkelige* fridage.

Der er lande, i hvilke der er givet administrative regler for hjemmearbejdets omfang. Vi har også havt et min. cirk. til de lærde skoler fra 21. 6. 1882. Alle forskrifter nytter kun lidet, hvis ikke lærerne selv forstår, at en arbejdsdag på 8—8½ time er det højeste, der bør fordres af de unge.

KAPITEL VIII.

Eksaminer.

Eksaminer i de højere skoler, navnlig afgangseksaminer, og de, der som mellemskoleksamen afgør oprykningen til et højere skoleafsnit, anstrænger de fleste elever meget. Årsagen ligger lige for hånden: den er den stærkt sammentrængte repetitionslæsning, hyppigt ledsaget af den uhyggelige følelse af huller i forståelsen, spændingen for udfaldet, ja ligefrem angst. Kun meget få flegmatiske naturer eller de, der føler sig sikre, går fri for eksamensfeberen, den tilstand der, som det folkelige navn udsiger, nærmer sig til det sygelige. Svagelige og nervøse kan være helt oprevne deraf. Prof. *Carl Lange* har skildret den tilstand, der ledsager spændingen således: »Det er en »febril tilstand, der virkelig frembyder mange af feberens mest iøjnefaldende karaktertræk: hjertebanken, hurtig puls, gysninger, *søvnløshed* — — og en uro af de vilkårlige muskler, der giver sig tilkende ved idelig trang til bevægelse. (Man er urolig for en sag).« Alle sindsbevægelser ledsages af forrykkelser af de legemlige funktioner på grund af de påvirkninger, det vegetative livs reflekscentrer i den forlængede marv modtager gennem forbindelsesbanerne med bevidsthedslivets hjernefelter. Råder depressive stemninger i bevidstheden, er det *hæmmende* indflydelser, der ledes til det vegetative livs organer. Den russiske fysiolog *Pawlow* har ved forsøg på hunde vist, at afsondringen af mavesaft øjeblikkeligt standser, når hunden, medens den æder, udsættes for et ubehageligt indtryk, og vi ved alle, at under spænding eller angst går det nedad med madlysten. Intet under, at det i eksamenstiden går ud over legemets ernæring, når der hænges over bogen hele dagen uden anden legemsbevægelse end et forjaget løb til skolen for at få en ekstratime eller til en manuduktør for at få et »hul stoppet«, og når søvnen bliver beskaaret og urolig. Folk finder det jo ganske naturligt, at et ungt menneske, der er oppe til eksamen, »ser forlæst ud«.

Denne teoretiske betragtning får den solide støtte ved undersøgelser over eksaminernes indflydelse på eksaminandernes legemsvægt. *W. Ignatieff* vejede eleverne i en kostskole i Moskwa før og efter eksamen (om sommeren). Den nederste afdeling af skolen havde en realskoleundervisning, og elevernes alder var 10—16 år. Eksamen varede med eksamenslæsningen 23—27 dage; afgangseksamen, der gav adgang til den højere afdeling, en landmåler- og ingeniørskole, varede 51—55 dage. Under årseksaminerne tog 70 pct. af eleverne af i vægt gennemsnitlig over 1 kgr. Under afgangseksamen tabte 17 af 21 elever gennemsnitlig 1.3 kgr. Ved landmålerskolens afgangseksamen tabte 58 af 62 eksamenskandidater gennemsnitlig 2 kgr. i vægt, og ved afgangseksamen fra ingeniørskolen tabte alle kandidaterne i vægt, gennemsnitlig 2.14 kgr.

Kozinzoff gjorde samme undersøgelse på børn i folke- og mellemskolen ved forårseksamen. Næsten $^3/_4$ af dem tabte i vægt, gennemsnitlig 2.4 pct. af deres legemsvægt. (Man må dog erindre, at efter Malling Hansens undersøgelser kan der være fysiologisk vægttab i forårsmånederne).

Binet fandt, at af 20 elever i seminariet i Versailles tabte de 12 i vægt under eksamen, der varede fra Maj til August, 3 holdt deres vægt, 5 tog til i vægt.

Noikow undersøgte og udspurgte 38 eksamenskandidater i et pædagogisk seminarium før den mundtlige eksamen; kun én havde sovet roligt $8^1/_2$ time og havde med god appetit spist sit morgenmåltid; alle de andre havde enten sovet uroligt eller meget kort, mange havde hovedpine og klagede over træthed. — Blev tingene prøvede herhjemme vilde lignende forhold nok findes.

Er eksaminer, der kommer som en forstyrrelse af den rolige undervisningsgang, forbruger en ikke så ringe tid, og oven i købet tager på mange af elevernes kræfter og sundhed, en nødvendighed for skolens mål? Jeg kan rolig stille spørgsmålet, thi der er mange udenlandske pædagoger, som nærer en stærk vantro endog om afgangseksaminernes værdi, fordi de mener, at eksaminerne ikke sjældent giver et falsk billede af elevens standpunkt, og at lærerne på grundlag af den daglige erfaring er meget bedre i stand til at bedømme det. Der gøres opmærksom på, at årsoprykningen under skoletiden i virkeligheden afgøres af lærerne, uafhængigt af eksamen, og at kun et forsvindende antal kandidater falder igennem ved afgangseksamen, fordi skolerne i forvejen har sigtet de uduelige fra og ikke tillader dem at gå op. — »Ligeså hos os!«*)

*) Smlgn. Undervisningsmin. Cirkulære af 1917 om indstilling af elever til studentereksamen.

I følge *Selter* har man i Preussen og Bayern fornylig ophævet årseksaminerne; i Würtemberg fritages alle elever med tilfredsstillende årskarakter for årseksamen I Østrig er ved forordning 1908 eksaminationsstoffet ved studentereksamen betydelig nedsat, særlig hukommelsesstoffet. Alt dette viser, at troen på eksaminernes nødvendighed er ved at rokkes. Undervisningsministeriets Bekendtgørelse 1. 10. 1906 og Anordning af 28. Nov. 1911, der omhandler årskarakterer og tillader udskydelse af enkelte fag ved den mundtlige afgangseksamen, er et tilløb til at flytte afgørelsen af elevernes modenhed og dueligheed fra eksamensudfaldet til lærernes bedømmelse — men kun et tilløb. Den sidste ministerielle bekendtgørelse af 23. 5. 1916 går endda i retning af forøgelse af eksaminationens omfang.

Om afgangseksaminernes uundværlighed kan der diskuteres; men om årseksaminernes urimelighed nærer jeg ingen tvivl. Disse prøver i en af tilhørere og elever overfyldt skolestue med lærere, der ikke er sig selv, og med nervøse elever, med uro og forstyrrelser, ovenikøbet om sommeren, er en parodi, men ingen virkelig prøve. Og denne forestilling gives endog med forskolens småbørn! Når årseksaminerne ovenikøbet kan skade eleverne og utvivlsomt altid skader de nervøse*) og svagelige, var det klogest at lade dem fare.

KAPITEL IX.

Frikvartererne.

Fritiderne mellem lektionerne, der er hviletider for hjernen efter det intellektuelle arbejde og for øjet efter nærarbejdet, skal bruges til tvangløs legemsbevægelse i fri luft, for at rask blodomløb og dybt åndedræt kan afløse trægheden i disse funktioner, som indfinder sig under elevernes stille sidden paa skolebænken især ved skriftligt arbejde i foroverbøjet stilling. Da den sugning, som indåndingsbevægelserne udøver på blodet i blodårerne, er den væsentligste drivkraft for blodet tilbage til højre hjerte, stagnerer blodet i bækkenet og bughulen, når åndedrættet under lektionens legemsro afflades. De store blodårer udspændes, og den trang til at strække sig, som kan gribe en elev i timen, er en refleksakt fra nerverne i de overfyldte årer for at drive blodet ud af dem, ikke en uvornhed, der skal påtales.

Frikvarteret er også nødvendigt for en grundig udluftning af skolestuen, idet selv de bedste ventilationssystemer ikke formår at holde luften helt god (se ventilationen).

*) De bør aldrig gå op til en eksamen, sålænge de er i udviklingsårene.

Der bør ikke lægges nogen tvang på eleverne i frikvartererne, sålænge de ikke gør optøjer eller tilføjer hinanden skade, og i opfattelsen af, hvad optøjer er, skal den, der har opsyn på legepladsen, søge at se med de unges øjne, ikke som en gnaven alvorsmand. Eleverne skal have lov til at tumle sig af hjertens lyst og skrige op, som børn nu engang gør det. Skulde der være tale om at udøve tvang, skulde det være på de ældste elever i den højere skole, der sædvanligen optræder på legepladsen, som om de var i 1ste parket. Fra Tyskland er der indført til os i en enkelt skole massegymnastik under kommando i et af frikvartererne; det er et misbrug af fritiden, fordi gymnastik, især under kommando, trætter. Og eleverne er ikke glade derved; de ældres ansigter og måden, hvorpå de deltager i disse øvelser, udtrykker ulyst og lede.

Om fritidernes længde er der afvigende meninger; kortere tid end 10 minutter mellem hver lektion paa 40—45(—50) minutter er urimelig, da der går en ikke så ringe del af tiden tabt med at gå ned og op. En af fritiderne i dagens midte skal være 20—25 minutter, for at eleverne kan få tid til at spise frokost. Man har tilrådet at lade fritidernes længde stige i dagens løb, og da ifølge *Kraepelins* forsøg den styrkende virkning af hviletider tager af med den fremadskridende træthed, er der god fornuft deri. I en 5 timers skoledag kunde da fritiderne være 5, 10, 15, 20 minutter; selvfølgelig må da skolefrokosten ikke spises i den længste fritid. De yngste klasser må have hyppigere fritider, et større for hver hel klokketime, et mindre mellem hver halve time. Et lille ophold i lektionstiden, under hvilket eleverne står op, gør nogle armbevægelser eller synger en sang — for åbne vinduer — er meget at tilråde i skrivetimen og ved lignende arbejde.

Alle eleverne skal forlade skolestuen i frikvarteret og gå ned på legepladsen. (Er ordensduksen ikke en atavisme, hvis væsentligste funktion er den negative: ikke at gå ned på legepladsen?) For de svagelige børn må der i skolen være et lunt opholdssted; forkølede børn og rekonvalescenter skulde skolen sende hjem. Til ophold i dårligt vejr skal der være et overdækket ly; desværre kender vi ikke »le préau couvert«, der altid findes i skolerne i Frankrig og i det fransktalende Schweits. Skoler, der slet ikke har en legeplads, skulde forbydes. Al lektielæsning i frikvarteret må modarbejdes. At straffe med tilbageholdelse fra legepladsen i fritiderne eller benyttelse af frikvarteret til at give børn, der er tilbage i et fag, en ekstralektion, er simpelthen en pædagogisk forbrydelse — og en dumhed ovenikøbet. Ti børnenes ydelse i den efterfølgende lektion bliver selvfølgelig forringet, når fritiden berøves dem.

KAPITEL X.

Ferier.

Det er ikke ualmindeligt at høre folk spotte over skolernes lange og mange ferier. Skolens folk kan tage sig den spot let, thi ferierne er uundværlige for ungdommen, hvis den skal kunne tåle skolearbejdet uden skade, og de er nødvendige for lærerne i deres nerveopslidende dagværk. I det foregående er allerede nævnt undersøgelser og erfaringer, der viser, at elevernes nervøse energi svækkes i løbet af skolåret, og at den rejser sig i hver større ferie. Et andet udtryk for den synkende energi skyldes *Schuytens* undersøgelser over opmærksomhedens kurve i skoleårets løb. Den blev optaget på den måde, at Schuyten opholdt sig som taus iagttager ved undervisningen, og hver gang en elev ved blik og miner viste, at opmærksomheden glippede, noterede han det samt tidspunktet i timen, da uopmærksomheden indtrådte. Det ses af kurven (fig. 44),

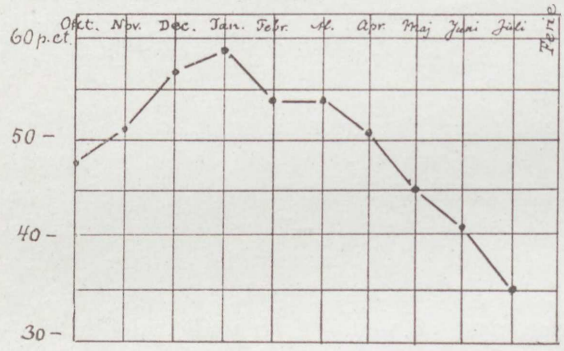


Fig. 44.
Schuytens kurve over den »ufrivillige« opmærksomhed.

Alder	Gennemsnitstal for vægtforøgelsen i svenske pund	
	I de 3 sommerferie måneder	I de 9 læse måneder
7 år	1.19	3.77
8 —	1.60	3.86
9 —	2.01	4.07
10 —	2.52	4.50
11 —	2.73	5.81
12 —	3.57	7.29
13 —	4.93	5.95
14 —	4.67	7.13
15 —	4.61	4.03
16 —	3.35	3.58
17 —	3.21	1.0

Wretlinds målinger af skolepiger i pigeskoler i Göteborg før og efter Sommerferien.

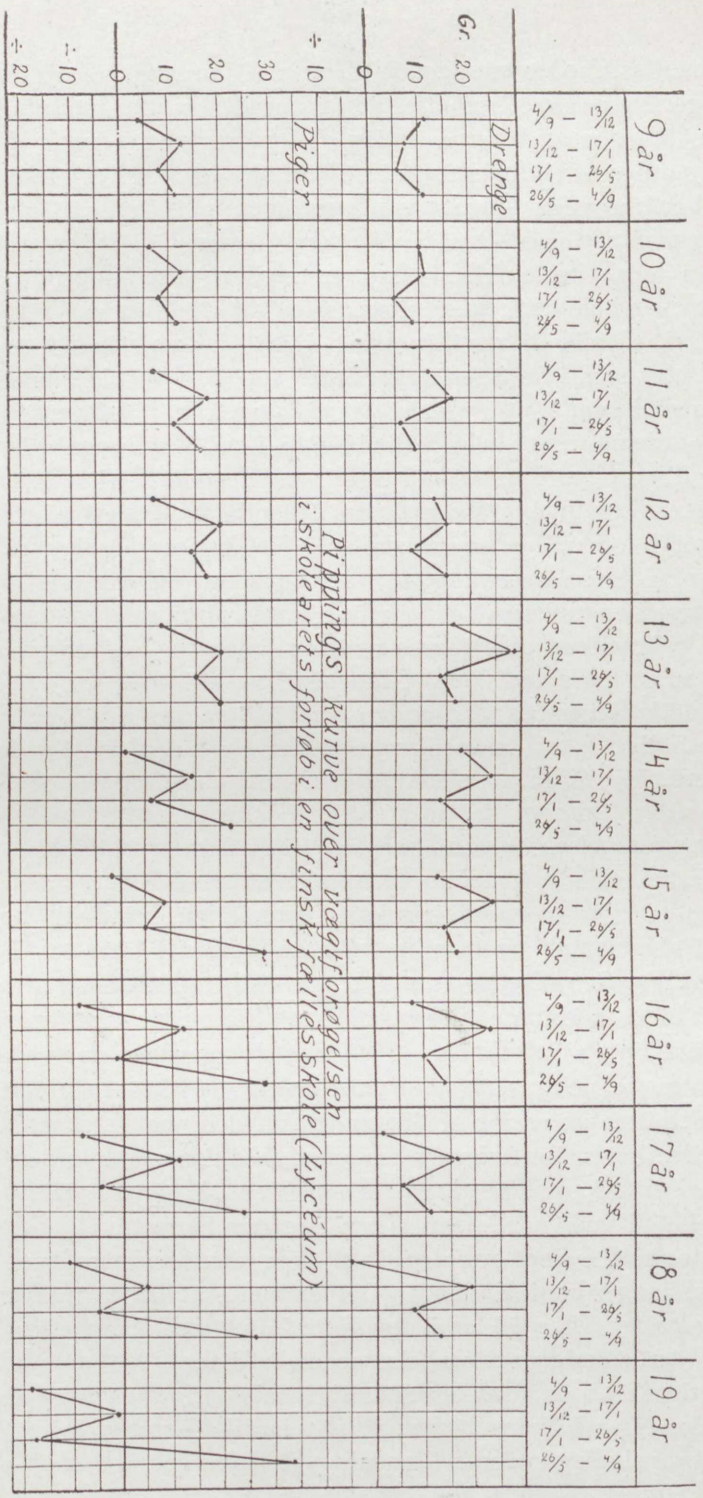


Fig. 45. Pippings vejninger af piger og drenge i en fællesskole i Helsingfors.

at opmærksomheden er stigende til og med Januar (skoleåret begynder i Oktober), men derefter falder den uafbrudt. Endnu mere talende for nødvendigheden af ferierne er dog de undersøgelser, der er gjort over den legemlige udviklings forhold til arbejdstider og ferietider i skoleåret. *Wretlind* vejede pigebørn i flere højere pigeskoler i Gøteborg før og efter sommerferien, der i Sverig varer 3 måneder. Det ses af tabellen, at kun i de to yngste aldersklasser er vægtforøgelsen nogenlunde jævnt fordelt over hele året; men allerede fra det 10de år er dette forhold forrykket, således at vægtforøgelsen i de 9 læsemåneder kun er dobbelt så stor som i de 3 feriemåneder, i det 16de og 17de år er forholdet omtrent som 2 : 1 og i det 18de ligger kun $^1/_3$ af vægtforøgelsen i de 9 læsemåneder, hele resten ligger i de 3 sommerferiemåneder. Havde disse piger ingen sommerferie havt, vilde det have set ilde ud med deres legemlige udvikling. En lignende undersøgelse har *Pipping* foretaget i forskellige højere skoler i Helsingfors, og her skal meddeles en af hans kurver (fig. 45), der giver oplysninger om både piger og drenge i en fællesskole, i hvilken undervisningen var den samme for de to køn, kun at pigernes matematikpensum var noget beskåret. Skoleåret er i Finland delt i 2 læseterminer, den ene fra 4de September til 13de December, den anden fra 17de Januar til 26de Maj. Mellem dem ligger den månedlange juleferie og den 3 måneder lange sommerferie. Pipping vejede i to på hinanden følgende år eleverne før og efter ferierne; da tidsafsnittene ikke er lige store, udregnede han vægtforøgelsen i gram pr. dag. Alle kurverne, både drengenes og pigernes viser, at vægtforøgelsen er større i ferierne end i læsetiderne, navnlig er vægtforøgelsen i juleferien betydelig hos drengene af alle aldersklasser og hos pigerne indtil det 14de år. Fra dette tidspunkt synker pigernes vægtforøgelse i læsetiderne mere og mere, fra det 16de år kommer der *vægttab,* og den årlige vægtforøgelse ligger udelukkende i ferierne. Også hos drengene er der i de senere skoleår en kendelig nedgang i vægtforøgelsen i læseterminerne, men kun i det 19de år er der et lille vægttab i den ene læsetermin.

Bedre bevis for feriernes nødvendighed for ungdommens legemlige udvikling kan ikke gives; men gælder det samme hos os? Jeg tror det. Vi ved jo alle, hvor vor ungdom blomstrer op i sommerferien, tager til i vægt og føler sig styrket, skønt sommerferien kun er halvt så lang som i Finland. Det er værd at lægge mærke til, at vægtforøgelsen ikke falder i den tid af året, i hvilken efter Malling Hansen den største vægtforøgelse normalt findes.

Ferierne burde fordeles efter rationelle principer over skoleåret, men ikke efter kirkens højtider, hvis indtil 4 uger vekslende beliggenhed vanskeliggør deres tilpasning til skolearbejdet.

KAPITEL XI.

Fællesskolen.

Fællesskolens (koedukationens) princip har ofte været stillet for den skolehygiejniske domstol og er blevet strængt fordømt. *Axel Hertel* var en utrættelig modstander af den, fordi den i skolelivet skelsættende pubertetsudvikling falder i forskellig alder hos drenge og piger, forløber så forskelligt, er ledsaget af så forskellige symtomer og virkninger på legeme og sjæl hos de to køn og kræver så meget større hensyntagen for pigernes vedkommende end for drengenes, at fællesundervisningen nødvendigvis må afføde vanskeligheder og let kan blive til skade for den svageste af parterne, nemlig pigerne (smlgn. Pippings undersøgelser). Disse indvendinger er i det hele og store de, der fra fysiologisk synspunkt fremføres mod fællesskolen. *Stanley Hall,* der også er modstander, siger, at fællesskolen er forsvarlig indtil det 11te år, men efter den tid bør de to køn skilles ad ved undervisningen. Tilhængere af fællesskolen priser den for den gavnlige psykiske indflydelse, den har på begge køn; den mildner drengenes voldsomme egenskaber, gør pigerne mere dristige og mindre optagne af småtterier; pigernes større formelle nøjagtighed skaber omhyggelighed i arbejdet hos drengene, medens drengenes interesse for det reelle påvirker pigerne, og der udvikler sig et naturligt utvungent forhold mellem dem.

Utvivlsomt må forskellen i udviklingsgangen volde vanskeligheder ved undervisningen og i skolelivet. Mange røster hæver sig jo nu med rette for, at undervisningen skal individualiseres så meget som mulig; men opfyldelsen af dette krav kan kun vanskeliggøres ved fællesundervisningen. Idealet er dog heller ikke at gøre drenge til piger og piger til drenge, men at udvikle de bedste mandlige evner og egenskaber hos drengene og de bedste kvindelige hos pigerne. Der er piger, de sjæleligt sarte og legemligt svagelige, der ikke finder sig vel i fællesskolen, og selv svorne tilhængere af den indrømmer, at i det daglige liv på skolen holder pigerne sig, når først kønsfølelsen er spiret frem, for sig og drengene for sig (se betænkningen om lovforslaget til den norske almenskole 1894). I Amerika er der ifølge mundtlig meddelelse til mig af prof. *Dutton* begyndt at rejse sig tvivl om fællesskolens hensigtsmæssighed, og man har i de store byers skoler ansat inspektricer, hvis opgave er at tage sig af pigerne og være deres rådgivere og vejledere. At fællesskolen på den anden side kan gennemføres uden væsentlig skade for pigerne, når den er hygiejnisk velindrettet og styret, har erfaringen jo vist, og legemligt raske, åndeligt lidt robuste piger kan finde sig vel ved den.

KAPITEL XII.

Synsabnormiteterne.

(Brydningsfejl i øjet.)

At øjet er bygget som et fotografisk kamera, i hvilket et system af lysbrydende legemer samler lysstrålerne fra de omgivende genstande på nethinden til et billede; at den stærkeste brydning foregaar i hornhinden, at linsen er et apparat, der efter genstandens afstand indstiller billedet på nethinden ved hjælp af et muskeltræk, som kan forøge eller afflade linsens krumning og derved forstærke eller svække dens brydning (akkommodationen), og at regnbuehinden er en bevægelig blænder, i hvilken pupillen er blænderens åbning — dette må forudsættes bekendt.

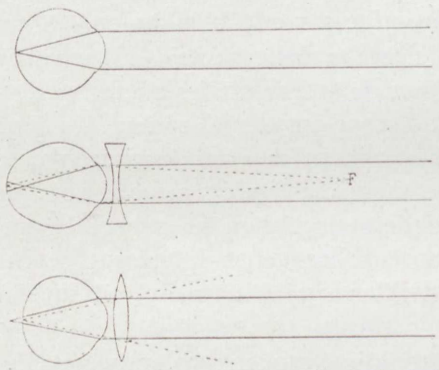


Fig. 46.
Brydningen i 1. det fjerntsynede øje; 2. det nærsynede og 3. det langsynede øje.

Det normaltseende, fjerntsynede øje kan uden akkomodationens hjælp samle strålerne fra uendeligt fjerne genstande til et tydeligt billede på nethinden. Sådanne stråler er parallele, men som parallele regnes også stråler fra fjerne, indenfor en målelig afstand liggende genstande. Divergerende stråler fra nære genstande kan det fjerntsynede Øje kun se tydeligt, når akkomodationen træder til og forøger øjets brydning. Akkomodationen har en vis grænse, akkommodationsbredden, ind imod øjet begrænset ved den korteste afstand, i hvilken en genstand kan ses tydeligt (nærpunktet). Når akkommodationsmusklen trættes, fjerner nærpunktet sig fra øjet. Samtidig med synet på nære genstande må øjenaxerne drejes indad (konvergeres) for at få samsyn tilvejebragt.

I det *nærsynede øje* samles parallele stråler foran nethinden, krydser sig og danner spredningskredse på nethinden. Billedet af fjerne genstande bliver utydeligt. Det kommer af, at det nærsynede øje er for langt forfra bagtil, dets bageste pol er drevet bagtil. Genstande, der ligger i en vis endelig afstand fra øjet, forskellig efter nærsynethedens grad (fjernpunktet), kan ses tydeligt, fordi strålerne divergerer, før de træder ind i øjet; genstande, der ligger indenfor nærpunktet, kan ses tydeligt, når akkommodationen træder til. Der-

imod forværres utydeligheden af fjerne genstande ved akkommodationen, idet strålerne da brydes end mere bort fra nethinden. For at se genstande hinsides fjernpunktet skarpt må der foran øjet sættes en konkav linse (brilleglas), der spreder strålerne, før de træder ind i øjet.

I det *langsynede øje* samles parallele stråler ikke til et tydeligt billede på nethinden; drages fortsættelseslinjerne af deres retning, vil disse først bagved nethinden samles til et indbildt (imaginært) billede. Det kommer af, at det langsynede øje er kort forfra bagtil, dets bageste pol er affladet. Hvis akkommodationen træder til, kan både fjerntliggende og temmelig nære genstande ses tydeligt. På samme måde virker en konveks linse, der sættes foran øjet (brilleglas); idet den får strålerne til at konvergere, før de træder ind i øjet.

Øjets brydning måles ved brydningsstyrken af den linse, der ophæver øjets brydningsfejl. Det langsynede øjes brydning er som den stærkeste konvekslinse, det nærsynede øjes som den svageste konkavlinse, der giver tydeligt syn af fjerne genstande. Linsernes optiske værdi måles i *dioptrier;* en konvekslinse, hvis brændpunkt ligger i 1 meters afstand fra den, har en værdi af 1 dioptri; ligger brændpunktet i 50 cm. afstand har den en værdi af 2 dioptrier o. s. v. (De konkave linser måles ved den konvekslinse, der ophæver deres brydning.) Man taler da om nærsynethed eller langsynethed på så og så mange dioptrier; jo højere dioptritallet er, desto større er øjets brydningsfejl.

I både det nærsynede og det langsynede øje er hornhinden og linsen normale. Ved den brydningsfejl derimod, som kaldes *astigmatisme,* er hornhindens krumning uregelmæssig, i reglen er den krummet over to forskellige radier. Øjet kan altså under ingen omstændigheder samle et strålebundt til et punkt på nethinden (ἄ στιγμα), men der dannes altid spredningskredse. Denne brydningsfejl giver meget alvorlige synsforstyrrelser, som dog kan afhjælpes ved brilleglas.

Uklarheder i hornhinden som følge af betændelser gør synet meget utydeligt, hvis de sidder lige udfor pupillen; ofte kan der hjælpes derpaa ved operation. Svære betændelser i hornhinden kan vride dens flade så stærkt, at al billeddannelse er umulig; det kan intet hjælpe på.

Det nyfødte barns øje er langsynet (bagtil affladet) og vedbliver at være således indtil det 6te, 7de år, da det i almindelighed bliver normalt (kugleformet) fjerntsynet. En del børn vedbliver dog at være langsynede, men af disse bliver atter en del under opvæksten normalt fjerntsynede. Anderledes med nærsynetheden; hos nyfødte findes den aldrig eller så godt som aldrig, hos børn i børnehaver

heller ikke. Men fra det tidspunkt, da børnene begynder deres skolegang, indfinder nærsynetheden sig, og grunden dertil er det meget nærarbejde, der pålægges skolebørnene. Allerede Englænderen *James Ware* havde i begyndelsen af forrige århundrede iagttaget, at der mellem de hvervede, professionelle soldater så godt som ingen nærsynede var, at der kun var meget få mellem eleverne i Chelsea militærskole, men mange mellem studenterne i Oxford. *Zokalsky* fandt mellem eleverne i de parisiske collèges mange nærsynede og en gradvis stigning af det forholdsvise tal op gennem skolens klasser, medens der i Paris' elementærskoler ingen fandtes. Disse iagttagelser vakte formodning om, at nærsynethed har en sammenhæng med skolearbejde og boglig syssel.

Det var dog først den tyske øjenlæge *Hermann Cohn,* som (1866) ved en undersøgelse af 10,000 skolebørn fastslog den nøje forbindelse mellem skolearbejde og udviklingen af nærsynethed. Han fandt:

i landsbyskoler	1,4	pct. nærsynede,
- elementærskoler i byerne	6,7	- —
- højere pigeskoler	7,7	- —
- mellemskoler	10,3	- —
- realskoler	19,7	- —
- gymnasier	26,2	- —

Hans resultater kan samles i følgende sætninger (*den Cohnske lov):*

1°. Det procentiske antal af nærsynede stiger, jo højere skolens undervisningsmål er.

2°. Det procentiske antal af nærsynede stiger, jo højere man rykker op i skolen.

3°. Graden af nærsynethed stiger med det stigende procenttal.

Undersøgelser, som han foretog gentagne gange af de samme skoleelever med nogle års mellemrum, viste, at både graden af nærsynethed og antallet af de nærsynede var tiltaget i den mellemliggende tid.

Cohns lov blev bekræftet ved masseundersøgelser af skoleelever i mange lande. Herhjemme undersøgte øjenlægerne *Bjerrum* og *Philipsen* i 1884 forholdet for den skolehygiejniske kommission. Eksempelvis skal gengives:

	Klassenummer					
Metropolitanskolen:	I	II	III	IV	V	VI
Procenttal af nærsynede elever..	14.0	17.6	28.6	30.4	43.3	52.9

Lyceum: aldersklasser 7—10 år 0 pct., 11—14 år 8.9 pct., 15—19 år 20 pct.

N. Zahles skole: aldersklasser 7—10 år 1.4 pct., 11—14 år 7.9 pct., 15—19 år 19.6 pct.

Kommunal betalingsskole:

Drenge: aldersklasse 7—10 år 2.1 pct., 11—14 år 2.9 pct.
Piger: — — 5.3 - — 16.5 -

Resultaterne stemmer godt overens med Cohns; man bør lægge mærke til, at pigerne i kommuneskolerne møder op med meget højere procenttal af nærsynede end drengene. Det kommer utvivlsomt af det anstrængende fine håndarbejde (fransk broderi), som dengang brugtes.

At grunden til, at nærsynethed udvikler sig under skolegangen er det meget *nærarbejde*: læsning, skrivning, håndarbejde, som børnene må udføre i skolen, har fået en smuk bekræftelse i vor landsmand, prof. *M. Tschernings* undersøgelse af 7500 værnepligtiges syn. Han ordnede de undersøgte i 6 klasser efter deres arbejdes art og fandt hos:

1. klasse.	studenter	32	pct.	nærsynede.
2. —	kontorister o. l.	16	-	—
3. —	alm. dannede	13	-	—
4. —	de fine håndværk	12	-	—
5. —	de grove håndværk ..	5	-	—
6. —	daglejere o. l.	2.5	-	—

Nærmes under nærarbejdet øjnene tæt til arbejdet, forstærkes den skadelige Virkning deraf; men børn er netop tilbøjelige til at synke sammen over arbejdet. Den korteste arbejdsafstand, der må tillades i skolen, er 30 cm; omstændigheder, der forleder børnene til at bringe øjnene nærmere til arbejdet, er: dårlig belysning, fint, utydeligt bogtryk, fint håndarbejde, skoleborde, der ikke passer til elevens størrelse eller har en fejl konstruktion, så at de medfører sammenbøjet legemsholdning. Er skolebordet f. eks. for lille, må eleven under skrivning krumme sig ned over det; er bordet for højt, kommer skrivebogen for nær til øjet; er afstanden mellem bænken og bordet for stor, må eleven under skrivning bøje sig stærkt fremad. Noget lignende bliver tilfældet ved læsning, når bogen ligger på bordpladen.

Da det nærsynede øjes anatomiske ejendommelighed er, at øjeæblets bageste pol er uddrevet og drives mere ud, jo stærkere graden af nærsynethed bliver, og da nærsynetheden desuden er fremadskridende, hvis de skadelige forhold vedblivende virker på øjet, ligger det nær at søge dens årsag i en forhøjelse af spændingen i øjet. Nu er det indlysende, at under nærarbejdet må akkommodationen træde i virksomhed; jo nærmere arbejdet er ved øjet, desto mere anstrænges akkommodationsmusklen; under enhver muskelvirksomhed strømmer blodet til, og samme virkning har den stadige nethindevirksomhed. Blodet strømmer altsaa under nærarbejdet til øjet. Den foroverbøjede holdning af hovedet hindrer desuden blodafløbet fra øjet. Ved nærarbejdet må øjenakserne drejes stærkt mod hinanden for at frembringe samsyn af øjnene; denne drejning, der udføres ved træk af den indvendige lange øjenmuskel, medens samtidig de andre lange øjenmuskler er i en vis spænding, medfører et tryk på øjet. Alt dette virker sammen til at forhøje blodtrykket i øjet, og da senehindens svageste parti netop er øjeæblets bageste pol, giver denne lidt efter lidt efter, og øjet bliver nærsynet. Det kan være ret høje grader af nærsynethed, der kan udvikles ad denne vej, indtil 5—6 dioptrier.

Det er skolens pligt at hindre udviklingen af nærsynethed, thi den er en ulæmpe. Vel har den berømte hollandske øjenlæge *Donders* udtalt, at nærsynetheden er en heldig tilpasning til individets arbejde, som i mindre grader gør øjet tjenligt til fint håndarbejde og videnskabelige undersøgelser: den lærde og bonden har hver især det øje, der passer for deres kald. Men det er en skæv opfattelse: det fjerntsynede øje, der hele ungdommen og den største del af manddommen med lethed akkommoderes for korte afstande, er det nærsynede langt overlegent — og desuden kan ingen svare for, at den nærsynethed, der begynder i skolen, ikke udvikler sig til så høje grader som 5—6 dioptrier, og det er ikke bekvemt.

Der må af skolerne fordres udmærket lys på alle arbejdspladser, velafpassede skoleborde, tydeligt bogtryk, forbud mod fint håndarbejde og overholdelse af den rette arbejdsafstand. For at skaffe øjet hvile efter nærarbejdet skal der være tilstrækkelig lange frikvarterer mellem lektionerne. Hvor meget de hygiejniske forhold i skolerne har at sige for udviklingen af nærsynethed, er af den svenske øjenlæge *J. Widmark* godtgjort ved påvisningen af, at procenttallet af nærsynede i den højere skole i Sverig fra 1884 til 1905, et tidsrum, i hvilket skolehygiejnen har forbedret sig uhyre, er gået ned fra 23 til 9 pCt. Tillige meddeler han, at i to kostskoler, hvor der i rigt mål drives al mulig friluftssport og friluftsarbejde og leves meget udendørs, findes næsten ingen nærsynede, og de, der findes, er alle overflyttede som nærsynede

fra andre skoler. Det viser, hvor meget friluftsliv med vid horizont modvirker udviklingen af nærsynethed. Den fremragende engelske skolelæge *J. Kerr,* der oprindelig har uddannet sig som øjenlæge, siger, at nærsynetheden i den engelske skole, hvor der drives så megen sport, er langt sjældnere end i den tyske.

Når nærsynethed begynder at udvikle sig, er briller et godt middel til at forhindre, at den tager til; briller er jo også nødvendige for at den nærsynede kan få fuld nytte af skolegangen. I rigtig erkendelse deraf gives der i den københavnske kommuneskole de elever, der trænger dertil, briller på skolevæsenets bekostning, hvis forældrene ikke har råd til at købe dem selv.

De nærsynede skal sættes på de bedst belyste pladser og nær ved tavlen; brillerne må læreren skænke nogen opmærksomhed. så-længe børnene er små, sørge for, at de bærer dem, og jævnlig pudse dem for dem, ellers sidder de med fedtede, tilklistrede glas, der gør mere skade end gavn. I Londons kommuneskole er der oprettet klasser for børn med svære former af nærsynethed og med andre svære synsforstyrrelser. Der bruges ingen bøger, læsning læres ved store bogstaver, der ses i mindst en arms afstand, og skrivning læres med kridt på den store tavle. Den mundtlige undervisning foregår sammen med de nærsynedes jævnaldrende kammerater.

Skolehygiejnikernes opmærksomhed har været og er endnu så stærkt rettet mod nærsynetheden, at der er blevet lagt liden, altfor liden vægt på *langsynetheden.* Den er dog meget hyppig, iblandt de yngre skolebørn langt hyppigere end nærsynetheden, og den volder dem ofte besvær, ikke når de skal se på tavlen, men ved håndarbejde,

Forholdet mellem langsynede, fjernsynede og nærsynede i de forskellige aldersklasser, som det var i Borgerdydskolen i 1883.
(Dr. *Philipsen*).

Alder i år	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Langsynede	9	19	18	24	22	18	18	19	13	12	7
Fjernsynede	0	1	4	5	8	8	9	10	5	5	5
Nærsynede	0	2	0	3	5	2	11	13	14	14	17

læsning og skrivning, især ved kunstigt lys. Da den langsynede altid må bruge sin akkommodation, trættes øjet let ved nærarbejde, der kommer hede og svie i øjnene, de bliver rødrandede, ofte får børnene hovedpine, og de klager over, at de ikke kan se tydeligt. I de stær-

kere grader er briller nødvendige; i ethvert tilfælde skal disse børn ikke arbejde på fint håndarbejde, kun kort tid ad gangen skrive og have lov til at hvile, når de klager over svie i øjnene. Også den langsynede skal have en lys arbejdsplads.

Synsevnen, synsstyrken måles ved at prøve, om bogstaver af en vis størrelse kan læses i en vis afstand. Man bruger dertil *Snellens* prøvetavler, hvis mindste bogstaver ved god dagsbelysning skal kunne læses i 6 m. afstand. Til skoleundersøgelser er det nok at prøve begge øjne samtidig. Hvis kun de store bogstaver kan læses i denne afstand, er synsstyrken svækket. Men deraf kan ikke sluttes, at personen er nærsynet; om der er nærsynethed, kan med nogenlunde sikkerhed sluttes, hvis han ffydende kan læse fineste diamantstil i god dagsbelysning i meget kort afstand. Langsynethed kan kun kendes ved prøve med glas. Da de børn, der endnu ikke kan læse, ikke kan prøves med Snellens tavler, og da Snellens bogstaver har en form, der er fremmed for ikke læsevante børn, tilråder jeg ved den første undersøgelse i skolen at bruge andre prøvetavler, f. eks. de Cohnske (egentlig også Snellens) med såkaldte hagefigurer (fig. 47) i størrelser svarende til Snellens bogstavstørrelser, hvis stilling barnet skal opgive, eller de *Heimannske* tavler med sorte håndsilhouetter, om hvilke børnene skal opgive, i hvilken retning pegefingeren peger. Hvis synsstyrken er betydeligt nedsat, må en nøjagtig øjenundersøgelse kræves.



Fig. 47. »En Cohnsk hagefigur«.

Da de færreste skoler her i landet har skolelæge, vilde det være godt, om læreren ved børnenes optagelse i skolen og et par gange i løbet af skolelivet prøvede deres syn. Snellens tavler er ikke brugbare dertil, men Heimanns håndfigurer er gode*). De holdes i 6 m. afstand velbelyste af dagslyset frem for barnet; de børn, der ikke tydeligt kan se de to mindste størrelser, bør have pålæg om at få øjnene undersøgte af øjenlæge.

KAPITEL XIII.

Bogtryk.

Hvad der skal kunne ses tydeligt i god belysning må i sine enkelthedeer ikke være finere, end at det ses under en synsvinkel på en minut. For den almindelige læseafstand må stregerne i bogstavernes tegning

*) De kan fås trykte på små kvadratiske papskiver, på hvilke der er en figur på hver side; figurerne kan altså drejes i hvilken som helst retning.

ikke gå under denne grændse, og de åbne mellemrum mellem stregerne må være større. Bogstavernes form skal være så enkel som mulig, derfor er den fra den snørklede munkeskrift stammende Fraktur utilladelig i skolebøger. Afstanden mellem bogstaverne i ordene (spærringen) og mellem ordene i linjen (approchen) skal være rigelig (det modsatte kaldes i sættersproget: kompress), ligeledes skal afstanden mellem linjerne (skydningen) være stor. Da tydeligheden af det sete desuden afhænger af modsætningen mellem genstanden og dens baggrund, skal tryksværten have en dyb sort farve, og papiret skal være gullig hvidt (ren hvid farve trætter efter den franske øjenlæge *Javals* mening øjet mere) og være mat, for ikke at give blændende refleks. Har trykket været meget hårdt, bliver bogstavernes overflade blank, og det kan give en så stærk refleks under visse belysningsforhold, at bogstaverne helt forsvinder; fejlen kan også ligge i papiret. Nedenstaaende trykprøve viser de forskellige trykarters størrelse og gengiver samtidig de regler, som *Cohn* har opstillet for trykket i skolebøger.

Til trykning af skolebøger bør bruges »Antiqva« ɔ: latinske typer. Stilen bør være *Corpus,* i hvilken højden af lille n er mindst $1{,}_5$ mm, bredden omtrent den samme, grundstregerne mindst 0.25 mm brede, skydningen ɔ: afstanden mellem linjerne (de korte bogstaver) mindst 2_5 mm. Linjelængden bør ikke overskride 10 cm med 60—70 bogstaver i linjen, og approchen skal være mindst 0.75 mm.

Noget mindre stil, *Bourgeois,* kan ogsaa bruges, naar skydningen er 3^{mm}. Typerne maa altid være skarpe, ikke afslidte, papiret rent hvidt eller let gulligt uden glans og saa tykt, at trykket fra den anden side ikke skinner igennem.

Til anmærkninger under teksten kan *Petit* tillades, hvor lille n er mindst $1{,}_{25}{}^{mm}$. Lærernes opmærksomhed maa være henvendt paa leksika og logaritmetabeller, der ofte ikke tilfredsstiller disse fordringer, samt paa bøgerne i skolebibliotekerne.

Paa landkort bør den mindste stil være *Nonpareille.*

Som praktisk mål for bogtrykkeren tilrådede Cohn sin »linjetæller« ɔ: et stykke karton, i hvilket er udskåret en åbning én cm i kvadrat; kommer flere end to linjer tilsyne i åbningen, er trykket utilladeligt til skolebrug.

Man er dog i de senere år udenfor Tyskland begyndt at følge de af Russeren Dr. *Khlopine* givne noget strængere regler: mindste størrelse af n 1.75 mm, mindste afstand mellem bogstaverne 0.5 mm.,

approchen mindst 2 mm., hvilket ved korrekturændringer kan nedsættes til 1.8 mm. Antal af bogstaver på kvadratcentimeter højst 15. I bøger til brug i højere klasser kan typer (n) af en højde 1.5 mm tillades og en linjelængde 10.8 cm. I logaritmetabeller og ordbøger tillades typer af en størrelse, der ligger mellem 1.5 og 1 mm. På landkort 1 mm. I Rusland føres der af undervisningsministeriets medikosanitære afdeling kontrol med trykket i skolebøger — det er ikke overladt til forlæggerens forgodtbefindende.

Om bogtrykket i A. B. C.'erne og i barnets første læsebøger har *Graupner* fremsat kloge betragtninger. Han gør gældende, at begynderen, der må samle sin opmærksomhed først på det enkelte bogstav, så på den enkelte stavelse og tilsidst på det enkelte ord, *forstyrres,* hvis trykket i A. B. C.'en er så tæt, at der for øjet viser sig mere end det, der i øjeblikket skal opfattes. Bogstaver og stavelser skal derfor spærres så meget, at enhver sådan enkelthed fremstiller sig *isoleret* for øjet. Øjet overser på engang kun tydeligt det billede, der falder lige på nethindens gule plet; hvad der falder udenfor, skimtes kun. Den øvede voksne læser glider let fra det tydelige til det næste og opfatter ordbillederne, før enkelthederne har indstillet sig skarpt for synet. Men barnet må klamre sig til hvert bogstav eller hver stavelse; ængstelig for at tabe tegnene af sigte, følger det linjen med pegefingeren eller lægger en lineal under den. Den kreds, der på éngang tydeligt kan overses i barnets læseafstand, 25—30 cm, har en diameter af 2 cm; derfor skal det, der på éngang skal opfattes, holde sig indenfor denne størrelse, medens nabotegnene skal stå så langt derfra, at de ikke rammer øjet. Han fordrer A. B. C.'en trykt efter følgende skala af bogstavstørrelse, skydning og approche:

	I	II	III	IV	V	VI
Bogstavhøiden (n) i mm . .	9	7,5	6	5	4	3
Skydning og approche i mm	18—15	15—12	12—10	10—8	8—6,5	6—5

	I	II	III	
Sammenhængende fortællinger . . .	2,7	2,4	2.1	osv.
	5—4,5	4,5—4	4—3,5	

Graupners forslag fortjener at følges. Dredsner lærerforening har udgivet et sæt læsebøger, i hvilke disse regler er gennemført.

KAPITEL XIV.

Skrivning.

Skrivning falder begynderen svær, fordi den kræver en meget sammensat association og koordination: forskriften skal sanses, omsættes til erindringsbillede i synscentret og optages af bevidstheden. For at den kan blive efterlignet, skal der fra bevidsthedscentret sendes bevægeimpulser til musklerne i arm og fingre, følelsen af bevægelsen skal optages i bevidstheden, og den af pennen udførte efterligning skal bedømmes og kontrolleres af synet under sammenligning med forskriften — hele denne nervevirksomhed skal ledes ad ny, uprøvede veje; bevægelserne skal, for at skriveforsøget kan få et godt resultat, være velafstemte efter formålet og efter skriveinstrumentet, pennen. Men pennen skal holdes i en bestemt, vanskelig, trættende stilling, den må ikke drejes, begge dens spidser skal hvile ligeligt mod papiret uden at trykkes for fast imod det for ikke at fanges af dets ujævnheder. Bogstavformerne er snørklede, og figuren skal udføres snart med tryk, snart uden tryk. Alt dette skal et barn på 6—7 år overkomme.

Men barnets associations- og koordinationsevne er i denne alder kun svagt udviklet, og fingrenes accessoriske muskler, de fine muskler, der ligger mellem mellemhåndsbenene eller udspringer fra bøjesenerne, er først i færd med at træde i funktion, deres ledningsbaner er endnu ikke i orden. *Bryan* har ved forsøg vist, at først efter det 6te år begynder deres funktion at udvikle sig, en udvikling, der efter det 8de år er nået en vis afslutning; før de er kommet så vidt, overanstrænges de let, og deres funktion kan blive krampagtig, hvis de tages for tidlig i brug. Barnets hånd er endnu ikke tjenlig til fine små bevægelser, af egen drift giver det sig ikke i lag med pillearbejde; enhver lærerinde ved, at disse små må have hjælp, hvis et bånd skal bindes i sløjfe eller en knude løses. Barnet er vant til store bevægelser, det arbejder med begge arme, kun at bruge den ene hånd er allerede vanskeligt for det; det er heller ikke vant til at bruge redskaber, men foretrækker at gå løs på tingene med hænderne, endog spiseredskaberne er ubekvemme for det, og i ubevogtede øjeblikke vil det gerne falde tilbage til at spise med fingrene. Men nu giver man det et fint redskab i hånden, venstre hånd skal holdes stille, og med dette fine redskab skal det udføre småt arbejde. Det anstrænges derved, og energien, der må sættes ind på at overvinde vanskelighederne, bliver altfor stærk, så at impulsen breder sig til områder af hjernen, den ikke skulde omfatte. Der kommer derfor krampagtig spænding af armens og håndens muskler, strittende fingerholdning, overflødige medbevægelser og forvredne legemsstillinger. Den altfor

store muskelspænding trætter selvfølgelig hurtigt barnet, og når trætheden kommer, forværres det forkerte endnu mere, fordi barnet taber herredømmet over bevægelserne.

Barnet ønsker at bringe sine fingerspidser i så nær føling med skriften som mulig og fatter derfor langt ude paa penneskaftet, helst ude på pennen, og de strittende fingerknoer danner da en straalekrans, som skjuler pennen for øjet. Men barnet *vil se* pennespidsen, derfor enten skydes skrivebogen tilhøjre, eller, hvis dette forhindres, drejes hovedet om til venstre for at kigge efter pennespidsen, og de fejle skrivestillinger kommer: hældningen af hovedet, krumningen af ryggen til højre eller til venstre. Da associationsevnen er så ringe, falder det børnene vanskeligt at afveje trykket af pennen mod papiret, trykstregerne bliver derfor plumpe og tykke, og under udførelsen af opstregerne hænger pennespidserne fast i papiret, så pennen sprutter.

Den almindelig brugte håndstilling og penneholdning (f. eks. beskrevet i overintendant Jørgensens meget brugte skrivebøger) er: hånden skal drejes indad, således at håndfladen vender nedad, pegefingerens kno skal vende lige opad, hånden løftes og kun hvile på den bøjede lillefinger. En frygtelig trættende og unaturlig håndstilling. Den stærke indaddrejning af hånden kan kun vedligeholdes ved en stadig, anstrængende muskelsammentrækning; lillefingeren yder hånden utilstrækkelig støtte, og hånden må derfor holdes løftet ved hjælp af underarms-musklerne. Denne muskelanstrængelse og opmærksomheden ved at holde stillingen vedlige svækker kontrollen med den øvrige koordination af skrivebevægelserne, endog i meget høj grad. Indaddrejning af hånden er ganske unaturlig ved fint håndarbejde; sætter man sig til et fint arbejde ved et bord, lader man underarmen og de ydre håndrande hvile på bordet for at kunne arbejde med fingrene, og således skal man også lægge højre hånd ved skrivning. Naturen er stærkere end skrivebøgernes regler: et øjeblik efter at eleven har taget pennen mellem fingrene og bragt hånden i den foreskrevne stilling, ruller hånden om på siden og hviler på den udvendige rand — selvfølgelig, thi alt andet er uudholdeligt. Men så væltes pennen med, og siden af pennen lægges mod papiret. Jeg har set klasse efter klasse i Københavns kommuneskoler, hvor Jørgensens skrivemetode bruges, skrive på denne måde.

Når der skrives skråskrift (den Spencerske, til højre hældende skrift), som jo synes at skulle beholde pladsen i kampen mod stejlskriften, lægger pennen mekaniske vanskeligheder i vejen for begynderen. Tryklinjerne skal dannes ved spiling af pennespidserne, finstregerne med samlede spidser. Men når penneskaftet, som det efter reglerne skal, peger mod den skråt liggende arms albu, er den naturlige ret-

ning for tryk- og finstreg som i X, medens skråskriften fordrer den modsatte retning som i *S* Disse trykstreger kan kun udføres ved en svær og meget trættende udadbøjning af hånden.

Barnets syn vanskeliggør også det fine nærarbejde ved skrivningen. Som ovenfor sagt, er de fleste børn i 6—7 års alderen langsynede og må under skrivning akkomodere stærkt og stadigt. Men akkodommodationsmusklerne trættes, og så bliver de fine skriftsstreger utydelige. For at bøde derpå nærmer barnet uvilkårligt øjet til papiret; ti derved forstørres billedet, og lysintensiteten bliver større. Men samtidig synker barnet sammen over skrivebogen, legemet kroges og brystet presses mod bordkanten. Under den stærke tilnærmelse til arbejdet overanstrænges øjnenes konvergens for samsynets skyld. Barnets nethinde er ved indtrædelsen i skolen ej heller udviklet til iagttagelse af fine genstande; den fulde udvikling menes ofte først at komme ved det 8de år.

Til vejledning ved efterligningen af forskrifterne er der i skrivebogen et system af fine punkterede ledelinjer; undertiden er der også en svag tegning af bogstavet, som barnet skal følge (sporskrift). Alle disse linjer anstrænger og forvirrer øjet, det falder barnet svært at følge dem, og hver gang pennen under de kejtede forsøg skejer ud fra de afstukne veje, føles det som en fejl, en forsyndelse, hvilket hos adskillige børn virker deprimerende; men enhver depression hæmmer organismens funktion.

Det er ikke for meget sagt, at fremgangsmåden ved den elementære skriveundervisning hertillands på alle punkter er i strid med de 6—7åriges fysiologiske tilstand. Hvorledes er udbyttet af undervisningen? Krampagtig, fejl penneholdning, skratten og sprutten af pennen, langsom, tegnende penneføring, enten spinkel skrift med fine, rystende streger uden det rette tryk, eller tunge, plumpe skrifttræk. Under skoletiden slavisk efterligning af forskrifterne, senere i livet mange slette håndskrifter, et bevis på, at undervisningen ikke har ledet skrivningen ind i de rette associationsbaner.

Skolehygiejnen har under påvirkning fra tysk side heftet sin opmærksomhed så godt som udelukkende ved de fejle, skæve skrivestillinger og ved den for korte arbejdsafstand. Årsagen til begge skader siges at være skråskriftens skrå streger, som tvinger først øjnene, dernæst hovedet og endelig kroppen om i de skæve stillinger. Forklaringerne er udarbejdede med stor sindrighed og er meget indviklede — men ligeså værdiløse som det middel, de samme pædagoger anviser til at forhindre ulykken, nemlig *stejlskriften*. Bogstavform og skriftretning kan ikke hjælpe her; det bevises ved, at man kan se børn skrive den skønneste stejlskrift i de frygteligste skrivestillinger. Skaden bunder

dybere og ligger deri, at børnene ved skolegangens begyndelse endnu ikke er udviklede til at kunne skrive små fine tegn med en fin pen på papir ved et bord; derfor kommer der træthed, skadelige, krampagtige muskelsammentrækninger, som ender med at udvikle uudryddelige uvaner i håndstilling, penneføring og legemsholdning. At enkeltheder i den brugelige undervisningsteknik desuden er fejle, og at den pen, der i almindelighed skrives med, er altfor spids og altfor blød (dansk skolepen, elastic pen), gør ikke sagen bedre.

Der må helt ny pædagogiske fremgangsmåder til, og vejen har Amerikanerne vist os. De begynder med at lade barnet skrive store, 10—15 cm høje, bogstaver med kridt på vægtavlen (der løber rundt om hele skolestuen). Denne skriveøvelse tillader store bevægelser, fri stilling uden tvang og en rigelig arbejdsafstand, der ikke kræver anstrængt akkommodation eller konvergens. Kridtet, der ligger let mellem barnets fingre, skriver lige godt i alle retninger og gør ingen modstand mod bevægelsen. På denne måde gøres børnene fortrolige med bogstavformerne og indøves i dem, uden at der fordres en nøjagtig kopi af forskriften, kun raske strøg med fri armbevægelser. Efter et års forløb gås over til skrivning på store stykker maskinpapir ved bordet med blåstift (oliestift), stadig store bogstaver, 5—6 cm høje, og først i slutningen af 2det år eller begyndelsen af 3die går man over til skrivning med pen, men penne der har brede, velafrundede spidser. På skønskrift lægges ingen vægt, kun på tydelighed og fremhævelse af det ejendommelige i bogstavformen. Resten kommer af sig selv senere. Endelig passer man på, at skrivningen kun udføres i korte tider ad gangen med mellemliggende hviletider for at undgå træthed og den dermed følgende forstyrrelse af koordinationen. Som *James Kerr* siger: »Bliver dette gennemført, er med det samme alle problemer om skråskrift eller stejlskrift, skrivestilling og skoleborde løst.«

Herhjemme har *Bure* taget ordet for en undervisningsmethode, der i flere henseender følger disse veje. I Tyskland har *Wetekamp* gjort energisk arbejde for at reformere skriveundervisningen. Jeg har gentagne gange søgt at få lærernes øre for nødvendigheden af at udrydde de gamle metoder ved den første skriveundervisning. Men forgæves. Vore skoler bruger — overintendant Jørgensens metode.

At den forældede unaturlige indaddrejede håndstilling ved penneskriften skal forlades, følger af det forud sagte. Penneskaftet skal hvile enten mellem 1ste og 2den finger med støtte af 3die, eller mellem 2den og 3die med støtte af 1ste (*Sallings* penholdning) og pege med sin øverste ende skråt udad — som det falder hver bekvemmest. Fremfor alt skal hele underarmen og ydre håndflade hvile på bordet med håndryggen vendt skråt udad. Skrivelæreren skal selvfølgelig

være opmærksom på, at legemsholdningen er rank, at skrivebogen ikke skydes til højre, at øjnene ikke holdes nærmere ved skriften end 30 cm; men det vil ingen vanskeligheder have, når penneskrivningen er vel forberedt ved kridtskrift på tavle og på papir, og når den først begyndes i det 3die skoleår.

KAPITEL XV.

Kvindeligt håndarbejde.

I flere henseender er de skær, der skal styres udenom ved den første undervisning i syning og andet finere håndarbejde, de samme som ved skrivning. Der må ikke begyndes derpå, før håndens accessoriske muskler er udviklede til at udføre småt, nøjagtigt arbejde, og før øjet er tilpasset til nærarbejde — altså som regel efter det fyldte 8de år. Der må indtil denne alder ikke gives barnet fine nåle at sy med, der må ikke sys med hvidt garn på hvidt stof, ej heller med små sting. Føler skolen sig bundet af en forældet tradition til at begynde håndarbejdet tidligere, bør der ikke være tale om andet end broderi på grovt kanavas eller javalærred med grove nåle. Om det gør anden nytte end at more barnet, er vel tvivlsomt. Når syningen efter det 8de år begynder, skal det være grovt blødt tøj og grove nåle, der bruges, og jeg tilråder at indøve stingene med sort garn på hvidt tøj. Overhovedet burde der overholdes et mindste mål for finheden af symaterialet (stof og garn) ligesom for bogtryk *(Oppenheimer)*. Det er lærerindernes pligt at sørge for, at syarbejdet udføres i rank, lige legemsholdning, og at ryggen søger støtte til rygstødet. Lyset skal komme fra venstre eller skråt fra oven og venstre; en særlig sysal er et stort gode i en skole. Om sybordene se III. Afsnit. Den 30 cm arbejdsafstand skal overholdes, og hvis enkelte pigebørn stadig er tilbøjelige til at bøje sig ned over sytøjet, skal lærerinden sørge for, at deres øjne undersøges, da der er sandsynlighed for, at de er nærsynede (eller astigmatiske). De nærsynede skal ved syningen bære briller. Der kan være grund til, at nærsynede over 5 dioptrier fritages for det fine håndarbejde; andre synsfejl, der nedsætter synsstyrken, kan blive grund til fuldstændig fritagelse for håndarbejde.

Der må ikke sys længe ad gangen; vore københavnske kommuneskoler har to timers syning i træk, men det er en forsyndelse mod de yngre børn. Strikning skal der heller ikke begyndes med førend syning, thi håndteringen af de tynde strikkepinde falder den lille barnehånd svær; der skal altid strikkes med middeltykke træpinde,

indtil koordinationen er velindøvet, og aldrig med sort garn. Om der er nogen grund til at vedligeholde undervisningen i strikning, er vel tvivlsomt i en tid, da alle går med maskinstrikkede strømper. Det vil dog blive opgivet engang, ligeså sikkert som at de unge ikke længere oplæres i at spinde og væve. Håndarbejde, navnlig linnedsyning, skal foregå på den lyseste tid af dagen; ved kunstigt lys anstrænger linnedsyning altfor meget, især når der i skolestuen er indirekte belysning (se III. Afsnit). De langsynede anstrænges meget let deraf; klager de over brænden og svien i øjnene, skal de have hvil i nogle minutter.

I denne sammenhæng må omtales det ofte altfor fine pillearbejde, man lader børnene udføre i *børnehaverne* (fletning med smalle papirstrimler o. lign.). Der må advares derimod og tilrådes megen kritik i valget af det arbejde, der gives disse puslinger, fordi børnehænder i børnehavealderen ikke er skikkede til fint arbejde.

Sløjd. Arbejdshygiejnen ved sløjd er så fuldstændigt og forstående fremstillet af sløjdinspektør *Aksel Mikkelsen,* at jeg, hvis jeg vilde medtage den i denne bog, maatte skrive hans meninger af. Jeg henviser derfor til følgende af hans skrifter: Almen legemlig opdragelse. Kbhvn. 1908. Arbejdsstillinger. Kbhvn. 1896. Indførelse af sløjdundervisning. Kbhvn. 1903.

KAPITEL XVI.

Tunghørighed.

I afsnittet »Skoleungdommens sygdomme og sygelighed« vil der blive gjort rede for de hyppigste årsager til tunghørighed og døvhed, nemlig katarren af det Eustachiske rør, mellemørekatarren og mellemørebetændelsen, og det vil blive forklaret, at disse lidelser er så overordentligt hyppige hos børn, fordi de fleste børn år efter år angribes af forkølelsessygdomme og gennemgår en række børnesygdomme.

Tunghørighed og døvhed er da også meget almindelige mellem skolebørn; en af ørelægen dr. *Carl Mailand* for nylig foretagen undersøgelse af eleverne i en københavnsk kommuneskole viste, at *25 pct. havde nedsat hørelse,* og dette resultat stemmer godt med erfaringerne fra udlandet. Af normal høreevne fordres, at hviskestemme skal kunne opfattes med lethed i mindst 6 m afstand; men af de undersøgte var der 15 pct., der kun opfattede hviskestemme i 2—6 m afstand; 2 pct. først i 0.5—2 m afstand og ca. 1 pct. først i 0.5 m afstand.

De tunghøre, der ikke kan opfatte hviskestemme i større afstand end 2—6 m, har vanskeligt ved at følge med undervisningen, meget går tabt for dem, de anstrænges mere end de normalt hørende ved at skulle høre efter; der er finere nuancer af sjælelivets udtryk, der går tabt for dem. De glider let ud af undervisningen; når de da gribes i uopmærksomhed, straffes de med urette derfor. Mellem sinkerne og oversidderne er der mange tunghøre, og ofte har lærerne slet ikke opdaget det; ti tunghørigheden er ikke til enhver tid lige stærk, der er visse ørelidelser, ved hvilke hørelsen som regel kan være ret god, men forværres, såsnart en forkølelse træder til. Disse tunghøre børn hører derfor bedre om sommeren end om vinteren. Netop elever af denne slags er udsatte for at blive uretfærdigt bedømte.

De meget stærkt tunghøre, de, der kun opfatter hviskestemme i 0.5—2 m afstand, er meget værre stedt, og de vil næsten alle i normalskolen synke ned i det bundfald, som efter lærerens mening intet kan hjælpe op, og hvis der findes sinkeklasser, vil de havne der.

Tunghørigheden er meget mere hæmmende for et barns åndelige udvikling end nærsynethed; thi de fleste og de stærkeste påvirkninger får vi gennem øret. Men det er først i den sidste snes år, at der i skolerne er vågnet den nødvendige agtpågivenhed overfor de tunghøre, efter at den tyske ørelæge *Hartmann* i sin bog: »Die Schwerhörigen in der Schule« havde vist, hvor ilde de er farne ved undervisningen. Da tunghørigheden kan være så svagt udtalt, at end ikke de pågældende børn eller deres forældre er klare over tilstanden, må det forlanges, at lærerne (klasselæreren) skaffer sig rede på elevernes hørelse gennem en undersøgelse ved hvert skoleårs begyndelse. Den er let at gøre og foretages således*):

Høreprøven foretages i en rolig stue for lukkede vinduer. Hvert øre prøves for sig, og barnet må under undersøgelsen ikke se undersøgerens ansigt. Hørelsen bestemmes ved den afstand, i hvilken barnet kan høre hviskestemme frembragt med den luft, der bliver tilbage efter en dyb udånding. Barnet skal se lige frem for sig, vende det øre, der skal prøves, mod undersøgeren og stoppe det andet til med en finger. I en afstand af 3 m fra barnet hvisker undersøgeren et tal mellem 22 og 99 efter at have opfordret barnet til at gentage det. Kan barnet i denne afstand sikkert høre 3 tal, fjerner undersøgeren sig og gentager prøven i 6 m afstand; i modsat fald nærmer han sig til barnet, indtil han har fundet den afstand, i hvilken 3 af de

*) De, der ønsker nærmere oplysninger, henvises til dr. Mailands fortrinlige bog: Tunghøre skolebørn, Kbhvn 1916.

nævnte tal kan børes sikkert. Derefter prøves på samme måde det andet øre. Resultatet optegnes saaledes:

Højre øre ..... m.
Venstre øre ..... m.

De tunghøre børn af mindre grad (2—6 m hørevidde) skal sættes nær ved læreren, men ikke paa »1ste bænk« med ryggen til kammeraterne; nej de skal sidde således, at de kan se, hvad der går for sig i klassen for at supplere med synet, hvad der er vanskeligt for dem at opfatte med øret. Læreren skal stadig forvisse sig om, at de har hørt og forstået det, talen er om, skal tage sig særlig godt af dem og bære over med dem, hvis de trættes. Selvfølgelig skal han tale med høj stemme — men det plejer lærere jo gerne at gøre.

De meget tunghøre (0.5—2 m hørevidde) vil som regel ikke kunne følge med i normalskolen, men de er for gode til sinkeskolen. Hvis de får en efter deres hørelse afpasset undervisning, kan de bringes vidt. Der er derfor rundt om i landene, ogsaa i København, oprettet *tunghøreklasser* med få elever, med lærere, der er uddannede i døvstummeundervisningen, og med en efter elevernes høreevne afpasset læseplan. De øves også i aflæsning af talen efter mundbevægelserne, men det giver ofte et tarveligt resultat. Desuden opøves deres tales artikulation, thi de meget tunghøres tale er ofte utydelig, dårligt artikuleret, udtryksløs og mat, fordi indtrykkene af andres tale er utydelige. Endelig skal deres ørelidelser behandles; desværre forsømmes de ofte.

Ørelidelserne er vanskelige at behandle, behandlingen skal foretages med stor omhyggelighed og med en tålmodighed, der ofte kan glippe. Derfor mislykkes tidt den af lægen foreskrevne behandling. Efterat den egentlige sygdom er hævet, kræves der lang tids kontrol og ofte efterbehandling. Kommuneskolerne, hvor de fattige børn er, burde tage sig af ørelidelsernes behandling både for børnenes skyld og for at modarbejde tunghørigheden til bedste for undervisningen. Der er få lidelser, for hvilke skolekliniker kan gøre så meget som netop for ørebetændelserne.

KAPITEL XVI.

Sangundervisningen. »Forstandigt ledet og godt gennemført sangundervisning medfører en nyttig brystgymnastik med kraftig ud- og indånding, og kan derfor være vel egnet til at modvirke de uheldige følger af den stille sidden på skolebænken i fremadbøjet stilling og med fladt åndedræt. Men disse hygiejniske goder kommer ikke til deres ret, naar de unge mennesker samles til sang i trange lokaler, i hvilke

luften ikke er god eller er støvfyldt.« (*Axel Key.*) Sangsalen skal derfor være godt udluftet, og dens gulv støvfrit (linoleum; dustless oil). Sangundervisning i klassestuen må frarådes; — den må også være uudholdelig for naboklasserne. *Keller* anser sangundervisning for ligeså trættende som gymnastik; men deri har han neppe ret. Sangtimen lægges passende i skoledagens sidste halvdel. Medens stemmen er i overgang, bør den hvile, hvis sangstemmen ikke skal ødelægges; netop de allerbedste stemmer lider mest og kan rentud fordærves. (Dr. Sig. Lövén.)

Gymnastik. At gymnastik er et meget trættende fag, og at en gymnastiktime forøger den træthed, der er følgen af intellektuelt arbejde, er allerede omtalt. Det er let forståeligt, fordi en times gymnastik under kommando stiller store fordringer både til bevægelsesorganerne og til de intellektuelle evner, opmærksomheden, koordinationen osv., navnlig under indøvelsen af nye øvelser. Efter gymnastiktimen bør lektioner i anstrængende fag aldrig lægges, ti det varer en vis tid, endda en ikke så kort, før eleverne kan samle sig til intensivt intellektuelt arbejde. Under »Sygelige tilstande i nervesystemet« vil blive omtalt det ildebefindende, som pigebørn kan få af skolegymnastikken, og der henvises dertil. Kun skal på dette sted lægges gymnastiklærerinden på sinde ikke at lade hånt om disse klager eller betragte disse pigebørns uvilje mod gymnastik som skulkeri; det er en lidelse, mod hvilken det eneste middel er fritagelse for de øvelser, der forvolder ildebefindendet.

Skolevejen. Selv i byerne er der en del elever, der har en lang skolevej, og som kommer forjagede, enten tilfods eller cyklende til skolen. Jernbane- eller sporvognskørsel, der altid bruges til lektielæsning, er endda mere uheldig; thi forjaget åndeligt arbejde i uro og tummel virker ikke godt på nervesystemet. På landet er det ofte endnu værre, hvor skolebørnene kan have 2—3 km., ja længere at gå til skolen i alt slags vejr på slette veje. Men mod alt dette er der i reglen ingen hjælp; det afhænger af forhold, der ikke kan ændres. Læreren gør klogt i at lade de elever, om hvilke han ved, at de kommer fra en lang jernbanerejse eller har en lang skolevej tilfods, have tid til at sunde sig i den første time, inden han stiller større krav til dem. Og forældrene bør sørge for, at børnene ikke forlader hjemmet i yderste øjeblik — men nogle børns naturel er sådant, at dette er lettere sagt end gjort. For landsbyskolens børn, der kommer til skolen langvejs fra, skulde der altid være en stue, hvori de på vinterdage kunde opholde sig, hvis de kommer til skole før undervisningstiden, få tøjet tørret, hvile sig ud i ro og komme til hægterne. Den samme stue kan bruges som spisestue.

KAPITEL XVII.

Der er nogle for børnenes sundhed og udvikling betydningsfulde ting, som rigtignok afhænger udelukkende af forældrenes omsorg, men ligger udenfor skolens magtområde. I den tanke, at mine ord kan nå forældrenes øren, vil jeg ikke forbigå dem her.

Børns søvn. Børn trænger til megen søvn; medens de sover, standses næsten alle energiforbrugende livsvirksomheder, og vækstens omsætninger kan da gå livligt for sig. Ja søvn er rentud nødvendig for kraftig vækst. Hvor meget søvnen betyder for organismen i dens udviklingsår, ses deraf, at hundehvalpe dør, hvis de 4 døgn i træk forhindres fra at sove. Børn trættes lettere og stærkere end voksne og skal derfor have længere hvile; jo yngre barnet er, desto større del af døgnet sover det, pattebarnet er i de første uger af sit liv næsten kun vågen, medens det patter, — hvis det er rask. Men nutidens liv med dets megen unatur især i byerne, med livet ved kunstigt lys langt ud på aftenen og derfor den sene begyndelse af dagens værk selv i årets lyse tid har forvansket de naturlige livsvaner også for børnene, og de søger at trække sengetiden ud så længe som mulig. De tigger og beder om at blive oppe og finder det ondt at skulle i seng: »Hver gnist, der i asken er, byder om aftenen sidde.« Der må konsekvens og strenghed til for altid at gennemføre den rette sengetid. Selskabelighed, forlystelser osv., der alt bliver senere og senere, holder de større børn oppe for længe. Det er ikke blot i velstillede hjem, at børnene kommer for sent i seng; nej, jeg har ofte, endog om vinteren, i arbejderkvartererne set børn lege på gaderne kl. 9, 10 om aftenen. Det finder nogen forklaring og undskyldning deri, at sovero bliver der i de små lejligheder først, når de voksne går i seng. Men uforstand er der også deri. Børnene, der kommer for sent i seng, har ondt ved at få søvnen rystet af sig om morgenen; men skolebørnene skal op, og den sene sengetid fører til, at de får for kort søvn. Når hjemmearbejdet vokser i omfang, kan det blive skyld i, at skoleelever kommer for sent i seng; det er dog kun i den højere skoles øverste afdeling, hos os i gymnasiet, at dette kan ske, — men her sker det også utvivlsomt.

Trangen til søvn er forskellig: svagelige børn trættes mere og trænger til mere søvn end sunde; nervøse børn plages ved sovetid af al slags frygt og ængstende fantasterier, de falder derfor vanskeligt i søvn, deres søvn er ikke dyb først på natten, men henad morgenen sover de tungt. Raske børn sover dybest en timestid efter, at de er faldet i søvn, men mindre dybt i morgentimerne. I arbejderhjem, hvor faderen må forlade hjemmet tidlig om morgenen, forstyrres ofte børnenes søvn af den uro, som dette fører med sig i den lille lejlighed.

For lidt søvn skader ikke blot børnenes sundhed, udvikling og udseende, men forringer også udbyttet af deres skolegang. *Dyce Acland* har påvist, at skolebørns skrift og retskrivning bliver dårlig efter utilstrækkelig søvn, og at de er uopmærksomme, interesseløse, pirrelige og ubeherskede, når de ikke har sovet nok.

Samvittighedsfulde forældre skal sørge for, at deres børn får megen søvn, især om vinteren, thi i vort klima tæres der mere på stofforbruget til legemets opvarmning om vinteren end om sommeren. (Landboerne i de nordlige lande sover langt mere om vinteren end om sommeren). Skolebørn bør ikke tage del i aftenforlystelser eller selskabelighed undtagen aftenen før en fridag, for at de kan sove ud næste morgen. Som vejledning for sove- og sengetid i de forskellige aldre af skolelivet gengiver jeg Axel Keys tabel derover.

Axel Keys Tabel over den fornødne sovetid for børn i de forskellige aldre.

Alder i år	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
I seng kl.	8	8	8	8 à 9	8 à 9	9	9	9½	10	10	10	10
Op kl.	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6½	6½
Sovetid i timer	11	11	11	10—11	10—11	10	10	9½	9	9	8½	8½

Skolemaden. Jeg vil lægge mødrene på hjerte at gøre skolefrokosten så god og indbydende som deres midler tillader det, ja de må ikke have skrupler ved at give en lille lækkerbidsken med — ikke slikkeri — eller ved at rette sig efter børnenes smag. I frugttiden er et æble, en pære, en tomat eller en appelsin en herlig tilgift. De skal gøre sig umag med indpakningen, lægge papirblade mellem smørrebrødstykkerne og have et godt, *renligt* gemme til maden. De forhold, skolerne byder børnene til skolemåltidet, er næsten altid så lidet menneskelige, med et mildt ord, at det ikke er underligt, at mange børn, især pigebørn, ikke har madlyst til skolemaden, mens de samme børn spiser som tærskere, når de i ferierne får frokosten hjemme. Drikke til maden må ikke savnes; anvisningen på vandhanen er temmelig spartansk. Mælk, kakao, ikke stærk, kold the, saft og vand, alt dette er godt og kan føres med på en flaske. De små har dog ondt ved at holde orden dermed, slår flaskerne itu og kaster propperne bort. Bedst er det derfor, når drikken kan købes på skolen. Flasken til drikken må selvfølgelig holdes meget ren, proppen skal skoldes hver dag. Det er uimodsigeligt til skade for den opvoksende ungdom, at

et af dagens måltider har så uheldig form og fortæres under så bagvendte forhold: madro kender skolebarnet ikke, når det spiser sin frokost i legepladsens virvar. For undervisningens skyld er skolefrokosten sandelig heller ikke ligegyldig; men hidtil har skolerne ikke skænket den sag nogen kendelig interesse, der fremfor alt skulde give sig tilkende derved, at der i hver skole tilvejebragtes en spisesal, i hvilken maden kunde spises ved sømmeligt dækkede borde.

At der i landsbyskolen for de børn, der ikke kan smutte hjem i middagstiden og få middagsmaden der, altid burde være en spisestue og indretning til at få medbragt drikke opvarmet, kan der efter min mening ikke tvistes om; thi disse børn går glip af dagens hovedmåltid.

Før børnene går i skole, skal de have et ordentligt måltid; men er det forkert med frokosten, er det ofte næsten værre med morgenmaden. Den traditionelle kop the og en tvebak er endnu i mange af middelstandens hjem morgenspisen både for voksne og børn; og det er utilstrækkelig kost at begynde dagens arbejde på. De fleste børn har ulyst til at nyde noget solidt straks efter at være kommet op; andre er for sent på færde, er bange for ikke at komme i rette tid på skolen og tør derfor ikke give sig tid til måltidet. Ulysten til at spise om morgenen skyldes en vane og intet andet, rettelig beset en dansk uvane; man kan let vænne sig til et rigeligt måltid om morgenen, og børnene kan også. Her skal moderen ikke give efter for børnene, og desuden skal hun sørge for, at børnene kommer op i rette tid og klæder sig hurtigt på, så at der er tid og ro til morgenmaden, og hun skal gøre måltidet hyggeligt og overholde, at alle er samlede til bestemt tid. Det er ikke let at gennemføre, men det er nu engang ikke nogen sinecure at være en god moder. For morgenmaden kan der ikke gives almengyldige regler; fornuftigt er det at give havregrød med mælk som grundlag og derefter et æg eller ristet sideflæsk eller et stykke udvandet spegesild eller lign. med brød til. Som drikke er theen god nok, kun må den ikke være stærk.

Når skolebørnene kommer fra skole, er de fleste glubende sultne. Bedst er det, hvis dagens hovedmåltid falder på denne tid, men det rykkes jo ud til senere og senere klokkeslet af hensyn til de voksnes arbejdstider. Det mellemmåltid, som gives børnene, må ikke være af den art, at madlysten til middagsmaden går tabt: et brødmåltid med drikke — mælk, kakao — til eller nogen grynsøbemad, men ikke kød- eller æggespiser.

Nogle ord om skolebørnenes påklædning. Det er ikke min hensigt at gennemgå, hvad sundhedshensyn kræver af børns klæder i

alle aldre og under forskellige forhold. Det er kun nogle spredte råd, jeg vil give mødrene om skolebørns påklædning. Der følges to stik modsatte retninger i børnenes dragt, den ene går ud på at hærde børnene ved ikke at »pakke dem for meget ind«; tilhængerne af den anden kan ikke få børnene varmt nok klædt på. Begge er lige forkerte. Medens børnene er små, afkøles de let, fordi deres hudoverflade er stor i forhold til legemsmassen; er store dele af legemet blottede i den kolde årstid, afkøles legemet mere, end hvad godt er, og der forbruges meget ernæringsstof til varmeudvikling. En af de tåbeligste moder er de *korte strømper,* som mange børn bruger både sommer og vinter. Når sommeren virkelig har gennemvarmet luften, jorden og de andre omgivelser, er der intet at sige mod dem sammen med den øvrige lette sommerdragt; men i kulde, slud og blæst er det vanvid, især for småpiger med korte skørter og korte benklæder, som ofte lader benene være ubedækkede til midt på låret. Sammen med de bare arme og den bare hals er det mere end en trediedel af legemet, som er blottet. Det kan gyse i en at se børn ved vintertid løbe om med de nøgne ben. Meget kraftige og velnærede børn med veludviklet fedtlag under huden kan til nød klare det; men svagelige, spinkle, tyndbenede børn sættes på en hård prøve. Lykkedes det endda ved hærdningen at give dem modstandskraft mod vinterens svækkende katarrer, således som det læres af afhærdningens apostle, så var der mening deri. Men det sker ikke; børnene med de korte strømper rammes af forkølelser lige så godt som de andre. Ved den pylrende indpakning gøres osgå fortræd, fordi huden altid holdes opheđet, blodoverfyldt, fugtig, og fordi hudkarrene aldrig trækker sig sammen under en kølig luftnings virkning. Dragten skal derfor ikke være tættere og tykkere, end at luftbevægelsen kan nå igennem den i fri luft, medens barnet selv rører sig, og at fordampningen let kan finde vej igennem den.

Man skal *klæde børnene på efter årstiden;* der levede engang en tysk doktor ved navn *Jaeger.* Han fik folk suggestionerede til at klæde sig i uld fra yderst til inderst; bar man undertøj af uld, garanterede han sundhed og velvære, men blot en flip af linned kunde fordærve det hele. Siden den tid går næsten alle herhjemme med uldundertøj både sommer og vinter, og tør ikke kaste det. Det er en ligeså stor tåbelighed som den kritikløse afhærdning ved tynd dragt. Selvfølgelig skal uldtrøjen kastes i den varme årstid, om ikke af anden grund, så fordi dens varmende virkning om vinteren ellers ved vanens magt ophæves, og endvidere fordi den frembringer hedeopstemning i kroppen i varmt vejr. Vil man ikke undvære en undertrøje under linnedet, kan man bære en ganske tynd bomuldstrøje

Børn skal ikke plages med uldtrøjen om sommeren; og selv om vinteren vil jeg tilråde at lade dem bære en let bomuldstrøje, hvis deres overtøj er varmt; kniber det med godt vintertøj, kan uldtrøjen være gavnlig.

Raske drenge i 12—14års alderen elsker at gå uden overfrakke om vinteren; de befinder sig vel derved og er så aktive, at de nok skal holde varmen alligevel. Der er ingen grund til at modsætte sig den lyst; for regnvejrs skyld kan de jo have et regnslag eller en vindjakke hængende på cyklen.

Det stramme korset var på veje til at forsvinde; men dets forsvinden var kun »et stjerneskud, der sluktes i det fjerne«. Nu sidder det i modens højsæde. Sålænge mødrene har magten over deres døtre, skal de forhindre, at de snører sig; men et fast, ikke snørende livstykke med fjedre, der modtager trykket af båndene, som bindes om livet, det er kun godt.

II.

SKOLEUNGDOMMENS SYGDOMME OG SYGELIGHED.

KAPITEL I.

Indledning.

Det nyfødte, levedygtige barn er som regel sundt; selv om moderen har døjet savn og nød i svangerskabet, kan det barn, hun føder, være trindt og veludviklet; undtagelser er de medfødte misdannelser (f. eks. medfødt hjertefejl, medfødte udviklingsfejl i tarmkanalen, i centralnervesystemet, idioti og lign.) og de medfødte infektioner (f. eks. syfilis), der imidlertid er at sidestille med infektioner efter fødslen, da de skyldes smitte fra moderen.

Efter fødslen truer mangfoldige farer barnet: ofte fra de usle ydre forhold, i hvilke det kommer til verden, fra usunde omgivelser, kulde, urenlighed osv. eller fra den ernæring, der bydes det, så at det hurtigt svækkes, og sygdomme udvikler sig i dets ernæringsssytem. Men også under velstående forhold kan barnet blive offer for lignende sygelige tilstande, dersom dets forplejning og pasning ledes af ukyndige personer efter tåbelige principer. Allerede på tærskelen af livet mødes barnet af de smitsomme sygdomme; jo ringere barnets livsvilkår er, desto flere muligheder er der for, at barnet rammes af dem, og desto hårdere bliver det tag, sygdommen tager i det. Senere i livet kan barnets sundhed tage skade, og dets rolige udvikling forstyrres, fordi der stilles større krav til dets ydeevne og kræfter, end det efter sin alder kan svare til, eller fordi dets levesæt og færden er ordnet på en uforstandig måde. Endelig må nævnes, at kronisk alkoholforgiftning og kronisk nikotinforgiftning ikke heller er ukendt i barnealderen.

De smitsomme sygdomme (infektionssygdommene) skyldes mikroskopiske spaltesvampe, bakterier, der udefra trænger ind i legemet, snylter og formerer sig der. For en stor mængde sygdommes ved-

kommende kender man den bakterie, der frembringer sygdommen, for andre er sygdomsvækkeren ukendt, men ad analogiens vej kan man slutte sig til, at det må være en bakterie. At en del tropesygdomme skyldes visse mikroskopiske dyr, protozoer, skal blot nævnes. Smitsoterne er dels akute ɔ: pludseligt opståede, hurtigt forløbende med udgang enten i helbredelse eller død; dels er de kroniske ɔ: langvarige i forløbet, mere eller mindre uhelbredelige, langsomt undergravende legemet uden at føre til døden eller først sent forvoldende døden. De egentlige smitsoter er altid almensygdomme; men der er også smitte, som kan slå sig på et enkelt sted af legemet eller et enkelt organ, f. eks. huden eller øjet; man skelner derfor mellem almeninfektion og lokalinfektion.

Når et menneske er blevet smittet af en akut smitsot, viser sygdommen sig ikke straks, men der går en tid hen mellem smitteøjeblikket og sygdomsudbruddet, *inkubationstiden*. Tingen er, at det sjeldent er store mængder af bakterier, der kommer ind i legemet; de må formere sig, før de bliver talrige nok til at give sygdomssymtomer. Inkubationstiden har forskellig varighed i de forskellige sygdomme, men som oftest samme varighed i den enkelte sygdom; i denne tid udbreder den smittede ikke smitten. Når inkubationstiden er forløbet, bryder sygdommen ud, enten med pludselighedens hele vælde, så at den smittede straks slås ned, eller den tager lidt efter lidt til i styrke. Enkelte sygdomme begynder ikke med de for dem karakteristiske symtomer, men har et *forløberstadium* (prodromalstadium), hvis symtomer enten intet ejendommeligt har eller er forskellige fra de senere symtomer. Flere børnesygdomme har et sådant forløberstadium, i hvilket sygdommen let kan miskendes; og da den i denne tid ikke blot er smitsom, men endog smitsom i særlig høj grad, kan stor udbredning af smitte blive følgen af slige forvekslinger.

De akute smitsoter ytrer sig ved almensymtomer: feber, svaghedsfølelse og forstyrrelse af de vegetative funktioner: blodomløb, åndedræt og fordøjelse. Disse symtomer er fælles for alle smitsoter, om end styrken af dem er forskellig. Desuden slår sygdommen sig på enkelte organer og fremkalder dér en »betændelse« eller en lidelse af anden art, og det er den, der giver sygdommen dens særlige præg.

Det er ikke bakteriernes fysiske tilstedeværelse i legemet, der frembringer sygdommen, men det er deres giftige stofskifteprodukter, *bakteriegiftene* (toksiner), der gennemtrænger de syge organer og med blodet sendes rundt i hele legemet, som er skyld deri. Det er altså en forgiftning, og tilstanden har også megen lighed med forgiftninger af anden årsag. Under dette ligger organismen ikke på

den lade side; allerede ved bakteriernes indbrud mødes de af hindringer, idet de normale afsondringer fra slimhinderne, der beklæder hulhederne ved legemets indgangsporte, hos det sunde, kraftige menneske har bakteriedræbende egenskaber. Dernæst danner lymfekirtlerne en slags vagtposter, der kan standse smitten, efterat den har fundet vej gennem huden eller slimhinderne. I denne kamp mod smitten kan lymfekirtlerne selv blive »betændte« og svulme op. Er smitten imidlertid nået videre, ind i blodet, og har smitstoffet sat sig fast i et eller flere organer, værger organismen sig derved, at der i vævene (og blodet) dannes modgifte, af hvilke nogle dræber og opløser bakterierne, andre neutraliserer bakteriegiftene. Sidst og måske ikke mindst bekæmpes bakterierne af de hvide blodlegemer (og andre vævsceller), der er istand til at omklamre bakterierne, optage dem i deres cellelegeme og fortære dem, ligesom amoeberne optager de smådyr, hvoraf de lever *(ædeceller, fagocyter)*. Denne cellevirksomhed forhøjes ved, at der i vævssafterne dannes stoffer, som gør bakterierne mere tiltrækkende for de hvide blodlegemer. Af denne kamp afhænger udfaldet af sygdommen: er forsvaret det stærkeste, kommer der helbredelse; er bakterierne de stærkeste, dør den syge.

De neutraliserende og bakteriedræbende modgifte, der udvikles i en sygdom, har, hvis livet bevares, yderligere den virkning, at de gør organismen *uimodtagelig (immun)* mod denne sygdoms bakterier, et forhold, der også har den største betydning ved helbredelsen. Den tilstand, legemet derved kommer i, kaldes *immunitet*, og modgiftene kaldes immunstoffer. Den immunitet mod en sygdom, der erhverves ved at have gennemgået den, kan være *livsvarig**) eller af *kort varighed;* hvori denne forandring af legemet består, vides ikke. Den kan også frembringes ved indpodning af smitstoffet i en sådan form, at der kun fremkaldes en meget mild sygdom *(vaccination)*, og indsprøjtning i blodet af bakteriernes gifte kan have lignende virkning. Den immunitet, der opnåes på denne måde, er aldrig livsvarig. Enkelte mennesker har medfødt immunitet mod visse smitstoffer, og modtageligheden er forskellig i de forskellige aldre.

Det er ikke alle smitsomme sygdomme, der under deres forløb udvikler immunitet; der kommer da gang på gang tilbagefald, og sygdommen trækker ud i det uendelige, som f. eks. forkølelsessygdommene eller gigtfeberen, og de går over i kroniske former. Kampen mod disse sygdomme føres formentlig væsentligst af fagocyterne.

*) Når der her og i det følgende siges, at en sygdom efterlader livsvarig immunitet, må det forstås således, at immuniteten *praktisk taget* er livsvarig, idet gentagne anfald er så sjeldne, at det ingen betydning har.

Når en akut smitsot forløber til helbredelse, efterfølges det egentlige sygdomsstadium af en svaghedstilstand, *rekonvalescensen,* i hvilken den skade, legemet har lidt, skal gøres god igen, det ødelagte væv skaffes bort og erstattes med nyt og kræfterne genvindes. Hvis svaghedstilstanden ikke skal blive varig, må organismen have ro, god ernæring, rigelig hvile og arbejdsfrihed.

At børn efter en akut sygdom skånes og plejes med omhu er nødvendigt, for at de ikke skal sættes tilbage i deres udvikling. Men skaffes der barnet gode vilkår under rekonvalescensen, viser det en mærkværdig evne til at indhente det tabte, idet væksten foreløbig sker med større hurtighed end ellers i samme alder. *Axel Key* siger, at rekonvalescensen først er overstået, når barnet har nået den vækstudvikling, det vilde have havt, hvis ingen sygdom havde ramt det. Ofte forværres sygdommen derved, at organer, der under det sædvanlige forløb forskånes, angribes af bakterierne eller af deres gifte, og ny lidelser opstår, ikke sjeldent alvorligere end hovedsygdommen. I rekonvalescensen kan der optræde farlige *eftersygdomme,* fordi den svaghedstilstand, der er til stede, lukker døren op for ny smitte; savnes tilbørlig pleje og beskyttelse i rekonvalescensen, ligger denne mulighed nær.

Smittevejene og smittekilderne. Kun når smitsoternes bakterier kommer ind i legemets væv, formår de at frembringe sygdom. Den uskadte sunde overhud på legemets overflade danner et ubrydeligt værn mod dem; men når sår, rifter, hudafskrabninger, sprækker o. l. river selv det ubetydeligste hul i dette dække, kan smitten trænge ind i legemet ad denne vej. At en række smitsoter hyppigt eller altid overføres ved insektstik er ikke en undtagelse herfra. Slimhinderne danner ikke så sikkert et værn mod bakterierne, dog er som regel den sunde, uskadte slimhinde uigennemtrængelig for de fleste bakterier; men ubetydelige læsioner, f. eks. af skarpe smådele i fødemidlerne kan åbne døren for dem, eller katarrer og andre sygelige tilstande kan beskadige deres tætte overtræk, og visse bakterier kan utvivlsomt trænge ind gennem uskadte slimhinder. Slimhinderne forholder sig på grund af deres forskellige bygning ej heller ens i så henseende: svælgets slimhinde har således den ejendommelighed, at der i den er indlejret større eller mindre knuder eller øer af lymfekirtelvæv (f. eks. mandlerne) og på disse steder kan bakterierne lettere trænge ind end andetsteds; noget lignende er tilfældet i tarmens slimhinde. Som ovenfor nævnt er slimhindernes normale afsondringer dræbende for de fleste bakterier; men sygelige tilstande kan ophæve denne egenskab, ligesom svækkende forhold kan gøre slimhinderne mindre modstands-

dygtige. Af alle disse grunde er det overordentlig hyppigt, at smitten trænger ind i legemet gennem slimhinderne, og navnlig er det slimhinderne indenfor indgangsportene til åndedræts- og fordøjelsesorganerne, som er udsatte for smitten. Visse bakterier føres med indåndingsluften ned i luftrørene, ja måske helt ned i lungerne, andre føres med fødemidlerne ned i tarmen og udfolder dér deres skadelige virkninger. Smittekilden er først og fremmest de syge og deres sygelige afsondringer. I næsten alle smitsoter er åndedrætsorganerne, svælg, næse, øjenslimhinderne — alle eller enkelte af dem — angrebne, visse smitsoter har deres væsentligste sæde netop på et af disse steder; i andre er tarmkanalen sæde for sygdommen. Alle afsondringer fra de syge steder indeholder smitstof, som uundgåeligt føres over på den syges hænder, ansigt, tøj, sengklæder osv. Fra hænderne uddeles det til alt, hvad den syge rører ved, til andre personer ved håndtryk eller anden berøring, fra munden overføres det ved kys eller til kopper, glas og andre brugsgenstande, og alt dette sker desto mere, jo mindre renlig den syge og dens omgivelser er. I ni af ti tilfælde er det *den raske persons hånd, der modtager smitstoffet,* fra hånden føres det lettelig til munden, øjnene, næsen, altså netop til de for smitte mest modtagelige steder af legemet. Mund, næse, øjne osv. er således i en stor mængde smitsoter den hyppigste indførsels- og udførselsvej for smitten, og hænderne, den syges og den raskes, den vigtigste smittespreder.

Men smitstoffet kan også nå til de raske ad omveje; som allerede nævnt kan det sætte sig på brugsgenstande, drikke og spiseredskaber ikke at glemme, og med disse bringes videre. Det kan tilblandes til fødemidler som mælk, kød osv., når de, der passer den syge, også behandler disse fødemidler og ikke er renlige med deres hænder og øvrige person. Drikkevandet kan besudles af smitteholdige ekskrementer, når disse uden at være desinficerede kastes ud på mødding eller nedgraves på steder, hvorfra de med regnvandet kan sive ned i grunden. Tidligere frygtede man meget overførelse af smitte gennem luften, eller rettere fra det støv, der svæver i luften, og hvis støvkorn kan bære og hyppigt bærer bakterier. Denne smittevejs betydning er dog betydelig mindre, end man formente; støvkornenes bakterier er sikkert sjældent sygdomsvækkere, og da kun i lukkede rum, aldrig i fri luft. Derimod spiller den spredning af smitten, ved hvilken uendelig fine dråber eller vædskeblærer slynges fra den syges mund, næse og svælg under hoste, nysen, hidsig tale osv., en stor rolle i alle de sygdomme, der har deres sæde i åndedrætsorganerne, næse og svælg. (*Flügges dråbespredning.*)

Når en smitsot er overstået, er sygdommens bakterier tilintetgjorte og findes ikke længere i legemet. Det vil sige i de fleste tilfælde. I

rekonvalescensen er de ofte endnu tilstede og udskilles med afsondringerne; undtagelsesvis bliver de end ikke fordrevne efter overstået rekonvalescens, men finder sig et smuthul, i hvilket de holder sig som snyltere, uskadelige for værten, men farlige for omgivelserne. Sådanne *smittebærere, bakteriebærere* kendes efter flere sygdomme: difteritis, tyfus, smitsom hjernerygmarvsbetændelse osv. Men en del smittebakterier kan også findes i svælg eller næse hos mennesker, der hverken har havt eller har eller måske aldrig vil få vedkommende sygdom (individuel immunitet). Disse bakterier kan være giftig smitte for andre personer, og sådanne »*sunde bakteriebærere*« bidrager utvivlsomt ofte til at udbrede smitte.

Smitsoternes smitsomhed er meget forskellig: nogle smitter sågodt som alle, der kommer i berøring med sygdommen (kopper, mæslinger), andre kun enkelte. Modtageligheden overfor disse sidste sygdomme veksler meget efter alder, for en del sygdomme er børn langt modtageligere end voksne, for andre er det omvendt, dog er børn i det hele mindst modstandskraftige mod smitte. En gruppe sygdomme kaldes »*børnesygdomme*«; de har fået dette navn, fordi de hyppigst optræder i barnealderen, hvilket dog ikke beror på, at voksne er uimodtagelige for dem, men derpå, at de giver varig immunitet; derfor vil på de steder, hvor de til stadighed findes, næsten alle de modtagelige få sygdommen, medens de er børn, og derved have erhvervet immunitet for resten af livet. Er sygdommens smitsomhed tillige meget stor, vil næsten alle børn få den. Før vaccinationens indførelse var kopper en »børnesygdom« og kaldtes »børnekopper«. Det må dog siges, at overfor en del af »børnesygdommene« er voksne langt mindre modtagelige end børn.

En smitsots smitsomhed er ikke uforanderligt den samme, ej heller dens farlighed. Smitsoter, der vides forhen at have været meget udbredte og farlige, er nu sjeldnere og milde i deres forløb, f. eks. difteritis. Omvendt er der smitsoter, der nu er hyppige, men tidligere kun forekom spredt, f. eks. børnelamhed. Det må vides, at alle smitsoter af ukendte årsager kan skifte karakter i så henseende.

Modtageligheden for smitte forøges ved træthed, afkøling (»forkølelse«), overhede, dårlig kost, alkoholisme, sult osv., kort sagt ved alt det, der svækker individet. Gode ydre forhold styrker modstandskraften. Renlighed med person og omgivelser fjerner smitte og formindsker muligheden for smitteoverførelse, urenlighed fremmer smitte og skaber tusinde muligheder for smittespredning. Sammenhobning af mennesker og overbefolkning virker på samme måde. Efter visse akute smitsoter er modtageligheden for visse andre smitsoter forhøjet,

f. eks., efter mæslinger for kighoste og difteritis, efter kighoste og mæslinger for tuberkulose.

Det er *skolernes pligt* på enhver måde at hindre, at smitsoterne spredes fra elev til elev. De syge må ikke modtages i skolen, deres sødskende ikke før den tid er forløbet, som svarer til den pågældende sygdoms inkubationstid, for såvidt den syge er fjernet fra hjemmet eller forsvarligt isoleret. Om alt dette er der af Undervisningsministeriet udstedt bekendtgørelse (af 15. 3. 1916). Det er nødvendigt for lærerne at kende noget til de smitsomme sygdomme, især til deres begyndelsessymtomer og til deres smitteforhold, for i påkommende tilfælde rettidigt at kunne slå alarm. Vanskeligt kan skolen blive stillet overfor »bakteriebærerne«, da det ofte kan vare år, før bakterierne forsvinder, og da alle hidtil anvendte midler til at fordrive dem har vist sig virkningsløse. Hvert enkelt tilfælde må afgøres i henhold til kompetent lægeskøn. Udbryder der en alvorlig smitsom sygdom hos en på skolen boende familie, må der tages meget strænge forholdsregler: den syge må ufortøvet flyttes til epidemihospital og desinfektion udføres. Alle renlighedsforanstaltninger i skolen tager direkte sigte på forhindring af smitte; da hænderne er så betydningsfulde spredere af smitte, burde det være *påbudt,* at der findes vaskeindretninger med sæbe og *rene* håndklæder i hver skole. Snavsede hænder skulde ikke tåles i skolen, ej heller af hensyn til børnenes opdragelse til renlighed. Al skolehygiejne, skolebygningens indretning, skolebordets bygning, opvarmningen, ventilationen, undervisningens afpasning efter elevernes alder og kræfter har indirekte betydning i kampen mod smitsoterne ved at styrke skoleungdommens legemlige modstandskraft. I alle forholdsregler mod smitsoternes udbredelse er det en stor hjælp for skolen at have en skolelæge, ja det er egentlig ufatteligt, at skolerne tør undvære en rådgiver i disse forhold.

Også for undervisningens skyld må skolen nidkært modarbejde smitsoterne; ikke alene afbryder sygdommen elevens skolegang, men den efterlader ofte lang svaghed, der gør børnene uduelige til arbejde og svækker deres evner. Efter overstået sygdom må eleverne ikke modtages, før de er helt raske og smittefri, og rekonvalescensen skal være fuldt overstået, thi før har de ikke kræfter til med udbytte at tage mod undervisning.

I New Yorks folkeskoler er kontrollen med de smitsomme sygdommes optræden lagt i hænderne på skolelægerne: hver morgen synes af dem de elever, som lærerne formener er syge. Efter sygdommens ophør afgør skolelægen, om eleven atter kan modtages. En lignende ordning er indført i Halle i Tyskland under den bekendte epidemiolog *Drigalskis* ledelse. Kontrollen, som udøves, før eleven

modtages i skolen efter endt sygdom, er dér endog udstrakt til alle familiens medlemmer (!). Skolelægekontoret får fra sundhedsvæsenet meddelelse om alle tilfælde af smitsom sygdom hos børn i den blot mistænkelige — tilfælde af smitsoter hos eleverne. I Preussen skolepligtige alder, og læreren skal melde til skolelægen alle — også er der udstedt en bekendtgørelse af 1907, efter hvilken personer, der er mistænkte for at være smittebærere, samt raske bakteriebærere kan udelukkes fra skolen.

I den herefter følgende oversigt over de vigtigste af de hos børn og unge optrædende sygdomme er af symtomer, årsager, sygdomsforløb og følger kun det medtaget, som skolefolk, hvem ansvaret med en ret stor del af elevernes liv påhviler, må vide besked om, og det, som er nødvendigt for at forstå de forebyggende forholdsregler; men en udtømmende sygdomslære er det ikke og skal det heller ikke være. Jeg tilsigter ikke at lære lærerne at stille sygdomsdiagnoser, men fremdrager kun de tegn, der skal vække deres opmærksomhed og få dem til at overveje, om indtræffende tilfælde skal underkastes lægebedømmelse.

KAPITEL II.

De akute smitsoter.

Tyfoid feber),* en i fuldt udviklede tilfælde svær febersygdom med bevidsthedsforstyrrelser og med diarrhoe, der skyldes en betændelse i tarmslimhinden. Dens smitstof er tyfoidbacillen, som i store mængder findes i den syges afføring og urin. Den er smitsom fra syg til sund, hvis der ikke iagttages tilbørlig renlighed med afføringen og med den syges person; men tyfoidbacillen kan også tilsmitte drikkevandet, f. eks. når den syges afføring kastes på møddingen, i latrinkuler, nedgraves i haven, hvorfra bacillerne med det nedsivende overfladevand tilføres brøndvandet, i hvilket de kan holde sig levende og smitsomme i flere uger. Sker det, kan mange mennesker blive smittede på éngang. Mælk kan også tilsmittes, når der er en tyfoidpatient dér, hvor mælken produceres eller behandles, og hvis den, der passer den syge, tillige har at gøre med mælken. Endelig kan tyfoidfeber udbredes ved personer, som efter at have gennemgået denne sygdom er blevet bacilbærere, ofte for livstid. Bacillerne findes da i ekskrementerne. Børn bliver meget sjeldent tyfoid-bacilbærere.

---

*) Tyfoidfeber kaldes sædvanlig af folk »tyfus«; dette navn tilkommer kun »pletтyfus«, en sygdom, der er uden betydning for vore skoler.

Sygdommen kommer ind i organismen gennem munden. Efter en inkubationstid på ca. 14 dage begynder der let feber og almindeligt ildebefindende, der i de første dage ikke tvinger den syge i seng; hårdføre individer færdes ofte i dette forløberstadium oppe og udfører deres forretninger, hvad der er farligt for smittespredningen, da ekskrementerne allerede på dette tidspunkt indeholder tyfoidbaciller. Men snart tager feberen til, og den syge må lægge sig. En middelsvær tyfoid feber varer 4—5 uger, en svær 6—8 uger; den giver livsvarig immunitet. Sygdommen efterfølges af stor svaghed og fordrer en lang og omhyggelig rekonvalescens. I skolen må der tages lempeligt på elever, der vender tilbage efter en svær tyfoid feber. Da rekonvalescenternes afføring altid indeholder tyfoid-baciller, må alene af denne grund rekonvalescensen være fuldt overstået, før eleven modtages på skolen.

Tyfoid feber er hyppigst mellem 15de og 30te år, men slet ikke sjelden hos børn under 15 år. Sædvanligen er den hos dem mildt forløbende og lidet udtalt; særlig må mærkes, at tyfoid feber hos børn undertiden kun frembringer en langvarig mave-tarmbetændelse (opkastninger — diarrhoe) og derfor kan miskendes, indtil der fra de syge børn spredes tydelig tyfoid-smitte. Børn med en sådan tyfoid-diarrhoe kan, især hvis omsorgen i hjemmet med dem ikke er stor, blive sendt i skole og udbrede smitte.

Hvis tyfoid feber optræder i en skole, skal sæder og gulv i klosetterne i 14 dage derefter hver dag omhyggeligt skures og desinficeres med klorkalkvand (1—100). Har skolen tøndeklosetter, skal tønderne hver dag tømmes og dampdesinficeres. Pissoirerne skal desinficeres med klorkalkvand. Hvis tilfældene hober sig, må muligheden af et miskendt tilfælde af tyfoid feber eller tilstedeværelsen af en bacilbærer i skolen overvejes og fornøden sagkyndig undersøgelse foretages. I landsbyskoler, hvor drikkevandet fås fra en brønd, må det undersøges, om der er nogen mulighed for, at grundvandet er blevet inficeret.

Anm. Om de pligtige forholdsregler, som skolen har at iagttage ved tyfoid feber og ved alle de efterfølgende smitsomme sygdomme se Min. bekg. 15. 3. 1916.

Paratyfus er en med tyfoid feber nær beslægtet sygdom, der kun kan skelnes fra denne ved visse bakteriologiske prøver.

Skarlagensfeberens smitstof er ukendt. I de store byer er der altid spredte tilfælde af den; men med længere eller kortere mellemrum blusser den op til store epidemier, hvis ondartethed kan være meget for-

skellig. Den kan være en meget farlig sygdom; børn er mere modtagelige for den end voksne, dog er modtageligheden for den ikke så stor som for flere andre børnesygdomme, f. eks. kun halvt så stor som for mæslinger. Den efterlader livsvarig immunitet. Smitten overføres oftest fra den syge til sunde, men den kan også gå ad omveje: ved ikke smittet 3die person, ved klæder, brugsgenstande, ved mælk, og smitten kan hænge fast i værelser, thi den er meget sejglivet.

Inkubationstiden er 2—8 dage; ved fastsættelsen af den tid, der skal forløbe, efterat den syge er isoleret, før hjemmets andre børn tør modtages på skolen, skal den længste kendte inkubationstid lægges til grund, altså 8 dage. Inkubationstiden er fri for ethvert sygdomstegn, sygdommen begynder pludseligt med opkastninger, hovedpine, feber og klager over ondt i halsen; barnet føler sig i reglen så syg, at det, hvis udbruddet sker på skolen, vil blive sendt hjem. Bliver et barn syg med de nævnte symtomer, bør læreren straks sende det hjem og skriftligt pålægge forældrene, at det ikke må sendes i skole, medmindre der er udstedt lægeattest for, at det ikke er smittefarligt. Efter nogle timers eller 1 døgns forløb, i hvilken tid halsbetændelsen har forværret sig meget, bryder det udslet, der har givet sygdommen dens navn, frem; det består af fine, tætsiddende, klartrøde prikker, der på afstand giver huden en stærk rød farve. 8 dage derefter er det sammen med feberen svundet, og i slutningen af 2den sygdomsuge begynder overhuden at skalle af som større og mindre sammenhængende flager; i håndfladerne og på fodsålerne hænger den tykke overhud i laser, ja den kan løsne sig i sammenhæng som »en handske«. Gennemsnitlig er denne afskalning endt med udgangen af 6te sygdomsuge, men den kan trække ud meget længere. Når afskalningen er forbi, og intet er stødt til under forløbet, er sygdommen helbredet, den syge er efter bad og rensning smittefri og kan efter en rekonvalescens på omtrent 14 dage igen gå i skole.

Som ovenfor sagt kan skarlagensfeber i sig selv være meget farlig, og der kan desuden i forløbet optræde andre svære, forværrende sygdomme, af hvilke flere kan have stor indflydelse på barnets senere skolegang. De vigtigste er: svære mellemørebetændelser, der kan give tunghørighed; svækkelse af hjertemuskulaturen (fritagelse for gymnastik) og nyrebetændelse, som ikke helt sjeldent går over til kronisk nyrebetændelse, der kan give sig tilkende efter et *tilsyneladende* rask mellemrum på flere år. Men skarlagensfeber kan også være meget let med ringe ildebefindende og næsten ingen feber; *udslettet kan helt mangle* eller være så flygtigt, at hverken den syges omgivelser eller lægen får det at se. Symtomerne indskrænker sig til en halsbetændelse med svulne, belagte mandler og stærk rødme i svælget, som ganske

vist for et kyndigt øje har ejendommelige træk*), der bør lede tanken hen på skarlagensfeber, men som ofte miskendes, og sygdommen kaldes da »ondt i halsen«. Da sygdomsfølelsen har været så ringe, sendes barnet snart igen i skole og kan blive uhyre farlig som smittespreder. Selv efter en let skarlagensfeber med svagt og kortvarigt udslet kan der komme den ejendommelige afskalning. Det kan hænde i skolen, at man en skønne dag opdager, at der er et barn, på hvis hænder huden skaller af i laser og tjavser. Man kan da trygt gå ud fra, at man står overfor et miskendt tilfælde af skarlagensfeber og skal øjeblikkeligt sende barnet hjem med påbud om lægeattest for smittefrihed, før det igen modtages i skolen.

De syge smitter lige fra udbruddets første time og til endt afskalning. Afskalningens betydning for smitte er blevet omstridt, muligvis med rette; men det er dog klogest at fastholde, at ingen skoleelev må modtages på skolen efter gennemgået skarlagensfeber, før afskalningen er fuldstændigt ophørt. Sikkert er det imidlertid, at smitten har sit sæde også andre steder, navnlig i næsen og i svælget, og det ikke blot, medens den svære halsbetændelse står på, men også senere i sygdommen, fordi der har udviklet sig en langsomt forløbende næse-svælgkatarr. Også det øreflod, der ledsager en i sygdommen opstået mellemørebetændelse, kan være smitsomt. Det hænder af og til, at børn, der har været behandlede på epidemihospitaler for skarlagensfeber, smitter deres søskende, når de efter endt afskalning udskrives som raske til deres hjem. Englænderne kalder det »*return cases*«; til forklaring af smitten finder man altid en af de nævnte næse-, svælg- eller ørelidelser. Kyndige specialister i epidemiske sygdomme mener, at return cases ikke har nogen betydning for smitteudbredning i skolerne; det er dog rettest ikke at stole på deres autoritet, men regne med denne mulighed, hvis der optræder ny tilfælde af skarlagensfeber i en klasse, når en elev vender tilbage, selv om det er med et epidemihospitals udskrivningscertifikat for smittefrihed.

Spørgsmålet om skolernes betydning for skarlagensfeberens udbredning opfattes meget forskelligt: Nogle mener, at de er de vigtigste smittecentra; men da inkubationstiden er smittefri, og da sygdommen begynder så pludseligt, er der ved typiske forløb kun ringe sandsynlighed for smittespredning. Jeg mener derfor, at når det første tilfælde straks sendes bort og isoleres, er smittefaren for de andre børn ikke stor. Helt anderledes ved de atypiske og de miskendte tilfælde; når der opstår en virkelig skoleepidemi, viser det sig altid, at den

*) Et af de ejendommelige tegn på skarlagensfeber, er at tungen er »nøgen«, rød og oversået med spredte småknopper så store som knappenålshoveder, den såkaldte »himbærtunge«.

kan føres tilbage til et sådant tilfælde. Sådanne skoleepidemier kan, når jordbunden er gunstig for sygdommens udbredelse, blive udgangspunktet for store byepidemier, og det er en kendsgerning, at ved *udbruddet* af en epidemi spredes sygdommen i skolerne, der er samlingsstedet for så mange modtagelige børn. I den store skarlagensepidemi i Lyngby 1912—13 var i begyndelsen de allerfleste af de angrebne skolebørn. Skolerne blev da hurtigt lukkede, endnu i 13 dage derefter meldtes der daglig talrige nye tilfælde af angrebne skolebørn; men efter den 13de dag sank tallet af dem med ét slag, og det skøndt epidemiens senere forløb viste, at der endnu var mange modtagelige mellem de skolesøgende børn. At skolerne ellers ikke bidrager væsentlig til udbredelsen af skarlagensfeberen ses af dens årskurve for hele landet (Medicinalberetningen 1909, optælling for 20 år): de fleste tilfælde optræder i Januar, derfra falder kurven jævnt til Juli, i hvilken måned de færreste tilfælde kommer; men allerede i August stiger kurven stærkt og vedbliver at stige til og med Januar. De store ferier har altså ingen indflydelse på den.

Mæslinger. Smitstoffet er ukendt; det er lidet modstandsdygtigt og tilintetgøres hurtigt udenfor den menneskelige organisme; sygdommen overføres derfor kun fra syg til sund, og overførelse ved 3die ikke smittet person eller ved brugsgenstande osv. er lidet sandsynlig. Sygdommen klæber ej heller ved værelser, i hvilke den syge har opholdt sig, altså ikke ved skolestuer. Den er uhyre smitsom, alle mennesker i alle aldre er modtagelige for den; det sås, da mæslinger i 1846 bragtes til Færøerne, efter i 65 år ikke at have været der — alle, selv oldinge, der ikke havde havt den, blev angrebne. Da smitsomheden er så stor, og da den hertillands aldrig helt forsvinder, og da den efterlader livsvarig immunitet, vil de allerfleste få mæslinger i barnealderen. Den er typen på en »børnesygdom«. I København optræder de fleste tilfælde inden det fyldte 5te år (Stadslægens årsberetning 1914, opgørelse for 30 år), altså inden den skolepligtige alder; men et stort antal får dog sygdommen, medens de går i skole. Af de 15årige har 96 pct. havt den. I de store byer er mæslinger aldrig helt udslukte; men med nogle års mellemrum blusser de op til store epidemier, i hvilke de fleste modtagelige får dem.

Efter en inkubationstid på 10 dage begynder mæslinger med et *forløberstadium,* der varer 2—5 dage, i hvilket der kun er tegn til en mere eller mindre svær »forkølelse«: snue, røde, rindende øjne, hæshed, lidt hoste. Skøndt der altid er feber, sendes dog børnene ofte i skole, medens dette står på, især hvis forløberstadiet er langtrukket, thi feberen falder, når der er gået et par dage. Dette er

skæbnesvangert for smittens spredning til skolekammeraterne; ti *mæslinger er smitsomme i forløberstadiet,* ja det er vistnok det mest smitsomme afsnit af sygdommen. Efter 2—5 dages forløb bryder det ejendommelige mæslingeudslet frem, først i ansigtet; det sammensættes af let ophøjede blålig-røde pletter, omtrent af en ærts gennemsnit, ofte sammenflydende i ansigtet, altså meget forskelligt fra skarlagensfeberens. Når forløbet er normalt, er det sammen med de katarralske tilfælde svundet en uge derefter, der komme så en klidagtig afskalning, og 14 dage efter at sygdommen er begyndt kan, når alt går vel, skolebarnet komme i skole.

Mæslinger er som ofest en ufarlig sygdom for børn over 5 år, selv om de kan være ret syge i udbruddet. Men for børn under 2 år er de meget farlige, og børn under 5 år dør ikke sjeldent af dem. Det er, fordi den bronkitis (hoste) der normalt følger med mæslinger, går over til lungebetændelse. Desuden kan mæslinger forårsage, at en tilstedeværende skjult tuberkulose bryder ud som den dødelige miliærtuberkulose. Mæslinger har nemlig den onde egenskab, at de gør den syge mindre modstandskraftig mod flere andre smitsoter som tuberkulose, kighoste, difteritis o. fl.

Som ovenfor sagt er det i København mange børn (42 pct.) der får mæslinger efter det fyldte 5te år, og på landet er det endda flere (Medicinalberetning 1909). Der er altså mange, der får dem, medens de går i skole, og under mæslingeepidemier udbredes sygdommen i så høj grad i skolerne, at ikke sjeldent over halvdelen af eleverne i de yngre klasser kan være sygemeldte. Så alarmeres publikum, og der råbes på, at skolen skal lukkes; men som oftest er denne forholdsregel unyttig, fordi den på det tidspunkt af epidemien *kommer for sent.* Forløbet af skoleepidemierne er nemlig altid følgende: en af eleverne får mæslinger, vedbliver at gå i skole i forløberstadiet og smitter en del af sine (ikke immune) kammerater; disse danner »det første udbrud«, der endnu ikke er ret stort, og som kommer 12—14 dage efter det første tilfælde. Fra disse smittes en mængde andre, der udgør det 2det meget store udbrud. Så er det først, at der tænkes på skolelukning, men nu er så godt som alle modtagelige smittede, og omhyggelige undersøgelser, der er gjort i England af dr. *Thomas,* viser, at selv om skolen ikke lukkes efter det 2det udbrud, optræder kun ganske få ny tilfælde; smittemulighederne er udbrændte. Skal skolelukning have nogen betydning, må den finde sted, når det *første* tilfælde har vist sig, inden det 1ste udbrud er kommet. Men det fordrer en påpasselighed fra skolens side, som ikke kan forlanges. I August og September forekommer i København det færreste antal mæslinger, hvilket tyder på, at sommerferiens spredning af skolebørnene ind-

skrænker smittemulighederne. I Oktober når tallet af tilfælde atter omtrent gennemsnitshøjden pr. måned.

Det er prodomalstadiets langvarighed, fuldstændige lighed med en stærk forkølelse og store smitsomhed, der gør vagten imod mæslinger så svær. Der er ofte et tegn, der viser, at katarrerne er forløberstadiet til mæslinger, nemlig nogle småpletter på kindens slimhinde, men de er ikke altid tilstede, og lægfolk kan ikke benytte det. Man kunde mene, at da alle dog får mæslinger, er det klogest ikke at gøre sig stor ulejlighed med at hindre udbredelsen i skolen, især i milde epidemier. Det kunde være rigtigt, hvis ikke skolebørnene bragte sygdommen hjem til de yngre søskende. Da forløbet af en smitsom sygdom aldrig i det enkelte tilfælde er sikkert, og da skolen også overfor mæslinger skal hindre smittespredning såvidt mulig, bør et hvert »forkølet« barn vises hjem, når mæslinger har vist sig på skolen, og nyttigt vilde det være, hvis skolen altid underrettede hjemmene om, at der havde vist sig mæslinger i en klasse, og tilrådede forældrene ikke at sende de børn i skole, der ikke havde havt mæslinger, hvis der er børn under 2 år i hjemmet.

Røde hunde er sædvanligen en meget let sygdom med ingen eller meget kort feber og liden forstyrrelse af almenbefindendet. Smitstoffet er ukendt, de er mindre smitsomme end mæslinger, og modtageligheden for dem er mindre almindelig. De smitter fra syg til sund, især i udbruddet, men kan også overføres på anden hånd. De efterlader varig immunitet. Efter en *inkubationstid på ca. 3 uger* kommer der uden forløbertegn et udbrud af spredte, lyst rosafarvede, let ophøjede småpletter, mest i ansigtet og i hovedbunden. De har nogen lighed med mæslinger, og udslettet i de to sygdomme forveksles undertiden; men de røde hunde ledsages slet ikke af snue, hoste eller øjenkatarr. Nå pletterne er svundne, kan barnet atter gå i skole.

Den fjerde sygdom, Dukes sygdom. Den engelske læge Clement Dukes har påvist, at ligesom der findes en let, smitsom sygdom, de røde hunde, i hvilken udslettet har en vis lighed med mæslinger, findes der ved siden af skarlagensfeberen »*en fjerde sygdom*«, der ledsages af et udslet, som ligner skarlagensfeberens så meget, at det ofte kun er muligt at skelne dem fra hinanden derved, at den syge har havt en af sygdommene tidligere og derfor rimeligvis ikke kan få den igen.

Smitstoffet er ukendt, sygdommen er temmelig smitsom. Efter en inkubationstid på 12—18 dage bryder der uden forløbertegn og med kun let feber og ringe forstyrrelse af almenbefindendet et udslet,

der ligner skarlagensfeberens, frem på kroppen og i ansigtet. Forløbet er som oftest let; men i epidemier, vi har set her i landet, var børnene dog jævnlig ret syge i et par dage. Der efterlades varig immunitet.

Kopper. I et land som Danmark, hvor kokoppevaccinationen er påbudt ved lov, optræder kopper ikke i epidemier. Da sygdommen hører til dem, der altid er under offentlig behandling, vil det stedlige sundhedsvæsen straks gribe ind og tage alle forholdsregler i sin hånd, hvis den skulde vise sig indenfor en skole. Derfor skal omtalen af den kun være kort.

Smitstoffet er ukendt, det har stor varighed, holder sig lang tid på klæder og brugsgenstande og kan overføres ved 3die person. Den syge smitter lige fra forløberstadiet, og indtil den sidste koppeskorpe er stødt af. Alle mennesker, der ikke er vaccinerede, er modtagelige, børn i særlig høj grad; der kommer livsvarig immunitet efter overstået sygdom, men vaccination giver kun i 7 år sikker immunitet, jævnlig dog længere. Hvis en vaccineret får kopper, bliver forløbet mildt, når der da ikke ligger en meget lang række år siden vaccinationen. Inkubationstiden er 10—14 dage; begyndelsen af sygdommen er pludselig med svær feber, og der kommer nu et smittende forløberstadium af 3—4 dages varighed, i hvilket der bryder et udslet frem, som ofte ligner mæslinger eller skarlagensfeber i høj grad. Så bryder først »kopperne« frem. Det er en lang, heftig, ofte dødelig sygdom, fuld af svære lidelser.

Når sygdommen hos vaccinerede har et let forløb, danner der sig kun få, undertiden kun 1 eller 2 kopper. Sygdommen miskendes da let, og sådanne koppepatienter, der smitter lige så godt som de svært angrebne, kan blive farlige smittespredere. Muligheden for forveksling af forløberstadiets udslet med mæslinger eller skarlagensfeber er ikke stor, men må dog holdes i minde, når sygdommen har vist sig et sted.

Lov af 4—2—1871 har lagt kontrollen med, at alle bliver vaccinerede, i skolens hånd. Ved indskrivning i en skole skal vaccinationsattest fremlægges; der skal føres en særlig protokol derover, og denne skal én gang årlig forelægges for skolekommissionen.

Skålkopper. En som oftest let sygdom med et udbrud på huden af klare blærer, der har givet sygdommen dens navn. Den er meget smitsom, især i sygdommens første dage. Smitstoffet er ukendt, det overføres så let fra den syge til den sunde, at man har kaldt det »flygtigt« ɔ: har ment, at det kan overføres på afstand uden direkte berøring. Sandsynligvis drejer det sig i sådanne tilfælde om »dråbespredning« af smitten fra de skålkopper, der næsten altid findes på

den syges mundslimhinde. Udenfor organismen går smitstoffet hurtigt tilgrunde, og sygdommen overføres ikke på anden hånd. Viser sygdommen sig i skoler, angribes næsten alle børn, der ikke har havt den før, ti den efterlader varig immunitet. Den optræder ofte i epidemier.

Inkubationstiden er 14—19 dage; der er ingen forløbertegn; med lette febertilfælde og kun ringe forstyrrelse af almenbefindendet bryder skålkopperne, små klare blærer, frem på huden, de tørrer ind til brune skorper i løbet af nogle dage og falder så af en ugestid senere Der er forfattere, der mener, at der ingen smittefare er i rekonvalescensen, selv om ikke alle skorper er faldne af; men jeg tilråder dog ikke at sende børn i skole, før huden er helt fri for skorper.

Difteritis. Sygdomsårsagen er *difteribacillen,* som, når den trænger ind i svælgets, næsens eller strubehovedets slimhinder, frembringer den *difteriske betændelse,* hvis ejendommelighed er, at der på slimhinden aflejrer sig gråhvide eller gulgrå tykke belægninger. Disse belægninger sidder fast, fordi de ikke blot dækker slimhinden, men gennemtrænger dens øverste lag. Denne betændelse ledsages af feber og sygelige almensymtomer, der i reglen er alvorlige, ofte farlige. Smitten overføres hyppigst fra syg til sund ved ligefrem påførelse (berøring) eller ved dråbespredning. Nogle holder for, at bacillen udenfor den menneskelige organisme er meget sejglivet, andre bestrider det; i overensstemmelse hermed mener de sidste, at smitten ikke kan overføres ad indirekte vej, medens de første mener, at den kan holde sig på brugsgenstande og på personers tøj o. l. Hyppigt er det dog ikke, at smitten går denne vej. Derimod findes der forholdsvis mange *difteribacilbærere,* både efter gennemgået sygdom, og uden at vedkommende har fejlet noget, og ved dem spredes smitten. Smitsomheden er ikke så stor, som folk gerne tror, og modtageligheden ikke så almindelig; børn er mere modtagelige end voksne, de fleste tilfælde optræder mellem det 1ste og det 6te år, dog er børn i den skolepligtige alder også meget modtagelige. Der er utvivlsomt svingninger i smittens styrke; fra 1883—1900 bredte epidemierne sig med stor magt i Danmark, dengang var difteriten også mere ondartet end nu, men for tiden er der baisse. Skolerne bidrager ikke i nogen større grad til udbredelsen af difteritis, et enkelt optrædende tilfælde efterfølges så godt som aldrig af et større udbrud i klassen eller i skolen; indtræffer der en del difteritistilfælde, *skyldes det altid miskendte tilfælde* eller *bacilbærere,* der i nogen tid har fået lov at færdes mellem kammeraterne, men skoleepidemier bliver aldrig store, medmindre der udvises utilgivelig ligegyldighed. Årskurven ligner meget kurven for skarlagensfeberen.

Inkubationstiden er 2—8—15 dage (Min. bekj. 1916 regner med 8 dage). Uden forløbertegn bliver den smittede pludselig syg med heftig feber, halspine og forstyrrelse af almentilstanden. I svælget, på mandlerne og ganebuerne ses de hvide difteriske belægninger. Næsehulheden kan blive angrebet; betændelsen kan sætte sig i strubehovedet og giver da den ægte strubehoste (krup). Belægningerne og afsondringerne fra de angrebne hulheder indeholder masser af difteribakterier og er derfor meget smitsomme. Smitten overføres ved den syges hænder og øvrige person samt ved dråbespredning. Det ofte svære sygdomsforløb skal ikke skildres her: hvis det går mod helbredelse, afstødes efter omtrent en uges forløb belægningerne, og den syge går over i rekonvalescensen. Difteribacillerne holder sig altid i svælget en tid, efter at belægningerne er afstødte; men sædvanligen er de forsvundne efter 3—4 ugers forløb, og når den tid er forløbet, kan man være ret sikker på, at smittefaren er forbi, og barnet kan igen sendes i skole. Min. bekj. 1916 sætter grænsen til 3 uger, hvilket er noget kort, thi som man ser af kurven (fig. 48) findes 3 uger efter belægningernes afstødning ɔ: ca. 30te sygdomsdag bacillerne endnu i over 15 pct. af tilfældene. Samme bekendtgørelse tillader, at skolerne må modtage eleven, før de 3 uger er forløbne, efter at belægningerne er afstødte, hvis det ved dyrkningsprøve af slim fra svælget er »godtgjort, at der ikke kan påvises difteribaciller hos vedkommende«. Det må beklages, at bestemmelsen har fået denne form, ti det negative resultat af dyrkningsprøven er ikke afgørende bevis for, at svælget har renset sig for bacillerne; de kan findes i kroge, hvor penslen, der har taget prøven, ikke har været. Blev der endda forlangt 3—4 negative prøver, kunde det betragtes som bevis for smittefrihed. Desuden skal man ikke have så megen hast med at få eleven sendt i skole igen efter difteritis; 3 ugers rekonvalescens er ikke for meget efter blot et middelsvært tilfælde.

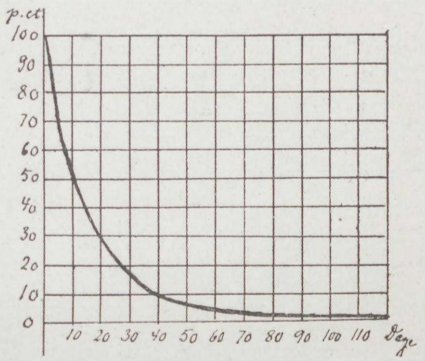


Fig. 48.
Kurve over difteribacillens tilstedeværelse i svælget under og efter forløbet af svælgdifteritis. Ordinaten viser procenttallene af de tilfælde, i hvilke bacillerne findes; abscissen dagene regnet fra sygdommens udbrud. (Efter Th. Madsen).

Men undertiden holder bacillerne sig i svælget efter den 4de uge, ja længe efter, og uge efter uge viser prøverne, at bacillerne er tilstede. Disse difteribacilbærere er meget drilagtige, ingen behand-

ling, ingen forholdsregel kan fordrive bacillerne fra svælget, og sålænge bacillerne huses i svælget, må skolebørn ikke komme i skole. Tilsidst forsvinder bacillerne i reglen af sig selv; men det kan tage længere tid end et halvt år (se kurven).

Det er langtfra altid, at svælgdifteritis optræder med de karakteristiske symtomer, der gør den let kendelig. Den kan skuffende ligne en almindelig halsbetændelse og kun ved dyrkningsprøve erkendes. Næsedifteriten kan være så let, at den forveksles med en almindelig snue, og almenbefindendet kan være så lidet påvirket, at den syge færdes i sin daglige dont uden at ane, hvor smittefarlig han er. Det er fra sådanne *maskerede tilfælde,* at klasseepidemier opstår, og undersøges sagen, vil man f. eks. finde, at en af eleverne et par uger iforvejen har været syg af »ondt i halsen« og efter et par dages skoleforsømmelse er kommet igen. Dyrkningsprøve fra vedkommendes svælg påviser da difteribacillen, og epidemiens oprindelse er oplagt.

Difteritis efterlader en *ikke varig immunitet;* hvor længe den varer, kan ikke bestemt siges, men som bekendt kan man få difteritis gentagne gange med kun et par års mellemrum. En kortvarig immunitet kan frembringes ved indsprøjtning af det serum, der bruges som helbredelsesmiddel for difteritis, og som indeholder de modgifte, der udvikler sig i blodet under sygdommen.

Skønt bakterierne ikke findes udenfor de steder, hvor den difteriske betændelse og belægningerne findes, forgiftes dog hele organismen af de af dem afsondrede giftstoffer, som med blodet føres rundt i hele legemet. Det er dem, der giver den hårde almenlidelse, og de forvolder desuden ofte alvorlige eftersygdomme: hjertemuskulaturen kan svækkes, hvilket fører til meget farlige tilstande, ja til døden; der kan komme andre lammelser, af hvilke skal nævnes lammelse af ganemusklerne, hvilket giver talebesvær, og af øjets akkomodationsmuskler, hvoraf følgen er, at øjet ikke kan indstilles for syn på korte afstande. Disse lamheder plejer at tabe sig i løbet af nogle måneder; men det kan dog blive nødvendigt, at barnet bruger briller, sålænge øjenlidelsen står på. Endelig kan der ligesom efter skarlagensfeber komme mellemørebetændelse og nyrebetændelse.

Fåresyge. Hovedsymtomet er en af nogen feber og ildebefindende ledsaget smertefuld betændelse og hævelse af den foran øret og bagved underkæben liggende spytkirtel. Den bageste del af kinden og tilstødende del af halsen svulmer op, og når begge kirtlerne er angrebne, får den syges ansigt det »fåreagtige« udseende, der har givet sygdommen navn. Den optræder i epidemier; smitstoffet er ukendt, det overføres (med spyttet) fra syg til sund, men det er tvivlsomt, om

det kan overføres på anden hånd. Sygdommen er meget smitsom for børn mellem 5 og 15 år og angriber i skoler ofte hele klasser. Den er smitsom lige fra sin begyndelse (måske endog et par dage før symtomerne kommer frem) og til helbredelsen. Den giver livsvarig immunitet. Inkubationstiden er 14—18—20 dage, derefter kommer lette febertilfælde, og hævelsen af kinden udvikler sig langsomt i løbet af nogle dage. Sygdommen kan være ret svær, men er næsten altid ufarlig. Varigheden er 7—14 dage.

Kighoste er en af de børnesygdomme, som kun få børn undgår. Den er næsten altid tilstede i de store byer, men blusser ligesom mæslinger med mellemrum op i store, lang tid varende epidemier. Den skyldes kighostebakterien, som findes i de syges opspyt. Kighoste er *meget smitsom,* da alle børn er modtagelige for den, mest i alderen fra 0—5 år, meget mindre fra 5—10 års alderen; men voksne kan også få den. Smitten overføres næsten altid fra den syge til den sunde (dråbespredning, berøring), og børns modtagelighed er så stor, at blot kort ophold med kighostepatienter i samme stue eller i en sporvogn er nok til at påføre smitten. Skolerne er ikke de steder, hvorfra smitten især spredes; det ses både af aldersfordelingen og af årskurverne, der ligger lavest fra Oktober til December. Kighostebakterien er ret modstandsdygtig udenfor den menneskelige organisme, og smitteudbredelse på 2den hånd derfor ikke umulig, om den end synes sjælden. Kighoste giver varig immunitet.

Efter en inkubation på 8—14 dage begynder sygdommen ganske som en »forkølelse« og med en hoste, der ligner hosten ved en bronkitis. Dette »*katarralske stadium*« varer 8—14 dage, og forstyrrelse af almenbefindendet er i dette sjelden større, end at børnene færdes mellem andre og sendes i skole. Men *i dette stadium smitter sygdommen* allerede, og i dette lange forløberstadium, i hvilken hostens sande natur er skjult, er det, at børn fører smitten ud til andre. Derefter kommer den »*krampagtige hostes stadium*« med den heftige, anstrængende hoste, der begynder med en række hurtige hostestød og ender med en lang hivende indånding, den »kigende« lyd, der har givet sygdommen dens navn. Den ene af disse hosteture følger efter den anden, og tilsidst ender det hele anfald med ophostning af en mængde klar slim eller opkastning af den føde, der muligen er i mavesækken. Dette stadium varer som regel 4—6 uger, men kan vare 2—4 måneder. I de efterfølgende uger, *slutningsstadiet,* tager hosten af, kommer igen til at ligne almindelig hoste og ophører til sidst.

Der har hidtil været megen tvivl om, hvorlænge kighosten er smitsom, og derfor stor uenighed om, i hvor lang tid kighostepatienter

skal holdes borte fra andre børn. Spørgsmålet er nu løst, efter at de danske læger dr. *Ad. H. Meyer* og fru *J. Chiewitz* har godtgjort, at kighostebakterierne ikke findes i den ophostede slim efter den 4.—5. uge af det krampagtige stadium, og at de kan påvises allerede fra de første dage af det katarralske stadium. I overensstemmelse med disse undersøgelser fastsætter Min. bekj. 1916, at kighostebørn må genoptage deres skolegang 4 uger efterat det krampagtige stadium er begyndt, og når skolen overholder dette påbud, kan den være tryg for ikke at gøre sig skyldig i nogen forsømmelse. Men smittefaren fra børnene i det katarralske stadium bliver dog tilbage, dobbelt farlig, fordi den optræder så dulgt. Efterat drr. Meyer og Chiewitz ved deres udmærkede undersøgelser har fundet simple metoder til at påvise kighostebakterien allerede i de første dage af det katarralske stadium, altså før de karakteristiske symtomer har indfundet sig, har forebyggelsen af denne hæslige og svære sygdoms udbredelse fået et godt våben i hænde, som skolerne i givet tilfælde burde fordre taget i brug.

Kighoste er morderisk for børn under 1 år, for børn mellem 1 og 2 år er den også farlig, dog i mindre grad. Det er næsten altid de ældre søskende, der bringer sygdommen hjem til småbørnene, og derfor skal skolen gøre sit yderste, forat de skolepligtige børn ikke smittes på skolen. Ofte følger der akut tuberkulose efter kighoste, thi den puster liv i tuberkuløse aflejringer i legemet, der indtil da har forholdt sig rolige, og får betændelsen til at blusse op i dem.

Influenza. Optræder om vinteren i store epidemier med større årrækkers mellemrum og kommer i de efterfølgende vintre igen med stadig aftagende udbredelse, indtil den helt ophører. Den er meget smitsom og skyldes influenzabacillen, som forplanter sig fra syg til sund ved berøring og dråbespredning. Den begynder pludseligt uden foreløbertegn, dens væsentligste symtomer er feber, hoste, snue og andre katarrer samt en række nervesmerter. Børn angribes i samme grad som voksne, men sygdommen medtager dem sjeldent meget. Også influenzaen kan berede vejen for tuberkulose. Efter de akute symtomers ophør bør den syge kunne have en rigelig og rolig rekonvalescens, hvad der desværre oftest forsømmes.

Hjerne-rygmarvsbetændelse kan optræde i alle aldersklasser, men flertallet af de angrebne er under 10 år, derefter kommer de unge mennesker, færrest er de voksne. Sygdomsårsagen er en dobbeltkugleformet bakterie, der trænger ind i de fine hinder, som indhyller hjernen og rygmarven, og frembringer en betændelse der. Desuden

findes den i næse-svælgslimhinden, hvorfra den langs med lugtenervens udbredninger (se fig. 50) baner sig vej ind til hjernen. Men den kan også snylte i næsen og svælget uden at frembringe nogetsomhelst symtom eller i det højeste lidt katarr; sådanne »raske bacilbærere« findes næsten altid mellem de personer, der hører til den syges omgivelser, og de kan findes mellem skolebørn. Sygdommen er ikke meget smitsom, optræder hertillands oftest med spredte tilfælde, men kan også hobe sig til større epidemier. Smitten går som oftest fra syg til sund, men de ovennævnte bacilbærere har stor andel i sygdommens udbredelse. Heldigvis er bakterien lidet livskraftig udenfor den menneskelige organisme, og hos bacilbærere holder den sig ikke i live længere end ca. 3 uger. Inkubationstiden er 2—3 dage; uden forløbertegn bryder sygdommen pludseligt ud med svær hovedpine og andre hjernesymtomer. Det er en meget farlig sygdom, der ofte fører til døden; hvis livet reddes, kan der som følge af den hjernebeskadigelse, betændelsen har forvoldt, efterlades blindhed, døvhed, idioti, forandringer i sindstilstanden, pirrelighed, hukommelsessvækkelse, svækkelse af den intellektuelle udholdenhed, moral insanity — alt af stor betydning for pædagogerne.

Børnelamhed er en af de smitsoter, hvis optræden har forandret sin karakter. For en menneskealder siden forekom der kun spredte tilfælde af den; men nu optræder den ofte i store epidemier. Dens smitstof er påvist, det er en kugleformet bakterie, men så lille, at den næsten ikke kan ses med vore stærkeste mikroskoper. Sygdommen kan imidlertid overføres på aber, og dette har muliggjort et nøje studium af dens smitteforhold. Disse bakterier frembringer en betændelse i de nerveceller i rygmarvens grå substans, hvorfra bevægenerverne til legemets muskler udgår (se fig. 28); nervecellerne ødelægges, og følgen deraf er, at de med dem samhørende muskler lammes. Lammelsen rammer i reglen kun enkelte muskelgrupper i ekstremiteterne, f. eks. den ene fods bøjemuskler eller en hånds strækkemuskler; under disse forhold får de ikke lammede muskelgrupper overtaget, trækker sig sammen og stiller foden eller hånden i forvredne, forkrummede stillinger, der tilsidst ikke kan udrettes, fordi muskulaturen skrumper. Hvis væksten ikke er afsluttet på det tidspunkt, da individet overfaldes af sygdommen, hæmmes legemsdelens vækst, og et vissent, stumpet, forvredet lem føres med i resten af livet. Billedet er velkendt (fig. 48). Sygdommen kan også være så udbredt eller så hidsig, at døden bliver følgen. Smitstoffet findes i de betændte partier af rygmarven, men desuden i *næsen, svælget, struben, de øverste dele af luftrøret og i tarmkanalen.* Den spredes ved slim fra disse steder, og den trænger rimeligvis ind til

rygmarven herfra. Bakterierne er meget sejglivede, de findes i smittefarlig tilstand på de syges brugsgenstande (f. eks. lommetørklæder) og kan holde sig levende i den syges svælg indtil 7 måneder efter sygdommens udbrud, dog aftager deres smitteevne meget hurtigt efter det akute stadium. Hos de personer, der kommer i berøring med de syge, afsætter bakterierne sig ofte i næse og svælg, og de bliver bacilbærere; skøndt smitstoffets smittekraft vistnok hurtigt svækkes hos dem, spiller de dog en vigtig rolle ved smittens spredning. Bakterierne er ikke helt passive overfor disse bakteriebærere, men frembringer en let infektion (næse-svælgkatarr), hvorved erhverves immunitet mod sygdommen. Børn er mest modtagelige for smitten, hos voksne er den sjelden, efter det 35te år er den ikke iagttaget.

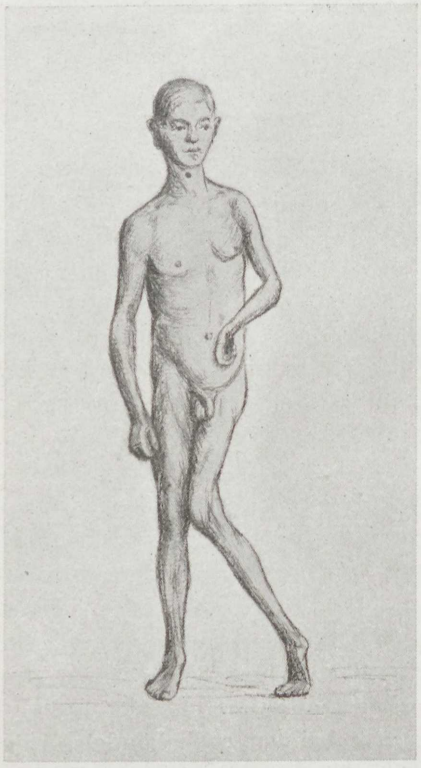


Fig. 49
Dreng med visne, lamme venstre lemmer efter børnelamhed.

Børnelamhed har en inkubationstid på 8—10 dage; efter denne tid bryder den pludseligt ud med voldsomme symtomer, stærk feber og almindeligt ildebefindende, efter hvilket lammelsen følger i løbet af få dage. Sygdommen kan dog også være svagt udviklet, kun vise sig ved feber og ildebefindende, men intet andet.

Sygdommens farlighed og onde følger, dens store smitsomhed for børn, dens snigende udbredningsforhold, smitstoffets sejglivethed og vedhængen ved genstande, den syge har været i berøring med, sandsynligheden af, at den syge har huset bacillerne i næse og svælg i inkubationstiden, alle disse omstændigheder gør, at børnelamhedens optræden i en skole er en meget alvorlig sag, selv om der kun viser sig et enkelt tilfælde. Klassen må straks lukkes, stuen, klosetterne og alle genstande, der er brugt ved undervisningen, må renses og desinficeres, og ingen elev modtages igen, før 10 dage efter den sidste dag, da den syge var i skole. Kommer der flere tilfælde, må en nøje undersøgelse af mulige bacilbæreres tilstedeværelse foretages.

KAPITEL III.

Forkølelserne.

(De recidiverende katarrer).

På overgangen mellem de akute og de kroniske infektioner står »forkølelserne«, de gang efter gang optrædende (ɔ: recidiverende) katarrer i næsen, svælget og luftvejene. De er fra først af akute; men de gentagne anfald frembringer en kronisk betændelse i slimhinderne.

De er infektionssygdomme allesammen: *snuen, svælgkatarren, angina* (ɔ: ondt i halsen), *strubekatarren* og *bronkiten*, med feber og almindeligt ildebefindende; men de er så hyppige i vort klima, det akute stadium forløber oftest så hurtigt og har for en overfladig iagttagelse så få slemme følger, at de næppe regnes for rigtige sygdomme, »det er kun forkølelse«. Der søges ofte ingen lægehjælp for dem, sengeleje anses sjeldent for nødvendigt eller afbrydes, såsnart de værste akute symtomer har fortaget sig. Voksne går til deres daglige dont, og børn sendes i skole med forkølelse. *Disse sygdomme er smitsomme;* men skøndt folk godt har øje derfor (»forkølelsen er gået hele huset rundt«), respekteres deres smitsomhed ikke. Man går på besøg, til gæstebud med forkølelse, nyser og hoster op ad sine kære venner uden at agte på smittemuligheden. Denne folks ligegyldighed får en endnu alvorligere betydning, fordi disse katarrer kan være begyndelsessymtomerne i en hel række af smitsoter.

Smitstoffet er ifølge undersøgelser fra den sidste tid en næppe synlig kugleformet bakterie; men desuden spiller i det senere forløb de almindelige betændelsesbakterier en vigtig rolle. Man bliver dog ikke forkølet, fordi man får disse bakterier ind på slimhinderne. Der må komme noget til, som svækker organismens modstandskraft, og en sådan svækkende faktor er afkøling »forkølelsen« og indflydelsen af vort vinterklimas mange ubehagelige egenskaber: slud, blæst, solfattigdom og ustadighed, samt det indendørs liv med kunstig, ofte for høj varme. Når børn oftere bliver forkølede end voksne, er deres ringere modstandskraft mod alle skadelige indflydelser skyld deri. Smitten spredes ved dråbespredning (hoste, harken, nysen), ved berøringer og ved brugsgenstande.

Ligegyldigheden overfor forkølelse har værre følger for børn end for voksne. Enhver ved, hvorledes de fleste børn, især under 10—12 års alderen, hver vinter får snue, hoste, ondt i halsen den ene gang efter den anden; feberen i de enkelte anfald svækker deres kræfter; bakteriegiftene, der dannes i de betændte slimhinder og optages i blodet, giver bleghed og blodfattigdom; lymfekirtlerne på halsen, der

svulmer op og bliver ømme, udsender også giftige betændelsesprodukter. I svælgets slimhinde findes 3 lymfekirtler: de *to ganemandler,* der ligger hver på sin side mellem ganebuerne, og *svælgmandlen,* der ligger i loftet af svælgrummet bagved næsen (fig. 50); desuden er der spredt i svælgslimhinden små øer af lymfekirtelvæv, som i en sund slimhinde er usynlige. Alt dette lymfekirtelvæv tager del i den katarralske betændelse og svulmer op: anginaen er en betændelse i ganemandlerne, og under svælgkatarren bliver svælgmandlen og de små kirteløer betændte og forstørrede.

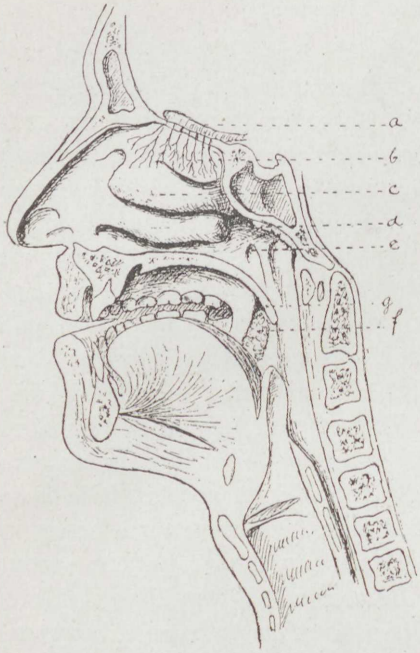


Fig. 50.

Lodret gennemsnit tæt ved midtlinjen gennem næsehulen, svælg, mundhule og strube. (Efter Parker). *a.* Den kølleformede hjernedel, hvorfra lugtenerverne (*b*) udgår; disse nerver trænger gennem sibenets fine huller og udbreder sig i den øverste del af næseslimhinden. *c.* Næsehulens udvendige væg med muslingebenene. *d.* Svælgmandlen. *e.* Mundingen af det Eustachiske rør. *g.* drøvlen. *f.* Ganemandlen.

Når den akute katarr helbredes fuldstændigt — men det sker hos børn kun, når de holdes i seng under god pleje, indtil *alle* sygdomstegn har tabt sig — vender slimhinden og kirtelvævene tilbage til normal tilstand. Afbrydes plejen, inden katarren helt er svundet, og sendes barnet ud i den rå vinterslud med *lidt* snue, *lidt* hoste, med mandler, der endnu er *lidt* ophovnede, holder denne rest af betændelse sig. I de ikke fuldt helbredede slimhinder blusser katarren let op igen, derfor kommer der snart en ny forkølelse, som efterlader lidt mere betændelse i slimhinderne. Således går det for mange børn vinteren igennem, og deres sundhed lider kendeligt. Om sommeren er de gerne fri for katarrerne og retter sig; men vinterens komme giver signalet til ny anfald. Ganemandlerne, der normalt ikke er større end blommestene, svulmer under de gentagne betændelser op til valnødstore klumper, der helt kan lukke svælget, besvære talen og hæmme åndedrættet. Svælgmandlerne kan blive så store, at de opfylder svælgrummet bagved næsehulen og helt spærrer for åndedrættet gennem næsen, så at barnet må ånde gennem munden (fig. 50 og 53). Denne svulst af svælgmandlerne er det, som kaldes *adenoide vegetationer*

(populært: polyper)*). Svælgkatarren ledsages af en hård hoste »krillehosten«, som tager meget på børnene, fordi den indfinder sig, når de skal falde i søvn, eller vækker dem om natten og forstyrrer deres nattero. De giftige betændelsesstoffer, der siver ud i blodet fra de betændte organer, fremkalder pludselige, for mødrene uforklarlige febertilfælde og ender med at frembringe den »*lymfatiske ernæringsforstyrrelse*«, der viser sig ved blegt, let oppustet ansigt og hævede kirtler på halsen. Utvivlsomt kan modtageligheden for tuberkulose forøges i denne tilstand.

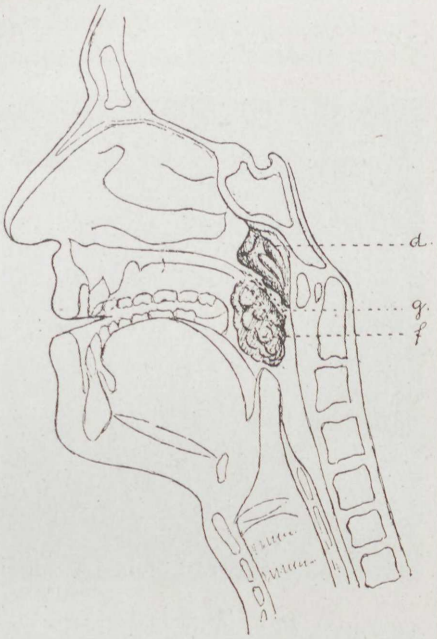


Fig. 51.
Samme lodrette gennemsnit gennem svælg osv. som fig. 50, ind i hvilket er tegnet den stærkt forstørrede svælgmandel, den adenoide vegetation (*d*), og den stærkt forstørrede ganemandel (*f*). Drøvlen (*g*) er skudt tilbage. Man lægge mærke til, at åbningen af det Eustachiske rør helt er dækket af vegetationen.

Men listen over børnenes lidelser som følge af de idelige katarrer er ikke udtømt. Svælgkatarren forplanter sig jævnlig til det *Eustachiske rør* (Fig. 50 e), der som bekendt er ventil for luften i trommehulen. Tilstoppes det af slim eller tillukkes det ved svulst af slimhinden, kommer der abnorm spænding af luften i trommehulen, og barnet får *ørepine*. Katarren breder sig uhyre let til mellemøret og frembringer *mellemørekatarr* eller *mellemørebetændelse*, der næsten altid medfører bristning af trommehinden, og som, selv om den underkastes kyndig og langvarig lægebehandling, skader hørelsen; forsømmes den, giver den kronisk øreflod, tunghørighed eller døvhed. Det kroniske øreflod er en stadig fare for barnet, fordi det kan forvolde hjernebetændelse eller byld i hjernen. Selv om der ikke kommer mellemørebetændelse, men ørelidelsen indskrænker sig til en katarr af det Eustachiske rør, lider hørelsen, fordi den forhøjede luftspænding i trommehulen påvirker trommehinden skadeligt, så at den fortykkes, og dens bevægelighed indskrænkes; den dermed følgende tunghørighed er en hyppig ledsager af de kroniske svælgkatarrer, hver gang katarren

*) Deres tilstedeværelse og store sygdomsbetydning er påvist af den danske ørelæge prof. H. W. Meyer, der også angav den operation, hvorved de fjernes.

blusser op, forværres den. Barnet har da vanskeligere end ellers ved at høre, dets opmærksomhed trættes hurtigere, og det glider bort fra undervisningen. Gribes det da i uopmærksomhed, får det skænd eller straf derfor, skøndt det eneste rette burde være, at det blev sendt til en læge.

Særlig omtale må skænkes de *adenoide vegetationer*. De ikke alene hindrer åndedrættet gennem næsen, men de besværer talen, giver den det »stoppende« præg, der kaldes »den lukkede næsestemme«. Den bløde ganes bevægelser hæmmes af vegetationerne, og de lyd, der skal have resonans i næsesvælgrummet, misdannes, navnlig forvanskes de flydende konsonanter l, m, n, når de følger efter k og g. Knud udtales N'nud, gnide n'nide osv., og talen bliver tyk og usmidig. Den hindring vegetationerne lægger for åndedrættet, skader iltningsprocessen, om natten snorker børn, der har denne lidelse, ofte stopper åndedrættet, og de vågner op med et skrig i angst og skræk. De adenoide vegetationer forværrer svælg- og næsekatarren og holder den vedlige, og da de ligger tæt op til mundingerne af de Eustachiske rør, ja helt kan dække for dem, forvolder de næsten altid alvorlige ørebetændelser, som ikke helbredes, sålænge de findes. Som bekendt kan vegetationerne fjernes ved en ufarlig operation; når den er foretaget, helbredes mellemørebetændelsen hurtigt under god behandling. Børn, der har adenoide vegetationer i nogenlunde høj grad, får et ejendommeligt udseende (fig. 52); munden holdes åben, næsevingerne er indsunkne, og der er intet spil i dem under åndedrættet; dertil kommer ofte den oppustede tilstand, som ansigtshuden har i den lymfatiske ernæringsforstyrrelse, og det åndsfraværende, fjerne udtryk, som skyldes tunghørigheden.

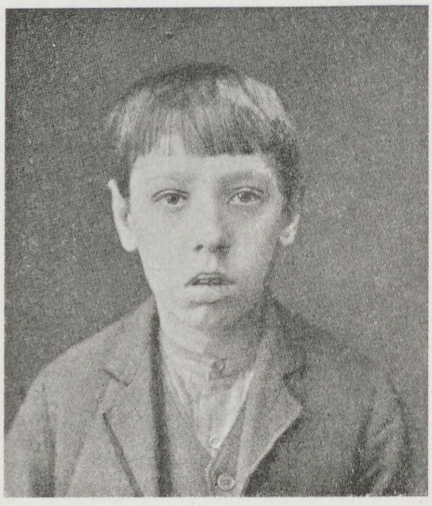


Fig. 52.
»Det adenoide fysiognomi«. (Efter Parker).

Det læres, at de adenoide vegetationer har en svækkende indflydelse på åndsevnerne, særlig menes, at fatteevnen og evnen til at samle opmærksomheden tager skade (*Aprosechie*, af ἄ og προσέχω), og der fortælles eksempler på, at næsten åndssvage børn er blevet livlige og lærenemme efter borttagelsen af vegetationer. Symtomet aprosechie er blevet knyttet til de adenoide vegetationer af den hol-

landske ørelæge *A. Guye,* og han blev ledet dertil ved følgende iagttagelse: en 7årig dreng, hvis næsesvælgrum var helt tilstoppet af adenoide vegetationer, havde gået i skole i et år uden at kunne lære noget; af alfabetet kunde han kun de tre første bogstaver. Allerede en uge efter, at vegetationerne var fjernede, havde han lært hele alfabetet. Denne lære har gjort dybt indtryk på skolefolk, og mange gange er det i min virksomhed som skolelæge hændet, at et barn er blevet fremstillet for mig med denne oplysning fra læreren: barnet er sløvt, dårligt begavet; det bedes undersøgt, om det har adenoide vegetationer. I de fleste tilfælde var åndssløvheden utvivlsom nok; men vegetationer fandtes ikke. Man må ikke tro, at aprosechie er en almindelig følge af adenoide vegetationer, eller at borttagelsen af dem, hvis de er tilstede, ufejlbarligt retter svage evner. Der er tungnemme børn med adenoide vegetationer, som bliver ved at være tungnemme, efter at vegetationerne er fjernede, og der er børn med vegetationer, hvis evner intet mangler. När et barn med vegetationer følger dårligt med i Skolen, er det næsten altid, fordi dets hørelse i større eller mindre grad er nedsat, og aprosechien forklares utvungent derved samt ved den almene svækkelse, som de kroniske katarrer bringer over barnet.

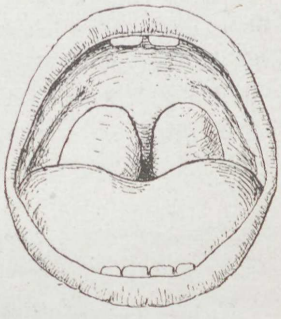


Fig. 53.
Svælg med stærkt forstørrede mandler. Drøvlen er i klemme mellem dem og trængt tilbage.

En ganske lignende tilstand som den, adenoide vegetationer fører med sig, forvolder store ophovnede ganemandler; de medfører de samme ørelidelser og er, hvis de ikke fjernes, en uovervindelig hindring for ørebetændelsens helbredelse. Desuden vedligeholder de tilbøjeligheden til ny anfald af angina. De bør derfor klippes bort.

Af andre alvorlige følger af katarrerne må nævnes, at anginaen ofte er årsagen til gigtfeber, til hjertebetændelse og St. Veitsdans, og at nyrebetændelse også kan opstå i en simpel angina.

De idelig tilbagevendende katarrer er en svøbe for barndommen hertillands. Selvfølgelig rammes ikke alle børn af alle katarrerne og deres følger; men få er de, som ikke har eller har havt en eller flere af de her omtalte lidelser. Børn, hvis livsvilkår er usle, rammes værst; men end ikke de velhavende familiers beskyttede børn går fri. Det kommer af, at de akute forkølelser agtes så ringe i hjemmene, og ikke mindst deraf, at skolerne tankeløst tager imod børn og lærere, der har snue, hoste, halspine o. s. v., og som smitter de raske. Skolens porte burde være lukkede for de forkølede børn (og

lærere), de burde straks sendes hjem*); så vilde mødrene også snarere lære, at forkølelse ikke er en ligegyldig sag, og mange af dem vilde måske ofre den fornødne omhu og pleje på den lille patient. Få sygelige tilstande har så stor betydning for elevernes duelighed til at tage mod undervisningen som kæden:

a. svælgkatarr med kronisk mandelbetændelse og vegetationer.
b. katarr af det Eustachiske rør og mellemørebetændelse.
c. tunghørighed og døvhed.

Og til disse lokale skader kommer katarrens nedbrydende virkninger på børnenes helbredstilstand og den almene svækkelse, der forringer deres læreevne og lærelyst.

KAPITEL IV.

Smitsomme hudsygdomme.

Hos børn forekommer en del hudsygdomme, betændelser frembragte af de almindelige betændelsesbakterier. De er fattigdommens, urenlighedens og utøjets følgesvende; slet ernæring og alleslags savn og nød hjælper med til, at de indfinder sig. Under disse forhold bliver den mindste rift eller kradsning til et vædskende sår, fra hvilket den omliggende hud inficeres. Ukyndig behandling, klude, der vikles om, hænger fast i småsårene og river dem op, når de skiftes, forværrer den i sig selv ringe lidelse, der retteligen behandlet vilde hele i få dage. Disse hudsygdomme er ikke smitsomme. Hos kirtelsyge børn (se skrofulosen) udvikler der sig ofte *skorpedækkede sår* i hovedbunden (sammen med lus), ved næseborene og på ørene. Heller ikke disse er smitsomme.

Frostknuder og frostsår ses hyppigt hos børn; går de med dårligt fodtøj og våde fødder, kommer denne sygdom let på fødderne; for snævert fodtøj hjælper også med til dens fremkomst.

I folkeskolen optræder der ikke sjeldent, navnlig henimod slutningen af vinteren, klasseepidemier af en smitsom hudsygdom, der viser sig ved udbrud på arme og ben af omtrent ærtstore materiefyldte blærer, der brister og efterlader et lille sår. Ved simpel renlighed og dækning med et borsyreomslag heler de let; men de angrebne børn bør holdes fra skolen, indtil alle sår er helede.

Alle *kroniske eczemer* er hudbetændelser; ved imtimt samliv kan de nok overføres til andre, men smittefarlige for skolekammeraterne

*) Angina medfører ifølge Min. bekj. 1916 forbud mod skolebesøg.

kan de ikke siges at være. De spiller ingen væsentlig rolle i skolelivet. Akute vædskende eczemer bør som alle vædskende, mere udbredte hudsygdomme være en hindring for skolegang. Den *kroniske ringorm* (Psoriasis) forholder sig i henseende til smitte på samme måde som det kroniske eczem.

Visse arter af mikroskopiske svampe kan snylte i huden og hårene og frembringe forskellige sygdomme, der alle er smitsomme. Den egentlige *skurv, kopskurv*, der viser sig ved tørre, svovlgule, dybt i overhuden siddende småknuder, skældannelse og ødelæggelse af hårene, er nutildags sjelden herhjemme. Af de andre svampesygdomme i håret skal omtales den, der giver stærk askelignende afskalning og grupper af små, runde, skaldede pletter. Den er en udpræget børnesygdom, der svinder af sig selv, når personen bliver voksen. Den helbredes ret let ved Røntgenbehandling og efterfølgende udplukning af hårene. Med denne sygdom må selvfølgelig ikke gås i skole. Der har været små skoleepidemier af den herhjemme, men de er hurtigt blevet kvalt. I ansigtet kan forekomme ca. toørestore runde, røde pletter med let ophøjet rand og en fin afskalning. De ses hyppigt hos skolebørn. Det er en form af hudsvamp, meget let at helbrede, og det bør påbydes, at de angrebne kommer under behandling. Forbud mod skolegang er der ingen grund til at give dem.

Fnat ses kun sjeldent, selv i folkeskolen; i de senere år dog noget hyppigere på grund af de mange indvandrede Russere og Polakker. Når denne sygdom opdages, skal behandling — der er gratis for alle — påbydes, og barnet ikke modtages på skolen, før det er helbredet. Hvis barnet har skolesøgende sødskende, skal man forsikre sig om, at de ikke også har fnat.

Lusesygdom er i de store byers folkeskoler en slem plage. Hovedlus findes mest og værst hos pigerne; de renligt holdte børn smittes af børnene fra de urenlige hjem. De sår i hovedbunden, der så hyppigt ledsager lus i hårene, kan nå en frygtelig udbredning, strække sig fra issen helt ned ad nakken og den øverste del af ryggen, hårene kan være sammenklistrede af skorper, og det hele har en modbydelig stank. Sådanne udbredte hudsår skader almenbefindendet, åbner adgang for infektioner og sender deres betændelsesstoffer til halskirtlerne, som hovner op og bliver ømme. I København og på Frederiksberg har man, ligesom i mange andre store byer, set sig nødt til at bekæmpe ondet i kommuneskolerne ved at lade sygeplejersker rense pigernes hår på skolen. Det er selvfølgelig en nødhjælp, der ikke udrydder ondet, hvis årsager er social elendighed, overfyldte boliger

og undertiden en af forældrenes drikfældighed; men rensningen, der i København regelmæssigt finder sted to gange årlig, har hjulpet overordentligt, ikke mindst fordi mange mødre gør sig større umag end før med at holde deres pigebørns hår frit for lus for at undgå den skam, at sygeplejersken må tage sig deraf. Fra de usleste hjem, hvor fattigdom og nød har sløvet mødrenes æresfølelse, eller sliddet for livets ophold ikke levner dem tid til at tage sig så godt af børnene, som de gerne vilde, kommer der småpiger, der stadig er tilsatte med utøj. I sådanne tilfælde burde skolen tage sig ret til at klippe håret kort for at befri de renlige kammerater for smitte. I England og Skotland kan forældre idømmes bøder eller fængsel, når de efter gentagne advarsler ikke renser deres børn for lus. Childrens act 1909 pålægger skolerne ansvaret for at opdage, om børnene har utøj, og sørge for, at de bliver rensede. Til fjernelse af kroplus har skolebadene gjort megen nytte, ikke alene ved den forbedrede hudrenlighed, men også fordi børnene næsten altid får rent linned på, når de skal møde til bad.

KAPITEL V.

Infektiøse øjensygdomme. (Øjenbetændelse).

Øjenkatarr (Bindehindebetændelse). Slimhinden på indsiden af øjenlågene og på øjets senehinde (»det hvide af øjet«) bliver hyppigt sæde for katarr, der let går over i en kronisk tilstand. Disse øjenkatarrer skal undertiden kunne brede sig i en klasse på en sådan måde, at man må formode, at de er smitsomme. Øjet trættes let, når der er katarr, og i det akute stadium skærer lyset i øjnene; synet skal derfor skånes på skolen, og børnene bør tilskyndes til at søge behandling.

Øjelågsrandebtændelsen (røde øjne) er almindelig både som selvstændig sygdom og som led i den lymfatiske ernæringsforstyrrelse; den er ikke smitsom og ikke farlig, men skæmmende og vanskelig at hel brede.

Kronisk øjenkatarr har hos børn med lymfatisk ernæringsfor styrrelse ofte en form, der er mere langvarig end den almindelige, fordi der i øjenslimhinden danner sig små perlelignende knuder af lymfekirtelvæv. Børnene klager over gnavende fornemmelser i øjnene, og synet trættes let. Denne øjenkatarr synes at kunne være smitsom, ialtfald har jeg enkelte gange set så mange tilfælde i en klasse, at hensyn måtte tages til smittemuligheden. Andre har gjort samme erfaring.

Den *ægyptiske øjensygdom* er en meget alvorlig, smitsom betændelse i bindehinden. Der var i 70erne en epidemi af den her i landet, men nu ses den sjeldent. Den syge må ikke gå i skole.

Den *skrofuløse øjenkatarr og hornhindebtændelse* er ledsagere af den lymfatiske ernæringsforstyrrelse og af skrofulosen; den rammer især børn, der lever i elendighed og urenlighed eller sammen med tuberkuløse. Den har ofte sin udgang fra en almindelig øjenkatarr, der forsømmes, betændelsen griber da over på hornhinden, i hvilken der danner sig småblister og småsår. Børnene får da tåreflod, lysskyhed, tør ikke se op, dukker hovedet mod bordet, kniber øjnene krampagtigt sammen eller holder hænderne for øjnene. Det er en meget lidelsesfuld tilstand, og sygdommen kan føre til fordunklinger af hornhinden, som skader synet meget. Under behandling og forbedring af livsvilkårene helbredes den let. Lærerne bør, hvis en sådan lidelse forsømmes hos et barn, søge at få det bragt under behandling, og ingen børn er det mere taknemmeligt at sende til kystsanatorier end disse.

KAPITEL VI.

De kroniske smitsoter.

Tuberkulosen er en smitsom sygdom, der skyldes tuberkelbakterien, og den har som oftest et kronisk forløb. Ligesom i de andre smitsoter bevirker bakteriernes gifte en almenlidelse, der viser sig ved feber, afmagring o. s. v.; men tillige slår bakterierne sig ned på et eller flere steder af legemet og frembringer den tuberkuløse betændelse, hvis ejendommelighed er, at det angrebne væv efter en vis tids forløb dør bort, opløses og udstødes. Drejer det sig f. eks. om en tuberkuløs ledbetændelse, danner der sig fistler, gennem hvilke det henfaldende væv udstødes som tuberkuløst pus (materie); er det en tuberkuløs lungesvindsot, hostes det op som opspyt. Alle disse afsondringer fra de tuberkuløse lidelser indeholder smitsomme bakterier. En sådan tuberkulose kaldes *åben*. Ligger lidelsen så dybt, at dens henfaldsprodukter ikke kan bane sig vej til overfladen, omgives de af et indkapslende væv, tørrer ind og ligger skjult; det gælder f. eks. om tuberkulose i lymfekirtlerne inde i brystet og underlivet eller tuberkelknuder i hjernen. Tuberkulosen kaldes da *lukket*. Lukket er tuberkulosen også, sålænge den ikke er så fremskredet, at henfaldet i det tuberkuløse væv er begyndt. Den *lukkede tuberkulose er ikke smitsom*. En åben tuberkuløs lidelse kan gå til ro, indkapsles og bliver da lukket.

Alle mennesker er modtagelige for tuberkulose, børn i høj grad. Meget taler for, at tuberkulosen overordentlig hyppigt, nogle mener endog næsten altid, er påført i barndommen. Til denne erkendelse er man kommet ved resultaterne af de prøver, der i tusindvis er udførte med tuberkelbakteriernes giftstof, tuberkulinet, som frembringer en ejendommelig hudbetændelse, når en ubetydelig mængde af det gnides ind i et lille rids i huden, hvis der hos den undersøgte findes blot den allermindste tuberkuløse lidelse, selv en, der ikke har givet sig tilkende ved noget sygdomstegn (*v. Pirquets reaktion*). Straks efter fødslen giver prøven aldrig reaktion, selv hos børn fødte af tuberkuløs moder; men allerede hos 3 måneder gamle børn har prof. *Monrad* hérhjemme fået positiv reaktion (ɔ: tuberkulose), og antallet af de positivt reagerende stiger jævnt op igennem barndommen: hos børn mellem 2 og 5 år fandt han 30 pct., hos børn mellem 5 og 10 år 40 pct. og mellem 10 og 15 år 50 pct. *Hamburger* (i Wien) har fundet endnu flere tuberkuløse: inden det 7de år gav over halvdelen af de undersøgte positiv reaktion, af børn mellem 12 og 14 år 95 pct. Så høje procenttal har ingen anden fået. *Frølich* i Norge fandt dog 84 pct.

Smitten stammer næsten altid fra en *lungetuberkuløs person i den smittedes hjem*, og smitstoffet spredes ved dråbespredning og berøring; da tuberkelbaciller er temmelig sejglivede, kan overføring ved brugsgenstande også finde sted. Mælk fra tuberkuløse køer kan især hos børn forårsage tuberkulose, dog langt sjeldnere end man før har ment, og den tuberkulose, der stammer fra køer, forløber som oftest mere godartet end den, der stammer fra mennesker. Pus (materie) fra tuberkuløse sår eller fistler spiller ikke så stor rolle som opspyt fra lungetuberkuløse; dog tør man ikke forsømme at tage forholdsregler mod smitte derfra. Tuberkelbakterierne kommer ind gennem den store indgangsport for smitte: mundhulen og næsen. De kan indåndes, og på den måde nå ned i lungerne; hyppigere er det, at de, forinden de når så langt, aflejrer sig på slimhinderne i svælg, strube eller luftrør, og enten med føden føres ned i fordøjelseskanalen eller måske trænger gennem slimhinden på det sted, hvor de har lejret sig. Ofte er det mandlerne, der optager dem. Med lymfestrømmen når de til lymfekirtlerne enten til de overfladisk beliggende (på halsen) eller til de dybere ved lungeroden og i bughulen. På et af disse steder frembringer de en *kirteltuberkulose*, som i gunstigt fald forholder sig rolig, lidt efter lidt indtørres og afkapsles; men under ugunstige forhold, når organismens modstand mod smitte er svækket, f. eks. ved gennemgåede mæslinger, kighoste eller andre smitsoter, eller ved nød, underernæring, overanstrængelse, slette boligforhold o. s. v. kan der komme liv i den tuberkuløse betændelse, bakterierne udvandrer da (med blod-

strømmen) fra lymfekirtlerne og angriber lungerne eller andre organer som knogler og led, eller spreder sig over hele legemet som *en akut infektion,* den dødelige *miliærtuberkulose* med hjernebetændelse. Lungetuberkulosen hos voksne skyldes meget ofte den tuberkulose, der har ligget skjult i legemet fra barndommen af; men kan også skyldes senere smitte. Den lungetuberkulose, der ofte udbryder hos unge mennesker lige efter eller nogle år efter puberteten, stammer altid fra en sådan i barndommen pådraget smitte.

Hos børn lige til puberteten er kirteltuberkulosen den hyppigste form, og det er den, der er hovedårsagen til de mange positive udslag af tuberkulinprøven. Når tuberkulosen fra kirtlerne breder sig til andre organer, er det hos børn sjeldent, at lungerne angribes; langt hyppigere kommer der knogle- eller ledbetændelser eller miliærtuberkulose. Statistikken over de i tiåret 1905—14 i København anmeldte tilfælde af lungetuberkulose giver et godt billede af lungetuberkulosens relative sjeldenhed hos børn i den skolepligtige alder og af den *store stigning efter puberteten.* Endnu skarpere tegner det sig ved dødstallene for 1914.

Gennemsnitligt antal i København af lungetuberkulose pr. år i 1905—14, og antal af dødsfald af samme sygdom i 1914.

Alder	0—5	5—15	15—25	25—35	35—45	45—55	55—65	65—
Tilfælde af lungetub. pr. år i 1905—14	10.7	60.7	247.9	287.3	165.4	104.9	51.4	22.1
Dødsfald af lungetuberkulose i 1914	10	9	121	132	117	98	69	54

Der er gjort mange og store undersøgelser af skolebørn for at fastslå hyppigheden af lungetuberkulose iblandt dem, og det har i alle lande vist sig, at den kun findes hos fra 5—16 pro mille af de undersøgte.

Anm. I Londons folkeskoler 5 p. m. og 8 p. m. mistænkelige; i Brigthon 3—4 p. m.; i Aberdeen 5 p. m. I Berlins folkeskoler 4 p. m.; i Stockholm 16 p. m. og 20 p. m. mistænkelige. I Zürich ved optagelsesundersøgelsen ingen. I Esbjerg (den danske læge Dr. Hamburger) 1.5 p. m. Paris 1—2 p. m. (åben lungetuberkulose).

Det er utvivlsomt, at et mindre antal af børn med tydeligt udtalt lungetuberkulose ikke er kommet med ved disse undersøgelser: ti lungetuberkulosen er ondartet hos børn, og de stærkt angrebne er for syge til at kunne gå i skole. Optællingerne omfatter derfor kun de lette eller temmelig lette tilfælde. Smittefaren fra elev til elev kan

altså ikke være stor, og faren forringes ved, at lungetuberkuløse børn næsten aldrig hoster noget op, og hvis de hoster lidt op, findes der sjeldent tuberkelbakterier deri. Man tør dog ikke tåle vitterlig tuberkuløse børn i skolen, thi det kan aldrig for sikkert vides, om de ikke spreder smitte, f. eks. ved dråbespredning, og selv lette tilfælde bør efter min mening isoleres, fordi uventede forværrelser kan indtræde. Men sikkert er det, at den store ængstelse, man har næret for skolerne som arnesteder for tuberkulosen, er ugrundet. Tuberkulinprøverne herhjemme viser, at inden det 6te år er 36 pct. af børnene allerede smittede (i Wien endog 50 pct.), og ved den store undersøgelse af kommuneskolebørn, der blev foretaget 1908 i Stockholm, fandtes i alderen 8—9 år kun 11 p. m. sikkert lungetuberkuløse, og i 14—15 års alderen 22 p. m. — ganske vist en stigning til det dobbelte, men i og for sig en ubetydelig stigning.

I modsætning til skolebørn er lærerstanden meget udsat for lungetuberkulose. Herhjemme er ifølge *C. C. Jessens* undersøgelser dødelighedsprocenten af lungetuberkulose dobbelt så høj for lærere som for andre personer i samme aldersklasser med velordnede livsforhold. En tuberkuløs lærer er en stor fare for eleverne.

Kirteltuberkulosen ledsages ikke af stærkt iøjnefaldende sygdomstegn, men den skader de angrebne børns ernæringstilstand. De trives ikke, bliver magre og blege, har ofte hårde kirtelknuder på halsen, og får de bronkiter, bliver disse hårdnakkede og langtrukne; de har madlede, er sære med, hvad de vil spise, og åbningen er ofte træg. De bliver hurtig trætte og mister den barnlige legelyst og bevægetrang. Er det et fattigt barn, kirteltuberkulosen rammer, et der lever under trange kår og får utilstrækkelig kost eller kost, der ikke passer for dets alder, er virkningen sørgelig; det er i sådanne tilfælde, at legemsvægte findes, der er mere end 25 pct. under aldersklassens gennemsnitsvægt, og legemshøjde, der er 20 pct. under dens gennemsnitsmål. Undersøges disse børns hjemlige forhold, vil det i reglen kunne påvises, at de har levet sammen med lungetuberkuløse. For børn med veludtalt kirteltuberkulose passer skolelivet dårligt; deres skolegang må afbrydes, thi de skal have megen hvile, ingen arbejdspligter, ophold i fri luft og desuden rigelig, omhyggeligt tilpasset føde og god pleje. Det er dem, der kommer sig så udmærket i strandsanatorier; friluftskoler passer ikke for dem, før de er begyndt at rette sig. Slæber denne tilstand sig hen til begyndelsen af pubertetsudviklingen, forværres den, fordi det svækkede legeme ikke har kræfter til at gennemføre den stærke vækst. Især under højdevæksten kan disse børn blive uhyggeligt magre, ranglede og tabe i vægt. Til kontrol af de kirteltuberkuløse er det nødvendigt stadig at følge deres vægt. Ned-

gang i et barns vægt eller stilstand er altid et tegn, der må lede tanken hen på tuberkulose.

Hvis kirteltuberkulosen ikke skal udvikle sig videre og senere i livet frembringe lungetuberkulose, må alt gøres for at hæve disse børns modstandskraft, så at den tuberkuløse betændelse i kirtlerne kvæles, udtørres og indkapsles. De må beskyttes mod de smitsomme sygdomme, de må ikke overanstrænges, og fremfor alt må de have god, rigelig ernæring. Det er den tvungne undervisning, der bringer staten i berøring med disse børn; men det udbytte, der kan nås ved at undervise dem, er som oftest magert. Evner deres forældre ikke at give dem den forplejning og røgt, som er nødvendig for, at deres ernæringstilstand og kræfter kan rejses, synes det at være en selvfølge, at den offentlige skole må råde over midler og institutioner, som sætter den i stand til at overtage den nødvendige omsorg for dem, for at deres undervisning ikke helt skal gå i stykker. Der må findes skolesanatorier og friluftsskoler for dem, og de må kunne opholde sig der i så lang tid, at deres modstandskraft virkelig styrkes. Samfundet vilde stå sig ved det offer; thi i den kamp, det fører mod tuberkulosen, har alle forholdsregler mod den skjulte barnetuberkulose langt større værdi, end hvad der gøres for at helbrede de voksne, der allerede har en oplagt lungetuberkulose.

Knogle- og ledtuberkulose får i deres akute stadier ikke interesse for skolen, da de forhindrer skolegang; men ofte finder der en delvis helbredelse sted, og børnene kommer tilbage til skolen med vædskende tuberkuløse fistler. Når de altid har disse omhyggeligt dækkede af en velsiddende ren forbinding, kan skolegang uden fare tillades.

Kirteltuberkulosen kan antage form af *skrofulose;* de skrofuløse børn, navnlig de, der lever under slette hygiejniske forhold, ikke holdes rene og har utøj, får udbredte skorpedækkede, overfladiske sår i hovedbunden (utøjskradsninger), ved næseborene og på overlæben (som følge af afsondringerne fra den kroniske næsekatarr) og på det udvendige øre. De kirtelknuder, de har på halsen, danner let bylder, der, efter at være åbnede, heler langsomt og giver grimme ar. Desuden kan skrofulosen forbinde sig med knogletuberkulose. Tilstanden optræder ofte sammen med den lymfatiske ernæringslidelse, og der er i skrofulosen en udpræget tilbøjelighed til katarrer, så at de to lidelser gensidig forværrer hinanden. De forveksles ofte. Utvivlsomt er den skrofuløse form af kirteltuberkulose nu sjeldnere end for en halvhundrede år siden.

Reumatisme. Den akute ledreumatisme, gigtfeberen, er en infektionssygdom med et langtrukket forløb, der ofte går over i en kro-

nisk form. Den er ikke sjelden hos børn og har en alvorlig betydning, fordi der i forløbet af den kan opstå betændelse i hjertet, der efterlader varige hjertefejl. En anden følge er *St. Veits dans,* den sygdom, i hvilken hyppige muskelspjæt sætter barnets lemmer, ansigt, ja hele kroppen i en stadig uro. I begyndelsen er de uvilkårlige bevægelser kun små, tilstanden miskendes da, og barnet får skænd, fordi det ikke sidder roligt, eller fordi det skærer ansigter; i fuldt udviklet tilstand er bevægelserne voldsomme, lemmerne kastes, kroppen slingrer.

De reumatiske lidelser stammer ofte fra en halsbetændelse (angina) eller fra andre katarrer i næse og svælg. Både St. Veits dans og hjertebetændelse kan opstå efter disse sygdomme, uden at noget led har været angrebet af reumatisme, og de udvikler sig da snigende, efter at svælglidelsen er svundet, med ringe feber, hovedpine, vage muskelsmerter, bleghed og træthed. Sommetider opdages hjertesygdommen tilfældigt, sommetider knækker børnene tilsidst sammen. Denne skæbne rammer naturligvis især børn, der i det hele forsømmes; men selv omhyggelige mødre miskender ofte deres barns tilstand. Lærere bør skrive sig disse forhold bag øret.

Børn, der kommer i skole efter gennemgået gigtfeber, er svagelige og trænger til skånsom omsorg. De må ikke sendes på legepladsen i koldt, råt vejr og må skærmes for træk. Gymnastik skal de fritages for, ialtfald midlertidig. St. Veits dans er en langvarig sygdom; så længe der er den mindste uro tilstede, skal skolegang forbydes også af den grund, at kammeraterne kan angribes af efterlignelseslyst (Imitationssmitte). Hos sinker og åndssvage ses ofte uvilkårlige bevægelser, der kan forveksles med St. Veits dans; men de kan kendes derved, at de er trægere, ikke så pludselige som i denne sygdom.

Hjertesygdomme. Børn kan fødes med hjertefejl ɔ: abnorme forbindelsesåbninger mellem hjertets to halvdele. Det er de såkaldte »blå børn«; blålig hudfarve får de nemlig, fordi det venøse blod blander sig med det arterielle. De er svage, stakåndede, har klamme, kolde hænder og bliver aldrig gamle. De andre hjertesygdomme, der findes hos børn, er klappefejl, forårsagede ved reumatiske lidelser Hvis den hjertebetændelse, som har frembragt klappefejlen, er helbredet, klarer børn sig mærkværdig godt med denne mangel. De tumler sig uden besvær i leg, sport og gymnastik, og hjertesygdommen opdages ofte tilfældigt. Men opdages den, bør skolen sørge for, at der ikke pålægges disse børn voldsom legemsanstrængelse.

Der kan i pubertetsårene komme en del hjertebesvær; disse er ikke sygelige og svinder, når udviklingen er fuldendt.

KAPITEL VII.

Andre kroniske sygdomme.

Blodmangel (Anæmi) Blegsot. De egentlige anæmier er blodsygdomme, i hvilke blodlegemernes forhold i blodet er forstyrret: de røde blodlegemers antal er formindsket, eller deres form og størrelse forandret; de hvide blodlegemer er tiltaget i mængde, og deres skikkelse undertiden abnorm. Hermed forbinder sig en betydelig formindskelse af blodfarvestoffet og stor bleghed. Disse anæmier er sjældne hos børn og spiller ingen rolle i skolelivet.

Men der træffes i skolerne mange blege børn, navnlig i de store byer, både i den højere skole og i folkeskolen, ja også i landsbyskolen *(Kaarsberg),* så mange, at man taler om »*skoleanæmi*« som en særlig sygdom, og i de talrige foreliggende undersøgelser over skolebørns helbred, lige fra de af *Hertel* udførte indtil de senere tiders, er »*blodmangel*« en af de hyppigst fundne helbredsforstyrrelser. Man får imidlertid det indtryk af mange af disse undersøgelser, at den blege hudfarve alene er det tegn, hvorpå denne sygdomsbestemmelse har støttet sig. Men det er ikke tilstrækkeligt grundlag at bygge på, thi i så godt som alle kroniske sygdomme og ernæringsforstyrrelser påvirker sygdommen blodets beskaffenhed således, at blodfarvestoffet formindskes og bleghed bliver det for dem alle fælles symtom. Man tør derfor ikke tale om blodmangel som en særlig sygdom, uden at man ved en indgående undersøgelse har udelukket tilstedeværelsen af en af disse sygdomme. Bleghed og formindskelse af blodfarvestoffet er hos fattige børn ofte følgen af underernæring, af livet i slette, overfyldte boliger, af arbejde i fabrikker, af arbejde i sene nattetimer og lign. Desuden er der en del »blegfødte« individer, hvis helbred intet fejler.

Men selv efter at disse tilfælde er sigtede fra, bliver der, især i de store byer, en del blege børn tilbage, hos hvilke det eneste sygelige symtom er blegheden og en formindskelse af blodfarvestoffet, der ganske vist aldrig når høje grader. Ofte er det børn, der lever under gode økonomiske og hygiejniske forhold. Det er umiskendeligt, at bylivet med dets ringe adgang til færden og liv i sollyset og i den fri luft og skolelivet med dets mange timers stillesidden og indespærring har en ugunstig indflydelse på disse børn; thi når de i sommerferierne lever på landet og tumler sig under åben himmel, bliver de rødkindede og får klar hudfarve. Her kan man med nogen ret tale om skoleanæmi, så meget mere som hyppigheden af sådanne tilfælde stiger, jo mere skolens fordringer til boglig syssel og stillesidden stiger.

En særegen sygdom er *blegsotten;* den optræder kun hos unge

piger, og kun medens den unge organisme er i færd med at finde sig til rette med den omvæltning, der foregår ved menstruationens indtræden ɔ: mellem det 14de og 22de år. Som oftest varer blegsotten kun et eller et par år; men den kan sammen med menstruationsuordner vare længere. En skolepige, der lider af blegsot, duer ikke til intellektuelt arbejde og bør have lettelser i skolegangen og studeringer, indtil bedring er indtrådt, hvilket heldigvis ikke behøver at tage lang tid, da jernmedikamenter er et sikkert middel til at helbrede denne sygdom.

Bronkitis. Lungeudvidning. Astma. Det er ikke så sjeldent, at akute bronkiter trækker i langdrag hos børn og unge mennesker eller vinter på vinter vender tilbage og tilsidst bliver kroniske. Fra en sådan kronisk bronkitis kan der undertiden udvikle sig lungeudvidning med astma. Men lidelsen kan også begynde med lungeudvidning og astma, hvortil den kroniske bronkitis slutter sig. Der kan findes familier, i hvilke medlemmerne i flere slægtled har lidt af astma lige fra barndommen af. Astma-anfaldene er værst om natten, de tvinger børnene til at sidde overende i sengen og forstyrrer søvnen. Sålænge det står på, er børnene for udmattede om dagen til at kunne gå i skole. I de tider, i hvilke de er fri for bronkitis og astmatiske anfald, kan mange af dem færdes ret frit i leg og spil, andre bliver dog let kortåndede. Gymnastik skal de fritages for; ophold i fordærvet, overhedet luft tåler de aldeles ikke, de burde undervises i friluftklasser.

Fordøjelsesorganerne er hos pigebørn hyppigt lidende. Sammen med blegsot kan der komme mavekatarr, der også kan skyldes for grov kost eller for mange slikkerier. Mange pigebørn lider af træg åbning eller forstoppelse; årsagen dertil er næsten altid, at de undlader at lystre trangen til åbning, når den melder sig. Den kroniske forstoppelse indvirker skadeligt på hele fordøjelsen og på appetitten, den giver bleghed, grumset hudfarve og ofte hovedpine. Det bør ikke nægtes en elev at besøge klosettet i undervisningstiden — med mindre der skulde være meget stærke grunde til nægtelsen. Opdragere skal søge at få de unge til at besørge afføringen om morgenen, straks efter fuldendt påklædning, før dagens forskellige krav og stræv frister til at udskyde denne vigtige forretning.

Til fordøjelsessygdommene hører også *tandkaries* (»ormstukne tænder«). Denne lidelse er så hyppig, at der ved en i 1913 af den antropologiske komité foretagen undersøgelse af kommuneskolebørn i København *kun fandtes 1.7 pct., hvis tandsæt var fuldstændigt sundt,* og den griber mere og mere om sig, thi ved en i 1897 fortagen under-

søgelse fandtes 8 pct. med sunde tænder. Tygningens betydning for fordøjelsen er selvindlysende; for tydelig tale er tænderne yderst vigtige, og grimme, dårlige tænder skæmmer selv et smukt ansigt højligt. I de hule tænder samler der sig føderester, der fordærves og bliver vrimlende fulde af forrådnelsesbakterier, så at ånden bliver ildelugtende; men tilblandingen af disse urenheder til føden gør næppe den fortræd, som påstået er, hvis mavesækken er sund, fordi den sure mavesafts bakteriedræbende evne er så stor, at ingen af disse bakterier slipper levende ud i tarmen. Er mavesaftens syregrad sygeligt formindsket, bliver forholdet et andet, og skadelige gæringer kan da opstå i mave- og tarmindholdet. Sygdomsbakterier kan også lettere finde smuthuller, når tænderne er hule, end i en mund med et sæt af friske tænder, men den lære, at tuberkulose trænger ind i legemet gennem de karierede tænder, har ikke fast bund under sig. Mange skolebørn lider af tandpine, og deres deltagelse i undervisningen hæmmes derved. Der kan komme tandbylder og tandfistler fra de karierede tænder med stadig afsondring af materie (pus); om de deri indeholdte bakteriers forhold til mavesækken gælder det samme som om de ovennævnte andre bakterier. Fra tandbylder kan betændelsesprocessen forplantes med blodet til andre dele af legemet, noget der dog ikke er hyppigt. Alt sammenregnet er tandkaries en så betydningsfuld lidelse, og den er så udbredt, at kraftige forholdsregler mod den er vel begrundede og bør understøttes med al fornuftig interesse. Da sygdommen begynder i barnealderen — angriber mælketænderne, — da det blivende tandsæt vokser frem i skoletiden, og da man i skolerne har eleverne samlede til let undersøgelse og kontrol, er det en praktisk tanke at knytte en rationel tandbehandling til de offentlige skoler, især er det et stort gode for de mange fattige børn i folkeskolen, hvis skolen giver dem adgang til gratis eller billig tandbehandling. Til dette øjemed er der først i England, senere i Tyskland og i mange andre lande ved folkeskolerne oprettet skoletandklinikker for *konservativ* tandbehandling (plombering af de karierede tænder). Sådanne klinikker findes herhjemme på Frederiksberg og i flere provinsbyer; de har overalt gjort megen nytte, og det må ønskes, at de vinder større og større udbredelse.

Foruden gennem oprettelsen af tandklinikker kan skolen bidrage til tændernes bevarelse ved at oplære børnene i at holde deres tænder rene, børste dem og skylle munden morgen og aften. Man har i enkelte udenlandske folkeskoler indført at lade børnene hver dag børste deres tænder på skolen; det er ikke nogen ilde tanke, dog burde den kun gennemføres med de børn, hvis tænder viser, at de ikke gør mundtoilette hjemme.

Nyrebetændelse. Det hænder en gang imellem, at der til skolelægen sendes en elev, hvis klager er hovedpine, måske også kvalme, og hos hvem undersøgelsen viser, at der er en ret betydelig nyrebetændelse. Nyrebetændelse hos børn er nemlig ingen ualmindelig sygdom, den er i reglen symtomløs, den angrebne aner ikke, at han fejler noget, før urinundersøgelsen påviser lidelsen. Den stammer altid fra en akut smitsot, der ofte ligger langt tilbage i tiden, fra en difteritis, en skarlagensfeber eller blot en halsbetændelse, thi i disse sygdomme opstår ofte en nyrebetændelse, af hvilke en ubetydelig rest slæbes med, efterat hovedsygdommen er helbredet, og uformærket udvikler sig videre. Stor betydning for skolen har sygdommen ikke; den kan nødvendiggøre ophævelse af skolegang i nogen tid, og elever, der lider af den, skal ikke deltage i svømning.

En egen form af nyrelidelse i de unge år er den *»ortostatiske æggehvideurin«;* den viser sig ved, at urinen indeholder æggehvide, medens den unge færdes oppe, men ikke, når han ligger i seng. Morgenurinen indeholder derfor aldrig æggehvide. Den ledsages ikke af sygdomstegn og nævnes her kun, fordi den er en ungdomssygdom.

Blærebetændelser, nyrebækkenbetændelser og *nyresten* kan findes hos børn og kan give anledning til vanskelighed ved at holde urinen og uvilkårlig urinafgang.

Uvilkårlig urinafgang, enten både dag og nat eller kun om natten, skyldes som oftest slet opdragelse af vandladningsfunktionen. Så mærkeligt det lyder, skyldes den uvilkårlige urinafgang om dagen ikke, at disse børn ikke kan holde sig, men at de holder sig for længe. De har den uvane, at de ikke lader vandet, når trangen dertil indfinder sig. Tilsidst spændes blæren så meget, at den må give slip på lidt af sit indhold, resten holdes tilbage i blæren, og kort tid efter gentager det samme sig. Disse børn sidder stadig med våde bukser og er en stor plage ved den stank, de udbreder. Den rette måde at helbrede dem på er ved at våge over, at de lader vandet i hvert frikvarter; derved forhindres blærens overfyldning. Selvfølgelig kræves medhjælp fra hjemmet. Den uvilkårlige urinafgang om natten har ikke den samme mekanisme, og den er tidt meget svær at bekæmpe, da den kan hænge sammen med nedarvet nervesvækkelse.

KAPITEL VIII.

Sygelige tilstande i nervesystemet.

Hovedpine lider pigebørn ofte af, navnlig pigerne i den højere skole og mest i byerne. Adspørges skolepiger, om der er mange af deres kammerater, der klager over hovedpine, er svaret altid bekræftende. Drenge har langt sjældnere hovedpine. Mest udsatte for at plages af hovedpine er børn med nervøs slægtsarv. Skolelivet kan ikke frikendes for at have medvirkende skyld: den lange stillesidden, det overvejende hjernearbejde forstærker tilbøjeligheden til hovedpine, og den hovedpine, der hyppigt kommer i de sidste timer af skoledagen, hænger utvivlsomt sammen med træthed. Er der for stærk varme i skolestuen sammen med høj luftfugtighed, skal hovedpine nok melde sig, især hvis der fordres intensivt arbejde. Varmeudstråling fra ubeskyttede ovne har samme virkning; fint håndarbejde i dårlig belysning giver også hovedpine, især hos langsynede. Af andre årsager må nævnes: for kort nattesøvn (kan skyldes for stort hjemmearbejde), overdreven deltagelse i selskabelighed og adspredelser, endvidere sygdomme som blegsot, fordøjelsesforstyrrelser o. fl. Klager et barn i skoletiden over hovedpine, skal man om muligt sende det hjem.

Pigebørn mellem 10 og 14 år klager ofte over, at de under *skolegymnastikken får hovedpine,* der kan være så stærk, at den varer ved hele eftermiddagen og er ledsaget af kvalme og brækninger. Udspørges disse piger, forklarer de næsten uden undtagelse, at de under »*øvelserne i de høje apparater*« og ved de omtumlende øvelser i trapez eller reck, f. eks. svalereder, bliver svimle og derefter får hovedpine, kvalme osv. Det er langtfra de skrøbelige, svage piger, dette gælder, tvertimod er flertallet fyldige, veludviklede. Men de er *nervøse,* de bliver i det hele let svimle, lider ofte af hovedpine, er mørkerædde, tør ikke sove alene, er bange for at være ene hjemme osv. Hos mange af dem findes legemlige tegn på abnorm nervefunktion, f. eks. pletter på huden, i hvilke smerteføelsen er ophævet, og andet. Disse piger skal fritages for alle de gymnastiske øvelser i de høje apparater og for alle øvelser, hvorved hovedet svinges nedad; men de kan godt deltage i alle gående og stående øvelser samt spring, de fleste ribbeøvelser og andre øvelser på gulvet*).

Nerve-- og sindssygdomme. I barndommen og ungdomsårene kan mange sygdomme i nervesystemet opstå, og hjerne- og nervefunktionerne kan forrykkes eller forringes på forskellig måde. Det er nød-

*) Se mine afhandlinger derom. Gymn. Selsk. Årbog 1908 og Rep. III congr. d'hygiène scolaire.

vendigt for den lærer, der ønsker at være velforberedt til sin gerning, at kende de vigtigste herhenhørende fænomener for ikke ved straffe at gøre uret mod en elev, der i virkeligheden ikke kan betragtes som rask. Især bør han kende forløbertegnene til de sjælelige forrykkelser og lære at agte på det varsko, der lyder fra dem om nødvendige forholdsregler mod det truende udbrud af sygdom. Læreren må kunne se, om der er grund til at rådslå med elevens forældre, og må kunne retlede dem, hvis de behandler deres barn letsindigt eller uforstående, og han må søge at få barnet ført til en kyndig læge. Men læreren skal ikke stille diagnoser, og i den efterfølgende fremstilling har jeg kun sat mig det mål at nævne tegnene på, at der er fare påfærde, og at trække omridsene op af de vigtigste typer af de sjælelige forrykkelser, som kan optræde hos skoleelever, navnlig af sådanne, som lettelig kan bedømmes skævt.

Nervelidelser har en række fælles årsager; den, der bør nævnes først, er *den nervesvage slægtsarv,* d. v. s. nedstamning fra en slægt, i hvilken nerve- og sindssygdomme, kramper, selvmord, alkoholisme og kriminalitet er hyppige, ti fra denne arv stammer det fængelige stof, hvori de andre årsager let får ilden til at blusse op. Sådanne årsager er: akute og kroniske smitsoter, overanstrængelse i rekonvalescensen efter dem, alkoholnydelse, uforstandig opdragelse, slet eksempel o. m. a. Endelig er der den modtagelighed af nervesystemet, som ledsager *pubertetsudviklingen,* hvis betydning er så stor, at de fleste sinds- og nervelidelser i ungdomsårene bryder ud ved puberteten eller kort efter den. Derfor skal der tages særlig varsomt i pubertetsårene på de børn, hos hvem nervøse anlæg spores, og de skal ved undervisningen skånes for enhver overanstrængelse og vogtes for forcering.

Der kan hos børn med nervesvag slægtsarv i 5—10 års alderen vise sig vrange sjælelige egenskaber, der af nervelægen *Ziehen* er sammenfattede under navnet *psykopatisk konstitution,* og kan være forløbere for sindssygdom. Det forkerte kommer stærkest til orde i forestillingslivet som fantastiske, praleriske og løgnagtige forestillinger eller forestillinger om forfølgelse eller angst (ved sovetid, i mørke); men disse forestillinger er ikke faste, de er flagrende, usammenhængende. Ved deres arbejde er disse børn adspredte og ustadige, de trættes hurtigt af intellektuelt arbejde, deres tænkning er ulogisk, springende, og de har ringe evne for eksakt tænkning (matematik, regning). Følelseslivet er uden ligevægt, glæde skifter med forknythed, overdreven kærlighed med pirrelighed og vredagtighed. De er i det hele meget impulsive. Mange af dem har lyst til at vagabondere. Hvis de har hallucinationer eller tvangsforestillinger, må tilstanden henregnes til sindssygdom. Disse børn har ofte et dårligt hjem og forfaldne for-

ældre. Man må i skolen søge at lede deres tænkning ind i regelmæssige baner, skal ikke anstrænge dem med abstrakt tænkning, men beskæftige dem med praktisk arbejde, naturvidenskab og anden realundervisning.

Nervesvækkelsen, neurastenien, kan begynde ved puberteten, i reglen dog senere. Dens sjælelige hovedtræk er hurtig træthed, udmattelse ved alt arbejde og uduelighed til eksakt tænkning; dette ledsages af trykken eller spænding i hovedet, svimmelhed og de forskelligste fornemmelser eller smerter i krop og lemmer. Neurastenikeren kan være selvoptaget, angst for at blive til latter, angst for at blive rød i hovedet, angst for følgerne af onani osv. Under bestræbelsen for at skjule eller tilbagetrænge sin virkelige sjælstilstand kan neurastenikeren blive afvisende, ubehagelig. Er neurastenien stærkt udtalt, følger den med gennem hele livet; i lettere grader kan individet vokse sig fra den og nå til at beherske den.

Skolen kender godt *vidunderbarnet, ug-drengen,* der omtrent ved det 12te år begynder at sakke bagud, og hvis udvikling da standser, så at den evne til højere abstrakt og deduktiv tænkning, som skulde komme efter puberteten, aldrig nås. Hverken disse eller neurastenikerne bør deltage i nogen højere undervisning, selv om forældrene ønsker det nok så meget. Forsøget derpå skaber kun plage for læreren og gør eleven skade.

Den ungdomsårene ret egentlig tilhørende sindssygdom er *ungdomssløvsindet* (hebefrenien). Det begynder altid ved puberteten eller noget senere, og de, der angribes deraf, har ofte oprindelig været velbegavede, endog fortidig udviklede. Dets væsen er en svækkelse af de åndelige evner, der kan føre til fuldstændigt sløvsind. Svækkelsen omfatter både tænkeevnen, der bliver uklar, forestillinger og interesser, der afflades, og følelserne, der afstumpes. Individet har et mere eller mindre fjoget præg. I lettere tilfælde holder tilstanden sig på dette stade, og individerne kan klare en beskeden plads i livet; men stilles der større fordringer til deres intelligens, knækker de sammen, og virkelig sindssygdom bryder ud. En anden form af denne sindslidelse bryder efter forudgående nedtrykthed pludselig frem med voldsomme symtomer, der fører den syge lige til sindssygeanstalten. Også for disse unge mennesker er fortsat undervisning og studier kun til skade.

Alle andre sindssygdomme kan optræde mellem det 15de og 20de år, ja allerede mellem det 12te og 15de år. De fænomener, der varsler den truende sindssygdom, er sjælelige træk, som kan møde os i den normale pubertetsudvikling, men *forstærkede.* Mistanke om faren

kan vækkes ved: forandringer i karakteren, tilbagegang i de intellektuelle ydelser, dvask ligegyldighed eller angst, fastholden ved urigtige forestillinger, lyst til at søge slet selskab. Men det er vanskeligt at sige, når disse tegn er alvorlige; størst betydning har de fire førstnævnte.

Hysteri begynder hyppigt allerede i 15 års alderen og optræder næsten kun hos kvinder. Det er en i sine ytringer som en kamæleon skiftende nervesygdom med egenskaber, der udsætter den syge for at blive beskyldt for skaberi og bevidst overdrivelse. Lidelsens årsag kan føres tilbage til visse *skjulte forestillinger,* som får snylte-ideer og sygelige forestillinger til at slå sig ned i sjælelivet, eller kramper og lamheder til at besætte det yderst modtagelige nervesystem. Personligheden kan under dette blive spaltet, og samvittigheden kan tage skade. Det symtom, der i lettere tilfælde springer mest i øjnene, er nervesystemets store modtagelighed, der gør, at ringe sjælelige indtryk besvares på en voldsom og med indtrykkets art ikke overensstemmende måde. En hysterisk elev i en klasse kan udbrede åndelig smitte til sine kammerater, navnlig er faren stor for dem, hvis nervesystem gennem slægtsarv er svagt. Hysteriske lærerinder må fjernes fra deres lærervirksomhed, når deres tilstand bliver erkendt.

Moral insanity kan allerede i en tidlig alder give sig tilkende ved ødelæggelseslyst, tyvagtighed, løgnagtighed og ligegyldighed for al orden og retleden. Disse børns intelligens er klar, de har hurtigt nemme og ofte stor dygtighed. Mange opdragere mener, at man skal sætte dem sammen med normale jævnaldrende, for at de kan blive påvirkede ved eksemplets magt. Det er forkert, thi de er upåvirkelige af den slags indtryk ,og kan gøre ubodelig skade ved at forføre de skikkelige børn. Nej, de skal isoleres.

Epilepsi, den faldende syge, viser sig ved svære kramper i hele legemet forbundne med fuldstændigt bevidsthedstab og efterfulgte af en ofte timelang dvalelignende tung søvn. Anfaldene kan være sjeldne eller hyppige, kan komme om natten og kun om natten eller både ved dag og nat, kan være voldsomme eller svage, ja så svage, at de indskrænker sig til nogle øjeblikkes åndsfraværelse, efter hvilket individet tager fat igen på sin dont. Epilepsi skader intelligensen uhyre, nogle epileptikere går intellektuelt hurtigere nedad bakke end andre, enkelte først sent. Efter anfaldene kan der — også hos børn — komme raseri og angrebslyst af uhyggelig, voldsom natur eller andre forvirrede handlinger. Hos ungdommelige epileptikere træder vagabondering ofte i stedet for epileptiske anfald, og de pågældende kan vandre om dagevis

uden at vide af sig selv og dog tilsyneladende handlende fornuftigt. 29 pct. af epilepsierne bryder ud før det 10de år, 46 pct. mellem det 10de og 20de år, de fleste ved puberteten. Skolen får derfor ofte at gøre med epileptikere. De er uhyggelige gæster i skolen, svære anfald gør et stygt indtryk på kammeraterne, og lette anfald kan en skønne dag afløses af svære. Den forvirring, der kan komme efter et anfald, kan være yderst farlig for omgivelserne ved sin pludselighed og sine hensynsløse udslag; den kan også ytre sig som forvirrede handlinger af ikke voldsom art, der udføres som af søvngængere uden hensyn til, hvem der er nærværende. Der er epileptikere, hvis anfald er så lette og så sjeldne, at de nok kan tåles i normalskolen; men forværres anfaldene må de fjernes. Svære tilfælde kan kun være på epileptikerhjem. I gymnastik og svømning må ingen epileptiker deltage.

Får en epileptisk elev et anfald på skolen, i en skoletime, skal man sørge for, at han bliver lagt ned på gulvet, skal støtte hans hoved eller lægge et blødt sammenrullet klædningsstykke under det, man skal forsigtigt skyde et tykt penneskaft eller en lignende trægenstand ind mellem tænderne, for at han ikke skal bide sig i tungen, men man må ikke brække kæberne fra hinanden med skaftet af en ske eller anden metalgenstand, der kan gøre tænderne skade. Efter anfaldet skal han være i ro, til han vågner af sig selv; men han må ikke lades alene, en voksen person må holde vagt over ham. Den folkelige forestilling, at kramperne ophører, når tommelfingeren udløses af det tag, hvormed de andre fingre i reglen omslutter den (»krampefingeren«), er selvfølgelig meningsløs.

Åndssvage børn. Når mangler og fejl i de sjælelige evner er medfødte eller opståede meget tidlig i livet, kaldes det åndssvaghed. I virkeligheden er det en klassifikation uden dybere betydning; thi den medfødte sjælelige brøst skyldes altid enten sygdom hos fosteret eller sygelig tilstand af moderens (faderens) nervesystem, der har givet barnet et svagt udviklet, dårligt arbejdende nervesystem i arv — altså de samme årsager, der senere hen i livet frembringer de forstyrrelser i de sjælelige virksomheder, som kaldes sindssygdom. Tydeligst ses grænsernes vaghed, når man sammenstiller de åndssvage med dem, der sy nes normale og flinke i den første del af livet, før den højeste udvikling af de sjælelige evner er begyndt, og før livet stiller større krav til dem, men hvis evner knækker sammen, og hvis åndelige udvikling stopper op, når skridtet skal gøres over pubertetens tærskel til den voksne alder. Det endelige resultat, billedet af et fra fødslen åndeligt svagt individ og et, hvis udvikling er standset på halvvejen, er i mange tilfælde ikke væsentligt forskelligt.

Årsagerne til åndssvaghed er allerede antydet: sygdomme i fosterlivet, særlig syfilis, og nedstamning fra nervesvækket slægt. Tillige menes, at alkoholisme hos forældrene ofte er årsagen til åndssvaghed.

Åndssvagheden kan ramme *alle* de sjælelige evner, og ordet »dyrisk«, der ofte bruges, er da altfor mildt for disse væsener, hvis eneste personlighedsyttringer står i forhold til tilfredsstillelsen af de vegetative funktioner. Legemlige mangler af forskellig art, navnlig manglende sanser findes ofte. Lykkeligvis er deres liv kort.

Som oftest er ikke alle sjælsevner svækkede eller ikke alle i lige høj grad. Skolen interesserer sig mest for svækkelsen af intelligensen og navnlig den side af intelligensen, der fører til den abstrakte tænkning. Den fremhæven af disse åndelige evners betydning, som endnu præger vort undervisningssystem, er skyld i, at børn, hvis evner ligger i iagttagelsen, det sanselige, det reale og praktiske, bedømmes som »dårligt begavede«, altså som en slags lettere åndssvage. Undervisningskravene og metoderne, der i så fremtrædende grad fører ind på det abstraktes veje, og er ens for alle eleverne, spærrer sådanne børn ude fra udvikling på områder, som de senere i livet opdager er særdeles let tilgængelige for dem, kun ad andre indgangsdøre end dem, gennem hvilke skolen vilde tvinge dem. Hos de åndssvage findes lignende forhold, undertiden endnu skarpere udtalt; Franskmændene taler om »les savants idiots«, personer, der i musik, malerkunst, kunstindustri eller regning osv. har store evner, men ellers er »rene idioter«. Sådanne individer danner yderpunkterne, men hos mange åndssvage træffes enkelte evner forholdsvis gode, og de kan afgive grundlag for en udvikling. Når skolen ikke opgiver undervisningskravet selv overfor meget svagt begavede børn, må dette forhold aldrig tabes af syne, hvis der skal komme noget ud af undervisningen.

Ikke mindre væsentlig end svækkelsen af de intellektuelle evner er det, navnlig for individets forhold til dets medmennesker og til samfundet, hvis åndssvagheden rammer følelseslivet, især hvis den *moralske følelse* er mangelfuld. Det er mellem disse åndssvage, at de fra en tidlig alder kriminelle findes, for pigernes vedkommende de tidligt prostituerede. Mange af dem er tillige intellektuelt svage, andre af dem tvertimod klarhovede, skarpe og letnemme (se moral insanity), og disse er de farligste for samfundet.

De åndssvage er i legeme og ansigtstræk som oftest mærkede, der er ofte ansigtsskævhed, trækkene er dyriske, plumpe, de har sære, ubeherskede bevægelser, ansigtsfordrejninger og et underligt blik. Jævnlig er de skeløjede. Tidt er de smilende i deres væsen, meget kærlige, klæbrige. Mange af dem er epileptikere, og mellem dem træffes de sværeste tilfælde af epilepsi. Der er nogle typer, der ofte går igen:

Mikrocephalen med den meget lille hjernekasse og stærkt tilbageskrånende smalle pande; de er fuldstændige idioter.

Hydrocephalen med det store hoved (vand i hovedet), den brede, høje pande og i forhold dertil et lille ansigt. Denne bygning af hjernekassen betinger langtfra altid idioti; der har været mænd af den ypperste intelligens, som har havt lettere grader af »vand i hovedet«. Men i de svære grader giver den åndssvaghed.

Det medfødte myxoedem (cretinisme). Disse børn har plumpe ansigtstræk, en især i ansigtet bleggul, oppustet hud, men i modsætning dertil røde kinder, tykke øjenlåg, plumpe læber, sløvt udtryk, brede hænder. De kan undertiden bedres meget ved medikamental behandling.

Mongolismen, en type, der giver individet lighed med en Mongoler.

Lærerstanden i normalskolen kommer kun flygtigt i forhold til de åndssvage, fordi deres tilstand gerne er blevet klar inden den skolepligtige alder, og forsøg derfor ikke gøres på at få disse børn ind i normalskolen. Men der er dog åndssvage af lettere grad, der finder vej til skolen, og der er mellem sinkerne adskillige, om hvilke der kan strides, hvorvidt de skal betragtes som åndssvage eller ej. Det er derfor nyttigt til praktisk brug at have en regel, hvorefter disse børn kan klassificeres. Den klareste er de franske psykologer *Binet* og *Simons* inddeling: idioter er de børn, der på grund af manglende intelligens ikke kan lære at tale; åndssvage (imbecile) er de børn, der ikke kan lære at læse og skrive; svagt begavede (sinker; arrièrés) er de børn, der vel kan lære at tale og læse, men er 3 år bag deres jævnaldrende i åndelig udvikling.

Til nærmere bestemmelse af åndssvaghedens (forsinkelsens) grad har Binet og Simon udarbejdet en række prøver (test's), der svarer til de intellektuelle fordringer, man kan stille til børn i aldrene fra 3 år til 15 år. Prøverne er valgte således, at deres besvarelse så lidet som muligt er afhængig af skoleundervisningen. De er prøvede i alle lande og menes at give resultater, der så nøje som muligt svarer til åndssvaghedens grad. Hvis et barn i en vis alder kun kan løse de opgaver rigtigt, som et 3 år yngre barn skal kunne løse, er det for svagt begavet til, at det kan undervises i normalskolen.

Men til bedømmelse af den formentlig åndssvages evner må der, hvis der ikke i mange, især af de lettere tilfælde, skal fejles, knyttes en lægeundersøgelse af barnets helbred og en undersøgelse af de forhold,

under hvilke barnet er vokset op. Ved en undersøgelse af sinker i den københavnske kommuneskole, har jeg fundet*), at i ca. 60 pct. af tilfældene skyldtes den foreliggende forsinkelse i udviklingen sygdom eller usle sociale forhold. Atter et forhold, der viser, hvor uheldigt skolen er stillet, når den ikke har en læge, hvis vejledning den kan søge**).

De *talefejl,* som møder en hos skolebørn, er af meget forskellig art og oprindelse. Der er den *dårligt artikulerede tale* med læspende bilyd, lallende udviskede konsonanter, mislyd af vokaler og sløjfede stavelser. Den skyldes kun mangelfuld indøvelse af sproget og findes tidt hos de af folkeskolens børn, der kommer fra hjem, hvor børnene har skøttet sig selv, eller fra udannede hjem, hvor forældrene taler et ligeså fordærvet sprog som børnene. Men børn fra gode hjem kan også have pjattede, jappede talevaner, der hænger sammen med deres naturel. Denne talefejl bliver under dygtige læreres vejledning sjeldnere og sjeldnere, alt som eleverne rykker op i skolen. Andre talefejl kan skyldes bygningsfejl i taleorganerne eller sygdomme som adenoide vegetationer, svulne mandler, næselidelser, ganefejl osv. De sidste er tilgængeilge for behandling.

*Stammen**) er en virkelig talesygdom, en talenervøsitet, ledsaget af andre sygelige nervøse symtomer og nedarvet som anden nervøs slægtsarv, ja i den stammendes slægt findes der ofte mange stammere. Til frembringelse af klar, tydelig tale fordres et behersket sammenspil (koordination) af åndedrættet, stemmebåndenes og mundhulens bevægelser ved vokalernes dannelse, og af læbernes, tungens og ganens bevægelser ved dannelsen af konsonanterne. Hos den stammende er dette sammenspil forstyrret, fordi hvert tilløb til at tale er signalet til, at bugmuskulaturen trækker sig krampagtigt sammen, så at luften i brystet sættes under et voldsomt tryk, mens der samtidig kommer huggende kramper i stemmeridsens, tungens, kæbens og læbernes muskulatur, der med hurtigt på hinanden følgende slag skiftevis lukker for luften og lader den fuse ud. Snappende indåndinger veksler med disse

*) Sinkerne i den københavnske kommuneskole. Månedsskrift f. sundhedspleje 1905. The backward children in the elementary school. Rep. II Congr. of schoolhyg. Vol. II.

**) Kun få dage før dette blev nedskrevet, blev et barn, der skulde overføres til sinkeskolen, fremstillet for mig. Det viste sig, at det havde en ondartet mellemørebetændelse på det ene øre og en øreprop, der fuldstændigt afspærrede lydbølgerne fra trommehinden, på det andet, altsaa fuld forklaring for forsinkelsen. Læreren var ikke klar over, at barnet var meget tunghør.

***) Man har begyndt at bruge det tyske ord »Stottren« for denne talefejl og at kalde den dårligt artikulerede tale for stammen. Det er en ren og skær forvanskning af gammel dansk sprogbrug.

eksplosioner, og ubeherskede medbevægelser, grimacer, finger- eller skulderbevægelser ledsager dem, når de er på deres højeste. Det er efter det her sagte let forståeligt, at det især er ved udtalen af de eksplosive gane- og læbekonsonanter, at stammen indfinder sig. Den dybere årsag er en *hæmning* af de indøvede talekoordinationer; alt, hvad der virker hæmmende: forlegenhed, spænding, forknyttelse som følge af drillerier, ængstelse for at komme til at stamme, vrede osv., forværrer stamningen. Under sjælelig ro og i tillidvækkende omgivelser kan talen være naturlig. Ved sang stammes aldrig. (Ungekonsulens replik til Anders Begmand i »Garman & Worse«: »Syng, Anders Begmand!«)

Skoleerfaringen lærer os, at medens de andre talefejl tager af med alderen, stiger antallet af stammende fra det første skoleår og op igennem skolelivet. At denne nervøse lidelse tager stærkt til ved puberteten, er ikke til at undres over. Der er børn, som ikke stammer ved optagelsen i skolen, men hos hvem talevanskeligheden udvikler sig i løbet af skoletiden; der menes, at de har havt et skjult anlæg dertil, som kommer frem ved de hæmmende indflydelser, skolelivet tilfører dem *(H. Gutzmann)*, en mening, der ikke er til ære for de pædagogiske metoder.

Stammen kan som bekendt helbredes ved metodiske taleøvelser, der indøver de rigtige talekoordinationer; men desværre kommer der let tilbagefald, hvis ikke omsorgen for de stammende børns tale fortsættes både i skolen og i hjemmet. Ved oplæsning og overhøring skal læreren agte på den stammendes taletempo, stemmestyrke og åndedrætsfordeling med samme opmærksomhed, som om det var ved et talekursus, og skal kunne hjælpe eleven ud over vanskelighederne ved råd og anvisninger. Han må desuden forstå, at stammen er en sygdom, og at det er ligeså syndigt at spotte, ja blot smile derover, som det vilde være at spotte en halt elev, fordi han halter. Den stammende skal behandles mildt og tålmodigt, skal skærmes mod kammeraters drillerier, ti det må ikke glemmes, at enhver hæmmende, deprimerende indflydelse forværrer stamningen.

KAPITEL IX.

Holdningsfejl. Rygradsskævheder.

Når undtages nærsynetheden, er der ingen lidelse, for hvilken skolen oftere har fået skylden, end for rygradsskævheden — dog med kun liden føje. Ganske vist kan skæv legemsholdning under skole-

arbejdet hjælpe med til at forværre begyndende rygradsskævheder; men alene deraf uden anden årsag kan de ikke opstå.

Ved optagelsen i skolen findes der mange børn med udtalt rygskævhed og endnu flere med en holdningsfejl, som ikke er fast, men som kan befrygtes at ville udvikle sig til skævhed (se fig. 54 og 55). Jeg

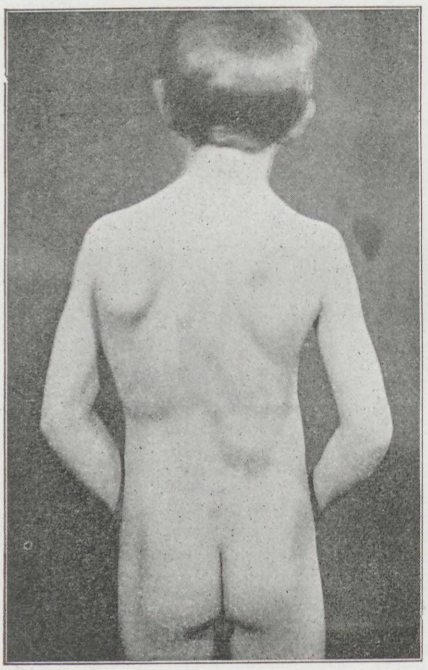


Fig. 54.
6 års dreng med venstrekonvex rygskævhed. Dr. Einar Nyrops iagttagelse.

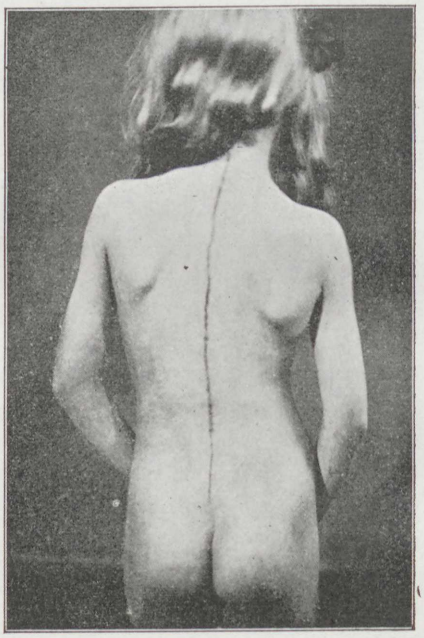


Fig. 55.
8 års pige med venstrekonvex rygskævhed. Dr. Einar Nyrops iagttagelse.

har gennem mange år nøje undersøgt alle de nyoptagnes rygge i to kommuneskoler i København og støtter min udtalelse derpå. Ved alle de i forskellige lande foretagne skoleundersøgelser har det vist sig, at der er flere veludtalte skævheder blandt de ældre elever end blandt de yngste, og det stemmer overens med, at rygskævheden i mange tilfælde er en fremadskridende lidelse. Det sagte viser, både at man ikke kan give skolen skylden for rygskævhedernes opståen, og at skolen på den anden side ikke tør være ligegyldig for, hvad der i skolelivet kan bidrage til, at skævheden forværres. Endelig skal nævnes, at man finder flere vel udtalte faste skævheder hos piger end hos drenge.

De fleste rygskævheder er forårsagede af *rakitis, den engelske syge,* en skeletsygdom i de to første leveår. Til forståelse af det forhold, at en sygdom, der er afløbet så tidlig i livet, kan frembringe

fremadskridende skævheder så langt senere, tiltrænges en forklaring. Knoglernes vækst foregår ved benafsætning i de af blødt, blodrigt væv dannede *vækstskiver,* der først forbener, når legemets vækst helt er afsluttet. (Fig 56). Den sygelige proces i rakitis har sit sæde netop i vækstskiverne: forbeningen sker uregelmæssigt, for svagt eller for stærkt på enkelte punkter, og frembringer derved varige misdannelser og skævheder af knoglerne, hvad der ses tydeligt på lemmerne (hjulben, kalveknæ). I rygradens hvirvler er der to vækstskiver, som tegningen viser; en ujævn knogleaflejring i disse vil gøre hvirvellegemet skævt, let kileformet; men selv den letteste skævhed af en enkelt, endsige flere hvirvler påvirker rygradens holdning. Den bøjelige del af rygsøjlen hæver sig fra det i bækkenet fast indkilede krydsben, og dens hvirvler, der er stramt elastisk forbundne med hverandre, danner normalt tre krumninger i legemets midtplan: halskrumningen fortil, rygkrumningen bagtil og lændekrumningen (lændesvajet) fortil (fig. 57); men fra side til side er der normalt ingen krumninger, fordi legemets to halvdele i hvilestilling holder hinanden i ligevægt. De normale krumninger i midtplanet findes ikke hos det spæde barn; de danner sig først under den oprette stilling. *F. A. Schmidt* mener, at i 6 års alderen er de endnu ikke faste, men udrettes, når barnet ligger på ryggen. Fra 6—8 år fæstner hals- og rygkrumningen sig, men lændesvajet bliver først fast i det 12—13de år. Finder der på et sted af søjlen en længere varende sidebøjning sted, kan ligevægten kun vedligeholdes, hvis der over og nedenunder sker en (kompensatorisk) krumning i modsat retning (fig. 58), og selv den mindste skævhed vil have denne følge. På den konkave side af krumningerne står hvirvlerne under et tryk, der hindrer blodtilløbet til vækstskiverne og derved den livlige knoglevækst; det omvendte er

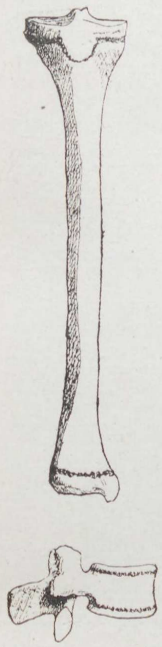


Fig. 56.
Vækstskiverne i skinnebenet og i en hvirvel.

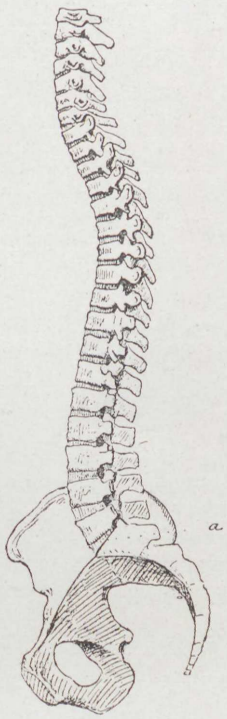


Fig. 57.
Rygraden i profil med dens 3 normale krumninger i det lodrette midtplan. Ved (*a*) den øverste ledflade af krydsbenet, hvorfra hvirvelsøjlen hæver sig.

tilfældet på den konvekse side. Følgelig vil *skævheden af hvirvlerne tage til under væxten.* Dertil kommer, at alle rygsøjlens bevægelsesudslag, der stræber at udrette krumningen, vil møde en modstand, barnet vænner sig derfor til at undgå dem, og der udvikler sig *skæve vanestillinger,* som bidrager til at vedligeholde skævheden, ja forværrer den. — Rakitis kan også være årsagen til forskellig længde af underekstremiteterne, bækkenet får da en skæv stilling, og rygraden får en skæv holdning.

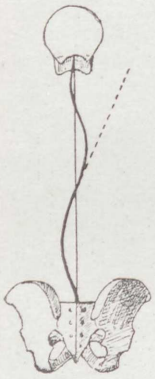


Fig. 58. De kompensatoriske krumninger ved sidebøjning af hvirvelsøjlen.

I sammenligning med rakitis er de andre årsager til rygskævhed kun af liden betydning. Spinkel legemsbygning, slatten, svag muskulatur, svage eftergivelige båndforbindelser i leddene kan yde kroppen så ringe understøttelse, at forkrumninger af hvirvelsøjlen bliver følgen. Betændelser i brysthulen, der efterlader skrumpning af en brysthalvdel, forkortelse af en underekstremitet efter tuberkulose eller børnelamhed kan give svære skævheder. At for tidligt og langvarigt *erhvervsarbejde* ved håndværk eller i fabrikker, at barnepigearbejde med at bære et barn på armen kan forlede til skæve holdninger og arbejdsstillinger og derigennem udvikle skævhed, er utvivlsomt; dog er det i givet tilfælde ikke let at udelukke andre årsager, navnlig rakitis, der er så overordentlig udbredt. At bære skolebøger bøger i den ene hånd eller under den ene arm kan sikkert ikke frembringe skævhed, når der ikke er anlæg dertil.

Skævhed er ikke den eneste sygelige forkrumning, som forekommer. Den normale rygbue kan forstærkes, det kaldes *rundryg;* nærsynede, der arbejder med for kort arbejdsafstand, bliver ofte rundryggede (duknakkede). Rundryggen kan forme sig således, at hele ryggen fra krydsbenet til halsen danner en stor bue; men den kan også dannes alene af rygsøjlens øverste del, og der kommer da en kompenserende forstærkning af lændesvajet. Disse misformninger af ryggen vil ofte kunne rettes ved energisk udholdende påtale. Den normale smukke buede ryglinje kan være udslettet; der opstår da den »*flade ryg*«, der næsten kan danne en hulning, som forstærkes derved, at skulderbladene springer stærkt frem. Den findes ofte sammen med spinkel, gracil legemsbygning, især hos unge piger (Man mindes sagnet om elverpigerne, der var »hule i ryggen som et deigtrug«).

De enkelte typer af rygskævhed skal ikke gennemgås; at kende dem er ortopædernes sag, ikke lærernes. Dog er der et enkelt forhold, dette vedrørende, der skal omtales. Der ses oftere lændeskævheder med konveksiteten af krumningen til venstre end til højre, og

temmelig ofte ses en forkrumning af hele rygraden i en stor bue til venstre. Disse venstre-konvekse skævheder har man sat i forbindelse med den skæve holdning under skrivning. Schweizerortopæden *Schenk* siger, at han har iagttaget, at de fleste børn, der sidder skævt under skrivning, krummer ryggen i en stor bue til venstre, der ganske svarer til den ovennævnte type af rygskævhed. Nu er de opstillede typer af skævheder noget meget vilkårligt, chablonerne passer kun dårligt, når man med uhildet blik prøver dem på virkelighedens brogede forskellighed; ligeså er det med de skæve skrivestillinger, én sidder i én, en anden i en anden stilling, om nogen typisk stilling er der ikke tale — ialtfald ikke i de københavnske skoler, hvorfra jeg har mine erfaringer. Skævhedsformens afhængighed af skrivestillingen forekommer mig derfor mere end tvivlsom, snarere kan skrivestillingen være betinget af tilstedeværende rygskævhed eller et lille anlæg dertil, thi som ovenfor forklaret afføder enhver, selv lille skævhed en ubevidst modstand mod en kropholdning, i hvilken forkrumningen udrettes, og den holdning, barnet indtager under skrivning, vil blive afpasset derefter.

Skøndt skolen som allerede sagt ikke er skyld i skævhederne, kan dog den lange sidden stille forlede barnet til skæve vanestillinger, især hvis det bliver træt, og tilstedeværende lette rygskævheder kan derved forværres. At modarbejde dette så meget som muligt er skolens pligt, og det sker ved velformede, efter elevernes størrelse afpassede skoleborde, ved utrætteligt at rette dårlige arbejdsstillinger i skrivetimerne samt under håndarbejdet, ved god belysning, der letter overholdelsen af den rette øjenafstand fra arbejdet, ved lektioner, der ikke er så lange, at eleverne bliver trætte af at sidde stille, ved rigelige fritider og ved gymnastik, sport og anden legemsøvelse.

De fleste af de lette rygskævheder hos børnene ved optagelsen i skolen udvikler sig ikke videre og kræver ingen behandling; en del retter sig af sig selv under opvæksten. Men på den anden side er der et ikke ubetydeligt antal af skævheder, der tager til, først og fremmest de, der allerede i 6—7 års alderen er tydeligt udtalte, og foruden disse nogle, der i denne alder er svagt udtalte og udrettelige. Man kan ikke være sikker på, at en skævhed ikke vil forværres, eller til hvilken grad den vil stige, dette gælder især pigebørnene. En nogenlunde stærk skævhed er ikke blot hæslig, men den skader åndedrættet og blodomløbet ved at forsnævre brystkassen (se fig. 60); rammes den skæve af en lunge- eller hjertesygdom, bliver forløbet mere alvorligt end hos velbyggede mennesker. Svære grader af skævhed giver, som afbildningerne viser, en rentud uhyggelig forvrængning af legemet. I de unge år er skævhederne i reglen tilgængelige for behandling, men det

varer slet ikke længe, før forkrumningen ikke kan udrettes, ialtfald ikke fuldt. Får en lærer eller lærerinde øje på, at et barn er skævt, at den ene skulder hænger lavere end den anden, at den ene hofte springer stærkere frem end den anden, er det en velgerning at søge at få dets forældre til at lade det blive behandlet. Men stille diagnoser på skævhed udover dette skal lærerne ikke.

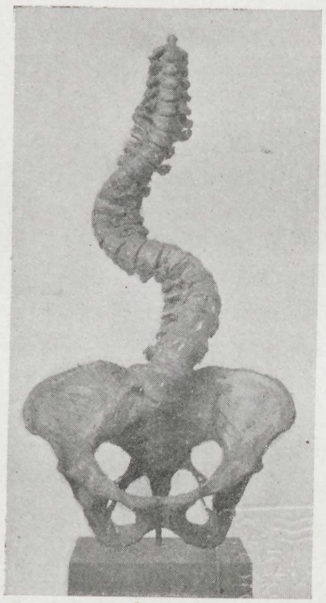


Fig 59.
Stærk forkrumning af rygraden. Dette skelet viser tydeligt de kompensatoriske krumninger. Universitetets patolog. anatom. musæum.

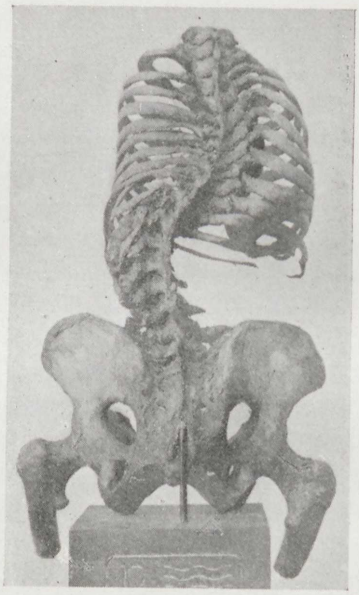


Fig. 60.
Stærk forkrumning af rygraden med forsnævring af venstre side af brystkassen. Universitetets patolog. anatom. musæum.

Der er i den sidste tid af svenske gymnastiklærere forlangt, at der ved skolegymnastikken skal gives børn med lettere grader af rygskævhed en behandling med sygegymnastiske øvelser. (Se gymn. tidsskrift 1916.) Det er en forfejlet tanke, skolen skal ikke være en klinik. Af pædagogiske og filantropiske grunde er »skoleklinikker« til oppegående behandling af visse sygdomme hos samfundets dårligst stillede børn, friluftskoler, skolesanatorier o. s. v. at betragte som store goder; men lette rygskævheder har ingen betydning hverken for undervisningen eller for samfundet, og gymnastiktimen skal bruges til gymnastik for de raske, ikke til sygegymnastik.

KAPITEL X.

Sygeligheden blandt skolebørn.

Det er de akute sygdomme, som er årsagen til de fleste sygemeldinger og skoleforsømmelser, og overensstemmende med disse sygdommes væsen er de hyppigst i de yngre klasser. De kroniske infektioner, de i det foregående omtalte organ- og ernæringssygdomme, som tildels er følger af de akute sygdomme, og de funktionelle lidelser, alle disse sygelige tilstande er årsagerne til *sygeligheden* hos skoleeleverne. Naturligvis giver også disse anledning til skoleforsømmelser: men deres største betydning er den helbredsforringelse og svækkelse, de bevirker hos den opvoksende ungdom.

Kun hvis børnene og de unge er sunde og stærke, vil de slægtled, der skal rykke frem, yde godt arbejde i samfundets tjeneste og forny slægten med sundt afkom. Allerede ved det første arbejde, samfundet pålægger individet, skolearbejdet, giver sundhed og legemlige kræfter overlegenhed, forøger udbyttet af undervisningen og letter tilegnelsen. Skolen kan derfor ikke være opmærksom nok på sine elevers helbred og bør med vågent øje følge ethvert tegn på sygelighed eller svaghed hos hver elev for ikke at forveksle dovenskab og ligegyldighed med følger af sygelighed.

Der er gjort flere store undersøgelser af skolebørnenes helbred, og vi danske skal ikke glemme, at den første blev gjort herhjemme af *Axel Hertel* i 1880*). Både ved denne undersøgelse og ved den, som den skolehygiejniske kommission under Hertels ledelse i 1882—83 udførte, og som omfattede hele landet og alle slags skoler, blev der påvist en betydelig sygelighed hos skolebørn. 29 pct. af drengene og 41 pct. af pigerne havde kroniske sygdomme eller ernæringsforstyrrelser. Sygeligheden tog hos begge køn til under skolegangen: ved optagelsen i skolen fandtes svagheder hos 19 pct. af drengene, procenttallet steg rask i løbet af de 3 første år til 28 pct. og holdt sig så hele den øvrige skoletid omkring 29—30 pct., højest i det 12te år, lavest i det 15de—16de år. Af pigerne var endog 25 pct. svagelige ved optagelsen, og procenttallet steg stadig indtil 13 års alderen, i hvilken der fandtes 51 pct. sygelige; men derefter aftog sygeligheden, og i 16 års alderen fandtes kun 40 pct. Som venteligt, var sygeligheden større i de skoler, hvis børn kommer fra de økonomisk dårligt stillede befolkningsklasser; friskolens børn var svageligere end betalingsskolens, og i landsbyskolerne var indsiddernes og de jordløse husmænds børn svageligere end gårdmændenes. Sygeligheden i de københavnske sko-

*) Sundhedstilstanden i den højere drenge- og pigeskole i København. 1881.

ler fandtes som regel større end i de tilsvarende skoler i købstæderne og på landet; men mellem købstædernes og landsbyskolens børn var der ikke nogen *væsentlig* forskel i den henseende, så at den gængse tro på, at børn på landet altid er sunde og raske, ikke fik nogen støtte.

De sygelige tilstande, der blev fundne, indordnedes i følgende grupper: kirtelsyge, anæmi og blegsot, nervøse sygdomme, hovedpine og næseblod, kroniske fordøjelsessygdomme, kroniske brystsygdomme (herunder hjertesygdomme), rygskævhed og andre kroniske svækkende sygdomme. Flertallet udgjordes af *kirtelsyge* og af *anæmi,* kirtelsygen var især udbredt på landet, hos husmændene og i de andre lavere samfundslag, mere mellem drengene end mellem pigerne, men aftog stærkt efter det 12te—13de år; anæmien fandtes mest hos pigerne, især hos dem i den højere skole og i byerne, og den optrådte ligeligt i alle aldersklasser. *Hovedpine* forekom hyppigere i den højere skole end i almueskolen og hyppigere hos købstadskolens børn end hos landsbyskolens, husmandsbørn led meget sjeldent deraf som overhovedet sjeldent af nervøse sygdomme; i det hele var det i den højere skole, at de nervøse sygdomme spillede nogen rolle. *Kroniske brystsygdomme* var de hyppigste næst efter de nævnte sygdomme, navnlig hos landsbyskolens børn; *kroniske fordøjelsessygdomme* fandtes især hos almueskolens piger.

Denne interessante, udmærket gennemførte og bearbejdede undersøgelse viste altså, at en meget stor del af skolernes elever, navnlig af pigerne, for 30 år siden led under et svagt helbred. En lignende stor undersøgelse, der samtidig blev udført i Sverig under *Axel Key*'s ledelse, gav parallele resultater, ja procenttallene var endda højere, og den bekræftede, at pigernes helbred i skoletiden er ringere end drengenes. En mindre undersøgelse, der i 1892 blev gjort i Norge, gav noget lavere procenttal og påviste ligeledes større sygelighed hos piger end hos drenge; men den havde for ringe omfang til, at der kan tillægges den megen betydning.

Hertels undersøgelser vakte interesse for spørgsmålet, og der fremkom i de følgende år flere værdifulde meddelelser herhjemme. *J. Lehmann* gjorde rede for Vaisenhusbørnenes helbredstilstand: af pigerne var 62 pct., af drengene 24 pct. svagelige, og pigernes sygelighed steg stærkt fra det 11te til det 14de år, aftog derefter. Drengenes sygelighed var højest ved det 11te—12te år. De hyppigst fundne sygdomme var blegsot, blodmangel, kirtelsyge og bronkitis. *H. Kaarsberg* undersøgte 5—600 landsbyskolebørn og fandt, at ca. halvdelen var svagelige. *Nommels* undersøgte også landsbyskolebørn; af drengene var 24 pct. svagelige og af pigerne 34.5 pct. Også han fandt, at sygeligheden steg stærkt i det 11te til 13de år: drengenes sygelighed var højest i det 11te år. I 1893 meddelte *H. Adsersen* en redegørelse for aldersfordelingen af

de i Marthahjemmets poliklinik behandlede børn, alle tilhørende proletarbefolkningen i et af Københavns ringeste kvarterer; han fandt, at sygeligheden var aftagende indtil det 6te år, stigende fra det 7de—9de år og atter faldende til det 14de år. Da hans tal ikke kan ses på baggrund af helbredstilstanden hos det hele antal børn i den befolkningsgruppe, hvorfra de stammer, lader de sig ikke sammenligne med de andre citerede undersøgelser.

Siden da er der ikke foretaget nogen omfattende helbredsundersøgelse af vore skolebørn; der er meget, der taler for, at tilstanden har forbedret sig i den forløbne tid. De hygiejniske forhold har gjort store fremskridt, især i byerne, befolkningen kender nu mere til hygiejnen og forstår bedre dens love, renligheden med person og bolig er større end før, og ungdommens liv er gennemsyret med sport og friluftsfærd, som det ikke kendtes for 30 år siden. Ikke mindre er de hygiejniske fremskridt i skolerne, navnlig i de større byer; i landsbyskolen er der endnu meget at forbedre og tilføje, ligesåvist som landbefolkningens hygiejne med person og i hus og hjem står langt tilbage. Fremskridtet i sundhedsbetingelserne viser sig også i den stadig faldende sygeligheds- og dødsprocent, navnlig for tuberkulosens vedkommende, og målinger foretagne i den københavnske kommuneskole har vist en ikke ringe fremgang i mål og vægt sammenlignet med de i 1883 fundne tal.

Beskæmmende er det, at der herhjemme er så liden interesse hos undervisningsmyndighederne for sundhedstilstanden af skolernes elever, at ingen tanke om igen at lade foretage en stor landsundersøgelse har været fremme; og dog vilde de derved indhøstede oplysninger blive meget værdifulde for skolens folk, så vist som det for undervisningsudbyttet ikke er ligegyldigt, om et stort eller kun et lille procenttal af eleverne er svagelige. Slår skolens mænd spørgsmålet hen med forsikringer om, at »deres elevers fysik er udmærket«, burde en påmindelse om, i hvor høj grad resultaterne af Hertels undersøgelser for 35 år siden kom bag på datiden, gøre dem noget mindre sikre i deres sag. Der er nemlig trods al fremgang mange svagelige mellem skolernes elever. De praktiserende læger ved det, og skolelægernes undersøgelser bekræfter det, f. eks. ses det af de frederiksbergske skolelægers beretninger, at af de i de senere år i skolerne optagne børn er ca. 15 pct. blevet sat under stadig kontrol af skolelægerne på grund af svagt helbred, og det har efter mundtlig meddelelse til mig af Dr. *E. Lundsgård* været kun et mindre antal af disse børn, hvis helbred i årenes løb har bedret sig så meget, at man har kunnet lade denne kontrol fare. I løbet af skoletiden sættes yderligere en del under kontrol.

Der må derfor ved undervisningen altid regnes med, at der er en del børn, hvis helbred gør dem mindre arbejdsduelige, som hurtigere trættes, og som der derfor må tages hensyn til, *navnlig gælder det pigerne.*

Den stigning i sygeligheden, som både den danske og den svenske undersøgelse påviste henimod det 13de år, og som er stærkest udtalt hos pigerne, står sikkert i forbindelse med pubertetsudviklingen, og både *Hertel* og *Key* mener, at der forud for kønsmodningen, i den periode, da den stærkeste højdevækst. går for sig, er en svaghedstilstand i organismen, som gør denne meget modtagelig for sygelige forstyrrelser af ernæringslivet og nervesystemet; når denne periode er overstået, kommer der, samtidig med, at hele legemet tiltager i kraft og fylde, en forhøjelse af modstandskraften mod ugunstige indflydelser.

KAPITEL XI.

Forholdsregler for de svagelige skolebørns skyld.

Skolelæger. I det foregående er den pædagogiske nødvendighed af, at lærerne får og kan få oplysninger om de svagelige børn, ofte fremhævet som en af de vigtigste grunde til kravet om skolelæger. End ikke i den højere skole er skolelægen overflødig, selv om hjemmene har huslæge, ti forældrene tager langtfra altid notits af de svagheder, der har indflydelse på elevernes forhold til undervisningen, og de savner som oftest forstand på hygiejnen og evne til at skelne mellem sundhed og sygelighed; huslægen, der måske ikke har sat foden indenfor en skole, siden han selv gik i skole, kan ikke have den føling med skolens liv som en skolelæge, der år igennem har arbejdet sammen med lærerne. Mellem de nyoptagne 6—7årige er der svagelige, som ikke bør begynde skolegangen. En erfaren skolelærer kan vel skønne, at et sådant barn bør vises tilbage, men kun skolelægen kan træffe afgørelsen med den autoritet, der er fornøden for at bøje en muligen fra forældrene kommende modstand. Det vilde både for undervisningen og for barnet være et gode, om intet barn måtte begynde sin skolegang, uden at der forelå en lægeudtalelse om, at det var legemligt vel skikket dertil; meget spildt arbejde vilde undgås derved. I Berlin vises i kommuneskolerne hvert år et ikke lille antal børn tilbage af skolelægerne; andre sættes foreløbig under observation. Overfor de mange syge og svage børn i folkeskolen, som ikke ved deres forældres omsorg får den røgt og hjælp, hvortil de trænger, har skolelægen desuden den opgave at søge at få barnet under lægebehandling ved

at underrette forældrene om, hvad det fejler, og give anvisning på, hvor hjælp kan fås. Men der er altid en del forældre, som ikke følger disse formaninger, just ikke af ligegyldighed, men fordi der ved at ledsage barnet til en længere varende behandling går så meget tabt af den tid, der skal bruges til at erhverve føden for sig og børnene. I Folkeskolen halter derfor skolelægens virksomhed, hvis den kun er vejledende og påmindende; han bør selv kunne tage de lidelser i kur, der forsømmes og trods påmindelser ikke kommer under behandling — forsåvidt de ikke kræver sengeleje.

Denne behandlende virksomhed kræver *skoleklinikker,* således som de er oprettede i talrige byer i England, og *skolesygeplejersker*, hvis opgave er i klinikken at udføre den daglig sig gentagende behandling af de børn, der er i kur. I England, hvor skoleklinikkerne*) har gjort umådelig gavn, samles i de mindre byer hele den polikliniske virksomhed i én klinik; i de større byer er der i flere bydele oprettet klinikker, der hver er det polikliniske centrum for en større gruppe omliggende skoler. Behandlingen omfatter øjen-, næse--, hals-, hud- og tandsygdomme og udføres dels af skolelægerne selv, dels af specialister. Bestyrelsen af den polikliniske virksomhed er altid lagt i hånden på en »ledende skolelæge«, for hvem de børn fremstilles, som ønskes anbragte i specialskoler eller i abnormanstalter, og han afgiver kendelse om dem til brug for skolemyndighederne. I klinikkerne modtages også børnenes forældre til rådslagning om forholdsregler overfor sygdomme, der ikke kan behandles i klinikken. Sygeplejerskerne kan på mangfoldig måde støtte skolen i dens bestræbelser for at bøde på de svage børns helbred; ved besøg i hjemmene kan de skaffe nyttige oplysninger om forholdene der, og ved samtaler med forældrene kan give dem råd om plejen af de syge børn og vise dem vejen til hjælp.

Men i de sjeldneste tilfælde er disse børn tilstrækkeligt hjulpne ved poliklinisk behandling. Mange er *underernærede* og lider foruden af de lokale sygdomme af en eller flere af de i det foregående nævnte kroniske sygdomme eller af svækkelse efter akute sygdomme. Derfor skal folkeskolen kunne *bespise* de børn, der ikke får tilstrækkelig mad hjemme, og som kommer sultne på skolen; ti hvad nytter det at undervise sultne børn? Og der skal være *Skolesanatorier* for de svagelige børn og *Friluftskoler* for rekonvalescenter fra sanatorierne og for børn, der vokser op i så slette sanitære forhold, at deres helbred lider derunder, men som dog er istand til at modtage undervisning. Disse fordringer lyder store i danske øren, og omkostningerne derved

*) Se min afhandling: Skolekliniker i England. Månedsskr. f. sundhedspl. 1915.

vil straks føres i marken. Men kan stat og kommune stå sig bedre ved, at noget svagt barn, der kan hjælpes ved de rette midler, brugt i rette tid, vokser op med forkvaklet undervisning og bliver et dårligt udviklet, kraftesløst individ, mangelfuldt oplært, kun halvvejs istand til at forsørge sig selv og det usle afkom, det muligvis sætter i verden? Samfundet ved godt, at uden at det træder til, vil hjælpen udeblive, og at sådanne sørgelige individer før eller senere vil falde det tilbyrde.

Bespisning på skolen af trængende børn. Antallet af børn, hvis ernæringstilstand er dårlig, er altid stor i folkeskolen, især i de store byer, i København efter skolelægernes bedømmelse omtrent 15 pct. af de nyoptagne børn. Sygelighed har en del af skylden heri, men utilstrækkelig føde mindst lige så megen. Der findes ved den undersøgelse, der foretages kort efter optagelsen, børn, hvis legemsvægt er langt under gennemsnitsvægten for 6—7 års alderen (ca. 20 kgr.), uden at de har anden sygelighed end stærkere eller svagere kroniske katarrer og den dermed sammenhængende lymfatiske ernæringsforstyrrelse. Deres snavsede krop, deres forpjuskede, støvede, utøjsbefængte hår, deres tynde, snavsede klæder og hullede fodtøj beviser desuden, at de lider nød og savner røgt. Under skolens indflydelse kommer der lidt efter lidt nogen bedring: skolebadene, utøjsrensningen, den filantropiske hjælp, der ydes på skolen, og ikke mindst den duelighed til tidligt i praktiske forhold at stå på egne ben og bidrage til livets ophold, som mange af disse børn udviser*), gør, at der mellem

*) Statistiken i Københavns kommuneskoles årsberetninger over skolebørnenes erhvervsarbejde viser, at der *allerede i 1ste klasse er børn, der har erhvervsarbejde;* antallet stiger år for år, så at det i 5te klasse er 36 pct. af drengene og 14—15 pct. af pigerne, der arbejder uden for hjemmet, og i de højere klasser stiger tallet til over halvdelen af drengene og en trediedel af pigerne. Det er beundringsværdigt at se den iver, hvormed disse børn udretter de pligter, der er pålagt dem, men det er beklageligt, at lovforskrifterne om det erhvervsarbejde, der er tilladt i den skolepligtige alder, ikke er strammere. Lov om arbejde i fabrikker af 20. 4. 1913 forbyder at lade børn, der endnu ikke er lovligt udskrevne fra skolen, arbejde i fabrikker og lignende virksomheder; men overfor det øvrige mangeartede arbejde, ofte arbejde til langt ud på aftenen, som trætter børnene over evne efter endt skoledag, eller, hvis erhvervsarbejdet ligger i morgen- og formiddagstiden før skolegangen om eftermiddagen, gør, at de møder trætte og søvnige på skolen, således som tilfældet er med »mælkedrengene« i København, overlader loven omsorgen for skolebørnene til kommunalforvaltningerne, der bemyndiges til at udarbejde vedtægter, hvorved det for vedkommende kommune fastsættes, at skolebørns erhvervsarbejde indskrænkes eller forbydes. I henhold hertil har Københavns kommunalbestyrelse d. 1. 3. 1917 vedtaget en vedtægt, der bl. a. vil forbyde mælkeombæring, tjeneste i bevertninger og forlystelsesanstalter og budtjeneste i bybudsforretninger. Men vedtægten er endnu ikke godkendt af ministeriet.

de ældre børn ses færre så forkomne som i de aldersklasser, i hvilke børnene helt og holdent er afhængige af forældrene. Men nødlidende børn er der dog lige op til de øverste klasser, selv om forskellen er stor mellem stadens kvarterer. Dr. *Larkins* meddeler fra Londons folkeskoler, at 13—14årige børn, der kommer fra hjem, i hvilke faderens ugeløn er over 25 shillings, gennemsnitlig vejer 29 (engelske) pund mere end børn i samme alder, der kommer fra hjem, i hvilke ugelønnen er 12—14 shillings.

Bespisningen af trængende skolebørn i København blev begyndt i 1883 af »foreningen til friskolebørns bespisning«. I 1899 blev der første gang ydet et beskedent tilskud af kommunens kasse; loven af 23. 5. 1902 giver nu enhver kommune ret til at yde bidrag til foreninger, som i månederne December—Marts giver vederlagsfri bespisning til fattige skolebørn. Københavns bidrag var i 1915 60 000 kr., i 1916 168 000.

Den logiske følge af tvungen skolegang er, at der må sørges for, at de børn, der skal undervises, ikke sidder sultne på skolebænken. Men der skal også sørges for, at de offentlige midler ikke misbruges, og en forsvarlig kontrol med, hvem bespisningen kommer til gode, må derfor føres. I Københavns kommuneskole gives adgangen til bespisningen efter klasselærerens skøn, og den lærer eller lærerinde, der har fulgt sin klasse år efter år, hørt på de små snaksomme væseners mange fortællinger om og bekymringer for de hjemlige forhold, ofte også har aflagt besøg i hjemmene, vil sjelden fejle i sin dom om trangen, så at misbrug hører til de uvæsentlige undtagelser. I Paris, hvor bespisningen, les cantines scolaires*), siden 1880 er besørget af den kommunale institution, der kaldes la caisse scolaire, skal forældrene henvende sig til formanden, arrondissementets maire, som efter en undersøgelse af familiens kår afgør, om barnet skal optages på bespisningslisterne; afgørelsen gælder for ét år. Det skal være sjeldent, at anmodningen afslås. I England er skolebespisningen tilladt i henhold til »Provision of meals act, 1906«, der giver skolevæsenet fri hænder til enhver ordning, ligefra tilskud til bespisningsforeninger og til fuldstændig kommunal drift. Der skal foretages en meget grundig undersøgelse af familiens kår, før der gives noget barn adgang til bespis-

*) Den virksomhed, som les cantines scolaires udfolder, omfatter foruden bespisningen opklædning af de dårligt klædte børn, thi skolen forlanger, at børnene skal være ordentligt paaklædte; der er børn, som faktisk bliver klædt fra yderst til inderst af skolevæsenet. Men så holder skolen også en ugentlig kontrol med *alle* børnenes klædedragt og renlighed, mest selvfølgelig med dem, der klædes op af skolen. Paris udgav i 1906 1 million frcs. til les cantines scolaires; nu skal det være meget mere.

ningen, og denne undersøgelse gentages med visse mellemrum. Hvis skolen skønner, at et barn er underernæret, kan den lade det få del i bespisningen; men hvis det viser sig, at familien ikke er nødlidende, skal der gives betaling for måltiderne.

Selvskrevne gæster ved bespisningen bør være enkers børn, børn fra hjem, hvor faderen eller moderen er syge og har været det i længere tid, hvor faderen er arbejdsløs, hvor moderen må gå på arbejde hele dagen, hvor der er en stor flok uforsørgede børn og hvor faderens ugeløn er ringe. I Paris regnes der, at en mand med 36 frcs. om ugen ikke kan ernære og klæde flere end 3 børn. I København bespistes i 1913—14 af den daværende friskoles 40 000 elever ca. $^1/_4$, en kvotient, der, når hensyn tages til delingen mellem friskoler og betalingsskoler, svarer til den, der opgives fra andre byer og lande. Bespisningen holdes gående enten hele året igennem eller kun om vinteren; den sidste ordning forringer nytten deraf i meget følelig grad for de mest trængende børn. Der er byer, f. eks. München og Wien, hvor skolebespisningen endog holdes gående i ferierne, og det med god grund. *Crowley* har ved vejninger af skolebørn i Bradford vist, at deres vægt stiger stærkt og hurtigt, såsnart skolebespisningen begynder, men at den synker voldsomt i ferierne. Den eneste logiske ordning er, at *spisningen holdes gående hele året igennem for de børns vedkommende, hvis trang er,* hvad jeg vil kalde *kronisk,* og at deltagelsen om vinteren udvides til børn fra hjem, i hvilke der på grund af årstidens arbejdsløshed eller vinterens sygelighed opstår midlertidig trang. Bespisningen skal og bør selvfølgelig være *daglig* for alle børn, der deltager i den. *Jeg ved ingen anden by at nævne end København, i hvilken børnene kun bespises hver anden dag.* Det er i virkeligheden barbari, at halvdelen af dem hver anden dag kun skal lugte maden fra spisestuen. De fattige børns bedrøvede suk, når en fridag berøver dem den middagsmad, de ellers skulde have havt — og derom har lærerinderne ofte talt til mig — belærer os om bespisningens store betydning.

Der gives som oftest to retter varm mad midt på dagen, af hvilke den ene indeholder kød eller æg. Mindre værdi har måltidet, når det kun består af mælk og brød eller af en suppe og brød. I adskillige byer i Schweiz, England og Frankrig gives der de mest nødlidende foruden middagsmaden en kop varm mælk med brød om morgenen, når de kommer på skole. Herhjemme kendes også eksempler på, at børn kommer fastende på skolen, og ingen skolefrokost medbringer; mangen gang sørger læreren af sin egen lomme for nogen mad til disse stakler, men det burde være skolen, der bar omsorg derfor.

Ved spisesedlens opstilling bør skolelægen, hvis en sådan findes, tages på råd. Der bør ved valget af retter lægges vægt på, at de er

let fordøjelige, ti man må gå ud fra, at skolemåltidet for disse børn bliver hovedmåltidet, og at de spiser stærkt eller rettere fylder så meget i sig, som de kan. Navnlig for de yngre børn er derfor sværtfordøjelige spiser uheldige. Skal skolebespisningen gøre virkelig nytte, må der ved den gives børnene 50 pct. af den føde, de behøver om dagen. Måltidet skal indeholde rigeligt æggehvidestof og fedtstoffer, ti det kræves for barnets udvikling, navnlig i de år, da den stærkeste vækst foregår; men hovedmassen af maden skal udgøres af de forskellige melstoffer. Den gamle danske skik, at hovedmåltidet sammensættes af en »formad«, bestående af en grød eller grynsuppe og en »eftermad« af kød, fisk eller æg med grøntsager eller kartofler, er en udmærket og sparsommelig form for skolemiddagen. Fastsættelsen af den mængde kød og andre æggehvidestoffer, fedt og melstof, der skal findes i hvert måltid, er meget vigtig, navnlig gælder det at finde de rette mål for de æggehvideholdige næringsmidler, da disse er de dyreste, og da et unødvendigt overskud af dem går til spilde i organismen. Men de *Chittenden*'ske *(Hindhedes)* minimaldoser kan ikke lægges til grund for kosten til disse børn, som er underernærede eller lever på smalkost resten af dagen*). Kødportionens størrelse kan ikke sættes ens til hver middag; gives der til formad en mælkeret, som indeholder et tilskud af æggehvidestof til måltidet, kan kødrationen gøres mindre, end hvis formaden er en grynret kogt i vand. Hvad der af børnene savnes af »fyld« i eftermaden kan da tilføjes ved kartofler, kartoffelmos eller andre grøntsager. Af fisk må der beregnes større vægt pr. portion end af kød. Ærtesuppe med flæsk er en god ret, rig på planteæggehvide og fedt; jævnsides med den stiller folk gerne grønsøbekål, der dog langtfra har den samme næringsværdi. Som efterret til begge de nævnte forretter passer en sød melspise. Hverken søbekål eller ærter bør gives til børn under 8—9 år, det er for svær kost for dem, og de lider den ikke. Det er mere sparsommeligt at give kogt kød end stegt kød, for det første fordi kødet svinder mindre i rumfang ved kogning, og fordi man får kødsuppen. Det kogte kød kan gives den ene dag sammen med en grynmad kogt i vand, den anden dag kan suppen gives med kartofler og gryn (bankebyg, ris-top) og efter den en melspise. Stegte retter bør ikke helt udelades af spisesedlen, men af prishensyn kan der neppe være tale om andet end stegt kødfars eller fisk. Fuldt forsvarligt er det at have to kødfri dage; et eksempel derpå er nævnt ovenfor, et andet er øllebrød efterfulgt af en kartoffelbudding med æg og rigeligt smør (margarine),

*) De, der skal ordne skolebespisningen, kan få oplysning om de gængse retters kalorieværdi i *Chr. Jürgensens: kogelærebog og praktisk kogebog*, København 1909. Måltidets kalorieværdi skal være det halve af det nødvendige antal kalorier pr. kilo pr. døgn.

og med en god sauce. Det er vanskeligt at give almindelige regler for kødportionernes størrelse; knoglerne vejer forskelligt i forhold til kødet i de forskellige kødstykker og i de forskellige kreaturer. Til en vis vejledning skal efter oplysning af en forstanderinde for et børnesanatorium anføres enkelte gennemsnitsmål pr. barn.

Oksekød (brystkød) til kogning 125 gr. Kødfars 80 gr.

Torsk 150 gr. Sild 1—2 stk. Salt sild $^1/_4$. Klipfisk (til plukkefisk) 80 gr.

Fedtstof må ikke savnes i maden; margarine har ikke mindre næringsværdi end smør, dog er smørret det lettest optagelige af de to. Der kan regnes, at der til hver 100 gr. melstof eller melstofholdigt fødemiddel (tør vægt) skal gives 10 gr. fedtstof, dels ved tillavningen, dels som tilgift til maden (sauce, smørklat i grøden osv.), dels som fedt ved kødet eller flæsket. Bespisningen vil gøre mest nytte, hvis den yngste halvdel af børnene ikke får samme kost, som den ældste. Børns smag ændrer sig under opvæksten, og deres fordøjelsesevne ligeledes. Blev denne sondring gjort, vilde der kunne bydes de ældre mange gode, nærende, billige retter, som de godt kan lide, retter man nu bør undgå, når alle skal have mad fra samme gryde.

Fødemidlerne skal være gode og friske, tilberedningen skal være omhyggelig, kødet skal være mørt; til de yngre børn er kødfars meget at tilråde, især kødfars med nogen brødtilblanding, eller finthakket kød på en kødsuppe med gryn. Ved tillavningen skal der tages hensyn til børns smag, det søde er de fleste kære af, og der bør f. eks. gives sukker på grøden til dem, der gerne vil have det. Stærke krydderier skal undgås.

Tillavningen sker sædvanligvis i køkkener, der er indrettede i hver skole. Det er en lidet sparsommelig ordning ialtfald i de store byer. Et centralkøkken, hvorfra både maden og spiseredskaber køres ud til hvert spisested, er langt billigere, det har erfaringen vist f. eks. i *Bradford*. Bespisningen bør aldrig gives i entreprise; det giver dårligt resultat og er dyrt — således som det har vist sig i London. At lade børnene bespise på et offentligt spisehus eller i en restauration er fejlagtigt, da det er næsten umuligt under disse forhold at føre kontrol med madens art, tilberedning og portionernes størrelse.

Ved måltiderne skal der være en lærer eller lærerinde tilstede for at holde orden og oplære børnene til nette spisevaner; selv om skolebetjenten og hans hustru er de hæderligste mennesker, er de ikke på rette plads som tilsyn ved spisningen.

Friluftsskolen. Svagelige og underernærede børn tåler ikke den megen stillesidden og afspærringen fra frisk luft og sollys, som skole-

livet fører med sig; desuden tynger det normale skolearbejde for meget på deres kræfter og svækkede intellektuelle energi, så at de sakker bagud og intet lærer. For at bøde derpå er det, at friluftsskolen er indrettet; i den er der udsigt til, ikke alene at disse børn lærer noget, men at deres helbred samtidig bedres, dog må deres svagelighed ikke være af den art, at den kræver daglig behandling, og børnene må ikke have fejl eller lyder, som umuliggør deres ophold i normalskolen.

I friluftsskolen opholder børnene sig fra morgen til aften, de lever og undervises i fri luft, de får deres kost der, undervisningens art og varighed er, ligesom i hjælpeklasserne, afpasset efter deres kræfter, og der sørges for rigelig fritid og hvile. Desuden er de under hyppig lægekontrol.

Den først oprettede friluftsskole og forbilledet for de fleste andre er *skovskolen ved Charlottenburg,* der på skoledirektør *Neuferts* initiativ blev åbnet 1904. Den ligger i en stor fyrreskov nær ved Charlottenburg, jordbunden er sandet og tør, og det rummelige område, hvorover skolen råder, er indhegnet af et højt hegn af granspir. Af bygninger er der kun en træbarakke med to skolestuer og lærerværelser, en barakke til husholdningen, en åben spisehal og en anden til middagshvil, endvidere de nødvendige vaske- og nødtørftsrum. Skolen er åben fra midt i April til Jul. Børnene køres med sporvogn derud kl. $7^3/_4$ om morgenen og hjem kl. 6 aften. Søn- og helligdagene tilbringes i hjemmene, opholdets længde er 2—3 måneder. Kosten er tarvelig: mælk, havresuppe, brød med smør, til middag kød med grøntsager eller melbudding. Der gives, foruden middagsmåltidet, morgenmad, frokost, eftermiddagsmåltid og aftensmad. Den samlede undervisningstid er for de yngre 2 og for de ældre $2^1/_2$—3 timer daglig fordelt på formiddag og eftermiddag, lektionslængden er $^1/_2$ time, derefter $^1/_2$ times fritid; på den måde kan den samme lærer læse med to skiftende hold. Undervisningsstoffet er beskåret, iagttagelsesundervisning bruges i stor udstrækning også i den frie natur, og oplysende friluftsarbejde drages med ind i undervisningen. Efter middagsmåltidet skal alle børnene sove 2 timer i lavt nedklappede liggestole; både undervisningen og middagssøvnen skal foregå i det fri, hvis vejret tillader det. Der optages børn med kroniske lungelidelser, skrofulose, blodmangel, lettere hjertesygdomme; men enhver åben tuberkulose, kramper og smitsomme sygdomme udelukker fra optagelse. Der meddeles, at børnene i løbet af en sommer gennemsnitlig tager 4 kgr. til i vægt, at 20.5 pct. af de skrofuløse bliver helbredede, at kronisk bronkitis bliver helbredet i ca. 10 pct. Børnenes friskhed og livlighed ved undervisningen stiger, udbyttet af undervisningen er i de fleste tilfælde lig med

deres jævnaldrendes, og mange af dem kan efter et ophold i skolen vende tilbage til normalskolen.

Der er rundt om i landene mange friluftsskoler; i København er der ved privat initiativ indrettet en på Bispebjerg, men den er kun åben i 3 sommermåneder. Der er små forskelligheder i indretning og drift. I England, hvor der er mange friluftskoler, er kosten betydelig kraftigere ɔ: rigere paa æggehvidestoffer og mere afvekslende end i de tyske, og det er rigtigt. I Frankrig er der kun få; også der er kosten kraftig. I begge lande er undervisningen længere end i Charlottenburg, 3—4 timer, og i det hele holdes børnene beskæftigede under opsyn i så lang tid, at deres fritid er ringe. Dette er en fejl. I England har undervisningsmyndighederne forbudt — og med rette — brugen af liggestole til middagssøvnen i friluftsskolerne, fordi kroppen synker sammen i dem, fordi underbenet hænger ned uden støtte, og fordi blodomløbet hæmmes ved stolens tryk i knæhasen. Der bruges i Birmingham en billig og handelig model (fig. 61), bestående af en ramme med udspændt sejldug, som står på 4 ben, der kan klappes ned, de to ved hovedgærdet lidt højere end de ved benenden. Til undervisningen i det fri kan anbefales *Armarolis* skolefeltstol og feltbord (fig. 62), der med lethed kan flyttes omkring, og som er billigt. (En lille ændring af stolesædets dybde turde være at tilråde). Friluftsskoler i sydlige lande holdes åbne hele året; men også i England er dette tilfældet i flere byer, og der siges, at vinteren er så mild, at ingen ulæmpe er forbundet dermed, ja at børnene har nok så godt af vinteropholdet som af sommeropholdet; børnene forsynes da med træsko og med varme kapper, undervisningen foregår i halvåbne klasserum, der er forsynede med glasdøre eller store skodder, som kan lukkes mod vejr-

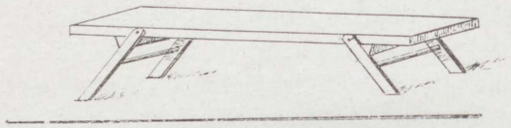


Fig. 61.
Birminghamerlejet.

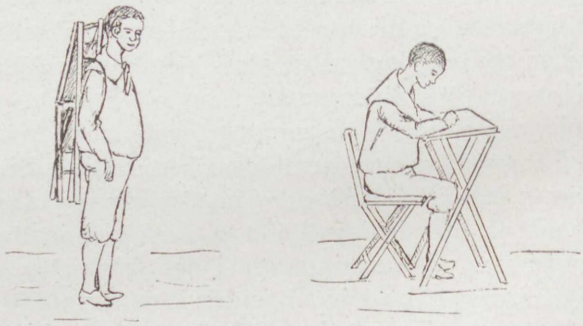


Fig. 62.
Armarolis feltstol og feltbord til brug ved Undervisning i det fri.

siden. Også i Canada og andre steder i Amerika har man vinterfriluftsskoler med samme gode resultat. Både i Frankrig og i England lægger men megen vægt på, at der daglig foretages metodiske åndedrætsøvelser med børnene på kommando 10 minutter i træk. Åndedrættet skal ske med lukket mund. De har gavnlig virkning både på de prætuberkuløse og på rekonvalescenterne efter operationer for adenoide vegetationer og næselidelser.

Væsentligere end disse forskelligheder er afgrænsningen af de børn, som modtages i friluftsskolen, og især reglerne for de tuberkuløses optagelse i den. At åben lungetuberkulose med feber og opspyt ikke optages, derom er alle enige; men kyndige læger og skolelæger som *Méry* og *Génévrier* mener, at lukket tuberkulose, ikke alene kirteltuberkulose, men også lukket lungetuberkulose og tuberkulose i skelettet, som er ude over det akute stadium og ikke behøver lægebehandling, kan optages. I Vernayskolen ved Lyon modtages lungetuberkulose i den såkaldte 1ste og 2den etape; i sidstnævnte udviklingstrin er der allerede visse utvetydige tegn på, at lungerne er angrebne. »Udhelet« lungetuberkulose menes også at kunne optages. Jeg mener, at det er en stor fejl at optage i en friluftsskole noget barn, der har utvivlsom lungetuberkulose, selv om den menes at være lukket, og børn i 1ste eller 2den etape efter Franskmanden *Grancher*'s terminologi ligesålidt. »Udhelet« lungetuberkulose forekommer hos børn så sjeldent, at det har lidet at sige, hvorledes man stiller sig overfor den. Denne min mening er grundet på, for det første, at den nøjagtige diagnose af en lungetuberkulose i de første stadier er så vanskelig, at afgrænsningen af de forskellige »etaper« er usikker; for det andet derpå, at forværrelser kan indtræde, før man venter det; for det tredie fordi lungetuberkuløse børn skal anbringes i et sanatorium, hvis man ønsker at føre dem til helbredelse, og ikke i en friluftsskole, hvor der ikke kan gennemføres alle de forsigtighedsregler, der må kræves, hvis man modtager tuberkuløse børn. Hvor alvorlige fejlgreb der kan gøres, når man optager lungetuberkuløse børn i friluftsskolen, har årsberetningen for 1913 fra Sheffield friluftsskole i Whiteley Wood lært mig. Der var optaget to børn med lungetuberkulose, begge var forinden observerede i Sheffields tuberkulosestation, de havde i lang tid været feberfri, hostede ikke, og der var ingen tegn på akute lidelser i lungerne o. s. v. Begge døde i løbet af den sommer, i hvilken de var indskrevne i friluftsskolen, den ene af lungetuberkulose, den anden af miliær tuberkulose. Og skolen var under stadigt tilsyn af en så dygtig læge som prof. Ralph Williams.

De børn, der hører hjemme i friluftsskolen, er de, der lider af 1) den lymfatiske ernæringsforstyrrelse; navnlig efterat de har været

operativt behandlede for svulne mandler og for adenoide vegetationer eller for andre lokale lidelser, opnås hurtigt udmærkede resultater med dem. 2) Rekonvalescenter efter akute sygdomme. 3) Underernærede børn. 4) Børn med kronisk bronkitis og astma. Mindre godt egnede for friluftsskolen er 5) børn med indvendig kirteltuberkulose, 6) de såkaldte prætuberkuløse, ɔ: svagelige børn, som man frygter for skal blive ofre for tuberkulose, men som ikke frembyder tydelige tegn derpå, 6) børn med kroniske lidelser efter akute infektionssygdomme, f. eks. lettere hjertesygdomme.

Friluftsskolen efter Charlottenburgermønsteret har den alvorlige skyggeside, at børnene kun tilbringer de 10 af døgnets 24 timer i de sunde forhold, og især at hele natten tilbringes i de overfyldte små stuer i hjemmene, i skidne baghuse med tæt sammenpakkede boliger. At de hver dag skal køres en længere vej til og fra skolen i sporvogn eller jernbane, lægger jeg mindre vægt på, end andre forfattere gør. Dernæst er opholdene i friluftsskolerne for korte, og varigheden deraf afpasses, såvidt det af beretningerne kan ses, ikke tilstrækkeligt efter den individuelle trang. De vægtforøgelser, som opnåes, er jo særdeles respektable: i Whitely Wood open air shool tog drengene fra Maj til Oktober 2.33 kgr. til, pigerne 2.84 kgr. I Thackley open air school (Bradford) (hvor opholdets længde afhænger af børnenes tilstand) tog drengene 2.2 kgr., pigerne 2.7 kgr. (1911). Men et besøg i en hel række engelske friluftsskoler i sommeren 1914, på en tid, da skolerne havde været igang i flere måneder, gav mig ikke noget gunstigt indtryk af den opnåede helbredsforbedring. Slående var især børnenes dårlige udseende i Mr. *Greens* skole i Birkley House, Forest Hill, London, som ganske vist modtager sine elever fra den usleste befolkning i Londons dokkvarterer. Jeg mener, at det er natteopholdet i de usle hjem, der bryder ned, hvad der søges opbygget om dagen. Jeg bestyrkedes i denne mening ved at sammenligne Mr. Greens elever med børnene i de *nattelejre* (camps) som den store filantrop Miss *Mac Millan* har indrettet i Deptford, netop et af Londons dokkvarterer; her sover børnene om natten i åbne skure og er iøvrigt hele dagen i det fri, undervises og indtager dér deres måltider, undtagen middagsmaden, som spises hjemme i det par timer, de har fri midt på dagen »for at vedligeholde forbindelsen med hjemmet«. Skønt disse camps ikke havde nær så god beliggenhed, ej heller så gode andre forhold som Mr. Greens friluftsskole, vidnede børnenes friske udseende, klare hudfarve og gode holdning om en langt større sundhed, end børnenes hos Mr. Green. Her hjemme fra foreligger der erfaringer, som på slående måde viser, hvor meget mere der udrettes ved heldøgns ophold i friluftsskoler end ved dagophold, nemlig fra skolen på Bispe-

bjerg, der er indrettet efter Charlottenburgersystemet, og den på Wesselsminde, der er heldøgnsskole. Opholdets længde, kost, undervisning er ens i de to skoler, og børnene udvælges på samme måde, og dog tager børnene i Wesselsminde dobbelt så meget til i vægt i løbet af opholdet som børnene i skolen på Bispebjerg.

Friluftsskolen med natteophold i hjemmet er en haltende forholdsregel for alle børn, hvis helbred lider under mere varige brøst. Den burde afløses af det, Englænderne kalder »*Residential open air school*«, friluftsskoler med natteophold, således som *Wesselsminde* herhjemme. Det er noget dyrere, men der kan opnås langt mere derved, og børn, hvis helbredsforstyrrelse er af mindre indgribende natur, som de 4 første af de ovennævnte grupper, vilde langt hurtigere komme sig i en sådan skole. Den afbrydelse af forbindelsen med hjemmet, der frygtes for, er sikkert i de fleste tilfælde snarest af det gode. Alle de skjulte, lukkede tuberkuloser vilde ved et længere ophold kunne vinde så vidt frem, at det kunde ventes, at de lokale tuberkuløse lidelser blev så vidt undertrykte, at de ikke senere i livet vilde blusse op. Hvis vore hjemlige skoleautoriteter tager oprettelsen af friluftsskoler under overvejelse, vilde det være klogt kun at tænke på skoler med fuld-døgnsophold; indretningsomkostningerne er vel noget større end ved dagskolerne, men driftsomkostningerne ikke væsentlig større.

Opholdets varighed i friluftsskolen må individualiseres efter de sygelige tilfældes art. For de prætuberkuløse og for de af kirteltuberkulose eller andre kroniske organlidelser lidende børn må det udmåles i år snarere end i måneder, hvis livsvirksomheden skal styrkes så meget, at sygdomsanlæg udslettes og sygdomskim kvæles — navnlig gælder det for børn med kirteltuberkulose.

Stedet, hvor en friluftsskole lægges, kan vælges ret frit. Vore i fugtigt vejr våde skove egner sig dog ikke dertil, men vore strandbredder så meget desmere; kun må stedet være skærmet mod de kolde og de fremherskende vinde, og der må kunne skaffes godt og rigeligt drikkevand. Åbne strækninger med nogen spredt trævækst er gode. Er skolen kun dagskole, må afstanden fra byens midte ikke være over 6—7 km., og forbindelsesmidlerne gode og billige. Er skolen døgnskole, må der også være let, ikke for dyr forbindelse med byen, for at forældrene ikke skal have svært ved at besøge deres børn. Bygningerne kan være lette og billige, og selv om der tilsigtes ophold sommer og vinter, kan man nøjes med godt byggede barakker (Døcker-Unmack), hvis blot grunden er tør, og der kan skaffes godt afløb. Det er sørgeligt, at Danmark med sine vidt udstrakte kyster ikke har en eneste sådan skole, der er i gang hele året igennem. Blev en del af de penge, der nu bruges til sinkeskoler og hjælpeklasser — og lidt til —

brugt til friluftsskoler i den ene eller den anden form, og blev alle de børn, hvis forsinkelse skyldes legemlige lidelser eller usle ydre forhold, underviste der, vilde utvivlsomt udbyttet af undervisningen blive mange gange bedre end nu.

Lægetilsyn er ganske nødvendigt i friluftsskolen, og over hvert barn må der føres et nøjagtigt helbredskort og vægtseddel.

De gode undervisningsresultater, man har opnået med svage børn i friluftsskolen, har ledet til forsøg med undervisning i »friluftsklasser« og »legepladsklasser« af både raske og svagelige børn. I Amerika har man f. eks. indrettet klasser på skolernes flade tag, i England og Frankrig har man flyttet klasser ud i offentlige parker, i Edinbourg har man fjernet hele ydervæggen i enkelte stuer og erstattet den med store glasdøre, der kun i meget ondt vejr lukkes. Der lyder fra alle sider ros over den gode indflydelse, friluftsundervisningen har på børnene.

Skolesanatorier, ɔ: sanatorier oprettede af skolevæsenet, i hvilke der gives undervisning, findes i mange lande som kystsanatorier eller bjergsanatorier (Schweiz). Dér sendes de børn hen, der er angrebne af så alvorlige lidelser — tuberkulose eller andre — at de må være under virkelig behandling. Hertillands er der mindre brug derfor, da der allerede findes en del børnesanatorier, navnlig for tuberkulose (lukket og åben), i hvilke der også gives undervisning. I følge § 9 i loven til tuberkulosens bekæmpelse af 1—4—1912, skal der skaffes de tuberkuløse børn, der på grund af smittefare skal udelukkes fra skolen, »en til forholdene svarende« undervisning udenfor skolen. For almindelige skoleforhold egner disse børn sig ikke, og de trænger til mange hensyn. I København er der indrettet en lille hjælpeskole for dem i en skolebarak; men det er en utilstrækkelig forholdsregel. Der burde være en særlig friluftsskole for dem; bedst var det, hvis det var en skole med døgnophold i lighed med skolen i *Kensal House.*

III.

SKOLEHUSET OG SKOLEBOHAVET

KAPITEL I.

Skolehusets byggegrund.

Skolehuset er rammen om skolens undervisnings- og opdragelsesarbejde, det er værkstedet, i hvilket læreren arbejder. Derfor skal det både i det ydre og i det indre med sit tause sprog fortælle om den virksomhed, som går for sig der, og ved sin hele indretning skal det føje sig om det liv, der leves i huset, og det arbejde, som udrettes der. Det har under alle forhold meget at sige, at de ydre arbejdsvilkår er de bedst mulige; men mere end andetsteds i en skole, hvor så mange skal arbejde hånd i hånd om den vanskelige opgave at oplære, vejlede og opdrage så livligt og uroligt et folkefærd som en flok skolebørn. Er skolehusets plan og det hele anlæg klogt gennemtænkt og formet efter skolens opgave og skoleungdommens tarv, glider det daglige arbejde let, og velvære skabes for dem, som færdes der. Er det modsatte tilfældet, kommer der idelige gnidninger og ubehag.

Skønheden skal også råde i skolehuset. Ikke således at forstå, at målet skal være at bygge skolepaladser som visse skolebygninger i Sverig eller Schweiz. Tvertimod. Det skal være en anselig bygning men med skolens alvorlige arbejde stemmer bedst den skønhed, som frembringes ved rolige harmoniske linjer, værdige arkitektoniske forhold både i det ydre og i de indre rum og ved farver og ornamenter, der virker på øjet som selvfølgelige led af det hele, men ikke som påklinet pynt. Det hænder ofte, at den arkitekt, der skal bygge et skolehus, vil bygge det i en bestemt »stilart«. Intet kan være uheldigere; stilen bliver altid et snørliv på bygningsplanens rette udformning. En god skolebygning har sin egen stil, fremgået af skolens undervisningsmål, elevantal, beliggenhed og andre særlige forhold. Først og fremmest må og skal skolehusets ydre såvel som de indre rum uden hensyn til en vilkårlig valgt stil bøje sig under de fordringer, sundheds-

læren stiller til det sted, hvor skoleungdommen skal opholde sig og arbejde så stor en del af dagen. Hvilke disse fordringer er, skal i det følgende fremstilles.

Endnu kun ét ord, forinden der gås over til skolebygningens hygiejniske og sanitære forhold. Tidligere var skolestuerne bare for enhver udsmykning; det eneste, der dækkede den nøgne grimhed, var landkortene og i barneskolen slette tyske billeder til iagttagelsesundervisning. Nu ses i de fleste skoler kunstgenstande eller smukke billeder til undervisningsbrug på væggene og grønne planter på gangene, og det er klogt, ikke blot for den belærings skyld, som eleverne får af sådanne sager, men også fra et hygiejnisk synspunkt: ethvert smukt oplivende indtryk, der stemmer sindet til glæde, fremmer sundhed og god funktion af alle organer. Skolens pædagogiske opgave støttes derved i flere end én henseende. Der gribes aldrig fejl, når skolen er sådan, at skolebørnene holder af at være der, og når den senere i livet står for dem som et smukt, lyst minde.

Skønhedsindtryk skal også skænkes børnene ved valget af skolens beliggenhed og omgivelser. I Schweiz træffes ofte skoler, fra hvis vinduer der er den herligste udsigt. Selv om dette ikke kan skaffes, er det godt, hvis skolen kan lægges ved en offentlig park; ialtfald må skolens vinduer ikke vende ud til grimme baggårde eller sværtede fabriksbygninger.

Byggegrunden. Jordbunden på den grund, hvor et skolehus skal bygges, skal være god, d. v. s. den må ikke være tilblandet med urene organiske bestanddele, som tilfældet ofte er på opfyldt grund (gamle lossepladser); sådanne organiske tilblandinger kan holde sig overordentlig længe i grunden, idet deres dekomposition går meget langsomt for sig under udvikling af luftarter, som lugter ubehageligt og muligvis også er sundhedsskadelige. Findes sådanne lag på byggegrunden, skal de afgraves og erstattes med grovt grus eller sand. God muldjord indeholder også store mængder organisk stof, men er ikke skadelig på samme måde; dog plejer man at fjerne den under selve bygningen. Grunden skal være tør; den bedste jordbund er sand eller grus, hvorigennem overfladevandet let synker ned; leret jordbund er mindre god, på sid mosegrund må aldrig et skolehus opføres*). Der må være godt underjordisk afløb for grundvandet, så at det ikke kan samle sig og

*) Man skulde synes, at det er unødvendigt at opstille denne fordring. Men nej! Ved Fuglede station opførtes i 1904 en pogeskole i en lavning ca. 7 m. over havet; $^1/_2$ m. under jordoverfladen fandtes tørvejord. Til tider havde om efteråret hele byggepladsen stået under vand. (Se Mån. f. Sundhedspl. 1904.)

stige højere end 1—1.50 m fra overfladen i grunden*). Grundvandet dannes af overfladevandet, som siver ned gennem jordlagene, hvis de er porøse, og først standses, når det møder et uigennemtrængeligt lag som ler eller kalk. (I kalken vil der dog ofte være revner og strøg, gennem hvilke grundvandet kan trænge dybere ned). Det samler sig da efter tyngdens love i vandlag eller underjordiske vandløb; hvis det uigennemtrængelige lag ligger tæt under byggepladsens overflade, kan grundvandet stige stærkt i den, navnlig hvis dette lag danner en fordybning på stedet, hvortil der er tilløb fra højere liggende lag. Danner det uigennemtrængelige lag derimod en skråning, vil der være afløb for grundvandet, og det vil da ikke kunne stige i grunden. Den bedste beliggenhed for en skole er derfor en grund, der skråner let (mod syd), hvor jordbunden er sandet med leret underlag (eller kalk), som ligger mindst 4—5 meter dybt, og på hvilket grundvandet har godt afløb. Alt dette må nøje undersøges, før byggepladsen vælges. Hvis afløbsforholdene for grundvandet ikke er gode, må der drænes på grunden. Fra tagrende og fra grunden om huset skal der være afløb i lukkede ledninger til nærmeste kloak eller grøft, ligesom spildevandet skal bortledes i lukkede ledninger. Hvis ikke hele grunden er befæstet, må der ialtfald være et for vand uigennemtrængeligt dække med fald, for at føre regnvandet bort fra murene.

De her opstillede fordringer om grundvand, afløb osv. har deres væsentligste betydning ved opførelse af skolehuse på landet. I købstæderne og de store byer vil byggepladserne altid ligge i de grundområder, som er bragt i tjenlig stand til bebyggelse med ordnet afløb osv.

Kultusmin. cirk. af 14. 2. 1902 fordrer, at skoler ikke må ligge for nær ved kirkegårde. Når kirkegården er vel anlagt på god dertil passende grund, og når kirkegårdens grundvand ikke har afløb henimod skolegrunden, har kirkegårdens nærhed ved skolen ingen hygiejnisk betydning.

Beliggenheden af byggegrunden må være således, at der skaffes skolen *luft, lys og ro,* og valget må ske med så megen omsigt, at disse trviselsbetingelser sikres skolen, ej alene i øjeblikket, men også i en overskuelig fremtid. På landet og i mindre købstæder vil der aldrig være nogen vanskelighed ved at fyldestgøre denne fordring, og der bør aldrig slås af derpå. Vanskeligere kan det blive i de store byer, men selv der kan vanskelighederne overvindes, når det gælder offentlige skoler, hvis der ved udlæggelsen af nyt byggeland altid holdes grunde tilbage til skoler og lignende formål, således som Londons county council gør det. Og det er jo i reglen så, at det er i de ny

*) Preussisk forordn. 15. 11. 1895 om folkeskoler på landet fastsætter målet til 0.50 m., Svensk betänkande 1914 fordrer 1.50 m.

kvarterer af en by, at de ny skoler oprettes. Den private skole, der skal skaffe sig byggegrunde, ofte i en begrænset, allerede stærkt bebygget bydel, er dårligere stillet.

Der skal være frisk luft dér, hvor en skole lægges, luften må ikke være forurenet af røg fra nærliggende fabrikker, gasværker, banegårde osv. eller af ildelugtende uddunstninger fra industrielle virksomheder som garverier, limkogerier, metalstøberier, kaffe- og cikoriebrænderier, slagterier osv. eller oplagspladser for dagrenovation. På landet må møddinger og affaldsbunker ikke ligge tæt ved skolen.

Byggegrunden skal ligge så frit, at skolehuset kan få rigeligt lys på alle skolestuer. Skyggende bygninger må under ingen omstændigheder ligge nærmere ved skolestuernes vinduer end i en afstand, der er halvanden gang deres tagrygshøjde, på landet mindst det dobbelte af denne højde. Den franske øjenlæge prof. *Javal* fordrer altid det sidste mål. Heldigt er det, hvis skolen kan lægges ved en åben plads, park eller lign.; må den lægges ved en gade, er det tilrådeligt at rykke byggelinjen noget tilbage fra gadens flugtlinje, og denne ubebyggede del af grunden kan da beplantes som en forhave. Hvis gaden er smal og de ligeoverfor liggende huse høje, er det klogt at lægge legepladsen foran skolebygningen. *Forud for bygningens opførelse skal lysindfaldet beregnes, så at der er sikkerhed for, at der på alle arbejdspladser i alle etager vil fås det nødvendige direkte himmellys.* (Se nærmere under belysningen i skolestuen kap. IV). Byggepladsen skal tages så stor, at der, selv om bebyggelsen med højeste tilladelig byggehøjde i fremtiden rykker lige op til skellet, dog vil blive tilbørlig adgang for lyset til alle skolestuerne. Høje træer må ikke findes så tæt ved skolestuernes vinduer, at de berøver disse noget himmellys, og beplantes en del af grunden, må plantningen ikke være af den art, at den vokser højt op, ialtfald ikke i skolehusets nærhed.

Byggegrunden skal vælges således, at uro, støj og larm ikke når til skolehuset. Psykiske eksperimenter har vist, at den intellektuelle virksomhed bliver langsommere ved sanseindtryk, der afleder opmærksomheden (*Ziehen*). Af den grund må der ikke ligge fabrikker og larmende industrielle virksomheder i nærheden af skolen, ej heller forlystelsessteder, rangeringspladser o. l. Den hyppigste forstyrrer af den ro og stilhed, der må og skal omgive en skole, er i byerne gadelarmen, især i de store byer den sindsforvirrende støj af elektriske sporvogne, automobiler og anden vognfærdsel. Selvfølgelig lægges en skole ikke med vilje ved en larmende hovedåre for trafikken; men ulykkeligvis omlægges ofte trafikken pludseligt i de store byer, fordi en hidtil stille gade bliver den korteste forbindelsesvej mellem nyopståede kvarterer eller trafikcentrer. Mod at rammes af denne ulæmpe — ulykke

kan det godt kaldes — er der intet andet værn end at bygge skolen på en god, rummelig baggrund. Gadelarmen kan være så stor, at al vinduesoplukning er umulig i undervisningstiden i den hede sommertid, ja også ved lukkede vinduer kan den virke forstyrrende på undervisningen og opslidende på lærernes nerver. Lyddæmpende brolægning udenfor skolen som asfaltering eller bedre endnu træbrolægning kan dog hjælpe en del.

Byggegrunden skal give plads til skolehuset med gymnastikhus og andre nødvendige bygninger samt en rummelig legeplads. En sportsplads burde også altid høre til en skole; men den behøver ikke at ligge umiddelbart ved skolehuset, og flere skoler kan være fælles om den. Grundens størrelse skal beregnes således, at der på landet er 10—12 m^2 for hver elev (svensk betänkande 1914 fordrer foruden plads til bygninger, haver og gymnastikhus 10 m^2 pr. elev). I byerne burde der også regnes med 10 m^2 pr. elev, men grundpriserne og bebyggelsesforholdene kan tvinge til at nøjes med mindre, dog aldrig mindre end 5 m^2 pr. elev. Særlige bygninger for inspektør, skolebetjent og andre er ikke tagne med i disse målopgivelser for byernes vedkommende. I landsbyen vil der næsten altid bygges bolig for lærerne, og dette er en af grundene til den store arealberegning for disse skoler. Bygges »pavillonskole« må der lægges ganske andre mål til grund for beregningen af byggegrunden.

I enkelte skoler, både herhjemme og i udlandet, er der udlagt en skolehave; den kan enten bruges som en botanisk have ved undervisningen i botanik, som da om sommereen går for sig i det fri (f. eks. i skolen på Hollændervej, Frederiksberg), en fortræffelig ordning af høj pædagogigsk og hygiejnisk værdi; eller haven kan udlægges som småbede, der overlades eleverne til dyrkning under en lærers vejledning, til biavl eller lignende, og bedre middel til at lære børnene kærlighed til naturen findes næppe, samtidig med at det giver dem et sundt arbejde og megen uskyldig morskab.

Findes der på stedet ikke vandværk, må der kunne skaffes godt, sundt drikkevand på grunden ved gravning eller boring. Ved den almindelige brøndgravning graves der ned til grundvandet, og dette vil sædvanligen være godt drikkevand, da overfladevandet ved at sive gennem et urørt jord- eller sandlag på 2 m tykkelse vil blive renset for bakterier og anden urenhed. Men brønden må aldrig lægges i nærheden af møddingpladser, latrinkuler, affaldsdynger og lign., ti fra sådanne steder kan der komme umiddelbart tilløb til brønden af vand, som ikke er filtreret gennem jordlagene, og den største sundhedsfare kan da blive følgen for dem, der bruger vandet. Brønden bør også være fjernet mindst 10 m fra beboelseshuse, udhuse eller stalde

og retirader, fordi der også fra dem kan tilføres grunden farlige forureninger. Selvfølgelig må man også kende beskaffenheden af jordbunden på grunden og have sikkerhed for, at den ikke indeholder urenheder. Den hos os på landet brugte åbne brønd har mange uheldige egenskaber; selv om den er opmuret i cement og indrammet af en murbrystning med omgivende skrånende cementring, selv om der er stampet ler omkring murværket og brønden har et tætsluttende dæksel, kan vandet dog forurenes både fra oven ved urenheder, som falder ned i vandet, og langs brøndens sider ved nedsivning. Der er rig lejlighed til sådan forurening, da det husholdningsarbejde, som kræver stadigt vandforbrug, næsten altid foregår henne ved brønden, en skik, der vidner om landboernes mangelfulde renlighedssans. Sagen bliver ikke bedre, hvis der stikkes en pumpe ned gennem brønddækslet; ti så foregår afvaskning osv. som oftest på brønddækslet. Derfor bør de gravede brønde ikke findes ved skolerne, men der bør være rørbrønde, som består af et rør, der er boret ned til grundvandet, og på hvis øverste over jorden ragende ende en jernpumpe er fastgjort (fig. 63). Vandet i en sådan brønd bliver ikke forurenet, da det er påvist ved forsøg, at der langs rørets sider ikke kan sive noget ned fra overfladen. Ved brønden skal der være en tæt samlebrønd (cementkasse eller brændt ler), med rist for spildevandet, og fra denne skal det ledes i lukket rør til kloaken eller afledningsgrøften udenfor grunden. Det vil næsten altid være muligt at få godt drikkevand ved boring, selv om man undertiden må gå temmelig dybt ned (til det dybe grundvand) for at nå vandet. Hvis vandet er klart, farveløst og ingen afsmag har, tør man uden videre slutte, at det er sundt. Om vandet er lidt mere eller mindre »hårdt« ɔ: indeholder mere eller mindre af kalk- og magnesiasalte, spiller ingen rolle for dets brug til drikkevand. Er der tørvejord i nærheden, kan vandet få en gullig farve, som ikke er til nogen skade ud over det mindre smukke udseende, ligesålidt som en stærkere jernholdighed, der viser sig ved, at et gulbrunt bundfald (jerntveilte) ved henstand uskiller sig i vandet, er skadelig.

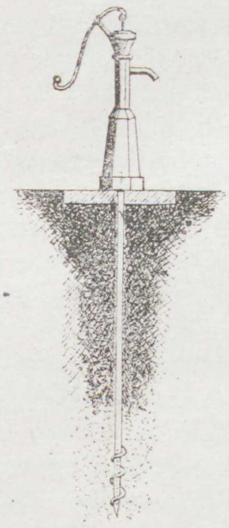


Fig. 63.
En rørbrønd.

Skolehusets beliggenhed på grunden. Uden småligt hensyn til de på stedet gældende regler for flugtlinjer og façaderetninger bør skolehuset kunne lægges således på grunden, at skolestuerne kan få så godt lys som muligt, og legepladsen kan få rigelig sol og læ for de frem-

herskende vinde. Indtil for ikke mange år siden fordrede alle skolehygiejnikere, at skolestuerne skulde ligge i solsiden; men da eftermiddagssolen, som falder dybt ind i stuerne, er besværlig om sommeren, tilrådede man, at den façcade, i hvilken skolestuernes vinduer sidder, blev lagt mod øst eller sydost, dog kunde den rene sydretning også forsvares, fordi solen om sommeren ved middagstid står så højt, at den ikke falder langt ind i stuerne, og ikke opheder vinduesmurene stærkt, da den ikke falder lodret på dem. Sydvest og vestretning mente man at måtte fraråde, og alle var enige om at fordømme nord og nordostretningen, fordi stuerne bliver kolde, gør et uvenligt indtryk, og fordi solskinnet er en vigtig sundhedskilde, som skolestuen ikke må undvære. I de senere år har imidlertid en del franske hygiejniske forfattere f. eks. *Trélat* tilrådet at lægge skolestuerne mod nord eller nordost med den begrundelse, at lyset er roligt og ensartet, når det udelukkende kommer som reflekslys fra himmelhvælvingen, og de mod syd vendende stuer er hede om sommeren. På den første skolehygiejniske kongres i 1904 udtalte *Erismann* sig med stor bestemthed til gunst for skolestuernes beliggenhed mod nord, nordost og nordvest; den måtte foretrækkes for alle andre retninger, fordi der i en skolestue skal være *ligelig* belysning, hvilket kun kan skaffes ved diffust dagslys, og fordi dette lys er velgørende for øjet, hvorimod de stærke lyskontraster i solværelser er ubehagelige og skadelige, hvad den stærke ophedning af skolestuen også er. Ved forsøg, han havde foretaget i Zürich, mente han at have fastslået, at det diffuse dagslys endog på mørke dage giver tilstrækkeligt lys på alle arbejdspladser, hvis størrelsen og konstruktionen af vinduerne er rigtig, hvis væggenes farver er lyse, og hvis skolehuset ligger frit. Den bekendte østrigske hygiejniker *Max Gruber* sluttede sig ganske til disse meninger. Følgen af dette foredrag har været, at så godt som alle nyere tyske skolehygiejniske lærebøger priser beliggenheden mod nord, ja endog beliggenheden mod vest. Sagen har så megen betydning, at den fortjener en nøjere overvejelse. Først må fremhæves, at påstanden om nordstuernes fortræffelighed skriver sig fra sydligere lande end vort, lande med lange, varme, solrige sommere, og vintre, der ikke er den grå, triste skumring som vor. Det er lande med fastlandsklima, hvor luften er klar og ikke så ofte som hos os sløret af dis og mørk regntykning. Det er herhjemme ikke så mange af årets timer, der oplives af solskin*), at man skal dreje skolestuerne bort fra solen. Dernæst er Erismanns forsøg ikke overbevisende, de lysmålinger, der sammenlignes, er *ikke samtidige,* og medens undersøgelserne stod på, havde i

*) Der er gennemsnitlig 13-1400 solskinstimer i året, d. v. s. gennemsnitlig 3.7 timer daglig. Af sommermånederne har Juni flest, ca. 225, Juli 215 og August 160.

flere tilfælde belysningen forandret sig væsentligt, inden forsøget flyttedes fra nord- til sydsiden. Ubehaget ved ophold og arbejde i sollyse stuer vil neppe heller anerkendes af mange; i den varmeste sommertid har desuden skolerne ferie. Mod det direkte solindfald kan velindrettede rullegardiner eller markiser yde al fornøden hjælp, og det vil kun være få dage af skoleåret, at solskinnet gør stuen ubehagelig varm. Solskinnet dræber sygdomsvækkende bakterier og afslører ubarmhjertigt mangelfuld renlighed; »hvor solen ikke kommer, kommer lægen«, siger Italieneren. Jeg mener derfor, at de gamle regler må stå ved magt under vore breddegrader, kun bør retningen mod vest absolut undgaas i skoler, der har undervisning langt ud på eftermiddagen, som Københavns kommuneskoler. Nordværelserne må ikke bruges som klassestuer; men de er udmærket tjenlige til tegnestuer og skolekøkkener. Skolestuernes vinduer må ej heller — navnlig i fritliggende skolehuse på landet — vende ud mod den mest udsatte vejrside; af vindene er hos os vest- og sydvestvindene de hyppigste, men de nordvestlige er de stærkeste (især i Vestjylland), dog er i det østlige Sjælland ved kysten de østlige vinde de stærkeste.

KAPITEL II.

Skolehusets almindelige forhold og lovbestemmelser derom.

Skolehusets plan og indretning bør lige fra den første overvejelse af udformes ved samråd mellem arkitekt, ingeniør, pædagog og hygiejniker. Om folkeskolens skolehuse findes der allerede i anordningerne om almueskolerne af 29—7—1814 bestemmelser, som i al deres magerhed dog viser, at tanken om hygiejniske krav til skolen gryede. Loven af 8—3—1856 udvidede disse forskrifter noget, men først i Kultusmin. cirk. 14—2—1900*) blev der givet skoledirektionerne de omfattende hygiejniske råd og den vejledning, som siden da har været grundlaget for nybygninger af skoler på landet. Det var *Axel Hertel,* der var ministeriets udmærkede rådgiver ved udarbejdelsen af dette betydningsfulde cirkulære. Cirkulæret påbyder, at planer til ny skoler og tilbygning til ældre af skoledirektionen skal forelægges fysikus, og fysici fik pålæg om at overvåge, at cirkulærets regler blev fulgt. I Lov 21—4—1914 om embedslægevæsenets ordning bestemmes, at amtslægen, der er trådt i stedet for fysikus, skal have lejlighed til at udtale sig om planer til opførelse og ombygning af skolehuse, og at

*) Dette cirkulære vil i det følgende for kortheds skyld blive kaldt cirk. 1900.

kreslægen skal føre tilsyn med anliggender, der vedrører sundhedsplejen i skoler, gøre indberetning derom og give råd til forbedring af forholdene. Omsorgen for hygiejnen i folkeskolens skolehuse giver sig altså tydeligt tilkende. Anderledes med indretningen af de bygninger, i hvilke den højere almenskole og den til denne førende forberedelsesskole er tilhuse; til sikring af god hygiejnisk indretning af disse findes udover amtslægens gennemsyn af planerne og kreslægens tilsyn ikke en eneste lovregel eller forordning.

Det er her mest de hygiejniske og pædagogiske forhold i skolehuset, der skal gøres rede for; helt at gå udenom den tekniske side af sagen er umuligt. En skolemand må også vide en del derom. Det er, for at nævne et eksempel, utilbørligt, når den eneste i skolen, der har rede på indretningen af varme- og ventilationsværket, er — skolebetjenten. Og det har jeg oplevet ved besøg i adskillige skoler.

At de gældende bestemmelser i bygningslove og vedtægter til sikring af soliditet, til isolation af murværket mod grundens fugtighed og til forhindring af indtrængen af uddunstninger fra grunden i bygningens indre skal overholdes, behøver ikke at siges. Men i et skolehus bør bjælkeværk, gulvplanker, indskud osv. ikke knibes ned til de laveste tilladte mål og til de ringeste tilladte materialier. Tvertimod skal det altsammen være adskilligt bedre. Murtykkelserne skal være så svære, at de ikke lettelig påvirkes af fugtigheden og af yderluftens skiftende varmegrad til skade for den jævne temperatur i stuerne; skillevægge og indskud skal være så tykke*), at forstyrrende lyd ikke forplantes fra etage til etage eller fra stue til nabostue. Pudsede bræddeskillerum eller tynde skillevægge af monier, rabbits, cementsten eller lignende duer ikke til skillevægge mellem skolestuer. Tømmerværket må i etageskillerum og trapper være så svært, at det ikke vugger sig, når en flok raske drenge kommer stormende over det; i store skolehuse udføres etageskillerummene af murede kapper mellem jernbjælker. Vinduer og døre skal være af tørt træ og slutte godt. Har bygningen kælderrum, skal der være betonunderlag under kælderens bræddegulv; hvis ikke skal gulvet være løftet 45 cm. over grunden (svensk betænkn. 1914 30—50 cm.), og denne skal være dækket med beton. Rummet under gulvet skal ventileres ved luftriste i murværket til det fri og have aftræk til skorstenen. Endelig skal bygningen, før den tages i brug, være fuldstændig udtørret: det skulde synes overflødigt at nævne det, men vore bygningslove og vedtægter giver ingen sikkerhed for, at en bygning, hvis murværk endnu er fugtigt, ikke tages i brug. Har murværket stået færdigt for åbne vinduer en

*) Indskuddet skal være af rent blåler, 11—12 cm tykt.

sommer igennem, vil det som regel være tørt. Udtørring ved kokesgryder kan også give godt resultat.

Planen for et skolehus må lægges efter skolens undervisningsmål, de stedlige forhold og elevtallet. Der er så store forskelligheder mellem de bygninger, der skal rumme landsbyens en- eller toklassede skole med lærerbolig, udhuse, stald osv., og den som bygges for storstadens højere skole med forskole, mellemskole og gymnasium og med alle de nødvendige hjælpemidler til mangeartet faguddannelse, at fremstillingen ikke kan samles under ét. Mellem disse yderpunkter, der hver især danner en hovedtype, ligger utallige trin og afskygninger. Endvidere er der kostskolen, som stiller sine egne krav til plan og indretning. Men fælles for ethvert skolehus er de krav, der må stilles til skolestuen, den enhed, der går igen i alle, selv de mest uens skolebygninger, og desuden det både pædagogisk og hygiejnisk vigtigste led i skolen; derfor vil det fælles i mangfoldigheden klarest tegne sig, når der gås ud fra skolestuen.

KAPITEL III.

Skolestuen.

Skolestuens nødvendige størrelse afgøres ved tallet og alderen af de elever, der samles i en klasse, samt ved undervisningens art. I reglen findes der flest elever i de yngre klasser; i særklasserne er der altid færre, end skolens gennemsnitlige klassekvotient. Elevtallet i klasserne er meget forskelligt i de forskellige lande; herhjemme kendes heldigvis for undervisningen og for hygiejnen ikke de uhyre store klasser på 50—60 ja indtil 80 elever, som er almindelige i Schweiz (40—80), i Tyskland, Østrig (80), Frankrig (60) og tildels i England. Skoleloven 28—3—1904 fastsætter som gennemsnitligt elevtal i folkeskolens klasser 35 for købstæderne og 37 for landkommunerne; men det er i købstæderne ikke almindeligt at finde så høje tal. I Københavns kommuneskole er klassekvotienten ca. 30, og i den højere almenskole er den gerne lavere, i dens højere klasser endda meget lavere. Det er en klog regel, vore pædagoger følger, når de nødig har flere end 30 elever i folkeskolens og 25 i den højere skoles klasser. Af elevtallet afhænger skolestuens gulvflademål; der bør ikke regnes med mindre end 1.40—1.50 m^2 gulvflade pr. elev, når der skal blive plads til den rette opstilling af skolebordene og til skolestuens øvrige bohave, og når der skal være det fornødne kubikrum for hver elev ved den tilbørlige loftshøjde. Det er langt fra nogen overdreven

fordring, om end dette mål er større end det, der udledes af cirk. 1900, nemlig 1.30—1.35 m^2 pr. barn. I skolestuer for små elever kan målet regnes noget lavere.

Skolestuen skal helst være rektangulær; men en kvadratisk stue er også fuldtud brugbar. Af dens mål er *dybden* ɔ: målet fra vinduesvæggen til den modstående væg, det vigtigste, ti af dette mål i forbindelse med højden af vinduernes overkarm over gulvet afhænger belysningen i de inderste dele af stuen. Forholdet mellem disse to mål tør under ingen omstændigheder synke under 3—2. Da der vel herhjemme aldrig bygges skolestuer med større loftshøjde end 4 m., tør skolestuernes dybde ikke overstige 6 m., forudsat at vinduerne er pressede så tæt op mod loftet som muligt, og selv med dette forhold mellem stuedybde og loftshøjde er der, som det ses af den efterfølgende fremstilling af betingelserne for belysningen i skolestuen, ikke sikret godt lys på alle arbejdspladser, medmindre skolehuset ligger fuldstændigt frit. Praktiske hensyn gør, at *Javals**) fordring, at højden af stuen skal være lig med dybden, ikke kan gennemføres. Gøres loftshøjden mindre end 4 m., bør stuedybden nedsættes derefter. Normalmålet for stuedybden må altså sættes til 6 m., dog kan der for skolebordenes opstillings skyld lægges ca. 20 cm. til, der kommer gangen mellem den indvendige væg og bordene tilgode. Dette mål giver tilstrækkelig plads til opstilling af 3 rækker dobbeltborde eller 5 rækker enkeltborde, selv af de største bordnummere (se nærmere under kapitlet skolebordet). *Længden* af stuen må rette sig efter det gennemsnitlige elevtal i klasserne; til klasser på 30—36 elever vil der være rigelig plads, når længden er 7 m., idet man rolig kan gå ud fra, at de ældste klasser med de store bordstørrelser vil have de lave elevtal, og de yngre med de mindre bordstørrelser de høje. Hvis skolens klassekvotient er høj, vil et tillæg til stuens længde af $^1/_2$—$^3/_4$ m. skaffe den fornødne plads; ligger klassekvotienten lavere, kan længdemålet reduceres til 6.70, og der vil være plads til 24 à 30 elever. Den største tilladelige længde af en skolestue regnes til 9 m.; ti overskrides den, bliver det vanskeligt for eleverne på de bageste bænke at se, hvad der skrives op på tavlen, og desuden anstrænges lærerens stemme ved at skulle tale i et større rum. Men så store skolestuer er der ingen brug for hos os.

Loftshøjden ɔ: målet mellem gulv og loft skal være så stor, at den foruden at være afpasset efter kravene om lysindfaldet skaffer det fornødne kubikmål tilveje for hver elev i klassen i forhold til gulvfladens størrelse. En skolestue, selv en velindrettet, er altid et »*overbefolket rum*«; der kan næppe peges på andre steder end skolerne,

*) *Javal*, prof. i øjenlægevidenskaben ved Sorbonnen, har gjort sig meget fortjent af skolehygiejnen.

hvor så mange individer dag ud og dag ind i mange timer efter hinanden er samlede og arbejder på så indskrænket plads. Det er derfor ikke fordringsfuldt at forlange *mindst 5 m³ luftrum til hver elev*, skøndt de officielle mål i Min. cirk. 1900 holder sig i beskeden afstand derfra (maksimum 4.5 m³). I en skolestue af den størrelse, som hos os må kaldes den normale, nemlig gulvflade 6 × 7 m., vil der ved en loftshøjde af 4 m. og et elevtal af 30 komme et luftrum pr. elev på 5.6 m³, hvad der ikke er for meget at fordre for de ældre aldersklasser; stiger elevtallet til 33, kommer der 5 m³ pr. elev. Nedenstående tabel viser, at der kun skaffes det luftrum tilveje, som under de uundgåelige mindre stigninger i elevtallet sikrer 5 m³ pr. elev, ved en loftshøjde på 4 m. Dette mål bør derfor sættes som norm for loftshøjden. Skole-

Beregning for 30 elever i klassen.

Gulvareal pr. elev	1.50 m²	1.40 m²	1.35 m²
Hele gulvarealet	6 × 7.5 m = 45 m²	6 × 7 m = 42 m²	6 × 6.70 m = 40 m²
Loftshøjde 3.5 m giver	5.25 m³ pr. elev	4.9 m³ pr. elev	4.66 m³ pr. elev
Loftshøjde 4 m giver	6 m³ pr. elev	5.6 m³ pr. elev	5.40 m³ pr. elev

stuens normale udmålinger bliver altså 6 × 7 × 4 m., og af disse bør kun længdemålet være den bevægelige faktor.

Anm. Det er klogt at bestemme typen og størrelsen af skolebordene samtidig med, at planen til bygningen lægges, for at kunne udforme skolestuerne således, at der bliver god plads til bordene og gulvfladen udnyttes på den rette måde.

Vinduerne i skolestuen lægges i den ene længdevæg; vinduesbrystningen gøres 1 à 1.10 m. høj, ialtfald højere end højden af skolebordene for at undgaa *blændende* lysindfald fra neden på de dele af nethinden, der almindeligvis ikke træffes af stærkt lys. Lærere stiller undertiden fordring om brystninger så høje, åt eleverne ikke kan se ud ad vinduet; det findes i mange af Londons kommuneskoler, men det gør et grimt fængselslignende indtryk, at vinduerne sidder så højt. Børnenes øjne, der trættes under skoledagens stadige nærarbejde, har desuden godt af en gang imellem at hvile ud ved at kaste blikket ud over længere afstande.

Væggene skal være glatte uden gesimser, lister eller andre profileringer; i lige måde skal enhver unødig staf eller keling undgås i vinduernes eller dørenes træværk, fordi sligt samler støv og vanskeliggør renholdelsen. Man står sig af samme grund ved at afrunde hjørnerne såvelsom vinklerne mellem gulv og vægge og mellem vægge og

loft over en radius af 10 cm. Alle fremspringende kanter af murværk og træværk skal afrundes. Da den almindelige kalkpuds let afstødes, kan det være nyttigt at beklæde væggene i 1.5—2 m. højde med et træpanel af pløjede brædder (ikke ramværk med fyldinger); men det er dyrt og ser ikke smukt ud. Næsten samme nytte gør det at pudse væggene i den nævnte højde med cement og glitte dem. En beklædning med glaserede verblendere eller klinker er stærk, men kostbar; bruges den, må farven være lys. De blanke sten kan dog give blændende lysreflekser, som ikke er heldige. Væggene og træværket skal for at reflektere lyset godt stryges med lyse, klare, giftfri farver i en farvemasse, som let lader sig afvadske. Oliefarve på spartlet underlag er særdeles god; men det må tilrådes at mattere væggene. I de senere år tilrådes det ofte at bruge emaljefarver (f. eks. Ripolin); de er varige og meget lette at holde rene, samler ikke støv, men de er for blanke. Limfarve må aldrig bruges, ej heller tapetpapir. De lyse gule og svagt grønlige farvetoner giver bedst ro og hvile for øjet. Da det er vægpartiet oven over de nederste 1.5—2 m., der tilbagekaster det meste lys på de inderste bordrækker, kan den nederste del holdes i mørkere tone. Enkle malede dekorationer bør afbryde fladernes ensformighed; smukkest virkning frembringes ved en frise foroven, som adskiller væg og loft. Under den kan der blive plads til indrammede billeder. Loftet skal være hvidt uden stukornamenter; hvis indirekte belysning bruges, skal hvidtningen føres 1 m. ned på væggene.

Gulvet i en skolestue må stå godt imod slid, ti de urolige børnefødder slider stærkt på det. Det må være let at holde rent, ikke opsuge fugtighed, holde sig tæt, ikke forplante lyden stærkt og, for at værne mod fodkulde, være en dårlig varmeleder. De almindelige pløjede fyrre- eller lærketræsgulve slides hurtigt op og danner sprækker, når træet i årenes løb tørrer ind. Selv om de ferniseres og gulvsprækkerne kittes, kan de dårlig holdes tætte, og fugtighed, som ved gulvvasken trænger ind i indskudsfylden, kan give anledning til ildelugtende omsætninger i denne, hvis den ikke er helt ren. Desuden samler sprækkerne støv, som hvirvles op, når gulvet gynger under skolebørnenes iltre færden. Bruges disse gulve, må brædderne ikke være over 12 cm. brede — et gulv af smalle brædder »arbejder« mindst — træet skal være af bedste slags, knastfrit og særdeles godt udtørret. Brædderne bør fæstes på bjælkerne ved skruer, for at man om fornødent kan kile dem sammen, hvis der kommer sprækker. Gulvet skal ferniseres mindst 3 gange årligt. Mange gange mere modstandsdygtigt og tæt er et parketgulv lagt af korte smalle plader af hårdt træ i fiskebensmønster. Et sådant gulv er dyrere end et af blødt træ, men holder til gengæld meget længere. Da alle trægulve er dår-

lige varmeledere, modvirker de fodkulden. En udmærket, ja ideal gulvbeklædning er *linoleum;* det er let at holde rent, er ifølge forsøg, som er gjort i det kgl. forsøgsinstitut i Charlottenburg, tre gange så modstandsdygtigt mod slid som egetræ, det er lyddæmpende, behageligt at gå på, fugeløst og modvirker fodkulde. De andre fugeløse gulvbeklædninger: xylolith, linotol o. a., der som en grødet masse stryges på gulvet og stivner under luftens indvirkning, er lette at holde rene og kan sammen med væggenes puds dannes til velafrundede hjørner; men hvis de ikke ligger på et underlag af murede kapper, revner de let. De dæmper ikke lyden, giver fodkulde og er ikke modstandsdygtige.

Døren skal åbne sig udad, og en god regel er det, at den skal sidde således, at der, idet man træder ud ad den, er fri udsigt i den retning, som fører til den nærmeste udgang til det fri. Døråbningen skal være 1—1.20 m. bred. (Baudin).

KAPITEL IV.

Belysningen i skolestuen.

Rigeligt lys skal der være i skolestuen, det er ikke nok, at den gør et lyst indtryk, men der må ikke være nogen mørk krog, ialtfald ingen, der bruges til arbejdsplads, og selv på grå, mørke vinterdage skal der overalt være tilstrækkeligt lys. *Javal* siger: »Skolestuen skal være badet i lys«. Godt lys letter, som tidligere fremstillet, både læsning, håndarbejde og andet nærarbejde — i dårligt lys anstrænges øjnene, det gælder de normalt seende skolebørn, men endnu mere dem, der har svagt syn, og af dem findes der mange.

Derfor skal en skolestue have store vinduer, og de skal sidde således, at lyset falder ind på den for arbjdet gunstigste måde. De store vinduer er da også ejendommelige for den gode skolearkitektur i nutiden. Trods denne af alle ubestridte fordring til skolebygningen er der hertillands en vis modstand fra arkitekternes side mod de store vinduer, en bestræbelse efter at få vinduesarealets størrelse nedsat til det allermindst tilladelige, fordi vinduerne betragtes som et led i bygningens kunstneriske ydre. Berettigelsen i disse bestræbelser kan ikke godkendes; det første og vigtigste i en bygning er, at alle dens enkeltheder tjener den gernings tarv, der skal røgtes i bygningen. At overvinde de æstetiske vanskeligheder og trods disse skabe et skønhedsindtryk må blive kunstnerens sag.

For at få et mål for lyset, sammenlignes det med en lysgiver af en bestemt vedtaget lysstyrke.

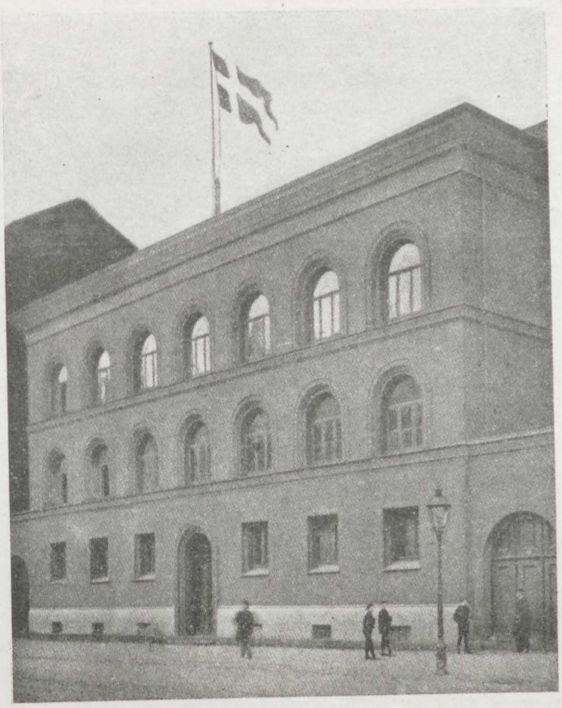


Fig. 64.
Vaisenhusets skole i København. En ældre skolebygning, der med sine brede piller mellem vinduerne og de små vinduer i stueetagen snarere gør indtryk af en bank end af en skole.

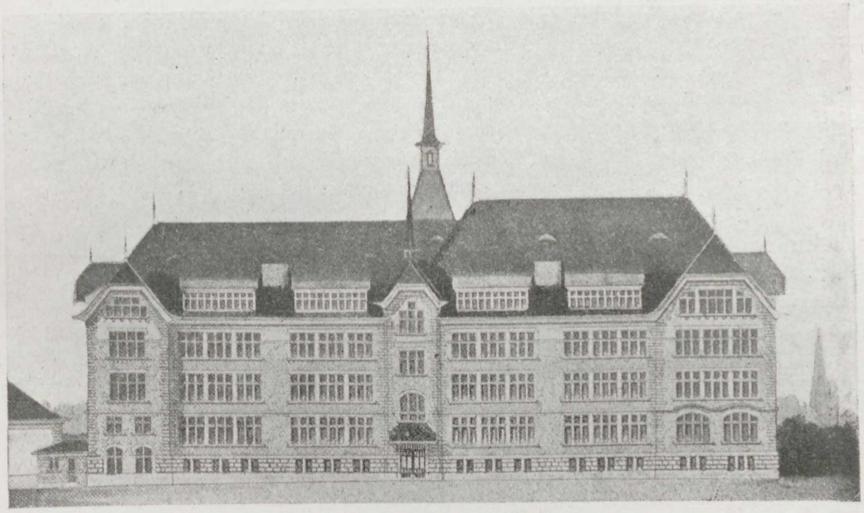
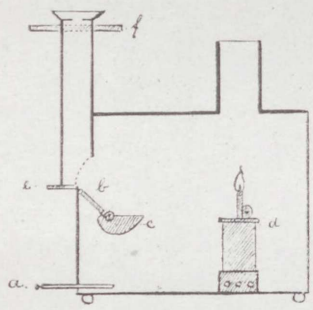


Fig. 65.
Skolen i Vevey, en moderne skolebygning med meget stort vinduesareal i skolestuerne. (Efter Baudin).

Anm. Man har hidtil målt lyset i *meterlys* ɔ: det lys, som et *normallys* af en bestemt tykkelse både i brændstoffet og i vægen kaster på en mat hvid flade, der er i en meters afstand fra lyset. I Tyskland bruges lyset fra en »Hefnerlampe«, som med en bestemt vægetykkelse forbrænder amylacetat. Resultaterne af lysmålingen med både normallys og hefnerlampen er upålidelig, fordi vægerne forbrænder ujævnt, og fordi flammen under forsøgene arbejder sig op. Pålideligere lysgiver er den af den franske fysiker *Carcel* opfundne lampe, som har en nøjagtig jævn forbrænding. Man taler om *1 carcel* på samme måde som om 1 meterlys. En international kommission



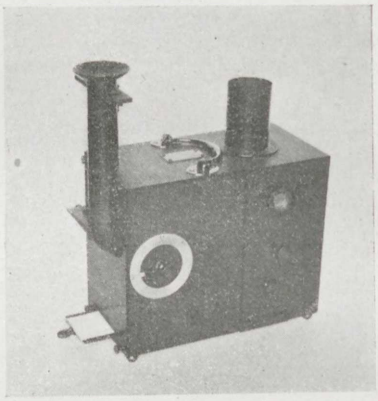


Fig. 66 og 67.

Diagram og ydre af Wingens lysmåler. — *a.* Hvid plade, der kan trækkes ud og ind. Den reflekterer lyset på arbejdspladsen. — *b.* Hvid plade, der kan stilles i forskellig hældning. Den reflekterer lyset fra lampen. — *c.* Skive, der kan drejes om en vandret akse ved hjælp af et skruehoved på kassens udside. Den indstiller plade b i den rette hældning. — *e.* Diafragma med 4 åbninger, der kan skydes fra side til side. Den ene åbning er fri, i de 3 andre er indsat røgfarvede glas af forskellig farvegrad; lyset fra plade a, som iagttages derigennem, kan derved svækkes 1, 5 og 10 Gange. — *d.* Benzinlampe, hvis flamme kan reguleres ved en skrue, hvis hoved findes på kassens udside. Flammehøjden iagttages gennem en åbning, i hvilken findes et glas med en indslebet linje, der viser den rette flammehøjde. — *f.* Diafragma med 3 åbninger, forskydelig fra side til side. Den ene åbning er fri; i de to andre er indsat et rødt og et grønt glas.

har for nogle år siden til afløsning af meterlyset fastsat en ny måleenhed, *Viollen* (efter Franskmanden Violle) 1 violle = 2 carcel (egl. 2.08). Men sædvanligen bruges som måleenhed kun $^1/_{20}$ violle = $^1/_{10}$ carcel, hvorfor denne måleenhed kaldes »*et decimallys*«. 1 decimallys er lig 1,1 hefnerlys. Som numerisk udtryk for lysstyrken målt i violler eller decimallys bruges måleenheden *Lux*. 1 lux er den belysning, der er frembragt af et decimallys på en hvid flade i 1 meters afstand. Både i England, Amerika og Frankrig bruges nu næsten kun disse måleenheder. Tyskerne fastholder hefnerlyset, og de der fremstillede måleapparater angiver lysstyrker i dette mål. Til måling af styrken af det lys, der falder på et bestemt sted, bruges *fotometret*. Der er forskellige, de bekendteste er de tyske, *Webers* og *Wingens*. Ved begge sammenlignes det lys, der reflekteres fra en hvid flade, som ligger på den

plads, der skal undersøges, med lyset fra en lampe, som findes i apparatet, og som falder på en lignende hvid flade. Men da lyset fra de to lyskilder — f. eks. dagslyset og lampen i apparatet — næsten altid har forskellig farve, må sammenligningen foretages gennem indskudt farvet glas, grønt og rødt, eller rødt alene. Ved det røde glas svækkes lysstyrken 2,5 gange, hvorfor resultatet af målingen i hvidt lys er 2,5 gange større end det, målingen i rødt viser. Et andet fotometer er *Bertin-Sans* (fransk), der bestemmer lysstyrken ved at måle den afstand, i hvilken en lampe med en vis lysstyrke skal være fjernet fra en hvid skærm for at få skyggen af en tynd stav, som kastes på skærmen af den lyskilde, der skal måles, til at forsvinde. Ved hjælp af en tabel, der ledsager apparatet, omsættes det fundne mål i lux.

Som minimum af belysning på en arbejdsplads i en skolestue er af *Javal* og *Hermann Cohn* fastsat 25 meterlys i hvidt dagslys (10 meterlys i rødt). Prof. *Truc* (Montpellier) fastholder denne fordring til almindeligt skolearbejde som læsning, idet han fordrer 10 lux (= 20—25 m. l.), men 15 lux ved fint håndarbejde og lignende. Dette er mindstemålene; god kan belysningen kun kaldes, når den er 15—20 lux.

Der er enkelte tyske øjenlæger, der i den senere tid har bestridt nødvendigheden af en belysning på 25 m. l., men med urette. Denne fordring bør opretholdes, bl. a. fordi svag belysning giver tilbøjelighed til at nærme øjet til genstanden, til foroverbøjning og sammensynken af kroppen med alle de skadelige følger. Desuden må erindres, at virkelig god belysning forøger synsstyrken i den grad, at bogstaver på Snellens tavler, der ved god stuebelysning læses i 5—6 m. afstand, i det fri læses af børn i den dobbelte, ja tredobbelte afstand. Betydningen heraf for de nærsynede og langsynede er selvindlysende.

Et helt andet princip for lysmålingen på arbejdspladserne går de måleapparater ud fra, som bruger en funktionsprøve som mål. Disse prøver er lette at udføre og hurtige, og de dertil nødvendige apparater er ikke så kostbare som de ovenfor omtalte fotometre. Men de har den ulæmpe, at man må have sikkerhed for, at den person, der udfører prøven, har normal synsstyrke. Alle disse apparater har det fælles, at en tekst trykt med fin stil skal kunne læses i normal læseafstand på den arbejdsplads, der skal prøves, gennem en eller flere røgfarvede glasplader. Alt eftersom teksten kan læses gennem 1, 2, 3 eller flere lag røgfarvet glas, er lyset på pladsen brugbar, god eller udmærket god.

Anm. Af sådanne apparater kan nævnes *Cohns*, som ganske ligner et af de åbne stereoskoper, kun at rammen, der omslutter øjnene, ikke indeholder stereoskopets to glas. Stangen bærer læseprøven i 30—35 cm. afstand på samme måde som stangen i stereoskopet bærer billedet. De røgfarvede

glas, af hvilke der er 3, kan skydes ind foran rammen. — *Trucs* fotometer består af en ramme som rammen om en skifertavle, i hvilken er indsat en papplade med en trykt tekst. Over denne tekst er lagt 5 plader røgfarvet glas, den ene kortere end den anden, så at teksten ses gennem 1, 2, 3, 4, 5 lag. Ved rammen er fæstet en snor, 33 cm. lang, der viser afstanden, i hvilken øjnene skal holdes fra tavlen. Lyset på den undersøgte plads er kun godt, hvis teksten kan læses gennem alle 5 plader. — Russeren *Katz* har konstrueret et par røgfarvede briller, hvis glas tilbageholder $^{24}/_{25}$ af lyset. Til undersøgelse af belysningen bruges 3 tekstprøver, trykt med stil af forskellig finhed. Kan den fineste stil læses gennem brillerne, er belysningen på den undersøgte plads tilstrækkelig til selv fint håndarbejde, kan den næstfineste læses, kan pladsen bruges til almindelig syning og tegning; kan kun den største læses, er belysningen kun tilstrækkelig til læsning og skrivning

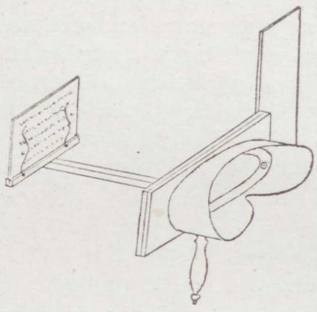


Fig. 68.
Cohns lysmåler.

Alle disse fotometriske prøver har den mangel, at de kun giver oplysning om belysningen på den enkelte plads på den dag og til den tid, da undersøgelsen blev gjort. Men lyset i en stue veksler så uhyre efter klokkeslet, årstid og vejrlig, at kun talrige under de forskelligste forhold gentagne prøver kan give nogen sikkerhed for, at arbejdspladsen altid får tilbørligt lys. Der er derfor opstillet visse fordringer til vinduerne, hvorved man har ment at kunne sikre det fornødne dagslys i skolestuen.

Vinduernes glasflademål skal være mindst $^1/_5$ af gulvfladen. Denne fordring findes i cirk. 1900, men er aldrig blevet overholdt ved opførelsen af folkeskolens bygninger; man er nøjedes med at give vinduernes *muråbning* et flademål lig $^1/_5$ af gulvfladen. Da forholdet mellem glasflademålet og muråbningen i reglen er som $^5/_8$, svarer det til et glasareal af ca. $^1/_8$ af gulvarealet. En min. skrivelse af 29—5—1909 har efter tilskyndelse af Akademisk Arkitektforening godkendt dette forhold i *landsbyskoler*, forsåvidt de ligger frit; ellers skal forholdet være som $^1/_7$. Denne bestemmelse kan forsvares, navnlig fordi der samtidig blev givet regler, som sigter til at forbedre lysets fordeling i landsbyskolestuen; men den kan ikke godkendes som almindelig regel. I de store byer og under bebyggelsesforhold, hvor det kan frygtes, at et ved opførelsen fritliggende skolehus senere kan blive omsluttet af den voksende bebyggelse, bør ingen skolestue have mindre glasflademål end $^1/_5$ af gulvfladen, ja i de store byer er det klogt at gøre lysfladen endnu større, ca. $^1/_4$, fordi atmosfærens tilsætning med røg, damp og støv, der er så stærk, at den i mørke vinteraftener,

når alle gadelygter er tændt, tegner sig som en oplyst sky over byen, svækker dagslyset ikke ubetydeligt og giver anledning til, at fugtigheden i luften fortætter sig til dis og tåge*). I udlandet er det ikke usædvanligt at træffe skolestuer, i hvilke forholdet er $^1/_3$ (den ovennævnte prof. *Truc* opstiller dette som normen), og som kuriosum kan fortælles, at der er skoler i Amerika, i hvilke vinduesarealet er større endnu, f. eks. *Franklinskolen* i Washington, hvor der er skolestuer, hvis vinduesareal er *større* end gulvarealet. Det kan næppe skabe hygge.

Vinduerne skal ligge i skolestuens ene længdevæg, og skolebordene skal opstilles således, at lyset kommer ind til arbejdspladserne fra venstre; de skal være således fordelte, at der ikke dannes mørke kroge. Bredden af det enkelte vindue skal være mindst 1.50 m., pillerne mellem vinduerne må, hvis de er af murværk, højst være 0.50 m., og pillerne ved stuehjørnerne højst 0.75—0.90 m., det sidste mål dog kun gyldigt for det hjørne, der er ved katederet. Murpillernes kanter skal være afsmigede både indad- og udadtil, vinduernes overkarm skal føres helt op til gibsloftets underflade, ti det lys, der kommer fra den øverste del af himmelhvælvingen er kraftigere end det, der kommer fra de lavere liggende dele; lysstyrken stiger proportionalt med sinus af indfaldsvinklen. At løfte overkarmen så højt op har trods mange arkitekters uvilje derimod ingen konstruktive vanskeligheder, når det murede stik over vinduet udelades, og en jerndrager indlægges i stedet derfor. Vinduernes øverste begrænsning skal være en ret linje, buevinduer er i skolehuse forkastelige, ti de tager ikke lidet af det bedste himmellys bort fra stuerne (se fig. 69). Alt træværk i vinduerne skal gøres så let som mulig, vindueskors bør undgåes, og små ruder må ikke bruges. Et udmærket skolevindue er den svenske arkitekt *Flodqvists hygienfönster,* men det har den ulæmpe, at det fordrer en yderst nøjagtig udførelse i særdeles veltørret træ.

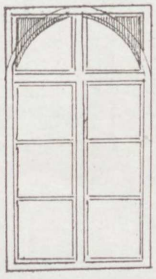


Fig. 69.
Buevindue smlg. med rektangulært vindue.

Anm. Flodqvist's vindue er delt i to fløje, der går fra underkarm til overkarm. Fløjene åbnes og lukkes let og sikkert fra gulvet af ved en fjederspagnolet. Hver fløj er dannet af to klapper, der er forbundne med hængsler ved den lange side og kan klappes sammen og skilles som bindet i en bog; de danner tilsammen et »dobbelt vindue«. Der er ingen vinduespost, men kun en tværligger midt i vinduet. Foruden at give godt lys er dette vindue et udmærket udluftningsvindue. (Fig. 70 og 71.)

*) I København er der dobbelt så mange tågedage som på *Bogø*, der ligger under omtrent samme klimatiske Forhold.

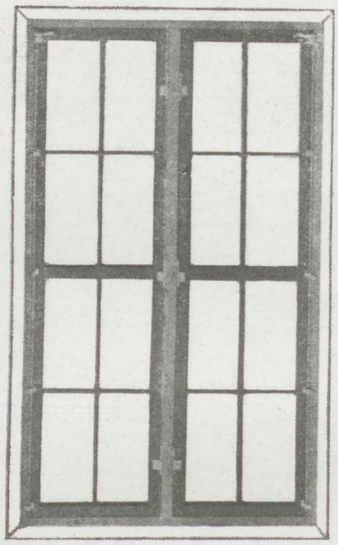


Fig. 70.
Flodqvist's »hygienfönster«.
(Patent).

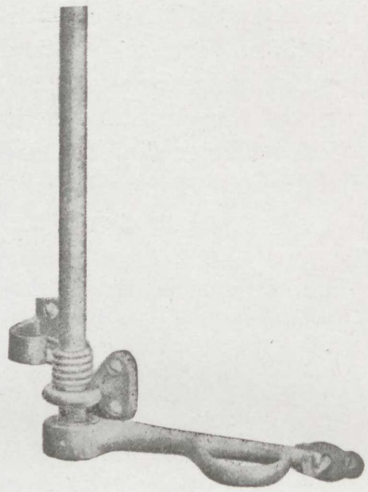


Fig. 71.
Fjederespagnolet, hvormed Flodqvist's hygienfønster lukkes og åbnes i sin hele højde fra gulvet af.

Glasset i ruderne skal være klart og godt. Glasset tilbageholder altid en del lys, gode sorter kun 6 pct., men dårlige 13 pct. Dobbelte vinduer tilbageholder 15—30 pct. Mat glas 40 pct.

Trods store vinduer og alle de andre nævnte forholdsregler kan lyset blive utilstrækkeligt, hvis skolehuset ikke ligger frit, men er omgivet af bygninger eller andre skyggegivere, som spærrer det direkte himmellys adgang til alle arbejdspladserne. *Javal* var den første, som forlangte, at der på ethvert skolebord, selv i den fjerneste krog af stuen skal falde direkte lys fra et stykke af himmelhvælvingen, og han formulerede sit krav således: at man, når hovedet lægges ned på bordpladen skal gennem mindst ét af vinduerne kunne se et stykke himmelflade af 30 cm. (tilsyneladende) højde målt fra vinduets overkarm ned til den nærmeste skyggende bygning. Kun da vil der under alle forhold være sikkerhed for, at pladsen får tilstrækkeligt lys.

Det er i de store byer, at omgivelserne stjæler det direkte himmellys fra skolerne, navnlig fra stueetagen, men ofte også fra 1ste sal. Ligger skolen ved en af de sædvanlige 20 m. brede gader, og genbohusene har omtrent samme højde som gaden, viser fig. 72, at hverken i stueetagen eller på 1ste sal vil de inderste skoleborde i 4 m. høje skolestuer modtage direkte himmellys. Rykkes skolehuset 10 m. tilbage, vil de inderste pladser i stueetagen lige netop få en stribe himmellys. Er skolestuerne kun 3.50 m. høje, bliver forholdene selv-

følgelig dårligere. Skolestuer i stueetagen bør derfor såvidt mulig undgås; dér kan kontor, arkiv, bibliotek, lærerværelser, laboratorier osv. lægges.

Med den for tyskerne ejendommelige trang til systematisk grundighed er Javals praktisk lette regel blevet omformet til en nøjagtig spfærisk bestemmelse af det mindste stykke himmelhvælving, der skal sende sine lysstråler på en arbejdsplads, og til udmålingen heraf er der opfundet en hel række instrumenter. Det mest bekendte er

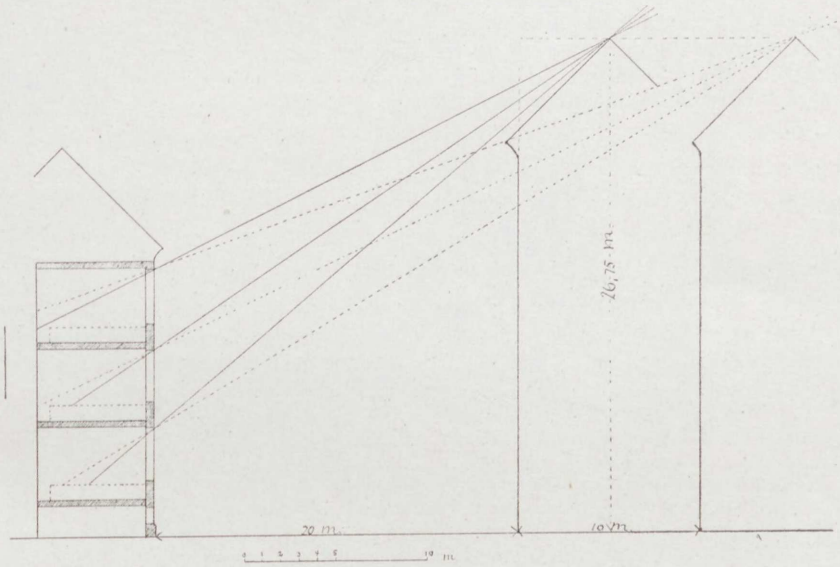


Fig. 72.

Diagram der viser lysindfaldet på de inderste arbejdspladser i en skolebygning ovenover tagryggen af et 5 etages genbohus ved gadebredde af 20 m. og 30 m. Skolestuens højde 4 m. dens dybde 6 m.

Webers rumvinkelmåler. Ved rumvinklen forstås den pyramide, som dannes, når man fra det punkt, hvis belysning undersøges, drager linjer til omridset af det fra dette punkt synlige himmelstykke. Dette himmelstykke begrænses dels af vinduesrammen, dels af de skyggende omgivelser. Rumvinklens »åbningsvinkel« ligger mellem vinduets overkarm og den fjerneste ydre skyggende genstand, dens »indfaldsvinkel« afhænger af højden af vinduets overkarm over gulvet, jo højere denne ligger, jo større er indfaldsvinklen. Da lysstyrken stiger proportionalt med sinus af indfaldsvinklen, bliver lyset, der tilføres, kraftigere, når indfaldsvinklen vokser. Rumvinklen udmåles i »kvadratgrader«, ɔ: sfæriske kvadrater, hvis sider danner basis i ligebenede trekanter med en topvinkel på 1^0 (toppunktet beliggende i observa-

tionspunktet, basis i himmelhvælvingen). Da lysværdien af en kvadratgrad er afhængig af indfaldsvinklen, skal kvadratgradssummen »reduceres« ved multiplikation med sinus af indfaldsvinklen; man får derved den »reducerede rumvinkel«. *Herm. Cohn* har beregnet, at rumvinklen på en arbejdsplads, for at denne under alle forhold skal modtage belysning af 25 m. l. styrke må være mindst 50 reducerede kvadratgrader stor, under en indfaldsvinkel på mindst 27° og med en åbningsvinkel på mindst 5°.

Anm. Webers rumvinkelmåler (Fig. 73) består af en linse (Ln) af 114 mm. brændvidde båret af og forskydelig frem og tilbage på en metalstang (T), der står lodret ud fra en træplade (P), som ved en hængselsforbindelse kan stilles i en større eller mindre vinkel til en anden træplade (G), der danner instrumentets fodstykke; en gradbue (B) med bøjle og fiksationsskrue angiver vinklens størrelse. Den bevægelige plade bærer et cirkelrundt papir, på hvilket er tegnet et net med kvadratiske sider af 5 mm. størrelse (H). På dette papir kaster linsen det omvendte billede af den himmelflade, som skal udmåles, og på det indtegnes omridset deraf, hvorefter man optæller antallet af kvadrater, der hver svarer til en kvadratvinkel. På gradbuen aflæses indfladevinklens størrelse. Apparatet har stilleskrue og libelle, og det skal, før målingen foretages, stilles vandret. Foruden Weber har *Plejer* og *Moritz* konstrueret rumvinkelmålere.

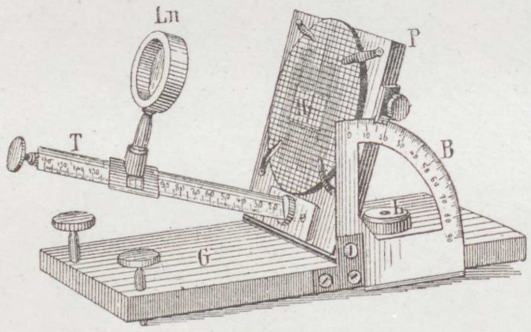


Fig. 73.
Webers rumvinkelmåler. (Efter Burgerstein)

Det kan ikke bestrides, at kun de pladser i skolestuen, som modtager direkte himmellys i tilstrækkeligt mål, altid vil få tilstrækkeligt lys. Derfor bør arkitekten forud for skolehusets opførelse have beregnet lysindfaldet for alle arbejdspladserne, ialtfald for alle, om hvis tilstrækkelige belysning der kan være tvivl.

Foruden fra himmelhvælvingen sendes der ganske vist også reflekteret lys ind fra omgivelserne; hvis de modstående mure er lyse, er det på sollyse dage ikke lidet lys, der tilflyder skolestuen ad den vej. Men på mørke dage, ved overtrukket himmel gavner reflekserne kun lidet, og netop på disse dage trænges der til lysforbedring. Også fra stuens vægge kastes der lys tilbage, og det er derfor, at de skal holdes i lyse farver. Ruder i skolestuernes indvendige vægge ud til mørke korridorer er fordømmelige, da de selvfølgelig stjæler reflekslyset fra stuen.

Som ovenfor sagt skal lyset være ensidigt og falde ind til venstre for eleverne; kommer lyset fra højre side, falder der skygge af hånden og kroppen på arbejdet under skrivning og tegning og lignende arbejder. Udelukkende lys fra højre side kan aldrig tilstedes; men forholdene kan være sådanne, at man nødes til at tage lyset fra både venstre og højre side, f. eks. i gamle skolehuse med meget dybe skolestuer. Selvfølgelig lader det sig kun gøre, hvis skolestuen går gennem husets hele bredde, eller hvis der langs med skolestuen løber en korridor med vinduer til det fri. Gælder det om at forbedre slette lysforhold, må man hellere tage lys ind fra højre end beholde den dårlige belysning, kun må lyset fra højre side være det svageste og falde som spredt lys ind i stuen. Det kan opnåes ved små, højtsiddende vinduer til højre eller ved ruder af mat glas eller ved indirekte belysning fra en korridor. Vinduer i væggen ligefor eleverne er utilladelige, da de sender blændende lys ind i deres øjne. Derimod skal lys fra højtsiddende vinduer bagved eleverne give et udmærket spredt og roligt lys i forbindelse med lys fra venstre side, og det skal forhøje elevernes synsskarphed. Denne fordeling af vinduerne bruges meget i Østrig, er prøvet i Lausanne og i Upsala, og har begge steder vist sig tilfredsstillende. Der indvendes mod vinduer ligefor katederet, at lyset fra dem skærer læreren i øjnene; men denne ulæmpe nævnes ikke i omtalen af disse højtsiddende vinduer. — Af andre udveje til at forbedre lyset i mørke skolestuer kan nævnes: at hæve vinduernes overkarm ved at indlægge jerndragere i stedet for de murede stik; at gøre vinduerne bredere, afsmige murværkets kanter; erstatte plumpt træværk i vinduerne med let (eller med façonjernsrammer); lyse farver på væggene, lyse farver på genbomure, at fjerne træer udenfor skolehuset osv.

I lande med lang og ofte stræng vinter som vor er *dobbelte vinduer* i skolestuerne en nødvendighed, en beklagelig nødvendighed, fordi det dobbelte træværk og de dobbelte ruder røver meget lys fra stuen. Men var der ikke et dobbelt glasdække med mellemliggende isolerende luftlag i vinduesåbningerne, vilde glasset i den kolde årstid afkøles så stærkt, at den stærkt dampmættede stueluft vilde slå sig som dugg på ruderne, og i frostvejr vilde de klædes med isblomster, der vel er skønne at se på, men ligesom duggen svækker lyset. I stedet for dobbelte vinduer har *Chr. Nussbaum* foreslået at indsætte *dobbelte ruder* i vinduerne, hvad der dog ikke giver fuldt så godt værn mod kulden og har den fejl, at de mod hinanden vendende flader af ruderne ikke kan pudses, hvis støv og kulpartikler finder vej ind mellem dem gennem utætheder. Langt at foretrække er Flodqvists hygienfönster.

Gardiner kan ikke undværes. *De korte gardinkapper,* der under-

tiden findes til pynt i pigeskolen, *skal banlyses,* fordi de dækker for netop det bedste himmellys og kaster skygge på de dårligst belyste pladser. Til dækning for det direkte solindfald kan rullegardiner bruges, men de skal være således ophængte, at de helt optrukne ikke dækker for den ringeste strimmel himmel, og således, at der ikke kan falde solstriber ind mellem vinduesfordybningens sider og gardinet. Det kan let opnås ved at hænge dem indenfor vinduesfordybningen. En ret god indretning er at lade dem rulles op fra neden, og man kan da i vinduesbrystningen danne en forsænkning med låg, i hvilken de kan trækkes ned, når de ikke bruges. Fortræksgardiner, der er således ophængte, at de hinanden mødende rande kan krydses, er brugbare, når de ikke hænger i vinduesnichen, men på vinduespillerne, således, at de helt trukne til side intet dækker af lysåbningen. Stoffet i gardinerne skal være lyst, ensfarvet, uden mønster, hvidgult eller lysegråt og ikke for tykt. Godt shirting eller dowlas er brugbart.

KAPITEL V.

Kunstig belysning af skolestuen.

Kunstig belysning. Skøndt undervisningen i de fleste af vore skoler ender tidlig på eftermiddagen, bør under vore breddegrader indretninger til kunstigt lys ikke mangle i nogen skole, fordi dagslyset i første og sidste time kan blive utilstrækkeligt på mørke dage omkring vintersolhverv, navnlig når undervisningen begynder kl. 8 om morgenen.

Lyskilden skal give et roligt, hvidt, ikke flimrende lys, som ikke indeholder mange ultraviolette stråler, den skal udsende ringe varme, ikke fordærve luften ved sine forbrændingsprodukter og ikke medføre nogen væsentlig eksplosionsfare. Den til hver arbejdsplads meddelte lysmængde skal svare til de ved omtalen af dagslyset opgivne størrelser.

Petroleums- og *almindelige gaslamper* giver et dårligt fordelt, tarveligt lys, udvikler megen kulsyre, spor af kulilte og mange vanddampe, selv ved klar flamme udsender de sodagtige produkter, der sværter loftet ovenover dem. Da de brænder opad, er det nødvendigt over flammen at anbringe en skærm, som samler lyset og kaster det ned på arbejdspladsen, men samtidig sender varmestrålerne ned over de arbejdendes hoveder, forvolder hede i hovedet og hovedpine. Brænderen på gaslampen og petroleumsbeholderen kaster slemme skygger

lige under lampen. Kort sagt: disse belysningsmidler bør kun bruges i skoler, hvis noget bedre umulig kan fås.

Meget bedre er *gasglødelys* (Auers lamper). Deres konstruktion er følgende: en flamme aflyst gas (Bunsenbrænder) opheder til hvidglødning den kegleformede glødehætte. Lyset er rent, hvidt, roligt, med stærk glans og stor lysstyrke i forhold til gasforbruget; det udvikler derfor meget mindre hede, kulsyre og vanddampe end fritbrændende gasblus med samme lysstyrke og er billigere. Da forbrændingen i Bunsenbrænderen er fuldstændig, udvikles ingen sodagtige produkter. Gasglødebrænderne kan indrettes til at brænde opad eller nedad.

Acetylengas giver et intensivt hvidt lys, men der er ved den så stor eksplosionsfare, at den ikke bør bruges i skoler.

Elektrisk belysning. Buelamper egner sig ikke for skoler; deres lys er for voldsomt og uroligt. Den ideale skolelampe er den *elektriske glødelampe* med metaltråd, og den bør foretrækkes for alle andre: den tændes og slukkes i et nu, har et roligt, hvidt lys af stor lysstyrke, heder ikke, fordærver ikke luften, kan brænde opad eller nedad og er i forhold til lysstyrken ikke dyr.

Både gasglødelamper og metaltrådslamper udsender mange ultraviolette stråler, som ved længere tids direkte indfald i øjet kan have skadelig indflydelse på både nethinden og linsen. Lyset fra dem bør derfor spredes, og lyskilden må ikke være synlig for eleverne. De ultraviolette stråler kan holdes tilbage ved pærer eller kupler af lyst gulgrønt glas (euphos-glas).

Efter *Wedding* gives her en oversigt over de forskellige belysningsmidlers værdi og egenskaber. (Kulsyreberegningen er udført af ing. *Nobel).*

Pr. 100 normallys (hefnerlys) udvikles pr. time:

Belysningskilden.	Varmeudvikling i kgr-kalorier.	Kulsyre-udvikling i gram	Vanddampe i gram.
Petroleumslampe	3600	1030	460
Argandgasbrænder.	5000	1025	910
Gasglødebrænder (Auer)	650	205	180
Elektrisk buelampe	100	0	0
Kultrådsbrænder	400	0	0
Metaltrådsbrænder	100	0	0

Tabellen viser slående den elektriske metaltrådslampes overlegenhed over alle andre belysningsmidler og gasglødelampens fortrin for fritbrændende gaslamper og petroleumslamper.

Alle arbejdspladser skal være tilstrækkeligt og ligeligt belyste, og lyset skal falde ind fra venstre side, en fordring, der dog i praksis møder mange vanskeligheder. Når (elektriske) lamper med skærme over, jævnt fordelte i skolestuen, ophænges, som man plejer, 1 m. over bordpladerne, bliver selv i en tom stue pladserne meget ujævnt belyst, hvad nedenstående diagram, der er optaget af *Erismann* i en af Zürichs skoler, viser (fig. 74). Tallene betegner belysningsgraden i me-

O			O			O	23.8	14.8
	39.0	36.7		41.7	36.7		25.0	17.4
	29.2	30.9		34.6	34.6		25.0	17.1
O	34.0	35.4	O	39.0	39.0	O	28.3	19.8
	32.7	29.2		34.6	30.9		23.8	16.0
	26.3	27.7		32.7	30.3		23.2	16.6
O	34.0	28.6	O	31.0	29.2	O	26.3	18.0
	19.0	17.7		32.1	21.6		17.7	23.1
	10.7	11.1		13.2	11.9		10.7	7.1

Fig. 74.

Erismanns diagram over direkte belysning i en klasse; 9 elektr. glødelamper à 20 normallys ophængt 1.13 m. over bordene + 1 lampe foran tavlen med skærm bagved.

terlys på pladserne i den tomme skolestue, og det ses, at belysningen er dårligt fordelt, og at der er flere slet belyste pladser. Men værre bliver det, når eleverne sidder på deres pladser, især når de skriver; da skygger den ene for den anden, og ofte skygger de for sig selv. Den finske skolelæge, prof. Oker Blom, har optaget det her gengivne diagram (fig. 75) af en skolestue med 9 sædvanlige 16 lys glødelamper forsynede med fladt kegleformede mælkeglasskærme, ophængte 1.13 m. over bordene. Alle eleverne sad på deres pladser og skrev. Det ses, at både de skrivendes kroppe og hænder kaster skygger, som for en stor del falder på den skrivende pens (den skrå linje) spids. Belys-

ningen synker på enkelte pladser faktisk til 0, og eleverne må for at få lys på arbejdet indtage de mest forvredne stillinger.

Jo lavere lamperne ophænges over bordene, desto mere ulige er belysningen og desto stærkere skyggerne. Ophænges lamperne 2 m. over bordene, og forsynes de med skærme af emaljeret metal, som er noget fladere og bredere end de sædvanlig brugte mælkeglasskærme, fordeles lyset meget bedre, men der må da bruges lamper af større lysstyrke; skyggefald er dog stadig tilstede. Ulæmperne kan også formindskes ved mange lamper med mindre lysintensitet; men det fordyrer indretningen betydeligt (i København kostede i 1916 hvert lampested ca. 25 kr.), og driftsudgiften til ødelagte lamper forøges.

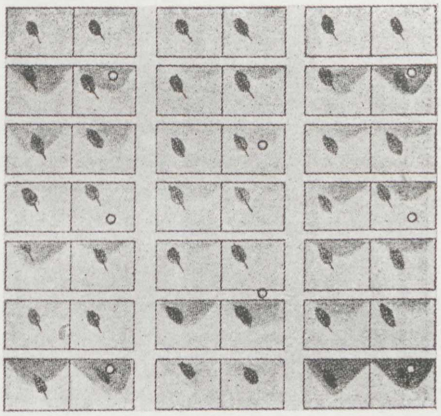


Fig. 75.
Oker Bloms diagram af belysningen på hver arbejdsplads i en klasse med 9 elektriske glødelamper. Direkte belysning.

Disse fejl kan hæves, når lyset ved brede uigennemsigtige skærme *under lamperne* først kastes op på loftet og fra dette, der virker som en stor reflektor, breder sig som en jævn belysning i stuen: *indirekte belysning*. Lysfordelingen er ved fejlfri indretning så ligelig, at et passerben sat lodret på et hvidt papir slet ingen skygge giver; der dannes ingen reflekser; flammen er helt dækket for elevernes øjne; der mærkes ingen strålevarme, og lyset er velgørende for øjet (se fig. 76). Metoden, der er udtænkt af *Trélat*, er den ideale skolebelysning. Men en betydelig del af lyset går tabt ved at opsuges af gibsloftet, og der må derfor bruges kraftigere lyskilder end ved direkte belysning. Loftet må hyppig hvidtes, og den reflekterende flade må forstørres ved at

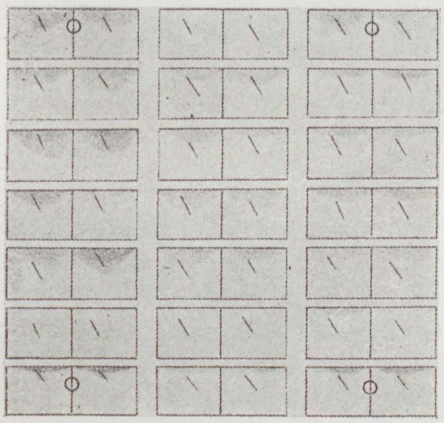


Fig. 76.
Diagram (efter Oker Blom) over skyggefaldet under skrivning ved indirekte belysning.

føre gibsdækket ned på den øverste trediedel af væggene. Er lofterne sværtede af røg eller os, kan indtil 40 pct. af lyset gå tabt (*Courtois & Dinet*). De københavnske kommunelærerinder klager, og jeg mener med rette, over, at kvindeligt håndarbejde er meget trættende for øjet i indirekte belysning. Årsagen er utvivlsomt den, at netop manglen af skygge, der er så stor fordel ved andet arbejde, udvisker *relieffet* af både trådene i stoffet og stingene, navnlig ved ensfarvet syarbejde (linnedsyning). I *håndarbejdsklasserne* skal man derfor have *individuel belysning* med små lavtsiddende lamper, om hvilke eleverne kan gruppere sig, således som man gør det i et hjem. Heller ikke i

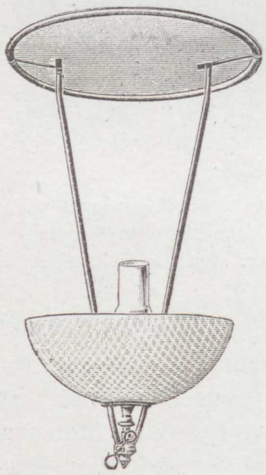


Fig. 77.
Eglofs lampe til halv indirekte belysning. (Efter Baudin).

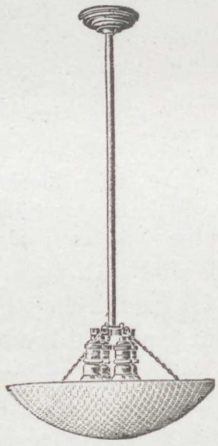


Fig. 78.
Elektrisk Glødelampe til halv indirekte belysning. (Efter Baudin).

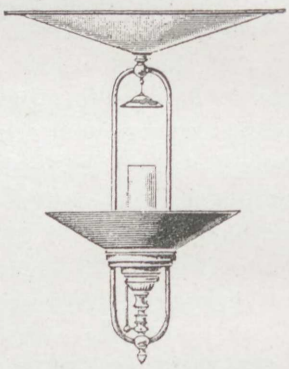


Fig. 79.
Gaslampe til indirekte belysning. (Efter Baudin).

tegnesalene kan indirekte belysning bruges, når der tegnes efter model, fordi skyggerne taber al fasthed; til andet tegnearbejde er den god nok.

Anbringes i stedet for en uigennemsigtig skærm en mælkeglasskærm under lampen, vil lyset dels reflekteres op på loftet, dels trænge gennem skærmen og falde ned på bordene; man kalder det *halv indirekte belysning*, og den siges at have den fordel, at lystabet bliver noget mindre end ved fuld indirekte belysning, og belysningen derfor billigere. Men den er ikke fuldstændig skyggefri, dog kan skyggefaldet indskrænkes meget, når lamperne ophænges højt, 1 m. under loftet. Til indirekte og halv indirekte belysning kan bruges både elektriske glødelamper og gasglødelamper. Gas er det billigste i driften, men sværter loftet over lampen. For at afværge det har *Egloff & Co.* i Zürich fremstillet en lampe, som over brænderen har en flad

hvid emaljeskive, på hvilken soden sætter sig, og som let kan viskes ren med en fugtig klud (fig. 77). Som eksempel på en lampe til halv indirekte belysning med elektriske glødelamper og som eksempel på en gaslampe til fuld indirekte belysning hidsættes to tegninger (figg. 78 og 79). I Københavns kommuneskoler bruges en model, i hvilken mælkeglaskuplen er dækket af et opaliserende, temmelig tykt, fladt, konisk glaslåg. Den er uheldig, fordi mindst 6—7 pct. af lyset tilbageholdes af glaslåget, og det må frarådes andre skoler at adoptere den.

Opgivelserne om, hvor mange belysningsenheder, der er nødvendige til god belysning, er noget forskellige. *Oker Blom* mener, at 3.5 normallys (N. L.) pr. m^2 gulvflade er tilstrækkelig ved halv indirekte belysning, når lamperne hænger 1.5—2.0 m. over bordene. Bruges Auerslamper, er ved halv indirekte belysning 1 almindelig lampe tilstrækkelig til 4 m^2 gulvflade. Prof. *Truc* regner én 16 N. L. glødelampe til 10 m^2 gulvflade, hvilket synes at være meget lidt. *Felix Clay* fordrer den samme lysmængde til hver 5 m^2 gulvflade. *Selter* fordrer noget mere, nemlig 4—5 N. L. pr. m^2; men til udmærket belysning opgiver han, at der behøves 8—10 N. L. I Københavns kommuneskole bruges ved direkte belysning med Auers gasbrændere (opadbrændende) 280 N. L. pr. klassestue ɔ: ca. 43 m^2 gulv, altså 6.5 N. L. pr. m^2. Ved halv indirekte belysning i stuer af samme størrelse bruges 250 N. L., altså omtrent 6 N. L. pr. m^2 (elektriske metaltrådslamper).

KAPITEL VI.

Skolehusets bygningsplan.

Landsbyskolen. Lov 8—3—1856 og Min. circ. 1900 forlanger, at landsbyskolen skal indeholde en eller flere skolestuer, forstuer til disse og retirader. Lov 29—3—1904 tillægger lærerne bolig, som ifølge skik og brug bygges sammen med skolehuset. Om disse boligers indretning får man godt begreb af den række mønstertegninger, som ledsager circ. 1900 og den af undervisningsministeriet i 1913 udgivne samling tegninger, hvortil henvises. Et cirkulære af 10—9—1900 om gymnastikhuses indretning opfordrer kommunerne stærkt til at bygge sådanne uden at pålægge dem det; alle tegningerne fra 1913 viser gymnastikhuse. Lov 29—3—1904 tillader, at sløjd optages i folkeskolens undervisningsplan, og disse tegninger har alle sløjdstuer.

I de officielle forskrifter for landsbyskolen savnes regler for væsentlige sanitære forhold som: tilvejebringelsen af godt drikkevand,

ordningen af afløbet fra grunden og fra retirader og pissoir, indretningen af vaskeapparater, skolebade osv. Den mindste landsbyskole har 1 skolestue, de fleste har 2, i større kommuner 3 eller 4. Skolestuerne bør altid ligge i stueetagen, og de grupperer sig naturligt om forstuen, som skal have vinduer og helst et vandtæt gulv (fliser, terrazzo o. l.); da den skal bruges til garderobe, skal der findes knager, hylder til madkasser og passende indretning til henstilling af fodtøj og skiftesko. Gulvfladen sættes til 0.3 m^2 for hver elev, men bør hellere være større.

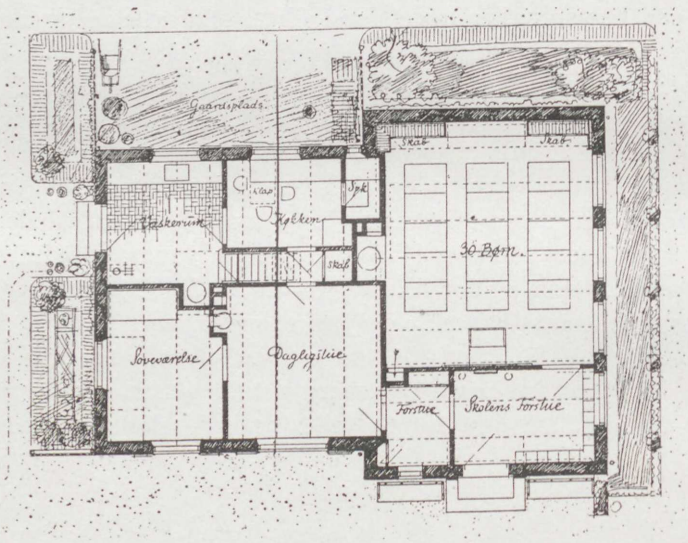


Fig. 80.
Landsbyskole (for småbørn) med én klasse og lærerindebolig. (Min. tegninger 1913).

I forstuen bør der være håndvaske for børnene og drikkevandshaner, begge dele med afløb. Indgangen må ikke vende mod vejrsiden, og det er klogt at bygge et let bislag udenfor til ly for børnene i ondt vejr, hvis de kommer, før skolen er lukket op; den skraberist, der skal findes, kan lægges her, hvilket er renligere end at have den inde i forstuen; gulvmåtten — helst en kokosmåtte — kan da lægges indenfor døren i en fordybning i gulvet. Er der 3 eller flere skolestuer, maa det tilrådes at give forstuen form som en bred korridor med vinduer, der løber langs skolestuerne, eller som en midterhal.

Da mange børn har lang skolevej og er mange timer hjemmefra, bør der i landsbyskolen være en stue, i hvilken børnene i ro kan spise deres mad og få medbragt drikke varmet, en stue, som tillige kan bruges til ophold for børnene i slet vejr, medens skolestuen i frikvarteret udluftes.

Gymnastikhuset med omklædningsrum bygges bedst som en egen fløj af skolebygningen med direkte forbindelse med denne. *Sløjdstuen* kan lægges i tagetagen med ovenlys. *Retirader* og *pissoir* bør altid

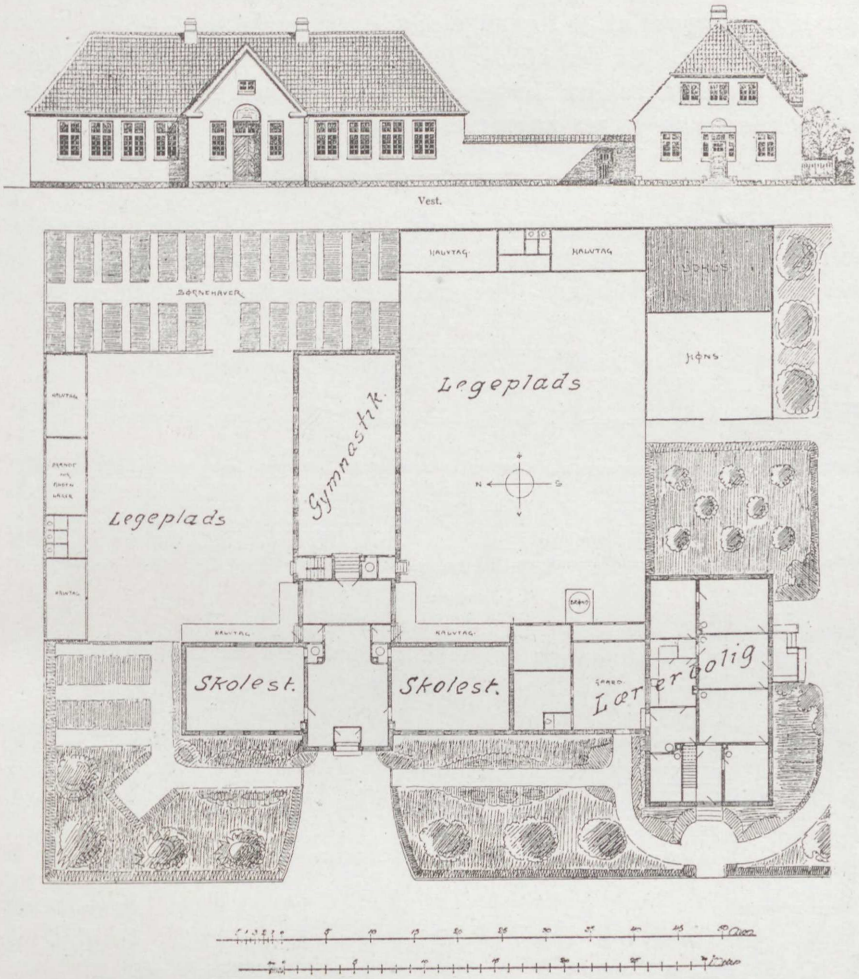


Fig. 81.
Landsbyskole med to klasser og lærerbolig. (Min. tegninger 1913).

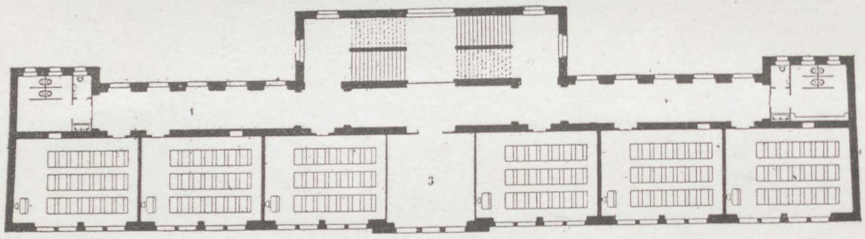
ligge i det fri, ved legepladsen, godt afvejen fra skolehuset; selvfølgelig skal der være et retiradehus for drenge og et for piger.

Lærerboligen skal have sin egen forstue, men ingen direkte dørforbindelse med skolen; da det er ønskeligt, at læreren kan komme fra sin bolig til skolen uden at gå ud i det fri, ordnes sådan forbindelse bedst ved en kort gang mellem lærerens forstue eller hans kontor og

skolens forstue. Helst bør lærerboligen danne en selvstændig bygning.

Skolen bør ligge således i kommunen, at skolevejen ikke bliver så lang for børnene, at de kommer trætte til skolen. Allerede 2—3 km. er en lang vej at gå to gange daglig for purke på 7—8 år, endda ofte i ondt vejr. Er der afsides liggende dele af kommunen, må der bygges hjælpeskoler eller sluttes overenskomst med en nabokommune, hvis dennes skole ligger nærmere.

Skolehuset i købstæderne og de store byer. Byernes store skoler med de mange elever må bygge fleretages bygninger; dog må det energisk frarådes at bygge flere end 3 etager (stue, 1ste, 2den sal og



Echelle : 1/500.

Fig. 82.

Plan af skole med skolestuerue ordnede langs med den ene side af korridoren. (Efter Baudin).

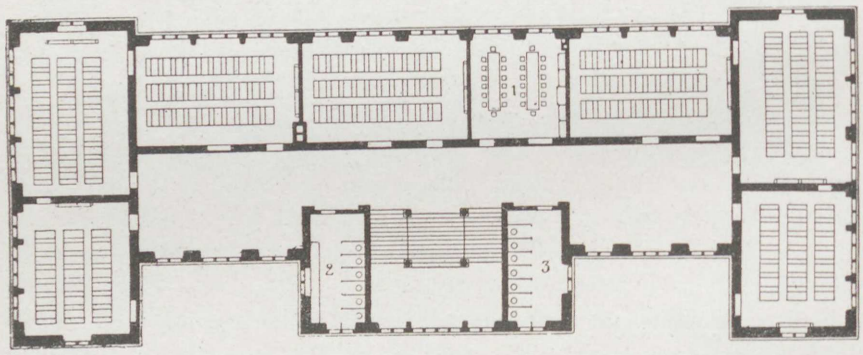


Fig. 83.

Plan af skole med klassestuerne ordnede langs med og ved enderne af korridoren. (Efter Baudin).

tagetage), fordi der går meget af skolens arbejdstid og af børnenes fritid tabt på trapperne i de høje skolehuse, og fordi den megen trappestigning er anstrængende for de små og de svagelige børn. Ligeledes

må advares mod at efterligne de moderne tyske skolekolosser med 40—50 ja flere klasser, store udrugningsanstalter for åndelig og legemlig smitte, hvis nogen sådan sniger sig ind, og stampemøller til undertrykkelse af al individualitet.

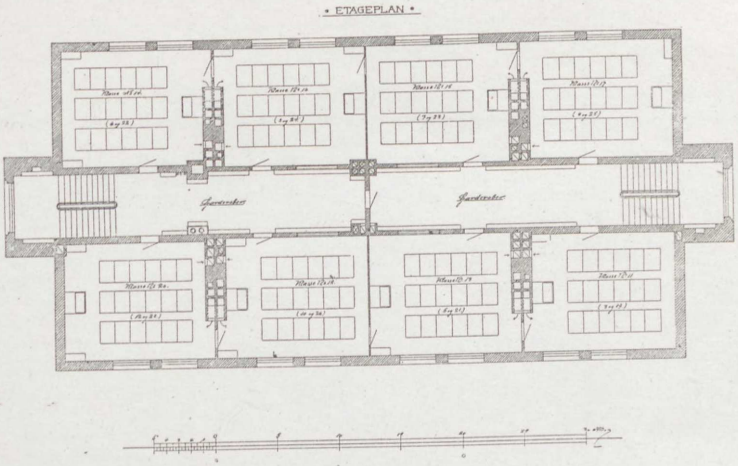


Fig. 84.
Plan af kommuneskolen i Hans Tausensgade i København.

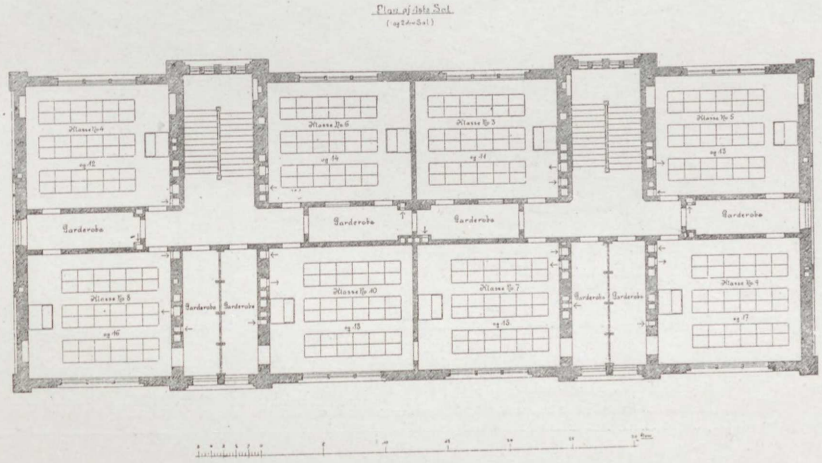


Fig. 85.
Plan af kommuneskolen i Vestervoldgade i København.

Der er nogle hovedtyper for store skolehuse, som adskiller sig fra hinanden ved måden, på hvilken klassestuerne er ordnede ved trappeopgange og korridorer.

I. Alle klassestuerne ligger langs den ene side af en korridor, der til den anden side har vinduer til det fri; trappeopgangene slutter sig til

korridorerne (fig. 82). Denne type har alle fordele: den giver god adgang til alle stuer, alle klassestuer kan vendes til den side, hvorfra den bedste belysning kommer, korridoren er lys og luftig, og udluftning ved

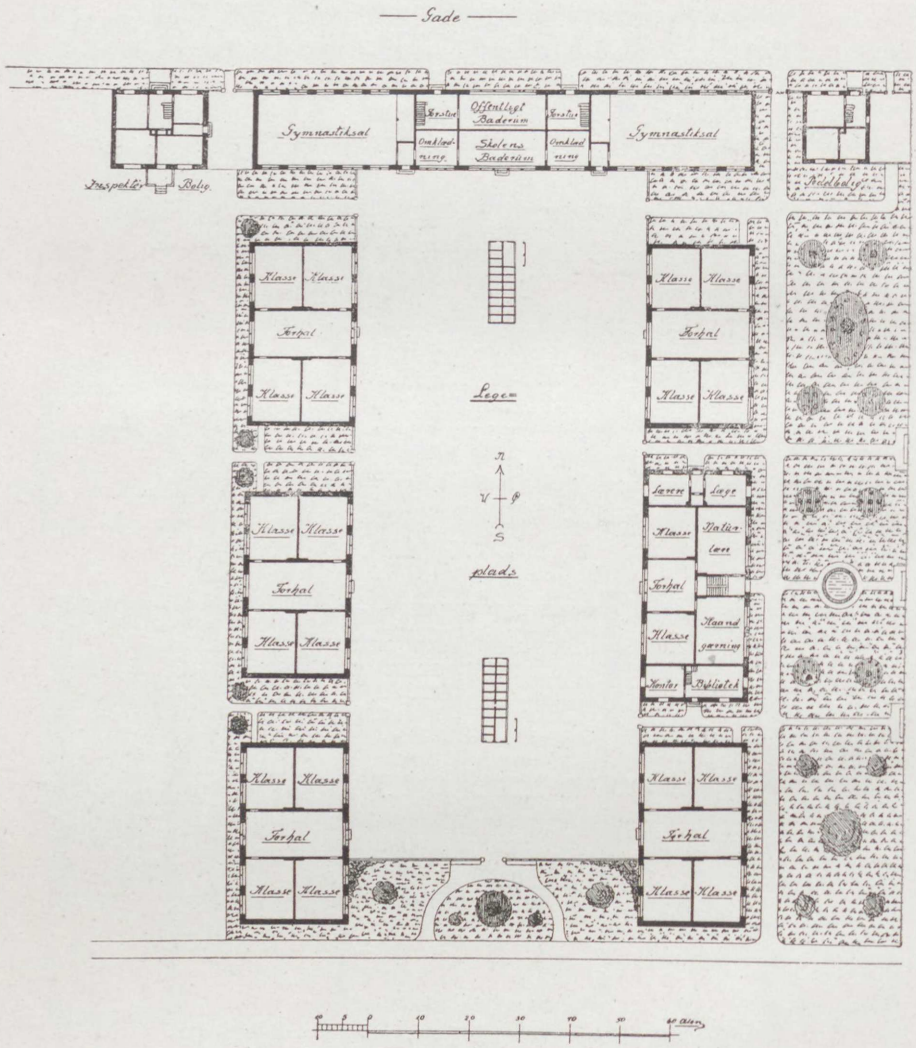


Fig. 86 a.
Grundlag over Pavillonskolen i Ringsted. (Efter »Architekten«).

gennemtræk kan let iværksættes. De skoler, Københavns kommune efter stadsarkitekt *Wrights* udmærkede planer har bygget i de senere år, hører til denne type. Mindre godt er det, når der ved enderne

af hovedfløjen lægges to korte sidefløje med klassestuer, fordi en del af disse vil vende mod en mindre gunstig himmelretning. (Fig. 83). Begge de gengivne planer viser, at trappehuse og efter schweizisk mønster klosetterne er lagt ved korridorsiden af bygningen.

II. Klassestuerne ligger på begge sider af en midterkorridor, som kun får lys fra vinduerne i trappehusene, der ligger for hver ende af korridoren. Undertiden får korridoren desuden indirekte lys gennem ruder ind til klassestuerne. (Fig. 84). Der er bygget mange sko-

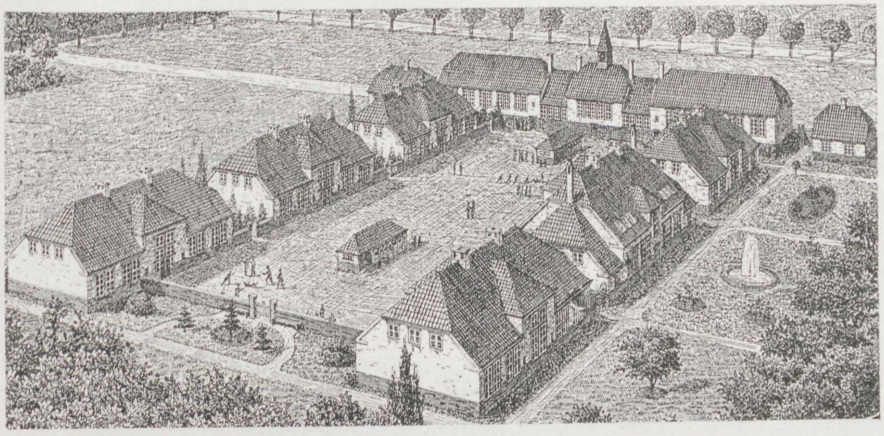


Fig. 86 b.
Pavillonskolen i Ringsted. (Efter Architekten).

ler af denne type, fordi den er billig — *men den er også slet.* Midterkorridoren er mørk, kan ikke udluftes godt, og der bliver let trængsel i korridorerne, når børnene på éngang forlader klassestuerne.

III. En hygiejnisk mindre forkastelig type er den, i hvilken klassestuerne ligger ved rummelige trappelandinger, ordnede om trappehuset. (Fig. 85). Flere end 4 stuer kan ikke have udgang til samme landing; hvis der er flere klassestuer i etagerne, må der være flere opgange. Denne type fordrer særskilte garderoberum. En Fejl ved den er den mindre gode belysning, halvdelen af skolestuerne får, og den uro, det volder, at al færdsel fra den ene side af bygningen til den anden må gå gennem klassestuer.

IV. En i England og Belgien brugt type grupperer alle klassestuerne om en stor midterhal med glastag og gallerier langs etagerne, til hvilke klassestuerne har udgang, og som forbindes med trapper. Hallen bruges som opholdsrum i slet vejr i fritiderne, til festlig samling af hele skolen og lign. Det er ingen god type, fordi klassestuerne

vender til alle 4 verdenshjørner, og fordi hallen kun kan udluftes gennem stuerne.

V. En helt forskellig type er »*Pavillonskolen*«, der dannes af en gruppe af enetages småbygninger med få, f. eks. 4 klassestuer i hver, samlede om en fælles forstue. En større bygning rummer gymnastikhus, skolebade, opvarmningscentralen og andre rum til fælles brug. Pavillonerne lægges i reglen omkring legepladsen. (Fig. 86 a, b). Fordelene ved disse skoler er, at den med løben på trapper forbundne tidsspilde spares, at der er større ro i skolehuset, at en enkelt pavillon i tilfælde af smitsom sygdom isoleres let og, at bygningerne ligger frit og luftigt. Misligheder er, at det er vanskeligt at skaffe alle skolestuer lige godt lys, og at der kræves et stort grundstykke. Typen kan derfor kun bruges, hvor byggegrunden er billig. Man skulde tro, at byggeomkostningerne beregnet pr. klasse eller pr. elev måtte være større end ved en enkelt bygning; men det er ikke tilfældet, fordi de mangeetages skolehuse kræver sværere konstruktioner og forholdsvis mere materiale end de enetages. Man har også bygget toetages pavilloner; trappen til 1ste sal er da helt adskilt fra indgangen til stueetagens klassestuer; men ved denne bygningsmåde går en del af pavillonskolens fordele tabt.

Alt sammenfattet, er den bygningstype, der bør tilrådes til store skolehuse, den, i hvilken klassestuerne ligger langs den ene side af gangene.

Foruden klassestuerne skal der i en stor skole være mange andre rum, hvis fordeling i bygningen kræver vigtige hensyn. I en stor by er lysforholdene i stueetagen sjeldent rigtig gode, derfor bør klassestuer kun, hvis bygningen ligger helt frit, lægges der, og de yngste klasser skal da have plads der. Ellers lægges i stueetagen kontor, arkiv, bibliotek og lærerværelser; fysik- og naturhistorieklasserne med deres samlinger og laboratoriet kan også lægges her, fordi der ved undervisningen i disse fag ikke stilles store krav til synet. I tagetagen kan med fordel tegne-, sløjd- og sysal lægges, dog kun, hvis taget er »brudt«, og hvis der er loftsrum ovenover disse tagstuer, så at solen ikke bager lige ned på stuernes loft, og kun hvis rummene kan få lys fra nord eller nordost. Skolekøkkenet kan under samme forhold ligge i tagetagen eller i en høj sokkeletage; dog må iagttages, at dets beliggenhed er en sådan, at madlugten fra det ikke kan brede sig til skolens andre rum, og at dets vinduer vender mod nord, fordi de mange ildsteder giver så megen hede, at solvarmen ikke er velkommen der. Hvis det af hensyn til bygningens økonomi ikke kan undgås, at en del af rummene får vinduer ud til et for belysningen uhel-

digt verdenshjørne eller til en støjende gade, skal klassestuerne først og fremmest have den bedste beliggenhed, og de rum, for hvilke ulæmperne har mindre betydning, lægges på de ringere steder. En sangsal må ikke være nabo til et rum, i hvilket der gives mundtlig undervisning. Lægeværelset skal for synsprøvernes skyld have godt lys og skal ligge fjernt fra gadelarm, da høreprøver ellers er umulige. I kælderen lægges skolebad, opvarmningsapparat etc. Hvis skolen har bespisning af de nødlidende børn, kan spisestuen og bespisningskøkkenet også lægges der, hvis kælderen er høj og lys. Disse spisestuer er herhjemme uhyggens hjemsteder med karrigt nøgne vægge. Det er synd. Der bør ofres lidt på at gøre spisestuen og dermed måltidet hyggeligt; stuen skal være lys, en smule farve og en let dekoration på væggene bør ikke savnes, bænke og borde bør ikke være formede efter grimhedens idé. Med ringe omkostning og en god vilje kan det hæslige undgås.

I denne sammenhæng skal det lægges dem, der bygger skoler, på sinde, at der aldrig burde savnes en spisestue, i hvilken eleverne under menneskelige forhold kan spise deres frokost. Som det nu er, deler skoleeleverne, når de på legepladsen stående eller vandrende spiser maden af madpapiret, næsten kår med vognmandshestene, der æder deres foder af muleposen. Frokosthvil i klassen er om muligt endnu mere utiltalende. En spisestue, i hvilken børnene kan sidde bænkede ved borde og få talerken til deres mad og glas til deres drikke, er en fordring, forældrene burde kunne stille til den skole, de sender deres børn til seks gange om ugen.

Tjenesteboliger (til bestyrer, skolebetjent o. a.) bør ligge i en bygning for sig eller i en fløj uden dørforbindelse med skolehuset. Det er påbudt af hensyn til indtræffende smitsomme sygdomme i disse hjem.

Forstue, trapper og gange. Gode forhold i disse bygningsdele har en betydning, der vanskeligt kan værdsættes for højt. Rummelige, lyse og luftige letter de færdslen, gør livet i skolehuset hyggeligt og hjælper til at holde luften frisk; snævre, skumle gange og trapper skaber uhygge og trængsel der og dårlig luft i de stuer, der grupperer sig om dem. Derfor skal de have vinduer til det fri, og de bør være smukke; i udlandets skolehuse er der ofte nedlagt stort kunstnerisk arbejde i udformningen af forstue og trappehus, og med føje, ti det skønhedsindtryk, der møder den indtrædende, taler om husets betydning og stemmer sindet til respekt for skolen.

Ligesom i landsbyskolen skal forstuen være forsynet med skraberist og måtte; måtten må være meget stor i en stor skole, den lægges bedst i en fordybning i gulvet, og det er praktisk ikke at have én stor,

men 4 mindre, der kan flyttes om, så at sliddet fordeles over det hele. Gulvet skal være af fliser eller af terrazzo. Indgangsdøren skal være bred og åbne sig udad. Der må ikke være en høj fritrappe udenfor døren.

Trapperne skal ligge således for forstuen, at elevernes strøm som af sig selv føres op til klassestuerne eller ud af skolen. Trappeløbene må ikke være for lange, fordi ulykkestilfælde da let kan opstå på dem; korte løb må ej heller bygges, fordi de frister raske drenge til at tage det hele i ét spring; 10—14 trin er passende. Bredden mellem vangerne skal være rigelig, mindst 1.50 m., forat trængsel ikke skal opstå. Trappen må ikke være stejl, trinenes stigning kun det halve af grundfladen, og stigningen ikke større end 15—16 cm; skæve trin må ikke bruges. En sådan trappe med egen indgang og forstue skal der være for højst 300 elever. Håndløbet skal forsynes med knopper, og langs vægsiden skal der være et andet håndløb. Trappen skal være ildfast eller ialtfald brandsikker. Den sikrest ildfaste trappe er af armeret cement med egetræs trinbrædder; granit springer let i hede, og fritbærende trapper må derfor aldrig bruges, da hele den ovenliggende del af trappen styrter sammen, hvis ét trin springer. Tilstrækkelig brandsikker er en trappe af egetræ med pudset underflade. Der må altid være en reservetrappe.

Jo flere klassestuer, der ligger ved gangene, desto bredere må disse være, derfor må der fordres meget brede gange, hvis der ligger stuer på begge sider af dem. Hvis de bruges som garderober, må de også være noget bredere, end hvis der er garderoberum. Gangene bør ikke have vinkelbøjninger, men skal udmunde direkte i det nærmeste trappehus, hvor der skal være rummelige landinger, især hvis gange støder til fra to sider. Lyse gange kan gøre god nytte som opholdssted for eleverne i frikvarteret, når vejret er ondt.

Garderober. Elevernes overtøj må ikke ophænges i skolestuen. Det tøj, som har været båret i længere tid, optager uddunstninger og modtager snavs fra legemet, som altid udbreder ilde lugt. Jo mindre renlige børnene er, desto værre er det. Er tøjet vådt, lugter det endnu mere, fordi der kommer omsætninger af de organiske stoffer, hvormed det er tilsat. Når gangene er rummelige og har vinduer til det fri, kan der ingen fornuftig indvending gøres mod at følge den gamle skik at ophænge overtøjet dér. Indrettes der faste knagerækker langs væggene, skal den nederste del af disse i 1.50 m. højde beklædes med et træpanel, der opadtil afsluttes af en hylde, på hvilken madpakkerne og hattene kan lægges. Ved lette træskillevægge, der med 30—35 cm. afstand udgår fra panelet, indeles vægpladsen i båse, en bås til hver elevs tøj. Til ophængning af tøjet skal der være kroge i hyldens un-

derside, fordi det på den måde hænger mere frit end på knager i væggen og lettere tørres, hvis det er vådt. Det hele skal være oliemalet for at kunne afsæbes. Fritstående stativer kan også bruges, men der skal være så lang afstand mellem knagerne, at hver elevs tøj kan hænge frit. Garderoberum ved siden af klassestuerne har ingen fordele, og de tager en del af de bedst belyste vinduer fra den side af bygningen, i hvilken klassestuerne ligger. Store fælles garderoberum i parterreetagen til siderne for forstuen eller i en høj kælderetage (sokkeletage) findes ofte i udlandets skoler. De må roses, fordi de holder alle garderobens uddunstninger borte fra de egentlige skolerum, og fordi de på en nyttig måde tager de dele af bygningen i brug, som i de store byer sædvanligvis har dårligt lys. Men det er ikke praktisk, at eleverne skal ned i garderoben, hvis de i frikvarteret vil have hovedbeklædning eller overtøj på.

Håndvaske. Det burde ikke tåles, at der ikke i hver eneste skole findes velindrettede håndvaske i passende antal, forsynede med sæbe og rene håndklæder. Men det synes at være de fleste skolefolk og vore øverste undervisningsmyndigheder ret ligegyldigt, om eleverne i de 5—6 timer, i hvilke de opholder sig i skolen, har rene hænder (og ansigt) eller ej. Og hvor snavsede kan et skolebarns hænder ikke være! Skolen, der påtager sig en del af børnenes opdragelse, forsømmer derved opdragelsen i renlighed og vænner børnene til at gå med snavsede hænder. Det begynder ganske vist at dages i denne retning. Adskillige nyere private skoler og købstadsskoler har vaskeindretninger; men der er langt frem, før målet er nået, at sådanne findes i alle skoler. I København bygges den ene gode og smukke kommunale skolebygning efter den anden uden håndvaske; og når man ved, hvor stærkt hovedstadens eksempel virker til efterfølgelse både i godt og ondt, føler man den vidtrækkende betydning deraf. Undervisningsministeriet stiller ingen fordringer til folkeskolen i denne henseende, skøndt vor landalmue trænger stærkt til opdragelse i renlighed. Rene hænder er dog ingen luksus, der skal være børnene i de fine skoler forbeholdt.

Vaskeindretningerne skal indrettes således, at børnene ikke kan blive fælles om vaskevandet, ej heller om vaskekummen, der overtrækkes med et lag af forgængerens sæbesnavs, hvis den ikke hyppigt afgnides. Den bedste og i driften billigste vaskeindretning er en håndbruse, under hvilken der er en fajance-kumme med afløb (uden prop). Hændernes vask skal foregå under brusen, ikke i kummen. Vaskekummerne kan opsættes i særlige vaskerum, i forstuen til klosetterne (der er da lejlighed til at indprente eleverne, at de skal vaske hænderne efter stolgang) eller på gangene. Væggene i vaskerummene

skal være flisebeklædte eller pudsede i cement og glittede i 1.5 m højde, og gulvet skal være vandtæt og i vandtæt forbindelse med væggene. Man regner 4 kummer til 100 elever; ved hver kumme skal der være sæbe, enten som sæbeopløsning eller som sæbepulver, begge dele i en »sæbefordeler«, samt håndklæder. Der kan være meningsforskel om, hvorvidt skolen skal sørge for håndklæder, eller hver elev skal medbringe sit. I den offentlige gratis skole, i hvilken elevernes kår er så forskellige, bør skolen sørge for håndklæder, og de må hyppigt skiftes; i den private skole kan det uden betænkning pålægges hver elev at medbringe et rent håndklæde om mandagen og tage det snavsede hjem til bytning om lørdagen. Dette er den rette hygiejniske ordning, at hver elev har sit håndklæde.

Af de øvrige undervisningsrum kræver flere en omtale fra et hygiejnisk synspunkt.

En *Tegnesal* er et gode, fordi der kræves særlig godt lys og lys fordelt på rette måde til tegning, fordi tegning bør udføres ved et efter dette arbejde vel afpasset bord, og fordi den tegnende skal sidde mere frit end muligt er i skolebordene og skal kunne føje sin legemsstilling let efter arbejdet. Tegnesalen skal have rigeligt lysareal, mindst $^1/_5$ af gulvarealet, hellere mere; ovenlys fra skråt og højt siddende tagvinduer passer udmærket, når de vender mod nord eller nordost. Dybden af salen skal ikke overstige 6 m. Væggene skal have rolige, ikke for lyse farver, en dyb okker eller lys olivenfarve passer godt, overfladen skal være mat, så at ingen reflekser dannes. Har tegnesalen sidelys, skal brystningen være høj, mindst 1.5 m., og vinduerne sidde så højt op mod loftet som mulig. Længden af salen afpasses efter det antal elever, der skal undervises samtidig; man regner 2—2.5 m^2 gulvflade pr. elev (om tegneborde se bohavet).

Sysal. Da de almindeligt brugte bordtyper kun duer dårligt til ved dem at sy og sømme, og da nutidens undervisning i kvindeligt håndarbejde omfatter tilskæring, brugen af symaskine og presning, er det nyttigt at have en sysal, udstyret med gode syborde (se bohavet), tilskærerbord, borde til symaskiner, gasapparater til opvarmning af pressejern osv. Lyset skal være godt, gulvflade pr. elev ikke mindre end 2 m^2.

I *Sløjdsalen* må beregenes 1.5 m^2 gulvflade til *arbejdsplads* for hver elev; men da der skal være plads til at røre sig udenom høvlebænkene og til kateder, skabe, hylder, limovn osv., er 2 m^2 pr. elev ikke for meget. I en stue med 60 m^2 vil således 30 elever kunne arbejde. Lysforholdene skal være lige så gode som i en skolestue, og lyset skal falde ind fra venstre side i forhold til arbejdspladserne. Lys fra forskellige sider i salen kan tillades, når kun høvlebænkene

opstilles således, at hovedbelysningen på hver arbejdsplads bliver den rette. Højtsiddende tagvinduer er brugbare under samme betingelser som i tegnesalen; men direkte ovenlys må frarådes, da det giver for megen hede om sommeren. Gulvet skal være ferniseret trægulv eller cementgulv dækket af linoleum. Sløjdsalen kan lægges i tagetagen eller i en høj sokkeletage; den må aldrig lægges over en skolestue, for at støjen af arbejdet ikke skal forstyrre undervisningen.

Skolekøkkenet skal være rummeligt. Elevtallet bør ikke overskride 24—28. Det kan lægges i hvilkensomhelst etage, når der kun er sørget for godt aftræk af madlugt og em, og når det er rigeligt dagslys, dog ikke fra syd eller fra vandretliggende ovenlysvinduer. Der skal være kraftig ventilation og, hvis der bruges gaskomfurer, aftræk af gassens forbrændingsprodukter fra hvert komfur. Væggene skal være oliemalede, gulvet af træ eller dækket af linoleum. De samme forskrifter gælder opvaskekøkkenet og rummene, hvori der undervises i tøjvask, rulning, strygning osv. Ved køkkenet skal der være spisekammer, fadebur, rum til opbevaring af koste, skrupper, spande osv. (se iøvrigt Underv.min. cirk. 3—11—1899).

Til *Fysikstuen* er der ingen særlige fordringer at stille udover dem, der gælder skolestuen i almindelighed, dog kan den, da nærarbejde ikke skal udføres der, tilligemed rum for samlinger, lægges i stueetagen. Bænkene opstilles amfiteatralsk, og lyset kan komme enten bagfra eller fra en af siderne. Der må være et kraftigt virkende aftræk til afledning af dampe og ilde lugt fra eksperimenterne. Alle øvrige indretninger: vandhaner, vask med afløb, gasindlæg, skabe osv. må ordnes efter hver enkelt skoles tarv og den undervisende lærers ønsker. Det sidste her sagte gælder også om *Laboratoriet*.

Gymnastikhuset skal altid bygges for sig; men der skal være adgang dertil fra skolehuset uden at gå ud i det fri for at undgå at føre smuds derind. *Gymnastiksalen* i en større skole skal være så rummelig, at om fornødent to klasser, hver på 30—35 elever kan undervises samtidig i den; vinduerne skal sidde 2.5 m over gulvet og helst findes på begge langsider, deres lysareal skal være mindst $^1/_6$ af gulvfladen. Gulvet skal være lagt af smalle planker af godt, knastfrit, tykt træ, og det skal ferniseres. (Dustless oil må ikke bruges, da det gør gulvet glat). Væggene må være oliemalede og ligesom loft og hjørner indrettede på at samle så lidt støv som mulig. Ved indgangen til salen skal der findes en forstue og 1—2 omklædningsrum med vaske og om mulig styrtebadsindretning, knager til overtøj og skabe eller hylder til sko. Tillige skal der være et rum til opbevaring af redskaber. (Efter »Håndbog i gymnastik«, 3die oplag).

Klosetter og pissoirer. I gamle dage var der ingen tvivl om, at

skolernes nødtørftshuse skulde ligge i det fri; børnene, både piger og drenge, »gik i gården«. Nu er der, især i pigeskolerne, tilbøjelighed til at lægge nødtørftsindretningerne i skolebygningen. Skøndt der ikke kan indvendes noget fornuftigt imod at lade både piger og drenge bruge klosetter i det fri, har det daglige livs sædvaner forandret sig så meget i det sidste århundrede, at det kan siges, at skik og brug taler for de indendørs klosetter. De tekniske forbedringer af klosetterne er desuden så store, at de *kan* indrettes således, at der ingen

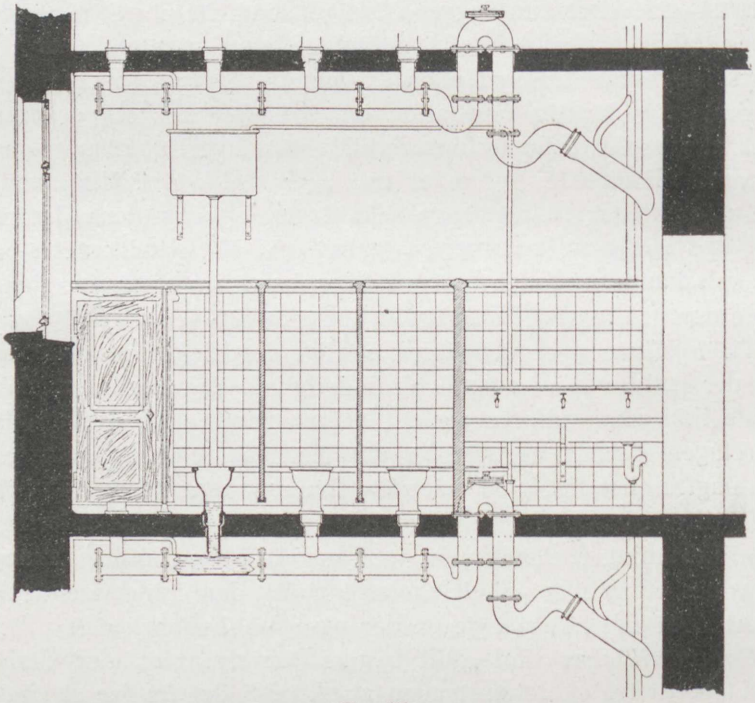


Fig. 87.
Skolekloset med fælles samlerør og fælles cisterne med automatisk udtømning. (Efter Baudin).

hygiejniske ulæmper eller farer klæber ved at have dem i skolehuset; men det er dyrere, så at man, hvor fornuftig sparsommelighed råder, lægger dem i det fri. Kun i pigeskoler bør klosetterne lægges indendørs, og kun hvis de indrettes som vandklosetter; pissoirer skal aldrig lægges i skolebygningen, ej engang i stueetagen med indgang fra det fri. I England er alle »sanitary conveniencies« forbudt inde i skolehuset — alle skal være »out doors«.

Skoleklosettet skal, hvis det er indendørs, altid og, hvis det er udendørs, såvidt som kloakforhold og vandforsyning tillader det, indrettes som vandklosetter; hvis de ligger i det fri, må vandlåsene og alle

ledningsdele, i hvilke vandet »står«, lægges så dybt (1 m), at de ligger frostfrit; cisterne og udskylningsrør må i frostvejr også beskyttes; en petroleumslampe, brændende i nogen afstand under cisternen, er tilstrækkelig til selv i hårde vintre at fjerne enhver frostfare. For at undgå ødslen med vand er det klogt ikke at indrette enkeltklosetter hvert med sin vandlås og sin cisterne, men at forbinde tragtene i en række klosetter ved et vandret liggende samlerør med vandlås og fælles automatisk virkende udskylning (se fig. 87). Den nederste del af tragtene og det tykke samlerør er fyldt med vand i samme højde som vandstanden i den P vandlås, hvormed samlerøret ender, før det udmunder i faldrøret; ekskrementerne falder altså ned i vand og ligger under vand. Fra en stor cisterne, der kan indstilles til at tømme sig så hyppigt, som der er behov for, f. eks. hvert 10de—15de minut, går der udskylningsrør ned til hver tragt, hvis indhold skylles ud i faldrøret. Efter hver udskylning fyldes samlerøret og tragterne atter med vand i samme højde som før. De tidligere i skolerne meget brugte »trugklosetter«, som under en række sæder har et fælles trug til opsamling af ekskrementer, der med regelmæssige mellemrum skylles ud — automatisk eller af skolebetjenten — er en slet form, fordi ekskrementerne mellem hver udskylning ligger frit, og fordi udskylningen ikke renser truget fuldstændigt.

På steder, hvor der ikke er ordnede kloakforhold med afløb til vandarealer, ud i hvilke klosetindholdet tør sendes, kan man, *hvis der rådes over rigelig vandforsyning,* indrette vandklosetter, når afløbet fra dem kan sendes til et septic-tank-anlæg med iltningsfilter. Sådanne kan indrettes med automatiske tømningslåse og kan uden megen pasning virke særdeles godt. En meget kraftig advarsel må udtales mod septic tanks uden iltningsfilter ɔ: lukkede gruber med overløb, i hvilke vandklosetternes indhold udtømmer sig. Det er i virkeligheden de gamle latringruber i ny forklædning; ligesom disse skal deres indhold med visse mellemrum tømmes ved oppumpning, overløbsafløbet fra dem er stinkende og, hvis ekskrementerne er smitteførende, ligeså farligt som disse.

Klosetrummene i skolehuset lægges ved gangene, adskilte fra dem ved en forstue med vinduer; de skal have vinduer til det fri, være ventilerede og kunne opvarmes lidt. Væggene skal være af murværk i vandtæt forbindelse med gulvet, som også skal være vandtæt med afløb til kloaken; etageskillerummene mellem ovenover hinanden liggende klosetrum skal være dannede af murede kapper mellem jernbjælker. Størrelsen afhænger af antallet af båse med sæder; der behøves ikke vindue i hver bås, når der er rigeligt vinduesareal i det fællesrum, i hvilke båsene er indrettede, og når skillevæggene mellem

båsene ikke er højere end 2 meter. Vægbeklædningen skal være lys og glat, glaserede fliser (i 2 m højde) er smukt og renligt — men dyrt. Spartlede vægge strøgne med emaljefarve er lette at holde rene og ret holdbare. Skillevæggene mellem båsene kan dannes af forskelligt materiale, kun må det være tæt, fast og kunne modtage en overflade, som er let at holde ren. Det har været meget diskuteret, om der skal være døre for klosetbåsene, fordi man har frygtet for, at uterligheder skal gå i svang, når de er lukkede. Hvis der ikke er andet værn end klosetdørene mod uterlighedssmitten, står det ilde til i skolen. Der bør være døre, fordi et sømmeligt menneske kræver ret til at være fri for vidner, medens afføringen besørges; men kroge eller anden indretning til at spærre klosettet af indefra bør ikke findes. I forbindelse med låsen kan sættes en viser, der siger, om klosettet er optaget eller frit.

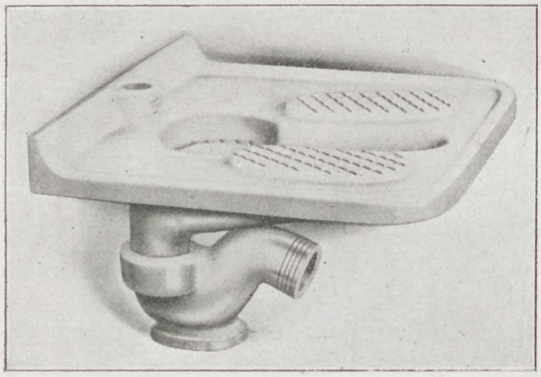


Fig. 88.
Selle à la Turque.

Mange børn har uhumske vaner under deres klosetbesøg: svinske tegninger og skriverier, tilsmøring af væggene med ekskrementer osv. Derfor skal væggene være vanskelige at skrive på og lette at vadske af. Hvis man ikke har råd til at klæde væggene med fliser eller spartle dem og stryge dem med emaljefarve, kan det tilrådes at slå væggene med meget grov kalkpuds, der ikke glittes. Den samler ganske vist en del støv og kan ikke vadskes af, men den kan med ringe bekostning jævnlig hvidtes, en behandling, der tilmed er desinficerende.

En anden uvane, som børn, især drenge, har, er at de ikke vil sætte sig på sæderne, men sidder på hug oven på dem, hvorved sædet tilsmudses både af det snavsede fodtøj og af ekskrementer og urin. For at forhindre det har man gjort sæderne skrå eller sat en tværstang 50 cm over sædet. På vandklosetter forhindres det bedst ved ikke at montere tragtene med nogen trækrans samt ved at lade tragtens munding spidse sig noget til fortil.

I Frankrig bruges ofte i private huse og næsten altid i skolerne det vandkloset, som kaldes »selle à la Turque«, der består af en flad, tragtformet skål, 75—80 cm i kvadrat med let ophøjet rand, som er lagt ned i klosetrummets gulv (se fig. 88). Skålens sider løber ned

mod en stor åbning, ca. 20 cm i diameter, til hvilken faldrør og vandlås slutter sig. Lige indenfor skålens forreste rand findes to ophøjede partier i skålens bund af form og størrelse som en fodsål, på disse træder den, der skal bruge klosettet, op og sidder på hug over åbningen. Røret fra cisternen fører ned til skålen og udskylning foregår på sædvanalig måde. Selle à la Turque er det renligste og bedste skolekloset, passer især godt til drengeskoler.

Kan vandklosetter ikke indrettes, er indendørs klosetter utilbørlige; men vil man endelig have dem, skal der bygges en fremspringende udbygning, som kun indeholder klosetterne og som er forbundet med det egentlige skolehus ved en kort gang med vinduer til det fri. Klosetterne skal indrettes som tørvesmuldsklosetter (se nedenfor), spanden må daglig tømmes, renses og skoldes. Der må være ventilation både fra klosetrummet og fra klosetkassen. De almindelige Marinos spandeklosetter er altfor stinkende til at burde tåles i en skole.

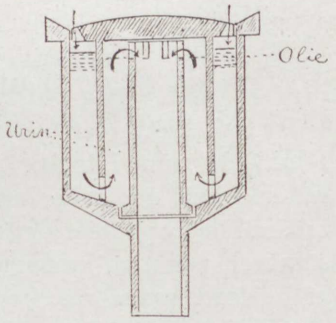


Fig. 89.
Vandlås til oliepissoir.

På landet skal klosetterne indrettes enten som tønde- eller tørvesmuldsklosetter. Tønderne skal stå på et ophøjet, for vand uigennemtrængeligt tøndestade med afløb gennem lukket ledning til kloak eller grøft, så at det kan skylles af. Til spredning af tørvesmuldet over eksskrementerne har man forskellige mere eller mindre sammensatte automatiske indretninger. De er gode nok, men det simpleste er, at der i hvert klosetrum står en kasse med tørvesmuld og en almindelig kulskovl, og at skolebørnene opdrages til at kaste en skovlfuld i tønden ovenover afføringen. Indholdet af tønderne kan lægges ud på en mark og dækkes med et 50 cm tykt jordlag; det vil da hurtigt omdannes til en lugtfri kompost. Selv om ekskrementerne blandes med tørvesmuld, er det nødvendigt, at de tømmes ud på et sted, hvorfra der ikke kan ske nedsivning i grunden. Tønderne skal skiftes hyppigt, renses og desinficeres med klorkalkvand, 1—400. Sædet og kassen om dem skal være lette at fjerne for at kontrollere renligheden. Væggene pudses bedst med grov kalkpuds.

I fællesskoler skal selvfølgelig drengenes og pigernes klosetter være fjernede fra hinanden, hver med sin adgang. Man regner her hjemme 1 sæde til 40 drenge eller 25 piger, men det er højt regnet.

Det skulde synes overflødigt at sige, at skolen skal forsyne klosetterne med klosetpapir. Men *det er ikke overflødigt.*

Pissoirer bør kun indrettes i det fri. Væggene skal i 90 cm højde

dækkes af en for vand uigennemtrængelig beklædning, vandtæt forbundet med det vandtætte gulv, som skal have fald og afløb gennem lukket ledning til kloak eller grøft. Beklædningen kan være poleret skifer eller tykt glas. For at forhindre ilde lugt bruges kontinuerlig vandoverrisling (dyrt) eller hyppig udskylning med rigeligt vand. Godt og billigt er »*oliepissoiret*«, i hvilke de flader, der vædes af urinen, overstryges med en desinficerende mineralolie, og afløbet er forsynet med en klokkevandlås, i hvilken det øverste vædskelag udgøres af samme slags olie (fig. 89). En ret god og billig beklædning er galvaniserede jernplader, som overstryges med stenkulstjære. Tjæringen må hyppigt fornyes, og pissoiret må derefter stå ubrugt i 48 timer.

KAPITEL VII.

Luften i skolestuen.

Frisk luft er en af hovedbetingelserne for velvære og sundhed. I lukkede rum, i hvilke mange mennesker opholder sig, »fordærves luften«, hvis den ikke fornyes; den bliver ildelugtende, ubehagelig at indånde, og opholdet derinde fremkalder ildebefindende, hvilket føles stærkest, når man kommer ude fra den friske luft. Ved mindre grad af luftfordærvelse mærkes uoplagthed til arbejde og tunghed i hovedet; ved høje grader, således som de fremkommer, når et rum er *overfyldt* af mennesker, indfinder der sig rentud sygelige symtomer: hede og spænding i hovedet, beklemmelse, angstfølelse, svimmelhed og afmagt. At komme ud i frisk luft føles som en befrielse. Der er eksempler på, at tilstanden kan blive livsfarlig: efter erobringen af fort William i 1756 lod Naboben af Bengalen 146 Englændere, der var tagne til fange, indespærre i et lille rum »the black hole«, i hvilket der kun fandtes to små vinduer, der blev lukkede med skodder. Da man næste dag lukkede op, var de 123 døde. På lignende måde døde 260 fangne Østrigere, der efter slaget ved Austerlitz blev indespærrede af Franskmændene. Ved stadigt liv i overbefolkede rum kommer en kronisk svækkelsestilstand: bleghed, blodmangel, fordøjelsesforstyrrelser og dårlig ernæringstilstand.

Frisk luft i skolestuen er ikke alene en sundhedsfordring, men yder også en støtte for undervisningen, da der arbejdes bedre i frisk luft end i fordærvet. Ligegyldighed i denne sag hæmmer derfor i samme grad skolens formål, som den skader elevernes helbred. De erfaringer, der er gjorte om det udmærkede udbytte af undervisningen i friluftsklasser, beviser rigtigheden af mine ord.

Den rolle, luften spiller i det dyriske liv, forudsættes bekendt. Den atmosfæriske luft indeholder 79 pct. kvælstof (N.), 21 pct. ilt (O), 0,4 pro mille kulsyre (CO_2) og en vekslende mængde vanddampe. Iltmængden varierer, selv i de store byer, højst ubetydeligt, og selv i beboede rum er forskellighederne i iltprocenten betydningsløse i hygiejnisk henseende. Kulsyreprocenten kan i byerne stige til næsten 1 p. m. Udåndingsluften indeholder 79,5 pct. kvælstof, 16 pct. ilt og ca. 4,5 pct. kulsyre. En voksen mand producerer 17—20—21 liter kulsyre pr. time, børn producerer absolut taget mindre end voksne, men i forhold til deres legemsvægt næsten dobbelt så meget, drenge mere end piger:

10 års dreng producerer 10,3 l., pige 9,6 l. pr time.
16—17 års dreng producerer 17,4 l., pige 12,9 l. pr. time.

Man regner, at et barn gennemsnitlig producerer 15 l. kulsyre pr. time, som altså tilblandes luften i opholdsrummet. Vanddampe udskilles dels gennem lungerne med åndedrættet (den kolde rude dugger sig, når man ånder på den), dels gennem huden ved den umærkelige fordampning af sveden; tilsammen udskiller et barn ca. 20 gram vand pr. time (en voksen mere end dobbelt så meget). I en skolestue med 35 elever og en lærer fordampes der altså pr. time 750 gram vand (ɔ: en trepægleflaske fuld). Desuden tilblandes der luften flygtige, ildelugtende stoffer, som skriver sig fra hudens uddunstninger, fra organisk smuds i klæderne, fra flatus, fra sygelige tilstande som hule tænder, ildelugtende ånde, stinkende øre- eller næseflod, fodsved o. a. l. Det er en stank, der kan blive meget intensiv, hvis rummet er overfyldt og luften ikke regelmæssigt fornyes; renligheden af rummet har stor indflydelse derpå, men endnu mere renligheden af de personers krop og klæder, som opholder sig der. Endelig tilføres der stuens luft varme fra de individer, der opholder sig i den. Et skolebarn afgiver gennemsnitlig 50 kalorier pr. time, af disse går dog ved en ydertemperatur på 10° C. halvdelen tabt ved ledning, resten opvarmer stuens luft, og denne varmemængde er så stor, at den kan opvarme ca. 150 kubikmeter luft én grad (*Reichenbach*). Man kan regne, at i en skolestue opvarmes luften 2—3° C. ved varmeudstrålingen fra børnenes legemer. Til luften tilblandes også støv, der skriver sig fra gulvet og fra elevernes klæder (se under renholdelsen kap. XII).

Disse forandringer i luften er det, som er årsagen til luftfordærvelsen; men hvilken af disse faktorer, der er skyld i det ildebefindende, som føles ved opholdet i fordærvet luft, derom har meningerne lige til de sidste tider været meget vekslende og modstridende. Forståelsen af de herhen hørende begreber nås lettest ved en kort historisk oversigt.

Allerede iltens opdager, *Lavoisier*, som i slutningen af det 18de århundrede undersøgte luftfordærvelsen, var på det rene med, at iltformindskelsen i luften ved åndedrættet er så forsvindende ringe, at den, selv ved den værste overbefolkning, er uden betydning for organismen. Han mente, at forøgelsen af kulsyren og vanddampe samt tilblanding til luften af ildelugtende, giftige stoffer er skyld i de sygelige tilstande. At det dog ikke er kulsyreforøgelsen, der forvolder skaden, blev i midten af fyrrerne bevist af Franskmanden *Gavaret* derved, at forsøgsdyr, som indespærres i lufttætte forsøgskasser, dør, selv om den udåndede kulsyre stadig fjernes, og den forbrugte ilt erstattes. Desuden viser erfaringen, at langt større tilblanding af kulsyre til indåndingsluften end den, som nogensinde findes i overbefolkede rum, tåles uden skade, hvis kulsyren kun ikke stammer fra det menneskelige åndedræt. Således er der ofte indtil 12 p. m. kulsyre i bryggeriernes gærkældere, uden at arbejderne lider noget derved, og indånding af luft med 5 pct. kulsyre tåles uden skade i kortere tid (*Flügge*).

Samtidig var det godtgjort af franske videnskabsmænd, at der er en parallelisme mellem luftfordærvelsen og kulsyreprocenten, således, at hvis denne overstiger en vis grænse, bliver luften ildelugtende og ubehagelig at indånde. Den tyske hygiejniker *Pettenkofer* satte i 1858 grænsen for den tilladelige mængde kulsyre i opholdsrum til 1 p. m., og dette mål, »*det Pettenkoferske maksimum*«, har lige til den sidste tid været målestokken for luftfordærvelsen, ligesom den opgave, man har krævet, at luftfornyelsesindretningerne skal løse, er at forhindre, at dette kulsyremaksimum overskrides. Ved fastsættelsen af dette maksimum lod Pettenkofer sig vejlede af sin lugtesans, idet erfaringen viste ham, at når luften indeholdt mere end 1 p. m. kulsyre, blev den ildelugtende. I virkeligheden har man i sin næse en god vejleder til bedømmelsen af luftens renhed.

Kulsyreprocenten blev altså kun en *indikator* for luftfordærvelsen; men den sande årsag til dennes skadelige virkninger formentes at være visse fra åndedrættet stammende, flygtige organiske tilblandinger til luften. Denne teori fik en mægtig støtte, da de ansete franske fysiologer *Brown-Sequard* og *d'Arsonval* i slutningen af 80erne offentliggjorde forsøg, ved hvilke de mente at have bevist, at fortætningsvandet af udåndingsluften indeholder en meget stærk gift (antropotoksinet), der selv i små doser dræber dyr, når den indsprøjtes i deres blod.

Men da disse forsøg blev eftergjort af andre, »løb de op som maskinsøm«, og læren om antropotoksinet blev mere end tvivlsom. Således var der kun usikkerhed og tvivl, da for en halv snes år siden *Flügge* (Breslau) og hans medarbejdere tog luftfordærvelsen op til

undersøgelse. I modsætning til tidligere forskere eksperimenterede han ikke med dyr, men med mennesker. Forsøgspersonen opholdt sig i et lufttæt 3 m^3 stort glaskammer, i hvilket temperaturen og luftfugtigheden, der stadig blev målt, kunde sættes til den højde, der ønskedes. Det viste sig nu, at en person kunde opholde sig 4—5 timer i kammeret uden at spore det ringeste ildebefindende, *hvis temperaturen ikke overskred 20—21° C. og luftfugtigheden ikke steg over 68 rel. pct.*, og det skøndt kammerets luft ved forsøgets slutning var stinkende og indeholdt 13—14 p. m. kulsyre. Men steg varmen til 24 à 26° C. eller forhøjedes fugtighedsgraden til 75 à 80 rel. pct., fik personen trykken i hovedet, beklemmelse, svimmelhed, kvalme, altså de samme symptomer som ved ophold i »fordærvet luft«. Holdtes kammerets vægge stærkt opvarmede, så at personens varmeudstråling til disse blev forhindret, indtrådte ildebefindendet allerede ved 21° C. Kort før ildebefindendet indfandt sig, steg hudtemperaturen 2—3° C. over det normale, og fugtigheden under klæderne steg 20 rel. pct. Ildebefindendet indfandt sig ved denne forsøgsanordning så hurtigt — efter 10—30 minutters ophold i kammeret —, at luften ikke havde undergået væsentlige kemiske forandringer, i alt fald ingen i sammenligning med dem, der iagttoges under de langvarige forsøg med lav temperatur. Forholdene i forsøgskammeret var altså sådanne, at en overophedning af legemet blev følgen; symtomerne svarer også ganske til dem, der iagttages ved *hedeslag*. Blev nu, medens forsøgspersonen var i den beskrevne tilstand, luften sat i kraftig bevægelse ved en roterende vifte, som fandtes i kammerets loft, forsvandt næsten med ét slag alle ubehagelige fornemmelser, og forsøgspersonen havde følelsen af, at der blev ført frisk luft til ham; så snart viften standsede, kom hele det tidligere ubehag igen. Lod man forsøgspersonen gennem en indåndingstragt ånde luften *udenfor* kammeret, sporedes ingen lettelse; omvendt følte en person, der opholdt sig udenfor kammeret, intet ildebefindende ved gennem indåndingstragten at ånde den luft ind, der var »fordærvet« ved en anden persons timevise ophold i kammeret; kun måtte næsen stoppes til, for at han ikke skulde mærke den væmmelige lugt. Den ilde lugt af luften i kammeret mærkedes ikke af den person, der havde opholdt sig flere timer i træk derinde; kom derimod en person derind udefra, frastødtes han stærkt deraf, hans åndedræt blev tilbagetrængt og afladet, men efter et forholdsvis kort ophold i kammeret sporedes den ilde lugt ikke længere. Forsøgene er med samme resultat gentagne af andre, f. eks. af Englænderen *Rowland Hill*.

Anm. Jo varmere luften er, desto flere vanddampe kan den optage; ved en bestemt varmegrad kan den optage en vis mængde vanddampe, og den siges da at være dampmættet. Forskellen mellem det tilstedeværende

absolute dampindhold udtrykt i mm. kvægsølvtryk og det, der kan indeholdes, når den er dampmættet, kaldes luftens *mætningsdeficit;* er mætningsdeficit høj, kan luften endnu optage megen vanddamp og omvendt. Er luften ved en bestemt varmegrad dampmættet, siges den at indeholde 100 % fugtighed, indeholder den mindre, udtrykkes det ved et lavere procenttal. Da dette procenttal kun gælder den bestemte temperatur, kaldes det den *relative fugtighedsprocent.* Opvarmes luften uden at yderligere fugtighed tilføres, synker selvfølgelig den relative procent, og omvendt når luften afkøles.

Der kan efter disse forsøg ikke være nogen tvivl om, at *det ildebefindende, der indfinder sig hos mennesker i overfyldte rum, er hedeslag (varmeopstemning), som skyldes den fra de mange mennesker stammende forhøjelse af luftens varmegrad og fugtighed, men ikke skyldes tilblandinger til luften af giftige stoffer eller andre kemiske forandringer af den.*

Der er intet tvungent ved denne forklaring, ti varmeregulationen er en vigtig funktion i den dyriske organisme. Menneskets legemstemperatur ligger normalt mellem 36,5 og 37,7° C., svinger altså indenfor meget snævre grænser, og overskrides disse, føles straks ubehag. De midler, organismen har til at regulere varmen, er varmeudstrålingen og fordampningen fra hud og lunger**). Stiger den omgivende temperatur, udvider hudens blodkar sig, huden bliver varm, fordi blodet strømmer rigeligt til, og blodmassen udsættes for afkøling. Samtidig forøges afsondringen af sveden, og ved dens fordampning afkøles huden. Men er den omgivende lufts fugtighedsgrad høj, kan den kun optage lidet mere fugtighed (lav mætningsdeficit), og der finder ingen fordampning sted. Hvis opholdsrummets vægge og andre omgivende genstande er varme, afgives næsten ingen varme fra legemet ved udstråling. Under sådanne forhold er det, at varmen stemmes op i legemet, legemstemperaturen stiger, og hedeslag indfinder sig. En tyk klædning, der hæmmer varmeudstrålingen og holder på hudfugtigheden, eller stillestående luft forøger varmeopstemningen. I kulde trækker hudkarrene sig sammen, huden bliver bleg og blodfattig, og svedafsondringen standser. Derved formindskes varmeafgiften både ved udstråling og fordampning, og for stort varmetab undgås.

Er *Flügges* meninger rigtige — og der er for tiden intet, der taler derimod — ligger tyngdepunktet af ventilationen i reguleringen af varmegraden og af fugtighedsprocenten i stuerne. Kulsyreforøgelsen, hvis betydning er, at luftens ilde lugt stiger parallelt med den, kan man dog ikke undlade at tage hensyn til, thi det er trods alt ikke ligegyldigt, om stueluften er stinkende; kommer man udefra, væmmes man derved og får et indtryk af urenlighed, som i en velholdt skole er ligeså

*) Virkningen af legemsbevægelse, fødeindtagelse osv. medtages ikke her.

skæmmende som en plet på en smuk kjole. Desuden skal skoleungdommen opdrages til ikke at finde sig i ildelugtende stueluft. Til bekæmpelse af den ilde lugt i skolen har man imidlertid andre midler end luftfornyelsen: oplæring af skolebørnene til personlig renlighed*), skolebade i folkeskolen, omsorg for behandling af syge tænder og andre ildelugtende sygdomme samt grundig renholdelse af skolestuerne fjerner de hyppigste kilder til ildelugtende luft i skolen.

For at fjerne ilde lugt i stuerne har man tilrådet at tillede ozon ved »ozongeneratorer«. Prof. *Erlandsen* har bevist, at ozonen kun dækker over stanken, ikke som påstået destruerer de ildelugtende flygtige stoffer. Metoden har altså ikke større værdi end de parfumer, der i renæssancetidens slotte brugtes for at skjule stanken fra latringruberne.

Der må fordres, *at luften i skolestuen aldrig bliver for varm, aldrig for fugtig og ikke får ilde lugt.* Så længe kulsyreprocenten var den eneste målestok for luftens rette beskaffenhed, var der en altid og for alle forhold gyldig rettesnor: luftkubus skulde være så stor pr. elev og friskluftstilførslen så rigelig pr. tidsenhed, at det Pettenkoferske maksimum ikke blev overskredet. Anderledes er det, når varmegraden og den relative fugtighedsprocent, som er afhængig af varmegraden, gøres til målestok. Så skal ganske vist også en bestemt varme- og fugtighedsgrad overholdes, men stuevarmen er under indflydelse af mange vekslende ydre forhold, hvad kulsyreprocenten ikke er. Varmegraden skal naturligvis først og fremmest kunne reguleres ved varmetilførslen; men så godt som intet varmeapparat tillader en let og hurtig forandring af varmeafgiften. Den ydre temperatur og vejrliget har stor indflydelse på stuevarmen: er yderluften kold, eller står blæsten på vinduerne, eller pidsker kold regn på ydermurene og afkøler dem ved fordampning, så går en stor del af den tilførte varme tabt, ofte så meget, at varmetilførslen for at holde stuen tilstrækkelig varm bliver sat så stærkt op, at det rette mål overskrides. Omvendt stiger varmegraden i stuen, når solen står på eller det er vindstille. Elevernes legemsvarme forhøjer stuens temperatur, ligesom fordampningen fra deres legemer forhøjer luftfugtigheden. Den kunstige belysnings mulige tilskud til varme og fugtighed må også tages i betragtning. Kommer dertil en mindre agtpågivende og forstående pasning af indfyringen, er der årsager nok til afvigelser fra den rette varmegrad, som oftest overskridelser, fordi fyrbøderen af erfaring ved, at klager over indfyringen hyppigst gælder, at der menes ikke at være varmt nok i stuerne, men langt sjældnere, at der menes at være for varmt.

*) Klosetpapir på klosetterne!

Skolestuen må derfor udstyres med indretninger, som kan fjerne både den overvættes varme luft, hvis regulationen af varmeafgiften slår klik, og den for store fugtighed, ja der bør om fornødent kunne tilføres kølig, tør luft. Disse er ventilationens opgaver, og dem skal den kunne magte, hvis ikke til tider luften skal blive så varm og fugtig, at eleverne udsættes for varmeopstemning. Da vægge og mure i et skolehus med centralopvarmning altid er så gennemvarmede, at deres varmegrad nærmer sig til stueluftens, er udstrålingen fra elevernes legemer meget ringe, og som Flügges forsøg har lært os, indtræder varmeopstemningen da ved forholdsvis lave varmegrader. Luftskifte sætter luften i bevægelse og modvirker derved varmeopstemningen.

Lufttemperaturen, som den bør være i skolestuen, har indtil de senere år været fastsat til mellem 16 og 20° C. målt i hovedhøjde med 19° C. som normaltemperatur. 19—20° C. betragtes nu med rette som for meget i skolehuse med centralopvarmning, og normaltemperaturen sættes under disse forhold til 18° C. med et spillerum for afvigelser mellem 16—19° C. Luftfugtigheden bør ikke overskride 50 rel. pct., men kan uden skade synke til 30 rel. pct. Også dette mål blev tidligere sat højere, til 60—70 rel. pct., hvilket var en fejl, fordi varmeregulationen i legemet vanskeliggøres, jo højere luftfugtigheden er.

I en skolestue, hvor så mange individer er samlede i et forholdsvis lille rum, fordærves luften meget hurtigt, hvis dens beskaffenhed ikke reguleres ved ventilationen; forholdene kan slet ikke sammenlignes med et almindeligt beboelsesrum. De foreliggende undersøgelser over luften i skolerne er for største delen baserede på kulsyreprocenten, dog er der også iagttagelser over varmestigningen og fugtigheden.

Anm. I vinteren 1883 undersøgte prof. *Bohr* luften i offentlige og private skoler, nogle med ventilationsindretninger, de fleste uden sådanne. Undersøgelserne blev næsten altid udførte, efter at undervisningen havde foregået i flere timer; en mangel ved dem er, at der intet er oplyst om, hvorvidt der i den forudgående tid af skoledagen har været udluftet gennem vinduerne eller ej. I ventilerede skoler med luftkubus pr. elev 5—7 m^3 fandtes kun i ca. halvdelen af undersøgelserne kulsyreprocenten over 1 p. m. og næsten aldrig over 2 p. m., men temperaturen fandtes hyppigt over 20° C., endog op til 22° C. I uventilerede skoler var kulsyreprocenten kun i ca. $^1/_5$ af undersøgelserne *under* 1.5 p. m., i resten højere, lige til 5 p. m. Temperaturen var oftest ikke høj, dog i ca. $^1/_4$ af undersøgelserne over 19° C. Var gassen tændt, steg den næsten altid over 19° C. Selv ved åbne vinduer kunde der ikke sjeldent findes temperatur 20—22° C. Som at vente var fandtes der ingen kongruens mellem kulsyreprocenten og varmen. Luftkubus størrelse havde regelmæssig indflydelse på kulsyreprocenten.

Omtrent fra samme tid foreligger der undersøgelser af luften i svenske skoler, udførte af prof. *Heymann*. Nogle data skal anføres.

1°, Ingen ventilation. Luftkubus 2.1 m³ pr. elev. 27 elever. 12 år.

Kl. 10.45 efter 15′ udluftning	Tp. 12° C.	0.4 ‰	Kulsyre.
- 11.45	- 20° -	3.87 -	—

2°. Ingen ventilation. Luftkubus 4.9 m³ pr. elev. 32 elever. 9—15 år. 3 gaslamper tændte.

Kl. 6 Aften	Tp. 12° C.	0.8 ‰	Kulsyre.
- 7.4 —	- 21° -	4.74 -	—

3°. Ventilationsovn. Luftkubus 4.1 m³ pr. elev. 45 elever. 8—9 år.

Kl. 9.30	Tp. 15° C.	2.16 ‰	Kulsyre.
- 12	- 16.5° -	2.6 -	—

4°. Varmluftsopvarmning m. aftræk. Luftkubus 5.4 m³ pr. elev. 40 elever. 10 år.

a. åben varmekanal.

Kl. 9.15 Tp. 17° C. 1.05 ‰ Kulsyre
- 9.45 - 19.5° - 1.71 - —

b. lukket varmekanal.

Kl. 11.55 Tp. 18° C. 1.44 ‰ Kulsyre
- 12.55 - 18° - 1.77 - —

5°. Lokale varmtvandsovne. Friskluftstilførsel. Aftræk. Luftkubus 5.5 m³ pr. elev. 24 elever. 9—10 år.

Kl. 1	Tp. 15.5° C.	1.08 ‰	Kulsyre.
- 1.45	- 20.5° -	2.10 -	—

Mærk, at i forsøg 4°. holder temperaturen sig uden varmetilledning på grund af varmeafgiften fra eleverne.

I 1910 har Dr. *A. Lübbers* offentliggjort en smuk undersøgelse af luften i både ventilerede og uventilerede skolestuer i Københavnske kommuneskoler.

1. Skolestue m. varmluftstilførsel og aftræk. 30 elever. 10—11 år.

Kl. 7½	Tp. 16.5° C.	0.4 ‰	kulsyre.	20 %	rel. fugtighed.
- 9½	- 18.5° - *)	2.6 -	—	50 -	- —

Udluftning kl. 9.50—10.10.

Kl. 10½	Tp. 17° C.	1.7 ‰	kulsyre.	46 %	rel. fugtighed.
- 12½	- 18.5° - *)	2.6 -	—	66 -	- —

2 Skolestue med almindelig ovn. Ingen anden ventilation end vinduesoplukning, som fandt sted i alle frikvarterer (mellem hver time). 27 elever. 8—9 år.

Kl. 7½	Tp. 8° C.	1 ‰	kulsyre.	50 %	rel. fugtighed.
- 9½	- 21° - **)	5.8 -	—	60 -	- —

Udluftning kl. 9.50—10.10.

Kl. 10½	Tp. 18.5° C.	2.2 ‰	kulsyre.	50 %	rel. fugtighed.
- 12½	- 21° -	3.0 -	—	50 -	- —

*) Varmetilførslen standset kl. 8. Mærk at tp. dog stiger ɔ: varmeafgift fra børnene.

**) Vinduer ikke lukkede op kl. 9. Gas brændte fra kl. 8—9½.

3. Skolestue i Døckers barak med magasinovn. Ryttertagventilation (som det dog var forbudt at bruge). Gennemtrækslemme, som sjelden blev brugt. 32 elever. 8—9 år.

Kl.	$7^1/_2$	Tp.	12^0 C.	0.7 ‰	kulsyre.	24 %	rel. fugtighed.
-	$9^1/_2$	-	18^0 -*)	2.3 -	—	55 -	- —

Udluftning kl. 9.50—10.10.

Kl.	$10^1/_2$	Tp.	19^0 C.	1.8 ‰	kulsyre.	46 %	rel. fugtighed.
-	$12^1/_2$	-	18^0 -**)	2.2 -	—	48 -	- —

Af det meddelte fremgår, at kulsyreprocenten stiger meget hurtigt, når der ingen luftfornyelse finder sted. Det samme gælder i mange tilfælde temperaturen. Selv ved ventilation kan kulsyreprocenten stige over 1.50 p. m., medens temperaturen sjeldnere stiger overdrevent. Luftfugtigheden steg ifølge Lübbers sjeldent til høje grader; men i nogle landsbyskoler, som *Schlanbusch* undersøgte i 1910, fandtes der ved temperatur i skolestuen på 19,5—20^0 C. en fugtighed på 85 og 78 rel. pct., og dog var der både friskluftstilledning og aftræk. Lignende resultater meddeles også fra udenlandske skoler. Forholdsregler mod luftfordærvelsen må derfor træffes; at luftens tilstand trods ventilationsindretninger har vist sig utilfredsstillende, berettiger ikke til at lade fem være lige, men opfordrer til nøje undersøgelse af de hidtil brugte ventilationsindretningers evne til at gøre fyldest, og af størrelsen af de nødvendige krav til ventilationen efter både kulsyre-, varme- og fugtighedsmålestokken.

Det ses, at kravet om, at temperaturen ikke stiger over det tilladelige, let opfyldes, når yderluftens temperatur er lav, og da den kolde yderluft har et lavt absolut dampindhold, er der i så fald heller ingen vanskelighed ved at overholde den rette fugtighedsprocent. Anderledes, når ydertemperaturen er højere. Derfor kan der, når varme- og fugtighedsmålestokken lægges til grund for ventilationsbehovet, ikke opstilles nogen altid gyldig regel derfor, men kun relative forskrifter efter de ydre temperaturforhold.

KAPITEL VIII.

Ventilationsfordringerne.

1. *Efter kulsyremålestokken.* Et skolebarn udvikler pr. time 15 l. kulsyre = 0.015 m^3 = k. Den stuen udefra tilførte luft indeholder 0.4 p. m. kulsyre, ɔ: i hver kubikmeter 0,0004 = a. Den til-

*) Ingen vinduesoplukning kl. 9.

**) Ingen vinduesoplukning kl. 11.

ladelige mængde kulsyre er 1 p. m., ɔ: 0.001 i hver $m^3 = p$. Der må da for hver elev forlanges en luftmængde pr. time (L).

$$\mathbf{L} = \frac{k}{p \div a} = \frac{0.015}{0.001 \div 0.0004} = \mathbf{25\ m^3}$$

Er der en luftkubus pr. elev af 5 m^3, skal stuens luft fornyes 5 gange i timen for at skaffe den fornødne luftmængde pr. time pr. elev. Da yngre børns kulsyreudvikling er ca. 10 l pr. time, bliver ventilationsfordringen kun 16.7 m^3, hvilket opfyldes ved en luftkubus på godt 4 m^3 og luftfornyelse 4 gange i timen.

2. *Efter fugtighedsmålestokken.* Et barn udvikler gennemsnitlig 20 l. vanddampe i timen. Luftfugtigheden i skolestuen er lig den med yderluften tilførte fugtighed forøget med den af eleverne producerede.

Når L er luftkubus i m^3.

p = yderluftens, p_1 stueluftens fugtighedsprocent efter vægt.

g og g_1 = vægten i kgr. af den vanddamp, som 1 m^3 luft indeholder ved henholdsvis yderluftens temperatur (t_0^0) og stueluftens (t^0), så er

gp og g_1p_1 = yderluftens og stueluftens absolute dampindhold i kgr. pr. m^3, og

Lg_1p_1 = stuens dampindhold i kgr.

Når a = luftens udvidelseskoefficient $= \frac{1}{273}$ så er det rumfang yderluft ved temperatur t^0_0, der svarer til stueluftens rumfang ved t^0

$$L \cdot \frac{1 + \alpha t_0}{1 + \alpha t}$$

og følgelig den med yderluften tilførte absolute dampmængde

$$L \cdot \frac{1 + \alpha t_0}{1 + \alpha t} g \cdot p.$$

Kaldes den pr. elev producerede dampmængde λ, bliver

$$Lg_1p_1 = n\lambda + L \frac{1 + \alpha t_0}{1 + \alpha t} g \cdot p.$$

eller

$$L = \frac{n\lambda}{g_1p_1 \div gp \frac{1 + \alpha t_0}{1 + \alpha t}}$$

For ét barn er $n\lambda = 0.02$. Ved stuetemperatur $t = 20^0$ og tilladelig relativ fugtighedsprocent $p_1 = 50$, $g = 0{,}0172$ bliver $g_1 p_1 = 0{,}0086$. Ved ydertemperatur 10^0, ydre relativ fugtighedsprocent 70 og $p = 0.0094$, er $g \cdot p = 0.00658$. Er $\alpha = \frac{1}{273}$, bliver $\frac{1 + \alpha\, 10}{1 + \alpha\, 10} = 0.96$, hvoraf følger, at $\mathbf{L} = \frac{0.02}{0.0086 \div 0.0658 \cdot 0.9665} = \mathbf{8.7\ m^3}$.

For at holde fugtighedsprocenten under rel. pct. 50 kan, når luftkubus er 4 à 5 m³ pr. elev et luftskifte 2 gange i timen slå til, når ydertemperaturen er 10^0 C. Er ydertemperaturen lavere, bliver L. mindre, er yderluftens fugtighed større end 70 rel. pct., stiger L. noget.

3. *Efter varmemålestokken.* Ved en ydertemperatur af 10^0 C. må der, hvis varmegraden af den friske luft (t^1), der tilføres luften, er 16^0 C., og der af hver elev pr. time kommer stuens luft 25 kgr-kalorier (W) tilgode, for at stuens temperatur (t) ikke skal overskride 18^0 C. for hver elev pr. time fordres en luftmængde (L.)

$$L = \frac{W}{cp\,(t \div t^1)},$$

i hvilken formel $cp = 0{,}237$ er den specifike varme af luften (ɔ: det antal kalorier, der behøves for at opvarme et kgr. luft 1^0 C.). L bliver da i dette eksempel:

$$L = \frac{25}{0.237\ (18 \div 16)} = 52 \text{ kgr.},$$

hvilket, når vægten af 1 m³ luft er 1,205 kgr, bliver $\mathbf{L = 44\ m^3}$, d. v. s. ved en luftkubus 5 m³ pr. elev fordres, når ydertemperaturen er 10^0, en luftfornyelse ca. 9 gange i timen for at holde stuetemperaturen på 18^0 C. Men når ydertemperaturen falder, synker fordringen meget rask, idet varmetabet ved transmission til yderluften bliver meget større. Ifølge en af *Reichenbach* beregnet tabel for et auditorium med 50 *voksne* tilhørere, tilført luft 16^0 C. skal der for at overholde en lufttemperatur 20^0 C. tilføres:

Ved ydertemperatur	lufttilførsel pr. individ i m³
$\div$ 10^0 C.	0
0^0	0
$+$ 5^0	13

I mildt vejr er altså fordringen til luftskifte efter varmemålestokken den største, hvilket stemmer godt med erfaringerne om vanske-

ligheden ved i praksis at forhindre den overvættes stigning af stuetemperaturen under disse forhold. Men når temperaturen synker til frysepunktet eller derunder, behøves intet luftskifte for at overholde temperaturmålet. Under disse forhold kan dog luftskiftet ikke ophæves, hvis ikke luftfugtigheden skal stige for højt og luften blive ildelugtende, men så træder kulsyremålestokken ind på sin gamle plads.

Vanskeligheden ved ventilationen kommer altså især frem i de årstider, da opvarmning ikke helt kan undværes, men solvirkningen ofte er stærk og forskellen mellem ydertemperaturen om morgenen og midt på dagen er stor. På disse tider må der kunne skaffes et større luftskifte tilveje, eller der må være andre midler til rådighed, der kan modvirke en skadelig stigning af stuetemperaturen.

Ligesom ved kulsyremålestokken er ved varmemålestokken fordringerne større, når skolestuen bruges af ældre elever. En voksen mand afgiver ca. 90 kalorier pr. time og bidrager således meget mere til luftens opvarmning end et barn. I gymnasieklasser må luftskiftet være omtrent det samme som i et auditorium med voksne tilhørere. Endelig stiger både varmen, fugtigheden og kulsyreprocenten så stærkt og hurtigt, når gas eller petroleumsbelysning bruges i skolerne, at al varmetilførsel må indstilles og luftfornyelsen forstærkes så meget som mulig, uden at det dog altid er muligt at forhindre overhede og skadelig stigning af fugtigheden.

KAPITEL IX.

Ventilationsindretningerne.

Ventilationsindretningerne. Luftfornyelsen i skolestuerne tilvejebringes enten ved vinduesoplukning eller ved »kunstig ventilation« ɔ: tilførsel af frisk luft gennem luftkanaler. Den såkaldte »naturlige« ventilation« ɔ: lufttilstrømning udefra gennem utætheder ved vinduerne og gennem murværket er i et godt bygget skolehus med dobbelte vinduer og oliemalede vægge så ringe, omtrent en halv gang luftfornyelse i timen, at den ingen nævneværdig rolle spiller overfor de nødvendige ventilationskrav, ja den skal helst være så lille som mulig. (Se neutralzonen).

Udluftning ved vinduesoplukning var forhen den eneste luftfornyelse; men da ventilationskravene blev større, fordømtes den, og da den kunstige ventilation blev indført, blev den forbudt (se min. cirk. om renholdelsen 1903), fordi man frygtede for, at den skulde bringe

forstyrrelse ind i ventilationen. Vinduesventilationen har, det kan ikke nægtes, iøjnefaldende mangler: den lader sig vanskeligt bruge i koldt, blæsende vejr, medens eleverne er i skolestuen; udluftningens fuldstændighed beror på den højde, i hvilken de oplukkelige vinduer sidder, og af forskellen mellem yderluftens og stueluftens temperatur: er der omtrent lige varmt ude og inde, sker der så godt som intet luftskifte: den kan blive rent forsømt, hvis lærerne ikke har sans for betydningen af luftfornyelsen. Men vinduesventilationen kan forbedres og forstærkes. For det første ved gennemtræk, under hvilken det

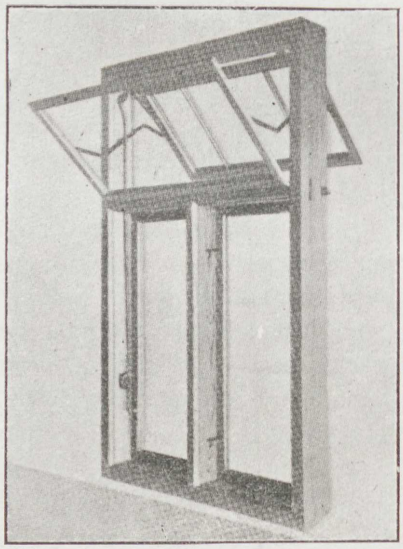


Fig. 90.
Trækruder ved dobbelte vinduer. (A/S. Phønix patent).

stærkere luftpres på lusiden fejer stueluften ud gennem læsidens vinduer. Dernæst vil store, fra gulvet let oplukkelige vinduesfløje, som går helt op til loftet, f. eks. *Flodqvists* hygienfönster (se fig. 69) skaffe en hurtigere og fuldstændigere luftfornyelse end de almindelige vinduer. Vinduerne i skolehuse fra de nærmest foregående årtier er ofte byggede således, at kun forholdsvis små, lige over underkarmen siddende fløje kan lukkes op fra gulvet af; selv ved gennemtræk bliver da en del af stuens gamle luft hængende under loftet, og uden gennemtræk fornyes luften kun indtil i højde med de oplukkede åbningers øverste rand. Trækruder (vipperuder, faldruder) i alle de øverste afdelinger af vinduerne kan bøde godt på denne mangel og burde altid indrettes; selv om der er dobbelte vinduer, kan der indrettes sådanne vippevinduer (se fig. 90).

Da selv de bedste ventilationssystemer har vist sig ikke altid at kunne magte ventilationsopgaven under de vekslende vejrlig, og da de fordyrer bygningen ikke uvæsentligt*), er en tvivl om deres nødvendighed begyndt at komme tilorde, også herhjemme, og røster har hævet sig for at vende tilbage til vinduesoplukningen og *udelukkende* til denne.

Der er tre meget forskellige måder, på hvilke *vinduesventilation* kan bruges i skolerne. Den første er kontinuerligt gennemtræk gennem højtsiddende faldruder i modstående vinduer, altså kun mulig i pavillonbygninger; den bruges i England og efter flere forfatteres sigende med godt resultat, men middeltemperaturen dér i årets koldeste måned, Januar, er kun + 5° C. Herhjemme kan den næppe bruges. Kontinuerlig ventilation gennem højtsiddende faldruder med sideskærme (hoppers), dog ikke med gennemtræk, er forsøgt også udenfor England; ovnene (damp- eller vandovne) er da opstillede i vinduesfordybningerne, for at den indtrængende kolde luft straks skal møde den varme luft fra ovnen og blandes med den. Men er yderluften kold, giver det dog træk og fodkulde. En ganske ny gennemtræksventilation er indrettet i North Wingfield school i England ved hjælp af store faldruder i de glasdøre, der danner begge sidevægge i skolestuen (én-etages pavillon). Opvarmningen af skolestuen kommer fra gulvet i lighed med den pompejanske hypokausis**); ved denne ordning forhindres fodkulde. Nøjere beskrivelse af denne interessante varme- og ventilationsindretning, som kan være meget brugbar i friluftsskoler i kolde klimaer, findes i månedsskr. f. sundhedspleje 1916, 11—12te hæfte. — Den anden anvendelse af vinduesventilationen er stærk gennemtræksudluftning i frikvarterne; derved kan skaffes en grundig luftfornyelse, og denne kan holde luften tilstrækkelig frisk til næste frikvarter (*Reichenbach, James Kerr*). Men er vejret så slet, at eleverne ikke kan opholde sig på legepladsen, mener man, at den er uigennemførlig, med mindre der i skolen findes et indendørs opholdssted, hvor de kan være. Jeg skønner efter erfaringerne fra den københavnske kommuneskole, at vejret kun yderst sjeldent er så slet, at denne hindring vil indtræde, når der er et rummeligt overdækket ly på legepladsen. Større betænkelighed kan det have at lade ordensduksen opholde sig i den

*) Eksempelvis kan nævnes, at beregninger, som blev foretaget ved projekteringen af en kommuneskole i København, viste, at der, når lokalopvarming med aftræk anvendtes i stedet for tilledning af opvarmet frisk luft, sparedes 8500 kr. på en byggesum af 326 500 kr.

**) Hypokausis-opvarmnings-systemet, der er fundet i Pompeji, består i rum eller kanaler under stengulvene, gennem hvilke den varme luft fra et ildsted blev ledet.

susende gennemtræk; protester fra forældrene vil i privatskolen næppe udeblive. Men er ordensduksene uundværlige? Der siges om denne ventilationsmåde, at der går megen varme tabt ved den, og at den derfor er kostbar. Men kunstig ventilation kan også, når termisk drivkraft bruges, være uøkonomisk, hvis luftfornyelsen kræver større lufttilførsel end nødvendig er for opvarmningen. Der er fra Januar til April 1916 af prof. *Erlandsen* gjort en meget betydningsfuld undersøgelse*) over vinduesventilationen i to københavnske kommuneskoler. Begge skoler er ny og i det væsentlige byggede efter samme grundplan, skolestuernes størrelse og højde er den samme. Den ene har central tilledning af varm luft til stuerne, mekanisk drivkraft af luften og aftræk; desuden udluftes der gennem vinduerne i enkelte frikvarterer. Luftfornyelsen er 3—4 gange i timen. I denne skole steg stuevarmen i en klasse med 33—35 elever i 12—14 års alderen til stadighed over 20° C., var hyppigst 21—23° C., enkelte gange 25—27° C. Luftfugtigheden holdt sig indenfor de rette grænser, og kulsyreprocenten var som regel 1 p. m., kun undtagelsesvis højere. Den anden skole opvarmes med dampovne opstillede i skolestuerne, der er aftrækskanaler fra hver stue og et luftskifte 1.5—2 gange i timen igennem dem, i alle frikvarterer lukkes alle vinduer (Flodqvist's hygienfönster) op. I de undersøgte skolestuer var der 30—32 elever i alderen 8—12 år. Stuevarmen var gennemsnitlig 19° C., steg selv ved forholdsvis høj ydertemperatur kun undtagelsesvis over 20° C., under vinduesoplukningen faldt den til 14—16° C., sjelden til 11—13° C.; men steg, efter at vinduerne var lukkede, i løbet af 5 minutter til tilfredsstillende højde. Luftfugtigheden viste ret store svingninger, var gennemsnitlig omkring 64 rel. pct., kun undtagelsesvis over 70 rel. pct. Kulsyreprocenten var ved slutningen af timen 1.5—2 p.m., kun meget sjeldent højere. Luften føltes frisk, uden lugt selv ved en kulsyreprocent af 2 p.m. Da et overmål af varme i skolestuerne er den for børnenes velvære og arbejdsduelighed skadeligste tilstand, og da forhøjelsen af kulsyreprocenten i og for sig er uvæsentlig, når den ikke ledsages af ilde lugt, kan der ingen tvivl være om, hvilket af de to ventilationssystemer, der her er sammenlignede, som er det overlegne. — Endelig bruges vinduesoplukning som supplement til kunstig ventilation, og der kan i grunden ikke gives denne noget ringere skudsmål, end at vinduesudluftning har vist sig uundværlig i skolerne ved så godt som alle ventilationssystemer. Mod vinduesoplukning i skolestuer med fuldstændig ventilation protesteres af ingeniørerne, fordi den udefra kommende kolde luft frembringer tilbageslag i frisklufts-

*) Undersøgelsen vil blive offentliggjort i månedsskrift f. sundhedspleje, ovenstående resumé meddeles her med prof. *Erlandsens* velvillige tilladelse.

kanalerne, hvis termisk ventilation bruges, eller fordi overtrykket, der frembringes, når ventilationen drives med mekanisk kraft, ophæves i den stue, i hvilken vinduerne lukkes op, og al friskluften (varmen) da søger derhen, hvor modstanden er mindst, til skade for lufttilførslen i de andre stuer. Begge disse misligheder kan fjernes, når friskluftskanalerne aflukkes under udluftningen; om den anden mislighed foreligger der fra ventilationsingeniører (*Taggarth; Haden*) udtalelser, der går ud på, at i et *rigtigt* udført ventilationsanlæg med mekanisk drivkraft vil vinduesoplukning ikke alene ikke skade, men være et gavnligt supplement til ventilationen. Overtrykket i den enkelte skolestue er nemlig så lille, at dets forringelse ved vinduesoplukningen er uden betydning for de andre stuer. Der er altså ingen absolute hindringer for at bruge vinduesoplukning i frikvarteret ved kunstig ventilation.

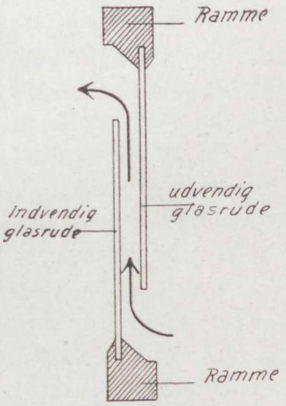


Fig. 91.
Castaings ventilationsrude.

Hvor slet ingen ventilationsindretninger findes, er man udelukkende henvist til vinduesudluftningen, navnlig til gennemtræksudluftning i frikvarterne og til oplukning af trækruder i timerne. Stadig luftfornyelse på lempelig måde kan tilvejebringes ved i de øverste vinduesafsnit at indsætte udluftningsruder efter *Castaings* model (se flg. 91). Om sommeren er vinduesudluftning den eneste naturlige, og den vil i reglen slå til, fordi vinduerne kan stå åbne i timerne — hvis gadestøjen da ikke forhindrer det; i så fald er man ilde stedt, i virkeligheden ganske hjælpeløs.

Ved den *kunstige ventilation* kan den friske luft føres ind i stuen enten direkte gennem luftriste i ydermuren eller gennem et friskluftskammer, som ved en åbning står i forbindelse med yderluften, og gennem friskluftskanaler. Den første måde bruges nu sjeldent, fordi den giver træk og fører støv lige ind i skolestuen. På landet, hvor luften er ren, kan den dog under visse omstændigheder bruges.

Luften skal tages fra et sted, hvor den er så ren som mulig; i byerne er der dog sjeldent noget valg. Kan man lægge friskluftsåbningerne i et haveanlæg ved skolehuset og dække dem bag et busket, er det godt. Ud til en færdselsgade må de ikke lægges. For at vindpresset ikke skal bringe forstyrrelse i lufttilførslen, skal der være åbninger på to modsatte sider af huset og lukkeklapper, så at der kan lukkes af til luside. Luften tages altid ved jorden, og luftkamrene lægges i kælderen af hensyn til ventilationens fysikalske betingelser,

skøndt luften dér er mest støvfyldt og mindst frisk. Det er foreslået at tage den ind ved taget, og tanken er tiltalende; men det vil blive bekosteligt, da der må være en kraftig drivkraft til at føre luften ind i huset.

Trods alle forholdsregler, trods støvfældningskamre, som luften passerer, og i hvilke støvet sænker sig, trods luftfiltre (tøjfiltre, våde kokesfiltre, vandtæpper o. l.), som luften går igennem, før den strømmer ind i friskluftskanalerne, føres der støv med, i de store byer *meget* støv, kulstøv og gadestøv. Dette aflejrer sig i friskluftsvejene, ja føres helt ind i skolestuerne. Friskluftskamrene skal derfor være let tilgængelige, lyse og kunne renses; deres vægge skal være hvide og glatte (glaserede fliser), så at støv ikke hænger ved dem. Pudsede vægge må glittes og ofte hvidtes. Friskluftskanalerne, der føres op i skillerummene mellem stuerne og udmunder en i hver stue, er vanskeligere tilgængelige, og det er ikke for meget sagt, at de i de fleste skoler aldrig renses. Jeg selv har i en skole med varmluftsopvarmning havt følgende oplevelse; der klagedes over, at luften ikke var frisk i en af stuerne, og da jeg fandt, at kun en trediedel af aftræksåbningen var åben, tilrådede jeg at lade den blive lukket helt op for at forstærke aftrækket. Det blev gjort; men følgen var, at en regn af sort støv dalede fra friskluftskanalen ned over elever og bohave. Det må forlanges, at enhver luftkanal kan renses, og rensningen skal udføres med regelmæssige mellemrum sammen med skolens hovedrengøring. Det har ingen vanskelighed, når der indrettes renseklapper ved bunden af kanalerne. Aftrækskanalerne for den fordærvede luft føres

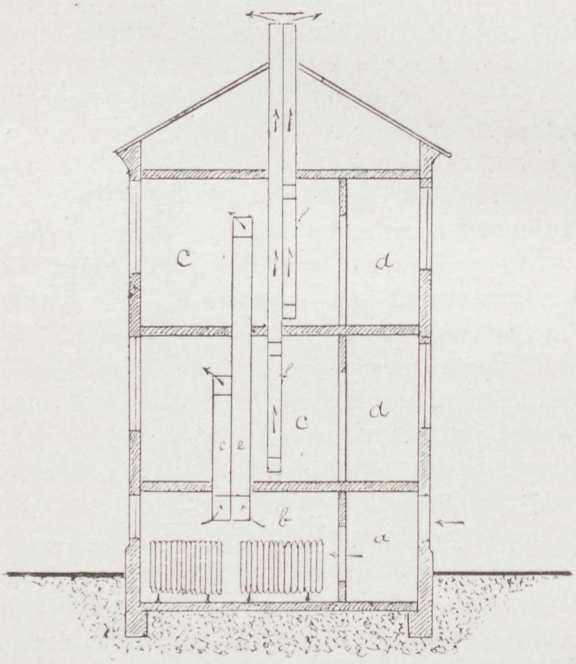


Fig. 92.
Termisk ventilations-anlæg. *a.* friskluftskammer; *b.* varmekammer med dampovne; *c.* stuer; *d.* korridorer; *e.* tilførselskanaler for den friske, opvarmede luft; *f.* aftrækskanaler.

i en af skillemurene fra stuen lodret op til og noget op over tagryggen. For at undgå nedslag af blæst og regn skal mundingen beskyttes. Hver stue må have sin egen kanal, ellers vil lyd forplantes fra den ene stue til den anden. Der skal være en åbning ind til kanalen ved gulvet og en ved loftet, begge forsynede med lukkeklapper, så at udsugningen efter behov kan foregå fra oven eller fra neden.

Friskluftskammeret (med sin åbning til det fri), friskluftskanalen, stuen og aftrækskanalen danner et sammenhængende system, der begynder i husets kælder og udmunder på tagmønningen. Til at føre den friske luft ind og trække den fordærvede luft ud må der en drivkraft, og den, der hyppigst bruges, er *varmen (termisk ventilation)*, idet luften opvarmes ved ovne, der er opstillede i friskluftskammeret (fig. 92). Da luftens vægtfylde formindskes ved opvarmning, vil den vægtfyldigere kolde yderluft trænge ind forneden i kanalsystemet og drive den lettere varme luft opad. Friskluften opvarmes så meget, at den, samtidig med at være bærer af drivkraften for ventilationen, tilfører skolestuen den fornødne varme eller en del af den. Denne kraft kaldes *opdriften* eller *appellen*. Jo større forskellen er mellem yderluftens temperatur og luftens i kanalsystemet, og jo større den *lodrette* afstand mellem kanalsystemets indgang- og udgangsåbning er (kanalhøjden), desto hurtigere bliver luftbevægelsen; hæmning for bevægelsen er luftens modstand mod kanalens vægge, og denne forøges, hvis kanalen er snæver, hvis dens vægge er ujævne, og hvis dens retning afviger fra den lodrette (skråt forløb, knæk, bøjninger).

Anm. Luftens bevægelseshastighed (v; velocité)) i en kanal er:

$$v = \sqrt{\frac{2gh\left(\frac{1+\alpha t}{1+\alpha t_0} \div 1\right)}{1+z}}$$

i hvilken formel g er faldhastigheden $= 9.81$ m; h er kanalhøjden i meter; α er luftens udvidelseskoefficient $= \frac{1}{273}$; t er kanalluftens og t_0 yderluftens temperatur, og z er modstanden i kanalen. I en lodret rektangulær kanal med samme tværsnit i hele kanalens længde udgøres modstanden kun af gnidningsmodstanden. Man får da

$$z = \frac{\varrho h u}{f}$$

hvor u er kanalens omfang i meter, f er dens lysning i kvadratmeter, ϱ er friktionskoefficienten, et tal, der kan findes i tabeller, som er udarbejdede eksperimentelt for kanaler af forskelligt tværsnit (se f. eks. Rietschel's Lüftungs- u. Heizungsanlage).

Når luften i et rum med fuldstændig tætte vægge holdes opvarmet *over yderluftens temperatur,* vil lufttrykket derinde stige og udøve et ligeligt tryk mod alle rummets vægge. Gøres der i rummets vægge ligestore åbninger, en ved gulv og en ved loft, vil den varme luft strømme ud af dem, indtil ligevægt er tilvejebragt mellem det indvendige og det udvendige lufttryk; men derefter vil den kolde yderluft, som har større tæthed end luften i rummet og størst tæthed nedadtil, trænge ind gennem den nederste åbning, medens luften vil strømme ud gennem den øverste. Der vil altså ved gulvet være et opad aftagende overtryk udefra indad (ɔ: et undertryk i rummet i forhold til yderluften) og ved loftet et opad tiltagende overtryk indefra udad; midt mellem de to åbninger vil der være et bælte, hvor trykket hverken leder luften udad eller indad: »*Neutralzonen*«. Er rummets luft koldere end den omgivende luft, vil forholdet være omvendt. Man kan iagttage neutralzonen ved at lukke døren fra en varm stue op på klem til en kold gang (ingen åbne vinduer!) og holde et brændende lys i dørsprækken; i den øverste del vil flammen pustes udad, i den nederste del vil den suges indad, men midt i sprækken vil den brænde roligt. Dér ligger neutralzonen. Er åbningen ved loftet større end den ved gulvet, rykker neutralzonen opad, fordi modstanden mod luftens udstrømning formindskes, og overtrykket i forhold til yderluften synker. Hvis åbningen ved gulvet er størst, rykker omvendt neutralzonen nedad. Suges luften fra rummet, formindskes overtrykket og neutralzonen rykker opad; presses luft ind i rummet, stiger overtrykket, medens undertrykket aftager, og neutralzonen rykker nedad.

Som omtalt ovenfor er vore stuers vægge ikke tætte, navnlig er der utætheder ved døre, vinduer og i etageskillerummene, hvis disse, som tilfældet oftest er, er opbyggede af bjælker, indskud, gibsloft og gulvbrædder. Enhver utæthed eller sprække i stuens vægge giver, hvis der er temperaturforskel mellem ude og inde, vej for en luftstrøm; er stuernes luft den varmeste, strømmer luften ud gennem utæthederne foroven og ind gennem dem forneden, og neutralzonen lejrer sig derefter. Det har i en opvarmet stue den største betydning, at neutralzonen ligger lavt for så meget som mulig at forhindre, at den kolde yderluft strømmer til (gulvtræk) og giver fodkulde; ventilationen skal derfor kunne beherske neutralzonens beliggenhed; men det er kun gennemførligt, hvis stuens vægge, vinduer, døre osv. er meget tætte.

Man lader friskluftskanalen munde ind i stuen omtrent på grænsen mellem øverste og mellemste trediedel af stuens højde, og under den opsættes en skærm, som tvinger luftstrømmen op mod loftet,

hvorfra den kastes ned mod gulvet; ligger aftræksåbningen ved gulvet, vil luftstrømmen suges derhen, og hele stuens luftmængde blive sat i bevægelse (se fig. 94). Bedst er det, når friskluftsåbningen og aftræksåbningen ligger i samme væg, og afstanden mellem deres vertikaler kun er lille (fig. 95). Hvis der er aftræk ved loftet, vil

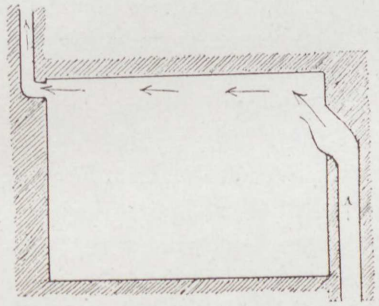


Fig. 93.
Luftens bevægelse ved termisk ventilation, når aftrækket ligger ved loftet.

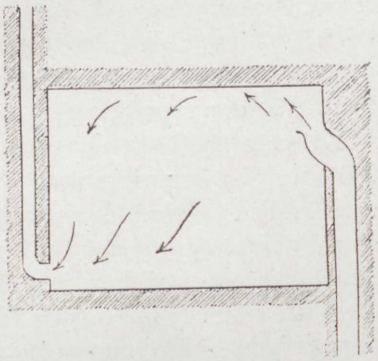


Fig. 94.
Luftens bevægelse når aftrækket ligger ved gulvet i væggen ligeoverfor tilførselsåbningen for den friske (opvarmede) luft.

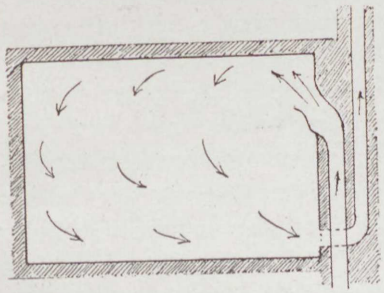


Fig. 95.
Luftens bevægelse når aftrækket ligger ved gulvet i samme væg som tilførselsåbningen for den friske (opvarmede) luft.

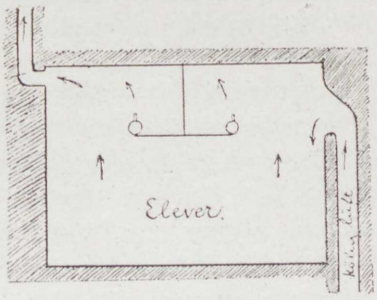


Fig. 96.
Luftbevægelsen ved aftræk ved loftet, når gaslamper er tændt og kølig luft tilføres gennem friskluftskanalen.

luften fra friskluftskanalen gå lige derhen uden at forny de nedenfor liggende luftlag (fig. 93). Gulvaftrækket er derfor det normale; men loftsaftrækket har sine særlige opgaver: når det en kortere tid holdes åbent, kan gennem det fjernes alt for varm luft fra stuen; når stærkt varmende lamper (gas, petroleum) er tændte, gør det god nytte ved at fjerne varmen og forbrændingsprodukterne (fig. 96). Om sommeren skal det til stadighed holdes åbent, da den af eleverne udviklede

varme samler sig ved loftet; holdes da samtidig et vindue åbent, sikres der i reglen på den måde en god luftfornyelse.

Luftbevægelsen må ikke være så stor, at den føles som træk; en indstrømningshastighed af 1 m. i sekundet kan uden ulæmpe bruges, dog kan det hænde, at ældre sensible lærere klager over træk fra friskluftsåbningen, hvis denne ligger ved katederet. Men det er også en fejl at lægge den der, og er fejlen begået, må katederet om mulig flyttes. Aftrækskanalen skal være noget snævrere end friskluftskanalen, så at der frembringes overtryk (lavtliggende neutralzone).

Denne ventilation, der er knyttet til husets opvarmning, har den fejl kun at være virksom i den kolde årstid*). Om sommeren kan den erstattes med vinduesoplukning; men værre er stillingen, når vejret er for varmt til at have indfyring, og for koldt til at holde vinduerne åbne i timerne, så har man kun udluftningen i frikvartererne at ty til. En anden fejl er, at da indfyringen skal være stærkest før skoledagens begyndelse, men mindre stærk i den tid, da eleverne opholder sig i skolestuerne, er drivkraften svagest, medens der trænges til en kraftig luftfornyelse. Der bør derfor i ventilationssystemet indskydes en kraft, som kan træde til, når indfyringen er indstillet. Det kan være en appelfrembringer i aftræksrøret, f. eks. en lille ovn eller en gasflamme i rørets nederste del, eller en sugende elektrisk turbine i aftræksåbningen (aspiration). Men man kan også i friskluftsvejene indsætte en ventilator ɔ: en luftskrue, drevet af en motor, som presser den friske luft gennem hele ventilationssystemet og holder et overtryk vedlige i stuerne. Denne sidste ordning kaldes: *mekanisk ventilation ved pulsion,* og den kan bruges sammen med termisk ventilation. Men den kan også gøres til hoveddrivkraften, og det kaldes: *plenum system,* d. v. s. det system, ved hvilket der sommer og vinter presses en luftstrøm fra friskluftskamrene ind i stuerne og ud gennem aftrækskanalerne. Ventilatoren (luftskruen) indsættes da gerne mellem den åbning, der fører yderluften ind i huset, og friskluftskammeret. Det er et kostbart system, men det har den fordel, at vinduer ikke behøver at åbnes, hvis skolen ligger i en larmende bydel.

Stiger temperaturen i stuerne over det tilladelige, må varmetilførslen afbrydes; men kun i varmluftssystemer kan det ske straks; opvarmes der med ovne, vil disse vedblive at afgive den i dem magasinerede varme. Desuden er der i stuens mure et stort varmeforraad, som afgives, efter at varmetilførslen er afbrudt. Skyldes temperaturforhøjelsen solskin, kan varmetilførslen jo ikke standses. Ventilatio-

*) Blæst kan nok suge luften ud af aftrækskanalerne; men det er en kraft, der ikke kan regnes med, ja den kan give tilbageslag i kanalerne, hvis deres udmundingsåbning ikke er forsynet med en sugehætte (Wolperts eller Johns hætte).

nen må derfor kunne både bortføre den for varme luft og tilføre frisk, kølig luft. Det første kan gøres ved i en kort tid at åbne for aftrækket ved loftet; det andet kan opnås, når friskluftskanalerne ved hjælp af ventilklapper kan sættes i forbindelse med enten yderluften eller med et »blandingskammer« (se fig. 97), i hvilket yderluften blandes med varm luft til en lavere temperatur end den, som den stuerne tilførte friske luft ellers har. Den kølige luft tør dog ikke være mere end 2—5° C. lavere end luften i stuen, for ikke at føles som træk, og den må fordeles godt, før den sænker sig. Ved denne indretning kan også luftens fugtighed, hvis den er steget for højt, nedsættes, da den tilførte kølige lufts dampkapacitet er mindre end den varme stuelufts (mætningsdeficit vokser).

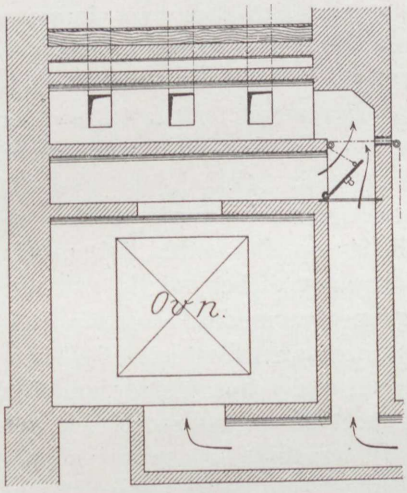


Fig. 97.
Blandingskammer for varm og kold luft. (Efter Rietschel.)

Lukkeklapperne på friskluftskanalerne skal findes i friskluftskammeret, aftrækskanalernes lukkeklapper skal være i stuerne. Det kan ikke tilrådes at lade brugen af disse være lagt i hænderne på lærerne; ti pasningen deraf kan ikke rettelig bestrides snart af en, snart af en anden person, hver med sine meninger om ventilationens nødvendighed.

KAPITEL X.

Opvarmningen af skolestuen og skolehuset.

Varmen i et opvarmet rum ligger dels i rummets luft, dels i de omgivende mure, gulv, loft og i indboet. De varme legemer afgiver varme til de kolde ved *ledning,* hvis de umiddelbart berører hinanden, ved *udstråling,* hvis de er adskilte fra hinanden ved et luftlag. Stueluften afgiver gennem murene etc. ved *transmission* varme til yderluften, hvis denne er koldere end hin, omvendt, hvis yderluften er den varmeste; men under denne gennemgang bliver en del af varmen tilbageholdt af murene, indtil de har nået en vis varmegrad, der holder sig konstant, når forholdene ude og inde er konstante. Denne murenes varme er i første tilfælde lavest udadtil, medens den på mu-

renes indside nærmer sig til stueluftens. Jo tykkere ydermurene er, desto varmere er de indadtil; tørre og tætte ydermure tilbageholder varmen bedre end fugtige og utætte; står vinden på ydermurene eller pisker regnen på dem, bliver varmetabet ved transmission større, opvarmes murene udadtil af solen, formindskes det. Gennem vinduerne er varmetabet stort, især når der ikke er dobbelte vinduer. Også gennem gulv og loft og skillevæggene sker der varmetransmission.

Luften har betydelig mindre varmekapacitet end faste legemer, ɔ: til at opvarme 1 m^2 luft 1° C. behøves kun 0.306 varmeenheder (v. e.), medens der til at opvarme 1 m^2 murværk behøves 300—400 v. e. Ved så godt som alle ovne og andre varmeindretninger sker opvarmningen væsentligst ved at varme luften op eller ved at tilføre rummet varm luft; hvis murene ved opvarmningens begyndelse er kolde, varer det derfor længe, før de bliver gennemvarmede. Hvor ubehageligt det er at opholde sig i en ikke »gennemvarmet« stue, ved alle de, der en kold vinterdag i et gæstgiveri på landet har fået ophold i et værelse, i hvilket indfyringen først er sket ved ens ankomst til stedet: selv om ovnen er rødglødende, knagfryser man, på grund af den store varmeudstråling fra ens eget legeme til de kolde mure. I skolerne skal indfyringen ske så tidlig om morgenen, at skolestuerne er gennemvarmede før elevernes ankomst, eller man kan bruge kontinuerlig opvarmning hele døgnet igennem. Udgiften til denne sidste opvarmningsmåde er, forudsat at indfyringen ikke skal betjenes om natten, ikke stor, fordi varmeapparaterne ikke behøver at beregnes så store som nødvendigt er, hvis huset er koldt, når indfyringen begynder.

Et gammelt ord siger, at for at føle sig tilpas, skal man have fødderne varmt og hovedet koldt. Men den varme luft i et opvarmet værelse søger opad, og den kolde luft, der trænger ind udefra, samler sig ved gulvet (se neutralzonen) og giver *fodkulde*. Forskellen i temperaturen ved gulv og loft kan stige til 10—15° c., hvis forholdsregler ikke er trufne for at *fordele varmen ligeligt i rummet*. En jævn fordeling af varmen fås, når den varme luft ved et på rette sted lagt gulvaftræk tvinges til at bevæge sig nedad; derved rykkes neutralzonen nedad, hvilket yderligere fremmes ved overtryk i rummet. Ved disse midler og ved foranstaltninger, der modvirker den kolde lufts indtrængen ved vinduerne, kan forskellen mellem temperaturen ved gulv og loft nedsættes til nogle få grader.

Fodkulde har dog også anden årsag: er gulvet en god varmeleder, bortleder det varmen fra fødderne — marmorgulve giver som bekendt fodkulde, linotol også — slette varmeledere er trægulve eller linoleum. Fra den underliggende etage transmitteres megen varme,

hvis rummene dér er opvarmede; men er de kolde, giver det fodkulde. Skolestuer må derfor aldrig lægges ovenover en kold kælder. I skoler, i hvilke der jævnlig mellem eleverne findes dem, der kun har hullet og utæt fodtøj, og som derfor i regnvejr eller snesjap kommer på skolen med våde fødder, har det den allerstørste betydning, at der ikke er fodkoldt i skolestuerne.

Som ovenfor sagt skal temperaturen i en skolestue målt i hovedhøjde være 18° C. med et spillerum fra 16—19°. I skolehuse med central (kontinuerlig) opvarmning er alle rummene og de omgivende mure opvarmede hele døgnet igennem. I modsætning dertil afkøles i skolehuse med lokalovne ydermurene og trappegangene i nattens løb, og opnår i løbet af dagen ikke den varme som ved centralopvarmning. Ligger murenes temperatur nær op til stueluftens, afgiver de mennesker, der opholder sig i stuerne liden varme til murene, og stuetemperaturen bør derfor i skoler med central (især kontinuerlig) opvarmning sættes til 17° C., højst 18° C. I gymnastiksale skal der være 14—15° C., på trapper og gange 10 til 12° C. Reguleringen af temperaturen i skolestuerne, på hvilken der, som ovenfor nøje er forklaret, må lægges den allerstørste vægt, er en meget vanskelig sag. Der skal, for at læreren kan holde øje med temperaturen, i hver skolestue findes et termometer, vel at mærke et nøjagtigt, ti de fleste termometre, der er tilfals hos isenkræmmere og i lignende forretninger, viser 1—2 grader fejl. Termometret skal hænge i hovedhøjde, ikke på en ydervæg og *frit*, ellers viser det væggens, men ikke stueluftens temperatur. For at fyrbøderen uden at forstyrre undervisningen skal kunne kontrollere temperaturen i klasserne, har man ofte i hver stue indsat et termometer bagved en rude i et glughul i muren ud til gangen; det er en upraktisk ordning, fordi det tager fyrbøderen for megen tid at gøre de nødvendige runder — og de vil derfor ikke blive gjort hyppig nok. Kontrollen skal, hvor der er centralopvarmning, kunne ske på fyrstedet ved hjælp af *fjerntermometre*. Et herhjemme meget brugt sådant er *Bonnesens* (se fig. 98). Endnu bedre er elektriske fjerntermometre ɔ: termo-

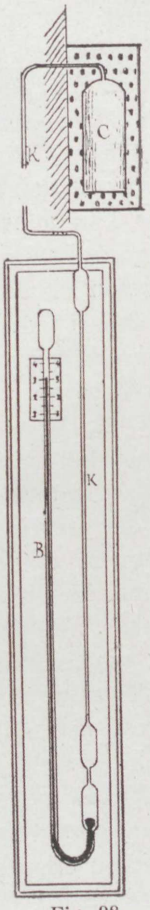


Fig. 98. Bonnesens fjerntermometer. På væggen i skolestuen er ophængt en blikcylinder (*C*), hvorfra udgår et fint rør (*K*), der i fyrrummet udmunder i den korte gren af et barometerrør. Når luften i cylinderen udvides ved varmen, trykker den på kviksølvet i barometerrøret og får det til at stige. Af den højde, til hvilket det stiger, kan fyrbøderen aflæse temperaturen i stuen.

metre, i hvilke der ved grænsetallene for den tilladelige stuetemperatur er indsmeltet platintråde, som leder et elektrisk signal til fyrstedet, når disse temperaturer overskrides. Disse indretninger forudsætter, at der på fyrstedet altid er en fyrbøder; men i vore skoler passes indfyringen af — skolebetjenten. At han næsten aldrig har uddannelse som fyrbøder, er slemt; men den kunst at fyre kan jo læres. Værre er det, at han har talrige andre hverv, som kalder ham fra fyr og kedel, måske netop, når hans nærværelse der er nødvendigst. Der kan ganske vist indsættes automatiske forbrændingsregulatorer på vandkedler (ikke på dampkedler), som spærrer for trækket, når varmen i kedlen stiger over det fastsatte maksimum; derved reguleres varmen i ledningerne, men de svingninger i stuernes temperatur, der skriver sig fra forandringer i vejrliget eller andre ydre forhold, bødes der ikke på. Opvarmes stuerne ved (lokale) damp- eller vandovne, har man i de automatiske regulatorer, der anbringes på ovnene, et udmærket middel til at holde stuernes temperatur indenfor ganske snævre grænser. Der er forskellige konstruktioner, der alle hviler på det princip, at dampen eller vandet, før det går ind i ovnen, passerer en ventil, der spærrer for tilstrømningen, når stuens temperatur overskrider maksimum, og lukker op for tilstrømningen, når den atter synker. En herhjemme meget brugt regulator, *Clorius'*, er lidet holdbar og kan kun bruges på varmtvandsledninger. Bedre er de elektriske regulatorer f. eks. *Kaeferles,* i hvilken der findes en meget varmefølsom fjeder, hvis ene ende er fastgjort, medens den anden bevæger sig frem og tilbage under temperaturforandringerne. Overskrides de fastsatte temperaturgrænser, afbrydes eller sluttes derved en elektrisk strøm, som sætter en elektromagnet i virksomhed, der tiltrækker eller slipper et anker, som sidder på ventilaksen, således, at ventilen åbner eller lukker sig. Dette spil træder i virksomhed selv ved temperaturafvigelser på $^1/_2$—1° C. De elektriske regulatorer kan bruges på både vand- og dampledninger, de er holdbare og kan indstilles til enhver forønsket temperatur; men de er temmelig dyre, og der skal være en regulator i hver stue. De sparer 15—20 pct. på brændselsforbruget (*Brabbé*).

Er der kakkelovne i skolestuerne, bliver indfyringen som oftest overladt til lærerne, og så går det, som det bedst kan, især hvis lærerne skifter fra time til time: vil den ene lærer have det varmt, lægges brændsel i ovnen, som måske først udfolder sin virkning, når en lærer, der hader varme, kommer i klassen; der lukkes da vinduer op, og skolebørnene lever i de bratteste temperaturvekslinger. Overhovedet bør reguleringen af indfyringen aldrig overlades til lærerne,

men, hvis der ikke findes automatiske regulatorer, til en ansvarlig funktionær.

Sammen med varmen reguleres også *fugtigheden*. Man var tidligere meget ængstelig for, at luften skulde blive for tør, især ved centralopvarmning, fordi den kolde luft, der tilføres udefra, har et lavt absolut dampindhold. Frygten er ugrundet i skoler, fordi de mange elever afgiver så megen fugtighed til luften, at den relative procent aldrig synker under 30. Vandfordampere eller damptilledning til luften er derfor unødvendig, ja endog skadelig dér.

Det er velkendt, at der tidt klages over, at luften i huse, i hvilke der er centralopvarmning, er for tør; navnlig har der lydt klager fra lærerne over, at de fik tørhed og svie i halsen, hvilket for dem, der skal bruge stemmen så meget, er en følelig ulæmpe. Årsagen er, at ovnene ophedes så stærkt, at støvet, som lægger sig på dem, svides og udvikler brankede, flygtige stoffer, som irriterer slimhinderne. Det var navnlig de tidligere meget brugte ildovne (kaloriferer) og stærkt ophedede dampovne med højt spændte tampe (ribbeovne), som havde denne virkning, der yderligere forhøjedes derved, at man ikke vidste, at de skulde holdes rene. Støvsvidningen indtræder allerede, hvis ovnen opvarmes over 70^0 *C.*, og derfor må varmen af dens overflade ikke overstige dette mål. Luften, der føres forbi ovnene, må ikke være fugtig, ti så foregår støvsvidningen lettere, den skal være så støvfri som mulig. (Gadestøvet i byerne, der indeholder indtørrede, forstøvede hestepærer, udvikler, hvis det svides, ammoniakholdige produkter, der er særlig irriterende). Ovnene skal have så små vandrette flader som mulig, de skal ligge frit, så at de daglig kan aftørres; hvis der er varmeskabe om dem, skal disse kunne lukkes helt op, ikke alene skal der være dørfløje, som kan slås tilside, men loftet skal også kunne klappes op. Ovnenes flader skal være glatte og lette at rense, uden forsiringer.

KAPITEL XI.

Opvarmningsindretningerne.

Det må af *opvarmningsindretningerne* fordres, at de skal kunne opvarme rummene til den forønskede temperatur, som uden større svingninger let skal kunne overholdes også under skiftende vejrlig, og som skal fordele sig jævnt og ligeligt. De må ikke udsende forulæmpende strålevarme og ikke fordærve luften ved ilde lugt eller

andre ubehagelige eller skadelige tilblandinger. De skal være lette at betjene og udnytte brændslet godt.

Man kan i skoler enten bruge *lokalopvarmning,* ved hvilken varme udvikles i ovne, opstillede i det rum, der skal opvarmes, eller *centralopvarmning,* ved hvilken der i et for hele huset fælles varmeværk udvikles den fornødne varme, som sendes ud til de rum, der skal opvarmes, ved hjælp af en varmebærer, der kan være enten: *luften,* man kalder da systemet *varmluftsopvarmning;* eller *vand* opvarmet til 70°: *varmtvandsopvarmning,* eller *damp med lavspænding* (ɔ: damptryk under $^1/_2$ atmosfære): *dampopvarmning.*

Lokalopvarmning med ildovne har små anlægsomkostninger; men den daglige drift er besværlig og dyr, fordi brændslet ikke udnyttes godt, og forbruget deraf er vilkårligt. Indfyring, rensningen af ovnene for aske og transporten af brændslet tilsmudser desuden stuerne.

De gammeldags jernovne med åbent træk er ubrugelige i skoler, fordi de ophedes hurtigt og afkøles ligeså hurtigt igen, og fordi de ikke kan reguleres. Den eneste brugelige ovnform er *stedsebrænderen,* i hvilken der kan fyldes brændsel for hele dagen og forbrændingen nøjagtigt reguleres ved skrueventiler. Ovnen må ikke beregnes for stor, fordi ilden let kan gå ud, hvis man i mildt vejrlig er nødt til at svække trækket meget stærkt, og fordi der ved svagt træk kan danne sig den giftige *kulilte* i ovnen, som kan trænge ud i stuen, hvis skorstenen afkøles så meget, at trækket i den standser (tilbageslag). Den må heller ikke være for lille, ti i så fald må den i koldt vejr ophedes for stærkt, og jo mindre forskellen er mellem ovnens og stueluftens varmegrad, desto mere ligeligt fordeler varmen sig i rummet. Det er derfor klogt, når en skole skal forsynes med ovne, ikke at overlade valget til den nærmest boende forhandler, men at tage en opvarmningsingeniør med på råd, for at det rette forhold mellem ovnens varmeudvikling og stuens størrelse og beliggenhed kan blive iagttaget. I stedsebrændere kan »fede kul« (nøddekul) ikke bruges, ti de fordrer et meget stærkt træk og giver stærk sod og røg, hvis trækket svækkes. Der kan kun bruges kokes eller antracitkul eller en blanding af begge dele. Heller ikke en blanding af kokes og fede kul kan bruges. Ovnene skal ikke være høje; den del af dem, i hvilken den stærkeste varme udvikles, skal ligge så nær ved gulvet som mulig.

Enhver jernovn udsender stærk strålevarme; de ovne, der bruges i skoler, bør derfor omsluttes af en opad åben stålkappe, der ved et ca. 10 cm. bredt mellemrum er skilt fra ildovnen; udenfor kappen ligger indfyrings- og renseåbningerne med de nødvendige skrueventiler. I kappens nederste del er der åbninger, gennem hvilke kappe-

rummet står i forbindelse med luften i stuen; når ovnen er varm, suges den kolde luft ved gulvet ind gennem disse åbninger, og den varme luft strømmer ud fra kapperummet foroven, *stuens luft sættes derved i en cirkulerende bevægelse*, hvilket fremmer varmens ligelige fordeling. En sådan ovn kan gøres til en ventilationsovn, når der gennem en kanal, som står i forbindelse med yderluften, føres frisk luft til kapperummet, og når stuen forsynes med et aftræksrør, gennem hvilket røgrøret, for at forstærke aftrækket, kan føres. Ved

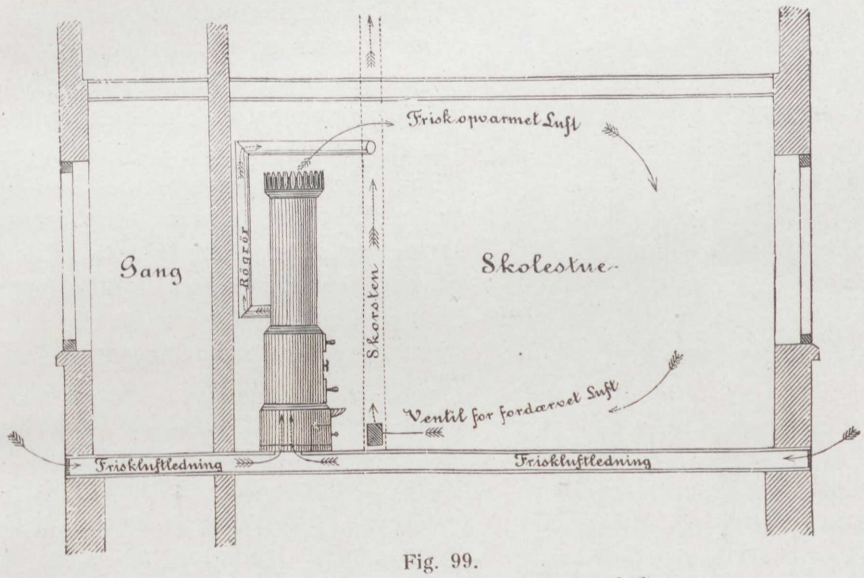


Fig. 99.
Ventilationen af en skolestue ved Recks skoleovn.

denne ordning skal åbningerne ved gulvet lukkes ved de skydeklapper, som findes til dette øjemed. Når stuen om morgenen skal opvarmes, bruges cirkulationsopvarmning; når skoletiden begynder, afbrydes cirkulationen og friskluftskanalen åbnes (den er forsynet med klapper til at åbne og lukke for luftens adgang). Denne ventilationsovn kan med lethed give den fornødne luftfornyelse, den er let at passe og egner sig godt for skoler med kun 2—4 skolestuer. Det er den, der i Min. circ. 1900 forudsættes brugt i landsbyskoler. En god model af denne slags er *Recks skoleovn* (fig. 99 og 100). Alle kappeovne har den mangel, at det er umuligt at holde ildovnens overflade fri for støv. Kapperne burde være indrettede til at klappes tilside; men mig bekendt findes ingen sådanne konstruktioner.

Lokale ildovne har den fejl, at de ikke kan opstilles på det sted i stuen, hvor den stærkeste varme tiltrænges, nemlig ved vindues-

væggen; en belgisk ovn (*Geneste & Herscher*), som kan opsættes under vinduerne, har udenfor Belgien ikke fundet fortjent påagtning.

I stuer, der opvarmes med lokal ildovn, skal der være trækruder for at forhindre, at varmen stiger for stærkt, når der er megen varme oplagret i ovnen.

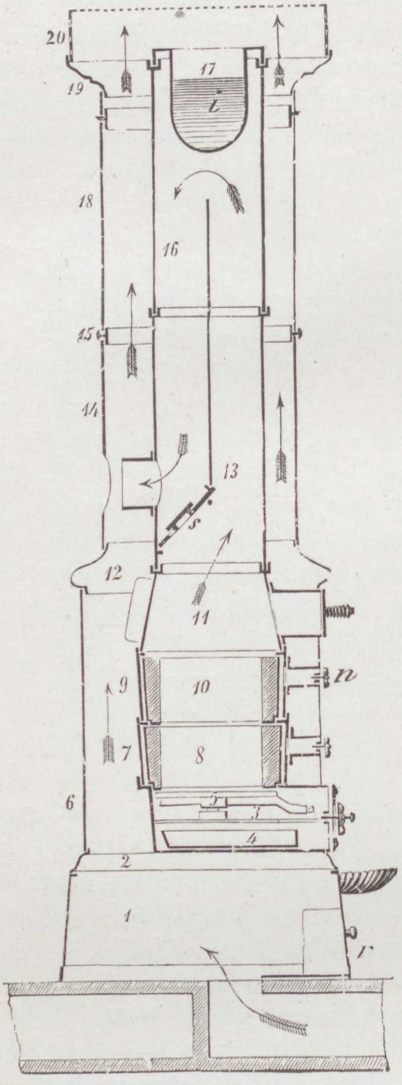


Fig. 100.
Reeks skoleovn (ventilationsovn).

Af de forskellige centralopvarmningssystemer er *varmtvandsopvarmningen* ubetinget det bedste. Dens fordele er: ovnenes overfladetemperatur kan holdes på ca. 70°, hvorved støvsvidning undgås; de udsender kun liden strålevarme og gør aldrig larm; varmeværket er økonomisk i driften og har en ubegrænset holdbarhed. Da vandets specifike varme er høj, sker afkølingen af varmeovnene kun langsomt; det kan være en ulæmpe, når det gælder om hurtigt at formindske varmetilførslen til stuerne. Men denne ulæmpe kan modvirkes betydeligt, når rørledningerne gøres snævre og ovnene (radiatorerne) små, så at den vandmængde, der cirkulerer, bliver så lille som mulig. Ved særlige indretninger (cirkulatorer ɔ: pumpeindretninger, der er indskudt i ledningsnettet) kan omløbshastigheden forøges så meget, at en stor varmemængde alligevel kan tilføres ovnene i en vis tidsenhed. Anlægsomkostningerne er større, end de er ved dampopvarmning, men driftsudgifterne er omtrent de samme, og vedligeholdelsesomkostningerne så godt som ingen. Man har frygtet for, at ledningerne skulde kunne springe i frostvejr; men de mest erfarne opvarmningsingeniører udtaler, at de aldrig har oplevet det. Ovnene »radiatorerne«, opstilles i selve skolestuerne, den friske luft kan til-

ledes enten direkte udefra og passere forbi radiatorerne, som da må omgives med varmeskabe; eller den friske luft kan føres ind fra et friskluftskammer, hvor den »forvarmes« til en lav varmegrad, der i mildt vejrlig er tilstrækkelig til at skaffe den fornødne varme i skolestuen, medens den i koldt vejr suppleres ved varmen fra radiatorerne. Radiatorerne skal være lave, ikke stå på fødder (fig. 102), men hænge på konsoler (fig. 101), de skal opsættes i vinduesfordybningerne under vinduerne, ti derved opvarmes den kolde luft, som dels gennem utætheder, dels ved transmission kommer fra vinduerne, og varmen fordeler sig i rummet jævnere end ved nogen anden opstilling. Det påstås (*Brabbé*), at varmeskabe sluger 10—40 pct. af varmen, hvad der lyder lidet sandsynligt. Mange er modstandere af dem, fordi de vanskeliggør renholdelsen af radiatorerne og kontrollen dermed. Når radiatorerne er opstillede i vinduesfordybningerne, kan de dog ikke undværes, hvis eleverne på den yderste bordrække ikke skal udsættes for strålevarme. Vil man ikke have skabe, må der foran radiatorerne opstilles lave skærme af et stof, der er en slet varmeleder.

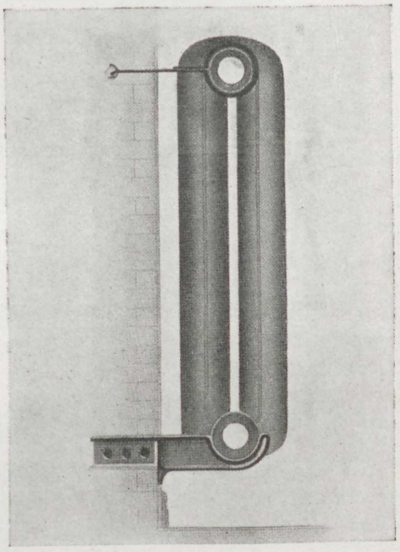


Fig. 101.
Radiator ophængt paa konsoler.

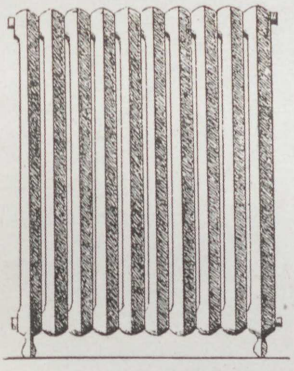


Fig. 102.
Radiator opstillet paa fødder.

Det varme vand cirkulerer i et lukket rørsystem, der er helt fyldt dermed; drivkraften er ligevægtsforandringen, der opstår, når vandets vægtfylde ved opvarmningen i kedlen formindskes, idet det kolde vand synker ned, og det varme vand stiger. I husets kælder findes kedlen, fra dens øverste del udgår et rør, stigrøret, op til tagetagen (se fig. 103); det står i forbindelse med en beholder, ekspansionskarret, der er nødvendigt for at udligne det skiftende tryk i ledningerne. Fra stigrøret udgår skråt nedad løbende rør, fordelingsrørene, hvorfra igen udgår lodret nedadgående rør, faldrørene; disse fører vandet til radiatorerne, som vandet, efter at have gennemstrømmet dem, forlader gen-

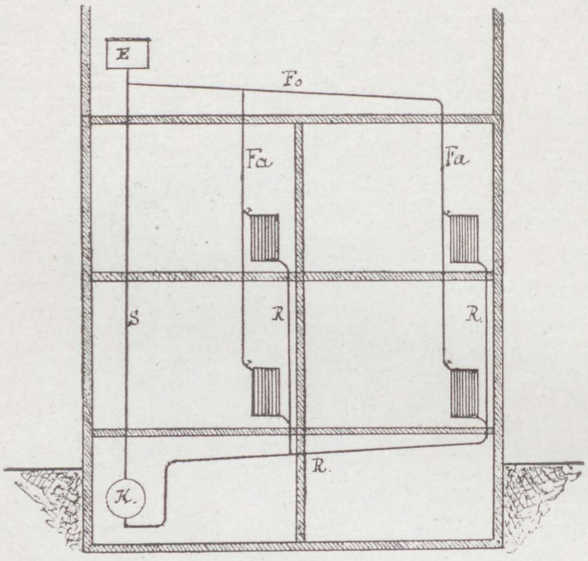


Fig. 103.
Diagram af et varmtvandssystem. *K.* kedlen. *S.* stigrøret. *E.* ekspansionskarret. *Fo.* fordelingsrøret. *Fa.* faldrørene. *R.* returrøret.

nem returrørene, der samler sig i et hovedrør, som indmunder i kedlens nederste del. Ved faldrørenes indtræden i radiatorerne og returrørenes afgang fra dem findes skrueventiler, så at hvilkensomhelst radiator kan udskydes af ledningen.

Næsten samme værdi har *opvarmningssystemerne med lavspændte dampe*, der arbejder med et damptryk på højst $^1/_2$ atmosfæres tryk, men også kan have mindre tryk, lige ned til $^1/_{20}$ atmosfære. Dette system har den fordel, at det er 15—20 pCt. billigere i anlæg end varmtvandssystemet, dampovnene bliver hurtigt allesammen opvarmede og om fornødent igen afkølede. Men ovnenes temperatur kan aldrig blive lavere end 100° C., de giver altså stærk strålevarme og kan give anledning til støvsvidning. Man lader dampen træde ind foroven i radiatoren og ud forneden; men kun hvis der vedligeholdes

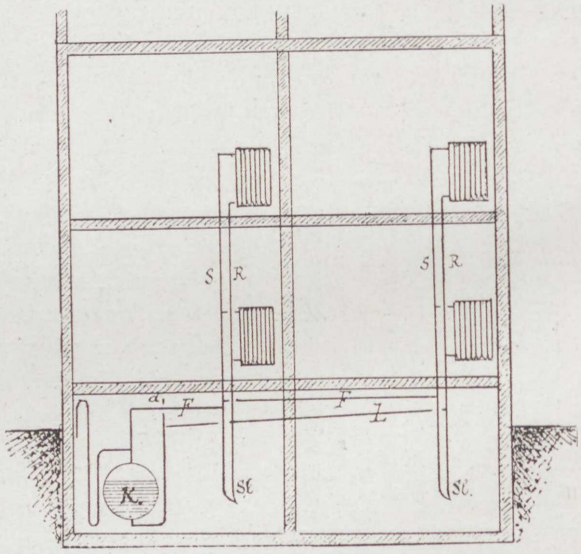


Fig. 104.
Diagram af opvarmningsanlæg med lavspændte dampe. *K.* kedlen; *F.* fordelingsrørene, hvorfra stigrørene (*S*) går op til ovnene. Gennem returrørene (*R*) forlader dampen atter ovnene. Fortætningsvandet samler sig i sløjferne (*Sl*), og den luft, der samler sig i ledningen, ledes gennem røret *L* og udtømmer sig gennem åbningen *a*.

fuld drift i anlæget, fordeler varmen sig jævnt i hele radiatoren, ellers samler luften, der er tungere end dampen, sig i de nederste dele. Forsøg, der er gjort med at lade luften og dampen blande sig (luftomvæltningssystemet, *Körting*) ved at lade dampen træde ind forneden i radiatoren, har ikke givet tilfredsstillende resultater, og indretningen af dette system må frarådes. Varmen i ovnene kan kun reguleres lokalt, ikke fra fyrpladsen, da dampens temperatur ikke kan nedsættes. Sammen med mekanisk ventilation (pulsion) er systemet dog ret brugbart. Det kan bruges på samme måde som varmtvandssystemet, enten med lokale radiatorer alene eller med forvarmet lufttilførsel. Dampkedlen findes i kælderen (se fig. 104); fra den udgår vandrette rør ud i bygningen, og fra disse stiger lodrette rør op gennem etagerne (stigrør) til radiatorerne, fra hvilke returrørene atter går lodret ned til kælderen, hvor de føres hen til kedlens bund.

Varmluftsopvarmingen adskiller sig i ingen henseende fra et termisk ventilationsanlæg (fig. 92). Til opvarmning af luften, der skal føres til stuerne, brugtes tidligere ildovne (kaloriferer), men de er forkastede, fordi de let bliver utætte og svider støvet. Hyppigst bruges nu dampovne, sjældnere varmtvandsovne. Varmluftssystemet er det, der er nøjest knyttet til bygningen; er der nogen fejl i dets indretning, er den derfor vanskeligst at rette. Der er store driftsudgifter forbundet med det, når det skal besørge ventilationen alene med varmen som drivkraft, og i blæstvejr slår det ikke til i stuer, der er udsat for vejret.

Ethvert centralopvarmningssystem med friskluftstilførsel er kostbart at indrette, fordi friskluftsledningerne fordyrer byggearbejdet betydeligt. Den fuldkomneste ventilations- og varmeindretning er utvivlsomt varmtvandsopvarmning med mekanisk tilførsel af frisk luft, der forvarmes af små ovne i små luftkamre, et for hver skolestue, og lokale radiatorer i skolestuerne til brug i koldt vejr. De små luftkamre skal hvert især have en blandingsventil, som kan tilføre mer eller mindre kølig luft fra det fri til den enkelte stue. Kan man ikke ofre så meget på opvarmningsanlæget, må det tilrådes at henlægge hele opvarmningen til skolestuens radiatorer, som forsynes med gode automatiske reguleringsapparater, hellere end at have et varmluftssystem, der ofte ikke magter den opgave at opvarme stuerne tilstrækkeligt eller frembringer overhede.

KAPITEL XII.

Renholdelsen.

I den hygiejniske triade: lys, luft og renlighed, er det sidste led ikke det mindst vigtige, og dog var det det sidste, der skete fyldest i skolen, egentlig først, da frygten for tuberkulose påtvang samfundet sine krav om renlighed i offentlige bygninger. Man skulde for resten synes, at det er en selvfølgelig sag, at en skole skal holdes ligeså ren og ordentlig som et velholdt hjem. Nu er renholdelsen gennemgående tilfredsstillende i vore skoler, og der findes gode ministerielle bekendtgørelser derom.

Støvet har fra gammel tid været en plage i skolen, i den grad endog, at poesien har gjort støvet til sindbillede på pædagogisk pedanteri. Støvet skriver sig fra det med fodtøjet indbragte vej- og gadesnavs og fra gulvsprækker og indskud, hvis gulvet ikke er tæt; det hvirvles op ved skoleungdommens raske færden i skolestuerne. En del støv indbringes udefra gennem vinduer eller ventiler, og noget kommer fra menneskene, fra deres klæder, fra afskalning af hud osv. Frygten for, at støvet som bærer af bakterier skal rumme en smittefare, er overdreven, thi det er bevist, at bakterieholdigt støv meget sjeldent hvirvles så højt op, at det kan blive indåndet, navnlig gælder det støv, som indeholder tuberkelbakterier, endog i stuer, i hvilke der lever lungetuberkuløse personer. De bakterier, der findes i støvet, er næsten altid uskadelige, og der tillægges nu ikke smitteoverførelse ad den vej den betydning som tidligere. (Se smitsomme sygdomme pag. 117). Men da muligheden af sådan smitteoverførelse ikke helt kan benægtes, og da støv i indåndingsluften irriterer svælgets og strubens slimhinder og er skadeligt for lærerne, som skal tale meget, må støvet bekæmpes så meget som mulig.

Eleverne skal rense deres fodtøj i forstuen; det bedste værn mod indførelse af snavs er brugen af skiftesko, men skal dette nytte noget, må fodtøjet skiftes før og efter hvert frikvarter. Skolefolk vil muligvis kalde det uigennemførligt; men i en stor sekundærskole i Bern har jeg set det gennemført, og skiftningen tog en overraskende kort tid. Da største delen af støvet kommer fra gulvene, må disse som ovenfor fremstillet være tætte, jævne, lette at holde rene og daglig renses ved afvaskning med våd gulvklud.

Behandlingen af gulvet med »*dustless oil*« (støvdæmpende olie) har til hensigt at hindre gulvstøvet fra at rejse sig. Det er en *ikke tørrende,* ikke flygtig, lugtfri mineralolie, som stryges på gulvet, efter at dette er skuret med varmt sodavand og igen er blevet helt tørt. Man påfører så megen olie, som gulvbrædderne vil drikke, med et der-

til indrettet apparat, der består af en blikbeholder, hvis bund dannes af en tyk, svampagtig filtmasse; beholderen fyldes med olien, og filten suger sig fuld deraf. Det hele er forsynet med et skaft, så at det kan røres som en kost (fig. 105). Den olie, der efter et døgns forløb ikke er helt trukket ind, tørres af med en tør gulvklud. Det støv og snavs, som falder på et således behandlet gulv, opsuger en del af olien og bliver derved så tungt, at det ikke kan hvirvles op; når gulvet fejes — en blød piassavakost skal bruges — lægger fejeskarnet sig i triller foran kosten og kan let fejes sammen. Skøndt fejningen foregår »tørt«, rejser der sig intet støv og lægger sig intet støv på bohavet. Denne virkning af olien holder sig uforandret i 2 måneder, men efter forløbet af denne tid bør olien fornyes; længere tid end 3 måneder må der absolut ikke være mellem oliéringerne. På linoleum, linotol, xylolith o. l. kan dustless oil ikke bruges, da disse stoffer ikke indsuger olien. Dustless oil dæmper støvfaldet overordentlig, hvad forsøg, som prof. *Dunbar* har ladet foretage i hamburgske skoler, har godtgjort; men den *gør ikke afstøvning af bohavet overflødig*, ti støvet skriver sig også fra andre kilder end gulvet. I de københavnske kommuneskoler har den været brugt i en halv snes år, og den har haft en forbløffende indflydelse på luften dér. Tidligere slog en ækel, vammel støvlugt én imøde, såsnart man satte foden indenfor skolens døre; den forsvandt ganske, da gulvene blev oliérede.

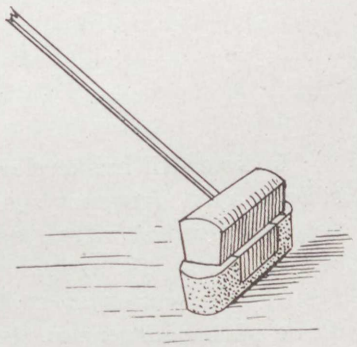


Fig. 105.

Gulve, der er behandlede med dustless oil, skal ikke vaskes, undtagen forud for hver oliéring. Ved den første oliéring går der 1 liter olie til 3 m^2 gulv; ved de efterfølgende kun 1 liter til 5 m^2.

Dustless oil går ofte under det fejlagtige navn: »støvbindende olie«; fra dette navn skriver vistnok den påstand sig, at olien med snavset danner en skorpe på gulvet, der ikke lader sig fjerne ved fejningen. Det er ikke rigtigt, og det kan man sige sig selv, da olien ikke er tørrende (ɔ: ikke er en fernis). Men gulvene får, hvis eleverne ikke bruger skiftesko, en grå farve, der ikke er klædelig; godt er det heller ikke, at sytøj og papir, der falder på gulvet, bliver snavset og fedtet. Olien fedter lærerindernes kjoler til — men det kan jo afværges ved fodfri kjoler. I den nærmeste tid efter oliéringen er gulvene noget glatte, og gulvene i gymnastikhuse eller trapperne må derfor ikke behandles med olien.

Dustless oil har gode egenskaber; men brugen af den er kun et surrogat for grundig gulvvask. I skoler som den københavnske kommuneskole, hvor der er formiddags-, eftermiddags- og ofte aftenundervisning, og hvor rengøringen må foregå sent tildags, er det dog forsvarligt at lette rengøringen ved hjælp af den.

Til renholdelsen af skolestuen hører også vinduespudsningen, som mindst må ske 8 gange årlig, bedre hver måned; snavsede vinduesruder holder 20—30 pct. af lyset tilbage.

KAPITEL XIII.

Skolebade.

I skoler, til hvilke eleverne kommer fra fattige eller mindre godt stillede hjem, fremmer skolebade børnenes sundhed, har pædagogisk betydning ved at vænne dem til renlighed med deres person og forbedrer luften i skolestuerne, både fordi ildelugtende afsondringer fjernes fra børnenes legemer, og fordi børnenes undertøj skiftes hyppigere, da de på badedagene næsten altid møder med rent linned. I enhver folkeskole bør der være bade, ikke mindst i landsbyskolen, ti den personlige renlighed forsømmes gennemgående så meget af vor landbefolkning, at denne samfundsklasse mere end nogen anden trænger til fra barndommen af praktisk at oplæres i nytten, nødvendigheden og behageligheden ved at holde sit legeme rent.

I den højere skole indrettes skolebadene bedst som kolde eller kølige styrtebade, der gives efter gymnastiktimen. Jeg må her advare stærkt mod den uskik om vinteren at give eleverne styrtebade med det kolde vand fra vandledningerne. Forskellen mellem den efter gymnastikken varme huds temperatur og vandets er for stor, den bratte afkøling er ikke sund, kan give rheumatiske tilfælde og nervesmerter hos mindre robuste elever. Douchen bør være ca. 15° C., den vil da føles som behagelig kold, og der må derfor på doucherne findes blandingshaner, hvilket let kan indrettes, når der er varmtvands- eller dampopvarmning i skolen.

I folkeskolen lader man badene gå ind som et led i ugens skema. Den første by, der indførte skolebade, var Göttingen (1885), allerede 1887 indførtes de i Odense, og i 1889 vedtog Københavns borgerrepræsentation efter forslag af prof. C. Lange at indrette bade i en ny skolebygning, som blev taget i brug 1891.

Man har ivrigt diskuteret spørgsmålet, om badningen i folkeskolen skal være frivillig eller tvungen; i København er den på papiret frivillig, men forholdene har udviklet den fornuftige praksis, at fritagelse for badning kun gives efter lægeattest. Her som overalt, hvor skolebade er indført, har det vist sig, at det alt overvejende flertal af både forældre og skolebørn lærer at sætte pris på dem; skulde en uforstandig fader eller moder sætte sig imod, at deres barn får bad på skolen, vil jeg råde til, at man gør som i en skole i Paris: man indbyder forældrene til engang at overvære badningen, så går uviljen over. Skoleloven af 29. 3. 1904 giver hjemmel for, at badning optages i læseplanen, og jeg kan kun tilråde, at badningen gøres obligatorisk, selvfølgelig forsåvidt der ikke foreligger lægeattest for, at barnet ikke kan tåle badene på grund af en bestemt svaghed. Børn med vædskende eller smitsomme hudsygdomme eller med rigeligt utøj skal ikke have adgang til badene; men de skal overhovedet ikke modtages på skolen. Under menstruationen skal de unge piger selvfølgelig fritages for bad (uden lægeattest). Den mindre gode skik har fået borgerret i de fleste byer, også i København, at badningen forestås af skolebetjenten eller dennes hustru; i de frederiksbergske kommuneskoler er der en kyndig bademester og badekone, og således burde det være overalt i de større byer; men desuden bør klassens lærer eller lærerinde være tilstede ved badningen, for at god orden og sømmelighed kan blive overholdt.

Den bedste form for skolebade er det lunkne brusebad; det er det billigste både i indretning og drift, der bruges til hvert bad kun 10—20 l vand; badeindretningen er langt lettere at gøre ren, end badekar er, badningen tager kort tid, og når der er rigeligt med bruser, kan mange børn bade på én gang. Vandet skal være 32° C., noget varmere for de yngste børn, dog aldrig over 35° C. Når skolen har centralopvarmning med damp eller med varmt vand, er det let at skaffe vand af den ønskede temperatur til bruserne ved blandingshaner, der er forsynede med termometre (eller termostater), dog bør dampen eller det varme vand fra ledningerne først føres til en kedel, i hvilken det vand, som føder blandingshanerne, holdes på en temperatur af 50° C., for at uheld ikke skal ske med tilstrømning af for hedt vand til bruserne. Blandingshanerne skal indstilles af den, der leder badet, og må aldrig røres af børnene.

Til badet udleveres sæbe, bedst blød halvflydende sæbe, i en lille skål til hvert barn, og en lille knytte fiber eller indpakningsspån, hvormed huden kan skruppes af; badebørster til fælles brug må ikke findes. Håndklæder bør også udleveres, det fordyrer ganske vist badet en del; men giver skolen gratis bade, må skridtet hellere gøres helt

ud, og håndklædet gives med, ti det kniber tidt for fattige hjem at skaffe det. Kamme, badehætter — der er nødvendige for pigerne — må ej heller være fælles, men skal medbringes af børnene.

Badet går for sig på den måde, at et hold børn, svarende til det antal bruser, der findes, afklædte træder ind under hver sin bruse, sæber sig ind og vasker sig, medens det varme vand risler ned over kroppen. Findes der særlige fodbruser, afvaskes fødderne først. Badet ender med en kølig douche på 18—20° C.

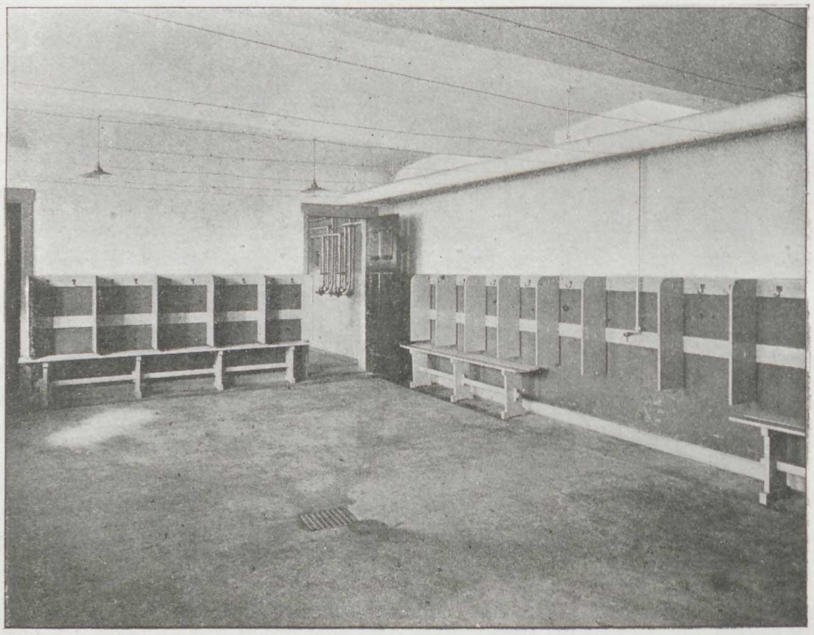


Fig. 106.
Påklædningsrummet i skolen på Duevej.

Badstuen lægges som oftest i kælderen, nær ved opvarmningskedlen, og er kælderetagen tilpas høj til loftet (mindst 3 m) og lys, kan intet indvendes derimod. Der skal foruden baderummet være et afklædningsrum; i dette skal findes de nødvendige bænke til brug under afklædningen og knager i væggen oven over. Det må tilrådes at inddele siddepladserne i båse ved hjælp af lette træskillevægge, så at de badende børns tøj ikke kan komme i berøring med naboernes. Det er nyttigt at have to afklædningsrum, for at det hold, der har badet, straks kan afløses af det næste. For at lette opsigten kan man have lave skillerum mellem afklædningsrummet og baderummet. Baderummet skal have vandtæt gulv med afløb, bruserne skal være så talrige, at de enkelte badehold kan være-

store, for at badningen kan udføres i kort tid. Med vore sædvanlige elevtal pr. klasse bør der være 15—16 bruser, en klasse kan da bade i ca. $^3/_4$ time. Til den kolde overbrusning bør der være en særlig stor bruse, som børnene går ind under, når de har fuldendt afvaskningen. Herhjemme er der ofte indrettet særlige fodbruser til fodvask; simplere og billigere forekommer mig det franske system, ved hvilket der i gulvet under hver bruse findes en flad, skålformet fordybning med afløb i bunden. Når et holds badning begynder,

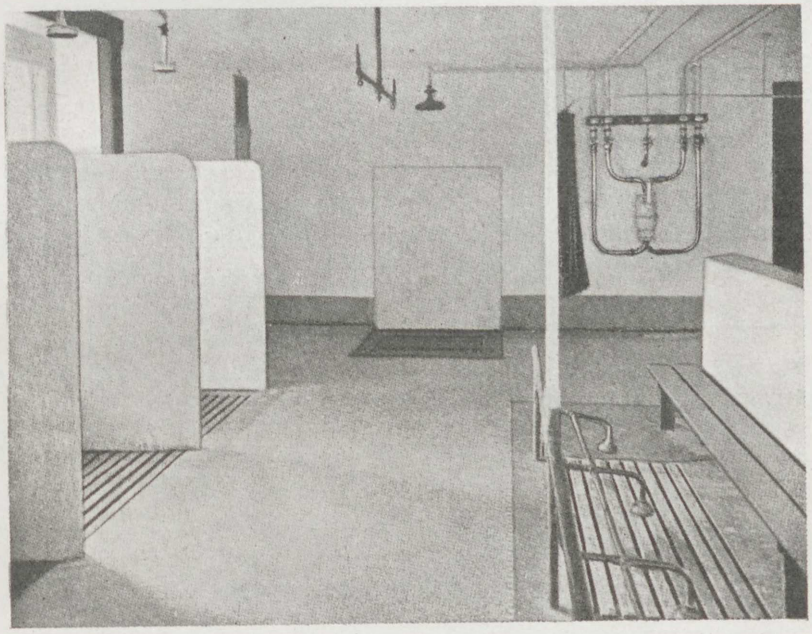


Fig. 107.
Baderummet i skolen på Frederikssundsvej.

lukkes der for afløbet, og det fra huden strømmende vand samler sig i fordybningen; når kropvasken er udført, vaskes fødderne i dette vand. Såsnart afvaskningen er endt, åbner bademesteren på én gang for alle afløbsventilerne, og det brugte vand løber bort, hvorefter der gennem alle bruserne sendes en kølig afskylningsdouche. Temperaturen i påklædningsrummet skal være 19—21° C., i baderummet 21—22° C.

I udlandet indretter man ofte badeceller for hvert enkelt barn, navnlig i pigeskoler, hvor der findes elever, der er ude over barnealderen. Man siger, at det fremmer lysten til at bade, fordi de unge piger generer sig for hinanden. Her i landet, hvor folkeskolen slutter inden det fyldte 15de år, mener jeg sligt unødvendigt.

I København gives bad hver 14de dag; det er for sjeldent, et bad

om ugen burde være reglen. De yngste klasser (under 8 år) lader man ikke bade, fordi de har så megen hjælp behov ved af- og påklædning. Udgiften til et bad har hidtil i København været $4^2/_3$ øre, dog uden at forrentning og amortisation af anlæget er medregnet. På Frederiksberg, hvor der gives hver badende elev et rent håndklæde, og hvor der er et særligt badepersonale, koster et bad $7^2/_3$ øre.

I kystbyer og hvor der nær ved skolen findes en stor indsø, skal brusebadene om sommeren afløses af søbade, og svømmeundervisning både for piger og drenge knyttes dertil. Svømmeundervisningen gives da i de timer, der ellers bruges til gymnastik eller sport. Der findes ingen sundere legemsøvelse, ingen, der mere fuldstændigt tager legemets muskulatur i virksomhed, end svømning. Udspringet, dykning, svømning under vandet udvikler børnenes dristighed, og redningsøvelserne opøver dem i hjælpsomhed mod næsten. Det hele foregår i fri luft og morer børn mere end nogen slags gymnastik. På kontinentet indretter man med stor bekostning svømmebassiner; i vort land med dets udstrakte kyster skulde der ikke findes nogen skole nær ved stranden, der ikke giver nogle timer om ugen til svømning hele sommeren igennem. Københavns kommune har stor ære af de udmærkede svømmeanstalter, den har indrettet for sine skolebørn, og af den interesse, skoledirektionen viser svømmeundervisningen.

KAPITEL XIV.

Vanddrikningen.

Hvad enten skolen får drikkevandet fra en vandledning eller fra en vandpumpe, er det indtil for få år siden altid blevet budt eleverne af et metalbæger, der til fælles brug hængtes op i en kæde ved siden af vandhanen eller posten på legepladsen. Selv skoledrenge, hvis renlighedssans almindeligvis ikke er højt udviklet, vægrer sig ved at drikke af dette fællesbæger og foretrækker at drikke af vandstrålen, hvad der fører til, at munden sættes til vandtuden. Det fælles drikkebæger såvel som drikning af vandtuden giver så rig lejlighed til overførelse af de mange smitstoffer, som mund og svælg kan indeholde, at skolerne gør sig skyldige i en grov hygiejnisk forsyndelse ved ikke at sørge for, at eleverne kan få den drik vand, de trænger til, uden at udsættes for at få en sygdom i tilgift.

Der er nu opfundet flere smittefri drikkeindretninger til skolebrug, der alle har det tilfælles, at de byder vandet i en stråle, som den drikkende skal føre munden hen til. Strålen kommer ud af en kort tud, der ikke kan nås af munden og går skråt eller lodret op

fra bunden af en kumme med afløb. Der findes indretninger, hvorved man kan åbne for vandstrålen; når man vil drikke (fig. 109); men man kan også lade vandstrålerne spille hele frikvarteret igennem (fig. 108). Alle disse indretninger forudsætter tilstedeværelsen af

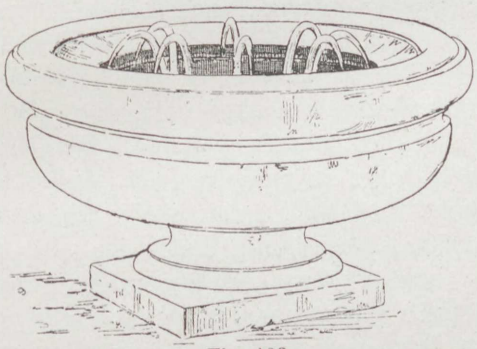


Fig. 108.
Drikkefontæne.



Fig. 109.
Shanks drikkefontæne.

en trykledning og har den fejl, at vand fra den drikkendes mund kan dryppe ned på tuden. Selv om dette næppe medfører smittefare, er det dog uappetitligt. Jeg foretrækker derfor Dr. *E. Lundsgårds* model, der ovenikøbet er simpel, billig og kan opsættes på enhver vandhane (se fig. 110). Den består af et nedadvendt bæger, der som en krave sættes om det nedadbøjede udløb af en almindelig rørformet vandtud. Vandet kommer med faldende stråle ud fra midten af bægeret, og dette beskytter vandtuden mod enhver berøring af den drikkendes læber. Denne indretning kan også uden vanskelighed forbindes med tuden på en vandpumpe, når vandet pumpes op i en lille beholder med afløb og tud i bunden, på hvilken bægeret fastgøres. Sådanne bægre burde findes på *alle* vandhaner i en skole.

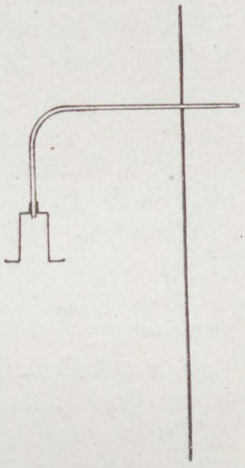


Fig. 110.
Dr. *Lundsgårds*
drikkeindretning.

Iøvrigt vilde den simpleste løsning af vanddrikningsspørgsmålet være, at hver elev blev forpligtet til at medbringe sit drikkebæger — ligesåvel som lommetørklæde, gymnastiksko og lign.

KAPITEL XV.

Legepladsen.

Legepladsens størrelse bør beregnes til 3—4 m^2 pr. elev — mindst dog 200 m^2. Men i byer, hvor byggegrunden har stor værdi, kan der i store skoler gås ned til 1,70 m^2 (Københavns kommuneskoles mål). Dog må man være klar over, at der er trængsel på en legeplads, som ikke er større. Ca. $^1/_{10}$ af pladsen skal overdækkes med tag, og det må tilrådes at lade taget udgå fra en mur og forsyne det overdækkede ly med sidevægge i den nederste halve højde samt at lade tagskægget springe stærkt frem, alt for at give beskyttelse mod ondt vejr. Den åbne side må ikke vende imod den mest udsatte vejrside. Der skal falde godt sollys på legepladsen og være læ mod de kolde vinde; er den rummelig, må nogen beplantning tilrådes. Der skal være godt fald fra den og afløb. I schweiziske drengeskoler findes der ofte på legepladsen gymnastikapparater, som eleverne efter egen lyst kan bruge, og det morer dem øjensynligt. Pladsen skal holdes godt ren og må ikke støve. Den kan dækkes enten med grus eller med asfalt, en lille plads bedst med asfalt. Er pladsen gruset, skal den om sommeren vandes flere gange daglig; er den asfalteret, skal den afskylles hver dag.

Til uendelig gavn og glæde for eleverne er det, om skolen har en større sportsplads. Har skolen en landlig beliggenhed, bør der altid sørges derfor; indenfor de store byer vil det i reglen kun blive til et fromt ønske derom.

Efter at have gennemgået fordringerne til skolehusets hygiejniske indretning og påvist nødvendigheden af, at de efterfølges, er der grund til at nævne, at det herhjemme ikke er usædvanligt, at private skoler med et endog stort elevtal indrettes i almindelige beboelseshuse. Det vil efter det i det foregående sagte forstås, at de vigtigste hygiejniske forpligtelser, som den, der leder en skole, har overfor sine elevers helbred og sundhed, krænkes under disse forhold. Skolestuerne er sjældent tilstrækkelig store, aldrig tilbørlig høje, belysningen utilstrækkelig, korridorerne mørke og smalle, opvarmningen uhensigtsmæssig og luftfornyelsen nul udover den, der kan skaffes ved vinduesoplukning. Tilbørlig stor legeplads er det oftest svært at skaffe, klosetforholdene er uheldige. Det må stærkt beklages, at der ikke findes et offentligt tilsyn, der skal godkende de private skolers lokaler og føre tilsyn med de hygiejniske forhold der. *Axel Key* siger: På samme måde som der er forbud mod at sælge sundhedsfarlige levnedsmidler, skulde

der være forbud mod, at nogen udbød undervisning i skolelokaler, der kan blive til skade for de børns sundhed, som søger skolen.

Hvad her er sagt om visse private skoler, gælder i endnu højere grad om de undervisningsanstalter, der går under navn af »kursus«.

KAPITEL XVI.

Skolebordet.

Den siddende stilling er ingen hvilestilling, medmindre stolen giver legemet en meget magelig understøttelse i tilbagelænet holdning. Den ranke legemsholdning, som må forlanges af eleverne ved undervisningen, vedligeholdes kun ved en uafbrudt virksomhed af kroppens, navnlig af ryggens muskler, og træthed indfinder sig efter en tids forløb ligesom ved andet muskelarbejde, ja endog hurtigere, fordi det er de samme muskler, der uden afløsning gør tjeneste. Når rygmusklerne bliver trætte, synker kroppen sammen, organerne i bryst- og bughule trykkes, brystkassens bevægelser og dermed både åndedræt og blodomløb hæmmes. Da allerede under stillesidden disse funktioner foregår langsommere og svagere end i oprejst stilling og under bevægelse, er sammensynkningen i dobbelt grad af det onde. Skolebarnet, som mange timer igennem skal sidde på skolebænken, trættes af den siddende stilling, hvis den er ubekvem; når et barn forfalder til ugidelige, uvane stillinger, er det som oftest, fordi det er træt af den lange sidden — eller af undervisningen. Skrivning og tegning, der udføres med højre hånd, forleder som alle ensidige bevægelser til skæv legemsholdning, og dette kommer stærkere frem, hvis barnet er træt, og hvis det skolebord, der arbejdes ved, ikke er vel afstemt efter barnets legeme eller ikke giver det den fornødne støtte. Af disse betragtninger fremgår det, hvormegen vægt der må lægges på skolebordets form og forhold. Ved »skolebordet« forstås i denne sammenhæng det med bænken sammenbyggede bord.

I rank *stående stilling* hælder bækkenet så stærkt forover, at ledfladen på korsbenet viser skråt *fremad* (se fig. 57); denne hældning af støttepunktet for den bevægelige del af hvirvelsøjlen er det, som for afbalanceringens skyld frembringer rygradens normale krumninger: lændesvajet, krumningen bagtil af ryggen og fortil af halsen. I *rank siddestilling* på vandret sæde formindskes denne bækkenhældning så meget, at korsbenets ledflade kommer til at ligge næsten vandret, fordi lårets bøjemuskler strammes og trækker sædeknortene fremad, når låret bøjes op mod bækkenet (se fig. 111). At bækkenet ikke bliver vippet endnu

mere bagover, forhindres af ryggens strækkemuskler, der holdes spændte under den ranke holdning. Sammen med bækkenhældningen forandres rygsøjlens krumninger: lændesvajet afflades og flytter sig højere op, til grænsen mellem lænde- og ryghvirvlerne, og hele rygsøjlen hælder noget fremad. Denne legemsholdning er ret gunstig for åndedræt og blodomløb, men intet skolebarn kan blot 5 minutter i træk holde den ud uden at trættes; desuden er øjenafstanden fra bordet for lang, skal der arbejdes ved bordet, bøjes derfor hovedet forover, og begyndelsen er gjort til, at kroppen synker sammen. Når nu rygmusklerne slappes, hindres bækkenet ikke længere i at synke tilbage, korsbenets ledflade kommer til at vise bagtil og spidsen af halebenet støder tilsidst mod bænkesædet; rygraden krummer sig i en stor bue bagtil, og i reglen søges hvile ved at støtte albuerne på lårene, men derved føres skuldrene fremad og rygmusklerne slappes endnu mere (se fig. 111). Tilstedeværende skævheder forstærkes overordentlig meget og tegner sig som store sidebuer, brystkassen synker nedad, mellemgulvet presser på underlivsorganerne, og alle de ovennævnte ilde følger indtræder. Alt dette er stærkest, jo yngre børnene er, og jo mere slap og svag deres muskulatur er.

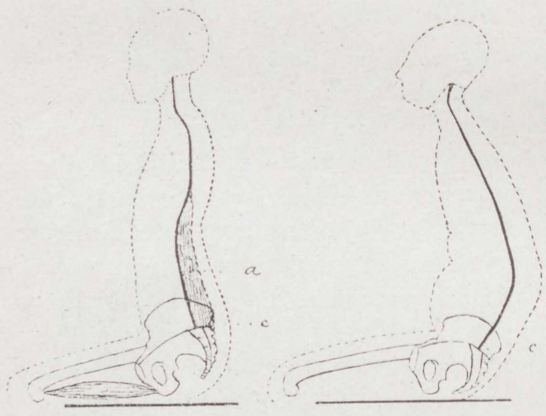


Fig. 111.

Skematisk tegning, der viser rygsøjlens krumning og bækkenets hældning ved sæde på vandret underlag i rank og sammenfalden holdning. Ryglinjen er tegnet efter Schulthess diagrammer (Zeitschrift f. Schulhyg. Bd. 9). (*a*) Ryggens strækkemuskler. (*b*) Lårets bøjemuskler. (*c*) Korsbenets øverste ledflade.

At eleverne forfalder til at sidde sammensunkne og rundryggede må forhindres af skolebordet. Men det forskellige skolearbejde: læsning, skrivning eller mundtlig undervisning kræver ligesom hvile hver sin legemsholdning, som skolebordet skal være afpasset efter, og under dem alle skal legemet have tilbørlig støtte, så at træthed ikke fortidig indtræder.

Ved læsning og mundtlig undervisning skal eleverne sidde i rank holdning, thi kun da er brystkassens og underlivets bevægelser fri. Lændesvajet må derfor ikke være udslettet, selv om det ikke kan være så stærkt udtalt som i stående stilling, og ryggen skal støttes af et

rygstød, som aflaster rygmusklerne og modarbejder skæv holdning. God støtte giver et rygstød kun, når det er noget hældet tilbage, mindst 15°, dog heller ikke mere, og når det næsten når op til det sted, hvor ryggen naturligt bøjer fremad, hvilket er i højde med midten af skulderbladet; højere end til lidt over nederste spids af skulderbladet bør dog rygstødet ikke nå, da armenes fri bevægelser ellers hindres. Lændesvajet, der er så vigtigt for strækningen af hvirvelsøjlen, bevares ved et lavt tværløbende fremspring, der skal ligge lidt højere end lændesvajet ligger i oprejst stilling; under dette fremspring skal rygstødet trække sig så meget tilbage, at krydsbenet ikke kan støttes derimod, da lændens fri bevægelser i så fald hindres. — En østrigsk læge, *L. Piesen,* fraråder at bruge rygstød med lændefremspring, fordi han mener, at der kan udskille sig æggehvide i urinen som følge af den svajede holdning af lænden. Hos unge mennesker udskilles der undertiden efter stærk legemsbevægelse, og når i nogen tid ryggen holdes i *meget stærkt svajet stilling,* æggehvide i urinen, som atter forsvinder i roligt leje og når rygsvajet ophæves. Men at den lette svajning af lænden, som det lille fremspring på ryglænet giver, skulde have denne følge, er ikke bevist og ikke sandsynligt.

Er bænkens sæde vandret, vil eleven, når han læner sig tilbage, snart glide frem på sædet; ryggen krummer da sig i en stor bue og halebensspidsen støder imod sædet. Det er trangen til stillingsforandring, til at strække benene fra sig (strækning i hofteleddet), der er skyld deri. For at modvirke denne tilbøjelighed skal sædet skråne lidt op fortil (6, 7, 8°), så at sædeknortenene synker lidt ned. Når eleven på en sådan bænk sidder lænet tilbage som under mundtlig undervisning eller i hvilestilling, er ryggen strakt og åndedrættet frit. Ved læsning ɔ: under lidt mindre tilbagehældet holdning vil lænden og den tilgrænsende del af ryggen være godt understøttet, og hænderne kan bekvemt med en bog hvile på bordet. Men ved skrivning må hoved og krop bøjes forover, og kun nederste del af lænden vil få støtte. Når voksne sætter sig tilrette ved deres skrivebord, trækker de stolen nær hen til bordet eller lidt under det for at kunne give armene bekvem hvile på bordet under skrivningen uden at bøje sig så meget forover, at ryggen slipper støtten af stoleryggen. Det kan skolebarnet, der sidder i det faste skolebord, ikke gøre, og det kan derfor kun få en bekvem skrivestilling med samtidig støtte af rygstødet, hvis bordpladen rager lidt ind over bænken (*negativ distance*), eller hvis bordpladens bageste rand ligger i samme lodrette plan som forreste rand af bænken (*nuldistance*); men hvis bordet er bygget således, hindres elevens fri bevægelser i bordet meget, ind- og udtræden besværes, og stående stilling i bordet

er umulig. For brugen af bordet udenfor skrivearbejdet er en vis afstand (*positiv distance*) mellem bordets og bænkens lodlinjer langt at foretrække (fig. 112). For at opnå fordelene af de forskellige distancer kan bordpladen indrettes til at skydes frem og tilbage (*bevægelig el. foranderlig distance*), således at der kan fås negativ distance til skrivning og positiv eller nuldistance under andet arbejde. Ved et sådant bord skal kroppen ikke bøjes frem under skrivningen, men ryggen får fuld støtte af rygstødet, hvad der er et stort gode, især for de yngste elever, der så hurtigt trættes af skrivningen og let forfalder til skæve stillinger under dette arbejde. Under andet arbejde og under hvile stilles bordet i positiv distance, eleven har da fuld frihed til alle bevægelser i bordet og kan rejse sig op uden at træde ud af bordet. Men borde med foranderlig distance er dyrere end de andre, og de lastes for, at mekanismen hurtigt slides, at den gør støj, og at eleverne morer sig med at gøre støj med den. Derfor er mange skolemænd imod dem. De er dog de bedste skoleborde, og disse indvendinger mod dem har ikke stort at sige*). Hvis man ikke vil have borde med bevægelig distance, må nuldistance tilrådes, da denne muliggør, at lænden får nogen støtte under skrivningen, og da den ikke hæmmer elevens fri bevægelser så meget — vel at mærke, hvis der er den rette afstand mellem bordpladen og det mest fremspringende parti af rygstødet. Denne afstand, *læneafstanden* kaldet, betinger den fulde udnyttelse af rygstødet; er den for stor, må ryggen ved skrivning fjernes helt fra rygstødet, selv om distancen er nul eller negativ, og er den for lille, klemmes kroppen inde mellem rygstød og bord, og brystet trykkes mod bordkanten. Borde med fast negativ distance er yderst ubekvemme; blot ved en distance ÷ 2 cm. kan eleven dårligt komme ud og ind.

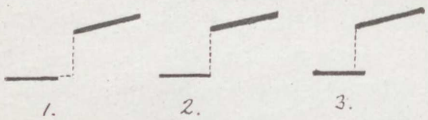


Fig. 112.
Positiv distance (1), nuldistance (2), negativ distance (3).

Af det sagte og af andre let forståelige grunde følger, at et skolebord skal opfylde følgende fordringer:

1) Det skal være enkelt i sin bygning uden skarpe hjørner eller kanter, let at holde rent, stærkt og billigt.

2) Det skal passe til elevens legemsstørrelse, dets enkelte forhold skal passe til elevens legemes forhold; det skal kunne give legemet god støtte og god holdning i den siddende stilling under de for-

*) Skoleinspektør *Dalsgård* i Holbæk, hvor man i mange år har brugt borde med glidemekanisme, har på min forespørgsel udtalt, at man dér aldrig har mærket disse ulæmper.

skellige skolearbejder og lette overholdelsen af den rette øjenafstand fra arbejdet.

3) Det skal være let for eleven at komme ind i og ud af, og det må ikke virke som en tvang mod naturlige, fri bevægelser i den siddende stilling eller trykke elevens legeme.

4) Det skal have et gemmested for elevens bøger o. l.

5) Det må ikke være til hinder for en grundig rensning af gulvet.

Skolebordets enkelte dele. Eleven skal på bænken kunne sidde med knæet bøjet i ret vinkel, sædet og største delen af lårene hvilende på bænkesædet og hele fodfladen støttet på gulvet. *Bænkens højde* skal derfor være lig med målet fra fodsålen til knæhasen, hvilket mål opgives at være $^2/_7$ eller 28—29 pct. af legemshøjden. Denne størrelse, der går igen i alle tabeller over skolebordenes mål, skriver sig vist fra *Landesberger,* der i 1860 foretog et større antal målinger af børn for at bestemme skolebordets målforhold. Men det passer ikke for de yngste skolebørn; ifølge *Godins* meget nøjagtige målinger er målet fra fodsål til knæhas hos børn på $6^1/_2$ år kun $^1/_4$ af legemshøjden, hvad der også stemmer godt overens med andre opgivelser over legemsproportionerne i denne og de tilgrænsende aldersklasser, i hvilke underekstremiteterne er kortere i forhold til legemshøjden end hos ældre børn. For $15^1/_2$ års alderen stemmer Godins mål overens med Landesbergers. Bænkehøjden bør derfor beregnes efter $^1/_4$ af legemshøjden indtil en legemshøjde af 120—122 cm., hvilken svarer til c. 8 års alderen både for drenge og piger. *Bænkedybden* (målet forfra bagtil) skal svare til $^1/_5$ af legemshøjden, så vil sædet og $^2/_3$ af lårene være understøttede. Sædet skal skråne op fortil under en vinkel på 6—8° mod det vandrette plan, dets forreste rand skal være afrundet over en ret stor radius. Sæder, der er udhulede i midten, må frarådes, da de fører sædeknortene fremad og forstærker tilbøjeligheden hos eleven til at glide frem. Rygstødet skal følge med bænken i hele dens udstrækning fra side til side; bænke, på hvilke det som en slags stoleryg udgår fra midten af siddepladsen (f. eks. det tyske Rettigbord), unddrager eleven støtte, medmindre han altid sidder på selvsamme plet af bænken, og er en slags mild tvangsindretning. Rygstødet skal hælde 15° og have et tværløbende lændefremspring, der jævnt går over i rygstødets øvrige flade; nedenfor dette skal rygstødet trække sig så meget tilbage, at sædet og krydset ikke kan støttes imod det. Den simpleste og bedste form for rygstødet er et tværløbende brædt, der slipper i højde med midten af lænden og bæres af to opstandere, således som på den københavnske kommuneskoles bord (se fig. 113). Det skal være så højt, at det når lidt op over nederste

skulderbladsvinkel; større højde er unødvendig, da den selv i hvilestilling ikke udnyttes.

Foruden det her beskrevne rygstød, *det høje ryglæne med tilbagehældning* (reklination), er der foreslået og indrettet mange andre, der i det væsentlige kan samles under to grupper: det ene *krydslænet*, der er lodret med en let fremspringende tværstav langs øverste rand, og som kun når op til nederste lændehvirvel. Det giver kun krydset støtte. Det er forkasteligt, elevernes ryg trættes på en sådan bænk, ligeså hurtig som på en bænk uden rygstød. Det andet er *lændestødet*, der er lodret, når op til eller næsten op til øverste lændehvirvel og støtter lændesvajet med en derefter afpasset mere eller mindre høj tværløbende stav. Sådant et rygstød findes på *Flindts bord* (Holbækbordet) (fig. 114), og det foretrækkes af mange, fordi de mener, at rygmusklerne ved det tvinges til en gavnlig spænding, der opøver deres styrke, og fordi armenes bevægelser er friere end ved det høje ryglæne. Det giver god støtte under læsning, ret god støtte under skrivning, men kan ikke give den udhvilen af ryggen, der bør tillades under mundtlig undervisning og læsning. Ti den preussiske pædagogiske fordring, at eleven under undervisningen altid »til en vis grad skal sidde med stram holdning«*), godkendes forhåbentlig ikke i vore skoler. Det lønner sig ikke at fordybe sig i de øvrige rygstøds-



Fig. 113.
Københavns kommuneskoles bord.



Fig. 114.
Flindts bord. (Holbækbordet).

*) Kemsies u. Hirschlaff: Arbeits- u. Ruhehaltungen. Zeitschrift f. Schulhyg. 1912.

former, der er udtænkte; kun én må omtales, dog ikke honoris causa. Den findes på den bordtype, på hvilken rygstødet er fastgjort på det bagved bænken stående bord; det ses let, at man aldrig kan være sikker på, at den rigtige afstand mellem sæde og rygstød er tilstede, medmindre alle bordene i rækken er boltede sammen, endvidere at højden af rygstødet kun vil passe til bænkehøjden, hvis begge borde har samme størrelse, og endelig, at der må findes afslutningsborde med eget rygstød på bænken, som kun kan bruges sidst i rækken.

Bordhøjden skal være sådan, at eleven let kan lægge hænder og arme op på bordpladen og indtage en fri, utvungen stilling under det arbejde, der skal udføres ved bordet, navnlig skrivning. Er bordet for højt, må skuldrene skydes op, i reglen vil eleven da indtage en skæv stilling med hele højre arm lagt op på bordet, kroppen vredet om til venstre og venstre hånds fingre klamrede til bordkanten. Er bordet for lavt, tvinges eleven til at sidde duknakket over sit arbejde. Den lodrette afstand fra bagkanten af bordpladen til bænkens overflade — *differensen* — lagt til bænkehøjden giver bordhøjden. Differensen skal være så stor som afstanden af den siddende elevs albuled fra bænkesædet, når håndfladen lægges på dette, dog med et tillæg af 3—4 cm., fordi albuen løftes lidt og føres ud fra kroppen, når hånd og underarm lægges op på bordet som til skrivning. Differensens størrelse beregnes som $^1/_6$ af legemshøjden + 3—4 cm. Bordpladen skal skråne nedad mod eleven, for at øjenakserne ikke skal sænkes stærkt, når blikket rettes på skrivebogen, dog ikke mere end at papir og bøger, der lægges på bordet, ikke glider ned. En hældning 1—6 (ca. 10^0) er passende. Den forreste del af bordpladen gøres ofte vandret for at give plads til blækhus, en fordybning til penneskafter og lignende; men det er ikke nødvendigt. Målet af bordpladen forfra bagtil (dybden) skal være så stort, at skrivebogen og den skrivendes hånd og største delen af underarmen kan få god plads, selv når der skrives på bogens nederste linje. Målet fra side til side (bredden) skal være så stort, at der er plads for elevens arme under skrivningen; det må beregnes større ved dobbeltborde end ved enkeltborde, for at de to sidekammerater ikke under skrivningen skal støde albuerne mod hinanden. *Læneafstanden* (se ovenfor) skal være 2 cm. større end kroppens diameter forfra bagtil i albuhøjde under indånding, hvilket *er lig med differensen.*

Under bordpladen opsættes *boghylden,* der skal give tilstrækkelig plads til bøger og anden skolebagage. Den må ikke sidde så dybt eller rage så langt frem mod bænken, at eleven støder knæene mod den; navnlig store, næsten udvoksne elever kan plages så meget af en uheldigt siddende boghylde, at de ikke ved, hvor de skal gøre af deres ben.

Distancen må, hvis den er fast, aldrig være positiv; den faste negative distances uheldige egenskaber er nævnt ovenfor; men et bord med en *lille* fast negativ distance kan dog bruges. Den *foranderlige distance* (glidebordplade, fig. 114) skal til skrivning kunne indstilles på ÷ 3—4 cm., men på + 7—10 cm. (knæets diameter i stående stilling) når eleven står op. Under læsning indstilles bordpladen på nuldistance. For at sikre sig, at bordet er stillet i fuld negativ distance, når eleven skriver, er blækhusets munding gemt under bordpladen, når denne ikke er trukket helt ud. — Glidebordpladen er kun et eksempel på de utallige måder, på hvilke den foranderlige distance skaffes tilveje; men det er af dem alle den bedste. Opfindsomheden har på dette felt været stor. Bevægeligheden er henlagt snart til bordpladen, snart til sædet, snart til begge dele. En meget brugt model er klapbordet, hvor den eleven nærmeste halvdel af bordpladen kan klappes op, og klappen indrettes da ofte til læsepult; det er dog ikke så godt som glidebordet, thi det kan ikke indstilles på nuldistance, barnets fingre kommer let i klemme i det, og hvis klappen er indrettet til læsepult, skænkes der eleverne et altfor indbydende skærmbrædt for snyderi og alskens streger. Alle de andre varianter af klap- og skydemekanismer skal ikke gennemgås, de allerfærreste har overlevet deres opfinder. — Det bevægelige sæde indrettes som klap-, vippe-, sving- eller drejesæde. De yder alle kun den fordel, at eleven kan rejse sig op i bordet, når sædet klappes op, vippes op osv. Under det siddende arbejde er distancen fast. Det bevægelige sæde er derfor, bedømt efter de væsentlige forhold i skolebordet, ganske værdiløst.

Bordet forsynes ofte med *fodbrædt* til støtte for fødderne ɔ: en trærist, der hviler på bordsvellernes øverste del. Hensigten dermed er dels at beskytte gulvet mod det stadige slid af de urolige fødder; dels at kunne forhøje bordstellet uden at berøve børnene fodstøtte, så at læreren ikke skal nødes til at bøje sig langt ned, når han skal se på elevernes arbejde; dels at løfte elevernes fødder op fra fodkulden ved gulvet. Af disse hensyn er det første ikke uberettiget, det andet har kun nogen betydning i de yngste klasser, og det sidste er betydningsløst i et vel indrettet skolehus, fordi fodkulde overhovedet ikke skal findes der. *Imod* fodbrædtet taler, at det fordyrer bordet, at det er svært at holde rent, at det er en hindring ved gulvets rengøring, og at det nødvendiggør en forhøjelse af bordet på 15 cm eller mere, som i nogen grad forringer lyset på arbejdspladserne. Jeg mener derfor, at der ikke skal være fodbrædt. Findes det, skal alle mål for bænke- og bordhøjder tages fra dets overflade.

Materialet, hvoraf skoleborde laves, skal være træ; træborde er de letteste, og er træet godt, er de stærke. Der fremstilles (i Amerika) skoleborde sammensatte af et støbt jernstel med bord-, bænke- og

boghyldeplader af træ; de fleste af disse stel har en altfor snørklet og pyntelig udformning, der danner gode gemmesteder for støv og snavs. Andre jernstel er gjort af vinkeljern; også de har for mange kroge og vinkler, der er svære at rense, og de er desuden hæslige. Alle jernborde er tunge. Bordets og bænkens underbygning skal være enkel uden overflødige udskæringer eller kelinger; Flindts bord er i den henseende mønstergyldigt.

Der bruges nu kun enkelt- eller dobbeltborde; lange borde til mange elever, som de brugtes tidligere, er, hvis bænkene har rygstød, ubekvemme at komme ud og ind af. Enkeltbordene er at foretrække, fordi de giver eleven mere arbejdsro og uafhængighed, fordi de beskytter eleven for mulig smitte fra sidekammeraten, fordi bordets plads i stuen og dets størrelse kan vælges efter elevens individuelle tarv uden andet hensyn, og fordi eleven fuldt ud kan gøres ansvarlig for behandlingen af bordet og ordenen i det.

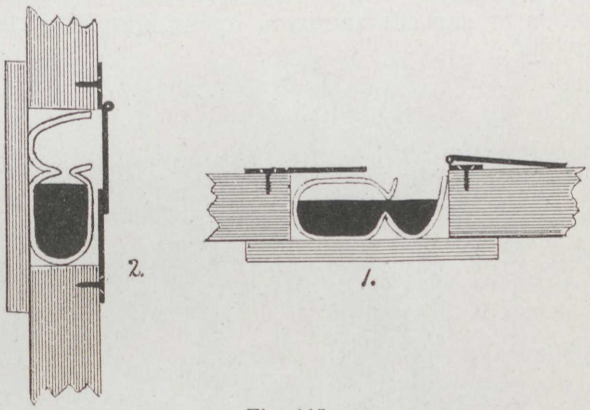


Fig. 115.
Blækhuset i Rettig-bordet. 1. i oprejst.
2. i væltet stilling.

Grundig rengøring af gulvet er så godt som umulig, når bordene står på plads. For at lette rengøringen blev det såkaldte *Nürnberger bord* indrettet til at væltes om på siden; senere er der i Tyskland blevet gjort en påtrængende reklame for et andet væltebord, *Rettigbordet*, og den driftige fabrikant deraf har fået skolehygiejnikere til at gå i borgen for, at dette bord er det ideale, det eneste, en skole bør forsynes med. Rettigbordet har fast nuldistance, højt, stoleryglignende, tilbagehældet rygstød og væltes over en ganske betydningsløs hængselsmekanisme. Der er altså intet usædvanligt i det. At lægge et bord om på siden under rengøring er ingen ny opfindelse, det har mangen rengøringskone gjort, før Rettig fandt på sit bord; det eneste ny i væltebordene er blækhuset, der er formet således, at blækket ikke kan løbe ud, når bordet væltes (se fig. 115). Mod væltebordene kan rettes forskellige anker: bordpladerne smudses til under gulvrengøringen, og er der bevægelige dele i bordet, kommer de let i uorden. *Flindts* bord er af hensyn til bordpladens bevægelsesretning indrettet til at væltes fremover, idet svellernes forreste flader er afsmigede nedad

mod gulvet og dér forsynede med almindelige bordbensruller, på hvilke bordet let kan rulles frem, når bordet løftes ved et tag i rygstødet. Langt større lettelse skaffes der ved rengøringen, når alle bordene let kan skydes til den ene side af gulvet, hvad der bruges mange steder i Schweiz: bordene i en bordrække er skruede fast på to lange skinner, der på undersiden er forsynede med ruller. Opfindelsen siges at være gjort af en skolebetjent i Genf og præges tydeligt af, at opfinderens tanker ikke har rakt videre end til gulvvasken, thi en sådan fast forening af bordene gør ombytning af dem så vanskelig, at dette system må frarådes. Ruller kan sættes under bordene, uden at de er skruede sammen, og hvis man frygter for, at eleverne skal

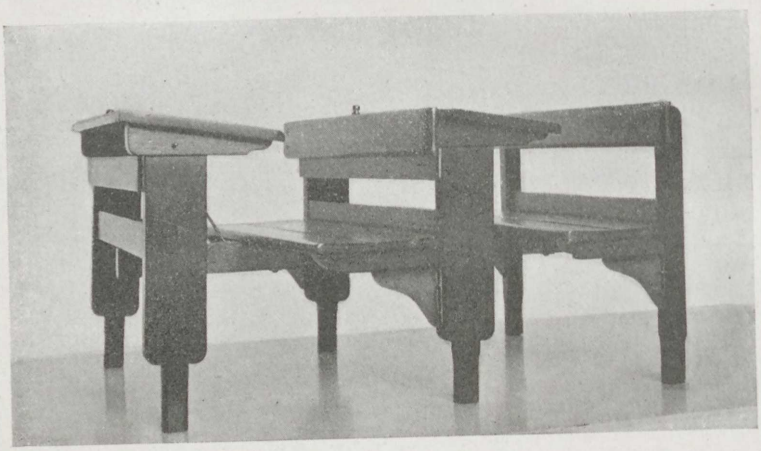


Fig. 116.
Langkildes svelleløse bord.

more sig med at køre med bordene, kan en lignende indretning bruges som den, *A Lickroth & Co.* (Dresden) har opfundet og bragt i handelen, ved hvilken rullerne ligger gemt inde i svellerne og ved trykket af en (aflåset) vægtstangsmekanisme træder frem, når bordet skal flyttes.

De såkaldte *svelleløse borde,* opfundne af franskmanden *Andrée,* har også til hensigt at lette gulvrengøringen. Som det ses af fig. 116 står bordene på »ben«, og alle bordene i en række er forbundne med hinanden ved en midterbjælke (Tyskernes »Mittelholmtisch«). Et dansk bord af denne type er det her afbildede *(Langkildes),* der i forbigående sagt har den store fejl, at rygstødet er ganske lodret. Ved disse borde lettes rengøringen langtfra så meget som ved væltebordene, og da disse sammenboltede borde er besværlige at skille ad, vil man sikkert betænke sig ti gange, før man skrider til de nødvendige ombytninger af bordene. De fortjener derfor ingen anbefaling.

Skolebordene fremstilles i en række størrelser, afpassede efter elevernes legemshøjde. Til folkeskolen, mellem hvis yngste elever der kan findes enkelte, der ikke er en fuld meter høje, og af hvis ældste 14årige enkelte (flest blandt pigerne) når over 160 cm., skulde der være 7 nummere (se nedenfor). Når Københavns kommuneskole kun har 4 nummere til elementærskolen, er det for få, og der er faktisk også ofte vanskelighed ved at finde et efter vedkommende barns legeme vel afstemt bord. I en højere skole med for- og mellemskole og gymnasium (realklasse) skal der findes 8 nummere, de største til elever 180 cm. høje. Til grundlag for udregningen af bordstørrelserne inddeles sædvanligvis legemshøjderne fra 100—180 cm i 8 afsnit, der stiger med 10 cm. fra nummer til nummer, og efter middeltallet i hvert afsnit udregnes bordets mål. I den måltabel, der er opstillet af en wiensk skolehygiejnisk kommission (Die Wiener Schulbankexpertise, 1889), og som er gengivet i talrige håndbøger, findes kun 7 nummere; for legemshøjderne indtil 117 cm. er der kun 1 bordstørrelse. I den af *Axel Hertel* for den københavnske kommuneskole udarbejdede måltabel over 4 bordstørrelser findes for legemsstørrelse indtil 119 cm. kun en størrelse. Begge disse tabeller gør det højdespillerum, indenfor hvilket det mindste skolebord kan bruges, større end ved de store borde. *Nic. Flindt* har i sin udmærkede bog om skoleborde*) påvist, at stigningen i størrelse fra nummer til nummer skal være *mindre* ved de små borde end ved de store, fordi enhver afvigelse fra den nøjagtige overensstemmelse af bordets mål med barnets legeme spiller større rolle for og føles stærkere af det lille barn end af det store. For de mindste børn fordrer han, at afvigelserne til den ene eller den anden side ikke må overskride 3—4 cm., medens de for de største elever uden skade kan stige til 7—8 cm. Han udregner derfor sine mål for skoleborde til elever fra 6—17 år efter følgende legemshøjder: 103, 110, 118, 127, 137, 148, 160 og 173 cm. Og han har ret.

Der er ingen fornuftig grund til at være kneben med det antal bord*nummere*, der fordres til en skole; det fordyrer ikke indkøbet, og findes der mange bordstørrelser at vælge imellem, er sandsynligheden for, at hvert barn sidder ved et bord, der passer til det, større, end når der kun findes få.

Indenfor hver aldersklasse er elevernes legemsstørrelse meget forskellig; hos københavnske kommuneskolebørn af samme alder kan der findes højdeforskelle på 20—30 cm**). Da der nu i en skoleklasse

*) Om valget af skoleborde; Kbhvn. 1908.

**) Se P. Hertz: Københavnske kommuneskolebørns vækstforhold. Antropologiske meddelelser. Bd. 1.

altid findes elever, der er både et og to år ældre end klassens normalalder, er højdeforskellene dér endnu større. Der må derfor i en skoleklasse findes mindst 4 efter hinanden følgende bordnummere. En skole skal være så rigeligt forsynet med reserveborde, at alle elever kan få et arbejdsbord, der passer til dem; ved hvert skoleårs begyndelse skal bordene fordeles efter elevernes højde, og findes der i klassen ikke tilstrækkelig mange af de nummere, der er brug for, må bordene byttes. Praktisk er det, at bordenes nummere er malede på dem, og at der i hver klasse er en målestang, på hvilken de legemshøjder, til hvilken bordnummerne svarer, er afsatte. Klasselæreren skal da måle eleverne og være ansvarlig for, at de rette borde vælges til dem. Har man ingen målestang, bedømmer man bordets tjenlighed ved at lade eleven sætte sig i det med ryggen lænet mod rygstødet i rank holdning og håndfladerne hvilende fladt på bænken ved siden af lårets øverste del; knæene skal da, når fødderne med hele fodfladen støtter mod gulvet (fodbrædtet), stå i ret vinkel, albuen skal ligge 3 cm (hos større elever 4 cm.) under den bageste bordkant, og ryggen skal slutte godt til rygstødet.

Der syndes her i landet meget mod bordenes fordeling til eleverne. I Københavns kommuneskole umuliggør den dobbelte brug af skolebygningerne en nøjagtig tilpasning af bordene, især hvis de to hold elever, der bruger den samme stue, har forskellig alder. Men selv om man ser bort fra dette forhold, må det siges, at der ofte synes at mangle forståelse af, at et efter elevens legeme velafpasset skolebord modvirker træthed og derfor fremmer arbejdsdueligheden.

Ved indkøbet af skoleborde er det nødvendigt at vide, hvor mange der skal tages af hvert nummer. For folkeskolens aldersklasser har jeg på grundlag af de ovenfor i anmærkningen nævnte målinger udregnet, hvor mange procent der skal bruges af hvert nummer, når bordene er byggede efter den *Flindtske* størrelsesinddeling. Den beklagelige mangel af brugbare målinger fra de aldersklasser af vor ungdom, der ligger over folkeskolens, gør, at jeg ikke kan opstille tal for den højere almenskole.

Bordnummer	Legemshøjde	Drenge	Piger
1	99—105 cm.	1 pct.	1 pct.
2	106—113 -	8 -	7 -
3	114—122 -	24 -	24 -
4	123—132 -	32 -	25 -
5	133—142 -	24 -	25 -
6	143—153 -	9 -	14,5 -
7	154—166 -	1,5 -	2 -

Hovedmængden af bordene udgøres af de 5 størrelser Nr. 2—6; men for de mindste og de største børns skyld må der findes nogle få borde af de laveste og de højeste nummere.

Der er konstrueret skoleborde, som kan indstilles efter elevernes højde, ja endog nogle, som skal kunne bruges til de allerstørste såvel som til de mindste; et af disse er en dansk opfindelse (*C. B. Hansens* bord) (se fig. 117), og det kan forandres i alle dimensioner. Det er snildt udtænkt, men altfor indviklet, og det er i virkeligheden kun et nydeligt snurrepiberi. Et bord af denne slags, der udmærker sig ved sin tiltalende enkelhed, er konstrueret af *Deyrolle* i Paris; bænke- og bordhøjden og distancen kan forandres, men bænkedybden og rygstødshøjden bliver uforandret (se fig. 118). Der findes en hel række amerikanske »adjustable desks«, som fabrikeres i 3 størrelser. De indstilles ved at løsne skruebolte, der fastholder de bevægelige dele til det støbte jernstel, som bærer bordpladen, bænkesædet og bænkeryggen. Indstillingen er temmelig besværlig, Jeg kan ikke anbefale anskaffelse af de indstillelige borde; de er alle dyrere end de faste borde, og om de indstilles rigtigt, afhænger dog til syvende og sidst af den interesse, lærerne har for bordenes rette tilpasning til eleverne. Er denne interesse tilstede, skal hver elev nok få det bedst mulige sæde, skolen kan byde; mangler den, ser man børn sidde ved fejle bordstørrelser, selv om der i skolestuen står et ledigt bord, der passer.



Fig. 117.
C. B. Hansens bord.



Fig. 118.
Deyrolles bord.

Bordene til eleverne i gymnasie- og realklasserne må, for at de store kroppe skal føle sig vel, være rummelige og tager megen plads op. Jeg tilråder, at der i disse klasser bruges pultborde med løse,

velbyggede træstole. Det giver eleverne større frihed — og eleverne kan bedre lide dette sæde end det tvungne sæde i de faste skoleborde.

Til udregning af, hvormange borde der kan stå i en skolestue, må bordenes dybde- og breddemål kendes. Disse mål er meget forskellige efter bordtypen ligesom efter bordnummeret; borde med tilbagelænet rygstød tager større plads op end borde med lodret. Til grund for udregningerne må lægges de største nummere. De her nævnte mål gælder kun som typiske eksempler.

Dybde: mindste no. 70 cm (eller lidt mindre); største no. 90 cm

Bredde { Enkeltborde 45 — 60 —
Dobbeltborde 96 — 120 —

Bordene opstilles bag hinanden i rækker; gangen mellem vinduesvæggen og 1ste bordrække må højst være 50 cm., for at den inderste bordrække ikke skal fjernes længere end højst nødvendigt fra vinduerne; mellem bordrækkerne skal der ved dobbeltborde være 60 cm. brede gange, ved enkeltborde 40 cm.; mellem inderste række og væggen vil der så i en 6 m. dyb skolestue blive en 70 cm. bred gang, men af hensyn til bordenes opstilling kan stuens dybde forøges med 20 cm., og gangen bliver da 90 cm. Foran bordene skal der helst være et 2 m. frit bælte, ti ellers kommer tavlen så tæt på de nærmest siddende, at synsakserne under blikket på tavlen må hæves så stærkt, at øjnene trættes unødigt derved. Desuden skal katederet stå her, og der skal være plads for læreren til at røre sig frit. Bagved bordene bør der være en gang af mindst 40 cm. bredde. Når dobbeltbordenes bredde er 120 cm. og enkeltbordenes 60 cm., vil der være plads til henholdsvis 3 og 5 rækker borde, når gangene får den ovennævnte bredde.

Dobbeltborde.		*Enkeltborde.*	
3 borde à 120 cm bredde . . .	= 360 cm	5 borde à 60 cm bredde	= 300 cm
vinduesgang.	= 50 —	vinduesgang.	= 50 —
2 gange à 60 cm	= 120 —	4 gange à 40 cm	= 160 —
1 gang ved indervæggen	= 70 —	1 gang ved indervæggen	= 90 —
	6,00 m		6,00 m

Efterfølgende tabel viser, hvormange borde og elever der er plads til i skolestuer med dybde af 6 cm (6.20) og længde fra 7.50—6.70 m., alt eftersom man bruger enkeltborde eller dobbeltborde, og hvor bred gangen bagved bordene kan blive. Foran bordene er der beregnet 2 m. fri plads til katederet og tavlen.

Flindts enkeltbord.

	Stuelængde 7,5 m	Elever	Stuelængde 7 m	Elever	Stuelængde 6,70 m	Elever
Største bord, 87 cm dybde	5 borde i rækken, 115 cm bag bordene	25	5 borde i rækken, 65 cm bag bordene	25	5 borde i rækken, 35 cm bag bordene	25
Mindste bord, 66,5 cm dybde	7 borde i rækken, 84,5 cm bag bordene	35	7 borde i rækken, 34,5 cm bag bordene	35	6 borde i rækken, 71 cm bag bordene	30

Københavns kommuneskoles dobbeltbord.

Største bord, 86 cm dybde	6 borde i rækken, 34 cm bag bordene	36	5 borde i rækken, 70 cm bag bordene	30	5 borde i rækken. 40 cm bag bordene	30
Mindste bord, 69 cm dybde	7 borde i rækken, 67 cm bag bordene	42	6 borde i rækken, 86 cm bag bordene	36	6 borde i rækken, 56 cm bag bordene	36

Som man ser, er gangen bagved bordene i enkelte af eksemplerne noget snæver.

Tegnebordet. Til ordentligt tegnearbejde duer skolebordet ikke; ligesom der i en skole bør være en tegnesal, bør der i denne være tegneborde, som har en stor bordplade, der kan stilles i forskellig højde og efter behov i vandret og skråt plan. Til sæde skal der være tegnebukke af forskellig størrelse, men ikke bænke, der er fast forbundne med bordet. Enkelte skoleborde som Genferbordet »Table Mauchain« kan omdannes til et forholdsvis godt tegnebord (se fig. 119).



Fig. 119.
Table Manchain (stillet til tegning).

Sybordet. Ej heller til syning er skolebordet tjenligt, med mindre bordpladen kan indstilles til positiv distance. Sysalens borde skal have vandret plade og positiv distance. Til ældre elever er det bedst ikke at have faste bænke, men velbyggede træstole og almindelige borde.

Af skolestuens øvrige bohave har hygiejnisk interesse: *skoletavlen*, der skal have mat overflade, så at intet skær dannes på den. Linoleums- eller skifertavler er de bedste. *Skabene* indrettes bedst som vægskabe (i den væg, i hvilken luftledningerne findes), ti da er der ingen overflade, på hvilken støv kan lægge sig. *Spytbakke* skal der være i hver skolestue (Min. cirk. om renholdelsen 1905); den skal have bred bund, så at den ikke let væltes, lodrette sider og være halvt fyldt med vand. Den skal hver dag tømmes i klosettet, renses og skoldes.

Oversigt over de vigtigste mål i skolehuset.

Etageantal: Stue, 1ste og 2den sal og tagetage; på landet 1 etage. I England er kun 3 etager tilladt; Baseler betænkningen 1903 fastsætter højst Stue og 3 etager. *Hinträger* i byerne højst 3 etager, på landet højst to.

Trapper: Kbhvn. kommuneskole: bredde 1.32 m (ca. 400 børn); stigning 0.18 m; grund 0.27 m. Preussen (Erlass. 1905): bredde for hver 100 børn 0.70 m, højst 2 m. Udgangsdørenes bredde = trappebredden. Østrig (Bekanntm. 1906): mindst 1.60 m til højst 250 børn. 2 m til højst 300 børn; stign.: 0.14—0.15 m; gr.: 0.30 m; rækværk: 1.10 m højt. Frankrig: stign.: 0.16 m; gr.: 0.28—0.30. 1 trappe til højst 300 børn; bredde mindst 150 m. England (Code of. educ. 1900—1901): bredde 1.50—2.00 m; stign.: 0.15; gr.: 0.33 m. Baseler betænkningen: bredde 1.80—2.00 m. Baudin: br. 1.20—1.50 m; stign.: 0.14—0.16 m; gr.: 0.28—0.32 m. Hinträger: br. 1.40—1.50 m; stign.: 0.15 m; gr.: 0.30 m.

Gangenes bredde: Kbhvn. komm.: 2.50—3.10 m. (bruges som garderober). Østrig: mindst 2 m. Frankrig: mindst 2 m. Baudin: 1—2 klasser ved gangen, 1.50 m; indtil 4 klasser ved gangen 2.50—3.00 m.; flere end 4 klasser ved gangen 3.50—4 m. Selter: ensidig klasserække, 3.50 m.; klasserække på begge sider 3.50—4.50 m.; begge til garderobebrug. I mange schweiziske skoler har gangene større bredde end de største her angivne mål.

Dørbredde (klassedøre): 1—1.20 m (Baudin); reglem. Français: 0.90 m. Selter: mindst 1 m.

Skolestuens størrelse: gulvareal pr. elev 1.40—1.50 m^2. Kbhvn.s kommuneskole: 1.25—1.50 m^2. Min. circ. 1900: 1.30—1.35 m^2. Norsk min. circ.: 23. 3. 1886: mindst 1.40 m^2. Belgisk reglement: 1.50 m^2. Svensk betänkande 1914: 1.50 m^2. Engelsk regulations for planning of secondary schools: 18 sq. f., ɔ: 1.70 m^2, og i higher elementary schools: 15 sq. f., ɔ: 1.40 m^2. Schweiz: flertallet af nyere skoler: 1.40—1.80 m^2. Reglement Fran-

çais: 1.25—1.50 m² (loftshøjde mindst 4 m). Preussisk Erlass. 1895: 1 m² (for lidt!).

Skolestuens loftshøjde mindst $^2/_3$ af dybden af stuen; dybden som regel 6 m. + 0.20.

Tegnesal: største dybde 6 m. Vinduesbrystning 1.50 m. Gulvflade pr. elev 2—2.50 m². Vinduesareal $^1/_5$—$^1/_3$ gulvareal.

Sysal: 1.65—2 m² gulvflade pr. elev. Lysareal mindst $^1/_5$ gulvflade.

Sløjdsal: 1.5 m² pr. arbejdsplads; men 2 m² pr. elev.

Gymnastiksal (til samtidig gymnastik af 60—70 elever): længde 20 m, bredde 10 m, højde 6 m. Vinduer 2.5 m over gulvet, 3 m høje. Lysareal $^1/_6$ af gulvfladen. Gulvplankerne højst 0.10—0.15 m brede (se haandbog i gymnastik).

Skolekøkken (24—28 elever): passende udmålinger: 11.25 m × 7.5 m = 85—85.5 m² ɔ: 3—3.5 m² pr. elev. Loftshøjde 4 m. (3.80). Se min. circ. 3.11.1909.

Legeplads: 3—4 m² pr. elev; mindst 200 m² for en skole. (Sachsen-Meiningen). Preuss. Erlass. 1895: 3 m². Baseler betænkning 1905: 1.70 m² som mindste mål. Københavns kommuneskole: 1.65—1.70 m². Overdækket ly ca. $^1/_{10}$ af pladsen.

Klosetter: gulvflade mindst 1 m², bredde mindst 0.75—0.80 m. England: 2—3 sæder til 100 elever. Belgien: 1 sæde til 25 drenge eller 15 piger. Frankrig: 1 sæde til 20 à 25 drenge eller 13—16 piger. Schweiz: 1 sæde til 30—40 drenge eller 15—25 piger. Københavns kommune: ca. 1 sæde til 30 elever.

INDHOLD.

I. Undervisningshygiejne.

Pag.

Kap. 1. *Vækst og legemlig udvikling* 1

Vækstlovene. Pubertetsvæksten. De indvendige organers vækst. Kønsmodningen.

Kap. 2. *Den sjælelige udvikling i pubertetsårene* 22

De sjælelige ejendommeligheder i forestillings og følelseslivet. Udartninger i kønslivet. Seksuel belæring.

Kap. 3. *Hjernens og nervesystemets hygiejne* 26

Oversigt over centralnervesystemet. Neuronen. De lokaliserede funktioner. Associationsbanerne. Talefunktionen. De funktionelle grundlove for hjernevirksomheden. Refleksen. Hæmning. Automatisme. Ligevægtsfunktionen. Hjernevævets ernæring. Hjernens vækst og udvikling. Pubertetens betydning for den intellektuelle udvikling i skolelivet. *Porters* lov.

Kap. 4. *Trætheden* 48

Træthedens fysiologiske forhold. Træthedsfølelsen. Arbejdskurven. Træthedens forhold til skolelivet. Træthedsmålinger. Direkte og indirekte målemetoder. Ergografen. Æstesiometrien. Træthedsmåling ved akkomodationen. Referat af udførte træthedsmålinger.

Kap. 5. *Skolegangens begyndelse* 65

Skolebegynderens fysiologiske ejendommelighed. Skolens pligter overfor begynderen. Montessori-systemet.

Kap. 6. *Lektionslængden. Skoledagen. Ugeskemaet* 69

Heltimes, halvtimes og 40 minutters lektioner. Det ugentlige timetal i Danmark og i andre lande. *Kemsies* undersøgelse af opmærksomheden i skoledagens forløb. Ugeskemaets forhold til fagenes vanskelighed. Skoledagens begyndelsestid.

Kap. 7. *Hjemmearbejdet* 78

Årsagerne til at hjemmearbejdet falder vanskeligt. Hukommelsesarbejdet. Børns evne til at huske. Skolebørns evne til arbejde på egen hånd. Hjemmearbejdets værdi i forhold til skolearbejdet. Hjemmearbejdets omfang i den højere almenskole. Kontrol med hjemmearbejdets omfang.

Kap. 8. *Eksaminer* 82

Eksaminers virkning på elevernes fysiske tilstand. Eksaminers nødvendighed. Årskarakterer.

Kap. 9. *Frikvartererne* 84

Kap. 10. *Ferier* 86

Wretlinds og Pippings undersøgelser.

Kap. 11. *Fællesskolen* 89

Kap. 12. *Synsabnormiteterne* 90

Refraktionsanomalierne. Nærsynethed. Skolearbejdets indflydelse på nærsynethed. *Cohns* lov. Forebyggelsen af nærsynethed. Langsynethed. Synsprøver.

Pag.

Kap. 13. *Bogtryk* 97

Skolebøgers tryk. *Cohns* regler, *Khlopines* regler. *Graupners* læsebøger for begyndere.

Kap. 14. *Skrivning* 99

Skrivningens fysiologi. Skrivemetoderne. Stejlskrift og skråskrift. Den amerikanske undervisningsmetode.

Kap. 15. *Kvindeligt håndarbejde* 103

Kap. 16. *Tunghørighed* 104

Hyppigheden af Tunghørighed. Høreprøver. Tunghøreklasser.

Kap. 17. *Sangundervisning. Gymnastik. Skolevej* 106

Kap. 18. *Børns søvn. Skolemaden. Påklædningen* 108

II. Skoleungdommens sygdomme og sygelighed.

Kap. 1. *Indledning* 113

De smitsomme sygdomme. Inkubationen. De smitsomme sygdommes almindelige symtomer og årsager. Immunitet. Rekonvalescens. Smitteveje og smittekilder. Bakteriebærere. Børnesygdomme. Skolernes pligter ved de smitsomme sygdomme.

Kap. 2. *De akute smitsoter* 120

Tyfoid feber og paratyfus. Skarlagensfeber. Mæslinger. Røde hunde. Den fjerde sygdom. Kopper. Skålkopper. Difteritis. Fåresyge. Kighoste. Influenza. Hjerne-rygmarvsbetændelse. Børnelamhed.

Kap. 3. *Forkølelserne* 135

Snue, svælgkatarr, angina, bronkitis. De kroniske katarrer. De adenoide vegetationer. Mellemørebetændelsen. Katarr af det Eustachiske rør. Tunghørighed.

Kap. 4. *Smitsomme hudsygdomme* 140

Kroniske ekzemer. Kronisk ringorm. Svampesygdomme i huden og håret. Fnat. Lus.

Kap. 5. *Infektiøse øjensygdomme* 142

Øjenkatarr. Øjelågsrandbetændelsen. Hornhindebetændelsen.

Kap. 6. *De kroniske smitsoter* 143

Tuberkulosen. Reumatismen. Hjertesygdomme. St. Veits dans.

Kap. 7. *Andre kroniske sygdomme* 149

Blodmangel. (Blegsot.) Bronkitis. Fordøjelsesforstyrrelser. Nyrebetændelse. Blærebetændelse. Uvilkårlig urinafgang.

Kap. 8. *Sygelige tilstande i nervesystemet* 153

Hovedpine. Nerve og sindssygdomme. Neurastenien. Ungdomssløvsindet. Hysteri. Moral insanity. Epilepsi. Åndssvage børn. Talefejl. Stammen.

Kap. 9. *Holdningsfejl. Rygradsskævheder* 161

Rakitis som årsag til holdningsfejl. Andre årsager. Skævhed, rundryg, flad ryg.

Kap. 10. *Sygeligheden blandt skolebørn* 167

Hertels undersøgslser. *Lehmanns, Kårsbergs, Nommels* og *Adsersens* undersøgelser.

Kap. 11. *Forholdsregler for svagelige skolebørns skyld* 170

Skolelæger. Skoleklinikker. Skolesygeplejersker. Bespisning af underernærede børn. Friluftsskolen. Charlottenburgersystemet. Residential open air school. Skolesanatorier.

III. Skolehuset og skolebohavet.

Pag.

Kap. 1. *Skolehusets byggegrund* 183

Jordbunden. Beliggenheden. Drikkevand. Skolehusets beliggenhed i forhold til verdenshjørnerne.

Kap. 2. *Skolehusets almindelige forhold og lovbestemmelser derom* .. 190

Kap. 3. *Skolestuen* 192

Skolestuens mål. Vinduer. Vægge. Gulv.

Kap. 4. *Belysningen i Skolestuen* 196

Lysmåling med fotometer. Funktionsprøve af belysningen. Det nødvendige lysareal. Vinduernes udformning. Flodqvist's hygienfønster. Lysindfaldet i Skolestuen. Rumvinklen. Vinduernes fordeling.

Kap. 5. *Kunstig belysning af skolestuen* 206

Petroleums- gas- acetylen- elektrisk belysning. Direkte, indirekte og halv indirekte belysning.

Kap. 6. *Skolehusets bygningsplan* 211

Landsbyskolen. Skolehuset i de store byer og i købstæderne. Pavillonskoler. Forstue, trapper, gange, garderober, håndvaske. Tegnesal. Sysal. Sløjdsal. Skolekøkken. Fysikstue og laboratorium. Gymnastikhus. Klosetter og pissoir.

Kap. 7. *Luften i skolestuen* 228

Luftfordærvelsen. Dens væsen og årsager. Kulsyreprocenten. Luftfugtigheden. Varmegraden. *Flügges* undersøgelser.

Kap. 8. *Ventilationsfordringerne* 236

Ventilationsfordringerne efter kulsyremålestokken; efter fugtighedsmålestokken; efter varmemålestokken.

Kap. 9. *Ventilationsindretningerne* 239

Vinduesventilation. *Erlandsens* undersøgelser. Den kunstige ventilation. Termisk drivkraft. Neutralzonen. Tilledningskanal. Aftrækskanal. Mekanisk drivkraft. Tilledning af kold Luft. Blandingskammere.

Kap. 10. *Opvarmningen af skolestuen og skolehuset* 249

Normaltemperaturen i skolestuen. Regulering deraf ved fjerntermometre. Lokale regulatorer. Regulering af luftfugtigheden. Støvsvidning.

Kap. 11. *Opvarmningsindretningerne* 253

Lokale ildovne. Varmt-vands-centralopvarmning. Centralopvarmning ved lavspændte dampe. Varmluftsopvarmning. Lokale vand- eller dampovne.

Kap. 12. *Renholdelsen* 260

Kap. 13. *Skolebade* 262

Kap. 14. *Vanddrikningen* 266

Kap. 15. *Legepladsen* 268

Kap. 16. *Skolebordet* 269

Den siddende stillings fysiologiske forhold. »Distancen«s betydning, den faste og den bevægelige. De almindelige fordringer til skolebordet. Skolebordets enkelte dele. Vælteborde. Svelleløse borde. Opstillingen af skolebordene i skolestuen. Tegneborde. Syborde.

Oversigt over de vigtigste mål i skolehuset 285

I ALLE BOGLADER FAAS:

ANDERSEN, OTTO Dr.: Billeder af Dannelsesarbejdets Historie.

Bd. I: Humanisme og Reformation. 2 Kr. 75 Øre.
- II: Den ældre Realisme til Filantropinismen. 3 Kr. 25 Ø.
- III: Fra Rousseau til Frøbel. 3 Kr. 25 Øre.
- IV: Det sidste Hundredaar. 4 Kr. 50 Øre.

Disse 4 Bind omfatter den kendte norske Pædagogs Værk om Lærergerningens Historie og Udvikling.

ARSTAL, AKSEL: Den geografiske Undervisning. 4 Kr., indb. 4 Kr 75 Øre.

ARSTAL, AKSEL: Forældre og Børn. En Bog om Hjemmets Opgaver, af Forældre og Børnevenner 8 Kr. 25 Øre indb. 10 Kr.

HAGEM, OSCAR: Arvelighedsforskning. En Oversigt over nyere Resultater. 2 Kr. 25 Øre, indb. 3 Kr. 50 Øre.

HOLST, AXEL Prof., Dr.: Skolehygiene. En Oversigt for Lærere. 117 Sider. Pris 2 Kr. 25 Øre.

SCHREINER, ALETTE: Slægtslivet hos Menneskene. 4de omarbejdede og forkortede Oplag, med 30 Illustrationer i Teksten. 3 Kr., indb. 4 Kr. 45 Øre.

SKJERVE, KRISTIANE: Sundhedslære for unge Kvinder. Med 15 Illustrationer i Teksten. Prisbelønnet af norske Kvinders Nationalraad, 16—18 Tusinde. 1 Kr. 50 Øre, indb. 2 Kr.

H. ASCHEHOUG & CO.