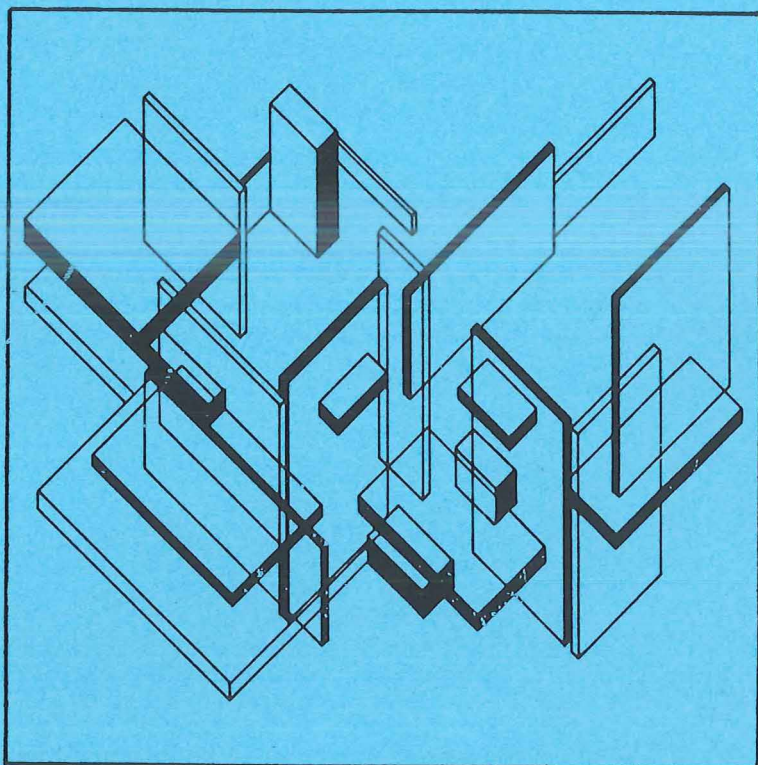


4

BOLIGBYGGERIET I DANMARK EFTER ANDEN VERDENSKRIG



INDHOLD

Gennemgang af seks udvalgte byggerier
(Søren Koch)

Funktionskrav
(Søren Koch)

Terminologi
(Søren Koch)

Byggeteknologiens udvikling
(Johs. F. Munch-Petersen)

Faser, parter og fagområder i et
byggeri's planlægning og udførelse
(Johs. F. Munch-Petersen)

FORORD

Kompendiet er udarbejdet til B-retningens grundkursus, og dækker stort set indholdet af Søren Koch's og Johs. F. Munch-Petersen's forelæsninger på kurset.

Kompendiet er delt i tre dele, hvor første del bl.a. behandler de seks byggerier, som indgår i kursets 1. projektopgave, og en oversigt over funktionskrav og terminologi.

I den anden del behandles byggeteknologiens udvikling efter 2. verdenskrig og i den tredje del faser og parter i byggeriet.

I forhold til forrige udgave af kompendiet er der kun foretaget en redaktionel ombrydning af første del og tilføjelse af beskrivelsen af Nørrebro og Ishøj-planen.

Instituttet for Husbygning

August 1985

INDHOLD

	side
1. Seks udvalgte byggerier m.m.	1-1 til 1-57
2. Byggeteknologiens udvikling i Danmark efter 2. verdenskrig.	2-1 til 2-30
3. Faser, parter og fagområder i et byggeri's planlægning og udførelse set fra en bygningsingeniørs synsvinkel.	3-1 til 3-18

Hver del indledes med en indholdsfortegnelse

1. SEKS UDVALGTE BYGGERIER M.M.

Søren Koch
lektor, arkitekt m.a.a.
Instituttet for Husbygning

<u>INDHOLDSFORTEGNELSE</u>	side
Boligbyggeri i Danmark efter 2. verdenskrig	3
Seks udvalgte byggerier	7
Det indre Nørrebro	8
Østerbro	17
Nærumvænge	23
Høje Gladsaxe	29
Ishøj-planen	35
Gadekæret	41
Funktionskrav	47
Terminologi	55

BOLIGBYGGERI I DANMARK EFTER 2. VERDENSKRIG

I Danmark har man, sammenlignet med andre lande, en høj boligstandard. Gennemsnitlig har vi 1,3 værelser, ekskl. køkken, pr. indbygger, og over halvdelen bor i eget hus.

En stadig stigende del af udlejningsbyggeriet administreres af sociale non-profit boligselskaber, og der ydes statsstøtte til det sociale byggeri og huslejetilskud til mindrebemidlede.

Til trods for disse tilskud har mange ofte ikke haft råd til at flytte ind i de nye bebyggelser, og de bliver i den ældre boligmasse, hvor folk kan overkomme huslejen.

Cirka halvdelen af vores boligmasse er bygget efter 2. verdenskrig. Byggeriet har i denne periode udviklet sig byggeteknisk og brugsmæssigt, mange fejl er begået, erfaringer høstet, en stadig revision og nybearbejdning af vores opfattelse af bomiljøet foregår.

Efter 2. verdenskrig var der stor bolig-mangel, det gjaldt om at få bygget mange nye boliger.

For at fremme boligbyggeriets produktivitet, og da der var mangel på bygningshåndværkere, satsede man på det industrialiserede byggeri ved hjælp af statslige initiativer og økonomisk støtte. For at udnytte de begrænsede ressourcer blev der fastsat maksimumgrænser for størrelse, standard og pris. Initiativerne bar frugt, byggeriet steg kraftigt, mandtime-tallet og byggetiden faldt.

Nu synes man, det var kortsynet politik at vælge kvantitet frem for kvalitet. Man glemte mange af de kvaliteter, der lå i det traditionelle byggeri, vekslende former, farver, materialer, menneskelige proportioner, kort sagt vore psykologiske behov.

Idag opfattes mange af 20-30 år gamle bebyggelser, som vil stå et godt stykke ind i næste århundrede, som forældede. Fremtidens boliger må udformes, så de kan tilpasses ændrede krav. Vi ved nu, at gode boliger ikke blot er et spørgsmål om at opfylde kravene til plads, lys og luft, at det teknologiske er i orden. Vi ønsker oplevelsesrige miljøer, mulighed for per-

sonlig udfoldelse, at skabe noget, sætte vores præg på omgivelserne, mulighed for kontakt med andre mennesker og mulighed for at kunne være alene.

Det industrialiserede byggeris succes skyldtes nye bygge- og organisationsformer og standardisering af byggekomponenter og medførte boliger, der opfyldte gennemsnitsdanskernes normalbehov. Men det er ikke alle, der er lige tykke, tynde og smalle. Så beboerne måtte flytte eller tilpasse sig. Nogle er børn, nogle er gamle, nogle er gæstarbejdere, nogle er bare anderledes. Det fysiske miljø må ikke gøre os til afvigere, må ikke forme os. Vi må forme det fysiske miljø. Også gentagelsesprincippet og stordrift var en af årsagerne til det industrialiserede boligbyggeris kvantitative succes, og det resulterede i ensartede byggerier, med ensartede sociale, alders- og familiemæssige sammensætninger, en monoton verden. Børnene ser kun mennesker, der bor, ingen der arbejder, en uvirkelig virkelighed. De hjemmegående kommer heller ikke i kontakt med verden udenfor. Rent administrativt medfører store boligbebyggelser også, at beboerne føler sig administreret, uden indflydelse på de beslutninger, der træffes angående deres eget liv.

Idag er de store boligenheder forladt, både på grund af det faldende antal sociale boligbebyggelser, men også fordi man nu organisatorisk og teknisk er blevet så dygtige, at også mindre enheder kan opføres rationelt, men især fordi de sociale og trivselsmæssige erfaringer var så dårlige.

Nu planlægger man i mindre enheder, så beboerne i højere grad kan få indflydelse på driften, man planlægger med forskellige boligformer og -typer for at få forskellige beboerkategorier.

Vore boligbebyggelser er dog stadig boligghettoer - ikke byer. Arbejdspladser mangler. En har sagt: "En by skal være et sted, hvor en lille dreng, når han går igennem den, kan drømme om, hvad han vil være, når han bliver stor".

De projekterende teknikere, der generelt er højtuddannede og højtlojnnede mænd, løser mange problemer, godt og teknisk korrekt. Der er risiko for, at teknikerne overser almindelige brugeres behov, måske i særlig grad de grupper, de ikke selv tilhører, børn, hjemmegående mødre og ældre.

Der udfoldes derfor bestræbelser for at udforme bebyggelserne, så de ikke er for fastlåste, så beboerne i fællesskab kan ændre og udfylde rammerne, at tilrettelægge projekteringen, således at beboerne kan deltage i den.

Idag består 2/3 af nybyggeriet af enfamiliehuse, som ydes statsstøtte gennem skattelettelse, som også ydes til ejerlejligheder, og som især er kommet de bedrestiliede til gode. Hermed er skabt socialt betingede skel med hensyn til boligvalg.

De store enfamiliehusområder med fritliggende huse har medført monotone, tyndt befolkede områder, med lange afstande til fællesfaciliteter, arbejdspladser, byliv, etc. Denne bebyggelsesform fremmer isolationisme, som nogle måske er interesseret i, og som giver ensomhed og kedsomhed som resultat.

I øjeblikket forsøger man gennem tætte, lave bebyggelser at forene det selvstændige hus på jorden med etageboligens højere bebyggelsesgrad og deraf resulterende større chance for menneskelig kontakt og nærmere fællesfaciliteter. Nogle siger, at tætte, lave bebyggelser forener ulemperne ved etagehusbebyggelser med ulemperne ved parcelhuset.

Boligbyggeriet, som det har udviklet sig i Danmark efter 2. verdenskrig, har gennem industrialisering løst den mest påtrængende bolignød, opfyldt et trin på behovsskalaen, nemlig antallet af lejligheder med større areal. Idag bor der f.eks. på Nørre- og Vesterbro halvt så mange som lige efter 2. verdenskrig.

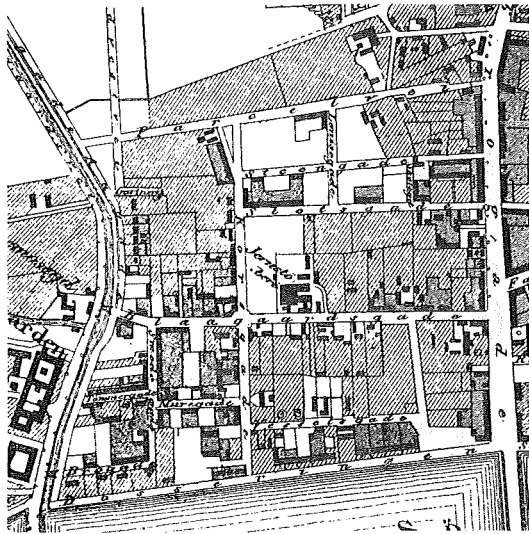
Der er naturligvis ikke en entydig løsning på, hvordan man skal bo, boligen vil naturligvis ændre sig med samfundets ændring. Vi føler måske, at tidligere tiders byggeri gav udtryk for den tids menneskers levevis, tankegang, etc., mens de nye bygninger afspejler mennesket som en funktion af en central, overordnet planlægning, hvor kun det kvantitative kommer til udtryk, men de psykologiske behov ikke er tilgodeset.

SEKS UDVALGTE BYGGERIER

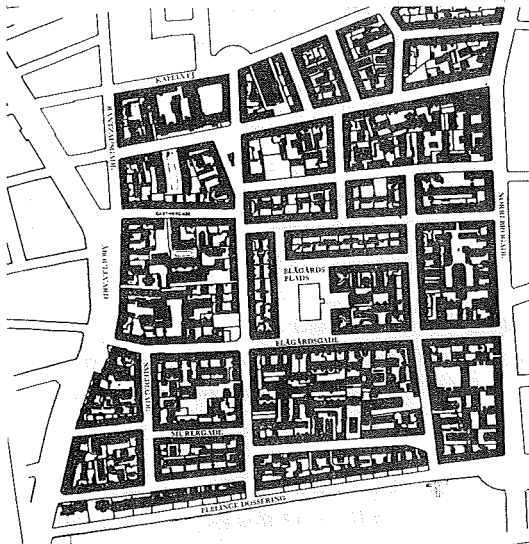
De 6 boligbebyggelser kan kort karakteriseres således:

1. Nørrebro 1860-1985.
Bebyggelsesplanen er udtryk for liberalistisk byggespekulation, opført uden særlig plan, på grundlag af hvilken de nye almennyttige lejligheder er opført.
2. Østerbro 1880-1920.
Udtryk for liberalistisk byggespekulation, men forholdene er lidt bedre end på Nørrebro, hvorfor en omfattende sanering ikke har været så påtrængende, og området kan bringes op til dagens standard gennem byfornyelse og bygningsrenovering.
3. Nærumvænge 1951-1961.
En videreførelse af krigstidens byggeri med understregning af det nationale udtryk.
4. Høje Gladsaxe.
Den statsdirigerede udvikling med industrialiseret byggeri baseret på massefabrikation, som middel til at lette efterspørgslen på boliger.
5. Ishøjplanen 1970-1973.
Forsøg på at imødegå kritikken af de første montagebyggeriers monotonitet, regelrethed og kolde miljø.
6. Gadekæret 1975-1979.
Udfra ønsket om et varmere menneskeligt miljø, er bebyggelsen opført som tæt-lavt byggeri - montagebyggeri, men med stærkt varieret bebyggelseplan.

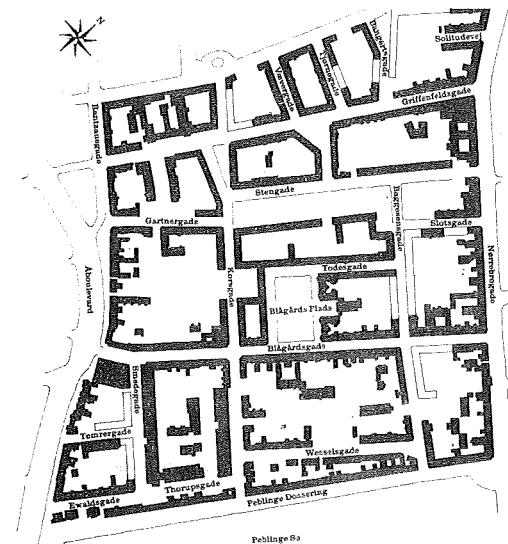
Stadier af "Den sorte Firkant's" udvikling - 1:10.000



1860



1960



1984

Det indre Nørrebro.

"Den sorte firkant" begrænset af Peblinge Søen, Nørrebrogade, Kapelvej og Aboulevarden.

Som nævnt under afsnittet om Østerbro, blev det i 1852 tilladt at bygge udenfor søerne. Først blev Vester- og Nørrebro bebygget, da de lå i rimelig gangafstand fra den indre by's arbejdspladser, og disse kvarterer blev de tættest bebyggede. Allerede i 1853 blev de første huse opført omkring Murer-, Smede- og Tømrergade.

Kvarterets befolkningstal toppede i 1920 med ca. 29.000 mennesker. I 1969, før saneringen startede, boede der ca. 16.000 mennesker, fordelt på ca. 8.000 boliger, og i 1984 var der ca. 4.000 boliger og en befolkning på 8.000.

Allerede i 1958 forelå de første tanker om sanering af bydelen. Den usikre fremtid for området medførte, at ejerne af ejendommene ikke følte lyst til investering i disse, og dette - i forbindelse med mange års misligholdelse af husene - fremskyndede forfaldet, så man i mange tilfælde blev nød til at rive ned i stedet for at renovere bygninger.

I 1972 blev en dispositionsplan for Nørrebro vedtaget. Hovedprincipperne i planen var: opretholdelse af karréstrukturen, bevarelse af området som boligkvarter (fjernelse af erhvervsvirksomheder i gårdene), forøgelse af friarealerne og trafikdifferenciering. Godt to år efter blev dispositionsplanen godkendt af Planstyrelsen, idet betingelsen var, at udnyttelsen blev reduceret med 1/3, at erhvervsarealerne blev reduceret, og at opholdsarealer blev øget.

I 1979 vedtog Københavns Borgerrepræsentation "Helhedsplanen for byfornyelse af Indre Nørrebro". Helhedsplanen var den målsætnings- og tidsmæssige ramme for byfornyelsen. Planen var offentlig tilgængelig, f.eks. på biblioteker. Med helhedsplanen som grundlag har magistraten udarbejdet lokalplaner, som "efter behørig offentlig prøvning" er blevet vedtaget af magistraten.

Fra 1977-79 gennemførtes helhedsplanlægningen af området af KBI, Kooperativ Byggeindustri. KBI har, med FSB (Foreningen Socialt Boligbyggeri) som bygherre, stået for planlægning, programmering og projektering af bebyggelserne, været totalentreprenør og styret byggeprocessen. Arbejdet er blevet udført af kooperative byggefagsvirksomheder i København.

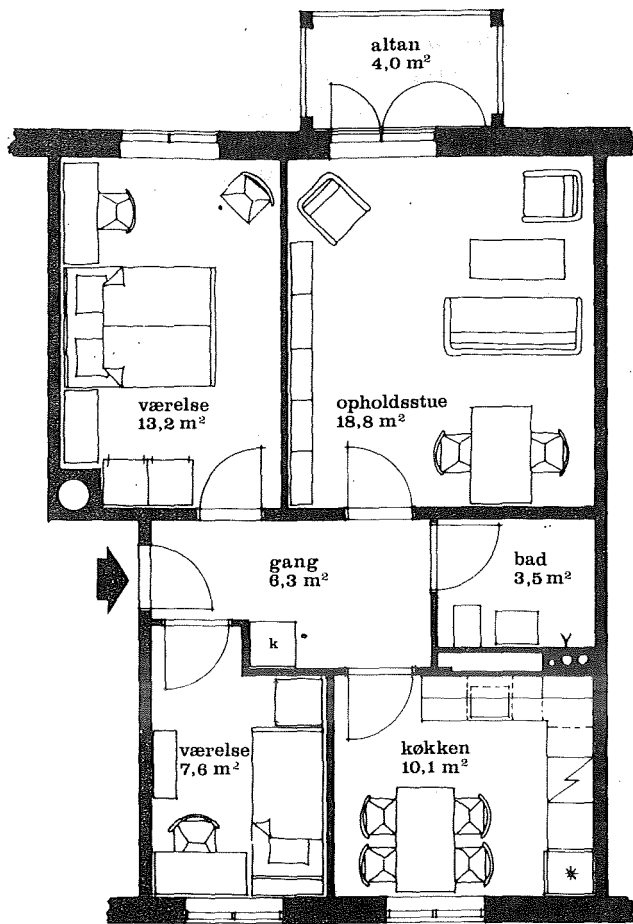
Mange af ejendommene, der ikke blev revet ned, og som Det Københavnske Byfornyelses- og Saneringsselskab gennem saneringen blev ejer af, moderniseres af dette selskab. Det, der er afgørende for, hvorvidt en ejendom skal rives ned eller ej, er, at ejendommen skal kunne moderniseres indenfor et beløb af en sådan størrelsesorden, at huslejen i den moderniserede ejendom ikke overstiger 75% for tilsvarende areal i nyt, socialt boligbyggeri.

Kvarteret er velbetjent med buslinier, og Nørrebrogade er en af Københavns livligste forretningsgader.

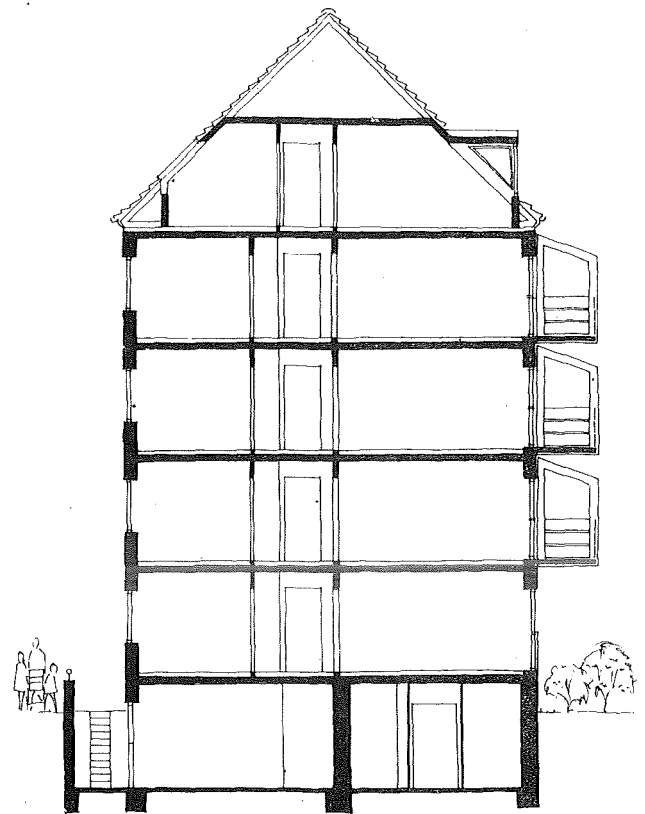
Fra den centrale Blågårdsplads, udformet i 1916 af arkitekt Ivar Bentsen og billedhuggeren Kai Nielsen, er der, i forbindelse med byfornyelsen, skabt en trafiksikker forbindelse for cyklister og gående til skoler og parker nordvest for området. Her findes også Assistentens Kirkegård, der i begyndelsen af næste århundrede vil overgå til park. Også adgangen til områdets andet store rekreative areal - Peblingesøen - kan nås sikkert til fods fra området. Det eksisterende gadenet er stort set bevaret, mange af gaderne er omdannet til lege- og gågader, og kun få af gaderne er gennemkørselsveje. Gårdene er blevet ryddede, således at der, som krævet i helhedsplanen, er fælles opholds- og legepladser i det fri, svarende til halvdelen af boligarealet, d.v.s. 40-45 m² friareal pr. bolig. Parkeeringspladser til lejligheder og institutioner findes enten i de gader, der ikke er gå- eller legegader, eller i det parkeeringshus, som er under opførelse på hjørnet af Blågårdsgade og Åboulevarden. Bebyggelsesprocenten er 80.

Af institutioner er der i området børnehaver, voksenklubber, socialcenter, bibliotek og kirker.

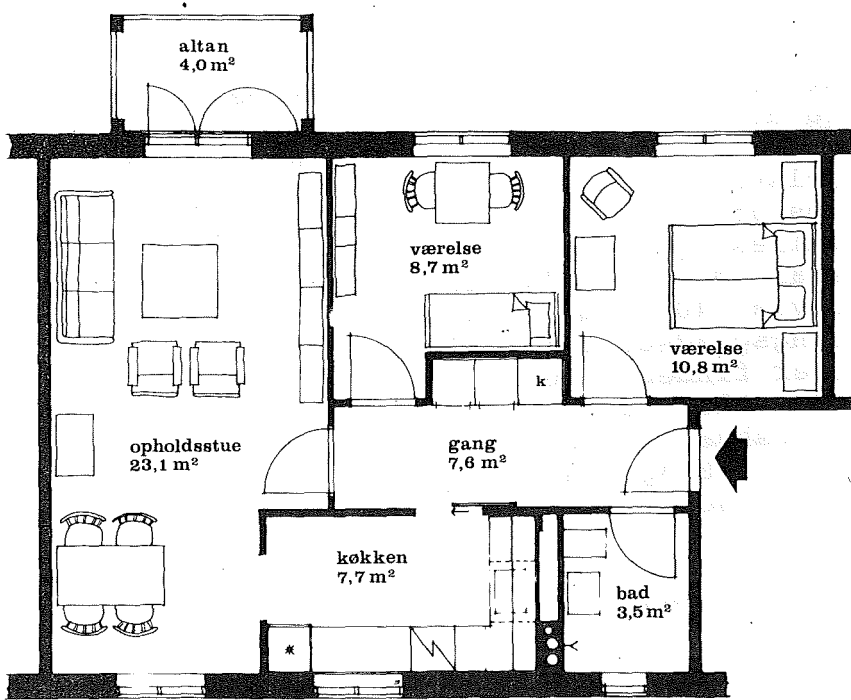
Eksempler på lejligheder opført i "Den sorte Firkant" af KBI.



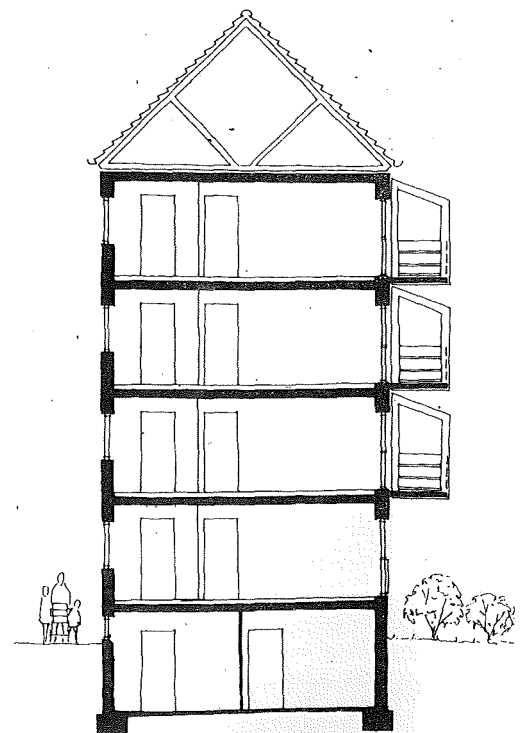
plan 1:100



snit 1:200



plan 1:100



snit 1:200

Boligerne, som er opført efter samme system i hele området, er for størstedelens vedkommende 3- og 4-rums boliger på knapt 85 m², grænsen for offentligt støttet byggeri. Der er tre forskellige husdybder (ca. 10,5 m, 7,5 m og 8,0 m) i max. 4 etager med udnyttet tagetage.

Alle planer er af områdets beboere blevet mødt med skepsis. Beboerne har frygtet ud-sanering til fjerne genhusområder, og at huslejen i det nye byggeri vil blive så høj, at de færreste ville få råd til at bo der. Yderligere har beboerne været bange for, at de institutioner, de fælles områder og det kulturelle fællesskab, som de hårdt havde tilkæmpet sig, skulle gå til grunde.

De tumulter og kampe, der foregik i gaderne omkring "Byggeren", er noget af det nærmeste, vi har været undtagelsestilstand i fredstid. En ny plads i området har fået det officielle navn: "Den røde Plads".

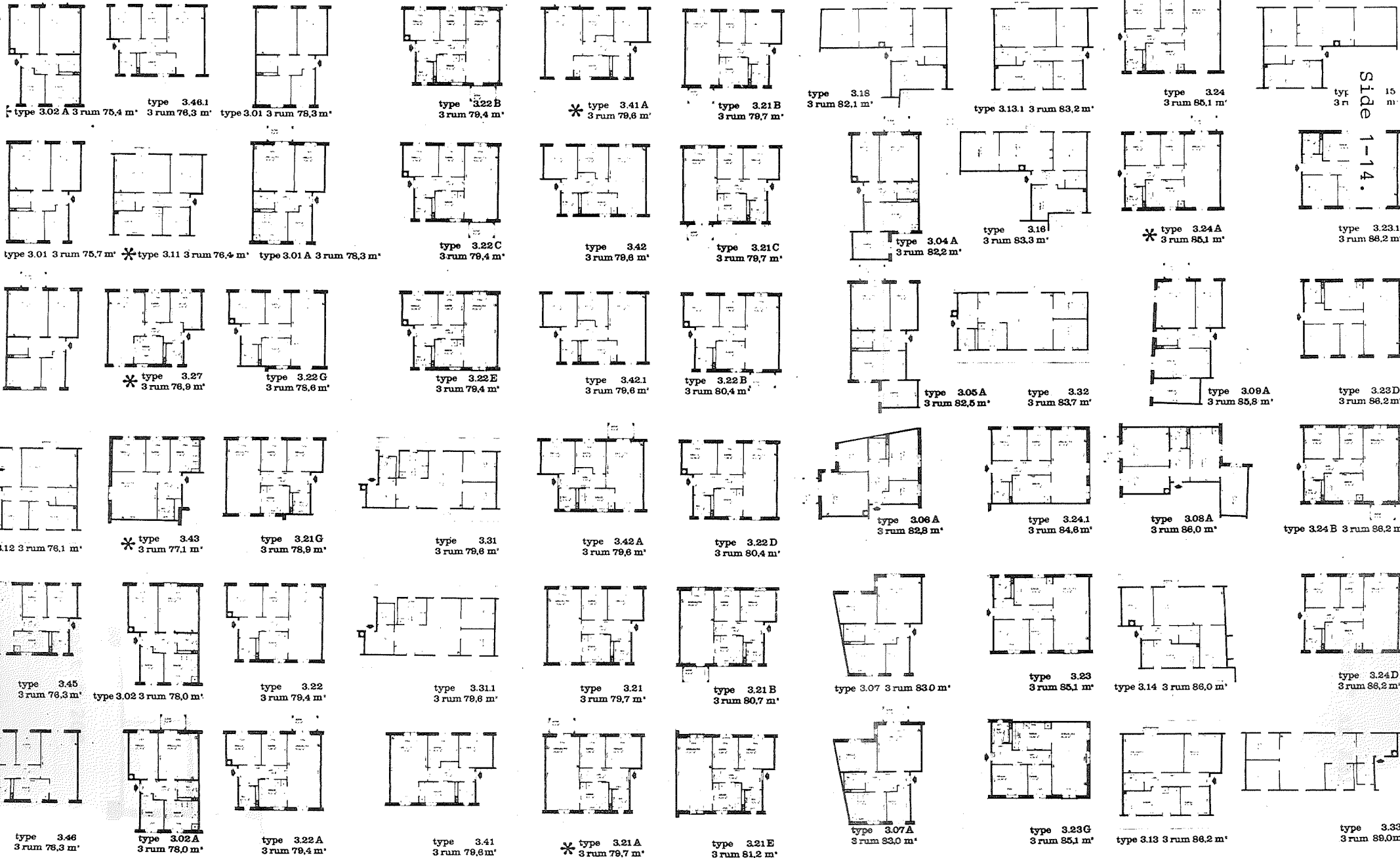
Med den nye lov om Byfornyelse og Boligforbedring, der trådte i kraft 1.4.83, blev der åbnet adgang for højere tilskud til forbedring af boliger og deres omgivelser. Eksempler på denne form for renovering kan ses i Gartnergade nr. 9 A-E og i Baggesensgade nr. 5.

Et mindretal i borgerrepræsentationen udtalte i forbindelse med vedtagelse af lokalplanen for karréen Åboulevarden, Blågårdsgade, Korsgade, Gartnergade:

"Lokalplanen bør indeholde bestemmelser, som medfører, at nybyggeriet kommer til at passe til den eksisterende bebyggelse.

Overalt på Indre Nørrebro ses det nu, hvilket kedeligt, ensformigt og bastant byggeri, der åbenbart skal sprøjtes ud over bydelen i løbende meter. Byggeriet tager overhovedet ikke hensyn til den byggestil, som hidtil har været karakteristisk for Nørrebro, hvor man nok har bygget i samme stil, men med varieret højde, bredde og med facadebrud.

Det er muligt at variere et byggeri, uden at det nødvendigvis bliver dyrere. F.eks. kan modulerne varieres med hensyn til sokkel, højde, tagform, murstensmaterialer, vinduer, altaner, døre, indgangs-partier, portgennemgange samt husdybde."



type 3.02 A 3 rum 75,4 m' 3 rum 78,3 m'

type 3.01 3 rum 78,3 m'

type 3.22 B 3 rum 79,4 m'

* type 3.41 A 3 rum 79,6 m'

type 3.21 B 3 rum 79,7 m'

type 3.18 3 rum 82,1 m'

type 3.13.1 3 rum 83,2 m'

type 3.24 3 rum 86,1 m'

Side 15 m' 3 rum

type 3.01 3 rum 75,7 m'

* type 3.11 3 rum 78,4 m'

type 3.01 A 3 rum 78,3 m'

type 3.22 C 3 rum 78,4 m'

type 3.42 3 rum 79,6 m'

type 3.21 C 3 rum 79,7 m'

type 3.04 A 3 rum 82,2 m'

type 3.16 3 rum 83,3 m'

* type 3.24 A 3 rum 86,1 m'

type 3.23.1 3 rum 86,2 m'

* type 3.27 3 rum 78,9 m'

type 3.22 G 3 rum 78,6 m'

type 3.22 E 3 rum 79,4 m'

type 3.42.1 3 rum 79,6 m'

type 3.22 B 3 rum 80,4 m'

type 3.05 A 3 rum 82,5 m'

type 3.32 3 rum 83,7 m'

type 3.08 A 3 rum 85,8 m'

type 3.23 D 3 rum 86,2 m'

type 3.12 3 rum 78,1 m'

* type 3.43 3 rum 77,1 m'

type 3.21 G 3 rum 78,9 m'

type 3.31 3 rum 79,6 m'

type 3.42 A 3 rum 79,6 m'

type 3.22 D 3 rum 80,4 m'

type 3.06 A 3 rum 82,8 m'

type 3.24.1 3 rum 84,8 m'

type 3.08 A 3 rum 86,0 m'

type 3.24 B 3 rum 88,2 m'

type 3.45 3 rum 78,3 m'

type 3.02 3 rum 78,0 m'

type 3.22 3 rum 79,4 m'

type 3.31.1 3 rum 79,6 m'

type 3.21 3 rum 79,7 m'

type 3.21 B 3 rum 80,7 m'

type 3.07 3 rum 83,0 m'

type 3.23 3 rum 85,1 m'

type 3.14 3 rum 86,0 m'

type 3.24 D 3 rum 86,2 m'

type 3.46 3 rum 78,3 m'

type 3.02 A 3 rum 78,0 m'

type 3.22 A 3 rum 79,4 m'

type 3.41 3 rum 79,6 m'

* type 3.21 A 3 rum 79,7 m'

type 3.21 E 3 rum 81,2 m'

type 3.07 A 3 rum 83,0 m'

type 3.23 G 3 rum 85,1 m'

type 3.13 3 rum 86,2 m'

type 3.33 3 rum 89,0 m'

OK til groft hærværk

Saneringsselskabsdirektør Helge Nielsens hærværk på Nørrebro i januar 1983 bliver stadig beskyttet af både politi og justitsminister.

— Men der er ingen tvivl om, at det var ulovligt, siger Villo Sigurdsson.

Direktøren for Det Københavnske Byfornyelsesselskab, Helge Nielsen, er sluppet godt af sted med at begå groft hærværk til en værdi af over 3,5 millioner kr. Hærværket, der fandt sted i januar 1983, blev ovenikøbet gennemført under beskyttelse af omkring 500 betjente fra Københavns Politi, der sikrede, at ingen andre myndigheder kunne stoppe ulovlighederne.

Direktør Helge Nielsen påtog sig personligt ansvar for overtrædelsen af bygge-loven, da han beordrede sine ansatte i saneringsselskabet til at ødelægge en ejendom i Rud.Rasmussen-karreer på Nørrebro. Ejendommen gik dengang under navnet Bazooka, og var i timerne forinden blevet ryddet for beboere — et antal BZere, der havde boet i ejendommen i et års tid.

Ikke mindre end 4 offentlige myndigheder har siden været ved at falde over deres egne ben for at renvaske direktøren for det grove hærværk. Dette har vakt dyb forargelse hos jurister i de københavnske bygningsinspektorer, der ikke er i tvivl om, at Helge Nielsen har overtrådt en række bestemmelser i bygge-loven — nærmere betegnet §16 stk 1 og §17 stk 1. De taler om, at ingen må påbegynde en nedrivning uden kommunal tilladelse — og at alle skal efterkomme kommunale på-

bud.

Vi gør det bare alligevel

Hærværkssagen tog som sagt sin begyndelse, da store politistyrker ryddede Bazooka (og Allotria). Samme dag ringede saneringsselskabets kontorchef Bonde Pedersen til 3. bygningsinspektorat. Kontorchefen spurgte bygningsinspektør Ivan Hansen om, hvor meget selskabet måtte ødelægge af bygningen uden at have en kommunal nedrivningstilladelse.

Bygningsinspektør Ivan Hansen svarede — som sandt var — at selskabet naturligvis ikke måtte ødelægge en ejendom uden at have fået lov.

Dette svar gjorde ikke det store indtryk på kontorchefen, dersenere på formiddagen selv kørte ud på Nørrebro for at overvære, hvordan selskabets ansatte systematisk ødelagde bygningen. Og det var ikke småting, de fik fra hånden: Vinduer og gulve blev ødelagt og til dels fjernet. Alle installationer blev ødelagt — og flere bærende konstruktioner blev savet igennem med motorsav.

Vi har en aftale med politiet

Henimod 12-tiden var bygningsinspektør Ivan Hansen blevet tilkaldt til Nørre-

bro. Han beordrede øjeblikkeligt ulovlighederne standset. Ifølge bygge-loven skal et sådant kommunalt påbud altså efterkommes øjeblikkeligt.

Nu blev kontorchefen fra saneringsselskabet betænkelig. Mens de 500 betjente stod og trippede omkring hærværkspladsen, gik han sammen med Ivan Hansen til sin biltelefon for at ringe til sin øverste chef, direktør Helge Nielsen.

Direktøren var imidlertid ikke i tvivl. Han beklagede, at der ikke var en tilladelse. Men han havde en aftale med Københavns Politi om at gøre bygningen absolut ubeboelig. Så det var bare med at få gang i brækjern og motorsave.

Den chokerede bygningsinspektør kunne herefter ikke foretage sig meget overfor de politibeskyttede ulovligheder — andet end at indberette sagen til sin egen chef, borgmester Villo Sigurdsson.

Renvasket til hudløshed

Et par dage efter, den 19. januar 1983, meldte Villo Sigurdssons 4. afdeling så Helge Nielsen til Københavns Politi. Det kom der ikke meget ud af, for allerede den 14. februar lod politidirektør Eefsen meddele, at hærværket var helt i orden.

4. afdeling sendte derfor sagen videre til statsadvokaten. Denne blev desuden gjort opmærksom på, at Københavns Politi ikke var den rette til at renvaske Helge Nielsen, for han hævdede jo netop at have haft en aftale med politiet om ulovlighederne.

Statsadvokaten fik sagen den 16. marts, og den 7. juni svarede han, at han beholdt sig til afgørelsen fra Københavns Politi.

Så fik rigsadvokaten sagen på sit bord den 3. august. Han kunne den 16. september meddele, at han beholdt sig til afgørelsen fra statsadvokaten.

Justitsminister Erik Ninn Hansen fulgte pænt trop, efter at have fået en anke den 23. december. Den 3. april svarede han, at han beholdt sig til rigsadvokatens afgørelse.

Efter at alle disse instanser har renvasket Helge Nielsen til hudløshed, har Folkeetingets ombudsmand fået en chance for at kigge på hærværkssagen. Den blev sendt til ham den 23. maj i år.

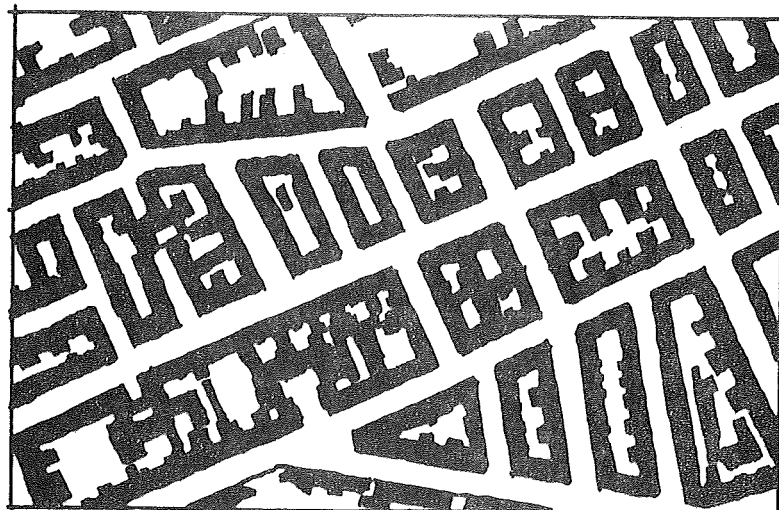
Selvfølgelig er det ulovligt

— Der er ingen tvivl om, at det var ulovligt, siger Villo Sigurdsson til KØBENHAVN.

— Men det er jeg ikke rystet over, for det er bare et eksempel på, hvordan lovene bliver overtrådt, når det passer magthavere og politi. Det er godt nok det groveste eksempel, jeg har set indtil nu.

— Jeg kan se to grunde til, at politi og justitsministerium holder hånden over saneringsselskabet: Dels er man interesseret i, at selskabet ødelægger den slags ejendomme, så BZere ikke kan rykke ind, dels har de københavnske socialdemokrater magten over saneringsselskabet, og Københavns Politi og overborgmesteren er ikke interesserede i at træde hinanden over tæerne. Det er nok baggrunden, men det ændrer ikke ved det faktum, at hærværk stadig er ulovligt, slutter Villo Sigurdsson.

Løvrigt blev Bazooka renet helt ned kort tid efter Helge Nielsens hærværk. Bygningen var ganske enkelt blevet så beskadiget, at den var livsfarlig for omgivelserne. Så bygningsinspektoret måtte nu påbyde en nedrivning, og dermed fik saneringsselskabet sin vilje. På samme tid var såvel en lokalplan som en saneringsplan under udarbejdelse, og efter hvad KØBENHAVN erfarer, var der en vis chance for at bevare bygningen — men det viste sig altså at være ligegyldigt.

Østerbro.

0 100 200 300 400 500 m

Del af Østerbro. Mål 1:500

I 1852 blev det tilladt at bygge udenfor Københavns volde. Den store befolkningstæthed og dårlige hygiejniske forhold udgjorde en direkte sundhedsfare. Tilladelserne kom dog for sent, en koleraepidemi ramte i 1853 København. Et resultat af epidemien var opførelsen i 1853-55 af Lægeforeningens boliger på Østerbro, - boliger for mindrebemidlede med småhaver, lys og luft, med trafikadskillelse og fællesfaciliteter, alle boligidealer, der først slog igennem med virkelig kraft indenfor det almenyttige godt hundrede år efter.

Lægeforeningens boliger fik dog ikke indflydelse på den store planløse byggeaktivitet efter voldenes fald på i første omgang Nørre- og Vesterbro. Her blev forholdene i mange tilfælde ikke bedre end de havde været det indenfor voldene, forhold vi slæber rundt på den dag i dag.

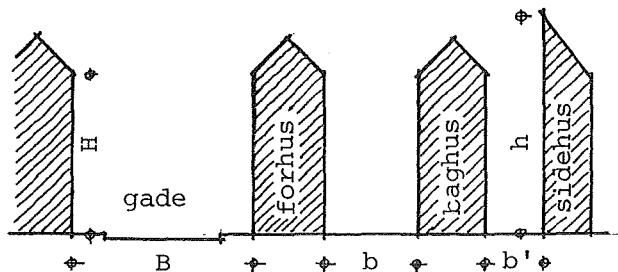
Kvartererne var resultat af de liberalistiske krav om den størst mulige aflastning af den kapital, der investeredes i boliger. De byggelove der eksisterede, og som for størstedelen af indholdet var affødt af koleraepidemien, blev udnyttet til det yderste, og lovens restriktioner blev bestemmende for bebyggelsesplanens udformning, husenes højde, lejlighedernes størrelse, rummenes dimensionering o.s.v..

Disse forhold gjorde sig også gældende ved udbygningen af Østerbro, der dog ikke blev bebygget helt så tæt som Nørre- og Vesterbro. Østerbro blev først udbygget i 80'erne og 90'erne, det lå jo lidt længere væk fra København, og nye byggelove havde skærpet kravene til bebyggelser.

Inden den store udbygning af Østerbro begyndte, havde man her i 1850-60'erne opført villaer i landlige omgivelser for det bedre borgerskab i Rosenvænget. Dette villakvarter, Classens Have, den korte afstand til Fælledparken, Søerne og havnen, boligernes højere kvalitet, gjorde, at Østerbro blev lidt finere end Nørre- og Vesterbro, ikke i så høj grad som disse et arbejderkvarter.

Ifølge byggeloven fra 1889, der kom til at gælde de næste 50 år, skulle det ubebyggede areal udgøre mindst $1/3$ af det samlede grundareal, gaderne skulle være mindst 30 alen (18,80 m) brede, dispensation kunne gives. Rummene skulle have vindue til det fri og måtte ikke være under 15 kvadratalen ($5,9 \text{ m}^2$), der skulle være adgang til 2 trapper med mindst 3 døre imellem, rumhøjden mindst 4 alen (2,51 m), hvad der med en tilladelig facadehøjde mod gaden på 27 alen (16,95 m) gav mulighed for huse i 6 etager.

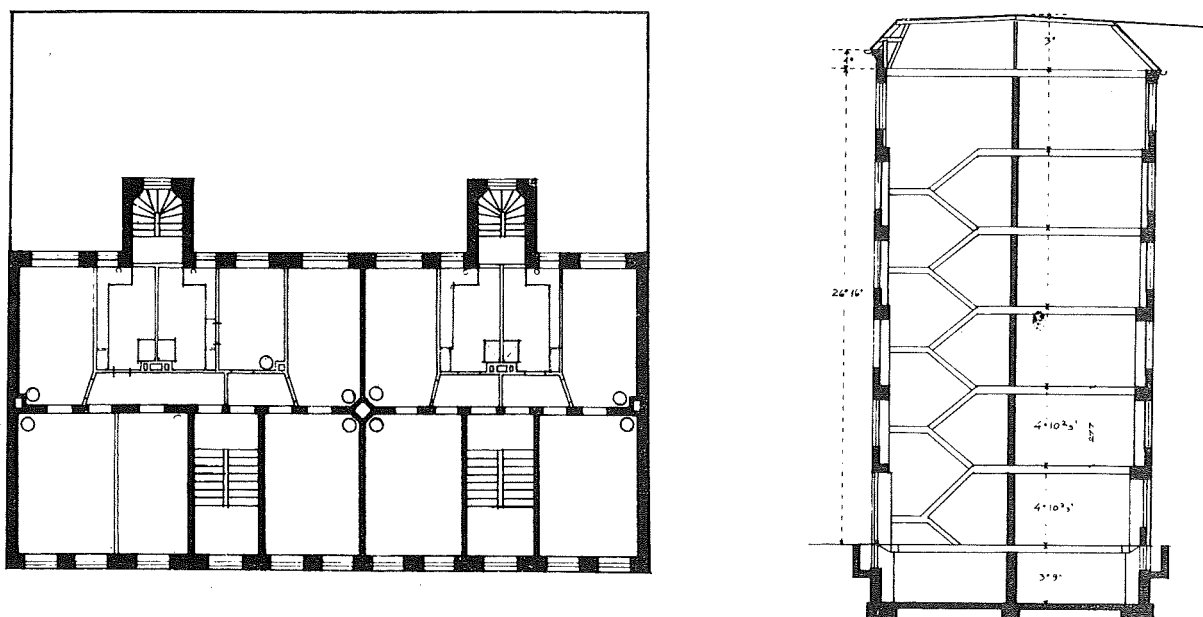
Kravet til større gadebredde medførte smallere grunde, og ofte gjorde man derfor facaderne korte og skød køkkentrapperne ud i gårdsrummet. I disse tilfælde undgik man som regel bag- og sidehuse, til gengæld blev gården fyldt op med skure og værkstedsbygninger.



Teoretiske byggemuligheder efter Byggeloven af 1889.

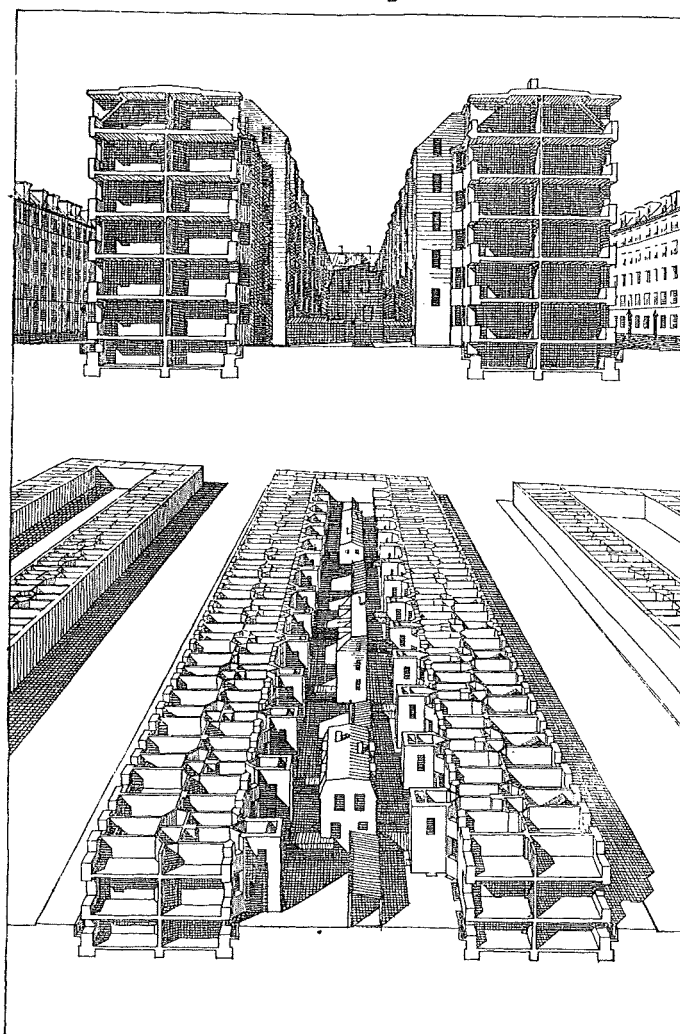
$H \leq 27$ alen (16,95 m). $B \geq 30$ alen (18,8 m). $h \leq 37\frac{1}{2}$ alen (23,55 m).

$b \geq 3$ alen + $1/4 (H+H)$ (10,36 m). $b' \geq 3$ alen + $1/4 H$ (7,77 m).



Plan og snit af Københavnsk udlejningsejendom fra 1894.

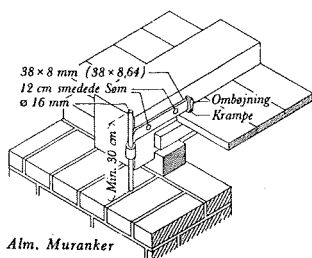
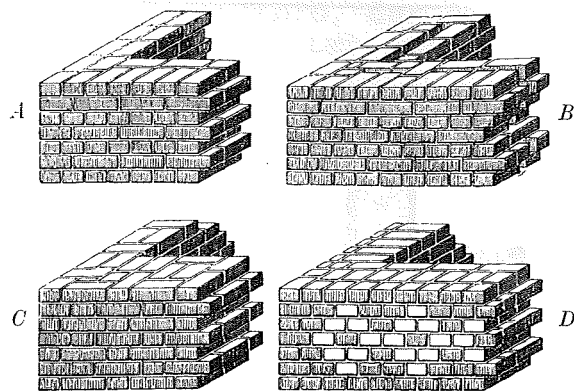
De 2-værelses lejligheder er på 31 m². Lejligheder under 80 kvadratalen (31,5m²) var fritaget for arealskat. Køkkenet er nøjagtig 15 kvadratalen, indvendig frihøjde nøjagtig 8 alen og facadehøjde 8" mindre end den maksimalt tilladte højde.



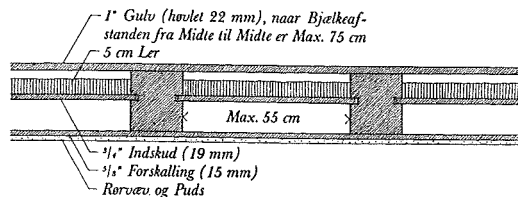
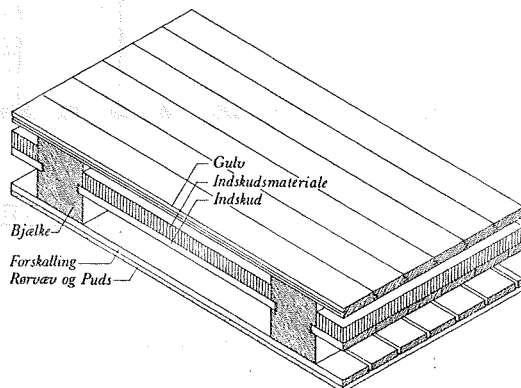
Typisk eksempel på forstadsbebyggelse efter voldenes fald. To-værelses lejligheder med køkkentrapper, der springer frem mod gården som trappetårne. Snit i mål 1:500".

Fra Steen Eiler Rasmussen: Byer og bygninger. Forlaget Fremad. København 1949.

Opfindelsernes Bog 1914



Alm. Muranker



Minimumsdimensioner paa Gulv, Indskud og Forskalling i Københavns Kommune

Byggebogen 1945

I perioden 1875-1900 blev der i København bygget ca. 180.000 m² boligareal om året. (I perioden 1971-75 blev der i Københavns kommune bygget ca. 123.000 m² boligareal om året).

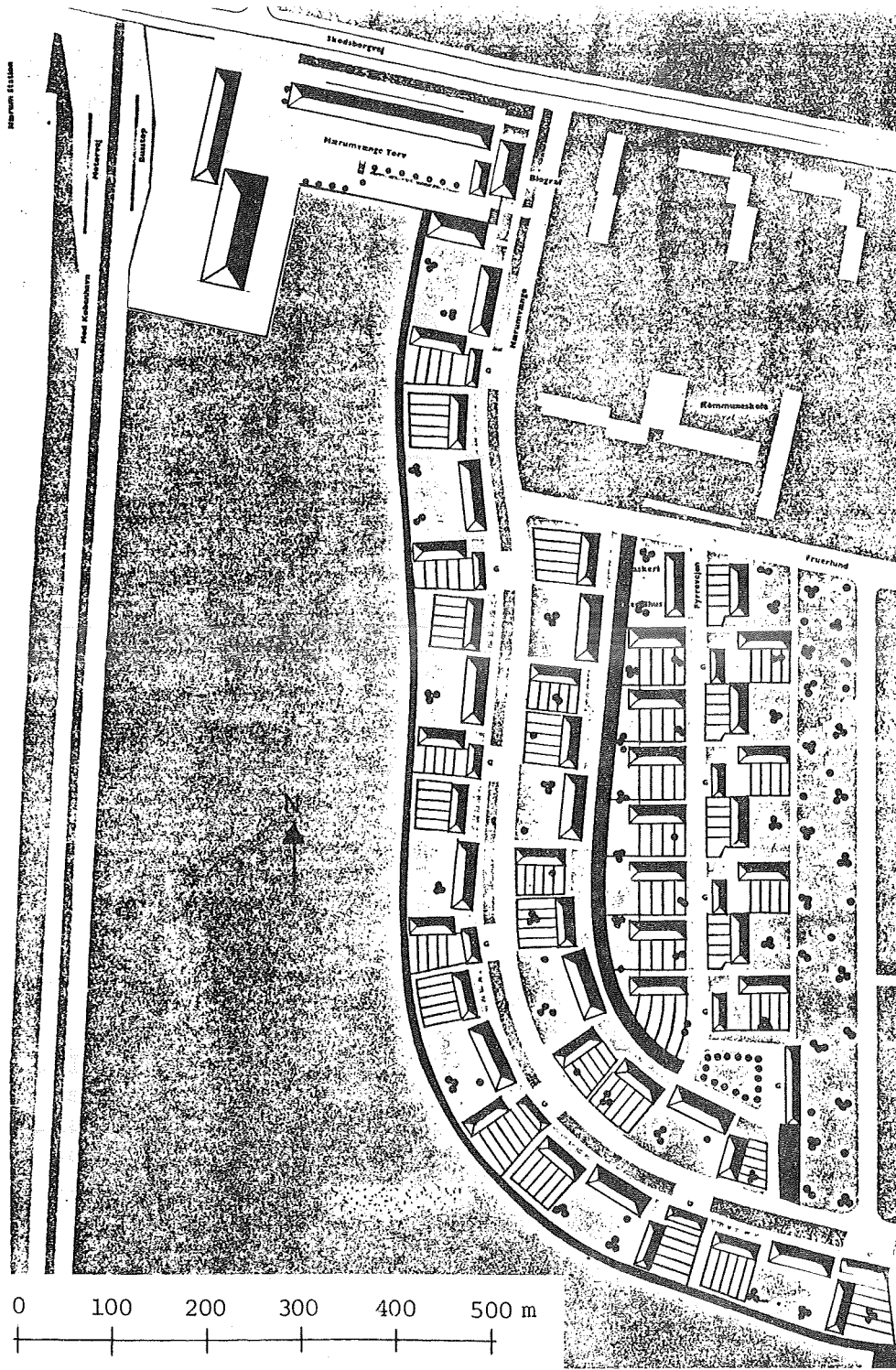
Baggrunden for denne "massefabrikation" i slutningen af forrige århundrede kunne findes sted, var tilstedeværelse af kapital, arbejdskraft og byggetradition. Boligerne blev opført af traditionelle materialer, træ og tegl. Den byggetekniske tradition var så stærk, at en simpel tegning med plan og snit, en lidt mere detaljeret tegning af facaden mod gade samt mundtlige aftaler på byggepladsen, udgjorde håndværkerens arbejdsgrundlag.



Facade af ejendommen gengivet side 27

Kun facaden helligede arkitekten sin interesse. "-opfattelse af kunst som maskerade og stil som dekoration faldt godt i tråd med det kapitalistiske bourgeois livssyn. For dette var det fine det, som man kunne se var købt for penge, og det hængtes derfor mest muligt udenpå. Helst skulle det se ud af mere, end det var ---." (Knud Millech og Kay Fisker. Danske arkitekturstrømninger 1850-1950).

De seneste års interesse for fornyelse af boligkvarterer og forbedringer af eksisterende bygninger i den gamle boligmasse har flere årsager. Bygninger, veje og ledningsanlæg repræsenterer store økonomiske og ressourcemæssige investeringer (genbrug), der er ledighed blandt håndværkere, og mange finder, at der i disse boligkvarterer findes miljøværdier, som ikke findes i moderne boligbebyggelser. Hvis boligernes tekniske standard og omgivelsernes karakter forbedres, og hvis kvarterernes serviceniveau hæves, vil disse boligkvarterer være gode alternativer til nyere.



Nærumvænge. Bebyggelsesplan

Nærumvænge

Udformningen af Nærumvænge kan karakteriseres som en videreudvikling af 30'ernes stokbebyggelser, inspireret af funktionalismen*, kombineret med træk fra nyere amerikansk arkitektur. Byggeriet i Danmark under og mange år efter krigen var præget af materialemangel og forbud mod import af byggematerialer. Tidens toneangivende arkitekter gjorde en dyd af nødvendighed, man kunne både manifestere det nationale, i forhold til besættelsesmagten, og samtidig videreudvikle det snusfornuftige, som den borgerlige byggetradition indeholdt, ved at bruge mursten af tegl.

Selv om funktionalismen formmæssigt gjorde oprør mod den klassicisme**, der i tyverne var fremherskende i dansk arkitektur, optog den ironisk nok mange af dens stilistiske elementer, det enkle, det knappe, det regelrette. Dette er forladt i Nærumvænge, hvor man har søgt et mere organisk udtryk: Vejene er krumme, husene ligger ikke på række og geled, huskropperne er korte og varierer i højden, 1, 2 og 3 etager, rummene mellem husene har varierende størrelse og beplantning. Alt dette for at man skal få nye indtryk, når man går gennem bebyggelsen. Bygningskroppenes placering er sket ud fra ønsket om, at bebyggelsen skal tilpasse sig det eksisterende terræn. For at understrege husenes tilknytning til landskabet er det horisontale i bygningerne understreget, ligesom de store, afvalmede***, tegltage giver indtryk af, at husene trykker sig mod jorden. For yderligere at mindske dimensionerne er bebyggelsen samlet i grupper, 2-etagers rækkehuse, der knytter sig til et 3-etagers hus med lejligheder.

* Funktionalisme.

En international bevægelse indenfor arkitektur, byplanlægning og kunstindustri, som radikalt brød med de historiske stilarter og hævdede, at formålet, funktionen, alene skulle bestemme formgivningen.

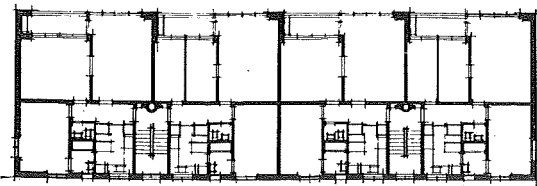
F's teoretiske program og formsprog udformedes i 1920'erne af Le Corbusier. I Tyskland arbejdede Gropius m.fl. på Bauhaus. I Skandinavien har man lagt vægt på bevægelsens sociale side (boligen i centrum) snarere end dens ydre form og æstetiske puritanisme. (Gyldendals Leksikon)

** Klassicisme (latin):

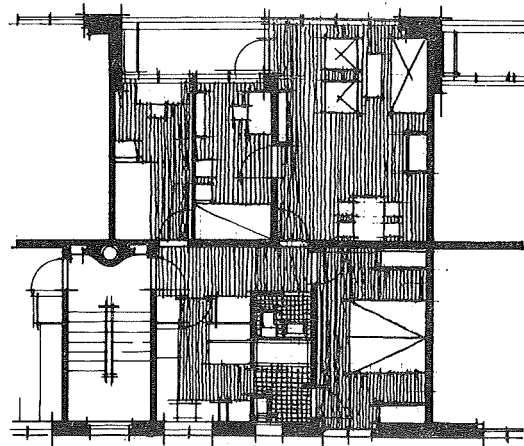
Stilretning, som stræber mod en klar og fornuftspræget form, ofte med antikkens kunst som forbillede. Gjorde sig gældende i litteraturen i 17. og 18. århundrede, i Danmark bl.a. hos Holberg. Billedkunst og arkitektur har været præget af K siden renæssancen; den fik sin største blomstring efter udgravningerne i Grækenland og Italien i midten af 18. århundrede. Denne retning kaldes også ny-klassicisme. (Som repræsentanter for ny-k i Danmark kan nævnes billedhuggeren Bertel Thorvaldsen, arkitekterne C.F. Hansen og Harsdorff og indenfor litteraturen Johan Ludvig Heiberg.)

***Afvalmet: skrå tagflade på gavlen af et hus.

3-etagers blok

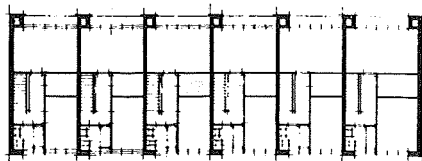


Etageplan 1:500

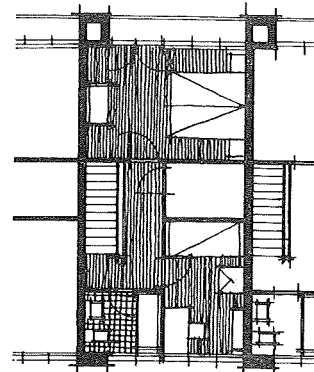


Lejlighedsplan 1:200

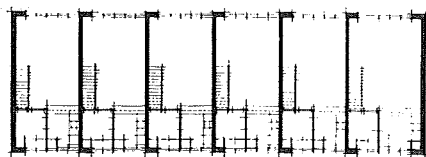
Rækkehus



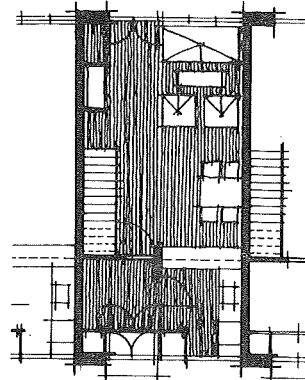
Plan 1. sal 1:500



Plan 1. sal 1:200



Plan stue 1:500



Plan stue 1:200

Nærumvænge. Lejlighedsplan

Funktionalismens regulære bebyggelser var udtryk for saglighed med hensyn til trafik, lysafstande de enkelte blokke imellem, solindfald o.s.v. I Nærumvænge, selv om der naturligvis også her er taget hensyn til disse ting, er det her det landskabelige udtryk, der har været det vigtigste for udformningen.

I modsætning til de fleste andre ny bebyggelser var der allerede, da byggeriet blev startet, adgang til offentlige transportmidler, tog og bus, og motorvejen var anlagt. Det ringe antal garager og de få parkeringspladser viser, at bilen, da byggeriet blev projekteret, endnu ikke havde den store udbredelse. Af hensyn til støj fra motorvejen er bebyggelsen trukket tilbage fra denne. Arealet henligger som et vildtvoksende grønt areal, der har forbindelse til de grønne stier langs Mølleåen. Som sidste del af Nærumvænge opførtes butikstorvet med en biograf.

Lejlighederne på ca. 95,5 og 98,5 m² i de 3 etagers blokke adskiller sig ikke væsentligt fra den type, der var udviklet før krigen, dog større end den tids 2-værel-sers, men stadig den typiske kombination af altan og karnap. Som noget nyt ved planen kan spisepladsen i køkkenet nævnes.

I rækkehusene er der 4 forskellige plan-typer, 1 type på ca. 83 m² og 3 typer på ca. 91,5 m². I den mindste type er, i modsætning til tidligere, trappen op til 1. sal i selve opholdsstuen, for at opnå større følelse af rumlighed og naturligvis samtidig for at spare plads. Spisepladsen i selve opholdsstuen er også noget nyt, med samme begrundelse som ovenfor.

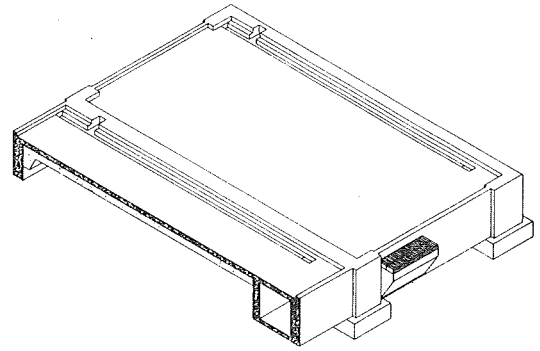
Da Nærumvænge blev projekteret, var materialerestriktionerne lettet så meget, at man kunne få lov til indkøb af jern til armering af betonen, man kunne opnå, i hvert fald i forhold til murede huse, store spænd i facaderne og dermed det horisontale udtryk.

Byggeprocessen kan illustreres ved den isometriske fremstilling på næste side.

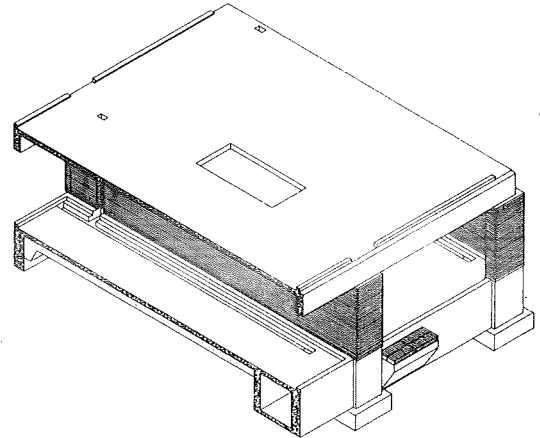
Isometrisk fremstilling af dele af byggeprocessen.

Nærumvænge

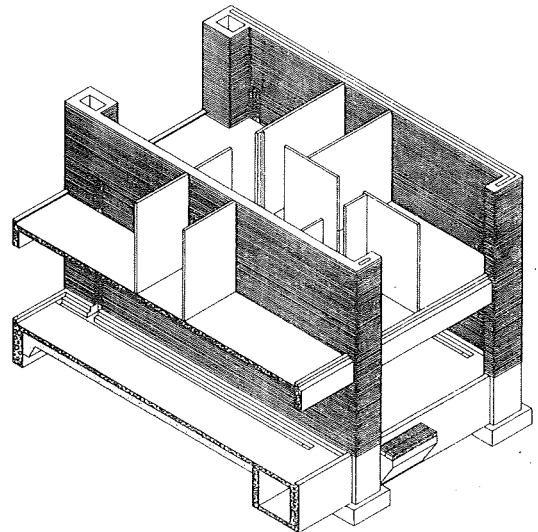
1. Fundament og klaplag med udsparringer til installationer støbt.



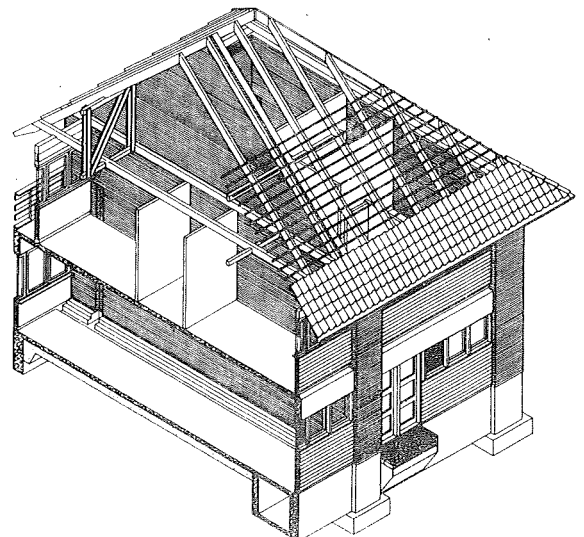
2. Bærende tværvægge opmuret. Dæk over stueetage, med huller for installationer og trappegennemføring støbt. Dækket er støbt sammen med drager i facaden, således at dækket er understøttet i 4 sider. Dæk og drager armeret.

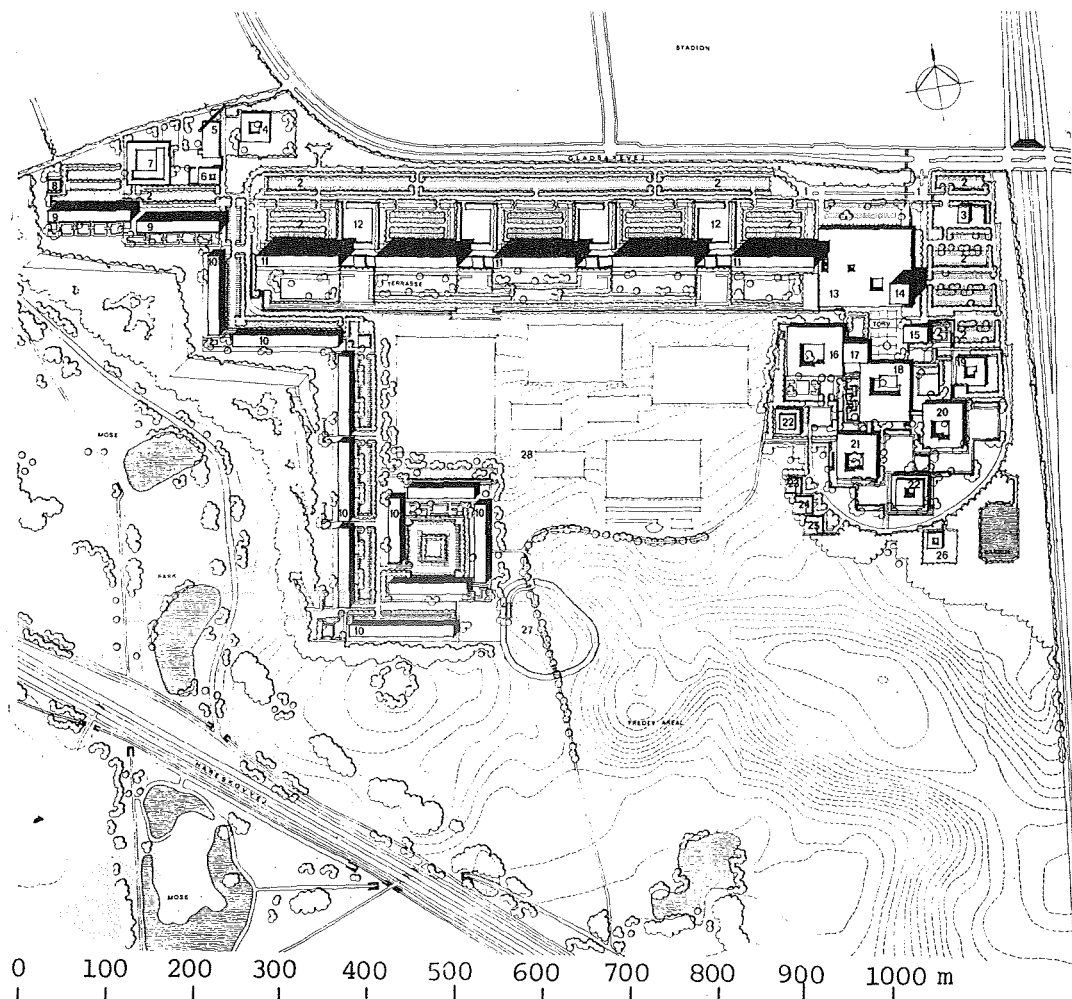


3. De bærende vægge opmuret, skillevægge rejst.



4. Tagkonstruktion rejst. Tagkonstruktionen er understøttet af massive trædragere ved facaden og trægitterkonstruktioner. Belastninger fra taget overføres gennem de to typer dragere til de bærende, murede tværvægge.





1, tilkørselsvej. 2, parkering. 3, servicestation. 4 projekteret børneinstitution. 5, varmecentral. 6, butikker. 7, autoværksteder og garager. 8, ungdomsklub. 9, 9-etagers boligblok. 10, 4-etagers boligblok. 11, 16-etagers boligblok. 12, garagegård. 13, butikscenter. 14, punkthus. 15, kirke. 16, gymnasium. 17, aula. 18, fællesbygning. 19, børneinstitution. 20, Dag Hammerskjølds skolen. 21, John F. Kennedy skolen. 22, gymnastiksal. 23, pedelbolig. 24, rektorbolig. 25, præstebolig. 26, fritidshjem. 27, skrammellegeplads. 28, sportsareal.

Illustration fra Arkitektur 1, 1969. Side 24 og Side 28-29.

Høje Gladsaxe. Belligenhedsplan

Høje Gladsaxe

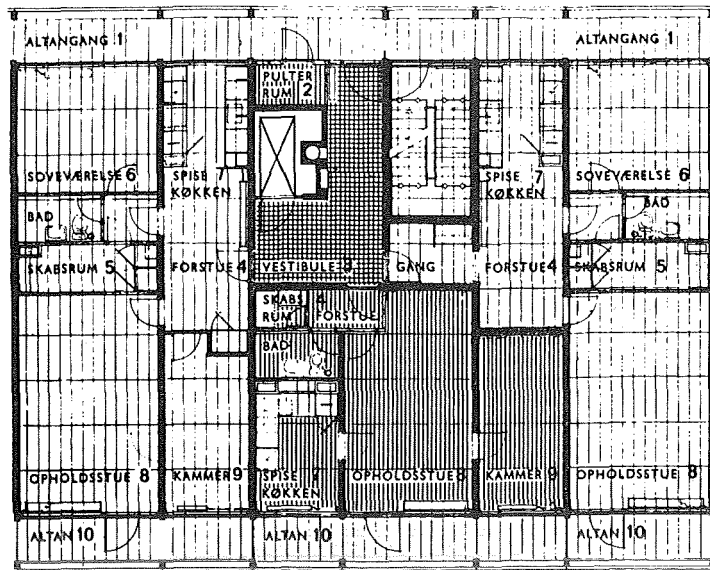
Høje Gladsaxe blev kulmination i det industrialiserede boligbyggeri, både i højde og drøjde, og kan opfattes som et monument over arkitektoniske idealer, der var afgået ved døden, da byggeriet var færdigt. De idéer, der er repræsenteret, blev fremsat i visionære projekter af arkitekten Le Corbusier* i 20'erne. I sine fremtidsvisioner forsøger han at få trafik, boliger og arbejdssteder til at gå op i en højere enhed. For at få korte afstande - lys, luft og grønt mellem husene, er disse udformet som højhuse. Disse tanker ligger til grund for udformningen af Høje Gladsaxe og stemte overens med ønsket om at friholde så stor en del af Utterslev Mose og dens omgivelser som muligt og med mere praktiske overvejelser som fundering og rationalisering ved opførelsen af huse, og sidst, men ikke mindst, den tids teknologibegejstring.

I de første mange år efter 2. verdenskrig var det måske største sociale problem, mangelen på boliger. Med traditionelle byggemetoder kunne behovet ikke opfyldes, især fordi der var stor mangel på murere. For at fremme boligproduktionen gav det i slutningen af 40'erne oprettede boligministeriet fortrinsret til bebyggelser, der kunne opføres med et minimum af murere og som fremmede byggeriets rationalisering, hvilket hovedsagelig betød betonbyggeri. Også Statens Byggeforskningsinstitut, bl.a. til fremme af industrialiseringsprocessen i byggeriet, blev oprettet i slutningen af 40'erne. De første forsøg på at rationalisere boligbyggeriet skete på selve byggepladsen, enten i form af mere effektive forskallings**systemer eller midlertidige feltfabrikker.

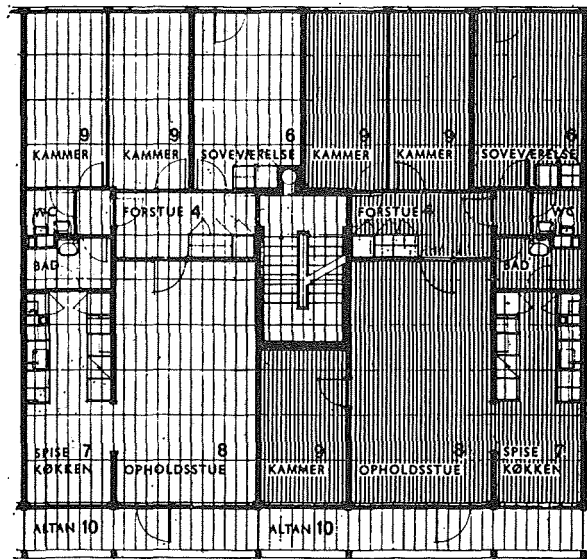
Fra midten af 50'erne blev entreprenørfirmaer interesseret i produktion af præfabrikerede bygningskomponenter (bærende vægge, dæk og facader) i permanente fabrikker, og i 1955 blev det første byggeri med sådanne elementer udført.

* Le Corbusier, pseud. for Charles Edouard Jeanneret, f. 1887-1965: Schweitzisk arkitekt; siden 1917 bosat i Frankrig. L er banebrydende for moderne arkitektur og byplanlægning, såvel i praksis som i talrige skrifter. Han har udnyttet moderne ingeniørteknik ved udstrakt anvendelse af stål, glas og jernbeton og har lagt stor vægt på boligens funktionelle og æstetiske indretning.

** forskalling: I traditionelt byggeri brædder på underside bjælkelag til fastholdelse af puds. I forbindelse med betonbyggeri = støbiform.



+ 3 RUM'S + 2 RUM'S + 2 RUM'S +
 Eksempel på lejlighedstyper i de 9- og
 16-etagers blokke. Mål 1:200



+ 4 RUM'S 5 RUM'S

Eksempel på lejlighedstyper i
 de 4-etagers blokke. Mål 1:200

Høje Gladsaxe. Lejlighedstyper.

I 1960 tog Boligministeriet initiativ til 4 års rullende planlægning, d.v.s. kontinuerligt fastlagte og planlagte byggerier, ialt ca. 2.000 lejligheder pr. år, opdelt i så store entrepriser, som var nødvendige for at forrente investeringen i den industrielle produktion.

Bygningskomponenterne skulle være generelt anvendelige, udarbejdet over et modul*, så de kunne bruges i mange forskellige byggerier.

Høje Gladsaxe med sine ca. 1.900 lejligheder var en del af denne plan. Mens Høje Gladsaxe hovedsagelig var 9 og 16 etager, var andre bebyggelser i samme 4-års plan i 1, 3 og 4 etager, og ikke nødvendigvis opført på én og samme grund. Rationaliseringsbestrebelse, både inden for det organisations-, produktions- og montage-mæssige, bar frugt - mandtimeforbruget og byggetiden faldt drastisk, produktionen steg. (Se Johs. F. Munch-Petersen: Byggeteknologiens udvikling)

Kritikken af højhusene kulminerede samtidig med, at Høje Gladsaxe blev færdig, ironisk nok fordi Høje Gladsaxe er den bebyggelse, hvor man har gjort mest ud af den visuelle udformning og tilknytning til landskabet. I modsætning til Nærumvænge med den organiske tilknytning til landskabet og de traditionelle byggematerialer er Høje Gladsaxe udtryk for den tids mest avancerede teknologi, æstetisk behersket. Den bymur, bebyggelsen danner, står ikke blot i stærk kontrast til landskabet gennem sin jættestørrelse, men også ved bygningernes indbyrdes placering, som primært er en arkitektonisk beslutning, men også afspejler et teknologisk ønske. Et problem er naturligvis de kæmpe slag-skygger, bymuren kaster. Det ensartede udtryk, uniformiteten, kan måske være et udtryk, ikke blot for en bestemt byggeteknologi, men udtryk for et ønske om anonymitet, et: "vi er alle lige". Nogle kalder stilen: Middelklassicismen.

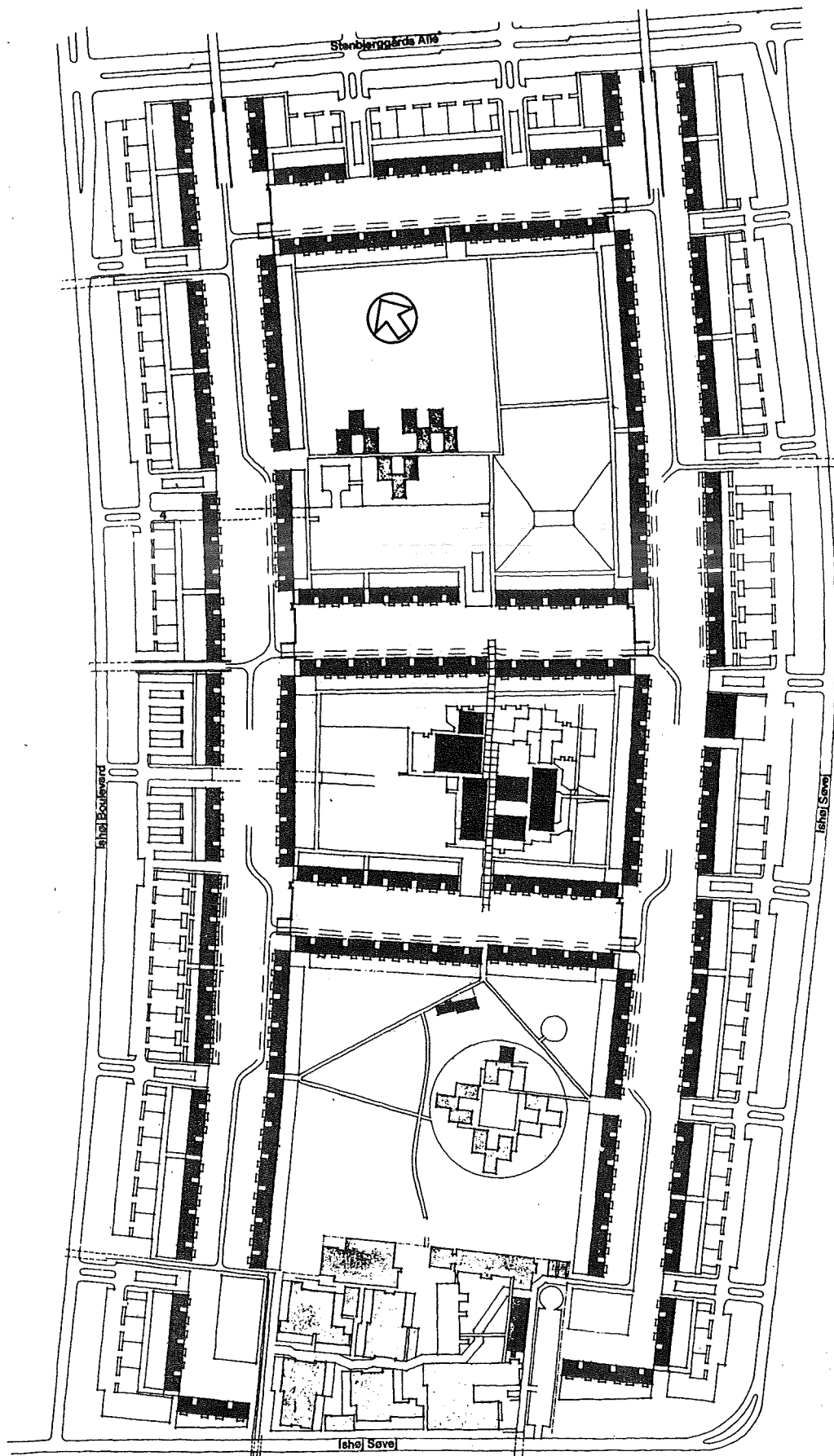
* Byggemodulen M = 100 mm er den grundlæggende længdeenhed, der i princippet anvendes til koordinering af byggeriets mål i alle tre dimensioner. I Høje Gladsaxe benyttes for de bærende dele et 300 mm x 1200 mm modulnet.

Systemet, dets elementer, komponenter og fuger beskrives i Johs. F. Munch-Petersen: Byggeteknologiens udvikling, side 21 ff.

De teknikere, der projekterede Høje Gladsaxe, og de boligselskaber, der var bygherre, og sikkert også brugerne, var på det tidspunkt, da bebyggelsen blev projekteret, begejstret for de teknologiske fremskridt, socialt engagerede. De ønskede at løse boligproblemet og skaffe folk store og sunde lejligheder, hvorfra de kunne nyde en storslået udsigt over en skøn naturpark, få minutters bilkørsel fra storbyen.

I udformningen af bebyggelsesplanen er der en vis adskillelse mellem kørende og gående trafik. På nordsiden af 9- og 16-etagers blokke og på østsiden af de 4-etagers blokke er store parkeringspladser udlagt, således at friarealerne mod syd og vest er friholdt. Også bycentret i bebyggelsens østlige ende er friholdt for kørende trafik.

I højhusene er lejlighederne 1- til 4-værelses, med langt den største del som 3-værelses. I de 4-etagers blokke er lejlighederne fra 1- til 5-værelses med flest 4- og 5-værelses. Lejlighederne varierer fra ca. 44 til 108 m². Lejlighederne er karakteristiske ved den store husdybde, den grundet konstruktionsprincippet stramme plan og de i hele lejlighedens bredde gennemgående smalle altaner. Lejlighederne er udstyret med de tekniske hjælpemidler, der umiddelbart efter krigen var en ønskedrøm: køleskab, elkomfur og vaskemaskine.

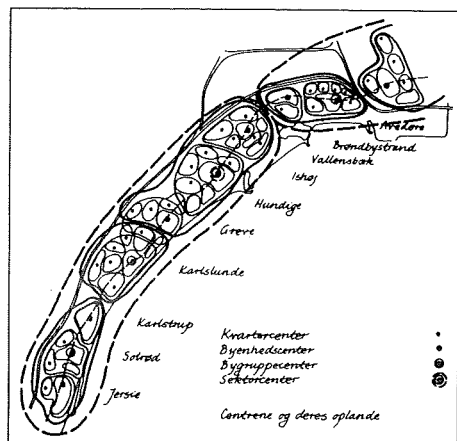


Ishøj. Situationsplan 1:4000

Ishøj-planen.

Ishøj-planen indgår i Køge Bugt-planen*), den største virkeliggjorte planlægning, der nogensinde er foretaget i Danmark.

På grundlag af en lov fra 1961 om planlægningen af Køge Bugt-området, fra Avedøre i nord til Køge i syd, blev der udarbejdet en dispositionsplan, båret af socialdemokratiske ideer om velfærdssamfundet og den daværende højkonjunktur. Planen blev vedtaget i 1966.



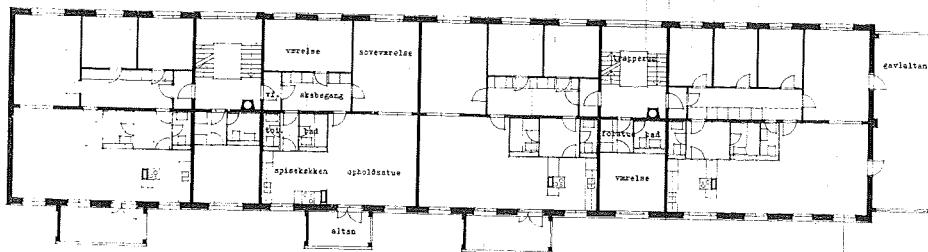
Køge Bugt-planen er opbygget som en båndby, gennem 8 kommuner og 2 amter, fuldt udbygget vil den rumme 150.000 mennesker. Boliger, institutioner og centre er placeret mellem motorvejen og S-banen. 10 nye byer er knyttet til stationerne, hvor centrene ligger, udenom etagehusbebyggelser og i periferien lave boligområder, men ikke længere væk end at man, ad et trafiksikkert system, kan gå til stationen. På motorvejens landside er industriarealerne placeret. I de før lidet attraktive, lavvandede og sumpede kyststrækninger er der anlagt havne til lystbåde, søer og en sandstrand med klitter.

Ishøj-planen er en videreudvikling af det industrialiserede boligbyggeri fra begyndelsen af 60'erne og forsøger at imødegå en kritik, som dette affødte.

Det første industrialiserede byggeri var karakteristisk ved den stive retvinklede placering af blokkene, der dannede tomme forblæste uderum. Facaderne var repetitive, monotone monstre, farveholdningen: gråt i gråt. Ofte var boligerne i højhuse op til 16 etager som f.eks. i Høje Gladsaxe, se side

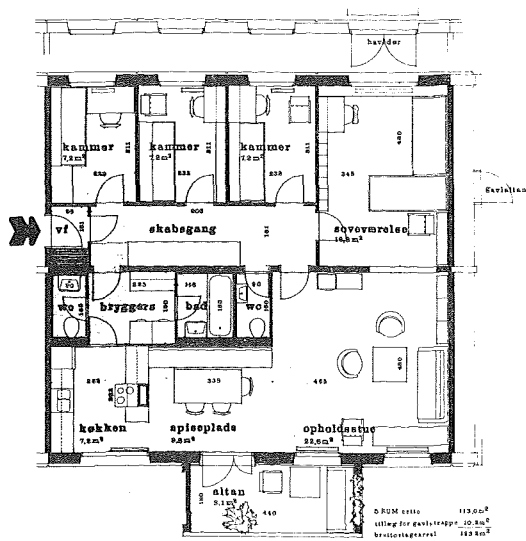
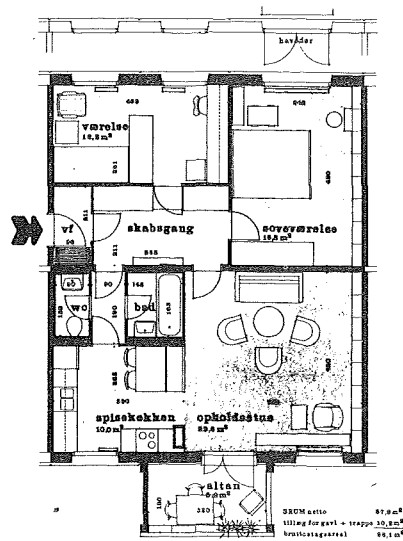
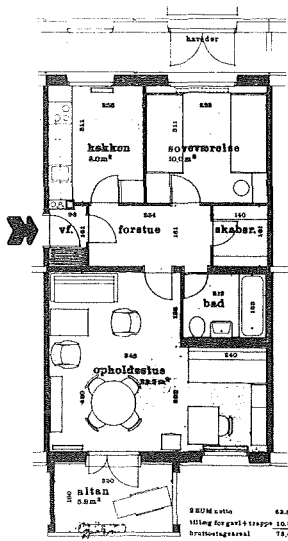
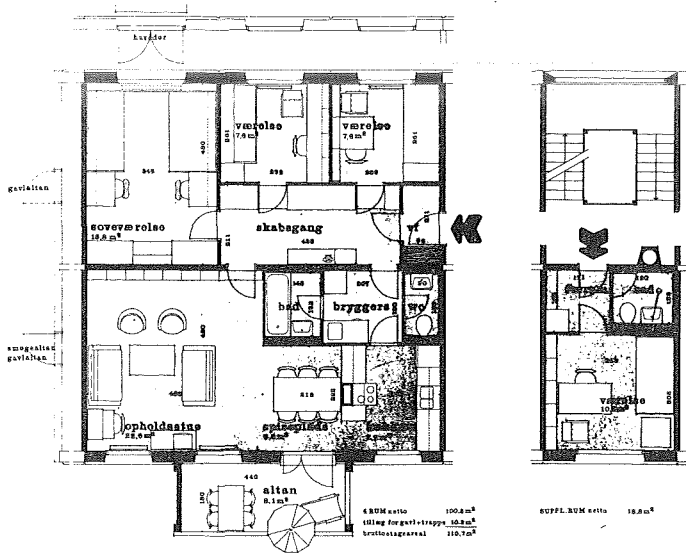
Bebyggelsen består af tre store karreer, der er begrænset af blokke, så der opstår en GADE. For at skabe liv i gaden sker adgangen til husene herfra. På ydersiden af blokkene findes parkeringspladserne, så hele området er fri for kørende trafik, dog kan flyttebiler, ambulancer og lign. køre direkte til opgangene. Fra bebyggelsen fører stier, der er ført under kørevejene, til andre dele af Ishøj.

*) Den tids ingeniører og arkitekter elskede "planer". Ordet reflekterede deres optimisme og tro på det skønne, som ville komme næsten af sig selv, blot man arbejdede målrettet.



TYPE L.0 TYPE L.1 TYPE L.01 TYPE L.41 TYPE L.11 TYPE L.00

blokplan 1:400



Af de 1454 lejligheder i Ishøj-planen er halvdelen 4-rums på ca. 110 m². Foruden lejlighederne findes der 391 supplementsrum på ca. 18 m² og 178 supplementsrum med atelier på 35 m². Ateliererne er indrettet over trappen, så spil til eventuelle elevatorer kan indrettes her. Til trods for de relativt få typer er der visse især miljømæssige variationer på grund af lejlighedernes placering i bebyggelsen - og deres forhold til altanerne. Den fremherskende altantype er båret af en selvstændig konstruktion, uafhængig af husets konstruktion. Denne type vender altid mod gaden, med mindre den i dette tilfælde ville blive nordvendt. Herudover findes gavlaltaner og altaner mellem blokkene. Alle altantyper er så store, at de giver gode muligheder for udeophold. De forskellige altantyper, den "ujævne" fordeling af lejlighedstyper i blokkene og de udvendige vinduesskodder er brugt for at skabe et varieret facademønster.

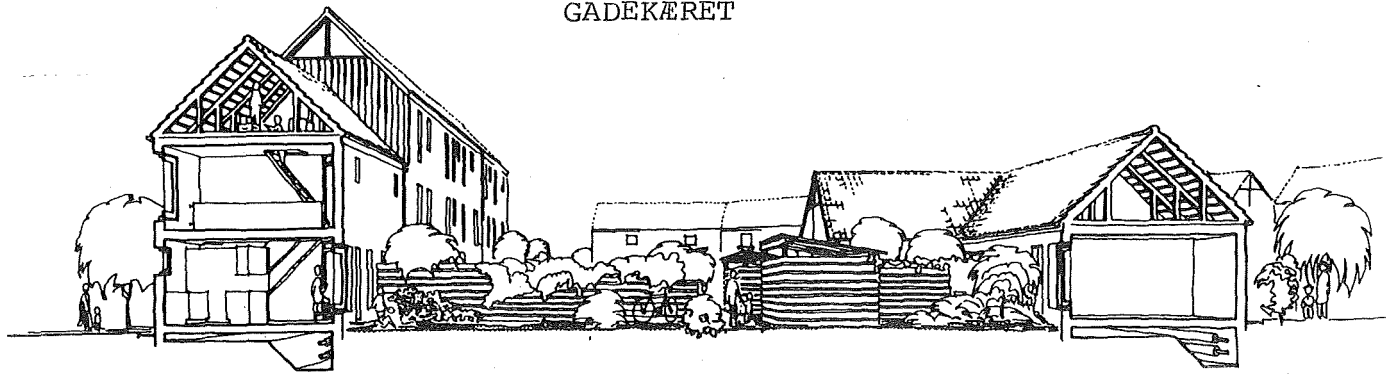
Selvom lejlighederne fortsætter den almindelige tradition, er de store og velindrettede. I størstedelen af lejlighederne er toilet og bad adskilt, der er bryggers, og alle har vindfang. I 3-, 4- og 5-rums lejlighederne, ialt 85%, er der mulighed for, på tværs af den bærende midterskillevæg, at skabe en 1,8 m bred åbning mellem soveværelset og opholdsstuen.

Af særlige tekniske anlæg findes bl.a. et skraldsugningsanlæg, hvor skraldet, fra de enkelte opganges affaldsskakte, igennem stålør under kælder og jord, føres til varmecentralen, hvor det afbrændes eller bortkøres. På grund af den åbne forbindelse mellem køkken-spiseplads-opholdsstue er der i køkkenet en særlig emhætteudsugning.

De gode viljer til trods, blev Ishøj-planen et af pressens mest udskældte byggerier: "fremtidens betonslum". Byggeriet blev færdigt, da boligmarkedet var "mættet", og flugten til parcelhuset kulminerede, og S-banen, der skulle føre beboerne til og fra arbejdet, var ikke færdig. Udlejningen gik trægt, og nogle måneder efter færdiggørelsen i 1973 stod 1000 lejligheder tomme. For ikke at gå fallit, måtte boligselskabet udleje for (til) enhver pris, mange "belastede" familier flyttede ind, bl.a. fordi andre kommuner eksporterede sociale klienter hertil.

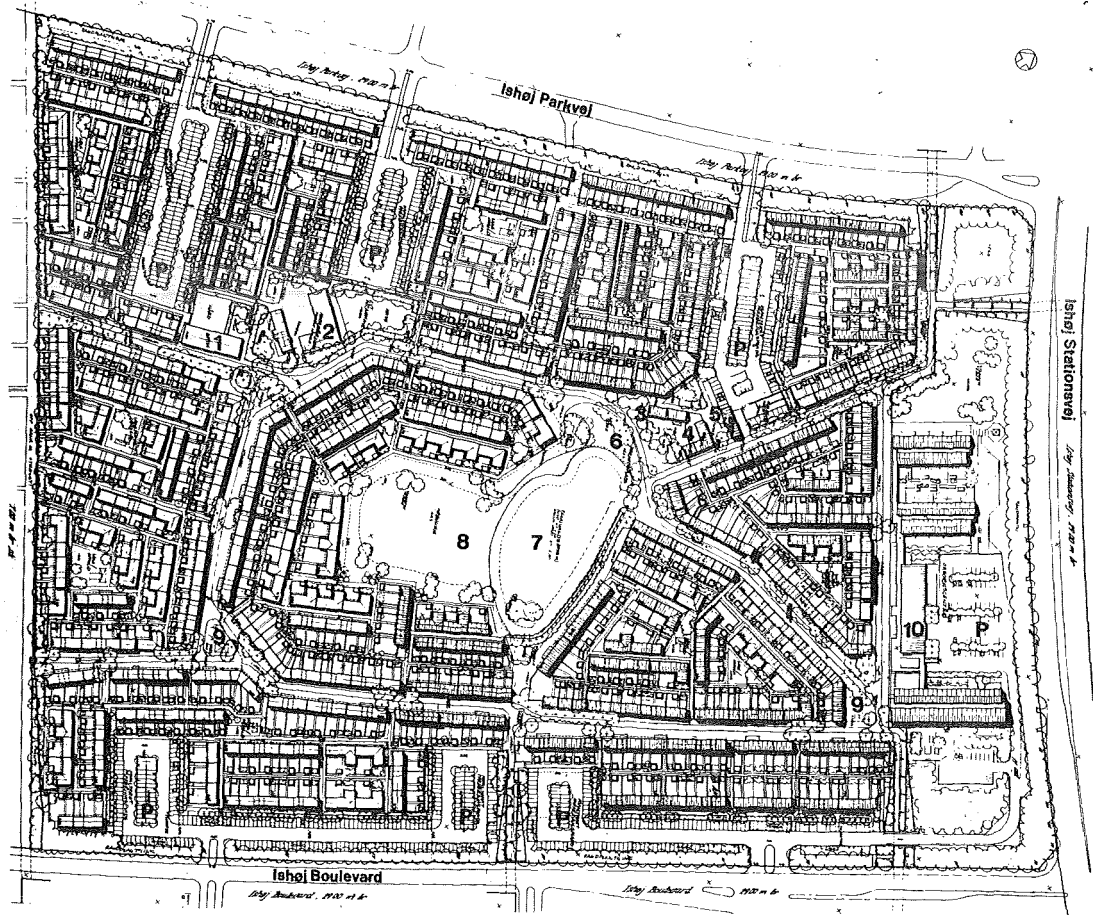
Nu er der kun få store lejligheder, der ikke er udlejede.

GADEKÆRET

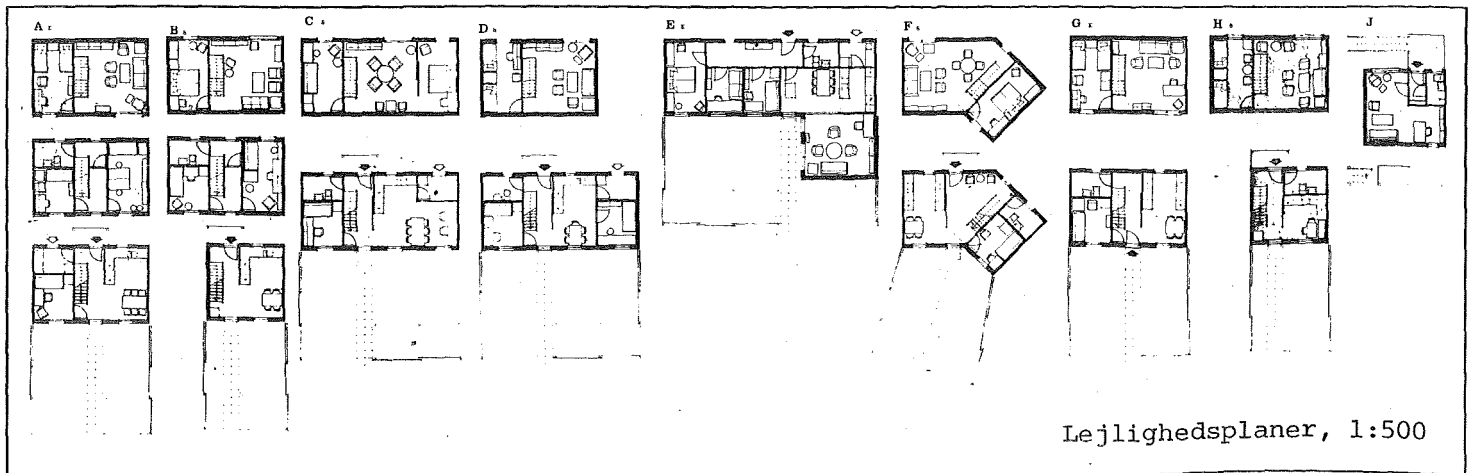


Snit i gårdrum.

1. Butik.
2. Mosegården, beboerlokale.
3. Vaskeri.
4. Sauna.
5. Varmecentral.
6. Markedsplads.
7. Gadekær.
8. Grønning.
9. Torv.
10. Omsorgscenter.



Situationsplan 1:1000



Lejlighedsplaner, 1:500

Gadekåret

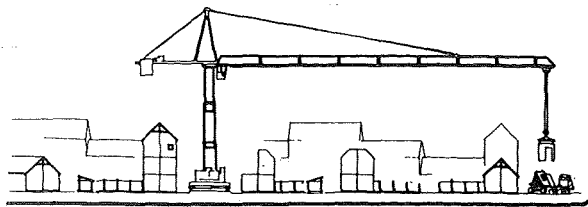
Planlægning i den store skala gjorde sig i 50'erne og 60'erne ikke blot gældende inden for boligbyggeriet, men også inden for regionsplanlægning, som det f.eks. i begyndelsen af 60'erne skete i Køge Bugt området. Også her blev boligbebyggelser i omfang som Høje Gladsaxe opført, og vanskeligheder ved udlejningen begyndte at vise sig. Dette skyldtes både folks reaktion mod de store umyndiggørende, monotone "betonslum"-bebyggelser og de høje huslejer. Boligproducenterne laver udviklings- og salgsapparater, ligesom inden for andre grene af industrien, boligselskaberne opfører nye former for bebyggelser.

Gadekåret, som ligger i Køge Bugt området, er en sådan reaktion mod de store boligbebyggelser i international teknologisk stil. Man lod sig inspirere af arkitektur uden arkitekter, den anonyme arkitektur. Det kunne være græske eller italienske landsbyer eller (som i dette tilfælde) købstaden, som har udviklet sig uden om gadekåret, den danske købstad.

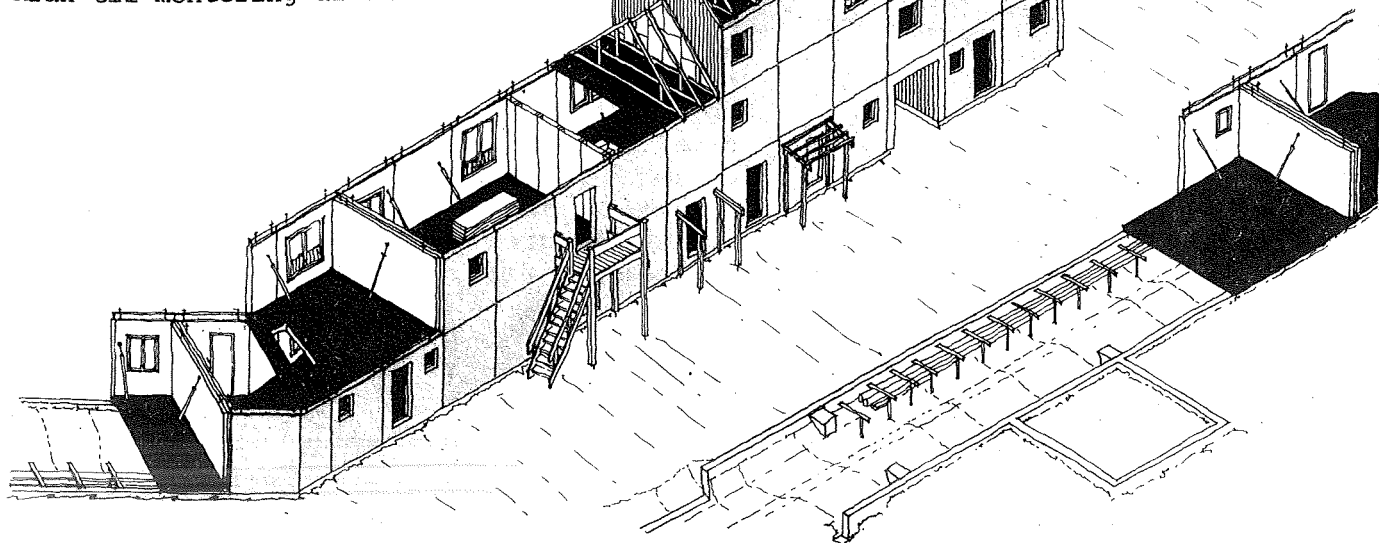
Men også Gadekåret, den industrialiserede købstad, er opført som industrialiseret byggeri, i en anden stil, men man prioriterer ønskerne om variation i bebyggelsen højere end rationalisering af byggeprocessen.

Gadekåret har lige så mange indbyggere som f.eks. Mariager og har de træk, der er karakteristiske for det billede, vi har af den danske købstad: 45° tegltage, huse i 1, 2 og 3 etager, krumme gader, smøger og stræder, småtorve, baghaver, knækkede huse og - et gadekær. (I modsætning til købstaden er alt dog opført inden for et kort tidsrum, med samme materialer, samme detaljer, samme farve og komplet adskillelse mellem kørende og gående trafik.) For at opfylde det købstadsagtige ved situationsplanen, for at opnå mange forskellige lejlighedstyper, for at kunne belyse rummene ensidigt, og derved undgå gener ved indblik, er husdybden kun 5,4 m.

Alle de nævnte karakteristiske træk er stik imod de krav, man stillede til det industrialiserede byggeri, da dette startede, men nu overkommet gennem bedre teknik, dygtigere teknikere og til en vis grad af byggefirmaernes ændrede økonomiske



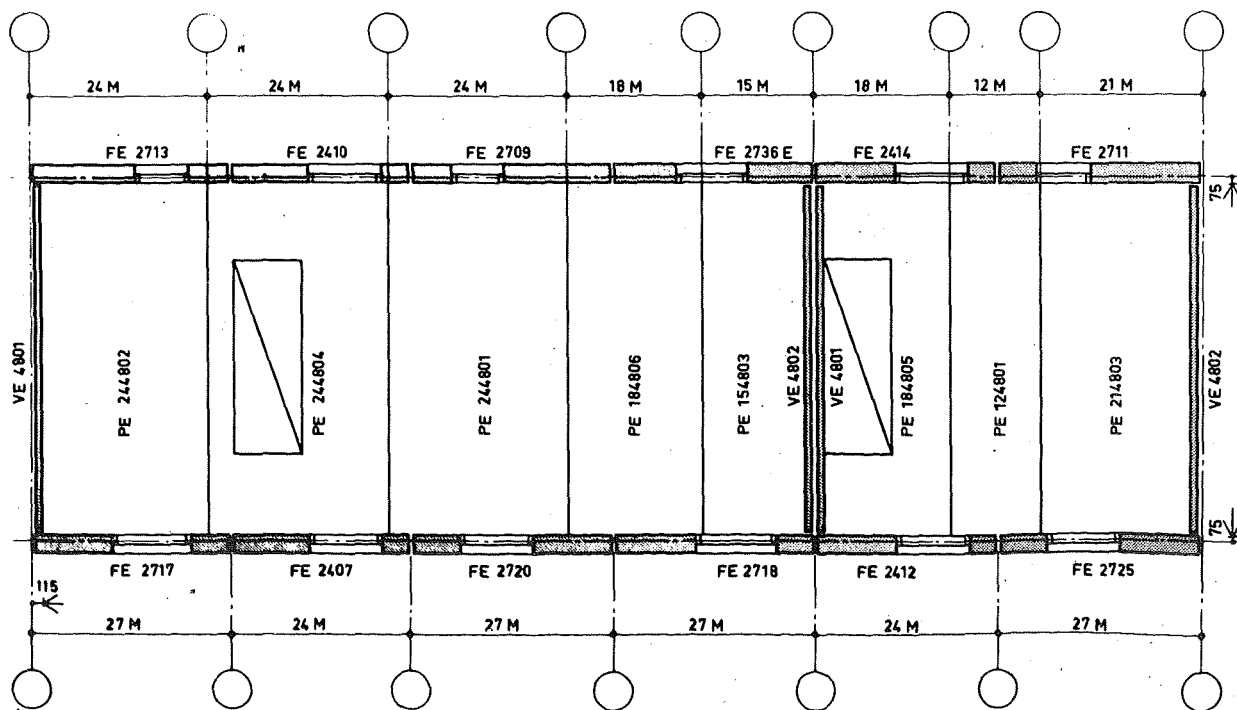
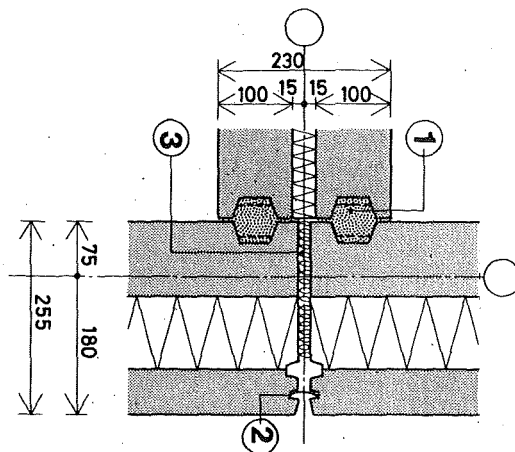
Kran til montering af elementer



Isometri af byggeprocessens faser.

Vandret snit i samling mellem ydervæg og lejlighedsskel, mål 1:10.

1. Fugebeton.
2. Fugebånd.
3. Stopning.



1. etage.

Moduloversigtsplan, mål 1:100

situation. Ved montage af byggeelementerne har man f.eks. benyttet en kran med en 52 m lang arm og i høj grad udnyttet det permanente stinet, så så få kranspor og så få interimistiske veje som muligt skulle anlægges.

Som nævnt er bebyggelsen udført med fuld adskillelse mellem gående og kørende trafik. Tilkørselsvejene i områdets periferi giver adgang til parkeringspladser i områdets yderkanter, og herfra kan man gå til sin bolig. Fodgængerstier med underførsler under veje giver forbindelse til omliggende boligområder, indkøbscentre, institutioner, S-togsstation, o.s.v. Fodgængerstierne gennem Gadekæret går gennem karakteristisk forskellige gadestrækninger, som ender i forskelligt udformede torve og pladser. Facadehuse begrænser, som i traditionelle købstæder, gader og torve, og fra disse går gyder og stræder ind i karreerne, og her er begrænsningerne i højere grad plankeværker og beplantninger. I midten af bebyggelsen - gadekæret med grønning og festplads. Torvene og adgangsvejene er ellers de fælles opholdsarealer, idet tanken har været, at mange forskelligartede friarealer var at foretrække frem for et samlet grønt areal.

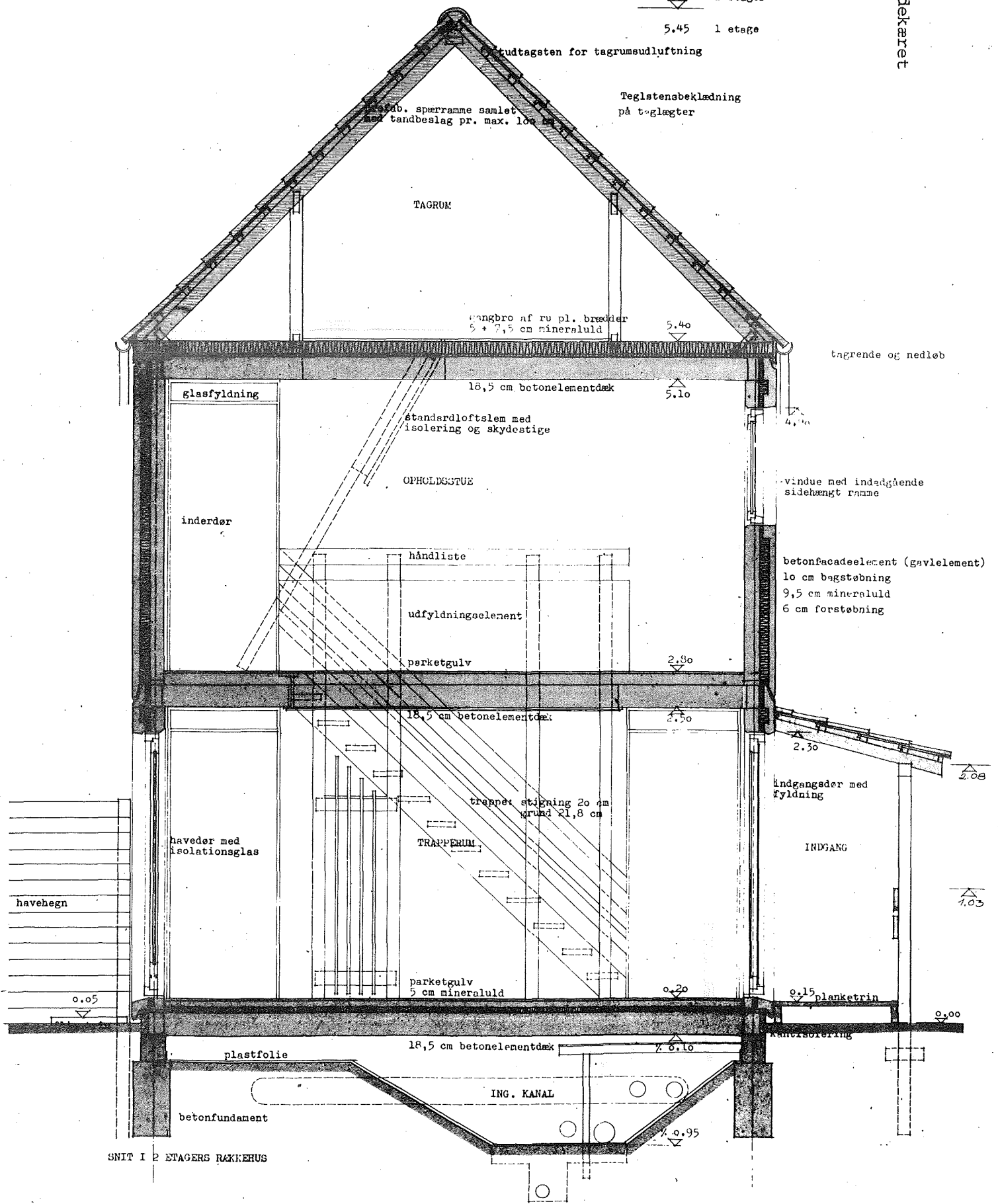
Hele bebyggelsen rummer 563 lejligheder, fordelt på 12 forskellige typer, fra 2-rums boliger på 56 m² til 5-rums boliger på 122 m². Hertil kommer 113 supplementsrum på ca. 28 m².

En af grundene til, at så mange forskellige typer kan opnås, er den ringe husdybde, og selv små boliger får en relativ lang facade og dermed en veldimensioneret have, som alle beboelsesenheder, få supplementsrum undtaget, har.

Den mest almindelige type er en 3-rums bolig i 2 etager. Adgang til boligen sker enten fra en gade eller et stræde, hvor en lille baldakin markerer indgangen, eller gennem haven, alt afhængig af boligens placering i forhold til verdenshjørnerne. Ved begge adgangsmuligheder kommer man ind til en trappe, der ligger vinkelret på facaden. På begge sider af trappen ligger så boligens rum, og alle typer i 2 og 3 etager er variationer over dette tema. I alle typer ligger køkkenet i stueetagen og med pulterrum på loftet. Det, der har

Gadekæret

10.65	3 etager
8.05	2 etager
5.45	1 etage



SNIT I 2 ETAGERS RÅKKEHUS

Dæk: enkeltspændte betonelementer, facader: bærende betonelementer.

bestemt de forskellige variationer af de enkelte boliger er dels boligens relation til omgivelserne, dels ønsket om variation i bebyggelsesplanen. I stueetagen mod adgangsvejene er der ingen vinduer, og hvis dette medfører en mindre heldig orientering i forhold til sollyset, vender vinduerne på 1. sal mod gaden og lyset, og rummet får en altan.

Supplementsrummene, af hvilke der er 3 typer, er indført for at få større flexibilitet i boligarealerne, ønsket om et ekstra rum til f.eks. et større barn, ældre slægtninge eller lignende kan opfyldes, uden at man behøver flytte. Af supplementsrummene er en af typerne i 1 etage på jorden, en ligger på 1. sal mellem to rækkehuse, har adgang til udvendig trappe og kan knyttes til nabohuset ved at bryde hul i muren, og den sidste type er 4 rum grupperet om en trappe.

Pulterummene i tagetagen får adgang gennem en loftslem med en skydestige og har, for en stor dels vedkommende, vindue i gavlen. Beboerne kan selv, efter nærmere anvisning, isolere og beklæde disse rum, der så kan bruges til dagopholdsrum, men ifølge BR77 ikke til natophold. I nogle af områderne i bebyggelsen er der mulighed for mod gaden at bygge enten kammer eller et lukket vindfang til.

Vridsløselille Andelsboligforening, der er bygherre, ledes af en bestyrelse, som vælges direkte af beboerne i foreningens boligområder, der omfatter mange af de nyere tæt-lave bebyggelser. Hver enkelt bebyggelse i VA ledes af et beboernavn valgt på et af 3 årlige beboermøder, således at det er beboerne selv, der fastlægger husordenen, udarbejder driftsbudgetter og fastlægger de sidste 10% af huslejen.

Selv om Gadekæret i modsætning til købstaden ikke indeholder arbejdspladser i almindelig betydning, kan beboerne drage fordel af hele storbyregionens tilbud og arbejdspladser, og bruge dens indkøbs- og uddannelsesmuligheder, service og forlystelser.

I en annonce i dagspressen i forbindelse med udlejningen af Gadekåret var følgende digt af Inger Christensen citeret:

Et samfund kan være så stenet
At alt er en eneste blok
Og indbyggermassen så benet
At livet er gået i chok.

Og hjertet er helt i skygge
Og hjertet er næsten hørt op
Til nogen begynder at bygge
En by, der er blød som en krop.

"Det" 1969

Mens den traditionelle købstad er en levende organisme, der tilpasser sig omstændighederne, er Gadekåret fra starten givet sin definitive form.

FUNKTIONSKRAV

"Beskyttelse mod årstidernes ubarmhjertighed var arkitekturens stamfader". I denne genre begynder mange bygningskunsthistorier. Den romerske arkitekt Vitruvius, der levede i det 1. årh.f.Kr., skrev i sin arkitekturteori "De Architectura", at bygninger skal have "FIRMITAS, UTILITAS, VENUSTAS" (styrke, brugbarhed, skønhed).

*I Bygningsreglementet fra 1977 (BR77), kapitel 4.1., med overskriften "Almene krav", står der i stk. 1: Bygninger skal indrettes og udformes på en sådan måde, at der under hensyn til deres anvendelse opnås tilfredsstillende forhold med hensyn til sikkerhed og sundhed. Beboelsesbygningers planudformning skal være hensigtsmæssig under hensyn til den sigtede brug".

Så 2000 år efter Vitruvius kræves stadig i bestemmelserne om bygningers udformning FIRMITAS og UTILITAS, men VENUSTAS er glemt, idet skønhed, der ikke er målbar, er afhængig af betragterens kultur.

Ingrid Gehl har i bogen "bo-miljø" ** opstillet følgende grupper for de behov, man kan stille til bo-miljøet:

- I Fysiologiske behov
 - Søvn, hvile
 - Mad, drikke
 - Urinering, defecation: at skille sig af med affaldsstoffer
 - Hygiejne: at holde sig ren, holde sine omgivelser rene, skaffe sig af med affald
 - Sex
 - Luft, lys, sol.

* Boligministeriet udformer Bygningsreglementet med regler om forhold, der principielt er beskrevet i Byggeloven, d.v.s. regler, der løbende, under hensyntagen til samfundsudviklingen, kan ændres. Disse regler behøver ikke, i modsætning til love, at blive vedtaget i Folketinget.

Foruden Boligministeriets regler har så at sige alle ministerier også anordninger, der i særlige tilfælde skal tages hensyn til.

Dansk Ingeniørforenings Normstyrelse forfatter normer for dimensionering og udformning af bygningers tekniske indretning, som indgår i komplekset af danske standarder.

** SBI-rapport 71. København 1971.

II Sikkerhedsbehov

Basal fysisk sikkerhed: at beskytte sig mod andre, f.eks. dyr, tyve, forbrydere

Undgå skadelige sansepåvirkninger: at undgå støj, forurenede luft, fugt, ekstrem kulde, ekstrem varme

Ulykkessikkerhed: at opnå fysisk stabilitet, beskyttelse mod at falde og falde ned

Trafiksikkerhed: at færdes trygt uden forulempning.

III Psykologiske behov

Kontakt: at se på, høre på, tale med andre, gøre noget sammen med andre

Isolation: at afsondre sig fra andre og fra ydre påvirkninger,

Oplevelse: at se, høre, erfare, erkende

Udfoldelse: at være aktiv, at skabe, at udrette noget

Leg

Strukturering: at kunne orientere sig, at kunne placere ting i omverdenen i forhold til sig selv

Identifikation: at gøre sig selv til ét med noget af sin omverden, at lægge sig selv ud i denne

Æstetik: at modtage påvirkninger, der af opleveren defineres som smukke.

I denne gruppering er 1. gruppe den vigtigste, opfyldelsen af de basale fysiologiske behov, den anden af de knap så grundlæggende sikkerhedsmæssige behov, og endelig den tredje med de svært definerbare, svært målelige psykologiske behov.

Grupperne er opstillet hierarkisk, f.eks. må behovet for mad og drikke opfyldes før behovet til fysisk stabilitet, der igen skal opfyldes før behovet for f.eks. selv-identifikation.

De to første grupper er, som nævnt i BR77, myngidhedskrav, der dog endnu ikke er opfyldt i alle boliger. I København var der f.eks. i 1978 ud af de 270.000 lejligheder

2.500 lejligheder uden WC

95.500 lejligheder uden bad

91.200 lejligheder uden centralvarme

og 10-tusinder af lejligheder uden luft, lys og sol.

Vi ser da også i boligdebatten, at det er inden for den sidste behovsgruppe, at diskussionen står. Ikke alene er behovene i denne gruppe svært definerbare, men opfattelsen af f.eks. æstetik er afhængig af, hvilken del af samfundet betragteren kommer fra, hvilken baggrund og uddannelse hun har. Og endelig skifter begrebet ofte, som f.eks. de mange stilskift i arkitekturen viser. Ydermere kan forskellig politisk opfattelse lægges i én og samme stilart. De forenede staters hovedstad Washington og Ruslands tidligere hovedstad St. Petersborg (nu Leningrad) er begge opført på næsten samme tidspunkt, med samme forbillede: klassisk græsk stil. Washington som symbolet på den demokratiske stat, St. Petersborg som symbol på den centralistiske, enevældige stat.

Nogle vil af deres omgivelser forlange, at der, for at de skal være æstetisk tilfredsstillende, skal være orden, afveksling og harmoni. Der skal være entydighed, der ikke må blive til monotoni, og de dele, der skaber variation, skal stå i et harmonisk forhold til helheden. I mange nye, og også gamle, boligkvarterer, er monotonien fremherskende. Men også monotonien kan opfattes forskelligt, alt efter hvilket ståsted man har. Dette kan ses af følgende citat, om et nyt cubansk boligbyggeri, der i udseende ikke adskiller sig fra moderne svensk eller dansk boligbyggeri. Arkitekten 1975, side 460:

"Bolighusenes form adskiller sig ikke nævneværdigt fra det, som er bygget i de seneste år for eksempel i Sverige. De sociale problemer, som let opstår i vore forstæder, opstår imidlertid ikke på Cuba. Alders- og erhvervsgrupper blandes spontant, og arbejdspladser, skoler og daghjem findes i boligernes nærhed. Den sociale tradition og den socialistiske målsætning, samhørigheden menneskene imellem og den fælles omsorg for området, samarbejdet i masseorganisationerne og naboområderne gør, at fremmedgørelse, isolering og vandalisme ikke opstår".

Boligmiljøer kan også opfattes som (eller rettere er) et politisk kampmiddel, som følgende citat* viser:

"Sammenfatning: Arbejderen vil i et integreret boligområde i en medbestemmelsessituation ikke få nogen reel indflydelse, og han vil føle dette som endnu et fremmedgørende element i hans tilværelse. Det vil for arbejderen gå som i tilfældet velstandsstigningen. Produktions- og velstandsstigning giver en almindelig forhøjelse af levedoden, men ikke nogen udjævning af klasseskel. Joachim Israel siger herom: "I virkeligheden er det rimeligt at antage, at individerne lettere kan acceptere indtægts- og formueforskelligheder, klasse- og gruppeprivilegier, hvis de forekommer i et samfund, hvor den værste nød er afskaffet, og alle har en nogenlunde behagelig levedod". - Laver man tætte, lave bo-miljøer med integreret social sammensætning er det en fortsat planlægning udelukkende for over- og middelklassen, og det er et spørgsmål, om sådanne miljøer ikke skal placeres i skuffen for pacifiseringsforslag".

Forfatterne Bjarne Karstad, Claus Lorange Christensen og Erik Kjærgård Kristensen foreslår derfor, for at arbejderklassens egne synspunkter kan komme til udtryk, rene arbejderkvarterer, med differentierende omgivelser af god fysisk standard.

Mere enkelt, omend omfattende, bliver det, når det er de rent tekniske funktionskrav, der skal behandles.

Fra BR77 kan eksempelvis følgende af de ialt 13 kapitler nævnes: 2. Grundens udnyttelse, 3. Bebyggelsens højde- og afstandforhold, 4. Bygningers indretning, 5. Konstruktive bestemmelser, 6. Brandforhold, 7. Fugtisolering, 8. Varmeisolering, 9. Lydforhold.

* fra SBI-rapport 82 - Tæt-lav - en boligform. Idékonkurrence om byggesystemer og bebyggelsessystemer. København 1972, projekt nr. 22, side 105.

Går man til konstruktionsmæssige detaljer, som f.eks. i Johs. F. Munch-Petersens "Facadeelementer" (forelæsningsnotat nr. 55, IFH, 1979) skal, her forkortet, følgende krav til en facadefuge opfyldes:

1. Sikkerhedskrav

- 1.1 Overførsel af trykkræfter
- 1.2 Overførsel af trækkræfter
- 1.3 Overførsel af forskydningskræfter
- 1.4 Sikkerhedskrav under brand
- 1.5 Kendskab til nedbrydning under klimapåvirkning
- 1.6 Sikkerhedskrav mod lokal overpåvirkning
- 1.7 Bevægelser

2. Komfortkrav

- 2.1 Krav til vandtæthed
- 2.2 Krav til damptransport
- 2.3 Krav til varmeisolering
- 2.4 Krav til vindtæthed
- 2.5 Krav til ventilation
- 2.6 Krav til lydteethed

3. Teknologiske og byggetekniske krav

- 3.1 Krav på grund af svindforhold
- 3.2 Krav på grund af krybning
- 3.3 Krav på grund af bevægelse i øvrigt
- 3.4 Krav til komponentgeometri
- 3.5 Krav til montagemuligheder
- 3.6 Krav til udligningsmuligheder
- 3.7 Krav til fugeudførelse

4. Andre krav

- 4.1 Krav til udseende
- 4.2 Krav til økonomi
- 4.3 Efterreparation
- 4.4 Vedligeholdelse
- 4.5 Fremføring af installationer
- 4.6 Fugekrav, afledt af elementkrav
- 4.7 Krav om, at dyr, fugle og insekter ikke får adgang til bygningen eller får ynglemuligheder.

Vigtigheden af en "detalje" som fugen bliver klar for os, når vi tænker på, hvor uhyre små elementer vore bygninger er sammensat af. Det mest almindelige er murstenen, 5,5 x 11 x 23 cm, få elementer er mere end 5 m lange.

I dagens montagebyggeri går tendensen mod større elementer, både i lavt og halvhøjt såvel som i let og tungt byggeri, og derfor bliver fugerne mere komplicerede, jvnf. især punkt 3.

BR77 opstiller bl.a. funktionskrav til de enkelte bygningsdele. For at imødekomme disse funktionskrav kan man beskrive, hvad de enkelte dele skal kunne yde: Ydeevnebeskrivelse.

I forordet til "Ydeevne - hvorfor, hvordan?", SBI-anvisning 94, København 1974, står: "Med Ydeevnebeskrivelse kan myndighederne kræve det, der er brug for at kræve, og kun det - bygherrer og rådgivere kan sammenligne markedets produkter og vælge den for tilfældet gunstigste kombination af ydeevner (og pris), de projekterende kan udforme løsninger til en præcis funktion, producenterne kan inspireres til udvikling af nye produkter - og med Ydeevnebeskrivelse kan brugerne kommunikere med alle dem, der arbejder for dem".

Ønske-opfyldelse og prøvning er universelle og veldefinerede, mens vurderingen sker lokalt i forhold til land, kultur, økonomi, etc.

For at opfylde de funktioner, vi stiller til vores bygninger, bruges energi, og mennesket, det eneste dyr, der kan lege med ilden, kan derfor (i kortere tid?) sætte sig udenfor det økologiske system.

Som eksempel er vist uddrag af SBI's ydeevnebeskrivelse for vinduer:

VINDUER

YDEEVNEBESKRIVELSE 2

Definition af emne og anvendelsesområde

Ved vinduer forstås i denne sammenhæng komponenter, som indsat i en lodret ydervæg kan lade dagslys passere. Vinduer skal eventuelt kunne bruges i forbindelse med udluftning af rum samt kunne tillade personpassage (sidstnævnte fx. i redningsøjemed).

De omhandlede vinduer påregnes primært at finde anvendelse i boligbyggeri.

	FUNKTION	PÅVIRKNING	EGENSKAB	CIB*)
1	at tillade lyspassage	dagslys	lystransmissionsevne	4.08
2	at tillade gennemsyn	lys	gennemsigtighed	4.08
3	at yde tæthed mod lufttryk	lufttryk	lufttæthed	4.03
4	at yde tæthed mod nedbør	nedbør	tæthed mod nedbør	4.04
5	at modstå kraftpåvirkninger	vind og slag	styrke og stivhed	4.01
6	at adskille, termisk	temperatur (ude-inde)	termisk isolation	4.07
7	at adskille, akustisk	lyd fra én side	lydisolering	4.09
8	at yde brandteknisk sikkerhed	brand	resistens over for brand	4.02
9	at tillade oplukning	personpassage, brug, indbrud	oplukkelighed	-
10	at være bestandig	vejrlig og tid	klima- og ældningsbestandighed	4.14
11	at være hygrotermisk stabil	fugt og temperatur	hygrotermisk stabilitet	4.04
12	at være driftssikker	mekaniske bevægelser	driftssikkerhed	-
13	at være af tilsigtet udseende	tilsmudsning og slid	egnethed for vedligeholdelse	-
14	at tillade udluftning	-	udluftningsmulighed	4.03
15	at tillade afskærmning	solskin, dagslys, indblik	afskærmningsevne	4.07
16	at være ridsefast	ridsning	ridsefasthed	4.01
17	at være mål- og detailgennemklaret	-	sammenbygghed	-
18	at være håndterlig	transport, lagring, montering	transport og monteringslethed	-

*) CIB Report No. 18. Afslut:
"Master list for Components"
(engelsk udgave 1972)

Til hver funktion knytter sig: Forudsat ønske - Foreslået opfyldelse - Prøvning - Vurdering og Bemærkninger, som vist nedenfor.

1 Lystransmissionsevne

Forudsat ønske

Vinduet skal tillade ønsket dagslysindfald.

Foreslået opfyldelse

Vinduets transparente del skal tillade den langt overvejende del af dagslyset at passere uden uønsket farveændring.

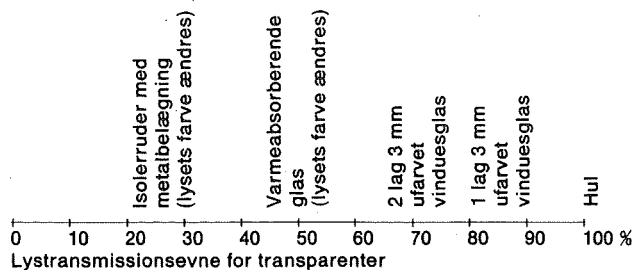
Prøvning

Vinduet indsættes i en væg i en kasse, hvis indvendige overflader er matsorte. Kassen anbringes i det fri, så det kan opnås, at vinduet udelukkende rammes af diffust dagslys ved målinger. Med en belysningsmåler bestemmes belysningen i kassen.

Målingerne udføres henholdsvis med et lukket rengjort vindue og en åbning med en geometrisk udformning som vinduet. Forholdet imellem den lysstrøm, som måles henholdsvis gennem vinduet og igennem åbningen, uden vindue, er et mål for vinduets lystransmissionsevne.

Vurdering

Ved diffust indfald af dagslys kan mængden af lys, der transmitteres gennem en transparent af en given størrelse, vurderes ud fra nedenstående oplysninger:

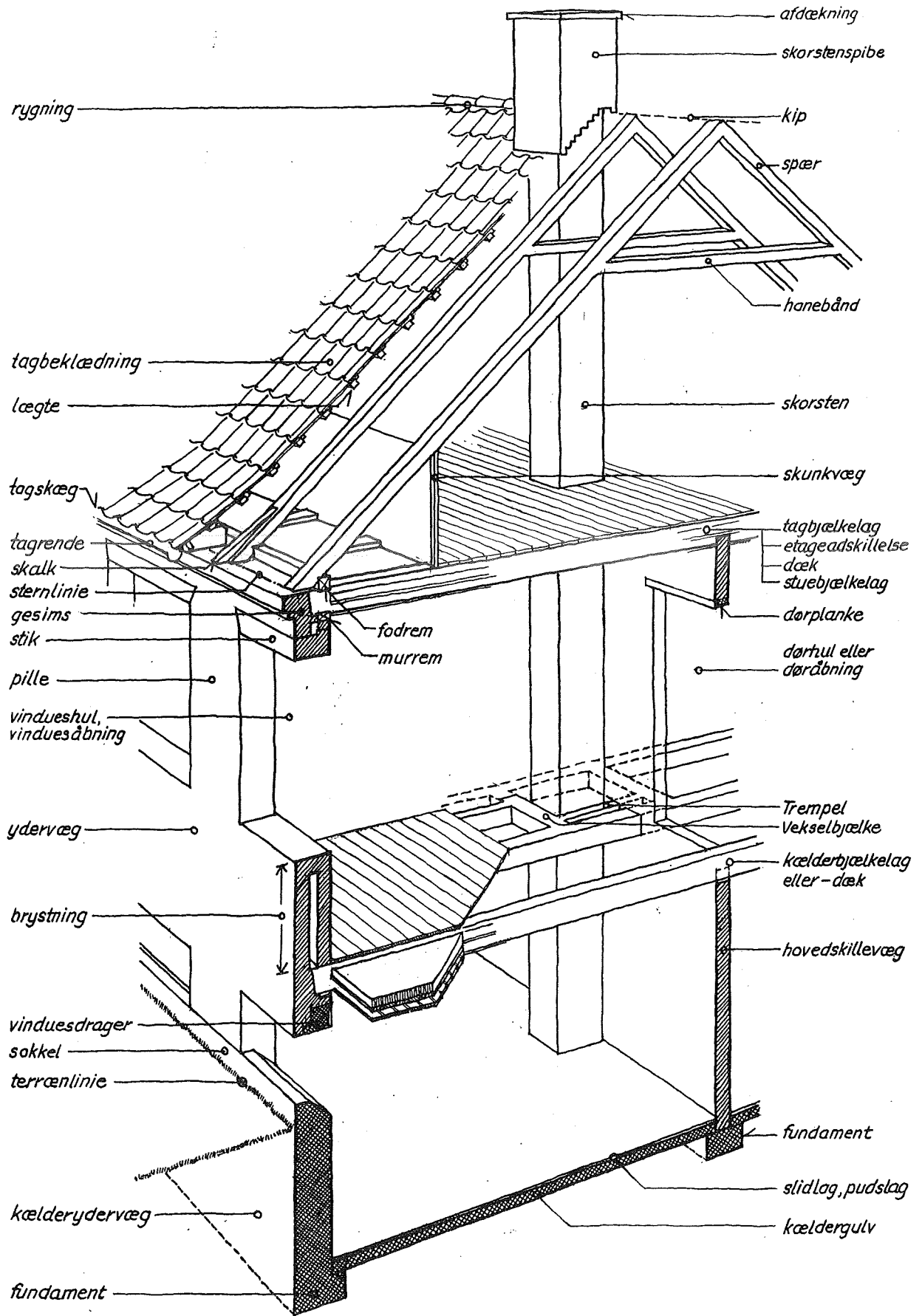


Bemærkninger

BR 72, 4.1.1. stk. 7 kræver for beboelsesrum et vindueskarmlysningsareal på mindst 10 % af rummets gulvareal.

Det bør her bemærkes, at transparentens fladeareal ved visse vinduestyper kan være op til ca. 30 % mindre end vindueskarmlysningsarealet.

Dagslysintensiteten i et rum kan findes ved lystekniske beregningsmetoder.



Terminologi

se endvidere teksten side 33-35

TERMINOLOGI

De på planchen angivne fagudtryk angiver benævnelsen på de enkelte bygningsdele.

Benævnelserne refererer til det mindre, murede hus, men anvendes også på større murede huse og i betonbygninger støbt på stedet (in situ), samt i præfabrikerede bygninger.

Benævnelserne er i det følgende alfabetisk opstillet og forsynet med en kort afklaring.

Afdækning	beton- eller cementmørtellag med fald ud over murværk og forsynet med vandnåse.
Binder	i mur: 1. en hel sten, der forbinder for- og bag i 35 cm hul mur, 2. samme som kopskifte, 3. z-formet galvaniseret jerntråd, der forbinder for- og bagmur i en 29 cm hul mur. 4. Plast-"stang" til 41 cm hul mur, der forbinder for- og bagmur i 41 cm hul mur.
Bjælkelag	gl. ord for etageadskillelse især af træ.
Dampmembran	dampstandsede lag.
Drager	bjælke
Dræn	system af ler- eller plastrør, som leder grundvand til kloak og holder grunden under huset tør.
Dæk	i reglen etageadskillelse af beton eller tegl-betonkonstruktioner.
Etageadskillelse	adskillelse mellem 2 etager uanset materialet, hvoraf den er udført. Fællesbetegnelse.
Fals	hjørne af murværk ved vinduer og døre. Forskudte korte mur- eller træflader.
Fodrem	langsgående tømmer, som træspær eller træsjøler hviler på.
Forbandt	opmuringsmåde for mursten, der giver bedst mulig forbindelse i murværk.
Formclamps	rundjern med anker i den ene ende og gevind med møtrik i den anden ende - til sammenspænding af forskalling for betonstøbning.
Fugtisolering	vandafvisende lag i murværk, betongulve m.v.
Gasbeton	letbetonmateriale til ydervægge, skillevægge m.m. (dansk).

Gavl	den korte mur i et rektangulært hus. Mur fra tagbjælkelag til tagryg.
Gitterspær	lav jern- eller trækonstruktion, der erstatter spær og tagbjælkelag, og som ofte er selvbærende. Øverste skrå del kaldes hoved, underste vandrette del: fod, skrå dele inde i konstruktionen: skråbånd, og lodrette: tænger.
Grat	sammenskæring mellem to tagflader, der mødes i et udadgående hjørne.
Gulvpiller	korte murdele, der bærer bjælkelag eller dæk over en krybekælder.
Indskud	varme- og lydisolationslag i træbjælkelag, lagt på indskudsbrædder. Førhen var indskudslaget af ler. Nu anvendes mineraluldsmåtter.
Kapillarbrydende lag	groft materiale, der modvirker hårrørvirkning f.eks. i jordlag under gulve.
Kehl	sammenskæring mellem to tagflader, der mødes i et indadgående hjørne. Mellem lodret væg og gulv kan forekomme hulkehl, f.eks. i badeværelser og lignende.
Klaplag	betongulv 8-10 cm på jordunderlag og lignende.
Kop	den korte side af en mursten i en facade.
Lejefuge	vandret fuge i murværk.
Løber	den lange side af en mursten i en facade.
Mineraluld	fællesbetegnelse for isoleringsmateriale af trådet og filtet sten eller glas.
Pille	i murværk anvendes denne betegnelse for korte, afsluttede murdele, f.eks. mellem vinduer og lignende.
Rulskifte	kop muret på højkant.
Singels	stenmateriale i størrelser 64-32 mm.
Skotrende	afdækning med zink eller andet materiale i en kehl.
Skunkvæg	ydermur fra overkant af tagbjælkelag til underside af tagmateriale.
Standerskifte	løber muret på højkant.
Sternlinie	skæringslinie mellem plan af spærenes overside og plan af tagbjælkelagets (dækkets) overside. Sternbrædt anbringes ofte under sternlinien som afslutning på spær og bjælker.

Stik	murskifter muret på højkant over muråbninger, i midten lodret og gradvis hældende mod et skråt vederlag over åbningens false.
Strø	som underlag for trægulve på betondæk anvendes strøer af mindst 38 x 63 mm lægter - på klodser af træ, plastik eller fibermateriale med ca. 60-70 cm's afstand.
Studsuge	lodret fuge i murværk.
Søjle	bærende element til overførsel af lodrette kræfter.
Trempel	konstruktion til forhøjelse af tagrummet - ved beboelse. Består af en lodret, langsgående væg, hvorpå tagspærene hviler. Spærene fastholdes af skråbånd og vandrette tænger. Har trempelvæggen hele rummets højde, fremkommer et manzardtag.
Vandnæse	udformning af materialer af beton, sten eller træ således, at nedstrømmende vand ledes ud over underliggende konstruktion.
Veksel	tømmer, der forbinder to bærende bjælker, hvor andre bygningsdele føres gennem bjælkelaget, og den jævne inddeling derved brydes, f.eks. ved skorstene. I tagværker udveksles på samme måde for kviste o.a.
Åse	langsgående bjælke, der understøtter spær.

2. BYGGETEKNOLOGIENS UDVIKLING

i Danmark efter anden verdenskrig

Johs. F. Munch-Petersen, professor, Instituttet for Husbygning (IFH)

INDHOLDSFORTEGNELSE

Indledning:	2
Teknologisk hovedkonklusion (fra forskningsprojekt ved Samfundsfag/Husbygning):	6
Kommenteret stikordsliste:	12
Det typiske danske byggesystem:	21

Forskningsprojekt
Byggeteknologiens
udvikling i Danmark
efter anden
verdenskrig,
udarbejdet 1980-81
af institutterne
for Samfundsfag
og Husbygning
omfatter
ca. 10 rapporter
om dette emne.

INDLEDNING

Byggeteknologiens udvikling i Danmark efter anden verdenskrig er kun kortfattet beskrevet i litteraturen, og i reglen kun ud fra et enkelt synspunkt eller et enkelt produkt. Faglitteraturen har også mange artikler, der kan bidrage til mosaikken.

Den eneste større sammenhængende beskrivelse er rapportserien fra forskningsprojektet af samme navn som dette notat, udarbejdet i samarbejde mellem mange medarbejdere ved Institut for Samfundsfag (ansvarlig: lektor Jørgen Lindgaard Pedersen) og Instituttet for Husbygning (ansvarlig: Munch-Petersen).

Rapport nr. 149, Johs.F. Munch-Petersen: Politiske og Teknologiske Initiativer, i denne rapportserie giver en mere omfattende redegørelse end dette notat for de teknologiske aspekter og disses relation til politiske lovgivningsinitiativer.

Nedenfor bringes forskningsprojektets hovedkonklusion, som den er formuleret af mig i rapport 149 i samarbejde med Jørgen Lindgaard Pedersen og Knud Erik Skouby. Den endnu ikke udarbejdede "Hovedrapport" vil indeholde en fuldstændigere redegørelse.

Ud over denne hovedkonklusion bringes en (kommenteret) stikordsliste over idéer, initiativer og resultater, herunder eksempler.

ikke
industri-
beton-
byggeri
men

præfabrikering
montage-
byggeri

fra
håndværk
til
præfabrikering

produktiviteten
er øget
væsentligt

byggerytmen
er i dag
kontinuert

prisen
reduceret
- men
kvalitet,
areal,
renteniveau
camouflerer
huslejen

Selv om det ikke fremgår af eksemplerne, der baseres på boligbyggeri, og især på fleretagers boligbyggeri med betonelementer, må det understreges, at byggeteknologiens udviklingsresultat ikke kan karakteriseres ved "industrialiseret byggeri" eller "betonbyggeri", men snarere ved præfabrikeret byggeri, idet den karakteristiske omstilling i de sidste 30 år snarere kan karakteriseres ved "præfabrikeret byggeri" eller "montagebyggeri".

Ændringerne omfatter alt husbyggeri, boliger, institutioner, fabrikker o.s.v., højt som lavt, lejligheder såvel som tæt-lavt byggeri og parcelhuse.

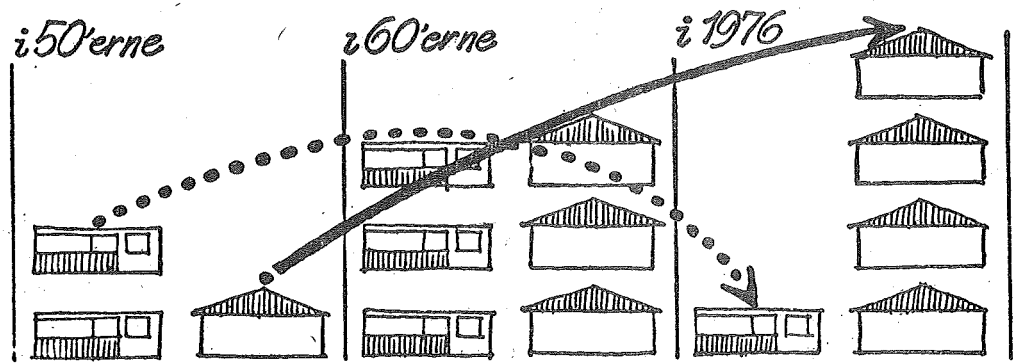
Arbejdsteknisk er der groft beskrevet stillet om fra en håndværkspræget byggeproces med håndtering af materialer på byggepladsen til en specialarbejderpræget montage af fabriksfremstillede komponenter (dæk, vægge, facader, køkkener, døre o.s.v., o.s.v.), se tabel 6 og 7, pag. 18.

Samtidigt er antallet af arbejdstimer på byggepladsen reduceret drastisk, og selv om man medregner fabrikstimerne, er der tale om en halvering af arbejdsindsatsen pr. bolig.

Byggerytmen er endvidere blevet mere regelmæssig, med arbejds- og tidsplaner som noget der naturligt følges. Herunder er også sæsonsvingningerne blevet udjævnet, idet montagebyggeri er langt mindre følsomt for regn og frost end f.eks. på stedet opmuret/støbt byggeri.

Prismæssigt er der - især p.g.a. den reducerede arbejds lønandel og mindre materiale-spild - opnået en gevinst, der imidlertid delvist er gået tabt p.g.a. stærkt forøgede lejlighedsarealer og øgede kvaliteter på udstyrssiden, bedre isolering o.s.v. Den seneste overgang i det sociale byggeri fra etageboligblokke til tæt-lavt byggeri har også givet et relativt pristillæg, alt i takt med at de øgede indkomster medførte større krav til boligernes kvalitet og miljø.

Huslejen unddrager sig en reel detaljeret vurdering af ovenstående årsager, men især fordi grundprisernes og renteniveauets stadige voksen fuldstændigt har overlejet de ved de teknologiske initiativer opnåede besparelser på anlægsudgiften.



I 50'erne var kun omkring 1/3 af de ca. 20.000 boliger, vi byggede om året, enfamiliehuse. Men så blev boligstøtten lagt om.

I 60'erne var enfamiliehusene godt halvdelen, men vel at mærke af over 40.000 nye boliger om året, i nogle år over 50.000.

Og i 1976 er ca. 4/5 af de nye boliger enfamiliehuse. Boligproduktionen er faldet igen til under 40.000, men det er især etageboligbyggeriet, der går i stå.



I 50'erne var boligbyggeriet præget af lejligheder med statsstøtte og småhuse med billige statslån.

I 60'erne var statslånene afskaffer og det private byggeri af eget hus tog fart.

Og i 1976 er under 1/5 af alt boligbyggeri direkte statsstøttet, over 5/6 er eget hus og ejerlejligheder.

Politikens kronik 27. december 1976. Arkitekt Philip Arctander, direktør for Statens Byggeforskningsinstitut.

fra
etagebyggeri
til
tæt-lavt/
parcelhuse

Produktet omfatter ikke 2/3 etageboliger og 1/3 parcelhuse som i 1950, men i dag snarere parcelhuse og tæt-lavt byggeri med etageboligbyggeriet som et mindre til-læg. Se illustrationen pag. 4, fra (daværende) direktør for SBI, Philip Arctanders kronik i Politiken, 1976.

mere beton
mere isolering

Bygningsmaterialerne er stort set uforandrede, dog er vægge og facader ikke mere fortrinsvis murede, men i dag snarere fortrinsvis af beton (vægge) eller udført som sandwichkonstruktioner, baserede på beton eller træ (facader).

produktivitet
fordoblet

De væsentligste resultater af udviklingen er

a) Produktivitet (tabel 7, pag. 18)
halvering af arbejdsindsatsen pr. bolig

kapacitet
4-doblet

b) Kapacitet (figur 2, pag. 14)
fra 20.000 til 80.000 boliger pr. år
(men kapaciteten udnyttedes p.t. langt fra)

præfabrikeret
overalt

c) Præfabrikering
de fleste bygningsdele, tunge som lette, til alt byggeri, er i dag fabriksfremstillede

styringsteknologi
væsentligst(?)

d) Styringsteknologi
selv på komplicerede byggerier er tids- og arbejdsplanen blevet en selvfølge

De kommende års udvikling vil antageligt især koncentrere sig om

a) Varmeisolering
af nye som af ældre huse

b) Bygningsrenovering
modernisering af den ældre boligmasse med hensyn til kvalitet, udstyr, miljø (herunder også varmeisolering som nævnt under a)

Denne udvikling er begrundet i landets økonomiske vanskeligheder, og det er politisk besluttet, at der skal spares på energiforbruget og at ældre huse skal moderniseres (fremfor nedrivning og erstatningsboliger i form af nybyggeri). Begge dele sparer staten for udgifter, men borgerne har (med de hidtidige låne- og rentebetinger, usikkerhed om beskatning m.v.) næppe større økonomisk glæde heraf.

HOVEDKONKLUSION FRA IFH-RAPPORT 149: POLITISKE OG TEKNOLOGISKE
INITIATIVER (projektet Byggeteknologiens udvikling i Danmark)

Kildematerialet i firmaer såvel som i organisationer og offentlige institutioner var langt mere sparsomt og usystematisk, end nogen pessimist ville have troet.

manglende
registerering
og kilder

De tørre kilder og tværfaglige ufuldkomnheder førte til, at følgende hovedkonklusion nok kunne drages, men ikke dokumenteres på et videnskabeligt uangribeligt plan, her formuleret af mig:

A. Økonomisk analyse

Det viste sig vanskeligt at anvende den gængse økonomiske teori med tilhørende formelapparat i praksis, bl.a. fordi de fleste teorier om firmaer er baseret på et hierarki af beslutningstagere og økonomisk afhængige personer, som ikke eksisterer i byggeindustrien. Et entreprenørfirma kan f.eks. være hovedentreprenør, inkluderende leverance af dæk, facader og vægge, disses montage samt husets færdiggørelse ved underentreprenører på én byggesag, samtidig med at det samme firma på en anden sag er underentreprenør for en konkurrent ved montage af en tredje fabrikkants betonelementer. Samtidig kan firmaets betonelementfabrik i øvrigt sælge betonelementer til hvem som helst.

byggefirmaer er
små
ikke tværfaglige

entreprenører i
mange roller

Generelt er enkeltfirmaer ofte i stand til at flytte fortjenester og investeringer derhen, hvor det p.t. kan lade sig gøre og/eller gavner prestigen - uden at det kan påvises ved normal analyse, da de enkelte firmaers struktur og normale aktivitetsområder er så afvigende.

De enkelte udførende firmaer m.v. skifter ofte mellem kombinationer af leverandør- og entreprenørroller, men er sjældent projekterende. Hvor udførende firmaer udfører projektering, er dette oftest en separat funktion, uden økonomisk integration i leverancerne. Projektering har dog af og til karakter af udviklingsarbejde.

Selv firmaer, der er hoved- eller totalentreprenører, har kun direkte indflydelse på udformningen af produktionen af bygningsdele, der repræsenterer en brøkdel af produktionens slutmål, et færdigt hus.

producenterne
ofte uafhængige
af de udførende

De enkelte udførende firmaer er oftest små i forhold til en lang række leverandører, f.eks. cement eller køleskabsproducenterne,

hvis priser, kvalitet og vareudbud det enkelte udførende firma ikke kan påvirke.

De udførende firmaer er endvidere ikke kapitalstærke, end ikke de større hoved-entreprenørfirmaer (enkelte leverandører hører derimod til de kapitalstærke firmaer).

Økonomi-analyserne vanskeliggjordes også af beslutningstagernes struktur.

firmaer
beslutter
detailløsninger

Beslutningstagerne i den nye teknologi var typisk for det første: Mindre firmaer eller dog hovedentreprenører, der traf afgørelse om "detailler", f.eks. om en komponents fremstillingsmåde. Disse detailbeslutninger var imidlertid baseret på udefra kommende krav/ønsker om bestemte komponents principielle fremstillingsmåde eller om arbejdskraftbesparelser for denne komponent og/eller for hele byggeprocessen.

beslutningstagerne
var
politiske
ofte uden
økonomisk
engagement

Beslutningstagerne var derfor typisk for det andet: Boligministeriet, faglige organisationer, komitéer, pionerer fra enkelte rådgivende eller udførende firmaer etc., stort set karakteriseret ved, at de besluttede ud fra en ideologi/filosofi uden at de væsentligt havde en økonomisk fordel af udviklingen (se i øvrigt nedenfor).

De udførende firmaers økonomi er primært baseret på deres evne til at organisere, d.v.s. dels at holde arbejds lønandelen af prisen under kontrol, dels at styrke sit eget og andres arbejde, således at der bliver en optimal udnyttelse af leverandørrabatter og forskudsbetalinger i et kort og effektivt arbejdsforløb.

fabrikkerne har
ofte lille kapital-
apparat og lever af
omsætning/kredit

Omsætningen er generelt langt, langt større end formuen inklusive f.eks. betonelementfabrikens anlægssum. I 60'erne eksisterede en række firmaer på sæt og vis på leverandørrabatter, der muliggjorde, at man f.eks. kunne få en elementleverance betalt af bygherren, førend man skulle betale for cementen.

Dette var situationen, da udviklingen startede, og da byggeriets omsætning var maksimal. I dag, med et væsentligt reduceret byggeri inden for den private sektor for den nye teknologi, boligbyggeriet, er situationen anderledes. Nu dominerer kapitalapparatet i et vist omfang udviklingen.

De etablerede fabrikker har en overkapacitet, og de er i væsentligt omfang afskrevne. De nye byggeformer produceres ikke med en endnu nyere teknologi, i nyetablerede fabrikker, men i vidt omfang med tillem্পninger/videreudviklinger af 60'ernes teknologi, med komponenter fra omstillede, etablerede fabrikker.

B. Teknologiuudvikling

Den nye byggeteknologi anses ofte for en beton(element-)teknologi.

Forskellen mellem byggeriet i dag og byggeriet i 1950 viser imidlertid noget helt andet.

rationaliseringen
omfatter
alle bygningsdele
alle hustyper

Stort set alle operationer er blevet rationaliseret, og stort set alle bygningsdele er blevet præfabrikerede elementer.

ikke egentlig
industriel
masseproduktion

Dagens byggeri er "industrialiseret" i alle led, omend leverandørerne næppe producerer på egentlig industriel vis. Ordre er på maksimalt 2.000 lejligheder og maksimalt 4 lejligheder pr. dag. Det skaber ikke samlebåndsbaggrund, da samfundet nok kan søge ordrene standardiserede, men ikke har haft råd til mere end 100-200 boliger af mange typer pr. dag. "Typehuse" er en variant af bestræbelserne for at få "mange" ensartede operationer.

betonsystemerne
var førende
i udviklingen(?)

Betonen er imidlertid stærkt knyttet til de nye metoder. Officielt var det indledningsvis udviklingen af det bærende system, man satsede på, d.v.s. beton i stedet for tegl til vægge, dækelementer i stedet for støbt beton. Det bærende system kræver kun en mindre del af byggeprisen, men betonentreprenøren (henholdsvis mureren) er dog normalt den første og største på byggepladsen, så udviklingen prægedes på byggepladsen af betonentreprenører med eller uden egen elementfabrik. "Byggesystemerne" fik navn efter betonentreprenører.

Endelig havde mange nye byggerier beton-elementfacader.

Alt i alt var der således en del årsager til, at de nye byggemetoder blev omtalt som betonbyggeri.

styringsteknologien
det væsentligste
resultat

Den gennemgribende præfabrikering omfatter imidlertid i dag alle byggerier, højt som lavt, og den væsentligste facet i udviklingen er nok snarere, at vi har fået udviklet en styringsteknologi for byggeriet. Det er denne styring, der har bidraget til, at vi i dag kan få et meget varieret byggeri til en yderst rimelig pris - omend prisens rimelighed måske camoufleres af, at vi siden krigen har haft en kraftig forøgelse af lejlighedernes areal og kvalitet og af renteniveauet.

C. Økonomi - teknologi - ressourcer

lånevilkår,
renteniveau,
subsidiær
camouflerer
anlægsøkonomiens
betydning

Sammenhængene mellem udviklingen i økonomi og teknologi er stort set utilgængelige for analyse, dels af ovennævnte årsager, dels fordi en række faktorer har varieret så kraftigt i perioden, f.eks. beboeres og entreprenørers lånemuligheder, renteniveauet, subsidier til boligselskaber eller beboere, lejligheders kvaliteter og areal.

registreringer
af forskellige
teknologier
sparsomme

Væsentligst er imidlertid nok, at der intet steds er gjort forsøg på at registrere, hvilke byggerier - og hvilke bygningsdele - der på et givet tidspunkt kunne karakteriseres som (delvis) præfabrikerede. Vi ved faktisk kun, at præfabrikationsgraden var stort set nul i 1945, og at selv et hus med skalmur i dag må karakteriseres som næsten fuldt opbygget af præfabrikerede bygningsdele.

Brancheorganisationernes registreringer er dels startet sent, dels præget af megen usikkerhed med hensyn til definitionen af præfabrikeret byggeri etc.

Endelig må det gentages, at intet hus i dag er industrialiseret i den mekaniske industris forstand - men trods alt stort set "fuldt præfabrikeret" målt med 40'ernes målestok, uanset det pågældende byggeris materialevalg.

officielle
begrundelser
for initiativ:

Teknologiudviklingen var antagelig snævert knyttet til ressourcehensyn, i hvert fald fremgår det af officielle beslutningstageres udtalelser:

mangel på
arbejdskraft

Det var logisk at rationalisere og benytte præfabrikerede elementer i en periode med fuld beskæftigelse og svigtende lærlingetilgang til bl.a. murerfaget.

- specialarbejdere
oplæres hurtigere
end faglærte
- lokale
materialer
- råhuset var
50'ernes flaskehals
- i dag er det
hele processen
- udviklingen
koncentreret
om gængse
boligtyper
- resultatet
anvendes
i dag overalt
- entreprenører
besluttede
kun inden for
egent fagområde
- Det var således logisk at benytte store elementer i beton fremfor små mursten.
- Det var logisk at fremme en "ufaglært" teknologi ved investeringer i fabrikker med en arbejdsproces, der kun krævede hurtig og simpel oplæring.
- Det var logisk at foretrække lokale, ikke valutakrævende materialer, d.v.s. beton fremfor stål eller træ som basis for bærende bygningslementer.
- Det var logisk indledningsvis at koncentrere indsatsen om enkelte operationer, hvor råhuset som en flaskehals - og en dominerende faktor i planlægningsprocessen - var et rimeligt valg.
- Først senere blev den officielle indsats udbredt til hele processen. Mange leverandører fulgte dog med fra begyndelsen, og i øvrigt var udviklingen af "typehusene" en privat parallel til boligselskabernes udvikling af etagehuset.
- Det var også logisk indledningsvis at koncentrere indsatsen om den tekniske udvikling. Først efter nogle år blev den nye teknologi tilladt anvendt på nye boligformer. Gennembruddet for de nye byggemetoder er derfor repræsenteret ved de tidlige byggerier som LN-BO, Albertslund Syd, Ballerupplanen og Gladsaxeplanen. Resultatet er i dag en mere glidende overgang mellem "typehusene" og "tæt-lav" end mellem de tidligere "villaer", "rækkehuse" og "etageboligbyggeri".
- D. Beslutningsprocessen
- Det fremgår af det ovenfor sagte, at beslutningsprocessen ikke var lagt i hænderne på nogle få, sammenlign sidste del af afsnit A, ovenfor.
- Entreprenørerne havde - i modsætning til den populære opfattelse - hverken indflydelse på eller væsentlige kapitalinteresser i udviklingen. Naturligvis har de navnkundige betonentreprenører haft en vis indflydelse, men ikke på det principielle niveau. De indordnede sig på dygtig vis en officielt ønsket udvikling og lærte sig en betonteknologi og en styringsteknologi, som den dag i dag kan sælges som know-how i udlandet.

initiativtagere:
 boligministeriet,
 arkitekter,
 ingeniører

De overordnede beslutninger blev taget af en kreds af personer fra boligministeriet, rådgivende teknikere, boligselskaber, kooperative og private entreprenører (pag.19).

baseret på
 tro på
 økonomisk,
 industriel
 vækst

Drivkraften var en officiel vilje til at få bygget mere, en filosofi om også at gøre boligproduktionen til en industri. Projekterende, der udviklede principper, entreprenører, der videreudviklede principper til praksis. Der var en tro på, at denne udvikling ville løse boligproblemet og gøre det billigere. Egentlig økonomisk analyse blev kun udført i de enkelte firmaer i relation til korttidskontrakter på byggerier. Subsider blev stort set ikke benyttet i produktionsleddet, men over for udlejningsboligerne/boligselskaberne.

Standardisering
 Modulordning
 Bygningsreglement
 Funktionskrav
 Langtidsplaner

I stedet for direkte statsstøtte benyttede boligministeriet "de fem redskaber": Standardisering, Modulkoordinering, Et landsdækkende bygningsreglement, Funktionskravformulering og Langtidsplaner som "lokkemaden" for den industri, der til gengæld under specialordninger som "Montagekvoten" for første gang i landets historie fik mulighed for at få flerårige kontrakter med boligselskaber, på vilkår at disse industrier hævdede produktiviteten væsentligt i byggesektoren.

De gode viljer byggede på en tro på økonomisk ekspansion. Der blev bygget mange flere, bedre og større lejligheder. Samtidig muliggjorde den øgede velstand imidlertid, at befolkningen kunne få opfyldt ønsker om havebolig i stedet for etagebolig, hvilket igen medførte, at etageboligproduktionen både blev nedsat og blev omstillet til tæt-lav, en boligform, de nuværende systemer ikke blev udviklet til.

økonomisk
 afmatning,
 øget renteniveau,
 reduceret byggeri,
 nye boligtyper

Da den økonomiske ekspansion i øvrigt ikke stod mål med ambitionerne, er byggeriets relative billiggørelse helt skjult bag en tredobling af renten og dermed huslejen. De gode viljer slog ikke til. De satsede indledningsvis på en i dag mindre populær boligform, etageboligen i blokbebyggelse, men de fik trods alt væsentligt ændret teknologien, for alle boligformer, højt og lavt, for alle komponenter.

Der er i øvrigt også karakteristisk, at den nye teknologiske know-how ikke blev koncentreret på få hænder. Selv om f.eks. Larsen & Nielsen og Malmstrøm/Jespersen solgte deres viden på licens i udlandet, blev stort set alt publiceret i Danmark.

dansk
know-how
eksportvare

Den nye teknologi - teknisk og styringsmæssigt - blev allemandseje, og det er i dag et stort antal danske firmaer, arkitekter, ingeniører, entreprenører og leverandører, der i dag udnytter deres erfaringer i udlandet, p.t. måske især i de arabiske lande.

Det kan tilføjes, at byggeriet i dag ikke mere er et valutakrævende erhverv. Vor eksport af varer og tjenesteydelser er steget så meget, at byggeriet allerede i 1980 havde balance på betalingsbalancen.

KOMMENTERET STIKORDSLISTE

Udviklingen besluttedes af

Pionerer (se senere) og af
Politikerne via
Boligministeriet (bl.a. chefarkitekt
Marius Kjeldsen)

- der bl.a. benyttede sig af "de 5 redskaber"
- men ikke direkte subsidier til en bestemt teknologi (alle var stillet lige over for subsidier til rente, husleje, lån).

1. Landsbyggeloven og det dertil knyttede landsdækkende bygningsreglement til erstatning for tidligere tiders lokale reglementer.

En god idé, en ny teknologi, kunne nu bruges på samme måde i alle kommuner.

2. Funktionskrav i bygningsreglementet erstattede tidligere materialebaserede beskrivelser med krav til bygningsdele.

En facade var f.eks. nu ikke en detaljeret beskrevet murværkskonstruktion med andre teknologier som en slags dispensation/ undtagelsesmulighed, men en bygningsdel, hvortil der stilledes krav til styrke, varmeisolering o.s.v., o.s.v.

Teknologierne stilledes lige.

Der henvises i bygningsreglementet bl.a. til en række DS (Dansk Standard) vedr. konstruktioner og beregninger.

3. Standardisering, hvorved en række (ligegyldige) valg mellem f.eks. mål reduceredes til nogle få, relevante, der gav basis for forenklet produktion af dele, der kunne kombineres til en række relevante formål.
Herunder hører også 4, Modulordningen.

4. Modulordningen. Der henvises i bygningsreglementet til en række standarder (DS og DS/R) vedrørende moduler, d.v.s. standardmåleenheder, der danner basis for planlægning af byggeri og dets dele.

Disse er bl.a.

Grundmodulen M = 100 mm, der koordinerer mindre bygningsdeles sammenbygningsmål, f.eks. køkkenelementer, komfurer, køleskab.

Etagehøjden = 2.800 mm (brutto)

Planlægningsnettene for det bærende system (dæk og vægge).

300 mm x 300 mm er basisnettet (DS). For boligbyggeriet benyttes eksempelvis et grovere net, 300 mm x 1.200 mm (DS/R, d.v.s. en rekommendation). For andre hustyper benyttes andre, grove net.

Sidst i dette notat omtales boligbyggeriets net og typiske bærende elementer.

Modulordningen var et krav til planlægningen, idet bygninger skulle udformes (tegnes) i overensstemmelse med modulordningen.

Derved skabtes mulighed for, at præfabrikerede dæk- og vægelementer kunne benyttes, idet modulordningen gav et rimeligt produktionsgrundlag uden tilfældige (ligegyldige) målvariationer med rimelig sikkerhed for, at sådanne elementer også kunne bruges på mange andre byggerier.

Men der var også skabt grundlag for, at traditionelt byggeri (f.eks. med pladstøbte dæk) kunne forenkles (f.eks. ved forenklede, genanvendelige forme).

Modulordningens fordele for de lette komponenter var åbenlys. Eksempelvis blev dansk køkkenstandard fra 1950'erne i løbet af få år nordisk og i dag - i praksis - intereuropæisk standard, som det f.eks. ses af, at tyske, franske og italienske elementkøkkener, komfurer og køleskabe er (næsten) "ombyttelige" med danske elementer.

5. Langtidsplaner. Langtidsplanlægning havde flere formål:

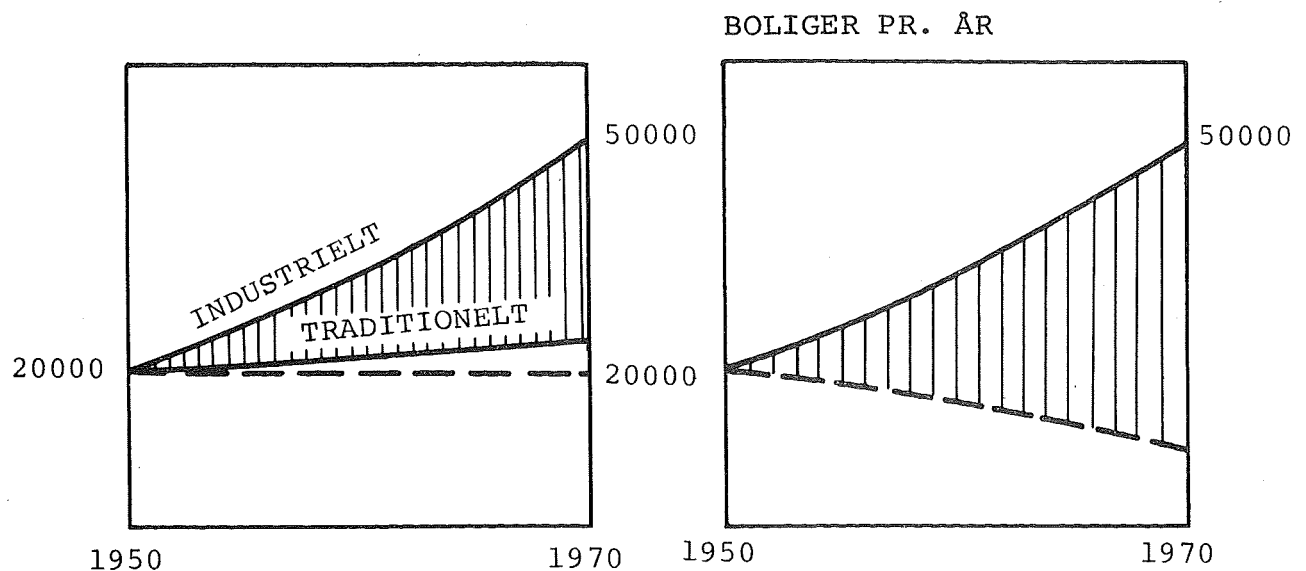
- a) Hidtil havde byggetilladelser været givet til mindre bebyggelser (op til 200 lejligheder), efter ventetid, for et år.

Nu blev der mulighed for at planlægge, således at en række bebyggelser kunne koordineres, teknisk såvel som tidsmæssigt, således at en løbende, forenklet produktion kunne opnås.

"Ballerupplanen" bestod eksempelvis af 3 bebyggelser. En række bygherrer (boligselskaber) forenkede sagen yderligere ved at opføre store, samlede bebyggelser, en fremgangsmåde, der blev kritiseret i de følgende år, og som nu er forladt til fordel for mindre bebyggelser, opført med "standard"-dele fra løbende produktioner.

- b) Uden en langtidsplanlægning havde næppe nogen entreprenør/fabrikant turdet investere i fabrikker for brugsfærdige elementer.

- Som et led i langtidsplanlægningen udsendtes en række cirkulærer om bl.a. byggerationaliseringskonsulenter, vinterbyggeri (og -konsulenter) o.s.v., samt cirkulærene pag. 15.



FIGUR 1
ØNSKET UDVIKLING I
BYGGERIET (1950).
Der tænkes på
råhuset og murerne.

FIGUR 2
SOM UDVIKLINGEN SNARERE
FORLØB, VURDERET I DAG.
Alle fag blev rationaliseret,
på alt byggeri.

Utraditionelt byggeri (1953)

- Hensigt: Mere boligbyggeri trods mangel på faglærte murere.
- Middel: Bevillinger til statslån fortrinsvis til byggerier, der opfyldte kravene.
- Krav: Maksimalt 15% murere i forhold til traditionelt byggeri. Normal pris. Gennemarbejdet projekt (hidtil tegnede man ofte videre, mens der byggedes - og "alle mål skal tages på stedet!"). Arbejdskraftplaner og -analyse.
- Omfattende: Alt boligbyggeri, højt som lavt, hvor til der søgtes statslån. Kravet (ovenfor) betød et teknologikrav (til vægge, dæk, facader og disses overflader), men ikke til boligtypen.
- Det var råhuset, man ville rationalisere.

Montagekvoten (1960)

- Hensigt: Mere boligbyggeri, trods mangel på (al slags) faglært arbejdskraft.
- Middel: Lånetilsagn til 7.500 boliger over 4 år, uafhængigt af udviklingen i økonomi og beskæftigelse, altså et sikkert grundlag for investering i kontinuert produktion.
- Krav: Så mange præfabrikerede, seriefremstillede, generelt anvendelige (!) dele som muligt. Maskinel tilvirkning, kontinuerlig produktion. Størst mulige besparelser i arbejdstid (alle fag). Modulordninger. Fælles program for mange bebyggelser.
- Omfattende: Store byggerier eller mange mindre, koordineret i én kontrakt, med krav til alle fags teknologi.
- Det var hele byggeprocessen, man nu ville rationalisere.

Man kan opfatte figur 1 som udtryk for hensigten med cirkulæret om utraditionelt byggeri, og figur 2 som udtryk for, at montagecirkulærets hensigt blev opnået.

De fire første montagekvotebyggerier var: Ballerupplanen, Gladsaxeplanen, Albertslund og Sønderjyllandsplanen.

Politikernes begrundelse for beslutningerne var bl.a.:

Der var boligmangel i 1950. (Man skulle være gift for overhovedet at kunne blive skrevet på venteliste til en lejlighed. Helst skulle man også have/vente barn, hvad moralen dengang ikke rigtigt tillod). Sammenlign figur 3, side 18, en annonce fra 1960.

Der var mangel på faglært arbejdskraft (især murere). Der var i hvert fald fuld beskæftigelse i byggeriet. Der blev kun bygget 20.000 boliger/år. Man ønskede 50.000 boliger/år omkring 1970, og håbede på 80.000 omkring 1980, idet alt gammelt skulle udskiftes med nyt. Man troede på enorm økonomisk fremgang (læs annoncen igen).

Man troede i øvrigt, at det var etageboliger for den almindelige befolkning, der skulle bygges, jfr. Arctanders kronik, 1976, pag 4.

Der var ledige ufaglærte og det er nemmere hurtigt at uddanne specialarbejdere til maskinel produktion af præfabrikerede dele, end at søge at uddanne f.eks. flere murere til ("urationelt") håndarbejde.

Man fik følgende resultater i 1970 - før byggekrisen:

- højere produktivitet,
se tabel 6 og 7 om mandtimer, pag. 18.
- relativt lavere priser,
se tabel 4 om prisindex m.m.
- præfabrikation af næsten alle dele,
se figur 2, pag. 14.
- større byggekapa-
citet.
Vi kunne bygge 80.000 boliger/år i dag,
men fabrikkerne står stille. Der er om-
stillet til byfornyelse.

Statistiske oplysninger om byggeriet

OPFØRELSESÅR	MILLIONER LEJLIGHEDER
INDTIL 1940	1,0
1941 - 1960	0,4
1961 - 1965	0,2
1966 - 1970	0,2
1971 - 1975	0,2
SAMLET BOLIGMASSE	2,0 I 1975

TABEL 1
BOLIGMASSENS ALDER

ENFAMILIEHUSE	0,9
TOFAMILIEHUSE	0,1
BEBOELSESEJENDOMME	0,8
EJERBOLIGER	0,8
UDLEJNINGSBOLIGER	0,9
I ØVRIGT	0,1
SAMLET BOLIGMASSE	1,8 I 1970

TABEL 2
BOLIGMASSENS FOR-
DELING I 1970 PÅ
BOLIGTYPE OG PÅ
EJERFORHOLD

BOLIGER UDEN EGET TOILET	12 %
BOLIGER UDEN EGET BADEVÆRELSE	29 %
BOLIGER UDEN CENTRALVARME	16 %
2 ELLER FLERE BEBOERE PR. VÆRELSE	5 %
(LANDSGENNEMSNITTET ER 0,78 BEBOER/VÆRELSE)	

TABEL 3
SUBSTANDARDBOLIGER
I 1970 I % AF BO-
LIGMASSEN

EJENDOMME MED OVER 50% BEBOELSE	7,0 · 10 ⁶ M ²
FABRIKKER, VÆRKSTEDER O. LIGN.	1,2
KONTOR- OG BUTIKSEJENDOMME	0,6
ANDET ERHVERVSBYGGERI	0,5
SKOLER, SYGEHUSE, IKKE-ERHVERV	1,2
(OFF. BYGGERI 0,9)	
FULDFØRT BYGGERI IALT	10,5 · 10 ⁶ M ²

TABEL 4
BYGGERI IALT, 1972

BYGGEPRISINDEX (INDEXHUS)	84 - 202
BYGGEMATERIALERS PRISINDEX	85 - 184
BYGGERIETS ARBEJDSLØNINDEX	83 - 233
KONSUMPRISINDEX	85 - 170
BRUTTONATIONALINDKOMST (10 ⁹ KR)	40 - 138
EFFEKTIVE OBLIGATIONSRENTE	6 - 13%

TABEL 5
ØKONOMISKE UDVIKLING
I 1960-72, ILLUSTRERET
VED PRISINDEX,
BRUTTONATIONALIND-
KOMST, OBLIGATIONS-
RENTE

Nyere statistikker er udsendt af Danmarks Statistik, for nogles vedkommende dog med nye inddelinger, der gør sammenligninger med perioden fra 1960 vanskelige.

I begyndelsen af 70'erne indtræder "olie- og byggekrisen", der ændrer den ovenfor illustrerede teknologiudvikling ved klart økonomisk-politisk begrundede indgreb, bl.a. medførende en væsentlig, yderligere rentestigning og reduktion i boligbyggeriet.



*Dette badeværelse
siger vi »nej tak« til i
1970 . . .*

Hvem synes, at dagens badeværelsestandard er for ringe? Hvem klager over, at badeværelset er for lille? - at der kun findes een håndvask til en stor familie - kun eet W.C. - at der mangler bidet, vindue til det fri - at der er for lidt plads?

Ikke mange - i dag!
Ikke så længe bolig manglen er så stor.
Hvem kan i dag stille krav til indretningsdetaljer, når man har ventet i årevis på at få en lejlighed.
De, som i dag står i køen for at komme til
i badeværelset,
stod i går i køen for at få en lejlighed.

Men hvad sker der, når man ikke behøver at stå i kø for at få en lejlighed?
Når alle har mulighed for selv at vælge, hvor og hvorledes man vil bo!
Når sælgerens marked ændres til
køberens marked!

FIGUR 3
ANNONCE FRA 1960

MANDTIMER PR. LEJLIGHED	FABRIK	BYGGE- PLADS	IALT
TRADITIONELT BYGGERI, 1950	300	1400	1700
MONTAGEBYGGERI	450	400	850

TABEL 6
SKØN OVER BYGGE-
INDUSTRIENS FOR-
BRUG AF MANDTIMER
PR. LEJLIGHED I
ETAGEBOLIGBYGGERI
I ÅRENE 1950 - 70

	Faglært	Ufaglært	Ialt
Traditionelt byggeri 1950	1040	400	1440
Delvis montagebyggeri	600	300	900
Rent montagebyggeri (1970)	180	190	370

inkl. spildtid (gennemsnitstal fra færdige byggerier).
inkl. al byggepladstid.
ekskl. mandtimer for vaskerier, varmecentral, offentlig kloak og havearbejder, jord og vej.
ekskl. fabriksmandtimer, ialt ca. 450 mandtimer pr. lejlighed.

TABEL 7
TYPISKE TAL FOR BYGGEPLADSENS FORBRUG AF MANDTIMER PR. LEJLIGHED
I ETAGEBOLIGBYGGERI I ÅRENE 1950 - 70.

Initiativerne og beslutningerne blev taget af

Boligministeriet (politikkerne) som ovenfor
 nævnt
Pionerer - for den generelle teknologiud-
 vikling
Enkelte firmaer - for "detaljer", f.eks.
 etagblering af en rationel, løbende pro-
 duktion af en elementtype

Mens det således var ministeriet, der etab-
 lerede grundlaget, økonomisk og lovgivnings-
 mæssigt, for den nye teknologi (et initiativ,
 der bragte Danmark foran de fleste europæ-
 iske lande) var det en gruppe pionerer,
 der skabte det teknologiske grundlag.

Disse pionerer havde vel alle en økonomisk
 interesse i at deltage, men ingen af dem
 havde kontrol over mere end et begrænset
 delområde af hele byggeprocessen.

Eksempler på pionerer er:Boligselskaber:

AAB (Arbejdernes Andels-Boligforening)
 AKB (Arbejdernes Kooperative Byggefor-
 ening A/S)

Arbejderbo A.m.b.A.
 KAB (Københavns Almindelige
 Boligselskab, herunder DOMINIA)

Arkitekter:

Eske Kristensen (Standard, modul, byggerier)
 Sven Høgsbro (i AAB, senere privat)

Rådgivende ingeniører:

P.E. Malmstrøm (Udvalg, i mange år domi-
 nerende i montagebyggeriet)
 O. Wulff (tilsvarende, især i Jylland)

Entreprenører m.m.:

Larsen & Pedersen A/S
 Jord- og Betonarbejdernes Aktieselskab
 Tømrersvendenes Aktieselskab
 og flere kooperative entreprenører.
 Larsen & Nielsen A/S,
 udbredt på licens i udlandet.
 A. Jespersen & Søn A/S,
 modulbeton, Jespersen-systemet i udlandet
 sammen med Malmstrøm.
 Højgaard & Schultz A/S
 Velux A/S

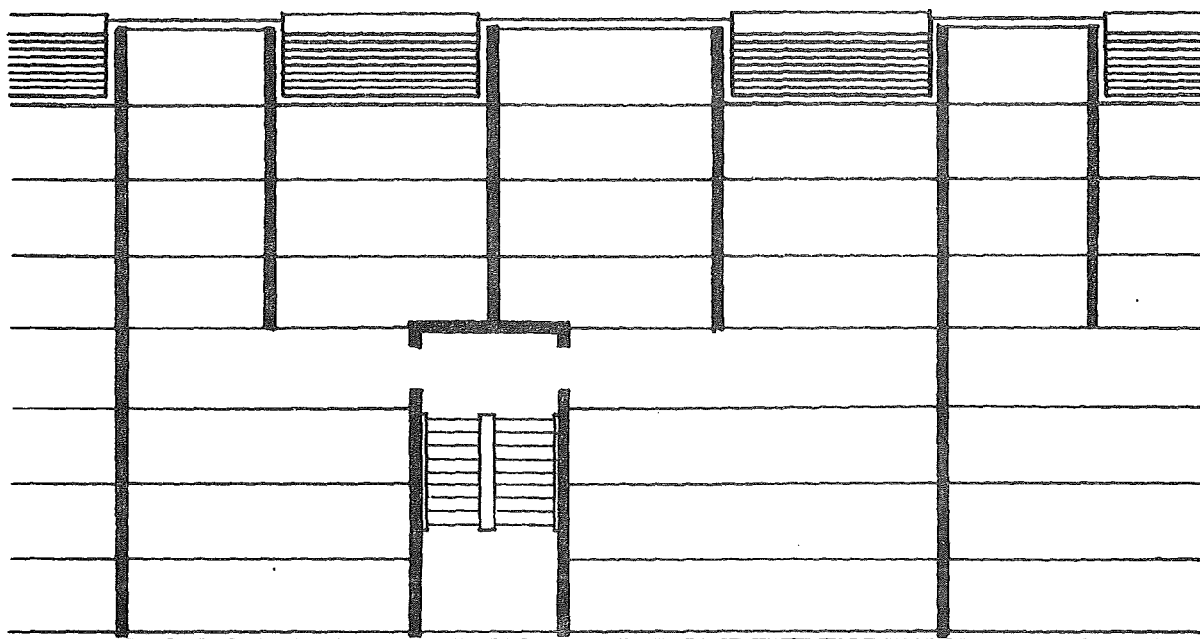
Der kunne nævnes mange flere, og der er
 kommet mange til, der har ført udviklin-
 gen videre. I dag er præfabrikeret bygge-
 ri blevet "traditionelt".

Montagebyggeriets teknologi er lige så
 alment kendt som det murede byggeris
 teknologi.

Udviklingsprocessen har medført en lang række positive ting for Danmark. Desværre har de internationale økonomiske problemer ("oliekrise" o.s.v.) gjort, at landet ikke er i stand til at udnytte mulighederne.

Der er i dag stærkt reduceret produktion, byggefirmaer må lukke, der er arbejdsløshed blandt bygningsarbejderne.

For bygningsingeniørerne synes der derimod ikke at blive tale om arbejdsløshed, især ikke hvis man satser på energisektoren direkte, på ombygning, forbedring og efterisolering af ældre bygninger - eller på at deltage i den hastigt voksende indsats på rådgivende og byggeledende niveau i udlandet, hvor de tidligere års erfaringer og ny udvikling - teknologisk og administrativt - udnyttes.



FIGUR 4. BÆRENDE TVÆRVÆGGE, som anvendt i f.eks. "Ballerupplanen" og i øvrigt i de fleste montagebyggerier i 60'erne. Del af etageplan i en oftest (3-)4 etager høj blok med i reglen 4-10 opgange med 2 lejligheder pr. etage pr. opgang.

DET TYPISKE DANSKE BYGGESYSTEM udvikledes i 60'erne, bl.a. af Larsen & Nielsen (f.eks. LN-BO) og af P.E. Malmstrøm (f.eks. Ballerupplanen og Gladsaxeplanen).

"Systemet" dannede basis for udvikling af "typisk danske" betonelementer til dæk- og vægelementer, produceret på "standard"-basis med hovedmål ud fra modulordningen og med detaljer og fuger, der kun varierede helt uvæsentligt fra fabrik til fabrik. Elementer fra Modulbeton, Larsen & Nielsen og Højgaard & Schultz kan uden videre sammenbygges.

System, elementer og fuger vises på de følgende sider.

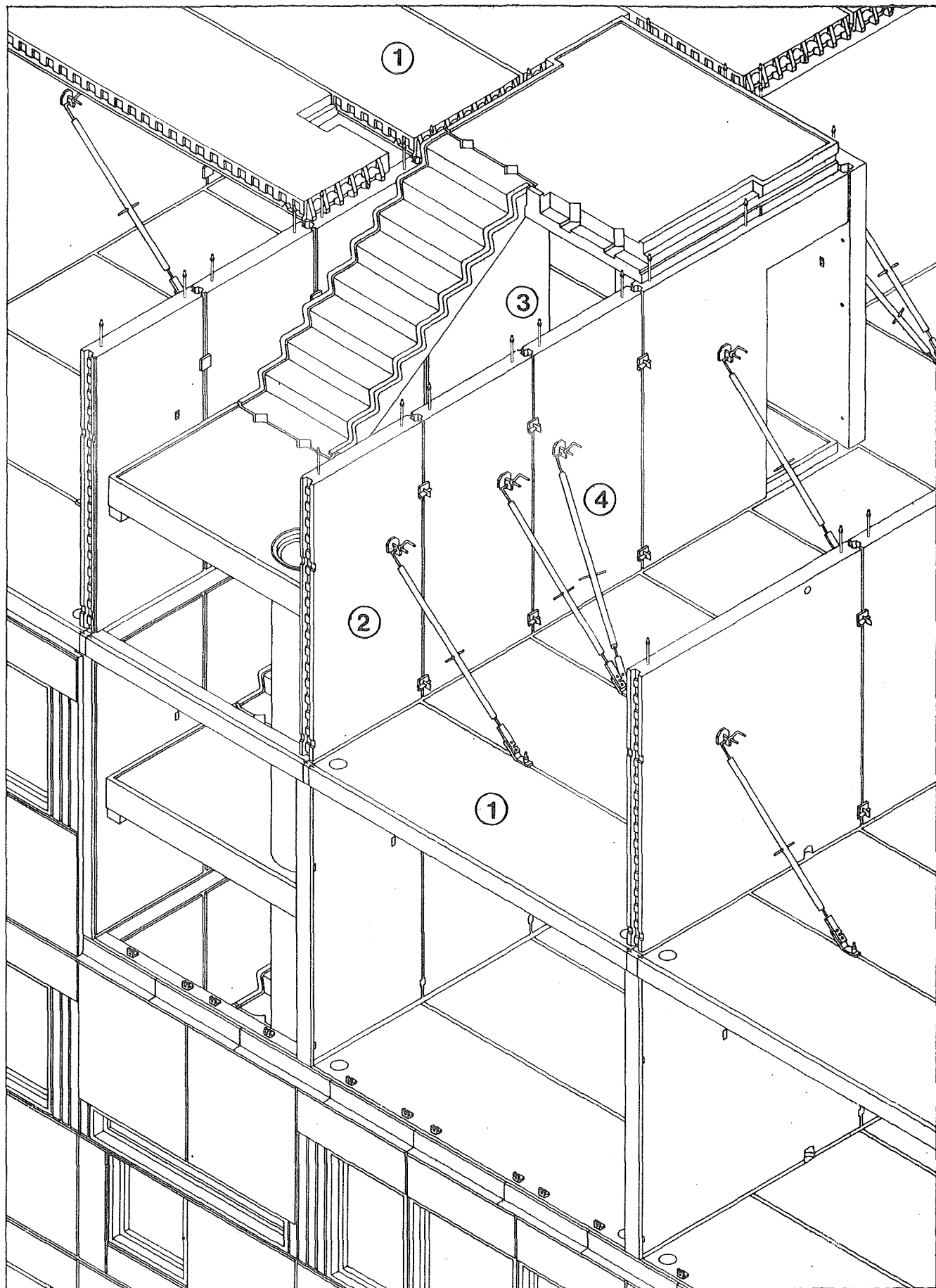
bærende
tværvægge

På figur 4 og 5, vises systemet i sin oprindelige skikkelse, med bærende tværvægge, hvilket er et logisk system ud fra dansk boligtradition, af flere grunde:

Der byggedes i reglen med to lejligheder omkring et trapperum.

Mellem to lejligheder kræves vægge med god lydisolering og høj brandsikkerhed. Dette gælder også mellem lejlighed og trapperum. Sådanne krav opfyldes billigst og effektivt af bærende vægge (15 cm beton eller 18 cm tegl). (Fortsæt pag. 24).

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT
KLAUS BLACH OG FILIP WANNING



FIGUR 5
DET TYPISKE DANSKE MONTAGEBYGGESYSTEM
til boligbyggeri, her vist i en 2-ton udgave fra 1960'erne.

FIGUR 5

Isometrisk fremstilling af del af hus opført med betonelementer.

Beton-dækelement (1) Se også figur 6

Standardbredde 12M og 24M

Standardlængde $n \times 3M$ ($8 \leq n \leq 20$)

Standardtykkelse 185 mm med langsgående, cirkulære udsparinger

Standardtykkelse 215 mm med langsgående, ovale udsparinger.

Elementerne understøttes på bærende vægge af de to korte sideres bæreknafter, elementerne er enkeltspændte. Det bøjende moment forårsager trykkræfter i den øverste del af betonelementet, trækkræfter i elementets underside. Trækkræfterne optages i den langsgående armering, indstøbt i elementets underside, fra ende bæreknaft til ende bæreknaft. Betonen mellem kanalerne overfører forskydningskræfter. Langs- og tværgående fuger udstøbes og armeres, for at få dækket til at virke som en sammenhængende skive, hvorfor dækelementes langside er forsynet med en fortanding.

Beton-vægelement (2) Se også figur 7

Standardbredde $n \times 12M$

Standardhøjde 28M (dæktykkelse og understopning 30 mm)

Standardtykkelse 150 og 180 mm.

Under montagen løftes elementet i sine to løftebolte (3) og placeres på de to højdejusterede møtrikker på de to løftebolte på det nedenstående vægelement. Løfteboltene fungerer således også som montagebolte. Løfteboltene er gennemgående eller svejst til gennemgående jern, der virker som armering overfor påvirkninger under montagen. I øvrigt er elementerne som regel uarmerede. Efter montagen fastholdes elementet af midlertidige justérbare skråstivere (blå drenge) (4). Vægelementernes lodrette kanter er forsynet med fortanding for at få væggen til at virke som en sammenhængende skive, når de lodrette fuger er udstøbt.

Desuden viser tegningen specielle dæk- og vægelementer, hvor åbninger for installationer, døre etc. er nødvendige, samt trappeløb, reposer, skakt og lette, ikke-bærende facader.

En væsentlig del af de på figur 4 med fed streg viste vægge er således naturligt på samme tid lydisolerende, brandsikrende og bærende.

Facaderne indgår ikke i det bærende system og kan således udformes frit og varieret fra lejlighed til lejlighed, fra bebyggelse til bebyggelse.

300 mm
x
1.200 mm

Afstanden mellem de bærende tværvægge er $n \times 3 \text{ M}$, multipler af 300 mm. Husdybden er et multiplum af 12 M (1.200 mm). Heraf følger, at dækkene normalt kan udføres som simpelt understøttede elementer, med $b \times l = (1.200/2.400 \text{ mm}) \times (n \times 300 \text{ mm})$ og væggene med bredder $= p \times 1.200 \text{ mm}$.

murede
huse

I nyere murede huse med teglfacader er det bærende system ofte bærende teglvægge på begge ledder og på stedet støbte dæk, der er krydsarmerede (understøttet langs 3-4 sider). (Nærumvænge, Søren Kochs notat).

varianter
af
systemet

I dag opføres etageejendomme næsten kun med betonelementer til dæk og vægge, men de nu kendte ("etablerede") elementer benyttes til bærende tværvægge, bærende facader (eventuelt plus bærende længdeskillevæg), til kombinationer heraf, og i forbindelse med rammesystemer til erstatning af (skive-) vægge.

- også til
tæt-lav

Herved er opnået større fleksibilitet i udformningen af boligerne, af huskroppene og af facaderne, f.eks. i Brøndby Strand, Farum Midtpunkt, Galgebakken, Gadekæret o.s.v.

Kort sagt: Det oprindelige, typiske danske system anvendes i dag i videreudviklet form også til terrasserede huse og tæt-lavt byggeri.

søjle-
plade
system

Ved et søjle-plade system kunne opnås stor fleksibilitet, men med et væsentligt pris-mæssigt tillæg, da de lydisolerende og brandsikrende adskillelser mellem lejlighederne må etableres som lette (dobbelte) konstruktioner. Bygningens afstivning kunne tænkes klaret ved hjælp af (skive-) væggene omkring trapperne.

En bærende væg koster meget nær det samme som en søjle-bjælke-understøtning. Der er således ikke penge til de dobbelte, lette vægge (der i øvrigt ikke er meget billigere pr. stk. end betonvægge).

fleksibilitet
er dyr

Fleksibilitet, der også indebærer, at beboerne skal kunne flytte deres vægge senere, er således en dyr løsning, især hvis også lejlighedsskel skal kunne flyttes. Der tilføjes da krav til flytbarhed af el- og andre installationer, til lydisolering og brandsikring, lodret såvel som vandret, i huset.

fugerne

Figur 6 og 7 viser dæk og vægelementet (H & S udgave), og figur 8, 9 og 10 viser de tre basissamlinger mellem præfabrikerede dæk og vægge. (Modulbetonudgave, hvilket bl.a. fremgår af dækkenes bæreknaster).

Dæk-dæk-fugen fyldes fra oven, efter dækkenes montage. Fugen er selvforskallende. De fortandede kanter sikrer overførsel af forskydende kræfter mellem elementerne.

Tilsvarende gælder væg-væg-fugen.

Etagekrydset - fugen mellem dæk og væg - er noget mere kompliceret.

Dækkene oplægges med "knasfuge", direkte på væggene, en hurtig montagemetode. Dækkene er forsynede med bæreknaster.

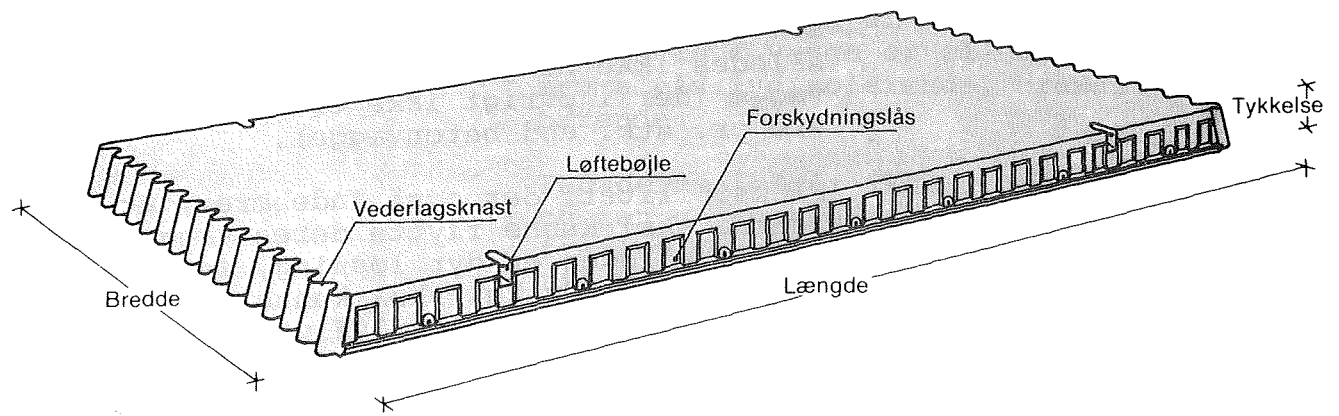
Herved bliver der god plads til en udstøbning, der sammenlåser dækkene og som tillader, at store belastninger fra oven for stående vægge kan føres ned til fundament.

Væggene er forsynede med en montagebolt, der dels benyttes under montagen, dels sikrer den oven for stående vægs korrekte placering, vandret såvel som lodret (idet møtrikken indnivelleres til korrekt position).

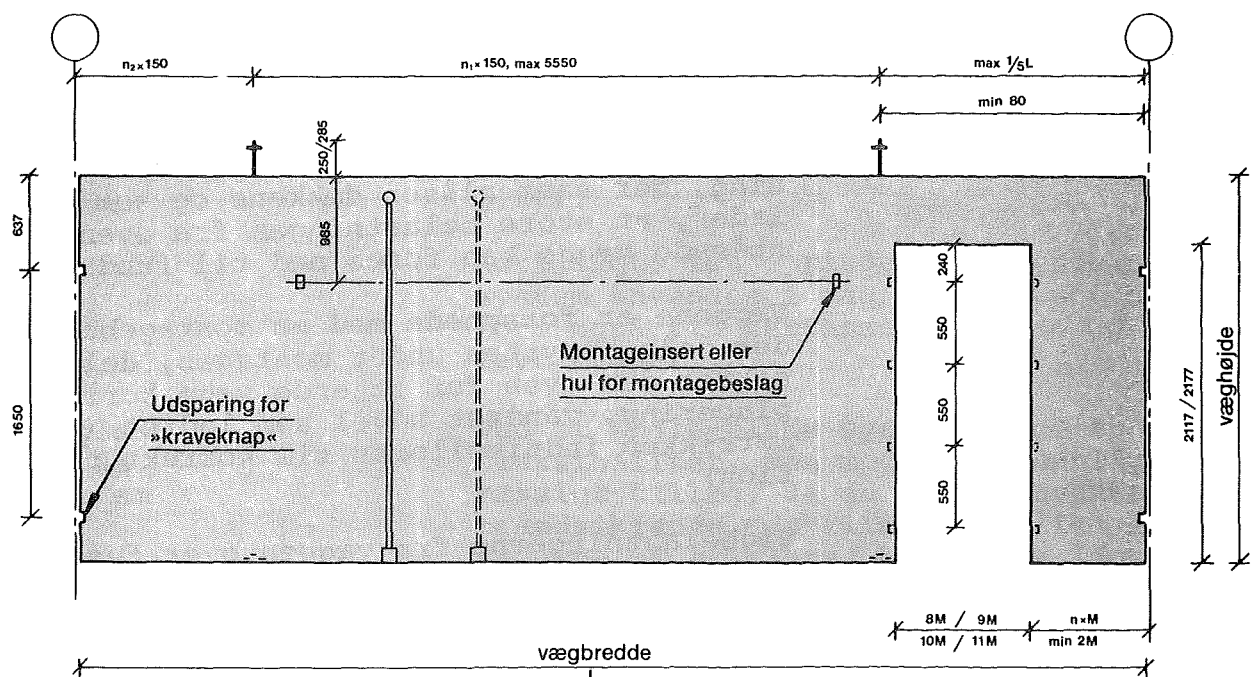
Vægbelastningerne fra væggen over fugen føres gennem understopningen til udstøbningen og videre til væggen under fugen. Understopningen mellem underside af væg og overside af udstøbning udføres med en ret tør mørtel, der "stødes" på plads.

På side 28-30 er vist montagen af en 4-etages boligblok, fra montage af de første vægge til indflytning.

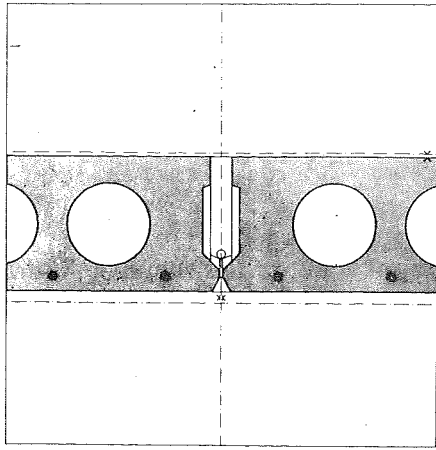
Eksemplet er fra Ishøj-planen.



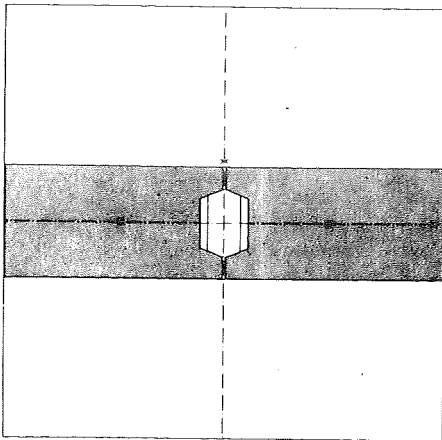
FIGUR 6
DÆKELEMENT
Se teksten til figur 5,1



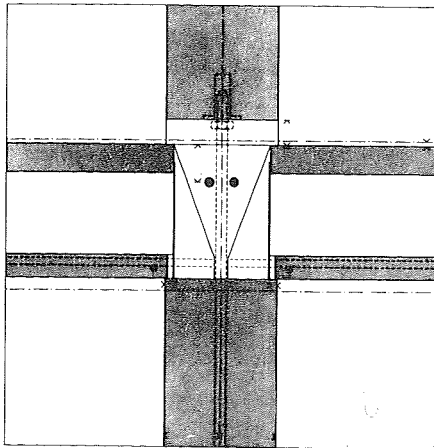
FIGUR 7
VÆGELEMENT
Se teksten til figur 5,2



FIGUR 8
DÆK-DÆK-FUGE,
lodret snit 1:10.



FIGUR 9
VÆG-VÆG-FUGE,
vandret snit 1:10.



FIGUR 10
DÆK-VÆG-FUGE,
lodret snit 1:10.

BYGGEPROCESSEN på ISHØJPLANEN (Ialt 1472 lejligheder i 59 boligblokke)

Tegningerne viser montagen af en 4-etages boligblok med tilhørende udeareal.

Tempo: Råhusmontage med 2 stk. skinnekørende 200 tm tårskrane med 100 løft pr. dag pr. kran i gennemsnit.

200 løft pr. dag svarer til 2,4 dage pr. opgang eller 5 boliger pr. dag.

Byggerækkefølgen er tilrettelagt med hensyntagen til forsyningsledninger, skralsugeanlæg og indflytninger, der foregår således, at afsnit af boligga-derne successivt gøres helt færdige.

Bemanding: Når alle aktiviteter er igang, arbejder ca. 300 håndværkere på pladsen. Hertil kommer det antal fabriksarbejdere, der direkte producerer "Ishøj-elementer", og som udgør 100 mand.

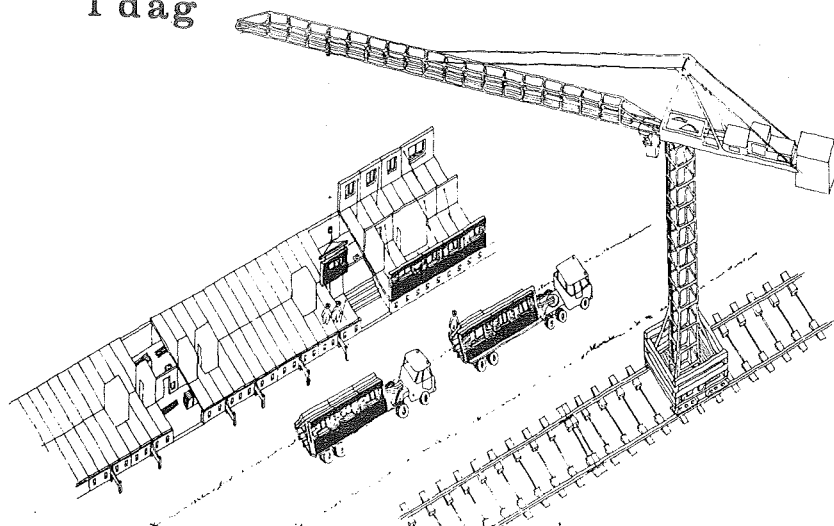
Endelig er der folk beskæftiget med fremstilling af standardkomponenter.

Over en 2-års periode er ialt ca. 500 mand beskæftiget med produktionen af ISHØJ-planen, hvortil kommer 30-50 teknikere og funktionærer.

Tider: Start 2.1.1970. Kælder påbegyndt 1.4.1970. Montage påbegyndt 1.10.1970.

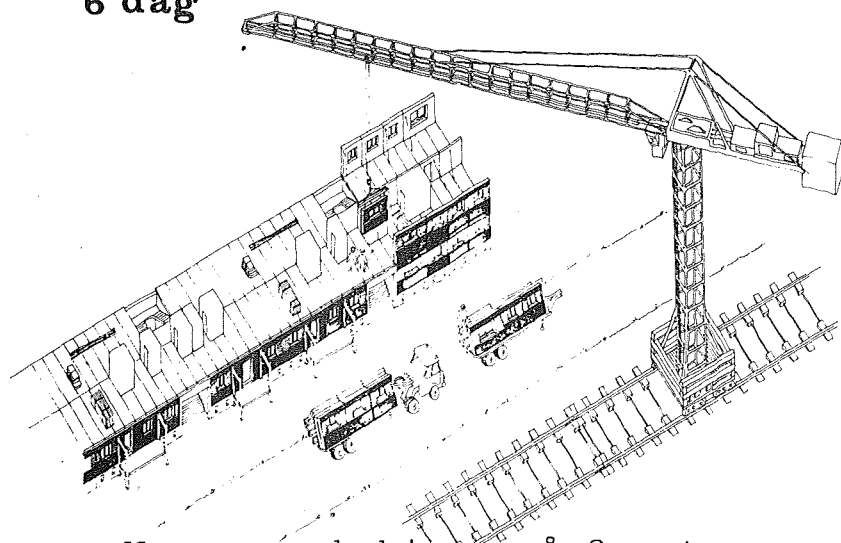
Indflytning 1.4.1971. Råhusmontage slut 1.10.1972. Slut 5.2.1973.

1 dag



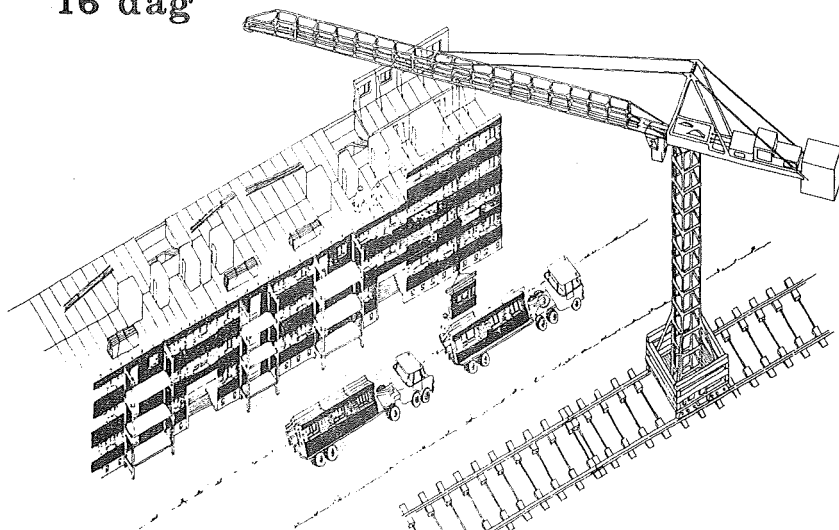
Vægge og kabiner på 1. etage

6 dag



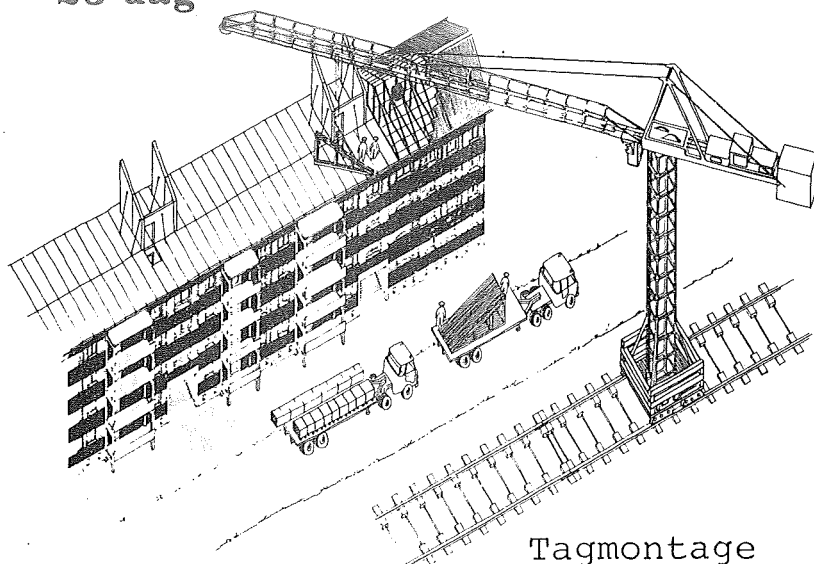
Vægge og kabiner på 2. etage

16 dag



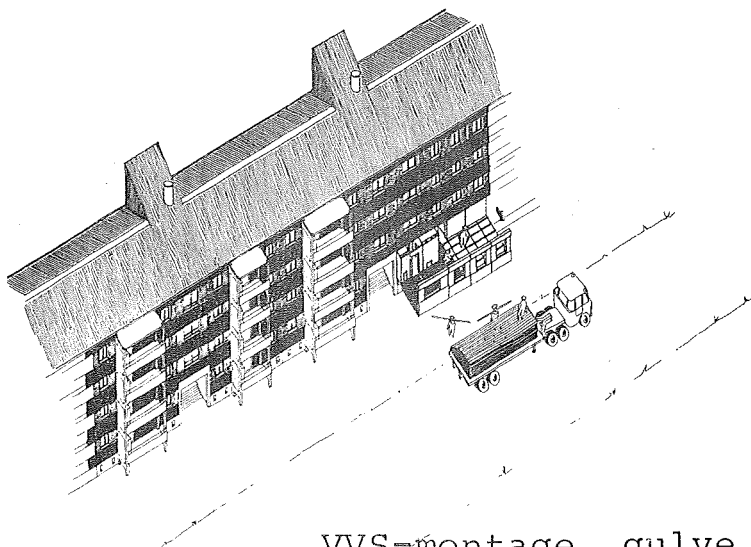
Vægge og kabiner på 4. etage

23 dag



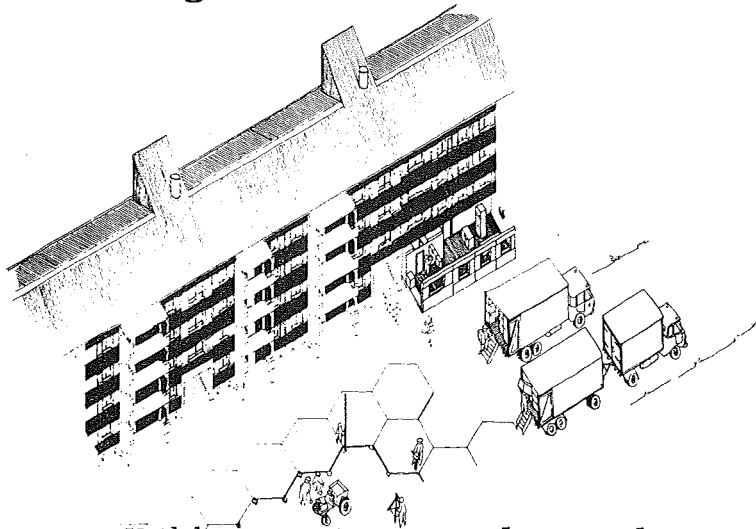
Tagmontage

72 dag



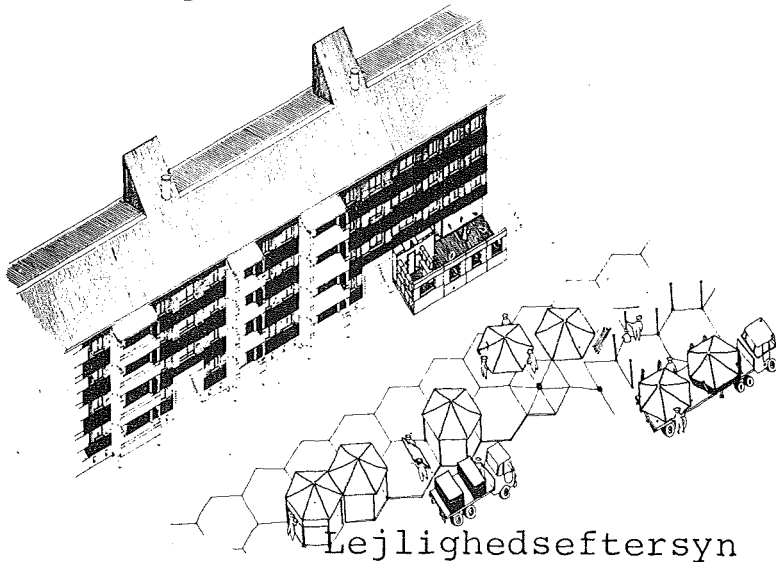
VVS-montage, gulve

78 dag



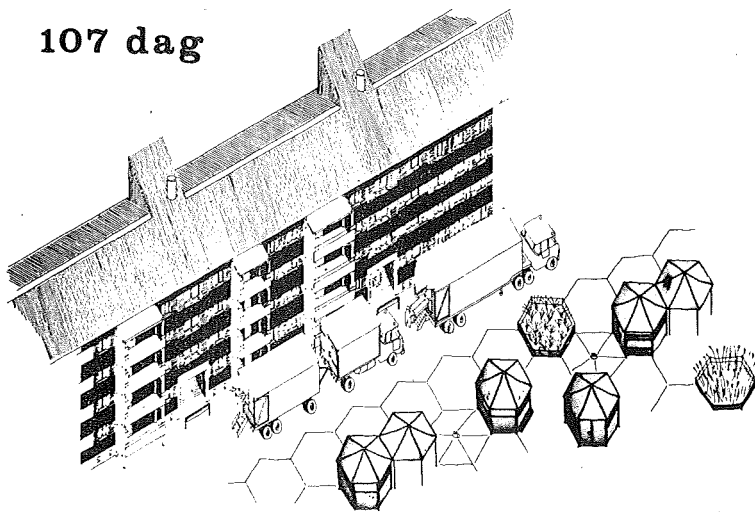
Køkkenmontage, udearealerne

97 dag



Lejlighedseftersyn

107 dag



Indflytning

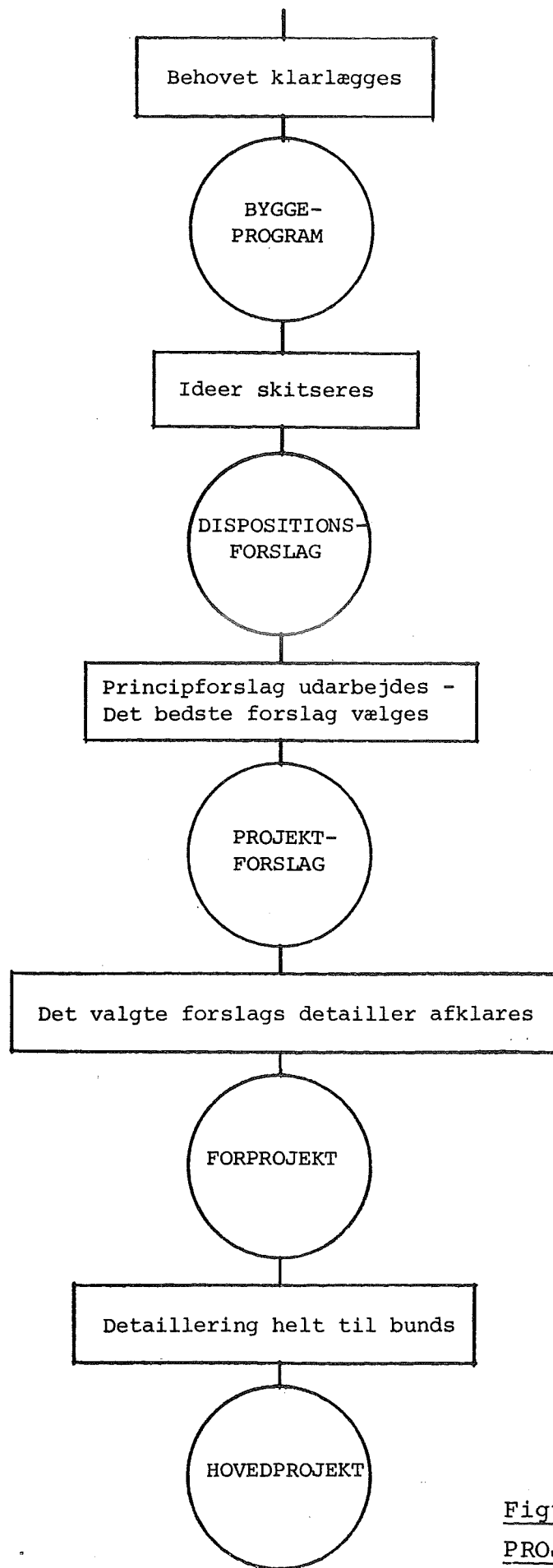
3. FASER, PARTER OG FAGOMRÅDER

I ET BYGGERIS PLANLÆGNING OG UDFØRELSE set fra en bygningsingeniørs synsvinkel

Johs. F. Munch-Petersen,
professor, Instituttet for Husbygning.

INDHOLDSFORTEGNELSE

Et byggeris faser og parter:	2
Organisation og samarbejde	11
Fagområder:	15



Figur 1.
PROJEKTERINGSFASEN

ET BYGGERIS FASER OG PARTER

En byggesag omfatter en række faser, der mere eller mindre overlapper, afhængigt af byggeriets art, bygherrens erfaring, organisationsplanen m.v..

Faser i byggesagen

Projektering
Prissætning
Udførelse

Normalt kan man skelne mellem projekteringsfasen (figur 1) fra idé til færdigt projekt på papir, tegninger og beskrivelser m.v., prissætnings- og kontraktfasen hvorunder entreprenøren(erne) kontraktligt forpligter sig, pris- og tidsmæssigt, til at udføre byggefasesen, hvorunder papirprojektet bliver en fysisk realitet. Hertil kommer aflevering, indflytning - og endelig bygningens brug, i ti eller flere hundrede år.

Projekteringsforløbet

Projekteringsforløbet for en bolig vil naturligvis i praksis afhænge af, om det er en individuel bolig eller en del af et større boligbyggeri, om bygherren og boligtageren er samme person eller ej, om boligen udformes af bygherren og udføres af ét eller flere firmaer, eller boligen udformes af et firma og tilbydes bygherren/boligtageren som et færdigt produkt o.s.v., men i princippet er projekteringsforløbet:

Behov
Analyse
Byggeprogram

Ud fra et behov, der analyseres og bearbejdes, opstilles et program, hvori indgår krav, organisation, økonomi, tidsramme m.v..

Skitser
Forslag

Herudfra skitseres ét eller flere forslag, som bygherren/den besluttende godkender. Forslagene indeholder i begyndelsen principper og overslag, men efterhånden som beslutningsprocessen skrider frem, detaljeres såvel forslag som beslutninger, indtil der kan udarbejdes et detaljeret projekt, som kan endeligt prissættes, et projekt, omfattende tegninger, beskrivelser o.s.v. af byggeriet og alle dets enkeltdele, mængder, arbejds- og tidsplan etc..

Principforslag
Endeligt projekt

Figur 1 viser en normal opdeling af forløbet

Prissætning

Projektet sendes nu til én eller flere entreprenører for prissætning. Der er mange mellemformer mellem nedennævnte to grænser:

Projektering,
Prissætning,
Udførelse som
adskilte
eller
overlappende
aktiviteter

1. Projektet færdiggøres 100% af rådgivende (projekterende) teknikere, hvorefter det prissættes (ved udbud i licitation) af udførende firmaer (entreprenører), der konkurrerer på prisen.
2. Projektering, prissætning og udførelse er overlappende aktiviteter i en kontinueret proces, hvori såvel projekterende som udførende (tekniske, praktiske og økonomiske) specialister medvirker.

Pris og tid
som grundlag
for kontrakt
og udførelse

Den endelige pris (og tidsplan) skal godkendes (af bygherre og långivere), hvorefter udførelsen, inklusive kontrol og godkendelse igangsættes.

På grund af det store antal specialister, der medvirker, er denne proces ofte fuld af analyser, diskussioner, kompromisbeslutninger, revisioner - og enkelte fejltagelser.

Parterne

"Person"aktivitet
ofte juridisk
defineret

De medvirkende specialister bør alle føle sig som parter i et teamwork. Disse parter omfatter nedennævnte "personer", hvor ordet person nærmest betegner en funktion inden for gruppearbejdet, idet en del af nedennævnte "personer" er firmaer med mange medarbejdere, og idet en del af "personerne" i praksis kan være et og samme menneske. De nævnte "personer" har ofte en juridisk defineret opgave og omtales derfor principielt i han- eller intetkøn.

Bygherren

Bygherren har et ønske om opfyldelse af et behov og kan betale for dettes opfyldelse.

En bygherre kan være en offentlig myndighed, et privat firma, et boligselskab (privat eller socialt) eller en enkeltperson, og han kan have erfaringer fra tidligere byggeri eller være engangsbygherre.

Behovet skal formuleres og analyseres. Der skal vælges mellem alternative muligheder. Pris, tid og kvalitet skal bedømmes, under projekteringsfasens valgsitua-

tioner og under opførelsens kontrolaktiviteter. Lån skal optages. Regninger godkendes og betales. Alt dette kræver mange menneskers medvirken og megen erfaring. Enhver bygherre må derfor støtte sig til specialister i alle byggesagens faser, såvel for at få arbejdet udført, som for at få vejledning i valg- og godkendelsessituationer.

De rådgivende og udførende aktiviteter kan, afhængigt af hvilken slags bygherre, der er tale om, udøves helt eller delvis af bygherren selv eller hans personale, eller udelukkende af ad hoc ansatte, kontraktligt forpligtede firmaer o.s.v..

Nedenfor omtales først bygherrens hjælpere og andre "personer", der deltager i byggeriet, senere kombinationer af "personer", f.eks. med bygherren, arkitekten eller entreprenøren som den, der koordinerer aktiviteterne, se oversigtsdiagrammet figur 2.

Lad os begynde med de oftest passive deltagere:

Ejer, lejer

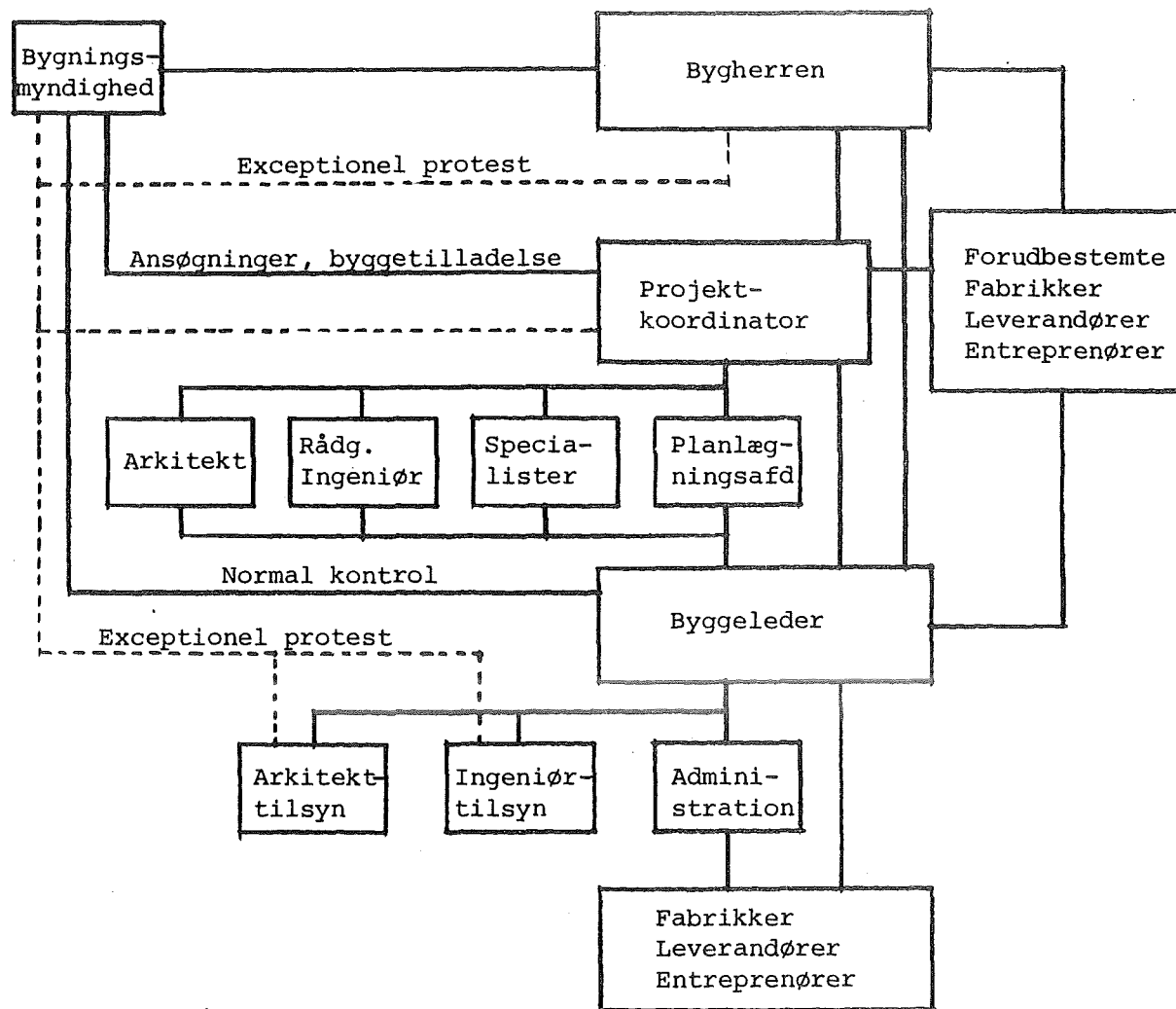
Bygherren behøver ikke at være den endelige ejer af boligen (f.eks. ved opførelse af et ejerlejlighedskompleks). Lejeren er sjældent bygherre. Boligtageren er derfor ofte uden indflydelse på udformningen af sin bolig, men må vælge mellem de behovsløsninger, der tilbydes. Enkelte boligselskaber søger idag at inddrage kommende lejere i projekteringsprocessen, og i mange nyere lejligheder er der om- og tilbygningsmuligheder til opfyldelse af lejerens individuelle behov inden for visse grænser.

Lovgivere

Såvel byggeprocessen som det færdige byggeri er underkastet en række love og bestemmelser, hvis hensigt er at sikre bygningsarbejdernes helbred, boligens kvalitet og sikkerhed, boligens relationer til omgivelserne o.s.v., o.s.v.

Arbejdstilsyn
Bygningsinspektør
Bygningsreglement
Byplanvedtægt
DIF-normer
Standardblade
o.s.v.

Projekteringen og udførelsen må derfor ske inden for visse af samfundet afstukne rammer, der dels kontrolleres - i et vist omfang - af repræsentanter for arbejdstilsyn og bygningsinspektorat etc., dels kræves overholdt af de aktive parter, projekterende og udførende.



Figur 2. PROJEKTERINGS- OG BYGGEPROCESSEN

Funktioner ("aktiviteter") under projekterings- og byggeprocessen. Hver enkelt betegnelse refererer til en funktion, idet de enkelte funktioner eventuelt dækkes af én eller flere personer (firmaer), eller idet en person (firma) eventuelt dækker flere funktioner.

Projekterende

Arkitekt
 Ingeniør
 Landinspektør
 Koordinator
 Administration
 Specialister
 (Entreprenørviden)
 (Prisoverslag)
 (Byggeledelse)

De projekterende hjælper bygherren at formulere og analysere sit behov, og afslutter processen med et hovedprojekt, der i form af tegninger, beskrivelser o.s.v. definerer byggeriet. Behovet er blevet til noget entydigt på mange ark-papir.

De projekterende omfatter arkitekter, ingeniører og landinspektører, og kaldes rådgivende, hvis de er selvstændige og uafhængige af (andre) kommercielle interesser.

Projekteringsteamet omfatter også en koordinator og en administrator, eventuelt én og samme person, eventuelt bygherren, en arkitekt eller en person(er), ansat hertil. Ofte inddrages specialister til enkeltproblemer, specialister fra forskning, andre rådgivende firmaer, leverandører, m.v.. Det er især helt nødvendigt, at teamet har omfattende entreprenørviden, f.eks. detailviden om betonelementproduktion og prissætning.

Ofte inddrages entreprenører derfor i (dele af) projekteringen. Endvidere er planlægningen af byggeriet (byggeledelsens forudsætning) en del af projekteringen, som udføres af de projekterende, af specielle byggeleder(firmaer) eller af entreprenøren.

Det sker, at dele af projekteringen, f.eks. montageplanlægningen eller ventilationsanlægget kun defineres løst, mens detaljeringen overlades til det udførende firma.

Udførende

Fabrik
 Leverandør
 Entreprenør
 Byggeleder
 Administration
 Tilsyn
 (Myndigheder)

Papirprojektet omfatter definitioner af ydelser, materialer og bygningsdele fra leverandører og fabrikker, arbejdsoperationer på byggepladsen, udført af faglærte og ufaglærte håndværkere og arbejdere, formeret i sjak, under juridisk-økonomisk ledelse af entreprenører, i reglen efter fagforeningsmæssigt definerede arbejdsområder, alt koordineret og ledet af en byggeledelse med tilhørende administration, arbejdsplanlægning og kontrol/tilsyn.

Tilsyn

Kontrol og tilsyn udføres dels af entreprenørens tilsyn - entreprenøren har jo i sidste instans ansvaret for kontraktens

opfyldelse - dels af bygherrens tilsyn, primært for at sikre (i tide) at fejltagelser rettes, således at bygherren får den kvalitet og mængde, han skal have. Bygherrens tilsyn udføres normalt af arkitekter og ingeniører, ansat af bygherren direkte eller via bygherrens rådgivende arkitekter og ingeniører. Endelig fører myndighederne som omtalt en stikprøvekontrol.

Byggepladsen er fuld af ledere og kontrollanter

På byggepladsen optræder således ledere og kontrollanter repræsenterende bygherren, arkitektfirmaet, de rådgivende firmaer (konstruktioner, installationer, vej- og kloak), landinspektøren, leverandørerne (op til 20 forskellige), entreprenøren (op til 30 forskellige), arbejdstilsyn, bygningsinspektorat og byggeledelsens tilsynsførende og administratorer.

Den centrale byggeledelse

Det er klart, at der må være en central instans, der koordinerer og træffer de endelige (kompromis-)løsninger:

Det er byggeledelsen, som juridisk-administrativt er en person, hvorigennem al kommunikation mellem på den ene side bygherren og hans rådgivere (d.v.s. fædre til kontraktgrundlaget) og på den anden side de udførende (der skal opfylde kontrakterne) nødvendigvis skal foregå.

Diagrammets princip

Diagrammet, figur 2, viser de ovenfor nævnte parter relationer, idet de optrukne linier angiver kommunikationsveje. Forudbestemte fabrikker o.s.v. i diagrammets højre side er en mulig, men ikke nødvendig funktion, hvis de projekterende har den nødvendige erfaring.

Diagrammet tager ikke stilling til, hvilke af disse parter der er ansat hos hvem, eller hvilke funktioner der eventuelt er samlet hos en person (firma), ej heller til personers faktiske uddannelse og/eller erfaring.

Diagrammet angiver en række funktioner (aktiviteter).

Exceptionel protest

De punkterede linier angiver de kommunikationsveje, der kan benyttes i exceptionelle tilfælde, f.eks. hvor tilsynet er overbevist om, at en udførende nægter at overholde kontrakten, mens byggeledelsen ser passivt til, altså noget der

Den centrale ledelses nødvendighed

forekommer højst en gang i en ingeniørs liv.

Det er helt afgørende for processens forløb, at al kontrol, tilsyn, fejlpåvisning o.s.v. koordineres af byggeledelsen. Medmindre byggelederen ad hoc har tillagt f.eks. ingeniørtilsynet særlige beføjelser, må ingeniørtilsynets diskussioner med entreprenøren om mulige fejl officielt sendes fra den ingeniørtilsynsførende til dennes firma til uddybning via byggelederen eller i hvert fald med kopi af indstillingen til byggelederen.

Tilsynets dilemma

Uanset hvor godt et projekt er defineret, er der nemlig løbende mange småting, der skal undersøges og forkastes/tillades, uanset om de helt opfylder kontrakten. Ting kan udføres på mange måder. Kvaliteter bedømmes forskelligt. Fejl bør naturligvis rettes, men hvis en mindre fejls korrekte udbedring uundgåeligt må medføre, at resten af byggeriet sinkes i lang tid, er en anden classes kvalitet af detaljen måske trods alt acceptabel. Den nye, uerfarne ingeniør kommer ofte i klemme i dette spil. Hvor retlinet er en hovedlinealstregs praktiske konsekvens? Hvordan bevarer han sin myndighed og en smidig, menneskelig tilpasning til de uundgåelige småafvigelser fra kontrakten?

Eksempel fra praksis

For en del år siden ville et rådgivende firmas nybagte ingeniør som tilsynsførende stoppe et stort, velrenommeret montagefirmas 50 mill.kr.-byggeplads, idet han syntes, at nogle fine revner i bæreknasterne for 4 tons facadeelementer så mistænkelige ud.

Montagefirmaets byggepladsleder nægtede at stoppe, idet han hævdede, at jernbeton ofte har fine revner (korrekt), og at facaderne jo blev hængende (den sædvanlige, uvidenskabelige begrundelse alle forsvare sig med).

Lederen - og den unge ingeniør - vidste begge, at en standsning ville blive kostbar. Montagegrejet, arbejderne, de efterfølgende entreprenører skulle alle betales, uanset om de arbejdede eller ej. Bygherrens lejeindtægter ville blive forsinket i takt med den forsinkede færdiggørelse o.s.v..

Hvis der var en fejl, måtte entreprenøren betale. Hvis der nu ikke var noget galt, hvem skulle så betale ? etc..

Den unge ingeniør var stædig og viste revnerne til bygningsinspektøren, der også blev usikker. Byggepladsen blev beordret stoppet, indtil nærmere undersøgelse var foretaget.

Næste morgen afholdtes ekstraordinært byggemøde med de fleste af byggeriets parter, der næsten alle havde udkast til erstatningskrav og knive i ærmet.

Montagefirmaets chef indledte med at meddele, at man havde foretaget en ekspresundersøgelse med røntgen af de mistænkelige bæreknafter. Knap halvdelen manglede armering. Årsagen var fundet. Konsekvensen ville blive max. 2 dages forsinkelse, idet stueetagens facader kunne bæres af kældervæggene, mens 1. sals elementer med bæreknafter straks ville blive udskiftet med elementer, der havde røntgenbillede af korrekt armering.

Alle var glade, også montagefirmaet, der var sluppet for en muligvis dødelig, men i hvert fald ubehagelig katastrofe under 1. sals montagen.

Den unge ingeniør var nu en slags helt, der havde haft sine øjne åbne og vurderet, at de fine revner i dette tilfælde indicerede en fejl, ikke en normal svindrevne. Hans erfaring var næppe stor. Intuition ? Han blev i hvert fald ikke trukket tilbage fra den byggeplads.

Helt ?
Heldig ?
Kværulant ?

Det at føre tilsyn på firmaets vegne er ikke et mindreværdigt job. Den rådgivende ingeniørs tilsynsførende skal hver dag træffe mange afgørelser her og nu, af både teknisk og økonomisk bindende art. Kun sjældent bør han forsinke arbejdet med analyser/forespørgsler på højere sted. Selv om han f.eks. er specialist i bærende konstruktioner, skal han også kunne træffe afgørelser om f.eks. ventilationsanlæg og placering af gulvafløb o.s.v., og huske at småændringer også har betydning for arkitekten, håndværkerne, prisen, tidsplanen o.s.v.

Den tilsynsførende er en egentlig polytekniker.

ORGANISATION OG SAMARBEJDE

Den klassiske organisation, fagentrepriser

Den klassiske organisation af udbud og udførelse var baseret på en række, uafhængige fagentreprenører med hver sin fagentreprise (delentreprise). Den forsvandt i de fleste europæiske lande i 1920'erne - i U.S.A. var og er den næsten ukendt - men i Danmark kan den, af uransagelige årsager, forekomme endnu i dag.

Traditionel teknologi, kendte løsninger

Baggrunden var, at alt det praktiske byggearbejde var baseret på tradition med få variationsmuligheder. Murede vægge, træbjælkelag eller jernbeton, kendte vinduesløsninger o.s.v..

Arkitekten var da naturligt projektkoordinator, planlægger, byggeleder, administrator og de facto tilsyn. Fagentreprisesystemet var også naturligt: Murer, snedker, tømrer, blikkenslager o.s.v. vidste, hvad der skulle laves i en kendt teknologi. De skulle hver for sig skaffe materialer og folk til at lave huset på stedet, med lokal måltagning for hvert enkelt vindue, afhængigt af murerens præcision. Hver enkelt havde sin kontrakt med bygherren: Delentreprise.

Arkitekten som suveræn projektleder

Projekteringsfasen indledtes da med et samarbejde mellem bygherren og den af ham ansatte arkitekt. De udarbejdede et ofte ret detaljeret skitseprojekt, inklusive tegninger i stor målestok, der (næsten) fastlåste bygningens udformning.

Ingeniøren som tilkaldt specialist

Den rådgivende ingeniørs opgave var kun at udforme konstruktioner og installationer, der kunne bruges (og godkendes) på det givne projekt. Han fungerede som en tilkaldt specialist.

Ingeniøren foreslog sjældent alternativer, uanset om dette kunne forenkle, forbedre eller billiggøre byggeriet, dels fordi han ikke blev spurgt, dels fordi han vidste, at han ved at foreslå ændringer kunne risikere, at arkitekten ville blive tvunget til at begynde forfra og bruge tid på tegningsrevisioner. En så usædvanlig handling kunne dels skabe misstemning mellem arkitekt og ingeniør, dels ville den give bygherren øgede udgifter til arkitekthonorar.

Arkitektens dominerende rolle (som den alfaderlige "orkester"dirigent) var derfor naturlig i en tid, hvor ingeniørens

rolle normalt bestod i beregning af armering i et givet betondæk og af centralvarmeanlægget. Selv el- og VVS-installationer var ofte arkitektens område.

Ny teknologi,
valgmuligheder

Efter anden verdenskrig var der så mange tekniske alternativer i materialer og produktion, at bygherre, arkitekt og ingeniør måtte erkende, at et snævert samarbejde om muligheder og beslutninger blev nødvendigt.

Organisations-
problemer i
overgangsperioden

I en overgangsperiode skabte det psykologiske vanskeligheder, f.eks. fordi ingeniørens forslag inden for hans fagområde (den nye betonteknologi) var baseret på dokumenterbar teknisk viden, prisanalyser o.s.v., mens arkitektens modforslag var baseret på kunstnerisk sans, følelser, menneskelige (brugs-)synspunkter o.s.v. parret med "erfaring fra tidligere byggerier".

Bygherrens endelige afgørelse var da vanskelig, idet han ofte hverken havde teknisk eller kunstnerisk indsigt. Så skelede han til pengene, hvor arkitektens "erfaringer" skulle afvejes mod ingeniørens "analyser". Økonomiske hensyn blev da oftest udslagsgivende, især måske fordi boligministeriets cirkulærer dyrkede troen på den lavest mulige m²-pris, anlægsudgiften pr. etage-m² uden hensyn til kvaliteter, målelige såvel som ikke-målelige.

Endnu i dag ses reminiscenser af dette overgangsfænomen. Som eksempel kan anføres, at et meget stort antal af efterkrigstidens kontorhuse har helt uacceptable klimaforhold, idet der, især i forårs- og efterårsmånederne med kraftig, men dog ikke højtstående sol, forekommer så høje temperaturer, at kontorarbejdets effektivitet væsentligt reduceres. (DtH er et klart eksempel.)

Alt efter sin indstilling kan man da kritisere "arkitektens store vinduer" eller "ingeniørernes kendte mangel på viden om ventilationsteknik".

Disse sørgelige bygninger er oftest resultatet af dårligt samarbejde mellem bygherre, arkitekt og rådgivende ingeniør, afsluttet med en hastværksbeslutning ud fra forenkede økonomibetragtninger. I projekteringen indledende faser tror alle på drømmeprojektet med store

vinduer (æstetik, kontakt med omgivelserne, god rumbelysning) og et godt ventilationsanlæg (frisk, befugtet, tempereret, eventuelt endog afkølet luft med de til god rumbelysning af nutidigt superstandard nødvendige armaturer kølet via den udsugede luft).

Den nemme løsning,
pengene/m²-prisen

Da man ikke vil eller kan analysere alle de økonomiske konsekvenser, viser prissætningen ofte, at projektet bliver for dyrt. Det er let at udelade ventilationsanlægget. Det er håbløst inden for tids- og honorarrammerne at reducere facadens vinduesarealer (dog mindst 10% af gulvarealet). Ingeniørens protester vil blive af fejret med "teori", "det går nok", "mine erfaringer", "økonomisk nødvendighed" og lignende. Ingen af de tre parter er psykisk beredt til at tage konsekvensen. Bygherren og hans långivere, eventuelt boligministeriet, træffer den hårde, ensidigt økonomisk begrundede beslutning.

Den økonomisk begrundede byggekrise har fjernet samarbejdsvanskelighederne, hvis de forskellige, nye organisationsformer da ikke allerede har gjort arbejdet. Energikrisen har i øvrigt gjort ovennævnte vindues-/ventilationsproblem til fortid. Projekteringen styres nu helt af teknisk-økonomiske overvejelser og brugerhensyn.

Samarbejdsgrupper
idag

Der er ingen af byggeriets parter, der idag ikke er klar over, at et byggeri er et kompromis mellem hensynene til økonomi, teknik og brugerbehov, og at de enkelte detaljer kun har værdi som et led i processen. Indsatsen bliver i øvrigt ofte ikke vurderet efter fortjeneste af menigmand, der kan erkende tapetet på væggen, men ikke husets konstruktion medmindre han vil slå søm i, og som i øvrigt ofte giver teknologiens faktiske forbedringer skylden for den høje husleje, ikke renteniveauet.

Reel billiggørelse
camoufleret af
renteniveauets
stigning

ORGANISATIONSEKSEMPLER

Det har da vist sig nødvendigt og praktisk i projekterings- og byggefasen at etablere et nærmere samarbejde for at opnå det optimale kompromis. En række eksempler er:

Bygherrens projektorganisation	Større bygherrer, f.eks. sociale bolig-selskaber, har etableret egne projekteringsafdelinger, således at der skabes kontinuitet, udnyttelse af indvundne erfaringer etc..
Byggeledelse m.v. som speciale	Projektkoordinering og tilsyn overlades ikke mere automatisk til arkitektfirmaets chef, henholdsvis yngste medarbejder, men til specialister i disse aktiviteter, endog til specialfirmaer. Projektkoordinering, byggeledelse etc. er blevet normale funktioner.
Projektgruppe	Arkitekt- og ingeniørfirmaer danner grupper, ad hoc eller permanent, til projektering af et større byggeri, typehuse, udenlands-aktiviteter etc..
Hovedentreprenør	Udførelsen overlades ikke til en række (fag-)entreprenører og leverandører, men samles i grupper under ledelse af en hovedentreprenør, der som byggeleder koordinerer de øvrige entreprenører.
Typehuse	<p>"Typehuse" udvikles af firmaer, der kan projektere sådanne færdige produkter til salg til købere (bygherrer). "Typehuset" kan være projekteret af</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) en arkitekt-ingeniørgruppe, der ved egen planlægnings- og ledelsesfunktion kan garantere opførelsen ved hjælp af "købte" entreprenører, <p>eller af</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) en entreprenørgruppe med egen eller købt projekteringsassistance og med fastere eller løsere tilknyttede fag-entreprenører, leverandører eller lignende.
Totalentreprise	Totalentreprisefirmaerne tilbyder bygherren alt, projekt og udførelse, enten som et typehus eller "efter mål".
Færdigt/ufærdigt system	<p>Et moderne byggeri er meget komplekst, med et stort antal bygningsdele og operationer, der skal passe sammen. Med den høje præfabrikeringsgrad følger endvidere kravet om, at alt skal passe uden måltagning eller tildannelse på stedet: "præplanlægning".</p> <p>Det er derfor helt afgørende for en byggeopgaves succes, at alle detaljer er klarlagt før igangsættelsen. Det skal være et "færdigt" byggesystem.</p>

Bygningsingeniørens

FAGOMRÅDER

ved planlægning og udførelse af byggeri

Figur 3 viser nogle eksempler på de fagområder, en rådgivende ingeniør benytter i sin projektering.

Venstre kolonne viser en del af de delresultater, ydelser, som en bygherre forventer, med gængse betegnelser på bygningsens elementer, dele m.v.

Midterste kolonne viser, hvem der normalt vil udføre arbejdet i praksis med gængse betegnelser på teknikere og udførende m.v.

Højre kolonne viser eksempler på afdelinger, der giver kurser, der giver en teknisk baggrund for at kunne (medvirke til at) projektere byggeriet. IFH har i øvrigt en studievejledning for Husbygningsslinien med angivelse af kurser og kombinationer med andre afdelinger, i relation til forskellige typer erhvervskompetance inden for byggeriet.

Det skal straks tilføjes, at listen langt fra er komplet. Et byggeris opfyldelse - på optimal måde - for helheden af alle funktionskrav er en meget vanskelig tværfaglig opgave, der indebærer kendskab til mange flere fagområder end bygningsingeniørens.

En række afdelinger er ikke nævnt eller angivet på en måde, der fuldt illustrerer afdelingens betydning, f.eks. ISVA, IVTB, geologi, tegning, datalogi. Hertil kommer, at mange kurser har forudsætningskurser, der ikke er nævnt i figur 3.

Den rådgivende ingeniør har desuden brug for megen erfaring og viden, der erhverves løbende, eller opnås i forbindelse med en speciel sag, hvor særlige problemer skal undersøges.

Som det fremgår af figur 4, er bygningsingeniører beskæftiget på mange måder. I øjeblikket er tre nye områder i kraftig vækst: Energisektoren, arbejder i udlandet (p.t. især i arabiske lande og Afrika), og arbejder med byfornyelse, modernisering og efterisolering, hvilket vil kræve viden, der desværre ikke er optaget i undervisningsplanerne i rimeligt omfang p.g.a. bevillingsreduktionerne.

ARBEJDE MED: (RESULTAT)	UDFØRES ISÆR AF: (ENTREPRISE)	PROJEKTERES BL.A. UD FRA KURSER VED:
Valg af byggesystem,-teknik	Ark./ing./hovedentrepr. -evt. forudbestemt	IFH/alle afdelinger
Projektledelse Byggeledelse	Ark./ing./hovedentrepr. Ark./ing./hovedentrepr.	IFH og Anlægsteknik
Tids-/arbejdsplan	Ark./ing./hovedentrepr. sm.m. alle parter	Anlægsteknik/IFH
Lov-kontrol	Myndigheder/ark./ing.	Alle afdel. (fx normer)
Kvalitets-kontrol	Ark./ing./ (entrepr.)	IFH/de fleste afdel.
Pris-kontrol	Ing./ark./ (entrepr.)	Anlægsteknik
Afsætning af hovedmål detailmål	(Ing.-kontrol) Landinspektør Entreprenør/ing.	Landmåling
Fundering	Beton/elem.-fabrik	Geoteknik/ABK
Kloak m.v.	Beton/murer/VVS	Tekn. Hygiejne
Veje m.v.	Hovedentrepr./specialf.	IVTB
Bærende konstr.	Beton/murer/elem.fabrik	ABK/Bygn.mat./IFH/ Akustik
Facade Vinduer	Beton/murer/snedker/ elem.fabrik m.v.	IFH/Varmeisol./ bygn.mat. (Akustik)
Tag	Murer/tømrer/VVS/ elem.fabrik	IFH/bygn.mat./ABK/ Varmeisolering
El	El-installatør	E-retningen
Varme	VVS	Varme- og Klima/ Varmeisolering
Vand, sanitet	VVS	Tekn. Hygiejne
Lette vægge	Murer/beton/tømrer/ elem.fabrik	IFH/Bygn.mat./Akustik
Døre	Snedker/elem.fabrik	IFH
Gulve	Mange muligheder	IFH/Varmeisolering
Køkken	Snedker/elem.fabrik	IFH/Varmeisolering
Komfur m.v.	Fabrikant/el-install.	-
Loft	Mange muligheder	Bygn.material./IFH/ (Akustik)
Overfladebehandling	Mange muligheder	

FIGUR 3. ² Eksempler på
DEN RÅDGIVENDE INGENIØRS ARBEJDSOMRÅDER
på et boligbyggeri.

ERHVERVSOMRÅDE	TYPISK CIVIL- INGENIØR- RETNING	ANTAL AKADEMI- CIVIL- TEKNIKUM- INGENIØRER	HERAF CIVIL- INGENIØRER FRA B-RETNINGEN
Undervisning, bibliotek og forskning	alle	2.990	241
Offentlige værker og offentl.administration	B	4.564.	804
Bygge- og anlægsvirksomhed	B	3.937	646
Liberal virksomhed		5.064	841
Grønland og Færøerne	B	63	8
Landbrug og minedrift	B	49	13
Sten-, ler- og glasindustri	B/K	575	62
Næringsmiddelindustri og kemisk industri	K	1.538	51
Elektromekanisk industri og transportvirksomhed	E	2.911	117
Tekstil-, træ-, papir-, jern-, metal- samt transportmiddelindustri	M	5.314	53
Handel og omsætning samt servicevirksomhed	M	1.491	58
		28.496	2.894
ERHVERVSAKTIVE		IALT	B-RETNINGEN
Akademiingeniører		1.901	594
Civilingeniører		8.432	2.894
Teknikumingeniører		18.163	5.848
		28.496	9.336

FIGUR 4
ERHVERVSAKTIVE INGENIØRER I DANMARK PR. 1.JAN.1975

Uddrag af tabel E1 i ingeniørforeningernes udbuds- og efterspørgselsprognose for ingeniører 1975 - 1985.

Den rådgivende ingeniør og entreprenørerne - hyppige arbejdsgivere for bygningsingeniører - beskæftiger sig i øvrigt med meget andet end husbyggeri og de ovennævnte nye områder, f.eks. broer, dæmninger, havne, veje, byplan samt specialopgaver, der medfører samarbejde med specialister, og udvikling af egen viden om feltet.

projektering
er ikke
beregninger,
men også....

Bygningsingeniørens arbejdsmåde er kun i få tilfælde at udføre beregninger det meste af tiden. Projektering er også samarbejde, forhandling, analyse, beslutning, tegning, beskrivelse, ledelse, tilsyn og kontrol. For manges vedkommende bruges der langt mindre tid på egentlige beregninger, end på at overveje og diskutere, og på at tegne og formulere (klart, forståeligt, indiskutabelt, da tegning, beskrivelse og rapport er det juridiske grundlag for kontrakt og udførelse).

Til slut må det nævnes, at deltagelse i projekteringsarbejde betyder deltagelse i et team-work - sjældent som gruppearbejde - men oftest i form af enkelt-præstationer, der løbende skal koordineres med og afvejes mod andres forslag, hvor det gælder om at finde det kompromis, hvor man selv får sin vilje i det omfang, der er rimeligt ud fra et økonomisk/funktionsmæssigt/teknisk helhedssynspunkt, uden at man har givet efter på basale områder (f.eks. konstruktionens styrke).

I sådanne forhandlinger er det vigtigste måske evnen til at formulere sin specialviden på en for andre (ikke-teknikere) forståelig måde, f.eks. i form af en god (møde-) skitseringsteknik.

