

# Funksjonskrav i byggeindustrien

Performance requirements within building

Av Ø. Birkeland og Å. Hallquist  
Norges byggforskningsinstitutt

NORGES BYGGFORSKNINGSINSTITUTT



OSLO 1969

*Sivilingeniør Øivind Birkeland  
og sivilingeniør Åge Hallquist,  
Norges byggforskningsinstitutt  
Forskningsveien 3B Oslo 3*

*Spesifikasjon av bygningsdelers og komponenters ønskede og nødvendige ytelser som hjelpemiddel i produktutvikling, nye former for bygningsbeskrivelser og nye former for offentlige bestemmelser.*

Ord som funksjon, ytelse og bruksverdi anvendes stadig mer av byggefagfolk, men de er vel ikke alltid helt klar over innholdet av slike begreper og sammenhengen mellom dem. Her ligger imidlertid en tankegang som ser ut til gjennom systematisk produktutvikling og nye former for anbudsdokumenter, forskrifter og veiledningsmateriale å kunne bringe de virkelig store fremskrittene i byggefaget. Hensikten med denne artikkelen er å redegjøre for denne tankegangen og spesielt for Norges byggforskningsinstituttts arbeid med saken, som er tatt opp som egen forskningsoppgave.

Den teknologiske utvikling i byggeindustrien har skapt et stort antall byggeprodukter som erstatter velkjente produkter og muliggjør nye tekniske løsninger. Man har imidlertid savnet objektive kriterier for systematisk utvikling og bedømmelse av nye utførelser. Den konvensjonelle måte å vurdere nye konstruksjoner og utførelser på er å sammenligne dem med tradisjonelle. Dette gir et subjektivt bedømmelsesgrunnlag, da kvantifiserte bruksegenskaper for tradisjonelle konstruksjoner og utførelser savnes, og det er usikkert i hvilken grad de tradisjonelle utførelser tilfredsstiller brukernes ønsker og behov. Tekniske feltundersøkelser av eksisterende konstruksjoner alene vil således neppe gi et fullgodt grunnlag for fastsettelse av kvalitetskriterier.

De nye tanker som nå lanseres for fastsettelse av kvalitetskriterier kan kort beskrives slik: — Utgangspunktet er definerte ønsker om den ferdige bygningens bruksmessige egenskaper. Bruken

av bygningen gir visse påvirkninger på bygningsdelene. Tilsvarende gir bygningens geografiske plassering bestemte klimapåvirkninger. For at bygningene skal få de tilsktede bruksmessige egenskaper, må konstruksjonene ha slike egenskaper at de fungerer tilfredsstillende under de påvirkninger de blir utsatt for. Målet er å kunne angi tallmessig både påvirkningene størrelse og art og bygningsdelenes graderte ytelser under de påvirkninger de blir utsatt for. — Det foranstående vil vi sammenfatte under betegnelsen ytelsesbegrepet (performance concept) anvendt på bygningsdel.

For å komme frem til spesifiserte ytelser for bygningsdelene foreslås den framgangsmåten som er vist på skjema 1.

Utover spesifikasjoner for forskjellige kategorier bygg kan slike analyser også gi grunnlag for kvantifiserte minstekrav i byggeforskriftene (1).

Ytelsesanalyser kan med stor fordel utføres på flere nivåer. Det er viktig å huske at en analyse utført på hvilket som helst nivå inngår i et system med følgende nivåer:

- Regionplan
- Byplan
- Gruppe bygninger
- Bygning
- Del av bygning
- Bygningsdel
- Del av bygningsdel
- Materiale
- Molekyl

Med vår nåværende viten vil det bli vanskelig å anvende ytelsesbegrepet fullt ut. Men det er viktig å anvende det i den utstrekning det er mulig, fordi man vil få systematisert arbeidet med spesifikasjoner på en helt annen måte enn før.

## Bygningens ønskede ytelser

Bygningsdelenes søkte ytelser bør baseres på hva bygningen skal brukes til, brukerønsker osv. som vist skjematisk foran. Dette betinger tilgang til data om behov og ønsker til den bestemte type bygning vi prosjekterer. Vi kommer da inn på tekniske, økonomiske, fysiolo-

giske, psykologiske og sosiologiske spørsmål.

For landbruksbygg, hvor vi kan måle ytelsene ved for eksempel å måle endring i melkemengde hos kuene ved alternative inneklimaer, vil det uten tvil være lettest systematisk å optimalisere ytelsene. Generelt kan man si at å finne frem til hensiktsmessige teknisk/økonomiske ytelser, først og fremst et spørsmål om økonomiske ressurser og, i den grad dette gjør det mulig, å skaffe kvalifiserte folk til oppgaven.

For boligbygg og flere andre typer bygg er de viktigste ytelseskrav knyttet til menneskelige ønsker og behov. Selv om det nå satses sterkt på å samle inn slik grunnleggende viten ved målinger og iakttagelser, vet vi foreløpig svært lite om emnet. Forskning er derfor meget viktig, og forhåpentlig vil et systematisk arbeid konkretisere problemstillingen og bringe kvantifiserte resultater.

Et viktig moment som nå nevnes er at både prosess- og til en viss grad menneskelig orienterte ytelseskrav ikke er statiske men sterkt tidsavhengige. Det er derfor viktig at man ved forskjellige metoder forsøker å forutsi kravene om et visst antall år.

## Analyse av bygningsdelers ytelser

De analyser det er snakk om her, og som er antydnet i innledningen, må begynne med en definisjon av bygningsdelen man vil analysere.

Neste skritt er å forsøke i generelle ord å gjøre seg klart hva man ønsker at bygningsdelen skal yte. La oss for eksempel se på en innvendig lettvegg. Hensikten med den kan alt etter de bruksmessige krav man stiller til bygningen være meget varierende, for eksempel en av følgende:

Man skal ikke kunne se fra et rom til et annet (et forheng tilfredsstiller kravet).  
Man skal ikke kunne bevege seg fra et rom til et annet, mens man godt kan se (en glassvegg tilfredsstiller kravet).  
Man skal hverken kunne se eller bevege seg fra et rom til et annet.  
Man ønsker kanskje i tillegg forskjellig klima på de to sider av vegg.  
Man ønsker kanskje visse lydisolasjonsmessige egenskaper.

Man ønsker kanskje også bestemte branntekniske ytelser.

Alt etter de ønsker man har til lettveggenes ytelser, blir den utsatt for bestemte påvirkninger som også utspringer av de bruksegenskaper man ønsker bygningen skal ha. For eksempel blir lettveggen utsatt for visse støt fra trafikken i bygningen. I en kontorbygning kan dette være relativt lette støt fra persontrafikk eller maksimalt et støt fra et hjørne på et skrivebord ved flytting. I en lagerbygning skal veggen kanskje kunne tåle påkjørsel av en truck med en bestemt hastighet. Et annet eksempel er at veggen blir påvirket av et bestemt støynivå på den andre siden av veggen. Ved mange bygningsdeler får man en rekke klimabetingede påvirkninger. Man må finne frem til samtlige påvirkninger fra bruken av bygningen og fra klimaet, og fastlegge disse tallmessig.

Neste skritt er å fastlegge de nødvendige metoder for å bedømme hvordan konstruksjonen virker under de brukspåvirkninger den blir utsatt for – hva konstruksjonen kan yte. Dette kan

gjøres på flere måter. Ofte kommer man frem gjennom beregninger, kan man fastlegge yteevnen slik, vil dette være det enkleste. Beregninger benyttes for eksempel for å finne varmestrømmen gjennom veggen. På tilsvarende måte bestemmer vi et bjelkelags bæreevne. Ofte støter vi imidlertid på forhold som i dag ikke beherskes beregningsmessig. Da kan vi bestemme yteevnen ved prøvning enten ved å anvende en kjent prøvningsmetode eller ved å utvikle en ny. For eksempel er det fastlagte prøvningsmetoder for å måle en veggs regntetthet og dens lufttetthet, men det blir med en gang vanskeligere når det er tale om forskjellige damptrykk på de to sider av veggen. Men en elementær egenskap hos tak som for eksempel tetthet mot regn er det også vanskelig å måle. Meget viktig blir det derfor å utvikle prøvningsmetoder knyttet til konstruksjonens bruksområde.

Av alle slike prøvnings- og beregningsmetoder må vi forlange at de ikke bare gir resultater i form av *bestått* eller *ikke bestått*. Vi må få resultatet uttrykt ved et tall, og vi må skaffe oss erfaringsdata, eksempelvis ved å under-

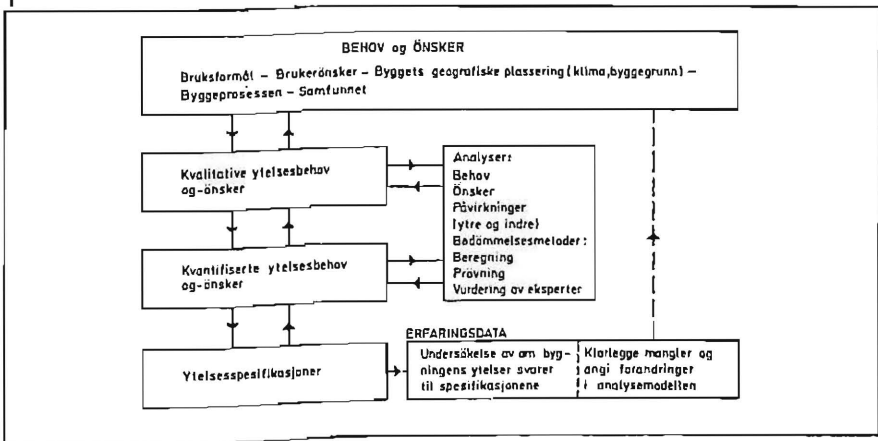
søke konstruksjoner i alminnelig bruk, som vi av erfaring vet er gode nok (eller bare såvidt gode nok), slik at vi kan bedømme om prøvnings- eller beregningsresultatet er godt eller dårlig, og ikke bare det, men *hvor* godt eller dårlig det er. Bygningsdelenes yteevne må altså graderes slik at vi kan velge et ytelsesnivå som gir en hensiktsmessig dekning av våre behov og ønsker.

Dessverre er ikke våre kunnskaper alltid tilstrekkelig gode til at vi kan dekke vårt behov ved beregnings- eller prøvningsmetoder. National Bureau of Standards i USA har i slike tilfelle gått utenom denne vanskeligheten ved å oppnevne et "panel of experts" som subjektivt bedømmer bygningsdelenes ytelser. Også i dette tilfelle må bygningsdelenes yteevne kunne graderes. Man kan oppnå dette ved for eksempel å benytte seg av et karaktersystem.

Vi tror det er viktig å presisere at ekspertgruppen bare benyttes i de tilfelle der bygningsdelens yteevne ikke kan fastlegges med tilstrekkelig pålitelighet ved beregning eller prøvning. Bedømmelse ved hjelp av en beregnings- eller prøvningsmetode tilstrebes av hensyn til en objektiv bedømmelse.

Man har i Norden vært inne på en form for ekspertbedømmelser ved anbudsinnbydelser. Med hver enkelt mulig anbyder diskuteres det da for å komme frem til konstruksjoner som man er enige om tilfredsstillende krav som må stilles til bygningsdelenes ytelser, og så får anbyderne anledning til å gi tilbud på grunnlag av sine godtatte konstruksjonsforslag.

Det kan pekes på en rekke forhold i analysearbeidet som man uten videre kan ta fatt på. En av de vanskeligste oppgavene blir å lage et system som



2

Support systems			Built elements - hardware						
Life	Task	Psych	Structure	H.V.A.C.	Utilities	Furnished floor	Luminaire	Finished ceiling	Space divider
			Conditioned air						
			Illumination						
			Acoustics						
			Stability						
			Health & safety						
			Planning						
			Task support						
			Esthetics						
			Maintenance						
			Interface						

Handwritten annotations in the table include 'THE PROCESS' at the top, 'THE USER' on the left, and 'BUILDING "IN USE"' in the middle. Arrows and lines connect various cells, indicating relationships between the user's needs and the building's hardware components.

Skjema 1. Skjematisk analysemodell ved arbeidet med å spesifisere bygningsdelens ytelser.

Skjema 2. National Bureau of Standards "møtrise" for studie av sammenhengen mellom de enkelte bygningsdelers ytelser, bygningens bruk og byggeprosessen (2).

klart viser sammenhengen mellom ytelsene, og hvordan man ved å endre en spesifisert ytelse kan innvirke på andre. Vi har ikke klart for oss hvordan et slikt system kan utformes, men er inne på lignende tanker som vist i skjema 2.

Hva kan en tallmessig beskrivelse av en bygningsdels ytelser brukes til?

### Produktutvikling

En tallmessig beskrivelse av de ytelser vi ønsker hos en bygningsdel, kan brukes til rasjonelt å finne den mest økonomiske måte å utføre bygningsdelen på, slik at den også får de ønskede bruksmessige egenskaper. Vi kan bevisst utvikle bygningsdeler med graderte ytelser og velge den som er mest hensiktsmessig i den bygningen vi prosjekterer. Tilsvarende kan man ut fra tallmessig beskrivelse av de ytelser vi ønsker hos en bygningsdel som gulv, yttervegger eller tak komme frem til ønskede ytelser hos de enkelte deler av bygningsdelen og hos materialene, og bevisst utvikle disse. Som eksempel kan vi ta en vegg med luftet kledning utvendig. På innsiden av hulrommet under den utvendige kledningen er det idag som regel en plate. Ser vi på dens funksjon, hva den skal yte, er det bare å holde isolasjonen på plass slik at denne ikke buler ut og stenger hulrommet. Problemstillingen blir: Hvilket materiale kan enklest og billigst mulig fylle denne funksjonen?

Når vi får bedre klarlagt hvilke bruksmessige ytelser vi søker, kan vi om nødvendig skrive spesifikasjonene for et materiale som ikke eksisterer, men som vi har bruk for. Så kan vi gi industrien den konkrete oppgaven å utvikle et slikt materiale.

Det synes i mange land å være alminnelig enighet om at denne tankegangen muliggjør et helt annet systematisk produktutviklingsarbeid enn hittil.

### Bygningsbeskrivelser (anbudsdokumenter)

I de anbudsdokumenter som er vanlige idag, er materialer og konstruksjoner i det prosjekterte bygget fastlagt. Firmaet

som utfører byggearbeidet, får liten eller ingen innflytelse på hvorledes konstruksjonene skal være. Det er en nokså alminnelig mening at dette er uheldig.

Ved å bruke samme tankegang som skissert foran, kan man formulere de krav til konstruksjonenes ytelser man vil ha oppfylt, uten å beskrive hvorledes de skal utføres. Det utførende firma kan altså fritt velge konstruksjonsmåte, bare kravene til bygningsdelenes ytelser tilfredsstilles. En slik fremgangsmåte skulle by på store fordeler da det enkelte firma kan basere sin virksomhet på det system som passer best til dets produksjonsopplegg. Men fremgangsmåten forlanger mer arbeid og høye kvalifikasjoner hos byggefagfolkene.

De firmaene som skal regne anbud, må først detaljprosjekttere konstruksjonene, og man må på en eller annen måte kontrollere – og det kan vise seg vanskelig – om bygningsdelene yter det som er krevet. Det stilles også store krav til byggherrens rådgivere (arkitekter, rådgivende ingeniører) som skal utarbeide en slik beskrivelse som det her er snakk om.

### Byggeforskrifter

Også byggeforskriftene har tidligere beskrevet bestemte godkjente konstruksjoner, men det synes nå å råde enighet om at disse bør utformes som såkalte funksjonsbestemmelser, hvor de ytelser man krever hos konstruksjonene er angitt i tall knyttet til bestemte beregnings- eller prøvningsmetoder (1).

Slike former for bygningsbestemmelser krever mer enn før både av dem som skal prosjektere og utføre bygget og av dem som skal kontrollere. Derfor kompletteres funksjonsbestemmelser ofte med fortegnelser over konstruksjoner som man vet tilfredsstiller bestemmelsene. Denne måten gir større frihet i valg av konstruksjoner, men samtidig får de prosjekterende større ansvar.

### Situasjonen i andre land

De tanker som er skissert foran er vokst frem mer eller mindre parallelt mange steder i verden. Den første gang de ble klart formulert var formodentlig

ved CIB's (International Council for Building Research Studies and Documentation) kongress i Cambridge i 1962 (3). Ved CIB's tredje kongress i København i 1965 ble ytelsesbegrepet godt belyst i flere innlegg (4). Senere er det arbeidet særlig meget med tanken i England. Building Research Station har spilt en ledende rolle i utviklingen på dette området (5).

I USA har de føderale myndigheter vist stor interesse for å gå over til å innhente anbud på bygninger som bygges for dem etter de samme retningslinjer. Dette har blant annet ført til at National Bureau of Standards (NBS) har fått i oppdrag å utarbeide generelt anbudsmateriale for føderale kontorbygninger, og enkelte andre bygningstyper for spesielle formål. De myndigheter i USA som er ansvarlige for offentlig støtte til boligbygging, har også bedt NBS om å utarbeide generelle funksjonsspesifikasjoner for de boligbygg som har offentlig finansiering. NBS har satt en stor del av sin bygningstekniske stab inn på denne saken. Ferdige spesifikasjoner er ennå ikke offentlig tilgjengelige, men det er fra NBS publisert ganske meget om den tankegang og systematikk som man har funnet frem til (2), (6). NBS synes å bygge meget på erfaringene fra England.

Fra Japan foreligger en meget interessant rapport om arbeidet med ytelsesbegrepet (7). I rapporten påpekes at tidligere studier av bygningsmaterialer har konsentrert seg om å gi informasjon om materialeegenskapene, men unnlatt å etablere den fundamentale teorien for bedømmelse av dem. Rapporten understreker betydningen av å få utviklet bedømmelseskriteriene slik at man på rasjonelt grunnlag kan velge bygningsmateriale. Man er meget opptatt av å utvikle analysemetodikken slik at den egner seg for EDB-behandling. Dette blir gjort for å kunne sammenligne mange materialkombinasjoner så man kan treffe det optimale valg for en bestemt konstruksjon.

I Syd-Afrika arbeider National Building Research Institute med ytelsesbegrepet. I (8) får man et godt innblikk i hvilken betydning man tillegger arbeidet med ytelsesbegrepet i Syd-Afrika, og hvor langt man har kommet der med å gjøre det praktisk anvendelig.

NOTES  
Byggeforskningsinstitutt

De nordiske lands byggforskningsinstitutter har også vist stor interesse for å finne frem til ønskede ytelser hos bygningsdeler under bruksforhold. I nær fremtid vil det foreligge et felles finsk-dansk-norsk-svensk dokument som forsøker å fastlegge de viktigste begrepene man trenger for å arbeide etter samme linjer under det felles utviklingsarbeidet som er i gang.

I Danmark har man foruten å arbeide med å klarlegge prinsippene arbeidet adskillig praktisk med innvendige lettvegger (9). Man er meget interessert i tanken både som grunnlag for anbud og som grunnlag for produktutvikling. I Norge passer Norges byggforskningsinstituttts arbeid med forskjellige sider av ytterveggenes funksjoner inn i denne tankegangen. I forbindelse med utviklingsarbeid for småhus av tre er visse sider av bjelkelagets og taktroens ønskede ytelser analysert. NBI har likeledes begynt å studere taks ytelser. Den samme tankegangen, i form av en såkalt "produktanalyse", er brukt av NBI særlig ved forberedelse av godkjennelsessaker for Kommunal- og arbeidsdepartementets bygningstekniske utvalg.

Ellers er det ved NBI satset sterkt på utvikling av selve tankegangen. For tiden legges den til grunn for undervisningen i husbygningsteknikk for bygningsingeniørstudentene ved NTH. Ellers har det vært en stor glede for forfatterne å støte på den samme tankegangen blant rådgivende ingeniører og arkitekter.

I Finland har man ved Statens Tekniska Forskningsanstalt, STF, gjennom SITRA-fondet for tidsrommet 1968-1971 fått stillet til disposisjon et betydelig beløp (ca kr 700 000) for å arbeide med funksjonelle krav på bygningsdeler, systematikk og fremtidsperspektiv.

Nordisk og internasjonalt samarbeid inngår i prosjektet som man tillegger meget stor betydning.

I Sverige har nylig Statens institutt för byggnadsforskning, SIB, fått et millionoppdrag fra skolemyndighetene med sikte på å utvikle anbudsbeskrivelser for skoler basert på ytelsesprinsippet.

## Agrément

Agrément-ordningen er utviklet i Frankrike og har senere fått tilslutning fra en rekke land. Den vil kunne få stor betydning for arbeidet med ytelsesanalyser. Opprinnelig er *agrément* betegnelsen på et dokument utstedt av Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) i Paris etter søknad fra produsent, forhandler eller lignende.

Formelt er dokumentet en tilkjenning av at materialet eller konstruksjonen anses som tilfredsstillende til en bestemt bruk under bestemte forhold. Det må ikke tolkes som en garanti.

Tilknytningen til den tankegangen som man har fulgt i andre land, er at alle *agrément*s skal avgis i prinsippet på grunnlag av etablerte funksjonskrav. De prøver som brukes, er av samme art som omtalt foran, det vil si prøver som måler materialenes eller komponentenes ytelser når de blir utsatt for de påvirkninger som følger av bygningens bruk og dens geografiske plassering. Vi kan sikkert lære meget, særlig av de prøvingsmetoder som brukes av CSTB.

En innvending mot ordningen er at beslutning om at *agrément* kan gis, ikke skjer konsekvent på basis av beregnings- eller prøvingsmetoder. Den endelige beslutning treffes av en gruppe fagfolk som representerer mange interesser innen byggeindustrien. Det må imidlertid innrømmes at det kan være en betryggelse å kunne støtte seg til den store samlede viten som en slik allsidig sammensatt gruppe sitter inne med.

Agrément får i Frankrike en meget videre betydning enn den rent formelle. Bygningsloven og bygningsbestemmelserne er der langt mer summariske enn hos oss, og vesentlig av byplanmessig art. Til gjengjeld er både de prosjekterende og de utførende lovgivningsmessig pålagt et meget stort og reelt økonomisk ansvar som varer de første 10 år etter at bygningen er ferdig. Dette forsikrer de seg mot, og forsikringselskapene forlanger at bygget skal kontrolleres av en av to store kontrollorganisasjoner (hvis funksjon kan sammenlignes med Norsk Veritas for Skip) for å ta forsikringen. Disse kontrollorganisasjonene forlanger at utradisjonelle materialer og konstruksjoner skal ha Agrément.

Agrément utstedes nå i en rekke land. I flere latinske land har de en betydning utover den formelle på samme måte som i Frankrike, mens man i land som Nederland og Storbritannia, hvor også slike dokumenter utstedes, må se på dem som ren forbrukeropplysning.

## Egenskapsredovisning

"Egenskapsredovisning" er et svensk ord som det er vanskelig å oversette til godt norsk. Det er en varedeklarasjon for byggevarer, hvor egenskapene deklarerer etter visse fastsatte prøvingsmetoder. Slikt arbeid ble først tatt opp av Ingvar Karlén i Sverige. Arbeidet er der organisert gjennom en "Egenskapsredovisningsnämnd", som har delt alle byggevarer inn i grupper. For hver gruppe utarbeides det en oversikt som fastsetter hvilke egenskaper som skal deklarerer og hvilke prøvingsmetoder som skal benyttes, og dessuten gis generelle informasjonen om vedkommende varegruppe. På grunnlag av denne oversikten utarbeider så den enkelte leverandør blad hvor han deklarerer vedkommende vares egenskaper. Disse bladene må godkjennes av nemnden før de kan sendes ut. Dessverre hadde man til å begynne med ikke funksjonsprinsippet for øye. Eksempelvis er forskjellige innvendige kledningsmaterialer kommet i ulike grupper og prøves etter forskjellige metoder. Deres egenskaper kan derfor ikke sammenlignes. Så vidt vi skjønner vil man forsøke å basere fremtidig arbeid på funksjonsprinsippet. I alle de øvrige nordiske land befinner man seg nå på det stadiet at det utredes hvorledes ER-arbeidet skal organiseres - eller arbeidet er så smått påbegynt.

Når man i ER-arbeidet kommer over til å dele materialene i grupper etter deres funksjon, og prøver dem etter metoder som måler deres ytelser utsatt for de påvirkninger de får fra bruken av bygningen og fra klimaet, vil hele dette systemet med brukerorientering til byggefagfolkene passe godt inn i den tankegangen som denne artikkelen tar opp.

Kan vi bruke tankegangen praktisk idag?

Hittil har man vesentlig arbeidet med ytelsesbeskrivelsene på det teoretiske

plan (10). Kan så tankegangen brukes praktisk allerede idag? Kan vi løse den oppgaven å skrive en "ytelsesbeskrivelse" for et bygg slik at man på dette grunnlag kan innhente tilbud? Svaret på dette må både bli ja og nei. Det er åpenbart at hvis vi skal gjøre dette på fullkomment grunnlag, så gjenstår det et umåtelig arbeid med prøvnings- og beregningsmetoder, med fastleggelse av påvirkningene osv.

Men på den annen side: Vi vet svært meget om yttervegger, om lettvegger, og om gulv. Vi vet lite om tak og om kjellervegger mot terreng. Alt i alt kan man si at det idag antagelig kan settes opp en ytelsesbeskrivelse for et bygg selv om den kanskje blir noe primitiv på en del punkter, og hvor man må overlate endel bedømmelse av ytelsene til skjønne (panel of experts). Men det er et stort arbeid å utarbeide en slik beskrivelse.

Som et hjelpemiddel ved produktutvikling kan vi gjøre oss god nytte av tankegangen for svært mange bygningsdeler og materialer. Og vi kan med stor fordel benytte tankegangen til å vurdere om et produkt er brukbart til et bestemt formål.

Kontakt med praksis om virkelige oppgaver vil være en stor hjelp for NBI's videre arbeid med saken.

I senere artikler vil vi forsøke som eksempler å gi resultatene av analyser av bestemte bygningsdeler.

*rapporteur*. In: International Council for Building Research, Studies and Documentation. Towards Industrialised building, Amsterdam 1966. s. 379–383.

(5) *Mainstone, R. J., Bianco, L. G. and Harrison, H. W. Performance parameters and performance specification in architectural design*. Building science b. 3, nr 3, 1969, s. 125–133.

(6) *Wright, James R. The performance concepts in buildings, definition of terms*. Wash. D.C. National Bureau of Standards. Institute for Applied Technology. Building Research Division, 1968.

(7) Building Research Institute. *On the systematic method for selecting building materials*. Tokyo 1968. (Research paper, 36).

(8) National Building Research Institute. *Interim performance criteria to be used in evaluating building constructions*. Pretoria 1969. "Confidential".

(9) *Christensen, Georg og Blach, Klaus. Udvikling og vurdering af nye byggevarer*. Kbh. 1967. (Statens byggeforskningsinstitut. Særtryk, 171).

(10) *Aschehoug, Øyvind. Funksjonsanalyse av bygningsdeler*. Oslo 1968. (Norges byggeforskningsinstitutt. Arbeidsrapport, F-624). Intern rapport.

## Litteraturliste

(1) *Birkeland, Øivind. Byggeforskrifter i internasjonalt lys*. Bygg nr 12, 1968, s. 286–288.

(2) National Bureau of Standards. Institute for Applied Technology. Building Research Division. *An experiment in building systems*, Special report. Qualified contractor, July, 1968, 6 s.

(3) International Council for Building Research, Studies and Documentation, CIB. *Innovation in building*. Amsterd. Elsevier, 1963.

(4) *Sebestyé, G. Functional requirements, final report from the group*

Særtrykk fra BYGG nr. 4, 1969

Omslaget trykt i J. Petllitz Boktrykkeri (Rolf Rannem), Oslo