

INSTITUTTET FOR HUSBYGNING

Forelæsningsnotat nr. **37**

HENNING LARSEN
**FASERNE I
BYGNINGSPLANLÆGNING**

Den polytekniske Lærestalt, Danmarks tekniske Højskole
Lyngby 1974

FORORD

Nærværende forelæsningsnotat omhandler bygningsplanlægningsprocessens faser.

Notatet behandler programmeringens og projekterings forløb fra idé til færdigt projekt.

August 1974

Henning Larsen

INDHOLDSFORTEGNELSE

	side
1. <u>Bygningsplanlægning</u>	3
2. <u>Programmeringen</u>	5
2.1 Byggeprogramfasen	5
3. <u>Forslagsstillelsen</u>	8
3.1 Dispositionsforslagsfasen	9
3.2 Projektforslagsfasen	16
4. <u>Detailprojekteringen</u>	29
4.1 Forprojektfasen	30
4.2 Hovedprojektfasen	34

1. BYGNINGSPLANLÆGNING

Bygningsplanlægning - som omfatter et byggeris planlægning og projektering - kan opdeles i faserne:

Programmering
 Forslagsstillelse
 Detailprojektering.

I programmeringsfasen skal gøres rede for alle forhold, der vil påvirke projektet.

De aktuelle forhold vedrørende byggegrunden skal belyses og bygherrens krav og ønsker til byggeriet skal opstilles i overensstemmelse med de eksisterende forhold og med gældende love.

Programmeringsfasen er, betragtet på det generelle plan, en analysefase, hvor der sker en exakt formulering af opgaven.

I forslagsstillelsesfasen skal i fasens første del: dispositionsforslagsfasen skitseres en eller flere udformninger af byggeriet og forslag til bygningsdele, og blandt de skitserede muligheder skal i fasens anden del: projektforslagsfasen udvælges én - som det endelige forslag til opgavens løsning.

Forslagsstillelsesfasen er en syntesefase, hvor forløbet generelt kan beskrives som

opsøgning/opstilling af løsningsmuligheder
 undersøgelse/vurdering af løsningsmulighederne
 valg af løsning.

Skellene i forslagsstillelsen er ikke særlig skarpe, men stort set svarer opstilling af løsningsmuligheder til dispositionsforslagsfasen, og undersøgelse af løsningsmuligheder og valg af løsning til projektforslagsfasen.

I detailprojekteringsfasen skal i den første del af fasen: forprojektfasen ske en afklaring af detaljer i et sådant omfang, at det, der er tilbage til sidste del af fasen: hovedprojektfasen, er en detailtegning og -beskrivelse, hvor kun "underordnede" detaljer løses.

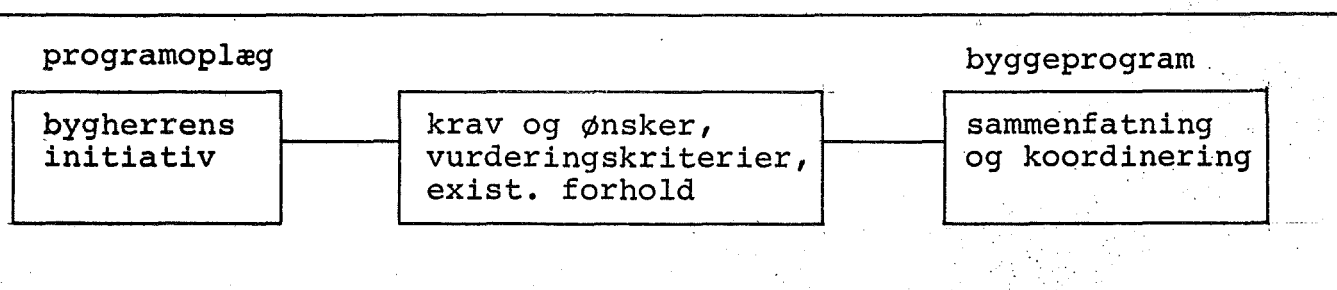
Heller ikke her i detailprojekteringsfasen er skellet mellem forprojekt- og hovedprojektfase særlig skarpt.

Faseopdeling

BYGNINGSPLANLÆGNING		GENERELT	
PROGRAMMERING	byggeprogram	exakt formulering af opgaven	ANALYSE
FORSLAGSSTILLELSE	dispositions- forslag	opstilling af løsningsmuligheder	SYNTESE
	projekt- forslag	undersøgelse af løsningsmuligheder valg	
DETAIL- PROJEKTERING	forprojekt	detaljering	DETALJERING
	hovedprojekt		

2. PROGRAMMERINGEN

Analysen



2.1 BYGGEPROGRAMFASEN

Programoplægget er bygherrens initiativ med hans henvendelse til rådgivere/planlæggere, som herefter overtager bygningsplanlægningen.

Byggeprogrammet er første sammenhængende sæt af rammebeslutninger og forudsætninger for opgaven, - realistisk og byggesagkyndigt formuleret, - og er som det grundlag, det videre arbejde bygger på, på afgørende måde bestemmende for opgavens løsning.

Byggeprogrammet må gøre rede for alle forhold, der påvirker projektets omfang, udformning og udstyr, og også for hvilken vægt, der lægges på de opstillede ønsker, sådan at det undervejs i projekteringsarbejdet er muligt (for de projekterende) at afgøre om én løsning er bedre end en anden. Det er ikke nok at vide, hvilke krav, der stilles til bygningen, da man ikke kan forvente at få opfyldt alle de stillede krav fuldtud, - selv den bedste løsning vil afvige fra det ideelle (alle ting fylder noget, koster noget osv.). Derfor er det nødvendigt at vide hvilken vægt, der skal lægges på at løsningen på et givet punkt ligger tæt op ad ønskerne, - hvor stor en afvigelse der kan tolereres, osv.

Opstillingen af krav og ønsker og vægtningen af dem er en meget vigtig del af bygningsplanlægningen, idet valget mellem løsningerne senerehen foretages på grundlag heraf. Projektets udformning bliver i meget høj grad bestemt af de beslutninger, der tages ved opstillingen af disse krav og ønsker og vægtningen af dem.

Kravene og ønskerne vil være mangeartede. Generelt kan nævnes brugsmæssige, økonomiske og tidsmæssige og hertil kommer yderligere de lovgivningsmæssige.

Det er selvsagt bygherren, der tager bestemmelse om brugskravene, om økonomi og om tidsterminer, men særlig om brugskravene gælder det, at nok er det bygherren, der - som bruger selv, eller på brugerens vegne - tager beslutningerne, men hans rådgivere spiller også en stor rolle i og med, at det er dem, der formulerer specifikationer (på byggeteknisk vis).

I forbindelse med de lovgivningsmæssige krav skal nævnes Bygningsreglementet og offentlige myndigheders bestemmelser (f. eks. arbejdstilsynet).

Ud over ovennævnte specifikationer må byggeprogrammet indeholde oplysninger om de stedlige forhold (vedr. byggegrunden). Her kan nævnes servitutter på grunden (herunder byplan m.v.), forsyningsforholdene vedr. elektricitet, vand, gas, fjernvarme og afvandingsforholdene, endvidere eksisterende bygninger o.lign. på grunden og på nabogrundene, og endelig jordbundsforholdene, som må afklares ved hjælp af geotekniske undersøgelser.

Endelig bør byggeprogrammet indeholde nødvendige oplysninger om bygherrens organisation (hvem tager beslutninger på bygherrens vegne, hvem er kontaktfolk i øvrigt, osv.) og om planlæggerteamets organisation (-hvem varetager hvilke opgaver).

Eksempel 1

I eksemplet vil vægtningen af ønskerne til løsningen blive belyst.

I de tidlige faser i bygningsplanlægningen må vægtningen af de ønskede egenskaber behandles på overordnet plan - i de senere faser kan der ses mere detaljeret på egenskaberne.

Ønskede egenskaber for en administrationsbygning - og den tillagte vægt - kan f.eks. være:

	1 ingen betydning	2 nogen	3 ret vigtig	4 vigtig	5 særdeles vigtig
flexibilitet (m.h.t. indretning)					x
behageligt indeklima				x	
"pænt" repræsentativt udseende) god kvalitet)			x		
byggeriet færdigt (år og måned)		x			
lav anlægsudgift				x	
lave driftsudgifter				x	

Ved siden af dette må man - hvor det er muligt - mere detaljeret redegøre for, hvad man forstår ved ovennævnte (generelle) egenskaber. For indeklimaets vedkommende f.eks. maximumstemperaturer i kontorlokaler i sommerperioden, som ikke må overskrides mere end 10 dage på et normalår:

max. temp.	godhed point
23° C	4
24° C	3
25° C	2
26° C	1
≥ 27° C	0

Her er følgende pointskala benyttet:

meget god	4
god	3
acceptabel	2
til nød acceptabel	1
uacceptabel	0.

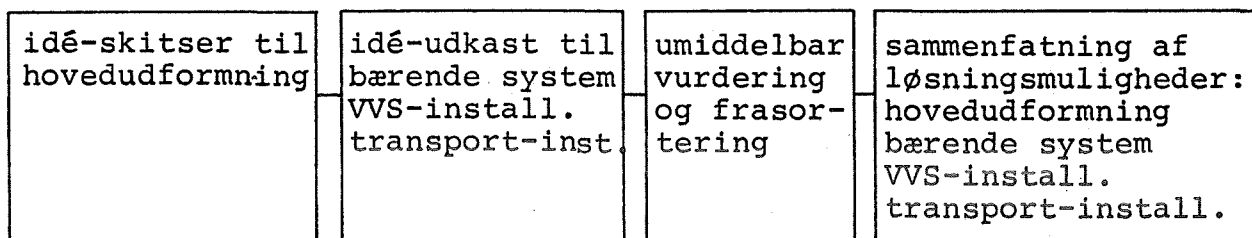
3. FORSLAGSSTILLELSEN

Syntesen

DISPOSITIONSFORSLAGSFASEN

Opstilling af løsningsmuligheder

Dispositionsforslag

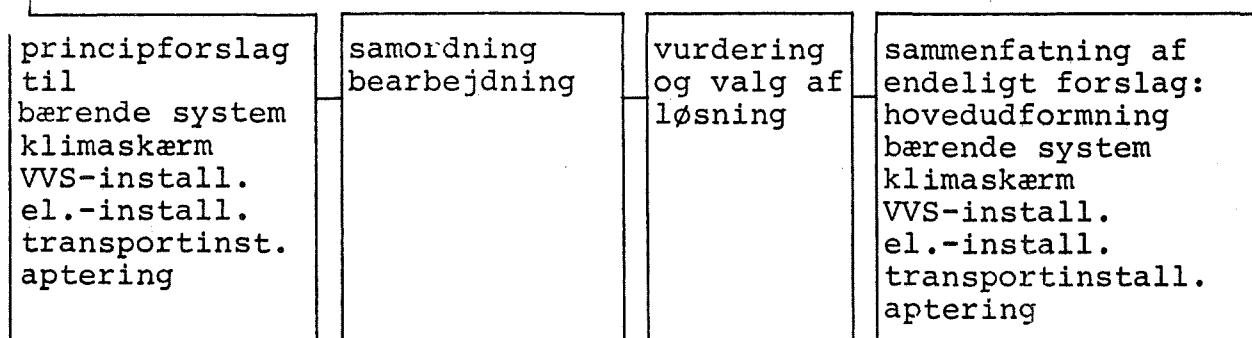


PROJEKTFORSLAGSFASEN

Undersøgelse af løsningsmuligheder

Valg

Projektforslag



3.1 DISPOSITIONSFORSLAGSFASEN

I forslagsstillelsens første fase: dispositionsforslagsfasen skal på grundlag af byggeprogrammet opsøges og opstilles løsningsmuligheder for byggeriet.

Der udarbejdes først skitser, der viser byggeriets udformning i planer, snit, facader og oversigtsplaner m.v. Alt efter omstændighederne skitseres én eller flere mulige udformninger af byggeriet.

Herefter kan skitseres hovedprincipper for mulige bygningsdelssystemer:

- bærende system incl.fundering
- installationssystem med klima-og brugsinstallationer
- interne transportanlæg (elevatør f.eks.)

Til belysning af omfanget af bygningsdelssystemerne angives her - som eksempel - omfanget (generelt) af udkast til bærende konstruktioner i et etagebyggeri i forslagsstillelsens første del.

Udkast til bærende konstruktioner må omfatte:

- udkast til lodret bærende bygningsdele
 - vandret bærende bygningsdele (for lodret last)
 - afstivende bygningsdele (for vandret last)
 - fundering

med kort beskrivelse af teknologi, materialer, osv. For katalogvarer kan angives dimensioner, max. spændvidder, m.v., ellers angives ingen dimensioner, kun systemerne rent principielt.

På siderne 11-15 er vist eksempler på udkast til bærende konstruktioner og til varme- og vandinstallationer.

Der foretages i denne fase kun en umiddelbar vurdering af de skitserede løsningsmuligheder dels af sammenbyggeligheden - foreneligheden - af de bærende systemer og installationssystemerne og dels af de tekniske systemers forenelighed med planskitserne således at forslag som af en eller anden grund ikke kan accepteres sorteres fra.

I forbindelse med eks.3 kan f.eks. besluttes, at søjleplaceringen i udkast 1 er uacceptabel, således at dette forslag falder bort.

I forbindelse med eks.4 skal f.eks. besluttes, at gulvet skal tillade rørfremføring - ellers er der kun udkast 2 tilbage.

I forbindelse med eks. 5 skal f.eks. besluttes, at rørføring under/i loft i udkast 2 er acceptabel.

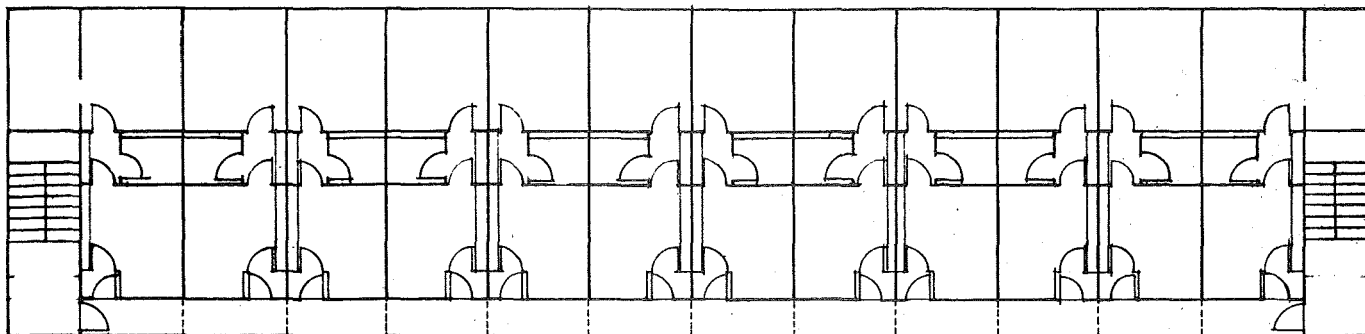
I eksempel 4 og 5 kan man også se, at spejlvendingen af hveranden lejlighed ikke udnyttes i de skitserede tekniske systemer, hvorfor det her kan besluttes at vende alle lejligheder ens.

Ved den her nævnte behandling af skitserede ideer kan det blive nødvendigt at ændre den (de) skitserede hovedudformning(er) for at kunne bringe bygningsdelssystemerne rimeligt (teknisk og økonomisk) inden for det muliges grænser. - I værste fald kan det blive nødvendigt at gå helt tilbage til programmet og foretage ændringer i det.

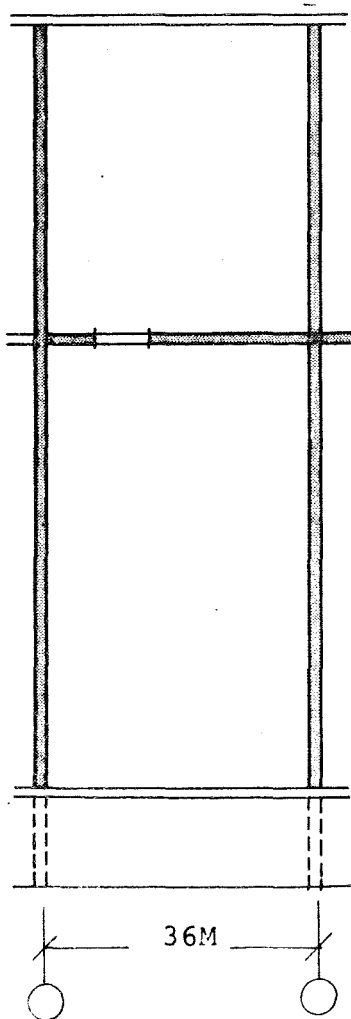
Vi kan samle de skitserede udkast til hovedudformning og bygningsdelssystemer i et dispositionsforslag. Til disse løsningsmuligheder kan kort føjes de vigtigste økonomiske og tidsmæssige data.

De hovedlinier for byggeriets udformning, som hermed er fastlagt, er grundlag for den følgende projektering i næste fase, hvor de opstillede løsningsmuligheder nærmere skal undersøges.

Eksempel 2



For en fleretages boligblok (f.eks. 4 etager) med den viste etageplan skal skitseres et udkast til bærende system.



I normaliteten er de bærende konstruktioner:
bærende 15 cm tværvægge med udkragede altanbjælker

afstivende 15 cm længdevæg gennem hele bygningen

18,5 cm hul-dæk

specielle altanplader.

De bærende konstruktioner kan enten udføres i betonelementer eller beton støbt på stedet - i begge tilfælde med glatte ("færdige") overflader (bortset fra dækoversiden)

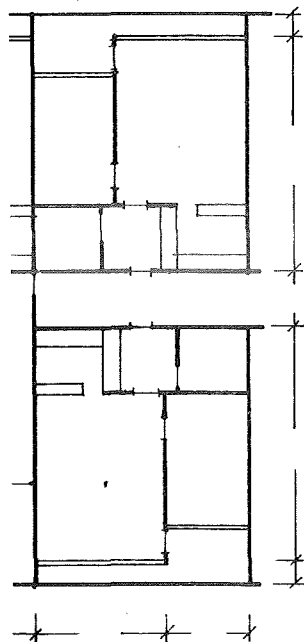
Hertil kommer bærende konstruktioner i en evt. kælder og fundamenter

NB: Dimensioner på de bærende konstruktioner angives her, fordi det drejer sig om standardmål.

Eksempel 3

Udkast til bærende system for et 6-etages kollektivhus, med små lejligheder i de 5 øverste etager og div. fælles faciliteter i underetagen (parterre).-

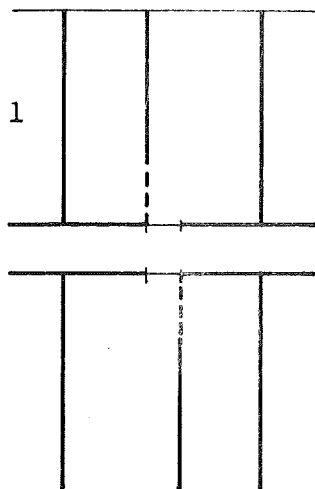
En skitse af lejlighedsplanen ser således ud:



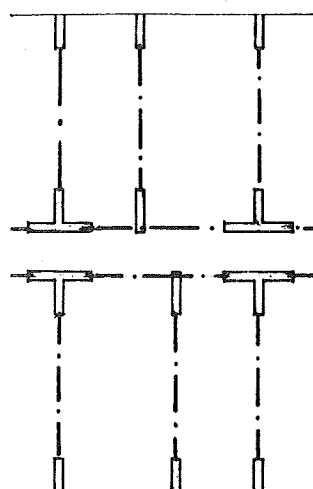
i underetagen ønskes så store (søjle-)frie arealer som muligt af hensyn til fællesfaciliteterne.

I de følgende udkast til bærende system gælder, at underetagen er en rammekonstruktion (også for vandr. kræfter) mens normaletagerne ovenover er af skivebygningstypen. Kun normalfaget er behandlet her.

udkast 1

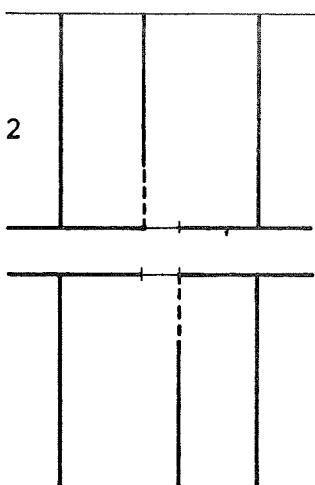


normaletage
m. 15 cm. vægge

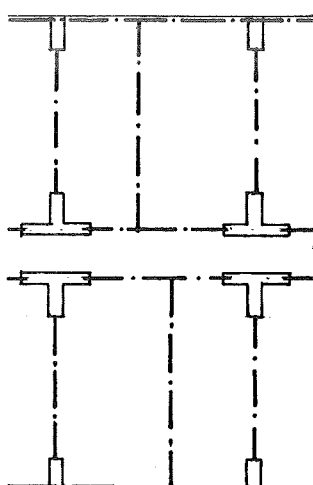


underetage
m. søjler og bjælker

udkast 2

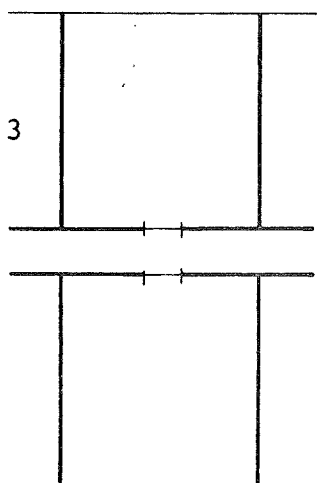


normaletage
m. 15 cm vægge

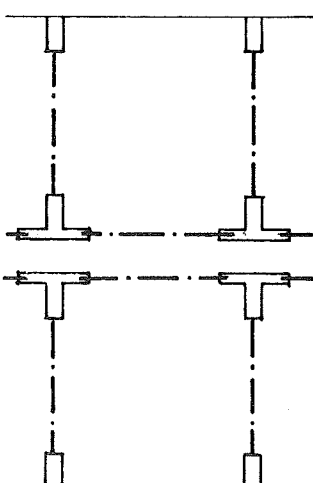


underetage
m. søjler og bjælker

udkast 3



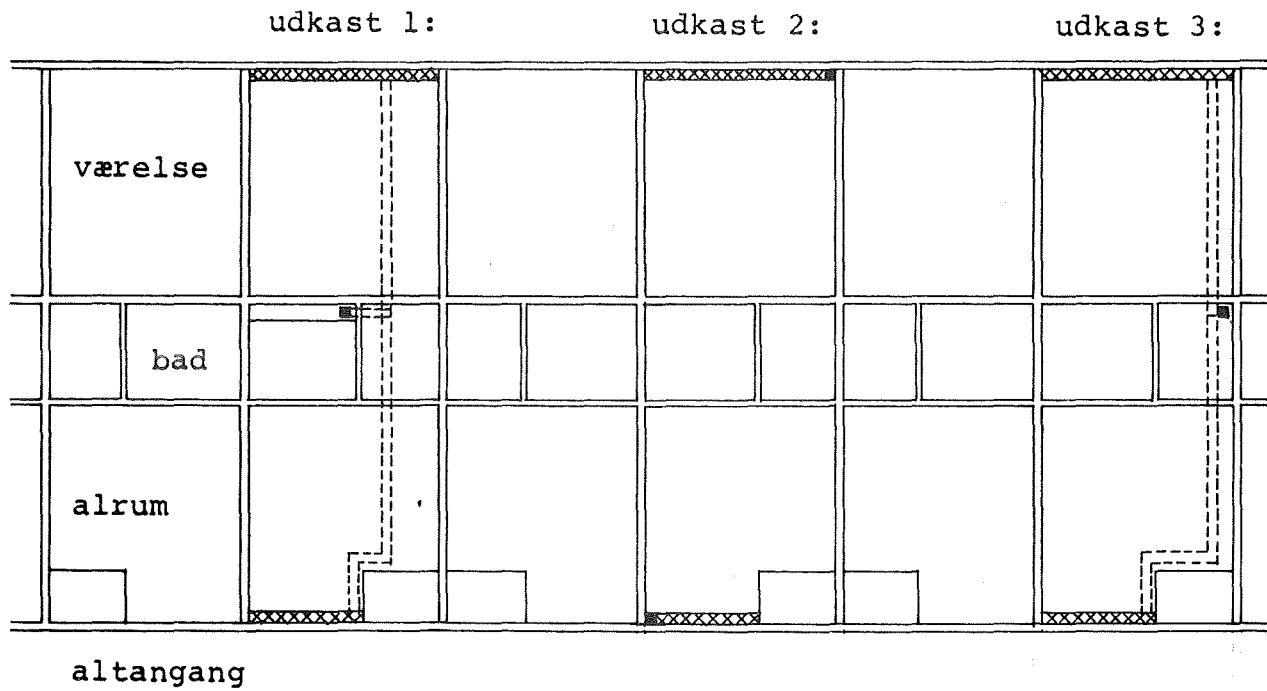
normaletage
m. 15 cm vægge



underetage
m. søjler og bjælker

Eksempel 4

Udkast til varmesystem for en fleretages boligblok.



NB: udkast 1 og 3 forudsætter rørføring i gulv
hovedfremføring på langs i kælder fra varmecentral

signaturer **xxxxxxx** : radiatorzone

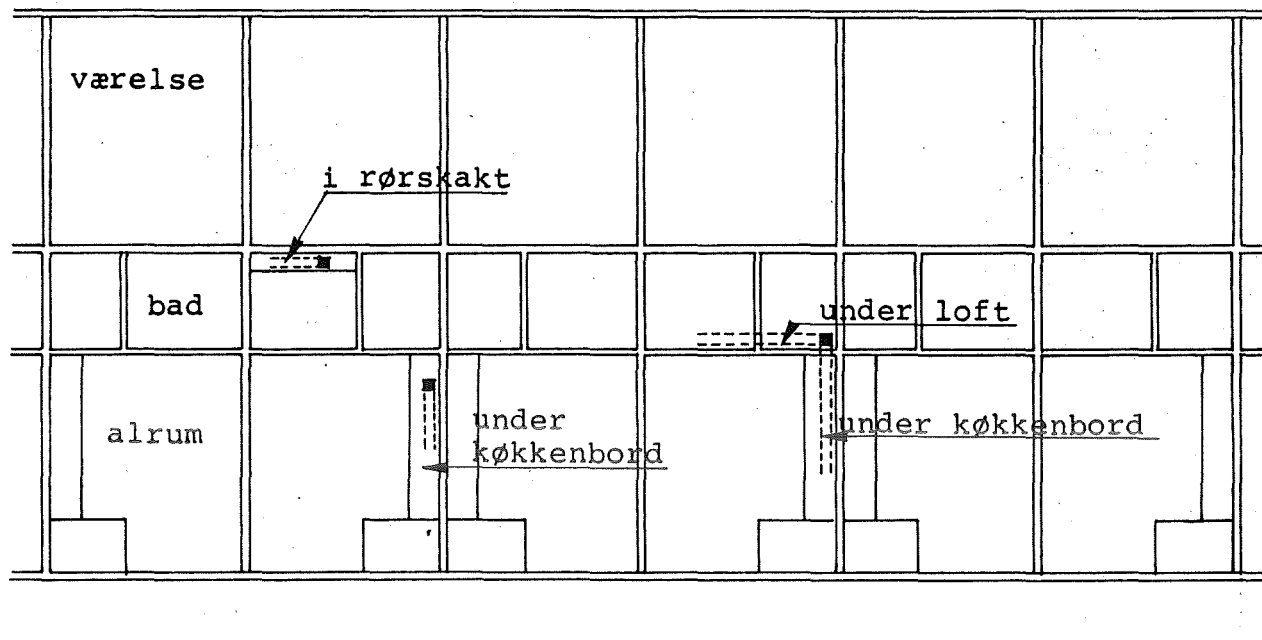
■ : lodret rørfremføringszone

----- : rørzone i gulv

Eksempel 5Udkast til brugsvandssystem for en fleretagesboligblok

udkast 1:

udkast 2:



NB: fælles lodret fremføringszone, som de spejlvendte lejligheder muliggør, benyttes ikke.
Hovedfremføring på langs i kælder.

signaturer ■ : lodret rørfremføringszone
----- : vandret -

3.2 PROJEKTFORSLAGSFASEN

I forslagsstillelsens anden fase: projektforslagsfasen skal de opstillede løsningsmuligheder gennemarbejdes så langt, at vi kan vurdere dem og foretage endeligt valg af løsning.

Der må for de opstillede løsningsmuligheder udarbejdes:

principforslag til bærende system:

lodret bærende bygningsdele
 vandret - -
 afstivede -
 fundering

principforslag til installationssystem:

klimateinstallationer: varme
 ventilation
 brugsinstallationer: vand
 afløb

principforslag til interne transportanlæg:
 elevator

Endvidere udarbejdes principforslag til klimaskærm:
 facade
 tag

principforslag til el-installationer

principforslag til aptering.

Forslagene skal gøre rede for det principielle i bygningsdelssystemerne samt belyse de vigtigste detaljer, sådan at forslagene er belyst på alle væsentlige punkter.

Eksempelvis må forslag til bærende konstruktioner i projektforslagsfasen have et omfang, der nogenlunde svarer til følgende:

forslag til lodret bærende bygningsdele
 - - vandret bærende bygningsdele (for lodret last)
 - - afstivede bygningsdele (for vandret last)
 - - fundering

(mulige bærende systemer: bærende tværvægge - bærende facader/hovedskillerum - søjler/afstivede kerner)

for dæk og vægge gøres rede for: elementinddeling, skivesammenhæng, kraftforløb omkring større huller (herunder trappe- og dørhuller) redegørelse for kraftforløb, specielt i en overgang fra normaletager til specialetage

"tilbud" om huller og indstøbninger, herunder spilleregler for hullers placering i forhold til elementkanter (fuger) (-og forbud)
 belastningsforudsætninger (fra byggeprogram og normer)
 kort beskrivelse af materialer, overflader m.v.

Forslag til installationssystem må i projektforslagsfasen have et omfang, der nogenlunde svarer til følgende:

beliggenhed og størrelse af fremføringszone (rørzone) og apparatzone ("radiatorzone" f.eks.)
 udstrækning af de områder, i hvilke installationsgenstande og udstyr kan anbringes (efter det, der er forudsat om ledningsfremføring)

beskrivelse af omfang af installationer forudsætninger for oplyste dimensioner og placeringer (dimensioneringsforudsætninger)

følgenvirkninger (begrænsninger i (andre) delsystemer)

ønsker om huller og indstøbninger i bærende konstruktioner, udskæringer i aptering, osv. (afklares i det endelige forslag (projektforslaget))

skjult eller synlig installation.

På siderne 19-27 er der vist eksempler på bærende system, varmesystem, brugsvandsinstallationer og på facader.

Forslagene samordnes/bearbejdes med henblik på vurdering og valg mellem mulighederne.

På side 28 er vist et par eksempler.

Valgene bør træffes så tidligt som muligt med tilpas detaljerede løsninger, så der ikke ofres for meget tid på de løsninger, der skydes ud, men, det er naturligvis vigtigt, at forslagene er så meget gennemarbejdede, at man ikke overser vanskeligheder.

En vis detaillering må finde sted for at en række nødvendige analyser og vurderinger kan gennemføres. Foreløbige statiske beregninger og andre beregninger må udføres.

Undersøgelserne skal godtgøre, at forslagene er brugbare og at delsystemerne danner en helhed.

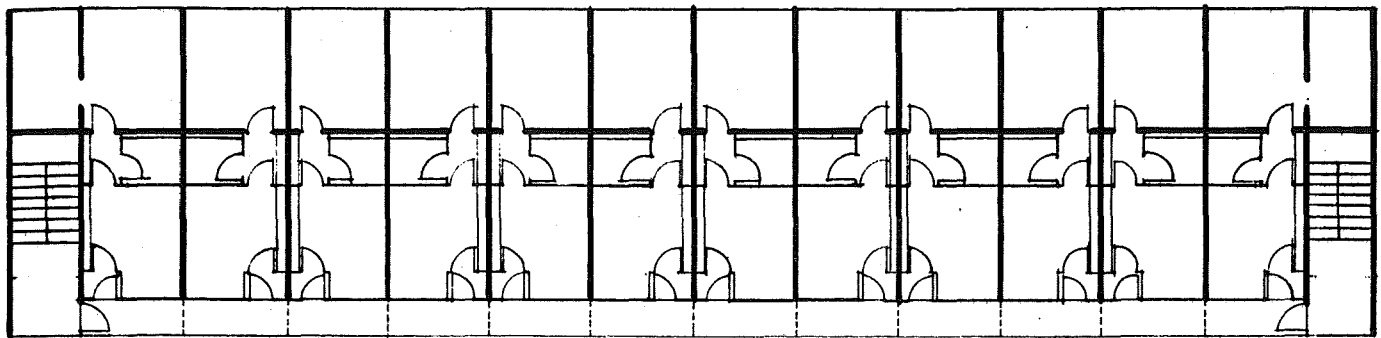
Det endelige forslag må dokumenteres i en række tegninger, som tilsammen udgør projektforslaget.

Der skal som nævnt foretages valg blandt en række løsningsmuligheder, enten på grundlag af en intuitiv vurdering eller på grundlag af en formel sammenligning, hvor løsningsmulighederne gennemgås og vurderes punkt for punkt i henhold til vurderingskriterierne, som er opstillet tidligere (under programmeringen). Eventuelt kan der i denne fase blive tale om at tage vægtningen af kriterierne op til revision.

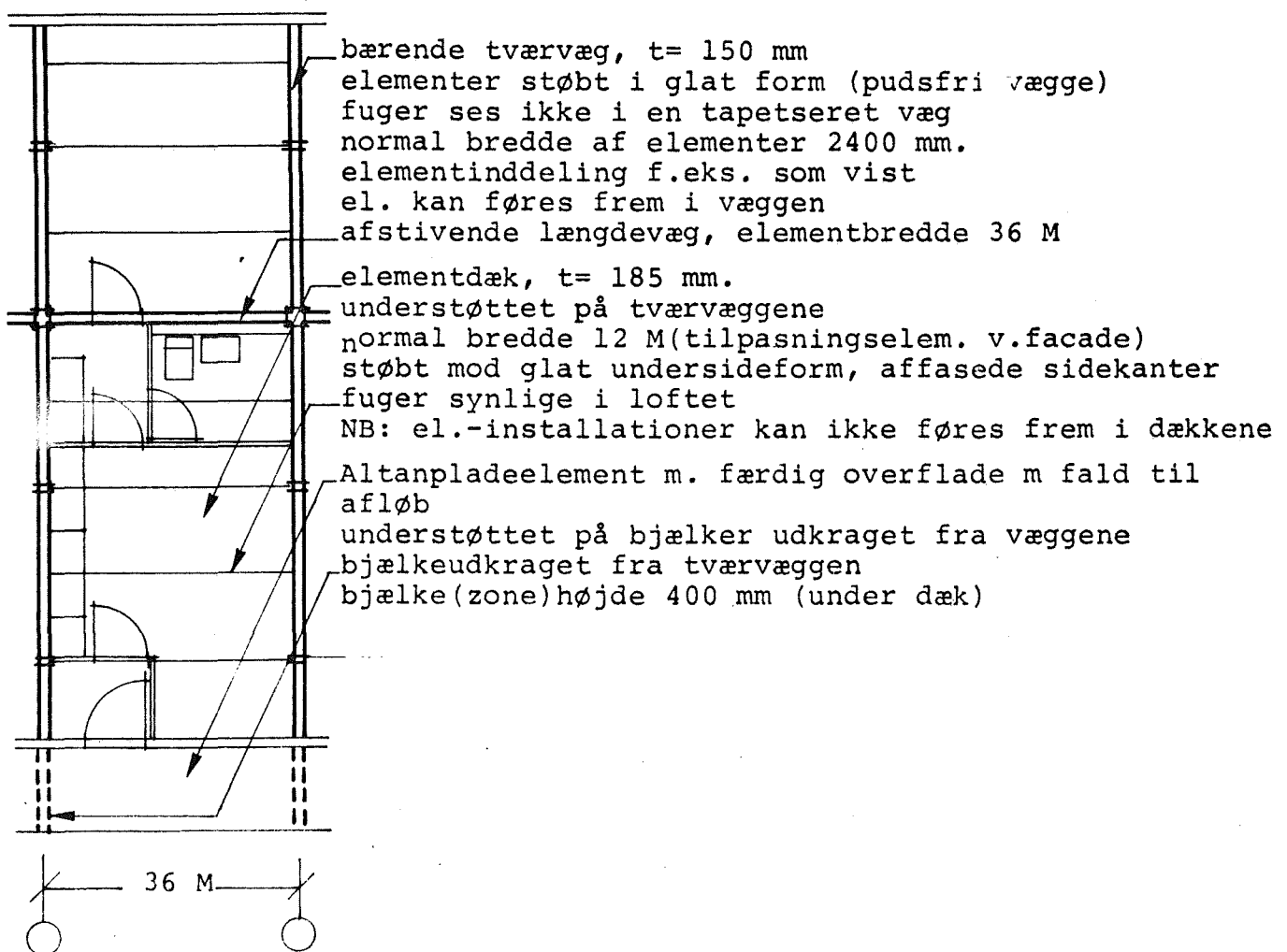
Man må ikke regne med, at alle delsystemerne hver især kan blive optimale, men det vigtigste er også, at man når frem til det forslag, der set ud fra et helhedssynspunkt bedst opfylder de opstillede kriterier.

Eksempel 6.

Forslag til bærende system for en 4-etages boligblok -
bærende tværvægge og afstivende, gennemgående længdevægge.



Etageplan



PLAN

NORMALLEJLIGHED - facader er ikke bærende

Bemærkninger: Huller til installationsgennemføringer:

Varmerørhul ved facade; min. 100 mm fra facademodul-
linie til hulkant ("standard" - $\varnothing 90$ mm hul m.
150 mm fra modul).

NB: yderste armeringsjern ved facade ligger 75 mm
fra facademodullinie. Skal være intakt.

Huller i øvrigt op til 600 x 600 mm eller f.eks.
300 x 1200 mm på langs.

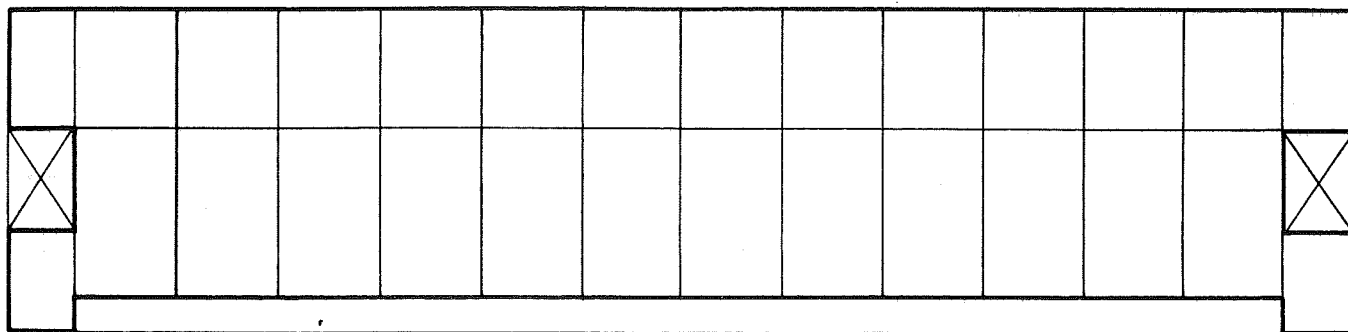
Indstøbninger:

i dækelementerne (s over og undersider) kan intet
indstøbes.

i vægelementerne kan indstøbes:

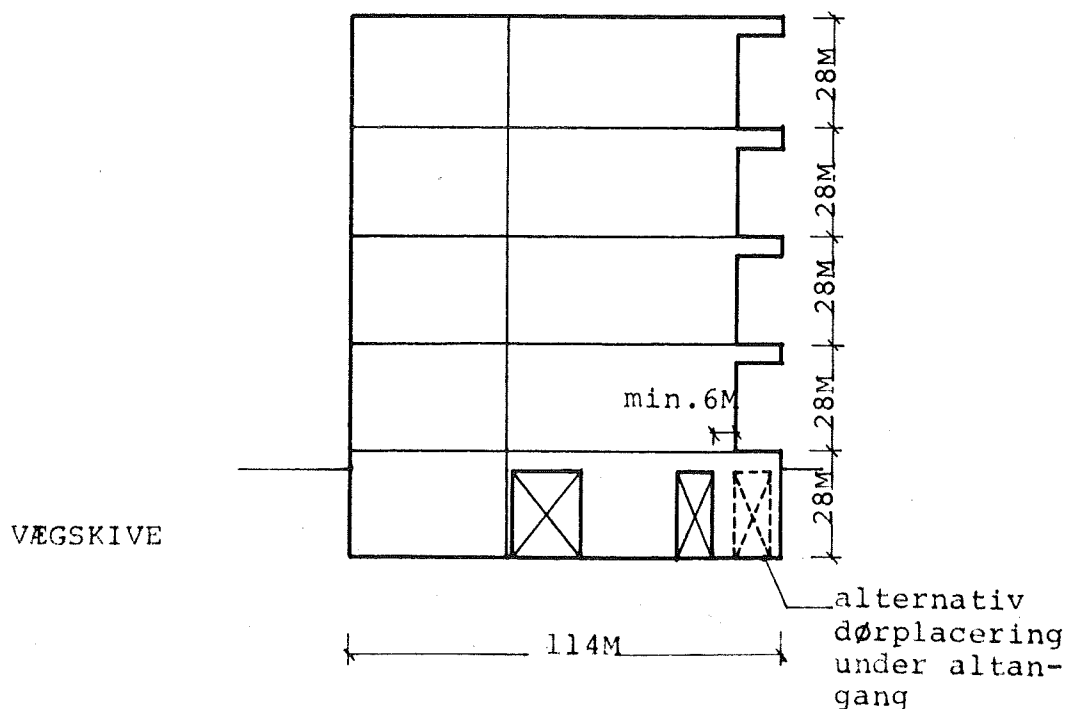
"loft-el", standard el-indstøbning med dåse 80 mm
under loft,

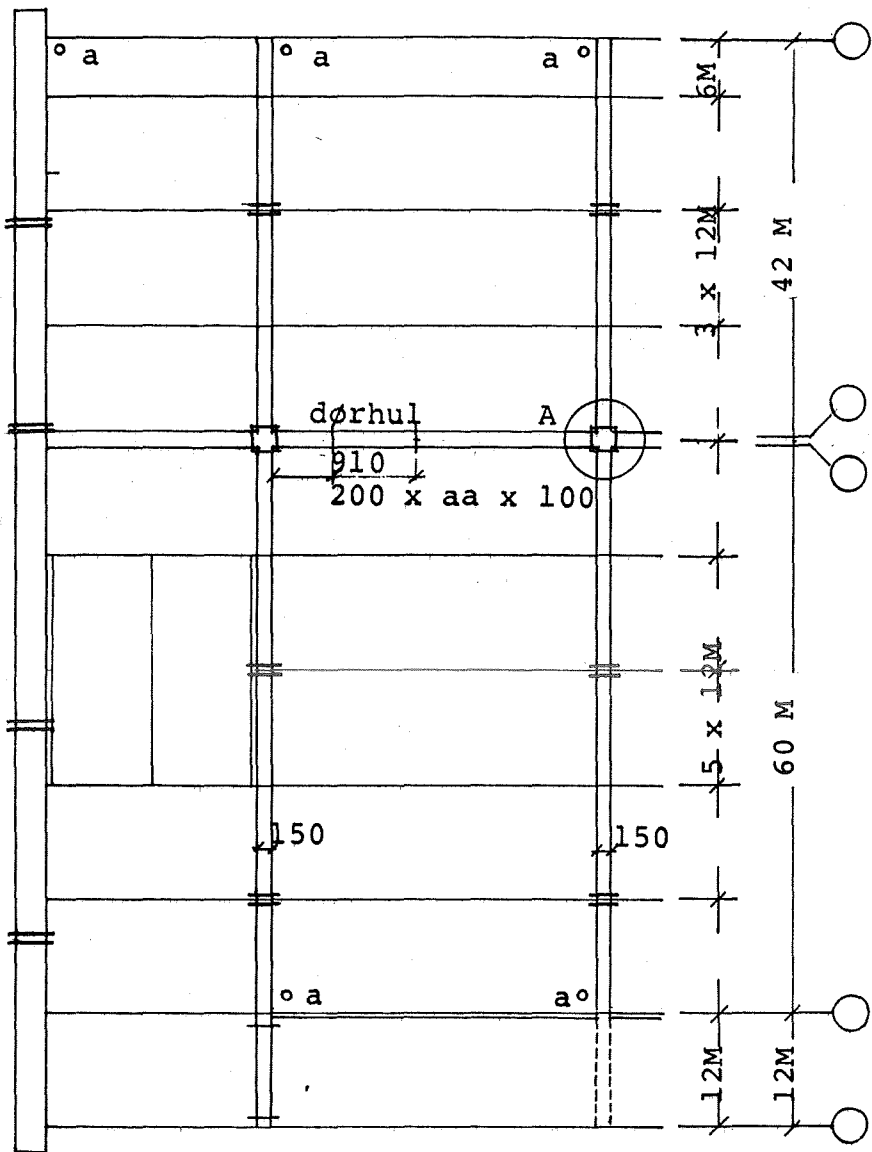
"antenne", indstøbning med dåse 2200 mm under loft.



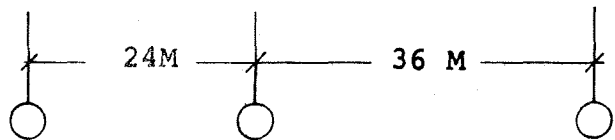
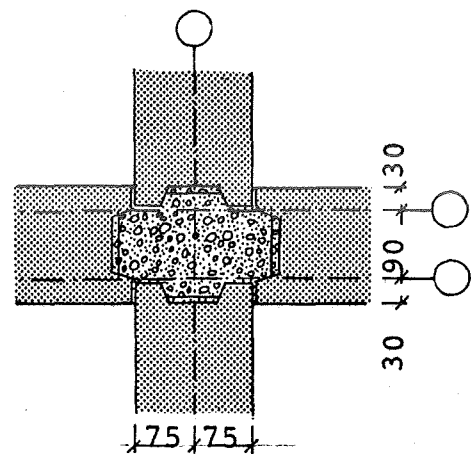
PLAN AF DÆKSKIVE

randarmering langs facader
m. indstøbte bøjler i dækelementerne

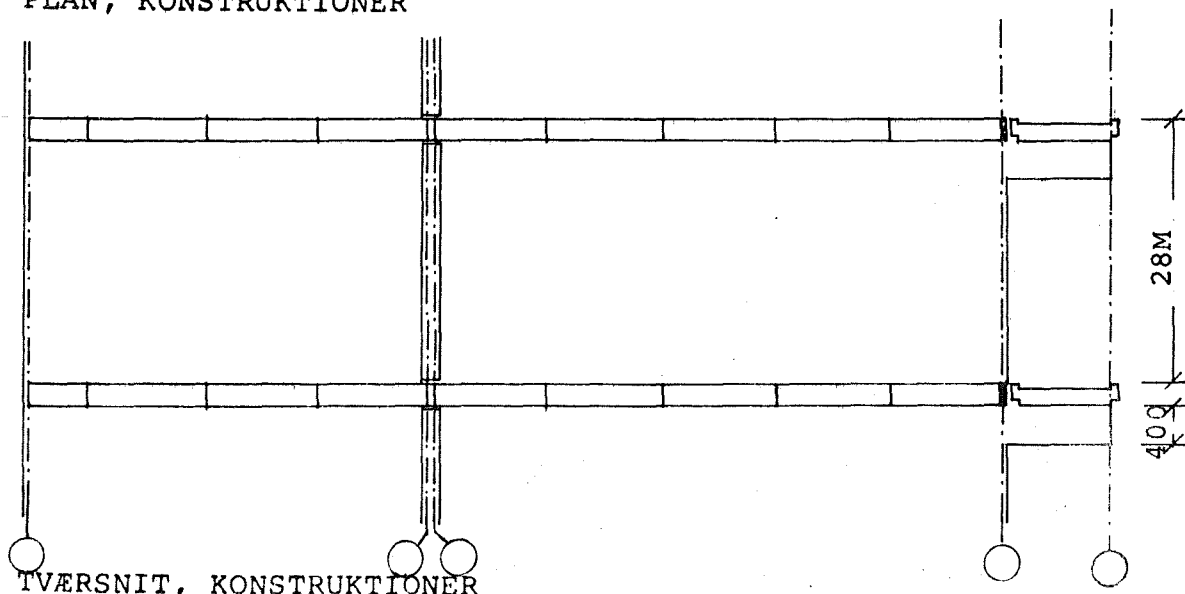




Huller mærket "a" angiver muligt "standard-varmerørhul \varnothing 90 mm.



PLAN, KONSTRUKTIONER

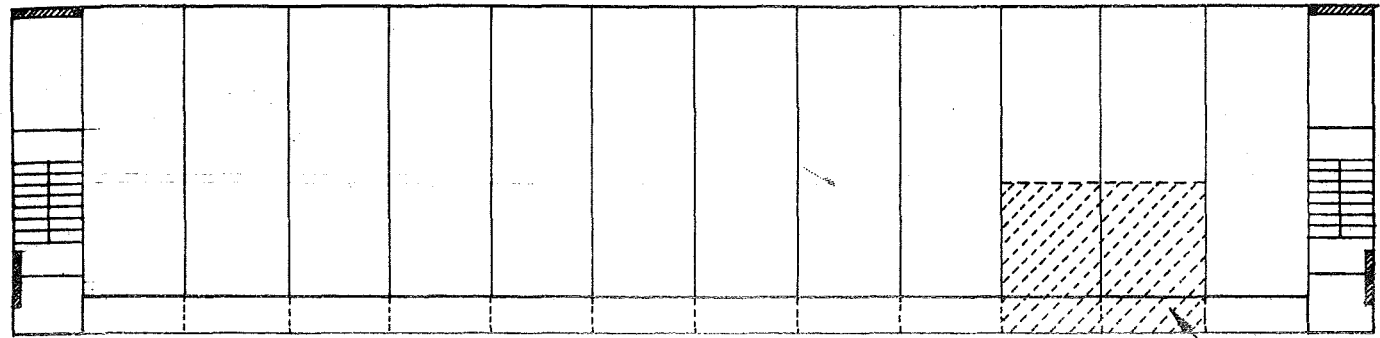


TVÆRSNIT, KONSTRUKTIONER

ubenevnte mål er mm.

Eksempel 7.

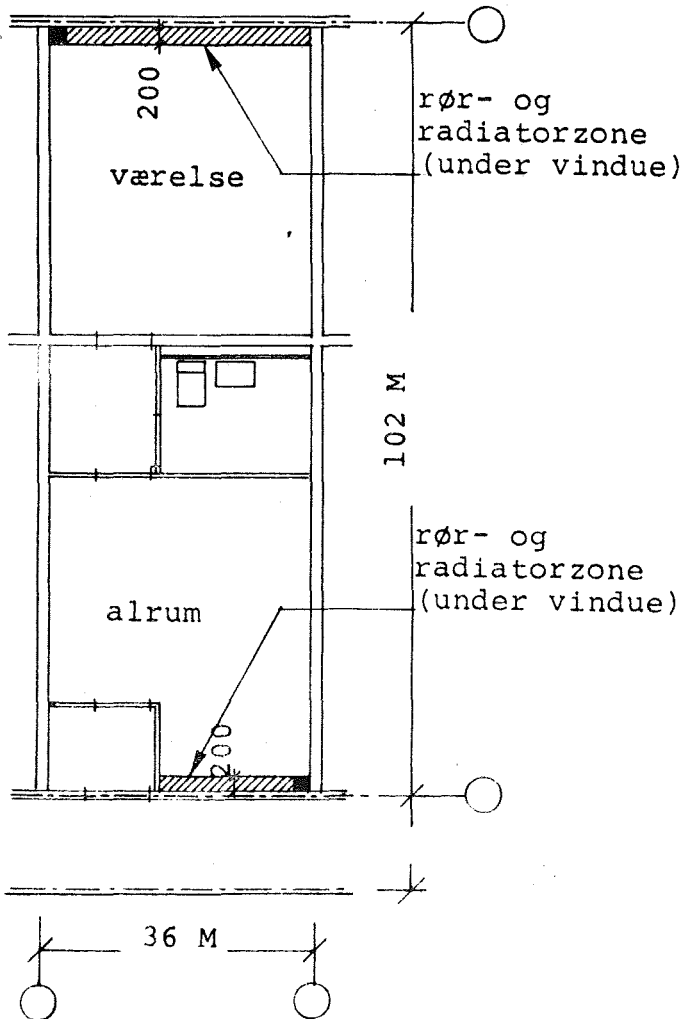
Forslag til varmesystem for en 4-etages boligblok.



PLAN

se også lejligheden

varmecentral 4,2 x 7,6 m
i kælder
NB: højde 3,2 m



Omfang af radiatorer:

lejlighed i alrum og i værelse
gavllejlighed:.....
trapperum :
kælderrum :

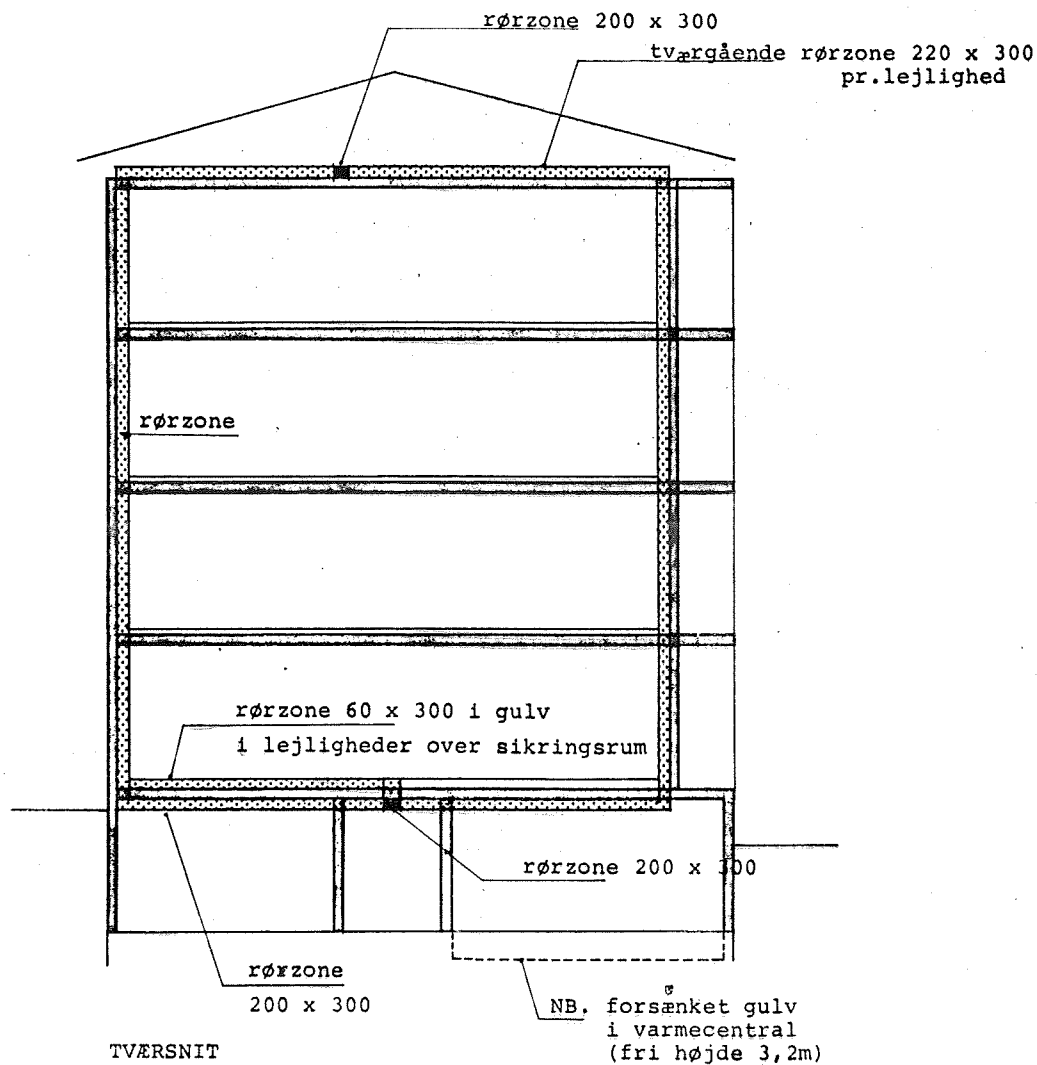
Radiatorstype:

min.frihøjde under
vindue :

Rør- og radiatorzone

i lejlighed indeholder:
radiator, lodret varmerør i
hjørne,
synlig rørføring.

LEJLIGHEDSPLAN



Der forudsættes fjernvarme
(Forhåndstilsagn foreligger)

Forudsætninger i øvrigt:

Facadeisolering: 100 mm

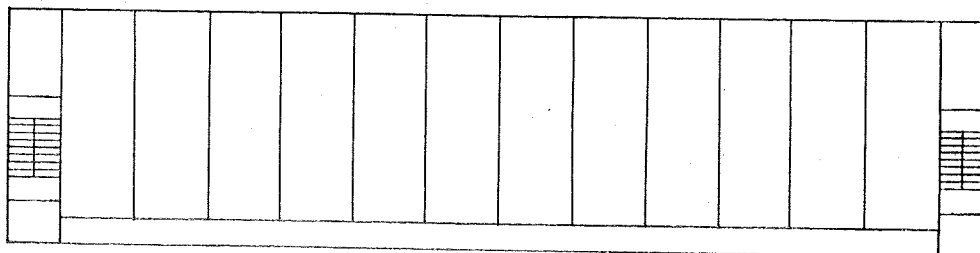
Tag(loft)isolering: 100 mm

Vinduesareal max.: ... Termoruder.

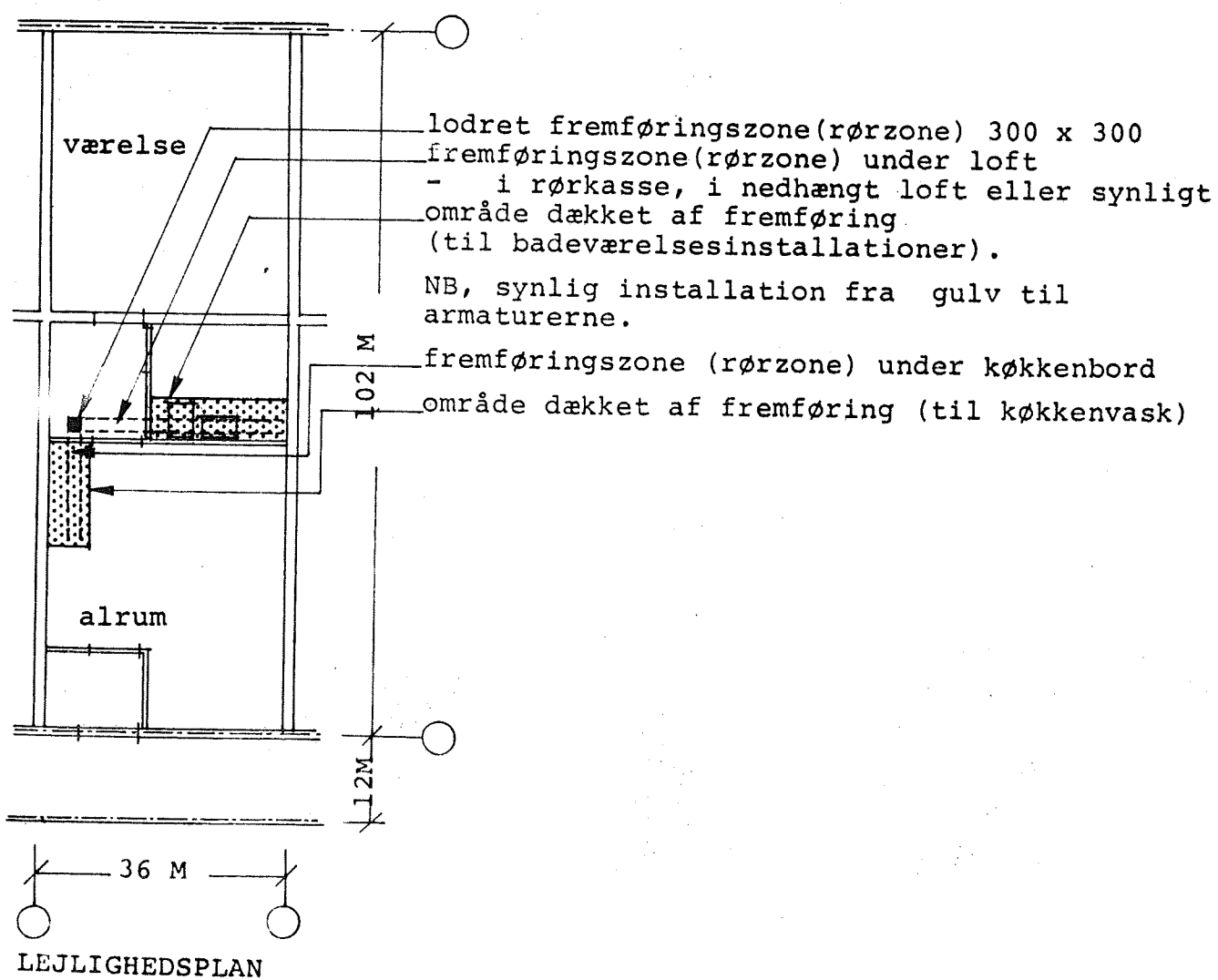
Gennemføringer gennem konstruktioner i lejligheder:
v. facader i hjørnerne for max. 1 stk. 50 mm rør

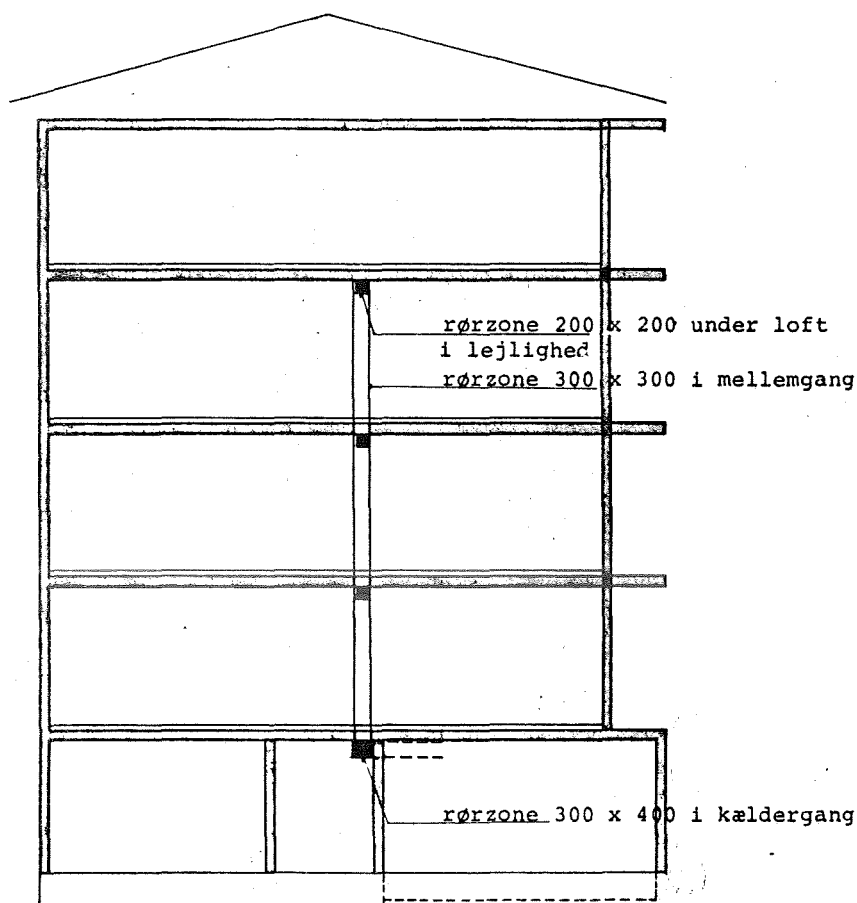
Eksempel 8.

Forslag til brugsvandssystem for en 4-etages boligblok.



PLAN





TVÆRSNIT

Omfang af brugsvandsinstallationer:

Lejlighed: køkkenvask, håndvask/bruser og wc, se lejlighedsplan.

Kælderrum:

Vandstik:

Målerplacering:

Gennemføringer gennem konstruktioner:

Huller i etagedæk: 250 x 250 mm til lodret fremføring
+ 2 huller á 100 x 200 til lokalfremføring i bad.

Huller i væg mod køkken:

Huller til fremføring i kælder:

Eksempel 9

Principforslag til facader i et etagehus

Nordfacade mod altangang:

forslag_i_træ

Ikke-bærende facade i rumstore elementer.

Hviler på dækforkanten.

Forankret til dæk med vinkelbeslag for oven og for neden,

NB forankringen (med franske skruer) i dækket
skal ske bagved yderste armeringsjern.

Placering 50 - 60 mm ind over facademodullinie.

Se i øvrigt fig.

Sydfacade

a) forslag_i_træ

som nordfacade

se i øvrigt fig.

b) forslag_i_beton

"stabet" ikke-bærende facade i rumstore elementer.

Hviler på facadeelementet i etagen nedenunder.

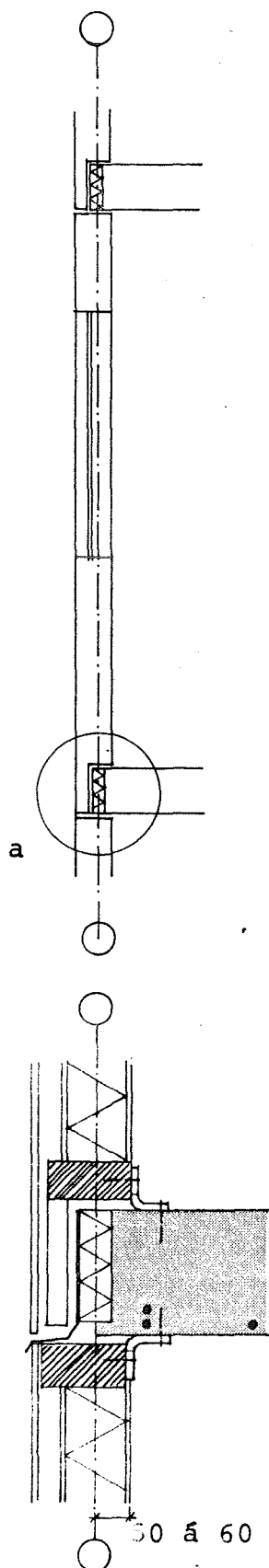
Forankret til dækket i etagekrydsudstøbningen.

(udragende bøjler i dækelementet)

Placering 25 mm ind over facadens dullinie.

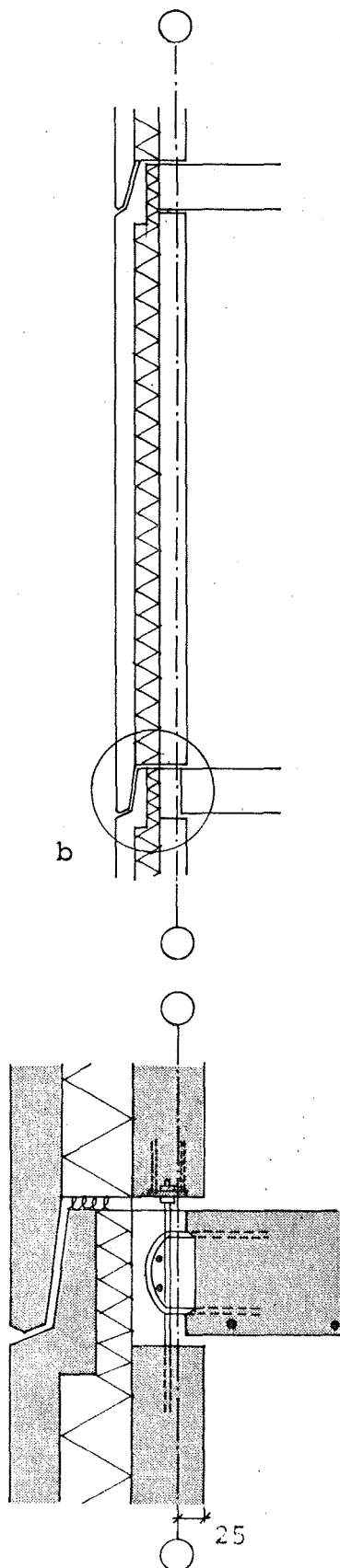
Se i øvrigt fig. på næste side.

Sydfacade
forslag i træ



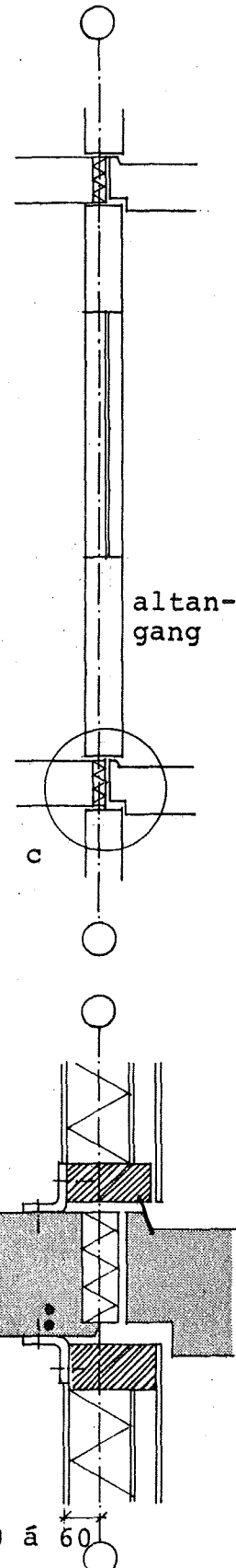
detail a

Sydfacade
forslag i beton



detail b

Nordfacade
(forslag i træ)



detail c

Eksempel 10

Nedenfor er vist eksempler på samordning af principforslagene - på et par områder, hvor der ikke er de store uoverensstemmelser.

a) huller i bygningsdele

I forslag til vand- og varmeinstallationer kan f.eks. være angivet ønsker om huller i etageadskillelsen til gennemføring af vand- og varmerør som angivet i eksempel 7 og 8. Af hullerne er der kun de to 100 x 100 mm huller til varmerør ved facaderne, som ikke uden videre kan accepteres i dækelementerne, idet betonelementfabrikkernes sædvanlige \varnothing 90 mm varmerørhul i sædvanlig position vil være at foretrække. Efter skitsering på radiatorplacering og rørføring vedtages en løsning, hvor \varnothing 90 mm "standard"-hullet i "standard"-placering benyttes.

b) brytningshøjden i facaden

I forslag til varmeinstallationer kan f.eks. være foreslået én radiatorstype med placering under vindue og med en vis nødvendig fri højde under vinduet, og en alternativ radiatorstype med en mindre nødvendig fri højde under vinduet. Efter skitsering på facade, møbleringsmuligheder, økonomiske overvejelser, m.v. kan man så vælge radiatorstype og dermed brytningshøjde.

4. DETAILPROJEKTERINGEN

FORPROJEKTFASEN

Detailafklaring

Forprojekt

resterende
tværgående
problemer:

planløsning
bærende system
klimaskærm
VVS-install.
el-install.
transportinst.
aptering

statiske
beregninger

bygge-
andragende

planløsning
bærende system
klimaskærm
VVS-install.
el-install.
transportinstall.
aptering

statiske beregninger
byggeandragende

HOVEDPROJEKTFASEN

Detailtegning- og beskrivelse

Hovedprojekt

bærende system
klimaskærm
VVS-install.
el-install.
transportinstall.
aptering

endelige specifikationer:
bærende system
klimaskærm
VVS-installationer
el-installationer
transportinstall.
aptering

OPFØLGNING

4.1 FORPROJEKTFASEN

For den valgte løsning, projektforslaget, skal i detailprojekteringen første fase, forprojekt-fasen, ske en endelig afklaring af projektets (sidste) tværgående problemer; det betyder at alle bindinger - både mellem forskellige del-systemer og i det enkelte delsystem skal være afklaret, og at alle tværgående detaljer, altså detaljer, hvis løsning berører mere end ét delsystem, skal være løst så vidt, at det resterende helt ligger i en projekterendes eget fagområde.

For alle øvrige detaljer gælder, at de skal være løst så vidt, at resten kan løses uden at det får konsekvenser for andre delsystemer. F.eks. skal alle huller i betonbjælker til rørgennemføringer være fastlagt, mens fuldstændig detailudformning af armering omkring hullerne kan vente til næste fase, når blot man har sikkerhed for at bjælkerne kan holde med de pågældende huller.

De tværgående problemer ligger både mellem planløsningen (planer og snit) og de tekniske delsystemer, og mellem delsystemerne indbyrdes, og er i denne fase hovedsagelig af følgende art: brugsbetingelser, dimensioneringsbetingelser, sammenbygning, pladskrav, fastgørelse, teknisk virkemåde.

Afklaringen af detaljerne og de dermed truffene beslutninger må dokumenteres enten i form af tegninger eller lister.

F.eks. hulplaner med angivelse af hullernes placering og størrelse, detailmåltegninger af samlinger m. "fremmedlegemer" (f.eks. lodret antenneopføring gennem etagekryds med dæknaster, armeringsbøjler, dækfugearmering og montagebolt). Lister med detaljeret redegørelse for fastgørelse i beton af div.aptering.

Se eksemplerne på side 31 - 33.

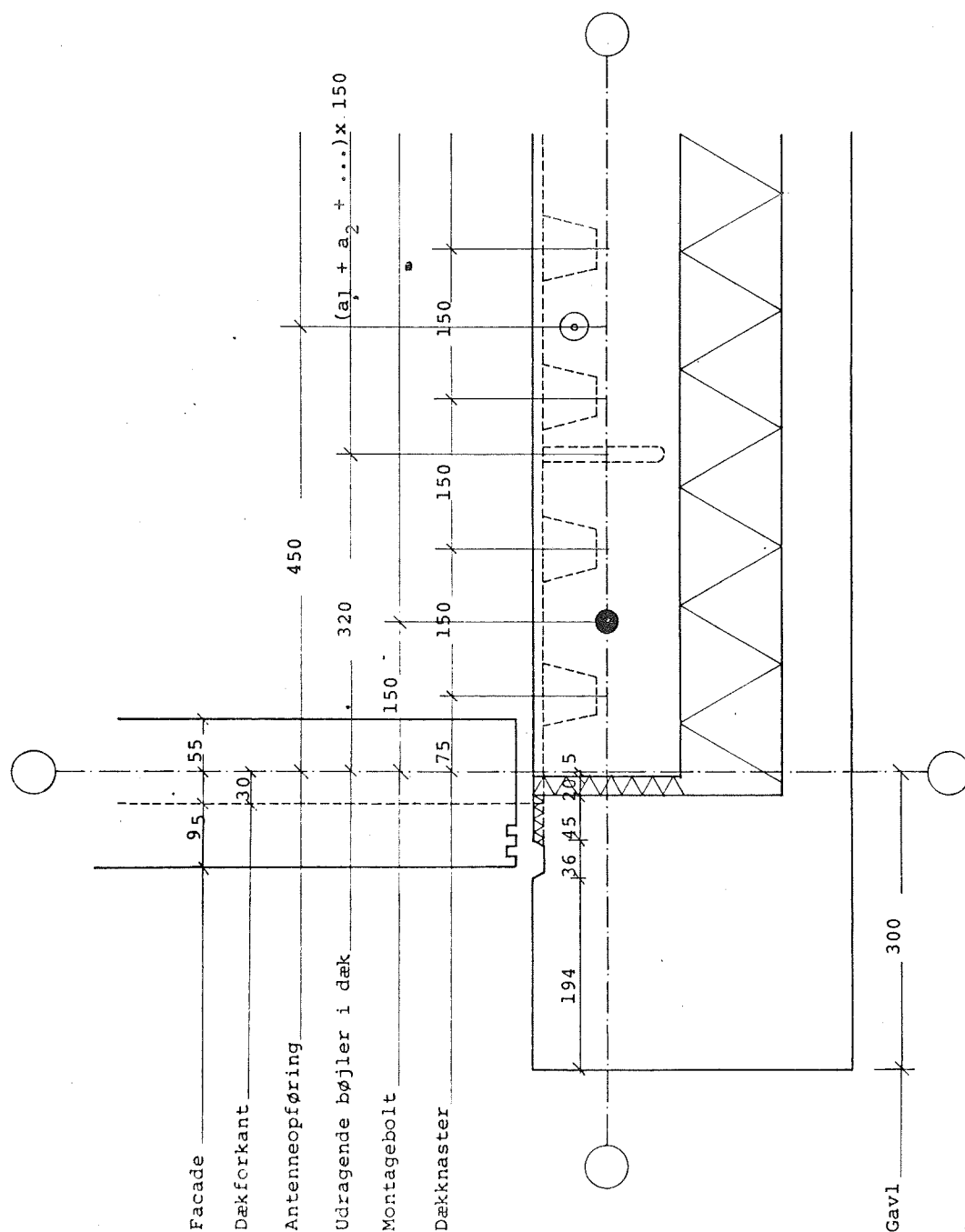
Statiske beregninger må udføres løbende, så man ikke kommer i den situation at skulle klare et problem uden at løse det.

Byggeandragende med statiske beregninger og tegninger kan indsendes til bygningsmyndighederne.

Eksempel 11

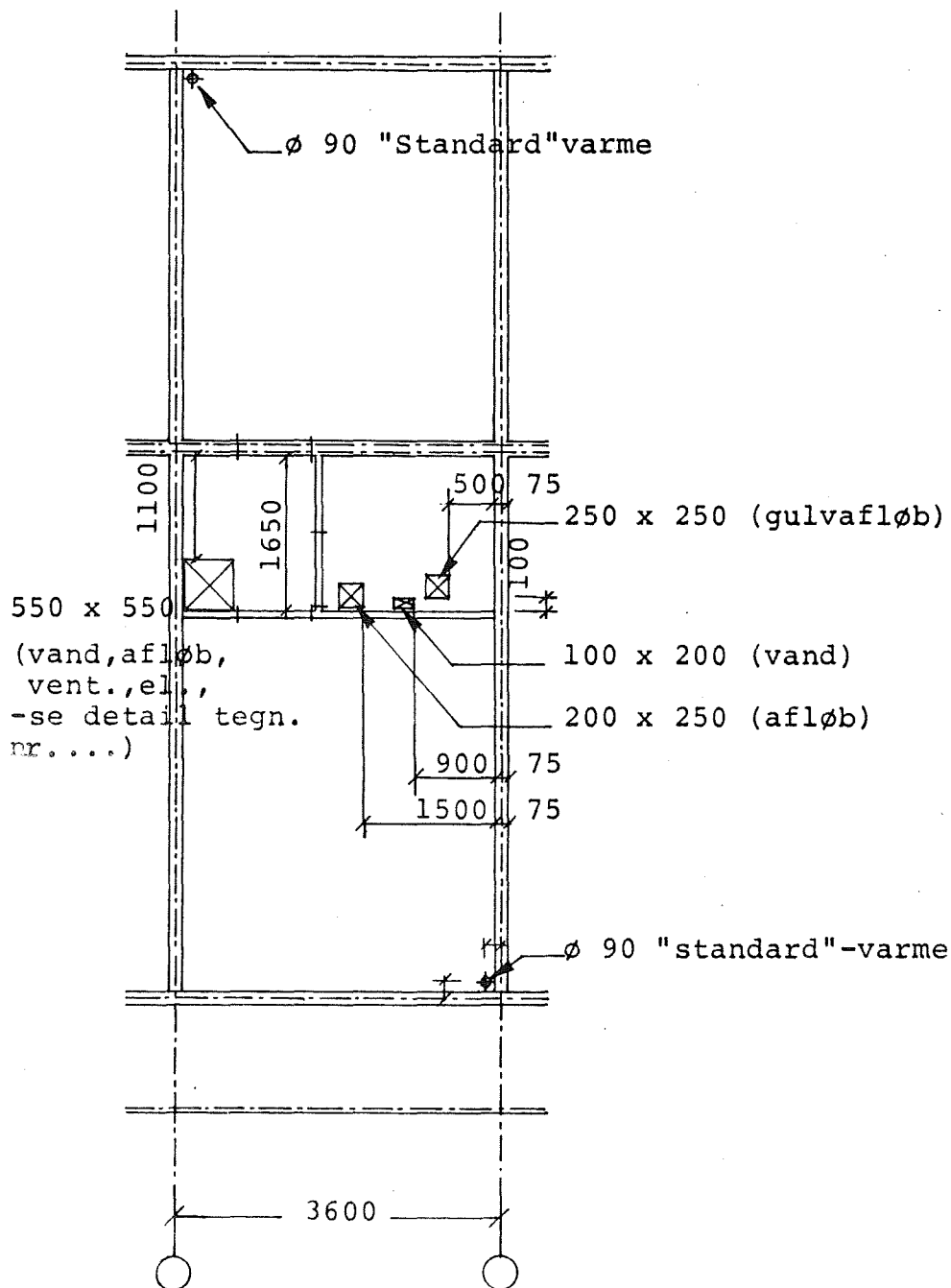
Detailmåltegning ved hushjørne med placering af gavlhjørne, dækelementknaster, vægelementmontagebolt, forankringsbøjler i dæk, antenneopføring i gavlvæg, m.m.

Tegningen tjener som "aftale" mellem de involverede bygningsdelssystemer.



Eksempel 12

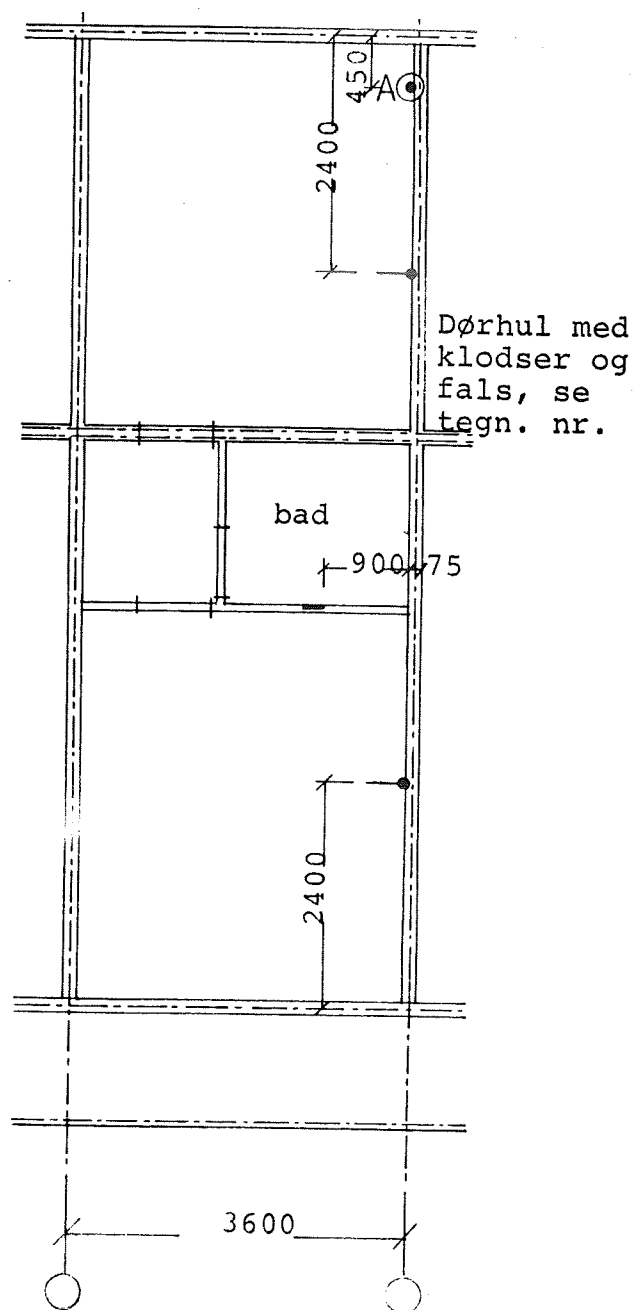
Tegning, der angiver huller i etageadskillelsen, - som en "aftale" mellem den, der har brug for hullerne til installationsfremføring eller andet, og den, der skal projektere hullerne i bygningsdelene (her betondækket).



Alle ubenævnte mål er mm

Eksempel 13

Tegning, der angiver huller og indstøbninger i vægge, - som en "aftale" mellem den, der har brug for hullerne og indstøbningerne til installationsfremføring eller andet, og den, der skal projektere hullerne og indstøbningerne i bygningsdelene (her betonvæggene).



⊙ A angiver "standard"-antenneindstøbning, se tegn.nr.

● — angiver "standard"-loft-el.-indstøbning se tegn. nr.

NB: betonvæggene (tvær- og længdevæg) omkring badeværelset friholdes for huller og indstøbninger

Alle ubenævnte mål er mm

4.2 HOVEDPROJEKTERINGEN

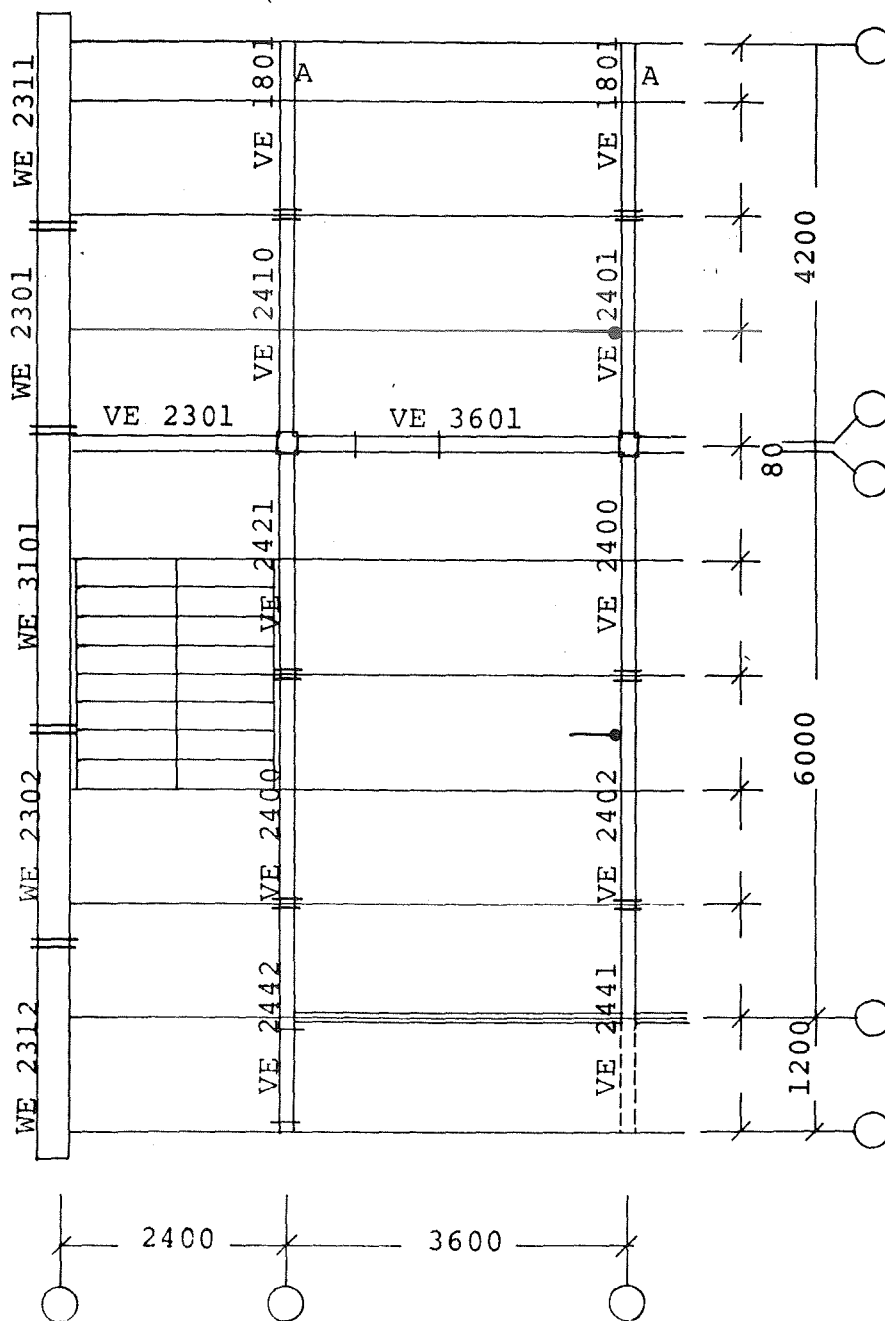
I detailprojekteringens sidste fase: hovedprojektfasen skal de sidste rent interne detaljer løses.

Tilbage står så optegning og beskrivelse af alle detaljer (projektspecifikationerne).

På de næste sider er vist nogle tegnings-eksempler.

Eksempel 14

Udsnit af oversigtstegning for vægelementer med elementnumre angivet.



PLANUDSNIT

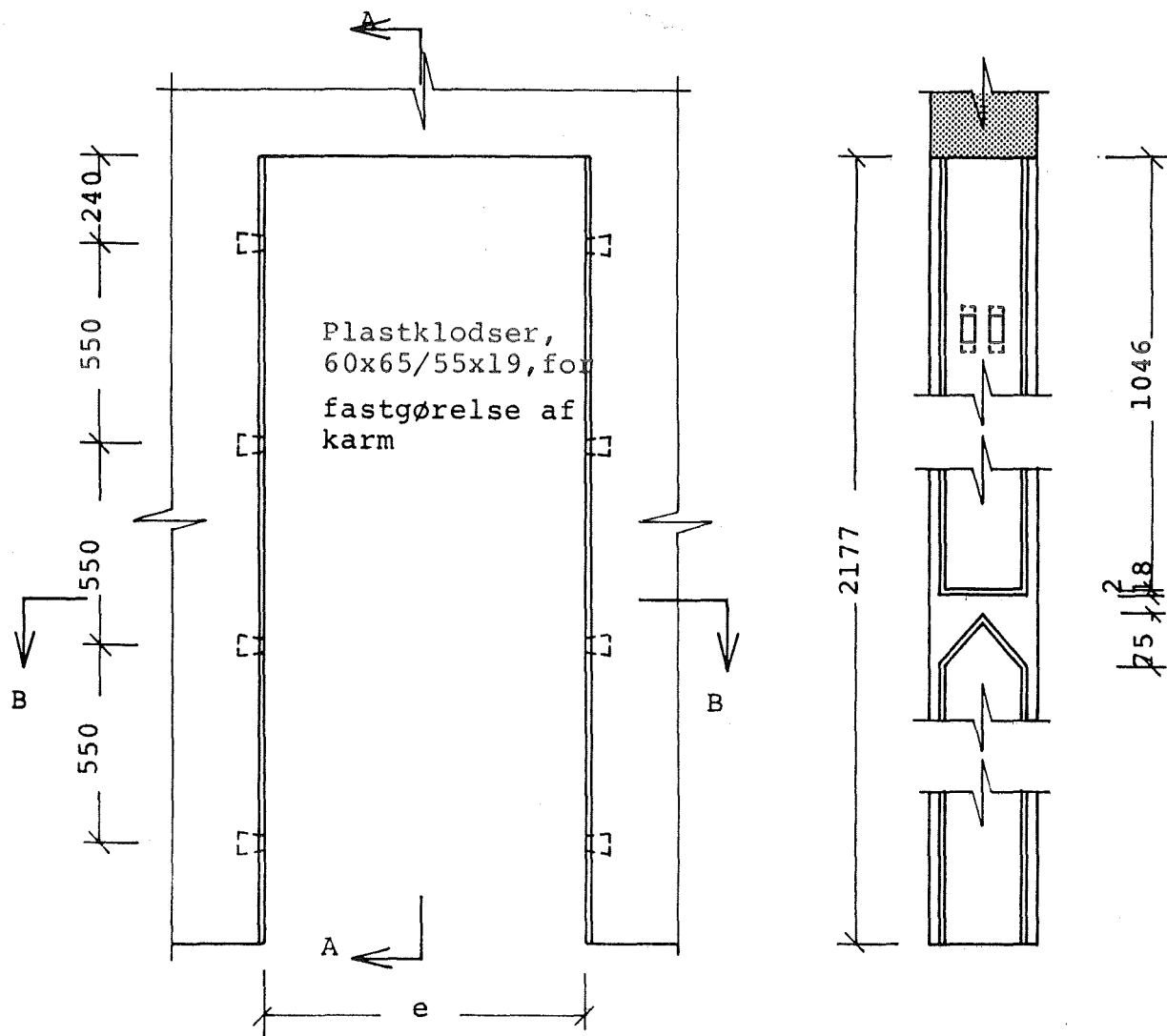
ubenævnte mål er mm.

OVERSICHTSTEGNING

VÆGELEMENTER

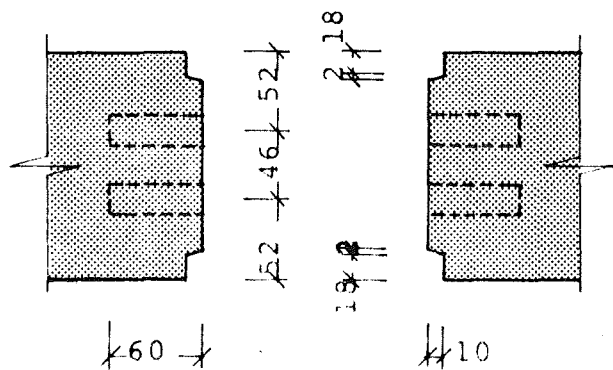
Eksempel 15

Tegning, der viser udformning af dørhul i betonvægelementer.



Opstalt, 1:20

Snit A-A, 1:10



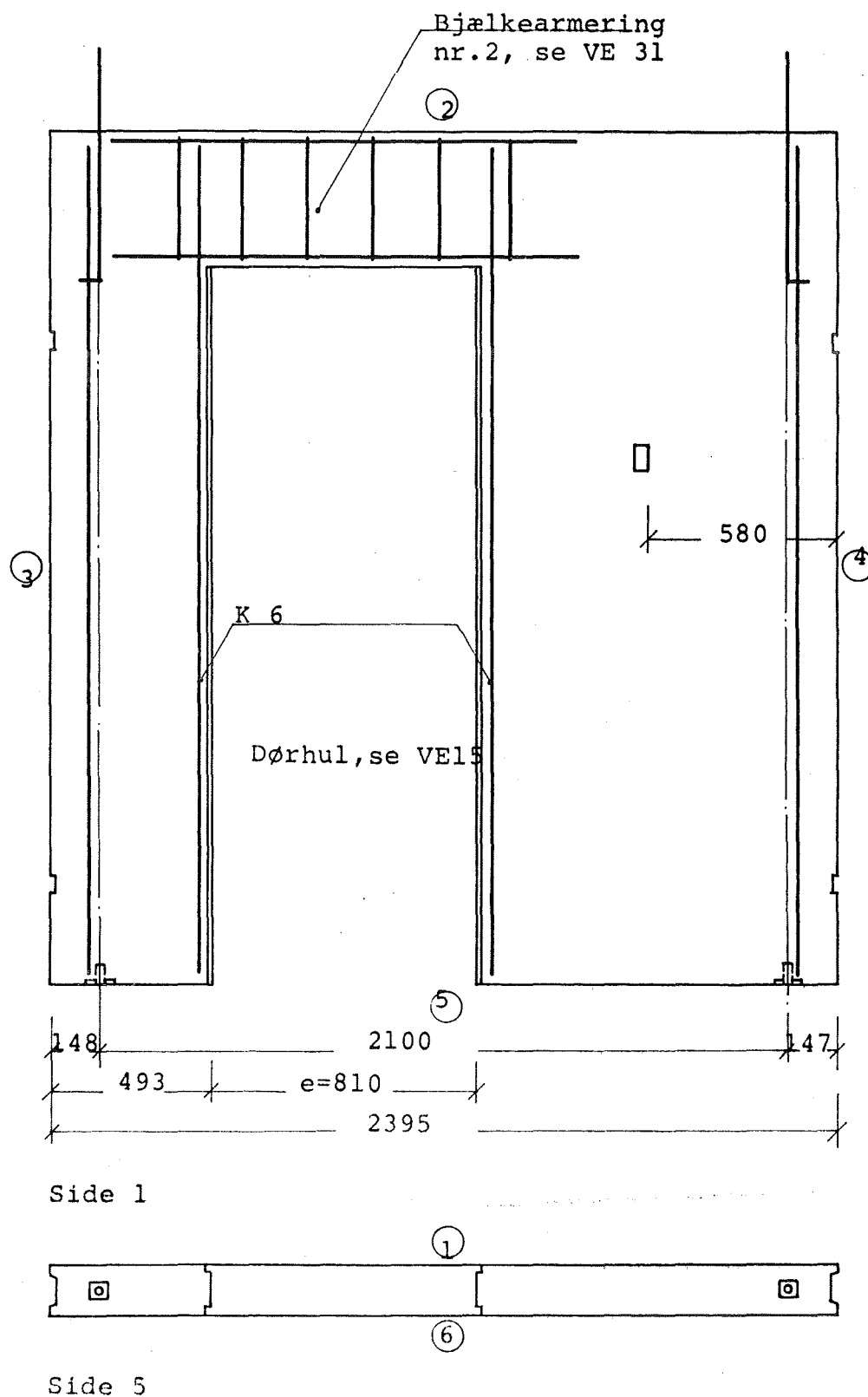
Snit B-B, 1:5

Ubenevnte mål er mm.

Eksempel 16

Tegning af vægelement med dørhul.

Alle oplysninger, der er nødvendige for fremstilling af elementet, fremgår af denne tegning og de tegninger, hvortil der er henvist.

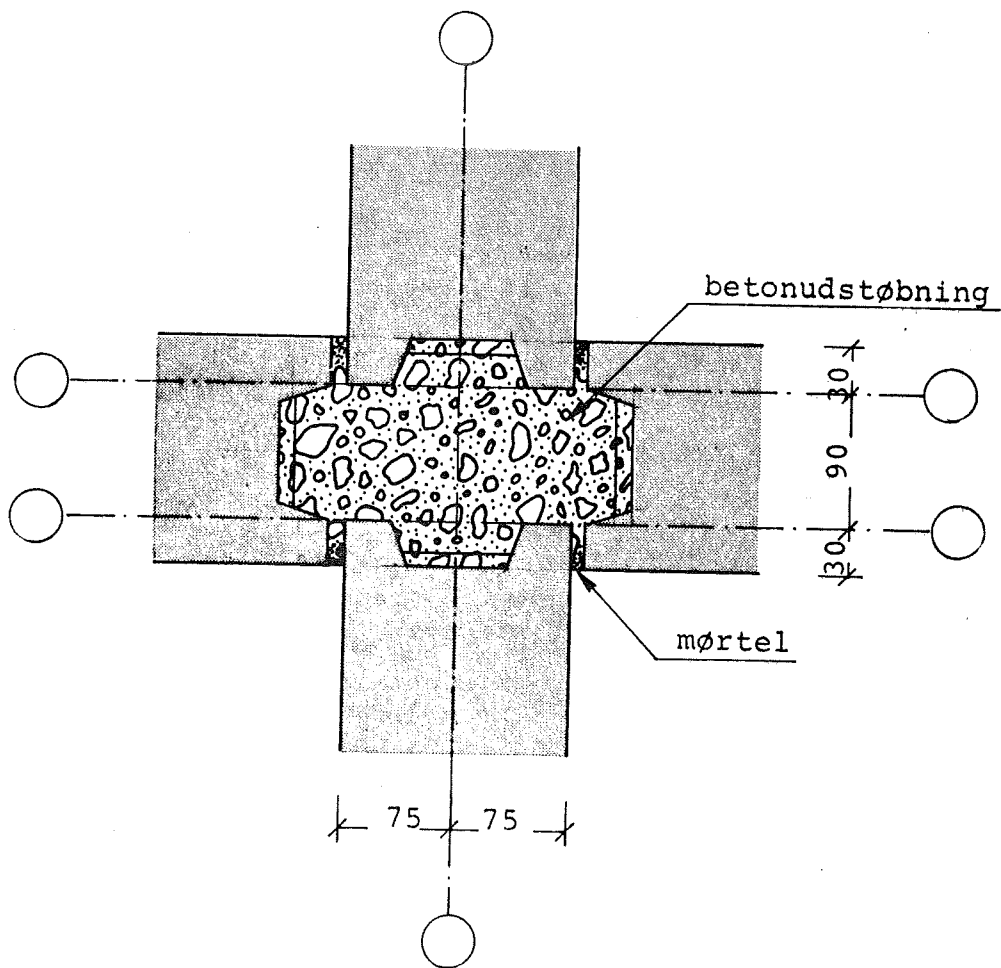


Øvrige mål og detaljer, se tegn.nr. VEO.
 Ubenaevnte mål er mm.

Eksempel 17

Udførelsesdetaille.

Vandret snit, der viser udførelsen af den lodrette fuge mellem vægelementer, hvor tværvæg og længdevæg krydser hinanden.



Ubenævnte mål er mm.

Med endt detailprojektering er selve bygningsplanlægningen slut, og vi er klar til udførelsen af byggeriet.

Projektet bør ikke slippes nu, men følges under udførelsen, sådan at man kan få en nyttig "feed-back".

FORTEGNELSE OVER FORELÆSNINGSNOTATER, UDGIVET AF
 INSTITUTTET FOR HUSBYGNING, DANMARKS TEKNISKE HØJSKOLE

Nr.	Forfatter	Titel	
1		Ikke benyttet	
2	Stålby, Jens E.	Jordskælvspåvirkninger i husbygningskonstruktioner, 1969	
3		Ikke benyttet	
4	Munch-Petersen, Johs.F.	Facadeelementer, 1970 (revideret, erstattet af nr.30)	udgået
5	Guntofte, Keld	Tolerancer, 1971	udgået
6	Lundsgaard, H.	Brandteknik under projektering, 1971	udgået
7	Linnemann Bech, Paul	Afstivende systemer, 1971	udgået
8	Linnemann Bech, Paul	Bærende systemer, 1971	udgået
9	Munch-Petersen, Johs.F.	Philosophy of Design, 1971 (revideret, erstattet af nr.19)	udgået
10	Munch-Petersen, Johs.F.	Varmeisolering til Hus-Behov, 1971	
11	Munch-Petersen, Johs.F.	Pris og produktivitet, 1971	
12	Munch-Petersen, Johs.F.	Statik til Hus-Behov, 1971 (revideret, erstattet af nr.26)	
13	Guntofte, Keld	Konstruktionssamlinger, 1971	
14	Hilbert, Niels-Ole og Stokbæk, K.	Betonelementproduktion, 1971	
15	Linnemann Bech, Paul og Nielsen, Jørgen	Elementær skivestatik, 1971	
16	Munch-Petersen, Johs.F.	System Building Design Philosophy, 1972, (revideret, erstattet af nr. 19)	udgået
17	Guntofte, Keld	Structural Problems in System Building, 1972	udgået
18	Østergaard, Poul	Bygningsbrandlovgivning	
19	Munch-Petersen, Johs.F.	System Building Design Philosophy, 1972 (revideret udgave)	
20	Jakobsen, Torben	Bygningsmaterialers brandtekniske egenskaber, 1972	

Nr.	Forfatter	Titel	
21		Ikke benyttet	
22	Pedersen, Erik	Brandteknisk vurdering af ventilationsanlæg, 1973	
23	Jensen, Bjarne Chr.	Branddimensionering af konstruktionselementer i træ, 1973	
24		Ikke benyttet	
25		Modul BBC-blade, Dæk- og vægelementer fra Modulbeton, 1972	
26	Munch-Petersen, Johs.F.	Statik til Hus-Behov, 1972 (revideret udgave)	
27	Guntofte, Keld	Brochurer, 1972	
28	Munch-Petersen, Johs.F.	Byggemetoder, 1972	
29	Linnemann Bech, Paul	Bærende systemer, 1972	udgået
30	Munch-Petersen, Johs.F.	Facadeelementer, 1973 (revideret udgave)	
31	Borchersen, Egil	Skivebygninger, statik, 1973	
32	Uddrag af SBI-anv.82	Skivebygninger, beregningsmodeller, 1973	
33	Uddrag af SBI-anv.82	Skivebygninger, figurer, 1973	udgået
34	Uddrag af SBI-anv.82	Skivebygninger, eksempler, 1973	
35	Haagentoft, Jens H.	Byggelovgivning, 1973	
36	Jessen, Richard	Murede huse, 1974.	
37	Larsen, Henning	Faserne i bygningsplanlægning, 1974.	

