



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



Rapport

R8:1988

Aktiv kvalitet

Egenskaps- och kvalitetsbestämningar i bygg- och förvaltningsprocesser

Ingvar Karlén

INSTITUTET FÖR
BYGGDOKUMENTATION

Accnr

Plac *Se*

R
Jull

Bygghforskningsrådet

R8:1988

AKTIV KVALITET

Egenskaps- och kvalitetsbestämningar
i bygg- och förvaltningsprocesser

Ingvar Karlén

Denna rapport hänförs till forskningsanslag 801052-5
från Statens råd för byggnadsforskning till KTH/A,
Avdelningen för projekteringsmetodik, Stockholm.

REFERAT

Forskningsprojektet avser bestämning av egenskaper och kvalitet inom den kompletta byggprocessen från program och projektering t o m brukande och förvaltning.

Arbetet har genomförts med hjälp av en kunskapsöversikt med teoretiska kommentarer, empiriska studier av de problem som i praktiken uppfattas som kvalitetsproblem och en inom projektet utvecklade teori om en aktiv strävan till kvalitet ("aktiv kvalitet"). Forskningsarbete och kunskapsvård är viktiga drivkrafter för främjande och säkring av kvalitet. Vid hantering av kvalitetsbegreppet måste både subjektiva och objektiva komponenter beaktas. Det är viktigt att forska med avseende på båda. Ansatsen "aktiv kvalitet" är avsedd att utgöra ett bidrag till ett samlat och stimulerande synsätt på kvalitetsbegreppets tillämpning och på en vidareutveckling av kvalitetsmedvetande, känsla för kvalitet och kvalitetssäkring.

Projektet visar på de viktiga sambanden mellan information, dess tillförlitlighet, utformning och samordning, och kvalitetstänkande, ansvarsförmåga och operativ kvalitetssäkring när en handling eller aktivitet planläggs och genomförs av den ansvarige aktören.

I Byggnadsforskningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat.

Denna skrift är tryckt på miljövänligt, oblekt papper.

R8:1988

ISBN 91-540-4833-8
Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm
Svenskt Tryck Stockholm 1988

INNEHALLSFÖRTECKNING

	Sid nr
Förord	
Engelsk sammanfattning	5
1. Ett projekt om kvalitets- och egenskapsbestämningar i den kompletta byggprocessen	6
2. Teori och praktik	16
3. Vad är kvalitet?	24
4. Hur möter vi kvalitetsbegreppet?	49
5. Kvalitetsproblem inom sakvidkommande problemområden	57
6. Ansatsen "Aktiv kvalitet"	64
7. Diskussion	102
8. Referenser	107

Bilagor:

- Bil.1 Förteckning över arbetsrapporter
- Bil.2 I. Karlén. Aktiv kvalitet. Preliminär rapport. KTH/A Projekteringsmetodik. Stockholm. April 1985.
- Bil.3 I. Karlén. Byggnadskvalitet. Preliminär rapport (mer omfattande än bil.2). KTH/A Projekteringsmetodik. November 1984.
- Bil.4 I. Karlén. Active quality - an approach to the promotion and assurance of quality in building.
Part 1. I. Karlén. Paper to CIB Congress 1986.
KTH/A projekteringsmetodik. 1985.
Part 2. I. Karlén. Draft for a poster presentation at the CIB Congress 1986.
KTH/A Projekteringsmetodik. 1986.
- Bil.5 I. Karlén. Detaljerad redovisning av problemområden samt förslag till åtgärder. Utdrag från bil 2 och 3. November 1986.

Förord

Denna rapport jämte två andra rapporter avseende respektive problemställningar, exempel och åtgärder i praktiken samt aktuella begreppsdomäner, utgör den utåtriktade rapporteringen från ett projekt "Egenskaps- och kvalitetsbestämningar i den kompletta byggprocessen" (Kvalitetsprojektet), som väsentligen genomfördes under tiden 1981-1984. Dessutom har utarbetats större och mindre arbetsrapporter. De finns tillsammans med ett samlat kunskapsmaterial tillgängligt i ett Studiearkiv avseende "Information och kvalitet", f.n hos KTH/A Avd för projekteringsmetodik i Lilljans-huset (f.d. Allmänna BB), Stockholm.

Kvalitetsprojektet genomfördes med stöd av en referensgrupp: Jan Hagstedt, Åge Hallquist (del av tiden), Bjarne Hegdal, Ingvar Karlén, Carl Eddie Lund, Tenho Sneek, Ib Sten Olsen, Wilhelm Tell, Carl Martin Wiklund och Olle Wählström (ordf.).

Referensgruppen framhöll starkt kvalitetsbegreppets mångsidighet och betonade vikten av en helhetssyn på kvalitetsbegreppet och dess tillämpning. Projektet och denna rapport präglas starkt av denna strävan mot en helhetssyn. Jag vill tacka referensgruppen för deras stöd och samarbete och för deras fasthet beträffande sin grundsyn på kvalitet.

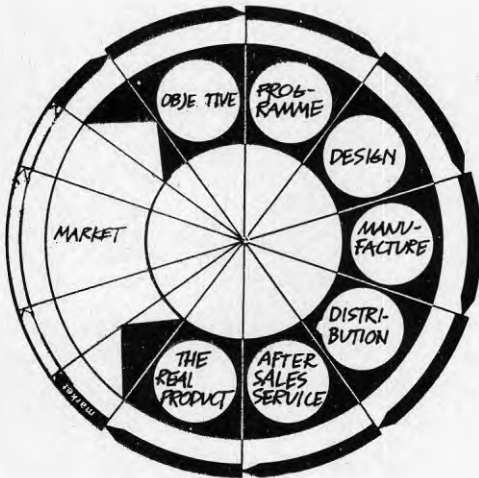
Stockholm i mars 1987

Olle Wählström

Ingvar Karlén

By quality I mean that in virtue of which things are said to be qualified somehow.
(Aristoteles i Kategorierna)

Speed, which becomes a virtue when it is found in a horse, by itself has no advantages.
(El-Ghazali i Kunskapens bok)



Citaten från Aristoteles och El Ghazali har hämtats från respektive G. Bealer Quality and Concept 1982 (med hänvisning till Aristotle's Categories and de Interpretatione, trans. J.L.Ackrill, Oxford, 1963, och till The Works of Aristotle, translated into English, vol.viii, ed. W.D.Ross, London, 1908-1952, och Idries Shah, The Way of the Sufi (Penguin Books) 1982 (publicerad första gången 1968).

Bilden är en något förenklad version av en bild av "kvalitetssmippet" i Ivar Ettinger and J.Sittig "More ... through quality", 1965.

1. ETT PROJEKT OM EGENSKAPS- OCH KVALITETS-
BESTÄMMNINGAR I DEN KOMPLETTA BYGGPROCESSEN

Projektet omfattar egenskaps- och kvalitetsbestämningar (ibland betecknade som QD) som en väsentlig del av kvalitetssäkring (QA).

Kvalitets- och egenskapsbestämning anges i projektprogrammet vara: "sättet på vilket egenskaper och därmed sammanhängande kvalitet bestäms och uttrycks i den kompletta byggprocessen och dess olika delsystem och tidsmässiga skeden. Bestämningarna avser aktuella och möjliga tillstånd hos byggnadsverket som system, jämte beaktande av möjlig variation och möjlig ändring".

Projektet startade med ett förprojekt, som ledde till ett program för ett huvudprojekt baserat på tre rapporter från förprojektet:

Kvalitetsbestämningar i byggprocessen.
En kunskapsöversikt. 1981.

Teoretiska kommentarer. 1981.

Fallstudier. En underhandsrapport. 1981.

Därefter följde en probleminventering och ett preciserat program för projektet, i vilket bl a framhölls att ADB-utvecklingen skulle beaktas. En referensgrupp började arbeta 1982. Den verkade starkt för att projektet inom de givna ekonomiska ramarna skulle vidgas till att omfatta en helhetssyn på kvalitetsbegreppets tillämpning i byggande och förvaltning, och därmed sammanhängande information och informationsbehandling (inkl.data och databehandling) Jfr. modellen enligt bild 1.

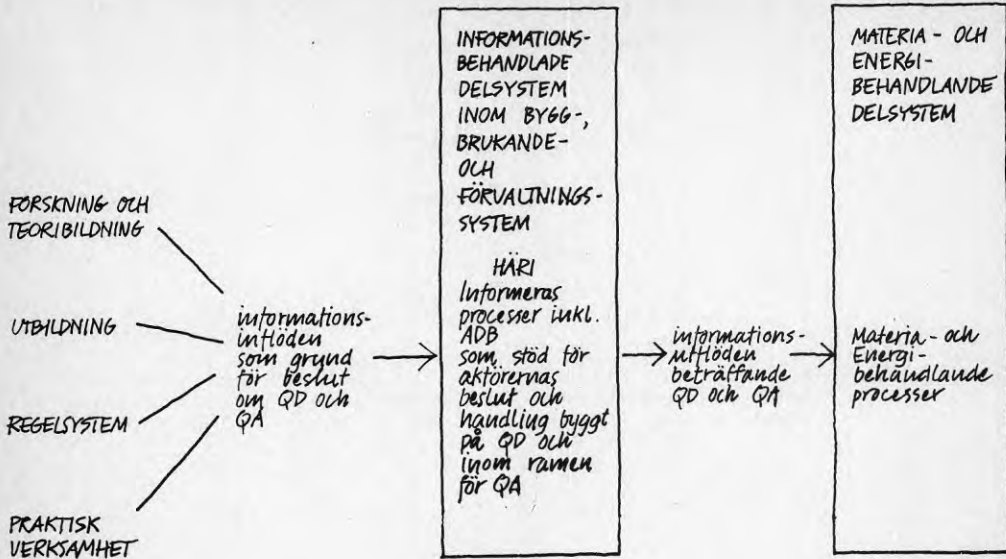


Bild 1. Modell som visar informationsflöden avseende QD och QA till informationsbehandlande resp. materia- och energibehandlande delsystem i byggande och förvaltning.

Projektet, som kallats kvalitetprojektet, har följt en tidplan enligt bild 2. Härav framgår även viktigare arbetsrapporter från projektet. Jfr. bilagor 1 - 4. I bild. 3 finns även hänvisningar till ett antal parallella, fristående projekt.

Det material, som föreligger efter projektets genomförande inkl. nämnda rapporter, samlas och sorteras till ett Studiearkiv för Information och Kvalitet, f n inom Projekteringsmetodik. Häri ingår även material från det tidigare närbesläktade INFÖR-projektet avseende informatik för förvaltningsprocessen.

För projektet planerades, som bild 2 visar, en tillämpningsfas.

1.1 Något om kvalitetsbegreppets utveckling

Vi har gått långt tillbaka i tiden inom ansatsen Aktiv Kvalitet, jfr. kapitel 6, ända till Aristoteles. Han talar i Kategorierna både om kvalitet och grad av kvalitet. Vi har bl a tagit fasta på följande citat: "By a quality I mean that in virtue of which things are said to be qualified somehow".

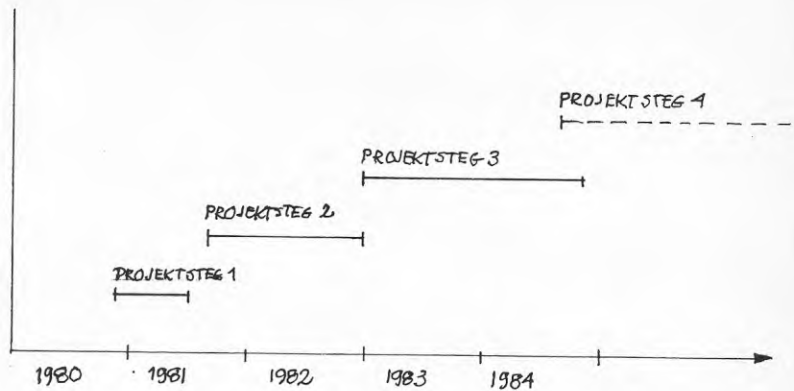


Bild 2. Tidplan för "kvalitetprojektet".

Denna definition som hämtats från Bealer (1984) har hjälpt oss att få kvalitetsbestämningar in i ett sammanhang som omfattar flera angelägna perspektiv på och aspekter hos kvalitetsbegreppet.

Utvecklingen av kvalitetsbegreppet under de senaste decennierna har förvisso inte stått stilla. Inom industrin i allmänhet har kvalitetsbegreppet vidareutvecklats genom åren från 50-talets produkt-kvalitet byggd på krav och kontroll avseende defekter hos produkterna, till att vara funktionellt inriktad. Man talar om kvalitet som "the totality of features or characteristics of product or service that bear on its ability to satisfy a given need" (British Standard (BS) 4891:1972). Under senare år har man börjat att tala om kundupplevd kvalitet och om affärsstödjande kvalitet. Brukarnas eller kundens behov lär man då att känna genom marknadsundersökningar.

Nu är sambandet tillverkare-kund ofta annorlunda i byggandet med sina ofta långlivade objekt än för många andra verksamheter.

Man talar bl a om brukande-kvalitet (brukskvalitet). Man talar om både produktkvalitet och tjänstkvalitet (servicekvalitet). Brukarna av hus är ofta inte kända i förväg och för dem är därför den s k projekteringskvaliteten (design-quality) viktig. Vi har här paralleller till Achinstein (1978), som talar om "design-function", "use-function" och "service-function" samt av begreppen projekteringskvalitet, tillverkningskvalitet och brukandekvalitet såsom de diskuterats inom den finska byggnadsstyrelsen, enligt konstateranden vid seminarium inom Kvalitetprojektet hos Finlands Tekniska Forskningscentral (VTT) i september 1983.

Inom den finska byggnadsstyrelsen talar man sålunda om följande del-begrepp till kvalitetsbegreppet:

- 1) projekteringskvalitet
- 2) tillverkningskvalitet
- 3) brukskvalitet (underhåll)

Projekteringskvaliteten avser bl a:

arkitektur (stadsbild eller landskap,
fotgängarens uppfattning, interna utrymmen
ur brukarens synvinkel

ekonomisk genomföring

tekniska lösningar

kvalitetsklassificering av statliga byggnader

Tillverkningskvalitet omfattar bl a:

teknisk genomförbarhet

kontroll för tekniskt genomförande

funktionsduglighet för tekniska anläggningar

omsorg för genomförande av garantiarbeten samt garantivärden

Brukskvalitet omfattar bl a:

energi-ekonomi

service- och reparationsmöjligheter

flexibilitet

städning

många användningsmöjligheter samt möjlig användning av gemensamma utrymmen

1.2 Några aktuella kvalitetsfrågor

I förprojektet noterades ett antal aktuella frågor beträffande "byggnadskvalitet":

byggnadstradition och byggnadsskick versus nya byggmetoder, varom aktören ofta saknar egna erfarenheter

underhållsbrister jämte ökande underhålls- och driftskostnader

byggfel som bl a leder till ökade underhållskostnader och även till olycksfall

den ekonomiska planeringen och styrningen av byggnadsprojekt sker ofta utan beaktande av livscykelkostnader (LCC)

svårigheten att få forskningsresultat omsatta i praktiken

begreppssamordning och andra åtgärder för att underlätta kvalitetssäkring

vilken kvalitetsnivå (standard) har byggherren att jämföra sina egna kvalitetsambitioner med?

angivande av kvalitetskrav i samhällets lagar, bestämmelser, föreskrifter och övriga normer som stöd och skydd åt medborgarna

krav från byggherrar och brukare anges genom deras ställföreträdare, i första hand projektörer, genom för tekniker anpassade ritningar och beskrivningar, vilka är svåra för brukare att förstå

utformning och tillämpning av begreppet duglighet ("performance") vid krav och redovisning

expertbedömd teknisk information från forskning, provning och byggnadsteknisk erfarenhet, samt expertbedömd varuinformation, jfr bl a Norske byggdetaljblad och svenska och norska ER-publicationer (ER=Egenskaps Redovisning), 1962-1973

metoder för utvärdering, (provningar, expertbedömningar etc)

utformning av en "integrerad kvalitetsstyrning"

produktkvalitet och produktkontroll

kvalitetscirklar

egenkontroll" och andra åtgärder för snabb återkoppling av information och för snabb korrigering av vidkommande processer och av resurser

Det är önskvärt att de kvalitetsdefinitioner som tillämpas av ISO, INSTA och SIS (dvs internationell, nordisk och svensk standard), CIB (det internationella rådet för byggforskning, byggstudier och bygginformation och EOQC (den europeiska organisationen för kvalitetsadministration) för kvalitetsbegrepp kan användas så långt möjligt i de sammanhang som kvalitetsprojektet behandlar. Vi tror att detta är möjligt, eftersom de nämnda organisationerna försöker att göra kvalitet, duglighet etc och anslutna begrepp operativa bl a för användning i specifikationer och för kontrollåtgärder, och eftersom kvalitetprojektet försöker att föga in allt detta i en bredare helhetssyn, som bl a omfattar kvalitetsfrågor även i skeden innan specifikationer utarbetats, dvs under tidiga och ofta avgörande skeden av utformnings- och konstruktionsprocesserna ("design"-processerna).

Vi tillämpar därför i projektet en allmän och en "specifik" kvalitetsbestämning

en **allmän** bestämning av kvalitet
med tillhörande koppling till "design"-begreppet
fram t o m utarbetande av specifikationer med
sina krav och

en **specifik** bestämning av kvalitet,
med utgångspunkt från krav i dessa specifikatio-
ner

Bedömningen av om allmänt eller specifikt angiven kvalitet har uppnåtts i ett bestämt fall sker genom kontroll, där man f n anser egenkontroll vara viktig för kvalitetssäkring. Resultatet skall jämföras med den gjorda kvalitetsbestämningen. Kvalitetsbestämningen (QD) ingår i kvalitetssäkring (QA). QA avser uppgifter och deras genomförande genom vidkommande aktörer och aktörsgrupper för att åstadkoma, vidmakthålla, kontrollera och förnya kvalitet med hjälp av de rutiner som kan krävas. Kvalitetssäkring bör så långt möjligt anknyta till andra löpande åtgärder och ansvarstaganden i den aktuella processen.

Kvalitetsbestämningen och kvalitetssäkringen har i det industrialiserade byggandet (karakteriserat bl a genom massproduktion av byggkomponenter, som monteras eller byggs samman) en annan karaktär än i traditionellt byggande. Före industrialiseringens massproduktion hade beställare och hantverkare vanligen en löpande kontakt. Beställaren hade möjlighet att lära känna en produkt. Informationsvägarna var korta. I en industrialiserad produktion är förhållandena annorlunda. Utformning och projektering (tillsammans: "design") och prototyper får stor betydelse. Informationsvägarna blir också längre.

Informationen om hur en produkt bör vara och om hur den verkligen är sker genom dokument. t.ex. specifikationer, produktbeskrivningar.

Man tillämpar särskilt utvecklade metoder och medel för tillförsäkring om kvalitet, (Quality Assurance) och för styrning av kvalitet (Quality Control).

Defekter uppstår hos byggnader som projekterats och byggts trots att aktörerna har haft möjlighet att rådfråga dokumenterad kunskap om hur fel kan undvikas. Vid rutinkontroller och vid synliga eller på annat sätt observerbara eller konstaterbara skador försöker man att "ställa diagnos", att bota och att förebygga de fel som vållat skador, bl a med hjälp av varnings-signaler. Felen kan ses som avvikelser av diverse slag i förhållande till vad som planerats. Man kan betrakta felförloppet som en tidsordnad process, jfr Samuelson 1983, se bild 3. Fel, felfrekvens, etc. är viktiga faktorer vid bedömning av kvalitet. Felens mångfald visar på behoven av ett mångsidigt kvalitetsbegrepp och därmed på en god beredskap för kvalitetssäkring. Felen gäller inte bara den konkreta byggprocessen och dess projekt utan även information, dvs hela "problem-kartan" enligt bild 37.

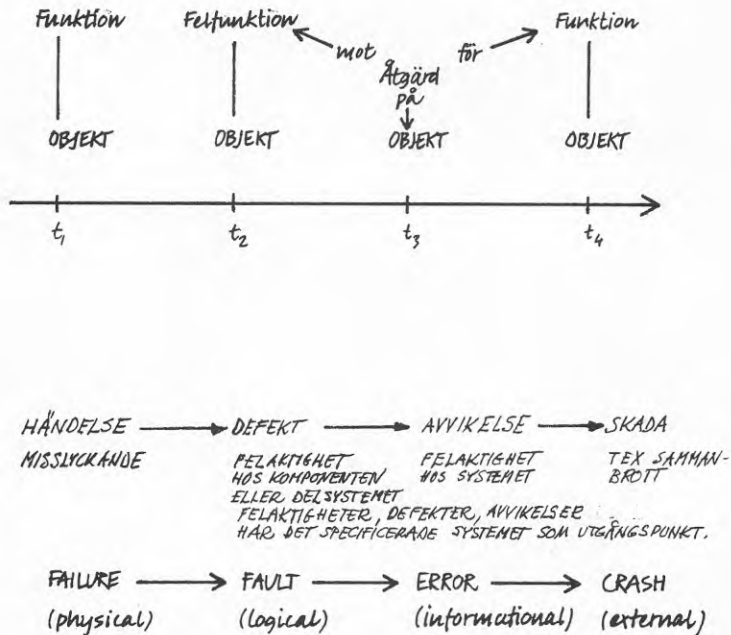


Bild 3. Felförloppet som en tidsordnad process. Enligt Samuelson 1983.

De fel som vanligen förekommer har studerats i olika undersökningar. Jfr bl a tabell 1 och bild 4.

	BELGIEN		STOR- BRITANNIEN 1970-1974 (%)	VÄST- TYSKLAND 1970-1977 (%)	DANMARK (%)	RUHÄNIEN (%)
	1974-1975	1976-1977				
PROJETERING	49	45	49	37	36	37
UTFÖRANDE	22	22	29	30	22	19
MATERIAL- OCH KOMPLEMENTFEL	15	15	11	14	25	22
FELAKTIGT BRUKANDE	9	8	10	11	9	11
DIVERSE (TEX EROSION)	5	9	1	8	8	11

Tabell 1. Orsaker till fel enligt en sammanställning av flera undersökningar. Sammanställningen har gjorts av det belgiska byggforskningsinstitutet.

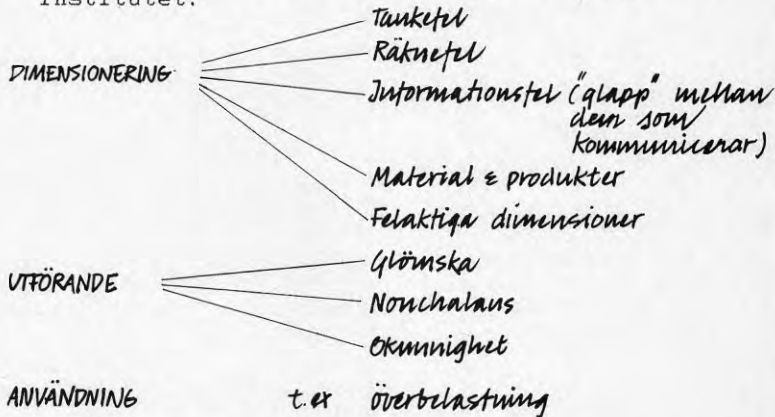


Bild 4. Orsaker till fel enligt Lars östlund (föreläsning 1985 för SVR:s äldre-sektion)

Lars östlund har vid en föreläsning 1985 visat exempel på vanliga fel och pekat på att det ofta är de oväntade enkla felen som kan orsaka största skadan.

Forskning är ett viktigt redskap för utveckling av lösningar och för studium av fel. Forskning möjliggör att större krav kan ställas på kvalitet hos produkter etc. Vetenskaplig forskning stärker befintlig teknik och ger oväntade möjligheter för en ny teknologi, jfr t ex materialforskning (Llait 1986).

Många av byggandets och förvaltningens problem har samband med byggtkniska och andra fel. Byggforskningens uppgift sägs vara att behandla dessa empiriska problem med vetenskapliga metoder (jfr Allen 1986). Många fel och tillkortakommanden har samband med att den gamla kunskapen ej vårdas (jfr Linn 1986), att långsiktig kunskapsuppbyggnad med tillhörande informationstjänster inte funnit sin form och ej heller fått erforderligt stöd samt att forskningens resultat har svårt att nå ut till praktiken för att utgöra underlag för beslut och handling. BFR och BVN arbetar med dessa frågor. Jfr bl a BVN rapporter 1, 2 och 3, 1987.

Ibland utsätts vi för överbelastning av information. Vi försöker att rädda oss mer eller mindre medvetet genom att korrigera informationsprocesser och meddelanden för att minska överbelastningen. Vi utesluter och filtrerar information, vi förkortar osv. Vi glömmar bort i vilka sammanhang och under vilka förutsättningar fakta gäller. ADB-stöd till informationsaktiviteter och processer kan, om kunskap saknas om den föreliggande verkligheten, den som avbildas, förstärka de negativa effekter vi berört.

Problem kan lösas systematiskt, t.ex. genom heuristiska procedurer. Problemlösning underlättas om problemet kan betraktas mot en bakgrund av kunskap.

Man lär ut metoder för problemlösning i kvalitetscirklar.

Instruktioner, t.ex. för skötsel av värmeanläggningar, ser man inte som något isolerat vid utbildning av fastighetsskötare. De ges med en kunskapsbakgrund som förklarar "varför". (Jfr INFÖR-projektet).

Ett motsvarande "varför" finns även i expertsystemens slutledningsmodell för de däri viktiga "om-så"-reglerna, vilka i många sammanhang bör kompletteras med ett "varför" (jfr Karlén 1987).

Kunskap är en förutsättning för kvalitet och för dess bestämning och säkring. Kunskap får vi genom information, vars relevans och tillförlitlighet vi bedömer.

Visserligen gäller "Moore's lag", att man normalt inte söker information, såvida det inte är mindre besvär att söka information än att låta bli.

"An information retrieval system will tend not to be used whenever it is more painful and troublesome for a customer to have information than for him not to have it".

Men mot denna lag står kunskaps-etiken. Den uttrycks

av J Monod i *Chance and necessity*, 1970:

"In the ethic of knowledge, it is the ethical choice of a primary value that is the foundation ... The ethic of knowledge does not impose itself on man; on the contrary, it is he who imposes it on himself, making it the axiomatic condition of authenticity for all discourse and all action".

Kvalitet hör sålunda samman med "hur världen bör vara", dvs med etik. Vi återkommer till detta i kap 3.

Om tilltron till information minskar - tron på informationens tillförlitlighet - genom en passiv registrering och lagring av kunskap och ett okritiskt förhållningssätt till de meddelanden som ges, får mottagaren en mängd av pusselbitar hämtade från olika pussel, och därmed en svårhanterlig komplexitet att klara av. Det finns därför idag en utveckling som leder mot en förenkling byggd på tillförlitlig kunskap och individuellt ansvar, vilken omfattar förhoppningar om tillförlitlig information, som kan bedömas kritiskt utifrån aktörens intresse och informationsbehov inför sina beslut och sina handlingar.

En förutsättning härför synes vara att den som utsätts för en mängd av signaler i form av data, kan tolka dem och sätta in dem i en sammanhängande bild av en yrkesvärld, ett vetenskapligt ämnesområde, etc. Detta sammanhang kan vara lättare att förstå, ju mera konkret denna värld är. Detta gäller både för konkreta system (föremål) och processer (förändringar hos konkreta system). Den utveckling som vetenskap och teknologi har hjälpt fram leder till att de arbeten vi genomför i våra yrken blir mer och mer abstrakta. Vi kommer sålunda att arbeta mer och mer med modeller av verkligheten. I många fall, och då inte minst vid ADB, omvandlas eller anpassas dessa begreppsmodeller till logiska modeller, vilka i sin tur kan omvandlas till fysiska modeller i de maskiner, automater, som vi alltmera använder. Det är då lätt för oss att glömma tingens natur, vilken vi kan beskriva i kvalitativa termer. Vi koncentrerar oss i stället på de observerbara eller transformerade kvantitativa data som kan passas in i de logiska systemen.

För att komma bort från nuvarande fragmentariska och atomära bild av vår "byggnadsvärld", behöver vi mera kvalitetsinriktat sätt att hantera kunskap och information. Flera har pekat på detta förhållande, bl a Snyder (1984). Andra, bl a Linn (1987), har framhållit behovet av kunskapsvård bl a för att kunna genomföra byggnadsvård. BVN har i sin skrift 1984:1 tagit upp därmed sammanhängande problem kring långsiktig kunskapsupplysbyggnad.

2. TEORI OCH PRAKTIK

På motsvarande sätt som vi gjorde i INFÖR-projektet (1975-1979), avseende informatik för förvaltningsprocessen, har vi i Kvalitetprojektet försökt att skapa en dialog mellan teori och praktik. De problem i praktiken, empiriska eller konceptuella, som vi vill behandla, styr de metoder som är lämpliga att använda för forskning och utveckling. Tillämpad teori och metod samverkar med det syfte vi har med att behandla ett problem. Metodik behandlar tillämpningsbara metoder och är förankrad både i praktik och teori. Jfr bild 5.

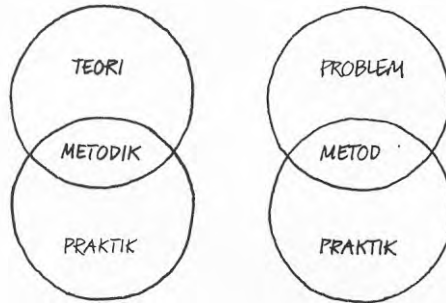


Bild 5. Metodiken är beroende av både teori och den föreliggande praktiska verkligheten

2.1 Forskning, regelsystem, förmedlare, praktik

Forskning inom ett område avser att ge de fakta vi behöver, och då sådana fakta som för sitt framtagande kräver teori och forskningsmetoder. Forskning avser även att stärka och förbättra våra tidigare teorier eller ge helt nya. Forskning avser alltså att ge grund till kunskap om sakförhållanden, teorier och metoder. Inom forskningen ställs

krav på kommunikation och på kritisk prövning inom forskarsamhället

krav på organisation av kunskap och information (klassifikation, uppordning etc) samt på bibliotek och arkiv och deras tjänster

allmänna krav på korrekt slutledning, motsägel-
sefrihet, enkelhet etc i forskningsarbetet

specifika krav betr. paradigmen gällande inom
forskningsområdet

Forskning jämte beprövad erfarenhet i praktiken är en grund för kvalitetssäkring. Forskning inom ett område, vilken stegvis kan bli vetenskaplig inom detta område, är en viktig drivkraft och hjälp för kvalitetsfrämjande, kvalitetssäkring och kvalitetsbestämning.

Aktören som är verksam i sin grupp och i sin organisation är den som, genom sin utbildning, sitt yrke och sin särskilda roll, har kvalitetsansvar inom därigenom bestämda gränser. Vägen från forskning och annan nyskapande verksamhet till aktören i praktiken kan vara lång. Olika yrkesspråk försvårar kontakt och kommunikation och därmed kvalitetsansvaret.

Genom regelsystem, t ex normer, standards, mönster för specifikationer m m, kan information från forskning få en snabb och bred spridning. Regelsystem kan ändras, vilket kan medföra omprövning av tänkbara rollfördelningar mellan parter inblandade i regelsystemens tillkomst. Detta kräver en växelverkan mellan teori, forskning, regelutveckling och praktiksåren med sina informationsförmedlare, jfr bild 6.

För kvalitetsbestämning och kvalitetssäkring är det viktigt att regelsystemen har definierade roller, kan överblickas, ej motsäger varandra och har viktigare begrepp gemensamma (genom inbördes överenskommelser eller genom att ett regelsystem är dominant).

Man utvecklar olika funktioner för vanliga regelsystem bl a byggnadsbestämmelser, bedömningsunderlag eller bedömningar (t ex det nordiska ER-systemet (som ej finns) och det japanska "appraisal"-systemet), certifiering (t ex typgodkännande, "approval", produktcertifiering, företagscertifiering) systematiskt uppbyggda "byggkataloger", etc. Ett annat exempel är "agreements", som började tillämpas i Frankrike, och nu hanteras även på europeisk bas. Dessa former kan samverka med varandra, som t ex i Japan, där de nämnda formerna, utom den systematiska produktinformationen, har utvecklats inom ramen för "The Building Standard Law".

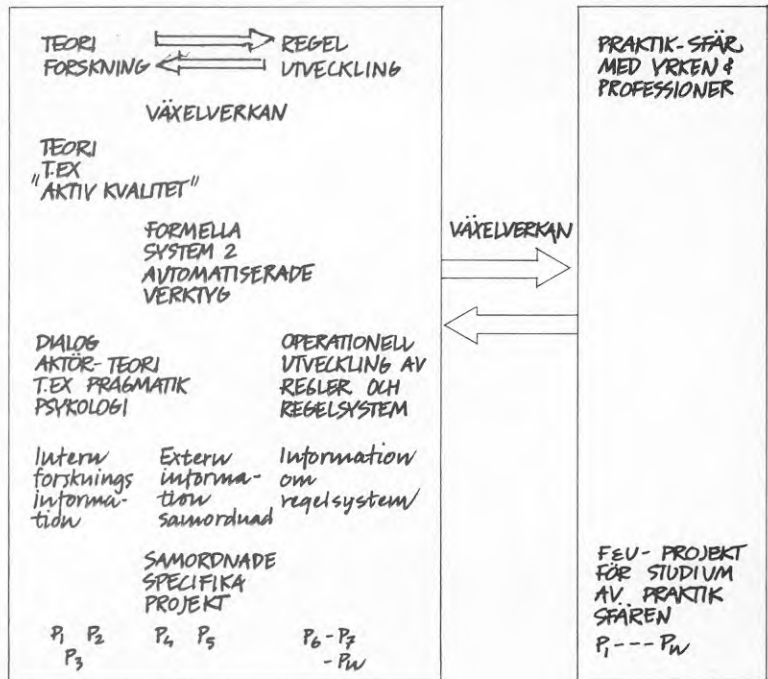


Bild 6 Växelverkan mellan forskning & teori, utveckling av regelsystem och praktikens aktörer i del-branscher med sina informationsförmedlare.

Genom informationsförmedlare kan information från forskning bli lättare tillgänglig och förståelig. Viktigt är att aktören skall kunna veta hur tillförlitlig informationen är och förutsättningar för dess giltighet. Det finns en risk att forskningens egentliga meddelande inte kommer fram tydligt och "korrekt" till aktören, därför att förmedlaren inte är kunnig inom det aktuella ämnesområdet och/eller ser sin naturliga plikt vara att i första hand "popularisera". Den komplicerade informationsöverföringen kan då lätt bli ineffektiv och även leda till svårreparerbara missförstånd. Här finns ett viktigt och aktuellt verksamhetsområde avseende informationsförmedlingens kvalitetsproblem.

2.2 Modeller

Information ges och tolkas i aktuella meningssammanhang. Dessa sammanhang kan beskrivas och förklaras genom modeller. Modeller ger genom sin abstrahering från detaljer en förenklad men ändå klarläggande och användbar bild av den föreliggande verkligheten.

Modeller byggs upp med kunskap om den föreliggande verkligheten och med hjälp av teorier (begreppsmässiga system). Inom ett meningssammanhang kan man bygga upp en begreppsstruktur som gagnar kommunikation, och systematisk ordning av kunskap, avsedd både för individen och för gruppen eller organisationen eller samhället. Jfr. bild 7 och 8.

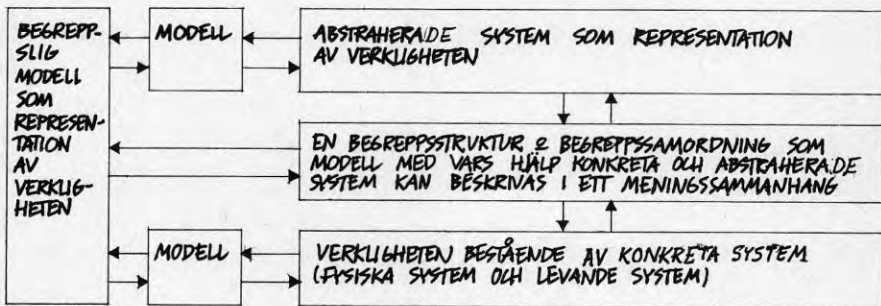


Bild 7. Samband mellan verkligheten (konkreta system), teori och modeller.

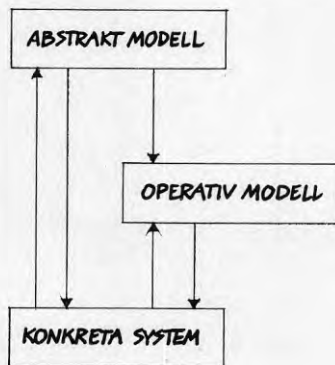


Bild 8. En operationell modell av verkligheten utformad med hjälp av en abstrakt modell, bilden har en förankring i Lievegoed 1977, se Karlén 1979.

Bunge 1967 II talar om "substantiva vetenskapliga resp teknologiska teorier", teorier som avser objekten för våra handlingar, t ex byggnader, maskiner, jfr bild 10 (i), och om "operativa teknologiska teorier", teorier om handling (handlingen i sig själv), t ex projektstyrning, jfr bild 10 (ii), som avser t ex beslutsfattande, planering, handling. Bunge anser att dessa senare teknologiska teorier är "mindre djupa" än naturvetenskapliga teorier. Nu är det emellertid så att många beslut och handlingar i byggande och förvaltning avser byggnaden som konkret fysiskt system i sin fysiska omgivning. En viktig del av den kunskap som behövs för våra beslut och handlingar finns sålunda i form av substantiva teorier. Jfr bild 10.

Bild 9 visar de två dimensionerna.

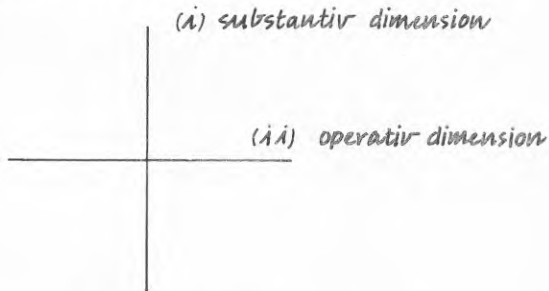


Bild 9. Den substantiva och den operativa dimensionen som två ko-ordinataxlar. Jfr bilderna. Vi har i byggande och förvaltning att beakta både substantiva och operativa teorier.

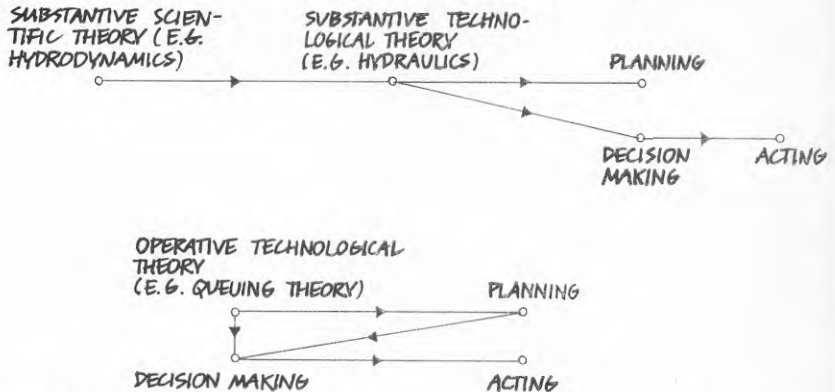


Bild 10. Substantiva och operativa teorier enl. Bunge (1967) II. Bunge betraktade 1967 de operativa teorierna som enbart teknologiska men ej som vetenskapliga. Vissa icke-substantiva teorier betraktar han senare även som vetenskapliga teorier, t ex systemteorier, informationsteorier. Jfr. Bunge 1977.

Diskussionen har samband med modeller för duala samband, vilka härstammar från teorier i INFÖR-projektet, jfr bild 11 och 12.

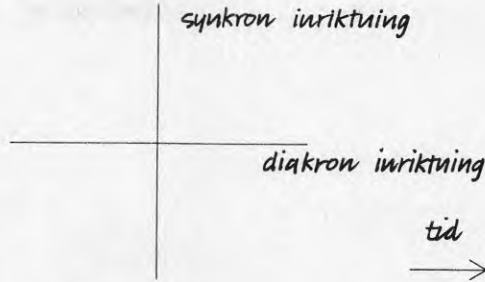
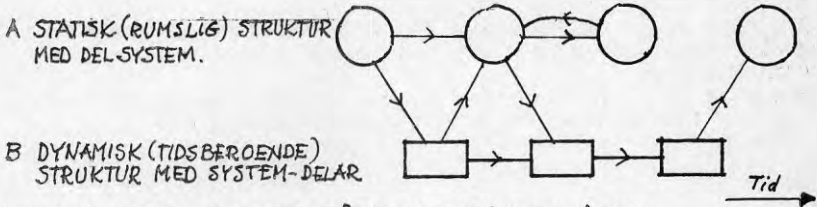


Bild 11. Synkron och diakron inriktning av analyser, i system-modeller, etc. Jfr Karlén 1979, Israel 1979, Samuelson 1978, etc.



KOMMENTERADE EXEMPEL PÅ RUMSLIGA (SPATIALA) OCH TIDSBEROENDE (TEMPORALA) STRUKTURER.

1. BYGGNAD SOM MÅL FÖR BYGGPROCESSER.

A. Konstruktioner och byggnadsdelar ger byggnaden dess struktur för att denna genom sitt beteende vid belastningar och andra påfrestningar skall utföra sina huvudsakligen tekniska funktioner och därigenom "indirekt" svara mot brukarens behov och önskemål.

B. Byggprocessen som har byggnaden som mål.

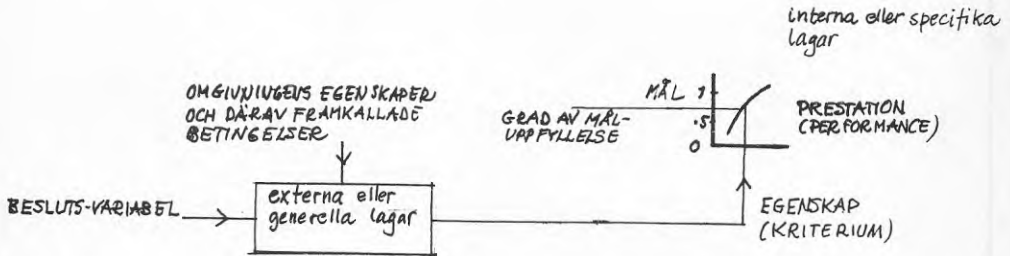
2. BYGGNAD SOM MEDEL FÖR BRUKANDE-PROCESSER.

A. Byggnaden med sina rum och andra utrymmen och med sina byggnadsdelar vilka genom den aktuella strukturen utför sina huvudsakligen "humaninriktade" funktioner och ändamål och därigenom "direkt" svarar mot brukarens behov och önskemål.

B. Brukande-processen som har byggnaden som medel.

Bild 12 Tillämpning av tidsordnade samband betr. både temporala (dynamiska) och spatiala (statiska) strukturer enligt Samuelson 1983 och 1986, inkl. kommentarer från Karlén 1986.

Archer (1971) har i en modell av ett "mål-beslut-system" visat en kombination av (i) substantiva teknologiska teorier om objekt för handlingar (t ex en byggnad) och (ii) operativa teknologiska teorier avseende handlingar, där den substantiva teorin är "inbäddad" i den operativa teorin. Jfr bild 13. Man kan tillämpa "mål-beslut-system" för flera besluts-variabler, för flera parallella mål, och använda viktade performance-index. Jfr bild 13



MÅL-BESLUT SYSTEM ENLIGT ARCHER 1971.
MÅLET DEFINIERAS I EN PRESTATIONS SPECIFIKATION,
ELLER EN SPECIFIKATION AV EGENSKAPER.
MED HJÄLP AV DE INTERNA EL. SPECIFIKA LAGARNA KAN KVALITETS-INTERVALL
PRECISERAS GENOM STANDARDISERING FÖR ATT MÖJLIGGÖRA BÅDE "OBJEKTIVA"
OCH "SUBJEKTIVA" ASPEKTER VID KVALITETSBESTÄMNING, KVALITETS BEDÖMNING OCH
KVALITETSSÄKRING.
JFR. B.L.A. BESLUTSRYUD, EGENSKAPS- ELLER "PERFORMANCE"-BYTHO OCH BEGRÄNSNINGAR
VID OPTIMERING AV BESLUT VID PROJEKTERING, T. EX RADFORD & GERD 1985.

Bild 13 Systemmodell enligt Archer 1971, som visar samband mellan beslutsvariabel, egenskap och duglighet (performance).

Kvalitet uttryckt genom duglighet (performance) svarar mot brukarens förväntningar uttryckta genom specificerade krav jämte regler för krav-uppfyllelse.

Vi möter i denna rapport - liksom i många rapporter i dag - systemteori som ett viktigt hjälpmedel till att avbilda den verklighet (de konkreta system) som vi vill hantera.

Det finns teorier som är svåra att förstå. Detta gäller t ex system-teorier. Det är därför viktigt att inte knyta system-tänkandet enbart till informations-behandlande processer, utan även till materia/energi-behandlande processer. Vidare bör man beakta giltigheten för tillämpad abstraktion. Så kan en tillämpning av "teoretisk mängd-teori" vara vanskelig och svår att åskådliggöra. (Jfr Bealer 1983).

De modeller vi använder oss av för att (genom administration, "management") styra beslut och handling måste antingen vara så generella att de kan användas under en längre tid eller succesivt ändras, annars kan de bli avbildningar av en "surrogat-värld", jfr bild 14.

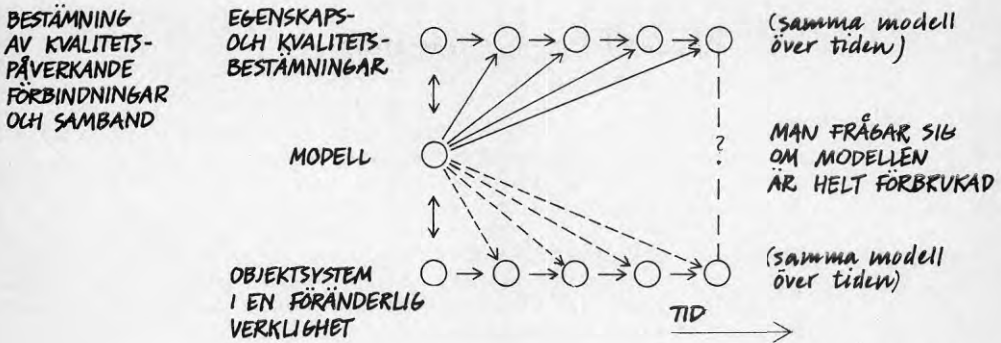


Bild 14 Användning av en modell eller teori för länge kan innebära att vi arbetar med avbildning av en "surrogat-värld". (efter Beer 1975)

Vi har här diskuterat modeller såsom ett sätt att uttrycka teorier om våra handlingar och objekten för dem inom samma besluts- och handlingsinriktade synsätt som präglade INFÖR-projektet, jfr Karlén 1979. Vi möter emellertid i byggande och förvaltning även andra typer av modeller som direkt hjälper den praktiskt verksamme arkitekten, konstruktören, byggaren etc., bl a olika former av beskrivande modeller, t ex ritningar, produktbeskrivningar efter en viss mall, jfr ER-blad, etc. (jfr bl a Broadbent 1973, Lundquist 1984). Vid utformningen av dessa modeller och den standardisering av modellernas uppbyggnad (t ex uppordning av innehållet, kodbeteckningar, kvalitetsangivelser), som tillämpas, bör man beakta modellen enl bild 14.

Projektet avseende egenskaps- och kvalitets-bestämningar med beaktande av en helhetssyn på kvalitetsbegreppet är handlingsinriktat. Detta förhållningssätt har från början funnits inbyggt i projektet men kunde tydliggöras först i samband med ansatsen Aktiv kvalitet så sent i projektet som i september och oktober 1984 (jfr bild 2 och kapitel 6).

3 VAD ÄR KVALITET?

Kvalitet avser ett samlat uttryck för de egenskaper hos en "helhet" (ett avgränsat helt, ett konkret system) som vi anser ha betydelse i ett visst sammanhang, jämte för det aktuella sammanhanget specifika uttryck för dessa utvalda egenskaper.

För att något skall kunna uppfattas som en helhet måste de däri ingående delarna kunna samverka. Detta innebär att vi ibland måste se den "helhet" vars kvalitet vi vill bedöma som en integration av ett antal system som inte har några starka samband sinsemellan. Ifrågakommande egenskaper och egenskapsvärden bör då vara avvägda med hänsyn till varandra. Detta innebär inte att alla vidkommande egenskapsvärden skall vara de bästa möjliga.

I en skrift från den engelska byggforskningsorganisationen BRE anger Burt (1978) följande definition av kvalitet. "Quality is the totality of the attributes of a building which enables it to satisfy needs, including the way in which individual attributes are related, balanced and integrated in the whole building and its surroundings".

Burt talar om följande grupper av attribut:

externa attribut (t ex verkan av tomten och dess omgivning på byggnaden och vice versa (t ex transportanordningar, tillgänglighet, säkerhet, bullerkontroll,

duglighet (performance) som huvudsakligen avser attribut till det inre av byggnaden, vilka innebär att byggnaden fungerar effektivt och erbjuder rimliga villkor för brukarna t ex planlösning, utrustning, klimatskydd, tillfredsställande säkerhet, t ex vid belastningar, vid brand, underhållsbarhet, anpassbarhet till ändrad användning av byggnad, livslängd

estetiska och trivselmässiga attribut.

Kvalitet avser egenskaper hos ett objekt, t ex ett föremål, vilka tillsammans med bindningarna till andra objekt är bestämmande för vad objektet kan utföra, hur det uppfattas, objektets livslängd etc. Eftersom det är omöjligt att beakta hela mångfalden av egenskaper hos ett objekt, väljer vi ut några som kvaliteter och arbetar med dem. Vi försöker att uttrycka oss om kvalitet (er) på ett sådant sätt att de som skall välja objekt bland flera objekt och de som skall arbeta med objekten kan förstå det vi säger. Allt detta ingår i kvalitetsbestämning.

Vi är medvetna om att kvalitet inte kan "inspekteras eller kontrolleras in i ett objekt" utan måste "byggas in i objektet" och inom rimliga gränser vidmakthållas under brukandet av objektet. Det bör hela tiden vara fråga om samband och växelverkan mellan aktörer i en dynamisk process för att vi skall kunna bestämma, säkra och vidmakthålla kvalitet.

Enligt BS 4778 är det så att specifikationen styr kvaliteten med utgångspunkt från utformning och konstruktion (design), material och processer. Dessa utgör enligt BS 4778 tillsammans med "marknadens behov", "mänskliga resurser" (human resources) och "finansiella resurser" determinanter för produktkvalitet.

I BS 4478 har kvalitets-begreppet innebörden:

"fitness for purpose sense" which relates the evaluation of product or service to its ability to satisfy a given need"

Detta innebär att kvalitet definieras som

"The totality of features and characteristics of a product or service that bear on its ability to satisfy a given need"

Kvalitetssäkring innebär då:

"All activities and functions concerned with the attainment of quality"

Specifikationsbegreppet innebär då:

"The concept and definition of quality cover all aspect of product, and it follows that the general specification of a product should cover all of its features and characteristics"

Specification är då:

"The document that prescribes in detail the requirements with which the product or service has to comply".

För att vi skall kunna hantera kvalitets-begreppet i en praktisk verklighet behöver vi kunskap om de kvalitetsbildande faktorer som är hanterbara i praktiken. Aktören (subjektet) studerar sitt vidkommande objekt (process, produkt eller tjänst) i sin omgivning och påverkar det. Jfr. bild 15.

Den kvalitet (de kvaliteter) som subjektet söker är ett uttryck för subjektets avsikt och mål. Subjektet påverkar objektet, och förändrar objektet så att det motsvarar önskad kvalitet eller kvalitetsnivå.

Kvalitetsbegreppet görs operativt genom definitioner av ovan refererade slag, vilka har utformats med tanke på att de skall kunna tillämpas i ett kvalitetssystem som styr de procedurer som krävs för att åstadkomma

vad som begärs i de mellan parter överenskomna specifikationerna. Eftersom kvalitetsbegreppet är så starkt förankrat hos både subjekt (t ex brukaren eller hans ställföreträdare, projektören) och objekt, är arbetet med kvalitetsbestämning viktigt. Vi försöker att komma närmare in på de problemställningar som kan bli aktuella om vi försöker att förbättra kvalitetsbestämningen och om vi betraktar kvalitetssäkring som en funktion som i hög grad är beroende av aktörens egenskaper, motivation. handlingskraft och ansvarsförmåga.

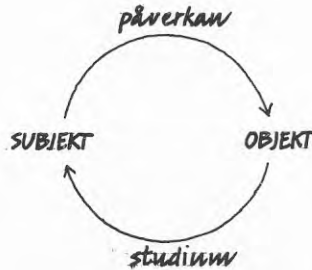
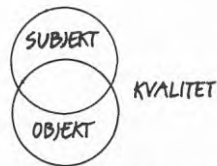
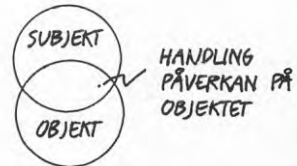


Bild 15. Subjektet (aktören) studerar objekt (ting, processer, fenomen etc.) i sin omvärld för att påverka dem, vilket sker.



DEN KVALITET (DE KVALITETER) SOM SUBJEKTET SÖKER ÄR ETT UTTRYCK FÖR SUBJEKTETS AVSİKT OCH MÅL, OCH BEROR AV SUBJEKTETS VÄRDERINGAR INOM RAMEN FÖR MÖJLIGA LÖSNINGAR.



SUBJEKTET PÅVERKAR OBJEKTET OCH FÖRÄNDRAR OBJEKTET OCH DESS KVALITET(ER). I EN RATIONELLT INRIKTAD PROCESS BÖR BESLUT OCH HANDLING VARA KVALITETSMÄSSIGT FULLBODA.

Bild 16. Kvalitet liksom handling för att åstadkomma kvalitet hos objekt är en "växelverkan" mellan subjekt och objekt.

Vi eftersträvar en lämplig kvalitet, som är fullgod (adekvat) för de aktuella förhållandena vid användning och underhåll, t ex av en byggkomponent, och med beaktande av påfrestningar även under hantering av komponenten vid transport och på byggplats. Kvalitet hos en produkt byggs upp från råvaror och halvfabrikat genom tillverkningens olika delprocesser, genom de olika faserna av sammansättning (konstruktion) på byggplatsen eller i fabrik, och genom en välplanerad användning med tillhörande skötsel och underhåll av byggnaden med sina delsystem och inbyggda komponenter.

Kvalitet uttrycks genom kriterier i form av egenskaper och attribut och av hänvisning till hur man kan mäta eller på annat sätt bedöma dessa. Detta val av kriterier innehåller subjektiva bedömningar. Kriterier kan bestämmas enligt olika metoder, jfr bild 17, som avser kriterier för attributet duglighet eller tjänst-duglighet ("performance").

Eftersom val av lämpliga kriterier för kvalitet hänger samman bl a med hantering av kunskap och erfarenheter, med expertbedömning efter förutbestämda regler, med användning av vetenskapliga metoder för studier av byggnaders och byggnadsdelars strukturer och funktioner och av vetenskapligt grundade evalueringsmetoder (t ex mätning, provning) samt med målbestämning och målsökning, behandlas kriterier för kvalitet även i kap.6.

Kriterier och kvalitetsnivåer kan anges i specifikationer och i därmed sammanhängande standards. Här är språkliga formuleringar som beaktar teknik, juridik och yrkesspråk jämte krav på erforderlig kvantifiering, mätning och verifikation samt råd betr. tolkning av specifikation, kvalitetsnivåer och ansvar av en avgörande betydelse för kvalitet

Kvalitet är ett relativt begrepp som bild 16 visar. Man jämför aktuell kvalitet med en känd, befintlig lösning eller med en på auktoriserat sätt tillkommen standard eller norm. Detta förfaringsätt kan uttryckas i dimensionslösa tal, om dessa är lämpliga och förståeliga i projektering, byggande, förvaltning och brukande.

Byggherren och brukarna verkar i byggandet oftast genom sina företrädare, experterna. Detta förhållande ställer särskilda etiska krav på dessa företrädare (jfr Degerblad 1985). Dessa etiska frågor är centrala för kvalitetsbestämning och kvalitetsbedömning och för säkring och vidmakthållande av kvalitet.

Vi har förenklat framställningen genom att utelämna aspekterna "fördelar" och "problem". De metoder som anges är inte omissidigt utslutande. Metod 1 används alltid i viss utsträckning. Tabellen avser sålunda att välja kriterier, och sålunda inte användning av kriterier för att bedöma föreslagna lösningar.

METOD	AKTIVITET	TILLÄMPBARHET
1 SUBJEKTIVT URVAL a) GENOM EN INDIVID SOM EXPERT b) GENOM EN GRUPP	- INTUITIVT URVAL AV EN UPPSÄTTNING KRITERIER, ELLER - SYSTEMATISK LISTNING AV KRITERIER JÄMTE ETT SUBJEKTIVT URVAL HÄRUR - URVALET BASERAS PÅ INDIVIDENS KUNSKAPER OCH BEDÖMNING - URVALET BASERAS PÅ GRUPPENS KUNSKAPER, DISKUSSIONER OCH KONSENSUS	- ENDAST TILLÄMPAT INOM PROBLEMOMRÅDEN DÄR EXPERTER FINNS ATT TILLAGA
2 URVAL BASERAT PÅ TILLAGNING AV PROVNINGSMETODER	- INVENTERING OCH ÖVERSIKTER ÖVER BEFINTLIGA PROVNINGSMETODER OCH URVAL BLAND DESSA AV EN EXPERT ELLER EN EXPERTGRUPP	- EN PRAGMATISK VÄG FÖR URVAL AV KRITERIER SOM OFTA ANVÄNDS VID SPECIFICERING AV DUGLIGHET ("PERFORMANCE") - TILLÄMPBAR ENDAST FÖR VÄL ETABLERADE PROBLEMOMRÅDEN
3 URVAL BASERAT PÅ FUNKTIONSANALYS	- DEFINITION AV HUVUD- OCH DELFUNKTIONER, VILKA SLUTLIGEN LEDER TILL EN LISTA ÖVER KRITERIER, SOM HAR SAMBAND MED FUNKTIONEN, OCH TILL ETT VAL MELLAN DESSA CELLER TILL DIV. METODER TEX 1 OCH 2.	- ANVÄNDS OFTA VID PRODUKTUTVECKLING FÖR ATT SKAPA IDEER FÖR ATT FÖRBÄTTRA BEFINTLIGA PRODUKTER.
4 URVAL BASERAT PÅ ÅTERKOPLING AV INFORMATION BETR. PRODUKTENS BETENDE VID ANVÄNDNING a) KLAGA MÅL OCH FEL-REGISTRERING b) ÖVERSIKTER ÖVER PRODUKTER SOM HAR ANVÄNTS	- INSAMLING OCH ANALYS AV ERFARENHETER OCH AV PROBLEM SOM HAR OPPSTÅTT VID PRODUKTENS ANVÄNDNING. - INSAMLING AV ENBART PROBLEM OCH NEGATIVA ERFARENHETER. - INSAMLING AV REPRESENTIV ERFARENHET (POSITIV OCH NEGATIV) - DET KAN KANSKE VARA MÖJLIGT ATT RANGORDNA ÅTTRIBUTEN AVSEENDE PÅ DESSA BETYDELSE FÖR BRUKAREN - HÄRIGENOM FÅR MAN HJÄLP ATT IDENTIFIERA ÖVIKTIGA ÅTTRIBUT	- OFTA BASEN FÖR BEFINTLIGA NORMER - REKOMMENDERAS EJ FÖR UTVECKLING AV "PERFORMANCE-SPECIFIKATIONER." - KAN ANVÄNDAS FÖR ATT FÅ BEKRÄFTAT EN PRODUKTS BETENDE VID ANVÄNDNING, OCH FÖR ATT UTVECKLA EN FUNKTIONSANALYS (3), SAMT SOM HJÄLP I "PERFORMANCE" ARBETET.
5 URVAL BASERAT PÅ STUDIER AV BRUKARENS KRAV (FORSKNINGEN GÖRS I SAMBAND MED ATT URVAL SKALL GÖRAS.	- DIREKT BRUKARHEDVERKAN VID SPECIFIKATION AV PRODUKTEN. - ELLER SYSTEMATISKA FORSKNINGSMÄSSIGA STUDIER AV BRUKARKRAV SAMT TRANSPORTATION AV DESSA TILL KRITERIER	- VANLIGEN EN UPPGIFT FÖR FÖRSKNING, OCH BEHÖVS NÄR EN ETABLERAD "INFORMATIONSBAS" EJ ÄR TILLGÄNGLIG.

Bild 17. Metoder för urval av kriterier avseende duglighet ("performance") (från CIB Report 64 författad av CIB W 60)

3.1 Kvalitetsbildande faktorer

Kvalitetsbegreppet omfattar olika kvalitetsbildande faktorer, som t ex bild 18 visar. CIB Master Lists, 1972, ger en mera fullständig förteckning. Kvalitet omfattar bl a funktion hos objektet (artefakten, t ex en byggnad, en byggnadsdel). Man intresserar sig för vad objektet gör eller kan göra eller utföra ibland uttryckt som duglighet ("performance"), ett mått på vad som åstadkommit eller kan åstadkommas både som "prestanda" och som beteende vid gällande betingelser.

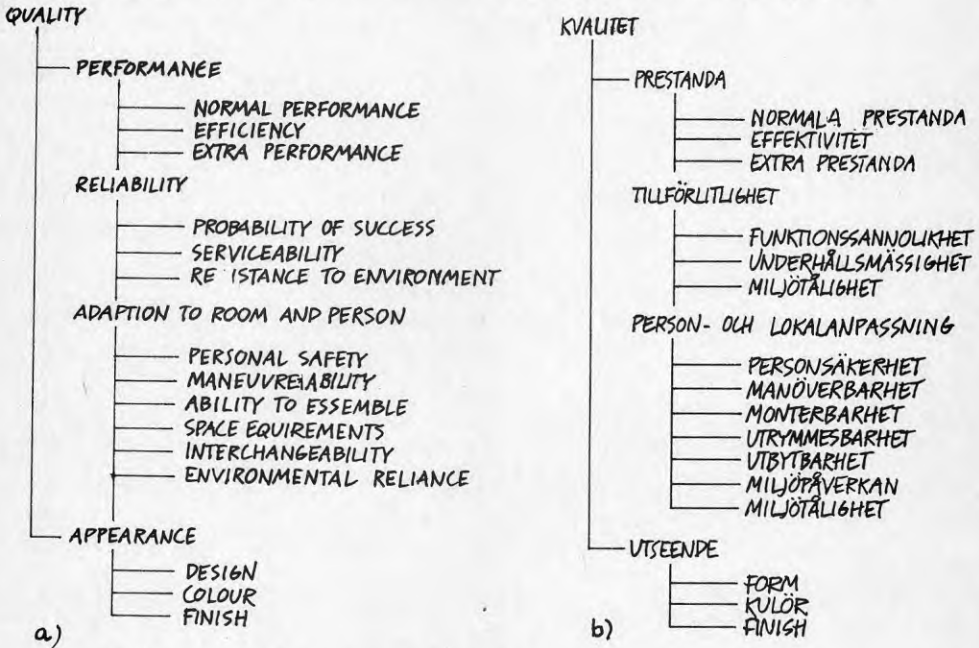


Bild 18. Kvalitetsparametrar
 a) enl Moberg i handlingar till EOQC kongress Moskva 1971 och
 b) enligt Karlöf m fl 1984.

Skillnaden mellan de två versionerna är liten.

Duglighetsbegreppet ("performance"-begreppet) användes för decennier sedan som ett effekt-begrepp, jfr bl a Ackoff 1962. Detta effektbegrepp var inte nödvändigtvis del av ett funktionsbegrepp. Man kunde säga att en bil har förmåga att uppnå en hastighet av 200 km/tim. Detta kan kallas för prestationsförmåga men inte funktion.

Myndigheter, t ex Statskontoret, använder sig bl a av prestation t ex antal förmedlade arbeten genom arbetsförmedlingen, antal administrerade försäkringar, antal behandlade låneansökningar. Statskontoret, t ex i "effekt 1/85", talar om produktivitet som prestationer

per insatt resurskrona. Man talar om kvalitet hos prestationer. Eventuell förändring av kvalitet vid ökad produktivitet är en aktuell frågeställning.

Duglighetsbegreppet ("performance-begreppet") som ett effekt-begrepp hjälper oss till en uppfattning om hur bra en funktion uppfyller ställda mål (krav).

Archer 1971 ser duglighet ("performance") som en värdeskapande egenskap. Duglighet bestäms i program och projektering, bl a med hänsyn till tidigare erfarenheter, om möjligt från förvaltning. Man tänker då på "dugligheten över tiden", "tjänstdugligheten", ty det är ju den som är aktuell. Det är svårt att få en återkoppling från förvaltningen att fungera. Strävanden har gjorts till modeller för utvärdering av byggnaders duglighet eller förfall, jfr bl a Eastman & Schinnar 1975.

Duglighetsbegreppet, såsom det beskrivs i "performance"-litteraturen, är alltså ett mångsidigt begrepp, jfr Karlén 1983.

Kvalitetsbegreppet har större omfång och innehåll än funktions- och duglighetsbegreppet. Kvalitet omfattar t ex även utseende, tillförlitlighet, livs-cykel-uppgifter etc.

Eftersom "performance"-begreppet inte är entydigt, har vi nedan gett några tolkningar:

vi kan tala om prestation som ett kvantitativt effekt-begrepp, och däri ingående prestanda; vissa prestanda är funktionella prestanda.

vi kan tala om beteende, hur ett konkret system beter sig vid aktuell påverkan, jfr ISO 6241, som behandlar "performance" såsom "behaviour in use".

vi kan tala om duglighet som ett uttryck för både beteende och prestation, där prestation beskrivs med "hårda fakta", medan duglighet innehåller mera av en bedömning. Jfr t ex performance-index. Om vi för att undvika missförstånd särskilt vill framhålla att det är funktioner vi talar om, skulle vi kunna använda oss av en extra bestämning: "funktions-duglighet" eller "funktionell" duglighet.

Den mångfaldighet som kvalitetsbegreppet innebär bör lämpligen betraktas och studeras i sina olika sammanhang, jfr avsnitt 3.2. Detta kan med fördel göras med hjälp av modeller, jfr avsnitt 3.3.

Vi har eftersträvat att ge kvalitetsbegreppet och därmed även performancebegreppet en tolkning som i sig innehåller de ansatser till tolkningar av begreppen som tillämpas av CIB och ISO, jfr bl a CIB report 64 och ISO 6240, 6241 och DIS 7164.

3.2 Kvalitetsbegreppet i olika sammanhang

Kvalitet bör behandlas som ett allmänt begrepp som har att göra med vad aktören (t ex brukaren) vill och vad han (hon) sätter värde på. Detta innebär att kvalitet är både ett överordnat och ett underordnat begrepp. När kvalitet är ett underordnat begrepp talar man om grader av kvalitet, kvalitetsnivåer etc. Kvalitetsbestämningar är förankrade både i subjektets bedömning och värdering och i kvantitativa uppgifter om objektet. Subjektet är här t ex brukaren eller användaren. Då det gäller massproduktion övertar tillverkaren med sina "designers" rollen som subjekt i marknadskontakt med presumtiva brukare eller användare. Användarnas "kvalitetsberedskap" är svag, jfr t ex livsmedelsdebatten idag.

"Performance-metodiken" är ganska långt utvecklad, så långt att man utarbetat internationell standard ISO 6240 och 6241 avseende utformning m m av "performance"-standards, särskilt har man behandlat bl a byggnadskomponenter sammansättningar av dessa samt byggnadsdelar. Med en ökad användning av funktionskrav i bestämmelser, standards och specifikationer ökas intresset för "performance-metodiken".

Kvalitetsbegreppet är mera omfattande än duglighetsbegreppet (vanligen menas funktionsduglighet (performance)) både till sitt omfång och sitt innehåll, eftersom kvalitetsbegreppet omfattar både subjektet och objektet, medan duglighetsbegreppet används för "värdeskapande egenskaper", där värdet ofta bestäms genom "centrala" expertbedömningar.

Det är av stor vikt att aktören är observant på att de olika här nämnda sätten att uttrycka kvalitet för en produkt som ingår i inflödet till eller utflödet från en produktion ofta inte kan anses som tillräckliga. Aktören måste t ex för komponenter tala om sammansättning av komponenter och om byggnadsdelar, vari komplex av sammansättningar ingår vid sidan om komponenternas kvalitet(er) och även tala om förbindningar mellan komponenterna. Vi har därför i kvalitet-projektet försökt att belysa kombinationer av komponenter (t ex en- eller flerfunktions-komponenter), hur de sätts samman med därtill hörande krav på bra arbetsutförande, samt hur olika sammansättningar (eller konstruktioner) samverkar till bra funktioner hos byggnadsdelar, och hur byggnadsdelarna i den färdiga byggnaden samverkar för att byggnadens skall svara mot de krav som i byggnaden bedrivna verksamheter ställer.

För att klara dessa uppgifter arbetar vi med modeller som på olika sätt avbildar verkligheten, jfr avsnitt 3.3.

Med hjälp av begreppssamordning och klassifikation &

kodning kan de samband som modeller (byggda på teorier) ger, "återspeglas" i regler för kommunikationen av information.

Om vi använder generella modeller håller de längre. Mindre generella modeller måste snabbare ersättas med nya. Jfr bild 14.

Information i byggprocessen ändrar karaktär under processens gång. Projektspecifik information bygger på generell information (t ex om en komponent) och generell information förvandlas hos aktören till projektspecifik. Viss information avser alla eller flertalet aktörer i ett projekt, och utformas med tanke härpå. Medan annan information riktas till en särskild grupp. Jfr. bild 19. Återkoppling av information är viktig från förvaltningssynpunkt. Den måste även utformas på olika sätt. Jfr bild 20.

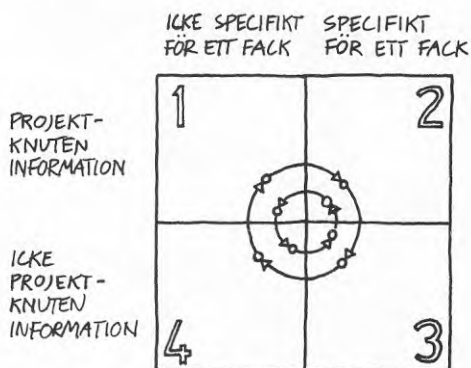


Bild 19. Förändring av information under byggprocessen. Efter det holländska (CCP-projektet 1974)



Bild 20. Olika typer av återkoppling av information i förvaltning.

Vi har att göra med många aktörer med olika uppgifter, utbildning och språk. Vi har, när det gäller kvalitet, att göra med "svår" information från forskning och utveckling med både "substantiv" och "operativ" inriktning. I arbetet med CIB Master List (utgåva 2, 1972) införde vi begreppet "informationsgitter", jfr bild 21. Gittret avsåg att underlätta transformationen från forskningens uppgifter om externa och interna faktorer vid utveckling av krav på duglighet ("performance") till för praktiskt bruk tillrättalagda uppgifter om viktigare egenskaper hos byggprodukter. Jfr bild 21.

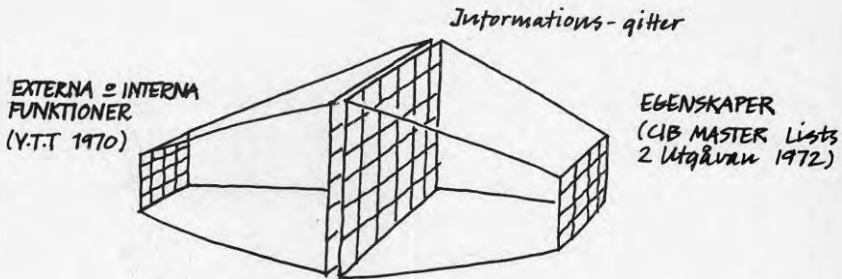


Bild 21. Informationsgitter som samordnar externa och interna faktorer studerade inom V.T.T. Finland och CIB Master Lists egenskaper m m (från arbetet i CIB W 31, omkring 1970)

Kvalitetsbegreppet synes tillhöra både ett meta-plan, på vilket man kan föra generella resonemang om t ex brukandeprocesser och byggprocesser och deras objekt byggnaden, och ett vardagligt jordnära arbetsplan. CIB Master Lists utgåva 2, 1972, är ett exempel på ett meta-system för arrangemang eller kodning av egenskaper hos olika slag av produkter.

För att vi skall kunna hantera kvalitetsbegreppet i byggprocessen tar vi hjälp av modeller, både sådana som uttrycker allmänna teorier, t ex som grund för performance-metodik, och sådana som avbildar byggprocessen och dess objekt, byggnaden.

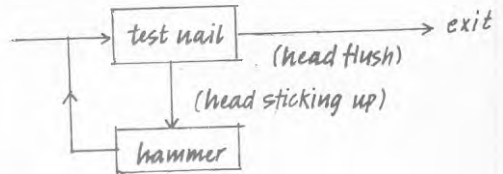
3.3 Modeller och system

Vi möter olika modeller, vilka kan representera olika teorier eller representera olika sätt att tolka samma teori. Några modeller har vi redan mätt. Jag fortsätter med några modeller som ytterligare belyser begreppet kvalitet.

3.3.1 Cybernetiska modeller

Kvalitet bestäms inom de givna förutsättningarna av aktörens, gruppens eller organisationens kontroll. Här är återkoppling av information viktig för att möjliggöra snabba korrigeringar. Avvikelser från planerat resultat konstateras, t ex okulärt, och operationen korrigeras, jfr bild 22a. Denna cybernetiska enhet kan uttryckas mera generellt, 22b, och formaliseras så att ett konstruerat logiskt system kan tillämpas som ett kodningssystem som i sin tur utgör en logisk modell.

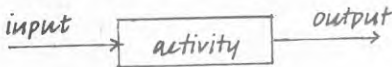
*"The Tote - unit"
testing and operation form
together human behaviour
or activity
(G. A. Miller et al 1960)*



*testing operation testing exit
(from Bindsløv 1983)*

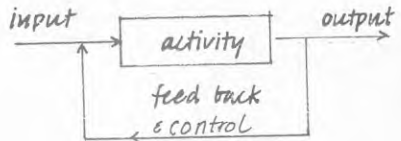
a)

Elementary system



*activity e.g.
concrete roof
tiling, acc. to
CLPI; 1984*

Ditto with feed back loop



b)

c)

Bild 22. Några cybernetiska modeller.

Modeller enligt bild 22 upprepar sig på olika nivåer hos processer, t ex processer i de system som genomför byggandet. Ofta möter vi ett ökande intresse för funktioner (yttre egenskaper) ju högre upp i systemhierarkin vårt intresse sträcker sig. Struktur och funktion tillhör alla systemnivåer, jfr bild 23. Funktionerna kan inte genomföras utan resp. processer och strukturer.

Utveckling av "egenkontroll" för aktören, inom grupper och organisationer kan inspirera till nya typer av arbetsbeskrivningar och instruktioner för arbete, vari t ex maskiner och redskap används, jämte krav på egenskaper hos det material som hanteras.

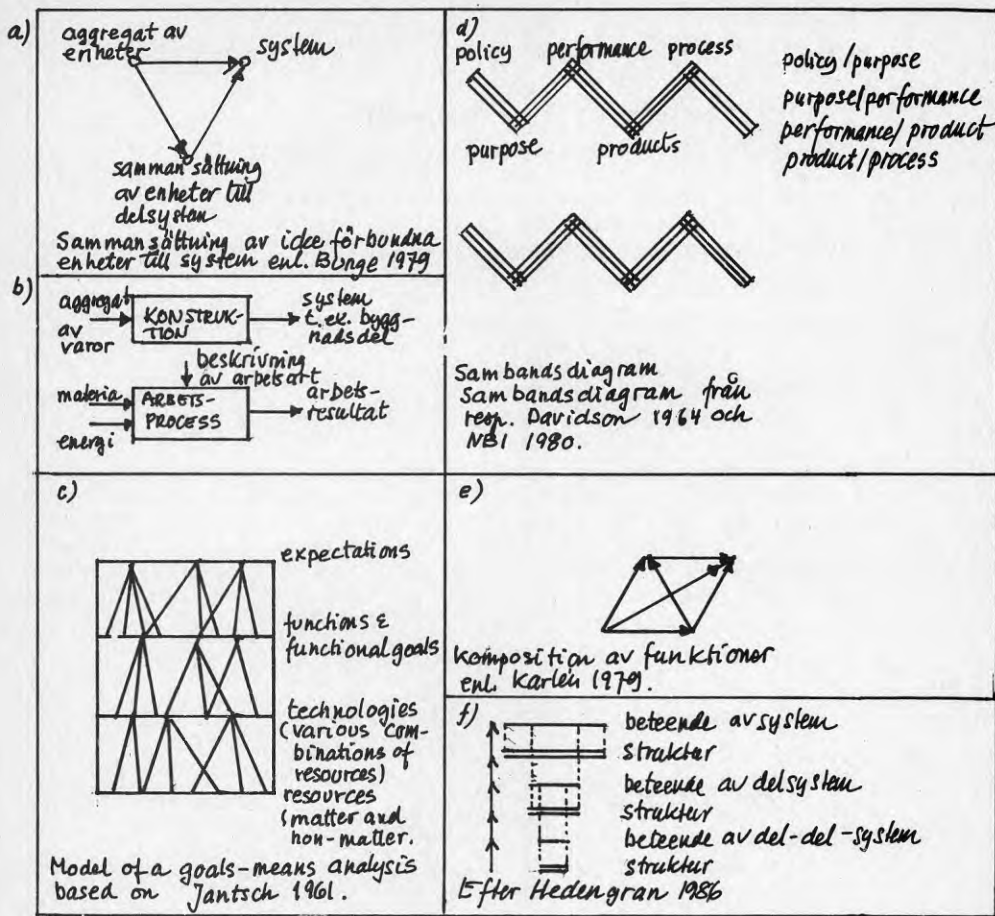


Bild 23. Några modeller som visar representationen av strukturer och funktioner. Härav framgår bl a system- eller monteringsbyggandets karaktär, och hur strukturer, processer och funktioner återspeglas i klassifikations- och kodningssystem

3.3.2 Levande system (sociala system) och deras processer

Aktören (som själv är ett levande konkret system) ingår i en grupp och i en organisation (både en företagsorganisation och en projektorganisation) och är verksam i och genom de processer som genomförs i dessa

system. Detta beskrivs i rapporten Aktuella begreppsdomäner för kvalitets- och egenskapsbestämningar. Levande system och processer i den beskrivs bl a av Miller 1978, Karlén 1979, Samuelson 1983, Ingvar & Sandberg 1985.

Byggprocesser och förvaltningsprocesser omfattar olika faser. Tidiga, mera dynamiska faser är då svårare att beskriva än senare mera statiska faser. Alla faser och deras aktiviteter är av betydelse för kvalitetsbegreppets tillämpning till gagn för resultatet.

3.3.3 Egenskaper och samband avseende objekt (konkreta system) och delsystem på olika systemnivåer

Vi är inte bara intresserade av konkreta system (t ex byggnader, byggnadsdelar) i sig utan även av deras egenskaper och av deras samband eller förbindningar. Egenskaper på olika systemnivåer tillhör "egenskapsfamiljer" men är inte samma. Detta förhållande framgår av CIB rapport 18, 1972, "CIB Master Lists". Matchningen av krav mot tillgängliga egenskaper måste alltså ske på varje aktuell systemnivå för sig, jfr bild 24.

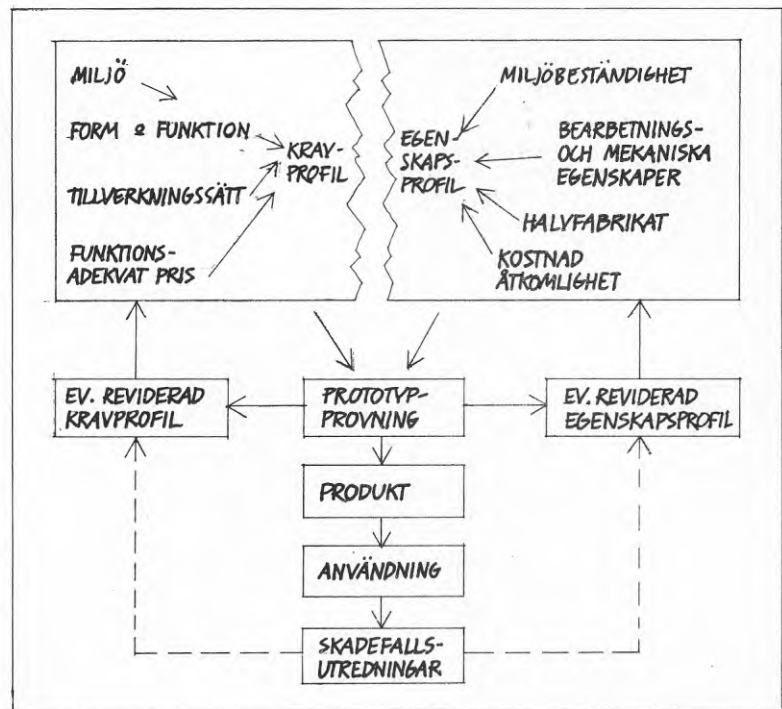


Bild 24. Matchning mellan krav och egenskaper vid materialval. Denna matchning sker på resp. aktuell systemnivå. Bilden hämtad från Östberg 1983, som hänvisar till Fischmeister CTH 1979.

Kriterier för krav och kravuppfyllelse på en nivå måste vara konsistenta med kraven på närmast högre nivå (Mc Donough 1963). Kraven kan uttryckas som strukturella egenskaper och funktionella egenskaper. Tendensen är idag att man skall försöka uttrycka krav avseende funktionella egenskaper för att inte förhindra nya lösningar dvs nya strukturer. I den performance-manual som amerikanska beskrivare (specification writers) utarbetade 1973 angavs ett helt spektrum av specifikationer från den rent föreskrivande (prescriptive) till den rent funktionella, jfr. bild 25.

DEGREES OF PERFORMANCE SPECIFYING

FULL PERFORMANCE

		PERFORMANCE/PREScriptive MIXTURE
Specifying by determinants	A	Total building(s) specified according to human requirements alone, requiring translation into suitable design, subsystems and technical performance requirements.
	B	Total building(s) specified to be developed as subsystems solely according to general statements of performance.
	C	All major components specified as subsystems, with interface required.
	D	Most major components specified as subsystems, with interface required.
	E	Several major assemblies specified in 16 Division format with interface required.
	F	A major assembly specified in 16 Division format as a self contained component.
	G	Prescriptive with overall performance criteria.
Conventional specification	H	Prescriptive with performance criteria.
	J	Total building described in prescriptive terms.

FULL PRESCRIPTIVE

Bild 25. Spektrum av specifikaionstyper enligt en manual för funktionsbeskrivningar presenterad av den amerikanska föreningen för beskrivare (specification writers) 1973.

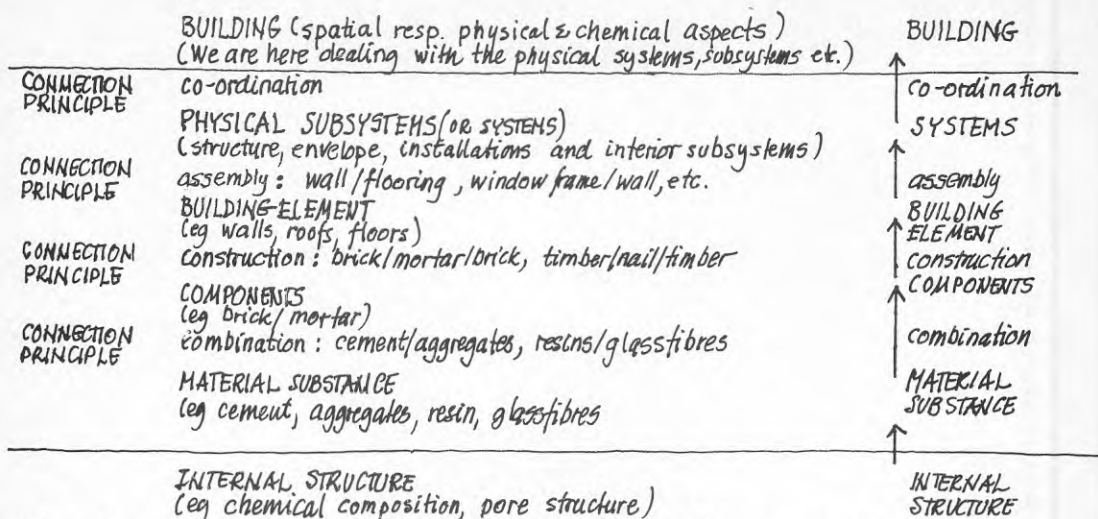
Vi har svårigheter när vi försöker att tillämpa samma indelning av en byggnad, i byggnadsdelar etc, vid kostnadsbestämning som vid egenskaps- och kvalitetsbestämning, eftersom de två bestämningarna ställer olika krav på hur de bör avgränsas vid mätning och på hur data vid respektive typ av bestämning skall kunna sättas samman. Kostnader kräver indelningar som är bra för summering, t ex trädstrukturer och succesiva tvådelningar (dikotomier), medan egenskaper (som kvalitetsbildande faktorer) sätts samman i "klasar" (clusters).

En viktig systemnivå är byggnadsdelar, vilka bl a är de mest tillämpade "informationsbärarna", jfr INFÖR-projektet. Det är intressant att se hur för både kostnads- och kvalitetsbestämning rimliga indelningar, som i det nya svenska förslaget inom BSAB, samlats till en lösning. "Hus 3", (1985) som i ett historiskt perspektiv kan betraktas stå nära den kombination av SfB enligt CIB rapport 22, 1973, och funktionella delsystem enligt ISO 6241. Även andra systemnivåer är viktiga. Om ett dualt samband mellan struktur och process (synkron resp. diakron inriktning) kan tillämpas, jfr bilderna 11 och 12, finns grunder för arbete med en samordning av data och information som gagnar aktörer, grupper och organisationer i deras arbete med kvalitetsssäkring och kvalitetsbestämning

Sneck har vid seminarier i Kvalitet-projektet fäst uppmärksamhet på förbindningar (Sneck talar om "interfaces") mellan objekt på samma systemnivå. Jfr bild 26.

Group of buildings	
Buildings	
Spaces	
Parts of buildings	
Building element interfaces	- walls/foundations, joints between prefabricated wall and horizontal space divider elements, window frames, walls
Building elements	- walls, roofs, floors, foundations
Product interfaces	- bricks/mortars, paints/substrates nails/wood
Products	- bricks, mortars, paints, wall panels, foils, insulation materials
Material interfaces	- cements/aggregates, resins/glass fibres, limes/earth
Materials	- cements, pozzolans, earths, plastics, resins, sands, fibres
Internal structures	- chemical compositions, pore properties, cohesion

Bild 26. Systemnivåer för byggnader (levels of buildings) enligt Sneck (1984).



Notes. Connection principle (connection taken from Bealer 1982) is used instead of interface. Most of the terms used can be found in CIB report 22 (SfB), CIB report 64 (Performance). The levels applied represent a substantive approach, cf picture 9, 10.

Bild 27. En vidareutveckling av bild 26, gjord i Kvalitet-projektet. Jfr rapporten om begrepp.

Vi har ritat om Snecks bild 26 för att markera sambandens särställning som konkreta förbindningar, bild 27.

Det har i många sammanhang angivits som önskvärt, bl a inom utvecklingsarbetet för performance-begreppets tillämpning och i det svenska Munter-projektet (1973) att man borde kunna hantera de resultat av performance-arbetet som innebär jämförelsetal med en standard eller en känd lösning, "performance"-index, så att samma performance-index eller gradering av kvalitetsnivåer kunde tillämpas mer eller mindre automatiskt för alla i ett sammanhang aktuella systemnivåer. T.o.m. CIB Master Lists tredje utgåva lockar till ett sådant betraktelsesätt genom att inte behandla de egenskaper som är berörda separat för de olika systemnivåerna. Man tillämpar där i stället ensartade egenskaper hos produkter på olika systemnivåer. Det är sålunda viktigt att beakta följande konstaterande från Ackoff 1981:

"If each part of a system, considered separately, is made to operate as efficiently as possible, the system as a whole will not operate as effectively as possible". ... "The performance of a system depends more on how its parts interact than on how they act independently of each other."

För att klara av den lämpliga avvägningen av egenskaper hos komponenter, som skall samverka med varandra, behövs en projekteringsinsats, som bl a bör bygga på systemmetodik. Denna typ av avvägning kräver ofta andra modeller av verkligheten än de modeller som behövs för en "endimensionell" kostnadsstyrning.

Vi kan förtydliga framställningen genom exempel på delsystem på olika systemnivåer och exempel på förbindningar mellan objekt:

exempel på delsystem etc

delsystem etc som tjänar direkta mänskliga funktioner, t ex delsystem omfattande utrymmen hygien-system

delsystem av byggnader (som fysiskt system) vilka oftast utgör (eller är sammansatta av) byggnadsdelar med "etablerade funktioner", t ex yttervägg bjälklag.

delsystem av byggnadsdelar eller motsvarande på "konstruktionsnivå", vilka utgörs av konstruktioner eller sammansättningar av få- el. flerfunktionella komponenter. Dessa intresserar sällan brukaren, utom när det är fråga om inredning - och utrustning.

exempel på förbindningar mellan delsystem

samband (förbindningar) genom kommunikationsutrymmen eller kanaler, etc.

förbindningar mellan vägg och bjälklag

förbindningar mellan tegelstenar i murverk, t ex bruksfogar.

Snecks framställning är viktig, då den betonar vikten av förbindningar mellan delsystem, komponenter etc, och då den är starkt knuten till tillämpning av begreppet tjänstduglighet (performance).

3.3.3 Funktionsduglighet/beteende

Det komplex av begrepp som egenskap, attribut, duglighet utgör skall vi inte behandla här. Det diskuteras närmare i rapporten Aktuella begrepps-domäner för kvalitets- och egenskapsbestämningar. Språkbruket växlar dessutom från författare till författare. Vi gör endast en kortfattad introduktion, byggd på bl a Ackoff (1972), Archer (1971), Bealer (1983), Bunge (1977), Heidegger (1967(1962)).

Varje objekt (närmast avses ett föremål, ett konkret, fysiskt system) har ett mycket stort antal egenskaper (oändligt många säger en del). Heidegger definierar ett ting som en bärare av egenskaper. Attribut (önskade attribut hos ett objekt (system)) är ett begrepp som används i projektering ofta som uttryck för något kvalitativt, icke substantiellt, som bidrar till värdet hos föremålet. Beslut vid problemlösning etc. fattas med stöd av uppgifter om egenskaper. Ett föremål äger egenskaper och tilldelas attribut, jfr bild 28.

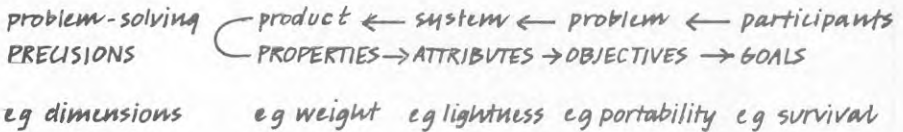
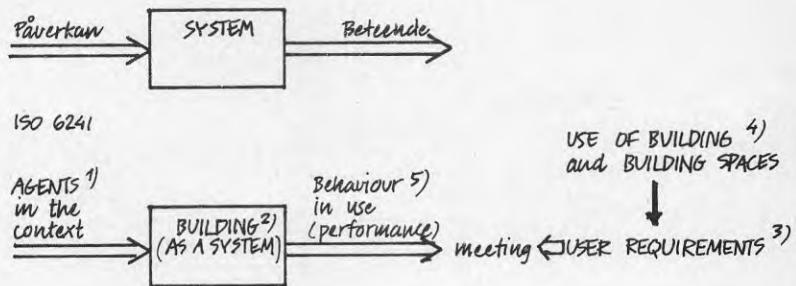


Bild 28 Modell av beslut vid problemlösning i projektering och produktutveckling (enligt Archer 1971). Exemplet avser en resväska.

En aktör har vissa syften med sina aktiviteter, söker att nå ett visst mål. Målbestämningen är en objektivisering, en konkretisering, av syftemål. Målbestämningen hjälper till att precisera och definiera de önskade attributen hos det slutliga resultatet. De beslut som problemlösandet kräver avser avser slutligen substantiella egenskaper. Värdesystem för värdebedömning vid målbedömning, ev specifikation och val av lösning står rimligen utanför en eventuell teknik för automatiserade problemlösningar. (Anm. denna bildtext bygger på Archer 1971 och Bunge 1977)

Attribut och egenskaper betraktas sålunda som kriterier för bedömning och krav inom angiven målbestämning. Kriterierna väljs med utgångspunkt från den slutliga brukarens behov och önskemål, jfr avsnitt 6.3.

Som ett vanligt attribut är funktionsduglighet/tjänstduglighet, "performance". Funktionsduglighet har att göra med vad någon (något) gör och hur väl, hur något beter sig (uppför sig) när det utsätts för påfrestningar när den (det) är i tjänst. Jfr. bilderna 29, 30 och 31.



- 1) tabell
- 2) tabell, överensstämmande med SFB-tabell
- 3) tabell
- 4) tabell, överensstämmande med rekommendationer för SFB
- 5) ordnade enl. CIB Master Lists

Bild 29. Modell av påverkan och beteende i en enkel system-modell och i ISO 6241. Modellen visar sambanden mellan påverkan och beteende samt mellan brukaranvändning och brukarkrav, vilka skall tillgodoses genom byggnadens beteende (behaviour in use, performance).

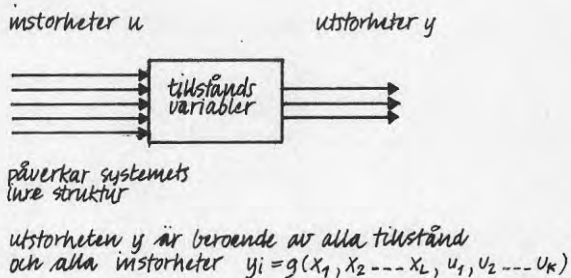
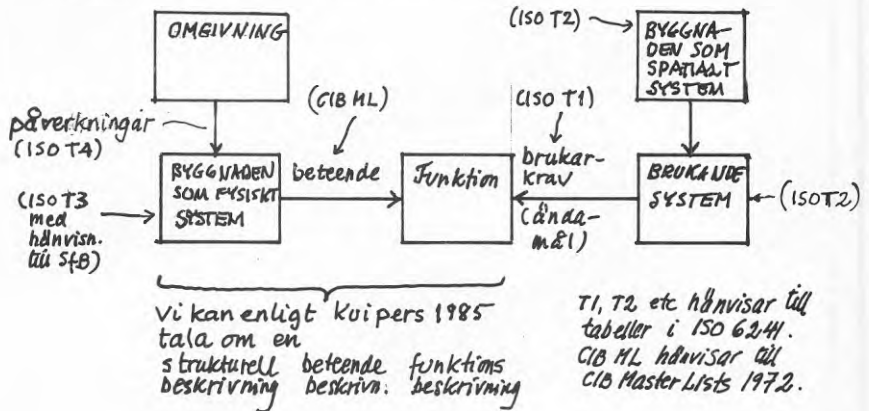


Bild 30. En mera generell modell (enl Gustafsson m fl, 1982) än modell enl. bild 29.

Vi har ofta svårt att hantera funktions- och duglighetsbegrepp. Vi möter bl a duglighetsbegreppet både som "beteende vid användning" och som ett kvantitativt uttryck för funktion (funktionsduglighet), vad ett konkret system gör eller kan göra, dess bidrag till omgivningen eller till systemet, där komponenter gör det möjligt för del-system att fungera mot ett önskat syfte och där delsystem gör motsvarande slags prestationer till systemet i fråga.

Jag har i bild 31 med hjälp av Bobrow 1986, de Kleer 1986 och Kuipers 1986 försökt att fortsätta resonemanget om duglighetsbegreppet från 1983.



En modell som stöd för tillämpning av begreppet "performance" (behavior in use) har utarbetats av ISO,

Detta har skett i samverkan med CIB W52 och W60.

Modellen har överarbetats med hjälp av Kuipers 1985 som behandlar sambanden mellan strukturi, beteende och funktion och särskilda skiljer mellan beteende och funktion. Jfr även Karlén 1983 analys av performance-begreppet i "paper" till CIB 83 Congress.

Standardisering av kvalitetsnivåer kan diskuteras med hjälp av

Bild 31. Samband mellan funktionella och strukturella beskrivningar resp. mellan ett systems beteende och dess funktion. Bilden har utformats bl a på grundval av Bobrow 1986, de Kleer 1986 och Kuipers 1986.

Funktionsduglighet/beteende kan förklaras med hjälp av några modeller vilka har samband med varandra. Se bild 18.

Kvalitets-begreppet befinner sig både över performance-begreppet genom att det i sig samlar flera faktorer och under performance-begreppet genom sin koppling till eftersträvd kvalitetsnivå.

Vi skulle kunna uttrycka hos genom en hypotes-formulering:

En kvalitetsmässig (kvalitetssäker) produktion och utförande, som förutsätter skicklighet, kvalitetsmedvetande och ansvarsmedvetande hos aktörerna möjliggör en sådan byggnad (med sina delar), som beter sig på ett tillfredsställande sätt, när den utsätts för påverkningar genom klimat, nyttolast etc, och svarar genom sin funktionsduglighet och andra egenskaper mot brukarkrav och andra omgivningskrav, så att brukarsystemet och byggnadssystemet blir ett dugligt systempar. Duglighetsbegreppet (performance-begreppet) är ett system-begrepp, vilket inte kvalitets-begreppet är. Jfr. rapporten om begreppssamordning, Karlén 1987.

Detta förutsätter att byggnadsdelar och däri ingående komponenter och material och deras inbördes förbindningar inom den valda sammansättningen (konstruktionen) tillsammans ger en motsvarande duglighet och ett tillfredsställande beteende, samt att underhåll och skötsel på ett planlagt sätt kan kompensera slitning, nötning, fel m m, som en form av kvalitetssäkring.

Detta förutsätter även att funktionskrav och andra krav, t ex uttryckta i duglighets-termer, kan formuleras på operativa plan eller arbetsnivåer, och inte bara på meta-plan resp. professionella praktikerplan. Vi ser här att egenskaper och deras precisering genom provningsförfaranden m m är kriterier för funktionsduglighet. I allmänhet strävar man efter att kunna använda numeriska kriterier. Härvid är inte bara laboratorieprovningar och dylikt accepterbara utan även expertbedömningar och därtill knutna brukarbedömningar. Dessa bedömningar kan betraktas som mätmetoder, om de sker efter särskilda, på förhand fastlagda, regler

Vi kan se duglighet ("performance") som ett sammansatt uttryck för särskilda värdealstrande egenskaper hos en produkt resp. attribut hos ett system. I samband med en bedömning inför beslut kan värdet hos olika lösningar anges med hjälp av duglighet och kostnad.

Det finns samband mellan duglighet och tillförlitlighet, jfr bl a Eastman & Schinnar 1975.

Tillförlitlighet, beständighet och duglighet har starka samband med varandra. De bör beskrivas och tillämpas med tanke härpå. Här kommer man in på begrepp som långvarig duglighet "performance over time".

Tillförlitlighet bedöms och bestäms bl a med utgångspunkt från fel och defekter.

Eastman & Schinnar betraktar funktionsduglighet ("performance") som en funktionell egenskap som definieras med hjälp av tillförlitligheten hos ett system, som fungerar på en "kvalitetsnivå" som sträcker sig från

"såsom ny" till en definierad undre tröskel. För att vidmakthålla en förväntad kvalitetsnivå krävs så underhåll (maintenance), dvs handlingar vidtagna för att öka dugligheten/effekten hos systemparet "byggnad-omgivning.

Eastman & Schinnar definierar byggnaden och dess omgivning så här:

"A building shall be defined as a collection of hierarchially organized systems. A system is any set of components for which a specific performance or function can be postulated. Systems, of course, may be composed of numerous subsystems. No restriction is placed on their hierarchical organization. Thus one building component may belong to several systems. In general, systems are defined by a one-to-one mapping of functions onto forms that affect the function. This is quite natural since any performance function precisely defines the system components and their relations. The environment of any system is its complement in the universe.

Thus the environment of a system includes other systems, the people who use the building, the site and the climate. Because of our focus, then, our definitions are the reverse of those normally used in environmental design; that is, the users are the environment of our system".

När det gäller avvägningar mellan funktionskrav, som ju avser yttre egenskaper hos ett objekt - och ännu mera begränsat endast sådana yttre egenskaper som avser byggnadens resp. byggnadsdelens och komponentens beteende - kan byggnaden, byggnadsdelen etc. betraktas som en svart låda (black box), för vars innehåll man inte är intresserad. När det gäller mera specificerade egenskapskrav och den inre "mekanismen" är man t o m intresserad av helt genomskinliga lådor. Hela sortimentet av lådor, från de svarta till de genomskinliga, används och kombineras, jfr Karlén 1979, och bild 25, bl a vid tillämpning av de olika stegen i en projekteringsprocess, jfr bl a den beskrivningsmodell som utvecklats inom Praktiserande Arkitekters Råd och Danske Arkitekters Landsforbund i Danmark. (Se bl a rapporten Information och Kvalitet).

3.3.4 Utformning, konstruktion och projektering ("design")

Vi måste vara medvetna om att vår kunskap om vår omgivning bestäms av vad vi kan observera, av lagbundenheten i de observationer vi gör och av de teorier som kan förklara lagbundenheten samt hjälpa oss att förutsäga vad som kommer att ske med viss sannolikhet samt

att bygga en teorigrund till vår teknik (detta innebär teknisk rationalitet).

När det gäller att hantera dessa uppgifter är det angeläget att hålla isär ett antal erfarenhets-områden eller vetenskapliga områden med sina teori-domäner. Erfarenhetsområdena kan enligt Le Shan & Margenau karakteriseras och benämnas genom: "mycket små företeelser", "synligt och mänskligt hanterbart", "mycket stora eller snabba företeelser", "enheter som har meningsfullt beteende" (ej betingat beteende) och "företeelser i människans inre liv". I bild 15 visas hur de nämnda företeelserna kan studeras inom ramen för ett rationellt synsätt.

REALM OPERATION	VERY SMALL	SEE- TOUCH	VERY BIG OR FAST	MEANINGFUL UNITS OF BEHAVIOUR	INNER LIFE
QUANTIFICATION	yes	yes	yes	yes	no
EVENTS CALLED CAUSE AND EFFECT (SPECIFIC PREDICTABILITY)	no	yes	yes	no	no
MECHANICAL MODEL APPLICABLE (ENTITIES CAN BE VISUALIZED)	no	yes	no	no	no

INOM OLIKA VETENSKAPSOMRÅDEN (REALMS OF SCIENCE) ELLER ERFARENHETSOMRÅDEN (REALMS OF EXPERIENCE), DE SENARE ÅSKÅDLIGGJORDA I TABELLEN FÅRIS OLIKA "PARADIGM". MAN MÅSTE DÄRFÖR VID PRODUKT UTVECKLING SOM SKER INOM "VERY SMALL" OCH "SEE TOUCH" OMRÅDEN OCH PROJEKTERING SOM TEX SKER INOM "SEE-TOUCH" OCH "MEANINGFUL UNITS OF BEHAVIOUR" BETÄNKA DETTA.

Bild 32. Sätt att hantera observationer och data inom olika erfarenhetsområden. (enligt Le Shan & Margenau, 1983).

Vi har markerat "klyftor" mellan olika erfarenhetsområden som visat sig i projekteringsarbete.

I området för "mycket små företeelser" sker studium av materialens inre struktur, t ex vid produktutveckling.

Brukandet som hänger samman med mänskliga beteenden observeras på annat sätt än ett bygnadsverk.

Likaväl som det är viktigt att vi försöker stödja och förbättra den teoribildning som vi har och är en förutsättning för "teknisk rationalitet", lika viktigt är det att vi utvecklar planering, projektering och utformning, till ett mänskligt verksamhets- och forskningsområde som hjälper oss att tillämpa det här presenterade vidare kvalitetsbegreppet.

Projektering, kvalitetsbestämning och liknande aktiviteter talar om hurudan världen bör vara, och har, för att hänvisa till Harald Ofstad, Expressen 1985-03-11, en karaktär av etiska uppgifter. (Etikens uppgift är att tala om hurudan världen bör vara, och inte om hur världen är.) Denna etiska dimension blir än mera uppenbar om vi betänker att dessa aktiviteter oftast utföres av den yrkesutövande fackmannen för andra personer.

I "kvalitet" ligger att man gör så gott man kan och att man utvecklar sin kunskap och skicklighet så att man kan göra bättre. Det gäller då att inte bli dogmatisk och att inte arbeta med stelnade former, vare sig de kommer från vetenskapens eller etikens värld, två världar som enligt Ofstad inte ligger så långt från varandra.

I en uppsats av Schwarz 1978 om teknik och etik visas på samband mellan yrkesetik och kvalitet.

Cirkeln sluts genom Ofstads artikel som bla diskuterar samband mellan etik och vetenskap. Ofstad säger bl a:

"Såväl ett vetenskapligt som ett etiskt system bygger på förutsättningar som inte är bevisade. Ett vetenskapligt system kan emellertid kontrolleras genom iakttagelser. Iakttagelserna bygger visserligen i sin tur på teorier, men vi har inte någon liknande iakttagelsekontroll inom etiken. Å andra sidan kan vi inte härleda en teori från en grupp iakttagelseutsagor.

En forskare som ska välja mellan olika teorier måste träffa sitt avgörande på grundval av värderingar, som i sin tur bygger på en avvägning av skäl för och emot. Jämför vi etik och vetenskap på detta sätt, blir skillnaden en gradskillnad".

Jfr även Le Shan & Margenau (1983).

Kvalitativa och kvantitativa ansatser inom forskning och teknologi av intresse för kvalitetsbestämning och kvalitetssäkring ställer etiska krav på forsknings- och utvecklingsarbete och på den praktiska tillämpningen. Även om man, som bild 28 visar, alltid till slut i en kvalitetsbestämning kommer till egenskaper och egenskapsvärden, representerade av kvantitativa uttryck, vilka utgör en pålitlig grund att stå på, om man har giltiga och tillfredsställande provningsmetoder, måste många beslut fattas med utgångspunkt från kvalitativa bedömningar, tex byggda på nyckeltal för funktionsduglighet ("performance-index"). För att motverka en onödigt komplexitet och omfattande pappersexercis i fysiska, normala beslutssituationer försöker man kombinera de krav som ges i regelsystem med certifiering. Kvalitet, förtroende och ansvar hänger samman. Ett ostridigt ansvar gäller tillförlitlighet hos information (jfr bl a rapporten Information och

kvalitet) och då inte minst den information som avser kvalitetsbestämning och kvalitetssäkring.

4. HUR MÖTER VI KVALITET I DAG

Vi möter kvalitet i definitioner, varav flertalet synes härstamma från Europeiska Organisationen för Kvalitetsstyrning (EOQC).

Ett exempel är definitionen av kvalitet, som förts vidare bl a genom t ex British Standard BS 4478: The totality of features and characteristics of a product or service that bear on its ability to satisfy a given need.

Kvalitet för en produkt preciseras i en specifikation. Denna kan enligt samma BS omfatta bl a.: The document that prescribes in detail the requirements with which the product or service has to comply.

I detta kapitel ger jag några exempel på hur vi möter kvalitetsbegreppet i praktisk byggnads- och förvaltningsverksamhet i dag.

4.1 Hänvisningar till kvalitet.

I beskrivningar av byggnader, i mängdförteckningar, på ritningar finner vi korta hänvisningar till kvalitet. Dessa kan ha formen av:

ett mer eller mindre formaliserat uttryck för kvalitet, t ex Btg K 40

en kod som avänds t ex av en branschförening, t ex Typbeteckning AKKJ,

en hänvisning till en svensk, nordisk eller internationell standard (SS, INSTA, ISO) (t ex ISO 6241)

en hänvisning till en post i några AMA-publikation etc t ex X 2. 25387 Minnesluckor.

Fordringsklasser

Vi möter en klassificering av fordringar (krav) på egenskaper, jfr t ex SMS 2222. Toleranser vid klassificering av fordringar. 1977.

Häri sägs bl a:

"Klassificeringens ändamål är att förmedla och bevara kunskap om egenskapsfordringars betydelse för produktfunktionen. Begreppet produktfunktion innefattar utöver huvudfunktioner även personsäkerhet och laguppfyllelse, monterbarhet, utbytbarhet, tillförlitlighet, hanterbarhet, utseende etc."

"Standarden kan tillämpas på fordringar angivna på ritning och i annat tillverkningsunderlag oavsett om de är uttryckta med mått eller på annat sätt. Fordringar kan vara angivna t.ex. med basmått och gränsmått, med förklarande text eller med hänvisning till likare."

SMS-standarderna innehåller 4 fordringsklasser, definierade med utgångspunkt från "de följder som en avvikelser från den angivna fordran kan få".

Fordringsklassens karaktär kan kortfattat uttryckas så här:

- | | |
|------------------|---|
| Fordringsklass 1 | avgörande att fordran innehålls för att lagbestämmelser eller personsäkerhetskrav skall uppfyllas |
| 2 | egenskapsfordran för vilken det är kritiskt för produktionen om fordran ej uppfylls |
| 3 | egenskapsfordran för vilken det är påtaglig risk för störd produktfunktion om fordran ej uppfylls |
| 4 | egenskapsfordran för vilken det är liten risk för störd produktfunktion om fordran ej uppfylls |

Fordringsklasserna avser alltså egenskaper av betydelse för en produkts funktion.

Sort och kvalitet

Vi möter sort och kvalitet.

K E Thelning (KTH Nytt 6, 1981) behandlar den av TNC rekommenderade skillnaden mellan sort och kvalitet.

När man talar om t ex potatis är sorten Magnum Bonum, och kvaliteten är "prima" eller "ordinär" eller "osorterad".

Motsvarande gäller stål. Vi återger Thelnings resonemang i valda delar.

"Man tar reda på vilka primära egenskaper man måste ha, vanligtvis främst hållfasthetsegenskaper. Det är ett täckord för flera egenskaper som i de allra flesta fall leder fram till en stålsort med en bestämd kemisk sammansättning. Sorten definieras alltså med kemisk sammansättning som ger vissa primära egenskaper. I vissa fall gäller definitionen endast hållfasthetsegenskaperna. Nästa steg är att välja kvalitet och det steget är minst lika viktigt".

"Det är först genom den rätta kombinationen av stålsort och stålqualität, med efterföljande riktig tillverkning och värmebehandling, som man kan få en ekonomisk optimering vid tillverkningen av sin produkt. Manskall inte ställa högre kvalitetskrav på stålet än vad produkten kräver. Man måste nämligen vara beredd att betala för kvalitet. I bästa fall betalar man ju åt-minstone priset för stålsorten.

Att rätt stålsort skall levereras, när kunden väl har bestämt sig, det är minimikrav. Däremot kan det vara svårt dels att definiera den rätta kvalitetsnivån, dels att kontrollera att stålet verkligen fyller de önskade kraven. När kunden har fått ett stål som i alla avseenden uppfyller ställda krav, då har han också fått rätt kvalitet.

Kvalitetsdefinitioner:

rätt kvalitet = samtliga kvalitetskrav uppfylls

hög kvalitet = höga eller stränga kvalitetskrav uppfylls

låg kvalitet = endast låga kvalitetskrav uppfylls

Kvalitet = kravuppfyllelse?"

Så långt stål och potatis. I båda fallen tillämpas en kravspecifikation.

4.2 Mönster för "kvalitetsdokument"

I kvalitetsprojektet har vi studerat rekommendationer för kvalitetsmanualer i den mekaniska industrin. De visade sig följa samma mönster. De behandlade bl a kvalitetssäkring och -kontroll, processen, produktens kvalitet samt organisation. Jfr bild 33.

	ORGANISATION	KVALITETS-SÄKRING & -KONTROLL	PROCESSEN	PRODUKTENS KVALITET
0 POLICY-VITALANDEN		X		
1 KVALITETSYSTEMET & KVALITETSMANUALEN		X		
2 ORGANISATION	X			
3 KVALITETSUPPFÖLJNING & KVALITETSREVISION		X		
4 DOKUMENTATION		X		
5 PLANERING		X		
6 UTVECKLING OCH KONSTRUKTION			X	
7 INKÖP			X	
8 TILLVERKNING			X	
9 HANTERING, IDENTIFIERING, LAGRING			X	
10 KONTROLL OCH PROVNING (INOM KONTROLLPLAN)		X	X	X
11 KORRIGERANDE ÅTBÄRDER	X	X	X	X

Bild 33. En sammanställning av innehållet i industrins kvalitetsdokument enligt de rekommendationer som givits

4.3 Funktion, funktionsduglighet, prestanda, användningsegenskaper

Vi möter kvalitet genom begrepp som funktionsduglighet etc, jfr rubriken. Det svenska och även nordiska arbetet med egenskapsredovisningar (ER) för i första hand byggvaror av olika slag, var ett steg framåt för redovisning av användningsegenskaper och funktionsduglighet. ER-dokumentet var avsedda att användas av byggfackmän. Ett av de bestående resultaten av ER-projektet var CIB Master Lists of Properties (1964, 1972, 1984), vilken utvecklades under förberedelsearbetet för ER och vidareutvecklades i samverkan med den engelska Building Research Station, innan det internationella arbetet tog vid i arbetskommission W 31.

Bestämmelser tillämnar i ökad utsträckning funktionskrav. Dessa kompletteras med exempel på tekniska lösningar, som bedöms uppfylla kraven, eller med certifiering av produkter och av det aktuella produktionssystemet, jfr t ex tygodkännanden jämte dess kringverksamheter. Inom ECE Housing Committee arbetar man med internationell harmonisering av byggnadsbestämmelser, vari bl a behandlas uppställning (disposition) av bestämmelserna (bl a klassifikation av de produkter i byggandet som vi finner bland de varor, konstruktioner, byggnadsdelar och byggnader man är intresserad av) och kravnivåer m m vid tillämpning av funktionskrav i bestämmelserna.

Parallellt med dessa strävanden till funktionskrav finns strävanden från statliga och kommunala organ att ange kvalitetskrav och funktionskrav som kvantifierade krav avseende egenskaper. Jfr avsnitt 3.3.3.

4.4 Överbryggande av klyftor mellan teori och praktik

Det finns klyftor mellan teori och praktik när det gäller forskning och tillämpning av forskningsresultat avseende kvalitetsbildande faktorer som t ex beständighet. Vid en RILEM-CIB-ASTM-konferens 1984 i Otnäs, Finland, diskuterades dessa klyftor såsom allvarliga hinder för att förbättra beständighet och livslängd hos byggnader. Härvid påpekade I. Karlén att man från forsknings- och teori-sidan inte skall nöja sig med att avvakta förståelse och handling från praktiksidan. Detta påpekande styrktes av en hänvisning till ett uttalande från två matematiker. Häri konstaterades att den klyfta som finns mellan experimentalister och teoretiker inom matematiken bör överbryggas, och då i första hand på initiativ av teoretikerna.

4.5 Kvalitetscirklar

Vi har alltid en verklighet att söka oss till och vi har alltid individen, personen, i denna verklighet att gå ut ifrån. Detta skildras på ett bra sätt i en arti-

kel "Kvalitet i högsätet. Ledstjärnan för kvalitetscirkeln" i tidskriften Aktuellt måleri, nov. 1983.

Artikeln talar bl a om problem, problemlösning och teknik för problemlösning. Jag återger därur. Jfr även bild 34.

"Kvalitet i ett måleriföretags åtagande är självfallet en fråga om slutresultatet - den målade ytan. Men därmed är inte kvalitetsbegreppet uttömt. Utan hänsyn till tid och kostnader kan man uppfylla vilka kvalitetskrav som helst. En helt verklighetsfrämmande förutsättning för ett måleriföretag, som alltid har kostnadskonkurrens och leveranstid att matcha."

"Om vi vidgar vårt kvalitetsbegrepp till att inte bara bli en fråga om slutproduktkvalitet utan kvalitet i alla avseenden får vi ett utvecklingstema som är mycket starkt.

Med kvalitet som ledstjärna kan vi genom en ny kvalitetssyn hos alla öka produktiviteten. Gör rätt från början är onekligen effektivitetsfrämjande. Men det är också fråga om ett grundläggande synsätt att:

- högre kvalitet inte uppnås med mera kontroll
- högre kvalitet måste åstadkommas i varje arbetsmoment i målerijobbet
- kvalitet är en uppgift för varje anställd, vilken uppgift han/hon än har
- kvalitet är en samarbetsuppgift"

I presentationer av japanska kvalitets-cirklar anges att kvalitetsbegreppet och dess tillämpning utgör ett förhållningssätt och ett kvalitetsmedvetande som gäller många aktörer. Kvalitetscirklarna ingår i ett integrerat kvalitetsstyrnings-system ända upp i företagstoppen. Systemet anges bygga på att alla anställda i ett företag tar på sig ett medansvar för att planlägga, kontrollera och korrigera sitt eget arbete. (Jfr notis i Berlingske Tidende 1985-03-12).

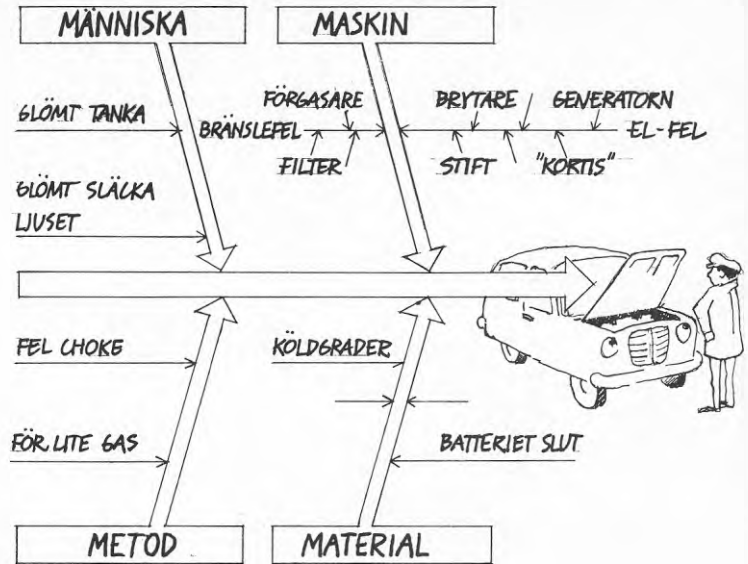


Bild 34. En orsak-verkan modell som exempel på procedur för problemlösning i kvalitetscirkelarbeta. (från Aktuellt Måleri, nov. 1983)

4.7 Kvalitetspolicy, kvalitetssäkring och kvalitetsstyrning

"I kvalitet-projektet har vi arbetat bl a med program för "kvalitetspolicy" och för "kvalitetsadministration" (kvalitetsstyrning). Policyn får stå för generella och allmänna synsätt på kvalitet och kvalitetssäkring. Administrationen (styrningen) av kvalitet ligger närmare projekt- och situationsinriktade synsätt och får behandlas tillsammans med de problem som möter i vardagens verklighet. Båda avser företag som producerar produkter eller tjänster. Av bilder 37 och 38 framgår att det finns flera typer av administration (el.styrning) jfr den vertikala axeln, bl a informationsadministration, kvalitetsadministration, ekonomisk administration, projektadministration. Asplund & Danielson (1986) talar om de för entreprenörerna allt viktigare kapitaladministration, personaladministration, materialadministration och informationsadministration.

Kvalitetssäkring kan betraktas som ett mål för kvalitetssträvanden.

Kvalitetssäkring (Quality Assurance, QA) är enligt

BS 5882:1980: alla planerade och systematiskt genomförda handlingar som är nödvändiga för att ge en fullgod tillit till att vidkommande strukturer, system och komponenter uppträder på ett tillfredsställande sätt, när de fullgör sina uppgifter. (jfr bild 35).

Kvalitetssäkring är förbunden med specifikation som beskriver kraven.

För att åstadkomma vad specifikationen begär av en produktion och en produkt kan en del av tillverkarens organisation fungera som ett kvalitetssystem, jfr bild 36. Efter angivna mål och inom ramen för en policy styrs de processer som behövs för att åstadkomma specificerad kvalitet. För att tillgodose krav i drifts- och brukande-skedet är för detta skede angelägna funktions- eller duglighetsinriktade specifikationer viktiga instrument.

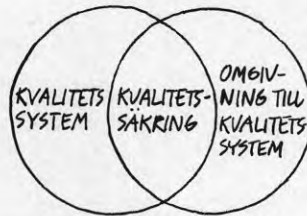


Bild 35. Kvalitetssäkring som ett snitt av kvalitetssystem och dess omgivning.

Kvalitetspolicy kan ses som ett vidare begrepp än kvalitetssäkring, kanske närmast svarande mot en strategi för kvalitetssäkring. I många sammanhang är policybegreppet begränsat till det enskilda företaget. Strategin för kvalitetssäkring ligger närmare den allmänna ansatsen "aktiv kvalitet" än kvalitetssäkring i sig gör.

I kvalitetsprojektet har vi mött många faktorer som påverkar och påverkas av strategin för kvalitetssäkring bl a

möjligheten att tillämpa en helhetssyn på den kompletta byggprocessen

tillämpbarheten av någon teori, t ex systemteori, för att beskriva och diskutera (bl a med hjälp av modeller) byggprocesserna och deras objekt, strukturella och funktionella egenskaper etc

möjligheten att sammanlänka kvalitetsstyrning i byggprocessen med en effektiv skedes- och fasindelning av processen (om möjligt oberoende av de ofta mycket varierande upphandlingsformerna) och med därtill knutna ansvarstaganden

möjligheten att åskådliggöra de kvalitetspåverkande faktorerna och deras samband och att kunna visa på orsak-verkan-samband och andra viktiga samband.

Många av de förhoppningar och planer som finns eller kommer att utvecklas är beroende av att vi kan kommunicera, vilket i den situation vi har i dag i byggandet innebär att en förbättrad begreppsamordning är mycket viktig.

Ett s k kvalitetssystem hade i en tidig utformning en uppbyggnad enl bild 36.

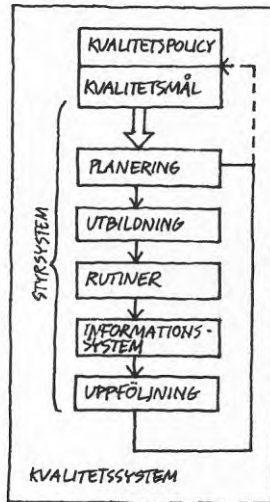


Bild 36. Kvalitetssystem (enl J K Krook, Verkstäderna okt 1971).

5. KVALITETSPROBLEM OCH PROBLEMOMRADEN

I kapitlen 3 och 4 har jag visat exempel på mångsidigheten hos kvalitetsbegreppet, såsom jag uppfattat det i tidigare verksamheter och projekt och i samband med den i ett förprojekt till Kvalitet projektet utarbetade Kunskapsöversikten jämte Teoretiska Kommentarer.

Genom fallstudier och andra studier har jag försökt att ställa samman vad som i praktiken betraktas som problem avseende kvalitet och kvalitetsbestämningar och som hinder för kvalitetsfrämjande åtgärder

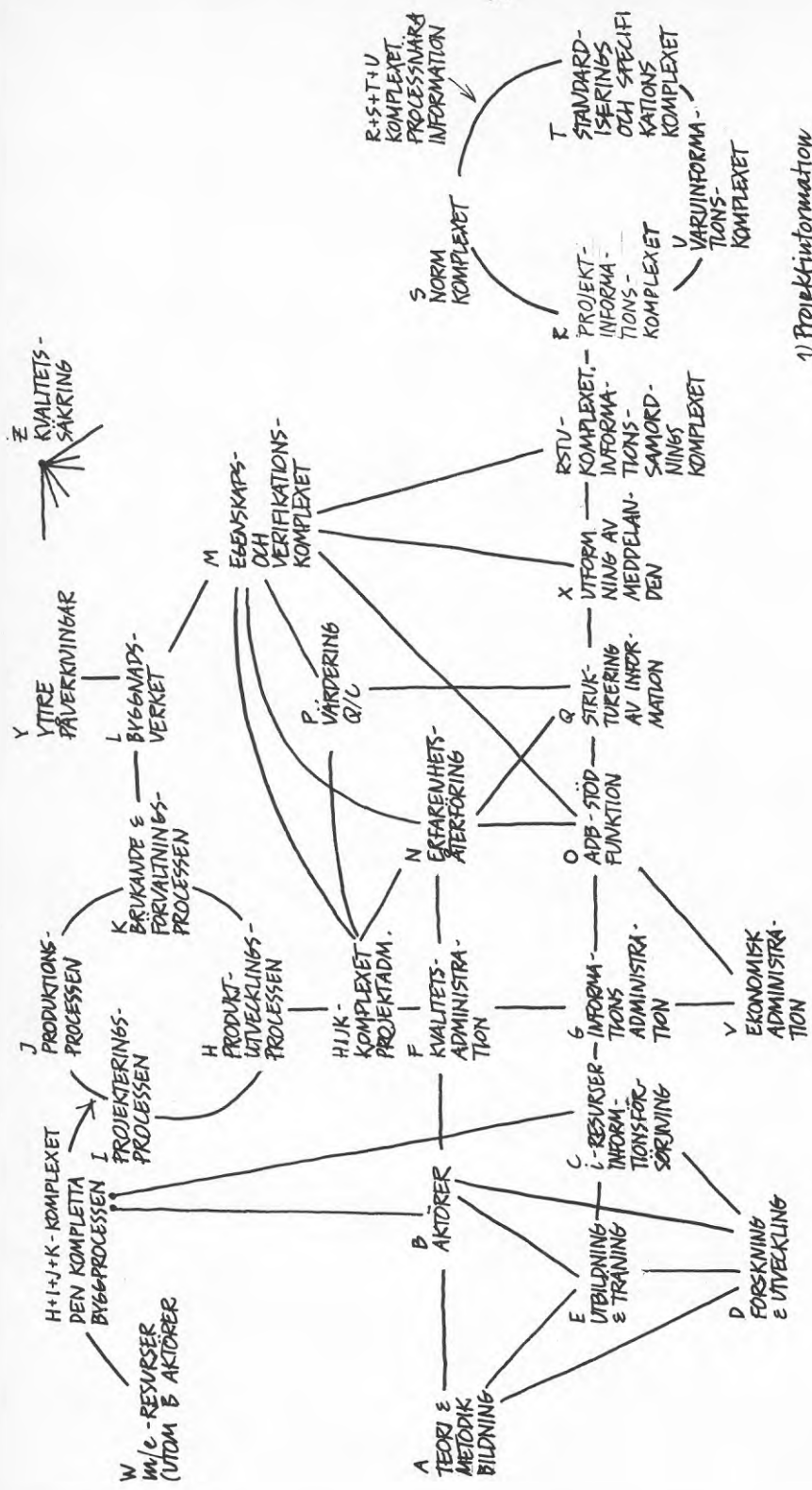
Fallstudierna behandlas i en särskild arbetsrapport. Fallstudierna utgick från två frågor:

- Fråga 1 Vilka förhållanden försvårar i dag utformning och användning av egenskaps- och resp. kvalitetsbestämningar etc, och hur har man i de studerade fallen försökt att samordna sin information för att möta svårigheterna?
- Fråga 2 Vilka är skillnaderna mellan de metoder och regler som tillämpas i de studerade fallen och de provisoriskt uppställda metoderna och reglerna för egenskaps- och kvalitetsbestämningar?

Parallella studier omfattade bl a processmodeller, projekteringsförlopp och ADB-stöd. De beskrivs bl a genom kvalitetsprojektets sex seminarier.

Vi kartlade i en probleminventering ca 60 problem, vilka bedömdes inom projektet och dess refererensgrupp med hjälp av systematiska analyser. Vi ordnade dessa problem efter en i projektet utarbetad begreppsmodell, som tjänade som stomme till en "problemkarta" över aktuella problemområden. "Problemkartans" slutliga utformning framgår av bild 37.

"Problemkartan" som sålunda succesivt utarbetats under projektet har även beskrivits som en hypotes med en första version, jfr avsnitt 3.3.3 och en andra version som följer. Denna andra version har påverkats av ansatsen Aktiv kvalitet, jfr kapitel 6.



1) Projektinformation och projektkonten allmän information

Bild 37. Reviderad problemarta, december 1984.

Vi har delat upp "problemkartan" i ett antal fält, så att varje fält består av problemområden, vars behandling lämpligen kan bygga på samma teorigrund (teorigemenskap). Jfr bild 38

	Fält nr
"Människan-aktören"	1
"Processen"	2
"Teori, forskning, utbildning, allmän informationsförsörjning"	3
"Teori och Forskning"	4 (del av 3)
"Kvalitetsbestämning"	5
"Administration & Information"	6
"Processnära information"	7 (del av 6)

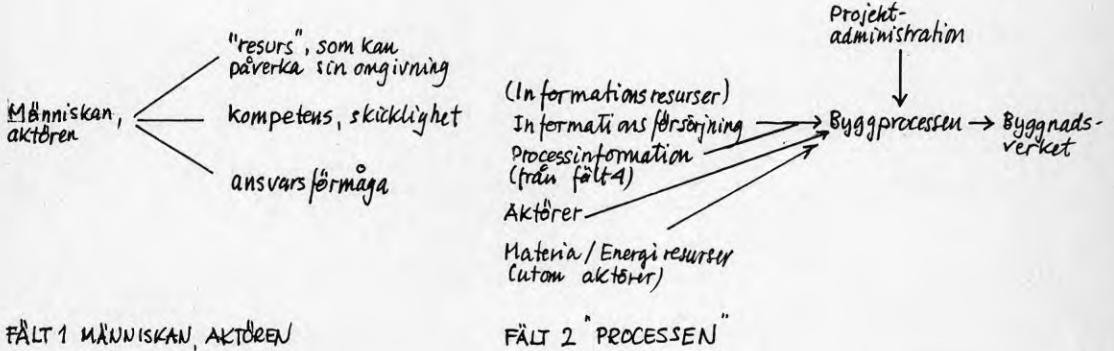
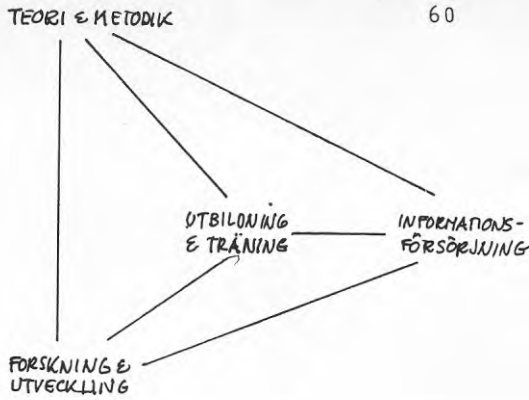
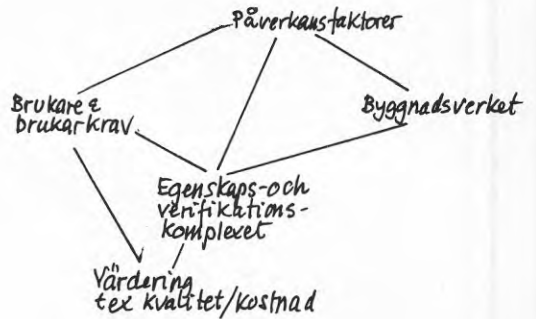


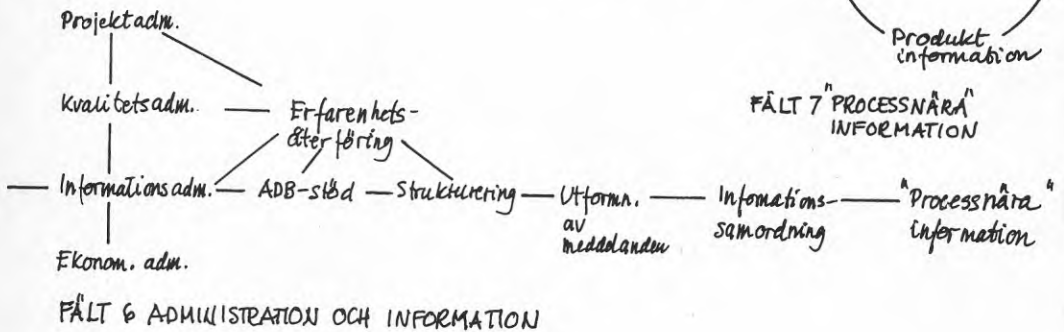
Bild 38a Fält 1 och 2.



FÄLT 3 "KUNSKAPS KOMPLEKET"
 VARI INGRÄR FÄLT 4 SOM
 INNEHÅLLER TEORI METODIK
 SAMT FORSKNING & UTVECKLING



FÄLT 5 KVALITETS BESTÄMNING



FÄLT 6 ADMINISTRATION OCH INFORMATION

FÄLT 7 "PROCESSNÄRA" INFORMATION

Bild 38b. Fält 3, 4, 5, 6 och 7.

Probleminventeringen och den parallellt utvecklade problemstrukturen kan betraktas som ett organiskt sätt att skaffa och vidmakthålla en operationellt tillämpningsbar överblick av hela problem-fältet.

Även om arbetet inriktas på vissa problem-områden, som av olika skäl prioriterats, är det viktigt för den som arbetar med kvalitetsfrågor inom byggeriet att ha en överblick av hela fältet, vilket modellen möjliggör.

Med hjälp av problem-struktureringen har vi även kunnat beskriva olika insatser betr byggnadskvalitet, bl a forskningsinsatser som genomförts eller pågår i Norden, jfr en särskild arbetsrapport.

Modellen enl bild 30, som även kan ses som en begreppsmodell (konceptuell modell), kan uttryckas i ord som en hypotes avseende kvalitetsbestämning och kvalitetssäkring.

Det stöd avseende information och kvalitet (kvalitetsbestämning (QD) och kvalitetssäkring (QA)) som ges till den kompletta byggprocessen och till de processdokument (projektdokument) som erfordras för processens planering, genomförande och kontroll (uppföljning, återkoppling), jämte tillhörande regelsystem är kritiskt beroende av:

väl fungerande informationsbehandlande processer och administration, även av information inom ramen för en kvalitetspolicy och en ekonomisk förvaltning av tillgängliga resurser

kunskap om egenskaper, kvaliteter och samband avseende objekt och hur de uttrycks och verifieras, då denna kunskap är väsentlig för bestämning av kvalitet och egenskaper hos byggnadsobjektet (och dess delsystem, komponenter etc) och för värdering av kvalitet/kostnad(Q/C).

Aktörer i processen är för sin kvalitetsbestämning (QD) och kvalitetssäkring (QA) beroende av de olika i modellen beskrivna faktorerna och deras inbördes samband och kan direkt eller indirekt nyttiggöra kunskap om dem. Aktörerna är även beroende av och kan dra nytta av teori & metodikbildning, forskning & utveckling samt av därpå byggd utbildning och allmän informationsförsörjning.

Teoribildning och forskning kan verka som generatorer för de hypoteser etc och metoder som behövs för att angripa och lösa problem och som motorer för att vidmakthålla och punktvis vidareutveckla kunskap och slå vakt om rimliga

kunskapsnivåer och om en handlingsberedskap, så att humana, tekniska, ekonomiska, sociala och "logiska" krav kan tillgodoses.

I överensstämmelse med projektets utveckling med ansatsen aktiv kvalitet har vi ändrat hypotes (1) enl. ovan, till en hypotes 2. Hypotesen 2 återges i avsnitt 6.2.

Vi har gått igenom alla problemområden med sina typiska problem, och ordnat upp dem efter de operativa teorifälten 1-8 enligt ovan. Därvid har vi försökt att bedöma aktuellt kunskapsläge, framkomlighet, hinder, och behov av FoU-projekt. Vi har även bedömt ev. intresse från olika institutioner m fl för arbetsinsatsen betr. de kartlagda problemen. Denna slutliga probleminventering kommenteras i rapporten Kvalitets- och egenskapsbestämningar.

Huvuddelen av arbetet i projektet har avsett:

problem-komplexen: den kompletta byggprocessen (HIJK) med den därmed sammanhängande projektinformation (RSTU) egenskaps- och valideringskomplexet (M)

problemområdet: ADB-stöd (O)

problem-axlarna: "administrationsaxeln" (HFGV)
"informationsaxeln" (ECGOQR (STU))

Dessa axlar har stor betydelse för kvalitetsbestämning och för planering, genomförande och kontroll av kvalitetssäkring

I vår modell har vi satt aktören "i centrum". Vi har konstaterat att och hur hans "teori-intresse" (se kapitel 6) kan och bör förstärkas för att öka möjligheten att söka kvalitet och bestämma kvalitet och att genomföra och kontrollera kvalitet, bl a genom den individuella kontrollen och korrigeringen av handlingar.

Vi har sålunda velat finna former för att stödja och stärka aktörens eget kvalitetsmedvetande som ett alternativ till att öka regelsystemen utanför aktören. En ökning av externa regelsystem kan på kort sikt ha stor betydelse. På lång sikt kan verkan bli annorlunda, eftersom aktören då kan uppleva sig själv vara ett redskap inom ett regelsystem. Vår ansats innebär en strävan mot metoder för kvalitetssäkring där aktören lättare kan se regelsystemen som sina redskap att förverkliga kvalitet.

Probleminventeringen och studier grundade på denna bekräftade kvalitetsbegreppets mångsidighet, och dess samband med många teoridomäner och vetenskapsområden.

För ett allmänt begreppsmässigt sammanhang med gängse utveckling, tillämpning och standardisering av kvalitetsbegrepp (genom bl a kvalitetsorganisationer som SFK och standardiseringsorgan som BST och SIS) har vi tillämpat de gängse begreppen kvalitetssäkring och kvalitetsstyrning.

Det kan synas vara en komplicerad bild vi ger. Men vi har byggt på den kunskap vi samlat i projektet och försökt att behandla den systematiskt för att kunna få ett grepp över ämnesområdet som en bakgrund till behandling av aktuella problem och till utveckling av kvalitetsbegreppet. Vi har blivit medvetna om att en utveckling av kvalitetssäkring i byggande och förvaltning innebär att vi inte längre kan behandla de olika problemen vi möter oberoende av varandra. Det har vid kartläggningen av problemområden visat sig vara naturligt att ge forskningen och teoribildningen rollen som en drivande kraft för denna typ av utveckling, där kvalitetssträvan och kunskapssträvan går hand i hand.

Genom ansatsen "aktiv kvalitet" har vi försökt att ge kvalitetsbegreppet en mera allmän och övergripande innebörd än det vanligen har. Vi tror att detta kan stödja och stärka de olika metodiker som utarbetas för kvalitetssäkring. Vi ser här arbetet med att utveckla och tillämpa processtänkande och funktionstänkande samt "teori-intresset" som viktiga förutsättningar för information, beslut och handling inom praktisk bygg- och förvaltningsverksamhet, inom regel-system och inom forsknings- och utvecklingsverksamhet.

Ansatsen Aktiv kvalitet har skildrats ingående i bilagor 2 och 3. I avsnitt 6 ges en kort beskrivning.

6. ANSATSEN "AKTIV KVALITET"

I kapitlen 1-5 har aktören och handlingen kommit i centrum för diskussionen om kvalitetsbegreppet och dess tillämpning. Detta leder till att de starka sambanden mellan kvalitetsbegreppet och informationsbegreppet blir synliga och viktiga att hantera.

I INFÖR-projektet konstaterades vikten av att det praktiska genomförandet av återkoppling av information, jfr bild 22, kräver en samordning t ex genom klassifikation och kodning och/eller genom begrepps-samordning av de iakttagelser som skall göras och de data som skall rapporteras i bygg- och förvaltningsprocesser, annars blir det för arbetsamt för aktören. Den informationsmetodik som behandlas i CIB-rapport 65 om informationsbegreppet, jfr Karlén 1982, innehåller likartade konstateranden.

I kvalitetprojektet var det svårt att finna ett övergripande synsätt, en samlande hypotes eller ansats, som både kunde omfatta och förena de konstateranden som gjorts i detta projekt beträffande dagens fragmentiserade situation och kunde vara bärkraftig för en teoretisk vidareutveckling av kvalitetsbegreppet i byggande och förvaltning och utgöra en väsentlig del av en grund för en operativ tillämpning.

Genom en tillfällighet köpte jag Bealers bok om kvalitet och begrepp från 1983, och läste den samtidigt som jag läste Churchlands bok om materia och medvetande och Davies' bok om den vetenskapliga ansatsen, till vilken senare hänvisas i Poppers Objective Knowledge (vari bl a specifikationsbegreppet behandlas). Jag fick då impulser till en allmängiltig syn på kvalitetsbegreppet. Detta skedde sent i projektet, jfr bild 2. Detta nya synsätt prövade jag mot kvalitetsprojektets konstateranden och mot teorier och metoder presenterade i den litteratur jag refererar till, bl a Bunge (1967) (1977), Laudan (1984), von Wright (1984). Detta ledde till ansatsen "Aktiv kvalitet".

Ansatsen Aktiv kvalitet har retroaktivt påverkat hela framställningen av kvalitetprojektet, jfr kapitlen 1-5, samt även arbetet i Systems Research Group inom CIB W74, jfr Karlén & Bindslev (1985).

6.1 Ansatser till en ansats

Vi har fått en vana att samla på fakta som en allmän beredskap. Vi hoppas då att denna kunskap skall ge oss erforderlig hjälp, när vi behöver den. Detta leder lätt till att vi samlar fragmentariska data på ett passivt sätt i lådor eller hinkar (Popper's buckets) och att vi registrerar data av olika slag, utan att vi vet huruvida de data vi arbetar med är något som kan ge oss hjälp vid aktuella beslut och handlingar.

Jag har försökt att finna en metodik för att inifrån aktören finna lösningar genom en ansats "aktiv strävan efter lämplig kvalitet" eller förkortat "aktiv kvalitet". Ansatsen är en vidareutveckling av teorin bakom problemkartan, bild 37. Den är en besluts- och handlingsinriktad ansats. Ansatsen står nära Poppers användning av teori som sökljus (search-light), där ljusknippet kan sägas avbilda ett "teori-intresse" (jfr Holmberg 1983). Ansatsen Aktiv kvalitet beskrivs mera utförligt i bilaga 3.

Ansatsen Aktiv kvalitet avser en handlingsinriktad hypotes om kvalitetsbestämning och kvalitetssäkring för byggande och förvaltning av det byggda, avsedd att ge stöd åt projekt och åt problemlösning avseende kvalitet i byggande och förvaltning.

Ansatsen innehåller en eller flera teori-grunder, varifrån problem- eller projektanknutna hypoteser kan byggas. Ansatsen bygger på "teknisk rationalitet", vilket framgår av den vikt som läggs vid "teori-intresset", men vill se denna inriktning kombinerad med andra, friare sätt att genom aktörens personlighet söka och värdera lösningar till föreliggande problem.

Utöver den på "rationell" kunskap uppbyggda rationella kognitiva dimensionen hos kvalitetsbegreppet, ingår sålunda i ansatsen Aktiv kvalitet även begreppsdimensioner i aktörens "inre omgivning" och även andra "dimensioner", jfr bild 42.

Inom projektet har vi från början arbetat med en föreställning om kvalitetsfrämjande, kvalitetssäkring, kvalitetsbestämning och kvalitetsstyrning som något aktivt som skulle kunna sammanfattas i enkla budskap och samtidigt vara förankrat i forskning och i regelbildning inom byggande och förvaltning.

Jag har sökt mig fram en väg som synliggör de problem som vi bör ta oss an. Jag har därvid gått ut från Poppers "sök-ljus-teori" (the search-light-theory of science). Popper ställer denna som motsats till en "hinkteori" (the bucket theory of science), se Popper 1972. Jfr bild 45.

Sökljus-teorin innebär en aktiv målinriktning och ett målsökande med hjälp av en teori som "strålkastare" eller "sökljus". Aktören samlar fakta och löser problem från en bestämd synpunkt och med ett bestämt syfte. Detta innebär att aktören arbetar med en hypotes, som är förankrad i en befintlig teorigrund, eller utgör en ansats till en ny teori.

Sökljus-tänkandet som ett led i ett handlingsmönster får ett starkt stöd genom sitt nära samband med kvalitet, både som verklighet och som begrepp. Redan Aristoteles (i Kategorierna) såg kvalitetsbegreppet i en besluts- och handlingssituation, nämligen i sitt uttalande: "By quality I mean that in virtue of which

things are said to be qualified somehow". Bl a Bealer 1983 har inom ramen för diskussion om kvalitet och begrepp arbetat vidare med detta synsätt, jfr bilaga 3. Men. Är då inte ett synsätt att koppla samman kvalitet och teoribildning i byggandet helt utsiktslöst i dag, även om det kunde ha vissa utsikter att slå igenom på Aristoteles tid med den mindre mängd av artefakter som fanns då?

Ett av de stora problemen vi har i byggande och byggforskning i dag är ju rädslan för teoretiska förklaringsgrunder, en rädsla som finns i många kretsar även utanför byggandet. Och man ser denna rädsla sätta sina spår i forskningsrapporternas disparata återopande av olika nya metoder och lösningar utan något redovisat sammanhang med en forskningstradition och/eller med en eller flera huvudströmmar i teori- och kunskapsbildningen inom ett område ("skolor"). Teori skulle då enligt många byggfackmän innebära något extra krångligt eller en pseudo-aktivitet, som är till mer eller mindre för sin egen skull.

Jag tror att det är alldeles tvärtom. Teori ligger i botten på det mesta, även om man t o m i nutidens nyttoinriktade forskning inte betonar detta, vare sig bland forskningsråd eller forskare. Man är här rädd för att teoretiserandet (som är något annat än teori) kan avlägsna sig från verkligheten och att en sådan verklighetsflykt kan vara länge, såsom Astolfs vistelse på Lycksalighetens ö gjorde, enligt Atterbom.

J T Davies 1965 anger att följande attribut karakteriserar en vetenskaplig teori: a) omfattningen av erfarenhet som införlivas i en teori, b) dess enkelhet, c) precision i förutsägelse (predictions), d) provbarhet och e) den relativa mängden vederläggningar som teorin utsatts för när den prövats.

Jag återger mera från Davies:

Om man kräver förtroende och trovärdighet, får man betänka att attributen a), b) och c) enligt ovan innebär motsatser. Ju större den "intellektuella" räckvidden är, ju enklare teori. Ju mera precis förutsägelse, desto mindre tillit känner vi för de förutsägelser som bekräftas genom observation eller experiment. Om vi söker efter intellektuell överlägsenhet (excellence) hos en teori, konstaterad genom vilket intellektuellt intresse och stimulans den skapar, bör attributen a), b) och c) vara goda, medan vederläggningen efter en omfattande prövning bör vara noll. Sådana utmärkta teorier kallas ibland "lagar".

"Hypoteser" kallas ibland teorier av ett litet omfång, som är förhållandevis lite prövade d v s teorier

som är föga "överlägsna". Om innehållet av a) är ännu lägre, har vi att göra med en vanlig generalisering, som hundens generalisering: "there is always a cat in that driveway". Så långt Davies.

Med stöd av Bunge (1967), Davies (1965), Popper (1972) Churchland (1979 och 1984), vill jag hävda att ursprunget för teorier inom vetenskaplig forskning om den fysiska världen och för teorier inom tekniken och 1984 inom ingenjörskonst & arkitektur är samma, samt att strukturen hos "vanligt folks" teorier och begreppsbyggnad har "djupa likheter" med strukturen hos vetenskapliga teorier och utsagor, t ex teorier inom fysiken.

Vi kan sålunda tala om vetenskapliga teorier, förvetenskapliga teorier och vanliga teorier (resp. scientific, pre-scientific and ordinary theories).

Jag vill också hävda att ett sökande mot en ökad vetenskaplighet är möjligt, inte bara för substantiva teorier utan även för "operativa teorier" (jfr bild 39). Sålunda hävdar bl a Bunge 1977 att allmänna systemteorier (GSTs) ger möjlighet till stöd åt både "operativa" och "substantiva" teorier.

I samband med tillämpning av Artificiell Intelligens har man på vissa håll börjat intressera sig för intuitionens roll för den professionelle fackmannens arbete. Jfr bl a Bon (1986), Dreyfus & Dreyfus (1986), Bobrow (red.) 1985, Schön 1984. Här talas t ex om kvalitativ fysik eller kvalitativa resonemang om om fysiska system eller naiv fysik och naiv ekonomi. Denna utveckling innebär att man försöker ta vara på det mänskliga förnuftets omedelbara sätt att behandla fysikaliska problem, en "sunda-förnuftet"-ansats, baserad på ett antal fundamentala principer och paradigmatiska antaganden (Bobrow).

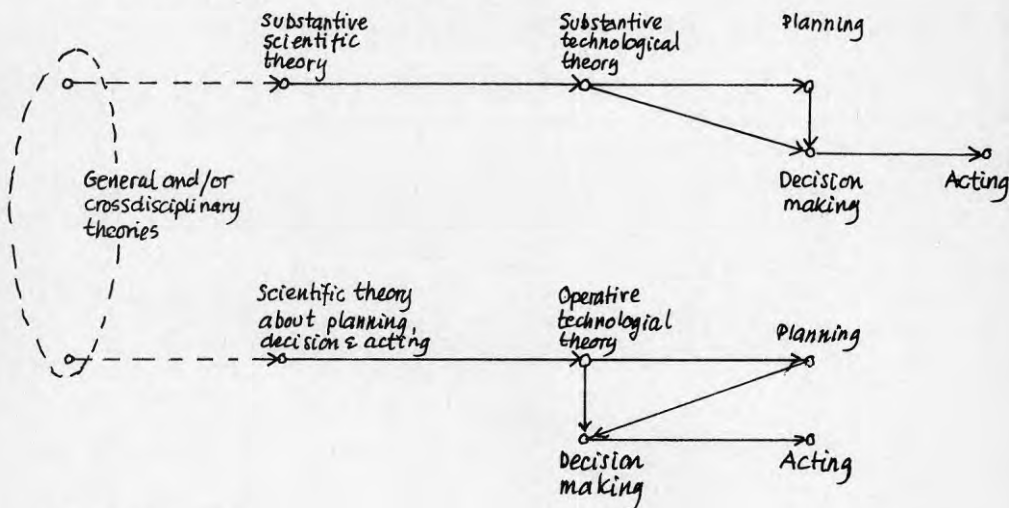


Bild 39. En utbyggnad av Bunges modell enligt bild 10.

Ett exempel på tillämpning av en teorigrund, som tillåter "teknisk rationalitet", är den presentation av "performance"-begreppet som CIB arbetskommission W60 gjorde 1980 i CIB rapport 64.

"In essence, therefore, the performance approach is no more than the application of rigorous analysis and scientific method to the study of the functioning of buildings and their parts. There is little fundamentally new in this concept; indeed, the basic data and methods used in structural and environmental design, which employ the principles of performance though not necessarily its terminology, have evolved over many years. However, the performance approach does break new ground by attempting to define unified and consistent methods, terms and documentation, and by subjecting all parts of the building to systematic scrutiny".

Jag försöker alltså att i ansatsen hävda att strävan efter lämplig kvalitet - det som för en person kvalificerar föremål m m i hans (hennes) omvärld har både naturliga och konstgjorda föremål - kan och bör hos alla slag av aktörer kunna ske med hjälp av

1. en teoribildning hos varje aktör, vilken kan förstärkas genom förståelse för och kännedom om vetenskapliga metoder och för forskning med resultat som åstadkommit med hjälp av dessa metoder
2. ett aktivt urval av aktuella kvalitetsproblem och ett studium av dessa i ljuset av ett teoriintresse i det aktuella projektet och i den aktuella situationen, t ex i en viss fas av ett projekteringsarbete.
(Davies talar om nyfikenhet och intresse för omvärlden "leading to the formulation by some obscure process of the mind of a generalization or "theory" about it". H Holmberg 1983 talar om "teori-intresse". Båda bygger här på Popper.)
3. beaktande av andra dimensioner i kvalitetssträvan och kvalitetsbestämning än den nämnda, kognitiva dimensionen
4. beaktande av att detta bredare synsätt på kvalitetsbegreppet och dess tillämpning ger aktören möjlighet att kunna ta ett definierbart ansvar för sina beslut och handlingar
 - 1) genom att aktören blir medveten om att hans val av den information han vill ta emot och/eller söka är bättre underbyggt och om att hans eget kritiska förnuft givits möjlighet att verka
(formuleringen bygger delvis på Holmberg 1983)

- ii) genom att tillkommande information från FOU-arbete får ökade möjligheter att komma till användning i praktiken, allra helst om den "individuella" teori-strukturen och den "allmänna" teori-strukturen inom problemområdet inte motsäger varandra
- 5 genom kvalitetssäkring (QA) och kvalitetsstyrning (QC) som instrument, vilka kan läggas till rätta efter den förhandenvarande allmänna inriktningen och läget avseende teoribildning och "kvalitetspolicy". Vi skulle kunna ge kvalitetsbestämning (QD) en sådan innebörd att det blir ett begrepp av avgörande betydelse både för teori och för kvalitetspolicy. Genom kvalitetsbestämning bestäms, preciseras och specificeras målet i sig och avvägs mot tänkbara alternativkvalitetsbestämning ger underlag för sådana beslut

Strävan efter lämplig kvalitet och vissa faser i projekterings-processen, där man t ex genom skissning prövar olika hypoteser, har stora likheter.

Om den tanke- och idé-mässiga spännvidden i denna ansats kan vara preciserad tillräckligt väl och tillräckligt vid, borde "aktiv kvalitet"-ansatsen sålunda kunna bidra till att brygga klyftan mellan forskning och praktik.

Aktiv strävan efter lämplig kvalitet kan och bör förstärkas med väl valda regel-system. Ansatsen "aktiv kvalitet" innebär en strävan efter att öka aktörens egen aktivitet, ansvar och handlingsberedskap, och minska hans (hennes) beroende av att det finns regel-system. Dessa borde därför så småningom kunna utformas för att passa detta aktiva synsätt.

Byggherrens insatser är här viktiga för kvalitetsbestämning och kvalitetssäkring. Byggherren måste då kunna diskutera med andra parter eller roller i ett projekt. Detta är både viktigt i sig men även viktigt därför att beslut i tidiga skeden av byggprocessen är avgörande för kvalitet och ekonomi.

Ansatsen Aktiv kvalitet har sålunda utvecklats stegvis fram till det steg som beskrivs i avsnitt 6.2. Fler steg återstår, och då i första hand det fjärde steget, jfr bild 2.

6.2 Ansatsen Aktiv kvalitet

Vi presenterar ansatsen i detta avsnitt och börjar med en kort beskrivning jämte en kommentar. I avsnitt 6.3 ger vi teoretiska kommentarer.

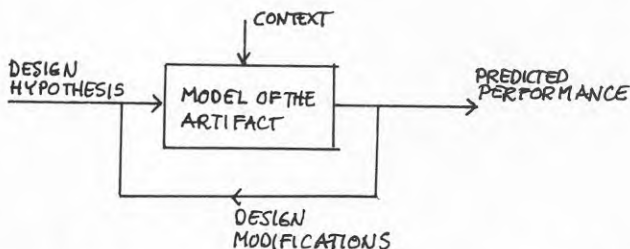
Ansatsen Aktiv kvalitet avser en aktiv strävan efter kvalitet och ett aktivt sökande efter de kvaliteter

som kvalificerar ett objekt, en lösning av problemet att skapa sådana byggnader (med sina delar och i samverkan med sin omgivning) som kan verka ("operate") tillfredsställande och bli genom sina funktionella prestationer svara mot ändamål, giltiga önskemål, projektering (design) inkl specifikation samt med beaktande av normer och krav på hushållning.

Ansatsen innebär att aktören i sin strävan efter lämplig kvalitet arbetar med utgångspunkt och hjälp från en på förhand utarbetad hypotes om vad som kvalificerar eftersökta problem- och projektlösningar och med hjälp från aktörens "teori-intresse". Detta får därvid stöd av allmän teori och för det aktuella området specifik teori och från tillgängliga hypoteser för problemlösning och projektering och inom en "policy".

Att söka lämplig kvalitet har karaktär av att ett sökande efter värdeskapande mål. Primärt är att bestämma och skapa kvalitet. En fas i detta arbete är att som en del av kvalitetsbestämningen utarbeta en specifikation som det gäller att uppfylla.

Ett nyckelbegrepp i detta sammanhang är "kriterium". Ett annat nyckelbegrepp är "modell", t ex modell eller avbildning av en byggnad som artefakt - en modell som ofta har analog eller ikonisk karaktär. Jfr t ex följande skiss av projekteringsaktiviteter från The Performance Research Unit vid Strathclyde universitet i Glasgow. Modellen är även giltig för skissning (se ovan).

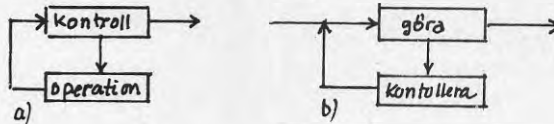


Projektören utvärderar kostnad/performance och modifierar med hjälp härav konstruktion, utformning etc.

Man kan i dessa sammanhang inte använda sig av så allmänna och onyanserade begrepp som kvalitet eller därtill hörande duglighet (performance), när man vid kvalitetsbestämning föreskriver och förutsäger en viss kvalitet eller duglighet. Man använder sig av kriterium (eller probersten), som innebär mätbara attribut eller egenskaper. Dugligheten (performance) som ett (eller flera) sådant (a) attribut innebär en strävan mot en utvärderingsbar kvalitetbestämning vid angivande av krav och vid beskrivning av tänkbara lösningar. Man tillämpar här bl a kvalitetsnivåer och duglighetsindex (performance-index), där dugligheten som ett uttryck för t ex en viss byggnads beteende vid påfrestningar av väder och vind, "död last" och mänskliga aktiviteter genom en dimensionslös kvot jämförs med en känd byggnad eller med en standard.

Kvalitetsbestämningen (QD) är central och primär. Den innehåller i sig (eller bör innehålla) en aktiv strävan efter långsiktig kvalitet hos ett byggnadsverk inom de av verkligheten gjorda begränsningar, som de begränsade sökområdena i bild 49 visar.

Kvalitetssäkring (QA) sker bl a genom styrning av kvalitet (QC=Quality Control) med sin cybernetiska kontrollslunga t.ex. för aktörens egenkontroll av att han (hon) gjort rätt, jfr skiss:



Problem beträffande kvalitetsbestämning (QD) och kvalitetssäkring (QA) har samband med alla de problemområdena som visas i bild 37. Ansvaret för QD och QA tillhör resp. projektledning och företagsledning. Kvalitetsmedvetandet tillhör, så att säga, det normala professionella kunnandet och skickligheten. I många sammanhang, inte minst inom den stationära industrin, gör man kvalitetsadministrationen (planläggning och styrning med kontroll) till en särskild funktion som ett led i kvalitetssäkringen. Man talar om kvalitetsstyrning och kvalitetssystem, vilka redovisas i samband med olika former av certifiering.

Kvalitetssäkringsfrågor, bl a certifiering, diskuteras f n inom byggeriet. Typgodkännande genom Planverket innehåller förutsättningar för och kontroll av produktionens kvalitetssystem. Jfr rapport om kvalitetsbestämningar.

Kvalitetsbestämningsfrågor diskuteras f n inom byggeriet beträffande t.ex. planlösningen i bostadshus, undvikande av mögelskador, beständighet hos fönsterkonstruktioner. Jfr rapport enl. ovan.

De senare årens systembyggen och installationsteknikens utveckling mot tillverkning och marknadsföring av system samt snabbheten i denna utveckling har inneburit att den professionella kunskapen och bedömningsförmågan inte hinner med. Aktören har inte möjlighet att skaffa den tillräckliga egna erfarenheten, som ger erforderliga kriterier för bedömning och beslut. Motsvarande gäller för brukaren. Bl a av ekonomiska skäl och av hänsyn till ändrad tillgång till råvaror och halvfabrikat arbetar man inom byggforskning, industri och konsumentorgan med att finna lösningar på föreliggande kunskaps- och kommunikationsproblem, jfr bl a normer, tidigare ER, standard, AMA, certifiering och godkännanden. Utvecklingen av företagsbundna och allmänt tillgängliga databaser och ADB-program (bl a s k expert-system, där experters kunskaper matas in i ett slags "kunskapsmaskin") är exempel från pågående

utveckling.

Såväl kvalitetsbestämning som kvalitetssäkring med sammanhängande kvalitetssystem och kvalitetsstyrning har behov av kvalitets- och duglighetskriterier.

Kriterier för kvalitet och duglighet samt konstruktionen av adekvata kvalitetsnivåer finns i den praktiska erfarenheten och genom forskningen. När aktivitetsområdet växer, får forskningen med sitt sökande efter lagbundna samband och deras beskrivning och förklaring genom teorier en ökad betydelse. Kvalitet har nära samband med kunskap, den erfarenhetsmässiga, den praktiska kunskapen och den vetenskapligt grundade. Vi har här strävat efter att vidga den senare, den tekniskt rationella. Men utvecklingen av annan kunskap som en balans i aktörens bedömningsförmåga är utomordentligt viktig. Dessa olika faktorer har behandlats i ansatsen Aktiv kvalitet för att få en helhetssyn på kvalitetsbegreppet.

Ansatsen Aktiv kvalitet omfattar flera steg, för vilka gäller teorier med olika grad av allmängiltighet. Härvid kan aktören arbeta "framåt" genom att i sin operativa verksamhet nyttiggöra teorier avseende de objekt han hanterar och söka sig bakåt från det operativa till metodik beträffande "operativa metoder" och teorier beträffande föreliggande objekt t ex byggnaden. Aktörens egen teoristruktur förstärks av dessa teorier. Härigenom erhålls en koppling mellan praktisk verksamhet och teorier inom vetenskaplig forskning.

Det inom industrin, nationellt och internationellt, tillmpade regelsystemet för kvalitetssäkring och kvalitetsstyrning (QA & QC) och ansatsen Aktiv kvalitet motsäger eller utesluter inte varandra. Ansatsen ger stöd åt QA och QC och hjälp till kvalitetsbestämning och kvalitetssäkring.

Aktören erhåller information, förbereder beslut, genomför beslut jämte erforderlig kontroll av genomförandet, med beaktande av den yttre omgivningen till dessa processer och sin egen inre omgivning. Denna inre omgivning kan betraktas vara möjlig att beskriva med hjälp av flera kognitiva och emotionella dimensioner, bl a "teori-intresse".

Kommentarer till ansatsen:

Kvalitetsbestämning avser i allmänhet projekteringskvalitet, som är avsedd att tillförsäkra en tillfredsställande brukandekvalitet och som förutsätter en tillfredsställande kvalitet hos material och andra resurser, hos tillverknings- och underhållsprocess och hos produkt av tillverkning och tjänst av underhåll. Bl a är komposition (sammansättning), struktur, system av komponenter, utseende, tjänster och reservdelar av intresse. Kvalitet avser mer än tillgodoseendet av brukarens direkt konstaterbara behov.

Ansatsen innebär att olika aktörsgrupper kan ha allmän teori och även specifika teorier inom ett ämnesområde gemensamt, medan de problem-, projekt- eller policyinriktade hypoteserna kan vara olika för grupper och individer. Olika aktörer kan även betrakta samband mellan objekt på olika sätt. Arkitekten ser t ex primärt byggnadens delar i ett brukande-sammanhang, medan producenten ser dem primärt i ett produktions-sammanhang.

Ansatsen som avser beslut och handling, kan från informationssynpunkt studeras inom ramen för ett tillämpat informationssystem, jfr bild 40.

Aktören har en "yttre" och en "inre" omgivning vid sina beslut och handlingar. Båda omgivningarna har betydelse när det gäller kvalitetsfrågor, som ju berör både subjekt och (aktör) och objekt (t ex byggnad, byggnadsdel, byggprocess). Jfr bild 40.

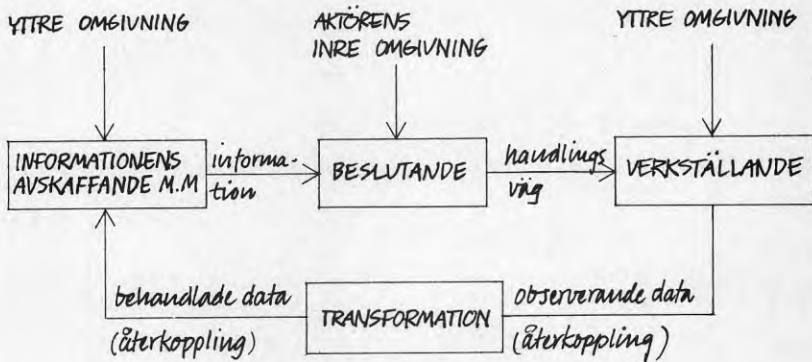


bild 40. Bearbetad modell av generellt informationssystem enl. Whittemore & Yovits (1974)

Vi kan urskilja tre "dimensioner" (eller uppsättningar) av kvalitetsfaktorer i aktörens yttre och inre omgivning. Jfr bild 41.

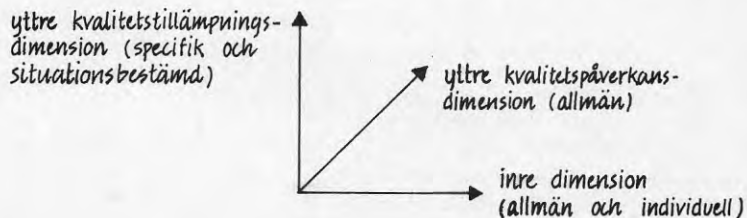


Bild 41. Dimensionerna x, y och z omfattar i aktörens inre omgivning dimensionen x och i aktörens yttre omgivning dimensionerna y och z.

Aktörens inre omgivning omfattar, förutom tidigare nämnda teori-intresse: självupplevd erfarenhet och kunskap, etik och ansvarskänsla etc samt hela den känslomässiga delen av den individuella existensen. Diskussionen nedan är primitiv. I bild.2 finns en fullständigare beskrivning. Vi har här närmast velat visa på komplexiteten hos kvalitetsbestämning och kvalitetsssäkring.

Vi kan i en första ansats urskilja flera faktorer i den "inre dimensionen" (x). Vi anger dem som en skiss i bild 42. Det finns säkert flera faktorer. Alltså en preliminär lista över inre faktorer:

teori-intresse	- kreativitet, inbillningskraft
förmåga till självverkan (bl a motivation	- självkänedom, självkänsla
ansvarsförmåga	- engagemang, förmåga att tolka och förstå åtaganden
norm & värde (den etiska domänen)	- ideal
resurshänsyn	- helhetssyn, färg- form- och rumsupplevelse (den estetiska domänen)

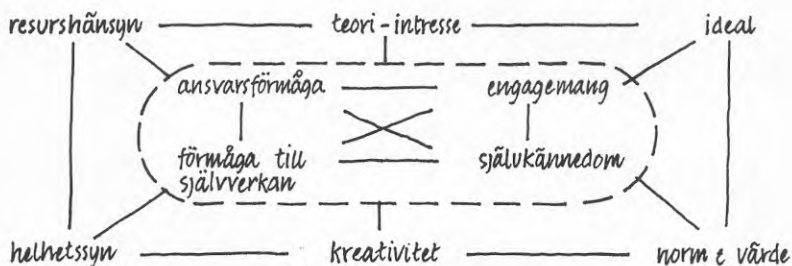


Bild 42. Kognitiva och emotionella faktorer (förstånd resp känsla) i aktörens inre omgivning.

Teori-intresset är en viktig faktor i aktörens interna omgivning. Teori-intresset har direkta samband med yttre dimensioner (y) och med tillämpningsdimensionen (z) Vi kan, allteftersom vi kan finna relevanta och effektiva teorier, förstärka teori och teori-intresse och därmed, med den inriktning teori-bildning har i dag, den tekniska rationaliteten.

I vår tidsålder av teknisk rationalitet baserad på vetenskaplig forskning och på denna byggda regelsystem är denna, uttryckbara kunskap viktig. Utvidgandet av

- 1) Vi möter här mellan vetenskap (och på denna uppbyggda tekniska rationalitet) å ena sidan och konst i den andra sidan. Det bör alltså betr. helhetssyn etc. finnas mot-svarigheter till det rationella teori-intresset.

denna kunskap är av intresse för forskare, professionella aktörer och vanliga människor.

"Helhet" står för helhet, integritet, form och har därmed samband med systembegreppet, med medier, vari konstnärligt skapande uttrycks och genom vilka det upplevs, bl a rumsupplevelse, balans. Jfr bl a Hesselgren 1977. Le Shan & Morgenau 1982.

Men vi måste också odla annan kunskap, genom erfarenhet och tyst kunskap lika mycket samt vår känslvärld för att

aktörens "yttre omgivning omfattar två "dimensioner":

yttre kvalitetstillämpnings-dimensioner	y
yttre kvalitetspåverkans-dimension	z

Kvalitetspåverkande dimensioner i en yttre omgivning skulle kunna vara:

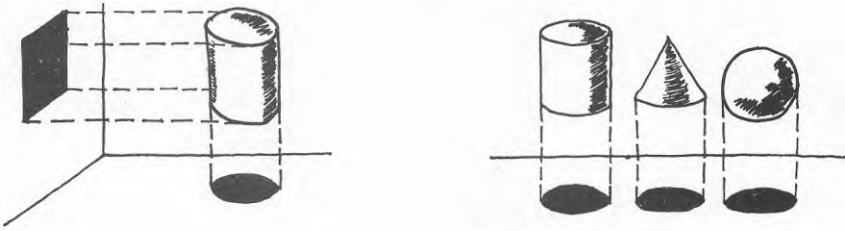
- | | |
|---|--|
| y | 1. utbildning och träning av aktör |
| | 2. aktörens yttre omgivning |
| | 3. produkt med sina egenskaper (jfr ISO 6421) |
| | 4. omgivning för produkt med sina påverkningar (jfr ISO 6421) |
| | 5. process (beslut, handling; aktiviteter) |
| | 6. administration |
| | 7. kvalitetssäkring och kvalitetsstyrning (QA & QC) inkl precisering av ansvar |
| | 8. kvalitetsbestämning (QD) |

Dimensioner avseende tillämpning av kvalitetsbestämning och kvalitetssäkring skulle kunna vara:

- | | |
|---|---|
| z | 1. metoder för utveckling och tillämpning av QD (även ADB-stödda metoder) |
| | 2. forskning och forskningsinformation |
| | 3. Regel-system, särskilt då de befintliga regel-systemen, inkl precisering av ansvar |
| | 4. allmän informationsförsörjning till företag, projekt m m. |

Vi tror att det är viktigt med ett flerdimensionellt synsätt som ger aktören mer information än ett endimensionellt synsätt, vilket krävs för de ofta sammansatta kvalitetsproblemen. Ett flerdimensionellt

synsätt underlättar för olika aktörer att förstå och tala om sina olika perspektiv på byggprocessen och dess objekt. Jfr bild 43.



a) Samma helhet uttrycks i detta fall genom två dimensioner

b) Genom ett endimensionellt synsätt förloras information

Bild 43. Användning av flera dimensioner av en företeelse kan ge en, mera fullständig bild, jfr Brante 1980 efter Frankl 1970.

Vi har studerat alla i Kvalitet-projektet registrerade problem med avseende på de tre dimensionerna x, y och z och konstaterat att de är relevanta och användbara - trots att de är primitiva.

Med hjälp av denna genomgång av dimensionerna x, y och z har vi utfört vissa urval och prioriteringar av de problem och problemområden som vi bör arbeta vidare med. y- och z-dimensionerna ger den aktuella problem-situationen.

x-dimensionen avser aktörens (subjektets) sätt att betrakta kvaliteter hos de objekt som studeras, och tillhör delvis sålunda aktörens inre liv (enligt bild 32).

När vi observerar vår omvärld och dess konkreta objekt använder vi oss enligt Bealer 1983 av tre aspekter hos de konkreta objekten, med motsvarigheter i en "naturlig logik", nämligen kvaliteter, förbindningar och tillstånd, som enligt Bealer svarar mot begreppen egenskaper, relationer och tillstånd. (Anm. Bealer använder orden som uttrycker begreppen annorlunda än Ackoff, Archer och Bunge. Jfr bild 44.

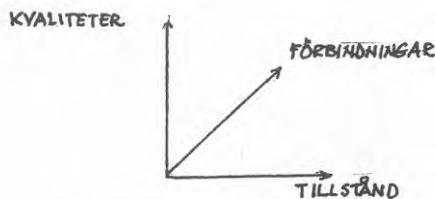


Bild 44. Aspekter hos konkreta objekt, en tolkning av teser uttryckta av Bealer 1982.

Enligt Bunge (1967) existerar inte egenskaper och samband i sig utan avser alltid konkreta objekt (konkreta system, händelser, processer, fenomen).

Enligt Popper är det alltså teori som styr intresset hos en betraktare av omvärlden, (jfr bild 45 i). Man söker kvaliteter som kvalificerar objekt inom ett aktuellt sökområde. Teori-intresset innebär en viktig och rationell komponent i en aktiv kvalitetssträvan inom ett aktuellt problemområde. Om vi passivt och utan teori samlar på oss kunskap, får vi en ostrukturerad överbelastning av information och förlorar möjligheten till kritisk granskning och bedömning. (Jfr bild 45 ii).

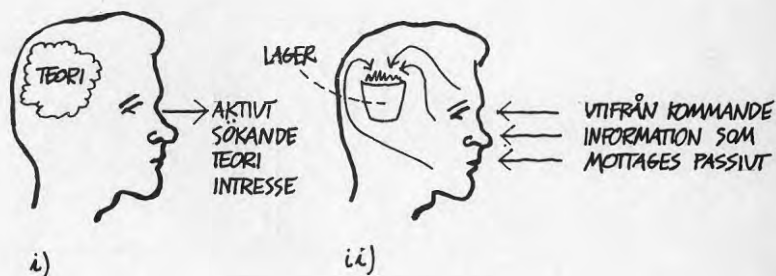


Bild 45. Teori styr intresset liksom strålkastaren styr sökljuset enligt Poppers teori, se bild 46. Framställningen är hämtad från Davies (1965).

Vi kan utveckla liknelserna mellan strålkastaren-teorin och ljusstrålen-teoriintresset. Jfr bild 46.

Vi förutsäger utifrån en eller flera teorier vad som har en aktuell kvalitet. För olika fall kan sökområdets omfång variera och teorin (strålkastaren) kan ha olika styrka att förutsäga var vi skall söka och vad vi kan finna. Vårt teori-intresse, ljusstrålen, kan riktas mot olika håll och göras olika bred beroende av vår teori och vad som krävs av vår sökning. Hantering av teori (ljuskällan) och teori-intresset (ljusknippet) kan vara olika i olika steg av en sök-process. I båda fallen söker vi för att få bekräftelse.

Teori hjälper oss att göra förutsägelser, såsom strålkastaren hjälper ljusstrålen att söka.

Vi kan jämföra

Strålkastaren	använder vi för att söka med hjälp av ett strålknippe
Teorin	använder vi för att förutsäga att något skall hända i naturen

eller i vår artificiella värld,
eller när vi t ex gör experiment

Vi har sålunda en teori, med vars hjälp vi kan förutsäga något. Vi kan prova, om det vi söker ligger inom ramen för förutsägelsen och sålunda bekräftar teorin. Vi kan med hjälp av teori-intresset söka och finna det som enligt teorin kvalificerar vårt sökobjekt. Vi kan använda bredare eller smalare "strålknippen", beroende av problemets art, kravet på resultat etc. Sättet att presentera kvalificerade objekt för sökning och att göra dem synliga och väcka nyfikenheten är viktigt.

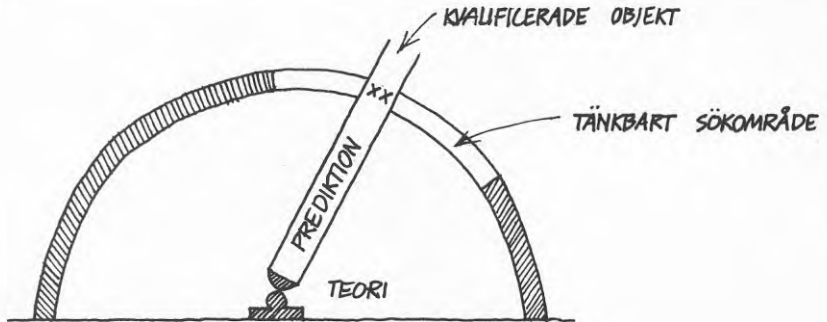


Bild 46. Poppers "strålkastar-teori" omformad av Davies.

Vi har i projektet utformat ansatsen till en flerstegsprocess. Härvid har varit vägledande att det vi närmast sysslar med vid kvalitetsbestämning och kvalitetsbedömning är projekt- och problemhypoteser såsom styrande för vår sökning efter adekvat kvalitet i aktuella projekt- eller problemsituationer. Dessa bygger på teorier som är mera stabila än hypoteserna. Vi har här både speciella teorier inom ett avgränsat vetenskapsområde eller teknologi, och vi har mera grundläggande eller allmänna teorier. Jfr bild 47.

Sökmodellen enl bild 47 är en utarbetad med hjälp av J T Davies modell (bild 46) och en modell för en målsökande process med markerade steg för "primära beslut", en bild av successiva strävanden för att lösa lokalanskaffningsproblem (Walker & Wilson 1980) jfr bild 48.

Att söka kvalitet och att specificera kvalitet, och därpå välja en lösning som kvalificerar, innebär att vi söker efter ett objekt (som kvalificerar) inom ett avgränsat sökområde. Restriktioner av olika slag begränsar det sökområde som gäller för varje steg. De ingår i externa determinanter. Jfr bild 49.

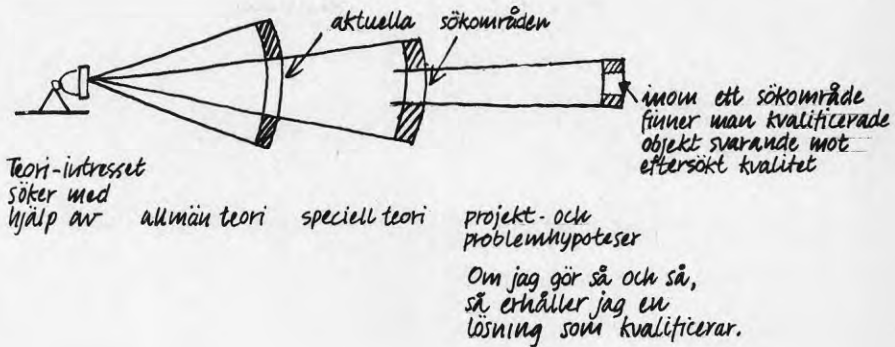


Bild 47. En flerstegsansats.

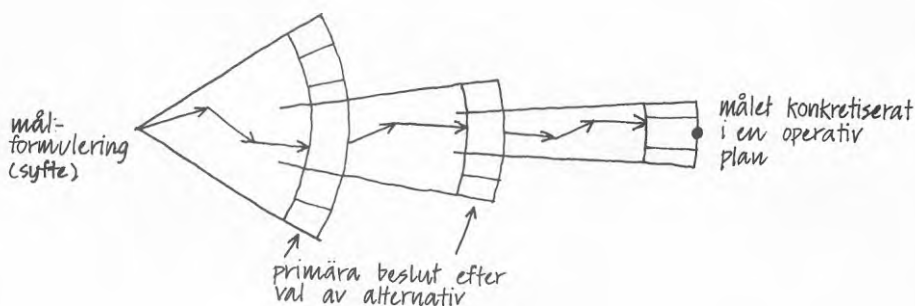
De "tre-steps"-modeller som vi diskuterar här utarbetades under aug 1984. I mars 1985 studerade jag Bunges modell enl bild 10, från 1967, jfr bild 39. Jag hade sett Bunges modell flera gånger men utan att direkt förstå vad den kunde betyda för vårt arbete. Då såg jag de två modellerna som parallella, vilka bekräftar varandra.

Davies' modell, bild 46, har använts av honom för konstruktionsarbete ("design"). Vi använder våra modeller, som visar på nya samband för kvalitetsbestämning som en viktig funktion igenom hela bygg- och förvaltningsprocessen (den kompletta bygg-processen).

Av bild 47 framgår att vi bör tillämpa "aktiv kvalitet"-ansatsen i flera steg. Utgångspunkten är ett problem i en föreliggande situation och erforderliga teorigrunder. Med hjälp av hypoteser söker vi oss vidare.

Det finns olika sätt att projektera och det finns olika sätt att utforma procedurer, och hjälpmedel för projektering med sin produkt- och kvalitetsbestämning. Några ser projektering som "produktion av ritningar", andra ser projektering som beslutsfattande med användning av bestämda kriterier, en specifikations-inriktad projektering, andra igen ser projektering (design) som en målsökande process som inte bör bindas av fixerade procedurer och informationsstrukturer (t ex för att kunna anpassas till 4:e generationens datorer). (Jfr Bijl 1981). Diskussioner bl a i samband med frågor om integrerade CAD-system pågår inom några typer av organisationer - även internationella organisationer

avseende bl a datorstödd informationshantering, byggprocessernas rationalisering genom automatiserad byggadministration, (CAD), samordning av projektinformation etc. Ansatsen Aktiv kvalitet synes vara i takt med denna utveckling bl a genom att den omfattar både målsökande och aktörens interna angivning och procedurer för kvalitetsbestämning och kvalitetssäkring i ett senare skede av projekteringen med hjälp av specifikationer, utförandebeskrivningar och deras tillämpning. I en rapport om kvalitets- och egenskapsbestämningar i byggprocessen ges exempel.



Subsystems of a system for project administration with decisions as outcomes of subprocesses within the subsystems.

Bild 48. En modell från projektadministration som använts vid representation av vår stegvisa modell. Från Walker & Wilson 1980

I byggeri och förvaltning använder vi ofta "operativa" regler utan att deras eventuella samband med vad Bunge kallar "operativa teknologiska teorier" anges och än mindre samband med vetenskapligt grundade teorier. Utvecklingen behöver denna starkare grund.

I projektering och annan planering behandlas bl a de kvaliteter som byggherrar, projektörer, byggare och förvaltning söker. Projekteringen är en för kvalitetsbestämningen avgörande fas i byggprocessen. Med utgångspunkt från önskade kvaliteter och därmed sammanhängande kvalitetsbestämningar skall ett projekt planeras och genomföras och det färdiga objektet drivas, brukas och underhållas.

Projektörer m fl har att beakta den aktuella situationen för ett planerat eller befintligt objekt (byggnad etc) med avseende på vad som begärs av det, på de påverkningar det utsätts för, på dess struktur eller organisation på dess funktionella och strukturella egenskaper och på iakttagbara processer, även på mikro-nivå. Detta avser både fysiska byggnadsdelar och rumsliga delar av en byggnad och deras inbördes förbindningar.

Kvalitetsbestämmningar gäller bl a

- A. Idé, form, utseende
- B. Funktion, struktur, processer

För litet av bestämningen enligt A kan kompenseras av bestämningen enligt B och vice versa, men detta går bara till en viss gräns.

Vi kan tala om naturlig kvalitet (quality by nature) och "projekterad" kvalitet (quality by design). Planerad eller projekterad kvalitet finns inom teknik, vetenskap och konst.

Kvalitet bör alltid avse den "slutliga" kvaliteten, "the maintained quality". Detta innebär att livscykelkostnader (LCC) bör finnas med i kvalitetsbestämning bl a för att ge underlag för bedömning av beständighet och livslängd. Eftersom LCC finns med, finns kostnadsproblematiken med inom ramen för kvalitetsbestämning.

"Teori-intresse" är en drivkraft till sökandet enligt Popper's teori för aktivt sökande. Churchland 1984 visar på hur teoretiska strukturer och begreppsstrukturer tillhör människans förståndsutrustning. Dessa kan förstärkas, när det finns en accepterbar teori utvecklad "externt". Det är viktigt att en sådan teori kan tas fram och inte finns gömd någonstans. "Teori-intresset" har sålunda både en intern aspekt och en extern aspekt.

Teori-intresset i vår diskussion omfattar: vanliga teorier, "teknologiska teorier" och vetenskapliga teorier. De kan även avse olika former för projektering, utveckling och problemlösning, t ex teori för utformning, för utveckling bl a av standards och specifikationer. En bakgrund för kvalitets- och egenskapsbestämningar är kunskap om bygg- och förvaltningsprocesser och deras objekt, byggnadsverket.

Vi behöver även en allmän teori-grund som kan omfatta system-teorier, naturlagar etc. Mera specifika teorier för tekniska områden och för vetenskapliga discipliner förstärker intresset för t ex naturvetenskapligt grundade teorier inom byggnadsteknik.

Det finns exempel på väl genomarbetade teknikområden med vetenskaplig grund inom brandforskningen, jfr CIB report.

Vi kan vid utarbetande av metod för specifikationer möta följande steg:

- metoder för att förutsäga kvalitet och för att förutbestämd kvalitet vidmakthålls
- metoder för specifikation av kvalitet inom byggherrens program för sina önskemål och krav avseende utformnings- och projekteringsspecifikationer
- metoder för hur dessa specifikationer skall tillgodoses genom tekniska förutsättningar.

Och därtill behövs kännedom om och förståelse för de allmänna lagar (fysikaliska lagar etc) som finns som föresatser (premissar) vid bl a logiska resonemang.

Vi utarbetar teorier för att kunna beskriva, förklara och hantera vår omvärld. Den "inre dimension" som vi kallar "teori-intresse" är ett uttryck för aktiv nyfikenhet och för ett aktivt sökande.

Ansatsen "aktiv kvalitet" avser en aktiv strävan efter kvalitet - ett aktivt sökande efter de kvaliteter som kvalificerar ett objekt med utgångspunkt från en hypotes och/eller teori. Aktören söker kvaliteter bland tillgängliga och möjliga egenskaper såsom i Poppers aktiva sökljus-teori, i stället för att tillämpa en passiv procedur som Poppers hink-teori. Han söker med hjälp av sitt teori-intresse kvaliteter (egenskaper) och konkreta förbindningar mellan de objekt, vars kvaliteter han studerar och hanterar. Uppmärksamheten gäller därvid flera eller åtminstone tre systemnivåer samtidigt.

De kvaliteter hos objekt aktören väljer ut som intressanta, och de förbindningar som kan iakttas mellan objekt och mellan delar av resp. objekt utgör enligt Bealer 1982 det som bestämmer det aktuella tillståndet i den värld eller omgivning vi vill beskriva eller ändra. .

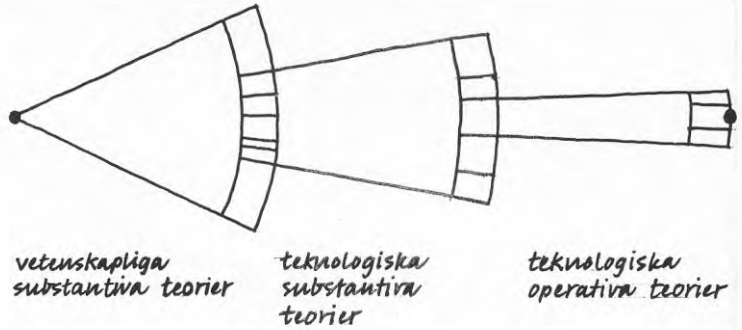
Hypoteser kan vi betrakta som kvalificerade gissningar på olika nivåer. Gissningarna beror både av karaktären hos det problem vi försöker att lösa och av hur och i vilken utsträckning hypoteserna kan bekräftas.

Inom steget avseende problem- och projekthypoteser finner vi sålunda en blandning av hypoteser.

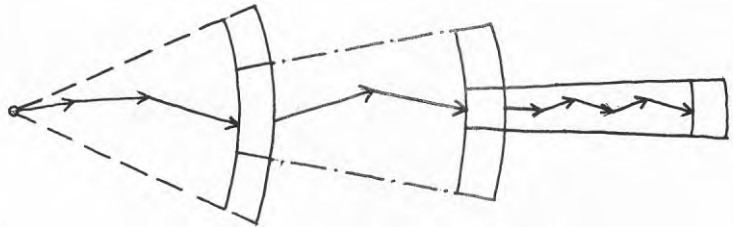
Vi möter t ex en aktör som gör en pragmatisk ansats i sitt projekt. Van Gigh 1978 karakteriserar: "One has to plan in the context of how

things are and not how they will be". Aktören är en realist för vilken en plan eller ett projekt är av värde endast om det genomförs. För en realist är en plan något i sig som egentligen inte behöver genomföras. Realisten sätter handling framför teori. En idealist accepterar inte en teori, såvida inte de förutsättningar som teori bygger på kan bevisas riktiga eller acceptabla. van Gogh kommer fram till att vi behöver vara både realister och idealister.

Vi ger i bild 49 och 50 några exempel.



- a. substantiva och operativa teorier i den stegvisa ansatsen



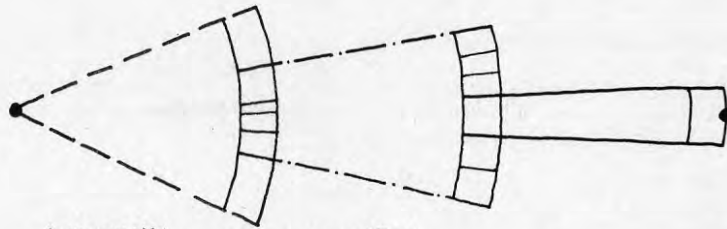
Män söker sig fram till en teori eller en teorimix innehållande fysikaliska lagar

Män söker vidare genom naturvetenskapligt grundade lagar inom byggnadstekniken

Problem-inriktade hypoteser om fukt-skador vid golvbeläggningar

- b. exempel på en sökprocess som följer stegen enligt bild a)

Bild 49. Sökning med probleminriktade hypoteser utifrån en teorigrund.



(generellt)

(specifikt)

Generell teorigrund
inom vilken en
orientering sker t.ex
genom GSTs, genom
formella teorier etc

Specifik teori som
tillkommer utöver
det generella och
som utvecklas inom
ett ämnesområde

Bestäms- och handlings-
inriktade teorier och
hypoteser och procedurer;
policy-, projekt eller
probleminriktade.

Bild 50. En sammanfattande bild som visar en allmän och en specifik del av sökandet efter kunskap om kvalitet (det som kvalificerar) och en del bestående av besluts- och handlingsinriktade teorier och hypoteser.

Våra resonemang är giltiga i det dagliga arbetet, vilket visas bl a i bild 51, från det danska utvecklingsarbetet betr. kvalitet i byggande.

KS MODEL	FASEMODEL	VIDEN	STYRINGSVARIABLE	RESULTAT
FASTSÆTTELSE AF KVALITETSLEVELLÉ	PROGRAM	levelid og levelidsomkostninger	valg af levelid og levelidsomkostninger	FORUDSÆTNING FOR BYGVERKETS HOLDBARHED
VALG AF KONSTRUKTIONSKVALITET	DISPOSITIONSFORSLAG	betonkemi	materialevalg	ROBUSTHED PALIDELIGHED HOLDBARHED
	PROJEKTFORSLAG	friskbetonegenskaber	konstruktionsudformning	
	FORPROJEKT	mekaniske og fysiske egenskaber af hærtnet beton	miljøpåvirkning	
	HØVEDPROJEKT		vedligehold	
OMSÆTNING TIL PRODUKTIONSKVALITET	UDFØRELSE	proces teknologi	køberiet af processer	VARIABILITET
REALISERING I BRUGSKVALITET	BRUG	arbejds metode	instruktion og jobtræning	TILSTANDS CYKLUS TOTAL LEVELTID
		vedligeholdelsesteknologi	tilstand vedligehold. metode	
		reparations teknologi	skadesårsag metoder/materialer	
		destruktion/genbrugsteknologi	oparbejdningsprocesser	

Bild 51. Översikt över kunskapsbehov och styrningsvariabler i byggprocessen (från projekt-rapport ATV-utvalget bedr. betongbygvaerker holdbarhed).
Från I. Karlén (red.) Kvalitetsprojekt i Norden. Rapport från seminarium februari 1984 inom Kvalitet-projektet.

Avslutningsvis återges en hypotes 2 betr ansatsen Aktiv kvalitet, som även finns uttryckt genom problemkartan ("kvalitetssystemet"), bild 37.

Kvalitetssäkring (QA) är beroende av aktören, som

får stöd till information, beslut och handling inom den kompletta byggprocessen vanligen genomförd som projekt i olika faser.

En förutsättning härför är ett väl fungerande administrations- & informationssystem med en kvalitetsadministration (kvalitetsstyrning) (QC) styrd inom en kvalitetspolicy för företaget etc, som även uttrycks som mål för kvalitetssäkring (QA).

En ytterligare förutsättning är att den "processnära" informationen, som direkt betjänar projektets aktörer, är samordnad - både den objektbundna och den icke objektbundna.

Objektet för den kompletta byggprocessen (från program till och med förvaltning, även inkl. produktutveckling), byggnadsverket, (med sina delsystem, komponenter etc) bestäms till sin kvalitet genom kvalitets- och egenskapsbestämningar (QD), uttrycks genom dessa och värderas bl a genom samband mellan kvalitet och kostnad (Q/C).

Dessa kvalitetsbestämnings-processer är av avgörande betydelse före bygg- och förvaltningsprocessen och dess resultat och anger sålunda målet för den kvalitetssäkring (QA) som kan erbjudas från projektet och eller företaget under medvetet ansvar.

Teori-bildning och forskning kan verka som en utmaning och en drivkraft för aktörerna och därigenom för hela processen, direkt eller indirekt (via utbildning och träning), varvid informationsförsörjningen är vital.

Aktören har en avgörande betydelse för kvalitet i vid mening och för kvalitetssäkring, och bör kunna möta de krav som ställs på honom genom utveckling av sitt teori-intresse jämte övriga förhållningssätt till omvärlden.

Teori-intresset hos aktören kan stärkas genom teori & metodik och genom forskning och utveckling.

Teori-intresset hjälper aktören att upptäcka och påverka kvalitetsproblem - teori-intresset gör kvalitetsproblem synliga - och underlättar en aktiv strävan efter lämplig kvalitet.

6.3. Teorigrund till ansatsen

Teorigrunden till ansatsen behandlas utförligt i bil.3.

Teori är inget märkvärdigt. Vi lär tidigt i livet att använda teori. Teori är alltså något för alla, inte bara för forskare

Churchland (1979, 1984) påvisar teori-bildningens allmängiltighet som en allmän mänsklig förmåga och aktivitet. Teori-bildning har stor betydelse för vår vårt dagliga liv och för de teoretiska och begreppsliga strukturer som vi tar till vår hjälp i yrkeslivet och i vetenskapligt inriktad forskning och för därtill hörande kunskapsbildning. Churchland talar bl a om "the common sense theoretical network". Han visar på likheten mellan strukturen hos vårt omedelbara sätt att tänka och de påstående vi gör och strukturen hos paradigm-bundna teorier i fysik. De förstnämnda påståendena innehåller enligt Churchland logiska samband, medan de senare dessutom innehåller "numeriska" samband.

Churchland 1979 hävdar att man inte kan tala om en tvåfaldighet (dikotomi) mellan det som är teoretiskt och det som inte är teoretiskt. Man bör i stället tala om skillnaden mellan en nyligen myntad teori och en tumspliten teori. Churchland hävdar att man med framgång bör kunna förstärka de inneboende teori-strukturerna genom de vetenskapligt accepterbara teori-grunder som succesivt utvecklas både för att hjälpa aktörer att söka kvalitet och värde och för att hjälpa aktörer att förstå de lagbunda sammanhang som används som premisser (försatser) i logiska resonemang.

Bealer (1982) behandlar kvaliteter ("qualities") hos objekt och förbindningar ("connections") mellan objekt i verkligheten och mot dessa svarande begrepp avseende egenskaper ("properties") och samband ("relations"). Bunge (1967) använder likartade begrepp men uttrycker dem med delvis andra ord. Bunge talar sålunda om substantiella egenskaper ("properties") och mot dessa svarande attribut ("attributes") i begreppsvärlden.

Bealer bygger upp en logik med hjälp av kvaliteter, förbindningar och tillstånd ("qualities, connections, conditions") resp. egenskaper, samband och tillstånd ("properties, relations, conditions").

Tillstånd råder. Vi talar om tillstånd som "the actual state of affairs". Ett föremål befinner sig i ett tillstånd före en förändring och i ett annat tillstånd efter denna.

Efter en förändring av t.ex. ett föremål har detta delvis andra egenskaper och samband med andra föremål.

Enligt Bealer finns ett oräkneligt antal egenskaper hos objekten i vår begreppsvärld, ett stort antal samband mellan dem. De flesta av dessa egenskaper och samband är emellertid av föga intresse, då de inte representerar "genuina" kvaliteter eller förbindningar. Detta resonemang har sin grund i Aristoteles Kategorierna, vari kvalitet anges vara "det i kraft av vilket föremål kan sägas vara kvalificerat på något sätt". (By quality I mean that in virtue of which things are said to be qualified somehow).

Vad som är påtagligt i Bealers ansats till en logik är hans strävan mot en "naturlig logik" och här passar hans strävanden in i P. Churchlands beskrivningar av "teoretiska strukturer" och "begreppsstrukturer" hos "vanligt folk", med vars hjälp de iakttar och förstår och hanterar den föreliggande verkligheten.

Bealer talar om kvaliteter och förbindningar och deras grundläggande roll vid teori-bildning, på ett sätt som kopplar teoribildning till "design". Design (utformning eller gestaltning samt projektering) innebär planering och utformning av förändring av föremålsobjekt i eller för vår omgivning. Bealer påstår: "Qualities and connections also play a fundamental role in theories. Changes in the world consist primarily of changes in the qualities and connections of things in the world. So theoretical descriptions and explanations of change, if they are to be adequate, must be given in terms of genuine qualities and connections."

På något ställe i denna rapport har vi diskuterat sambanden mellan kvalitet och kunskap. Vi har även diskuterat kvalitet såsom tillhörande en etisk kategori, eftersom den behandlar vad som bör göras. Vill man närmare precisera mål och krav använder man kvalitetsnivåer.

Monod 1983 (1970) diskuterar frågor om värde och kunskap med hänvisning till debatter om förstörande effekter av tillämpningar av resultat från vetenskaplig forskning. Monod frågar bl a "Must one claim once and for all that objective truth and the theory of values are eternally opposed, mutually impenetrable domains?" Han anser att attityden bygger på missförstånd, och detta av två viktiga skäl:

"First, of course, because values and knowledge are always and necessarily associated in action as in discourse.

Second, and above all, because the very definition of 'true' knowledge rests in the final analysis upon an ethical postulate."

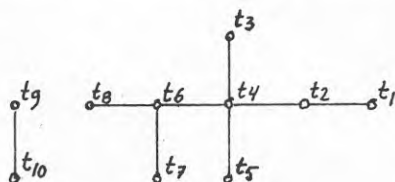
Han fortsätter:

"Ethics and knowledge are inevitably linked in and through action. Action brings knowledge and values simultaneously into play, or into question. All ac-

tion signifies an ethic, serves or disserves certain values, or pretends to. On the other hand, knowledge is necessarily implied in all action, while reciprocally, action is one of the two necessary sources of knowledge."

I vårt sammanhang skulle man kunna tala om kvaliteter som kvalitetsbildande faktorer, där vissa kvaliteter är av intresse i det aktuella sammanhanget. CIB Master Lists (1972) är ett exempel på en lista över potentiella kvaliteter avseende olika grova grupperingar av föremål, som vi möter i byggandet, medan urval av dessa, t.ex. för att beskriva eller för att föreskriva krav på en sakvara (komponent) t.ex. fönster i en "ydelse"-beskrivning resp. föreskrift. (Jfr t.ex. diverse arbeten från NBI, SBI, VVT, ER-nämnden eller motsvarande i resp. Sverige och Norge, vissa expertsystem redovisade bl a vid CIB Congress Sept. 1986) innebär ett väsentligt steg mot en avgränsad, preciserad och konkretiserad bestämning av kvaliteter. För att dessa kvaliteter skall kunna åstadkommas och vidmakthållas för enheter (t.ex. tegelstenar, konstruktioner (t.ex. murverk), byggnadsdelar (t.ex. ytterväggar) och byggnader, krävs att olika faser av bygg- och förvaltningsprocesser med sina aktiviteter genomförs på rätt sätt.

Kvalitet definieras med utgångspunkt från att tillgodose behov. Funktionen hos ett system sammanhänger med detta behov (brukarens önske) mål eller krav) och systemets beteende. Det gäller att kunna förutsäga ("pre-dict") systemets beteende, vilket är beroende av systemets sammansättning och struktur, av förändringar hos systemets delsystem och komponenter och av systemet som helhet. Delsystemen har fler och starkare interna samband än sambanden mellan delsystemen, jfr skissen nedan; enligt Kunszt 1977, jfr även bild 27.



En graf som visar sambanden mellan termer som representerar kunskapsenheter (kognitiva enheter, tex. problem, hypoteser, i ett kunskapssystem) enligt en metod för användning av logiska modeller (Kunszt 1977).

Vi kan enligt Ackoff 1962 tala om kvalitativa resp. kvantitativa resultat vid handling. För kvalitativt angivna mål gäller att de kan uppnås eller ej. Exempel kan vara målet för en person att kunna köpa en viss bok i en bokhandel och resultatet är att han kan antingen lyckas eller misslyckas. För kvantitativt angivna mål gäller att de kan uppnås i olika hög grad, t.ex. när en person vill nå en viss plats på kortast möjliga tid. Detta kan åskådliggöras genom en skala. För kvalitativt angivna mål kan en skala med nivåer, steg eller intervaller tillämpas med kvantitativt angivna gränser.

Man kan alltså uppnå hög kvalitetsnivå eller grad av kvalitet, men egentligen inte "hög kvalitet".

Vi möter här performance-begreppet eller duglighets-begreppet, vilket har en stor betydelse även internationellt, jfr bl a CIB och ISO (jfr CIB rapporter 64, 22; ISO 6240, 6241). Jfr även bild 13.

Urvalet av kvaliteter som kan vara lämpliga beslutsvariabler sker på grundval av bedömning. Det är här viktigt att utöver kvantitativa data, uppmätta data, som ofta är fragmentariska, en expertbedömning efter vissa förutbestämda "spelregler" kan genomföras, varvid en uppfattning om helheten är angelägen. Jfr bl a typgodkännanden och "agrémements" (avis techniques).

Såsom framgår av bild 13 kan beslutsunderlag för varje beslutsvariabel erhållas med hjälp av i specifikation angiven skala med kvalitetsintervall avseende duglighetsindex (performance-index). Man kan här "vikta" dessa index för olika variabler till ett sammansatt index, man kan framställa krav resp. prestationsprofiler och jämföra dem, jfr CIB rapport 64.

Vi har sålunda olika "bedömnings-steg" avseende kvaliteter t.ex.:

byggherre-konsult- och ev. brukare före specifikation

modell-specifikation m fl stöd-dokument

modell-specifikation m fl kvalitetsbestämmande projekt-dokument

val av lösningar inom ramen för styrande projekt-dokument och med hänsyn även till drift och underhåll

Det svåra är att finna en rimlig avvägning av de krav som föreligger betr. strukturer och beteenden hos byggnaden som en sammansättning (composition) av delsystem och komponenter och av de krav som brukandets verksamheter och deras aktiviteter ställer, alltså en avvägning mellan olika slags funktionskrav. Jfr bild 29. Denna avvägning bör då ske med hänsyn även till bl a gestaltning, livscykelkostnader (LCC).

Här är det viktigt med förbindningar av olika slag mellan de enheter t.ex. komponenter det kan vara fråga om. Fel i dessa kan ge allvarliga verkningar. Exempel på samband:

förbindningar mellan murstenar, rör, kanaler etc. som i installationsystem förbinder källa och tappställe

kommunikation i form av fysiska transporter,

kommunikationsmedel för information

En svårighet är att göra helhetsbedömningar på rationella grunder, om nu detta är möjligt eller önskvärt. Här bör beaktas att vi vårdar oss även om intuition byggd upp genom erfarenheter som en viktig och avgörande del av ställningstaganden och beslut.

Det är sålunda viktigt att vi inte faller för en stark tro på det kvantitativa, på siffror för siffrornas skull. Siffror ger genom sitt sken av exakthet och tillit en föreställning om att de tillhör sann kunskap från en objektiv värld. Men denna föreställning bör ersättas med en kritisk inställning till skenbar säkerhet i en osäker värld.

I denna kritiska inställning ingår bestämning av kriterier för kvalitet, duglighet (performance) etc. (kritik och kriterium kommer båda från grek kritein ("to separate", to "choose" enl. The Heritage Illustrated Dictionary. 1973). Kriterium är ett slags prober-sten. Med hjälp av kriterier kan man bedöma lösningar. Kriterium är enligt vad The Fontana Dictionary anger att kriterium ("criterion") allmänt sett är "any standard by which somebody or something is judged".

Mera specifikt kan enligt samma källa kriterium betraktas som: "More specifically, a ground for judging that something is the case which is not a logically **necessary and sufficient condition** of the truth of the judgement but is rather a thoroughly reliable contingent indication of its truth; e.g. the height of the mercury in a thermometer is a criterion of the temperature of the environment".

I CIB rapport 64 konstateras: "A criterion is a standard of performance against which the adequacy of a performance attribut can be judged. Various methods or procedures may be used for this process of selection, some more systematic and based on greater "in-depth" knowledge than others".

Betr. urval av kriterier, se bild 17.

6.3.1 Några synpunkter på aktörers egna teori-strukturer och förmåga att förstå andra teoristrukturer.

Några iakttagelser betr. teori-strukturer hos aktörer kan vara av intresse:

Olika språk i olika länder innehåller vissa överensstämmelser beträffande struktur (syntax). Språken reflekterar kategorier i varseblivning och begreppsbildning (perception och konception)

- Teoristrukturer och därmed sammanhängande begreppsstrukturer har en risk att bli statiska. Bild 14 kan vara aktuell även i detta samman-

hang. Om statistiska strukturer hinner forma alltför djupa "spår", kan det vara svårt att "komma ur "spåren". T.o.m. inom ett tillämpningsområde som teknisk vetenskaplig forskning, där kreativitet är viktig, finns sålunda risker för att strukturerna eller "tankebanorna" blir alltför starkt fixerade.

- Vi tror att vi i allmänhet är mycket konkreta och väldigt lite teoretiska.

- Vi tror att teori förvillar och fjärrar oss från "världen". Men teori och abstraktion är vanliga. Barn abstraherar t.ex. när de ritar. I skolan lär de sig förstå de tankar och föreställningar som de hanterar. Som barn har de fått kraft genom leken att "leva sig" in i oförutsedda situationer. (Jfr bl a Bronowsky, 1979).

- När nu ADB-stödda metoder kommer i ökad omfattning, med de risker en alltför stark ensidighet och alltför stark och informationsreducerande formalisering innebär för aktören, är det t.ex. rimligt att vi intresserar oss, inte bara för metoder som använder lineära samband, utan även för metoder som använder andra samband, t.ex. laterala och associativa samband.

När ADB-stödda metoder i ökad omfattning kommer att tillämpas och med detta en ökad mängd av regler för begreppsstrukturer och koder för begrepp, och detta medför risker för en stark ensidighet bl a genom "seriell logik", är det rimligt:

- 1) att vi inte bara lär oss och tillämpar metoder som avser lineära samband
- 2) utan även lär oss att hantera andra typer av samband, bl a laterala samband som tillåter friare associationer

6.3.2 Systemteorier

Systemteorier används i stor utsträckning bl a Allmänna Systemteorier (GSTs) och därvid i stor utsträckning på Allmän teori om levande system (GILS), jfr Karlén 1979. Samma grund har anammats för arbetet inom CIB beträffande information (jfr CIB rapport 65 (1982)) och beträffande informationssamordning för byggprocessen (jfr Karlén 1984). En "teori-mix" har formats genom anknytning av andra kompletterande generella teorier som inte är motsägande inom de områden vi är intresserade av. Ett exempel är samverkan mellan systemteori och hermeneutik, jfr Capurro 1985, 1986.

Teorigrunden kan sålunda bestå av en "teori-mix", jfr Karlén 1982; det viktiga är att teorier i två fält som överlappar varandra bör vara motsägelsefria i det överlappande fältet.

Vi anser inte att teorier skall leda bort oss från den verklighet vi som aktörer har omkring oss, utan hjälpa oss att hantera den, bl a genom att utgöra en utgångspunkt för problem- eller projektinriktade hypoteser. Hela denna teoribyggnad utgör så grunder för de regler vi har behov av.

Vi har olika slag av teorier. Man anser att vetenskapliga teorier skall vara empiriskt prövningsbara. Det finns vissa teorier av generell karaktär som inte uppfyller detta krav, men som ändå är i många sammanhang accepterade vetenskapliga verktyg. Allmänna systemteorier (GSTs) hör till detta slag av teorier, såsom statistisk informations-teori, spel-teori, kontroll-teori (Bunge 1977). Dessa teorier kan enligt Bunge beskriva hur vissa system uppför sig, men inte förklara hur de arbetar. De är även materie-lösa. Bunge har genomfört ett resonemang kring förutsättningar för att GSTs skall anses som vetenskapliga teorier och påstår att en teori (även GSTs) är vetenskaplig om, och endast om, den - berikad med lämpliga, hjälpande antaganden, förutsättningar och empiriska data - blir empiriskt prövbar, antingen direkt eller på ett ställföreträdande sätt.

6.3.3 Samband mellan kvalitet och klassifikation

Kvalitet och klassificering har en avgörande betydelse för urskiljning och särskiljning ("entification") av de företeelser (objekt etc), som vi talar om i bygg- och förvaltningsprocesser. Vi behöver kunna avgränsa de objekt vi vill kvalitetsbestämna och vi behöver kunna "frilägga" de kvalitetsbestämmande sambanden mellan dem. Detta utgör även ett underlag för de klassifikations- och kodningsschema som kan krävas för att underlätta information och informationssamordning inom och mellan olika plan och led av den ofta omfattande kommunikationsprocessen i byggande och förvaltning.

Den teori-grund, utifrån vilken aktiv strävan efter kvalitet sker, bör sålunda vara gemensam för kvalitetssträvandet och för eventuell klassifikations- och kodningsschema. Ovanpå denna grund kan man bygga vidare med specifika teorier och med projekt- eller problem-inriktade hypoteser.

Genom standard och pre-standard, jfr t.ex. resp. ISO och CIB, kan man förbereda och underlätta strukturering av kunskap och information. Detta gäller bl a standardiserade kravspecifikationer.

Vi har i bild 49 visat samband mellan uppdelning i enheter (entifikation), kvalifikation och klassifikation.

Vi har i bild 50 beskrivit komplementära samband vilka ofta är viktiga vid vissa slag av klassifikation.

ENTIFICATION

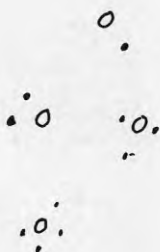


Things as entities are represented by separate dots.

The degree of similarity or of difference is represented by the distances between the dots.
(cf Nozick 1984)

This is one of the fundamentals for classification.

QUALIFICATION



Certain things with qualities ("selected properties") are qualified in the topical context and situation.

Theory and theory-interest help us to search for and to find quality.

CLASSIFICATION



Classification depends upon the relations between things (entities).

Maximum: each dot a class



Minimum: all dots in a class



Informative classification is somewhere between max. and min.

(cf Nozick 1984)

Things as entities are related (connected) in space/time. Relations can be structural and/or functional.

Bild 49. En sammanfattande bild av uppdelning i enheter, kvalifikation och klassifikation, utvecklad från Karlén 1984.

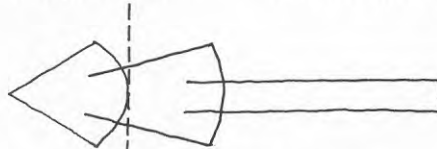
Vi har mött uttrycken allmänt och speciellt resp. generellt och specifikt. Dessa uttryck möter vi även i samband med klassifikation, jfr bild 50. Det allmänna och det specifika utgör tillsammans en helhet. En liten del av det allmänna finns med i det speciella och vice versa. De utgör skilda sätt att se på ett objekt. Det speciella är emellertid inte en del av det allmänna. Ibland innebär komplementariteten ett förhållande mellan abstrakt och konkret eller mellan deduktivt och induktivt, t.ex. logisk indelning/empirisk gruppering.

T.EX BYGGNAD/TOMT

OMGIVNING



T.EX UDK SFB

ALLMÄN KUNSKAPS
KLASSIFIKATIONSPECIELL PROCESS-
KLASSIFIKATIONT.EX GENERELLT/SPECIFIKT
ALLMÄNT SPECIELLTGENERELLT
ALLMÄNT

SPECIFIKT & SPECIELLT

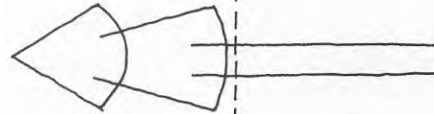
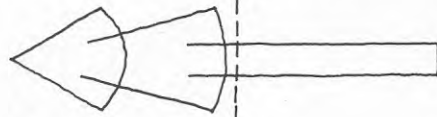
T.EX IKKE PROBLEMINRIKTAT
PROBLEMINRIKTAALLMÄN & SPECIFIK
TEORIPROJEKT- ELLER PROBLEM
INRIKTADE HYPOTESERT.EX TEORI OPERATIVA
METODERSUBSTANTIV
TEORIOPERATIV
TEORI

Bild 50. Exempel på komplementaritet.

Komplementaritet och dualitet är viktiga begrepp, jfr Karlén 1979. Man kan inte utan vidare betrakta eller hantera dessa begrepp på samma sätt i berörda erfarenhets- eller vetenskapsområden. Dessa frågor behandlas i rapporten om teorier och begrepp.

6.4 Samband mellan teori och regelsystem

Regler kan vi lättast beskriva genom att ange några exempel: normer, standard, allmänna specifikationer, rekommendationer för varu- och dokumentation, klassifikations- och kodningssystem för allmän tillämpning. Detta är en snäv bestämning av regler.

Regler utformas ofta inom regel-system, t.ex. för standard, normer, rekommendationer för sammanbyggnad av komponenter, jfr norska och finska byggdetaljblad.

Regler kan vara grundade på teori. I så fall kan man bedöma om de är effektiva eller ej och även i vilken grad. Teori-grundade regler kallar Bunge för välgrundade.

Bunge 1967 har en vidare bestämning av regler. Teknologiska regler enligt Bunge, utgör en stor del av substansen av teknologi m m. Regler är för honom ett vidare begrepp än normer, standard etc men innehåller även dessa. De välgrundade reglerna växer alltid i riktning teori regel, men inte tvärtom.

Det finns eller bör finnas i byggsamhället ett ansvar för praktiska råd och anvisningar. Detta ansvar avser bl a att man vid tillkomsten av regler bör beakta:

1) etablerad erfarenhet och praxis, 2) resultat av forskning såsom bekräftelse på teorier och/eller vissa beskrivande fakta, samt att 3) vidareförande av 1) och 2) till regel-system innebär krav på informationsförmedlingen från dessa system till praktiken.

Ett exempel på hur detta ansvar kan förvaltas är NBIs byggdetaljblad, som bl a behandlar samverkan mellan komponenter, och de tidigare ER-dokumenterna.

Ett viktigt regelsystem är allmänna specifikationer, typ AMA. Det är viktigt att ett sådant regelsystem byggs upp efter en beskrivningsmodell. Exempel på en sådan är beskrivningsmodell enligt Praktiserande Arkitekters Råd, Danmark.

Samverkan mellan olika regelsystem sker med hjälp av någon form av "meta-regler". Jfr bild 51. Det finns paralleller mellan detta synsätt och tillämpning av meta-system, nyckelsystem och operationella system för informationsamordning, klassifikation och kodning, jfr Karlén 1979.

FÖR REGELSYSTEM
I ALLMÄNHET

FÖR INFORMATIONSSAMORDNING,
KLASSIFIKATION & KODNING
(IBLAND FÖRKORTAT CCC)

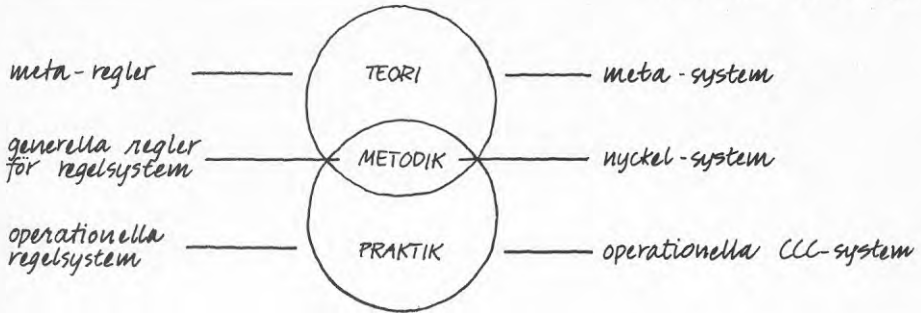


Bild 51. Samverkan mellan olika regler och regelsystem kan diskuteras på ett meta-plan. Jfr Karlén 1979.

"Sök-ljus-ansatsen" gäller även för regler och regelsystem, såvida dessa omfattar de besluts- och handlingssituationer som är aktuella. Detta innebär ett ökat hänsynstagande och utnyttjande av teori och forskning för dem som arbetar med regler. Strategi är här viktigt för bedömning av vad som bör regelbindas och hur hårt man bör binda reglerna. Vi har en växelverkan mellan tre parter, vilken borde kunna utgöra en generator för en progressiv utveckling. Jfr bild 52.



Bild 52. Samband mellan praktik, forskning och regelsystem.

Samband mellan forskning (teori) och praktik kan vara direkta eller gå via regelsystem eller gå genom informationsförmedlare, jfr bild 53.

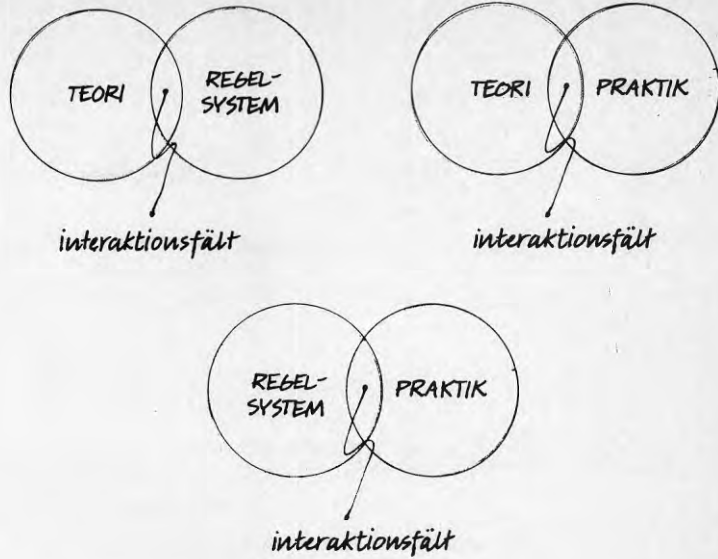


Bild 53. Direkta och indirekta samband mellan teori (forskning) och praktik.

Vi möter regler och regelsystem på olika sätt:

- Vi kan arbeta tekniskt och arkitektoniskt och ekonomiskt inom ett teori-intresse i en aktiv strävan mot kvalitet som även beaktar estetiska aspekter och upplevelser. Vi kan som hjälp här till bygga upp besluts-hjälpmiddel och beräknings-hjälpmiddel t.ex. i form av besluts-träd, besluts-matriser, kommenterade exempel av sammanbyggda komponenter etc (jfr strävanden till systematisk uppställning av bestämmelser, projekt inom National Bureau of Standards, USA).
- Vi kan bygga upp olika regelsystem, som ger
 - samhälleliga krav (normer)
 - genom standard enhetlighet betr mått, utförande, kvalitetsnivåer etc.
 - olika slag av tekniska specifikationer som kan åberopas.
- Vi kan med hjälp av dessa regelsystem med olika grad av auktoritet och sanktioner hantera kunskaper i mer eller mindre slutna "boxar" som åberopas och bara konsulteras i händelse av bekymmer (defekter etc) och då ofta för juridisk hantering.
- Vi kan sätta in datorstöd på lämpliga ställen och därvid beakta standard och andra konventioner för ADB-stöd och ADB-stödd kommunikation.

Vid utarbetandet av regler inom regelsystem kan vi använda en trestegsmodell, jfr bild 54.

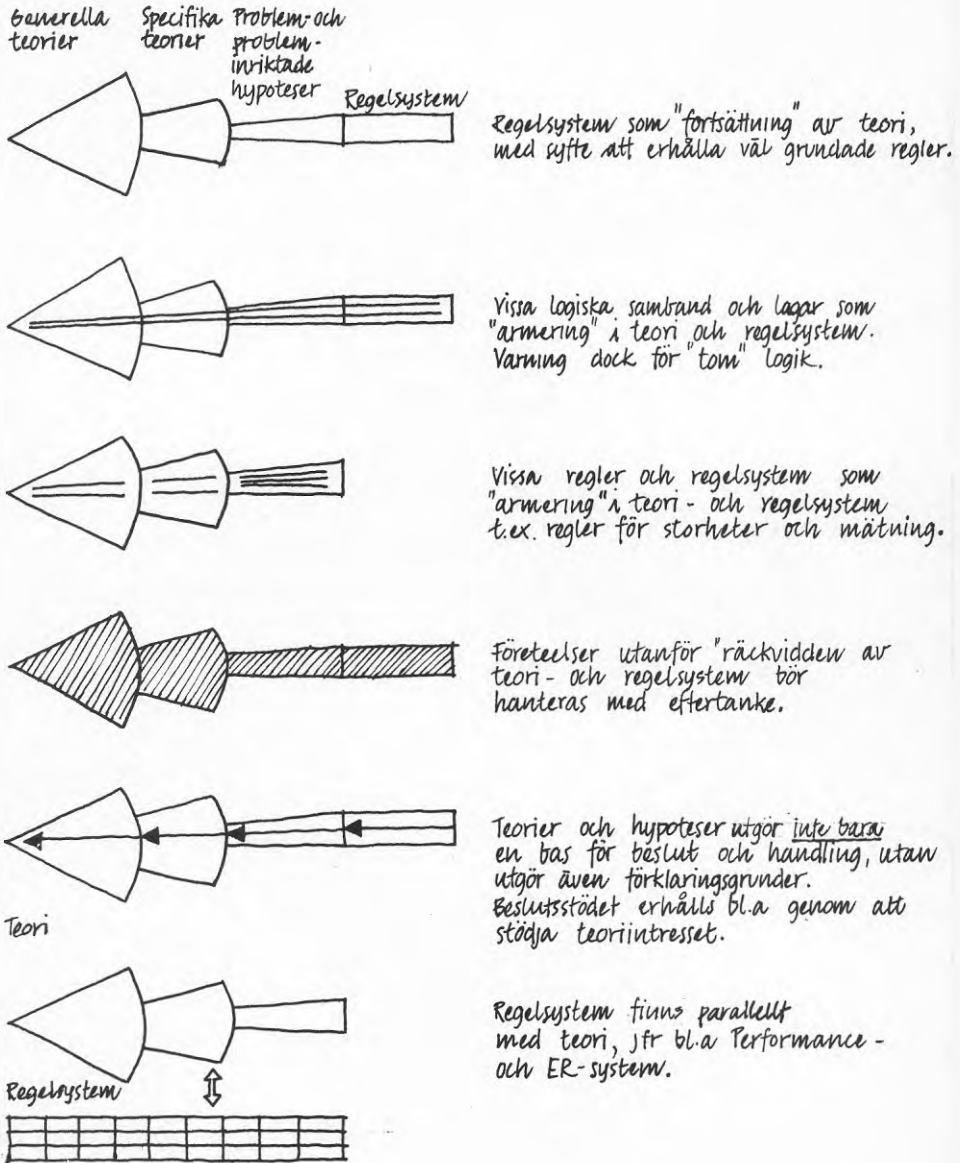


Bild 54. Användning av en trestegsmodell enligt bild 46 för diskussioner om regelsystem.

Regelsystem anses i många länder vara viktiga kanaler för information om resultat från byggforskning. Den teori-grund som regelsystemen bygger på blir därigenom gemensam med teori-grunden för forskningen inom resp. disciplin eller yrkesområde och därmed med teori-grunden för den teknologiska utvecklingen inom byggnadsområdet.

Byggnadsbestämmelser med tillhörande regelsystem, t ex Svensk Byggnorm har en mera utpräglad system-uppbyggnad än övriga svenska regelsystem. t ex standard och AMA, vilka nödvändigtvis har karaktär av "plocklådor", varifrån hämtas poster som kan sättas samman i dokument för projekterings- och byggnadsverksamheter och för förvaltningsverksamheter. bl a för att ge information om kvalitetsbestämning och kvalitetssäkring.

Utvecklingen går mot en förenkling av de övergripande normsystemen. Detta innebär att de fordringar (krav) som ställs upp blir mera beteende- och funktions-inriktade än inriktade på metoder och detaljlösningar. Detta kräver en ökad "operativt" inriktad samordning mellan regelsystem med olika roller utöver den "substantivt" inriktade samordning som finns mellan regelsystem av olika slag, jfr t ex bilderna 9 och 10. Detta innebär bl a att begrepp som syfte, funktion, duglighet, ansvar, kvalitetsbestämning och kvalitetssäkring betr. både produkter (artefakter som resurser och resultat) och processer (med sina delprocesser, där kunnande, yrkesskicklighet, kvalitet i utförandet och i vidmakthållandet är väsentliga faktorer, liksom planläggning, genomförande och kostnadsuppföljning av de för planering, genomförande och kontroll konstruerade aktiviteterna).

Genom ansatsen Aktiv kvalitet har jag försökt att ge en helhetssyn på kvalitetsbegreppet. Referensgruppen för kvalitet-projektet har eftersträvat detta. En helhetssyn kan underlätta samordnade angrepp på de många olika problem, som "problemkartan" enligt bild 37 visar.

I rapporten Kvalitets- och egenskapsbestämningar inom byggprocessen (Karlén 1987) diskuteras exempel och aktuella åtgärder avseende kvalitetsbestämning och kvalitetssäkring inom "problemkartans område".

6.5 Prövning av ansatsen "Aktiv kvalitet".

Ansatsen Aktiv kvalitet har en stadga genom sin teorigrund och genom att vi med hjälp av en probleminventering belyst det aktuella tillämpningsområdet, jfr kap 5.

Genom att ansatsen innesluter andra relevanta teorier har den en viss styrka.

De exempel som diskuteras, bl a den ovannämnda rapporten, visar tillämpbarheten av en sådan ansats som Aktiv kvalitet och motsäger inte de för ansatsen grundläggande tankarna eller den åberopade kunskapsmängden. Ansatsen motsägs inte utan stöder den utveckling av projekterings-, byggande- och förvaltningsprocesser som beaktar projekterings- och den komplexa planeringens och planläggningens specifika karaktär av att vara både målsökande och, inom vissa skeden av respektive process, även målinriktad.

Ansatsen motsägs inte av några fakta som vi känner till. Den är väl förenlig med "performance-filosofin" inom CIB, RILEM och ISO och med ISO:s "kvalitetsfilosofi". Man måste därvid beakta att ISO:s arbeten närmast avser industriprodukter och sammansatta byggnadskomponenter, och att de kvalitetsbegrepp ISO arbetar med närmast avser kvalitet uttryckt genom specifikationer

Referensgruppen har förhoppningen att ansatsen Aktiv kvalitet och diskussioner kring denna ansats kan bidra till diskussioner om en helhetssyn på kvalitetsbegreppets tillämpning i byggande och förvaltning och till en förstärkning av bryggor mellan forskning och praktik i byggande och förvaltning.

Genom diskussioner kring kvalitetsbegreppet blir vi påmind om människan, aktören, subjektet, i denna värld av objekt, jfr bl a bild 15. När det gäller byggande och byggnader, är det då frågan om människan som formare, byggare och brukare? Människan värderar sina möjligheter och väljer väg inom "möjligheternas ram".

För att kunna söka och finna kvaliteter - de som kvalificerar - behövs kunskap, som i sin tur bygger på teori. Popper har sagt att all kunskap är "teori-impregnerad".

Vi har vanlig kunskap och vi har vetenskaplig kunskap, och givetvis olika nyanser däremellan. Vi har som grunder för vårt arbete vanliga teorier och vetenskapliga teorier.

Människans värderingar bygger på förstånd och känsla både direkt och indirekt med hjälp av erfarenhetsåterföring även från andra.

Kvalitetsfrågor och standards för att kunna jämföra mått, avsedda att mäta kvalitet, blev aktuella, när industrialiseringens massproduktion ledde till att en köpare inte kunde följa med en beställning med avseende på råvaror, tillverkning och resultat härav i en hantverksproduktion. Man fick köpa utan att kunna se och känna på ett tidigare eller ett likartat produktionsresultat (objekt).

De fel som uppstod hos produkter vid massproduktion bedömdes statistiskt och fick utgöra mått på kvalitet.

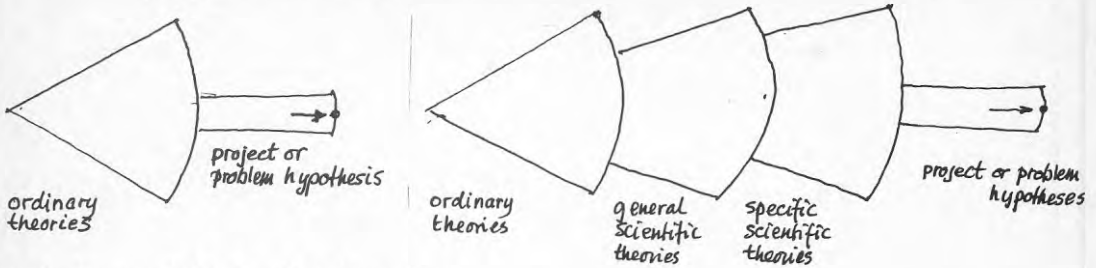
Inom byggandet ger byggnadstekniska fel upphov till "dålig" kvalitet, som kan studeras genom vetenskaplig forskning, jfr Allen (1986) och som kan förebyggas genom kompetent kvalitetsbestämning av en produkt (även avseende dess anbringande) och genom kvalitetssäkring.

Erfarenhetsåterföring kan ske på olika sätt som bild 20 visar. De cybernetiska förlopp det är fråga om har olika utseende, men har samma grundform, jfr bild 22. Givetvis är en snabb återkoppling genom "egenkontroll" kombinerad med personligt ansvar för en uppgift inom en delprocess eftersträvansvärt. En väl fungerande erfarenhetsåterföring som ett naturligt led i alla byggandets delprocesser verkar självklar, när man ser den teoretiska, cybernetiska modellen, men i praktiken är erfarenhetsåterföring svår att genomföra.

Likväl får vi inte förtröttnas när det gäller att bygga mellan teori och praktik.

Vi förstärker våra vanliga teorier med hjälp av vetenskapliga teorier, och vi ökar tillförlitligheten avse-

ende de fakta vi behöver genom att använda vetenskapligt grundade fakta. Jfr bild 55.



*The theories are related to relevant paradigms.
Theories can be used together, a theory mix, if they do not contradict one another in the intersections applied.*

Bild 55. Flerstegsmodellen enligt bild 47 tillämpad för att visa den "vanliga" kunskapens betydelse för "aktiv kvalitet".

Som praktiker arbetar vi med både vanlig och vetenskaplig kunskap.

Praktiker arbetar på ett för varje profession karakteristiskt sätt. Samtidigt som man inom en profession söker sin stil eller sin identitet, strävar man efter teknisk rationalitet. Särskilt inom väl utvecklade och för omvärlden speciellt viktiga eller kritiska professioner gäller att praktiken bör byggas på en teknisk-vetenskaplig bas.

Enligt Schön (1983) arbetar många praktiskt verksamma enligt en metod som Schön kallar "reflections in action". Sätten att behandla och lösa problem och att genomföra beslut och handlingar bygger i första hand på aktörens egna erfarenheter och på hans förmåga att kunna utveckla sina egna teorier och metoder.

Man har enligt Schön konstaterat att experterna i praktiken i dag behöver ett ökat stöd, när det gäller förståelse för och förbättringar av praktikens normala sätt att arbeta, dvs "reflections-in-action". Sådant stöd borde då närmast avse: strukturering av problem och aktörsroller; exempel på tidigare lösningar (när modeller och teorier fattas); utveckling av teorier och metoder för praktikens sätt att arbeta.

Ensidiga satsningar på "fyrkantigt" ADB-stöd kan ha fördelar genom att det kan ge mera rationellt sätt att arbeta. Det kan även vara angeläget att man genom tillämpning av dator-program av den typ som expert-systemen (ES) representerar kan kompensera för kompetens-bortfall genom generations-skiften i en verksamhet. Man har studerat olika experters sätt att arbeta, och i vilken utsträckning det drar nytta av "regler" (vilka sedan kan överföras till ES-program). Vi möter boktitlar som "The reflective practitioner". "Mind

delse för utvecklingen av kvalitetsbestämning och kvalitetssäkring i byggande och förvaltning. Ansatsen Aktiv kvalitet och studier som dessa motsäger ej varandra så långt vi kan se. Tvärtom.

Det pågår på flera håll i världen, framförallt vid universiteten, studier i dessa frågor, jfr bl a Lundeqvist (1982), Degerblad (1985), Kjelldahl & Lundequist (1986). Den växande pressen från förespråkare av AI, bl a av expertsystem, påkallar dessa studier. Jfr bl a Dreyfus 1979 (1972), Dreyfus & Dreyfus 1986, en rapport om Databaser och expertsystem (Karlén 1987, under arbete).

För att kvalitetsbestämning och kvalitetssäkring skall kunna utformas operativt, behövs kriterier för kvalitet.

Här kan återopas två påståenden om kriterier:

"The aim of system design is to describe (in sufficient detail for it to be implemented) a system that will meet certain criteria. The criteria may include

- a) the fulfilling of certain specified functions,
- b) using specified inputs,
- c) providing specified outputs,
- d) under specified constraints.

By a constraint is meant anything that limits effectiveness, efficiency, or cost/effectiveness; a limit on the availability of components (especially people and equipment); the need to incorporate existing subsystems; the need for compatibility with other systems." (BC Vickery 1973).

"The criterion for good criteria is consistency with a good criterion at a higher level" (quoted by Mc Donough, 1963).

Kunskap byggs upp av stoff från information, som ibland (jfr Dretske 1981) definieras som det som ger oss kunskap.

(Anm. information definieras av Samuelson 1977 ibland som innehållet hos ett budskap som har förmåga att utlösa beslut och handling).

Data som vi möter här blir till information först när de kan tolkas och sättas i ett sammanhang av en mottagare.

Härvid ställs kravet på informationen, att den så långt det är möjligt skall vara sann. Man ställer krav på informationens kvalitet.

Informationsbegreppet har även andra samband med kvalitetsbegreppet.

Enligt Aristoteles har ordet information två betydelser (jfr de Rosnay 1975):

förvärvande av kunskap

(man blir informerad genom att observera ett objekt (artefakt) eller naturen)

förmågan att organisera eller en skapande handling

(man informerar materia genom att ge form till ett objekt, som skulptören gör med lera.

I ljuset av allmän informationsteori (signal theory) och fysik får informationsbegreppet en vidare innebörd, där de båda "funktionerna" för information enligt Aristoteles bringas samman inom ett teori-komplex och då kommer att behandlas tillsammans med begrepp som entropi och neguentropi och tid.

Kvalitet och information hänger samman i den kompletta byggnormen. Här kan vi betrakta den information som inte avser mängd, tid och kostnad såsom information om kvalitet. Vidare är kvaliteten hos all information (kvalitet, mängd, tid, kostnad) en avgörande faktor för kvalitet och kvalitetssäkring i byggeri och förvaltning. Detta gäller inte minst i ett tillstånd före den tidpunkt då datoriseringen som allmänt hjälpmedel hunnit låsa fast procedurer för styrning av mängder, tid och kostnad.

Några kommentarer kan vara vägledande för utveckling av metoder för "Aktiv kvalitet":

1. Alla i en "informationskedja" har ansvar, på motsvarande sätt som alla i en brandsläckningskedja har ansvar att ta emot och sända vidare. Detta gäller även den kategori som är förmedlare av information.
2. Alla i en "kvalitetskedja" har på motsvarande sätt ansvar. Det gäller bl a att ta emot meddelanden (om kvalitetsbestämningar) på "rätt" sätt, så att bl a planerade data och verkliga data kan jämföras. Ansvaret avser inte minst det egna arbetet. Detta innebär egen-kontroll (i egentlig bemärkelse), som i sin tur innebär ett informations-ansvar (att hålla sig underrättad och att underrätta).
3. Allmän informationsförsörjning, t ex från forskning, bör vara samordnad med information i byggprocessen för att "informationskedjor" och "kvalitetskedjor" skall kunna fungera.

4. Bestående fel hos informations-stödjande hjälpmedel, t ex tekniska regler och regelsystem, klassifikations- och kodningsregler etc., bör inte döljas för omvärlden. Risker är då att orsaker till defekter kan vara svåra att finna och därmed försvinner möjligheten till i tid genomförda korrigeringar med varaktig verkan. Samtidigt bör man vara medveten om att ändringar kan kosta stora pengar.

Vi har konstaterat i denna rapport att kvalitetsbegreppet är mångsidigt utan att vara konturlöst. Vi har även konstaterat att flera av de begrepp som tillhör kvalitetsbegreppet och dess tillämpning ingår som viktiga begrepp i många sammanhang, såväl i systemsynsättet som i informatiken.

Det är av ett aktuellt intresse att diskussionen kring dessa frågor fortsätter att vidgas.

8. REFERENSER

- Achinstein, P, Function statements. In: Boyer, D L et al., (eds.) The philosopher's annual. (Basil Blackwell) Oxford 1978.
- Ackoff, R L, Creating the corporate future. Plan or be planned for. (Wiley) New York 1981.
- Ackoff, R L, Gupta, S K & Miras, J S, Scientific method optimizing applied research decisions. (Wiley) New York 1972 (1970).
- Alexander , K, Performance ... a direction for research. CIB W60. Document No. 13/11. Glasgow 1980.
- Allen, W, Failures are good opportunities for learning. In: Key note presentations. CIB Congress 1986. Washington DC.
- Archer, B, Technological innovation - a methodology. (Inforlink) London 1971.
- Aristoteles, Categories. Översatt av J.L. Ackrill. Oxford 1963.
- Asplund, E & Danielson, U, MA-bygg. Idéer och reflexioner om materialadministration. (Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond) Stockholm 1986.
- Bealer, G, Quality and concept. (Clarendon Press) London 1982.
- Beer, S, Platform for change. (Wiley) New York 1975.
- Bijl, A, Computing for the small architects' office. (EdCAAD Edinburgh Computer Aided Architectural Design). University of Edinburgh. May 1980.
- Bindslev, B, A psychological approach to the classification of primary elements of human activity. In: I. Karlén (edit.), The need for a well elaborated concept context and for concept co-ordination. Rapport from a seminar August 1983 arranged at KTH by KTH/A Dept. of Design Methodology on behalf of CIB W74. (KTH/A Projekteringsmetodik) Stockholm 1983.
- Bindslev, B, The TOTE-concept. Paper to CIB W74/SfB Project Group Meeting Oct 1984 in Copenhagen. (Kunstakademiets Arkitektskole) Köpenhamn 1984.
- Bindslev, B & Karlén, I, Memo concerning a draft programme for SfB re-development. Paper to the meeting of CIB W74. Oct 1985 in Stuttgart. Stockholm 1985.

Bobrow, D G, Qualitative reasoning about physical systems.
In: Bobrow, D G (edit.) Qualitative reasoning about physical
systems. (The MIT Press) Cambridge, Mass. 1986(1985).

Bon, R, The naive building economics manifesto.
In: Proceedings of CIB congress 1986. Washington DC.

Brante, T, Vetenskapens struktur och förändring. 2 uppl.
(Doxa) Lund 1981.

Broadbent, G, Design in architecture. Architecture and
the human sciences. (Wiley) New York 1973.

Bronowski, J, The visionary eye: Essays in the arts,
literature and science. (The MIT Press) Cambridge,
Mass. 1979(1978).

Bunge, M. The GST challenge to classical philosophies
of science. (International journal of general systems
4(1977):1.

Bunge, M, Scientific research. 1. The search for system.
2. The search for truth. (Springers) New York 1967.

Bunge, M, A world of systems. Treatise on basic
philosophy. 4. Ontology.2. (Reidel) Dordrecht 1979.

Burt, M E, A survey of quality and value in building.
(Building Research Establishment) Garston, Watford 1978.

Capurro, R, Epistemology and information science.
(Stockholm papers in library and information science,
KTHB) Stockholm 1985.

Capurro, R, Hermeneutik der Fachinformation. (Alber)
Freiburg/München 1986.

Capurro, R, Moral issues in information science.
(Stockholm papers in library and information science,
KTHB) Stockholm 1985.

Churchland, P, Matter and consciousness. A contemporary
introduction to the philosophy of mind. (The MIT Press)
Cambridge, Mass. 1984.

Churchland, P, Scientific realism and the plasticity
of mind. (Cambridge University Press) Cambridge,
Mass. 1979.

Davies, J T, The scientific approach. (Academic Press)
London 1965.

Degerblad, J-E, Planering och vetenskapsteori. (KTH/A Avd. för projekteringsmetodik), Stockholm 1985.

Dretske, F I, Knowledge and the flow of information. (Basic Blackwell) Oxford 1981.

Dreyfus, H, What computers can't do. (Harper & Row) New York 1979(1972).

Eastman, C & Schinnar, A P, A stochastic model of performance for adaptive environment. In: Environment and planning. B, 1975, Vol. 2, pp. 223-243.

Ettinger, J van & Sittig, J, More... through quality. (International Quality Centre at Bouwcentrum) Rotterdam 1965.

Fenves, S J, Rankin, K & Tejuja, H K, The structure of building specifications. (National Bureau of Standards) Series 90. Washington D.C. 1976.

Fenves, S J, Present and future role of computers in building technology. In: Key note presentations, CIB congress 1986. Wasington DC.

Gigch, J van, Applied general systems theory. (Harper & Row) New York 1978.

Gombrich, E H, The sense of order. A study in the psychology of decorative art. (Phaidon.) Oxford 1984(1979).

Gustafsson, L, Lanshammar, H & Sandblad, B, System och modell. (Studentlitteratur) Lund 1982.

Hedengran, U, Komplexiteten vid elektronikkonstruktion. (Institutionen för tillämpad elektronik, KTH). KTH Alumni 1986.

Heidegger, M, What is a thing? (Regnery/Gateway) South Bend, Indiana 1979.

Hesselgren, S, The language of architecture. (Studentlitteratur)Lund 1969.

Holmberg, H, Att läsa Karl Popper. (Timbro) Stockholm 1983.

Ingvar, D H & Sandberg, C G, Det medvetna företaget. Om ledarskap och biologi. (Timbro) Stockholm 1985.

Israel, J, The language of dialectics and the dialectics of language. (Humanities Press) New York 1979.

Japans byggnadsministerium. The Ministry of Construction. Building Guidance Division, Housing Bureau. The introduction to the technical appraisal. (The Building Centre of Japan) Tokyo 1986.

Karlén, I, Principer för redovisning och bedömning av byggnadsmaterial. (Svensk Byggtjänst) Stockholm 1958.

Karlén, I, The ER-system. In: Quantrill, M (edit.), Communications in the Swedish building industry. Seminar at the Architectural Association Centre, London. (CIRIA Publication) London. 1969.

Karlén, I, Samband mellan krav och egenskaper hos byggnadsdelar och byggvaror. (ByggVIS) Stockholm 1973.

Karlén, I, Informationsteknik för förvaltningsprocessen. I: Förvaltning i fokus. BFR. T32:1976. Stockholm 1976.

Karlén, I, INFÖR-projektet. Arbetsrapporter 1-14. 1978-1979.

Karlén, I, Informatics for design, production, maintenance and occupancy of construction works - a search for simplicity. BFR. D13:1979. Stockholm 1979.

Karlén, I, Kvalitetsbestämningar i byggprocessen. En kunskapsöversikt. Arbetsrapport. (KTH/A Projekteringsmetodik). 1981.

Karlén, I, Kvalitetsbestämningar i byggprocessen. Teoretiska kommentarer. Arbetsrapport. (KTH/A Projekteringsmetodik) 1981.

Karlén, I, Kvalitetsbestämningar i byggprocessen. Fallstudier. En underhandsrapport. (KTH/A Projekteringsmetodik) 1981.

Karlén, I (edit.), Theoretical approaches in building informatics. Report from a series of international seminars 1980-81. (KTH/A Projekteringsmetodik). Rapport 2:1982.

Karlén, I, Concepts in contexts, classification and coding - considerations for common co-ordination in construction communication. In: I. Karlén (edit.), The need for a well elaborated concept context and for concept co-ordination. Report from a seminar August 1983 at KTH/A Dept. of Design Methodology on behalf of CIB W74. (KTH/A Projekteringsmetodik) 1983.

Karlén, I. (red.), Kvalitetsprojekt i Norden. Rapport från seminarium inom kvalitet-projektet februari 1984 hos Statens Tekniska Forskningsanstalt, Hagalund, Finland. (KTH/A Projekteringsmetodik) Stockholm 1984.

Karlén, I, Comments to the memo concerning a draft programme for Sfb-re-development. Paper to the meeting of CIB W74 Oct. 1985 in Stuttgart.

Karlén, I, Active quality - an approach toward promotion and assurance of quality in building. I: Proceedings of CIB congress 1986. Washington DC 1986.

Karlén, I, Kvalitet, beteende, funktionella egenskaper och standard. Utkast till "paper" till CIB W60 möte sept. 1987 i Haifa. Juni 1987.

Karlén, I, Databaser och expertsystem. Reserapport. 1987. (Under arbete).

Karlén, I, The building research process and its information problems. BVN skrift 1987:3. (Byggforskningsrådets vetenskapliga nämnd) Stockholm 1987.

Karlén, I & Bindslev, B, A theoretical ground for the development of "ordering systems" for the building process. An operative synopsis. Theory Group Working Paper No. 6g to the meeting of CIB W74 in Washington 1986. Stockholm 1986.

Karlöf, B (red.), Det nya kvalitetstänkandet. En strategisk faktor för affärsmässig framgång. (Liber) Stockholm 1984.

Keeble, E J, Performance values, safety margins and risks of failure: the treatment of uncertainties in building and product performance. Proceedings of the 3rd ASTM/CIB/RILEM symposium. Lisboa 1982.

Kjaer, B m.fl., Planlægning af driftsvenligt byggeri. (Post- & Telegrafvaesenets Bygningjeneste og Undervisningsministeriets byggedirektorat) København 1982.

Kjelldahl, L & Lundeqvist, J, Datorstött arkitektarbete. Arkitektens skissarbete i interaktiva, grafiska datorsystem. (KTH Numerisk analys och datalogi) Stockholm 1986.

Kleer, J de, How circuits work. In: D G Bobrow (edit.), Qualitative reasoning about physical structures. (The MIT Press) 1986(1985).

Kuipers, B, Commonsense reasoning about causality: Deriving behaviour from structure. In: D G Bobrow (edit.), Qualitative reasoning about physical structures. (The MIT Press) 1986(1985).

- Kunszt, G, Seminarium KTH/A Projekteringsmetodik 1977 byggt på G. Kunszt, The use of logical models in solving topical problems of research management. In: Ann Lib Sci Doc Vol 18 No.3, Sept. 1971. Stockholm 1972.
- Laudan, L, Progress and its problem. Towards a theory of scientific growth. (University of California Press) London 1978.
- Laudan, L, Science and values. The arms of science and their role in scientific debate. (University of California Press) London 1984.
- LeShan, L & Margenau, H, Einstein's space and van Gogh's sky. Physical reality and beyond. (Collier Books) New York 1983.
- Liedl, G, The science of materials. (Scientific American. Oct. 1986).
- Linn, B, Information och kunskap. I: Handboken Bygg.R. Referensdel. (Liber) Stockholm 1986.
- Lundequist, J, Norm och modell. KTH/A Projekteringsmetodik. Stockholm
- Mc Donough, A M, Information economics and management systems. (McGraw Hill) New York 1963.
- Miller, J G, Living systems. (McGraw Hill) New York 1978.
- Monod, J, Chance and necessity. An essay on the natural philosophy of modern biology. (Collins/Fount Paperbacks) London 1983(1970).
- Nozick, R, Philosophical explanations. (Clarendon Press) London 1981.
- MUNTER-projektet. Förslag till ett redovisningssystem vid tidig upphandling. BFR. Rapport R73:1973. Stockholm 1973.
- Popper, K, The bucket and the searchlight: Two theories of knowledge. Appendix to K. Popper, *Objective knowledge*. (Clarendon Press) Oxford 1973(1972).
- Radford, A D & Gero, J S, Multicriteria optimization in architectural design. In: J S.Gero (edit.), *Design optimization*. (Academic Press) Sydney 1985.
- Ranganathan, S R, Prolegomena to library classification. 3 ed. (Asia Publishing House) London 1957.
- Rosny, J de, The macroscope. A new world scientific system. (Harper & Row) New York 1979.

Samuelson, K, Informatics by general systems and cybernetics. (KTH och Stockholms universitet. Informatik med systemvetenskap). Stockholm 1978.

Samuelson, K, Betydelsen av genomarbetade begreppssammanhang och definitioner samt tidsordnad systemterminologi i bygginformatik och projektering med inriktning på kvalitetshöjning. Rapport till ett seminarium inom kvalitet-projektet vid KTH/A Projekteringsmetodik mars 1983.

Samuelson, K. The significance of systems methodology, informatics and cybernetics for information in building. A paper based on papers by K. Samuelson and compiled by I. Karlén for the BNV international seminar Communication as a means of improving the quality of building research in Uppsala May 28-30, 1986.

Schwarz, S, Research, integrity and privacy - notes on a conceptual complex. In: S. Schwarz & U. Willers (eds.), Knowledge and development. Reshaping library and information services for the world of tomorrow. A Festschrift for Björn Tell. (Stockholm papers in library and information science). KTHB 1978.

Schön, D, The reflective practitioner. How professionals think in action. (Basic Books) New York 1983.

Sneck, T, Service life of building materials and components. General Report 1. In: T. Sneck & A. Kaarresalo (eds.), Third international conference on the durability of building materials and components. Espoo, Finland, August 12-15, 1984. VTT Symposium 51. Volume 4. (VTT) Espoo 1984.

Snyder, J C (edit.), Architectural research. Environmental Design series. (van Nostrand) New York 1984.

Walker, A & Wilson, A J, A model for the design of project management structures. In: I. Karlén (edit.), Papers to the series of international seminars 1980-1981 Theoretical approaches in building informatics. (KTH/A Dept. of Design Methodology) Stockholm 1982.

Whittemore, B J & Yovits, M C, A generalized concept for the analysis of information. In: A. Debons (edit.), Information science, Search for identity. (Marcel Dekker) New York 1974.

Vickery, B C, Information systems. (Butterworth) London 1973.

Vickery, B C, Theory of classification. In: CIB Report No. 13 B. Information flow in the building process - classification and coding for computer use. CIB Symposium, Oslo 1968.

Wright, G H, von, Practical reason. (Philosophical papers.1). (Basil Blackwell). Oxford 1983.

Wright, C H. von, Truth, knowledge and modality.(Philosophical papers. 3). (Basil Blackwell) Oxford 1984.

Wählström, O, m.fl., MUNTER-projektet. Förslag till redovisningssystem vid tidig upphandling. BFR. Rapport R73:1973. Stockholm 1973.

CIB

CIB Master Lists for structuring documents relating to buildings, building elements, components, material and services. CIB Publication 18. Rotterdam 1972.

The SFB system. CIB Publication 22. Rotterdam 1973.

Working with the performance approach in building. CIB Publication 64. Rotterdam 1982.

CIB

The information concept in building. Report from the CIB Information Study Group. CIB Publication 65. Rotterdam 1982.

CCP

CCP communicatie civiele projecten, 1973, CCP-live project. Final report in a nutshell,(CCP) Rotterdam.

BUR

BUR Byggeriets Udviklingsråd
Kvalitetsstyring i byggeriet - en statusrapport. (BUR) København 1983.

Kvalitetsstyring i byggeriet. Konferensrapport från en konferens kring temat, Köge maj 1983. (BUR) København 1983.

CSI

Organization and format for performance specifying. (CSI Manual of practice MP-2D). (The Construction specifier. May 1972).

Performance specifications. (CSI Manual of practice MP-3F). (The construction specifier. May 1972).





Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 801052-5
från Statens råd för byggnadsforskning till KTH/A,
Avdelningen för projekteringsmetodik, Stockholm.

R8: 1988

ISBN 91-540-4833-8

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6708008

Abonnemangsgrupp:
Ingår ej i abonnemang

Distribution:
Svensk Byggtjänst, Box 7853
103 99 Stockholm

Cirka pris: 48 kr exkl moms