

Rapport

R28:1970

**Boendekostnad och
kvalitetsvärde**

Erik Högberg

Per Ljung

Byggforskningen

Boendekostnad och kvalitetsvärde

Erik Högberg & Per Ljung

Vår boendemiljö bildas av en mängd faktorer som kan bedömas som kvalitetsegenskaper. I planeringsprocessen idag tar vi hänsyn till kvalitetskraven genom att ange en miniminivå som skall uppfyllas för de olika kraven. Ofta finns det möjligheter att väsentligt förbättra kvaliteten för en eller flera faktorer. Det finns emellertid idag föga intresse att göra det, om det medför en ökad kostnad.

För att på bästa sätt uppfylla konsumentens krav på goda bostäder till ett rimligt pris måste en avvägning mellan pris och kvalitet göras. De senaste åren har metoder utvecklats att göra denna avvägning på ett objektivt sätt.

Boendemiljö — boendekostnad

En rimlig målsättning för bostadsbygget är: *Högsta tillfredsställelse (nytta) för bostadskonsumenten.*

När målsättningen skall konkretiseras inställer sig genast en mängd praktiska problem. T.ex.: Vilka variabler påverkar bostadskonsumentens nytta? Det är troligen omöjligt att ge en komplett sammanställning av dessa. Vi kan emellertid särskilja sex huvudgrupper: bostadsmiljö, socialt läge, kommunikationer, service, bostadens egenskaper och hyran. Det är naturligt att sammanföra dessa till två delmängder: *boendemiljö* och *boendekostnad*, där den förra representerar den positiva tillfredsställelse som konsumenten får av sin bostad och den senare motsvarar de "uppofferingar" som konsumenten gör för att nyttja denna bostad. Där ingår först och främst hyran. Dessutom ingår andra kostnader som är en följd av bostadens utformning och belägenhet, t.ex. reskostnader bostad—arbete och kommunalskattens storlek.

Begreppet boendemiljö beskriver den nytta en boende får av en viss bostad. Boendemiljön kan ges ett kvalitetsvärde genom konsumentens värderingar.

Kvalitetsvärdet sammansätts av olika delmål, som mer eller mindre blir uppfyllda, såsom rätt lägenhetsstorlek, välutrustat kök, närhet till skolor och affärer, snabba och bekväma kommunikationer. Undersökningar som utförts visar att de boende värderar dessa mål när de väljer bostad (om de får välja) och väger ihop dem. Vanli-

gen tillgår detta så att man koncentrerar sig på ett eller två delmål, som får avgöra rangordningen mellan olika alternativ.

Ett flertal olika faktorer påverkar konsumentens värdering av variablerna. Familjens sammansättning, utbildning, inkomst, sociala status och tidigare erfarenhet av olika bostadstyper är några av de viktigaste faktorerna. Konsumentens nyttofunktion — och därmed hans efterfrågade bostad — kommer därför att ändras med t.ex. lönen och barnantalet.

Metoder för kvalitetsvärdering

Franska metoden. — Det franska byggforskningsinstitutet CSTB har utvecklat en metod att prissätta bostadsegenskaper för att värdera och jämföra bostadsprojekt. Kvaliteten i den undersökta bostaden jämförs med en referensbostad. Avvikelserna prissätts direkt i francs.

Prissättningen syftar till att beräkna en "rimlig" kostnad för den ökade kvaliteten, ej till att värdera kvalitetsökningen ur konsumentens synvinkel.

SPK-modellen. — En annan metod anger SPK-utredningens upphandlingsmodell. Där redogörs för hur man skall genomföra en anbudsgranskning som bl.a. innefattar beräkning av kvalitetsvärdet. Tyvärr anges ingen objektiv metod för att bestämma kvalitetsvärdet. Man har inte ens diskuterat vilka faktorer som kan påverka värderingen.

Byggforskningsinstitutets metod. — Den mest omfattande svenska metoden för kvalitetsvärdering är den som utarbetats vid Statens institut för byggnadsforskning. Metoden omfattar först en strukturering av den fysiska miljön. Olika egenskaper jämförs med referensramar och poängsätts. Tyvärr har man inte lyckats lösa sammanvägningsproblematiken och bl.a. av denna anledning kan man ej göra en avvägning mellan kostnad och kvalitet.

Värdeanalys. — Värdeanalys har tillämpats vid några totalentreprenad- och bud. Därvid har de olika kvaliteterna poängsätts och vägts samman med hjälp av subjektiva viktskoefficienter. Det erbjudande som erhåller den högsta

Byggnadsforskningen Sammanfattningar

R28:1970

Vid Institutionen för byggnadsekonomi och byggnadsorganisation, KTH, har bedrivits ett arbete, som bl.a. syftar till att presentera en metod som skall kunna ge en bättre definierad målsättning för dagens bostadsbyggande och hur denna skall kunna uppfyllas. I rapporten redogörs för metoder att väga boendekostnad mot boendemiljö. Speciellt behandlas nyttometoden, som utgår från konsumentens värderingar. Exempel på nyttomodellens tillämpning redovisas, dels vid klarläggande av värderingar om lägenhetsstorlek och hyra, dels vid anbudsprövning och val av mellanväggar för bostadsprojekt.

UDK 351.778.5
330.138
69.003

Sammanfattning av:

Högberg, E & Ljung, P, 1970, Boendekostnad och kvalitetsvärde — en konsumentvänlig avvägning mellan tekniska, ekonomiska och funktionella krav (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R28:1970. 56 s., ill. 12 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (b) byggnadsprojektering.

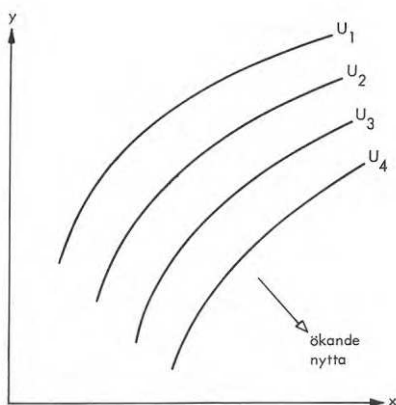


FIG. 1. Indifferenskurvor (U_1, \dots, U_4). Varje kurva anger en bestämd nivå på konsumentens nytta.

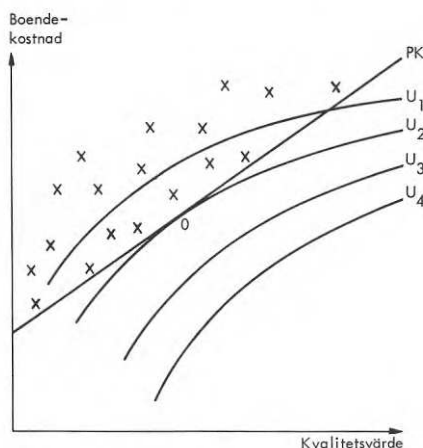


FIG. 2. Nyttomodell. — Kryssen anger olika projekt. PK är produktionsmöjlighetskurvan, U_1-U_4 är olika nyttonivåer, och O anger den optimala punkten (tangeringspunkten).

poängssumman antages. Vikterna har valts av byggherren.

Nyttometoden. — Ovanstående metoder har ingen möjlighet att direkt utgå från konsumentens värderingar vid avvägningen mellan boendekostnad och boendemiljö. Med hjälp av *nyttoteorin* kan dessa värderingar anges.

Nyttoteorin

Den nytta eller tillfredsställelse som en individ upplever är knuten till graden av behovstillfredsställelse. En människa har en mängd olika behov, vilka framträder med olika styrka hos olika individer och även vid olika tidpunkter. På grund av de begränsade resurser som står till förfogande måste individen göra en avvägning mellan olika behov. Resultatet av denna avvägning manifesteras i individens beteende.

Genom den moderna nyttoteorins axiomsystem har man erhållit en möjlighet att jämföra — och i vissa fall mäta — den nytta som en individ upplever av olika handlingsalternativ.

Antag att vi har ett antal handlingsalternativ som medför två olika slag av konsekvenser x och y , vilka tillhör

mängderna X och Y . Individens förutsetts kunna jämföra två alternativ, (x_1, y_1) och (x_2, y_2) med varandra. Man kan då finna ett antal kombinationer, vilka individen uppfattar som likvärdiga. Om man i ett diagram sammanbinder en mängd sådana punkter erhålls en s.k. *indifferenskurva*. Alla punkterna på denna ger individen samma tillfredsställelse eller nytta. I FIG. 1 redovisas en skara sådana indifferenskurvor, som således anger olika nivåer av tillfredsställelse.

Utifrån en skara indifferenskurvor kan man härleda en nyttofunktion. Härvid antager man vanligen, att nyttan av en variabel är oberoende av den andras värde, och att nyttorna är additiva. Detta innebär oftast en förenkling av verkligheten som vanligen är nödvändig för att en praktiskt användbar nyttofunktion skall erhållas.

Ett enkelt exempel, i detalj redovisat i rapporten, får belysa teorin. Antag att en viss bostadskonsument i en viss situation endast är intresserad av lägenhetsytan och hyran för en lägenhet. Hans nytta av lägenheten är nyttan av ytan + nyttan av hyran. Han väljer mellan följande lägenheter:

Lägenhet	Yta (m ²)	Hyra (kr/mån)
A	105	820
B	90	680
C	80	510
D	60	440

Vilken lägenhet bör denne bostadskonsument välja, om han söker maximera sin nytta? Vi kan antaga, att han har vår försöksgrupps preferenser, vilka redovisas i rapporten. Hans värderingar framgår av nedanstående tabell:

Lägenhet	Nytta		
	av lghytan	av hyran	totalt
A	2,70	—2,60	0,10
B	2,35	—1,80	0,55
C	2,00	—1,00	1,00
D	1,15	—0,60	0,55

Han är indifferent mellan lägenhet B och D, trots att ytorna är mycket olika. Den högsta nyttan ger emellertid lägenhet C, vilken han alltså bör välja.

Vi har här enbart tagit in *två* variabler i nyttofunktionen, men den kan generaliseras till n dimensioner.

Genom praktiska undersökningar är det teoretiskt möjligt att bestämma de numeriska värdena på olika delar av nyttofunktionen och på så sätt beräkna den totala nyttan av olika handlingsalternativ. Betydligt enklare är emellertid att beräkna den marginella nyttofunktionen mellan olika alterna-

tiv. Detta är ofta vad som efterfrågas i praktiken.

En nyttomodell

Man kan enligt nyttoteorin beräkna nyttovärdet för en eller flera av de variabler som påverkar totalnyttan av en bostad. För en mängd olika projekt beräknas nyttan av en eller flera av boendemiljövariablerna. Denna kallar vi kvalitetsvärde, vilket kan ritas in i ett diagram tillsammans med boendekostnaden för motsvarande projekt. Se FIG. 2.

Alla projekt kommer att ligga på eller över en linje (PK). Denna linje anger det högsta kvalitetsvärde som är möjligt att uppnå vid en viss boendekostnad. Man kan ange de olika kombinationer av boendekostnad och kvalitetsvärde som konsumenten är indifferent mellan. Vi kommer på så sätt att få en skara indifferenskurvor. (Se FIG. 1 och 2.) Ju längre ned åt höger en punkt ligger i diagrammet, desto högre är konsumentens nytta.

Om man har flera projekt att välja mellan bör man välja det projekt som har det högsta nyttovärdet. För att maximera konsumentens nytta bör man således sträva efter att uppnå den punkt där produktionsmöjlighetskurvan tangerar en indifferenskurva. Detta är nämligen den punkt där man teoretiskt sett uppnår den högsta tillfredsställelsen för konsumenten (se FIG. 2).

Tillämpning av nyttomodellen

För att studera nyttoteorins användning i praktiken genomfördes en mindre undersökning. Vid denna sökte vi klarlägga preferenserna i fråga om lägenhetsstorlek och hyra hos en grupp försökspersoner. Om dessa hade ungefär samma ålder, inkomst och familjeförhållanden var det stor överensstämmelse mellan deras preferenser. Med ledning av resultaten från undersökningen konstruerades nyttofunktionerna för lägenhetsyta och hyra, och utifrån dem kunde vi bestämma vilken lägenhetsstorlek som undersökningsgruppen skulle efterfråga vid olika hyresnivåer. Dessutom kunde ytefterfrågans priselasticitet beräknas.

Även tillämpning av nyttomodellen på anbudsprövning samt val av mellanväggar redovisas i rapporten.

För att metoden skall kunna användas vid bostadsplanering och anbudsbedömningar krävs nya typer av bostadssociologiska undersökningar. Med kunskap från dessa kan vi bättre förstå bostadskonsumentens beteende och styra bostadsbyggandet så att målsättningen — högsta tillfredsställelse för bostadskonsumenten — uppfylls.

Cost and quality of dwelling

Erik Högberg & Per Ljung

CENTERLOF & HOLMBERG AB

National Swedish Building Research Summaries

R28:1970

Our dwelling standard is formed of a great number of factors which can be regarded as qualitative properties. Today, quality demands are taken into account in the planning process by stipulating a minimum level which is to be attained for the various demands. It is often possible to improve the quality of one or several factors considerably. However, little interest is shown in doing so at present, if this involves an increase in cost.

In order to fulfil residents' requirements for good housing at a reasonable price (in the best manner possible), a balance must be struck between price and quality. Methods have been developed in the last few years, whereby this balance can be made objectively.

Dwelling standard—cost of dwelling

A reasonable objective for the construction of housing is: *Greatest satisfaction (utility) to the resident.*

When an attempt is made to achieve this goal, a great number of practical problems immediately arise, e.g. the need to determine which variables influence the resident's utility. It is probably not possible to present a complete list of these variables, but we are able to discern six principal groups; dwelling environment, social location, communications, service facilities, properties and rent of the dwelling. It is natural to group these under two headings: *dwelling standard and dwelling cost*, where the former represents the positive satisfaction which the resident gains from his accommodation and the latter equals the sacrifices which the resident makes to have this accommodation. Most important of these is rent. In addition, other costs are included resultant from the layout and location of the accommodation; e.g. cost of journeys to and from work or the amount of rates which have to be paid.

The term dwelling standard describes the benefit a resident obtains from his house or flat. A dwelling standard can be given a quality value on the basis of the resident's evaluation of it.

The quality value of a dwelling is determined by the achievement of a number of subgoals, such as right size, well-equipped kitchen, nearness to schools and shops, fast and comfortable transport facilities. Surveys have shown that

residents consider these goals when choosing a home (if they are allowed to choose). Usually they concentrate on one or two of them, which determine the ranking of various alternatives.

A number of other factors influence the resident's evaluation of the variables. The composition of his family, education, income, social status and previous experience of different kinds of housing are some of the most important factors. The resident's utility function, and thereby the dwelling he prefers, will therefore change with, for example, his salary and number of children.

Methods of quality evaluation

The French method. — The French Building Research Institute, CSTB, has developed a method of pricing housing properties in order to be able to evaluate and compare housing projects. The quality of the dwelling investigated is compared with "reference" dwelling. The differences are priced directly in francs.

The pricing aims at calculating a "reasonable" cost for the increased quality. Thus this method does not take into account the resident's evaluation.

The SPK model. — The model for contracting given in the SPK report proposes another method. This describes how scrutiny of tenders should be carried out, which includes among other things the calculation of quality values. The factors which influence the values have not even been discussed.

The method developed at the National Swedish Institute for Building Research.

— The most comprehensive Swedish method of evaluating quality has been developed at the National Institute for Building Research. The method comprises firstly a structuring of physical environment. Different properties are compared with the reference frames and rated. Unfortunately, the problem of weighting cost and quality has not been solved.

The value engineering method. — Value engineering has been adopted on some package deals. In these cases, points were awarded to the various qualities and weighted with the aid of subjective co-efficients. The tender awarded the

Work has been carried out at the Department of Building Economy and Organization at the Royal Institute of Technology in Stockholm, which among other things aims at presenting a method capable of providing a more clearly defined objective for present housing construction and how this is to be attained. The report describes methods of weighting the cost of the dwelling and dwelling standard. In particular, the utility theory, which is based on the resident's evaluation, is dealt with. Examples are given of the application of the utility theory both in the clarification of values regarding size of flat and rent and in the judging of tenders and choice of partitions in a housing project.

UDC 351.778.5
330.138
69.003

Summary of:

Högberg, E & Ljung, P, 1970, *Boendekostnad och kvalitetsvärde — en konsumentvänlig avvägning mellan tekniska, ekonomiska och funktionella krav / Cost and quality of dwelling — comparison of technical, economic and functional consumer requirements/ (Statens institut för bygnadsforskning) Stockholm. Rapport 28: 1970. 56 p., ill. 12 Sw. kr.*

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, S-111 84 Stockholm, Sweden.

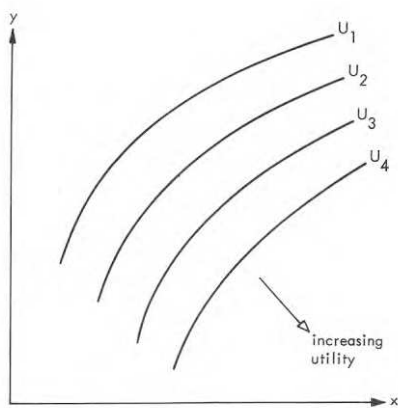


FIG. 1. Indifference curve (U_1, \dots, U_4). Each curve indicates a certain level of utility to the consumer.

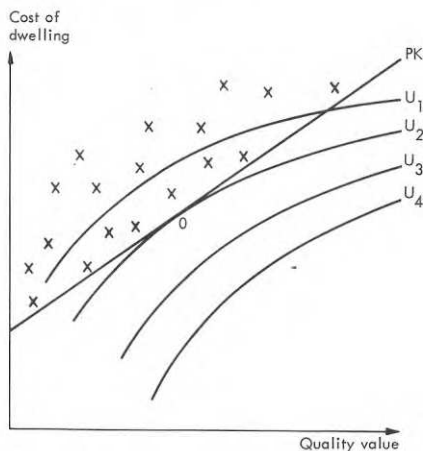


FIG. 2. Utility model. The marks indicate different projects, PK is the production feasibility curve, U_1-U_4 are different utility levels and 0 indicates the optimum point (tangential point).

greatest number of points was accepted. The weights were chosen by the developer.

The utility method. — It is not possible with the methods described above to begin from the consumers' evaluations when balancing the cost of dwelling and dwelling standard. These values may be arrived at with the utility theory.

The utility theory

The utility or satisfaction which an individual experiences is connected with his needs. A human being has a great number of different needs, which are prevalent to varying degrees in different persons and also at different times. Because of the limited resources at his disposal the individual must make a choice between different needs. The result of this choice manifests itself in the behaviour of that person. The modern axiom system of the utility theory has supplied a possibility of comparing, and in some cases of measuring, the utility which different individuals derive from different courses of action.

We assume that there are a number of possible courses of action which result

in two kinds of consequences, x and y , belonging to the sets X and Y . The individual is presumed to be able to compare two alternatives, (x_1, y_1) and (x_2, y_2) with each other. There are a number of combinations which the individual experiences as equal. If a number of points of this nature are connected in a diagram, an indifference curve is obtained. All the points on this afford the individual the same amount of satisfaction or utility. FIG. 1 shows a number of indifference curves of this kind, which indicate a number of different levels of satisfaction.

From a number of indifference curves it is possible to trace a utility function. It is thereby usually assumed that the utility of one variable is independent of the other's value and that the benefits are additive. This often implies a simplification of the facts; this is usually necessary in order to obtain a utility function which is possible to use in practice.

A simple example which is described in detail in the report clarifies the theory. If we assume that a certain resident, in a certain situation, is only interested in the floor area and the rent of a flat, the utility he derives from the flat is the benefit of the floor area + the benefit of the rent. He has to choose between the following flats:

Flat	Area (m ²)	Rent (Sw. Kr/month)
A	105	820
B	90	680
C	80	510
D	60	440

Which flat should this prospective resident choose, if he wishes to gain the maximum utility? We can assume that he has the same preferences as our trial group as shown in the report. His evaluation is set out in the table below:

Flat	Utility		
	floor area	rent	total
A	2.70	—2.60	0.10
B	2.35	—1.80	0.55
C	2.00	—1.00	1.00
D	1.15	—0.60	0.55

He is indifferent to flat B and flat D in spite of the fact that their areas are very different. The greatest utility is gained, on the other hand, from flat C, which he should choose.

We have included only *two* variables in the utility function, but it can be generalized up to n dimensions.

Through practical surveys it is theoretically possible to determine the numerical values of different parts of the utility function and in this way calculate the total utility of different courses of action. It is far simpler to calculate the

marginal difference between different alternatives. This is often what is required in practice.

A utility model

It is possible with the utility theory to calculate the utility value of one or several of the variables which affect the total utility of a flat. The utility of one or several of the dwelling standard variables can be calculated for a number of projects. This we call the quality value, which can be drawn on the diagram together with the cost of dwelling for the same project (see FIG. 2).

All projects will lie on or above a line (PK). This line indicates the highest quality value which can be attained for a certain dwelling cost. It is possible to state the various different combinations of dwelling cost and quality value to which the resident is indifferent. We thereby obtain a number of indifference curves. (See FIG. 1 and 2.) The further down to the right a project lies in the diagram the greater the resident's utility will be.

If there are several projects to choose between, the project with the highest utility value should be chosen. In order to gain the maximum amount of utility the aim should be to try to attain a point where the production feasibility curve is tangential to an indifference curve.

This is the point where the greatest satisfaction to the resident is theoretically achieved (see FIG. 2).

Usage of the utility model

A minor survey was carried out in order to study the use of the utility theory in practice. The objective of this was to try to clarify what preferences regarding size and rent of a flat that a group of volunteers of about the same age, income and type of family had. A high degree of similarity was found to exist between preferences. On the basis of the result of the survey the utility functions for size and rent of a flat were constructed. Thereafter it was possible to determine what size of a flat the study group would require at different rents. In addition the price elasticity of the space demanded can be calculated.

The report also describes application of the utility model in determining tenders and choice of partitions. If the method is to be adopted in the planning of residential areas and deciding tenders, new kinds of residential sociological surveys are needed. With the knowledge gained from these residents' behaviour can be better understood and the construction of housing can be controlled so that the goal — greatest satisfaction to the resident — can be achieved.

Rapport R28:1970

BOENDEKOSTNAD OCH KVALITETSVÄRDE

- en konsumentvänlig avvägning mellan tekniska, ekonomiska och funktionella krav

COST AND QUALITY OF DWELLING

- comparison of technical, economic and functional consumer requirements

av Erik Högberg och Per Ljung

Institutionen för byggnadsekonomi och byggnadsorganisation, KTH

Rotobekman 1970 10 8528 0

FÖRORD

Denna rapport redovisar en del av det arbete som bedrivits vid Institutionen för byggnadsekonomi och byggnadsorganisation, KTH, under anslag nr E 385 från Statens råd för byggnadsforskning. Syftet med forskningsprojektet som helhet har varit att precisera planeringsproblem i byggbranschen, att anpassa kvantitativa metoder till dessa problem och att presentera användbara modeller för praktisk planering.

Den nyttoteoretiska metod som presenteras i denna rapport är en idéskiss till en bättre definierad målsättning för dagens bostadsbyggande samt hur denna målsättning bäst skall kunna uppfyllas. Rapporten är en del av arbetet för teknisk licentiatexamen i Byggnadsekonomi och byggnadsorganisation med biämnet Byggnadsteknik.

Ett varmt tack riktas, förutom till forskningsgruppens medlemmar, till professor Hilding Brosenius och professor David Österberg för stöd, råd och diskussioner under arbetets gång. Slutligen vill vi tacka Eva Rask som hjälpt oss med redigering, utskrift m.m.

Stockholm i november 1969

Erik Högberg Per Ljung

INNEHÅLL

1	BAKGRUND	7
2	SYFTE	7
3	BOSTADSBYGGANDETS MÅLSÄTTNING	8
3.1	Projekt	8
3.2	Projektets intressenter	8
3.3	Målformulering	11
4	NYTTOFUNKTIONER	13
4.1	Nyttoteoriens ursprung	13
4.2	Den psykologiska bakgrunden	13
4.3	Nyttomodeller	14
4.4	Praktisk tillämpbarhet	18
4.5	Bostadskonsumētens nyttofunktion	20
5	BOENDEKOSTNAD OCH KVALITETSVÄRDE	22
5.1	Begrepp	22
5.2	Kostnad och värde enligt fransk metod och SPK-modell	23
5.3	Kvalitetsvärdering enligt Byggforsk- ningsinstitutets metod	25
6	EN TEORETISK MODELL	28
6.1	Produktionsmöjlighetskurvan	28
6.2	Indifferenskurvor	28
6.3	Teoretisk modell	28
7	TILLÄMPNING AV MODELLEN PÅ VAL AV ANBUDS- FÖRFARANDE.	31
7.1	Normalt anbud, fastställd kvalitet - variabelt pris	31
7.2	Fast pris - variabel kvalitet	32
7.3	Fastställt maximipris - variabel kvalitet	33
7.4	Övriga ansatser	33

8	EMPIRISK BESTÄMNING AV BOSTADSKONSUMENTENS NYTTOFUNKTIONER VID VAL AV LÄGENHETSSTORLEK	35
8.1	Bakgrunden till undersökningen	35
8.2	Beskrivning av undersökningsmetoden	35
8.3	Genomförande av undersökningen	36
8.4	Kommentarer till resultaten	44
8.5	Kontrollmöjligheter	46
9	TILLÄMPNING AV MODELLEN PÅ VAL AV MELLANVÄGGAR FÖR BOSTADSHUS	47
9.1	Olika beslutssituationer	47
9.2	Beslut om val av mellanvägg	48
9.3	Diskussion	52
	REFERENSER	53

1 BAKGRUND

Bostadsproduktionens målsättning har länge varit att åstadkomma tekniskt goda lösningar till lägsta möjliga kostnad. Vid projekteringen studeras ett fåtal alternativ och man har svårt att bedöma om man uppfyllt konsumentens funktionella krav på bästa sätt. Efter det senaste kriget har man i allt högre grad börjat studera de ekonomiska konsekvenserna av olika tekniska lösningar, t ex husbreddens inverkan på byggkostnaden, vertikalkommunikationerna i höghus. Allt flera har insett att man även bör betrakta byggnadens kvalitet som en handlingsparameter. Man måste med andra ord göra en avvägning mellan pris och kvalitet.

2 SYFTE

Vårt syfte med denna uppsats är att visa en metod som kan användas för att göra en avvägning mellan tekniskt-ekonomiska och funktionella krav som olika intressenter på bostadsmarknaden ställer. Speciellt har vi beaktat bostadskonsumtens krav vid utformningen av vår teoretiska modell. Uppsatsen skall betraktas som en idéskiss och måste utvecklas ytterligare för att bli praktiskt användbar.

3 BOSTADSBYGGANDETS MÅLSÄTTNING

3.1 Projekt

Begreppet bostadsbyggande används dagligen på många olika sätt. Oftast menar man byggande av bostadsområden och räknar däri in allt ifrån råmark till färdiga bostäder. Ibland tar man också med förvaltningen av bostäderna i begreppet. Vi behöver för vår diskussion en bättre definition än det svårtolkade bostadsbyggande. Vi väljer att betrakta bostadsbyggandet som en mängd projekt som kan genomföras. Dessa projekt konkurrerar om samhällets resurser. Eftersom dessa är begränsade skall man sträva efter att utföra de projekt som ger största måluppfyllelse. För att kunna avgöra i vilken grad ett visst projekt uppfyller målet måste man formulera en målsättning och studera hur denna tillfredsställs. Innan vi gör det skall vi kort diskutera projektbegreppet. Exempel på projekt är byggande av ett förortscentrum eller ett bostadsområde.

Ett projekt kan uppdelas på olika sätt. Vanligt är att man delar in projektet efter hur det utvecklas i tiden och var olika parter kommer in enligt följande: programmering, projektering, produktion och förvaltning. Denna uppdelning visar inte vilka som i realiteten utformar projektet och vilka som beslutar. Därför ger en uppdelning på projektets intressenter en bättre utgångspunkt. Man kan välja en uppdelning liknande Rhenmans intressentmodell (se figur 1).

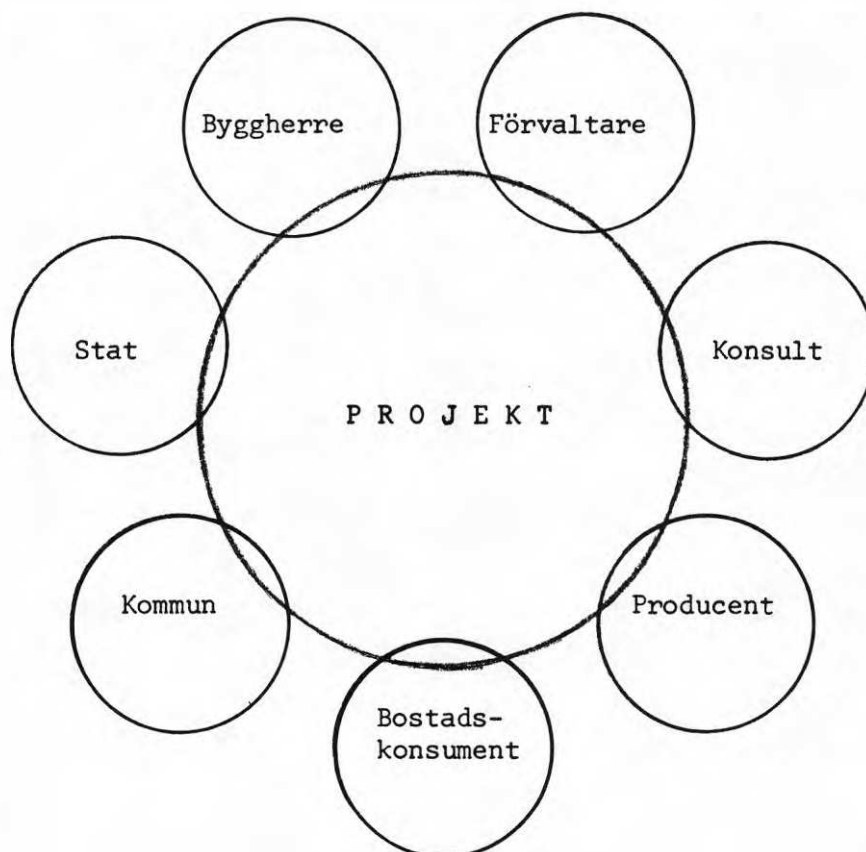
Varje intressent bidrar till projektet med olika slag av insatser. För detta får han belöningar i olika form - bostad, pengar, status. Projektets mål kommer att utformas så att det närmar sig de mest inflytelserika intressenternas mål. De som inte kan acceptera detta undviker att göra en insats för projektet, d v s lämnar intressentkoalitionen. Därigenom kommer de intressenter vars medverkan är viktigast för ett projekts genomförande att få det största inflytandet.

3.2 Projektets intressenter

Stat - kommun

Stat och kommun påverkar utformningen av ett projekt genom att fastställa vilka normer och krav som skall uppfyllas för att projektet skall få utföras. De

är oftast minimikrav. Både stat och kommun kan påverka ett projekt i tiden genom olika slag av regleringsmekanismer såsom kreditrestriktioner eller igångsättningstillstånd. Kommunen kan genom sin markdisposition ofta styra projektets utformning. Det kommunala planmonopolet innebär att kommunerna har bestämmanderätt över bostadsmiljöns utformning i stort. Man får anta att ett av kommunens mål är att förse större delen av sina bostadskonsumenter med bostad. Kvalitetskraven har förmodligen låg vikt i förhållande till exploateringskostnad och boendekostnad. För kommunen är marken en knapp resurs, för att få många skattebetalare per m^2 tomtmark strävar man ofta mot ett högt exploateringskostal. Detta ger också möjlighet att billigare ordna kommunal service i form av skolor, kommunikationer etc.



Figur 1. Ett bostadsprojekts intressenter.

Participants of a housing development.

En intressant aspekt här är den samhällsekonomiska nyttan och kostnaden. Det får anses rimligt att bostadsbyggandet styrs på ett sätt som gynnar samhället som helhet på lång sikt. Därför kan stat och kommun styra byggandet i sådan riktning medelst bostadsbelåningssystemet, skattefördelning och planmonopol. Detta kan förändra rangordningen mellan olika projekt så att konsumenten "tvingas" föredra det projekt som även föredras av samhället. På sikt gynnas även bostadskonsumerten av en sådan styrning. (Se även 8.1.)

Byggherren - förvaltaren

Byggherren skall administrera projektet, kontakta konsulter, utse producent och eventuellt också förvalta projektet. Byggherrar för bostadsområden är ofta allmännyttiga eller kooperativa företag av typ HSB, Svenska Riksbyggen. De uppger sig inte ha några egna mål, men det är troligt att åtminstone personerna i dessa företag har mål som de strävar mot, man vill kanske expandera eller hålla sig väl med kommunerna för att erhålla tomtmark. Det är inte säkert att byggherren/förvaltarens mål sammanfaller med konsumentens.

Konsulten - producenten

Konsulterna och producenterna är i dag hårt styrda vad gäller den yttre miljögestaltningen men kan påverka exempelvis bostadens utformning relativt mycket. Man måste uppfylla vissa minimikrav på standard men över detta minimikrav kommer kvaliteten att vägas mot kostnaden medvetet eller omedvetet. Byggherren kommer att försöka hålla nere kostnaderna och därmed kvaliteten. Konsulterna har förmodligen svårt att visa att nyttovärdet blir större för konsumenten även med hänsyn till den högre kostnaden, beroende på att man inte väger kvalitetsvärdet mot kostnaden på något operationellt sätt.

Bostadskonsumerten

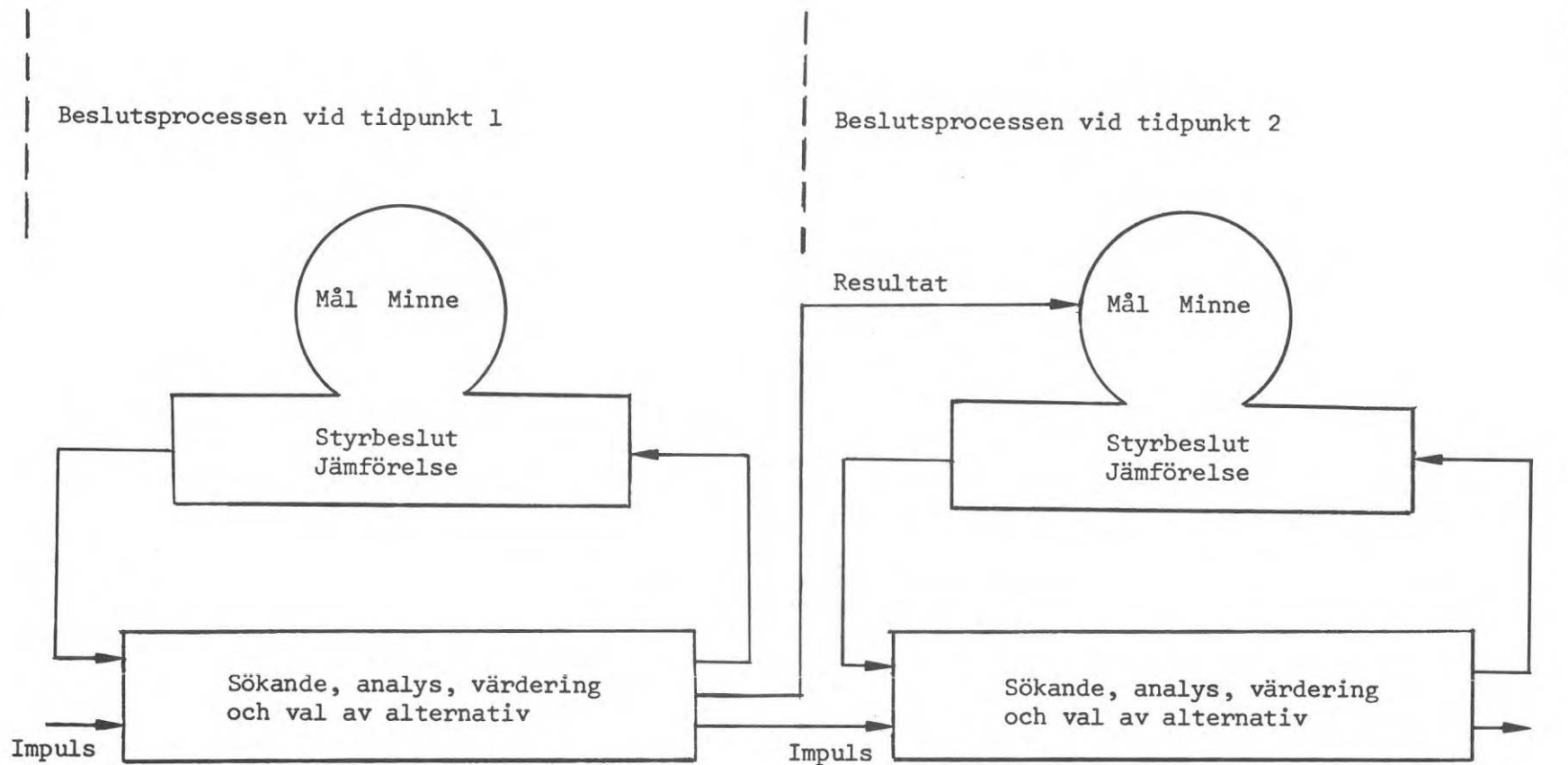
Den intressent i koalitionen som vi vill fokusera vårt intresse på är konsumenten, som ju ytterst är den som både har nytta av bostaden med dess miljö och betalar den genom hyror och skatter. Vad är mera naturligt än att hans preferenser skall styra utformningen av bostadsmiljön, d v s hur dess kvalitet skall vägas mot kostnaden. Fördelningen av boendekostnaden mellan hyra och skatt är ett politiskt resursutjämningsproblem, som vi inte kommer att diskutera här.

Konsumentens direktinflytande är inte stort i dagens bostadsbyggande. Hans intressen är delvis tillgodosedda genom normer och lagar, men dessa enbart kan inte styra utvecklingen så att konsumenten får den bostad han egentligen vill ha. Vid en jämvikt mellan utbud och efterfrågan på bostäder skulle det vara möjligt att få reda på vilka bostäder som är felplanerade. Dessa skulle alltså bli mindre efterfrågade vilket skulle ge övriga intressenter en impuls som påverkar kommande bostäders utformning. Se figur 2.

Denna jämvikt ser idag ut att vara långt borta. Det är en process som tar lång tid och därför blir mycket dyrbar. Vi måste redan nu simulera den processen och föra in styrmekanismer i beslutsprocessen så att konsumentens värderingar verkligen påverkar utformningen av projekten. Vi kommer att diskutera hur denna styrning mot konsumenternas mål kan förverkligas. Vi kommer dock inte att beröra hur beslutsapparaten skall utformas för att detta mål skall uppnås.

3.3 Målformulering

Vår boendemiljö bildas av en mängd faktorer som kan bedömas som kvalitetsegenskaper. I planeringsprocessen idag tar vi hänsyn till kvalitetskraven genom att ange en miniminivå som skall uppfyllas för de olika kraven. Ofta finns det möjligheter att väsentligt förbättra kvaliteten för en eller flera faktorer. Det finns idag inget incitament att göra det om det måste ske för en ökad kostnad. Det vore rimligt att i stället välja en annan syn på planeringsproblemet som ger större möjligheter men som också kräver en större kännedom om de olika ingående kvalitetsegenskapernas värdering. Det kan diskuteras vilket mål vi har i bostadsbyggandet idag. Ett mål är exempelvis att förse så många människor som möjligt med bostäder. Ett annat är att sätta igång så många lägenheter som möjligt under ett år. Enligt en utredning från Norges byggforskningsinstitut bör man ha som mål behovstillfredsställelse för flesta möjliga människor eller familjer i flesta möjliga år av livscykeln. De flesta målangivelser har med människan och hennes behov som väsentligast för bostadsbyggandet. Detta är ju helt riktigt men tyvärr har bostadskonsumentens värderingar svårt att påverka dagens beslutsprocess. Framförallt saknas kriterier på kvalitetsvärdet och hur det skall sammanvägas med boendekostnaden. Vi kommer att i det följande utgå från följande målsättning för bostadsbyggandet: Högsta nytta för bostadskonsumenten.



Figur 2. Kedja av beslutsprocesser i tiden.

Chain of decision processes in time.

4 NYTTOFUNKTIONER

4.1 Nyttoteorins ursprung

Nyttoteorin innebär intresse för människors värderingar och preferenser. Den innehåller antaganden om en persons preferenser som gör det möjligt att presentera dem på ett numeriskt användbart sätt. Nyttobegreppet infördes av nationalekonomerna på 1700-talet, då man sökte förklara individens ekonomiska beteende. Adam Smith - den moderna nationalekonomens fader - menade att människan i alla sina handlingar drivs av rent själviska intressen. Detta synsätt utvecklades av Jeremy Bentham, vilken ansåg att människan kalkylerade rationellt och vägde tillfredsställelse och smärta mot varandra. På senare delen av 1800-talet utvecklades nyttoteorin av bl a Alfred Marshall, som tillämpade den på konsumenternas beteende. Köparna skulle fördela sina inkomster så att de upplevde högsta möjliga tillfredsställelse. Man ansåg därför att priset på en vara ej bestämdes av dess totala utan marginella nytta. (Detta skulle förklara den s k värdeparadoxen att guld, som är ganska onödigt, är dyrare än det livsviktiga vattnet.) En grundläggande tanke var att den marginella nyttan, d v s den nytta som individen upplever av ytterligare en enhet av varan, avtog då den förbrukade kvantiteten tilltog. Senare har nyttoteorin utvecklats i samverkan mellan ekonomer, matematiker och psykologer. De två förstnämnda grupperna har utarbetat en omfattande teori, som psykologerna endast i ringa utsträckning lyckats anpassa till verkligheten.

Vi avser att först presentera de grundläggande psykologiska tankegångarna och därefter studera ett par av de mera verklighetstroga nyttomodellerna. Vi visar slutligen kortfattat hur dessa kan användas i praktiken.

4.2 Den psykologiska bakgrunden

Behov betecknar i allmänhet en brist av något slag hos individen. Denna ger upphov till spänningar inom organismen, vilka driver individen till aktivitet mot vissa mål. Psykologerna skiljer mellan fundamentala och avledda behov. De förra är mer djupliggande och universella i den mening att de finns - om än med olika styrka - hos alla människor inom ett kulturområde. Avledda behov har förvärvat i anslutning till de fundamentala och är i högre grad bundna till den miljö individen tillhör. Maslow (1954) har skilt mellan följande fundamentala behov:

- 1 fysiologiska behov
- 2 säkerhets- och trygghetsbehov
- 3 tillhörighets- och kärleksbehov
- 4 uppskattnings- och prestigebehov
- 5 självförverkligandebehov
- 6 kunskaps- och struktureringsbehov.

De avledda behoven ses vanligen som en utveckling av de fundamentala behoven. Huvuddelen av de behov som en modern bostad tillfredsställer är avledda, vilket gör att de i hög grad är bestämda av den enskilda individens miljö. Det är således stora variationer i behoven mellan olika individer vilket gör att det är svårt att säga hur en viss bostad kommer att tillfredsställa en viss hyresgäst.

Individens mål förknippas med något som eftersträvas därför att det ger behovstillfredsställelse. Graden och typen av behovstillfredsställelse som ett målobjekt ger bestämmer vad en individ upplever som nytta. Det finns emellertid behov som ej är målinriktade och vars nytta man således ej kan knyta till graden av målupplevelse. (T ex anser psykologerna att barnens behov av lek tillhör denna typ av behov.)

Det är en vanlig uppfattning att behov är något universellt givet. Ett klassiskt exempel är den hemlöse individen som ligger under en bro och sover. Att han behöver ett rum och säng tages för givet av de flesta som ser honom, men han själv känner kanske mest ett behov av T-sprit. En människa har således en mängd olika behov, vilka framträder med olika styrka hos olika individer och även vid olika tidpunkter. På grund av de begränsade resurserna, t ex i form av inkomst, och även den begränsade tid som står till förfogande måste individen göra en avvägning mellan olika behov. Resultatet av denna avvägning manifesteras i individens beteende.

4.3 Nyttomodeller

Moderna nyttoteorier är axiomatiskt uppbyggda. Det finns ett flertal med samma principiella uppbyggnad, t ex von Neumans & Morgensterns (1947) och Fishburns (1965). Det axiomsystem vi skall använda överensstämmer i stort med Fishburns.

Det är generellt och gäller för ett godtyckligt antal variabler. För att förenkla resonemanget, skall vi endast behandla det tvådimensionella fallet. Vi kommer inte att beröra stokastiska nyttomodeller utan endast deterministiska.

Två variabler, x och y , tillhör talmängderna $X = [a, b]$ ¹ resp $Y = [c, d]$. Individens nyttofunktion är definierad endast inom detta område.

Vi kan definiera olika handlingar w, w', w'' etc. Den grundläggande preferensrelationen är \preceq . $w \preceq w'$ utläses: w föredrages ej framför w' . Utgående från denna definieras:

$w < w'$ om och endast om $w \preceq w'$ och ej $w' \preceq w$
(utläses: w' föredrages framför w)

$w \sim w'$ om och endast om $w \preceq w'$ och $w' \preceq w$
(utläses: individen är indifferent mellan w och w')

Axiomsystemet kan förenklat skrivas enligt nedanstående.

- 1 Två handlingar av samma typ kan alltid jämföras.
- 2 Om en handling föredrages framför en annan och denna i sin tur föredrages framför en tredje, så föredrages den första framför den tredje.
- 3 Nyttan av en handling kan uttryckas som ett reellt tal, och vid en mängd handlingar erhålles en kontinuerlig nyttoskala.
- 4 Nyttan går att addera.

Utgående från dessa axiom definieras nyttofunktionen så att

$$\phi(w) > \phi(w') \text{ om och endast om } w \succ w'$$

Om w är ett sammansatt alternativ som ger två olika typer av utfall x och y , dvs $w = (x, y)$ så erhålles:

$$\phi(w) = \phi(x, y) = \rho(x) + \sigma(y)$$

Här är således antaget att nyttan av en variabel är oberoende av den andras värde och att nyttorna är additiva. Detta innebär oftast en förenkling av verkligheten som vanligen är nödvändig för att en praktiskt användbar nyttofunktion skall erhållas.

¹ x tillhör talmängden $X = [a, b]$ innebär att $a \leq x \leq b$.

Ett enkelt exempel får belysa teorin. Antag att en bilköpare endast är intresserad av en bils motorstyrka och dess pris. Hans nytta av bilköpet är nyttan av motorstyrkan + nyttan av priset. Han väljer mellan fyra bilmärken med olika motorstyrka och pris. Vilket bilmärke bör köparen välja, om han söker maximera sin nytta? Hans värderingar redovisas i tabell 1, och därav framgår att han bör välja Volkswagen 1300.

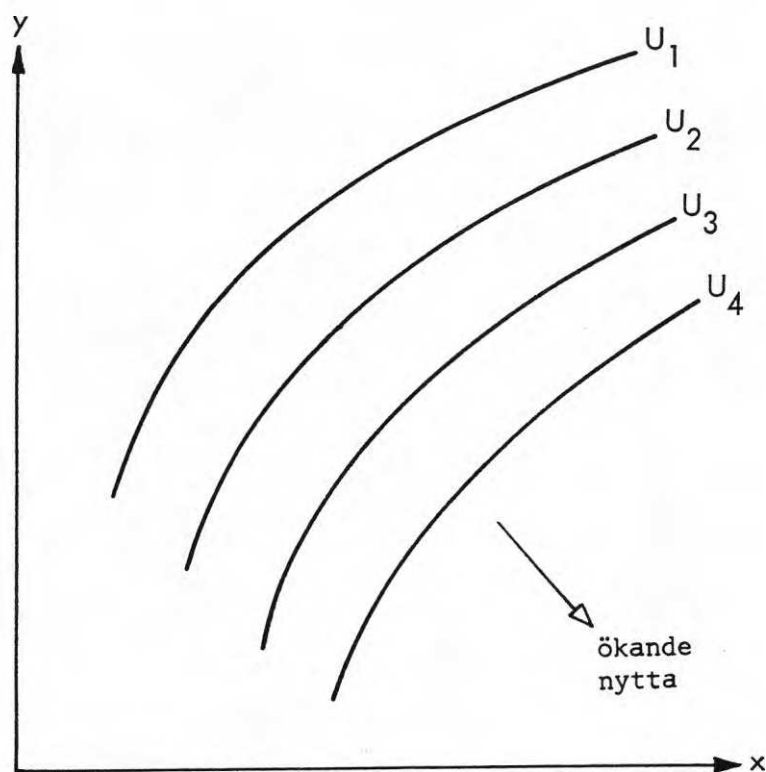
Tabell 1. Exempel på additiva nyttofunktioner i samband med ett bilköp.

Bilmärke	Motorstyrka hk	Pris kr	Nyttan		
			av motorstyrkan	av priset	totalt
Mercedes 220	111	25 000	100	-100	0
Volvo 144	90	20 200	90	- 70	20
Volkswagen 1300	50	12 900	70	- 40	30
Renault 4L	32	10 700	50	- 30	20

I ett tvådimensionellt diagram med de två handlingsvariablerna x och y utefter axlarna kan man rita en skara indifferenskurvor. En indifferenskurva¹ är en linje som sammanbinder alla de punkter som ger individen samma tillfredsställelse. Se figur 3.

Varje kurva U_1 , U_2 o s v betecknar således en bestämd nyttonivå, men steget mellan två kurvor är ej en nyttoenhet eller dylikt. Det enda bestämda vi kan säga är att en kurva som ligger nedåt till höger om en annan ger högre tillfredsställelse än denna.

¹ Den matematiska definitionen: f är en indifferenskurva genom (x_0, y_0) om och endast om f är mängden av alla punkter för vilka $(x, y) \sim (x_0, y_0)$.



Figur 3. Indifferenskurvor (U_1, \dots, U_4). Varje kurva anger en bestämd nivå på konsumentens nytta.

Indifference curves (U_1, \dots, U_4). Each curve indicates a determined level of residents' utility. Utility increases in the direction of the arrow.

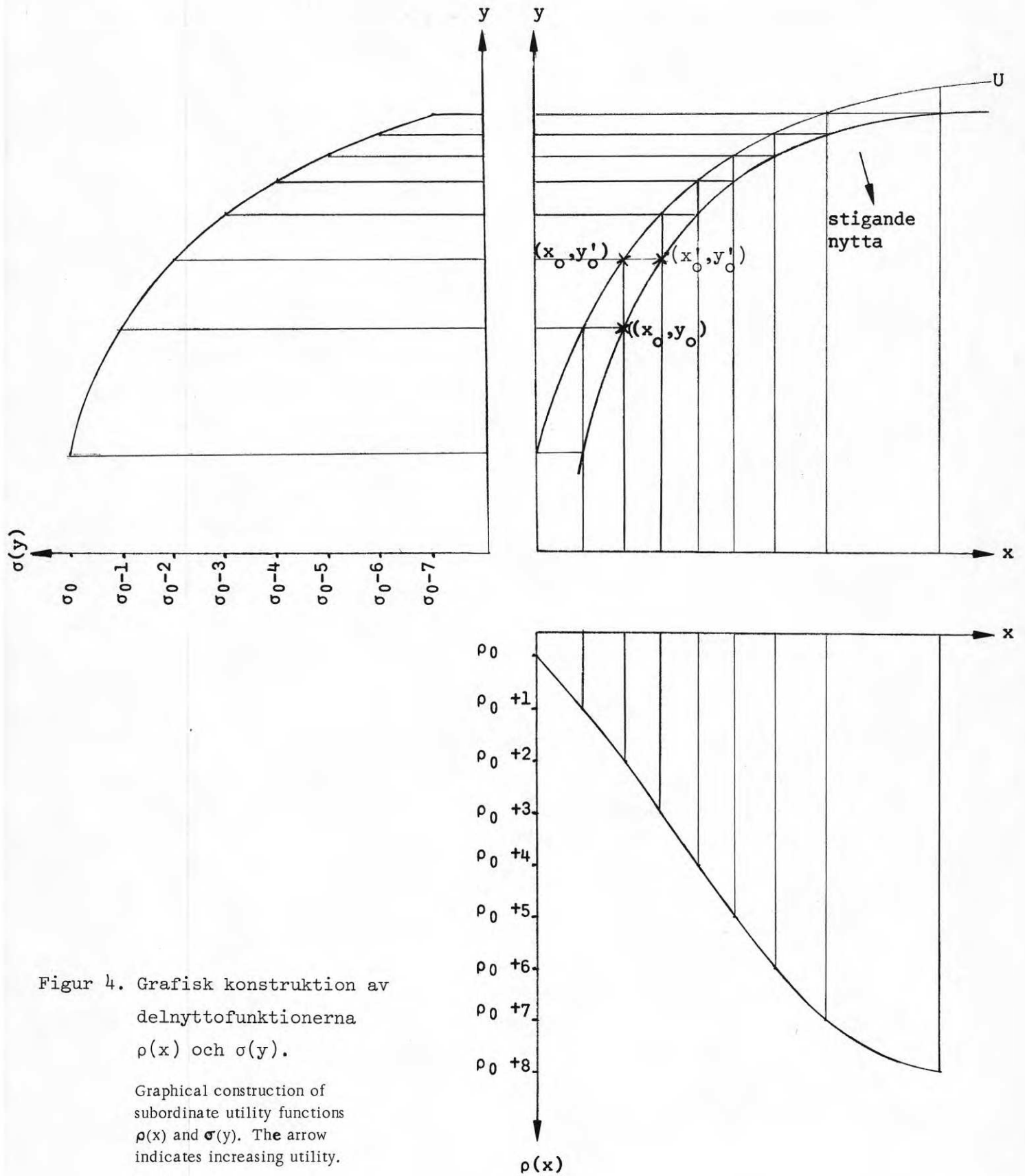
4.4 Praktisk tillämpbarhet

Grunden för den praktiska tillämpningen av nyttoteorin är indifferenskurvorna. Det är nämligen normalt omöjligt att direkt fastställa delfunktionerna i den totala nyttofunktionen. Konsumenten kan däremot vanligen avgöra vilket av två olika alternativ som han föredrar. Genom att utnyttja den grundläggande preferensjämförelsen kan man konstruera en indifferenskurva genom en godtycklig punkt. Metoden är tämligen enkel:

- 1 Bestäm en punkt (x_0, y_0) genom vilken indifferenskurvan skall gå.
- 2 Välj en godtycklig x -nivå ($x = x_1$).
- 3 Gör för ett antal olika y -värden en jämförelse mellan (x_1, y) och (x_0, y_0) . För små värden på y kommer (x_1, y) att föredragas framför (x_0, y_0) . Vid stora värden på y kommer (x_0, y_0) att föredragas. Genom t ex ett iterationsförfarande kan det värde på y , vilket gör konsumenten indifferent mellan (x_0, y_0) och (x_1, y) , bestämmas. Sätt då $y = y_1$.
- 4 Upprepa detta förfarande för $x = x_2$ etc.
- 5 Slutligen har vi erhållit en mängd variabelkombinationer (x_i, y_i) som gör konsumenten indifferent mellan dessa och (x_0, y_0) . D v s $(x_i, y_i) \sim (x_0, y_0)$.
- Vi känner igen detta från definitionen av indifferenskurvan. Alla punkterna ligger således på den indifferenskurva som går genom (x_0, y_0) .
- 6 Rita upp indifferenskurvan genom att sammanbinda punkterna.

Fishburn (1965) har visat hur man utgående från två indifferenskurvor kan bestämma funktionen $\phi(w) = \rho(x) + \sigma(y)$. Se figur 4.

- 1 Bestäm två indifferenskurvor genom (x_0, y_0) resp (x_0, y'_0) med den metod som beskrevs ovan. $y'_0 > y_0$.
- 2 Definiera skillnaden i nytta mellan de två indifferenskurvorna som en nyttoenhet (=1).
- 3 Definiera $\rho_0 = \rho(x_0)$ och $\sigma_0 = \sigma(y_0)$.
- 4 Om vi går vertikalt från (x_0, y_0) till (x_0, y'_0) så sjunker individens nytta en enhet. Då x är konstant ändras $\sigma(y)$ med en enhet från σ_0 till $\sigma_0 - 1$.
- 5 Går vi horisontellt mellan (x_0, y'_0) och (x'_0, y'_0) , - (x'_0, y'_0) ligger på samma kurva som (x_0, y_0) - så stiger individens nytta en enhet. D v s $\rho(x)$ ändras från ρ_0 till $\rho_0 + 1$.
- 6 En ny vertikal förflyttning mellan (x'_0, y'_0) och (x'_0, y''_0) sänker på nytt $\sigma(y)$ från $\sigma_0 - 1$ till $\sigma_0 - 2$.
- 7 Genom upprepade horisontal- och vertikalförflyttningar kan vi konstruera $\rho(x)$ och $\sigma(y)$ kurvorna i hjälpdigrammen. Se figur 4.



Figur 4. Grafisk konstruktion av delnyttfunktionerna $\rho(x)$ och $\sigma(y)$.

Graphical construction of subordinate utility functions $\rho(x)$ and $\sigma(y)$. The arrow indicates increasing utility.

Vi har ovan enbart berört det tvådimensionella fallet. Då naturen normalt är mer komplex och det är flera variabler som påverkar vår nytta, så erhåller vi vanligen en nyttofunktion med utseendet

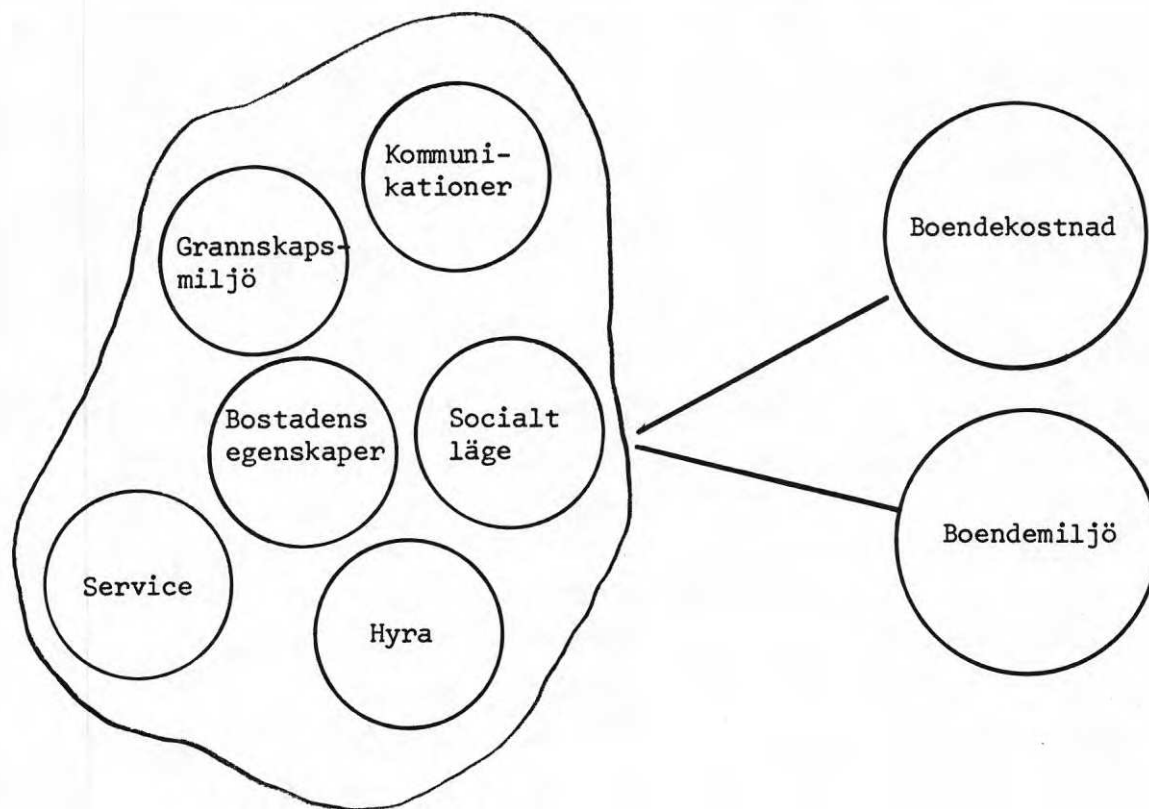
$$\phi(w) = \rho_1(x_1) + \rho_2(x_2) + \dots + \rho_n(x_n)$$

Genom att göra partialanalysen, d v s ändra variablerna parvis och hålla övriga konstanta, kan emellertid alla ρ -funktionerna bestämmas enligt ovan. I kapitel 8 beskrives utförligt ett experiment där bostadskonsuments nyttofunktioner bestämts.

4.5 Bostadskonsuments nyttofunktion

I det föregående har vi enbart diskuterat nyttofunktionen ur teoretisk synpunkt. När vi för över resonemanget till bostadsmarknaden inställer sig genast en mängd praktiska problem, t.ex. vilka variabler som påverkar bostadskonsuments nytta. Det är troligen omöjligt att ge en komplett sammanställning av dessa. Vi kan emellertid särskilja 6 huvudgrupper: grannskapsmiljö, socialt läge, kommunikationer, service, bostadens egenskaper och hyran. Det är naturligt att sammanföra dessa till två delmängder: boendemiljö och boendekostnad, där den första representerar den positiva tillfredsställelse som konsumenten får av sin bostad och den senare motsvarar de uppoffringar som konsumenten har för denna bostad. Se figur 5.

Ett flertal olika faktorer påverkar konsumentens värdering av variablerna. Familjens sammansättning, utbildning, inkomst, sociala status och tidigare erfarenheter av olika bostadstyper är några av de viktigaste faktorerna. Konsumentens nyttofunktion - och därmed hans efterfrågade bostad - kommer därför att ändras med t ex lönen och barnantalet.



Figur 5. Till vänster exempel på några viktiga variabler som påverkar konsumentens nytta av bostaden. Till höger har variablerna sammanförts till två delmängder.

Left. Examples of some important variables which influence the residents' utility of the residence. Right. The variables have been grouped in two subdivisions, cost of dwelling and dwelling standard.

5 BOENDEKOSTNAD OCH KVALITETSVÄRDE

5.1 Begrepp

De olika variabler som ingår i nyttofunktionen anger vilka delmål som skall uppnås av ett byggprojekt. Konsumenten har en preferensfunktion som avgör vilken avvägning mellan de olika delmålen som är optimal. Vi känner inte den preferensfunktionen utan får nöja oss med antaganden ännu så länge. Vi kan i alla fall ställa upp delmål på olika nivåer som konsumenten vill försöka uppfylla, exempelvis låg hyra, goda kommunikationer, god ljudisolering. Vi förutsätter vidare att man med hjälp av konsumentens nyttofunktion kan kombinera nyttan av olika delmål vilka kan sammanföras till målaggregat eller mål på en högre nivå. Vi väger samman de olika delmålen till två enligt 4.5: låg boendekostnad, god boendemiljö. Se figur 5. Dessa begrepp kräver en närmare förklaring.

I boendekostnaden innefattas alla uppoftningar en boende får göra för att bo i en viss bostad. Där ingår först och främst hyran. Dessutom ingår andra kostnader som är en följd av bostadens utformning och belägenhet, t ex resekostnader bostad-arbete, kostnad för barnpassning och kommunalskattens storlek. En liknande definition finner man i SCAPEgruppens arbete.

Begreppet boendemiljö skall beskriva den nytta en boende får av en viss bostad. Boendemiljön kan alltså ges ett kvalitetsvärde genom konsumentens värderingar. Kvalitetsvärdet sammansätts alltså av olika delmål som mer eller mindre blir uppfyllda, såsom rätt lägenhetsstorlek, välutrustat kök, närhet till skolor och affärer, snabba och bekväma kommunikationer. Undersökningar som utförts visar att de boende värderar dessa mål när de väljer bostad (om de får välja) och väger ihop dem. Vanligen tillgår detta så, att man koncentrerar sig på ett eller två delmål som får avgöra rangordningen mellan olika alternativ. I konsumentens kvalitetsvärde innefattas endast sådant som man som konsument av bostäder kan värdesätta. Exempelvis måste val av stomsystem eller yttertakbeläggning vara oberoende av konsumentens värderingar, såvida de inte indirekt påverkar andra faktorer som konsumenten har möjlighet att värdera, exempelvis ljudisolering eller takläckage. Genom denna uppdelning i för konsumenten märkbara funktioner och andra som konsumenten är helt indifferent inför förenklar man väsentligt bilden för olika beslutsfattare och minskar ned antalet alternativ. Vid valet mellan två alternativ med samma kvalitetsvärde kommer konsumenten att välja det billigare

alternativet (i enlighet med vår definition av konsumentens nytta). Detta är ju ett mycket rimligt antagande. Detta kommer då att påverka de övriga intressenterna så att de vid sina val strävar mot kostnadsbesparande lösningar.

Svårigheterna är naturligtvis stora när det gäller att fastställa konsumentens värdering av olika boendeegenskaper.

Vi anser dock att det är bättre att ta upp problemet till kritisk granskning än att som nu fatta beslut om miljardinvesteringar utan att beakta nyttoaspekterna för de boende. Man har vid problemlösningen inte alltid valt ut de problem som är viktigast utan de som går lättast att lösa. Ett typiskt exempel är den franska metoden för kvalitetsvärdering. År 1960 satte man som mål att undersöka produktiviteten i bostadsbyggandet, 1968 hade man prissatt olika utföranden och material med priser som låg nära kostnaderna. Kraven på snabba och omedelbara lösningar på mycket svåra problem tvingade fram dellösningar som låg långt under det mål man satt upp. SPK-utredningen har inte gått in på den praktiska lösningen av värderingsproblem, men målsättningen för den utredningen var inte att lösa kvalitetsvärdesproblemet varför detta fått en något för enkel behandling.

Nedan kommer vi att kort redogöra för de mest kända kvalitetsvärderingsmetoderna.

5.2 Kostnad och värde enligt fransk metod och SPK-modell

Fransk värderingsmetod

Det franska byggforskningsinstitutet C.S.T.B. har utvecklat en metod att prissätta bostadsegenskaper för att värdera och jämföra bostadsprojekt. Kvalitetsmätningen avser att ge ett sammanfattande mått på allt den boende ser, berör eller hanterar. Man går dock inte in på problemet hur man skall väga helt skilda egenskaper mot varandra, exempelvis en mycket god ljudisolering mot en köldbrygga. Man nöjer sig med att undersöka om gällande bestämmelser följts i fråga om ljud- och värmeisolering. Inte heller försöker man betygsätta olika planlösningar. Kvaliteten i den undersökta bostaden jämförs med en referensbostad. Avvikelserna prissätts direkt i francs. Man anger inte klart om man prissätter värdet eller kostnaden av ett visst utförande. Det verkar som om man försöker

närma sig en "rimlig" kostnad för bostadens olika beståndsdelar. Denna ligger då till grund för kvalitetsvärderingen. Även Norges byggforskningsinstitut NBI har gjort liknande ansatser.

SPK-utredningens idéskiss

I SPK-utredningens upphandlingsmodell redogörs för hur en kommunal granskningskommitté skall genomföra en anbudsgranskning som innefattar beräkning av kvalitetsvärden, relativa bebyggelsekostnader och relativa boendekostnader. Dessa begrepp förklaras nedan.

Anbudet är upprättat på grundval av ett fullständigt bebyggelseprogram. De anbud som uppfyller bebyggelseprogrammet anses tillfredsställa kvalitetskraven. Dock kan anbudsgivarna avvika från dessa krav både positivt och negativt. De olika avvikelserna registreras och godkänns om de är välmotiverade. Avvikelserna från bebyggelseprogrammet poängsätts och numreras för de olika anbudet. Poängen påverkas av anbudsgivarnas motiveringar. Man tar först bara hänsyn till avvikelser som är mätbara. Därefter poängsätts även "omätbara" avvikelser. Summan av mätbara och "omätbara" avvikelser multipliceras med ett tal, poängvärdets vikt, och man erhåller då kvalitetsvärdet.

Den relativa bebyggelsekostnaden erhålls sedan genom att det uträknade kvalitetsvärdet dras av från den i varje anbud angivna bebyggelsekostnaden (=anbudssumman). Man beräknar också en relativ boendekostnad på motsvarande sätt. Boendekostnaden (=kapitalkostnad+driftkostnad) justeras med det oviktade kvalitetsvärdet. Vi skall nedan se vad som skiljer de olika metoderna att mäta kvalitetsvärdet och boendekostnaden.

Enligt den franska metoden sätter man kvalitetsvärdet ungefär = priset. Det är dock inte helt klart att exempelvis ett material som är dubbelt så dyrt därför är dubbelt så bra. Det är troligt att man värdesätter ett dyrt material högre, men enligt teorin om avtagande gränsnytta måste värdet avta och inte stiga linjärt med kostnaden. När vi i vår ansats talar om kostnader förutsätter vi att kostnaderna för hela projektets livstid är diskonterade, så att alternativ med olika tidsmönster kan jämföras. En fasadklädnad som är dyr i anskaffning men billig i underhåll kan alltså föredras före en billig dito som drar höga underhållskostnader. Den franska metoden bygger nästan helt på anskaffningsvärdet,

som alltså inte alltid avslöjar alla relevanta kostnader. En annan nackdel är att man låser priset. Detta återkommer vi till i 7.2. SPK-utredningen har försökt att väga ihop kvalitetsvärde och bebyggelsekostnad. Grundtanken är densamma som i vår ansats men förutsätter ännu bättre kännedom om kvalitetsvärdet. Detta måste gå att omräkna till kronor för att ge rangordningen mellan olika alternativ, vilket inte krävs enligt vår ansats. Boendekostnaden definieras i SPK-utredningen som kapitalkostnad + driftkostnad. Vi har vidgat detta begrepp till att omfatta även andra kostnader som kan påverka den boende. I SPK:s definition av relativa boendekostnaden förs också kvalitetsvärdet in som ett belopp uttryckt i kronor. Vi tror att det är svårare att göra den beräkningen än att hålla i sär boendekostnad och kvalitetsvärde även när alternativen skall rangordnas. I kapitel 6.3 visar vi hur man kan gå tillväga när man skall välja alternativ så att bostadskonsuments nytta av bostaden blir så hög som möjligt.

5.3 Kvalitetsvärdering enligt Byggforskningsinstitutets metod

Den mest omfattande svenska metoden för kvalitetsvärdering är den som utarbetats vid Statens institut för byggnadsforskning under ledning av arkitekt Sven Thiberg. Metoden omfattar fyra steg:

- 1 Strukturering av den fysiska miljön.
- 2 Val av referensramar, d v s kvalitetskriterier mot vilka anbuden jämföres.
- 3 Utvärdering av projektens kvalitetsegenskaper.
- 4 Sammanvägning av kvalitetsegenskaperna och en slutlig rangordning av projektet.

Strukturering av den fysiska miljön

De fysiska elementen, t ex sovrum och simhall, inpassas i ett tvådimensionellt system. I detta är boendemiljöns huvudfunktioner/aktiviteter, t ex vila och sömn, personlig hygien, uppställda utefter horisontalaxeln och nivån i den fysiska strukturen (från bostad till stadsdel) utefter vertikalaxeln. Dessa element bedöms ur fyra huvudaspekter: spatiala och klimatologiska egenskaper, tekniska lösningar samt tidsaspekter. För att underlätta bedömningen av huvudaspekterna har dessa försetts med en rad nyckelord.

Val av referensramar

Dessa är kvalitetskriterier efter vilka en viss egenskap skall bedömas. De referensramar som använts i utredningen har indelats i fyra grupper;

- generella "myndighetsgranskningsanknutna" ramar, t ex SBN 67, God Bostad,
- generella, allmänt tillämpade och etablerade ramar, t ex Planstandard 65, SCAFT,
- lokala eller speciella normer och utredningsresultat, t ex lokala VVS-normer, resultat av boendestudier,
- av institutet utformade referensramar, som bygger på allmän kunskap och erfarenhet hos utredningsgruppen, t ex resonemang om gångavstånd.

Genom bearbetning av referensramarna har man erhållit ett system med olika kvalitetsnivåer. De använda referensramarna är, som framgår ovan, av varierande typ vad avser form, detaljeringsgrad och juridisk karaktär. I många avseenden är de inte inbördes konsistenta.

Utvärdering

Värderingen mot referensramarna sker i ett symbolsystem, vilket är ordinalt, d v s man kan endast säga att en nivå är bättre än en annan. För att göra detta system användbart vid sammanvägningar har man översatt symbolsystemet till en poängskala.

Sammanvägning

Institutet har valt att tillämpa en intuitiv metod i fyra steg:

- Genom värderingen erhåller man ett delbetyg på utförandet av varje element för varje relevant nyckelord. Dessa väges samman "huvudsakligen på matematisk väg" till ett betyg på varje element.
- Elementbetygen sammanfattas - på intuitivt och subjektivt sätt - till funktionsbetyg på de olika nivåerna.
- Dessa funktionsbetyg ordnas i tre kvalitetsgrupper.
- De således rangordnade egenskaperna studeras gruppvis och väges samman från olika utgångspunkter.

Institutets metod har flera brister. Funktionsindelningen av den fysiska miljön bör bygga på någon form av bostadssociologiska studier; så är emellertid ej

fallet. Systemet av referensramar är ej inbördes konsistent. Om bostadskonsumens värderingar skall vara styrande, bör även referensramarna bygga på sociologiska studier. Man har dessutom inte lyckats lösa sammanvägningsproblematiken, och bl a av denna anledning kan man ej göra en avvägning mellan kostnad och kvalitet.

6 EN TEORETISK MODELL

6.1 Produktionsmöjlighetskurvan

Vi har tidigare visat att man kan beräkna nyttovärdet för en delmängd av de variabler som påverkar totalnyttan av bostaden. För en mängd aktuella bostadsprojekt beräknas nyttan av boendemiljövariablerna. Denna och boendekostnaden inritas i ett diagram. Se figur 6a.

I detta sammanbindes de punkter som har det högsta nyttovärdet för varje boendekostnad. Då antalet projekt ökar kommer sammanbindningslinjen att asymptotiskt närma sig en bestämd linje - produktionsmöjlighetskurvan (PK). Denna utmärker den bästa kvalitet som är möjlig att uppnå vid en viss boendekostnad. Produktionsmöjlighetskurvan (PK) kommer att vara en monotont stigande linje. Genom en s_k monoton transformation av nyttoskalan längs horisontalaxeln kan PK erhållas som en rät linje. Man kan i ett diagram rita sambandet mellan den ursprungliga nyttoskalan (U) och den som erhålles efter transformationen $K(U)$ ¹. Se figur 6. Genom detta diagram är ett projekts K -värde entydigt bestämt av den tillfredsställelse som projektet ger konsumenten. Vi kallar definitionsmässigt ett projekts K -värde för dess kvalitetsvärde. (Detta är en operationell definition, som vi använder för att förenkla den teoretiska modellen nedan.)

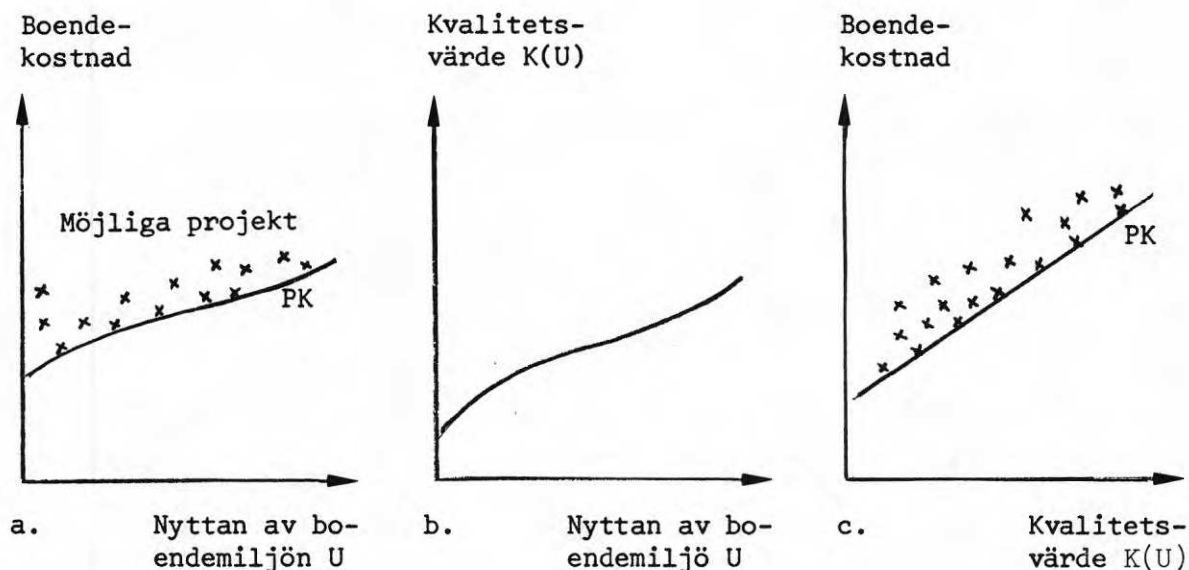
6.2 Indifferenskurvor

I ett diagram med kvalitetsvärdet som abscissa och boendekostnaden som ordinata kan man visa de olika kombinationer av dessa som konsumenten är indifferent mellan. Jämför med kapitel 4.4. Vi kommer på så sätt att få en skara indifferenskurvor. På grund av "lagen om den avtagande gränsnyttan" kommer dessa att vara konvexa uppåt. Jämför figur 3. Ju längre ned åt höger man kommer i diagrammet desto högre blir konsumentens nytta.

6.3 Teoretisk modell

I det ovan nämnda diagrammet kommer produktionsmöjlighetskurvan att vara en rät

¹ Den monotona transformationen överför U till $K(U)$ så att $K(U_1) \geq K(U_2)$ om och endast om $U_1 \geq U_2$.



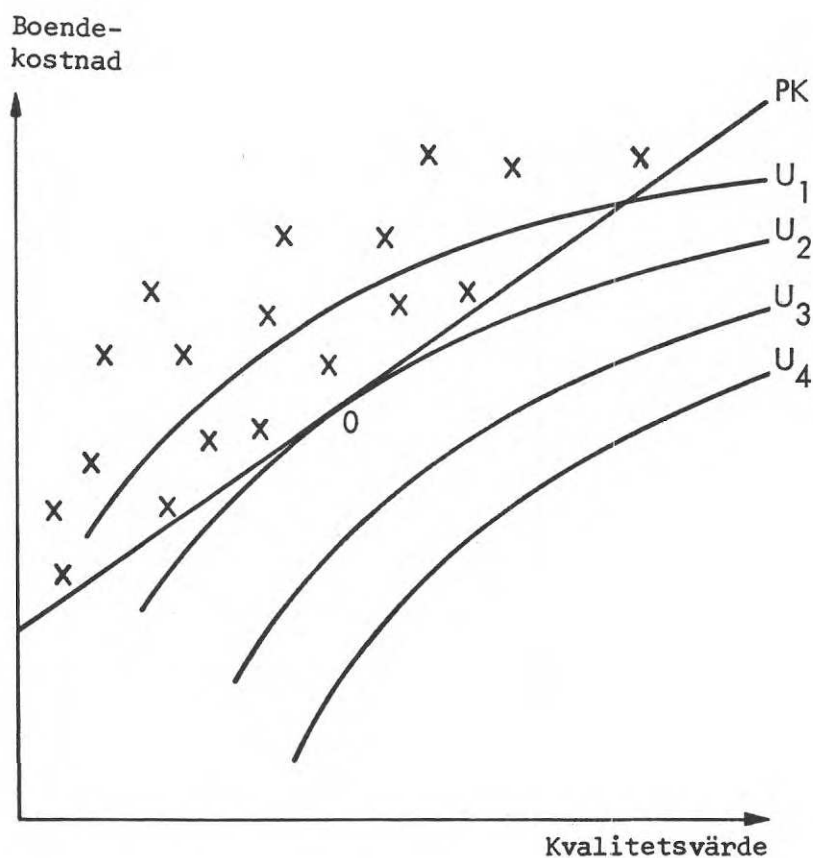
Figur 6. Genom en monoton transformation av "boendemiljö-nyttan" (U) till kvalitetsvärde ($K(U)$) erhålles produktionsmöjlighetskurvan (PK) som en rät linje.

Kryssen anger olika möjliga projekt.

Genom diagram 6b kan ett projekts kvalitetsvärde erhållas om man känner nyttan av boendemiljövariablerna.

By monotonously transforming the utility of dwelling standard (U) into the quality value ($K(U)$), a production feasibility curve (PK) which is a straight line is obtained. The marks indicate various possible projects. The quality value of a project can be obtained from diagram 6b if the utility of the dwelling standard variables is known.

linje. Alla möjliga projekt kommer att ligga på eller över denna linje. Om man har flera projekt att välja mellan bör man välja det som har det högsta kvalitetsvärdet. För att maximera konsumentens nytta bör man således sträva efter att uppnå den punkt där produktionsmöjlighetskurvan tangerar en indifferenskurva. (Då inga projekt kan ligga under produktionsmöjlighetskurvan, är det projekt, som ligger i tangeringspunkten, det som ger konsumenten den högsta möjliga tillfredsställelsen.) Se figur 7.



Figur 7. Teoretisk modell.

Kryssen anger olika projekt, PK är produktionsmöjlighetskurvan, U_1-U_4 är olika nyttonivåer, 0 anger den optimala punkten (tangeringspunkten).

Theoretical model.

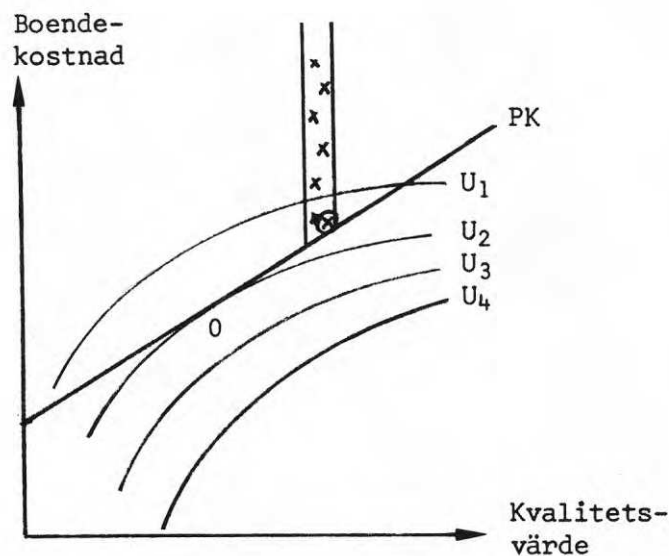
The marks indicate different projects, PK is the production feasibility curve, $U_1 - U_4$ are different levels of utility, 0 indicates the optimum point (tangential point).

7 TILLÄMPNING AV MODELLEN PÅ VAL AV ANBUDSFÖRFARANDEN

7.1 Normalt anbud, fastställd kvalitet - variabelt pris

Vid ett normalt anbuds förfarande bestämmer byggherren, arkitekten och konstruktören en viss kvalitet på bostaden. Detta sker till stor del på grundval av statliga normer, lånevillkor och subjektiva värderingar. Entreprenörerna får sedan lämna anbud på denna kvalitet. Alla anbud som byggherren får kommer att ligga inom ett smalt band, som bestäms av bygghandlingarna. Se figur 8. (Att punkterna inte ligger på en lodrät linje utan inom ett intervall beror på att byggarnas produktionsmetoder i viss utsträckning påverkar kvalitetsvärdet.)

Kommer det lägsta anbudet att maximera konsumentens nytta? - Endast om det kvalitetsintervall som byggherren indirekt angett omsluter den punkt där en indifferenskurva tangerar produktionsmöjlighetskurvan, så finns det en möjlig-



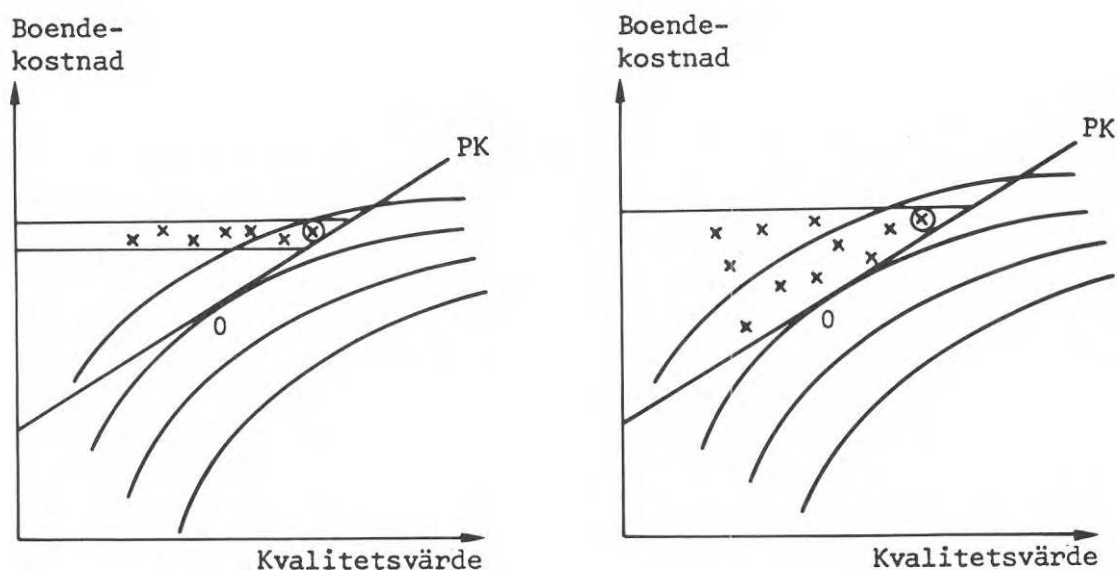
Figur 8. Normalt anbuds förfarande. x anger olika inlämnade anbud. Det lägsta av dessa antages. PK är produktionsmöjlighetskurvan. 0 anger den teoretiskt optimala punkten.

Normal tendering procedure. x indicates different tenders submitted. The lowest of these is accepted. PK is the production feasibility curve. 0 indicates the theoretical optimum point.

het att man kan få ett optimalt anbud. Läsaren bör dock observera, att det inte finns något i det nuvarande förfarandet vid kvalitetsbestämning som säger att intervallet kommer att innehålla den optimala punkten! Det är t o m föga sannolikt att så är fallet. Däremot är det troligt att bästa anbudet ligger nära produktionsmöjlighetskurvan, åtminstone om antalet anbudsgivare är stort.

7.2 Fast pris - variabel kvalitet

Om boendekostnaden är helt bestämd kommer anbuden att ligga på en horisontell linje. Se figur 9a. Resonemanget är helt analogt med det ovanstående och även här torde det endast vara i undantagsfall som vi hamnar i den optimala punkten. (Den franska anbudsmodellen är närmast av denna typ.)



Figur 9.

- a. Anbudsförfarande med fast pris och variabel kvalitet. Anbudet med högsta kvaliteten antages.

Tendering procedure with fixed price and variable quality. The tender with the highest quality is accepted.

- b. Anbudsförfarande med maximipris och variabel kvalitet. Anbudet med högsta kvaliteten antages.

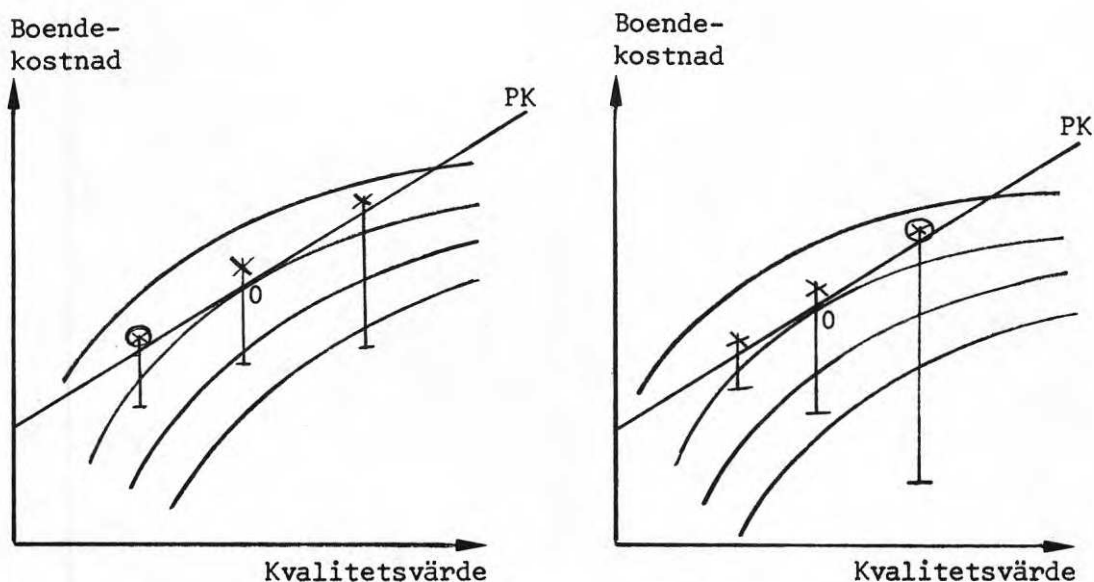
Tendering procedure with maximum price and variable quality. The tender with the highest quality is accepted.

7.3 Fastställt maximipris - variabel kvalitet

Normalt väljes i detta fall det projekt som har högst kvalitetsvärde och som ligger under den maximala boendekostnaden. Endast om maximipriset ligger över den optimala punkten kan vi hamna i denna. Då det endast är kvaliteten som värderas kommer företagen att sträva efter hög kvalitet och därmed indirekt följande hög boendekostnad. Man kommer således att hamna i en situation som är snarlik den i kapitel 7.2. (Exempel på denna typ är LKAB:s anbudstävling i Kiruna 1968.) Se figur 9b.

7.4 Övriga ansatser

I vissa modeller omräknas kvalitetsvärdet till kronor och denna summa subtraheras från anbudssumman. (T ex SPK-modellen.) Det anbud som väljes är det som ger det lägsta reducerade priset. Som framgår av figur 10a och b är denna metod mycket känslig för värderingen av kvaliteten.



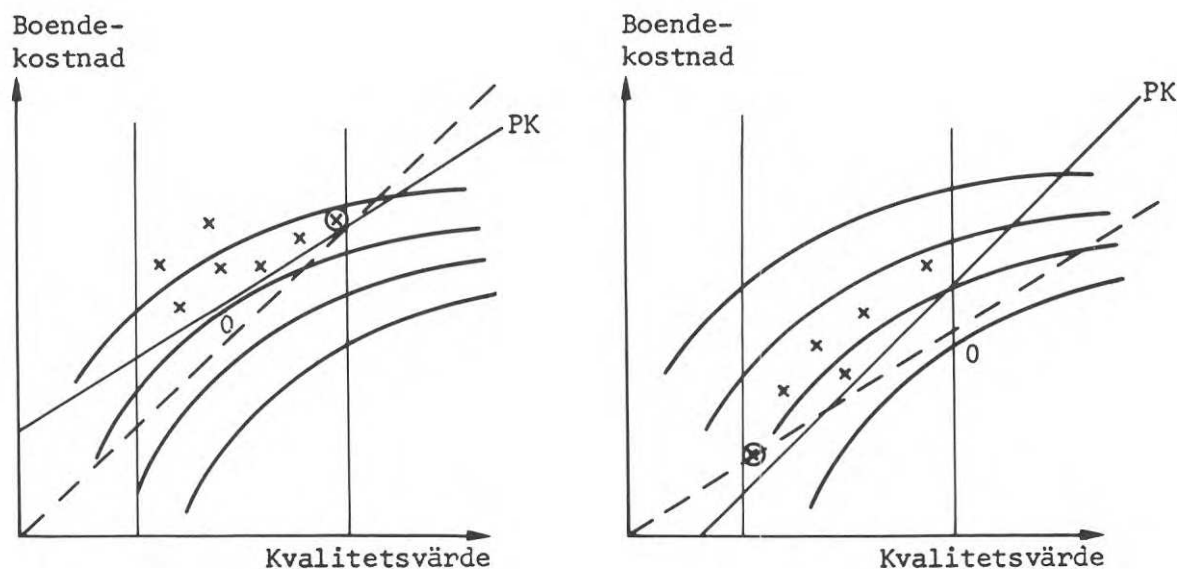
Figur 10a.

b.

Anbuds-förfarande där kvaliteten omvärderas till boendekostnad. Det anbud som ger den lägsta relativa boendekostnaden antas. Beroende på hur kvaliteten transformeras kommer olika anbud att antas, i a. det vänstra och i b. det högra anbudet. 0 är det optimala anbudet.

Tendering procedure where quality is converted into cost of dwelling. The tender giving the lowest relative dwelling cost is accepted. Different tenders will be accepted depending on how the quality is transformed, in a. the left-hand and in b. the right-hand tender. 0 is the optimum tender.

Under förutsättning att värderingen sker med hänsyn till konsumentens preferenser, kan den bli i stort sett riktig, men detta förutsätter att den optimala punkten är känd. För att bestämma denna punkt måste man kartlägga konsumentens nyttofunktion, men då är det lämpligare att direkt använda denna vid värderingen av anbud. Det har också föreslagits att man bör söka få mesta möjliga kvalitet per krona. Om man dessutom anger variationsgränser för kvalitetsvärdet, kommer det antagna anbudet att ligga vid den övre eller undre gränsen beroende på vilket utseende produktionsmöjlighetskurvan har. Se figur 11. Det framgår av tidigare resonemang att möjligheterna är små att detta anbud ger den största nyttan.



Figur 11 a.

b.

Kvoten kvalitetsvärde/boendekostnad används för rangordning av projekt. Olika projekt kommer att föredras beroende på produktionsmöjlighetskurvas (PK) läge. Det projekt som i figuren ger minsta lutningen för sammanbindningslinjen med origo får högsta rangordning. I a. projektet med högsta kvaliteten, i b. det med lägsta.

The quotient quality value/dwelling cost is used in rating projects. Different projects will be preferred depending upon the location of the production feasibility curve (PK). The project where the connecting line with the point of origin slopes least has the highest rating. In a. the project having the highest quality, in b. the lowest quality.

8 EMPIRISK BESTÄMNING AV BOSTADSKONSUMENTENS NYTTOPUNKTIONER VID VAL AV LÄGENHETSSTORLEK

8.1 Bakgrunden till undersökningen

I de städer där bostadsbristen fortfarande är stor har bostadsförmedlingarna i allmänhet fått en stark ställning då det gäller att tilldela de sökande bostäder. I praktiken har många grupper ingen valfrihet vad gäller lägenhetsstorleken. Bakom detta ligger troligen den alltför vanliga föreställningen att en viss familjestorlek medför behov av en viss lägenhetsstorlek. Detta behov skulle vara något generellt, av naturen givet.

Vi vill därför genom en enkel undersökning bestämma den optimala lägenhetsstorleken för en grupp försökspersoner. Härigenom vill vi visa dels hur nyttoteorin kan användas i praktiken och dels att behov inte är något universellt utan i hög grad beroende av omständigheterna. I undersökningen betraktar vi två olika hyresnivåer av vilka den ena motsvarar de hyror som tas ut i nyproducerade lägenheter och den andra hyrorna i ca 20 år gamla bostadshus. Med optimal lägenhetsstorlek menar vi den storlek som, vid en viss hyresnivå, ger bostadskonsumenten den högsta tillfredsställelsen.

På lång sikt bör bostadspolitiken inriktas på att ge olika konsumentgrupper deras optimala lägenhetsstorlekar. I dagens läge, med stor bostadsbrist, kan det dock vara naturligt att man tillämpar en "icke-optimal" fördelning. Tyvärr skulle det föra för långt i detta sammanhang att gå in på avvägningsproblemen mellan konsumtion och investering. Det är troligen så att samhället lägger större vikt vid tillväxtaspekterna än vad enskilda individer gör. Av denna anledning kan samhället hålla tillbaka bostadsbyggandet och konservera ett läge där konsumenterna inte kan få sina krav på lägenhetsstorleken tillgodosedda. Genom att ändra prisstrukturen, t ex att avskaffa hyresregleringen, kan dock konsumenterna fås att efterfråga mindre lägenheter. Vid en given bostadsproduktion skulle man då lättare kunna uppnå ett läge, vilket konsumenten upplever som optimalt.

8.2 Beskrivning av undersökningsmetoden

Syftet med undersökningen var att demonstrera hur nyttoteorin kan användas i praktiken. Eftersom vi har presenterat teorin tämligen utförligt i kapitel 4, nöjer vi oss här med en kort beskrivning av undersökningsmetoden:

- 1 Bestämning av undersökningsgruppen.
- 2 Varje försöksperson försattes i en hypotetisk valsituation, där han fick jämföra olika kombinationer av lägenhetsstorlek och hyra och ange vilken av kombinationerna han skulle välja under verkliga förhållanden. Genom att upprepa förfarandet kunde två indifferenskurvor för varje person konstrueras med den metod som beskrevs i kapitel 4.4. Indifferenskurvorna för hela gruppen bestämdes genom en enkel medelvärdesberäkning.
- 3 Nyttofunktionerna för lägenhetsyta och hyra konstruerades grafiskt.
- 4 En produktionsmöjlighetskurva för nya byggnadsprojekt konstruerades. Den för konsumenten optimala lägenhetsstorleken i ett nyproducerat hus är den där produktionsmöjlighetskurvan tangerar en indifferenskurva. Jämför kapitel 6.3.
- 5 På motsvarande sätt bestämdes den optimala lägenhetsstorleken i ett 20 år gammalt hus.
- 6 Skillnaden i lägenhetsstorlek och hyra i de två fallen gav möjlighet att beräkna ytefterfrågans priselasticitet.

8.3 Genomförande av undersökningen

Denna nyttoteoretiska ansats har oss veterligen aldrig använts inom byggbranschen. Det finns därför troligen en del praktiska problem som måste lösas innan metoden är direkt användbar vid kvalitetsbestämning. På grund av begränsade resurser har vi varit tvungna att endast göra en enkel undersökning. Vi är medvetna om de vetenskapliga bristerna och vill därför närmast betrakta den som ett räkneexempel.

Urvalet av försökspersoner

Det är ett välkänt faktum att bostadskonsumenternas beteende i hög grad beror på bakgrundsvariabler såsom ålder, kön, civilstånd, familjestorlek och inkomst. Vi hade inte möjlighet att undersöka ett så stort antal försökspersoner att vi kunde renodla bakgrundsvariablerna och göra en statistiskt korrekt undersökning. Genom ett inte slumpmässigt urval erhöll vi en grupp försökspersoner i åldern 24-28 år med ungefär samma inkomst men med varierande familjeförhållanden. Det visade sig dock att familjeförhållandena i hög grad påverkade resultaten, varför vi var tvungna att även ta hänsyn till dessa. Den största homogena delgruppen var fyra förlovade eller nygifta par i åldern 24-28 år vars "famil-

jeinkomst" var 5.000-6.000 kr/månad. De resultat som vi redovisar nedan är från detta begränsade urval.

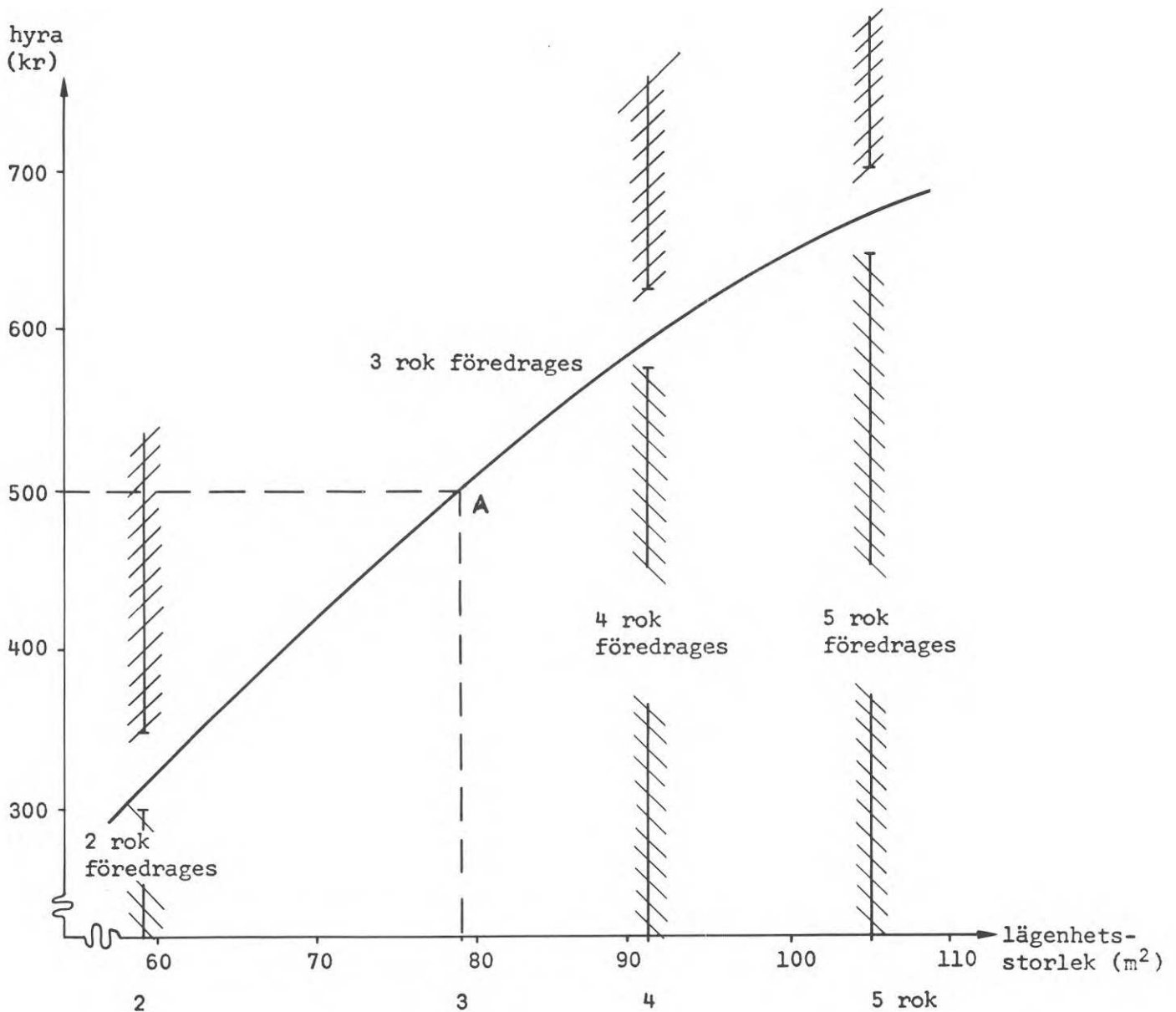
Mot bakgrund av den sociologiska litteraturen och de av oss observerade olikheterna mellan olika hushållstyper vill vi föreslå, att man vid fördjupade studier delar upp försökspersonerna efter

- ålder
- kön
- civilstånd
- barnantal
- utbildning/yrke
- familjeinkomst

Bestämning av indifferenskurvorna

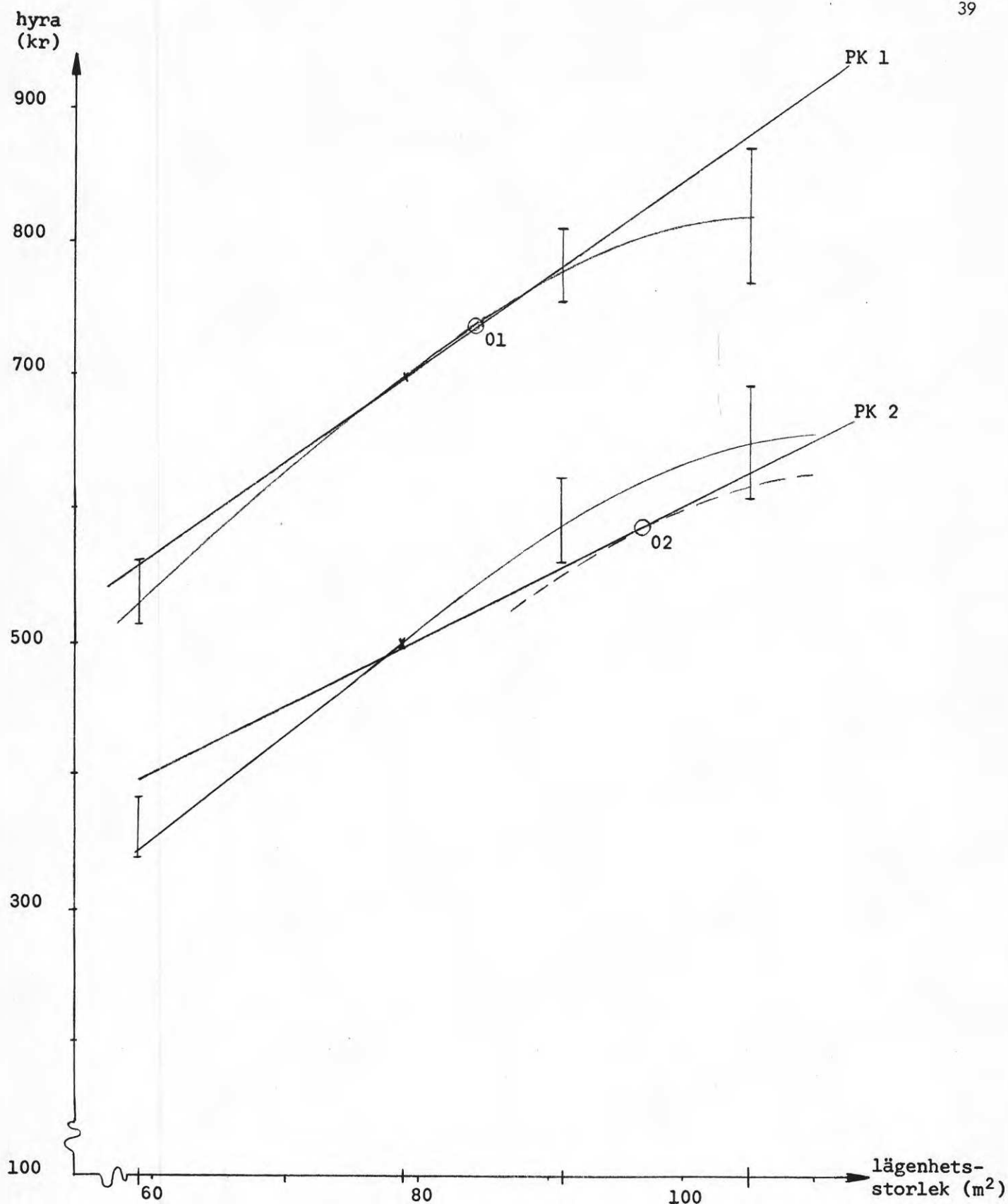
Vi avsåg att konstruera två indifferenskurvor i ett diagram med lägenhetsstorlek längs horisontalaxeln och hyra längs vertikalaxeln. Det teoretiska tillväggångssättet beskrevs utförligt i kapitel 4.4. Numreringen av de olika momenten nedan ansluter sig till de olika stegen i kapitel 4.4.

- 1 För var och en av indifferenskurvorna bestämdes en referenspunkt. Lämplig lägenhetsstorlek i båda fallen ansågs vara tre rum och kök, då detta är den vanligaste storleken i dagens nyproduktion och dessutom en "mellanstorlek", vilket medför att variationerna i ytterdelarna av undersökningsområdet inte blir så stora. Som referenshyror valde vi 700 resp 500 kr/månad. De kan sägas vara typiska för nya resp 20 år gamla rationellt byggda tre-rumslägenheter i Stockholmsområdet (1969).
- 2 Vi valde därefter en tvårumslägenhet som lämplig storlek för en jämförelse med trerumslägenheten.
- 3 Varje försöksperson fick jämföra referenslägenheten 3/500 (d v s trerumslägenheten med 500 kronor i månadshyra) med tvårumslägenheten med månadshyran 100, 150, 200,, 500 kr. Vid låga hyror föredrogs tvårumslägenheten, vid höga hyror referenslägenheten. Vi kan som ett exempel välja en av försökspersonerna: Om hyran för tvårumslägenheten var 300 kr eller lägre, så valde han denna lägenhet. Om hyran däremot var 350 kr eller högre så föredrog han referenslägenheten. Någonstans mellan 300 och 350 kronor vid lägenhetsstorleken 2 rum och kök ligger den hyra som gör honom indifferent mellan tvårumslägenheten och referenslägenheten. Se figur 12.



Figur 12. Grafisk bestämning av indifferenskurva för en individ. Kurvan anger indifferens mellan en referenslägenhet A (3 rok, 79 m^2 , 500 kr/mån) och andra lägenhetsstorlekar. Över kurvan föredrages referenslägenheten, under kurvan de angivna lägenhetsstorlekarna.

Graphical determination of indifference curve for an individual. The curve indicates indifference between a comparative flat A (3 rooms + kitchen, 79 m^2 , Sw. Kr. 500/month) and other sizes of flats. Above the line the reference flat is preferred, under the line the quoted sizes of flats are preferred (from the left 2, 4 and 5 rooms + kitchen).

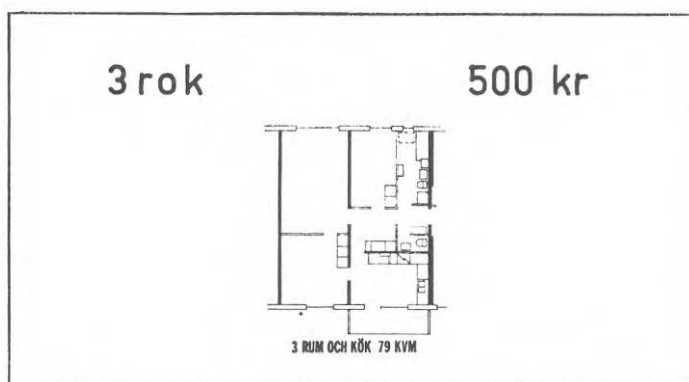


Figur 13. Indifferenskurvor och produktionsmöjlighetskurvor för försöksgruppen. PK 1, PK 2 anger olika hyresnivåer. 01, 02 är optimala lägenhetsstorleken vid respektive hyresnivå. Standardavvikelsen för försöksgruppen anges med lodräta streck i mätpunkterna.

Indifference curves and production feasibility curves for the trial group. PK1, PK2 indicate different levels of rent, 01, 02 are optimum sizes of flats at each level of rent. The standard deviation for the trial group is indicated by a vertical line at the points of measurement.

- 4 Denna procedur upprepades för lägenhetsstorlekarna 4 och 5 rum och kök.
- 5 Förfarandet upprepades för alla försökspersonerna. Genom en enkel medelvärdesberäkning kunde punkterna på undersökningsgruppens indifferenskurva bestämmas.
- 6 Indifferenskurvan kunde därefter ritas upp (figur 13). För att ge en uppfattning om precisionen har vi även beräknat standardavvikelsen från respektive medelvärde och lagt in detta i figuren.
- 7 Samma förfarande upprepades med referenslägenheten 3/700.

Vi gjorde dock en liten modifikation av detta teoretiska mönster. Vi använde ett antal kort med en lägenhetsstorlek och en hyra på varje kort, t ex 3 rum och kök (79 m^2) med hyran 500 kr/månad. Se figur 14. För att i möjligaste mån eliminera systematiska felsvar fick försökspersonen slumpmässigt två kort, ett undersökningskort och ett referenskort, varvid han skulle säga vilken av kombinationerna lägenhetsstorlek/hyra som han föredrog. Ett undersökningsprotokoll fördes och vid bearbetningen av detta följdes helt mönstret ovan.



Figur 14. Exempel på kort som använts vid undersökningen.

Example of a card used in the survey.

Konstruktion av nyttofunktionerna för lägenhetsyta och hyra

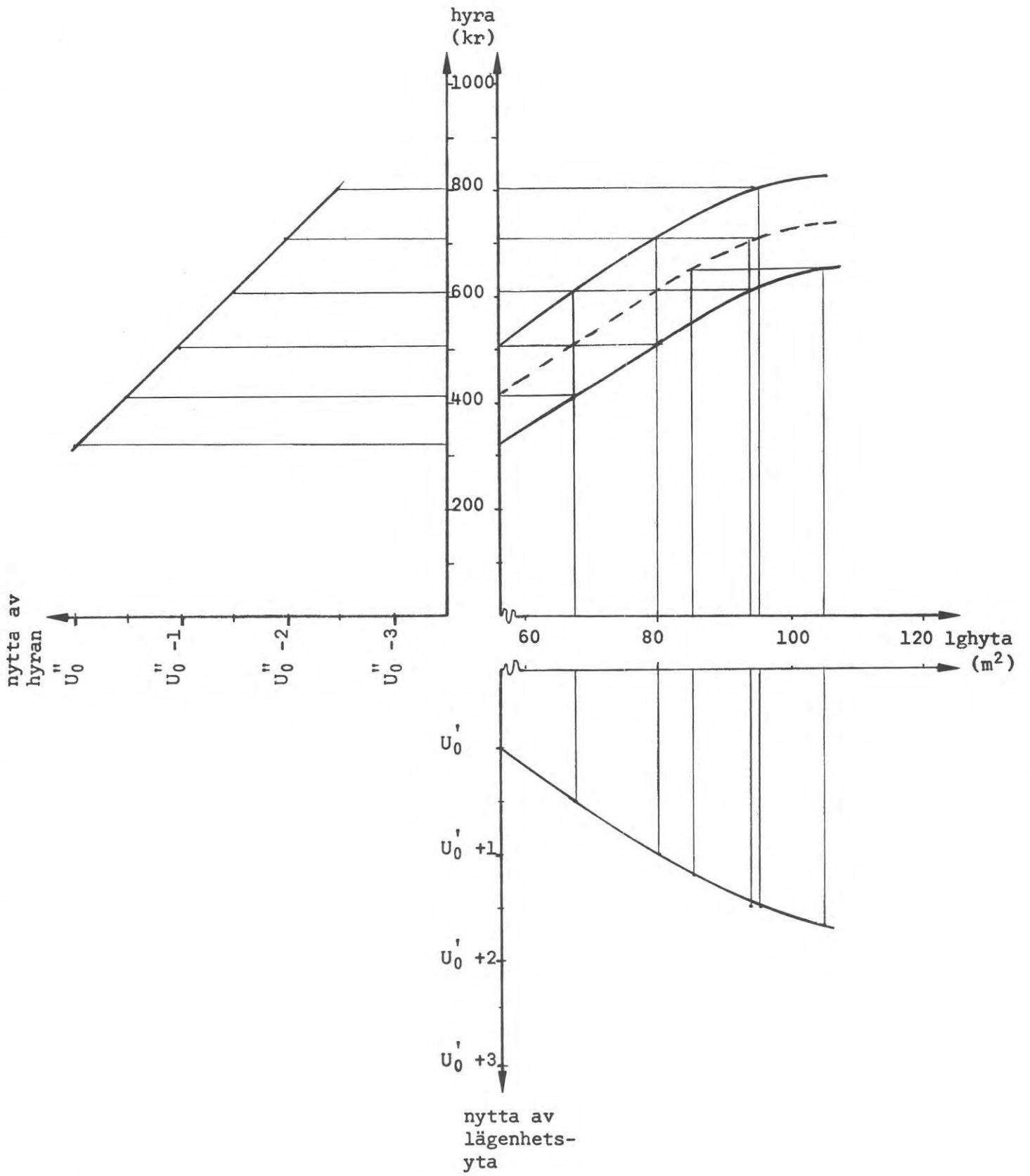
Vi gjorde en medveten förenkling då vi satte likhetstecken mellan lägenhetsstorlek och lägenhetsyta. I realiteten torde bostadskonsumenternas nytta av en lägenhet bero både på ytans storlek och på hur den är fördelad på olika rum; det skulle dock fört oss för långt om vi försökt renodla undersökningen i detta avseende.

Genom den grafiska metod som beskrevs i kapitel 4.4 kunde vi konstruera nyttofunktionerna för lägenhetsyta och hyra. Se figur 15. Det bör påpekas att vi i vår undersökning förutsatte, att allt förutom hyran och lägenhetsstorleken var konstant. Vi kunde härigenom analysera nyttovärderingen av ett av elementen i boendemiljön (d v s ytan) och ett av elementen i boendekostnaden (d v s hyran).

Bestämning av optimal lägenhetsstorlek

Månadshyran i en ny och en tjugo år gammal, rationellt byggd trerumslägenhet om ca 80 m^2 i Stockholm har av oss uppskattats till 700 respektive 500 kronor. SABO¹ har utarbetat en metod för hyresfördelning på lägenheter av olika storlek. Vi har använt denna metod för att beräkna hyran på de av oss undersökta lägenhetsstorlekarna. Under förutsättning att SABO:s metod tar hänsyn till alla relevanta kostnader och fördelar dessa korrekt på de olika storlekarna, har vi härigenom erhållit två produktionsmöjlighetskurvor. Se figur 13. Den punkt där en produktionsmöjlighetskurva tangerar en indifferenskurva anger den lägenhetsstorlek som ger bostadskonsumenten den största tillfredsställelsen, d v s detta är den optimala lägenhetsstorleken vid en viss hyresnivå. - I praktiken kan vissa problem uppstå vid den grafiska konstruktionen, då man normalt endast har två indifferenskurvor. Men mellan och utanför dessa ligger en - i princip oändlig - skara indifferenskurvor, vilka man av praktiska skäl underlåtit att ta fram. Dessa kurvor är i stort sett likformiga med de konstruerade, varför man relativt lätt kan dra upp en eller flera hjälpkurvor. Förfarandet torde framgå av figur 13.

¹ Sveriges Allmännyttiga Bostadsföretag.



Figur 15. Konstruktion av nyttofunktioner.

Construction of utility functions.

Bestämning av ytefterfrågans priselasticitet

Eftersom indifferenskurvorna förutsätter att allt utom hyra och lägenhetsstorlek hålles konstant, kan man beräkna ytefterfrågans priselasticitet genom att undersöka hur den optimala lägenhetsstorleken förändras med hyran. Ytefterfrågans priselasticitet är enkelt uttryckt den procentuella ändringen av den efterfrågade ytan, om priset, dvs hyran, stiger 1 %.

Matematiskt uttryckt är ytefterfrågans priselasticitet:

$$e = \frac{\frac{\Delta q}{q}}{\frac{\Delta p}{p}}, \text{ där } \frac{\Delta q}{q} = \text{procentuell ytförändring}$$

$$\frac{\Delta p}{p} = \text{procentuell prispförändring}$$

Vid större förändringar i hyran kan elasticiteten (e) skrivas:

$$e = \frac{\frac{q_1 - q_2}{q_1 + q_2}}{\frac{p_1 - p_2}{p_1 + p_2}}$$

där q_1 är efterfrågad yta före hyresändringen

q_2 är efterfrågad yta efter hyresändringen

p_1 är hyran före hyresändringen

p_2 är hyran efter hyresändringen.

Eftersom vi har använt samma hyresfördelning av hyran mellan olika lägenhetsstorlekar vid de två hyresnivåerna har alla lägenhetsstorlekar fått samma relativa hyresändring. Vi kan därför som p_1 - och p_2 -värden använda hyran hos en enda lägenhetsstorlek.

Ur figur 13 erhålles:

$$e = - \frac{\frac{84 - 97}{84 + 97}}{\frac{700 - 500}{700 + 500}} = 0,43$$

D v s för den försöksgrupp som vi undersökte var

ytefterfrågans priselasticitet = 0,40 - 0,45.

8.4 Kommentarer till resultaten

Nyttofunktionerna

Resultatet av vår enkla undersökning stärker vår uppfattning om att den nytte-teoretiska ansatsen är användbar för att bestämma kvalitetsvärden för boende-miljön. De erhållna resultaten bör dock kommenteras något. Enligt den allmänna nyttoteorin skall den marginella nyttan av en vara avta då den förbrukade mängden ökar. Det framgår tydligt av figur 15 att den marginella nyttan av lägenhetsytan är avtagande. Ur teoretisk synvinkel är det inte helt adekvat att tala om nyttan av hyran. Denna är med det normala betraktelsesättet den nyttoför-lust som konsumenten upplever genom att han måste minska sin övriga konsumtion. Genom att den marginella nyttan av övrig konsumtion ökar då den förbrukade mängden minskar, så kommer nyttolinjen för hyran att luta allt brantare nedåt då hyran ökar. - Men i figur 15 är nyttolinjen rät! I viss mån kan detta för-klaras av ofullkomligheter i försöksmetodiken och den grafiska konstruktionen. Huvuddelen av förklaringen torde dock vara att skillnaden mellan högsta och lägsta hyresvärdet är 500 kronor eller mindre än 10% av den genomsnittliga "fa-miljeinkomsten" hos försökspersonerna. Detta motsvarar mindre än 15% ändring av deras totala konsumtion. Då den marginella nyttan av hyran är lika med negativa värdet av den marginella nyttan av övrig konsumtion är det helt rimligt med en linjär approximation. (Studera t ex nyttokurvan för lägenhetsytan mellan 70 och 80 m² i figur 15. Den kan betraktas som helt rät.)

Analogt med exemplet i kapitel 4.3 kan ett exempel ges på värdering vid lägen-hetsval med utgångspunkt från undersökningen. En viss bostadskonsumant väljer mellan fyra lägenheter. Han antages vara intresserad av enbart lägenheternas yta och hyra. Hans nytta av lägenheten är alltså nyttan av lägenhetsytan + nyttan av hyran. För att kunna bestämma vilken lägenhet som ger honom maximal nytta, har hans preferenser förutsatts vara desamma för vår försöksgrupp, vil-ka erhålles ur figur 15. För att undvika en negativ summa av delnyttorna, ökas nyttan av lägenhetsytan en enhet i jämförelse med figur 15. Lägenhetsdata och bostadskonsumantens värderingar är sammanställda i tabell 2.

Bostadskonsumanten är indifferent mellan lägenhet B och D, trots att ytorna är mycket olika. Den högsta nyttan ger emellertid lägenhet C, vilken han allt-så bör välja.

Tabell 2. Exempel på additiva nyttofunktioner i samband med ett lägenhetsval.

Lägenhet	Yta m ²	Hyra kr/mån	Nyttan		
			av lgh.ytan	av hyran	totalt
A	105	820	2,70	-2,60	0,10
B	90	680	2,35	-1,80	0,55
C	80	510	2,00	-1,00	1,00
D	60	440	1,15	-0,60	0,55

Optimal lägenhetsstorlek

Den optimala lägenhetsstorleken för försökspersonerna i ett nybyggt hus är tre till fyra rum och kök. Om de i stället hade haft möjlighet att välja en tjugo år gammal lägenhet, så skulle de ha föredragit en fyra eller femrumslägenhet.

Ytefterfrågans priselasticitet

Ytefterfrågans priselasticitet beräknades till 0,40 - 0,45 för den undersökta gruppen. Det har gjorts andra försök att mäta denna priselasticitet i Sverige, men då har man använt andra metoder. Normalt har man arbetat med statistiska data och gjort tidsserie- och tvärsnittsanalyser. Då den svenska bostadsmarknaden ej är fri har man i allmänhet erhållit mycket låga värden. I den senaste svenska studien, vilken utförts av Eriksson och Du Rietz (1969), har man beräknat att

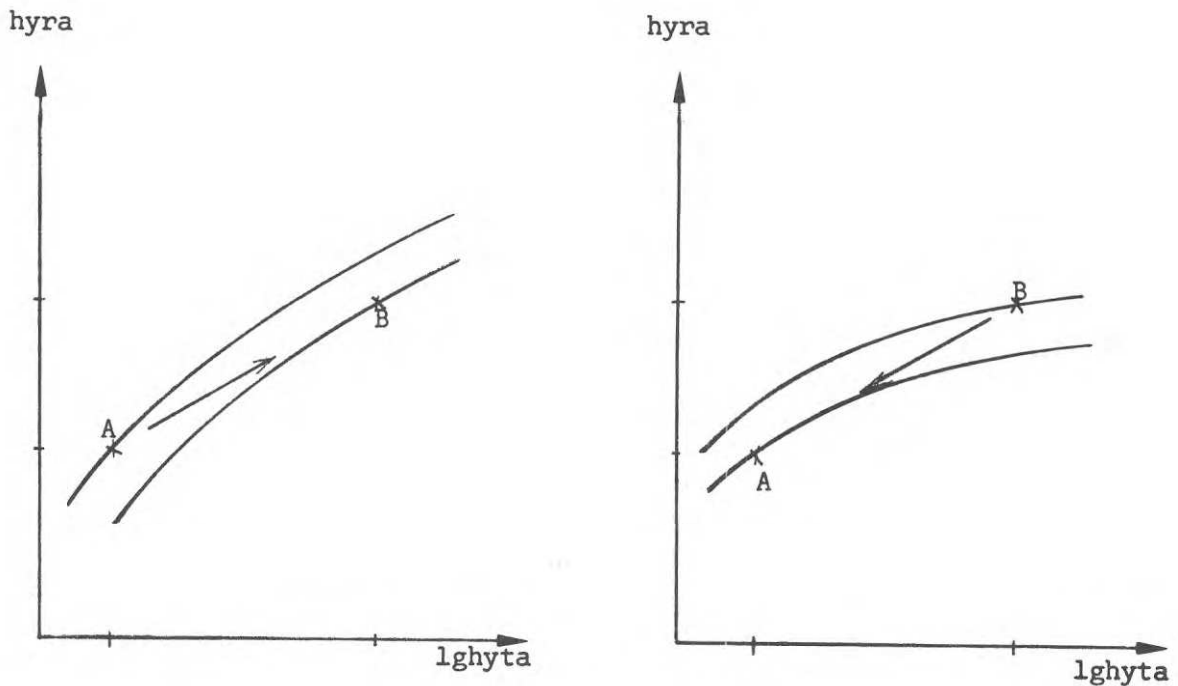
$$\text{Ytefterfrågans priselasticitet} = 0,3 - 0,4.$$

Av författarnas egen kommentar framgår att detta värde troligen är något för lågt. Detta överensstämmer väl med vårt resultat. Nu är vårt material inte representativt och dessutom för litet för att man skall kunna dra några andra slutsatser än att nyttometoden tycks vara mycket lämplig för att bestämma ytefterfrågans priselasticitet.

8.5 Kontrollmöjligheter

Av föregående kapitel framgår det att nyttometoden redan vid enklare undersökningar tycks ge realistiska resultat. Vår avsikt är att nyttometoden skall kunna användas för kvalitetsvärdering av bostadsprojekt, t ex vid totalentreprenad. Genom en omfattande intervjuundersökning med hypotetiska valsituationer kan man konstruera delfunktionerna i den totala nyttofunktionen för olika befolkningsgrupper. Därefter kan man beräkna totalnyttan av olika lägenhetstyper för dessa grupper.

Metoden kan t ex kontrolleras genom att man analyserar flyttningsstatistik. En individ bör nämligen flytta så att den nya lägenheten ger högre tillfredsställelse än den gamla. - Men då måste väl den andre flyttaren få lägre tillfredsställelse? Nej, eftersom olika befolkningsgrupper har olika nyttofunktioner, så kan båda "byta upp sig". Se för övrigt figur 16.



Figur 16. Exempel på hur två personer båda kan erhålla större tillfredsställelse genom ett lägenhetsbyte.

Example of how two people can both obtain greater satisfaction by exchanging flats.

9 TILLÄMPNING AV MODELLEN PÅ VAL AV MELLANVÄGGAR FÖR BOSTADSHUS

9.1 Olika beslutssituationer

Vi har tidigare diskuterat hur man teoretiskt och praktiskt bestämmer nyttofunktionen och indifferenskurvorna och skall nu se hur de kan hjälpa oss i olika beslutssituationer. I dessa förutsätts att man kan beräkna boendekostnaden för olika alternativ. Denna boendekostnad har ett nyttovärde som vi kan kalla den subjektiva boendekostnaden. Vi förutsätter också att boendemiljön kan ges ett motsvarande nyttovärde - kvalitetsvärdet. Vårt problem är att rangordna olika alternativ så att alternativet med högsta nyttan får högsta rangen o s v.

Om alla alternativ har samma kvalitetsvärde kan de rangordnas efter boendekostnaden, den lägsta boendekostnaden ger den högsta nyttan.

Skiljer sig däremot även kvalitetsvärdet blir problemet svårare. Med matematiska beteckningar som tidigare använts i kapitlet om nyttomodeller kan problemet beskrivas på följande sätt:

w är en sammansatt handling, som består av $w = (x,y)$, där y i vårt fall får representera boendekostnaden och x boendemiljön.

x ger ett nyttovärde $\rho(x) =$ kvalitetsvärdet

y " " " $\sigma(y) =$ subjektiva boendekostnaden

Om nyttofunktionerna är additiva blir totalnyttan av handlingen w lika med konsumentens nytta av bostaden.

$$\phi(w) = \rho(x) + \sigma(y)$$

I en verklig beslutssituation kan ofta specialfall föreligga som förenklar beslutsförfarandet betydligt.

I. Ett alternativ dominerar de andra i både x och y, d v s

$$\begin{array}{l} x \lesssim x' \\ y \lesssim y' \end{array} \quad w = (x,y) \lesssim w' = (x',y')$$

Definitionsmässigt kommer alltid w' att föredragas före w oavsett om delnyttfunktionerna $\rho(x)$ och $\sigma(y)$ är additiva eller inte.

Denna enkla sats kan sortera bort många alternativ vid en första jämförelse och förenkla beslutsprocessen avsevärt. Om beslutsfattaren är indifferent mellan alternativen i både x och y är alternativen likvärdiga och ges samma rang. Vi

har för fall I inte behövt fundera över hur en direkt jämförelse mellan boendekostnaden (y) och boendemiljön (x) skall göras, vilket dock krävs i fall II.

II. Ett alternativ ger högre nytta i x och lägre nytta i y , d v s

$$\begin{array}{l} x \succ x' \\ y \succ y' \end{array} \quad w = (x,y) \succ w' = (x',y')$$

För att kunna jämföra alternativen måste beslutsfattaren avgöra vilka kombinationer av delnyttor han föredrar. Gången för konstruktion av indifferenskurvorna har tidigare beskrivits. Om man kan approximera indifferenskurvorna till rätta linjer inom det intervall som omfattar alla tillåtna alternativ kommer indifferensanalysen att förenklas till ett vägningsförfarande, där förhållandet mellan $\rho(x)$ och $\sigma(y)$, d v s delnyttorna, anges av vikter. (Se Ljungh 1968.) Sedan förutsättes vanligen att de viktade delnyttorna kan adderas så att totalnyttan erhålls. Ett exempel som illustrerar hur man kan väga ihop delnyttorna medelst denna metod, som kan kallas ett specialfall av indifferensanalys, ges nedan.

9.2 Beslut om val av mellanvägg

Vi antar, att en byggherre - förvaltare skall besluta hur icke bärande mellanväggar för ett bostadshus skall utföras för att uppfylla hans mål, högsta nytta för bostadskonsumerten och honom själv. Han har genom att studera alla tänkbara byggnadstekniska lösningar kommit fram till att två alternativ återstår för en slutlig granskning, alternativen A och B enligt nedan. Något av dessa är det bästa.

- A. Plattvägg av 10 cm lättbetongplank, volymvikt 0,5, med ytbehandling sandspackling och tapetsering. Medelreduktionstal för luftljud ej känt, dock lågt.
- B. Mellanvägg av 2"x4" reglar c 60 cm, klädda med 13 mm gipsskivor på båda sidor. Enbart tapetsering. Medelreduktionstal för luftljud 34 dB.

Den byggnadstekniska konsulten har framhållit följande nyttoaspekter på valet av mellanvägg: (Jfr Brosenius 1966, sid. G 36)

- a) Boendekostnaden som i detta fall är lika med årskostnad för kapital och underhållskostnader per m^2 väggyta.

- b) Brandsäkerhet.
- c) Stabilitet med hänsyn till styrning i bjälklagen upptill, nedtill eller i sidled vid anslutande väggar.
- d) Spikbarhet både för uppsättning av dörrkarmar m m som bygges ihop med väggen och för uppsättning av bokhyllor, tavlor etc.
- e) Spricksäkerhet mot bjälklagens elastiska och plastiska deformationer, krympning i fuktigt mellanväggsmaterial.
- f) Ytjämnhet.
- g) Utrymmeskrav, proportionellt mot väggens tjocklek.
- h) Luftljudsisolering.

Byggherren kan nu göra en relativ betygsättning av de två alternativens egenskaper enligt egenskaperna b) till h) och för boendekostnaden a) ge ett medelvärde med standardavvikelsen 2 kr. Den relativa betygsskalan går från 1 till 5, där 5 är bästa värdet. Se tabell 3.

Vid summeringen har förutsatts att alla nyttoaspekter är lika viktiga, de har samma vikt. De har också förutsatts additiva. Tabellen kan nu sammanfattas till

Tabell 3. Kvalitetsvärdering av två alternativa mellanväggstyper.

Nyttoaspekt	Alternativ	
	A Lättbetongvägg	B Regelvägg
a. Boendekostnad	26	20
b. Brandsäkerhet	5	3
c. Stabilitet	4	3
d. Spikbarhet	4	3
e. Spricksäkerhet	3	4
f. Ytjämnhet	4	4
g. Utrymmeskrav	5	4
h. Luftljudsisolering	2	3
Summa poäng b-h	27	24

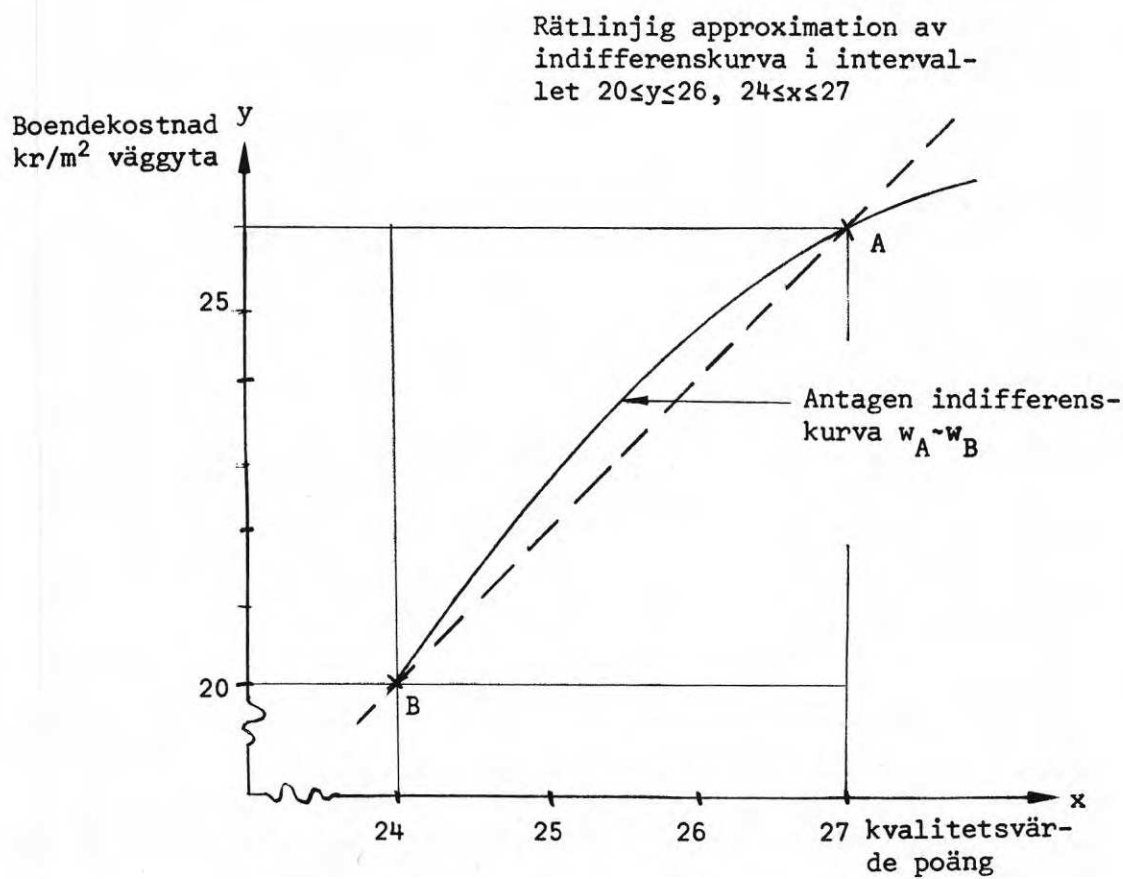
Tabell 4. Kvalitetsvärdering i två dimensioner.

Huvudnyttiaspekter	Alternativ	
	A Lättbetongvägg	B Regelvägg
Boendekostnad, kr/m ² väggyta	26:-	20:-
Kvalitetsvärde, poäng	27	24

två huvudnyttiaspekter, boendekostnaden i kronor per m² väggyta enligt a och kvalitetsvärdet, summa b-h i poäng. Se tabell 4.

Vi ser nu att om boendekostnaden varit 20:- för A och 26:- för B, d v s omvänt mot ovan, hade valet blivit trivialt. Alternativet A hade då dominerat B och det kunde behandlas enligt fall I. Genom att dominans enligt tabell 2 inte föreligger tvingas vi värdera kvaliteten i kronor för att få en jämförelse. Det är sällan man direkt kan överföra kvalitetspoäng till kronor eller någon annan kardinal skala. Det finns olika vägar att gå (se Ljungh 1968). Vi kommer, i konsekvens med vårt tidigare resonemang, att använda indifferensanalys för att avgöra valet. I ett diagram med koordinataxlarna boendekostnad och kvalitetsvärde kan de två alternativen markeras. Se figur 17. Beroende på indifferenskurvornas lutning i diagrammet, d v s deras första derivata, kommer det ena eller det andra alternativet att föredras. Indifferens mellan alternativen föreligger när båda alternativen ligger på samma indifferenskurva. Approximativt kan man ange lutningen för denna kurva till tangenten för sammanbindningslinjen mellan de två punkterna A (27,26) och B (24,20). Den blir $(26-20)/(27-24) = 6/3 = 2$. (Se figur 17).

Om i intervallet $20 \leq Y \leq 26$, $24 \leq x \leq 27$ en poäng värderas till två kronor är beslutsfattaren alltså indifferent mellan alternativen. Om en poäng värderas till mer än två kronor kommer alternativ A att föredras, och om poängen värderas lägre än två kronor kommer alltså alternativ B att föredras. Denna känslighetsanalys är mycket lämplig att använda när indifferenskurvorna inte är kända. Man undersöker alltså jämviktsläget och utgående från det kan alternativen rangordnas.



Figur 17. Boendekostnad och kvalitetsvärde för mellanväggstyperna
A lättbetongvägg och B regelvägg.

Dwelling cost and quality value for two types of partitions. A lightweight concrete partition and B stud partition.

Olika beslutsfattare har olika indifferenskurvor. Byggherren - förvaltaren, som skall avgöra detta val kanske värderar kvaliteten mer än en låg kostnad. Hans beslut blir då att välja A. Bostadskonsumenten tycker inte att den högre kvaliteten i A är värd skillnaden i boendekostnad utan väljer B. Olika beslutsfattare kommer också att tilldela de olika delnyttorna b)-h) olika vikt. Detta kan förskjuta kvalitetsvärdet. Om t ex en beslutsfattare anser att egenskaperna e) spricksäkerhet och h) ljudisolering är de ojämförligt viktigaste och tilldelar dem vikten 0,25 var och fördelar återstående vikt 0,50 med 0,10 på var och en av de övriga så erhåller man i stället följande kvalitetsvärden:

Alternativ A:

$$7(0,1 \cdot 5 + 0,1 \cdot 4 + 0,1 \cdot 4 + 0,25 \cdot 3 + 0,1 \cdot 4 + 0,1 \cdot 5 + 0,25 \cdot 2) = 7 \cdot 3,45 = 24,15$$

Alternativ B:

$$7(0,1 \cdot 3 + 0,1 \cdot 3 + 0,1 \cdot 3 + 0,25 \cdot 4 + 0,1 \cdot 4 + 0,1 \cdot 4 + 0,25 \cdot 3) = 7 \cdot 3,45 = 24,15$$

Denne beslutsfattare är indifferent vad gäller kvalitetsvärdet och han kommer alltid att välja alternativ B eftersom det ger en lägre boendekostnad.

9.3 Diskussion

Det är som detta exempel visar mycket viktigt att beslutsfattaren gör en riktig avvägning mellan de olika delmålens vikt när ett beslut skall fattas. Normalt måste viktsättningen kompletteras med en känslighetsanalys, där man undersöker vilken inverkan eventuella felaktiga vikter kan ha på resultatet. De väsentliga egenskapskraven måste finnas med vid värderingen och beslutsfattaren måste ha klart för sig för vilken målsättning han skall sträva mot. Som framgår av exemplet kommer man till olika resultat beroende på vems preferenser som skall gälla vid beslutet. Med hjälp av det beskrivna tillvägagångssättet kan man mer systematiskt, och varför inte helt öppet redovisat, ta hänsyn till en intressent som ofta blir bortglömd i bostadsdebatten - bostadskonsumenten.

REFERENSER

- Bjørkto, R. Vurdering av boligens bruksverdi - metodespørsmål.
Norges Byggforskningsinstitutt, Oslo 1963.
- Boalt, G. & Holm, L. Bostadssociologi.
Stockholm 1959.
- Brosenius, H. Kompendium i byggnadsteknik, del 2.
Inst för Byggnadsteknik, KTH.
Stockholm 1966.
- Dahmén, E. Sätt pris på miljön.
SNS, Stockholm 1968.
- Eriksson, G. & Du Rietz, G. Bostadsefterfrågans bestämningfaktorer.
IUI/EFI.
Uppsala 1969.
- Fishburn, P.C. Decision and Value Theory.
New York 1964.
- "Utility Theory"
Management Science, Vol. 14, No. 5, January 1968.
- Knocke, J. Prissatta bostadsegenskaper - en fransk metod
att värdera och jämföra bostadsprojekt. Statens
institut för byggnadsforskning, Stockholm 1967.
Informationsblad 10/67.
- Att jämföra anbud vid totalentreprenad - en ny
fransk metod. Statens institut för byggnadsforskning,
Stockholm 1968. Informationsblad 1/68.
- Ljungh, A. Målsättning och alternativval i byggprocessen.
Stockholm 1968.
- Maslow, A.H. Motivation and personality.
New York 1954.
- Mc Kean, R.N. Efficiency in Government through Systems Analysis.
New York 1958.

- Nuder, A. & Strömberg, A. "Privat, kooperativt eller allmännyttigt bostadsbyggande". Byggnadsindustrin nr 13, 1968.
- Rhenman, E. Företagsdemokrati och företagsorganisation. FFI, Stockholm 1964.
- Sandström, S. Projektplanering inom byggbranschen. Stockholm 1969.
- SCAPE-gruppen
CTH Kostnader och kvalitet i tätortsbebyggelse. Göteborg 1966.
- SPK byggnadsutredning Samordning och splittring inom byggområdet. Stockholm 1967.
- Thiberg, S. "Beskrivnings- och värderingssystem för bostads- och stadsdelsegenskaper". Statens institut för byggnadsforskning, Stockholm 1969. Rapport 18/69.
- Wärneryd, K-E. Ekonomisk psykologi. Stockholm 1967.

R28: 1970

Denna rapport avser anslag nr E 385 från Statens råd för byggnadsforskning till Institutionen för byggnadsekonomi och byggnadsorganisation, KTH, Stockholm

**Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm
Abonnemangsgrupp: b (byggnadsprojektering)**

Pris: 12 kronor