

<b>Zeitschrift:</b>	Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift
<b>Herausgeber:</b>	Bauen + Wohnen
<b>Band:</b>	18 (1964)
<b>Heft:</b>	6: Junge finnische Architekten = Jeunes architectes finlandais = Young finnish architects
<b>Rubrik:</b>	Résumés

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 18.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



## Résumés

J. P. Weber, Rotterdam

### La plus jeune génération d'architectes finlandais

(page 214-215)

Les publications des dernières années, qui s'occupent d'architecture finlandaise donnent en réalité deux aspects:

D'une part, que Aalto a développé une forme très claire et personnelle. D'autre part, que la génération venant après Aalto s'intéresse très fortement aux courants actuels et internationaux et exclu totalement les possibilités de développement des bâtiments traditionnels.

La qualité de l'œuvre de Aalto est à peine encore à mettre en doute, même plus en Finlande où, il y a quelques années encore, beaucoup d'architectes voulaient s'en défaire, celui-ci étant un non-conformiste entêté. Entretemps on a reconnu combien sont restreintes dans ses formes d'expression, ses réactions constructives de l'espace vital spécifiquement finnois. Les architectes de la jeune génération ont par cette connaissance surmonté tous les obstacles tandis que la génération intermédiaire à laquelle appartiennent entre autres, Ervi, Blomstedt et Revell, ont dans leurs travaux ultérieurs négligé toutes les connaissances de l'œuvre de Aalto.

Concernant l'influence internationale de l'architecture finlandaise il n'y a, à proprement parler, que du positif à en dire; il en est d'ailleurs de même dans tous les domaines que l'on peut examiner grâce au progrès des systèmes de communication.

L'œuvre première de Aalto même est en grande partie influencée par les mouvements d'alors comme par exemple, par celui de la construction.

Mais le grand mérite de Aalto est qu'il transforma les influences qui s'infilaient dans son pays pour former par sa force personnelle d'impulsion un élément quote-part typiquement finnois en rapport avec les traditions et le progrès.

Le plus jeune génération est consciente de ce facteur important bien que des architectes comme Eero Saarinen par exemple, malgré un grand savoir artistique, ont mené leurs derniers projets démonstratifs dans l'infini le plus vague. L'on se rend à nouveau compte que l'on est architecte «finlandais» non pas à cause des préjugés romantiques mais en considération des problèmes spécifiques. On tente de ne pas user d'influences, de projeter des agglomérations artistiques comme c'est la solution pour des pays de 200 habitants et plus au km<sup>2</sup>, mais de créer la réaction constructive sur la base de vie valable aujourd'hui et demain, de la clarifier et de l'intensifier.

Prof. Aarno Ruusuvuori, Helsinki

### Le cours de base des études d'architecture finlandaise

(page 216-217)

Le nombre des matières qui sont reliées à l'enseignement de l'architecture est en croissance permanente. Conjointement, le développement rapide de ces matières conduit toujours à de nouveaux élargissements de l'enseignement. L'accroissement des matières techniques, économiques et scientifiques forme une menace permanente.

Les matières et heures d'enseignement ne peuvent pas être augmentées. Les deux premières années constituent pour les étudiants, du moins chez nous en Finlande, une quasi menace pour la santé.

Un élargissement au sens horizontal ne semble pas possible. L'enseignement artistique doit être développé avec énergie dans le sens vertical pour assurer le véritable équilibre.

L'entourage, l'instruction et le travail dans des bureaux de milieux très différents ont déjà marqué profondément les étudiants. La pensée et l'expression peuvent se mouvoir sur des niveaux très différents. Le vu, savoir-par cœur et le su conventionnel lient la faculté d'expression parce qu'ils offrent à l'application une provision illimitée de clichés banaux.

La circonstance que l'éducation artistique qui a précédé dans les écoles, le développement du vu, semble être insuffisant, active le glissement dans de mauvaises directions.

Le point essentiel de l'architecture est l'abstraction de la pièce. Son traitement compositionnel, ou simplement sa notion précise sont extrêmement difficiles. De cela, chacun de nous en a partout des preuves évidentes.

La composition architectonique est un organisme se renouvelant continuellement qui s'adapte souplement aux désirs de changement et de développement. Avant tout, elle doit être élastique.

Un tel ensemble de composition se compose de beaucoup de groupes d'éléments. La vie active, toujours changeante sert au mieux l'ensemble auquel des structures partielles représentent des éléments autant que possible purs et indépendants. Ceci garantit aussi le développement des différentes parties indépendantes et libres l'une de l'autre.

La tâche d'un compositeur est de surveiller l'affinité des formes de ces parties de structure; il est ainsi seulement possible de parvenir à un ensemble harmonieux et architectonique.

En partie à cause des raisons précitées, en partie inspiré par Wassily Kandinsky, la formation de base de la composition architecturale de nos universités s'est réorganisée dans ces 8 dernières années.

Des séries d'exercices expliquent et approfondissent la compréhension de l'espace et de sa structure compositionnelle.

Les séries de travaux sont progressives et en rapport avec leur structure. Le nombre des éléments de composition augmente régulièrement au cours de la formation.

L'élément de base est la forme d'espace réduite au maximum par ses propriétés intérieures: la sphère. En partant d'elle on arrive pas à pas au monde infiniment multiple des éléments de la composition architecturale.

Dans la série des travaux, le cube est la forme primitive. Il forme les limites extérieures de l'ensemble de composition. Tout ce qui se passe à l'intérieur de ses limites, a à se rapporter à cet «entourage».

Ces tâches visent plutôt à l'analyse qu'à la synthèse. Dans celle-ci seront analysés tous les éléments de composition de la surface cubique, les tensions opérantes et leurs rapports mutuels.

Des sphères et des barres seront utilisés comme éléments de base dans des directions et surfaces déterminées.

Une de ces tâches consiste à analyser l'influence des couleurs dans les lois.

Dans la phase suivante de travail, la même unité cubique de base sera employée à plusieurs reprises. La tâche est la composition de la structure de pièce pour un organisme arbitraire, dont la dimension est donnée. La solution de la tâche passe avant l'analyse finale de cet organisme. La transition vers la composition en deux plans est faite et avec elle le premier pas vers la composition architecturale.

A la série de travaux reliés à la forme d'ensemble suit une étude de laquelle hors d'éléments de forme simple, un ensemble constructif croissant, dans un style constructif déterminé est à composer.

Le facteur additionnel dans la dernière phase de travail est la lumière et son influence dans la pièce. Le matériau, ses qualités structurelles et caractéristiques, constitue l'objet de ce cours de travaux de composition terminaux. Ces derniers travaux ont toujours une raison concrète, l'homme et ses proportions forme de cette façon le critérium des solutions.

Les études de composition sont des voyages de découverte et un jeu sérieux dans le monde à trois dimensions. En plus de cela, le tissus nuancé de la vie comme jeu multiple et changeant devra être éclairci à l'étudiant.

Prof. Aarno Ruusuvuori, Helsinki

### Imprimerie Weilin & Göös, Tapiola

(page 218)

Ce bâtiment, qui projeté 1962 et en construction depuis 1963, montre l'application conséquente d'une grande construction en réaction sur l'avancement des surfaces utiles à l'étage supérieur. Pour cette raison, toutes les installations et les points d'appui constructifs ont été concentrés en 4 endroits. Chaque point est un puits creux auquel la tête du toit a été suspendue. Toutes les conduites verticales d'installation ont été introduites à l'intérieur de ce puits. Toutes les parties soumises à la pression (colonnes, puits) et toutes les parties soumises à la flexion (plafonds) sont en B. A., les barres de tension portant la toiture sont des câbles d'acier enrobés de béton.

Toivo Korhonen, Helsinki

en collaboration avec J. P. Weber

### Théâtre pour étudiants à Tampere, 1962

(page 219)

Le programme consistait à donner aux étudiants la possibilité de former eux-mêmes le «Théâtre» au moyen d'une multitude d'éléments légers et maniables ce qui toujours, de par ces dispositions spéciales de jeu-acteur + réaction-spectateur a activé la collaboration intégrale. De par les règlements de police d'incendie en vigueur en Finlande pour les salles de réunion, dans une grande variété du nombre des spectateurs, on s'en est toutefois tenu à moins de 100 personnes. De ce fait, le théâtre-studio, reste en dehors de ces étroites prescriptions.

Le point de départ est une pièce de 17 m × 18 m

et de multiples caisses en éléments de 1,15 m × 1,15 m × 0,30 m.

Les éléments de caisses sont ainsi construits qu'ils peuvent être empilés dans tous les sens. Chaque élément comprend en outre 2 dispositifs tubulaires permettant de monter 2 chaises rabattables ou une marche de 15 cm de haut. Ces caisses qui sont en bois

ont un poids d'environ 53 kg. De par cela, deux étudiants peuvent avec facilité transformer la salle de théâtre en un temps limité et sans aucune aide technique.

J. P. W.

Toivo Korhonen, Helsinki  
en collaboration avec J. P. Weber

### Structures en bois constructives, 1962

(page 220-222)

Ces recherches seront le motif d'initiatives ultérieures dans l'industrie du bois en Finlande pour développer les possibilités d'utilisation du bois dans les travaux de construction.

Le point de départ était de compacter les déchets de l'industrie du bois et d'en former des plaques à l'aide d'agents liants qui ensuite, assemblées entre elles selon les nécessités spéciales d'utilisation, pourront supporter de grandes portées.

A.

Analyse d'un élément pour une construction portante dans un sens. Nous avons essayé d'utiliser des plaques en fibres de 2 cm d'épaisseur qui pourront constituer une poutre par l'assemblage par boulons de plusieurs unités, capable de supporter les différentes portées et directions.

De ces revendications a résulté une plaque trapézoïdale ayant 6 forages pour le guidage des boulons. De cette manière on a eu la possibilité de choisir entre trois différentes directions de poutre et leurs différentes combinaisons. Les portées sont d'une choix très variable selon le nombre de plaques utilisées. Les dimensions de plaque nécessitées par la maquette d'essai sont:

Épaisseur: 2 cm, Hauteur: 150 cm, Longueur: 180 cm (d'axe en axe de la plaque).

De ceci a résulté, par exemple pour une poutre forte au maximum de 6 plaques, les portées maximales et le nombre de plaques suivant:

1. En saillie:

$6 \times 1,80 = 10,80 \text{ m}$   
 $= 6+5+4+3+2+1 = 21 \text{ plaques}$

2. Libre sur 2 colonnes:

$11 \times 1,80 = 19,80 \text{ m}$   
 $= 1+2+3+4+5+6+5+4+3+2+1 = 36 \text{ plaques}$

a) Plaque d'unité, les 3 possibilités d'assemblage des éléments et la direction de poutre qui s'ensuit.

b) Exemple d'une poutre en saillie des deux côtés.

I Plan

II Elévation, trois linéaires

1-3 Possibilités de déformation

B.

Analyse d'un élément pour une construction portante plane.

Les réflexions et résultats renforcent les précédentes analyses.

Afin d'ouvrir encore plus à l'exploitation les différents champs d'application, la construction n'est pas limitée à une direction. Les éléments sont mutuellement collés dans une direction, dans les autres directions les éléments aboutis à angle droit sont fixés à l'aide de profils d'angle en contre-plaqué collés. Grâce à l'assemblage par encollage, toutes les possibilités de formation des espaces sont réalisables.

a) Schéma de pénétration et schéma de l'assemblage de l'élément à deux directions.

b) Exemple de poutre de surface en porte-à-faux avec support d'angle asymétrique.

I Plan - pression à l'appui + traction à l'appui

II Coupe, dans un sens développement droit, dans les autres développement courbe.

Timo et Tuomo Suomalainen,  
Tapiola-lez-Helsinki

### Eglise «Tempeliaukio», Helsinki

(page 223-225)

Les roches qui dominent le terrain signifient pour l'habitant d'une banlieue dense un agréable morceau de nature. C'est pourquoi, avec leur projet couronné du 1er prix en 1961, les architectes ont-ils essayé d'appuyer le caractère du terrain.

Le bâtiment, en construction depuis 1963, est de cette manière complètement intégré dans la colline rocheuse. Tandis que les bâtiments annexes construits en moellons sont dégagés, se serrant contre elle, ce n'est que pour la partie centrale de l'édifice, le centre de la nef proprement dite, que l'on a choisi la forme du dôme, artistique et mathématique. Le passage entre la coupole exacte et le rocher laissé visible à l'intérieur de l'église est constitué d'un lanterneau circulaire. L'escalier menant au côté ouest de la colline sert de liaison entre les deux complexes annexes, lesquels sont utilisés par deux confessions différentes. La nef a été conçue spécialement eu égard aux concerts de musique religieuse. Elle comprend 700 places assises, un podium pour chœur et un orgue; de plus, une place libre pour un orchestre de 100 personnes. La couleur du bâtiment est blanche à l'intérieur comme à l'extérieur, couleur soutenue par la teinte des roches environnantes.

Timo Penttilä, Helsinki

**Théâtre municipal d'Helsinki**

(page 226-228)

Ce projet a été le 1er prix d'un concours ouvert en 1959. Il est en cela un exemple intéressant car il montre combien se développe en Finlande le procédé de travail pour le concours de construction. L'architecte, âgé de 28 ans en 1959, a eut la possibilité de développer ses idées sous considération du problème spécifique avec mandants, conseillers, et spécialistes au cours du temps après le concours ce qui fit que ses conceptions de départ furent renforcées et plus clairement exprimées.

Non seulement l'homme de métier, mais également sous peu, le spectateur feront l'expérience du problème posé dans les dessins du concours soit les grands locaux très éclairés.

Par ce procédé de travail, il est évident que tout au programme, tout à la planification et les intéressés au bâtiment aspirent à un développement en tant que exécution soit:

programme - concours - compromis - réalisation.

Le terrain à bâtir pour le nouveau théâtre, un petit parc, est la partie est d'une grande surface verte qui s'étend autour d'un lac. Sur la rive ouest de celui-ci Alvar Aalto projette de construire une rangée de bâtiments culturels. Au nord se trouve le terrain pour foires et le centre sportif olympique.

Le théâtre s'appuie contre une colline rocheuse dans laquelle disparaissent une grande partie des scènes et des pièces connexes. L'entrée du public se trouve au bout d'une légère pente; à gauche de la halle des guichets, l'entrée vers le grand bâtiment; à droite, celle vers le petit bâtiment. Du foyer du grand bâtiment on a vue sur la ville par-dessus le parc et le lac.

Balcon et orchestre du grand bâtiment contiennent 945 spectateurs; le petit bâtiment, un théâtre de poche, a 250 places. Les théâtres ont dépôts et ateliers communs. Les bruits réciproques importuns des théâtres sont éliminés par des locaux annexes situés entre-eux.

De l'entrée du personnel en façade postérieure, on accède par un escalier privé aux vestiaires et bureaux. La livraison pour le restaurant et les théâtres se fait par une cour intérieure située à l'ouest du complexe.

L'ensemble du bâtiment est construit en B.A. Les murs du foyer de même que ceux de l'entrée sont revêtus de marbre blanc.

Les murs extérieurs en béton apparent sont isolés intérieurement de béton cellulaire. Les profils de fenêtres, les clapets de fumée et les couvertures de toiture sont en cuivre. Outre les différentes réactions provoquées par la forme du bâtiment préconçue (angle de 60° évent. 30°) renforce celle des plus importantes idées de départ du projet: une suite de pièces clairement et fortement expérimentées:

pièce extérieure - entrée - vestiaire - foyer - accès à l'orchestre - accès au balcon.

Ilmo Valjakka, Helsinki

**Maison d'habitation Vanttila, Espoo Westend, 1962**  
(page 229-230)

Le bâtiment se trouve sur un terrain qui selon nos conceptions ne représente presque plus la situation idéale accessible, mais qui pour la Finlande ne présente cependant aucune exception: une langue de terre qui est battue par la mer sur trois côtés.

On atteind l'entrée de la maison par la partie reliée à la terre au nord. L'a-t-on franchie, un point est atteind avant que l'on entre dans une pièce spéciale: le seuil de la salle de séjour depuis lequel on voit une fois encore clairement à l'intérieur de la maison ce qui caractérise la situation d'ensemble: de trois côtés la mer et en haut les nuages rendus visibles par un lanterneau.

I.P.W.

Ilmo Valjakka, Matti Mäkinen, Helsinki  
**École commerciale, Tampere, 1960**  
(page 231-232)

Ce projet montre un bâtiment typique né de proportions spécifiquement finlandaises. Pour beaucoup de constructions et principalement pour les écoles, les solutions de plain-pied sont préférées en Finlande grâce aux possibilités d'utilisation en grande capacité du terrain.

En général les conditions climatiques ne permettent pas, entre autre, d'utiliser des cours ouvertes en guise de communication entre les parties d'un bâtiment. toutes les voies de communication internes ne sont possibles, à cause du long hiver, que sous forme de corridors fermés. Pour cela, des solutions comprenant les deux exigences sont recherchées - construction de plain-pied et masse compacte des bâtiments - donnant les plus courtes voies de communication possibles, faciles à chauffer. Grâce à la situation en pente, ceci a été, dans le projet dont question, solutionné d'une manière particulièrement intéressante et convaincante.

Prof. Dr. med. E. Grandjean et U. Burandt, Zurich

**La formation physiologique de fauteuils de repos**  
(page 233-236)

Analyse systématique du confort du siège en dépendance de divers profils

### 1. Introduction

Lay et Fischer (1) avaient, dès avant la 1ère guerre mondiale, élaboré des propositions pour des sièges d'auto en raison des mesures de corps et de poids. Leur siège était marqué par un angle entre le siège et le dossier de 105,3°. Les auteurs ont donné en outre des indications précises sur la répartition du poids du corps sur les différentes parties du siège et du dossier.

En 1945 Hooton (2) publiait ses recherches exécutées à l'université de Harvard sur les mesures du corps de 3867 personnes, recherches sur la base desquelles il a élaboré des propositions pour la construction de sièges pour wagons de chemin-de-fer. Il proposa les mesures suivantes:

profondeur de siège 51 cm  
hauteur de dossier 71 cm  
hauteur des coudes 21,6 cm  
longueur de hanche 48 cm  
hauteur de siège 43 cm  
distance entre appuis-bras 49 cm

Le profil du dossier fut spécialement étudié par Akerblom (3). Sur base des recherches anatomiques et orthopédiques, il en vint à la conclusion que dans tous les genres de sièges, le dos doit être fortement soutenu dans la région lombaire. Ses sièges sont marqués par un coussinet caractéristique pour les reins, par des surfaces de siège inclinées et par des hauteurs relativement basses de ces sièges soit de 38 à 41 cm.

Lippert (4) pour développer un siège d'avion à destination des passagers et des pilotes s'est appuyé sur les mesures du corps de militaires américains. A l'opposé de Akerblom, il préfère un dossier arrondi vers l'arrière. Les 5 profils analysés sont représentés sur l'image 2; leurs principales mesures de construction sont visibles au tableau 1:

Récemment, Keegan (5) a publié une critique sur différents sièges. En premier, il s'arrête aux réflexions médicales et orthopédiques et s'attache également les revendications de Akerblom. Sa proposition pour un siège de repos se présente, indépendamment du rembourrage, dans les mesures suivantes:

profondeur de siège	41 cm
hauteur de siège	41 cm
inclinaison de la surface	5°
du siège (dur)	105°
angle entre surface du siège et dossier	105°

Entretemps Schneider et Lippert (6) travaillent avec un nouveau point de vue, celui du maintien en position assise. Ils proposent un étançonnage du bassin au coccyx par une position de la surface arrière du siège dans l'angle. De ce fait, la partie inférieure du dos aura un maintien plus droit et plat. Les auteurs croient qu'une pareille position assise sera meilleure pour la colonne vertébrale et pour les muscles du dos. Des recherches particulières (7) sur des sièges de travail ont donné que cette position de la surface du siège fut désagréable à beaucoup de testeurs et même quelquefois douleuruse.

La révision de la littérature montre que les propositions pour la formation des sièges s'appuie sur des mesures anthropométriques ou qu'elles sont développées de réflexions médico-orthopédiques. Il est frappant de constater que le point de vue du bien-être est peu considéré et systématiquement éprouvé.

Selon notre conception, pour le développement d'un fauteuil de repos l'on ne devrait pas tenir compte des points de vue anthropométrique et orthopédique, mais bien plus du bien-être subjectif de celui qui doit s'asseoir. Nous pensons qu'un fauteuil de repos qui est commode pour des personnes bien portantes doit aussi être correct du point de vue orthopédique.

Pour ces raisons, nous avons examiné le bien-être d'un grand nombre de testeurs en dépendance de différents profils de siège. Nous espérons de ces résultats de base la réalisation d'un profil physiologique pour un fauteuil de repos qui offre aux usagers une grande possibilité de bien-être et de détente.

### 2. Plan d'étude général et méthodes

Pour atteindre les buts mentionnés ci-avant, nous avons construit un fauteuil d'essai avec réglages multiples, dans lequel différents profils ont été introduits et pouvant être essayé par des testeurs.

#### 2.1. Le fauteuil d'essai

Avec le fauteuil d'essai\*) représenté sur l'image 1, l'inclinaison du dossier, celle du siège ainsi que la hauteur des accoudoirs et hauteur du siège peuvent prendre n'importe quelle position sans graduation quelconque. La surface de siège et le dossier reposent sur 3 cadres dans lesquels un grand nombre de lamelles en bois réglables sont tendues. Cette application permet un profilage supplémentaire de surface de dossier et de siège. Sur tout le siège on a tendu un caoutchouc mousse d'une épaisseur de 6 cm (qualité Latex dur) ainsi qu'une natte en coutil ouatinée de 1,5 cm d'épaisseur.

\*) Le fauteuil d'essai a été fabriqué par la Schweiz. Industriegesellschaft à Neuhausen am Rheinfall (Suisse) que nous devons remercier pour l'aide apportée à ces recherches.

#### 2.2 Les profils de siège expérimentés

Dans une première série d'essai nous avons choisi d'une part 3 profils de siège qui présentaient, selon les exigences de Akerblom, des coussinets de reins, plus ou moins fortement accentués et, d'autre part, un profil avec dossier droit et un autre avec un dossier légèrement arrondi vers l'arrière. Les 5 profils analysés sont représentés sur l'image 2; leurs principales mesures de construction sont visibles au tableau 1:

Tab. 1: Mesures de construction des 5 profils

Hauteur d'accoudoir\*\*) (cm)

\*\*) Mesuré du point le plus bas de cotés supérieurs des lamelles moins 3 cm.

Dans une deuxième série d'essai nous avons éprouvé un profil VI qui avait résulté de la première série d'essai. Ce profil et les mesures importantes de celui-ci sont représentés à l'image 4. Dans une troisième série d'essai a été examinée une série de variantes des éléments les plus importants de construction ayant eu pour base une petite modification du profil VI.

#### 2.3. Les méthodes d'analyse

Durant l'essai du siège, nous avons enregistré et totalisé les mouvements spontanés des testeurs selon la méthode de Grandjean, Jenni et Rinner (8). En même temps ont été mesurées les proportions de pression sur la surface du siège. Pour ce faire, nous avons utilisé un coussin vulcanisé à 6 cellules, en caoutchouc mousse qui était relié à un manomètre. L'ordre de l'essai est visible sur la figure 5. La valeur de pression a été lue aux 6 manomètres à intervalle régulier de 6 minutes.

Avant et après les essais, les testeurs devaient répondre à un questionnaire qui contenait une série de questions relatives aux sensations de fatigue, aux sensations sur des parties déterminées du corps et comprenait le jugement de chacun des éléments de construction.

#### 2.4. L'ordre des essais.

Dans la première série d'essai il fut choisi 10 hommes de 25 à 65 ans. Le plus petit mesurait 166 cm, le plus grand 180 cm; la taille moyenne était de 173 cm.

Chaque essai comprenait 2 séances de 75 minutes; dans la première, les testeurs avaient à se reposer, dans la deuxième ils avaient à lire un roman policier afin d'éviter le sommeil. Les testeurs avaient à remplir le questionnaire à chaque séance dans les 8 premières et dans les 8 dernières minutes. Durant chaque séance les mouvements spontanés et les réparations de pression ont été mesurés sur les surfaces de siège. Chaque testeur avait à essayer chacun des 5 profils dont l'ordre avait été déterminé par le hasard.

Dans la deuxième série d'essai nous avions 36 hommes et 16 femmes à disposition. L'âge des hommes variait entre 24 et 63 ans (moyenne 38 ans); leur taille, entre 163 et 187 cm (moyenne 172 cm). L'âge des femmes variait entre 18 et 53 ans (moyenne 34 ans) et la taille de 152 à 171 cm (moyenne 161,4 cm). Ces tailles correspondent presque exactement aux valeurs que nous avions relevées l'année dernière près d'une grande collectivité d'employés (9).

Nous avons essayé le profil VI et le profil tère cl. durant le repos. Chaque essai dura pour chaque testeur chaque fois 8 minutes, après quoi un questionnaire était à remplir.

Dans la troisième série d'essai le profil VI modifié était à analyser, les mêmes 36 hommes et les mêmes 16 femmes étant à notre disposition. Les différentes mesures du fauteuil furent variées aussi longtemps que chaque testeur cru avoir trouvé les positions optimales lui convenant. Chaque essai fut pratiqué une fois pendant la lecture et une fois pendant le repos.

La même analyse fut ensuite répétée dans 4 angles d'inclinaison de siège (20°, 23°, 26° et 29°).

#### 3. Résultats

##### 3.1. L'analyse des 5 profils de la première série d'essai

L'enregistrement des mouvements spontanés montre que les testeurs avaient tendance à bouger le moins souvent avec les profils 2ème cl. et le plus souvent avec les profils 1ère cl. ainsi que Wegener. Comme toutefois la variété des résultats était vraiment considérable les différences ne purent pas être garanties.

Les recherches sur la répartition du poids du corps sur les 5 surfaces essayées furent également soumises à une grande variété d'analyses. Il en résulte de significatives différences entre les répartitions de pression, entre les testeurs et entre les 5 profils. La construction statistique garantie est intéressante; d'après celle-ci, les charges sur les 6 coussinets de pression étaient pareilles. Par contre, les profils 2ème cl. et Akerblom accusent les plus grandes charges les coussinets de pression avant et les plus basses dans les coussinets de pression arrière.

Le résultats des questions concernant le confort aux différentes parties du corps à la fin de la séance sont consignés au tabl. 2. Les chiffres correspondent aux classes et ont été calculés à partir des totaux des 10 testeurs pour chacune des 7 parties du corps.

(La note 7 correspond à la plus mauvaise estimation et la note 1 à la meilleure.)

Tabl. 2: Classement du sentiment de confort pour les 7 parties du corps pendant la lecture (L) et le repos (R) à la fin de la séance

Les résultats suivant nous semblent être d'une mention particulièrement honorable; le confort des différentes parties du corps était jugé par les testeurs de multiples façons selon qu'ils lisaien ou se reposaient. Les différences sont particulièrement frappantes dans les jugements des fauteuils 1ère cl., Akerblom et Wegner. Dans tous les fauteuils le confort de la tête et de la nuque a été mal jugé. Cette partie du corps semble être particulièrement la «pierre de touche». Des réponses concernant la fatigue pendant l'essai du siège on a pu établir une graduation de valeurs pour l'accroissement de fatigue pour les 5 profils. Ceux-ci sont exposés dans les tableaux 3 et 4. De la même façon nous allions vers la valorisation des jugements, vers la qualification des profils et vers les valeurs des 5 profils que les testeurs classeront eux-même à la fin de la série d'essais. Dans les mêmes tableaux, nous avons établi la classification des 5 profils en rapport aux mouvements spontanés et aux charges sur les coussins de pression. Ici, la valeur 1 signifie des mouvements restreints, évent. de grandes différences de pression entre les 6 coussins.

La concordance des 5 valorisations a été éprouvée à l'aide du test Kendall. Nous avons obtenu à la lecture une concordance de  $W = 0,66$  et  $W = 0,68$  au repos. Les deux concordances avec  $p < 0,001$  étaient très significatives.

Ceci signifie qu'une concordance systématique existe entre les 5 critères, à quoi, de toute façon, rien n'a été déclaré sur la clarté des valorisations.

Tabl. 3: Valorisations de 5 critères pendant la lecture.

La note 1 signifie mouvements restreints, grandes différences de pression, grand accroissement de fatigue, la plus mauvaise aptitude et le plus mauvais rang.

Tabl. 4: Valorisations de 5 critères pendant la lecture

La mise en valeur des jugements sur les éléments de construction détaillés donnait les résultats suivants:

a) Les hauteurs de siège entre 42,5 et 44,0 cm ont été jugées bonnes. b) les hauteurs d'accoudoir entre 22,5 et 25 cm ont été proportionnellement souvent évaluées comme «trop peu».

c) La profondeur du siège a été jugée bonne uniquement dans le profil Wegner où elle atteignait la plus grande valeur de 50,5 cm.

d) Les inclinaisons des sièges entre 12° et 20° ont été jugées bonnes au repos dans la plupart des cas; par contre pendant la lecture, les inclinaisons entre 12° et 17° ont été indiquées comme restreintes.

e) L'inclinaison du dossier de 105° a été jugée bonne au repos, un angle plus petit souvent comme insuffisant.

f) L'inclinaison de l'appui-tête qui n'a atteint son estimation qu'au repos a été jugée peu clairement et a été le plus souvent critiquée. Ceci confirme la constatation représentée au tabl. 2 d'après laquelle la partie du corps tête-nuque donne le plus souvent l'occasion de se plaindre.

3.2. L'analyse comparée du profil VI de la deuxième série d'essai

Dans la deuxième série d'essai nous nous sommes limités à la consultation systématique de 36 hommes et de 16 femmes. Le profil VI analysé que nous avions développé dans les résultats de la première série, était comparé au profil 1ère cl. qui dans la première série d'essai avait été jugé comme relativement bon.

Les résultats de la consultation sont rassemblés au tabl. 5 et ont résulté des cotés de jugement des dépositions de 52 testeurs. Il est visible sur le tableau que le nouveau profil VI présente clairement un accroissement aux jugements positifs. Particulièrement critiques à tort sont les augmentations des jugements «confort» pour tête et nuque, pour le dos et pour la hanche desquels, bien entendu, la statistique susdit peut être garantie. Seule la hauteur d'accoudoir de 27 cm a été mieux jugée dans le profil 1ère cl.

Tabl. 5: Jugement du profil VI et du profil 1ère cl. selon les données de 52 testeurs

\* Ces quelques estimations avec  $p < 0,05$  sont d'après le «Sign Test» nettement différentes.

3.3. Les positions optimales des dimensions du siège dans la troisième série d'essai

Les positions optimales des mesures les plus importantes, telles qu'elles ont été recherchées par chacun des 52 testeurs, ont été rassemblées dans le tabl. 6:

Tabl. 6: La répartition des mesures de fauteuil données comme optimales par les 52 testeurs (Définition des éléments de construction, voir image 3.)

Les résultats du tableau 6 montrent que l'angle optimal d'inclinaison du siège aussi bien que celui du dossier sera plus grand au repos que pour la lecture. Pour la lecture on préfère des sièges plus hauts alors qu'on les préfère fortement inclinés vers l'arrière pour le repos.

Les positions optimales des appuis-tête offrent un choix passablement plus grand. Pour le repos, les appuis-tête ont pu être ajustés dans une zone verticale de 10 cm et de 8 cm dans l'horizontale. Pour la lecture, le choix des positions individuelles est encore plus grand. Nous avons observé que les testeurs étaient beaucoup plus sensibles à la position des appuis-tête qu'aux autres mesures du fauteuil. De ce fait il ne sera guère possible de garantir avec une position fixe d'appui-tête un maintien confortable pour une majorité de personnes. La répétition de ces essais avec les 4 angles d'inclinaison fixes de 20°, 23°, 26° et 29° donne les positions optimales pour le repos dont les valeurs moyennes sont indiquées schématiquement par l'image 6.

Il en résulte que l'augmentation de l'angle d'inclinaison du siège diminue sa hauteur optimale et réduit l'angle d'inclinaison de la tête alors que l'angle d'inclinaison du dossier ne change pas. Cela signifie que les testeurs ont tendance à garder la même flexion du corps dans toutes les inclinaisons du siège, tandis qu'ils modifient le maintien de la tête de façon à garder le regard à l'horizontale.

#### 4. Discussion des résultats

De nos analyses il résulte que au repos a été trouvé souvent comme confortable l'angle d'inclinaison du siège situé entre 25° et 28°. Cette valeur d'angle est supérieure aux recommandations de Keegan (5) ainsi qu'à celle que présente une multitude de fauteuils de repos usuels dans le commerce. Nous limitant, nous devons de toute façon mentionner qu'avec de fortes inclinaisons du siège, le redressement est plus difficile.

L'angle d'inclinaison du dossier de 105° à 108° jugé par nous optimal correspond amplement aux recommandations de Lay et Fischer (1) ainsi qu'à celles de Keegan (5). Les mesures d'angle du même ordre de grandeur seront en outre proportionnellement souvent rencontrées dans des fauteuils de repos raides de différentes origines.

La dernière série d'essai a démontré que les personnes préfèrent presque toujours le même angle d'inclinaison de dossier d'environ 106° qu'elle que soit l'inclinaison du siège vers l'arrière (voir image 6). Cette constatation ne coïncide pas avec l'exécution usuelle du fauteuil de repos lequel, normalement, présente un plus grand angle d'inclinaison du dos suivant que les dossier sont plus inclinés. Nos essais ont donné de nettes différences entre le repos et la lecture. Nous devons en tirer la conclusion qu'aucun fauteuil ne peut être construit qui pourrait être qualifié d'optimal dans les deux fonctions conjointes.

Dans la discussion à savoir si un dossier arrondi vers l'arrière serait plus utile (Lippert 4) ou, si au contraire ce serait un coussinet dans les reins (Akerblom 3), nos résultats de la deuxième série d'essai ont confirmé l'exactitude de l'interprétation d'Akerblom. En ce qui concerne le fauteuil de repos nous pouvons donc dire que le soutien orthopédique de la colonne vertébrale recommandé est également confortable pour des personnes saines.

L'appui-tête est particulièrement problématique. Les résultats étendent ici très fortement les positions confortables que nous devons attribuer en première ligne au développement individuel différent des thorax et leur influence sur le maintien tête-nuque.

De ces connaissances nous tirons la conclusion que seul un appui-tête réglable peut garantir un soutien de tête confortable pour une pluralité de personnes.

#### 5. Résumé

Nous avons essayé différents profils avec un grand nombre de testeurs grâce à un fauteuil d'essai à réglages multiples. Comme critères trouvaient place: les mouvements spontanés, la répartition de pression sur les surfaces de siège et les opinions subjectives des testeurs sur la fatigue, confort et mesures de construction. Tandis que les mesures physiologiques des mouvements spontanés donnaient des résultats difficilement valorisables, les perceptions des sensations subjectives et les jugements sur le développement d'un fauteuil ont pu être utilisés.

Les résultats importants peuvent être résumés comme suit:

1. Pendant la lecture la majorité des testeurs préfèrent des inclinaisons de siège de 21° à 24°, des inclinaisons de dossier (voir image 3) de 101° à 104° et des hauteurs de siège de 39 à 42 cm.

2. Pendant le repos des inclinaisons de siège de 25° à 28° furent préférées, des inclinaisons de dossier de 105° à 108° et des hauteurs de siège de 37 à 40 cm.

3. Pour le confort durant le repos il a été préféré un coussinet bien développé dans les reins tandis que pour la lecture, c'est la position raide et droite du dossier qui a eu la préférence.

4. Avec les appuis-tête fixes il n'a pu être trouvé de conditions qui auraient garanti un maintien confortable de tête pour une majorité.

5. Pendant la lecture et au repos la hauteur des appuis-bras entre 25 et 27 cm a été trouvée confortable (voir image 3).

6. Pendant la lecture et au repos ce fut la profondeur entre 46 et 49 cm du siège qui a été jugée pour bonne.

Max Lüscher, Zollikerberg-lez-Zürich

Maison de vacances au bord du lac Hallwiler

Année de construction: 1960

(page 237-239)

Le problème de la construction de la maison de vacances répond au réjouissant caractère de l'antreprésentation. «Ici je suis un homme, ici je suis l'être.» Architecte et propriétaire paraissent sans perruque mais en revanche, en bikini et en chapeau d'été. C'est ainsi aussi que l'architecture d'une maison de vacances est très dénouée, libre, non compliquée. Les portes mènent au milieu de la salle de séjour. Dans celle-ci, on cuisine, on mange, on vit. Une cheminée réunit près du feu maître de céant et invités. Devant la salle de séjour et la chambre à coucher (plutôt couettes) s'étire une large véranda couverte par la saillie du toit et avec balustrades renfermant la maison. Voligeage vertical en revêtement de façades, voligeage des plafonds et des planchers, le tout sur des petits tambours de béton. Sous la cheminée la cave à vair, en plus bois et embrasure. Comme la vie peut être simple sans le fatras de la représentation! Le plan et la construction sont modulés. Les traversines et les montants sont fixés par l'intermédiaire de fers d'ancrage aux tuyaux en ciment remplis de béton. Les murs extérieurs sont à trois épaisseurs. Tout le bois mis en œuvre est imprégné incolore.

Les quatre fenêtres carrées de la façade ouest peuvent être obturées par des cloisons coulissantes de mêmes dimensions. En position d'ouverture, deux cloisons se trouvent toujours ensemble devant une partie fixe planchée.

Hans Wyder et Benny Frey  
dans la firme Richner + Bachmann + Wyder, Muri (Argovie)

Maison de vacances à Immense au bord du lac de Zug  
(page 240-241)

Le terrain acheté par un médecin de Zürich et sa famille plaça les architectes devant de multiples difficultés lors du projet et de la construction de cette maison de campagne: ce terrain situé au pied du Rigi avec une pente d'environ 10 m entre l'entrée à rue et le bord du lac. Il est étroit et orienté au nord-est c'est-à-dire que le soleil et le bruit viennent du sud, la vue et la tranquillité sont au nord. Contre la construction voisine, la maison n'a pas été placée directement au bord du lac afin de créer un jardin entre la maison et le lac le protégeant ainsi de la rue bruyante. On entre dans cette maison à deux étages par la galerie de la salle de séjour située à l'étage supérieur. De là, on atteint les chambres du même niveau ou la salle-à-manger-salon, la cuisine et le jardin du niveau inférieur.

La double hauteur d'étage de 4,70 m du séjour donne une impression d'espace et de générosité. Le niveau bas de 2,10 m rend la salle-à-manger et le coin de repos du séjour plus intimes. La vue vers l'extérieur ne s'ouvre à l'arrivée que de l'étage inférieur. Les parois du salon n'ont de petites fenêtres que dans leur partie supérieure laissant ainsi des possibilités idéales d'arrangement de grands tapis muraux et de tableaux. Outre ces petites fenêtres des côtés est et ouest, l'ensoleillement de la salle-à-manger-salon est assuré par un lanterneau et une fenêtre au sud sur la galerie.

La grande hauteur du salon exige une isolation des planchers, parois et toiture au-dessus de la moyenne et une surface étudiée des surfaces de chauffage afin d'obtenir une distribution de chaleur aussi régulière que possible. Le salon est agréablement frais en été.

Quatre chambres à l'étage supérieur contiennent 10 lits. Celles-ci sont petites, ont en compensation en guise d'antichambre une chambre de jeu accueillante servant d'amortisseur de bruit pour le living. Du reste, la maison n'a ni corridor, ni vestibule. Chaque pièce d'accès a une fonction double et est incorporée aux autres pièces.

La construction extérieure est volontairement sévère. Les cubes rigoureux du living contrastent avec les formes grandioses de ce paysage préalpin.

Marjatta et Martti Jaatinen, Helsinki

Maison de vacances avec sauna à Puunala, Finlande de l'est  
(page 242-244)

Les architectes ont réalisé une petite maison de vacances avec sauna le long d'un lac de forêt à Puunala à l'est de la Finlande. Le sauna est charpenté en poutres de bois et habitable l'hiver. La maison de vacances a été conçue uniquement pour la jouissance en été, sans isolation et avec de simples fenêtres ce qui donne aux réalisateurs l'occasion de résoudre de nombreux détails sans avoir à solutionner les problèmes difficiles inhérents au climat finlandais. Le bois est pratiquement le seul matériau de construction employé. Des fermes-maîtresses clouées constituent la toiture; plafonds, murs et planchers sont en planches. Des cloisons en bois peuvent être glissées devant les terrasses tant que la maison n'est pas habitée; ces cloisons coulissent dans des guides métalliques et leur principale raison d'être est d'empêcher les animaux de la forêt de s'introduire dans la maison au travers des cloisons vitrées. Un garage se trouve dans un petit bâtiment séparé.

Harry Seidler, Sydney

**Maison de montagne à Thredbo,  
Australie**  
(page 245-247)

Dans les montagnes en Nouvelle Galle du Sud, à proximité de la station de sport d'hiver Thredbo a été érigée une maison pour skieurs. Ce travail hors de l'ordinaire, dans un paysage exotique et charmant a été exécuté dans une solution de pleine fantaisie particulièrement voulue qui inspire à l'hôte une atmosphère légère de vacances. La maison semble prête à quitter le sol. L'on doit également y accéder par une longue passerelle inclinée. A-t-on atteint la partie séjour spacieuse et bien ordonnée située à l'étage supérieur, que soudain s'aperçoit au travers d'une dalle de verre posée dans le plancher, le ruisseau de montagne écumant ou gelé selon la saison. De la véranda d'insolation on aperçoit au loin, par dessus les arbres, la pente de ski avec ses pistes, ses championnats et ses débutants.

La construction de colonnes, entrails et poutres est imprégnée en noir. Les élégantes doubles colonnes sont remarquables. Les parois sont recouvertes de bois de frêne clair du pays. Les soubassements et le corps de cheminée sont en pierres naturelles.

Prof. Dr. Roland Rainer, Vienne

**Maison de campagne à St. Margarethen dans le Burgenland**  
(page 248-250)

Le chaud climat du sud marque le maigre paysage au sein duquel la petite maison de campagne a été construite. Une carrière des environs fournit les matériaux de construction pour tous les murs. De plus, l'architecte a pris du bois de sapin pour plafonds et toit.

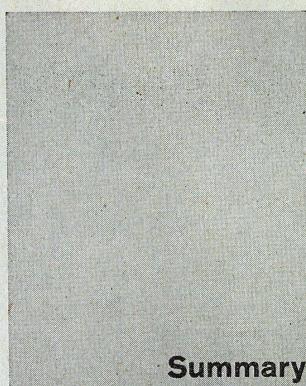
La maison se compose d'une seule grande salle de séjour avec deux couchettes et une petite niche pour cuisiner. Douche, WC et débarras s'y ajoutent à l'est.

Au sud se trouve une grande cour entièrement emmurée, plâtrée, recouverte de gravier, fermée en pergola et comportant une table et un banc en bois. Vers le nord également, la salle de séjour se prolonge extérieurement par une pergola. Des vignes grimpent partout le long des murs chauds et des pergolas en minces profils métalliques.

Les fenêtres donnant au sud sont condamnables par des jalouises coulissantes. Au nord, de grands clapets de ventilation en bois se trouvent au-dessus des vitrages.

Le plafond est constitué d'un solivage et d'un revêtement en bois de sapin, les planchers sont recouverts de dalles en pierre naturelle.

A l'intérieur, les murs sont chaulés. La petite maison s'adapte harmonieusement et sans se faire remarquer au paysage simple: une partie de la nature, un morceau de travail humain cristallisé.



## Summary

being made not to utilize influences to plan artificial agglomerations of buildings, as can very well be a way out in countries with a population density of 200 and more per square kilometer but to build in accordance with the realistic demands of life in Finland now and in the foreseeable future, to clarify these influences and to intensify them.

Prof. Aarno Ruusuvuori, Helsinki

**The basic course in the training of architects in Finland**  
(page 216-217)

The number of subjects involved in the training of architects is steadily growing. At the same time the rapid development of these subjects is entailing the constant expansion of professional training courses. The mushrooming of technical - economic - scientific subjects constitutes a permanent menace.

Course subjects and hours cannot be increased. The work of the first two years, for us in Finland at least, is almost a threat to the students' health.

Expansion horizontally seems to be impossible. Training in design has decidedly to be expanded vertically in order to ensure a proper balance.

The milieu, practical training and work in offices of very diverse quality have already profoundly influenced the students. Thinking and expression can occur at widely varying levels. What has been seen, learned by heart and the conventional world of designs tie up the capacity to express oneself, because they offer an unlimited fund of clichés ready for application.

The circumstance that the previous art instruction in the schools does not appear to take sufficient account of the development of the visual capacity only furthers the tendency to deviate from the right track.

Architecture in essence is an abstract quantum in space. Its compositional treatment, indeed even its precise comprehension are extraordinarily difficult. Everyone of us has concrete evidence of this on all sides.

Architectural composition is a continuously self-renewing organism, adapting itself flexibly to changes and needs for growth. Above all, it has to be elastic.

Such a compositional totality is composed of very many sets of factors. A totality best serves the constantly evolving transformations of life itself. The partial structures of this totality should constitute purely articulated autonomous elements. This also guarantees the development of the various parts autonomously and independently of one another. The job of the composer is to supervise the formally correct cohesion of these adjacent and reciprocally interacting partial structures.

Only in this way is it possible to achieve a harmonious architectural totality.

For the above mentioned reasons in part, and also under the influence of Vassily Kandinsky, the basic training in architectural composition has in the last eight years been reorganized at our Institute.

Series of exercises clarify and intensify the understanding of space and its compositional articulation.

The training projects are structurally progressive. The number of composition elements is stepped up gradually during training.

The initial element is the sphere, the most sharply limited spatial shape from the standpoint of its internal properties. From here as a point of departure the student proceeds step by step to the unlimitedly differentiated realm of elements available in architectural composition.

In the training projects the basic spatial shape is the cube. It constitutes the outermost boundary of the compositional totality. Everything that takes place within its edges has to stand in relation to this given "setting".

The projects are geared to analysis rather than to synthesis. In them what is mainly investigated is the tensions and reciprocal relationships between given compositional elements and the basic cubic spatial quantum.

There are used as basic elements spheres and rods of specific direction and surfaces. One of these projects investigates the effect of colour in space.

In the subsequent training phase the same basic cubic unit is frequently used. The problem is the composition of the spatial structure for an arbitrary organism, whose size is given. The resolution of the problem presupposes the functional analysis of this organism. The transition to composition on two planes is made and thus the first step toward architectural composition.

After the projects tied to the total shape, there follows an exercise in which out of simple formal elements a growing spatial totality, in a specific design, is to be composed. In the final phase, as a further factor, we have the problem of light and its influence on space. The study of materials, their structural and characteristic properties, makes up the subject-matter of this course. These final projects always have a concrete background; in this way man and his scale constitute the criterion for all solutions. The composition exercises are voyages of discovery and real-life play in the three-dimensional world, the student being expected to realize the subtle web of life as a multifarious, ever-changing play of forms in the light.

Prof. Aarno Ruusuvuori, Helsinki

**Weilin & Göös printing plant, Tapiola**  
(page 218)

This building, which was planned in 1962 and has been under construction since 1963, displays a consistent application of a large-scale construction in response to the requirement of large continuous utility areas on the upper level. For this reason all installations and constructional support points were concentrated at four places. Each of these points is a hollow shaft, with the roof suspended from its head. On the inside of the shaft all the vertical installations mains are housed. All parts subject to pressure (supports, shaft) and all those subject to bending (ceilings) consist of reinforced concrete; the tension rods supporting the roof are concrete-encased steel cables.

Toivo Korhonen, Helsinki  
in association with J. P. Weber

**Student theatre in Tampere, 1962**  
(page 219)

The assignment was to give the students a chance, by way of a great number of easily manipulated elements, to articulate the "theatre" themselves in such a way that at any given time there is created an active and integral interaction between performer's action and spectator's reaction, this being achieved by special arrangements. In line with the fire regulations in force in Finland for halls of public assembly, and in the interests of variability, the audiences are under 100 persons. In this way the studio theatre is not covered by any restrictive provisions of the law.

The point of departure for the plan is a room of 17 m.  $\times$  18 m.

and a large number of coffer elements measuring 1.15 m.  $\times$  1.15 m.  $\times$  0.30 m. The coffer elements are so constructed that they can be stacked in all directions. Moreover, there are present in each element 2 tubular attachments permitting the assembly of 2 folding chairs or a 15 cm-high foot-board. The coffer elements, built of wood, weigh around 53 kg. Thus two students can with ease transform the auditorium in a short time without any aid from technical installations.