

Rapport

R33:1971

TEKNISKA HOGSKOLAN I LUND
SEKTIONEN FOR VÄRME OCH VATTEN
BIBLIOTEKET

Överytor i skolbyggnader

Anna & Hans-Ancker Holst

Byggforskningen

Överytor i skolbyggnader

Anna & Hans-Ancker Holst

En forskargrupp har studerat planekonomi vid skolbyggnade. 20 skolobjekt undersöktes. Den totala skolytan uppdelades på nettogolvyta (statsbidragsberättigad yta för undervisning), kommunikationsyta, kapprumsyta, servisyta, väggyta, restyta och överyta. Överytan härrör från överdimensionering av nettogolvytan, kommunikations- och kapprumsytorna.

De studerade överytornas medelvärde är 12,4 % av nettogolvytan och de innebär stora kostnader för kommunerna.

Det behövs en metod för utvärdering av planekonomin på ett tidigt stadium. Begreppet "planindex" = kvoten i procent mellan total skolyta och nettogolvyta presenteras. Planindex visar hur mycket nettogolvytan svällt av bi- och överytor. Delas planindex upp i delindex för varje ytgrupp erhålls värden som kan jämföras med riktvärden för optimering av planekonomin.

I Sverige investeras årligen mellan 800 och 900 miljoner kr i skolbyggnade för grundskola och gymnasieskola.

Kostnaden för ett skolobjekt är sammansatt av många delposter. Till dessa hör t.ex. kostnaderna för grundläggnings- och grundförstärkningsarbeten samt tomtplanering. Vid utformning av byggnadskroppar är en god planekonomi väsentlig för kostnadsutfallet. Det gäller att på minsta möjliga planyta tillgodose de uppställda funktionskraven. Kostnadsutfallet kan också påverkas av andra faktorer, såsom kostnadskrävande konstruktioner och val av dyra material. Den forskningsuppgift, som redovisas i Byggnadsforskningens rapport R33:1971, har begränsats till studiet av planekonomin vid skolbyggnadet och dess ekonomiska följder.

Skolrummens antal och dimensioner bestäms av skolans upptagningsområde, elevunderlagets storlek och ålderssammansättning samt av läroplanerna. Läns skolnämnden eller skolöverstyrelsen gör en lokalbehovsprövning och lämnar kommunen uppgift om de lokaler som förklarats behövliga, den s.k. nettogolvytan. Nettogolvytan motsvarar den statsbidragsberättigade pro-

gramytan för undervisning, förvaring av skolmateriel, administration, skolmältidsverksamhet och uppehållsrum för eleverna. Men i nettogolvytan ingår inte de för rummens funktion erforderliga biytorna i form av korridorer, trappor, vissa kapprumsytor och toaletter, ytor för tekniska installationer och kollektiv driftservis, väggar och bärande konstruktioner etc. Vidare förekommer tilläggsytor som tillkommit genom kommunalt beslut — det kan gälla exempelvis en utökad samlingslokal, en större gymnastiksal, en tandvårdslokal eller ett kommunbibliotek.

Överytorna är en följd av överdimensionering av nettogolvytan. Varierande tolkning av hur erforderliga biytor skall programskrivas kan vara en orsak till uppkomsten av överytor. En annan orsak är planlösningar gjorda med bristande kostnadsmedvetande. Överytor innebär dålig planekonomi och ekonomiska förluster för samhället.

De samhällsekonomiska förlusterna uppträder dels i byggskedet som ett "investeringsvinn" representerande improduktiv överkostnad, dels i förvaltningsskedet under skolbyggnadernas livstid som antagits till minst 30 år. Överytan kräver årlig ränta på investerat kapital samt kostnader för drift, underhåll och städning.

För att man skall få en uppfattning om förekomsten av överytor inom skolbyggnadet i Sverige har ett undersökningsmaterial om 20 skolobjekt från olika delar av landet bearbetats; fyra gymnasieskolor, sex högstadieskolor och 10 låg- och mellanstadieskolor. Den procentuella fördelningen mellan olika skolstadier motsvarar i stort dagens skolproduktion.

Undersökningsmaterialet har bearbetats genom att man mätt upp ytorna på huvudritningar i skala 1:100. Biytorna har delats upp i sex ytgrupper: kommunikationsyta, kapprumsyta, servisyta, väggyta, restyta och överyta. (Med restyta menas rumsyta vilken inte utgörs av kommunikations-, kapprum-, servis- eller nettogolvyta. Övriga ytbegrepp finns definierade i rapporten.) Dessa ytgrupper jämte nettogolvytan visar hur den totala skolytan byggts upp. I den totala skolytan ingår inte kommunala tilläggsytor och skyddsrumsytor.

Byggnadsforskningen

Sammanfattningar

R33:1971

Nyckelord:

planekonomi, ytekonomi, ritningsstudier

skolor, planekonomi, överytor, planindex

överytor, ritningsstudier, uppmätning

Rapport R33:1971 avser anslag E 587 från Statens råd för byggnadsforskning till Anna och Hans-Ancker Holst, Lidingö.

UDK 727.1.003
721.011.2:727.1
SfB A

Sammanfattning av:

Holst, A & H-A, 1971, *Överytor i skolbyggnader, Kapital- och driftkostnader till följd av överytor*. (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R33:1971, 44 s., ill. 12 kr.

Rapporten är skriven på svenska med svensk och engelsk sammanfattning.

Distribution:

Svensk Byggtjänst
Box 1403, 111 84 Stockholm
Telefon 08-24 28 60

Grupp: byggnadsprojektering

I FIG. 1 har undersökningsmaterialet bearbetats grafiskt. På grund av otillräckligt underlag har överytor inom servis-, vägg- och restytegrupperna inte beaktats i denna undersökning.

Av figuren framgår att bara fyra skolor av de 20 har godtagbar planekonomi. Medelvärdet för totala överytan är 12,4 % av den totala nettogolvytan, 71 055 m², som ingår i undersökningen.

Byggnadskostnaden för överytor har beräknats till 900 kr/m² och årskostnaderna för överytor till 123:60 kr/m² eller under en trettioårsperiod 3 708 kr/m², räknat i fasta priser enligt kostnadsläget i Stockholmsregionen 1.1.1970.

Om man antar att medelvärdet för överytor, 12,4 % av nettogolvytan, är ett riksmedelvärde får man ett "investeringsvinn" inom skolbyggandet som uppgår till följande belopp:

Budgetår	Investering i överytor, byggskedet, kr
1968/69	38 484 000
1969/70	38 124 000
1970/71	35 820 000
1971/72	51 003 000

Kommunernas förvaltningskostnader för överytor uppgår till följande belopp:

Budgetår	Kostnader för överytor, förvaltnings-skedet, kr
1968/69	158 554 000
1969/70	157 104 000
1970/71	147 578 000
1971/72	210 132 000

Överytorna innebär alltså årligen stora utgifter för kommunerna. Det är därför nödvändigt att utarbeta en metod för utvärdering av planekonomi hos skolobjekten på ett tidigt stadium.

Som kriterium på planeekonomi inom skolbyggandet används *nettoytkvoten*, som är kvoten mellan nettogolvytan och den totala skolytan. Vid värden över 0,6 har planeekonomin betraktats som god. Emellertid är *nettoytkvoten* ett alltför onyanserat hjälpmedel för bedömning av planekonomin. Därför rekommenderar författarna införande av *planindex* som är

$$\frac{\text{totala skolytan}}{\text{nettogolvytan}} \cdot 100.$$

Exempelvis motsvaras *nettoytkvoten* 0,5 av *planindex* 200, 0,6 av 167 och 0,7 av 143.

Fördelen med *planindex* är att det omedelbart beskriver hur många procent nettogolvytan svällt genom bytor

och övriga ytor. Genom att uppdelat planindex i delindex som baseras på kvoten mellan ifrågakvarande ytgrupp och nettogolvytan får man en detalj-analys av ytgruppernas storleksordning, vilka värden sedan kan jämföras med riktvärden.

Det bör understrykas att denna rapport inte framställt riktvärden och att materialet måste användas med stor försiktighet.

Hur *planindex* med delindex för de olika ytgrupperna används visas nedanstående exempel:

	Roden-skolan,	Gärdes-skolan,
	Norrtälje	Gislaved
Basindex	100,0	100,0
Komindex	16,9	21,8
Kappindex	7,9	9,4
Servisindex	4,3	5,1
Väggindex	8,0	9,0
Restindex	3,8	1,0
Överindex	5,0	1,6
Planindex	145,9	147,3

För att konsulter och granskande myndigheter snabbt skall kunna få en uppfattning om *planindex* sammansättning vid aktuella skolprojekt har man konstruerat ett utkast till blankett, kallad "Planekonomiska data".

Av FIG. 2 framgår att det finns stora varianter mellan delindex inom de olika ytgrupperna.

Det krävs fortsatt forskning för programmering av serier av planekonomiska riktvärden. Forskningen kan sammanfattas i följande tre punkter:

1. Analys av programutkast till de bytor till nettogolvytan som nu saknar program eller är otillräckligt kodifierade och kvantifierade. Detta gäller kommunikationsytor, kapprumsytor, restytor och servisytor.
2. Analys av olika tekniska system som resulterar i olika delindex för servis- och väggindex. Det gäller servisytor för ventilations- och uppvärmningssystem, elcentraler, städtrum och städcentraler etc. Väggytorna varierar starkt med valet av stommaterial, vilket ger stora variationer i väggindex.
3. Genom analys av ett antal skolobjekt med god planekonomi bör man kunna framställa ett underlag för vissa rekommendationer om riktvärden för *planindex* och delindex till ledning för konsumenterna av denna information.

De principer för plananalys som här redovisats kan också tillämpas på andra typer av byggnader, t.ex. bostadshus och sjukhus.

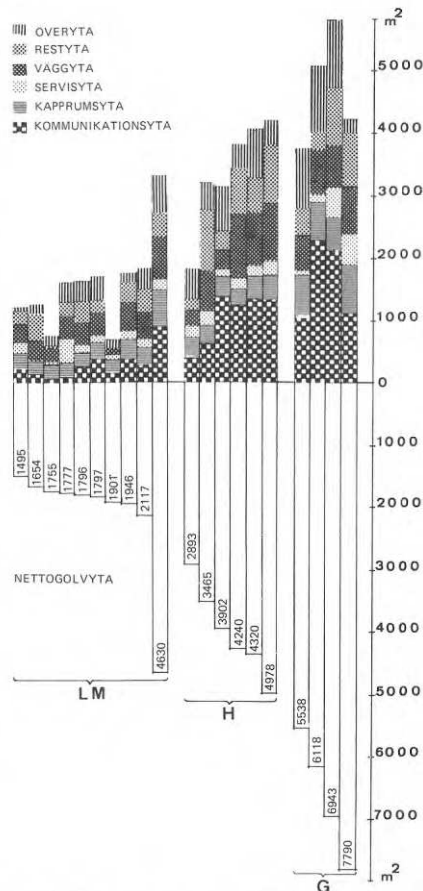


FIG. 1. De undersökta skolornas ytgrupper i m². Undersökningsobjekten har grupperats i LM-, H- och G-skolor och efter nettogolvytans storlek räknat från vänster till höger med de minsta skolorna till vänster.

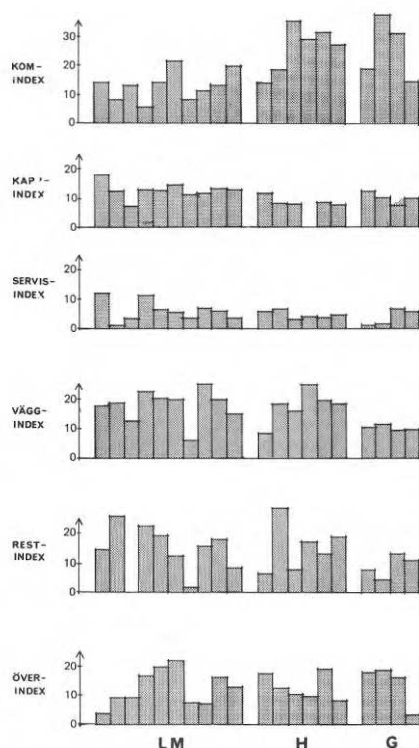


FIG. 2. Variationerna mellan delindex inom de olika indexgrupperna placerade efter storleksordningen på nettogolvytan med den minsta längst till vänster.

Excess areas in school buildings

Anna & Hans-Ancker Holst

A research group has studied the layout economy in school building. Twenty school buildings have been examined. The total school area was divided into net floor area (the teaching area which qualifies for a state grant), circulation area, cloakroom area, service area, wall area, other areas and excess area. The excess area is the result of overdesigning the net floor area, the circulation area and the cloakroom area. The mean value of the excess areas studied is 12.4% of the net floor area. This figure implies considerable expenditure on the part of the local authorities.

It is necessary to formulate a method for the evaluation of the layout economy at an early stage. The concept of "plan index" = the ratio of the total school area to the net floor area, expressed as a percentage, is put forward. The plan index shows by how much the net floor area has been inflated by secondary and excess areas. If the plan index is broken down into partial indices for each group of areas, values are obtained which can be compared to recommended figures and the layout economy optimised in this way.

The total annual investment in Sweden for the 9-year comprehensive school and the upper secondary school is between 800 and 900 million Swedish crowns.

The cost of a school building project is made up of a large number of items, such as e.g. the cost of soil stabilisation and foundation work and the cost of laying out the site. In designing the buildings, a sound layout economy is essential from the point of view of the total cost. The aim must be to satisfy the specified functional requirements using the least possible plan area. The total cost may also be affected by other factors such as expensive design and the selection of expensive materials. The research work described in Report No R33:1971 published by the National Swedish Institute for Building Research is confined to the study of the layout economy in school building and its financial consequences.

The number and dimensions of the school rooms are determined by the catchment area of the school, the size and age composition of the school-age section of the population and by the curricula. The County Education Boards or in some cases the National Swedish Board of Education carry out surveys of space requirements and inform the local authorities of the total space, the "net floor area", which is declared necessary. The net floor area is that space in the school building programme which is required for teaching, storage of

school equipment, administration, school meals and recreation rooms for the pupils and which qualifies for a state grant. But the net floor area does not include the secondary areas necessary for the functioning of these rooms, such as corridors, staircases, certain cloakroom areas and lavatories, nor areas required for engineering installations and collective maintenance service, walls and load-bearing structures etc. There are also additional areas which are constructed as a result of local authority decisions, for instance an enlarged assembly hall, a larger gymnasium, premises for dental treatment or a municipal library.

Excess areas are a result of overdesigning the net floor area. Variations in interpretation regarding the way in which the required secondary areas are to be included in the school building programme may be one reason for the occurrence of these excess areas. Layouts drawn up without full attention to the costs constitute another reason. Excess areas imply bad layout economy and result in financial losses for the community.

The economic losses to the community occur both during the *construction stage* in the form of an "investment loss" due to unproductive excess costs and also at the *in-use stage* during the life of the school building which is taken to be at least 30 years. Excess areas attract annual interest on the capital invested and also expenditure in the form of running and maintenance costs and for cleaning.

Material relating to 20 school building projects in different parts of Sweden has been dealt with in order to obtain an idea of the occurrence of excess areas in school building. Four of these projects are upper secondary schools, six are advanced stages of the 9-year comprehensive school and ten are low or intermediate stages of the comprehensive school, a percentage distribution between the various stages which is largely the same as that in current school building.

The material has been processed by measuring the areas on drawings to a scale of 1:100. Secondary areas have been divided into six groups of surfaces: circulation area, cloakroom area, service area, wall area, other areas and excess area. The term "other areas" refers to space which does not constitute circulation, cloakroom, service or net floor area. More detailed definitions of the other concepts of space are to be found (in Swedish) in the report on page 5. These groups of surfaces together with the net floor area show how the total

National Swedish Building Research Summaries

R33:1971

Key words:

layout economy, surface economy, study of drawings
schools, layout, excess areas, plan index
excess areas, studies of drawings, measurements

Report R33:1971 has been supported by Grant E 587 from the Swedish Council for Building Research to Anna and Hans-Ancker Holst, Lidingö.

UDC 727.1.033
721.011.2:727.1
SfB A

Summary of:

Holst, A & H-A, 1971, *Överytor i skolbyggnader, Kapital- och driftkostnader till följd av överytor*. Excess areas in school buildings, Capital and running costs resulting from excess areas. (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Report R33:1971, 44 p., ill. 12 Sw. Kr.

The report is in Swedish with Swedish and English summaries.

Distribution:

Svensk Byggtjänst
Box 1403, S-111 84 Stockholm
Sweden

school area is made up. The total school area does not include municipal additional areas and air raid shelters.

In FIG. 1 the material has been broken down graphically. Owing to insufficient information, excess areas within the service, wall and other areas groups have not been taken into account in this study.

FIG. 1 shows that only four schools out of the twenty have an acceptable layout economy. The mean value of the total excess area is 12.4% of the total net floor area of 71,055 m² comprised in this survey.

The building cost for the excess areas has been calculated at Sw. Kr. 900 per m² and the annual cost for these excess areas at Sw. Kr. 123.60 per m², or a figure of Sw. Kr. 3708 per m² over a 30-year period calculated in fixed prices on the basis of costs applicable to the Stockholm region on 1st January 1970.

If we assume that the mean value for the excess areas, 12.4% of the net floor area, is a mean for the country as a whole, then we arrive at an "investment loss" in the school building programme which amounts to the following:

Fiscal year	Investment in excess areas at the construction stage, Sw. Kr.
1968/69	38,484,000
1969/70	38,124,000
1970/71	35,820,000
1971/72	51,003,000

The local authority administration costs for these excess areas come to the following:

Fiscal year	Expenditure on excess areas at the administration stage, Sw. Kr.
1968/69	158,554,000
1969/70	157,104,000
1970/71	147,578,000
1971/72	210,132,000

Excess areas evidently cause the local authorities large expenditure every year. It is therefore necessary to formulate a method whereby the layout economy of a school building project can be evaluated at an early stage.

The *net area index*, which is the ratio of the net floor area and the total school area, is used as the criterion of layout economy in school building. If the value of this is above 0.6, the layout economy is regarded as satisfactory. The net area index is however far too indistinct to be used as a means of assessing the layout economy, and the authors recommend therefore the introduction of the *plan index* which is

$$\frac{\text{total school area}}{\text{net floor area}} \cdot 100.$$

The net area index of 0.5 will be equivalent to a plan index of 200, 0.6 to 167 and 0.7 to 143.

The advantage of the plan index is that it describes immediately the percentage increase in the net floor area due to secondary areas and excess areas. By

breaking down the plan index into partial indices based on the ratio of the area group in question to the net floor area, we can obtain a detailed analysis of the size of these area groups which can then be compared to the recommended values.

It must be emphasised that this report does not claim to lay down recommended values, and that the material must be used with care.

The way in which the plan index with partial indices is used is shown by the following example.

	Roden- skolan, Norrtälje	Gärdes- skolan, Gislaved
Basic index	100.0	100.0
Circ. index	16.9	21.8
Cloaks index	7.9	9.4
Service index	4.3	5.1
Wall index	8.0	9.0
Other areas index	3.8	1.0
Excess index	5.0	1.6
Plan index	145.9	147.3

In order that consultants and examining authorities may quickly gain an idea of the composition of the plan index applicable to a certain school project, a suggested form called "Layout economy data" has been drawn up. It will be seen in FIG. 2 that there are larger variations in the values of the partial indices between the various area groups.

Continued research is necessary in order to draw up a schedule of secondary areas and to lay down series of recommended layout economy values. This research can be summarised in the following three points:

1. Analysis of and suggested schedule for areas secondary to the net floor area for which there is no schedule at present or which are inadequately coded and quantified. This applies to circulation areas, cloakroom areas, other areas and service areas.
2. Analysis of the different engineering systems which result in different partial indices for service and wall areas. This applies to service areas for ventilation and heating systems, electricity sub-stations, cleaning rooms and cleaning centres etc. Wall areas vary widely depending on the choice of load-bearing material, resulting in large variations in the value of the wall index.
3. By analysing a number of school buildings which have a satisfactory layout economy, it will be possible to accumulate a body of data on which recommended values for the plan index and partial indices can be based.

The principles of plan analysis as expounded above can also be applied to other types of buildings such as housing and hospitals.

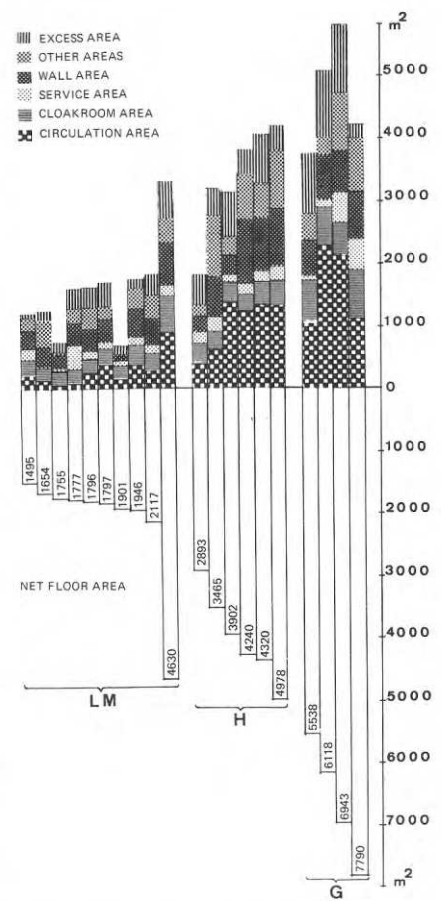


FIG. 1. Area groups in m² of the schools investigated. The school buildings have been grouped into primary and intermediate stage (LM) schools, advanced stage schools (H) and upper secondary schools (G), and according to the size of the net floor area from left to right, with the smallest school at the left.

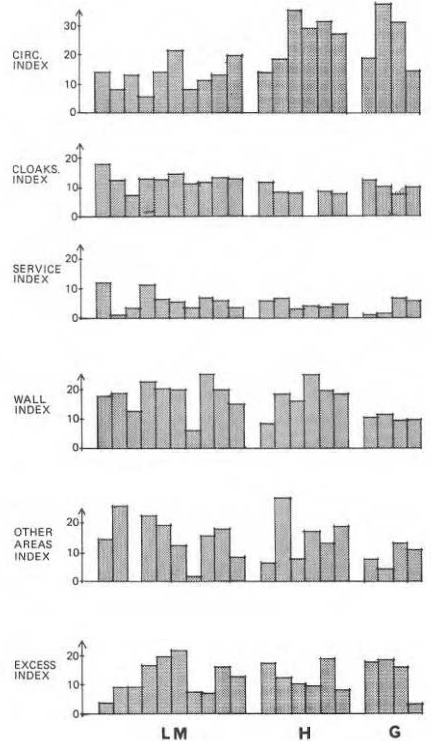


FIG. 2. Variations in the values of the partial indices within the different area groups, arranged according to the size of the net floor space, with the smallest school at the left.

Rapport R33:1971

ÖVERYTOR I SKOLBYGGNADER
Kapital- och driftkostnader till
följd av överytor

EXCESS AREAS IN SCHOOL BUILDINGS
Capital and running costs resulting
from excess areas

av Anna & Hans-Ancker Holst

Denna rapport avser anslag E 587 från Statens råd för byggnadsforskning till arkitekterna Anna och Hans-Ancker Holst, Lidingö. Försäljningsintäkterna tillfaller fonden för byggnadsforskning.

Statens institut för byggnadsforskning, Stockholm

Rotbeckman, Stockholm 1971

FÖRORD

Denna rapport är ett resultat av det utvecklingsarbete som sedan 1963 bedrivits vid Hans-Ancker Holst Arkitektkontor AB, Stockholm. Förarbetet har bekostats av arkitektkontoret, medan bearbetningen av undersökningsmaterialet finansierats av Statens råd för byggnadsforskning.

Målgrupperna för denna undersökning är i första hand kommunernas beslutande förtroendemän och handläggande tjänstemän, men också berörda statliga myndigheter, skolprojektörer, byggnadsentreprenörer, materialleverantörer m fl.

Vi vill tacka alla dem som så intresserat och beredvilligt bidragit med information. Det må gälla skolöverstyrelsen, länskolnämnder, kommunerna med deras skolmyndigheter, bl a skoldirektionen i Stockholm, Svenska Kommunförbundet, Allmänna Pensionsfonden, Statens institut för byggnadsforskning, konsortiet 12 skolor genom ABV Vägförbättringar AB eller projekterande arkitekter.

Av arkitektkontorets personal har ett flertal varit engagerade i arbetet. Ett särskilt tack vill vi dock rikta till byggnadsingenjören Hans Nyberg och arkitekten Staffan Lundberg som mera direkt varit knutna till forskningsarbetet.

Lidingö i augusti 1971

Anna och Hans-Ancker Holst

INNEHÅLL

BETECKNINGAR OCH DEFINITIONER	5
1 PROBLEM MÅL URVAL	7
1.1 Problem	7
1.2 Mål	8
1.3 Urval	9
2 MÄTMETODIK OCH MÄTREGLER	11
2.1 Mätmetodik	11
2.2 Mätregler	13
2.21 Nettogolvyta	13
2.22 Kommunikationsyta	13
2.23 Kapprumsyta	14
2.24 Servisyta	14
2.25 Väggyta	14
2.26 Restyta	15
2.27 Överyta	15
3 REDOVISNING AV UPPMÄTNINGAR	16
4 KRITERIER PÅ PLANEKONOMI	20
4.1 Nettoytkvoten	20
4.2 Planindex	21
4.3 Slutsatser	25
5 DISKUSSION AV UNDERSÖKNINGSRESULTATET	26
5.1 Allmänt	26
5.2 Räkneexemplet "medelvärdesskolan"	26
5.3 G-skolor	28
5.4 H-skolor	29
5.5 LM-skolor	30
6 GRUNDVÄRDEN FÖR BERÄKNING AV ÅRSKOSTNADERNA FÖR ÖVERYTOR	32
6.1 Allmänt	32
6.2 Byggnadskostnader	33
6.3 Kapitaltjänstkostnader	34
6.4 Driftkostnader	34
6.5 Löpande underhåll	34
6.6 Städskostnader	35
6.7 Samtliga årskostnader	35
7 SAMHÄLLSEKONOMISKA KONSEKVENSER AV ÖVERYTOR	36
8 HJÄLPMEDEL FÖR BÄTTRE PLANEKONOMI	41
9 SLUTORD	43
BILAGA 1: PLANEKONOMISKA DATA	44

BETECKNINGAR OCH DEFINITIONER

Denna förteckning baseras delvis på "Yt- och volymeräkningar av skolbyggnader", SÖ stencil 1968, och KBS anvisning nr 1 "Regler för yt- och volymeräkning". Vidare har SFB-systemets publikation nr 4 1969 använts för "Gränsdragning mellan byggnad, inredning och utrustning".

Biyta	Yta som tillkommit som ett komplement till nettogolvytan, tilläggs- eller skyddsrumsytor.
Golvnya	Den horisontella yta som begränsas av de omslutande väggarnas innersidor. Utom fri golvnya medräknas utrymme för inredning, golvsocklar, dörr- och fönsterfoder, däremot inte dörrsmygar och fönsternischer med ett djup av mindre än 15 cm.
Kommunikationsnya	För transport- och förbindelseleder erforderliga utrymmen, som begränsas av motsvarande väggars insidor eller motsvarande. Till kommunikationsnytor hänförs t ex trapphus, korridorer, passager, hisschakt. Enligt definitionen på rumsnya inräknas inte i kommunikationsnytan korridor eller del därav som används som kapprum, väntrum eller dylikt.
Nettogolvnya	Statsbidragsberättigad eller lokalbehovsprövad programnya för undervisning, förvaring av skolmaterial, administration, skolmåltidsverksamhet och uppehållsrum för elever. Nettogolvnytan anges i lokalbehovsprövningen från SÖ eller länsskolenämnd och ligger till grund för beräkning av statsbidrag. I "Skolbyggnader", SÖ:s skriftserie nr 20, anges typprogram upptagande lokaler som ingår i nettogolvnytan.
Nettoytkvot	Kvoten mellan nettogolvnytan och den totala skolytan.
Programnya	I ett byggnadsprogram angivna utrymmen för arbete, personal och förvaring. Med personal avses här också eleverna.
Restnya	Rumsnya vilken inte utgörs av kommunikations-, kapp- rums-, servis- eller nettogolvnya.
Rumsnya	Utrymmen för arbete, personal och förvaring som begränsas av omslutande väggars insidor eller motsvarande. Med personal avses också eleverna.
Servisnya	För tekniska installationer och kollektiv driftservis erforderliga utrymmen som begränsas av omslutande väggars insidor eller motsvarande. Till servisnytor hänförs t ex hissmaskinrum, fläktrum, apparatrum för VVS- och el-installationer, rum för elcentraler, värmeanläggningar och teleanläggningar (ej växeltelefonistrum), städtrum och centraler med förråd jämte rum för servispersonal samt schakt och kanaler för rörledning och ventilation.
Tilläggsnya	Programnya som tillkommit genom kommunalt beslut som tillägg till skolprogrammet. Lokalerna kan vara relaterade till eller integrerade i skolfunktionerna, men kan också vara helt fristående från dessa, ex fritidslokaler.
Total skolyta	Totalytan minskad med tilläggsnya jämte erforderliga biytor samt skyddsrum med erforderliga biytor.

Totalyta	Den sammanlagda ytan av rumsyta, kommunikationsyta och servisyta jämte väggar. I totalytan inräknas inte genomfarter i byggnad, altaner och balkonger, arkader och portiker, utrymmen under skärmtak samt bilplatser, även delvis inbyggda t ex under tak med en eller flera väggar.
Underyta	Yta varmed programskriven nettogolvnya underskrids.
Väggyta	Den planyta som upptas av väggar och bärande konstruktioner och således ej utgör rumsyta eller servisyta för schakt och kanaler.
Överyta	Yta varmed rumsytan överskrider programskriven nettogolvnya och/eller rums- och kommunikationsyta överskrider de miniminormer som anges i bifogade mätregler och i Svensk Byggnorm 1967 med till dags dato utkomna ändringar och kompletteringar från arbetarskyddsstyrelsen.

1.1 Problem

Kostnaden för ett skolobjekt är sammansatt av många olika delposter. Till dessa hör t ex kostnaderna för grundläggnings- och grundförstärkningsarbeten samt tomtplanering. När det gäller själva byggnadskropparna är en god planekonomi väsentlig för den slutliga kostnadsbildningen - en optimal totalyta med den minsta möjliga golvytan - för att man skall kunna tillgodose de funktionskrav som ett givet byggnadsprogram uppställer. Också andra faktorer ger kostnadsutslag, exempelvis kostnadskrävande konstruktioner, val av dyra material och anbudsgivning i överhettade konjunkturlägen inom byggnadsverksamheten. Denna forskningsuppgift är begränsad till studiet av planekonomin och dess ekonomiska följder vid skolbyggandet.

Inom byggnadsproduktionen varierar metoderna för upprättande av byggnadsprogram. Ytterligheterna markeras av å ena sidan en kortfattad beskrivning av funktionskraven och å andra sidan ett detaljerat byggnadsprogram som anger storleken av praktiskt taget samtliga rum. Inom skolbyggandet kan det givna lokalprogrammet betecknas som en förprogrammering där skolöverstyrelsen (SÖ) eller länskolnämnden verkställt en prövning av lokalbehovet. Denna lokalbehovsprövning upptar nettogolvytan eller den statsbidragsberättigade programytan för undervisning, förvaring av skolmateriel, skolmåltidsverksamhet, administration och uppehållsrum för eleverna. Det ankommer sedan på kommunen som beställare att själv eller genom anlita konsult komplettera nettogolvytan med erforderliga biytor till ett fullständigt byggnadsprogram. I denna programkomplettering och den därpå följande planlösningssfasen finns ett stort svängrum för tolkningar som för samma nettogolvyta kan ge en god eller dålig planekonomi och därmed låga eller höga kostnader som följd.

Dålig planekonomi förorsakas av en överdimensionering av de för skolans funktion erforderliga ytorna, nettogolvytan och biytorna, vilket tar sig uttryck i överytor. Ur samhällsekonomisk synpunkt innebär detta i byggskedet en överinvestering, ett "investeringssvinn", motsvarande en improduktiv merkostnad. I förvaltningsskedet, dvs under byggnadens varaktighetstid, släpar dessa överytor med och förorsakar den primärkommunala kostnadsbäraren fortlöpande förluster. Dessa förluster beror på kapitaltjänstkostnader och löpande kostnader för drift, underhåll och städning. Den ekonomiska långtidsverkan av överytor under skolbyggnadernas förvaltningsskede är förbisedd och ingår som ett undvikligt faktum i den kommunala budgetens "automatiska kostnadsstegringar". Frågan är alltså om det planekonomiska problemet vid skolbyggandet är väsentligt ur samhällsekonomisk synpunkt.

Den bedömning av planekonomin för skolor som görs vid ritningsgranskning av Sö och länskolnämnder anknyter till beviljandet av statsbidrag. Granskningen utgår från en jämförelse mellan den lokalbehovsprövade nettogolvytan och motsvarande rumsytor på huvudritningarna, varvid över- respektive underytor förtecknas. I de tjänstememoriel som åtföljer statsbidragsskrivelserna anges avvikelserna från nettogolvytan och ibland antecknas skäligheten av den byggnadskostnad som uppgivits, vilken i avsaknad av anbudsunderlag är osäker. Ibland förekommer rekommendationer av planekonomisk innebörd med hänvisning till nettoytkvoten. I detta skede har ofta projekteringsarbetet hunnit så långt och behovet av skollokaler är så trängande att en omarbeting som skulle resultera i en bättre planekonomi inte kommer till stånd.

Ur samhällsekonomisk synpunkt kan det förefalla önskvärt med en hårdare planekonomisk granskning vid beviljandet av statsbidrag. Men med hänsyn till att kommunerna är huvudmän för skolbyggandet och därmed ansvarar för överkostnaderna har den statliga granskningen inskränkts till kontroll av de rumsytor för vilka statsbidrag utgår. Det är därför kommunerna i egenskap av byggherrar som är konsumenter av den planekonomiska informationen.

För de enskilda kommunerna är emellertid en bedömning av planekonomin svår i avsaknad av jämförelseobjekt. Många är dessutom "engångsbyggare" och saknar därmed kostnadserfarenhet. Detsamma gäller ofta projektörerna, som uppvisar stora brister i planekonomiskt tänkande och kostnadsmedvetande.

Hur skall kommunerna och deras projektörer kunna tillföras en planekonomisk information som redan på tidigt stadium gör det möjligt att upptäcka fall av dålig planekonomi och därmed förhindra att samhällsekonomiska förluster uppstår genom överytor?

1.2 Mål

En skolbyggnads nettoytkvot kan betraktas som ett grovt och onyanserat mått på planekonomin. Sålunda ger nettoytkvoten bara en allmän upplysning om hur bra eller dålig planekonomin är i förhållande till de tal som man erfarenhetsmässigt betraktar som eftersträvsvärda riktpunkter. Däremot inrymmer nettoytkvoten inga informationer om vilken eller vilka ytgrupper som bidrar till en god eller dålig planekonomi. Nettoytkvoten bör därför ersättas med en annan enhet som ger den önskade informationen.

Det krävs därför en detaljanalys av skolobjektens totalyta och de däri ingående ytgrupperna, vilka granskas mot bakgrunden av upptäckta överytor. Härvid används gällande miniminormer för rumsytor, eventuellt kompletterade med speciella mätregler.

Överytorna prissätts; dels beräknas kostnaderna för överinvesteringen i byggskedet, dels beräknas kapitaltjänst- och driftkostnaderna för överytor under byggnadernas varaktighetstid, som antagits till 30 år. Kostnader och priser är relaterade till 1 januari 1970 inom Stockholmsregionen. För kapitaltjänstkostnaderna gäller Allmänna Pensionsfondens ränta på kommunlån vid samma tidpunkt. För driftkostnader gäller de avtal och priser som legat till grund för Stockholms Skoldirektions petita för budgetåret 1970.

Med ledning av undersökningsmaterialet och bearbetningen av detta bör man studera möjligheterna att skapa hjälpmedel för byggherrar och projektörer för att redan på tidigt stadium, på förslagsritningsstadiet, kunna utvärdera planekonomin hos skolobjekten.

Ur praktisk synpunkt kan målen för denna forskningsuppgift sammanfattas till följande:

- o att påvisa de samhällsekonomiska förluster som uppstår genom överytor vid skolbyggandet såväl i byggskedet som förvaltningskedet,
- o att skapa ett hjälpmedel för byggherrar och projektörer som på tidigt stadium av projekteringsarbetet möjliggör en planekonomisk utvärdering.

1.3 Urval

Urvalet av skolobjekt har gjorts inom ramen för det material som bearbetats av Ea-gruppen inom Statens institut för byggnadsforskning (SIB). Sålunda har Ea-gruppen föreslagit oss 28 skolobjekt bland vilka 20 skulle tas ut för ifrågavarande undersökning. Den inbördes fördelningen på byggnader för olika skolstadier hade av SIB föreslagits till 4 gymnasieskolor och 16 objekt från grundskolan fördelade på 6 högstadieskolor och 10 skolor för låg- och mellanstadiet.

Huvudritningar och teknisk beskrivning har erhållits från de berörda skoldistrikten. Ea-gruppen har överlämnat det primärmaterial som använts för den statistiska analysen. Från SÖ har erhållits de handlingar i ärendena som legat till grund för beviljandet av statsbidrag.

Det till buds stående urvalsunderlaget bestod sålunda av 28 skolobjekt fördelade på 7 gymnasieskolor, 11 högstadieskolor (varav 2 LMH, 1 MH och 1 HGFY¹⁾) och 8 låg- och mellanstadieskolor. Slutligt ur-

1) L = lågstadieskola, M = mellanstadieskola, H = högstadieskola, G = gymnasieskola, F = fackskola, Y = yrkesskola.

val skedde utgående från önskemålen om ett entydigt och fullständigt underlag, att undersökningen inte skulle försvåras av i objekten ingående om- eller tillbyggnader av befintliga lokaler och att om möjligt mer sällsynta blandformer av skolstadier skulle undvikas. Icke desto mindre finns i undersökningsmaterialet några objekt som ur mätsynpunkt är svårtolkade.

Den sammanlagda bearbetade nettogolvytan för de 20 skolobjekten är 71 055 m². Den geografiska fördelningen är följande:

A-län	7 objekt
B-län	2 objekt
D-län	2 objekt
E-län	1 objekt
O-län	2 objekt
M-län	2 objekt
P-län	2 objekt
Y-län	1 objekt
BD-län	1 objekt

Vi har valt att framställa objekten som anonyma. De har betecknats med skolstadiet följt av nettogolvytan, ex LM i 925, låg- och mellanstadieskola med nettogolvytan 1 925 m².

2.1 Mätmetodik

Mätningarna av undersökningsobjektens planytor har gjorts på huvudritningarna i skala 1:100. De hjälpmedel som använts vid uppmätningar och beräkningar är skalsticka, räknesticka, kalkylmaskin och additionsmaskin. Om längdmått och ytor varit angivna på ritningarna har dessa använts. Där så ej varit fallet har uppmätningar och beräkningar skett med hjälp av skalsticka och räknesticka. Avsikten har också varit att pröva de enkla hjälpmedel som skulle kunna användas i praktiskt arbete. När ytorna beräknats har fortsatta uträkningar utförts med hjälp av kalkylmaskin och additionsmaskin. Noggrannheten i dessa mät- och beräkningsmetoder har bedömts som tillräcklig.

Försökmätningar visade att en alltför långt driven differentiering på olika grupper av ytor var föga meningsfull med hänsyn till vissa ytgruppers ringa storlek och förekomsten av överytor. För en översiktlig bedömning av ett skolobjekts planekonomi visade det sig ändamålsenligt att sammanföra rumsfunktionsytorna till större ytgrupper. Resultatet av övervägandena har lett till att de uppmätta ytorna i undersökningsobjekten fördelats på följande ytgrupper:

Nettogolvyta
Kommunikationsyta
Kapprumsyta
Servisyta
Väggyta
Restyta
Överyta

För att exemplifiera bearbetningen av undersökningsmaterialet har två gymnasieskolor, som inte ingår i undersökningsmaterialet, bearbetats. För dessa föreligger nämligen en detaljerad information om ytgrupperna, FIG. 1.

I Rodenskolan i Norrtälje med en nettogolvyta om $6\,121\text{ m}^2$ är byggnadsprogrammet utan tilläggsytor, byggnaderna uppförda i ett plan och på plan mark. I Gärdesskolan i Gislaved med en nettogolvyta om $4\,688\text{ m}^2$ har byggnadsprogrammet betydande kommunala tilläggsytor, byggnaderna är uppförda i såväl ett som två plan samt i sluttande terräng. Byggsystemet är i huvudsak detsamma för de båda objekten. Trots en god planekonomi påverkas i fallet Gislaved ytanvändningen av de kommunala tilläggsytorna samt terrängförhållandena som inneburit en ökning av kommunikations-, kapprums- och servisytorna samt i viss mån restytan. Detta sagt inom parentes för att visa på att

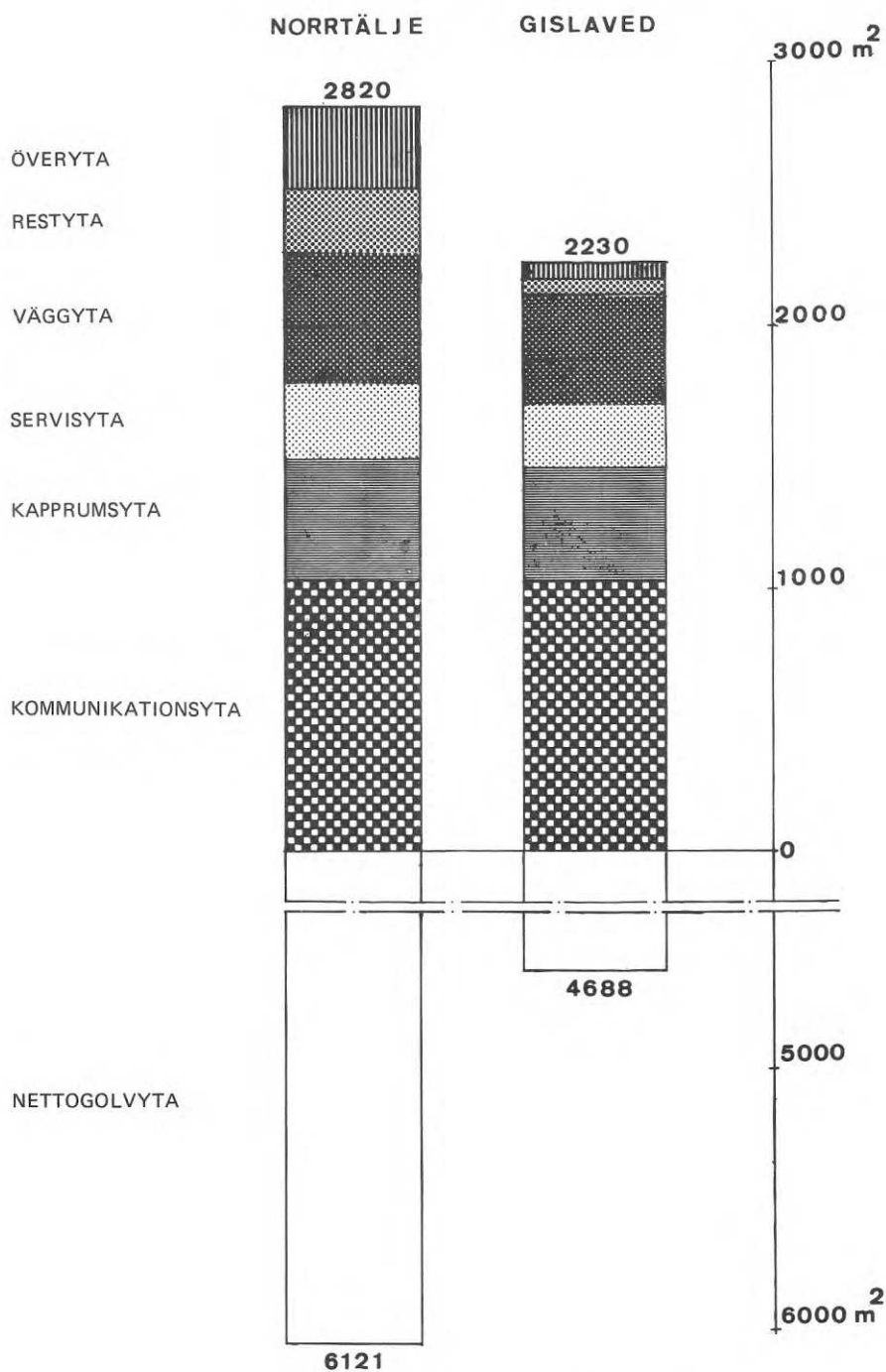


FIG. 1. Exempel på fördelning i m^2 på olika ytgrupper vid uppmätning av två gymnasieskolor i Norrtälje och Gislaved. Skolorna har använts för försöksmätningar och ingår inte i undersökningsmaterialet.

Example of breakdown in m^2 into different area groups when measuring up two upper secondary schools in Norrtälje and Gislaved. The schools were used as a pilot study and the results are not included in the final material.

de kommunala tilläggsytorna programmerats som nettoytor av byggherren utan tillägg av de biytor som de kräver.

En för forskningsuppgiften intrikat frågeställning har varit i vad mån de olika använda tekniska systemen skulle bearbetas ur ytanvändningssynpunkt. Användningen av olika stommaterial ger variationer i väggytor och användningen av olika installationssystem ger variationer i servisitor. Trots att det är ostridigt att överytor upptäckts inom dessa ytgrupper har vi ansett att analysen av dem inte ingår i denna undersökning. Vid uppmätningen av ytorna har, som angetts under "Beteckningar och definitioner", generellt exkluderats i administrativ ordning redovisade kommunala tilläggsytor och skyddsrumsytor. Detta betyder en felkälla, därför att erforderliga biytor i regel inte inräknats i uppgivna ytor.

2.2 Mätregler

Generellt har beräknade överytor frändragits respektive ytgrupp och redovisats som överyta.

2.21 Nettogolvyta

Som regel har de till granskningsutlåtandena från Sö eller länsskolnämnderna fogade ytkontrollerna godtagits. Innebörden härav är att i praktiken en viss clearing skett mellan över- och underytor enligt lokalbehovsprövningen. Endast de överytor av nettogolvyta som myndigheterna slutligen angivit har gällt för undersökningen.

2.22 Kommunikationsyta

Med dubbelsidig korridor avses sådan med klassrum eller jämförliga rum på båda sidor av korridoren. Utrymme för dubbelsidig korridor har också beräknats vid korridor i centralkaprum med klassrum eller jämförliga rum på den ena sidan och förvaringsytor på den andra sidan. Övriga korridorer med klassrum eller jämförliga rum på ena sidan har beräknats som enkelsidig korridor. I båda fallen gäller att korridoren uteslutande används för kommunikation. Det har vidare förutsatts att alla dörrar är inåtgående från korridor utom vid rum för fler än 30 personer, oavsett att detta inte överensstämmer med gällande byggnorm vid flerplanslösningar.

Definition:

Dubbelsidig korridor	= 2 m
Enkelsidig korridor	= 1,7 m
Huvudkorridor i centralkaprum	= 3 m

I övrigt hänvisas till definition av kommunikationsyta.

2.23 Kapprumsyta

För LM-skolor har beräknats vindfång om 2-3 m², kapprum för elever på L-stadiet med 25 elever per klass 12,5 m² och M-stadiet för 30 elever per klass 15 m² eller 0,5 m²/elev. För H- och G-skolor har för centralkapprum följande mätregler tillämpats:

Förvaringsyta	0,4 m ² /elev
Kommunikationsyta	0,3 m ² /elev
Elevuppehållsyta	0,2 m ² /elev
Toaletter	<u>0,1 m²/elev</u>
Summa	1,0 m ² /elev

Programskrivningen för förvaringsyta och elevuppehållsyta är mindre än de här visade. Vid redovisning av kapprumsyta när den programskrivna delen samt överyta frändragits återstår denna skillnad samt yta för toalett och kommunikation. Yta för lärar- och gymnastik-kapprum ingår ej i kapprumsyta utan redovisas som restyta.

För toaletter gäller 1 st/15 elever per anläggning inkluderande samlingslokaler, gymnastiksal och skolmåltidslokal (1,8 m²/toalett). För administrations- och lärarlokalerna gäller samma mätregel. I varje anläggning en rullstolstolett för rörelsehindrade (2,9 m²/toalett).

Om elevuppehållsyta har fördelats på institutioner, exempelvis i form av pausrum, har denna uppehållsyta inräknats i kapprumsytan.

I kapprumsyta såsom biyta till nettogolvytan ingår varken den lokalbehovsprövade delen av kapprumsytan eller sådan kapprumsyta som är hänförlig till överyta.

2.24 Servisyta

Det må uppmärksammas att den begreppsbestämning som skett i KBS anvisning nr 1 "Regler för yt- och volymeräkning" här utvidgats. Servisytan omfattar sålunda inte bara för tekniska installationer erforderliga utrymmen utan också andra ytor för kollektiv driftservis. Här har sålunda inrymts städtrum, städcentraler, städförråd samt omklädningsrum för servispersonal.

2.25 Väggyta

Här avses den yta inom planritningarna som inte upptas av rumsyta eller under servisyta redovisade ytor för vertikala schakt och kanaler. Se i övrigt definition.

2.26 Restyta

Till denna ytgrupp har hänförts alla rumsytor som inte inryms under de förut redovisade rubrikerna. En stor post i denna ytgrupp utgör icke programskrivna biytor, exempelvis gymnastiklokaler, administrations- och läraravdelningar. En vanlig rumsbeteckning är vidare t ex "disponibelt" som i sig kan dölja en dålig planlösning eller sådana rumsytor som borde redovisas som kommunala tilläggsytor. I det senare fallet kan här vara fråga om rumsytor som lokalt bedömts som erforderliga komplement till skolfunktionerna och där sålunda uppfattningarna om lokalbehovet varit olika hos de centrala och de lokala myndigheterna. I avsaknad av en klar programmering av de rum som förekommer som biytor till nettogolvytan har tills vidare ingen restyta hänförts till överyta.

2.27 Överyta

Överyta utgörs av sådan rumsyta som överskrider nettogolvyta, kommunikationsyta och kapprumsyta i förhållande till verkställd lokalbehovsprövning eller använda mätregler. Detta förfaringssätt kan måhända kritiseras som alltför förenklat - överytan kan kanske motiveras av exempelvis underskott av yta i annan byggnad eller av lokala förhållanden. En annan orsak kan vara att man är förutseende och vill beakta tänkbara framtida förändringar. Men denna kritik återfaller på bristande samarbete mellan de kommunala och de statliga myndigheterna eller på brister i öppen redovisning av de kommunala tilläggsytorna, vilka förhållanden inte faller inom ramen för denna forskningsuppgift. Vi har sålunda strikt utgått från den offentliga dokumentation som föreligger och inte tagit hänsyn till de motiv som kan anföras för en överdimensionering av rumsytorna.

Uppmätningarna av planytorna i de 20 undersökta skolobjekten redovisas dels i tabellform, TAB. 1, och dels i grafisk form i FIG. 2.

TAB. 1 visar i absoluta tal hur planerna disponerats. Undersökningsobjekten har anonymt uttryckts i skolstadium och nettogolvyta eller den lokalbehovsprövade, statsbidragsberättigade golvytan. För skolstadierna betecknar G gymnasieskolor, H högstadieskolor och LM låg- och mellanstadieskolor.

Därefter följer en redovisning av fördelningen av biytor och överytor samt totalytan i de olika objekten. Tabellen anger sålunda storleken i m^2 av de olika ytgrupperna kommunikationsyta, kapprumsyta, servisyta, väggyta och restyta. Överytan har uppdelats i överyta som härrör från nettogolvytan och överyta från kommunikations- och kapprumsytor. Som tredje post för överyta kommer summan av de två förenämnda posterna. Den sista posten är den totala skolytan som ju definierats som skillnaden mellan totalytan och tilläggs- respektive skyddsrumsytor.

Vår granskning av uppmättningsresultatet har koncentrerats till att söka felkällor och bedöma i vad mån dessa leder till missvisande värden. I det manuella uppmättningsmomentet och i bearbetningen av mätvärdena ligger för denna översiktliga undersökning försumbara fel. Skalmåtten har korrigerats med exakta uppgifter från de tekniska beskrivningarna bl a avseende väggkonstruktioner. Den avrundning av mätvärdena som skett till närmaste 10-tal har också bedömts vara försumbar. Olika uppgifter från uppgiftslämnarna om skolornas totalyta har lett till att dessa ytor kontrollerats och i vissa fall korrigerats. För att man skall få den totala skolytan har de uppgifter som erhållits genom enkätsvar från de kommunala uppgiftslämnarna godtagits vad gäller tilläggs- och skyddsrumsytor. I förhållande till vår definition av tilläggs- och skyddsrumsytor utgör detta en genomgående felkälla. Orsaken är, som förut sagts, att samtliga uppgifter avser nettoytor, dvs utan erforderliga biytor. Avdraget av tilläggs- och skyddsrumsytor från totalytan för att man därmed skall erhålla den totala skolytan är därför genomgående för lågt. Medan för skyddsrumsytor felet kan sägas vara direkt proportionellt mot skolans storleksordning och således inte mera väsentligt påverkar slutresultatet, kan betydande tilläggsytor ge en försämrad bild av de egentliga skollokalerens planekonomi. Vi har dock inte ansett oss böra korrigera tilläggs- och skyddsrumsytorernas storlek genom att påföra dem erforderliga biytor då vi ansett att detta i fortsättningen bör vara en kommunal redovisningsfråga.

I två fall som avsett överdimensionerade gymnastiksalar har tilläggsytans storlek inte specificerats i tillgängliga handlingar. Gymna-

TAB. 1. Totalytan och dess fördelning på olika ytgrupper i m² för de 20 undersökta skolobjekten. Överytan från nettogolvytan har redovisats för sig liksom överytan från övriga grupper. Tillsammans utgör de den totala överytan. Summan av kolumnerna 1, 2, 3, 4, 5, 6 och 9 utgör den totala skolytan 10 för varje objekt.

Skol- stadium	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
G	5 538	1 040	700	70	580	420	0	980	980	9 330
G	6 118	2 290	630	100	720	270	170	880	1 050	11 180
G	6 943	2 140	530	460	680	930	400	700	1 100	12 780
G	7 790	1 120	790	490	780	850	70	150	220	12 040
H	2 893	390	340	180	250	180	240	250	490	4 720
H	3 465	630	290	240	640	990	170	250	420	6 680
H	3 902	1 380	320	120	620	320	150	250	400	7 060
H	4 240	1 240	260	170	1 050	730	140	260	400	8 090
H	4 320	1 340	380	160	860	560	620	180	800	8 420
H	4 978	1 330	400	230	920	940	50	340	390	9 190
LM	1 495	210	270	180	260	220	0	60	60	2 700
LM	1 654	140	210	20	310	420	140	10	150	2 900
LM	1 755	50	230	60	220	40	30	130	160	2 520
LM	1 777	100	230	200	400	400	110	180	290	3 400
LM	1 796	250	220	120	360	350	190	150	340	3 440
LM	1 797	380	260	100	360	220	350	40	390	3 510
LM	1 901	150	180	70	110	30	0	140	140	2 580
LM	1 946	360	320	130	500	310	50	90	140	3 710
LM	2 117	280	280	120	420	390	150	190	340	3 950
LMH	4 630	900	590	160	690	390	200	390	590	7 950

- | | |
|----------------------|--|
| 1. Nettogolvyta | 6. Restyta |
| 2. Kommunikationsyta | 7. Överyta från nettogolvyta |
| 3. Kapprumsyta | 8. Överyta från kommunikations-
och kapprumsyta |
| 4. Servisyta | 9. Summa överyta |
| 5. Väggyta | 10. Total skolyta (exklusive
tilläggsyta och skyddsrumsyta) |

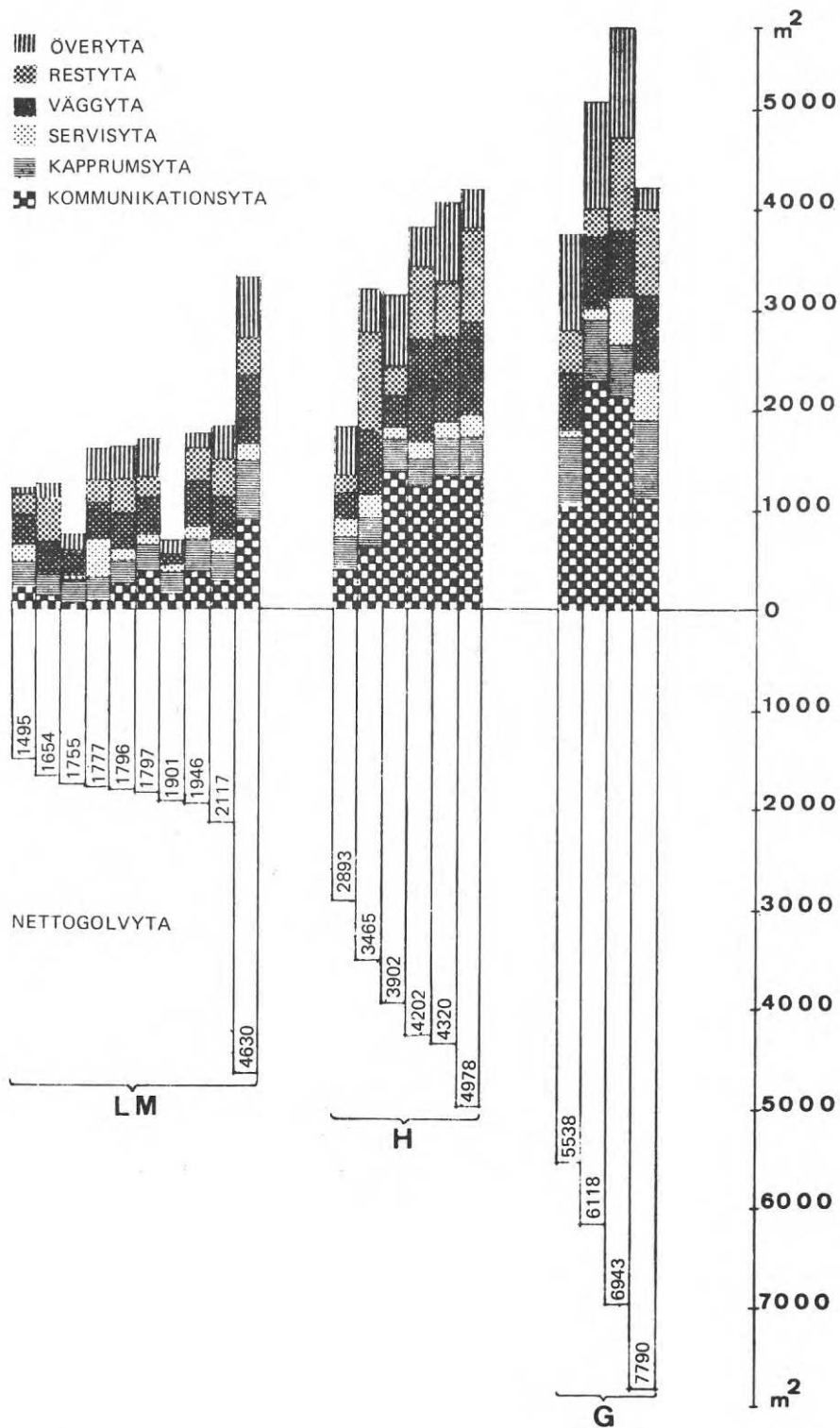


FIG. 2. De undersökta skolornas ytgrupper i m^2 . Undersökningsobjekten har grupperats i LM-, H- och G-skolor och efter nettogolvytans storlek räknat från vänster till höger med de minsta skolorna till vänster.

Area groups in m^2 of the schools investigated. The school buildings have been grouped into primary and intermediate stage (LM) schools, advanced stage schools (H) and upper secondary schools (G), and according to the size of the net floor area from left to right, with the smallest school at the left.

stikavdelningarna har därför exkluderats från uppmätningarna och motsvarande avdrag gjorts från nettogolvytan.

Mot beräkningen av överytor kan den tidigare invändningen riktas att uppmätningen endast avsett överytor som härrör från nettogolv- yta, kommunikations- och kapprumstorna. Invändningen är riktig därför att undersökningsmaterialet i många fall pekar på överytor också inom servis-, vägg- och restytgrupperna. Att vi avstått från att göra en utvärdering av överytorna inom de senare tre ytgrupperna beror på brist på erforderligt kunskapsunderlag. I många fall kan sålunda påstås att överytorna upptagits till för låga värden.

Posten "överytor från nettogolvytan" torde enligt tillgängliga handlingar vara ostridig. Vid utvärderingen av överytor från kommunikations- och kapprumstorna har man utgått från angivna mätregler, vilka strikt tillämpats oavsett skolbyggnadernas våningsantal. De strikta mätreglerna har utgått från att enplansbyggnaderna dominerar undersökningsmaterialet (14 av de 20 undersökningsobjekten) vilket i viss mån missgynnar flerplansobjekten som dock genomgående företer en sämre planekonomi än enplanslösningarna. Tillämpningen av mätreglerna strider nämligen mot gällande byggnorm vad avser vissa kommunikationsytor vid flerplansskolorna. Detta har vägts mot bakgrunden av kravet på en ur planekonomisk synpunkt optimal lösning och möjligheterna att ändra vissa bestämmelser i byggnormen. Utgående härifrån har vi stannat för mätreglernas strikta tillämpning oavsett antalet våningsplan i skolorna.

FIG. 2 ger en visuell bild av hur planlösningarna är uppbyggda i de 20 undersökningsobjekten.

4.1 Nettoytkvoten

Ett allmänt använt kriterium på en skolbyggnads planekonomi är nettoytkvoten = $\frac{\text{nettogolvytan}}{\text{total skolyta}}$. Denna undersökning har emellertid visat att nettoytkvoten är ett alltför onyanserat instrument inte bara för en vetenskaplig analys av planekonomin utan också för praktisk användning.

Intresset knyts till att kunna bedöma planekonomin för de delar av en skolbyggnad som avser de renodlade skolfunktionerna. I detta sammanhang är nettogolvytan (den lokalbehovsprövade eller statsbidragsberättigade ytan) definierad och kvantifierad. Däremot är den totala skolytan föremål för varierande uppfattning.

Enligt definitionen av totalytan utgör denna den sammanlagda ytan av rumsyta, kommunikationsyta och servisyta jämte väggar. Den totala skolytan är totalytan minskad med de ytor som direkt eller indirekt tillkommit genom beslut utanför lokalbehovsprövningens ram. Dessa ytor utgörs av kommunala tilläggsytor och skyddsrumsytor.

Här möter emellertid olika tolkningar. Av den information som kommunerna ställt till förfogande framgår att tilläggsytan enligt praxis endast programskrivs som nettoyta, dvs den primära rumsytan utan tillhörande biytor. Vid de mätningar som gjorts i denna undersökning har denna kommunala praxis använts, vilket inte innebär att den är godtagbar ur plananalytisk synpunkt.

Karaktären av tilläggsytan varierar. Den kan exempelvis utgöras av en utökad samlingslokal, en utökad gymnastiksal med åskådarläktare, en tandvårdslokal eller ett kombinerat kommun- och skolbibliotek. Ett exempel kan belysa problemställningen vid beräkningen av tilläggsytan. Kommunen beslutar bygga en större samlingslokal än lokalbehovsprövningen för skolan medger för att lokalen också skall användas som kommunal samlingslokal. Tilläggsytan programskrivs endast till ökningen av samlingslokalens yta i förhållande till lokalbehovsprövningen. Hänsyn har därmed inte tagits till att biutrymmenas dimensionering också påverkas - de må gälla kommunikations-, kapprooms-, toalett-, servis- eller andra ytor. Detta ger en felaktig planekonomisk bild till nackdel för skoldelarna av byggnaden. En ändring av den kommunala praxisen vid programskrivning av tilläggsytor är därför påkallad. Tilläggsytan bör sålunda i fortsättningen programskrivs inklusive erforderliga biytor.

Också bedömningen av skyddsrumsytan är tveksam. I praxis bedöms skyddsrumsytan som nettoyta exklusive kommunikations- och väggyta.

Detta ger uppenbarligen ett för lågt avdrag, varför skyddsrumsytan i likhet med tilläggsytan bör beräknas inklusive erforderliga bi- ytor. I några fall, där skyddsrum dubbelutnyttjats, har ytan inte frändragits totalytan vilket återigen ger en skev bild av planeko- nomin. I vissa skolor saknas skyddsrum. För att man skall erhålla jämförliga tal mellan olika skolobjekt bör sålunda regelmässigt he- la skyddsrumsytan avdras vid beräkning av den totala skolytan. Vid beräkningarna i denna undersökning har emellertid dagens praxis fått gälla. Skyddsrumsytan är således avdragen netto.

4.2 Planindex

För att få ett mera meningsfyllt kriterium på ett skolobjekts plan- ekonomi har i stället för nettoytkvoten begreppet planindex införts. Planindex för en skolbyggnad är kvoten mellan den totala skolytan och nettogolvytan x 100 - i princip det inverterade värdet av netto- ytkvoten x 100. Omräkningen från nettoytkvot till planindex framgår av TAB. 2 (avrundade tal).

TAB. 2. Omräkningstabell från nettoytkvot till planindex.

Netto- ytkvot	Plan- index	Netto- ytkvot	Plan- index	Netto- ytkvot	Plan- index	Netto- ytkvot	Plan- index	Netto- ytkvot	Plan- index
0,50 =	200	0,55 =	182	0,60 =	167	0,65 =	154	0,70 =	143
0,51 =	196	0,56 =	179	0,61 =	164	0,66 =	152	0,71 =	141
0,52 =	192	0,57 =	175	0,62 =	161	0,67 =	149	0,72 =	139
0,53 =	189	0,58 =	172	0,63 =	159	0,68 =	147	0,73 =	137
0,54 =	185	0,59 =	169	0,64 =	156	0,69 =	145	0,74 =	135

Man kan uttrycka planindex i en ekvation:

$$\text{Planindex} = \frac{\text{total skolyta}}{\text{nettogolvyta}} 100 = \frac{\text{totalyta} - (\text{tilläggsyta} + \text{skyddsrumsyta})}{\text{nettogolvyta}} 100$$

Men enligt den redovisade mätmetoden utgörs total skolyta av sju ytgrupper, varför planindex också kan uttryckas på följande sätt:

$$\begin{aligned} \text{Planindex} &= \\ &= \frac{\text{Netto-} + \text{Kommuni-} + \text{Kapp-} + \text{Ser-} + \text{Vägg-} + \text{Rest-} + \text{Över-}}{\text{golv-} + \text{kations-} + \text{rums-} + \text{vis-} + \text{yta} + \text{yta} + \text{yta}} 100 = \\ &= \frac{\text{nettogolvyta}}{\text{nettogolvyta}} 100 + \frac{\text{kommunikationsyta}}{\text{nettogolvyta}} 100 + \frac{\text{kapprumsyta}}{\text{nettogolvyta}} 100 + \\ &+ \frac{\text{servisyta}}{\text{nettogolvyta}} 100 + \frac{\text{väggyta}}{\text{nettogolvyta}} 100 + \frac{\text{restyta}}{\text{nettogolvyta}} 100 + \frac{\text{överyta}}{\text{nettogolvyta}} 100. \end{aligned}$$

Därmed har man ersatt uppmätningens absoluta tal med ett index för varje ytgrupp, såsom delindex av planindex där nettogolvytans index, kallat basindex, enligt ovan ingår med 100. Detta ger oss möjligheten att med dessa relativa tal jämföra storleksordningen med vilken varje icke ursprungligen programskrivna ytgrupp ingår i respektive skolobjekts planekonomiska bild. Detta är väsentligt därför att en jämförelse mellan ytgrupperns absoluta ytor praktiskt sett är alltför komplicerad då basvärdet, nettogolvytan, som regel varierar från skola till skola. Dessutom visar varje delindex den procentuella ökning av basvärdet, nettogolvytan, som varje ytgrupp representerar som del i den totala skolytan.

I den fortsatta framställningen har delindex motsvarande de olika ytgrupperna givits följande benämningar:

Kommunikationsyta	= komindex
Kapprumsyta	= kappindex
Servisyta	= servisindex
Väggyta	= väggindex
Restyta	= restindex
Överyta	= överindex

För mätexemplet avseende Gislaveds gymnasieskola med planindex 147,9 blir indexserien (se FIG. 1):

Basindex	100,0
Komindex	21,8
Kappindex	9,4
Servisindex	5,1
Väggindex	9,0
Restindex	1,0
Överindex	1,6

Innebörden av planindex 147,9 är att de biyor till den programskrivna, statsbidragsberättigade nettogolvytan som i mätexemplet bedömts erforderliga uppgår till 47,9 % av nettogolvytan med den inbördes fördelning som tabellen anger. De olika delindexen visar sålunda respektive ytgrupperns storlek i procent av nettogolvytan. Ibland har dessa förhållanden kallats för "svällningsfaktorer" eller "svällningsprocent".

För det andra mätexemplet gymnasieskolan i Norrtälje med planindex 145,9 blir indexserien:

Basindex	100,0
Komindex	16,9
Kappindex	7,9
Servisindex	4,3
Väggindex	8,0
Restindex	3,8
Överindex	5,0

I detta exempel utgör alltså biyor 45,9 % av nettogolvytan. TAB. 3 visar plan- och delindex för samtliga undersökningsobjekt och FIG. 3 en grafisk framställning av variationerna mellan de olika indexgrupperna.

TAB. 3. Planindex och dess uppdelning på delindex för de 20 undersökta skolobjekten.

Skolstadium	1	2	3	4	5	6	7	8
G	5 538	18,7	12,5	1,3	10,5	7,6	17,7	168,3
G	6 118	37,5	10,3	1,7	11,8	4,5	17,1	182,9
G	6 943	30,8	7,7	6,6	9,8	13,3	15,8	184,0
G	7 790	14,4	10,1	6,2	10,0	10,9	2,8	154,4
H	2 893	13,6	11,6	6,1	8,7	6,2	17,3	163,5
H	3 465	18,1	8,5	7,0	18,5	28,5	12,1	192,7
H	3 902	35,0	8,2	3,2	16,0	8,3	10,2	180,9
H	4 240	29,0	6,1	4,0	25,0	16,9	9,4	190,4
H	4 320	30,9	8,7	3,8	20,0	12,8	18,5	194,7
H	4 978	26,8	8,0	4,7	18,6	18,7	7,7	184,5
LM	1 495	14,0	17,8	12,0	17,7	14,7	3,7	179,9
LM	1 654	8,4	12,4	1,2	18,5	25,6	9,2	175,3
LM	1 755	2,7	12,9	3,4	12,3	2,1	9,1	142,5
LM	1 777	5,7	12,7	11,4	22,4	22,4	16,1	190,7
LM	1 796	13,9	12,5	6,4	20,0	19,2	19,4	191,4
LM	1 797	21,1	14,2	5,6	20,1	12,1	21,6	194,7
LM	1 901	8,0	9,5	3,7	5,8	1,6	7,4	136,0
LM	1 946	18,3	16,6	6,6	25,5	16,0	7,1	190,1
LM	2 117	13,2	13,2	5,7	19,8	18,2	16,0	186,1
LMH	4 630	19,4	12,7	3,4	14,9	8,4	12,7	171,5

- | | |
|--|--------------|
| 1. Nettogolvvyta 1 m ² = Basindex 100 | 5. Vägginde |
| 2. Komindex | 6. Restindex |
| 3. Kappindex | 7. Överindex |
| 4. Servisindex | 8. Planindex |

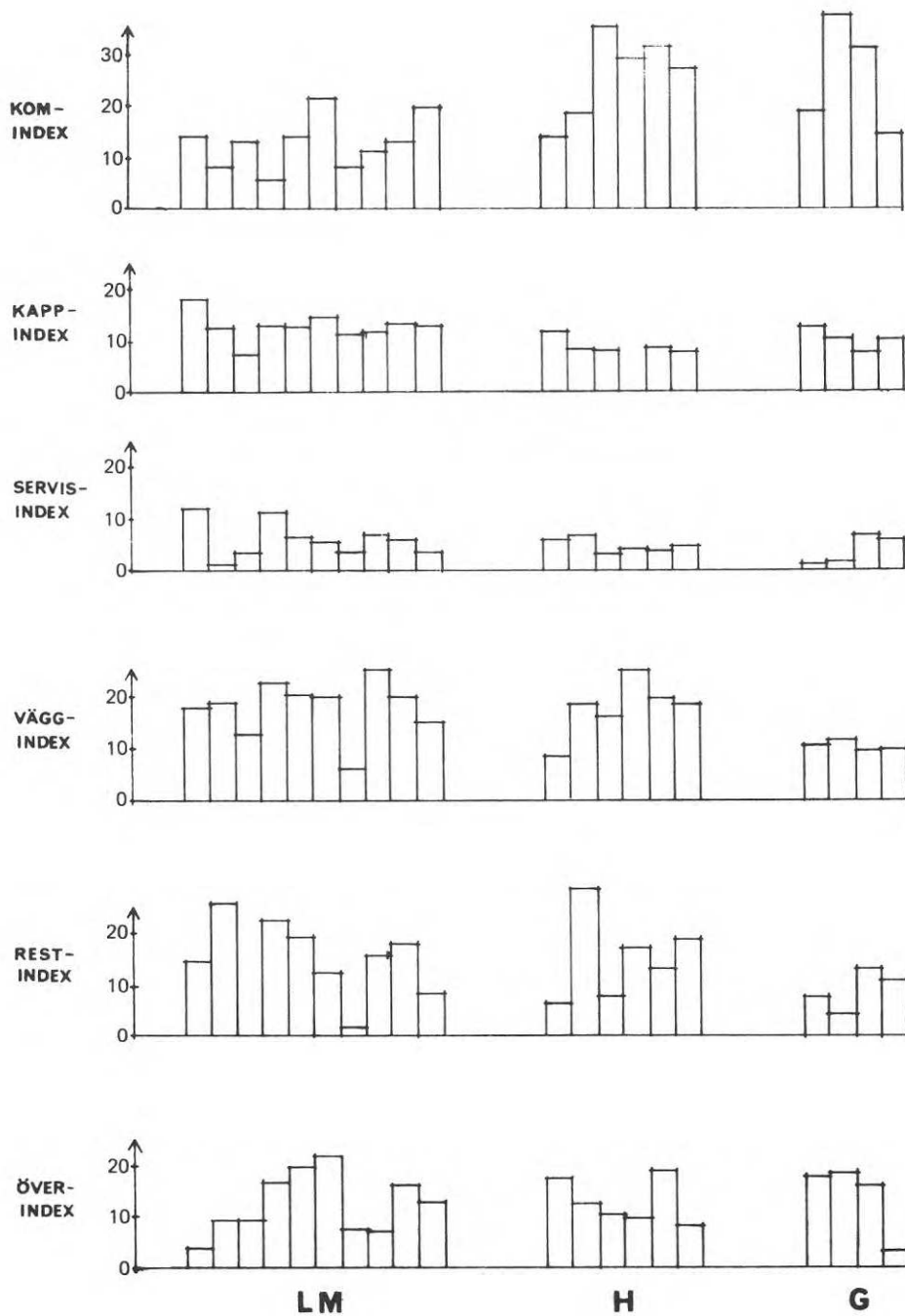


FIG. 3. Variationerna mellan delindex inom de olika ytgrupperna placerade efter nettogolvytans storleksordning med den minsta längst till vänster.

Variations in the values of the partial indices within the different area groups, arranged according to the size of the net floor space, with the smallest school at the left.

En förbättrad planeekonomi inom skolbyggandet kan alltså minska de ekonomiska förluster som samhället eljest måste bära. I fältarbetet bör planindex och de däri ingående delindexen för de olika ytgrupperna kunna vara ett väsentligt hjälpmedel för en ingående plananalys som bör leda till en mera ekonomisk plansyntes.

Vi har därför kommit till följande slutsatser:

- o Nettoytkvoten bör ersättas av planindex för information om skolobjektens planeekonomi.
- o Planindex med delindex för de olika ytgrupperna ger information om planlösningarnas uppbyggnad och om vilka delindex som bidragit till för högt planindex.
- o Planindex med delindex ger byggherren en översiktlig information om vilka merkostnader som olika krav och planlösningar kommer att medföra i byggskedet och förvaltningsskedet.
- o Planindex med delindex ger byggherrar och projektörer möjlighet till såväl programmatiska som tekniska studier av hur ytanvändningen i skolor kan optimeras inom olika ytgrupper.

5.1 Allmänt

Betraktar vi undersökningsmaterialets nettogolvytor varierar storleksordningen i första hand med skolstadierna. G-skolorna har sålunda en nettogolvyta om drygt 6 000 m², H-skolorna ligger närmare 4 000 m² medan LM-skolorna i huvudsak ligger något under 2 000 m². Detta förhållande påverkar givetvis redovisningen i absoluta tal, varför diskussionen anknyter till de relativa tal som indexserierna för de olika ytgrupperna utgör.

5.2 Räkneexemplet "medelvärdesskolan"

För att få en allmän uppfattning om undersökningsmaterialets innebörd i dessa hänseenden har vi gjort ett räkneexempel bestående av en genomsnittsskola som baseras på de aritmetiska medelvärdena av samtliga tjugo undersökningsobjekt.

Medelvärdesskolans nettogolvyta är 3 553 m² med planindex 177,2 fördelat på följande ytgrupper:

Basindex	100,0
Komindex	19,1
Kappindex	10,8
Servisindex	5,2
Väggindex	16,3
Restindex	13,4
Överindex	<u>12,4</u>
Planindex	177,2

Intressant är den inbördes vikten av de olika ytgrupperna, där kommunikationsytan dominerar med 19,1, märkligt nog närmast följd av väggytan med 16,3. Också restytans storleksordning är betydande, 13,4, medan enligt våra mätregler överytan stannat vid 12,4. Kapp- rumsytan väger 10,8 och servisytan 5,2.

I vår teoretiska medelvärdesskola är emellertid variationerna i index inom de olika indexgrupperna ett mera adekvat uttryck för hur olika den planekonomiska tolkningen utfallit. Variationerna har här grovt uttryckts i skillnaden mellan högsta och lägsta värden inom indexgrupperna.

Index	Högst	Lägst	Variation
Planindex	194,7	136,0	58,7
Komindex	37,4	8,1	29,3
Kappindex	17,8	6,1	11,7
Servisindex	12,0	1,2	10,8
Väggindex	25,0	5,8	19,2
Restindex	28,5	1,6	26,9
Överindex	21,6	2,8	18,8

Då medelvärdeskolan är en teoretisk konstruktion får man vara försiktig med de slutsatser som kan dras av ovanstående tabell. Allmänt finns grund för påståendet att variationerna i index är så stora att en fortsatt undersökning inte minst ur samhällsekonomisk synpunkt är motiverad och nödvändig. Orsakerna till de stora planekonomiska variationerna är i huvudsak tre:

1. För komindex, kappindex och restindex är orsaken en varierande tolkning av hur bytorna till nettogolvytan skall programmeras.
2. För servisindex och väggindex gäller i viss mån frågan om programskrivning, men huvudsakligen valet av tekniska system.
3. För överindex är spørsmålet hur arkitekten haft förmågan att förvalta programmet.

För att möjliggöra ett närmare studium av undersökningsmaterialet måste man ta hänsyn till olikheterna i nettogolvytans uppbyggnad. Sålunda företer programstrukturen för G- och H-skolor vissa likheter, medan LM-skolorna avviker genom en väsentligt enklare planordning. Till detta kommer också olikheterna i nettogolvytans storleksordning, som i någon mån påverkar planekonomin. De olika skolstadiernas byggnader måste därför behandlas var för sig för att de skall ge en mera rättvisande planekonomisk bild. Undersökningsmaterialets begränsade omfattning motiverar en varning för en direkt praktisk användning av resultatredovisningen som någon slags riktvärdesmall.

Medelvärdena för index inom de olika ytgrupperna:

Index	G-skolor	H-skolor	LM-skolor
Planindex	172,4	184,7	176,0
Komindex	25,3	25,6	12,7
Kappindex	10,1	8,5	12,2
Servisindex	3,0	4,8	6,0
Restindex	9,1	15,3	13,9
Väggindex	10,5	17,8	18,0
Överindex	13,6	15,6	12,2

Tabellen avspeglar varierande grader av programmatisk och planekonomisk styrning i de olika objektgrupperna. G-skolorna uppvisar bättre planekonomi än H- och LM-skolorna, vilket delvis måhända kan tillskrivas den obligatoriska ritningsgranskningen hos SÖ. Av medelvärdena att döma förefaller H-skolorna ha varit föremål för den minst kvalificerade projekteringen. För LM-skolorna med deras enkla planordning är uppenbart att medelvärdena ligger för högt eller att kraven på planekonomi ställts för lågt.

Ett riktvärde vid granskning av skolbyggnaders planekonomi är att en nettoytkvot större än eller lika med 0,6 bör eftersträvas. I planindex räknat innebär detta värde mindre än eller lika med 167. Ett objekt av G-skolorna, ett objekt av H-skolorna och två objekt

av LM-skolorna underskrider detta riktvärde. Utifrån här använt riktvärde måste planekonomin hos undersökningsmaterialet bedömas som genomsnittligt dålig. Hur ojämnt det planekonomiska utfallet är visar den stora spridningen mellan de högsta och de lägsta värdena av planindex.

Skola	Planindex	
	Högst	Lägst
G-skola	184,0	154,4
H-skola	194,7	163,5
LM-skola	194,7	136,0

Om vi uteslutande tar hänsyn till hur biytorna till nettogolvytan tolkats i planlösningarna (exklusive basindex 100) kan vi konstatera att variationerna är runt 60 % för G-, 50 % för H- och 60 % för LM-skolorna av lägsta indexvärde. Det är därför uppenbart att väsentliga brister här måste föreligga. För att försöka lokalisera dessa till de speciella ytgrupperna måste man bryta ned planindex i delindex, vilka med hänsyn till den varierande planstrukturen måste analyseras för varje skolstadium.

När det gäller bedömningen och utvärderingen av betydelsen av variationerna av delindex väger givetvis olika index olika tungt. Men om en optimal byggnadsekonomi är målet, gällande såväl byggskede som förvaltningsskede, ligger besparingsmöjligheterna i varje delpost också om dess vikt är mindre än andra delposters.

Olika vägar har diskuterats för en bearbetning av siffermaterialet från undersökningsobjekten. Huvudintresset är knutet till frågan varför de planekonomiska variationerna är så betydande inom de olika ytgrupperna. En statistisk behandling med medelvärden, medianvärden, standardavvikelse etc har ej kunnat göras på grund av respektive skoltyps fåtal objekt. Vi har därför stannat för att inom indexgrupperna studera variationerna mellan extremvärdena, mellan högsta och lägsta indexvärden.

5.3 G-skolor

Här nedan visas delindex för G-skolor.

Delindex	Högst	Lägst	Skillnad	Skillnad i % av Sägstvärdet
Komindex	37,4	14,3	23,1	162
Kappindex	12,5	7,7	4,8	62
Servisindex	6,6	1,3	5,3	408
Väggindex	11,8	9,8	2,0	20
Restindex	13,3	4,5	8,8	196
Överindex	18,1	2,8	15,3	546

Den tyngsta variabeln är komindex där skillnaden är 23,1 som med 162 % överstiger lägsta komindex. En förklaring är att det högsta

värdet gäller en treplanslösning där horisontella och vertikala kommunikationer påverkat planekonomin medan det lägsta värdet avser en enplanslösning.

Skillnaden 62 % mellan kappindex beror på arkitektens disposition av rumsytorna vid i övrigt jämförbara objekt. Programmeringen av ingående biytor och valet av tekniska system har inneburit att skillnaden mellan servisindex varierat med 408 %. Skillnaden mellan extremvärdena för väggindex är påtagligt liten, 20 %, och värdena ligger jämfört med H- och LM-skolorna lågt och är alltså ett kriterium på ett tekniskt kvalificerat val av stommaterial.

En vanlig ritningsbeteckning är exempelvis "disponibelt" som i sig kan dölja en dålig planlösning och ge upphov till att skillnaden mellan restindex varierar med 196 %. Andra faktorer är att rumsytor som borde redovisas som kommunala tilläggsytor inte ingår i dessa samt att ej programskrivna biytor till t ex gymnastiklokaler, administrations- och läraravdelningarna givit upphov till skiftande tolkningar.

De restriktiva mätreglerna har i någon mån påverkat den stora skillnaden 546 %, men väsentligen har överdimensionering bidragit. Av överytorna kommer för högsta överindex 162 m² från överdimensionering av nettogolvytan och 878 m² från kommunikations- och kapprumsytor. För objektet med lägsta överindex utgör 66 m² överdimensionering av nettogolvytan och endast 151 m² avser biytor.

5.4 H-skolor

Delindex för H-skolor framgår av följande tabell.

Delindex	Högst	Lägst	Skillnad	Skillnad i % av lägstvärdet
Komindex	35,0	13,6	21,4	157
Kappindex	11,6	6,1	5,5	90
Servisindex	7,0	3,2	3,8	119
Väggindex	25,0	8,7	16,3	187
Restindex	28,5	6,5	22,0	338
Överindex	18,5	7,7	10,8	140

Komindex skillnad med 157 % av lägsta värdet kan förklaras av att två indexvärden ligger väsentligt lägre än de andra och visar sig härröra från två enplanslösningar. De övriga fyra är tvåplanslösningar och skillnaderna dem emellan är 8,2 utgörande 30 % av lägsta värdet.

Liksom för G-skolorna beror skillnaden i kappindex på planlösningarnas olika disposition av rumsytorna vid i övrigt jämförbara objekt.

Servisindex skillnad ger samma bild som för G-skolor. Jämfört med G-skolorna är väggindexvärdena stora liksom skillnaden mellan högsta och lägsta värde. Detta ger en indikation om ett mindre kvalificerat val av stomsystem och dess betydelse för planindex.

Restindex skillnad med 338 % ger samma bild som för G-skolor. Hur olika projektörerna förhåller sig till gällande miniminormer visar skillnaden av överindex med 140 %. Av den största överytan kommer 620 m² från överdimensionering av nettogolvytan och 180 m² från kommunikations- och kapprumsytan. Den minsta överytan fördelar sig med 50 m² för överdimensionering av nettogolvytan och 340 m² för kommunikations- och kapprumsyta.

5.5 LM-skolor

Delindex för LM-skolor framgår av följande tabell:

Delindex	Högst	Lägst	Skillnad	Skillnad i % av lägstvärdet
Komindex	21,1	8,1	13,0	160
Kappindex	17,8	9,4	8,4	89
Servisindex	12,0	1,2	10,8	900
Väggindex	25,0	5,8	19,2	331
Restindex	25,6	1,6	24,0	1 500
Överindex	21,6	3,7	17,9	484

Komindex medelvärde för LM-skolorna ligger betydligt lägre än för G- och H-skolorna. Detta beror dels på att kommunikationerna mellan avdelningarna har förlagts utanför byggnaderna dels på att central-kaprum saknas samt att den del av korridor som används som kaprum då räknas som kapprumsyta. De låga indexvärdena finns i skolor där kapprummen förlagts till korridoren. Korridorsystem kombinerat med separata kapprum har de största komindexvärdena. Mellan dessa ligger skolor med en uppdelning på olika avdelningar med separata ingångar och kapprum, varvid kommunikationen mellan avdelningarna sker utanför byggnaden. Skillnaden av komindex härrör alltså till största delen från tre olika typer av planlösningar, med mindre variationer inom respektive typ.

De små enheter som det här rör sig om gör att skillnaden blir liten för dispositionen av kapprumsytor vid i övrigt jämförbara objekt.

Olika tekniska system och brister i programskrivningen av bytorna ger stora skillnader för servisindex hos de relativt små LM-skolorna, inte mindre än 900 %.

Medeltalet för väggindex ligger betydligt över motsvarande för G- och H-skolor, trots enklare program. Uppdelning på flera ofta mindre byggnader inverkar negativt på väggindex. Skillnaden är dubbelt

så stor som för H-skolor och sjutton gånger så stor som för G-skolorna, vilket tyder på ett mycket skiftande val av stomsystem och väggmaterial.

De två skolor som har bästa planindex har anmärkningsvärt låga restindex, varför skillnaden blivit mycket stor, inte mindre än 1 500 %. Orsaken är brister i programskrivningen av biytor. Av överytorna som kan härledas från det högsta överindex kommer 350 m² från överdimensionering av nettogolvytan och 40 m² från kommunikations- och kapprumsytan. För lägsta överindex fördelar sig överdimensioneringen med 0 m² på nettogolvytan och 56 m² på kommunikations- och kapprumsytan.

Skillnader mellan högsta och lägsta delindex i procent:

Delindex	G-skolor	H-skolor	LM-skolor
Komindex	162	157	160
Kappindex	62	90	89
Servisindex	408	119	900
Väggindex	20	187	331
Restindex	196	338	1 500
Överindex	546	140	484

För samtliga skolor är skillnaderna mellan högsta och lägsta värde för de olika delindexen avsevärda.

6.1 Allmänt

Här redovisas ett försök att kostnadssätta överytorna. Helt oavsett inom vilken region undersökningsobjekten är belägna har grundvärdena för årskostnadskalkylen för överytor hänförs till Stockholmsområdet vid det kostnadsläge som rådde den 1 januari 1970.

För den översiktliga och praktiska problembehandling som här är frågan om har det visat sig orimligt att för varje undersökningsobjekt göra en individuell detaljkalkyl av olika kostnadsposter. Detta utesluter dock inte att en planekonomisk granskning av förslagsritningar till en skolbyggnad, sedan en mera schematisk översyn skett, bör inrymma en detaljerad kostnadsanalys. Mot det här använda förfaringsättet kan måhända ur vetenskaplig synpunkt riktas kritik därför att använda värden är alltför generella och därför onyanserade i förhållande till de enskilda skolobjekten. Ur praktisk synpunkt är de dock tillämpliga.

Invändningar har rests mot att kapitaltjänstkostnaderna generellt relateras till planekonomin - exempelvis kan en modulprojekterad skola tänkas bli billigare än en annan trots sämre planekonomi. Ett sådant tänkande innebär en alltför vanlig felsyn, en sammanblandning av begreppen initialinvesteringar och av en försämrad planekonomi förorsakade årskostnader för överytor under byggnadens varaktighet. Modulprojektering får sålunda inte vara ett självändamål utan skall också ge ett minimum av överytor.

Andra invändningar är att förekomsten och värderingen av överytor påverkas av skoltomtens topografi, grundförhållanden, krav på anpassning till kringliggande bebyggelse genom uppdelning i flera byggnadskroppar eller våningsplan. Ett sådant hänsynstagande vid bedömningen skulle emellertid innebära ett avsteg från undersökningens objektivitet. Om sålunda överytor uppstår genom ett mindre lämpligt val av byggnadsplats eller att byggandet omges med andra restriktioner skall detta kunna redovisas för de myndigheter som skall bära det ekonomiska ansvaret.

Som tidigare sagts har inte valet av tekniskt installationssystem som ger varierande servisytor, och valet av stombyggnadssystem som ger varierande väggytor, angränsningar. Av restytorna har förekomsten av överytor inte uppmätts då dessa varit omöjliga att klart definiera. Som regel har överytor inom övriga plansektorer uppstått genom överdimensionering av rumsytorna. Årskostnadskalkylen siktar därför till att prissätta denna överyta och kommer att ge en något lägre m^2 -kostnad än för den totala ytan.

Slutligen kan viss kritik riktas mot att de samlade driftkostnaderna beräknas lika för överytorna mätta i m^2 /golvyta för samtliga 20 undersökningsobjekt oavsett totalyta, fasadbeklädnad, värmeisolering, golvbeläggning etc. Variationerna har dock bedömts falla inom den felmarginal som de approximerade delvärdena för årskostnaderna representerar.

I den mån inte annat anges har den följande redogörelsen baserats på medelvärden/ m^2 golvyta för grundskola och gymnasieskola för de objekt som förvaltades av Stockholms skoldirektion enligt 1970 års budgetförslag. I samråd med olika experter har en viss detaljbearbetning skett av det material som redovisats i "Stadskollegiets utlåtanden och memorial 1969", statutlåtande sid 70:35 och följande. Den sammanlagda golvytan utgör runt 928 000 m^2 . De anslagsprutningar som gjorts vid den politiska statbehandlingen har inte beaktats.

Vid behandlingen av de olika poster som konstituerar årskostnaden för överytor har de huvudrubriker som statutlåtandet använt också fått stå som underrubriker. Fr o m 1970 års stat har man övergått till k-planen, vilket givit anledning till vissa kommentarer. Följande kostnadsposter behandlas:

Byggnadskostnader
 Kapitaltjänstkostnader
 Driftkostnader
 Löpande underhåll
 Städskostnader
 Samtliga årskostnader

6.2 Byggnadskostnader

I Stockholm uppförs på Järvafältet 12 skolor av ett speciellt byggnadsentreprenörkonsortium. Skolorna är projekterade på basis av 12 M-modulen och uppförs av förtillverkade betongelement. Med hänsyn till den samlade kostnadserfarenhet som här föreligger valdes ett samråd med konsortiets kalkylavdelning, representerad av ABV Vägförbättringar AB.

Underlaget för kostnadsanalysen utgör sex skolor med en totalyta av 34 345 m^2 och en byggnadskostnad av 31 118 000 kronor. Av skolorna ingår fem bland undersökningsobjekten och deras totalyta varierar mellan 3 474 och 8 153 m^2 . Tre skolor är uppförda i två plan och tre i ett plan. Två är H-skolor medan fyra är LM-skolor. De något dyrare gymnasieskolorna är sålunda inte representerade. I den uppgivna byggnadskostnaden ingår omprojektering, schaktning och återfyllning för byggnad, samtliga byggnadsarbeten samt VVS-, El- och hissarbeten. Däremot ingår inte byggherrens administration, kontroll

och internräntor, ursprungliga projekteringskostnader, tomtkostnad och markarbeten, belysningsarmatur, gymnastiksalsinredning etc.

Efter vägning av de olika kostnadselementen stannade man för att 900 kr/m² golvyta bör representera ett skäligt genomsnittsvärde för överyta. Det bör noteras att detta värde väsentligt underskrider kostnaden/m² golvyta för objekten som helhet och utgör en försiktig bedömning.

6.3 Kapitaltjänstkostnader

För bedömning av kapitaltjänstkostnaderna har informationer inhämtats från Allmänna Pensionsfonden och Svenska Kommunförbundet.

Skolbyggnadernas varaktighet i denna kalkyl har satts till 30 år, utgörande "amorteringstiden" för de byggnadskostnader som uppstår genom överytor.

För räntan under varaktighetstiden har tillämpats den som gällde per 1 januari 1970 för kommunlån från Allmänna Pensionsfonden eller 7,6 %. Detta ger en årlig annuitet om 0,085497.

6.4 Driftkostnader

För driftkostnader, löpande underhåll och städkostnader har en sammanvägning gjorts av grundskole- och gymnasieskolelokaler. Uppgiften om golvytan baseras på det ungefärliga årsgenomsnitt som gäller för städkostnaderna där ersättning utgår efter ackordsmätning. Den totala golvytan är 928 041 m² och fördelas på grundskolan med 639 814 m² och gymnasieskolan med 288 227 m² (inklusive yrkesskolan). Alla siffror är sålunda genomsnittsvärden för de olika skolstadierna sammantagna.

I driftkostnaderna ingår kostnader för vaktmästarsysslor, uppvärmning, sophämtning, el-, gas-, vatten- och avloppsavgifter, sotning m m. Av vaktmästarsysslorna inräknas endast de som har med byggnaderna att skaffa i driftkostnaderna för överytor. Efter denna reduktion uppgår driftkostnaderna till ca 16 800 000 kr eller runt 18 kr/m² golvyta.

6.5 Löpande underhåll

I anslagstiteln ingår inte "periodiskt underhåll" som omfattar en särskild titel. Enligt staten omfattar det periodiska underhållet sådant som fasadrenoveringar, avloppsledningar, värmepannor och

fjärrvärme, vissa eltekniska och yttre arbeten m m, vilka poster i huvudsak inte kan hänföras till kostnader för överytor. Det löpande underhållet kostar ca 8 820 000 kr, som ger en kostnad av ca 9:50 kr/m² golvyta.

6.6 Städkostnader

Denna kostnadspost väger tungt och är trots fortlöpande rationalisering utsatt för en snabb ökning beroende på den stora manuella arbetsinsatsen och därtill knutna arbetsavtal. I städkostnaderna ingår regelmässig städning, storrengöring, tillägg för obekväma arbetstid, materialkostnader, fönsterputsning och sociala förmåner. Städkostnaderna uppgår till ca 17 600 000 kr, vilket ger en kostnad av ca 19 kr/m² golvyta.

6.7 Samtliga årskostnader

Enligt de föregående rubrikerna "Byggnadskostnader" och "Kapitaltjänstkostnader" blir den årliga kapitaltjänstkostnaden 0,085497 x 900 = 76:94 kr eller avrundat 77:00 kr/m² överyta.

Årskostnaderna sammanfattas i nedanstående uppställning:

Kapitaltjänstkostnader	77:00
Driftkostnader	18:10
Löpande underhåll	9:50
Städkostnader	<u>19:00</u>
Summa årskostnader	123:60 kr/m ² överyta

För hela den varaktighetsperiod som kalkylen sträcker sig över, 30 år, blir de sammanlagda årskostnaderna per m² överyta 30 x 123:60 eller kr 3 708:00, räknat i fasta priser per 1 januari 1970.

I princip kan man skilja på två former av hur kostnaderna för överytor drabbar samhällsekonomin i allmänhet och den kommunala ekonomin i synnerhet.

I skolornas byggskede förekommer kostnaderna för överytor som en investering, som medför att kapital, personella och materiella resurser tas i anspråk vilka vid varje tidpunkt skulle kunnat utnyttjas för andra och ur samhällsekonomisk synpunkt produktiva ändamål.

I skolornas förvaltningsskede utgör kostnaderna för överytor en kostnadspost, som konstitueras av de årligen återkommande kapitaltjänst- och driftkostnaderna i den kommunala budgeten under byggnadens varaktighetstid. I denna undersökning har dessa kostnader beräknats i fasta priser per 1 januari 1970, medan de i verkligheten är underkastade fluktuationerna i ränteläget och kostnadsökningar för arbetskraft och materiel. I löpande priser kommer sålunda kostnadsbilden att bli väsentligt ogynnsammare. Av undersökningsobjekten att döma har vår beräkning av överytorna varit låga beroende på att plananalysen inte omfattat överytor inom servis-, vägg- och restytesektorerna som dock upptar närmare 50 % av medelvärdet för biytor i undersökningsobjekten. Helt oavsett undersökningsmaterialets representativitet är detta angeläget att understryka för den som är kritisk mot mätreglerna.

I TAB. 4 har med ledning av de tidigare redovisade överytorna och med användning av grundvärden för byggnads- och årskostnaderna framräknats dels byggnadskostnaden, dels kostnaderna för överytorna under förvaltningsskedet.

De samhällsekonomiska konsekvenserna av kostnaderna för överytor enligt TAB. 4 är följande:

- o I byggskedet har överytorna inneburit att en volym motsvarande ca 8 milj kr utnyttjats för improduktiva ändamål. Detta belopp har därmed undandragits investeringar för produktiva ändamål.
- o I förvaltningsskedet har de kommunala huvudmännen åsamkats förluster om ca 34 milj kr, vilka skall täckas med skattemedel under byggnadernas varaktighet som antagits till 30 år. Beloppet är räknat i fasta priser per 1 januari 1970. I löpande priser kommer kostnaderna att bli väsentligt större genom automatiken i kostnadsstegringarna för drift, underhåll och städning.

Av intresse är att uttröna hur stor del kostnaden för överytor utgör av byggnadskostnaderna för tillgodoseende av nettogolvytan. De grunder som gäller för beräkning av statsbidragsunderlaget för Stockholm per 1 januari 1970 har därvid använts.

TAB. 4. Nettogolvyta, överyta, byggskedekostnader och förvaltningskostnader fördelade på de olika skolobjekten.

Skolstadium	Nettogolv- yta m ²	Överyta m ²	Byggskedes- kostnad kr	Förvaltnings- skedeskostnad kr
G	5 538	980	882 000	3 634 000
G	6 118	1 050	945 000	3 893 000
G	6 943	1 100	990 000	4 079 000
G	7 790	220	198 000	816 000
H	2 893	490	441 000	1 817 000
H	3 465	420	378 000	1 557 000
H	3 902	400	360 000	1 483 000
H	4 240	400	360 000	1 483 000
H	4 320	800	720 000	2 966 000
H	4 978	390	351 000	1 446 000
LM	1 495	60	54 000	222 000
LM	1 654	150	135 000	556 000
LM	1 755	160	144 000	593 000
LM	1 777	290	261 000	1 075 000
LM	1 796	340	306 000	1 261 000
LM	1 797	390	351 000	1 446 000
LM	1 901	140	126 000	519 000
LM	1 946	140	126 000	519 000
LM	2 117	340	306 000	1 261 000
LMH	<u>4 630</u>	<u>590</u>	<u>531 000</u>	<u>2 188 000</u>
Summa:	71 055	8 850	7 965 000	32 814 000

Grundbelopp = 900 kr
 Skolbyggnadskostnadsindex (index 19700101 - index 19560101) = 76,4
 Ortsindex = 110
 Statsbidragsunderlag = 1 746:36 kr/m² nettogolvyta

Om vi antar att byggnadskostnaderna kan hållas vid statsbidragsunderlagsnivån skulle investeringen i byggnadskostnader för de 20 undersökningsobjekten ligga i storleksordningen 71 055 x 1 746:36 eller ca 124 088 000 kr. Då byggnadskostnaden för överytor redovisats till 7 965 000 kr utgör denna summa 6,4 % av investeringarna i nettogolvutor i vårt räkneexempel.

För att utröna angelägenhetsgraden av snabba åtgärder för en förbättrad planekonomi inom skolbyggandet är en uppfattning om storleksordningen av de samhällsekonomiska förlusterna inom skolbyggandet som helhet väsentlig.

Från SÖ har inhämtats uppgifter om den totala nettogolvytan för skolbyggnader som fått statsbidrag under budgetåren 1968/69 respektive 1969/70. Ur PM från SÖ (dnr 1 965/70 P) "Planer beträffande byggnadsföretag för det allmänna skolväsendet dels 1970/71, dels 1971/75" har framräknats prognoser för budgetåren 1970/71 och 1971/72. Uppgifterna avser grundskolans och gymnasieskolans lokaler, varvid dock såväl provisoriska lokaler som ombyggnad av skollokaler uteslutits.

Nettogolvyta för grund- och gymnasieskolan

Budgetår	Nettogolvyta m ²
1968/69	344 839
1969/70	341 691
1970/71	320 947
1971/72	457 021

I de 20 undersökta skolobjekten är medelvärdet för överyta 12,4 % av nettogolvytan. Antag att denna siffra är representativ och utgör ett riksmedelvärde för överytor inom skolbyggandet. Då får vi följande överytor per budgetår:

Överyta för grund- och gymnasieskolan

Budgetår	Överyta m ²
1968/69	42 760
1969/70	42 369
1970/71	39 800
1971/72	56 670

Appliceras byggnadskostnaden för överyta 900 kr/m² på överytorna för respektive budgetår får man denna bild av överinvesteringarna i byggskedet:

Kostnader för överytor i byggskedet

Budgetår	Kostnad överyta kr
1968/69	38 484 000
1969/70	38 124 000
1970/71	35 820 000
1971/72	51 003 000

De improduktiva investeringarna i överytor i våra skolor närmar sig sålunda 40 milj kr/budgetår. Överytor kan emellertid inte helt undvikas. Vårt empiriska material pekar dock på att man med planekonomiskt medvetande och kunnande kan reducera kostnaderna för överytor med inemot 80 %. Investeringssvinnet skulle därmed reduceras till ca 10 milj kr/budgetår. Här bör den reservationen göras att våra undersökningar tills vidare inte omfattat överytor inom servis-, vägg- och restyttegrupperna. Överytan är därför i denna undersökning genomgående lägre än den verkliga.

Om de samhällsekonomiska förlusterna genom dålig planekonomi inskränktes till byggskedet vore de relativt blygsamma i förhållande till de sammanlagda investeringarna i byggnadsverksamhet under ett budgetår. Men de överdimensionerade ytorna som inte motsvarar funktionskraven kan inte opereras bort - de följer skolbyggnaderna under deras livstid, som ofta är längre än antagna 30 år. I den kommunala budgeten är de en årligen återkommande kostnadspost, som är en fast kostnad, knuten till automatiken i kostnadsstegringarna.

Kostnader för överytor i förvaltningsskedet

Budgetår	Kostnader för överytor under 30 år, kr
1968/69	158 554 000
1969/70	157 104 000
1970/71	147 578 000
1971/72	210 132 000

Slutsatsen av ovanstående tabell kan enkelt uttryckas på följande sätt. Varje budgetår tvingas landets kommuner att för nyproduktion av improduktiva överytor inom skolbyggandet binda sig för att, i vart fall de närmaste 30 åren, kostnadstäcka ett belopp om ca 160 milj kr i fasta priser räknat per 1.1.1970. Detta synes varken vara rimligt eller i längden godtagbart.

Det planekonomiska problemet vid skolbyggande är således av en sådan storleksordning att man bör skapa hjälpmedel för konsumenter,

kommuner och arkitekter för att komma till rätta med detta problem. Fortsatt forskning är därför nödvändig för att man skall kunna framställa dessa hjälpmedel.

Frågan om hjälpmedel för bättre planekonomi vid skolbyggandet har ursprungligen inte ingått i forskningsuppgiften. Under forskningsarbetets gång har det emellertid framstått som allt väsentligare att också studera vilka möjligheter som föreligger att framställa sådana hjälpmedel och vilka dessa bör vara.

Ett väsentligt kriterium på planekonomiska hjälpmedel är att dessa skall vara konsumentanpassade. Konsumenter är främst byggherrarna, kommunerna, som ju har att bära konsekvenserna av dålig planekonomi. De som av skolstyrelse, skolbyggnadskommitté, central byggnadskommitté eller kommunstyrelse etc delegerats att granska skolbyggnadsritningar bör kunna göra detta på ett enkelt sätt. Också för länskolnämnder och SÖ bör sådan information vara av intresse. För arkitekten och konstruktörerna av olika tekniska system, det statiska, vvs- och elsystemen, skall hjälpmedlen också vara praktiskt användbara för en optimering av planekonomin. Också för ett fortsatt arbete med datainsamling av kostnadsuppgifter från skolbyggande till en kostnadsbank bör dessa vara intressanta.

Vi anser det vara av stor vikt att hjälpmedlen skall vara sådana att den planekonomiska bedömningen av ett skolobjekt skall kunna ske redan på förslagsstadiet i skala 1:200. Om redan då fall av dålig planekonomi kan fastställas är mycken tid och mycket arbete vunna.

Förutsättningen för att adekvata hjälpmedel skall kunna skapas är att nettogolvytan, den statsbidragsberättigade eller lokalbehovsprövade, primära skolfunktionsytan bibehålls eller att eventuella nya kodifieringar och kvantifieringar relateras till nettogolvytan. Skälet härtill är att den statistik som exempelvis riktvärden för planekonomi kan bygga på måste utgå från i huvudsak empiriskt material, projekterade eller färdiga skolobjekt, där nettogolvytan är utgångspunkten för våra utvärderingar av planekonomin.

Tidigare har föreslagits att nettoytkvoten som ett kriterium på planekonomi ersätts av planindex som en mera adekvat och nyanserad mätare, som ger möjlighet till en detaljanalys. För att underlätta den planekonomiska analysen har vi konstruerat ett första utkast till blankett "Data om planekonomi", BILAGA 1. Med hjälp av detta blankettutkast och innehållet i denna rapport bör intresserade kunna skaffa sig en grov bild av skolobjektens planekonomi. Det är dock på sin plats att varna läsarna för att uppfatta rapporten som grund för riktvärden.

I den diskussion som förts av undersökningsmaterialet har påpekats att en programanalys av servis-, vägg- och restytor inte skett och att dessa poster som regel inrymmer överytor, vilket visar sig i de

stora variationerna för respektive index. Till detta kommer också en mera preciserad programmering av kommunikationsytorna, där vissa ändringar av Svensk Byggnorm torde vara motiverade.

De hjälpmedel som konsumenterna av information är i behov av och som motiverar en fortsatt planekonomisk forskning kan sammanföras till tre punkter.

1. Analys av och programutkast till de biytor till nettogolvytan som nu saknar program eller är otillräckligt kodifierade och kvantifierade. Detta gäller kommunikationsytorna, kapprumstutor, restytutor och delvis servisytor.
2. Analys av olika tekniska system som resulterar i olika delindex för servis- och väggytor. Här avses för servisytorerna ventilations- och uppvärmningssystem och anordnandet av el-centraller etc. Väggytorerna varierar med valet av stommaterial (tegel, betong, lättbetong, stål etc) vilka resulterar i högst varierande väggindex.
3. Genom att man analyserar ett urval skolobjekt som företer en god planekonomi bör en diskussion av varför dessa är goda kunna ge underlag för vissa riktvärden för plan- och delindex, vilka kan tjäna till ledning för konsumenterna av denna information.

I den allmänna debatten har kritiken mot alltför dyra skolbyggnader kommit att framstå som onyanserad. Men den har haft det goda med sig att den bidragit till ett ökat intresse för kostnadsjakt. Utbildningsväsendets snabba expansion har också ställt de kommunala huvudmännen för grundskola och gymnasieskola inför allt större ekonomiska problem. Skolbyggandet och därmed förenade automatiska årskostnader har blivit en tung post i den kommunala budgeten. Det är därför önskvärt att man kan anvisa konkreta vägar till en bättre skolbyggnadsekonomi.

När det gäller den delsektor inom skolbyggnadsekonomin som planekonomin representerar var det för oss, som dock sysslat med problematiken, en överraskning att de samhällsekonomiska kostnaderna för överytor uppgår till så betydande belopp. Det är även märkligt att spännvidden mellan undersökningsmaterialets objekt med låga respektive höga planindex är så stor och den genomsnittliga nivån så hög.

Då de pedagogiska motivationer som väglett nettogolvytans programskrivning eller dess utformning och ev utökningar i enskilda projekt ligger utanför vårt kompetensområde har vi inte diskuterat dessa. Vi har i denna undersökning inte heller kunnat behandla samtliga ytgruppers innehåll av överytor. I en praktisk tillämpning av undersökningsresultatet måste faktorer som konstituerar bruksvärdet, funktion, miljö, flexibilitet, elasticitet och möjligheter till multi-användning beaktas. Först vid en sådan sammanvägning blir det helt klart om ett oförmånligt planindex också ger dålig totalekonomi. Att planindex är oförmånligt är dock en allvarlig varningssignal, som kan registreras tidigt i ett projekt.

En fortsatt forskning bör avse programmering med mätregler för de ytgrupper som här inte analyserats. Vidare bör man undersöka de planekonomiska konsekvenserna av olika tekniska system samt försöka ange riktvärden för optimala indexserier för de olika skolstadierna. Dessa hjälpmedel bör säkerligen ge projektörer och beslutande myndigheter en bättre grund för de operationer som leder till en god planekonomi och minskade samhällsekonomiska kostnader vid skolbyggandet.

Den i rapporten redovisade metodiken kan även tillämpas på andra grupper av byggnadsobjekt. Förutsättningen är en enhetlig och entydig programmering som den gemensamma nämnaren inom varje byggnadsfunktionsområde. Riktvärdesrekommendationerna för planindex sammansättning kommer givetvis att bli olika för varje byggnadsfunktionsområde. Exempelvis bör tillämpningen vara möjlig inom bostadsbyggandet, där lägenhetsytan motsvarar nettogolvytan inom skolbyggandet. Också vårdsektorn företer en sådan programskrivning att en tillämpning av planindex borde vara möjlig.

P L A N E K O N O M I S K A D A T A

Kommun: Län:
 Ort: Skolans namn:
 Skolorganisation:
 Totala antalet elever:

Nettogolvyta för skollokaler (lokalbehovsprövad) m²
 Kommunal tilläggsyta (inkl erforderliga biytor) m²
 Skyddsrumsyta (inkl erforderliga biytor) m²
 Totalyta m²
 Total skolyta = totalyta - (tilläggsyta+skyddsrumsyta) m²
 Planindex = $\frac{\text{total skolyta}}{\text{nettogolvyta}} \times 100 = \dots\dots$

Ytgrupper, överytor inom dessa samt delindex

Ytgrupp m ²	Överyta m ²	Index
Nettogolvyta	Basindex 100,0
Kommunikationsyta	Komindex
Kapprumsyta	Kappindex
Servisyta	Servisindex
Väggyta	Väggindex
Restyta	Restindex
Överyta summa	Överindex
		Planindex

Överslagskostnader för överytor

Ytgrupp	Kostnad byggskede kr	Kostnad förvaltningsskede kr
Nettogolvyta
Kommunikationsyta
Kapprumsyta
Servisyta
Väggyta
Restyta
Summa kostnader överyta

Ort: Datum:

.....
 Ansvarig uppgiftslämnare

Adress: Tel nr /

R 33:1971

Denna rapport avser anslag E 587 från Statens råd för byggnadsforskning till arkitekterna Anna och Hans-Ancker Holst, Lidingö.

**Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm
Abonnemangsgrupp: k (konstruktion)**

Pris: 12 kronor