

**KOMPENDIUM
I
HUSBYGNINGSTEKNIK**

H. BONNESEN

3. UDGAVE

4. udgave

AKADEMISK FORLAG

1964

12110-64

A.F.

gave

37596
ol. d. Eks. 2

Indhold

	Side
Forord	3
1 Fundamenter og kælderydervægge	5
2 Ydervægge	14
3 Etageadskillelser og gulvmaterialer	36
4 Tagkonstruktioner og tagmaterialer	58
5 Trapper	85
6 Døre	92
7 Porte	99
8 Vinduer	100

Forkortelser.

- K. B. L. Københavns byggelov (1939)
- K. B. V. Københavns byggevedtægt
- B. f. K. Bygningsreglement for købstæderne og landet (1961)
- S. B. I. Statens byggeforskningsinstitut

Forord

I 3. udgave er såvel tekst som tegninger rettet og på flere steder forsynet med mere udtømmende oplysninger.

Kompendiet anvendes som grundlag for forelæsninger der, ledsaget af lysbilleder, afholdes for kemi- maskin- og bygningsingeniørstuderende ved Danmarks tekniske Højskole.

København i august 1964

H. Bonnesen

FUNDAMENTER OG KÆLDERYDERVÆGGE.

Konstruktionsprincipper:

1. Fundering for skeletbygninger.
Punktvis fundering.
 2. Fundering for homogene bygninger.
Gennemgående fundering.
- ad 1. For hver enkelt af skeletbygningens søjler anbringes et fundament.
- ad 2. For den homogene bygnings ydervægge og bærende skille-
rum anbringes et gennemgående fundament.

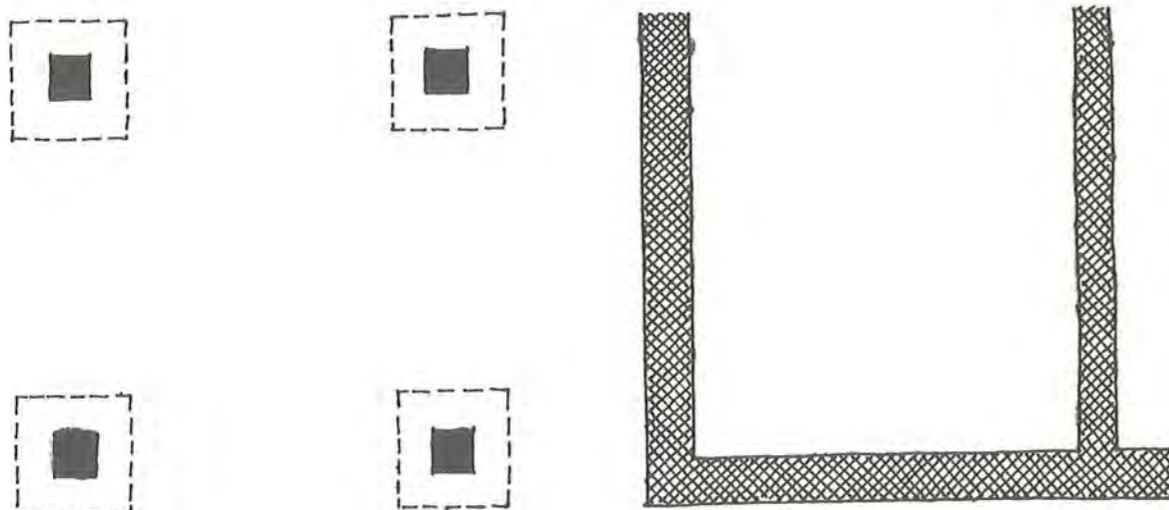
Tegn. 1.

Konstruktionskrav:

1. Fundamentet skal kunne overføre belastningen fra bygningen til byggegrund.
 2. Fundamentet skal udføres således, at bevægelser i jordskorpen på grund af frost ikke kan skade dette.
 3. Fundamenter og kælderydervægge skal være således udført, at fugtighed og kulde fra jorden, grundvand og overfladevand ikke kan trænge ind eller op i bygningen.
- ad 1. Fundamentet skal overføre de kræfter, der virker på bygningen, nemlig egenvægt, nyttelast og eventuelt jordtryk, således at sætninger ikke kan finde sted. Fundamentets bredde og højde bestemmes af samspillet mellem ovennævnte påvirkninger og jordens evne til at kunne modstå disse. Fundamentet må derfor normalt føres til fast bund. Fast bund findes som regel ca. 60-70 cm under terræn. Iøvrigt bør foretages jordbundsundersøgelser, der skal oplyse om:
- a) Jordlagenes art og beskaffenhed
 - b) Jordlagenes tykkelse
 - c) Grundvandets beliggenhed.

Tegn. 1.
S.B.I.
Anv. 28.

Jordbundsundersøgelserne foretages med bor af særlig udformning eller ved at grave huller. I vanskelige tilfælde kan bundforholdene undersøges med belastet spidsbor, hvor nedsynkningen pr. een eller flere omdrejninger kan give erfaringsmæssige oplysninger.

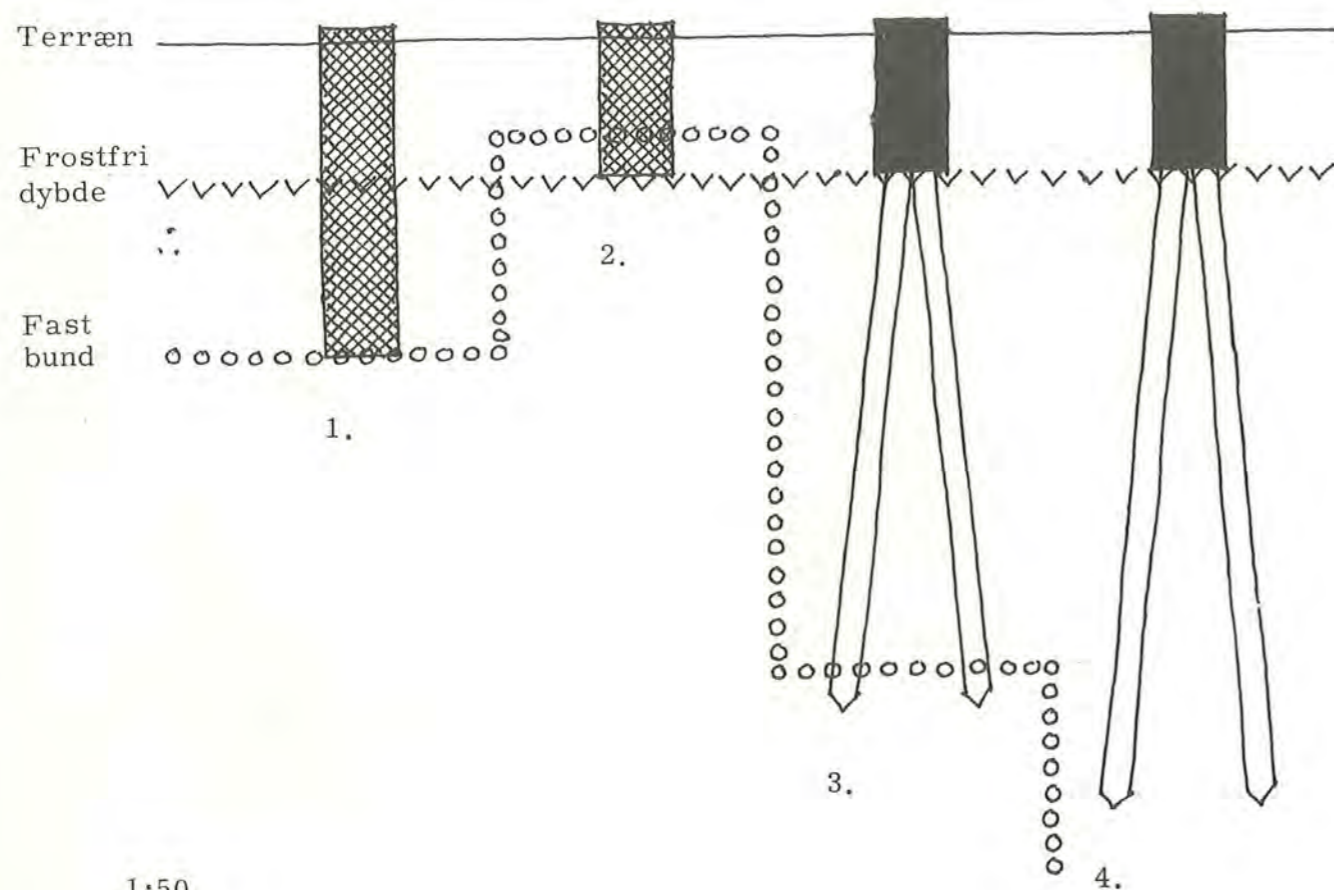


Fundering for skeletbygninger.
(Punktvis fundering. Plan)

1:100

Fundering for homogene bygninger.
(Gennemgående fundering. Plan)

1:100



1:50

Resultatet af undersøgelserne kan anvendes således:

1. Udmærket byggegrund $3-5 \text{ kg/cm}^2$.

Fastlejret, lerfattigt, groft sand og grus (istidsaflejringer).
Fast gråt (uforvitret), sandet mere eller mindre stenholdigt ler (moræneler).

2. God byggegrund $2-4 \text{ kg/cm}^2$.

Fastlejret, lerfattigt middelfint sand.
Fastlejret, leret sand og grus (istidsaflejringer).
Fast fedt ler (f. eks. fast stenfrit istidsler).
Fast gulligt (forvitret) mere eller mindre stenholdigt ler (moræneler).

3. Nogenlunde god byggegrund $1-2 \text{ kg/cm}^2$.

Fint sand, sikret mod at lejringsforholdene forringes.
Løst lejret, lerfattigt sand.
Mindre fast, sandet ler (f. eks. nogenlunde fast moræneler).

Tallene i ovennævnte skema giver funderingsberegningernes grundlag.

Opføres bygningen på opfyld eller steder, hvor den faste bund ligger ca. 3-4 m eller mere under terræn, vil almindelig udgravning for fundamentet ikke være økonomisk, og man udfører derfor pælefundering enten til fast bund, eller der udføres "Frikionspæle", hvor belastningen overføres gennem friktionen langs siderne.

Tegn. 1. 3.

Tegn. 1. 4.

Udover de nævnte funderingsmetoder kan bygninger under særlige vanskelige forhold udføres på en af følgende måder:

Pælene kan erstattes af sænkebrønde - et jernbetonrør, der ved sin egen vægt synker i jorden, efterhånden som udgravningen foretages inden i røret.
Den eksisterende dårlige bund kan komprimeres ved over denne at foretage en opfyldning med sand eller grus, hvorpå der funderes.
Endelig kan man foretage en "Forstening" af et sandfyldt lag ved at indpresse cementvælling eller kemikalier i sandets porer.

Fundamentets bredde og højde er for mindre bygninger af murværk fastsat af bygningsmyndighederne.
For større bygninger af jernbeton må der udføres tegninger og beregninger til myndighedernes godkendelse.

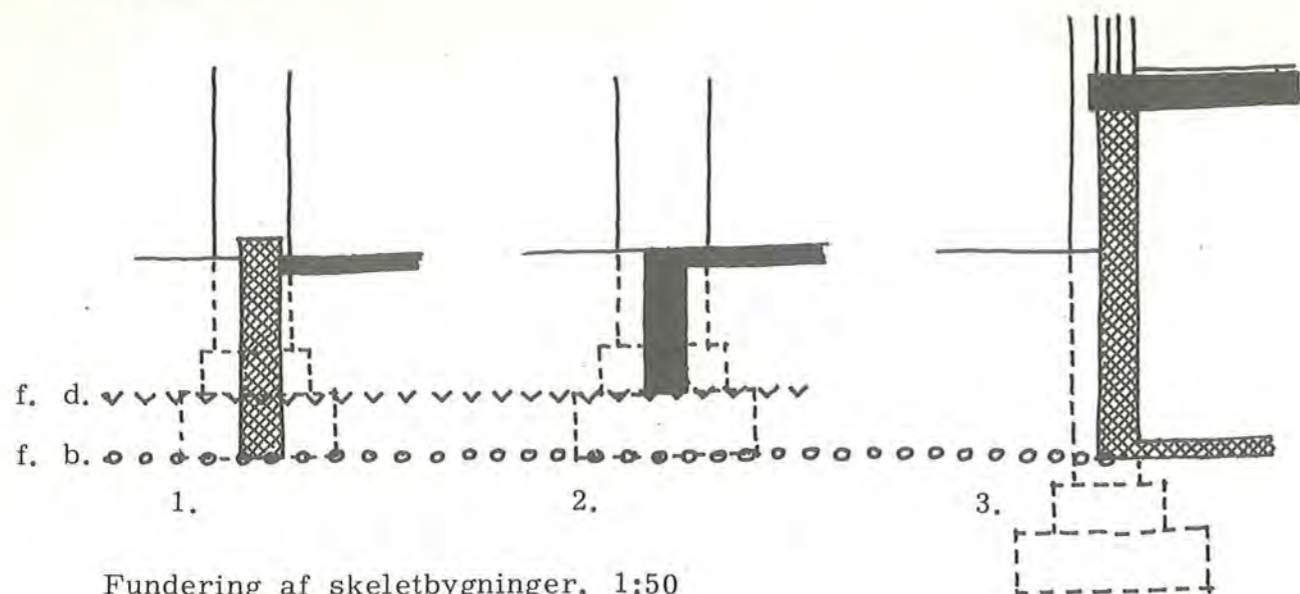
K. B. V. § 34 og 35.
B. f. K. 5. 3. 1.

ad 2. Fundamentets underkant skal føres til frostfri dybde - her i landet - normalt ca. 90 cm. På udsatte steder i løs jord undertiden op til ca. 120-150 cm. Såfremt fundamentet ikke føres til frostfri dybde, kan det under streng frost "vippes" op, hvilket kan medføre revnedannelser m. v. i bygningens ydervægge.

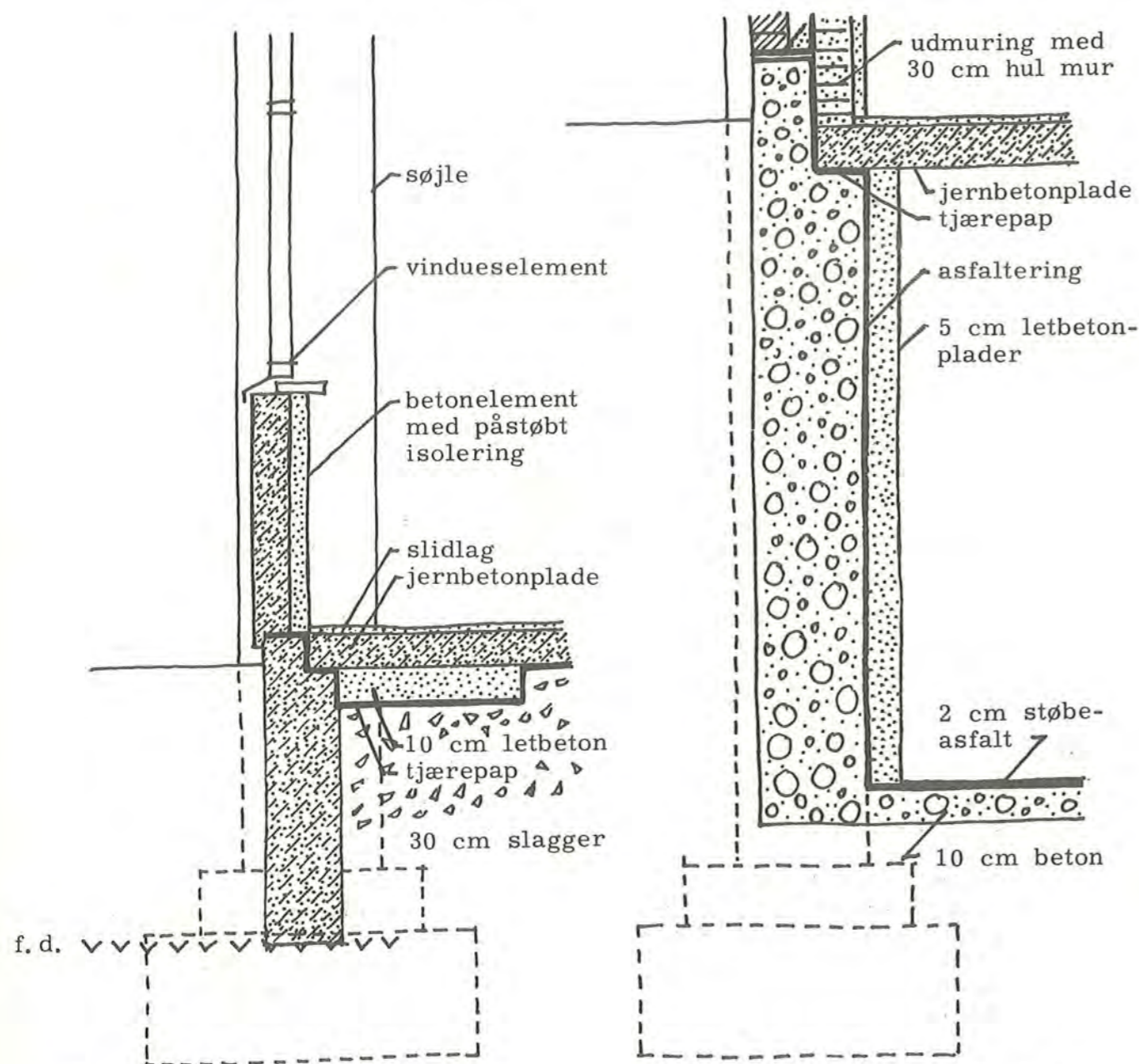
Tegn. 1, 1-2-3-4.
K. B. V. § 34. stk. 5.

Lyskasser og trapper der ikke er støbt sammen med bygningen, skal ligeledes funderes til frostfri dybde. Udvendige kældernedgange skal funderes til frostfri dybde, der dog, såfremt kældernedgangen ikke er over ca. 1 m bred og under 90 cm dyb, kan sættes til 60 cm.

B. f. K. 5. 3. 3



Fundering af skeletbygninger. 1:50



Skeletbygning uden kælder. 1:20

Skeletbygning med kælder. 1:20

Under døråbninger ud til ovennævnte kældergange funderes ligeledes i 60 cm dybde.

Selv om den faste bund findes over frostfri dybde, skal fundamentet føres ned til frostfri dybde.

Også fundamenter af jernbeton, der støbes gennemgående til homogene bygninger eller i forbindelse med søjler i skeletbygninger, bør føres til frostfri dybde.

Tegn. 1, 2.

Tegn. 1, 3-4.

Tegn. 2.

ad 3. Dette krav bliver fyldestgjort ved isolering med vandtætte og eventuelt damptætte membraner samt ved anbringelse af varmeisolering på de steder, hvorfra angrebene kan ventes. Da betonen er porøs, vil alene kapilarsugning kunne medføre, at fugtigheden stiger indtil 2 m op i denne.

K.B.V. § 32.

stk. 5.

B.f.K. 7

Eksempler.

Fundering af skeletbygninger.

a) uden kælder.

Tegn. 2.

Funderingen sker som tidligere anført, ved at hver enkelt søjle har sit fundament.

I søjlerne vil det normalt ikke være muligt at indføre isolering mod fugtighed fra grunden, men såfremt der finder udfyldning sted mellem søjlerne i parterreetagen, eller der skal støbes gulv direkte oven på terrænet, må der anbringes fundament herfor, der føres til frostfri dybde (f.d.). Fundamentet bærer udfyldningselementet og beskytter gulvet mod frostsprængninger.

Imellem fundamentet, der kan være af jernbeton, og således bærer frit fra søjle til søjle og derfor ikke behøver at funderes til fast bund (f.b.), og udfyldningselementet og gulvet bør indlægges tjærepap, der skal forhindre fugtigheden i at trænge op i disse. Tjærepapen skal endvidere fugtisolere varmeisoleringen, der lægges under gulvet, for at kulden udefra ikke skal trænge op gennem gulvet langs bygningens ydervægge.

b) med kælder.

Tegn. 2.

Udføres der een eller flere kældre, må det afhænge af bundforhold og udgravningens omfang, om det vil være rimeligst at udføre kælderydervæggen af beton eller jernbeton. De samme forholdsregler med hensyn til fugt og varmeisolering som før nævnt bør tages.

B.f.K. 5.4.2

Det må bemærkes, at fugtisoleringen her kan være nødvendig såvel vandret over terræn som lodret på kælderydervæggen. Foruden fugtisoleringen, der kan anbringes på kælderydervæggens, inder- eller yderside, vil også varmeisolering som regel være nødvendig, fordi kælderydervæggen som regel kun har til opgave at optage jordtrykket og derfor udføres meget tyndere end normalt. En effektiv ventilering af kælderrummene kan være påkrævet, såfremt disse ønskes helt tørre.

Fundering af homogene bygninger.

a) uden kælder.

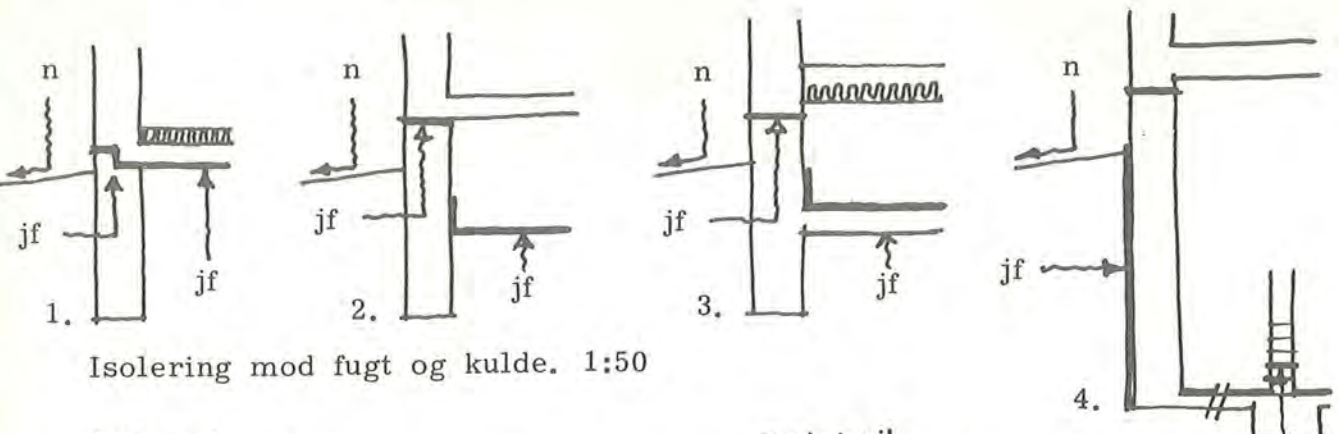
Tegn. 3.

S.B.I.

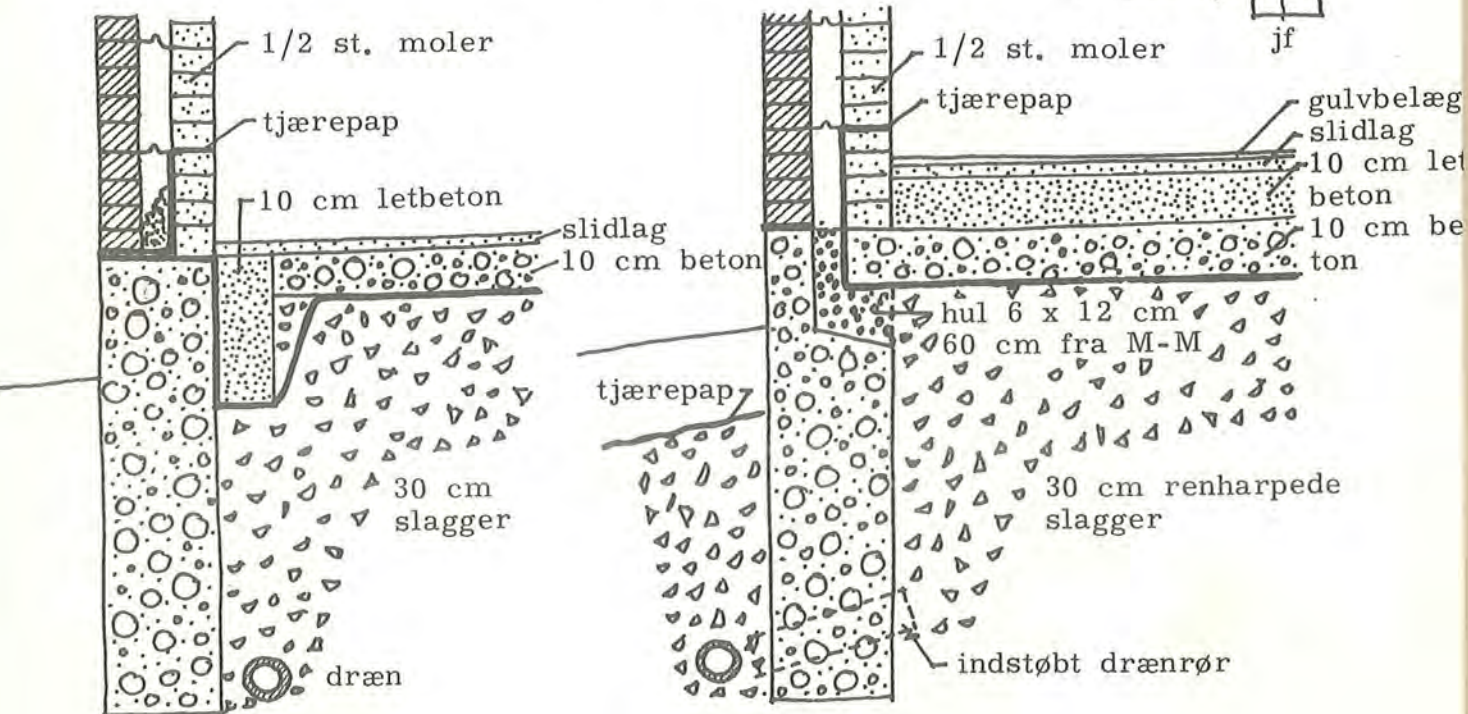
Anv. 40.

Anv. 7.

I modsætning til skeletbygningers fundering må de homogene bygningers fundamenter, der er gennemgående og har til opgave at bære de ovenover liggende bygningsdele, i højere grad

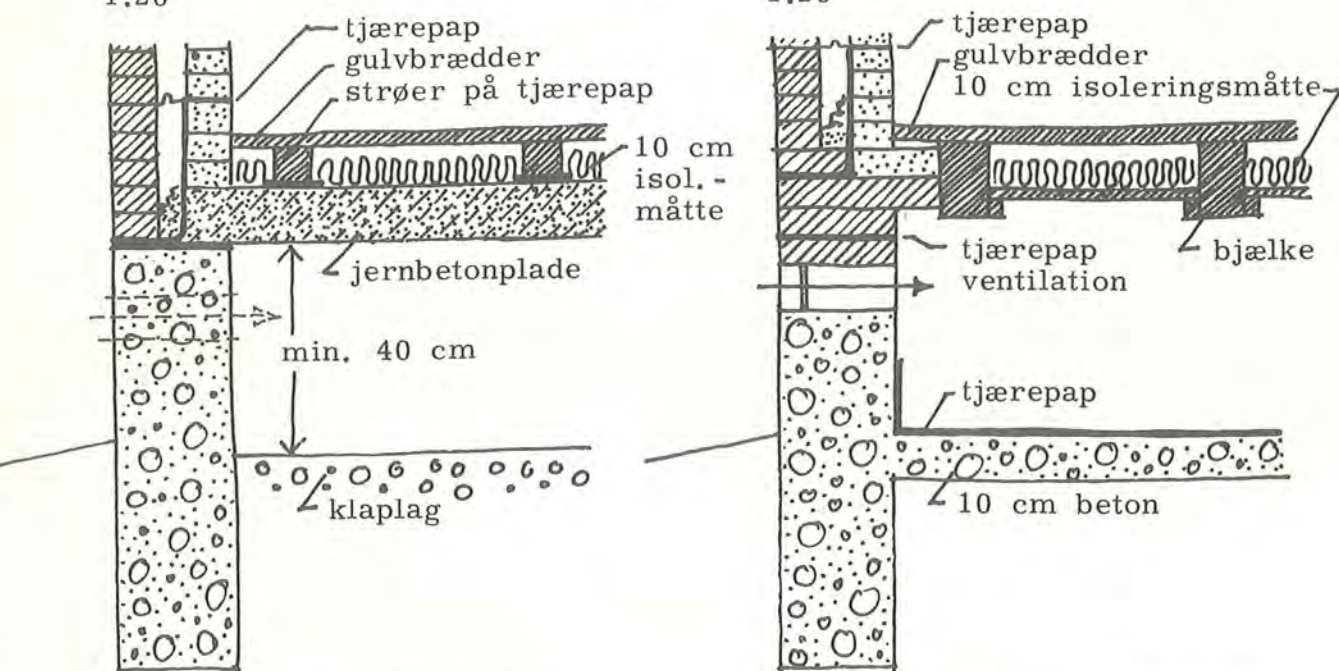


Isolering mod fugt og kulde. 1:50



Betongulv direkte på jord (fabrik) 1:20

Betongulv direkte på jord (beboelse) 1:20



Betongulv over krybekælder 1:20

Træbjælkelag over krybekælder 1:20

isoleres mod fugt og kulde.

Terrænet omkring kælderløse bygninger bør, for at fjerne nedbør (n.) have fald væk fra disse (min. 1:50 på min. 3 m). Over fundamentet og under gulvet anbringes fugtisolering, der forhindrer jordfugtigheden (j.f.) i at trænge op i gulv og ydervægge.

Lægges gulvet direkte på jorden, afgraves mulden, og et drænlag af slagge, groft lerfrit grus, ral eller skærver i ca. 20-30 cm tykkelse anbringes, således at kapillarsugning fra grunden forhindres. Endvidere må gulvet varmeisoleres således, at varmegennemgangstallet $k = 0,4$.

I værksteder og fabrikker kan varmeisoleringen af gulvet undertiden undværes. Slaggelaget føres langs ydervægge ned til fundamentets underkant og drænrør anbringes langs fundamentet. For at undgå kuldebro kan mellem fundament og gulv anbringes en strimmel letbeton. Udføres ydervæggen af murværk (hul mur), må der træffes foranstaltninger for at fugtigheden, der samler sig i bunden af denne ledes væk fra bagmuren og gulvet. Dette gøres ved at indlægge tjærepap, der føres fire skifter op i bagmuren således, at den bageste halve sten beskyttes, selvom tabt mørtel lægger sig fra formur til bagmur. Tjæreppens frie vandrette del kan beskyttes ved at mure en sten helt igennem til bagmuren, som vist på den sidste tegning.

I beboelseshuse med gulv direkte på jorden må træffes endnu kraftigere foranstaltninger for at undgå fugt og kulde. For helt at holde fundamentet tørt, kan anbringes omfangsdræn, der ved indstøbte drænrør sættes i forbindelse med drænlaget under huset. Over drænlaget lægges tjærepap eller et klappet lerlag for at bortlede nedbøren.

Udføres hul mur, kan fugtigheden fra hulrummet føres til drænlaget under huset gennem huller i fundamentet (6 x 12 cm med 60 cm fra m-m).

Drænlaget tromles og oven på dette lægges asfaltpap, der klæbes sammen eller plasticfolie, der føres op omkring betonlaget og ind i muren ca. 4-6 skifter oppe, således, at gulvbelægning, slidlag, varmeisolering samt betonpladen holdes tør. Den yderste halve sten fugtisoleres fra fundamentet ved indlægning af en strimmel tjærepap. Når drænlaget føres ned langs fundamentets inderside, gøres det ikke blot for at føre jordfugtigheden væk, men også for at beskytte gulvet mod kulde. Da vanddampene søger fra varmen mod kulden, kan isoleringslaget over betonpladen i sommerperioden risikere at være udsat for fugtighed. Isoleringslagets samt drænlagets tykkelse og art er derfor afgørende for dette forhold.

Udføres krybekælder, der ofte kan være påkrævet til fremføring K.B.V. § 32. af ledninger, og som medfører, at stuegulvet hæves over terræn, hvilket også kan have betydning i fabriksbygninger for at opnå vognladshøjde, bør mulden under krybekælderen fjernes og erstattes af grus, sand eller ral.

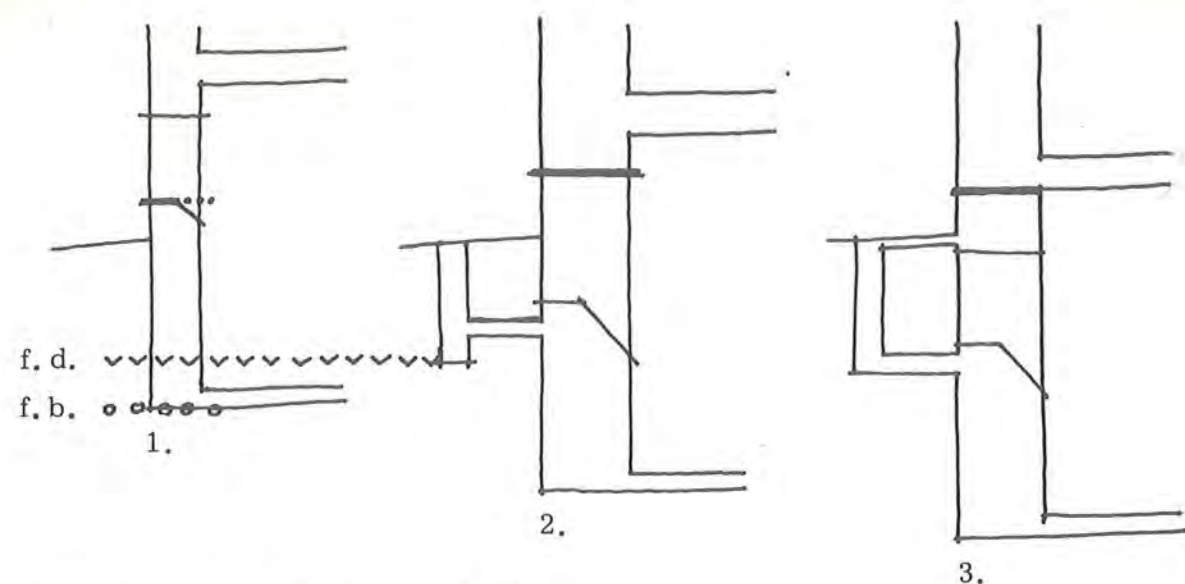
Støbes stuegulvet af beton, er det ikke nødvendigt at støbe beton over gruslaget - et klaplag (ca. 5 cm tykt betonlag) - vil være tilstrækkeligt.

Udføres stuegulvet af træ, må der foretages flere foranstaltninger for at undgå fugtighed og dermed evt. svamp i dette. For at jordfugtigheden ikke skal komme op i krybekælderen, bør gulvet i krybekælderen fugtisoleres (asfaltpap eller asfaltstrygninger).

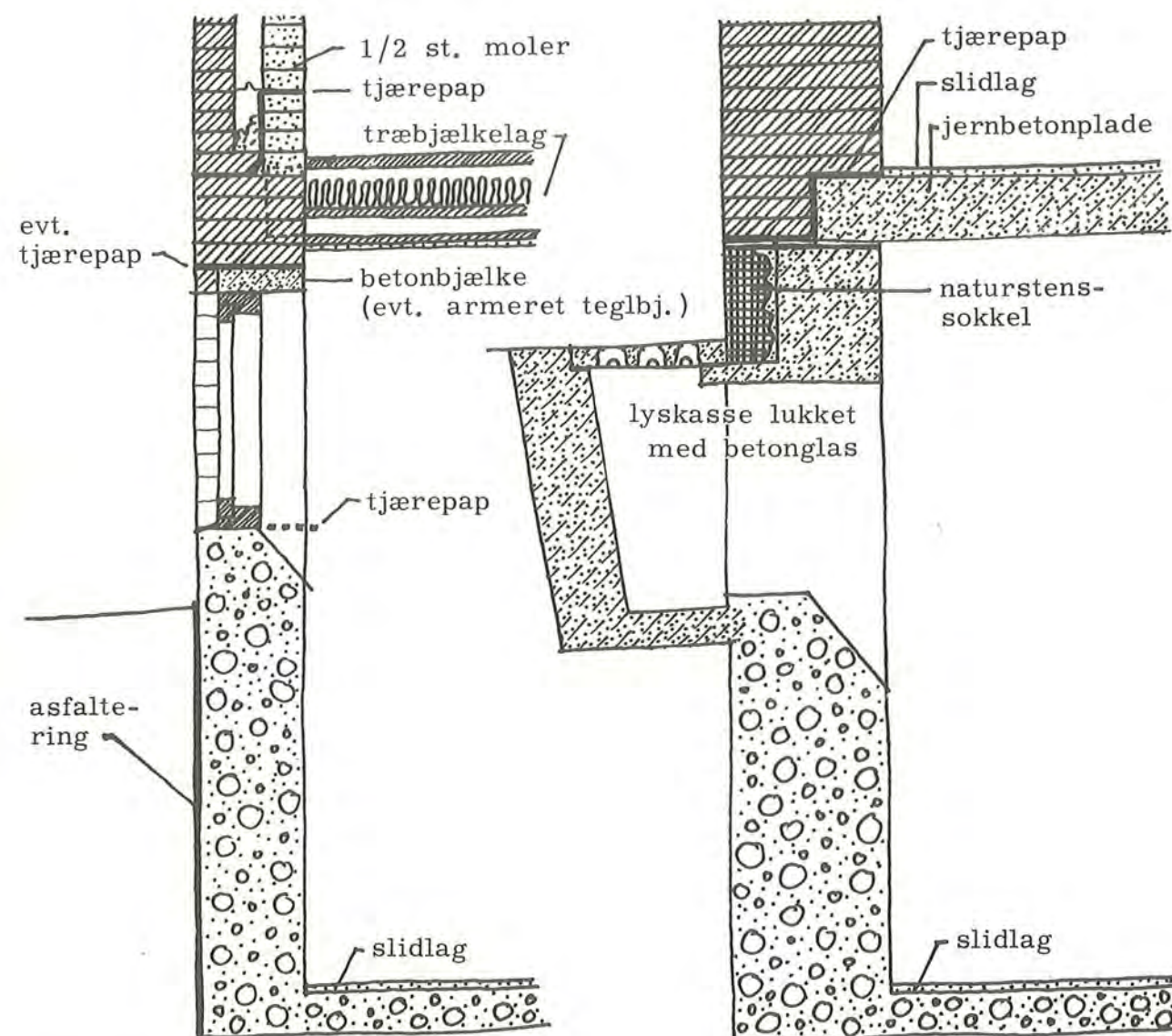
Tegn. 3.
1-2-3
B.f.K. 5.6.4

Tegn. 3.

stk. 6.
B.f.K. 5.3.2



Kældervinduets placering. 1:50.



Fuld kælder. Vindue over terræn. 1:20.

Fuld kælder. Lyskasse under terræn. 1:20.

Krybekælderen bør ventileres gennem huller med riste (ca. 10 x 15 cm) i ydervæggen. Max. 7 m mellem riste, der fortrinsvis bør anbringes i hjørner for at undgå områder uden ventilation. Ristene må ikke kunne lukkes. Der skal være indrettet lem i gulvet eller adgang ude fra til krybekælderen.

b) med kælder.

Udføres bygningen med kælder, vil kældervinduet kunne anbringes over terræn, delvis over terræn eller helt under terræn. Under alle omstændigheder skal isoleringen mod den i kælderydervæggen og soklen optrængende fugtighed anbringes ca. 15 cm over det omgivende terræn - dog altid under etageadskillelsen. Endvidere kan det være nødvendigt at beskytte kælderydervæggen mod indtrængende vand. Dette sker lettest ved at asfaltere væggen udvendig. Efter støbningen, der i så fald må ske mod forskalling til begge sider, må væggen berappes forinden asfalteringen, der bør udføres i 2 omgange for at undgå, at gennemgående revner finder sted. Den udvendige isolering kan det være nødvendigt at supplere med udvendig dræning, eventuelt også med dræning under huset.

Soklens højde og konstruktion kan være afgørende for den vandrette isolerings anbringelse. Udføres soklen af natursten, skal denne begynde 10 cm under terræn og kan f.eks. passende enten afsluttes ved kældervinduets underkant eller ved dets overkant eller eventuelt først umiddelbart under etageadskillelsen, hvorved isoleringslagets placering bestemmes. Det samme forhold vil iøvrigt være til stede, hvis soklen støbes, idet isoleringslaget naturligt anbringes, hvor der skiftes materiale. Udføres bygningen helt af beton, vil det være vanskeligt overhovedet at indføre vandret isolering, idet kælderydervæggen og den øvrige del af huset støbes i eet. Udføres kælderen med vinduet delvis eller helt under terræn, må der udføres lyskasse.

Lyskassens sider behøver ikke at føres til frostfri dybde (f.d.), når siderne er udført af jernbeton i forbindelse med kælderydervæggen. Er lyskassesiderne udført af beton, må de føres til fast bund.

Tegn. 4.
1-2-3

K.B.V. § 32, 5
B.f.K. 7.

K.B.V. § 19, 7
B.f.K. 3.4.1c.
og 5.3.3

Konstruktionsprincipper.

1. Skeletkonstruktioner
2. Homogene konstruktioner.

ad 1. Skeletkonstruktioner kan udføres af:

- a) Træskeletkonstruktioner.
- b) Jernskeletkonstruktioner.
- c) Jernbetonskeletkonstruktioner.

I skeletkonstruktioner er det søjlerne, der er den bærende del af konstruktionen.

Søjlerne, der som regel anbringes med ensartet afstand, forbindes med et system af dragere udfor etageadskillelserne.

Udfyldningen eller beklædningen mellem søjlerne bæres af søjlerne eller de nævnte dragere eller af etageadskillelserne.

ad 2. Homogene konstruktioner kan udføres af:

- a) Jernbetonkonstruktioner.
- b) Murværkskonstruktioner.
- c) Konstruktioner med bygningsblokke.

I homogene konstruktioner findes ingen skarp adskillelse mellem den bærende del og den udfyldende del.

I bygninger udført af de nævnte konstruktioner udføres bærende hovedskillerum og afstivende tværskillerum, som regel efter de samme konstruktionsprincipper som ydervæggen.

Homogene konstruktioner udføres dog ofte med hovedskillerum af skeletkonstruktioner.

Konstruktionskrav:

1. Styrke.
2. Modstandsevne mod klimatiske påvirkninger.
3. Holdbarhed.
4. Let montering og mulighed for anbringelse af installationer.

ad 1. Ydervæggens konstruktion må være af en sådan beskaffenhed, at den kan bære belastningerne fra etageadskillelsen, tagkonstruktioner og de tilfældige belastninger, der i hvert enkelt tilfælde kan tillades.

I fabriksbygninger kan der fra maskiner komme regelmæssige eller uregelmæssige vibrationer, der kan stille store krav til konstruktionernes styrke, både hvad angår selve konstruktionen og i skeletbygninger også til udfyldnings- eller beklædningsmaterialernes tilslutning og fastgørelse. Ydervæggens konstruktion må endvidere være i besiddelse af fornøden stivhed og tilslutninger til etageadskillelser og tagkonstruktionen må kunne etableres således, at forbindelsen mellem de nævnte konstruktionselementer og ydervæggen - af hensyn til bygningens stabilitet - kan blive effektiv.

I forbindelse med ydervæggens styrke må nævnes svind og krybning.

Mange materialer der benyttes til ydervægskonstruktioner vil svinde under optørringen. Da materialerne altid indeholder nogen fugtighed, når de anbringes, kan svindet medføre revner, sætninger, krybning eller deformationer, der kan influere på styrken.

Med stor styrke følger som regel også stor egenvægt. Dette medfører større fundamenter og giver som helhed en fordyrelse. Det må dog bemærkes, at jo større vægt af ydervæggen, jo større lydisoleringsevne vil man kunne opnå.

I skeletbygninger vil en nedsættelse af ydervæggens vægt være særlig fordelagtig.

En beklædning med lette plader kan i modsætning til en udmuring med teglsten give en vægtbesparelse på ca. 90%.

ad 2. Modstandsevnen mod klimatiske påvirkninger kan deles i:

- a) Modstandsevne mod kulde/varme.
- b) Modstandsevne mod fugt (nedbør- kondensvand).

a) Ydervægskonstruktionen må ikke ændre sit volumen i væsentlig grad under påvirkning af kulde og varme. Jernbetonkonstruktioner kan det være nødvendigt at beskytte herimod ved udvendig isolering.

I større jernbetonbygninger er det ofte nødvendigt at indlægge udvidelsesfuger med visse mellemrum (ca. 30-40 m), hvis revnedannelser skal undgås.

Ydervægskonstruktionen må have en sådan varmeisoleringsevne, at temperaturen inde i bygningen kan holdes nogenlunde konstant. For at opnå dette, varmeisoleres væggen.

Den varmemængde, der i kg-kalorier pr. time går gennem 1 m^2 af ydervægskonstruktionen ved 1° forskellig temperatur i rummene på de to sider, udtrykkes ved transmissionstallet - kaldet k. Jo mindre "k" jo bedre isolering.

I Københavns bygningsvedtægt forlanges det, at ydervægge, der begrænser opholdsrum, skal have en tykkelse på $1 \frac{1}{2}$ sten eller udføres af en ydervægskonstruktion med et tilsvarende k tal (1,35).

Et k tal på mindst 1,10 forlanges i "Bygningsreglement for købstæderne og landet". De enkelte materialer, hvoraf ydervægskonstruktionen er opbygget, har som regel forskellige varmeledningstal (λ).

K. B. V.
§ 45. 5a
B. f. K. 8. 2

Varmeledningsevnen kan defineres således:

Den varmemængde i kg-kalorier der i en time går gennem 1 m² af en 1 m tyk væg af materialet når temperaturforskellen mellem de to sider er 1°. Jo mindre λ jo bedre isoleringsevne.

Nogle eksempler:	kg/m ³	λ
Jernbeton	2400	1,3
Teglsten	1800	0,7
Vand	1000	0,5
Letbeton	500	0,1
Mineraluld	50	0,03
Tør stillestående luft	1,3	0,02

Det ses heraf, at jo flere luftporer et materiale indeholder jo større isoleringsevne, jo mindre vægtfylde jo mindre λ .

Endvidere ses det af eksemplerne, at fugtighed i isoleringsmaterialerne nedsætter deres isoleringsevne.

Det er derfor af betydning at holde disse tørre.

Ydervæggen bør kunne bevare sin varmeakkumuleringssevne (kunne optage og holde på varmen og afgive den igen, når temperaturen falder). Jo bedre varmeakkumuleringssevne jo mere konstant vil temperaturen være på ydervæggens inderside, hvilket har betydning for legemets velbefindende.

Lette ydervægge med ringe varmeakkumulering må derfor isoleres bedre end tunge vægge med stor varmeakkumulering.

Er bygningen periodisk opvarmet (f.eks. forsamlingsale), vil det være en fordel at have de lette isoleringsmaterialer inderst, ved kontinuerlig opvarmning er forholdet omvendt.

- b) Ydervægskonstruktionen må kunne modstå nedbør i form af regn og sne. Særlig slagregn kan på grund af vinden presses ind i ydervæggen. Kondensation i ydervægskonstruktionen er ligeledes et fugtproblem. De vanddampe, der findes i fugtmættet luft, vil bevæge sig fra varme mod kulde, og når dugpunktet nås, vil dampene kondensere. (Den varme fugtmættede luft kondenserer på den kolde rude). Luften har mulighed for at optage vanddamp i større grad jo varmere den er. I vinterperioden er der derfor størst fare for diffusion indefra - udefter, således at lagdelte ydervægskonstruktioner kan tage skade ved kondensation i de isolerende lag, hvis isoleringsevne derved hurtigt gradvis nedbrydes.

Dette forhold er særlig grelt, hvis ydervægskonstruktionens yderste lag er tyndt og dampomt. Det er derfor nødvendigt, særlig i lette konstruktioner, at anbringe et dampomt lag inderst mod det varme rum og sørge for den fornødne ventilation af rummet gennem vinduer eller ved aftrækskanaler. Ønskes dette dampomte lag, der kan være metalfolie, asfaltpapir o. lign. ikke, må der foretages en så kraftig indvendig varmeisolation, at væggens overfladetemperatur bliver højere.

Den ideelle ydervægskonstruktion må således være med stigende porøsitet indefra og udefter, dog således, at der yderst afdækkes med materiale, der er luftgennemtrængeligt men vandafvisende.

For at forhindre, at der opstår pumpevirksomheder i de umiddelbart bagved den yderste afdækning liggende varmeisoleringslag, må denne dækkes med en vindomt, men ikke dampomt beklædning, f.eks. gulvpap eller lignende. Samlingerne mellem metalpladebeklædninger i jernbetonskeletydervægge skal også opfylde ovenstående krav. Udføres ydervæggen således som ovenfor anført og uden dampomte lag, således at en naturlig ventilation kan ske igennem væggen, må kravene til ydervæggen, hvad angår modstandsevne mod klimatiske påvirkninger, være opfyldt.

- ad 3. Ydervægskonstruktionen må være modstandsdygtig overfor ildpåvirkning, slag og slid. Mindre bygninger i een etage tillades udført af træ. Udfyldningen af eller beklædningen på jernbetonskeletkonstruktioner kan, når bygningen ikke anvendes til oplagring af brandfarlige genstande, udføres af træskelet, når dette på begge sider beklædes med ikke brandbare materialer.

Bygninger af jernskeletkonstruktioner må uden isolering kun udføres i een etage.

Jernskeletkonstruktioner i flere etager skal omgives med en isolering af jernbeton eller murværk. Industrielt fremstillet beton, vibreret og damphardt, opnår en meget tæt overflade.

I tilfælde af en kraftig brand i f.eks. oplagrede brandbare materialer kan afsprængninger af betonens yderflader risikeres på grund af kemiske processer, der opstår i betonens indre ved opvarmning og som ikke kan afvikles på grund af den nævnte tæthed.

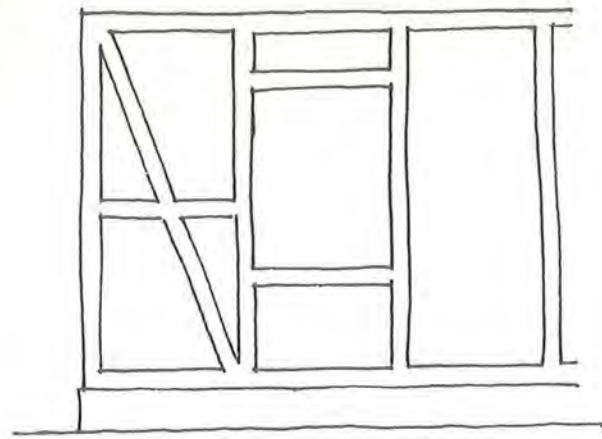
Den i forrige afsnit nævnte fugt - nedbør eller kondensvand - kan medføre gradvis nedbrydning af ydervægskonstruktioner af træ. Sørger der ikke for udluftning eller for at vandet bortledes, kan der opstå volumenændringer eller svampeskader i konstruktionen.

Fugt kan også i forbindelse med frost give afsprængninger, såfremt ydervægskonstruktionen er for porøs.

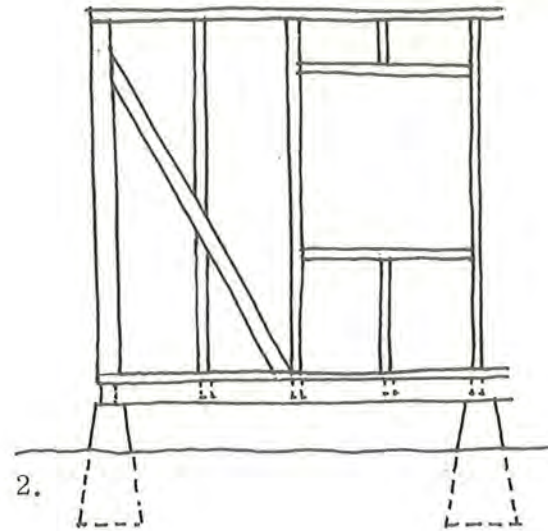
- ad 4. Ydervægskonstruktioner kan udføres af større eller mindre enheder, fra murstenen til præfabrikerede betonelementer på indtil 2,50 x 5,00 m. De små enheder vil selvsagt være mere krævende med hensyn til stillads end de store elementer, der må løftes med kran fra byggeplads til det sted, hvor de skal anbringes. Eventuelt kan de store elementer anbringes ved hjælp af Helikopter.

Valget af ydervægskonstruktionen kan således afhænge af de muligheder for hjælpemidler, der kan forventes på det pågældende sted samt af transport-mulighederne af materialerne.

Monteringsletheden afhænger endvidere af konstruktionsprincippet. Jernbetonskeletkonstruktionerne kan f.eks. være præfabrikerede i etagehøje søjler med forbindelsesmuligheder til tilstødende dragere, etageadskillelser m.v. ved hjælp af indstøbte stødjern til sammenstøbning på stedet eller monteringsbolte.

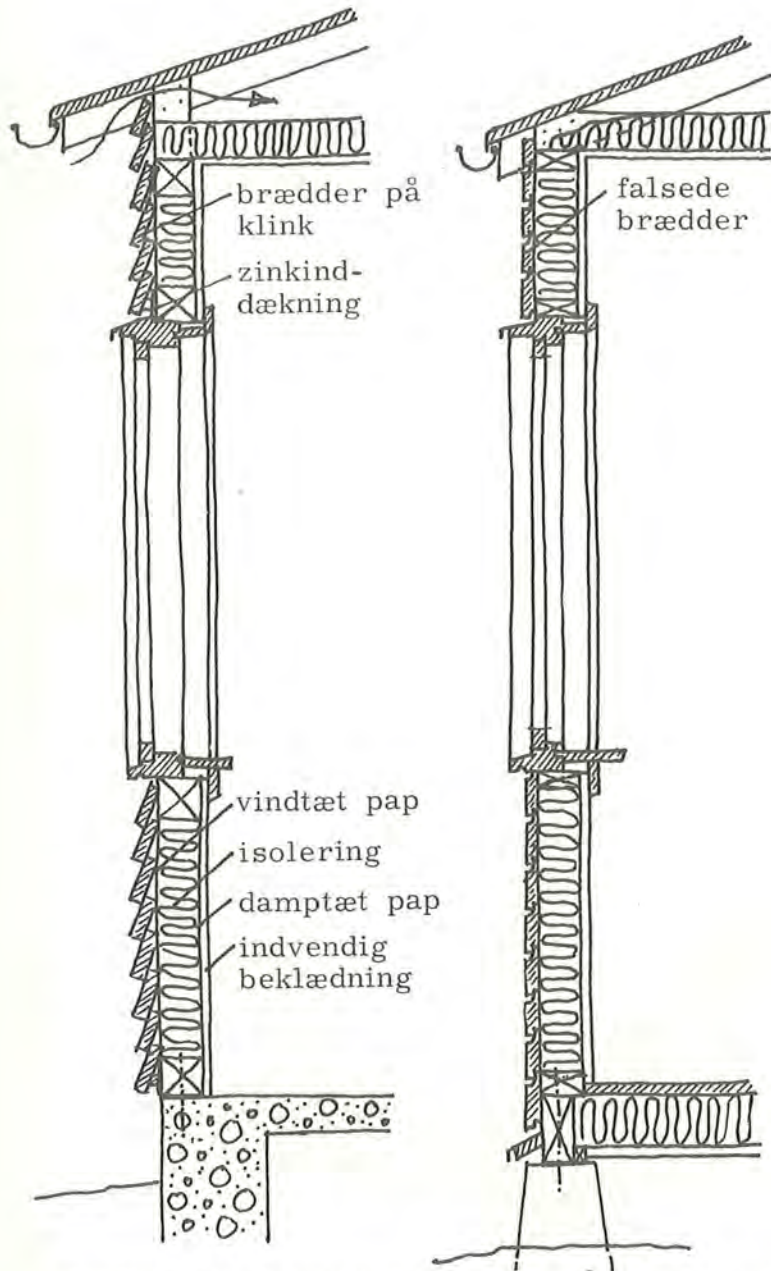


1.



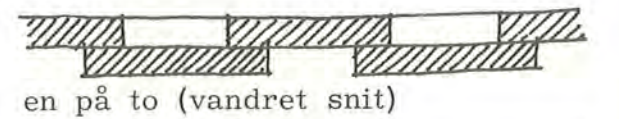
2.

Træskeletkonstruktioner. 1:50



Stolper med kvadratisk tværsnit 1:20

Stolper med rektangulært tværsnit 1:20



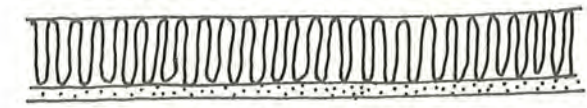
en på to (vandret snit)



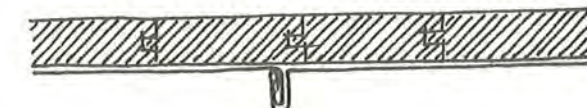
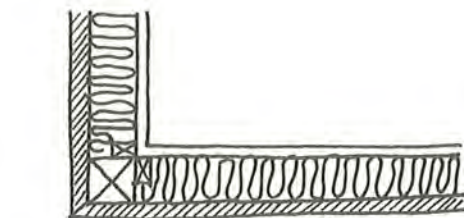
beklædning med lister (vandret snit)



høvlet og pløjet beklædning (v. s.)



træbetonplader med puds

metalbeklædning (vandret snit)
1:10

indvendig og udvendig beklædnings fastgørelse (v. s.) - 1:2

Når man vælger ydervægskonstruktioner, der hurtigt og let lader sig anbringe, kan det bl. a. skyldes, at den nødvendige arbejdskraft ikke er til stede, idet det såfremt denne findes, ofte ikke ville kunne betale sig at anvende det dyre materiel, der kræves til montering af "hurtige" konstruktioner. Dette forhold gælder dog ikke bygværker med meget enkle planer f. eks. fabriker, haller osv. Præfabrikerede ydervægskonstruktioner, der kan monteres let og hurtigt skal, hvis de skal konkurrere økonomisk med ydervægskonstruktioner af små elementer og det dertil hørende stilladsbyggeri, helst gentages mange gange, idet de nødvendige stålforme, byggekraner m. v. er kostbare i anlæg og drift. Monteringslethed vil som regel medføre, at ændringer under opførelsen er utænkelig, hvilket igen vil sige, at al projektering skal være uhyre gennemtænkt, i modsætning til at monteringsene ydervægskonstruktioner (små elementer) lettere lader sig ændre under arbejdets gang.

Det samme forhold gør sig gældende, hvor det drejer sig om installationernes indbygning. Jernbetonkonstruktioner må, uanset om de præfabrikeres eller udføres på stedet, forsynes med udspæringer, eller der må indstøbes rør og/eller rørbøsninger for alle installationer, idet disse ikke kan hugges senere, hvilket er gør ligt i ydervægskonstruktioner, der opføres af små elementer.

Eksempler.

Træskeletkonstruktioner.

Træskeletkonstruktioner kan kun anvendes til mindre eenetages huse, skure, garager o. lign. samt i visse tilfælde til opbygning af den øverste tilbagerykkede etage på højere huse, hvor den lette konstruktion foretrækkes for derved at opnå mindre belastning på den øverste etageadskillelse. Til den ældre form for træskeletkonstruktioner anvendes fuldtømmer f. eks. 4" x 4" eller eventuelt halvtømmer f. eks. 2 1/2" x 5" til stolper, der anbringes med ca. 100 cm fra m-m. Konstruktionen udføres på gennemgående fundament. Til fundamentet fastboltes en vandret gennemgående rem, hvorpå stolperne rejses. Der udføres tap på stolperne og taphuller i remmen. Foroven afsluttes med rem, der ligeledes fastgøres til stolperne med taphul og tap. De fornødne vindafstivninger og løsholter over og under vinduer og døre, der ligeledes samles med tapper og taphuller, anbringes samtidig med væggen samling.

Den moderne form for træskeletkonstruktioner udføres af stolper med en afstand af 60-65 cm af 2" x 4" planker på 2" x 4" rem. Remmen kan enten lægges på gennemgående fundament eller oven på en drager af træ, der bærer fra betonsokkelsten til betonsokkelsten.

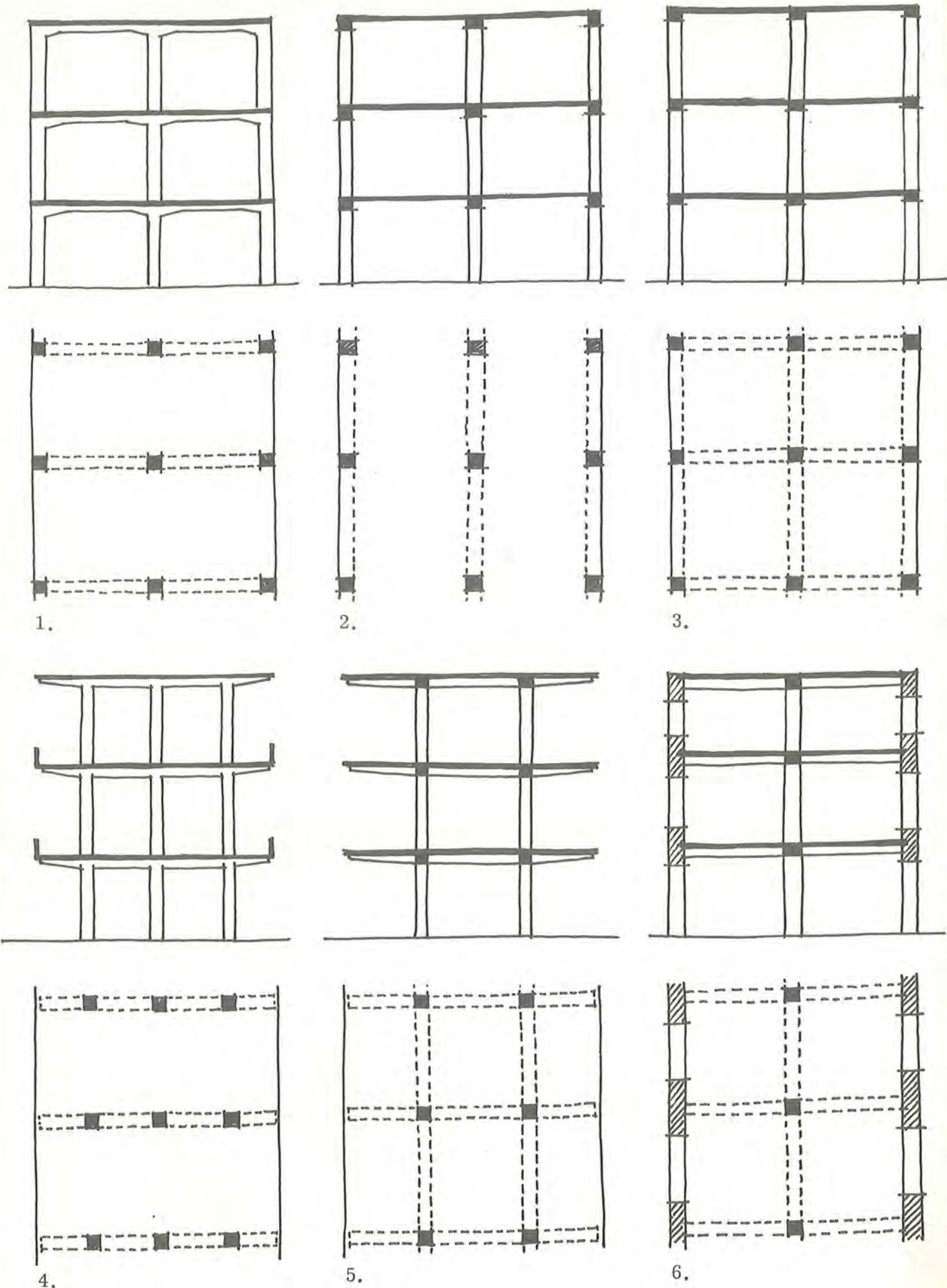
Sokkelstenene, der anbringes med 2-3 m fra m-m føres kun ca. 55-60 cm i jorden, hvilket er tilstrækkeligt til små træskeletkonstruktioner. Alle samlinger foregår ved sømning - der anvendes ingen steder tømmerforbindelser. Eventuelt anvendes særlige samlingsbeslag. Den indvendige beklædning kan medvirke til afstivning for vandrette kræfter, således at skråbånd kan undværes. Den ældre form for træbindingsværk kan udmøres med 1/2 stens murværk eller beklædes.

Tegn. 5.

K.B.V. § 33.
B.f.K. 5.4.5.

Tegn. 5. 1.

Tegn. 5. 2.



Jern- og jernbetonskeletkonstruktioner.

Murværk til udfyldning anvendes sjældent, da forbindelsen med træskeletkonstruktionen er ringe. Bræddebeklædning må foretrækkes.

Når denne opsættes lodret, kan der, når løsholteafstanden er ca. 80-90 cm, anvendes $3/4''$ brædder. Har løsholterne større afstand - op til ca. 120 cm, må anvendes $1''$ brædder.

Opsættes bræddebeklædningen vandret, kan anvendes $3/4''$, når stolpeafstanden er ca. 60-65 cm. Har stolperne større afstand - op til ca. 100 cm, må anvendes $1''$ brædder.

Beklædningsbræddernes udformning ses på tegn. 5.

Træskeletkonstruktionen kan også beklædes med forskellige andre materialer, f. eks. træbetonplader, der pudses.

Endelig kan anvendes metalbeklædning på et underlag af brædder. Som nævnt under konstruktionskrav ad 2. a. sidste stykke, må træskeletkonstruktionen isoleres kraftigt, idet varmeakkumuleringen af konstruktionen er ringe. 10-15 cm isolationsmåtter bør anvendes.

Jern- og jernbetonskeletkonstruktioner.

Tegn. 6.
1-5

Jern- og jernbetonskeletkonstruktioner udføres altid over en regelmæssig fagdeling (kvadratisk eller rektangulært).

Søjlerne kan forbindes med et system af dragere vinkelret på eller parallelt med facaden. Der dannes herved rammekonstruktioner således, at etageadskillelserne bærer fra ramme til ramme vinkelret på disse. (Tegn. 6. 1-2). Krydsende rammer kan også forekomme (Tegn. 6. 3).

Søjlerne kan udføres med udragende dragere således, at der ikke i facaden vil være synlige bærende led, hvorved vinduerne vil kunne udføres som sammenhængende bånd. (Tegn. 6. 4-5).

Denne konstruktionsmetode kan udføres med eller uden brystning anbragt oven på etageadskillelsen eventuelt således, at brystningen er af jernbeton og bærer fra udragende til udragende dragere, eller brystningen kan være af et let materiale, der bæres af etageadskillelsen.

Endelig kan kombinationer udføres således, at ydervæggen udføres som homogen mur og de indre bærende led er søjler forbundet i een eller begge retninger med et system af dragere. Jernskeletbygninger vil naturligt blive samlet på stedet ved monteringsbolte. Jernbetonskeletbygninger kan støbes på stedet i forskalling eller præfabrikeres i etagehøje enheder, der sammenstøbes på stedet.

Tegn. 6. 6

Udfyldningen af skeletbygninger kan foregå på følgende måder:

Tegn. 7. 1-5

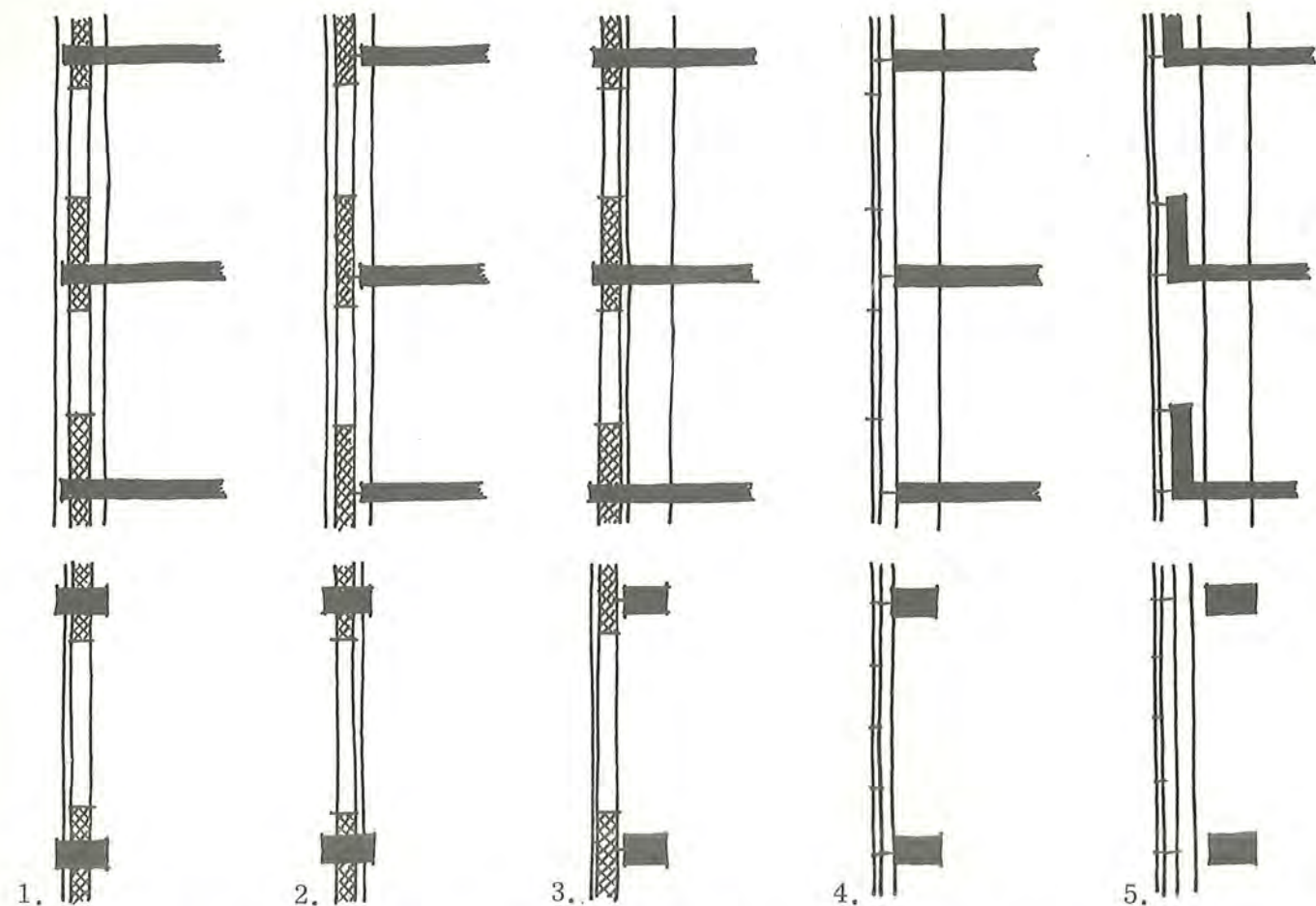
- 1) Som indsatte felter.
- 2) Som lodret gennemgående indsatte felter.
- 3) Som vandret gennemgående indsatte felter.
- 4) Som udvendig gennemgående beklædning (Curtain walls).
- 5) Som udvendig gennemgående beklædning, men med faste brystninger (Falsk curtain walls).

ad 1. Udfyldningen spænder fra søjle til søjle og fra etageadskillelse til etageadskillelse.

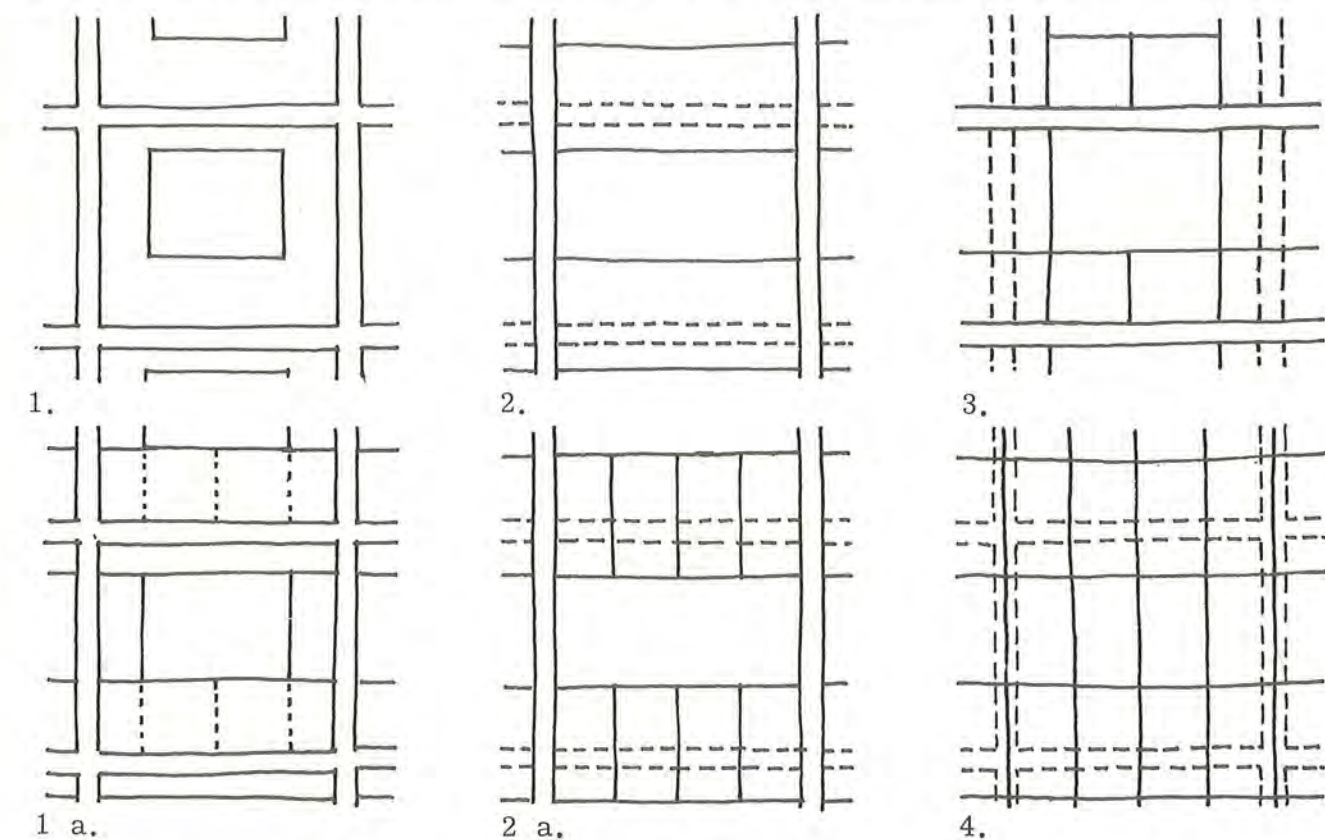
Tegn. 7. 1

ad 2. Udfyldningen spænder fra søjle til søjle og passerer etageadskillelsen, men er fastgjort til disse.

Tegn. 7. 2



Jern- og jernbetonskeletkonstruktioner. Udfyldningsmetoder. 1:100.



Jern- og jernbetonskeletkonstruktioner. Udfyldningens udformning. 1:100.

ad 3. Udfyldningen spænder fra etageadskillelse til etageadskillelse og passerer søjlerne, men er fastgjort til disse. Tegn. 7. 3

ad 4. Udfyldningen er gennemgående såvel vandret som lodret. Udfyldningen er fastgjort til etageadskillelserne og eventuelt til søjlerne, såfremt sådanne findes i etageadskillelsernes forkant. Tegn. 7. 4

ad 5. Udfyldningen udføres som nævnt under 4, men bag beklædningen udføres brystninger af ikke brandbart materiale. Denne konstruktionsform kræves bl. a. af Københavns bygningsmyndigheder og brandvæsen, idet man frygter for, at en brand opstået i een etage kan forplante sig til den ovenover liggende, såfremt brystningen ikke findes. Imellem brystningen og udfyldningen skal være fuldstændig lukket. Udfyldningen kan udformes som vist: Tegn. 7. 5

ad 1. Udfyldningen udføres med en udmuring eller opbygges af materialer af anden art, der fylder hele feltet, og som eventuelt indeholder vindue. Præfabrikeres udfyldningen, fremstilles et element, der med kran føres til stedet og skydes på plads.

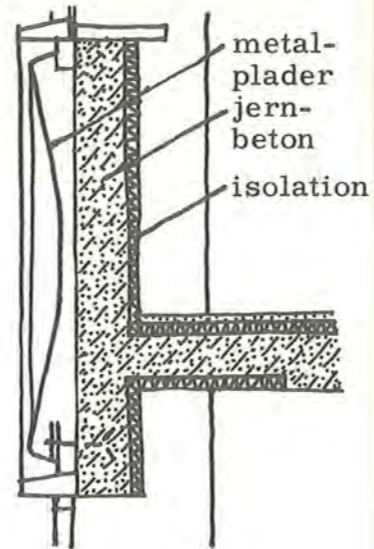
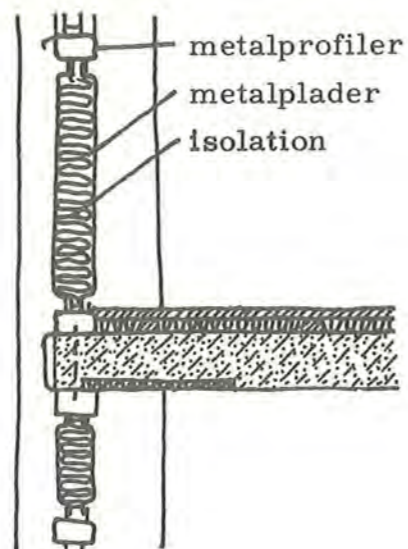
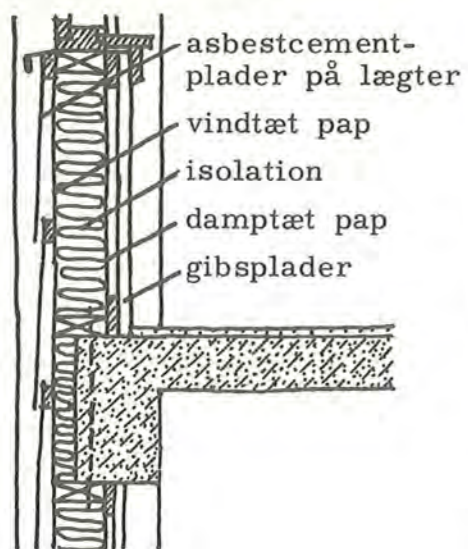
ad 1a. Da et sådant element kan blive tungt (afhænger af feltets størrelse), vil det undertiden være fordelagtigt at fremstille elementet i mindre enheder, der lettere lader sig anbringe. Ulemperne ved denne fremgangsmåde er, at fugernes antal forøges, hvilket er uheldigt, da tætningen af disse er vanskelig.

ad 2. Udfyldningen vil i dette tilfælde som regel udføres præfabrikeret. En udmuring eller udfyldning med andre "tunge" materialer i mindre enheder vil ikke kunne fastgøres til søjler og etageadskillelser.

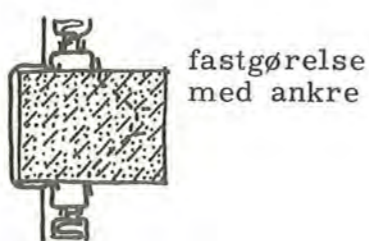
ad 2a. Udfyldningselementet kan dog udføres af mindre elementer, der samles på stedet ved sammenstøbning eller ved hjælp af særlige beslag.

ad 3. De vandret gennemgående indsatte felter kan udføres af murværk af letbeton, eller der kan opstilles elementer inddelt i større eller mindre enheder.

ad 4. Den sidst nævnte form for udfyldning - udvendig gennemgående beklædning - udføres som regel af stål eller aluminiumsprofiler, der med særlige beslag fastgøres til konstruktionen. Felternes størrelse afhænger af fagdelingen og af etagehøjde, og bør udføres således, at glastykkelsen i ruder ikke bliver urimelig stor (max. 4-5 m/m - dvs. rudestørrelse ca. 1,50 x 1,50 m). Felterne mellem vinduerne (afstanden fra vinduets overkant til etageadskillelsens overside + brystning) kan udføres af f. eks. glas (særlig hærdede og farvede kvaliteter, metalplader f. eks. aluminium med oxyderet overflade), emaljerede stålplader,



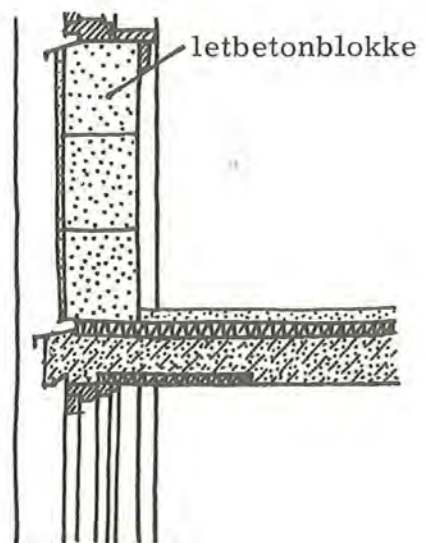
Udfyldning med træskelet med beklædning.



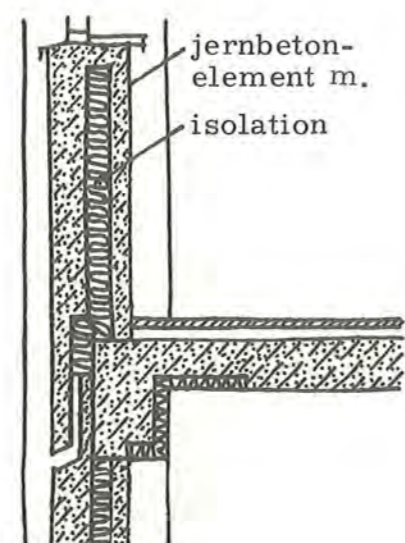
Udfyldning med metalprofiler.



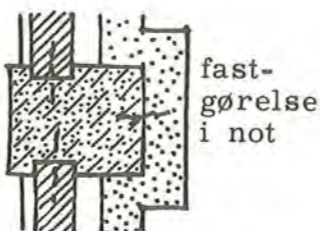
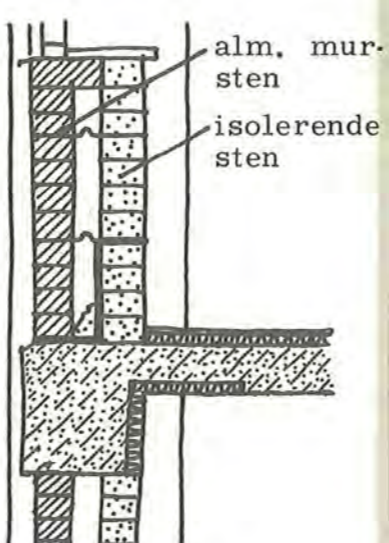
Udfyldning med metalplader.



Udfyldning med letbetonblokke.



Udfyldning med jernbetonelementer



Udfyldning med murværk.

asbestcementplader eventuelt med farvede overflader og krydsfiner med vandfast lamineret overflade samt plastikprodukter. Disse beklædningsplader må alle kombineres med isolation og udluftning som nævnt i det tidligere afsnit.

På tegning 8 er vist eksempler på diverse udfyldninger af jernbetonskeletkonstruktioner.

Tegn. 8.

Udfyldning med træskelet.

Denne form for udfyldning kan på grund af brandfaren normalt ikke forventes tilladt i beboelseshuse eller industribygninger i mere end fire etager og kun, når den øvrige del af huset udelukkende udføres af ikke brandbare materialer.

Skeletvæggens lagvise opbygning må være som nævnt under konstruktive krav ad 2b. Dette er i det viste eksempel opnået ved som yderste afdækning mod vejrliget at anvende asbestcementplader, der p. gr. af fugerne mellem pladerne kan give den tilstrækkelige ventilation, hvorved eventuelt kondensvand kan fjernes.

Fastgørelsen af træskelettet er forholdsvis let at etablere, idet der afsættes huller i søjler og etageadskillelsens forkant til indstikning af løse bolte til fastspænding af rem og stolper. Isoleringen af etageadskillelsens forkant kan udføres ved faststøbning af kork el. lign. og ved at føre træskelettet med sin isolering forbi etageadskillelsen.

Udfyldning med specielle metalprofiler.

Profiler af stål eller metal kan anvendes, ligesom der til lukning af de faste partier over og under vinduer kan anvendes plader af samme materiale. Hulrummene mellem pladerne fyldes med isolationsmateriale, der eventuelt anbringes under fabrikationen af hele partiet.

Opsætningen vil kunne foretages meget hurtigt, og fastgørelsen sker ved hjælp af indstøbte ankre.

Isoleringen af etageadskillelsen er vanskelig, såfremt udfyldningselementet anbringes som vist.

For at undgå kuldebroer anbringes korkplade på undersiden af etageadskillelsen, og oversiden belægges med isolationsmætter under gulvbelægningen, i det viste tilfælde gulvbrædder på strøer.

Udfyldning med metalplader.

Da kondensvandsdannelse på bagsiden af den yderste plade må befrygtes, må disse være således udformet, at fugtigheden kan komme ud, men således at regn ikke kan trænge ind.

For de vandrette fuger vil dette ikke volde vanskeligheder, men de lodrette fuger er ikke lette at klare. Eksemplet viser en zigzagfuge, der forhindrer vandindtrængen selv med kraftig vindpåvirkning, men som tillader, at pladerne kan arbejde ved temperatursvingninger. Den indvendige isolering er også her ført ind, såvel på oversiden som på undersiden af etageadskillelsen for at undgå kuldebroer.

Metalpladerne må som regel gives særlige profiler for at opnå tilstrækkelig stivhed og for at undgå uønskede buler og ujævnheder.

I forbindelse med vinduer af træ, stål eller metal kan beklædningen af stykket fra overkant vindue til underkant vindue udføres af andre materialer f.eks. hærdet glas, plasticprodukter osv., men i alle tilfælde må det iagttages, at der kan finde en udluftning sted af rummet mellem sådanne damptætte beklædninger og isoleringslaget.

Udfyldning med letbetonblokke.

Man vil altid være interesseret i, at vægten af udfyldningsmaterialet er så lille som muligt.

De lette sten af gasbeton, cellebeton, klinkerbeton o.lign. er derfor meget velegnede. Det vil være en fordel, at der ikke over vinduesåbningerne findes udfyldningsmaterialer, idet der i så tilfælde måtte kræves en bjælke af større styrke og dermed større vægtfylde og dermed ringere isolationsevne, hvorfor vinduerne bør føres helt op til undersiden af etageadskillelsen. Da letbetonstenene er varmeisolerende, vil vanskelighederne med kuldebroer som regel kun opstå ved etageadskillelsen, hvorfor denne på såvel over- som underside bør forsynes med varmeisolering langs bygningens facade.

Tilslutningen til etageadskillelse og søjler bør kun udføres med stødjern og helst ved at indmure blokkene i false. Det kan være nødvendigt at påføre letbetonblokkene et vandtæt pudslag eller på anden måde sørge for en vandstandsende overflade, hvis bygningen ligger udsat eller har stor højde.

Udfyldning med jernbetonelementer.

Den her i landet mest anvendte form for udfyldning er jernbetonelementer. Overfladen kan udføres med en forstøbning af farvede cementer med alle tænkelige mønstre eller påstøbte klinker, mosaikstifter eller lign., eller elementet kan være udført med en forstøbning af rullesten, der børstes og afvaskes inden afhærdningen er afsluttet.

Jernbetonelementet kan udføres som 1 lags element, hvor isolering og beklædning indvendig foretages senere eller som 2 lags element, hvor isoleringen er udført sammen med elementet, men hvor den inderste beklædning, eventuelt i form af paneler opsættes senere og endelig som 3 lags element, der er færdigt, når det kommer på byggepladsen.

Den sidstnævnte form vil selvsagt være den fordelagtigste, når det drejer sig om hurtig udførelse af bygningen.

Vanskeligheden ved udførelsen af det isolationsmæssig rigtige element består først og fremmest i at sørge for, at der på isolationens yderside er et luftmelletrum, hvor eventuelt kondensvand kan bortledes til ydersiden af jernbetonelementet.

Fastgørelsen af jernbetonelementet kan ske på flere måder. På tegningen er vist et 3 lags element med noter i såvel søjle og element, som efter anbringelsen udløbes med cementmørtel. Udstøbning med cementmørtel alene, vil normalt, på grund af bygningens bevægelser, ikke være tilstrækkeligt. Noterne - fugerne bør derfor være udformet således, at der, når udstøbningen har fundet sted, kan efterfuges med specielle fugematerialer, der er meget elastiske, og som har stor vedhængningssevne.

Udføres fugerne så nøjagtige, eventuelt med fjeder og not, at udstøbning med cementmørtel ikke skal udføres, bør kravene til fugematerialet skærpes yderligere.

Store jernbetonelementer må være forsynet med huller eller knaster til fastgørelse af beslag i forbindelse med ophejsning og montering. Fremstillingen af betonelementerne kan ske på fabrik eller på byggepladsen.

Elementerne bør komme til byggepladsen i samme stilling og ophejses i den samme stilling, som de skal anbringes i bygningen, idet enhver drejning eller vending af elementet forsinker arbejdet.

Endvidere vil armering, der er tilstrækkelig, når elementet er anbragt i lodret stilling, muligvis være utilstrækkelig, hvis elementet anbringes vandret således, at revner vil opstå.

Udfyldning med murværk.

Anvendes almindelige mursten, vil vægten af disse være så stor, at udmuring af skeletbygninger i flere etager vil være u hensigtsmæssig.

En 1 1/2 stens teglstensmur vejer ca. 10 gange så meget som et let facadeelement, hvilket medfører, at skeletkonstruktionen må være betydelig stærkere - tykkere søjler og etageadskillelser og kraftige dragere fra søjle til søjle i facaden - hvilket fordyrer skeletkonstruktionen væsentligt. Udfyldning med murværk anvendes derfor som regel kun i bygninger med een etage (fabriksbygninger - fladebygninger).

Tilslutningen mellem murværk og søjler kan udføres som vist på tegningen.

I fabriksbygninger vil man dog ofte være interesseret i, at den indvendige mur går glat igennem (af hensyn til rørføring langs ydervæggen). I 30 cm hul mur føres derfor den inderste halve sten lige forbi søjlen og fastholdes til denne ved hjælp af indstøbte stødjern. Herved bliver søjlen kun synlig udefra. Anvendes almindelige mursten såvel i yderste som inderste del af muren, bør der mellem søjler og murværket på søjlens inderside anbringes et isolerende lag, f.eks. kork.

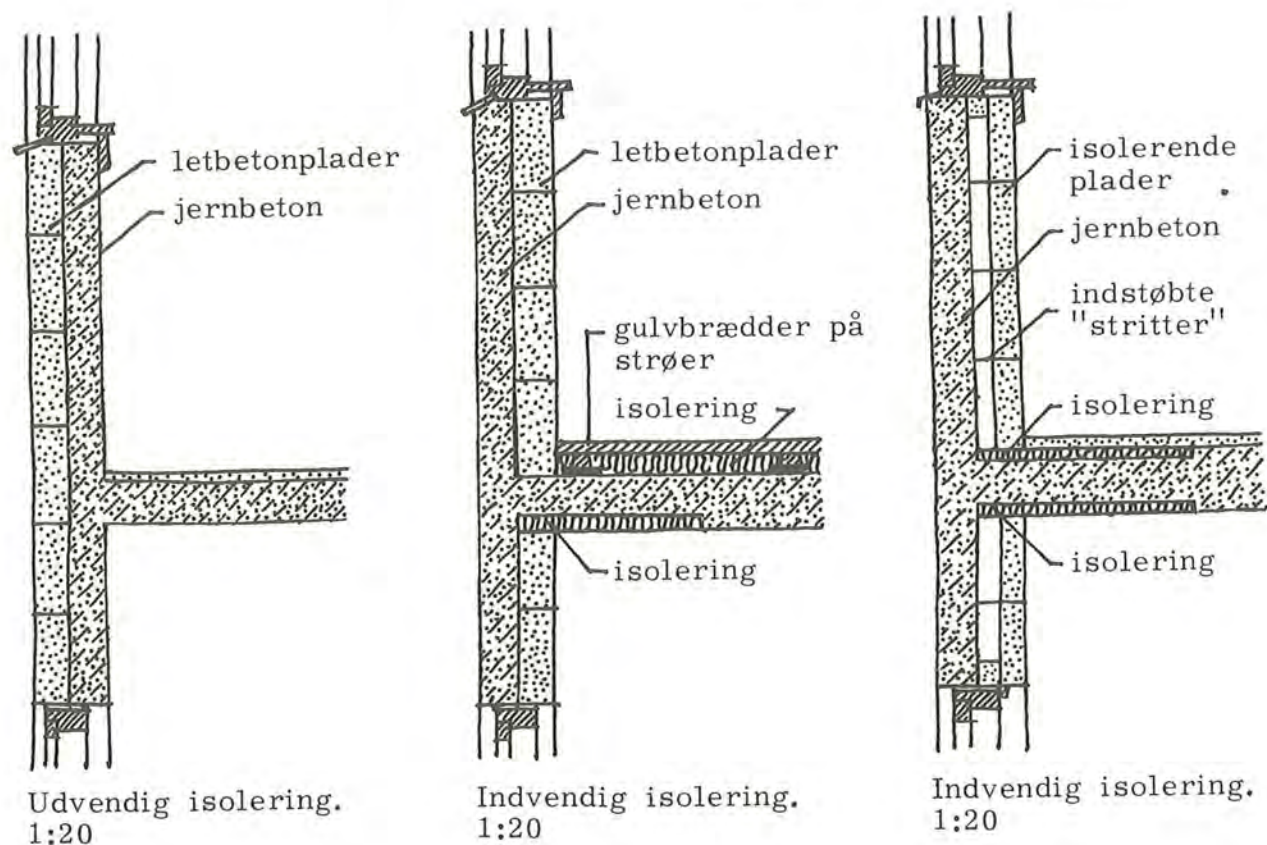
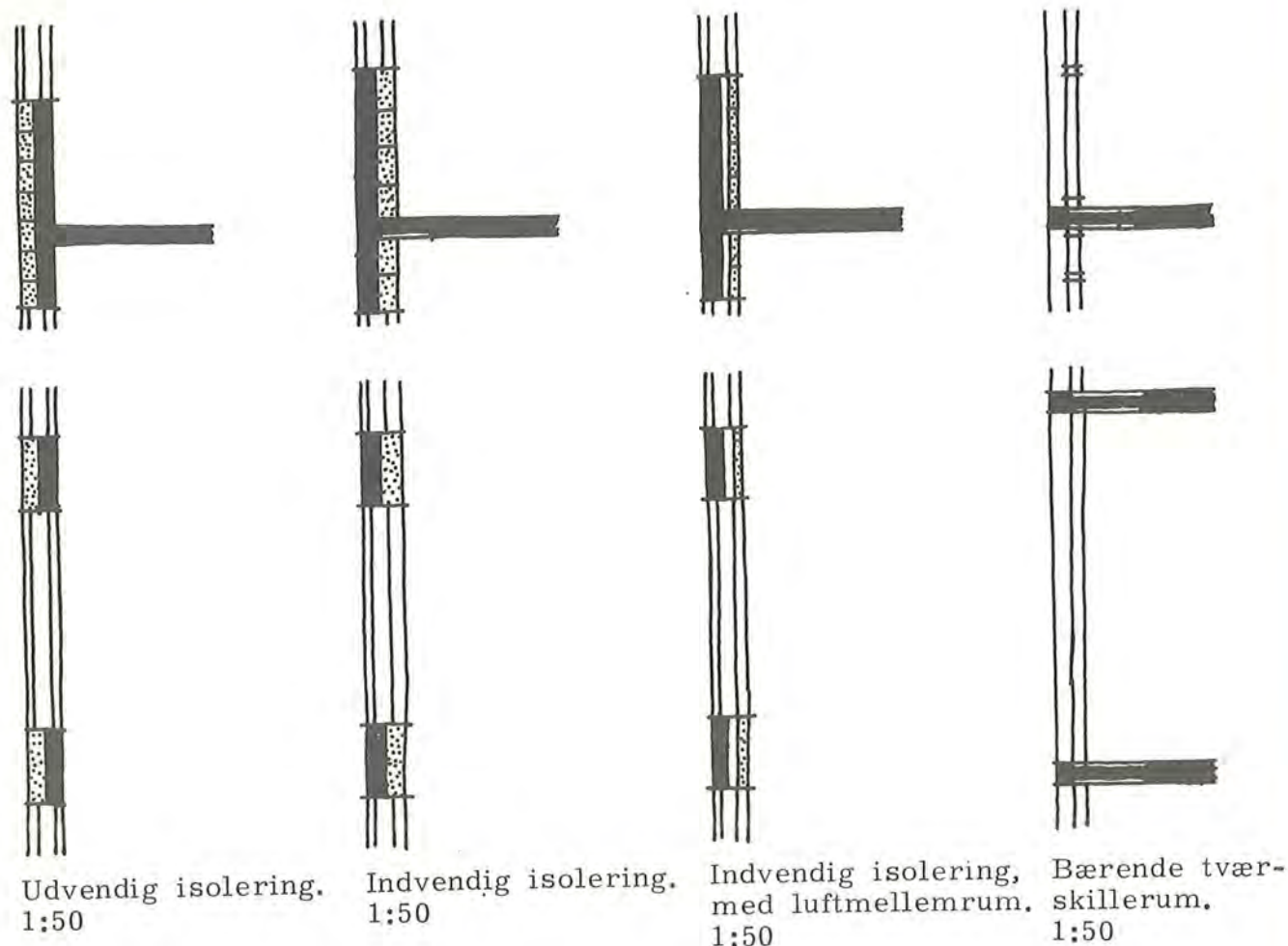
Udmuringen kan for højeret bygningers vedkommende udføres fra stillads, men kan også udføres således, at murværket mures "over hånden" (dvs. fra murens bagside) for hver etage. Eventuelt kan murværket udføres liggende i stålforme på jorden (præfabrikeres) således, at udmuringen hejses op som en enhed.

Homogene bygninger. Jernbeton.

Denne ydervægsform vil kræve opstilling af forskalling til begge sider, hvis isoleringen anbringes bagefter, og til een side, hvis isoleringen består af plader, der kan erstatte forskalling, eller som kun behøver tremmeforskalling.

Forskallingen kan udføres af træ, der fjernes efter udstøbningen eller af jernplader, der kan trækkes i vejret efterhånden, som udstøbningen foretages (glideforskalling).

I træforskallingen kan indlægges lister, der giver mønster i væggen, eller forskallingen kan beklædes med glatte plader (oliehærdede masoniteplader, asbestcementplader osv.), der giver en fuldstændig glat flade. Endelig kan væggene præfabrikeres eventuelt i etagehøje enheder, der sammenstøbes på stedet. Sådanne enheder anvendes ofte som bærende tværskillerum eller som hovedskillerum og erstatter således søjlerne i skeletbygninger.



Udfyldningen af facaden sker herefter på samme måde som nævnt under skeletbygninger. Armeringen i jernbetonvæggen skal placeres meget omhyggeligt på grund af væggenes ringe tykkelse (ca. 10-15 cm) med afstandsklodser, der holder armeringen i passende afstand (ca. 2 cm) fra yderfladen.

Isoleringen af jernbetonydervæggen kan anbringes udvendig, indvendig eller indvendig i afstand fra væggen.

Den udvendige isolering skærmer bygningen for stærke varme- og kuldepåvirkninger udefra, hvilket kan være en fordel, idet jernbetonen ved temperatursvingningerne vil arbejde en del. Større helstøbte jernbetonbygninger må derfor under alle omstændigheder opdeles i sektioner for at undgå revnedannelser på vilkårlige steder.

Den udvendige isolering kan med fordel anvendes, hvis bygningen opvarmes permanent, hvorimod den indvendige isolering vil være at foretrække for bygninger med periodisk opvarmning (se side 16).

Den udvendige isolering, der kan være af letbeton, der som nævnt kan støbes sammen med jernbetonvæggen, har endvidere den fordel, at den føres forbi etageadskillelsen, hvorved kuldebroer undgås.

Ulemperne ved den udvendige isolering er imidlertid trods alt tungtvejende. Letbetonpladerne skal op på anselig tykkelse (ca. 15 cm), hvorved konstruktionen bliver ret kostbar. De fleste letbetoner vil iøvrigt kræve et pudslag for at forhindre regnvandets indtrængen. Samtidig vil kravet om kondensvandets udluftning og fjernelse være vanskeligt at opfylde. En ydre afdækning med vandafvisende men luftgennemtrængelige samlinger, der ville være ønskelig, vil være en betydelig forøgelse af udgifterne. Den indvendige isolering vil derfor trods alt være at foretrække. Efterbehandlingen (pudsning, beklædning m.v.) er lettere at foretage på den indvendige side. Faren for at kondensvand skal fortætte sig på den næsten damptætte ydre jernbetonvæg må ganske vist imødegås ved at gøre isoleringen så tyk, at indervæggens overfladetemperatur ligger over dugpunktet. Isoleringen bør suppleres med ventilation af rummet (i særlig fugtige rum som kunstig ventilation).

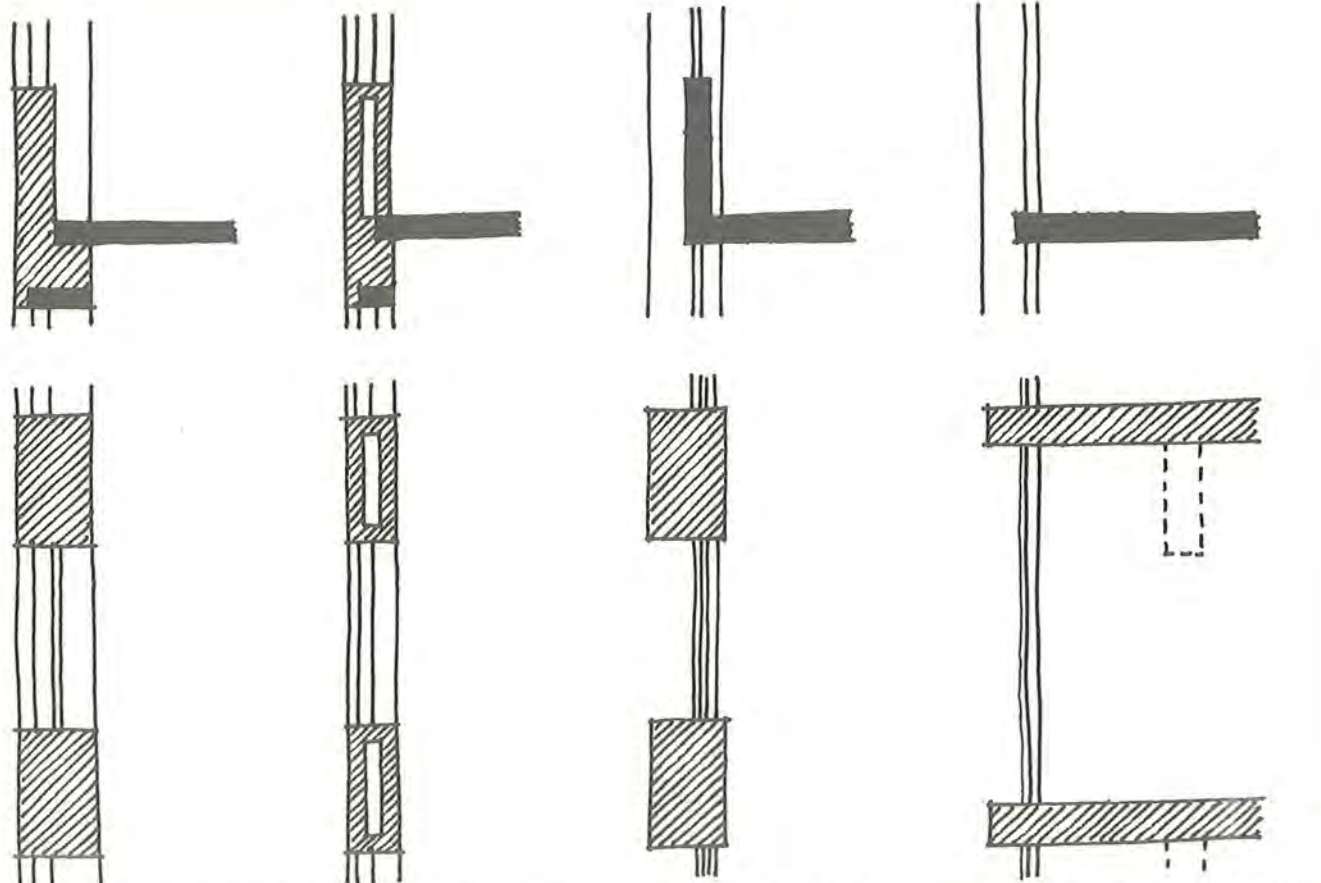
Isolering af en væg med isoleringsmateriale i ringe afstand (ca. 5-6 cm) fra jernbetonydervæggen, må anses for den bedste løsning. Muligheden for svag ventilation og "dræning" af hulrummet er til stede således, at kondensvand kan fjernes efter samme principper som tidligere nævnt.

Den indvendige isolering vil kræve isolering langs facaden såvel over som under etageadskillelserne for at forhindre kuldebroer.

Homogene bygninger. Murværk.

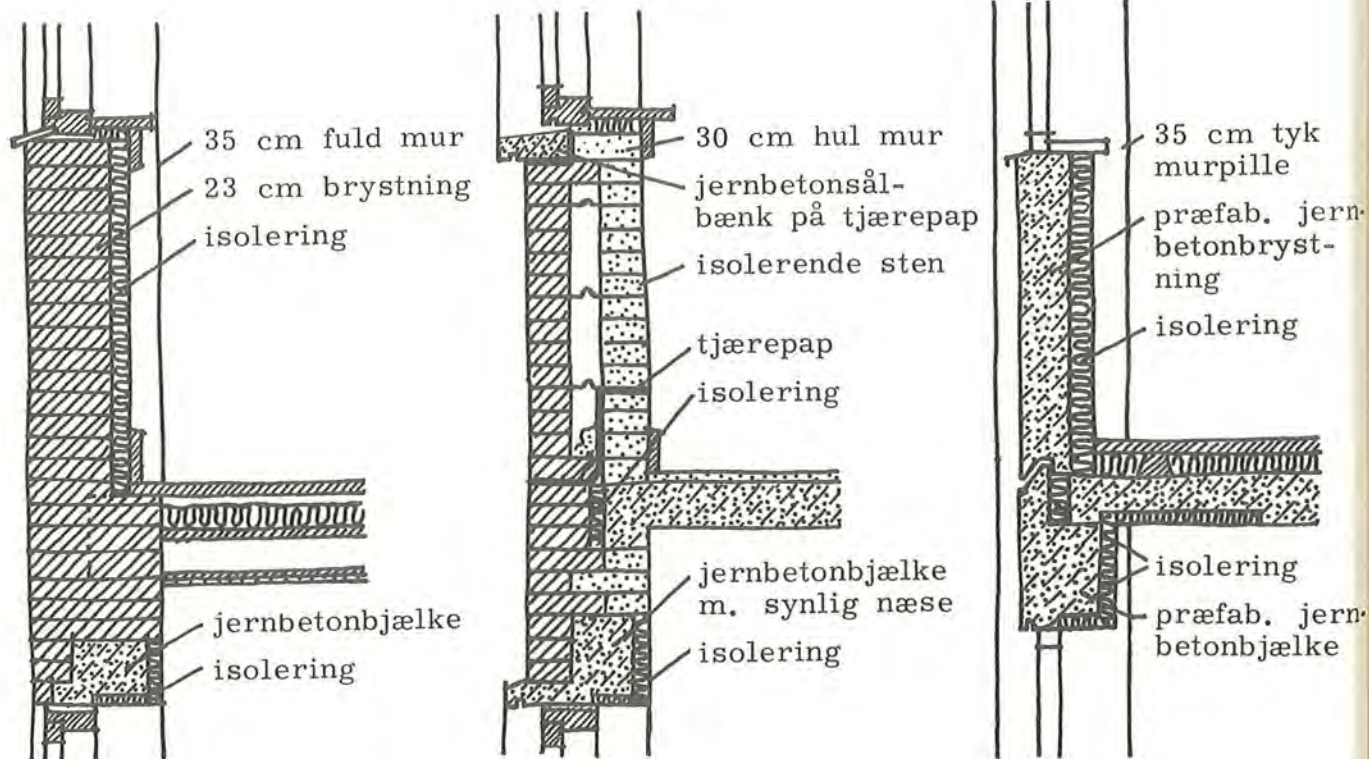
Tegn. 10.

Ydervægge af murværk kan ikke i så høj grad som ydervægge af jernbeton kaldes homogene. Når det gøres, må det forsvares med, at murstenen er så lille en enhed (55 x 110 x 230 mm dansk murstens normalmål), at de, anbragt i muren, tilsammen danner en homogen masse. Murstenene anbringes således i muren, at hvert andet lag (skifte) mures på tværs af muren (binder-skifte) og hvert andet skifte på langs (løberskifte). Endvidere anbringes murstenene i forbandt - dvs., at de anbringes således, at der aldrig ligger fuge over fuge (fuge på fuge). Herved opnås det største sammenhæng i murværket. Muren opmures i kalkmørtel fra stillads eller "over hånden" dvs., at mureren står på murens indvendige side (på etageadskillelsen), hvorved



Massiv mur, 1:50

Hul mur, 1:50

Murpiller med
jernbetonbryst-
ninger, 1:50Bærende tværskille-
rum, 1:50

Massiv mur, 1:20

Hul mur, 1:20

Murpiller med jern-
betonbrystninger, 1:20

stilladset spares. Da kalkmørtelen ikke er vejrbestandig, må murværkets fuger udfyldes med stærkere materiale - fugemørtel - der som regel består af kalkmørtel iblandet cementmørtel. Fugerne kan være i plan med muren eller være tilbageliggende med forskellige profiler. Opføres muren fra stillads, udføres fugningen og den dermed nødvendige afrensning af facaden samtidig med nedrivningen af stilladset. Opføres muren ved at mure "over hånden", kan det være vanskeligt at udføre fugningen og rensning af facaden, og denne udelades som regel derfor, og i stedet opføres muren i stærkere mørtel.

Normalt aftager murtykkelsen, efter de i byggevedtægterne gældende regler, op gennem etagerne, men ved anvendelse af hårdbrændte sten og cementmørtel, kan murtykkelsen gøres ens igennem flere etager.

Massivt murværk, udført af almindelige mursten, kan normalt anvendes til bygninger, der opføres af murværk alene indtil 6 etager. De tre øverste etager udføres af 1 1/2 stens fuld mur ($k = 1,35$), der er den mindste murtykkelse, der tillades i beboelseshuse. I stueetagen vil muren, efter bygningsmyndighedernes regler være 2 1/2 sten. Under vinduer er det tilladt at mure 1 stens brystninger, der isoleres således, at "k" bliver mindst 1,1.

Disse murtykkelser kan kun anvendes til almindelige beboelseshuse, såfremt bygningen anvendes til industri med større belastning eller udføres i flere end 6 etager, kan myndighedernes almindelige regler ikke anvendes, men beregninger må indsendes.

Mindre bygninger, såsom garager, værksteder, udhuse o.l. kan udføres af 1 stens mur.

Hule mure anvendes kun til mindre bygninger på højst 2 etager samt til udmuring af felterne i skeletbygninger.

Den hule mur udføres enten af to halve stens mure, der forankres til hinanden, enten med z formede ståltrådsbindere, der anbringes i hvert 4' skifte med 50 cm indbyrdes afstand, eller med "stenbindere" dvs., at de to halve mure forbindes med 1/2 stens mure, der mures med 2 stens mellemrum.

Ved vindues- og døråbninger mures fuld mur, ligesom alle hjørner mures kompakt. (I eenetages huse kan hjørnerne mures hule.) Endvidere udmures 3 skifter under etageadskillelser.

Denne udmuring er isolationsmæssigt uheldig, idet der derved opstår kuldebroer.

I England findes dette krav ikke.

For yderligere at forbedre den hule mur, kan den inderste halve sten udføres af særlig isolerende sten, mursten med huller eller sten af diverse isoleringsmaterialer, f.eks. moler eller lecabeton i murstensformat. Gasbeton fås i blokke svarende til fire skifter i højden og 2 sten i længden. Endvidere kan isoleringen forøges ved udfyldning af hulrummet mellem de to 1/2 stens mure. Forudsætningen må dog være, at den yderste halve sten er vandtæt, at fugerne er fyldte (ca. 23% af murfladen er fuger), og at der ikke anvendes isoleringsmaterialer, der er hygroskopiske, brændbare, damptætte eller som kan fremme vækst af svamp eller være opholdssted for utøj og lignende.

Hygroskopiske materialer vil befordre fugtighed fra den yderste halv sten til den inderste.

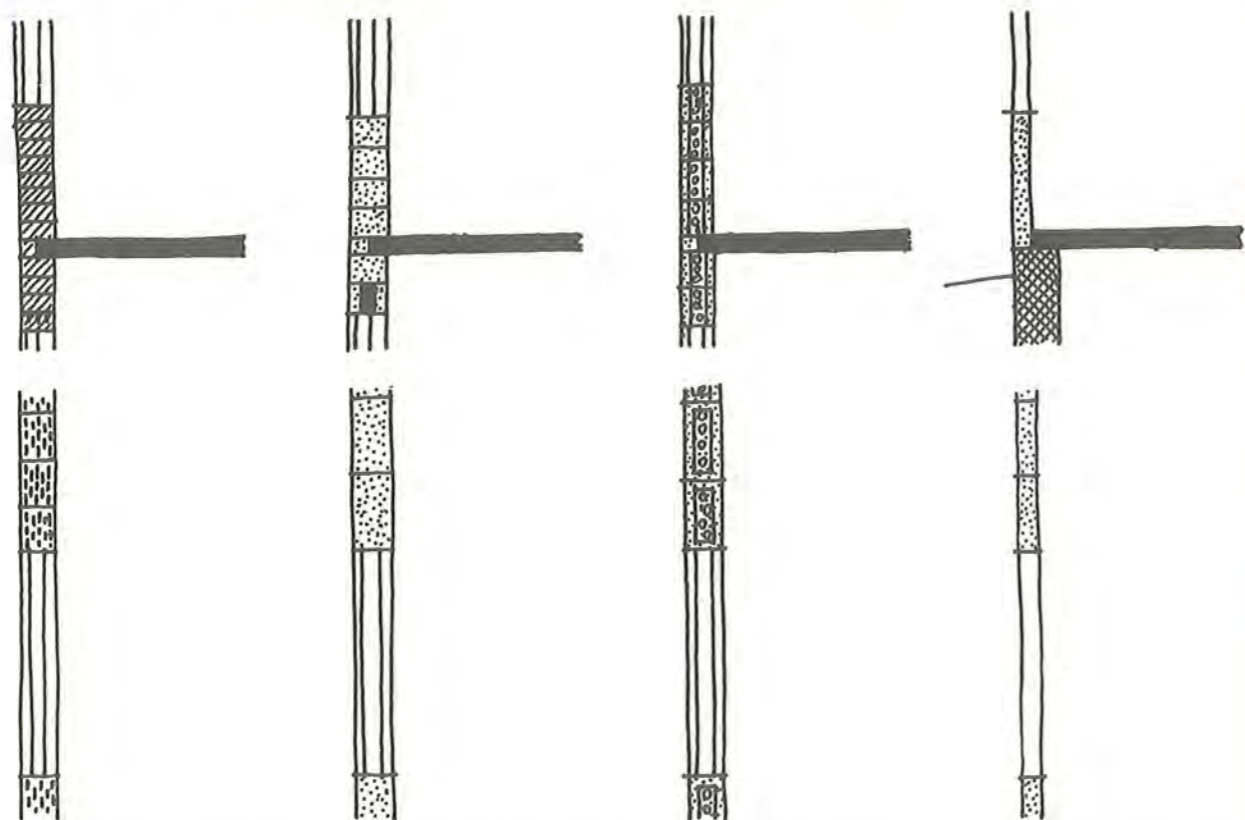
Anvendes damptætte materialer, må der sørges for effektiv ventilation af rummene, når ydervæggen ved isolationens anbringelse ikke mere kan "ånde".

K.B.V. § 21
til 31.
B.f.K. 5.4.3.

Tegn. 10.
K.B.V. § 23
2-9
B.f.K. 5.4.3
stk. 6

K.B.V. § 33,1
B.f.K. 5.4.3
stk. 4

K.B.V. § 23,3
K.B.V. § 32,3
B.f.K. 5.4.3
stk. 5

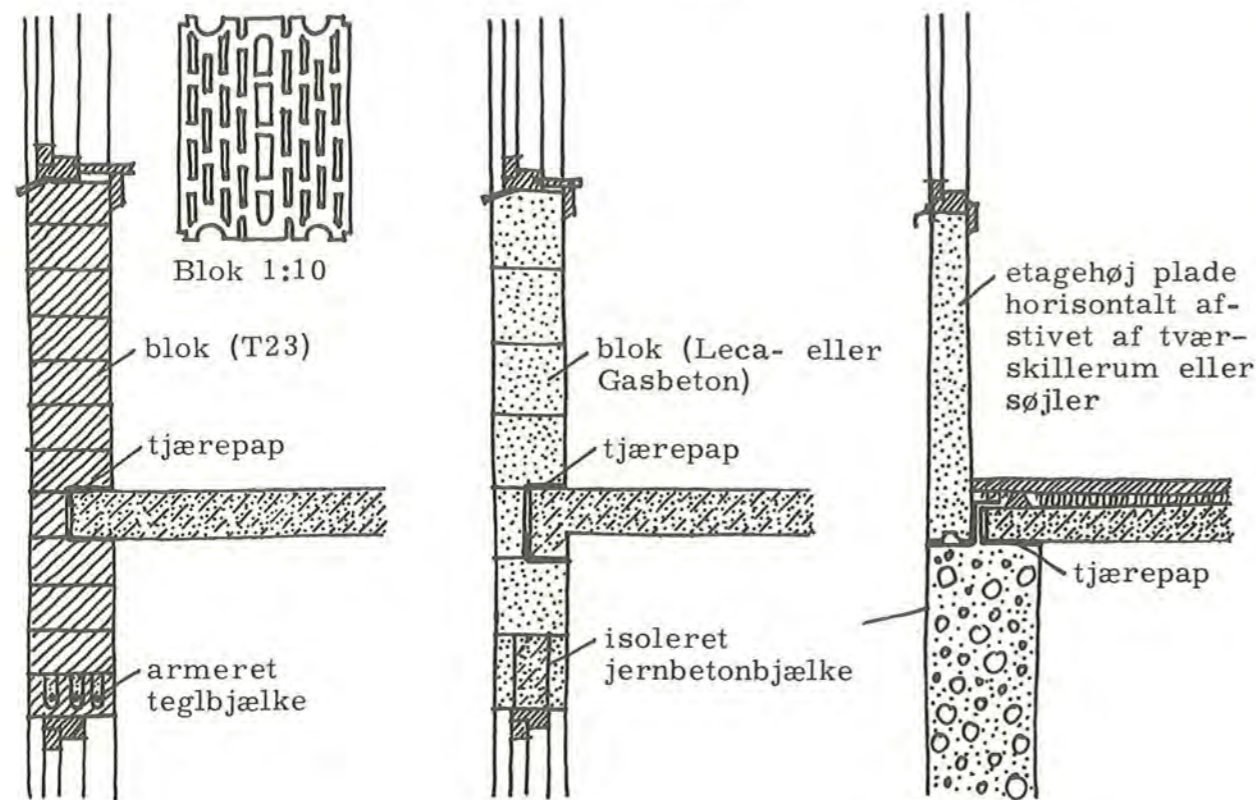


Blokke med huller, af beton eller tegl. 1:50

Massive blokke af letbeton o. lign. 1:50

Udstøbte hule blokke af isolerende materiale. 1:50

Plader af isolerende materiale, mindre enheder. 1:50



Blokke med huller. 1:20

Massive blokke. 1:20

Plader opstillet lodret. 1:20

Overdækningen af muråbninger kan udføres med stik, (mursten stillet på højkant) med murbue eller ved at anbringe en bjælke af jern eller jernbeton over åbningen.

Da murværk muret af almindelige sten er porøst, kan jernbjælker ikke anbefales.

Kondensvand indefra og fugtighed udefra kan, selv om bjælken er omgivet af cementmørtel, med tiden foranledige farlige ikke kontrollable rustangreb.

Jernbetonbjælker, som vist på tegningen, er mere modstandsdygtige, idet disse yderligere beskyttes af murværket. Ganske vist vil jernbetonbjælken være en kuldebro; hvorfor isolering på bagsiden er nødvendig.

Kombinationer mellem murværk og jernbeton anvendes på flere måder. Enten udføres ydervæggen traditionelt med murede bærende piller i facaden, og murværket over og under vinduet erstattes af jernbeton, der bæres af etageadskillelsen og/eller af pillerne, eller ydervæggen erstattes af bærende tværskillerum af murværk, hvorimellem der anbringes jernbetonelementer, der kan spænde fra tværskillerum til tværskillerum, eller kan bæres af etageadskillelsen.

Etageadskillelsen kan eventuelt bæres i forkanten af en bjælke - præfabrikeret eller støbt på stedet, der ligger af på de bærende tværskillerum.

Tegn. 10.

Homogene ydervægge. Bygningsblokke.

Tegn. 11.

Blokke til ydermure kan udføres af følgende materialer: Beton, letbeton og tegl.

Af beton findes f. eks. følgende:

- Fibo blokke (19 x 47 x 7-11-15-19-23-30 cm)
- Parallelblokke (19,5 x 39,5 x 20-25 cm)
- V.blokke (19,2 x 29 x 20 cm)

Af letbeton findes f. eks. følgende:

- Durisol (25 x 50 x 20 cm)
- Gasbeton (19 x 47 x 5-7-11-15-19-23-30 cm)
- Lecabeton (19 x 47 x 11-15-19-23-30 cm)
- Siporex (25 x 50 x 15-17,5-20-22,5-25-27,5-30 cm)

Af tegl findes:

- T 23 blokke (12,5 x 29,2 x 23 cm)

Blokke af beton kan være forsynet med et stort hul eller med flere små.

Blokke af letbeton kan udføres med mange små huller eller være massive.

Blokke af tegl er forsynet med huller.

Bygninger der opføres af bygningsblokke, må som regel kun opføres i 2 etager + kælder.

Opførelsen af ydervæggen kan ske hurtigt, og da blokkene er udført nøjagtige, kan overfladebehandling som regel undværes. Lecablokke bør dog pudses for at undgå, at slagregn trænger ind i materialet.

Til blokke med huller, må som regel anvendes skabeloner, der forhindrer, at mørtelen falder ned i hullerne under henmureringen.

De massive blokke kræver særlig udførelse af fugerne, idet det, for at undgå kuldebroer, er nødvendigt kun at anbringe mørtelen langs kanterne, eller der kan midt på stenen, parallelt med facaden, anbringes et gennemgående bånd af isoleringsmateriale, der har fugens tykkelse.

Over vinduer anbringes bjælker af samme materiale som den øvrige mur, men armeret og med større styrke og dermed også med større vægtfylde og mindre isoleringsevne, hvorfor en særlig isolering på bagsiden ofte må udføres.

Bygningsblokkenes formater er af en sådan størrelse, at de let kan anbringes af een mand.

Af letbeton fremstilles også større plader, f. eks. Durisol - horisontale - (40-50 x 350 x 10-12 cm) eller vertikale (50 x 250 x 10-12 cm) og Siporex (50 x 600, 10-25 cm) anbragt horisontalt eller vertikalt.

Disse plader må støttes og fastgøres til bærende tværskillerum eller søjler.

I skeletbygninger danner systemet af søjler det bærende element.

I homogene bygninger danner ydervæggene sammen med hovedskillerum, tværskillerum og trappeskillerum de bærende elementer i bygningen.

Disse søjler, vægge og skillerum vil dog som regel ikke være tilstrækkelige til opdeling af bygningen, når mindre rum skal indrettes. Hertil anvendes skillerum af lette materialer, der kan bæres af etageadskillelsen alene. Disse lette skillerum behøver således ikke at være gennemgående og stå over hinanden.

Lette skillerum kan udføres af :

Træ	1. Lægteskillerum
	2. Bræddeskillerum
Beton	3. Monierskillerum
	4. Rabitzskillerum
Plader	5. Molerplader
	6. Slaggeplader og lignende
Glas	7. Glasskillerum (glas og træ)
	8. Glasstensskillerum

K.B.V. § 31.
B.f.K. 5.5.5

ad 1. Lægteskillerum anvendes ofte som midlertidige skillerum i fabriks- og kontorbygninger. Lægterne ($2 \frac{1}{4} \times 2 \frac{1}{4}$ ") opstilles lodret med 60 cm afstand, og der anbringes vandret, imellem de lodrette, lægter med en lignende afstand. Uden på lægterne anbringes særlige plader af gibs. De lodrette lægter kan, når etagehøjden er over 3-4 m, erstattes af profiljern med påboltede lister, hvortil pladerne kan sømmes.

Der findes særlige pudsplader med fastlimede lister på bagsiden forsynet med fjeder og not, der unødvendiggør anvendelse af vandret anbragte lægter.

ad 2. Bræddeskillerum udføres som permanent skillerum af $5/4$ " brædder og $3/4$ " brædder sømmede sammen.

Det første lag anbringes lodret, det andet på skrå. Herved opnås stivhed i konstruktionen. På begge sider røres og pudses.

Røringen, der foretages med rørvæv (rør skåret på isen uden blade, vævet til rørvæv), der forhandles i måtter (ruller med ca. 20 m^2 i hver) er nødvendig, idet pudsen ikke vil kunne fastgøres til brædderne uden en pudsbærer.

Rørvæv kan erstattes af terrakottavæv (små teglbrikker påstøbt et net med kvadratiske masker). Når pudsbæren er fastgjort til brædderne, påføres pudsen - først et lag grovpuds (kalkmørtel) og derefter finpuds (hvidte-kalk + sand).

ad 3. Monierskillerum udføres af 7 m/m rundjern med masker på ca. 10-20 cm. Udførelsen kræver forskalling til begge sider og er egentlig det samme som en jernbetonvæg, men meget tyndere - ca. 6-8 cm.

ad 4. Rabitzskillerum er som monierskillerummet dog således, at det ovenfor nævnte rundjernsnet dækkes med net, f. eks. strækmetal. Herved opnås, at forskallingen til den ene side kan undværes, idet mørtelen kastes på nettet fra den ene side.

ad 5. Skillerum af moler udføres af specielle skillerumssten ($30 \times 23 \times 5-6 \frac{1}{2}-7 \frac{1}{2}-10$ cm). I fugerne skal anbringes 5 m/m rundjern, der fastgøres til vægge og blindkarme. Blindkarme er en ramme af træ, der danner afgrænsning af dørhuller, hvortil dørene senere fastgøres.

ad 6. Skillerum af slaggeplader og lignende udføres af større enheder ($50 \times 60-70$ cm). Foruden slaggeplader findes plader af gasbeton og lecabeton. Armering anbringes i fuger. Blindkarm er nødvendig.

ad 7. Glasskillerum anvendes til adskillelse mellem kontorer og lignende. Over halvdelen af skillerummets areal skal være glas. Sprosser og fyldinger kan være af træ eller jern (metal).

ad 8. Glasstensskillerum kræver, for at undgå revner, en stiv etageadskillelse af f. eks. jernbeton. Glasstenene kan have flere faconer, kvadratiske, rektangulære runde m.v., de kan være hule eller massive. Opmuringen sker i bastardmørtel. Ved dørhuller må anbringes særlige afstivninger ved hjælp af sprosser af jern eller jernbeton.

ETAGEADSKILLELSER OG GULVMATERIALER.

Konstruktionsprincipper.

1. Bjælker lagt med mellemrum
2. Bjælker lagt uden mellemrum
3. Homogene plader.

ad 1. Bjælker lagt med mellemrum kan udføres af:

- a) Træ.
- b) Jern.

Træ- eller jernbjælkerne kan lægges med en afstand fra 50-100 cm. Når bjælkerne anbringes således, må der for træbjælkernes vedkommende lægges brædder på tværs af disse og for jernbjælkernes vedkommende ligeledes lægges brædder eller foretages en udstøbning imellem dem. Bjælkerne er det egentlig bærende element, men gulvbrædder eller udstøbning er også bærende, dog således at belastningen overføres til de nærmest liggende bjælker.

ad 2. Bjælker anbragt på denne måde udføres kun af beton. Når mellemrummene mellem bjælkerne er udstøbt, vil gulvmaterialer af enhver art som regel kunne pålægges.

ad 3. Homogene plader udføres kun af jernbeton, og kan udføres på følgende måder:

- a. Med udsparringselementer støbt på stedet (hulstensdæk).
- b. Med udsparringselementer delvis præfabrikeret.
- c. Uden udsparringselementer støbt på stedet (alm. jernbetondæk).
- d. Uden udsparringselementer - præfabrikeret (store elementer).

Konstruktionskrav.

1. Styrke og holdbarhed
2. Modstandsevne overfor ild, fugt, råd og skadedyr
3. God varme- og lydisolationsevne m.v.
4. Let montering og mulighed for gennemføring af installationer.

ad 1. Etageadskillelsen må være således udført, at de belastninger den er beregnet til at kunne tage ikke ved svind, revnedannelser eller krybning nedsættes. I beboelseshuse er belastningen normalt beregnet til 300 kg pr. m².

I industribygninger kan belastningerne være betydelig højere, og det kræves fra myndighedernes side, at etageadskillelsens maximale belastning er påmalet væggen. I industribygninger må der endvidere tages hensyn til maskiner, der kan overføre rystelser til etageadskillelsen, der herved gradvis kan nedbrydes.

Etageadskillelsen skal endvidere være så stabil, at de belastninger, den er beregnet til at kunne tage, kan overføres til ydervægge, hovedskillerum eller søjler. Endvidere har etageadskillelsen en meget vigtig funktion, idet bygningens stabilitet bl.a. afhænger af etageadskillelsens mulighed for effektiv forankring til bygningens lodrette bærende elementer, dvs. ydervægge, hovedskillerum eller søjler. Dimensioneringen af træbjælkelag til alm. beboelse kan som regel udføres efter de af byggemyndighederne udarbejdede skemaer. Etageadskillelser af jern og jernbeton og af træ med større belastninger må beregnes i hvert enkelt tilfælde.

K. B. V. § 38
B. f. K. 5. 6. 2

ad 2. Etageadskillelser af træ er ikke modstandsdygtige overfor fugt, råd og skadedyr. Overfor ild er træbjælkelaget mere modstandsdygtigt end man skulle tro. Såfremt bjælken eller undersiden af forskallingen er pudset, vil det være temmelig længe, inden en brand fanger - træbjælken vil som regel forkulle, og det forkullede lag vil beskytte for videre udvikling af ilden.

Jernbjælkelag er derimod - hvad selve bjælken angår - modstandsdygtig overfor fugt, råd og skadedyr, men bjælken vil, såfremt den ikke er ommuret eller omstøbt, være udsat for farlige deformationer ved ildpåvirkning. I stærk varme vil bjælken krumme og vride sig, hvilket kan medføre, at ydervæggene vil trækkes ind og belaste etageadskillelsen, så denne knækker sammen. Etageadskillelser af jernbeton er modstandsdygtige såvel overfor ild som overfor fugt, råd og skadedyr. Præfabrikerede damphærdede, chockbehandlede etageadskillelseselementer kan dog ved kraftig varmpåvirkning være farlige, idet betonen, p.gr. af den tætte overflade vil afsprænges i store flager.

K. B. V. § 38, 13

ad 3. Såfremt etageadskillelsen ligger over særlig varme eller kolde rum, vil det være fordelagtigt, at denne har en god varmeisoleringssevne. Er dette ikke tilfældet, vil man selvfølgelig kunne forbedre etageadskillelsen i så henseende ved på det udsatte sted at forsyne den med en varmeisolerings på over- eller undersiden.

Lydisolationsevnen er af stor betydning særlig i beboelseshuse og i industribygninger, hvor man p.gr. af dårlig planlægning placerer støjende maskiner over eller under laboratorier eller kontorrum. I begge tilfælde kan der udføres særlige foranstaltninger således, at bankelyde vanskeligere forplanter sig, men skal etageadskillelsen også være isolerende for luftlyd, må den være tung og tæt.

Det traditionelle træbjælkelag må med en luftlydgennemgang på ca. 45 phon siges at være tilfredsstillende. Etageadskillelsens tæthed er af største betydning for lyd-isoleringen, men kan være særlig nødvendig i industribygninger, hvor farlige luftarter kan trænge igennem fra etage til etage.

B. f. K. 8. 3

B. f. K. 9. 4

K. B. V. § 38
B. f. K. 5. 6

Utætheder kan skyldes etageadskillelsens konstruktion, men B.f.K. 9.5 kan også fremkomme ved rørinstallationers gennemførelse, hvorfor disse bør udføres omhyggeligt og med fornødne inddækninger, flanger m.v.

ad 4. Under opførelsen af en bygning er etageadskillelsens hurtige færdiggørelse af største betydning, idet muligheden for aflægning af materialer til videre opbygning af næste etages ydervægge og opstilling af stilladser for opmuring eller opstilling af de bærende indre vægge, kun er til stede, såfremt etageadskillelsen er bæredygtig.

De under konstruktionsprincipper 1. nævnte etageadskillelser - bjælker lagt med mellemrum - kræver et lag gulvbrædder, udstøbning eller på anden måde en afdækning for at kunne opfylde det ovenfor nævnte krav. Det bærende element - bjælken - er hurtigt oplagt og anbragt, men den videre proces kræver længere tid.

De under 2 nævnte etageadskillelser - bjælker lagt uden mellemrum - opfylder kravet om mulighed for omgående anvendelse fuldt ud. Selv om der senere skal anbringes et gulvmateriale, er den "rå" etageadskillelse straks anvendelig.

De under 3. nævnte etageadskillelser - homogene plader - kan ikke anvendes eller belastes, førend betonen er afbundet (afbindingen kan fremmes ved at anvende "hurtig" cement). De præfabrikerede homogene dækelementer kan dog befærdes umiddelbart efter oplægningen. Særlig for industribyggeri kan det have den største betydning, at etageadskillelsen straks efter oplægningen er klar til trafik og belastning, idet hurtig anbringelse af meget store maskiner, beholdere m.v. lettere kan ske inden ydervægge og andre bærende konstruktioner til næste etage udføres.

Installationernes indbygning i huset (sanitet og varme m.v.) sker som regel, når huset er opført.

Etageadskillelsens konstruktion kan spille en afgørende rolle for fremføringen af disse ledninger. I træ og jernbjælkelag, hvor bjælkerne er lagt med mellemrum, vil ledningerne let kunne føres imellem bjælkerne. I etageadskillelser af beton, hvor bjælkerne lægges tæt, evt. kun med en 15 m/m fuge imellem, er det vanskeligt at føre ledninger igennem uden at "såre" konstruktionen på en sådan måde, at reparation er vanskelig eller umulig.

Ved sådanne former for etageadskillelser må der foretages særlige foranstaltninger - udsparring af huller - osv., der unødvendiggør senere hugninger.

Udføres etageadskillelsen som homogene plader, der udføres helt eller delvis præfabrikeret eller som støbes på stedet, kan ledningerne i alle tilfælde føres igennem, dog bør der også her foretages udsparring, således at ledningerne føres frem uden hugninger.

Udføres etageadskillelsen af præfabrikerede bjælker, hvorimellem anbringes udsparringselementer, kan de præfabrikerede bjælker aldrig hugges over og rørene kan kun føres igennem udsparringselementerne eller gennem særlig afsatte huller.

El-installationerne - rør og dåser - kan føres skjult frem gennem de fleste etageadskillelser. I træbjælkelag imellem bjælkerne og i en afstand fra væggen der max. er 1/4

af spændvidden på tværs af disse, nedstemmet i oversiden. I etageadskillelser med betonbjælker lagt tæt sammen, må el-rør lægges på etageadskillelsens overside evt. i pudslaget eller mellem evt. strøer. El-dåserne må som regel anbringes synlige på undersiden af ovennævnte etageadskillelsestype. I de homogene plader kan el-rør som regel indstøbes enten i de udstøbte mellemrum mellem udsparringselementerne eller i betonen i den på stedet støbte jernbetonplade. I præfabrikerede dækelementer kan der være indstøbt rør og dåser, der kan tilsluttes ledninger, der ligeledes er indstøbt i vægelementer eller som kan føres til en klemkasse, der anbringes under loftet langs væggen.

For etageadskillelser gælder, ligesom for ydervægge eller måske i endnu højere grad, at projekteringen vedrørende installationer skal udføres meget omhyggeligt og i så god tid, at alle el-rør og dåser kan indstøbes og alle huller kan afsættes under arbejdets gang.

For præfabrikerede dækelementers vedkommende gælder, at ændringer under opførelsen ikke er mulig.

Eksempler.

Bjælker lagt med mellemrum.

Tegn. 12.

Træbjælkelag

Træbjælkelag kan udføres af fuldtømmer 5" x 6" til 12" x 12" bjælker, der lægges med max. een meter fra m-m.

Bjælkerne er enten kvadratiske eller 1" mindre på den ene led. Halvtømmer anvendes i højere grad nu, idet det giver etageadskillelsen større stivhed og mulighed for anvendelse af tynde gulvbrædder.

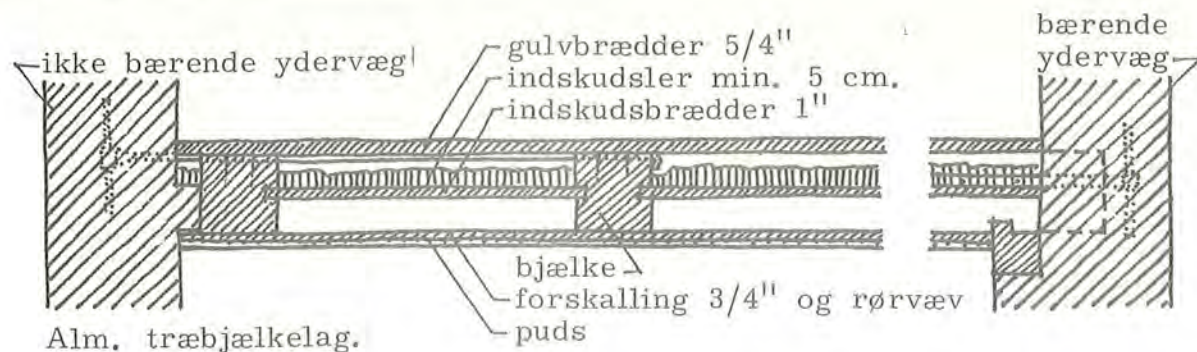
Halvtømmerets dimensioner er de ovennævnte dimensioner gennemskåret på langs, dog således, at den mindste dimension normalt er 3" x 7" (dvs. skåret af 6" x 7"). Tømmeret skal være sundt og vinterfældet og må ved gulvlægningen ikke have større vandindhold end 28% af træets tørvægt. Bjælkerne oplægges med regelmæssig afstand. Alle bjælker langs mure skal holdes 6 cm fra disse og ud til bjælkesiden skal udkrages (lukkes) med et skifte. Langs gavle og mure tillades anvendt halvtømmer, når afstanden til midten af dette ikke er over 60 cm. Fra alle skorstensrørs indvendige side skal holdes en afstand af 22 cm. Skorstensvangens tykkelse skal i bjælkens højde være mindst 1 sten. Forskalling og gulve skal holdes 12 cm fra skorstenens indvendige side.

Bjælkerne skal fastholdes til bærende ydervægge og gavle. For mindst hver 3'm skal begge steder anbringes henholdsvis murankre og gavlankre.

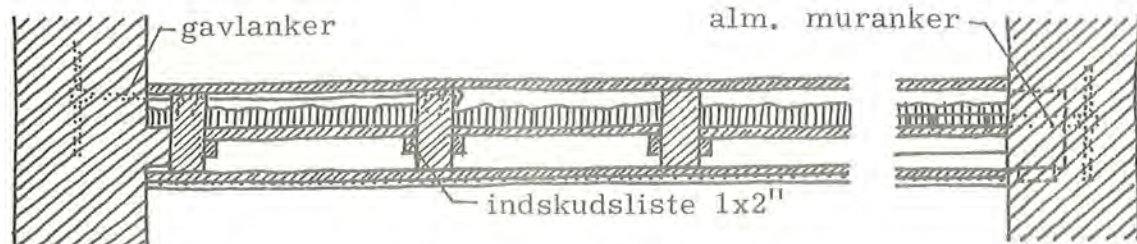
Murankrene skal udføres af 8 x 38 m/m fladjern (galvaniseret eller rustbeskyttet) der bøjes omkring et lodretstående forskudsanker 30 cm langt af 16 m/m rundjern, der skal sidde mindst 24 cm inde i muren.

Gavlankrene skal fastgøres til mindst 2 bjælker og have samme udførelse som ovenfor. Ankrene skal ommures med cementmørtel. Anbringes bjælkerne parallelt med bygningens ydervægge og bæres af tværvægge, skal ankrene, der anbringes vinkelret på bjælkerne føres fra ydervæg til ydervæg og fastgøres til alle bjælkerne.

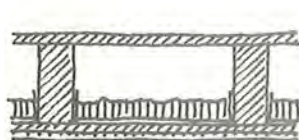
K.B.V. § 38
B.f.K. 5.6.3
stk. 2



Alm. træbjælkelag.



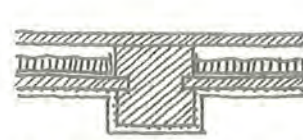
Træbjælkelag. Kort afstand mellem bjælker.



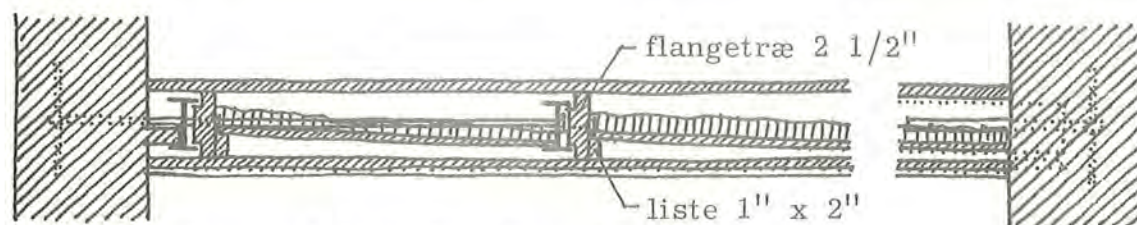
Træbjælkelag uden indskudsbrædder.



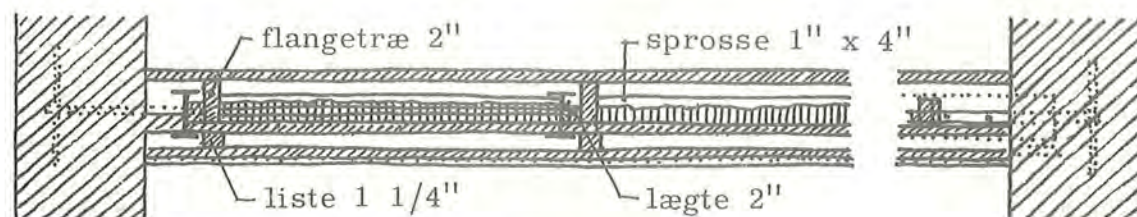
Træbjælkelag med krydsafstivning.



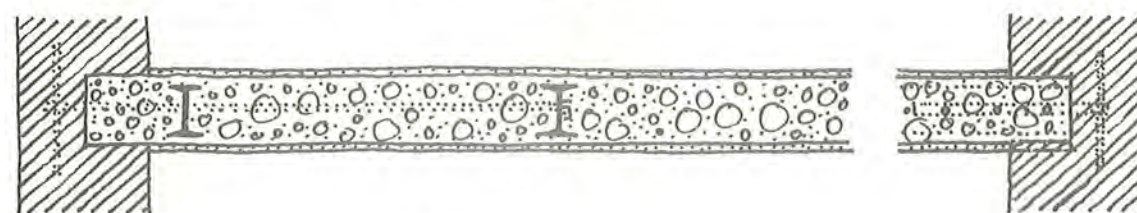
Træbjælkelag uden forskalling.



Jernbjælkelag med fastboltet flangetræ.



Jernbjælkelag med fastspændt flangetræ.



Jernbjælkelag med udstøbning.

Bjælkerne lægges på klodser af hårdt træ (egetræ) eller på murrem (4" x 4") dog kun såfremt der ikke ligger mureværk over murremmen, dvs. der er spring i murtykkelsen. Inden bjælkerne lægges på plads, stryges bjælkeenden og bjælkesider, der ligger i mur eller langs mur med imprægneringsvædske. Når bjælkerne er fastgjort til murrem eller klods, lægges indskudsbrædder (1" x 4"), der anbringes max. 8 cm fra bjælkernes overside.

Såfremt bjælkerne er 7" brede eller derover, kan indskudsbrædderne anbringes i not i bjælkerne, er bjælkerne under 7" brede, må indskuddet anbringes på lister (1" x 2"). På indskudsbrædderne anbringes indskudsmateriale f. eks. ler (5 cm tykt). (Før gulvlægning må vandindholdet ikke være mere end 8% af lerets tørvægt).

Måtter af Rockwool eller Glasuld (25 m/m tykke), der sømmes med lister (1" x 1") til bjælkesiderne. Granuleret Rockwool (4 cm tykt lag) eller knust Moler (5 cm tykt lag på gulvpap) kan også anvendes.

På bjælkernes underside anbringes forskalling af 3/4" brædder. Forskallingsbrædderne skal forsynes med et pudslag. Dette er dog ikke muligt, medmindre der anbringes en pudsbærer. Normalt anvendes rørvæv (rør skåret på isen, uden blade samles med tynd galv. jerntråd til ca. 100-150 cm brede ca. 10-15 m lange måtter).

Rørvævet fastgøres med galv. rørsøm til forskallingsbrædderne, hvorefter der udkastes - kalkmørtlen kastes på med en murske - inden mørtlen er tør, "afstødes" den med et pudsebrædt, hvorefter der pudses glat. Inden pudslaget er hvidtørt finpudses i 1-2 m/m tykkelse.

Andre pudsbærere f. eks. terrakottavæv (små lerklodser støbt på galv. trådvæv m. firk. masker) kan også anvendes. Oven på bjælkerne anbringes gulvbrædder 1 1/4", der samles med fjerder og not. Anvendes halvtømmer, der lægges med mindre afstand fra m-m ca. 65-70 cm kan anvendes mindre dimensioner på gulvbrædder (1") indskudsbrædder (3/4") og forskalling (5/8"). I billigere og mindre byggeri kan indskudsbrædderne udelades og indskudsmaterialet lægges da på Fidelepapir direkte på forskallingen, der dog så skal være af 3/4" brædder.

Når bjælkelaget udføres af meget smalle og høje planker, kan en krydsafstivning være nødvendig for at undgå kæntring eller kastning af plankerne. Indskudsmaterialet kan kun vanskeligt anbringes mellem krydsene, der anbringes med ca. 1 m mellemrum.

Indskudsmåtterne fastsømmes derfor med lister (1" x 2") på undersiden af plankerne, hvorefter forskallingen anbringes på listerne.

Træbjælkelaget kan udføres uden forskalling således, at der pudses direkte på indskudsbræddernes underside. Bjælkerne kan pudses eller stå ubehandlet. Indskudsbrædderne og forskallingen kan anbringes omgående, når bjælkerne er anbragt.

Indskudsmaterialet og gulvbrædder anbringes først, når huset er lukket. Dvs. at der må foretages en midlertidig afdækning til erstatning for gulvbrædderne, da stilladser m.v. ikke kan anbringes på indskudsbrædderne.

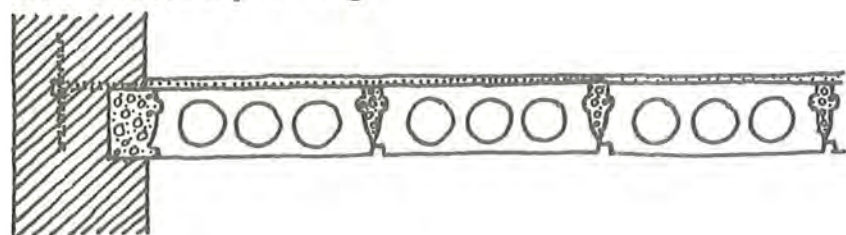
Jernbjælkelag.

Når jernbjælkelaget udføres efter de samme konstruktionsprincipper som træbjælkelaget, volder fastgørelsen af gulv, indskudsbræd-

K. B. V. § 38.10
B. f. K. 5.6.3
stk. 9

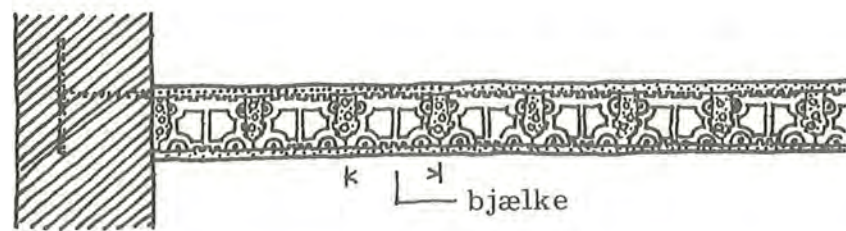
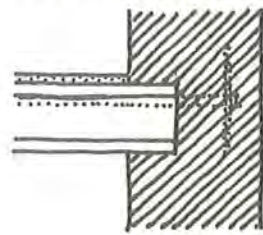
Tegn. 12.

ikke bærende ydervæg

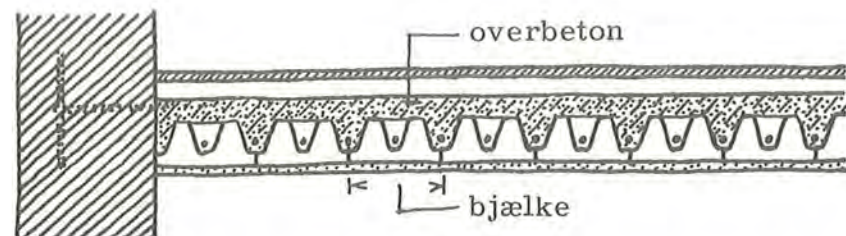
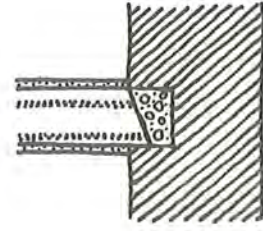


Bisondæk.

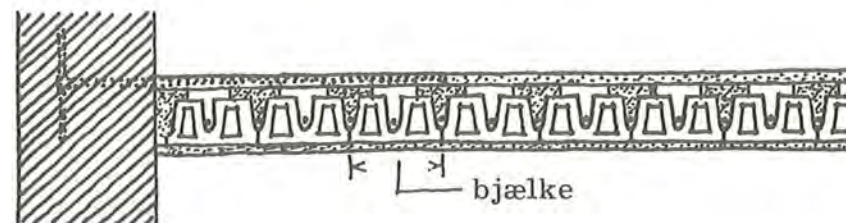
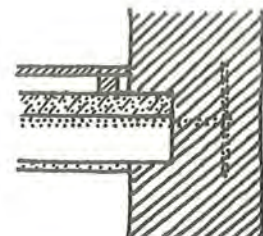
bærende ydervæg



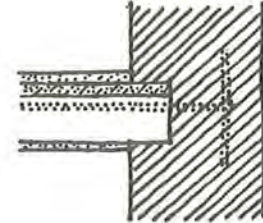
Romadæk.



Lynoldæk.



Isodæk.



der og forskalling vanskeligheder. Disse klares ved at anbringe flangetræ enten fastboltet eller fastspændt til jernbjælkens krop. Fastgørelsen vil imidlertid altid, da træet arbejder, være problematisk. Bjælkerne oplægges på underlagsplader der lægges i ren cementmørtel. Forankringen udføres som for træbjælkelaaget. Indskudsbrædderne lægges på flangen i den ene side og på en liste (1 1/4") i den anden side, eller lægges fra flange til flange. I det sidste tilfælde anbringes flangetræet oven på indskudsbrædderne og fastspændes med et sprossebrædt. Mellem flangetræ og jernbjælkekroppen lægges en gennemgående lægte af en sådan bredde, at flangetræet står lodret. Under indskudsbrædderne anbringes en liste (1" x 2"), hvortil forskallingen fastgøres.

En udstøbning mellem jernbjælkerne med grovbeton kan også udføres. Konstruktionen er dog ikke mere anvendt i større udstrækning og må frarådes særlig i fugtige rum, hvor den iøvrigt tidligere blev anvendt i stor udstrækning. Der vil som regel opstå revner over jernbjælkerne, når beton og jernbjælker arbejder. Vandet søger ned i revnerne, hvorved jernbjælkerne ruste, hvilket medfører, at revnerne bliver endnu større og en accelererende nedbrydningsproces er resultatet.

Bjælker lagt uden mellemrum.

Tegn. 13.

For at kunne færdiggøre etageadskillelsen så hurtigt som muligt, kan bjælkerne lægges tæt ved siden af hinanden. Træbjælker vil af økonomiske grunde ikke kunne anvendes hertil. Bjælker udført af beton, tegl m.v. vil være mere formålstjenlige. Det først viste eksempel herpå er Bisondæk, der udføres af beton armeret med rundjern. Bjælkerne er 60 cm brede, 19 cm høje og fås i længder indtil 6,50 m. Bjælkerne kræver ingen understøtning under oplægningen og kan straks befærdes. Undersiden er støbt mod glat forskalling og behøver derfor ikke at pudses.

Det eneste der skal udføres, når bjælkerne er oplagt, er udfyldning af fuger mellem disse.

Bjælkernes profil er således, at der ikke skal foretages fugning fra neden. Da der ikke finder nogen egentlig sammenstøbning sted mellem bjælkerne, vil disse som regel blive forlangt forsynet med murankre og gavlankre på samme måde som træ og jernbjælker.

Installationer for varme, sanitet og el kan kun vanskeligt føres igennem etageadskillelsen. Udsparinger for disse må derfor afsættes, eventuelt må udvekslinger foretages.

Bisondækbjælker blev tidligere udført ca. 25 cm brede med eet udsparingshul i hver bjælke.

Med den bredde - 60 cm - de nu udføres med hører dækket egentlig lige så godt til i gruppen - præfabrikerede dækelementer.

Det andet eksempel er Romadækket.

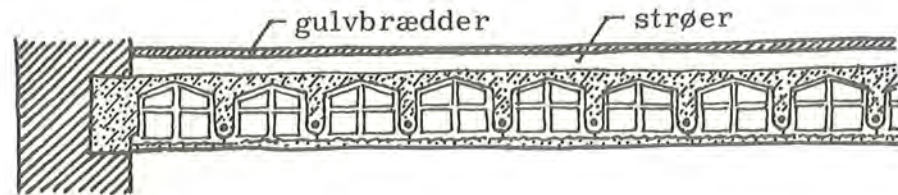
Dækket består af teglblokke (som hulstensblokke) 25 x 25 cm, 12-14 og 18 cm høje, der er forsynet med fire fordybninger, hvori armeringsjernene anbringes og indstøbes. Bjælkerne præfabrikeres og kommer til byggepladsen i de ønskede længder. Når bjælkerne er oplagt, foretages udstøbning imellem disse. Forankring vil være nødvendig i gavle, men kan som regel undværes i bærende ydervægge, da udstøbningen omkring udragende armeringsjern tilligemed et tværgående armeringsjern for enden af bjælkerne vil være tilstrækkelig forankring.

Homogene plader

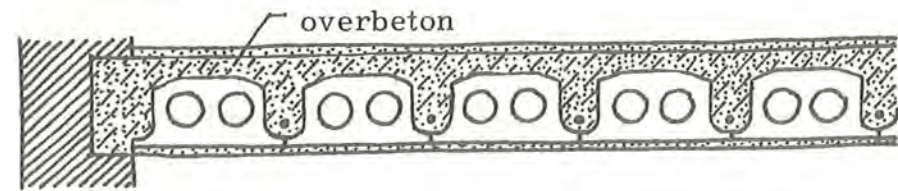
ikke bærende ydervæg



Baumadæk.

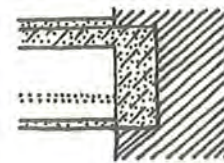
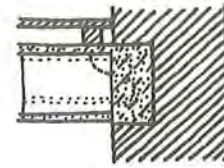
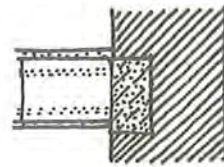


Sperledæk.

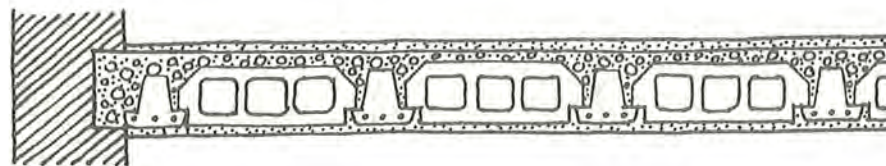


Durisoldæk. (Blokke)

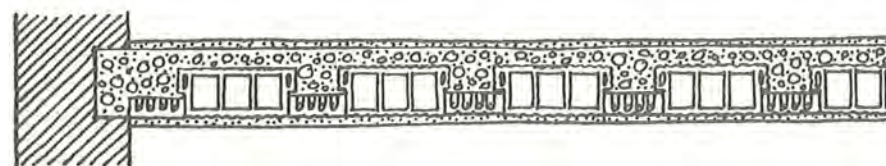
bærende ydervæg



Etageadskillelser med udsparringselementer støbt på stedet. (Hulstensdæk)



Kaltondæk.



Ståltegldæk.



Tentordæk.

Etageadskillelser med udsparringselementer-
præfabrikerede bjælker.

Etageadskillelser af jernbeton og tegl m. v. 1:20.

De præfabrikerede
elementer er vist
uden signatur

Gavlankre må lægges oven på bjælkerne og indstøbes i pudslaget. For at få forbindelse med udstøbningen mellem bjælkerne, må gavlankeket forsynes med ankere, der føres ned i de 3 nærmeste bjælkemellemrum. Undersiden af bjælkerne kan pudses eller blot hvidtes (industribygninger). Bjælkerne oplægges uden understøtning og kan selv uden udstøbning straks befærdes. Installationer kan føres igennem dækket, når armeringsjernene ikke røres. Hulafsætning til installationer bør dog hellere udføres og forberedes således, at hugninger undgås.

Lynolddækket er vist som tredje eksempel i denne gruppe.

Bjælkerne udføres af træuldbeton med en v-formet udsparring i oversiden, der er udstøbt og armeret. Bjælkerne er 25 cm brede og 12 cm høje. Overbetonens tykkelse afhænger af spændvidden. Da bjælkerne ikke er bæredygtige førend udstøbningen og armeringen mellem bjælkerne samt støbning af overbeton er udført, må bjælkerne understøttes på midten med rideplanker med 1,5 - 3 m afstand, indtil dette er sket. Forankring vil som regel blive forlangt særlig på steder, hvor overbetonen ikke føres ind i muren. Ankrene anbringes i overbetonen.

Installationer kan forholdsvis let føres igennem etageadskillelsen, når armeringen ikke røres.

Iso-dæk udføres af klinkerbetonblokke 25 x 25 cm. Bjælkehøjden er incl. den indstøbte bjælke 14-16 og 19 cm. Armering og udstøbning foretages mellem bjælkerne og først når dette er udført og afbundet, er dækket fuldt bæredygtigt. Såvel gavlanke og murankre vil være nødvendige, da overbetonen ikke kan forsynes med armeringsjern, da den tildels er præfabrikeret. Installationer vil kunne føres igennem dækket, når armeringsjernene ikke røres.

Homogene plader.

Tegn. 14.

Hulstensdæk. (Etageadskillelser med udsparringselementer støbt på stedet).

De i forrige afsnit omtalte etageadskillelser bestod af præfabrikerede bjælker - evt. suppleret med bjælker støbt på stedet. Hulstensdæk udføres af bjælker støbt på stedet imellem udsparringselementer. Udsparringselementerne kan være udført af beton, letbeton eller andre materialer, men vil aldrig have en sådan styrke, så de kan føres ind i murene og bære den ovenover liggende murs vægt.

Når udsparringselementerne udføres af betoner vil overbetonen ikke være nødvendig, idet trykkrafterne dels kan optages af bjælkerne og dels af udsparringselementerne. I de senere år udføres hulstensdæk dog som regel med overbeton, idet sammenholdet mellem bjælkerne foretages heri med en armering på tværs af bjælkerne. De i de forrige afsnit viste etageadskillelser kræver ingen støbeforskalling, da bjælkerne der er det egentlige bærende element i konstruktionen var præfabrikerede.

Hulstensdækket kræver derimod forskalling enten udført som en hel sammenhængende forskalling eller som tremmeforskalling. Tremmerne anbringes under bjælkerne således, at udsparringselementerne når fra tremme til tremme. Herved spares ca. 40% forskallingsmateriale. Det først viste eksempel er Baumadækket.

Baumablokkene, der udføres af tegl, er 25 x 25 cm i grundflade og 12-15-18-20 og 22 cm høje. Når blokkene er sat side

om side på forskallingen, nedlægges armeringsjernene i de der- ved fremkomne riller mellem stenene, hvorefter der udstøbes. Forankring på bærende mure er ikke nødvendig, da der støbes en gennemgående kantbjælke for enden af blokkene - der iøvrigt fås med lukket bund, således at betonen ikke flyder ind i hulrummene - kantbjælken forsynes med armering, der bindes til bjælkernes udragende armering.

Gavlforankring kræves derimod som regel enten indstøbt i overbetonen eller udført ved at anvende lavere blokke langs gavlen således, at der kan blive plads til et rundjern bukket i hårnålefacon, hvis lukkede ende ligger ind over blokkene.

Når forskallingen er fjernet, kan undersiden pudses eller eventuelt stå ubehandlet.

Installationer kan føres igennem blokkene.

Kræves større huller i dækket, må der foretages særlige foranstaltninger - udvekslinger m. v.

Sperledækkets udførelse er som nævnt under Baumadækket.

Blokkene, der udføres af tegl er 25 x 25 cm og fås i højder på 10, 5-12-14-16-18-20-22 og 24 cm. Blokkene er i forkanten forsynet med indsnit, der gør anbringelsen af en tværarmering mulig.

Forankring ved gavlmure kan eventuelt derved undgås selv om dækket ikke udføres med overbeton.

Durisol-dækket udføres lidt anderledes end de før nævnte dæk, idet blokkene er 50 x 150 cm med højder på 8-12-15-18-21 cm. Materialet er mineraliseret cellulosestof og cement.

Blokkenes store længde medfører, at der ikke anvendes tremme-forskalling, men en understøtning på tværs med ca. 50 cm afstand.

Da blokkenes styrke ikke er særlig stor, er en overbeton absolut nødvendig. Hermed løses også problemerne med hensyn til forankringen.

Etageadskillelser med udsparringselementer og med præfabrikerede bjælker. Tegn. 14.

Det næste skridt på vejen til en hurtig fremstillet etageadskillelse er at udføre bjælkerne mellem udsparringselementerne på fabrik. Herved spares forskallingen og kun en foreløbig afstivning er nødvendig. Man skal ikke afvente bjælkens afbinding. Overbetonens udstøbning har kun i ringe grad betydning for dækkets styrke. Modsat hulstensdækket, hvor udsparringselementet "hænger" mellem bjælkerne, hviler udsparringselementerne, i den her nævnte form for etageadskillelser, på bjælkerne. For alle de tre nedenfor nævnte typer gælder som tidligere nævnt, at udsparringselementerne ikke føres ind i muren, hvorimod de præfabrikerede bjælker aflægges på muren.

Kaltondækket udføres af bjælker, der fremstilles af vibreret, damphardt beton armeret med kamstål. Bjælkerne er ca. 16 cm brede forneden og ca. 14 cm høje og max. 8,10 m lange. Blokkene kan udføres af forskellige materialer f. eks. Lecabeton, slaggebeton og Durisol.

Blokkene er ca. 48 cm brede med forskellig længde efter det materiale det udføres af.

Bjælkerne lægges med en afstand på 60 cm fra m-m. Ved oplægningen anbringes en afstivende bom midt under understøt-

ningerne, der først kan fjernes, når overbetonen er støbt og afbundet. Undersiden af dækket kan pudses eller stå ubehandlet.

Da der altid støbes overbeton, kan forankring undværes.

Installationer føres forholdsvis let gennem udsparringselementerne, men bjælkerne må ikke røres.

Ståltegldækket udføres af teglbjælker 15 cm brede og 6 cm høje. I bjælkerne findes på oversiden 4 riller, hvori anbringes stålstrengene, der forspændes under udstøbningen. Når betonen er afbundet, afklippes stålstrengene, hvilket medfører, at disse udvider sig således, at forbindelsen mellem beton og jern bliver mere effektiv.

Der findes to typer blokke. Den ene (type S) kan udføres uden overbeton, den anden (type A - den på tegningen viste) udføres med overbeton.

Type S er 25 x 32 cm, 13-15 og 18 cm høj.

Type A er 25 x 32 cm, 10-13-15 og 18 cm høj.

Endvidere leveres bundsten (underste halvdel af en blok) og specielle udvekslingsbjælker. Som ved Kaltondækket må der også etableres en midlertidig tværgående mellemunderstøtning indtil overbeton eller betonen mellem bjælkerne er udstøbt og afbundet. Udføres dækket uden overbeton, vil forankring ved gavlmure være nødvendig.

Ståltegldækkets underside er helt ensartet og er derfor let at efterbehandle med pudning eller blot ved hvidtning. Installationers gennemføring kan ske ved hugning af huller i blokkene, dog bør hullerne hellere være afsat i forvejen.

Tentordækket er udført som de to andre omtalte dæk.

Bjælkerne er af tegl og formet som et omvendt T. I bjælken, der er 13 cm bred og 12 cm høj er 3 riller til armeringsjern. Bjælkerne lægges med 40 cm fra m-m. Dækhøjden incl. overbeton er 12-14-16-20 og 24 cm.

Blokkene, der er af tegl, har en bredde på 29,5 cm og længde på 25 cm. Oplægningen må ske med mellemunderstøtninger. Da blokkene har udsnit til tværarmering (som på Sperledæk) kan overbetonen undværes, men forankring ved gavle vil da være nødvendig. Undersidens behandling kan ske med puds, svumning eller hvidtning.

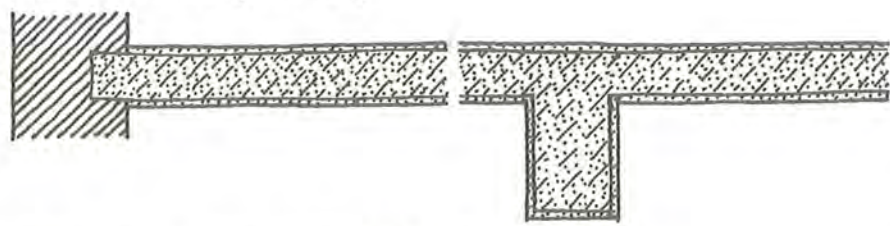
Installationer kan føres igennem udsparringselementerne, men huller bør dog afsættes.

Etageadskillelser uden udsparringselementer støbt på stedet (alm. jernbeton). Tegn. 15

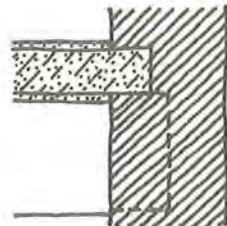
Denne form for jernbetonetageadskillelse er den ældste. I modsætning til de tidligere beskrevne, kræver denne form for dæk en meget omhyggelig udført forskalling på stedet. Til gengæld er mulighederne for afsætning af huller, indstøbning af el-installationer betydelig bedre. Forskallingen kan bestå af almu brædder, men særlig glatte forme kan udføres ved anvendelse af glatte plader af metal, eternit, træfiberplader m. v. Udførelsen af den massive jernbetonetageadskillelse kræver et meget stort forarbejde med hensyn til opsætning af forskalling. Først opsættes 4" x 4" stolper med 125-150 cm afstand i begge retninger. På siden af stolperne slås - i een retning - hvilende

Homogene plader

ikke bærende ydervæg



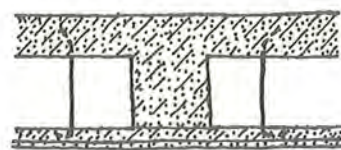
bærende ydervæg



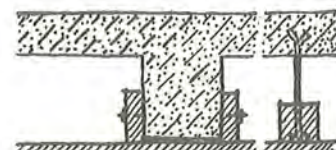
Alm. jernbeton med dragere.



Udvidelsesfuge.



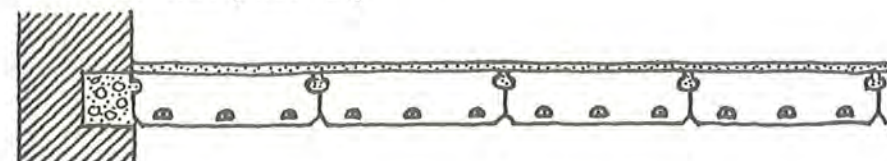
Hængeloft- Monier.



Hængeloft- Forskalling og puds.

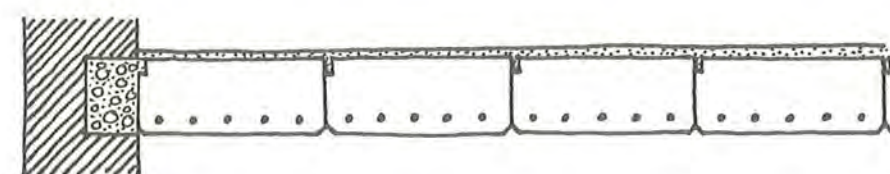
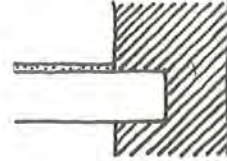
Etageadskillelser uden udsparings-
elementer- Støbt på stedet.Dækelement af jernbeton
med huller.Dækelementer af jernbeton
med kantbjælker.

ikke bærende ydervæg

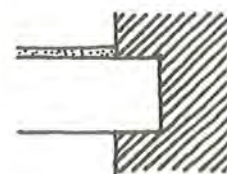


Durisoldæk.

bærende ydervæg



Siporexdæk.

Etageadskillelser uden udsparings-
elementer - præfabrikerede.

Etageadskillelser af jernbeton m. v. 1:20.

De præfabrikerede
elementer er vist
uden signatur

på klamper 1 1/4" x 6" rideplanker og her ovenpå lægges på tværs af disse med 60-70 cm afstand 1 1/4" x 5" underliggere, hvorpå 1" x 5" forskallingsbrætter anbringes på fladen. Kasser til hulafsætninger samt eventuelle isoleringsplader langs ydermure m.v. anbringes, hvorefter armeringsjernene og ovenpå disse, fastbundet med jerntråd til armeringsjernene, fordelingsjernene (tværarmeringen). Armeringsjernene holdes i afstand fra forskallingen ved hjælp af små klodser af beton eller plastic eller specielle "bukke" af ståltråd. Herefter foretages udstøbning, og det påses, at betonen omhyller jernene effektivt.

Dette kan gøres ved vibrering af betonen. Ved dragere sættes stolperne på hver side af denne og rideplanker og underliggere sænkes således, at bundforskallingen i dragerne hviler herpå. Der findes særlige patentforskallinger med forskydelige søjler af rør og med rideplanker af stålbjælker. Når dækket er afbundet så meget, at det kan befærdes, kan opstillingen til næste etage påbegyndes. Jernbetonpladen lægges normalt ca. 12 cm ind på de bærende ydervægge og 12 cm ind på ikke bærende vægge. Udføres jernbetonpladen i forbindelse med ydervægge af jernbeton, føres armeringen ud i denne og forbindes med armeringen i søjler og vægge.

I større bygninger af murværk, hvor etageadskillelsen udføres af jernbetonplader med dragere, kan dragehovedet udformes svalehaleformet for herved at opnå bedre sammenhæng mellem etageadskillelse og ydervæg. Når betonen er afforskallet, kan undersiden pudses efter forudgående udkastning med bastardmørtel. Jernbetonplader af stor udstrækning - ca. 20 m og derover - eller i forbindelse med meget store konstruktioner kan arbejde kraftigt ved temperatursvingninger. Dette kan medføre revnedannelser i betonen - der i nogen grad kan modvirkes ved armeringens placering - men bedst hindres ved udførelse af udvidelsesfuger, der opdeler bygningen i sektioner. Udvidelsesfugen kan udføres som vist med et fladjern, der anbringes forankret til den ene plade og et andet fladjern af en sådan bredde, at det dækker fugen og kan forankres til den anden side. Hvis dragerne ønskes skjult, kan man udføre et hængeloft enten udført af monier eller af træ. I loft og dragere må da indstøbes fornødne strittere eller bolte.

Etageadskillelser uden udsparings-elementer - præfabrikerede.

Tegn. 15.

Til industrielt fremstillet byggeri udføres som regel særlige fabriksfremstillede dækelementer af jernbeton eller andre materialer. Dækelementerne kan udføres massive eller med huller for at gøre dem lettere.

Størrelsen af elementerne kan variere meget fra mindre enheder på ca. 100 x 400-500 cm til rumstore elementer. Jo mindre elementer jo flere fuger, hvilket er uheldigt, da fugen er elementernes svage punkt.

Fugen kan udføres lodret gennemgående i mange former. Den viste lodrette fuge er efterhånden den mest anvendte. Dækelementet er forneden forsynet med en svag afrunding for at skævheder og unøjagtigheder vanskeligere kan ses. Den anden viste fuge - vinkelformede - anvendes sjældent og da som regel kun i industribyggeri, da man som regel ikke i beboelsesrum vil kunne tolerere de derved fremkomne ribber.

Den sidst omtalte fuge kræver i modsætning til den første, efterfugning nede fra, hvilket giver en betydelig fordyrelse. Da

elementerne som regel er støbt i stålform, vil en efterbehandling af undersiden - udover maling eller hvidtning ikke være nødvendig.

Durisoldækket udføres af 50 cm brede og 8-10-12-14 cm høje plader med armering. Dækket kan ikke anvendes til større spændvidder, men er meget anvendeligt ved småhusbyggeri over krybekældre m.v. på grund af sin store isoleringsevne.

Pladerne til Siporexdækket udføres af cement og sand, der efter opslemning i vand gennemgår en kemisk proces og damphærdes. Bredden på pladerne er 50 cm. Højden fra 10-25 cm. Såvel Durisoldækket som Siporexdækkets plader lægges tæt sammen, og fugerne i pladernes overside udstøbes. Undersiden kan pudses eller stå ubehandlet.

For alle de tre nævnte former for dækelementer gælder, at en form for forankring til ydervægge og gavlvægge er nødvendig. Dækelementer af beton, der anvendes i industrielt fremstillede bygninger, er som regel forsynet med indstøbte ankere, der kan fastspændes eller faststøbes til den bærende ydervæg eller dennes søjler.

Gulvmaterialer.

Gulve og gulvbelægninger kan inddeles således:

A. På jord- eller grusunderlag (gulve med eller uden belægning):

- 1) Betongulve med eller uden pudslag
- 2) Brolægning
- 3) Jernpladegulve
- 4) Kalksandstengulve
- 5) Klinkergulve (Ironbricks)
- 6) Lergulve
- 7) Murstengulve
- 8) Slaggegulve.

B. På betonunderlag (belægninger):

- 1) Asfaltgulve
- 2) Brolægning
- 3) Flisegulve
- 4) Gummigulve
- 5) Jernflisegulve
- 6) Jernpladegulve
- 7) Junckergulve
- 8) Kalksandstengulve
- 9) Klinkergulve
- 10) Kork- og plantefiberpladegulve
- 11) Linoleumsgulve
- 12) Magnesitgulve
- 13) Mosaikgulve
- 14) Murstengulve
- 15) Naturstengulve
- 16) Parketgulve
- 17) Plasticgulve
- 18) Pudslag
- 19) Pudslag med tilsætning

- 20) Terrazzogulve
- 21) Træklodsgulve

C. På træunderlag (belægninger):

- 1) Asfaltgulve
- 2) Brædegulve
- 3) Gummigulve
- 4) Junckergulve
- 5) Kork- og plantefiberpladegulve
- 6) Linoleumsgulve
- 7) Magnesitgulve
- 8) Parketgulve
- 9) Plasticgulve

D. På jernunderlag (profiljern):

- 1) Jernristegulve
- 2) Jernpladegulve

I den følgende nærmere omtale af de enkelte gulve er disse anført i alfabetisk orden.

1) Asfaltgulve.

Asfaltgulve udføres af støbeasfalt, der udstøbes i 1,5-3,0 cm tykkelse oven på et 0,5 cm tykt underlag af asfaltpulver, bestående af småsten omgivet med Bitumen. Asfaltgulve udføres som regel rødbrune, men kan også fås sorte, grå eller grønne. De kan leveres i forskellige hårdheder. Asfaltgulve kan lægges med eller uden hulkehl, og der findes færdigstøbte sokkelstykker m.v. Asfaltgulve lægges på råbeton, pudsebetongulve og undertiden på brædeunderlag. Asfaltgulve kan udføres med blank overflade eller med mat overflade, skuret i kvartsmel.

2) Betongulve på jord med og uden pudslag.

Betongulve støbes i en tykkelse på 8-16 cm af beton i blandingen 1:4:7 eller 1:4:8 og, når ikke særlige forhold gør sig gældende, uden armering men da i felter på 10-30 m². Er gulvet udsat for større belastninger, støbes i blandingen 1:3:4 eller 1:3:5 med armering. Betongulvet kan afrives uden pudslag med eventuelt påfølgende slibning, eller der kan pålægges et pudslag i blandingen 1:2 i en tykkelse af 10-30 mm. Lægges pudslaget nogen tid efter selve betongulvets lægning, må gulvet renses omhyggeligt og vandes inden lægningen af pudslaget. Pudslaget kan enten afrives med et træbrædt, hvilket giver en ru overflade eller glittes med et stålbrædt. Glitningen giver en fuldstændig tæt overflade, der er nødvendig, hvis gulvet hyppigt udsættes for at stå under vand.

3) Betongulve med tilsætninger med og uden pudslag.

Betongulve kan tilsættes forskellige kemikalier for at blive vandtætte. For at opnå større styrke og for at gøre betonen mere slidfast, kan der i betonen eller i pudslaget iblandes jernfilspåner el. lign. Beton kan også tilsættes fluater, hvorved der opnås større modstand for kemiske angreb. Endelig

kan betongulvet efter et års forløb males med betonmaling på oversiden for derved at undgå støv.

4) Brolægning.

Sten til brolægning af gulve bør ikke være for store. Der anvendes som regel chaussebrosten af granit med hoveder fra 8-14 cm og højder på 9-10 cm. Brostenene kan enten sættes i sand på et fast underlag (f. eks. makadamisering) ca. 25-30 cm tykt eller på beton. Sættes stenene på beton, skal fugerne udløbes med cementmørtel eller asfalt, da vand ellers vil ligge oven på betonen.

5) Brædegulve.

Brædderne skal lægges på strøer eller bjælker. Ved normal bjælkeafstand på ca. 1 m fra midte til midte, skal brædderne være 31 mm (5/4") tykke. Bredden kan være 70-82-96-109 og 122 mm (3-3 1/2-4-4 1/2 og 5"), længden indtil 5,02 m (8⁰). Brædderne er forsynet med fjer og not. Fyrrebrædder fås i følgende sorteringer:

1. Sortering. Ingen blå splint, ridser og revner. Kun indtil 10 små, lyse, faste knaster pr. m². Ingen kantknaster. Ingen knaster over 10 mm i tværmål.
 2. Sortering. Ingen blå splint, ridser eller revner. Kun indtil 30 knaster pr. m². Ingen kantknaster. Ingen knaster over 20 mm i tværmål.
 3. Sortering. Uvæsentlig blå splint og ganske små revner. Større antal store og små knaster. Kun små kantknaster.
- Udskud. Skal være rørt af saven på alle 4 sider. Ikke råddent. Revner ikke gennemgående. Døde knaster må forefindes.

Knastfri brædder. Ud over de nævnte sorteringer kan leveres knastfri brædder.

Gulvene kan også udføres af Oregonpine, Pitchpine eller amerikansk Ahorn, såfremt man ønsker et knastfrit gulv. I værksteder o. lign. lægges ofte to lag brædder, hvor det øverste kan være af hårdt træ, f. eks. Ahorn.

Brædderne skal være tørre. Efter lægningen må svindet højst være 2% af bredden. Brædderne sømmes med 3 1/2" dykkere, to i hver bjælke. Sømmene drives yderligere et stykke ned i brættet med en dyknagle, hvorefter hullet kan dækkes med plastisk træ eller kit. Der kan desuden anvendes usynlig sømning ved hjælp af søm, der sømmes skråt ned i kanten af brættet.

Brædderne lægges så sent som muligt og ferniseres omgående efter lægningen.

6) Flisegulve.

De i Tyskland og England fremstillede fliser fås i mange forskellige formater og farver. Fliserne fås hårdbrændte (sintrede). Samtlige fliser er frostsikre og syrefaste. Fliserne lægges på et underlag af beton i cementmørtel. Fugerne udløbes med cementmørtel.

7) Gummigulve.

Gummibelægning til gulve udføres af vulkaniseret gummi tilsat zinkhvidt, kridt, litopon o. lign. Belægningen fås enten i baner i bredder på 90 eller 120 cm og i længder på ca. 30 m eller i fliser fra 10 cm x 10 cm til 50 cm x 50 cm. Tykkelsen er 3-4-5 og 6,5 mm. Underlaget skal være fuldstændig plant og jævnt, idet selv meget små ujævnheder ses gennem gummibelægningen. Inden lægningen udspartles underlaget, der både kan være af træ eller beton, med en blanding af gips og cement. Når udspartlingen er tør, slibes overfladen med sandpapir. Belægningen påklæbes derefter med solution.

8) Jernflisegulve.

Fliserne, der anvendes hertil, kan være ca. 30 cm x 30 cm med nedadbøjede kanter og med udstandsede (Stelcon ankerplader) eller med påsvejsede ankre. Fliserne trykkes i beton.

9) Jernpladegulve.

Jernpladerne, der anvendes, er som regel 1-2 m brede og 2-3 m lange. Tykkelsen 8-10 mm. Jernpladerne kan enten være forsynede med ankre på bagsiden til nedtrykning i beton eller henlægges løst på et jævnt underlag af sand eller lægges på profiljern. Jernpladerne kan enten være glatte eller riflede. (Dørklader).

10) Jernristegulve.

Jernristegulve findes i flere forskellige fabrikater, med større eller mindre maskevidde. De lægges som regel på profiljern og leveres som oftest galvaniserede.

11) Junckergulve.

Gulvene udføres af brædder, der består af sammenlimede og sammenpløjede bøgestave. K. B. V. § 38, 11

Dimensionerne er 22 mm x 113,5 mm (1" x 5").

Bygningsmyndighederne tillader forsøgsvis at lægge dem som almindelige gulvbrædder trods den ringe tykkelse, dog bør der i hvert bjælkemellemrum lægges en strø. På beton bør afstanden mellem strøerne være ca. 60 cm. Brædderne er ovntørrede, og må derfor kun lægges på et fuldstændig tørt underlag og efter fabrikkens forskrifter. De fås i følgende sorteringer:

Ima. Praktisk talt knastfri.

Standardsortering. Brædderne består af en blanding af prima og sekunda staver. (Sekunda staver har mindre knaster).

IIIItia. Indeholder forskellige fejl.

Bøgegulvbrædder (Dæparket) til lægning på ældre slidte gulve fås i en tyndere kvalitet 10 mm x 113,5 mm (1/2" x 5"), i længder indtil 3,77 cm (12 fod).

K. B. V. § 38, 11,
B. f. K. 5. 6. 3
stk. 1

12) Kalksandstensgulve.

Asfaltimprægnerede kalksandsten (Ankasten) består af almindelig kalksandsten 23 cm x 11 cm x 5,5 cm og 23 cm x 11 cm x 3 cm, der under højt tryk fyldes med asfalt. Som ved murstensgulvene kan de enten lægges på fladen eller sættes på kant og anbringes altid i forbandt. De kan sættes på et betonunderlag i cement eller asfalt eller anbringes på et 1,0-1,5 cm tykt grusunderlag.

13) Klinkergulve.

Klinker til gulve fremstilles på Bornholm samt i Sverige, England og Tyskland. De fås som regel gule, brune og røde. Dimensionerne på de danske Hasleklinker er bl.a. følgende: 21,5 cm x 10,6 cm i tykkelser på 3-4 og 5 cm, 15 cm x 15 cm i tykkelser på 3-4 og 4,5 cm og 20 cm x 20 cm i tykkelse på 4,5 cm. De to sidste arter fås med glat og riflet overside. Endelig fremstilles særlige Ironbricks i format 30 cm x 15 cm x 4,5 cm glatte eller med diagonalriller. Der fremstilles særlige klinker til trappetrin 21,5 cm x 10,6 cm x 3 cm, 30 cm x 15 cm x 4,5 og 32,5 cm x 15,0 cm x 4,5 cm med afrundede kanter. Til klinkerne leveres forskellige sokkelsten, hulkehlsten, skyllekantsten og rendesten. Klinkerne lægges for de små klinkers vedkommende på et underlag af beton i cementmørtel. De store klinker (Ironbricks) kan lægges på et fast underlag af sand.

14) Kork- og plantefibergulve.

Fliserne til korkgulve fremstilles af korksmuld, der under opvarmning presses sammen under højt tryk. Korkpladerne er 30 cm x 30 cm, 30 cm x 15 cm eller 15 cm x 15 cm. Tykkelsen 8 mm. Pladerne er forsynet med fjer og not. De kan lægges på ethvert tørt, plant træ- eller betonunderlag og lægges i en særlig limmasse. Fiberpladegulve udføres af træfiberplader, der er fabrikeret særlig hårde. Pladerne er 20 cm x 20 cm, 4,5 mm tykke. De er som korkpladerne forsynet med fjer og not. Lægningen sker som korkpladerne.

15) Lergulve.

Lergulve udføres af 1 del ler og 3 dele grus i en tykkelse af 20-30 cm. Gulvet vandes og tromles, til det er plant og tæt. Ler eller grus kan blandes med støbejernsspåner, der ved sammenrustning giver et tæt og fast gulv.

16) Linoleumsgulve.

Linoleum fremstilles af korkmel og iltet linolie. Linoleum fås i ruller i følgende dimensioner. Længde fra 15-25 m, bredde fra 83 cm til 366 cm, tykkelse fra 1,7-6,7 mm. Naturfarven er brun, men det fås i alle farver enten påtrykte eller gennemfarvede. Underlaget, der både kan være beton og træ, skal være fuldstændig plant. Linoleumet påklæbes med linoleumskit, der påstryges hele undersiden eller dele af denne langs sammenføjningerne. Tillige stiftes med stålsøm. Det skal dog altid have ligget upåklæbet nogen tid ca. 14-20 dage for at strække sig inden fastgørelsen.

17) Magnesitgulve.

Magnesitgulve består af magnesiacement, der blandes med træmel, korkmel eller asbest og tilsættes et farvestof. Magnesitgulvet, der er ca. 8-10 mm tykt, udstøbes på et 12 mm tykt underlag, der består af magnesiacement blandet med savsmuld. Dæklaget kan lægges uden underlag, men bør da være 15 mm tykt. Dæklaget kan udføres ensfarvet eller marmoreret. Magnesitgulve lægges bedst på et betonunderlag, men kan også lægges på brædder. Her i landet udføres magnesitgulvene under navn af f. eks. "Decolite" - "Dermas" - "Durac" - "Linotol" og "Panter".

Der må iagttages forsigtighed med blandingen, idet bindemidlet, der indeholder klormagnesium, angriber jern. Jernrør og andre jerndelev, der kommer i berøring med magnesiumsblanding, må derfor isoleres. Blandingens bør foretages i tætte kasser og aldrig på et jernbetongulv.

18) Mosaikgulve.

Mosaikgulve udføres af små marmorterninger af forskellige farver og størrelser. Tykkelse ca. 1,6-2,0 cm. Stenene udlægges i mønster og påklæbes papir. De nedlægges herefter i cementkit (cement og vand) på betonunderlag med papiret opad. Når cementen er afbundet, slibes overfladen, hvorved papiret forsvinder og stenene kommer til syne. Efter samme princip lægges flisegulve med meget små fliser. Fliserne kan da have forskellige farver, faconer og størrelser. Marmorterningerne eller fliserne kan også sættes almindeligt i cementmørtlen og kaldes så stifter. Denne metode anvendes, når man ønsker borter eller mønstre omkring eller i terrazzogulve.

19) Murstensgulve.

Almindelige mursten kan anvendes som gulvmateriale. Helst anvendes dog hårdbrændte sten. Stenene, der er 23 cm x 11 cm x 5,5 cm, kan enten lægges på fladen eller bedre stilles på kant. De bør altid lægges i forbandt. Stenene lægges i sand eller mures hen i bastardmørtel. De skal helst anbringes på et betonunderlag, der bør asfalteres, for at jordfugtigheden ikke skal trænge op i stenene.

20) Naturstensgulve.

Naturstensgulve lægges som regel af fliser fra 25 cm x 25 cm til 60 cm x 60 cm.

Tykkelser fra 2-3 cm til 8-10 cm. Fliserne er som regel af kalksten f. eks. Ølandsten, Solnhofersten og Marmor. Fliserne lægges på et betonunderlag enten på stampet sand eller i cementmørtel. I begge tilfælde skal fugerne udløbes med cementmørtel.

21) Parketgulve på blændgulv eller beton.

Parketstavene hertil fås af Eg, Bøg, Teak, Nød m.m. i dimensioner fra 45-90 mm i bredden og 200-500 mm i længden. Tykkelser på 14 og 20 mm. Parketstavene er forsynet med fjer og not på en langside og en kortside. De

lægges på et blændgulv af ru 1" brædder eller på et betonunderlag i asfalt, og lægges først, når huset er helt færdigt. Det vil, når stavene ligger på beton, være formålstjenligt at lægge en strimmel kork hele vejen rundt om gulvet, således at dette, når det arbejder, fjedrer mod korken. Parketgulve kan lægges i mange mønstre og fås i flere sorteringer. Parketgulve kan endvidere fås i tavler til lægning på blændgulv på 360 mm x 360 mm. Tykkelse 7 mm.

22) Parketgulve som langstave lagt på bjælker.

Parketstavene kan fås i dimensioner på 63-71 mm (2 1/2"-3") i bredden og 500-1200 mm i længden. Tykkelse 20 mm. Langstavene er ligeledes forsynet med fjer og not på en langside og en kortside. De lægges f. eks. som Junckergulvet som brædder fra bjælke til bjælke, men sammenlimes ikke. Endvidere fås lamelparketbrædder, der er en sammenlimet konstruktion bestående øverst af et slidlag af en hård træsort limet på et afspærret underlag af Fyr eller Gran.

23) Plasticgulve.

De fleste af gulvmaterialerne under denne gruppe udføres på basis af polyvinylchlorid (pvc). Gulvmaterialerne fås i fliser eller baner evt. pålimet en tynd kork på undersiden. Kan lægges på meget glatte (glittede) betonpudsflader eller spartlede brædder.

24) Slaggegulve.

Slaggegulve udføres af slagger, der udlægges på et fast underlag af sand eller grus, ca. 20-25 cm tykt. Slaggelaget, der udlægges i 10 cm tykkelse, tromles, indtil det ligger fuldstændig plant og glat. Som øverste dæklag kan anvendes formsand, eller der kan afsluttes med en colasbelægning, der giver et støvfrit gulv.

25) Terrazzogulve.

Betongulve kan afrettes med et pudslag af cementmørtel, hvorpå der lægges et ca. 20 mm tykt slidlag af cementkit (cement og vand) iblandet marmorskærver og evt. farve. Skærverne benævnes Ulmerskærver og er fra 5-20 mm store og betegnes med nr. 0 for de mindste, nr. 1 for de mellemste og nr. 2 for de største. Blandingen, der anvendes, er meget fed, hvorfor gulvene har tilbøjelighed til at revne. Dette undgås ved at inddele større gulve i felter ved hjælp af indstøbte metalskinner. Når betonen er hærdnet, slibes gulvet to gange med sandsten enten med hånden eller med maskine. Mellem 1. og 2. slibning spartles gulvet med cementmørtel. Når gulvet er færdigt, olieres det med Linolie. En særlig form for Terrazzo er Graniterrazzo, der består af små granitskærver blandet med cementmørtel. Gulvet lægges som et pudslag, men afslibes som Terrazzo. Gulvet er særligt anvendeligt til industrigulve, da det er meget slidstærkt, støvfrit og modstandsdygtigt mod kemiske angreb.

26) Træklosgulve.

Træklosgulve kan udføres af Eg, Bøg eller Fyr. Dimensioner som regel 10 cm x 15 cm. Tykkelse ca. 8-10 og 15 cm. Klodserne sættes med fibrene lodret på et underlag af beton med et fuldstændig plant pudslag. Klodserne imprægneres inden sætningen eventuelt ved neddykning i asfalt. Inden sætningen asfalteres gulvet. Klodserne sættes i forbandt og kan enten sættes:

- a) helt løst - fugerne fyldes efterhånden med snavs.
- b) i sand eller savsmuld.
- c) i asfalt enten tæt eller med fuge (fugen holdes ved hjælp af lister), der udløbes med asfalt, når gulvet er sat.
- d) i flager, der leveres færdige fra fabrik. Flagerne er ca. 50 cm x 100 cm. Tykkelse 4-6 cm.
- e) i brædder, der leveres færdige fra fabrik. Træklosgulvene er anbragt på alm. brædder. Brædderne med klodserne lægges som brædegulv.

Langs vægge udspares en fuge til gulvets udvidelse.

TAGKONSTRUKTIONER OG TAGMATERIALER.

Konstruktionsprincipper.

1. Tage med høj rejsning, dvs. 40-60°
2. Tage med lav rejsning, dvs. 10-40°
3. Flade tage, dvs. 0-10°
4. Specielle industritage m.v.

ad 1. Tage med høj rejsning kan udføres både af jern og jernbeton, men udføres som regel af træ. Tage i denne gruppe udføres som oftest med normal spærafstand, dvs. ca. 1 m fra m-m af spær, men kan i særlige tilfælde også udføres med hovedspærfag dvs. at spærfagene er konstrueret således, på grund af stor spændvidde, at det vil være urimeligt at gentage den for hver meter. Hovedspærfagene anbringes derfor med større afstand ca. 3-5 m og fra spærfag til spærfag anbringes derfor åse - bjælker lagt med en indbyrdes afstand på ca. 3-5 m vinkelret på tagfaldet - hvorpå spærene med normal afstand anbringes.

ad 2. Tage med lag rejsning udføres som regel som gitter-spærfag af træ eller jern. Udføres de af træ, kan de med små spændvidder (ca. 8-10 m) udføres med normal spærafstand. Med større spændvidder 12-18 m, vil det oftest være fordelagtigere at udføre spærfagene som hovedspærfag.

ad 3. Flade tage kan udføres af træ, jern eller jernbeton. Udføres de af træ, vil de til mindre byggeri blive udført af bjælker med rektangulært tværsnit, hvor faldet skaffes ved påsætning af kileformede lister eller simpelt hen ved at lægge bjælken med svagt fald. Træbjælkerne kan erstattes af jernbjælker, der da må forsynes med flangetræ - en konstruktion der dog sjældent anvendes. Udføres taget af jernbeton, kan en hvilken som helst af de under etageadskillelsen nævnte jernbetonetageadskillelser anvendes enten udstøbt vandret med den nødvendige påstøbning på oversiden af isolationsmateriale, der samtidig kan give fald, eller pladen kan støbes med svagt fald. Endvidere kan taget udføres af jernbetonbjælker, der lægges med stor afstand og forbindes med åse af træ eller jern med præfabrikerede betonplader.

ad 4. De i denne gruppe nævnte tage kunne egentlig placeres under en af de foregående grupper, men de har alle, enten de udføres på den ene eller anden måde, en så speciel udformning, at de udgør en gruppe for sig. Industritage kan underdeles i 2 grupper.

- a. Tage til fladebygninger.
- b. Haller.

ad a. Fladebygninger er industribygninger i een etage, hvor kravet til afstand mellem søjlerne ikke overstiger ca. 8-10 m.

ad b. Haller er tagkonstruktioner med stor spændvidde, der spænder frit fra ydervæg til ydervæg.

Konstruktionskrav.

1. Styrke og holdbarhed.
2. Modstandsevne overfor fugt, ild, råd og skadedyr.
3. Varmeisolationsevne.

ad 1. Tagkonstruktionen må kunne modstå vindpåvirkninger og belastning af sne. I industribygninger kan tagkonstruktionen endvidere komme ud for at kunne bære kraner og installationer, der ophænges under denne. Tagkonstruktionen har i lige så høj grad som etageadskillelserne den opgave at "holde sammen" på huset. Tagkonstruktionens underste del - tagbjælkelaget - etageadskillelsen, hvorpå taget med den høje rejsning opstilles, virker som trækband og indgår hermed konstruktivt i tagkonstruktionen. Det samme gælder taget med den lave rejsning. I gitterspærfagets nederste del - foden - optages trækkræfterne.

Udformes tagkonstruktionen uden tagbjælkelag eller uden anden form for vandret forbindelse, må denne enten erstattes af trækband eller tagkonstruktionen må udføres så stiv, at den vandrette forbindelse kan undværes. Dette gælder, uanset om taget er udført med normal spærafstand eller som hovedspærfag. Udføres tagkonstruktionen med vandret forbindelse, vil belastningen ved ydermuren være let at optage, idet kræfterne vil kunne overføres lodret til ydermuren.

Udføres tagkonstruktionen uden vandret forbindelse eller anbringes denne oppe i tagkonstruktionen, vil belastningen ude ved ydervæggen have en skrå retning udefter, der vil medføre, at en fortykkelse af ydervæggen f.eks. i form af stræbepiller kan være nødvendig.

Såfremt tagkonstruktionen opfylder alle betingelser med hensyn til styrke, kan det være af største betydning - særlig i industribygninger - at det til forholdene rigtige materiale er valgt.

I fabrikker vil det, såfremt der f.eks. er indrettet anlæg der skal holde høj fugtighedsgrad i lokalerne, være uforsvarligt at anvende træ eller jern til tagkonstruktionen. Tagkonstruktioner af træ anvendes som oftest kun til beboelseshuse og mindre industribygninger. Tagkonstruktionens holdbarhed afhænger iøvrigt i høj grad af tagmaterialet. Er dette dårligt, vil selv den bedst udførte tagkonstruktion på grund af stadige større og mindre utætheder blive ødelagt.

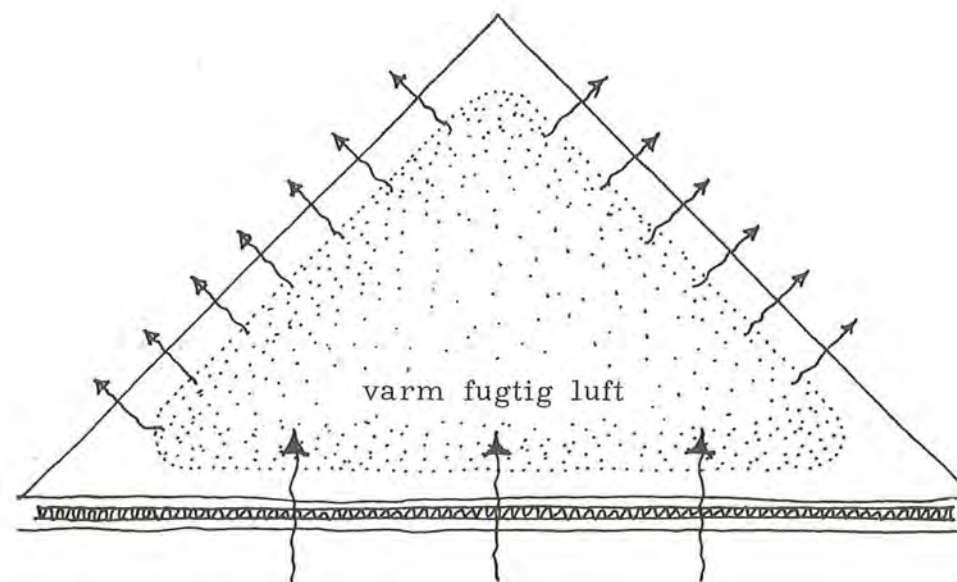
ad 2. Modstandsevnen over for fugt, ild, råd og skadedyr afhænger af det pågældende materiale, hvorefter tagkonstruktionen er udført. Træ er som tagkonstruktion - særlig fordi konstruktionen står åben og ubeskyttet - absolut ikke mod-

standsdygtig over for ild. Træet kan behandles med imprægneringsvædske eller ved at "tømme" træet for safter og erstatte disse med særlige stoffer, hvorved det gøres brandsikkert, men det er som regel kostbare foranstaltninger. Det er sjældent, at en tagkonstruktion af træ, selv om taget er utæt, angribes af råd. Den åbne tagkonstruktion giver som regel mulighed for, at fugtigheden forsvinder. Tagkonstruktioner af træ kan angribes af husbukke, der i løbet af få år fuldstændig kan ødelægge alt tømmer. Det er derfor vigtigt, at alle ventilationshuller m.v. dækkes med fintmasket net.

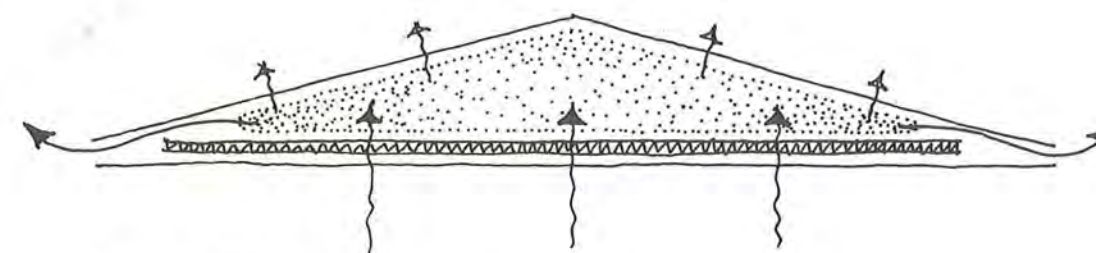
Tagkonstruktioner af jern er heller ikke modstandsdygtige over for ild. Som regel kræves konstruktionen ikke brandsikret ved hjælp af omstøbning eller isolering. En brand under konstruktionen vil derfor medføre, at konstruktionen krøller sammen og falder ned og i værste fald trækker ydermurene ind. Modstandsevnen over for råd og skadedyr er god, men rustangreb kan svække konstruktionen alvorligt.

Tagkonstruktioner af jernbeton er meget modstandsdygtige over for fugt og ild. Armeringen bør dog, såfremt sikkerhed ønskes over for brand, lægges noget længere inde end normalt (4-5 cm).

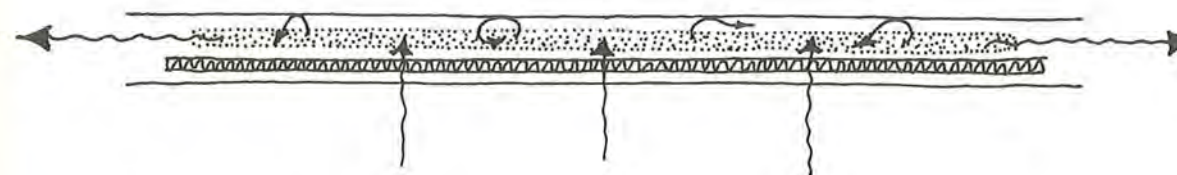
Problemerne i forbindelse med fugt er i tagkonstruktioner betydelig større end i ydervægge. Dette skyldes bl.a., at tagfladen i højere grad er udsat for temperatursvingninger. Mange tagmaterialer er mørke, hvilket medfører meget høje temperaturer, når tagfladen udsættes for solbestråling (ca. 50° over lufttemperaturen). Det kan derfor tilrådes at anvende lyse tagmaterialer eller materialer med stor tilbagekastningsevne. De bevægelser der finder sted i konstruktionen p.gr. af temperatursvingningerne stiller meget store krav til tagmaterialerne. Tage med høj rejsning stiller ikke så store krav til tagmaterialernes tæthed som tage med lav rejsning for ikke at tale om flade tage. Tagmaterialer på tage med høj rejsning kan udføres efter "Fiskeskæls"-metoden, hvorimod tage med lav rejsning og flade tage må være absolut tætte. Dette medfører igen en række problemer, idet fugtigheden der kommer inde fra huset er lige så farlig for tagkonstruktionen, som fugtigheden, der kommer ude fra. For det første findes der i jernbetonkonstruktioner, såfremt disse ikke udelukkende udføres præfabrikeret, fugtighed, der stammer fra udførelsen - byggefugt. For det andet vil den varme luft, der søger til vejrs i rummet under tagkonstruktionen kunne optage store mængder vanddamp. Disse vanddampe vil tillige med byggefugtens vanddampe diffundere op gennem tagkonstruktionen. Standses disse vanddampe af et damptæt lag af ringe tykkelse og isolationsevne (tagmaterialet) vil vanddampene kondensere dvs. at der dannes vand på undersiden af tagbeklædningen. Hvis det herefter sker, at temperaturen stiger udvendig og bliver højere end indvendig, vil den fugtige luft søge tilbage i konstruktionen og antagelig kondensere på undersiden og give dryp fra loftet. (I de ni af ti tilfælde vil dette vand blive udlagt som stammende fra utætheder i tagmaterialerne). Der findes to metoder til at afhjælpe disse forhold. Enten må der finde en ventilation sted umiddelbart under tagmaterialet, eller hele tagkonstruk-



Tag med høj rejsning.
Ikke damptæt tagbeklædning.



Tag med lav rejsning.
Næsten damptæt tagbeklædning.



Fladt tag.
Dampstæt tagbeklædning.

tionen må aflukkes med en damptæt membran under konstruktionen.

På tegningen er problemerne ved tage med forskellig rejsning belyst. I tage med høj rejsning diffunderer den fugtmættede luft gennem etageadskillelsen op i det store tagrum. Her sker en fordeling, hvorefter den dampmættede luft søger ud gennem de porøse tagmaterialer f. eks. tegl eller gennem en tagbeklædning med mange åbne fuger.

I tage med lav hældning er tagrummet blevet mindre og fordelingen af den dampfyldte luft er vanskeligere. Nogen mulighed for ventilation er dog stadig til stede gennem fuger i tagmaterialet, f. eks. asbestcementplader, men ventilationen må suppleres med ventilationsspalter langs tagskægget eller ved hætter på taget. I flade tage er "fordelingsrummet" i trækonstruktioner meget lille og i jernbetonkonstruktioner væk, hvorfor ventilationen udelukkende må ske ved hjælp af ventilationskanaler i isolationens øverste del umiddelbart under tagbelægningen.

ad 3. Varmeisolationsevnen beror alene på de isolationsmaterialer, der indlægges i tagkonstruktionen. I tage med høj rejsning vil isolationen normalt ikke have forbindelse med tagkonstruktionen men indlægges i etageadskillelsen umiddelbart under denne, eller omkring de vægge der opstilles under tagkonstruktionen. I tage med lav rejsning vil isolationen anbringes ovenpå den beklædning der anbringes på konstruktionens underside.

I gitterkonstruktioner hvor tagkonstruktionen ønskes at skulle indgå - være synlig - i det nedenunder liggende rum, må isoleringen foretages mellem spærene, men på en sådan måde, at rummet mellem isoleringen og tagmaterialet ventileres. I flade tage af træ anbringes isolationen oven på forskallingen og i flade tage af jernbeton lægges isoleringen oven på den bærende jernbetonplade for derved at beskytte jernbetonpladen mod store temperatursvingninger.

Eksempler.

Tage med høj rejsning, 40-60°.

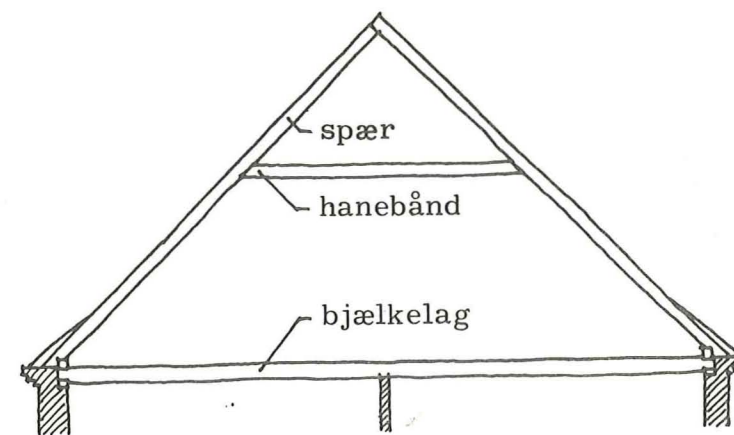
Tage inden for denne gruppe udføres som regel af træ.

Den almindeligste form er sadeltaget.

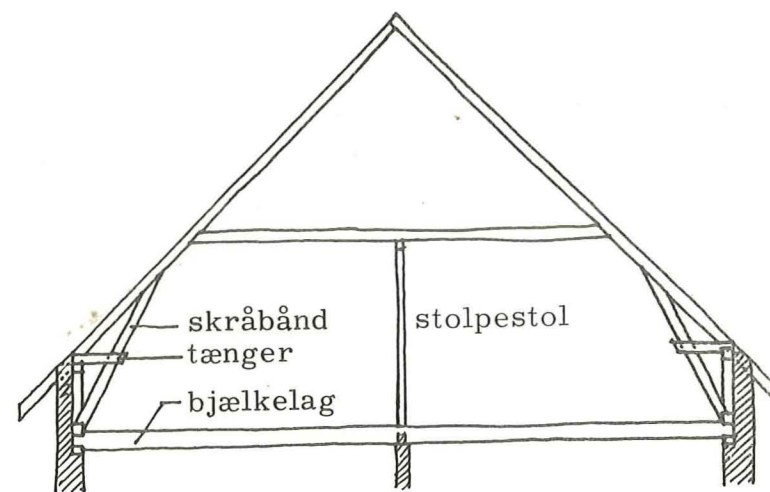
Sadeltaget udføres af spær i dimensioner der afhænger af spændvidden. For at mindske spændvidden, kan der anbringes en stol i en afstand på 1,25 m fra ydervæggens yderside. Spærene forbindes med en hanebjælke. For at forhindre en udskridning, sadles (kæmmes) spærene over en fodrem, der er fastgjort til tagbjælkelagets bjælker eller eventuelt fastboltet til et jernbetondæk. (Se Mansardtag).

Er bygningen udført med gesims, anbringes skalke (brædder på kant) på spærenes overside for at føre tagmaterialet ud over gesimsen. Gesimsen er ikke alene et arkitektonisk led, men har til opgave at holde tagvandet væk fra ydervæggens yderside. Mellem tagmaterialet og ydervæggens overside skal lukkes. Dette sker for murede ydervægges vedkommende med en skunkmuring.

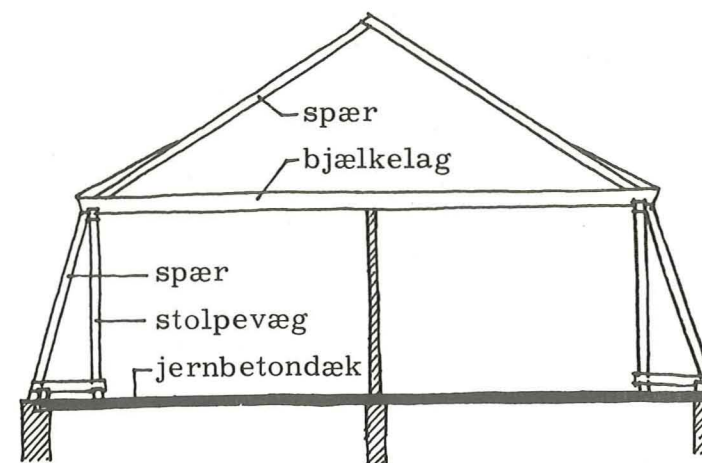
Tegn. 16.



Sadeltag. 1:100.



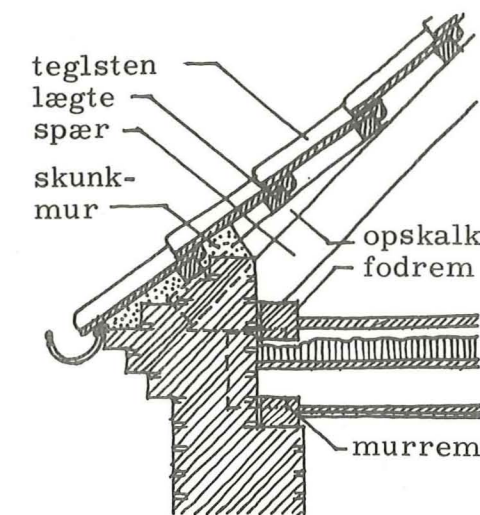
Trimpeltag. 1:100



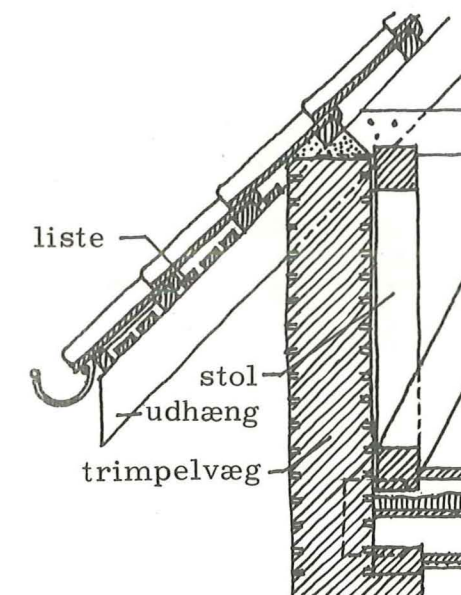
Mansardtag. 1:100.

Tegn. 17.

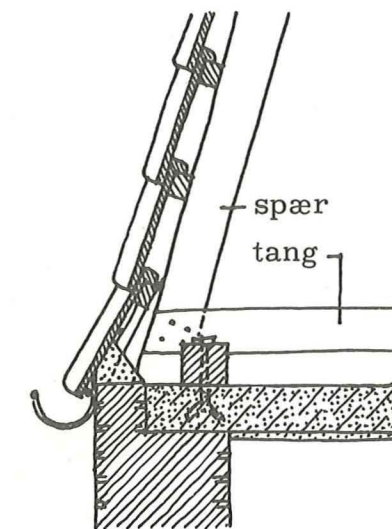
K. B. V. § 39
B. f. K. 5.7



Tagskæg med gesims. 1:20.



Tagskæg med udhæng. 1:20.



Tagskæg uden gesims. 1:20.

Trimpeltaget afviger lidt fra det almindelige sadeltag i sin udformning, idet spærene ikke er i direkte kontakt med tagbjælkelaget. Oven på den før omtalte fodrem anbringes en trimpel eller stol, der afsluttes med en rem hvorover spærene sadles. For at opnå den tilstrækkelige stivhed, anbringes endvidere skråbånd og tænger, der overfører vægten fra spærfaget til ydervæggen. Fordelen ved anvendelsen af trimpeltaget er, at der opnås bedre plads i loftsetagen. På tegningen er taget vist med udhæng, der i endnu højere grad end gesimsen, skærmer ydermuren. Udhænget vil, da hele tagkonstruktionen i trimpeltaget er hævet, ikke genere for lyset i etagen nedenunder.

Mansardtaget anvendes sjældent og da kun til beboelse. Ved at anvende denne tagform opnås en tagetage med lodrette ydervægge (men dog med lidt mindre areal). Stolpevæggen kan stilles tæt ved ydervæggen, hvorved spærene får meget høj rejsning. Spærene over det øverste bjælkelag anbringes undertiden med meget lav rejsning, hvilket medfører, at der på taget anvendes to forskellige tagmaterialer.

Tage med lav rejsning 10-40°.

Tage med denne rejsning udføres som regel af gitterspær. Gitterspærfagene kan udføres af træ eller jern. Til mindre beboelseshuse anvendes gitterspær af træ med normal spærafstand udført af planker og brædder. Til industribygninger med spændvidder op til ca. 10-12 m kan spærfagene udføres af træ som hovedspærfag, eventuelt er spær og fod i så tilfælde dobbelte, ligesom forbindelserne i knudepunkterne udføres med gitterklør - særlige jernplader med spidser der trykkes ind i tømmeret og som har til opgave at optage forskydningsspændingerne. Er spændvidden over ca. 12 m vil det som regel være formålstjenligt at udføre gitterspærfagene som hovedspærfag af jern, svejset eller nittet sammen.

Til åse anvendes z-jern eller u-jern. Hovedspærfagene kan også udføres af stålør, der autogensvejses.

For alle tre former af gitterspær gælder, når de udføres som hovedspærfag, at der må anvendes åse, og såfremt tagkonstruktionen ønskes lukket, dvs. der ønskes plant loft under tagkonstruktionen, at der under spærfagene må ophænges - boltet til spærfagets fod - bjælker der kan spænde fra hovedspærfag til hovedspærfag og hvortil forskallingen eller loftsbeklædningen kan fastgøres. Anvendes forskalling, må afstanden fra m-m bjælke ikke overstige 1 m.

Anvendes beklædningsplader (asbestcementplader, gibspudsplader o. lign.), må der mellem bjælkerne anbringes veksler vinkelret på disse med en afstand på max. 60 cm fra m-m.

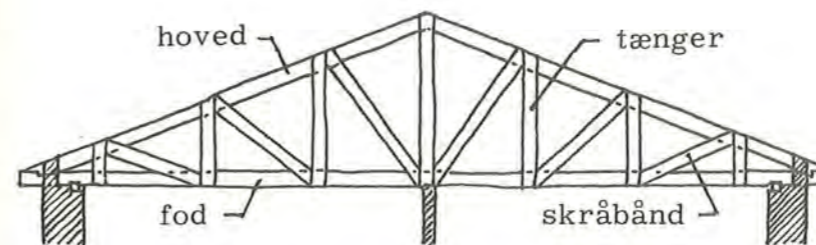
Isolationen anbringes let ovenpå den nævnte beklædning i form af isolationsmætter.

Ønskes tagkonstruktionen åben og ønskes der isolation, kan beklædningen anbringes på undersiden af normalspærene dog således, at der mellem isolationen og tagbeklædningen skaffes den fornødne ventilation.

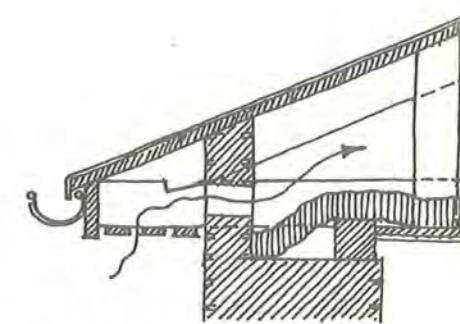
Afsluttes bygningen med en jernbetonplade - eventuelt fordi bygningen senere ønskes udvidet med en etage - vil det være påkrævet, at tagkonstruktionen udføres så let som muligt.

Tagkonstruktionen kan let fjernes og anbringes ovenpå den nye etage. På tegningen er vist en sådan tagkonstruktion bestående af stole med gennemgående remme foroven, hvor over spærene sadles.

Tegn. 17.

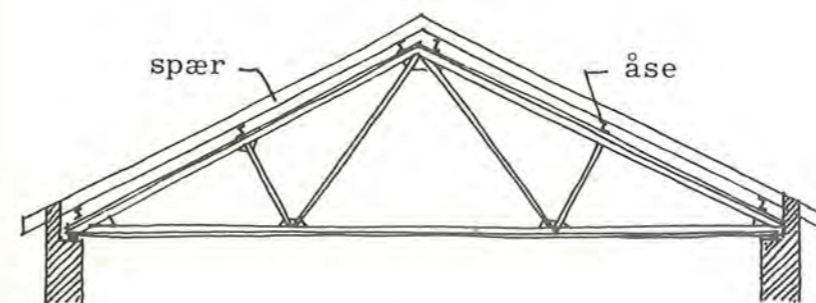


Gitterspærfag af træ. 1:100.

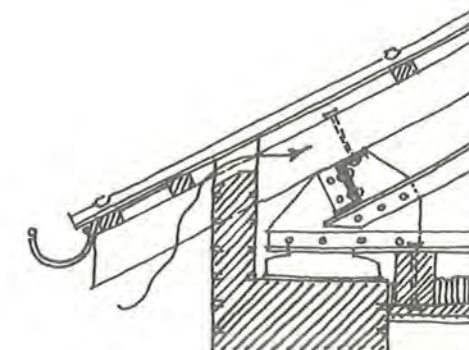


Tagskæg. 1:20.

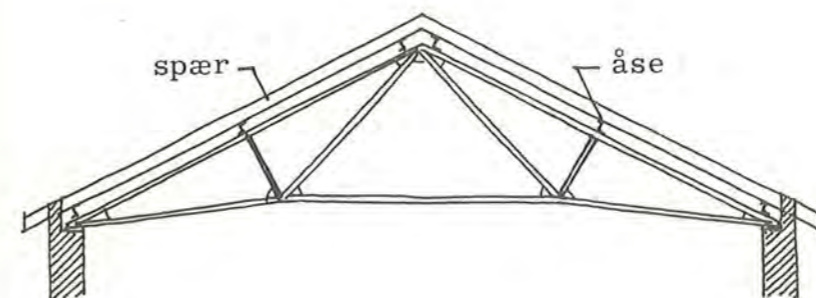
Tegn. 18.



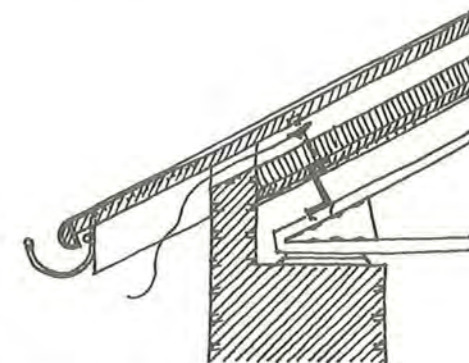
Gitterspærfag af jern (hovedspærfag) 1:100.



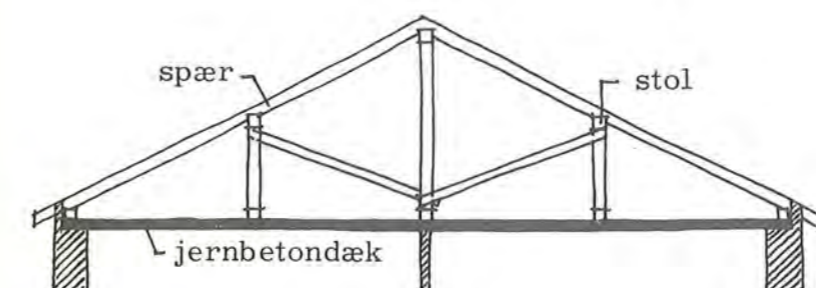
Tagskæg. 1:20.



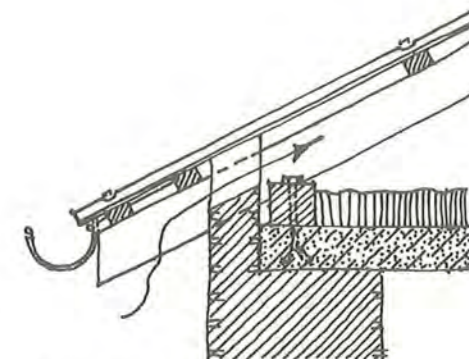
Gitterspærfag af rør (hovedspærfag) 1:100.



Tagskæg. 1:20.



Trætag på stole. 1:100.



Tagskæg 1:20.

Fodremme og de remme hvorpå stolene er rejst må være fastboltet til jernbetondækket, da man ellers kan risikere at taget - på grund af sin ringe vægt blæser af.

Flade tage 0°-10°.

Flade tage af træ.

Den mest primitive form for det flade tag er halvtaget, der udføres ved blot at give "etageadskillelsen" fald til den ene side. Opvarmes rummet under halvtaget ikke, er isolation nødvendig, men er rummet opvarmet, er isolation med tilhørende ventilation nødvendig.

De nyere former for eetplans huse uden hovedskillerum eller andre bærende dele inde i huset stiller store krav til tagkonstruktionen. Undertiden udføres disse tage af laminerede bjælker - brædder limet sammen i flere lag med vandfast lim - men også jernbjælker forsynet med flangetræ anvendes. Disse bjælker lægges med stor afstand og oven på disse lægges åse og spær med normal afstand. Ønskes tagrummet lukket, kan der indlægges "hjelpebjælker" der lægges parallelt med hovedbjælkerne og som bæres af åsene ved hjælp af stropper. Forskallingen fastgøres herefter til hjelpebjælker og de store bjælker. Herved opnås større loftshøjde end hvis bjælkerne, der skal bære loftsbeklædningen, anbringes under hovedbjælkerne vinkelret på disse.

Ved mindre spændvidder kan anvendes rektangulært tømmer, der lægges vandret og hvorpå der lægges kileformede lister, der giver et svagt fald til indvendige afløb. Disse flade tage uden fald må belægges med tagpap i flere lag (Built up) for at blive tætte (se under tagmaterialer).

I lighed med det sidst nævnte tag under forrige afsnit (Tage med lav rejsning) kan også udføres lette flade tage ovenpå jernbetondæk.

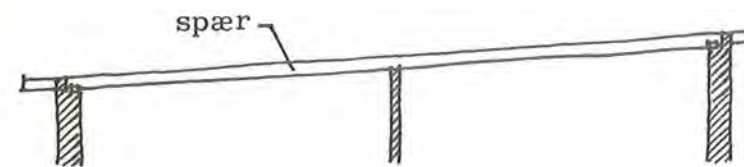
På tegningen er vist et sådant tag med fodrende beklædt med metal (som regel kobberplade). Isolationen af et sådant tag udføres let, men ventilationen er vanskelig at udføre. Hætter på taget kan anbringes og særligt udformede "tragte", der forhindrer fygesne i at trænge ind, kan udføres.

For at forhindre kuldebro ved fodrenden, må jernbetondækket under denne isoleres omhyggeligt.

Flade tage af jernbeton.

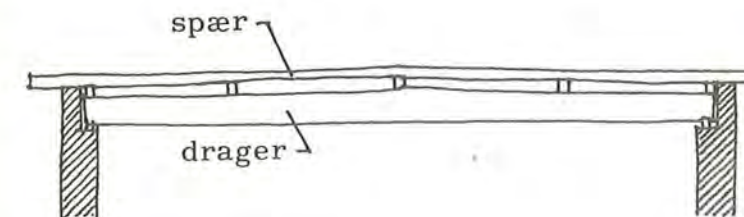
De flade tage af jernbeton har igennem de 20-30 år de har været anvendt på vore breddegrader, givet anledning til mange problemer. I de første år konstruktionen blev anvendt, mente man ikke, at den kunne give anledning til vanskeligheder. Senere - og først mange år efter - har det vist sig, at konstruktionen er overordentlig vanskelig at udføre. Ventilation af disse tage blev oprindeligt ikke udført, og først nu, efter mange års intensiv forskning, er det blevet klarlagt, at ventilationen kun vanskeligt kan undværes. Alle de viste eksempler er med ventilation. Det første eksempel viser ventilation gennem løst materiale, f. eks. Leca. Det andet eksempel viser ventilation gennem udsparinger i selve det bærende materiale. Det tredje eksempel viser ventilation gennem udsparingen i isolationsmaterialets overside og endelig er det sidste tag et eksempel på ventilation, der arrangeres ved indlægning af udsparingselementer, der indlægges over isolationsmaterialet.

Tegn. 19.



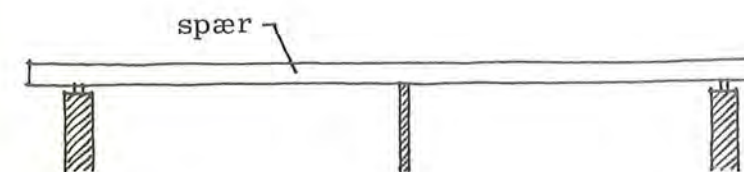
Fladt tag.

Fald til een side (halvtag) 1:100.



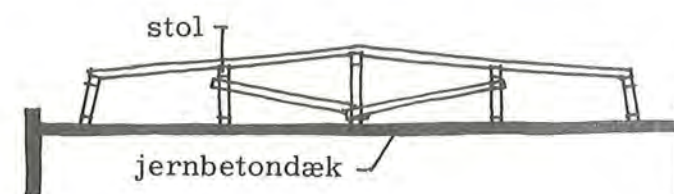
Fladt tag med åse.

Fald til to sider. 1:100



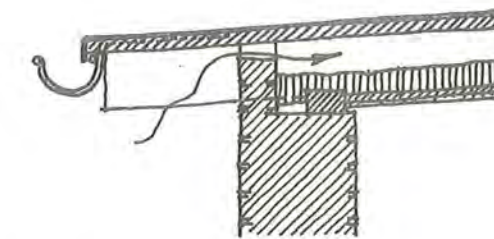
Fladt tag.

(Built up) 1:100.

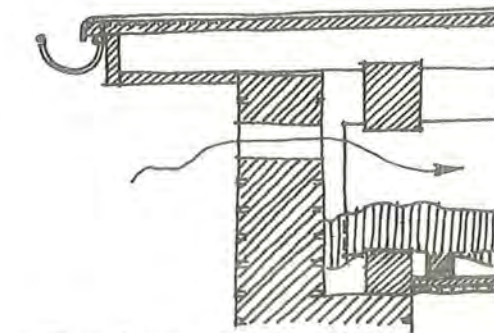


Fladt tag på stole.

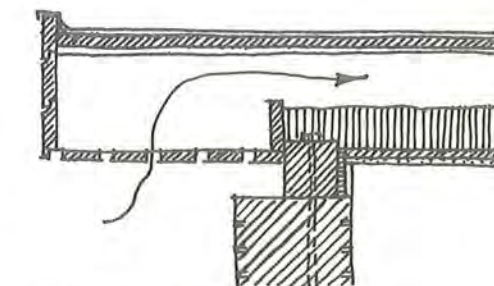
1:100.



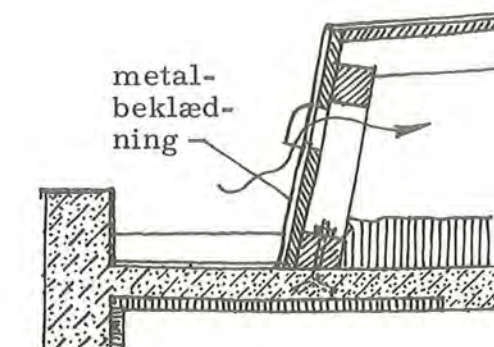
Tagskæg. 1:20.



Tagskæg. 1:20.



Tagskæg. 1:20.



Fodrende. 1:20.

Det første eksempel (med fald til udvendigt afløb) udføres således:

Den bærende jernbetonplade udstøbes.

Ved ydervæggen udføres en opstående kant, der med passende mellemrum forsynes med ventilationshuller. Til den opstående kants forside faststøbes et gennemgående imprægneret brædt, hvortil fastsømmes en liste med udskæringer for rendejern, 50 cm fra m-m.

I ventilationshullerne sættes riste, for at det løse materiale ikke skal falde ud. For at opnå gennemluftning udføres ventilationshuller i den modsatte side eller eventuelt udluftning til ventilationskanal i den tilstødende mur. For alle ventilationspalter, huller til aftræksrør m.v. gælder iøvrigt, at skarpe kanter og knæk skal undgås. Når det løse materiale er udlagt, udstøbes isolationslaget, og herpå udlægges, når konstruktionen er helt tør, tagpap i 2 lag. Tagpappen føres udover kantbrædt og liste og fastgøres hertil med tagpapsøm. Konstruktionen er let at udføre, men kan, da ventilationen bør ske så tæt op under det damp-tætte lag som muligt og bør udføres af tørre materialer, der ikke kræver længere tid for fuldstændig udtørring, faktisk ikke anbefales.

Eksemplet, ligeledes med fald til udvendigt afløb, der viser den bærende konstruktion udført af en spændbetonbjælke med præfabrikerede plader, der spænder fra bjælke til bjælke, er meget hurtig at udføre og anvendes ofte til industribygninger. De præfabrikerede plader kan være af isolerende materiale og kan være forsynet med ventilationskanaler i den øverste halvdel. Med passende mellemrum, evt. over hver af de bærende spærfag, rykkes pladerne lidt fra hinanden, således at der opstår tværgående kanaler, der udluftes til hætter, der anbringes på tagets rygning. Tagpappet kan klæbes direkte på pladerne.

Det tredje eksempel med fald til indvendigt afløb er vist med isolationsplader eller blokke med affasede kanter på alle sider i overkanten. For at opnå at blokkene stilles med plan overside og for at opretholde den kapillære forbindelse mellem jernbeton og isolation, hensættes de i et tyndt lag jordfugtig mørtel. Herved opnås et system af kanaler i begge retninger, der føres til en samlekanal langs ydervæggene. Fra samlekanalen føres ventilationshuller ud gennem den opstående betonkant og murværket.

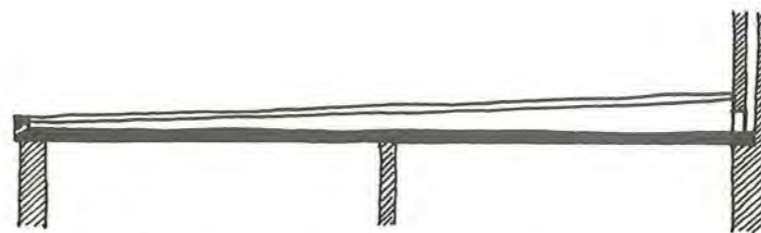
Den opstående betonkant er iøvrigt udformet med vandnæse, hvori tagmaterialet kan føres op. Over isolationspladerne lægges tagpapstrimler, der forhindrer, at pudslaget, der udlægges herpå ikke lukker kanalerne. Pudslaget bør iøvrigt armeres.

Det sidste eksempel viser et tag med fald til indvendigt afløb på et jernbetonhus med opragende brystning af jernbeton. Isolationen kan udstøbes eller bedre udføres af isolationsplader af letbeton, der henlægges på et lag klinkerbeton med aftagende tykkelse, hvorved faldet opnås.

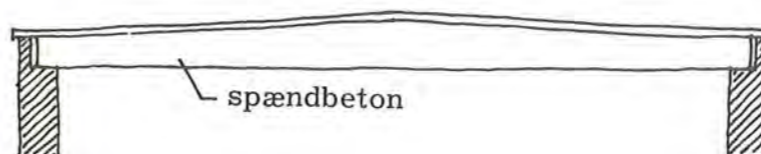
På isolationslaget er udlagt bølgeasbestcementplader, der danner kanaler, der føres ud til en samlekanal langs ydervægen. Fra samlekanalerne fører ventilationshuller ud til det fri. Oven på asbestcementbølgepladerne udlægges armeret pudslag og herpå påklæbes tagpap.

Tilslutningen mellem tagpap og jernbetonvæggen foregår ved at udføre en rille eller "lomme" af Zink, der opsættes på forskallingen inden udstøbningen, hvori tagpappen føres ind.

Tilslutningen til opstående mure kan iøvrigt udføres på mange andre måder end de viste, f. eks. ved hjælp af almindelige



Fladt tag.
Fald til udvendigt afløb. 1:100.



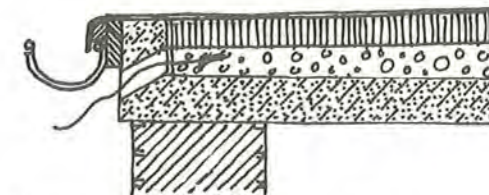
Fladt tag.
Fald til udvendigt afløb. 1:100.



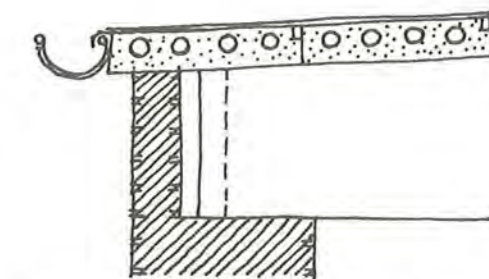
Fladt tag.
Fald til indvendigt afløb. 1:100.



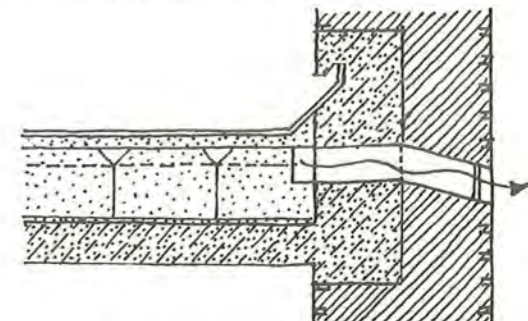
Fladt tag.
Fald til indvendigt afløb. 1:100.



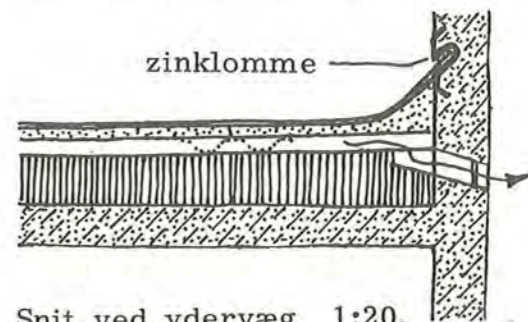
Snit ved tagrende. 1:20.



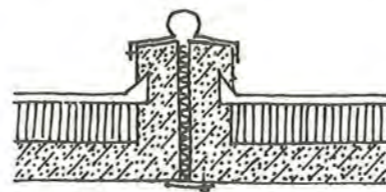
Snit ved tagrende. 1:20.



Snit ved ydervæg. 1:20.



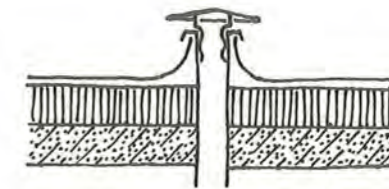
Snit ved ydervæg. 1:20.



Udvidelsesfuge. 1:20



Afløb. 1:20



Rørgennemføring. 1:20

zinkinds kud, der føres ind i fugen i murværket og bøjes ned over tagmaterialet. I store bygninger af jernbeton kan det være nødvendigt at udføre udvidelsesfuger.

Udvidelsesfuger i etageadskillelser af jernbeton er nævnt under dette afsnit og frembyder ingen vanskeligheder.

I tagkonstruktioner af jernbeton er problemerne større.

Den viste form for en udvidelsesfuge er en bedre udførelse.

De to opstående kanter er udført med vandnæser til optagelse af tagmaterialet.

Over de to opstående betonkanter anbringes en kobberafdækning, der er udformet således, at den kan tåle, at betonkanterne bevæger sig.

Afløbet fra det flade betontag er i vort klima et problem. Så længe temperaturen ikke går under 0° kan vanskelighederne klareres, men med de hyppige 0 punktspassager vi har i januar og februar, opstår ulemperne.

På taget med rejsning vil sne og is naturligt glide mod tagrenden, og selv om denne fryser til, vil vandet ved næste tøbrud føres ud over renden.

På det flade tag med fald til udvendigt afløb, sker vandets bevægelse mod tagrenden meget langsommere, hvilket kan medføre, at der danner sig søer inde på taget.

Det flade jernbetontag med fald til indvendigt afløb er bedre, idet varmen fra kloaken, der stiger op gennem faldrøret, som regel kan holde området omkring afløbsskålen frostfrit. Afløbsskålens udformning er imidlertid vanskelig at klare. En afløbsskål, som den anvendes i et kældergulv, er utilstrækkelig. Skålen må forsynes med "betonkrave", dvs. have en fremspringende kant, der kan støbes ind i betonen, der omgiver skålen. Endvidere må den have riste, der kan standse blade på en sådan måde, at afløbet ikke stoppes. Det viste afløb er forsynet med en "kuppel" med huller, der forhindrer, at afløbet tilstoppes. Endvidere er afløbet "dobbelt", således at det vand, der siver ned gennem det øverste fliselag løber ned i den nederste skål. Det vandstandsende lag er her støbeasfalt, hvorpå der på mørtelklatter er lagt fliser som et beskyttende lag. Ved Built up-tagbelægning anvendes ofte ca. 20-30 m/m ærtesten som beskyttende lag (se tagbeklædninger).

Rørgennemføringer i flade jernbetontage kan enten ske ved at føre røret direkte gennem tagflader og afslutte det med en nedadvendende krave (som vist på tegn. 20.), hvor tagmaterialet kan føres op (ventilationsrør) eller ved at føre røret op gennem det indstøbte rør og afslutte det med en hætte (faldrør og lign.).

Industritage.

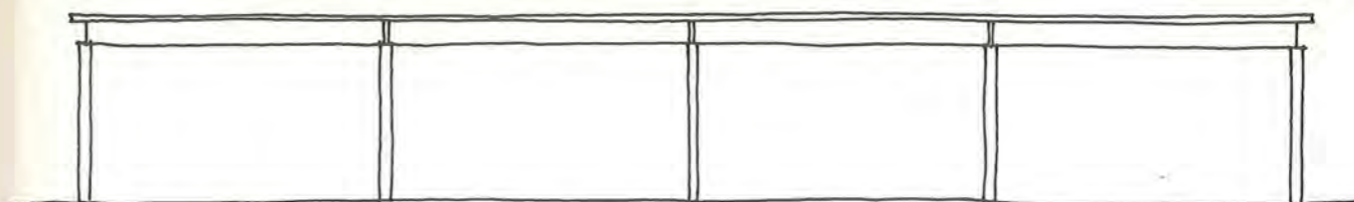
De herunder nævnte tage kan udføres af træ, jern eller jernbeton.

Der findes følgende former:

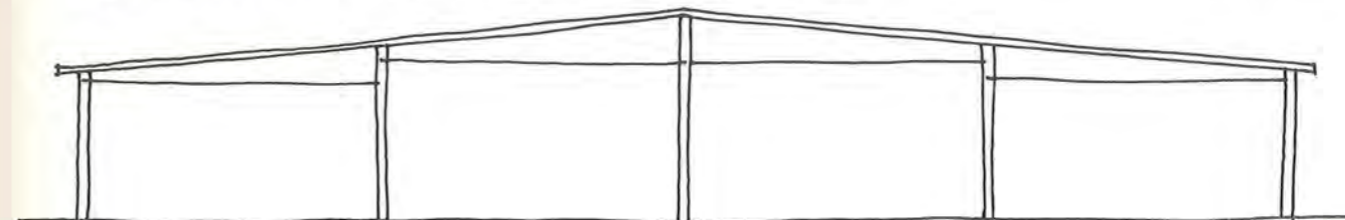
1. Søjleunderstøttet tag med fald til indvendigt afløb.

Denne tagform kan udføres af bjælker af træ, jern eller jernbeton. Tagkonstruktionen er nævnt under flade tage 0° - 10° , og denne tagform er blot en sammenstilling af mange af den nævnte tagform.

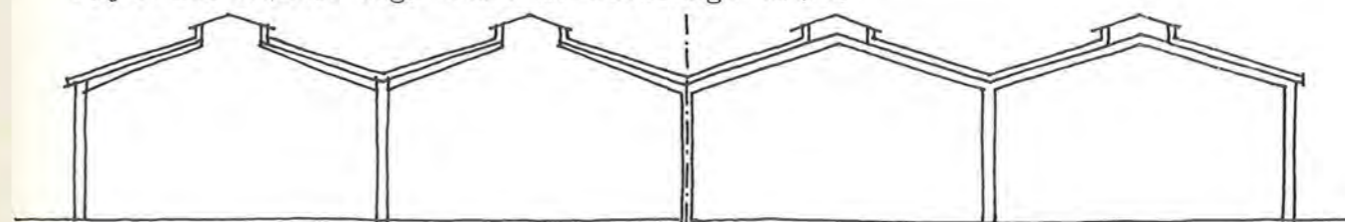
Bjælkerne kan lægges i begge retninger og kan danne et kvadrat -



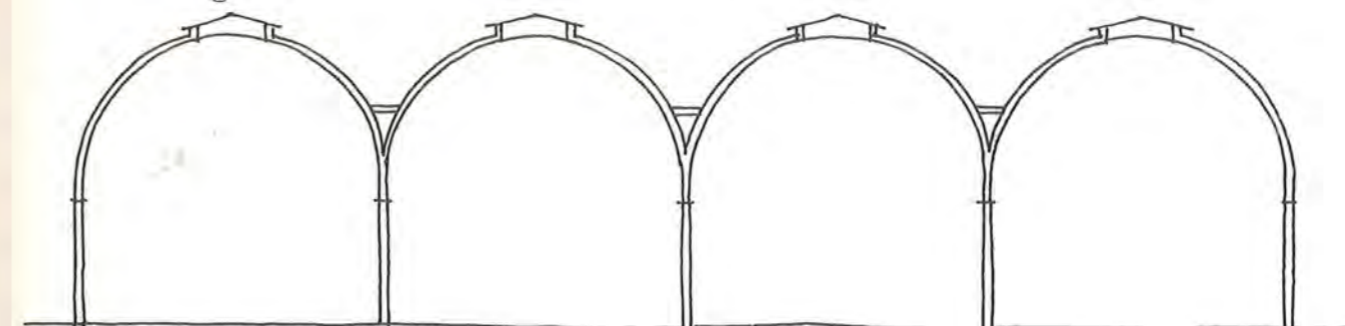
Søjleunderstøttet tag. Fald til indvendige afløb.



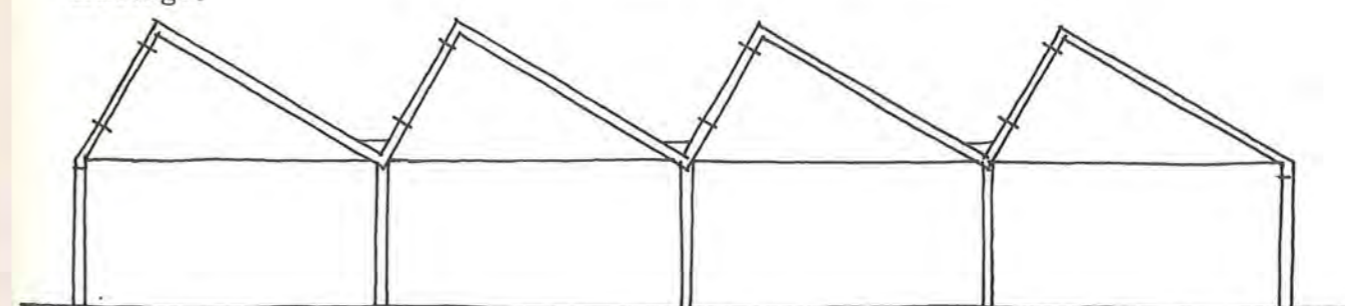
Søjleunderstøttet tag. Fald til udvendige afløb.



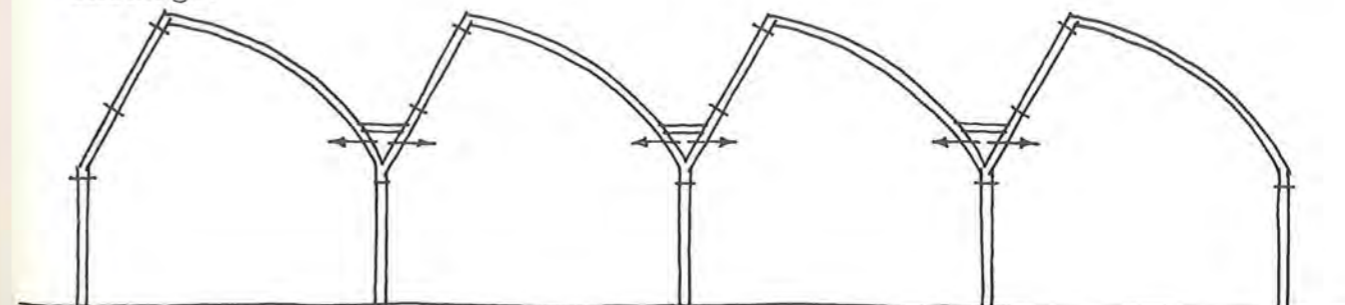
Perrontage.



Buetage.



Shedtage.



Bueshedtage.

Tegn. 21.

eller rektangulært net. Søjlerne udformes således, at nedløbene indrettes i eller ved disse.

Mellem bjælkerne kan lægges åse med bræddebeklædning eller letbetonplader, såfremt bjælkerne udføres af jern eller jernbeton.

Belysningen må etableres ved hjælp af ovenlys som putlys eller med kupler.

Denne tagform giver selvfølgelig det mindst mulige tagvolumen.

2. Søjleunderstøttet tag med fald til udvendigt afløb.

Tagkonstruktionen kan udføres af træ, jern eller jernbeton. Konstruktionen vil normalt blive udført som en hovedspærfagskonstruktion udført af gitterspærfag af træ eller jern, laminerede træbjælker eller bjælker af spændbeton. Fra hovedspærfag til hovedspærfag kan lægges åse eller præfabrikerede plader af letbeton. Tagkonstruktionen vil, selv med en ringe bredde (tværsnit) give et stort tagvolumen, såfremt kravet til loftshøjde ikke kan nedsættes for de yderste fag.

3. Perrontage.

Tagkonstruktionen kan udføres af træ, jern eller jernbeton. Enten udføres den af fritstående y-er med kort afstand mellem y-spidserne (i mellemrummene anbringes ovenlys) eller som sammenhængende konstruktioner, hvor tagfladen udelades for opsætning af ovenlyset. Konstruktionen udføres med søjle- og udragende skrå tagbjælker i eet stykke, f. eks. af laminerede træbjælker, profiljern eller jernbeton.

Fra spærfag til spærfag anbringes åse eller præfabrikerede bjælker af letbetoner.

Afløbene anbringes ved søjlerne.

4. Buetage.

Beutagene udføres af jernbeton. Konstruktionen er kostbar, da den kræver et vidtløftigt forskallingsarbejde. Indføringen af afløb er ligeledes vanskelig, idet der må udføres en hævet bund mellem de enkelte buetage.

5. Shedtage.

Shedtage kan udføres på to måder, enten som alm. Shedtag eller som Bueshedtag.

Endvidere kan Shedtage udføres som konoide skaller. Shedtage blev oprindeligt udført af træ - senere af jern - og nu som oftest kun af jernbeton. Da Shedtaget er meget anvendt som industritag, fremstilles det også præfabrikeret. Shedtagets fordel er - såfremt glasfladen vender stik nord - at der opnås en diffus belysning i rummet. Såfremt der ikke ønskes direkte sollys i arbejdslokalerne, bestemmes glasfladens hældning af den breddegrad, hvor Shedtaget bygges. På grund af ekliptikahældningen på $23 \frac{1}{2}^{\circ}$ må glasfladens hældning bestemmes af formelen $113 \frac{1}{2} - b^{\circ}$, hvor b er breddegraden. Ved ækvator må glasfladen således hælde forover eller Shedtaget må forsynes med "kasket", der dækker for glasfladen. På vore breddegrader er vi så heldige, at vi kan anvende en $30/60^{\circ}$ trekant, når Shedtaget skal tegnes. Shedtaget har udover muligheden for gode belysningsforhold mange andre fordele som industritag. Ud-

luftning af fabrikslokalet kan nemt arrangeres i tagets øverste punkt. Ved at hæve afløbsrenden mellem to tage, kan der let udføres ventilationskanaler med udblæsning til to sider. Ved at anbringe en drager parallelt med glasfladen under tagets nederste punkt, kan afstanden mellem søjlerne forøges til ca. 10-12 m. Dragere kan også anbringes vinkelret på glasfladen, således at hver anden søjle kan undværes. Spændvidden vil herefter blive ca. 16-20 m. Da man ikke - i fladebygninger - er interesseret i at tagvolumenet bliver større end højst nødvendigt, bør Shedtagene normalt ikke have større spændvidde end 8 m. Afløbsforholdene for Shedtage kan ordnes på to måder. Enten kan afløbsskålene anbringes ved søjlerne og renden mellem tagene må da have fald til afløbsskålene, eller renden kan gives fald fra midten og helt ud til ydersiderne. Endelig kan hele taget gives fald fra midten og helt ud til ydersiderne. Ydervæggene i alle de nævnte fladebygninger kan udføres af murværk (30 cm hul mur) præfabrikerede betonelementer eller af træskelet med beklædning.

Haller.

De viste eksempler er kun nogle få af mange. Haller der anvendes til særlige formål, f. eks. sportshaller, udstillingshaller, hangarer m.v. er ofte udformet over cirkulære, ovale eller mangede planer, der medfører specielle konstruktioner, som det vil være umuligt at medtage her. Det første eksempel viser en rammekonstruktion, der kan udføres af jern eller jernbeton. Denne halform med de to tilliggende "sidehaller" anvendes ofte i industrier, hvor større emner kan samles i den midterste store hal og værksted kan indrettes i de tilstødende lokaler. Da den midterste hal er højere, vil sidelys let kunne indrettes og eventuelt kan det suppleres med et gennemgående ovenlys.

Rammerne opstilles med stor afstand ca. 6-10 m og forbindes med åse af jern eller jernbeton.

På taget kan evt. lægges præfabrikerede letbetonplader, der spænder fra ramme til ramme eller fra ås til ås. Krankonsoller kan anbringes og kranskinne eller bjælker, der bærer disse må spænde fra ramme til ramme. Udfyldningen af mellemrummene mellem rammerne kan ske med murværk, med jernbeton eller eventuelt med træskelet med beklædning.

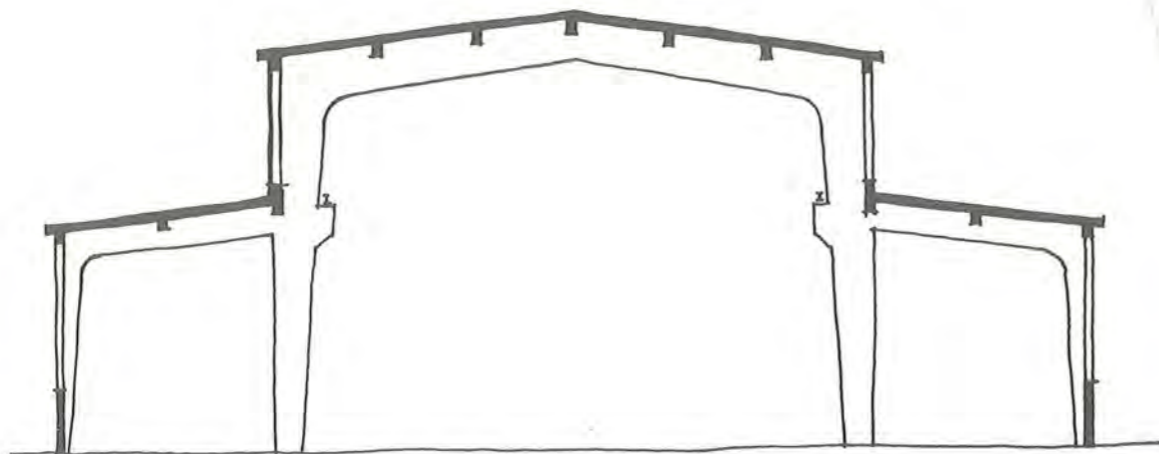
Det andet eksempel på en halkonstruktion er udført af laminerede buede bjælker af træ.

Fra fag til fag anbringes åse af træ, såvel på tag som på sider. Hertil fastgøres tagbeklædning og den lodrette beklædning. Det tredje eksempel viser en hal af jernbetonbuer. Buerne kan enten støbes i flere dele på jorden og bringes på plads med en kran eller de kan støbes på stedet i forskalling. Åsene kan være af beton eller træ, eller der kan støbes jernbetonplader imellem buerne. Den sidste halform er kostbar og anvendes sjældent til industribygninger.

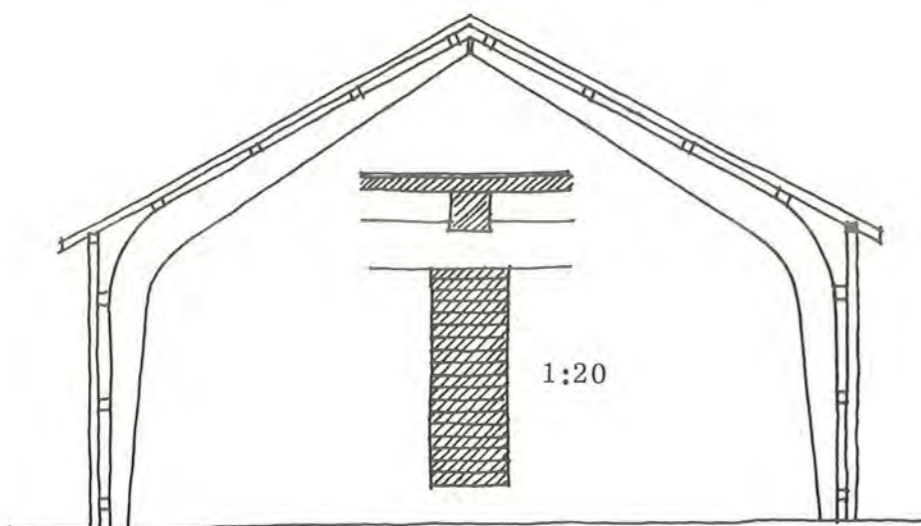
Tagmaterialer.

Tagfladens hældning er afgørende for valg af tagbeklædningen. En række tagbeklædningsmaterialer kræver kun enkelte understøtninger i form af lægter med større eller mindre afstand, f. eks. tagsten, medens andre tagmaterialer kræver et tæt sammenhængende underlag, f. eks. tagpap.

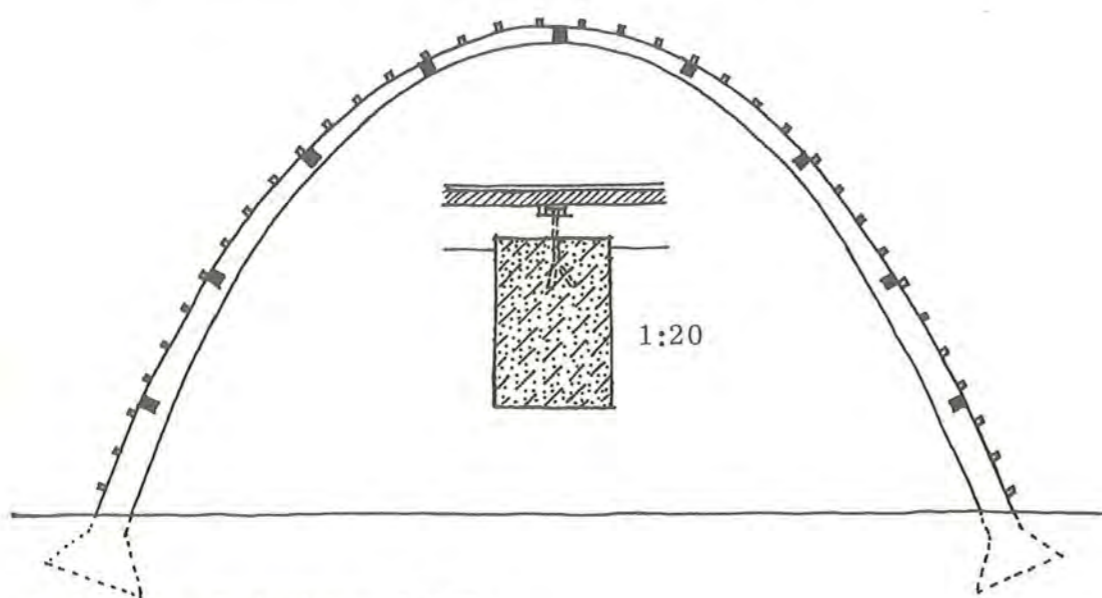
Tegn. 22.



Rammekonstruktion af jern eller jernbeton. 1:200



Hal af laminerede rammer af træ. 1:200



Hal af jernbetonbuer. 1:200

Der forefindes følgende tagbeklædningsmaterialer:

1. Porøse tagbeklædningsmaterialer:

Tagsten
Spån
Strå.

2. Næsten damptætte tagbeklædningsmaterialer:

Bølgeplader (metal og asbestcement)
Skifer (natursten og asbestcement).

3. Damptætte tagbeklædningsmaterialer:

Asfalt
Bitumenplader
Metal
Tagpap.

I den følgende nærmere omtale af de enkelte tagmaterialer er disse anført i alfabetisk orden.

1. Asfalt.

Materiale:

Støbeasfalt fremstilles af asfaltmastiks (asfaltbitumen + kalk), der smeltes og blandes med grus og sand, således at blandingen indeholder 10% asfaltbitumen, ca. 30-40% kalkfiller og ca. 50% grus og sten. Ved hensigtsmæssig sammensætning af støbeasfalten modvirkes asfaltens tilbøjelighed til at blive blød i stærk solvarme og til revnedannelse i stærk frost.

Anvendelse:

Støbeasfalt anvendes hovedsagelig i forbindelse med flade betontage såvel til beboelses- som til industribygninger.

Hældning:

Støbeasfalt kan lægges med hældning fra 1:50 til 1:3.

Oplægning:

Støbeasfalten kan lægges direkte på råbeton eller på et pudslag. Betonen stryges med koldtflydende asfalt, hvorefter der lægges 1 cm pulverasfalt (50% asfaltbitumen, 10% kalkfiller + stenmel). Herpå udstøbes 2-2,5 cm støbeasfalt. Der udføres svindfuge for ca. hver 8 m, der udløbes med Bitumen, og hvorover der klæbes en strimmel tagpap. Ved tagrender og ved afløbsskåle, hvor der inddækkes med bly, må asfalten ikke lægges med ombukninger, der kan knække af, når materialet arbejdes, og det må påses, at blyet er fri for fugtighed, når udstøbningen foretages. I modsat fald vil asfalt og bly ikke binde sammen.

Hulkehle bør, når der ikke træffes særlige foranstaltninger eller anvendes særlig asfalt, ikke have en større højde end ca. 10-15 cm og bør altid føres op i en rille eller inddækkes på en sådan måde, at tætheden bevares, selv om Hulkehlen på

grund af varme skulle falde forover eller glide væk fra den tilstødende mur. Oven på asfalten kan støbes et ca. 4 cm armeret betonlag eller lægges klinker i cementmørtel eller fliser i sand bl. a. til beskyttelse af asfalten mod for stærk solpåvirkning.

2. Bitumenplader.

Materiale:

Bitumenplader fremstilles af jutevæv, der omstøbes med asfalt i plader eller ruller.

Anvendelse:

Som støbeasfalt.

Hældning:

Bitumenplader kan lægges med hældning fra 1:50 til 1:0,3.

Oplægning:

Bitumenplader oplægges som tagpap (se dette), og da det er blødt og meget bøjeligt, kan det følge selv små krumninger. Skal tagfladen benyttes til færdsel eller lign., må Bitumenlaget beskyttes som anført under asfalt.

3. Bølgeplader.

Materiale:

Bølgeplader fremstilles af jern eller asbestcement. Bølgeplader af jern fremstilles som bølgeblik, pukkelpulver og pandeplader, der alle leveres galvaniseret.

Bølgeblik fås med bølgehøjder fra 2,5-19 mm og bølgebredder på ca. 76 mm. Bredde 76 cm, længde 183-213-244 og 305 cm og tykkelsen 0,63 mm.

Pukkelpulver udføres af plader med små bølger, der atter bukes i store bølger. Bølgehøjde 37,5 mm, bølgebredde 150 mm. Nyttelængde 75 cm, længde indtil 3,00 m.

Pandeplader fås i nyttelængder på 75 og 81 cm og i længder på 100-125-150-175-200-225-250-275 og 300 cm.

Asbestcementbølgeplader leveres med bølgehøjde ca. 36 mm, bølgebredde ca. 130 mm. Bredden af pladerne er 102 cm, længden 122-152,5-188-213,5 og 244 cm og tykkelsen ca. 6 mm. De fås i forskellige farver, grå, rød, blå, rødbrun og grøn.

Anvendelse:

Bølgeplader af jern og pandeplader anvendes mest til industri- og landbrugsbygninger. Asbestcement anvendes såvel til industri- som beboelsesbygninger.

Hældning:

Bølgeblik kan lægges med hældning fra 1:2,5 til 1:0,0. Pukkelpulver kan lægges med hældning fra 1:5 til 1:0,0.

Pandeplader med hældning fra 1:2 til 1:0,0.

Asbestcementbølgeplader lægges med hældning fra 1:1,4 til 1:0,0.

Oplægning:

Bølgeplader af jern oplægges på lægter med en afstand på ca. 50 cm. Pukkelpulver er betydelig stivere og kan derfor lægges på lægter med en afstand på op til ca. 1,9 m. Pandeplader lægges på lægter med ca. 50 cm afstand.

Bølgepladerne af jern, pukkelpulverne og pandepladerne fastgøres med galv. søm med blyklokker. Hvis pladerne skal fastgøres til jernåse, sker fastgørelsen ved hjælp af hagebolte eller specielle jern, der fastskrues med blymellemlæg.

Pukkelpulver kan, på grund af deres få berøringspunkter med lægterne, oplægges på "dryplister", der består af smalle brædder, som sømnes på siden af lægterne. Dryplisterne er således udformet, at de løfter pladerne ubetydeligt op fra lægterne, hvorved kondensvandet frit kan løbe til tagskægget.

Størrelsen af det vandrette overlæg retter sig efter tagets hældning, jo mindre hældning, jo større overlæg, dog max. ca. 15 cm. Langs siderne kan pladerne lægges med enkelt eller dobbelt overlæg.

Overlæggets åbning bør altid vende bort fra den hyppigste vindretning.

Rygningen afdækkes med særlige rygningsplader delt i et eller to stykker. Inddækning ved gavle og ved tilstødende mure sker som vist. Den største ulempe ved jernpladetagene er deres ringe isolationsevne og den dermed følgende kondensvandsdannelse på undersiden.

Asbestcementplader lægges på lægter. De to mindste pladestørrelser har en lægte under hver ende, de øvrige desuden en lægte på midten. Københavns bygningsmyndigheder forlanger, at lægteafstanden ved tage over 30° er max. 1 m og under 30° max. 30 cm. I sidste tilfælde kan lægterne være af 38 mm x 50 mm (1 1/2" x 2") træ. Fastgørelse af plader og rygning sker med franske skruer. I pladerne bores huller med lidt større diameter end skruen. Under skruetoppen lægges en jernskive, der anbringes på en blyskive.

Vandret overlæg retter sig efter tagets hældning.

Mindste hældning har et overlæg på 20 cm. Sideoverlægget er en bølge. Rygningen afdækkes med specielle rygningssten i en, to eller tre dele. Vinkelrygningsplader, der leveres i eet stykke, fås i faste vinkler fra 15° til 50° med 5° spring. Todelte rygningssten kan anvendes til alle hældninger. De tredelte rygningssten kræver en rygningsplanke, hvortil rygningsstenen fastgøres.

Mellem pladernes overlæg lægges en vatsnor, der forhindrer fygesne og blæst i at trænge ind.

4. Metal.

Materiale:

Metalbeklædning kan udføres af zink, kobber, aluminium, jern eller bly. Zinkplader til bygningsbrug skal indeholde 98,5% ren zink. De fås i størrelser på ca. 0,65 m x 2,00 m og 1,00 m x 2,00 m i forskellige tykkelser, der benævnes nr. 10 = 0,50 mm,

11 = 0,58 mm, 12 = 0,66 mm, 13 = 0,74 mm, 14 = 0,82 mm, 15 = 0,95 mm, 16 = 1,08 mm. Normalt anvendes zink nr. 12. Til hæfter anvendes galv. jernstrimler 2,5 cm brede eller zinkstrimler af nr. 14 eller 15.

Kobberpladerne skal indeholde 99,0% rent kobber. De fås i størrelser på 1,00 m x 2,00 m i tykkelser på ca. 0,67-0,75-0,78-0,80-0,90 og 2,00 mm. Til tagdækning anvendes som regel 0,75 mm tyk kobberplade, hæfter af 3-5 cm brede kobberstrimler. Jernplader (Armco-plader) fås i ruller, 67 cm brede, 15 m lange, 0,40-0,50 mm tykke. Bly fås i ruller, 50-100 cm brede, 15 m lange og 1,5-3,5 mm tykke. Aluminiumsplader fås i mange forskellige størrelser i tykkelser fra 2-5 mm.

Anvendelse:

Zinktage anvendes til dækning af tage på beboelsesejendomme og bør ikke anvendes ved industriejendomme eller i nærheden af disse, da kulpartikler, der ligger på taget, ødelægger det.

Kobbertage anvendes til offentlige bygninger, tårne m.v. Aluminiums- og jernpladetage anvendes til industribygninger.

Blytage anvendes sjældent, men bly er et meget anvendt materiale til inddækning på tage, hvor forskellige materialer støder sammen, f. eks. ved kviste m.v.

Hældning:

Zink kan lægges med hældning fra 1:10 til 1:0,0, zinktage med lister fra 1:10 til 1:3, kobber, aluminium og jern fra 1:10 til 1:0,0, bly fra 1:50 til 1:2.

Oplægning:

Zinktage kan enten udføres med listedækning eller falsning. Underlaget bør være smalle brædder, lagt med ca. 1 cm mellemrum. Brædderne skal sømme i begge kanter. Listedækning, der ikke mere er almindelig, udføres som vist ved at fastsømme koniske lister til bræddebeklædningen. Under listerne fastgøres hæfter, der både fastholder zinkpladerne, der bøjes op mod listerne, og skyderne, der lægges oven på listerne. Zink-, kobber- og jernpladetage udføres nu som regel ved falsning. Zink-, kobber- og jernpladerne samles med tværfalser til baner, ca. 50-60 cm brede, der rulles fra rygning til tagskæg. Kanterne bukkes op, således at banens ene kant er lidt højere end den anden, og hæfterne anbringes med ca. 50 cm afstand, hvorefter falsningen påbegyndes som vist. Ved tagets fod anbringes et fodblik, der fastsømmes til bræddebeklædningen, og hvorom banens nederste kant bøjes. Et lignende arrangement kan træffes ved vindskeden, eller der kan udføres trækvindskede. Samling med stående fals med skyder eller liggende fals anvendes sjældent. Hvor tegltage støder sammen i indadgående hjørner - skotrender - udføres som regel en beklædning med zink, der falses op om skotrendelægterne og forsynes med opstående kant. Zinkpladerne samles med blindfals i vandrette samlinger og fastgøres med hæfter for hver 40 cm til skotrendelægterne.

Kun meget små tage kan dækkes med zink eller kobber, der loddes sammen, idet pladerne ved temperatursvingninger vil sprænges i lodningerne. Når beton skal dækkes med kobber, kan det enten ske ved indstøbning af hæfterne i betonen, eller hæfterne kan fastgøres til indstøbte lister.

Aluminiumstage oplægges på lægter og fastgøres som jernpladetage eller med særlige beslag.

Blytage oplægges på bræddebeklædning og kan lægges både med falsning og med listedækning.

5. Skifer.

Materialer:

Skifer kan være af natursten eller af asbestcement. Skifre af natursten er 3-5 mm tykke og ca. 31 cm x 61 cm og 36 cm x 61 cm. Den mest kendte skifer er den engelske Port Madoc skifer, der er blåsort. Skiferplader af asbestcement fås rektangulære ca. 4 mm tykke 30 cm x 60 cm og 20 cm x 40 cm og kvadratiske 40 cm x 40 cm og 30 cm x 30 cm.

Anvendelse:

Skifer anvendes både til industribygninger og til beboelsesbygninger m.v.

Hældning:

Naturstensskifer kan lægges med hældning fra 1:2 til 1:0,0. Rektangulære asbestcementskifre kan lægges med hældning fra 1:3 til 1:0,0. Kvadratiske asbestcementskifre kan lægges med hældning fra 1:1,7 til 1:0,0.

Oplægning:

Naturstensskifer oplægges på lægter med en afstand på ca. 28 cm. Skifrene sømme med galv. skifersøm. De lægges i olie-revet kit eller understryges med blandingsmørtel. Rektangulære asbestcementskifre oplægges med dobbelt trækning. Overlægget retter sig efter tagets hældning. Med laveste hældning gives ca. 12 cm overlæg. Mindste overlæg 7 cm. De rektangulære skifre fabrikeres svagt krummede i længderetningen. Når skifrene lægges med den hule side nedad og sømme, spænder de mod hinanden, hvorved taget bliver mere tæt. Efterhånden som skifrene lægges, tættes fugerne med en speciel kit. Kvadratiske skifre lægges enten på vandrette lægter med 14,9 cm afstand for skifre på 30 cm x 30 cm og med 21,9 cm afstand for skifre på 40 cm x 40 cm eller på diagonale lægter under 45° for de to anførte skiferstørrelser med henholdsvis 22,5 og 32 cm vinkelret afstand. Skifrene lægges i specielt kit og fastgøres med skifersøm og stormklammer - søm med et stort fladt hovede - der anbringes mellem skifrene og stikkes op gennem et hul i skifrenes nederste spids. Afslutninger ved gavle, tilstødende mure og ved tagskæg sker som vist med inddækninger af zink. Rygningen og graten afdækkes med særlige sten eller med zink.

6. Spån.

Materialer:

Tagspån kan fremstilles af gran- eller egetræ. De udføres enten savskåret, hugget eller høvlet. Savskåret tagspån er ca. 10 cm brede og 40 til 50 cm lange. Tykkelse ca. 12 mm for neden og 3 mm foroven. De høvlede er lige tykke overalt, ca. 2-4 mm, og har ellers samme dimensioner. Tagspån imprægneres ved kogning i kobbersulfat og tjæres eller gives Karbolineum efter oplægningen.

Anvendelse:

Tagspån anvendes til småhuse og skure i parker og lignende.

Hældning:

Tagspån kan lægges med hældning fra 1:1 til 1:0,0.

Oplægning:

Tagspån oplægges på lægter og lægges dobbelt. Rygningen afdækkes med alm. brædder. Ved gavle anbringes vindskeder af træ.

7. Strå.

Materiale:

Strå til tage er af sivrør eller rughalm. Sivrør skal være skårne om vinteren på isen. Rørene har en længde fra 125 til 180 cm.

Anvendelse:

Stråtag har været meget anvendt til bygninger på landet, men da brandforsikringspræmien for et stråtag er 2 1/2 gang så høj som for et "hårdt" tag, anvendes de nu sjældnere til trods for, at det er et billigt og meget isolerende tag.

Hældning:

Stråtage kan lægges med hældning fra 1:1 til 1:0,0.

Oplægning:

Stråtage oplægges på lægter med en afstand fra 23 til 29 cm (9 til 11"). Tækningen udføres fra neden opefter og rørene og halmen lægges i lag på 20 til 30 cm og sys til lægterne samt fastholdes som oftest desuden med gennemgående hegnstråd eller tynde hasselkæppe. Rygningen kan udføres med forskellige materialer. Halm og kragetræer er den mest anvendte form for rygning på øerne. I Jylland lægges oftere engtørv. Skal nedbøren føres til tagrende må stråtaget langs tagskægget afsluttes med en række tagsten.

På grund af tagets store brandfare stiller bygningsmyndighederne (B. f. K. 3. 3. 6 og 7) en række særlige krav med hensyn til afstand mellem stråtede bygninger indbyrdes og nabo-bygninger samt om afstand til skorstensrenselåger m. v. End-

videre kræves der udført brandgitter over døre for at undgå, at et brændende tag skrider ned og blokerer døren.

8. Tagpap.

Materiale:

Tagpap fremstilles af råpap, der imprægneres med tjære eller asfalt. Tjærepap er ringere i kvalitet, da tjærens flygtige stoffer efterhånden fordamper, hvorfor det er nødvendigt at foretage en overtjæring hvert eller hvert andet år. Tjærepappets overflade bestrøes under fabrikationen med sand eller grus. Asfaltpap, der som tagbeklædning har en betydelig større varighed, og som uden vedligeholdelse kan ligge i mindst 10 år, udføres med stenmateriale af forskellig art, f. eks. røde eller sorte skiferkorn, indpresset i overfladen, eller med aluminiumsbronze påført denne. Endvidere fås asfalt-mineralfilt der anvendes som nederste lag i flerlagstætning samt tagpapshingels i faconstykker 96 x 33 cm udskåret med flige, så belægningen ligner skifer. Tagpap udføres med overflade af aluminiumsfolie eller kobberfolie. Tagpap fås i ruller i bredder fra 0,60 til 1,00 m og i længder fra 6 til 15 m. Rullerne bør opbevares i stående stilling.

Anvendelse:

Tagpap anvendes såvel til beboelses- som til industribygninger.

Hældning:

Tagpap kan, når det lægges med glat dækning i eet lag, lægges med hældning fra 1:8 til 1:1,4, og i to lag fra 1:10 til 1:1,4. Klæbet på beton fra 1:10 til 1:0,8.

Oplægning:

Tagpap kan lægges med banerne parallelt med eller vinkelret på bræddeunderlaget. Den simpleste form for paptagdækning fremkommer ved at lægge banerne vinkelret på tagfaldet med overlæg og fæstne dem tagpapsøm eventuelt suppleret med klæbemasse under overlægget. Nederste bane langs tagskægget fastsømmes til tagfladen med tagpapsøm med ca. 25 cm afstand. Klæbemasse påstryges i overlæggets bredde, hvorefter næste bane pålægges og fastgøres. Herefter sømmes overlægget med tagpapsøm med 3 cm afstand. Den nævnte metode anvendes nu sjældent og kun til mindre betydningsfulde udhuse o. lign. De i tagpappet anbragte søm er nemlig tilbøjelige til at skubbe sig ud af brædderne, når disse arbejder, hvilket giver mulighed for utætheder. Det er derfor nu almindeligt at udelade synlige søm og klæbe tagpappet sammen. Dette kan gøres enten ved hjælp af klæbemasse eller ved hjælp af en særlig klæbestrimmel (Bitumenstrimmel), der indlægges mellem overlæggene og smeltes til begge banerne ved hjælp af en blæselampe med særlig fladt mundstykke. Den nederste bane sømmes til brædderne med en søm afstand på 50 cm. Klæbestrimlen anbringes, hvorefter den næste bane i den øverste kant fastgøres med søm, og overlægget klæbes sammen. Eventuelt kan der lægges to lag tagpap, hvor det nederste lag sømmes på, og det øverste lag klæbes.

Tagpap på beton klæbes på. Betonen bør være ganske glat afpudset, og forinden påklæbningen foretages, må betonen overkøstes med støvbindende asfatemulsion eller tjære. Banerne udrulles og afskæres i de nødvendige længder og skal ligge således nogen tid, forinden påklæbningen foretages med varm asfalt, der udkostes på hele fladen under tagpaprullen. Som regel pålægges to lag, vinkelret på hinanden. Ved hældninger på over 1:3 bør indstøbes lister til fastgørelse af nederste lag. Tagpappet fastgøres ved tagskæg som vist under jernbetontage. Langs gavle kan inddækkes med vindskeder af zink eller træ.

Til flade tage uden fald udføres Built up belægning, der består af - på beton 3 lag og på træ 4 lag - tjærepap, hvorefter der udsføres klæbemasse, hvorpå der udlægges ærtesten eller granitskærver i 20 mm tykkelse eller der kan som sidste lag anbringes tagpap med aluminiumsfolie med foliesiden nedad. Herpå lægges ligeledes ærtesten.

9. Tagsten.

Materiale:

Tagsten fremstilles af ikke for fedt ler. De skal gennembrændes fuldstændigt. Tagsten fremstilles såvel håndstrøgne som maskinstrøgne. Den her i landet mest anvendte tagstensform er den hollandske, der enten kan udføres som vingetagsten uden fals eller som falstagsten. Falstagsten udføres også flade, men denne form anvendes ikke meget mere. Endvidere findes munketagsten, bestående af under- og overligger, en tagsten, der heller ikke anvendes meget, bl.a. på grund af sin store vægt. Udover disse sten fabrikeres forskellige sten til f. eks. rygning og skotrender samt tudsten. De alm. tagsten er ca. 35-40 cm lange og 25-30 cm brede. Stenene er forsynet med "Nakke", der hviler på lægten samt bindeknast, der er forsynet med hul, hvorigennem bindetråden kan trækkes. Tagsten kan også fremstilles med glassur. Tagsten af cement med forskellige former og farver anvendes undertiden til byggeri på landet. Til de fleste tagstensfabrikater fremstilles tilsvarende tagsten af glas, der anvendes til belysning af spidslofter o. lign. Endvidere fremstilles i udlandet særlig flade tagsten kaldet Bæverhaler.

Anvendelse:

Tagsten anvendes både til beboelses- og industribygninger m. v.

Hældning:

Tagsten kan lægges med hældning fra 1:1,5 til 1:0,2. Anbringes de stejlere, må hver enkelt sten sømmes til lægten. Lægges tagsten med hældning mindre end 1:1,5, må der under dem lægges brædder beklædt med tagpap. Mindste hældning for denne konstruktion er 1:3, største hældning 1:0,5.

Oplægning:

Tagsten lægges på lægter af 38 mm x 56 eller 63 mm (1 1/2" x 2 1/4" eller 2 1/2") træ.

Lægningen skal udføres således, at der afsluttes med hele sten ved tagskæg og rygning. Afstanden mellem lægterne retter sig

efter stenstørrelsen og er ca. 30 cm. Stenene ophænges i nakken på lægterne. Først oplægges stenene løst, hvorefter indhugningen foretages, dvs. den endelige tilpasning af stenene, idet vingetagsten som regel må hugges i hjørnerne for at passe sammen. Når stenene ligger på plads, bindes hver 4. sten til lægterne med galvaniseret ståltråd eller kobbertråd, der fæstes til lægterne med bredhovede søm. Der fremstilles en særlig bindetråd, udført af sværere, galvaniseret ståltråd, hvis ene ende er udformet som hage, der fastgøres til bindeknasten, og hvis anden ende er spids - til at slå end i lægtens bagside. Til slut understryges stenene med bastardmørtel eller hydraulisk kalkmørtel eventuelt iblandet fæhår.

Tagsten, der lægges på tagpapkædet bræddeunderlag, anbringes ligeledes på lægter, der hviler på tynde lister, vinkelret på lægterne, således at eventuelt vand, der trænger ind under stenene, kan passere under lægterne. Hver femte sten bindes, efterhånden som de lægges, enten ved at bindetråden føres skråt uden for dem, eller ved at bindetråden føres igennem en krampe, der anbringes under tagstenen, inden den lægges, og herfra ud til sømmet. Bindes tagstenene ikke, må hver femte tagsten sømmes til lægten. Sømmene anbringes gennem et hul, der hugges lige under nakken. Sømhullet dækkes af den oven over liggende sten. Understrykning kan ikke finde sted, men udvendig forskælling kan udføres.

Almindeligvis føres tagstenene ca. 2 til 3 cm ud over tagrendens bageste vulst. Føres tagstenene længere ud i tagrenden, vil denne ikke kunne renses. Tagpappet på brædebeklædningen kan som tidligere anført føres enten ud under tagrenden eller bedre ned i denne. Denne konstruktion giver imidlertid meget stor afstand fra tagsten til tagrende, hvilket kan medføre, at vandet ved stærke regnskyl føres ud over denne.

Rygningssten og gratsten lægges i mørtel og sømmes til eventuel grat- eller toplægte. (Toplægte er en lægte, der anbringes på kant fra spærfag til spærfag imellem de to øverste lægter, og hvortil kun rygningsstenene fastgøres). Rygningssten og gratsten forskælles udvendigt, ligeledes forskælles som regel udvendigt på steder, hvor der ikke kan understryges f. eks. ved gavle, gesimser m. m. Falstagsten lader sig dog ikke forskælle. Ved gavle og tilstødende mure kan afslutningen af og tilslutningen til taget udføres som vist. Almindeligvis afsluttes taget ved gavlens yderside. Tagstenene anbringes da dels på lægteenderne, der føres ind over gavlen, og dels, lagt i mørtel, på selve gavlen. Føres tagstenene ud over gavlen, kan de inddækkes med en trævindskede og dækliste, der som regel fastgøres til et udhængsspær. Dette hviler på den udkragede fodrem og eventuelt på udkragede tømmer, der anbringes oven på hanebjælkelaget. Mellem lægterne anbringes brædder for at forhindre, at vinden løfter tagstenene af. Tagsten, der anbringes uden for gavlen, bør alle bindes.

Udhængt kan ved mindre fremspring blot bestå af de udkragede lægter, til hvis ender vindskederne fastgøres. Beklædningen må i så tilfælde fastgøres til lægterne vinkelret på disse. Hvor tagsten støder mod murflader, foretages en inddækning. Inddækningen kan ske med blyvinger, der bankes ud over tagstenene. Blyvingernes opstående kant langs muren dækkes med zinkkanter, der aftrappes efter skiftegangen og føres ind i vandrette fuger med 3 cm bukket fleg og fastgøres for hver aftrapping med 2 murhager. Inddækningen kan desuden ske ved blot at

udspare en ca. 5-6 cm dyb rille i murværket, hvor tagstenene føres ind. For at undgå revner i tilfugningen anbringes en strimmel tagpap oven på tagstenene.

Afløb fra tage:

Nedbøren kan som nævnt føres til indvendigt eller udvendigt afløb. Det indvendige afløb udføres ved hjælp af særlige afløbsskåle, der forbindes til faldrør, der tilsluttes kloaksystemet. Det udvendige afløb etableres ved hjælp af tagrender og nedløbsrør. Tagrenden anbringes umiddelbart under tagbeklædningsmaterialet, og vandet kan føres til kloaken i udvendigt nedløbsrør, eller det kan føres til et indvendigt anbragt faldrør.

Tagrender og nedløbsrør kan udføres af zink, kobber eller plastic. Tagrender og nedløb af zink udføres af zinkplade nr. 12 0,66 m/m, der anvendes til små render - halvcirkelformede 10,5, 12,5 i diameter og nr. 14 0,82 m/m - der anvendes til større render. Tagrender og nedløb af kobber udføres af hårdvalsedede kobberplader 0,78 m/m tykke. Tagrenden forsynes med fremadvendende vulst \varnothing 12 m/m i bagkant og forkant. Forkanten kan eventuelt forstærkes med 6 m/m galv. jerntråd eller 6 m/m hådtrukket kobbertråd, der indlægges i den forreste vulst.

Renderne oplægges i rendejern, der skrues eller fastsømmes til lægter eller brædebeklædning. Rendejernene, der er forsynet med pånittede fjedre, der bukkes omkring tagrendens vulster, oplægges med ca. 60 cm afstand. Rendejernene udføres af galv. båndjern nr. 8 4,2 m/m x 26 m/m eller til kobberrender af stangkobber 5 m/m x 25 m/m.

Nedløbsrør kan udføres med en diameter på 10,2, 8,7, 7,5 og 6,7 cm altid lidt mindre end tagrendens diameter. Nedløbsrøret tilsluttes med "svanehals" eller "bajonetknæ". Forneden afsluttes med udløbstud eller nedløbet føres til kloak. Nedløbsrøret fastgøres med hængselsstifter med bøjle til ydervæggen.

Når man skal udregne, hvilken størrelse rende og nedløbsrør, der er nødvendig for at afvande et tag, kan man regne med, at 1 cm² af rendens tværsnit kan afvande 1 m² af tagfladen vandret målt og 1 cm² af nedløbsrørets tværsnit kan afvande 2 m² af tagfladen vandret målt. En overskridelse på 10-15% kan tolereres.

K.B.V. § 40
stk. 7.
B.f.K. 5.7.2
stk. 4.

TRAPPER.

Konstruktionsprincipper.

1. Trapper til beboelses- og kontorbygninger m.v. (Alm. stigning og grund).
2. Særlige trapper og lejdere til industribygninger.
3. Ramper.

ad 1. Trapper til beboelses- og kontorbygninger m.v. kan udføres af:

- a. Træ
- b. Beton eller natursten.

Trapper af træ anvendes som regel kun i mindre eenfamiliehuse.

Trapper af beton eller natursten anvendes altid i større beboelsesejendomme og kontorbygninger.

Uanset materialet, hvoraf trappen fremstilles, skal forholdet mellem stigning (trappetrinets højde) og grund (trappetrinets bredde - målt vinkelret på trinnet fra forkant til forkant) overholde visse regler. Der findes flere forskellige regler - den mest anvendte er: 2 stigninger + 1 grund = 63 cm.

Trapper til almindelig færdsel må normalt ikke have mindre stigning end 16 cm og højst 21 cm. Vedr. trappers konstruktion og mål stiller myndighederne en hel række krav.

Trapper forlanges i beboelsesbygninger anbragt i trappe- rum med brandsikre vægge. I industribygninger kræves det som regel, at der udføres to trapper, hvis arbejdsrummet ligger mere end 3 m over terræn, samt at der ikke er over 30 m til den nærmeste trappe.

Den frie højde målt i ganglinien (ca. 45-50 cm fra rækværket) skal være mindst 2 m.

Trapper såvel indvendige som udvendige skal på de frie sider, såfremt de er over 2 stigninger høje - være forsynet med et rækværk mindst 80 cm højt, målt lodret over trinforkanten og mindst 90 cm højt på hoved- og mellemreposer.

Trapper til beboelses- og kontorbygninger m.v. kan udføres som:

1. Enkeltløbstrapper, trapper der fører fra etage til etage uden mellemrepose og uden at skifte retning.
2. Enkeltløbstrapper med skæve trin, dvs. trapper der fører fra etage til etage uden mellemrepose, og hvis trin skifter retning, men som optager samme areal som trapper nævnt under 1.
3. Toløbstrapper, dvs. trapper der fører fra etage til etage med mellemrepose. Løbene kan ligge i forlængelse, danne en vinkel, eller ligge parallelt med hinanden.

K.B.V. § 51
B.f.K. 4.1.5 og 6

4. Toløbstrapper med skæve trin, dvs. trapper der fører fra etage til etage uden mellemrepose, og hvis trin skifter retning, men som optager samme areal som trapper nævnt under 3. Endvidere findes toløbstrapper med dobbeltløb, dvs. at løbet fra mellemrepose er delt i to.
5. Tre, - fire osv. løbs trapper, dvs. trapper med to-tre eller flere mellemreposer. Disse trapper kan også udføres med skæve trin.
6. Vindeltrapper (ydervangen cirkulær eller elipseformet), dvs. trapper med gennemsigt.
7. Spindeltrapper, dvs. trapper uden gennemsigt, men med søjle (spindel) i midten.
8. Snoede trapper, dvs. trapper med eller uden mellemreposer, hvor alle trin skifter retning.

ad 2. Trapper til særlige formål (forbindelse mellem balkoner, indskudte etager o. lign.) i industribygninger kan udføres efter samme regler vedr. grund og stigning som trapper nævnt under 1. eller kan udføres stejlere evt. som lejdere. I begge tilfælde vil sådanne trapper som regel blive udført af jern. Hældningen kan være fra 60° - 90° og med trinafstand fra 25 til 35 cm. For sådanne trapper gælder andre regler med hensyn til gelænderhøjden på trappen, idet denne er mindre end 80 cm, hvorimod højden på gelændere på reposer og balkoner ofte er mere end 90 cm - helt op til 120 cm. Jerntrapper der anvendes som nødtrapper uden for huset medregnes, når der anvendes riste eller tremmer, undertiden ikke til det bebyggede areal. Riste- og tremmetrin vil dog, såfremt trappen skal anvendes af kvinder, ikke blive tilladt på grund af de høje hæle.

ad 3. Ramper kan udføres på steder, hvor der ønskes kørende trafik, eller hvor en ringe forskel mellem gulvhøjder ønskes udlignet uden trin. (Teatre, forsamlingslokaler o. lign.). Ramper for gående, der danner overgang mellem to vandrette gulve, må højst have en stigning fra $3-5^{\circ}$. Ramper for biler bør ikke have større stigning end 150 o/oo. Ramper, der danner adgang til aflæsningsperroner ved industribygninger, og som skal benyttes til gaffeltrucks o. lign., må højst have en stigning på 100 o/oo. Normalt kræves ingen rækværk på sådanne hævende ramper og perroner. Det må bemærkes, at ramper med stærk stigning forinden bør udjævnes for ikke at risikere, at udragende dele på køretøjer i bag- og forenden skal skrabe mod rampen.

Konstruktionskrav.

1. Styrke
2. Modstandsevne mod ild, slid, fugt og skadedyr
3. Let montering.

ad 1. Trapper med tilhørende reposer bør som regel udføres til at kunne optage store belastninger. Selv i beboelseshuse og kontorbygninger kan belastningerne på trapperne blive betydelige ved optagning af flygler, pengeskabe m.v. Trætrapper skal mindst udføres af 2" trin og forvange, 1 1/2" bagvange og 3/4" stødtrin. I industribygninger vil trapperne i etagebygninger altid blive udført af beton, og ligesom etageadskillelsens bæreevne kræves malet på væggen i lokalerne, kan også trappens bæreevne kræves anført i trapperummet. Lette jerntrapper i industribygninger vil som regel kun blive udsat for mindre belastninger (vægten af 1-3 personer).

K. B. V. § 51, 9

ad 2. Modstandsevnen mod ild er det vigtigste krav, der stilles næst efter styrken. Da trappen danner udgangsvej i tilfælde af brand, stiller myndighederne som regel store krav til trappens konstruktion. I een og tofamilies huse kræves trappen, hvis den er udført af træ, forskallet og pudset på undersiden. Udføres brandsikre trapper - betontrapper - skal belægningen på trappen godkendes af brandvæsenet. Godkendelsen skal være påstemplet gulvbelægningsmaterialet. Materialer, der ved brand udvikler stærk røg, vil ikke blive tilladt anvendt. At trapperummet gøres brandsikkert ved at udføre de omgivende vægge af murværk eller beton, er en selvfølge. I industribygninger, hvor der arbejdes med særlige brandfarlige emner eller i højhuse, kan myndighederne stille krav om, at trappen anbringes i særlige adskilte trapperum eller trappetårne, hvortil der kun er adgang gennem luftsluse - et rum med direkte forbindelse til det fri uden vinduer. Modstandsevnen mod slid afhænger som regel udelukkende af det gulvmateriale, der anbringes på trinfladerne. På trapper af træ kan lægges linoleum og andre materialer, der kan klæbes eller støbes på træ. Betontrapper kan have pudslag og terrazzo og kan også have pålagt gulvmaterialer, der kan klæbes på. På trapper med meget kraftig trafik, kan lægges skinner i forkanten af jern evt. med riller, hvori støbes carbondum. Trapper af natursten - granit - kan være meget slidstærke, men trapperne må hugges ru inden de er slidt blanke. Modstandsevnen mod fugt og skadedyr er selvsagt ringe for trætrappers vedkommende, hvorimod betontrapper

er særdeles modstandsdygtige heroverfor.

Betontrapper i meget fugtige rum og udvendige betontrapper bør dog støbes med omhu, eventuelt vibreres, eller bør tilsættes kemikalier, der gør overfladen uigennemtrængelig for vand.

ad 3. Trætrapper udføres på værksted og kommer færdige i større stykker på byggepladsen. Samlingen her foregår hurtigt og trappen kan straks anvendes. Jerntrapper vil altid være præfabrikeret og komme færdige til byggepladsen, dog eventuelt uden trinfladerne, der hurtigt kan pålægges.

Betontrapper kan udføres på fire måder:

1. Støbt på stedet med trinnet udformet i råbeton. Denne metode kræver opstilling af en omhyggelig udformet forskalling, hvor trinforsiderne (stødtrinene) også støbes mod forskalling. Når forskallingen er fjernet, skal trappen belægges med et gulvbelægningsmateriale, f. eks. terrazzo. Denne metode er langsom og kostbar.
2. Præfabrikerede trin, eventuelt incl. belægning, oplægges på bærende plader, støbt på stedet, der spænder fra repose til repose.
3. Præfabrikerede trin, der indspændes (indmures - indstøbes) i en bærende trappevæg.
4. Præfabrikerede løb og reposer, der ophejses med kran og anbringes i trapperummet efterhånden som huset opføres. Denne metode er den hurtigste, men kræver et stort forarbejde, ligesom etagehøjder må afpasses efter de trindhøjder, stålformene har. Dvs. at betontrapper kun kan opstilles lige så hurtigt, som træ- og jerntrapper, når de er præfabrikerede.

Eksempler.

Trætrapper.

Trinene og stødtrinene indstemmes i forvangen (vangen, der vender mod gennemsigten) og bagvangen (vangen, der ligger op mod trapperumsvæggen). Forvangen udføres af mindst 2" træ og skal være så bred, at der er 2 1/2 cm optræ (afstanden fra trinfor-kanten til vangens overside målt vinkelret på vangen) og således, at forskalling og puds på undersiden af trappen kan løbe af (ligge inden for) vangen.

Forskalling og puds føres som regel ind over bagvangen ind mod muren.

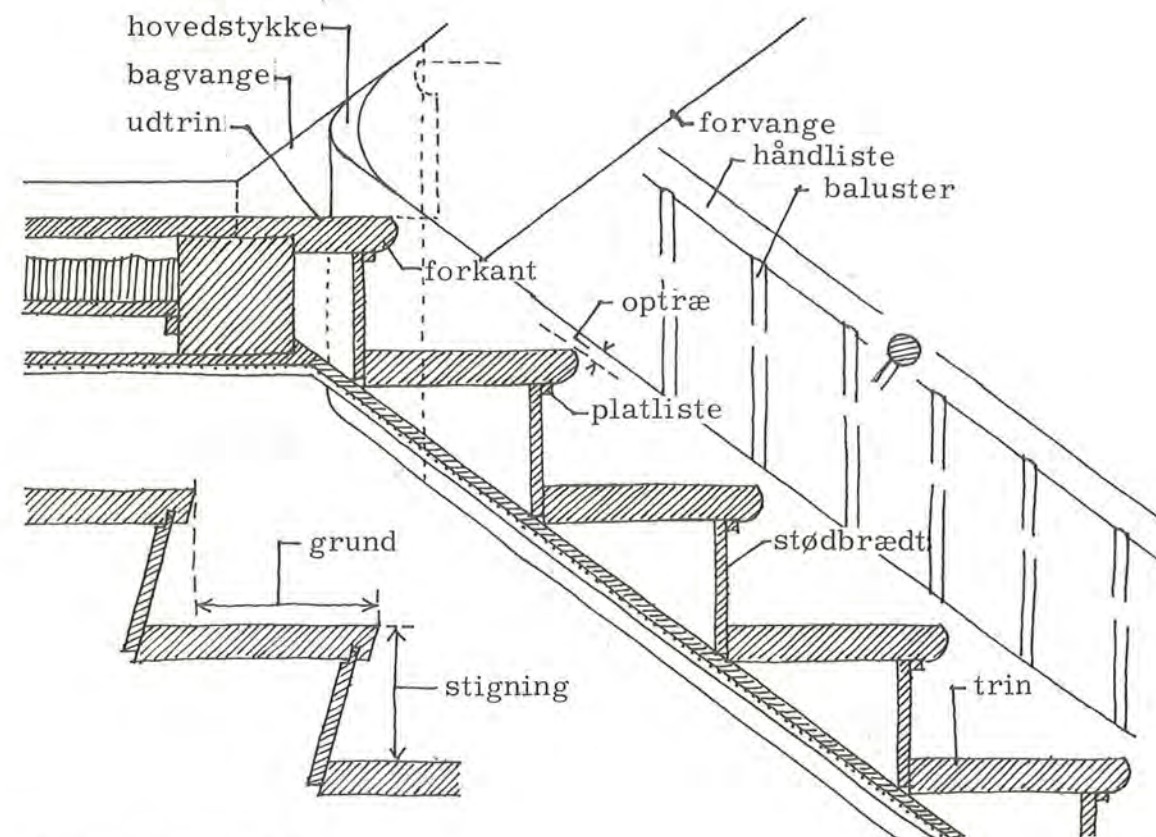
Bagvangen skal mindst udføres af 1 1/2" træ.

Til trin anvendes mindst 2" træ og til stødtrin 3/4" træ.

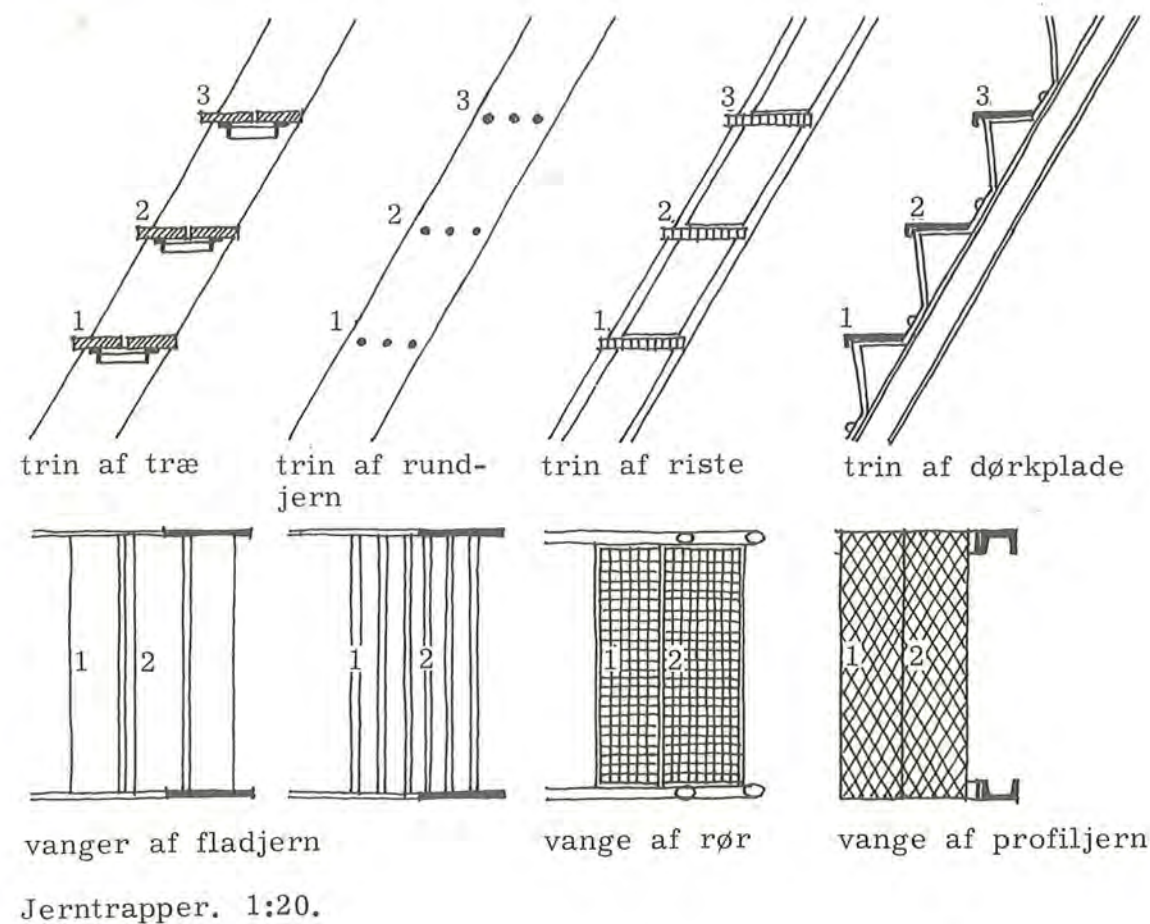
Reposen udføres som almindeligt træbjælkelag.

Udtrinnet bør hvile på reposebjælken.

Hvor forvangen skifter retning, anbringes et hovedstykke i vangens højde. Hovedstykket gives stigning, så det løber sammen med trappens næste løb. Hovedstykket kan føres op til håndlisten eller hovedstykket kan erstattes af en mæglersøjle, der kan optage såvel vangen som håndlister.



Trætrappe. 1:10.



Jerntrapper. 1:20.

Tegn. 23.

Det nederste trin kan udføres på særlig måde - et cirkelformet eller spiralformet klodstrin. Trinforkanterne kan udformes på flere måder - de på tegningen viste, er de almindeligste. Enten fastgøres stødtrinet med platliste eller føres op i trinets underside i en not.

I forvængen bores huller for balustre af træ eller jernrør, der bærer håndlisten. Afstanden fra m-m af balustrene bør ikke overstige 15 cm.

Jerntrapper.

Vangerne på jerntrapper kan udføres af pladejern, rør eller profiljern. Trinene kan udføres af træ (egetræ eller teaktræ) på vinkeljernsskinner eller af rundjern, firkantjern, riste eller dørkplade. Endvidere kan trinene også udføres af jernplade med opbukkede kanter eller opstående kanter af vinkeljern. I "bakken" kan lægges gummimåtter eller udstøbes asfalt.

Vangerne af pladejern kan udføres af 6-10 m/m x 180-210 m/m plader eller af rør fra 27 til 43 m/m udvendig, endvidere kan anvendes profiljern, som regel u-jern fra NP 8 til 20.

Skorstenstrin udføres af rundjern.

Gelændere kan udføres af rør, eventuelt med maskinfletværk imellem eller af fladjern med firkantjern eller rundjern som balustre.

Undertiden skal gelændere på balkoner m.v. i industribygninger kunne aftages. Hertil laves særlige fittings, der let lader sig skille ad.

Betontrapper.

Det første eksempel, der viser en trappe støbt på stedet, er vist med terrazzobelægning.

Terrazzoen pålægges, når forskallingen er fjernet.

I betonen må være afsat huller til balustre.

I terrazzoen afsættes ligeledes huller meget nøjagtigt, således at dækplader kan skjule tilstøbningen omkring balustrene.

Det andet eksempel viser en trappe, hvor trappetrinene er præfabrikerede og oplagt på en bærende plade, der spænder fra repose til repose.

Trinene kommer færdige fra fabrik, eventuelt med indstøbte forkantsskinner, således at gulvbelægningsmaterialet senere kan pålægges.

Trinene kan være forsynet med vaskekant og er forsynet med huller til balustre.

Undersiden og kanterne af reposer og bærende jernbetonplader kan pudses, eller forskallingen kan være udført af glatte plader, således at kun en filtsning er nødvendig.

Det tredje eksempel redegør for en trappe udført af præfabrikerede trin, der indstøbes eller indmures i trappevæggen.

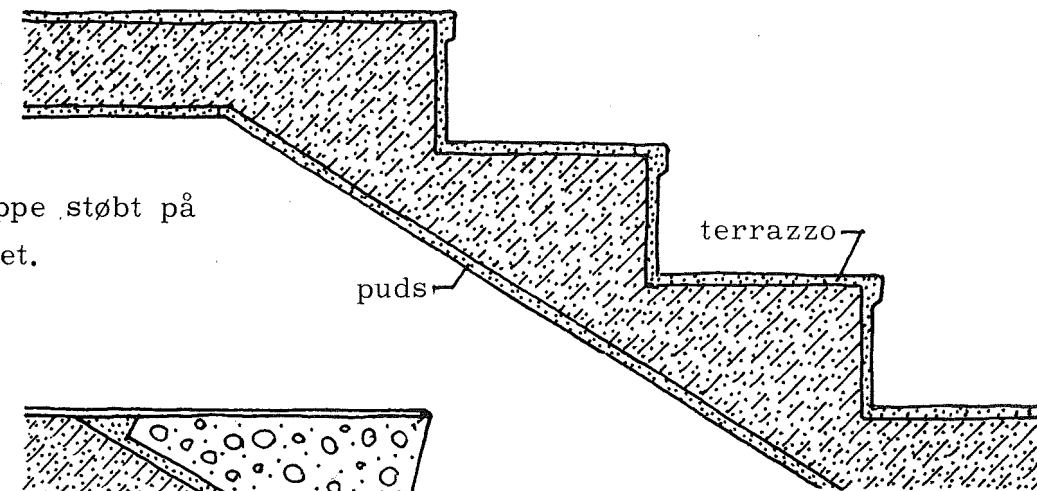
Reposerne kan være støbt på stedet eller kan være præfabrikerede.

Det sidste eksempel viser en trappe udført af præfabrikerede hele løb.

Reposerne kan også i dette tilfælde være enten støbt på stedet eller være præfabrikerede.

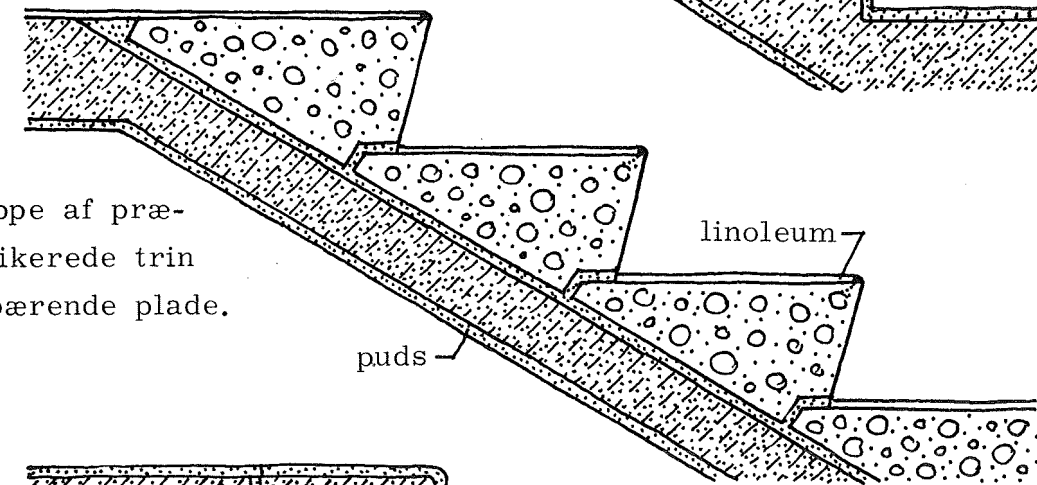
Tegn. 23.

Trappe støbt på stedet.

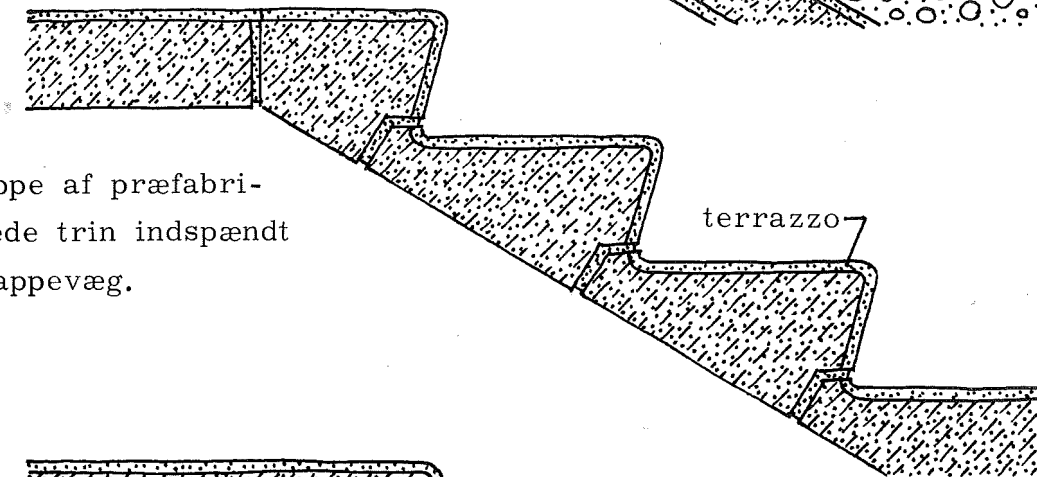


Tegn. 24.

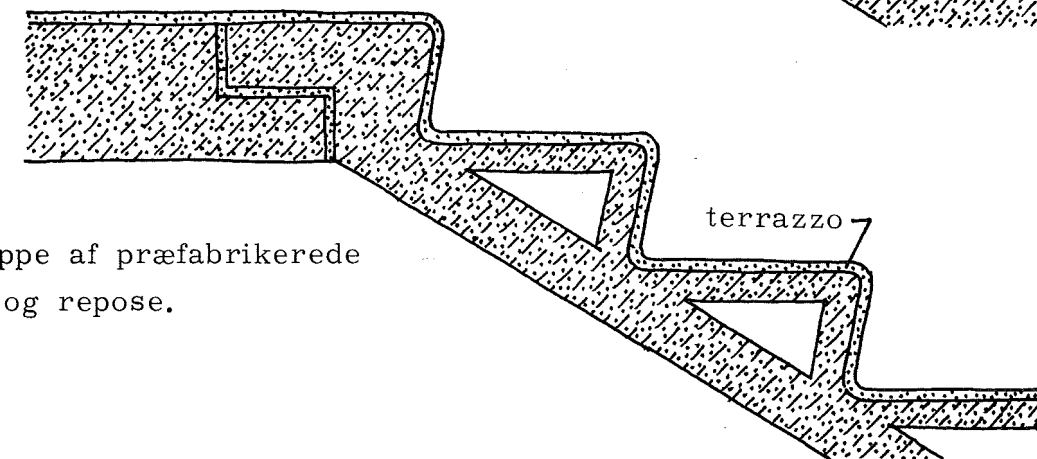
Trappe af præfabrikerede trin på bærende plade.



Trappe af præfabrikerede trin indspændt i trappevæg.



Trappe af præfabrikerede løb og reposer.



DØRE.

Konstruktionsprincipper.

1. Hængselsdøre
2. Skydedøre
3. Foldedøre
4. Drejedøre

ad 1. Hængselsdøre kan udføres som:

I. Indvendige døre.

- a. Tremmedøre
- b. Revledøre
- c. Fyldingsdøre i træ eller jernkarm
- d. Glatte døre i træ eller jernkarm

II. Udvendige døre.

- a. Fyldingsdøre i træ eller jernkarm
- b. Glatte døre i træ eller jernkarm.

III. Specielle døre.

- a. Brandrøje-døre
- b. Jerndøre til diverse formål
- c. Døre til gennemkørsel m. v.

I. Indvendige døre.

- a. Tremmedøre udføres af lægter af $5/4''$ x $1\ 1/2''$ træ med revler af $5/4''$ x $5''$ træ. Skråbånd bør anbringes.
- b. Revledøre udføres af pløjede brædder $5/4''$ tykke og samles med revler.
- c. Fyldingsdøre udføres med karme og indfatninger. Karme af $1\ 1/2''$ x $5''$ træ. Underkarmstykket, der kan være af hårdt træ, udføres af $1''-5/4''$ træ. Indfatningen udføres normalt af $1''-5/4''$ træ x $3-5''$ træ. Karme og indfatninger kan også udføres i eet stykke af bukket jernplade eller evt. af profiljern. Dørrammen udføres af $1\ 1/2''$ x $4-5''$ træ med fyldinger af $1''$ træ eller af krydsfiner 10-12 m/m tykt.
- d. Glatte døre kan udføres som rammedøre, kanal-døre eller møbelpladedøre. Karme og indfatninger udføres som nævnt under fyldingsdøre. Rammedøre udføres af $5/4''$ tykke rammer, hvorpå der på begge sider limes 5-6 m/m krydsfiner. Kanaldøre udføres af lister med eller uden indsnit, der anbringes med mellemrum. Listerne kan anbringes lodret, vandret eller krydsende.

Listerne limes imellem blød afspærringsfiner, hvorpå kan limes en yderfiner i forskellige træsorter. Møbelpladedøre udføres af møbelplade. Møbelplade udføres af granlameller, der limes tæt sammen og dækkes med blindfiner af blødt træ, pil eller poppel, derefter pålimes dækfineren. Møbelplader fås i forskellige kvaliteter - brede eller smalle lameller. Dørene kan udføres til maling uden kantlister eller med kantlister i samme træsort som yderfineren.

II. Udvendige døre.

- a-b. Udvendige døre kan være udadgående eller indadgående. Begge arter kan udføres som anført under indvendige døre.

Den udvendige side må dog behandles eller beklædes med finer eller lister, der er modstandsdygtige overfor vejrliget.

Er døren indadgående, må sidekarme og underkarme udformes på særlig måde for at undgå vandets indtrængen. Karmene udføres som regel af $2-2\ 1/2''$ x $5-6''$ træ.

Fyldinger af særlige træsorter, f. eks. Whitewood eller af asbestcementplader. I stedet for fyldinger kan anvendes glas.

III. Specielle døre.

- a. Brandrøje-døre.

I industribygninger og i laboratorier, hvor der arbejdes med brandfarlige stoffer, vil døre med betydelig modstandsevne mod ild blive krævet. Sådanne døre inddeles i klasser efter hvor lang tid de kan modstå ild. Dørene kan udføres af træ, f. eks. to lag møbelplader med indlæg af asbest m. v.. Det er dog særlig falsene, der er farlige, fordi ilden søger igennem, hvor der er træk. Dette kan klares ved at udføre riller i dørenes kanter, der fyldes med særlig pasta, der under varmpåvirkning flyder ud og tætter mellemrummet mellem dør og karm.

Karme udføres også med indlæg af asbest.

Døre af træ med denne konstruktion kan dog kun modstå ild i ca. 1 time. Skal dørene være endnu mere effektive, må de udføres af jernplader, hvorimellem der anbringes flere lag asbest. Dørene kan udføres med dobbeltfals og med skråtskærne hængsler, så de lukker af sig selv.

- b. Jerndøre.

I industribygninger anvendes undertiden døre af jern.

Karmene kan udføres af bukket jernplade eller af profiljern.

Dørene kan udføres af jernplade i vinkeljernsrammer mer evt. forsynet med kryds for at opnå den nødvendige stivhed.

c. Døre til gennemkørsel m. v.

Hvor man i industribygninger ønsker adskillelse mellem to rum, men således, at man kan køre med transportvogne, gaffeltrucks m. v. uden at skulle lukke døren op, kan anvendes svingdøre, evt. med to fløje, der åbnes ved at man kører mod dem.

Dette er dog en ublid medfart, og dørene skal være meget kraftige for at kunne modstå denne behandling.

Til dette formål kan udføres dobbelte dørfløje af gummi fastgjort til side og overkarm, evt. med små ruder af plastic for at undgå påkørsel i døren. Dørene kan også udføres med mekanisk oplukning, der virker ved påvirkning af fotocelle.

ad 2. Skydedøre.

Skydedøre kan anbringes uden på væggen eller gå imellem to vægge.

I sidste tilfælde må skydedørsskinnen anbringes inden den sidste væg opstilles.

Der findes særlige skydedørsbeslag med kuglelejer og i en sådan udførelse, at døren går næsten lydløst.

I industribygninger anvendes skydedøre ofte som branddrøje-døre med hældende skinne, der medfører, at døren ruller for, når der opstår brand, idet døren normalt står åben ved hjælp af en kontravægt, der fastholder døren med en wire med indsat smelteled anbragt i døråbningen. Når smelteledet (f. eks. to stykker fladjern loddet sammen) løsnes, frigøres kontravægten, og døren ruller for.

Falsene må være forsynet med særlige anordninger, der lukker dørhuller tæt.

ad 3. Foldedøre.

Foldedøre udføres som skydedøre med skinne foroven. Beslaget, der bærer foldedøren, kan være fastgjort i midten eller i kanten af dørfløjene. Foldedørene kan udføres dobbelte som harmonikadøre.

ad 4. Drejedøre.

Drejedøre anvendes på steder - varehuse, restauranter m. v. -, hvor der ikke ønskes vindfang - og hvor træk ønskes undgået. Drejedøren udføres som regel med fire fløje, der kan klappes sammen to og to i tilfælde af brand.

Konstruktionskrav.

1. Styrke
2. Tæthed
3. Let montering.

ad 1. Styrken afhænger for fyldingsdøres vedkommende, bortset fra træets kvalitet, af samlingerne.

Ramstykkerne kan samles på 3 måder:

Stumt sammenstemt, dvs. at ramstykkernes kanter mod fyldingen står vinkelret på fladen uden profilering, kontrakehlet, dvs. at kanterne er profileret således, at tværramstykkerne (de vandrette) kontrakehles ind over sideramstykkerne, der er gennemgående.

Foruden denne kontrakehling, der giver den stærkeste dør, udføres tværramstykkerne med tapper, der føres i sideramstykkerne og limes. Endelig kan, hvis profilerne i rammestykkernes forkant er underskårne, rammestykkerne samles med løst kehlstød. De glatte døres styrke afhænger af "indmaden".

Møbelpladedøre af smalle lameller anses for de stærkeste.

Der findes glatte døre med papindlæg o. lign., hvis styrke, særlig i fugtige rum, ikke er særlig god.

ad 2. Her i landet anvendes normalt kun døre med een fals.

I mange tilfælde har tætheden stor betydning, f. eks. kræves der til døre til lydisolerede rum, at døren slutter tæt.

Som regel må tætheden etableres med særlige gummilister, og i visse tilfælde må der til sådanne rum udføres to døre i hver sin adskilte karm.

Mellem karmene kan anbringes lydabsorberende materialer bag perforerede plader. Udvendige døre kræves tætte mod vands indtrængen. Den udadgående dør presses ved vindtrykket ind i falsen, hvilket som regel giver den nødvendige tæthed.

Den indadgående dør må i falsene forsynes med vandriller, og understykket må forsynes med opstående skinne og med vandnæse, der viser ud over denne.

Den del af understykket, der ligger uden for skinnen, skal helst være smalt, således at vandet, der løber ned ad døren ikke samler sig på understykket og derfra presses ind over skinnen.

ad 3. Ved mindre byggeri kommer karmtræet til trædøre ud

på byggepladsen og beslås og indsættes i dørhullerne. Døren kommer næsten færdig fra værksted og tilpasses i hver enkelt karm.

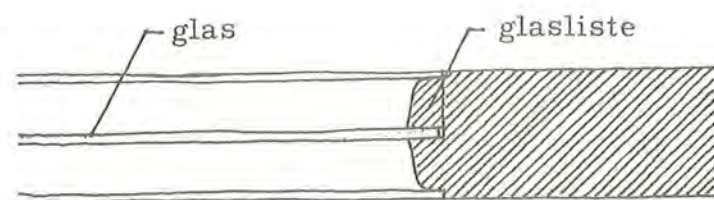
Når døren er indsat, stoppes fugen mellem karm og væg, og derefter påsættes indfatningerne.

Dette er en langsommelig proces.

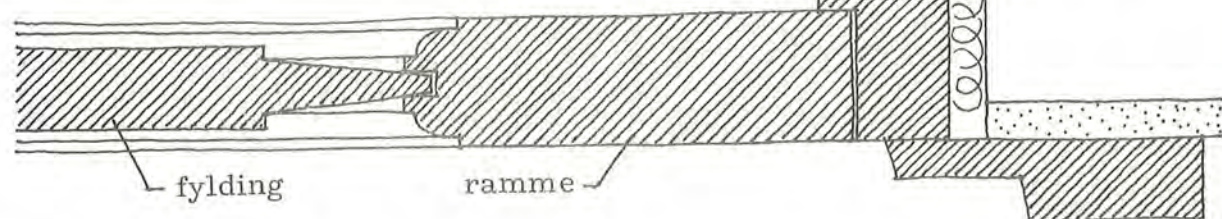
Undertiden kan dørene komme beslåede i karm på byggepladsen, men tilpasning på grund af skæve vægge kan vanskeliggøre opsætningen.

I moderne rationelt byggeri, hvor der anvendes jernkarme, kan disse komme færdige til indsætning, og dørindsætningen kan indskrænke sig til kun at hænge dørene.

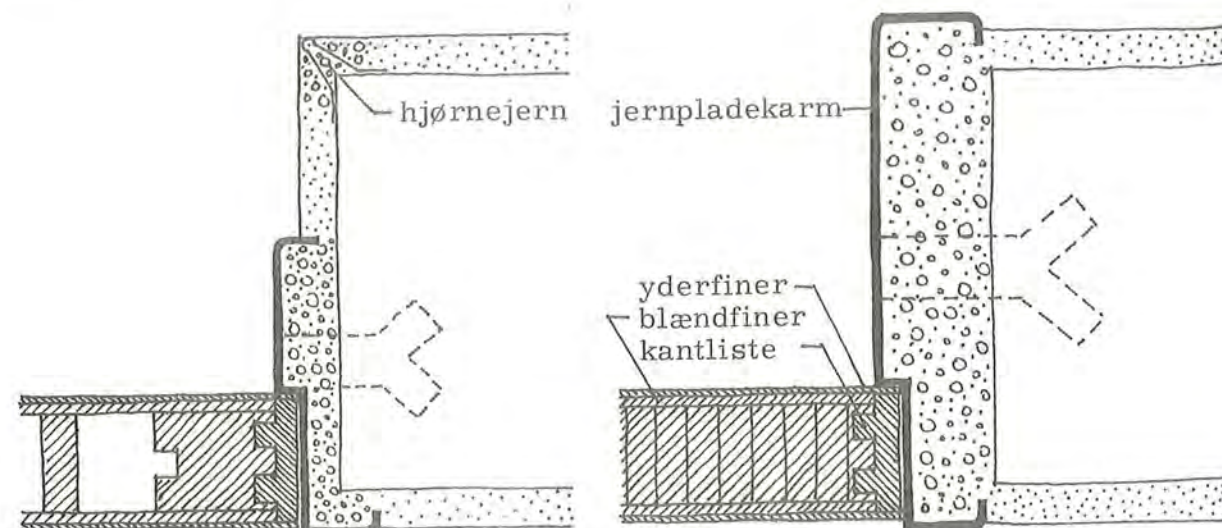
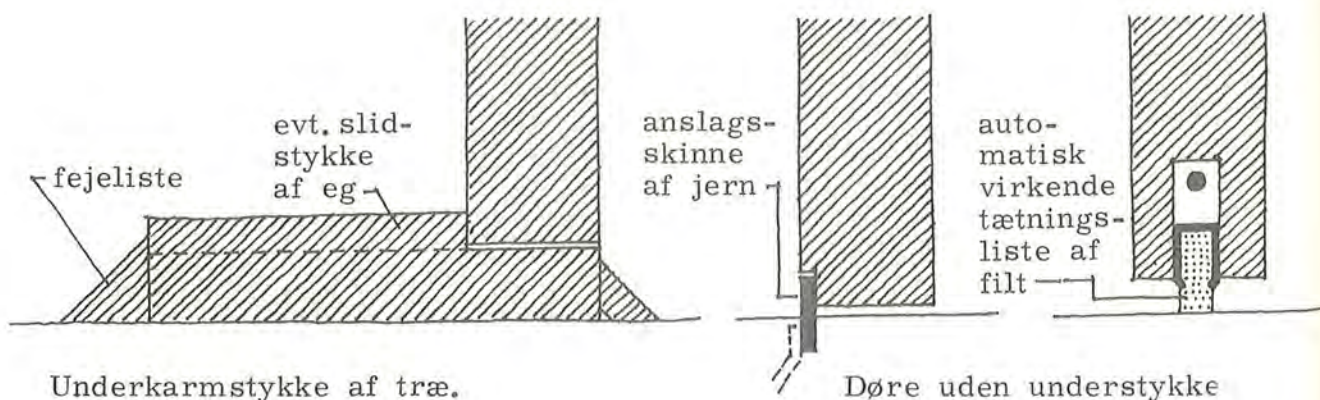
Bedre endnu er det, hvis jernkarmene opsættes samtidig med væggenes opmuring eller opstilling, eller hvis væggene er præfabrikerede, at jernkarmene da er indsat i væggene på fabrikken.



Dør med glasfylding.



Dør med træfylding i trækarm.

Glat kanaldør i jernkarm.
(gribekarm)Glat møbelpladedør i jernkarm.
(murfalskarm)

Underkarmstykke af træ.

Døre uden understykke

Eksempler.

Indvendige døre af træ, som vist på tegningen indsættes i døråbninger i murværk, beton og lette skillerum efter at væggen er pudset.

Det er af største vigtighed, at pudskanterne omkring dørhullet er fuldstændigt i lod.

Såfremt dette ikke er tilfældet, vil indfatningerne komme til at sidde skævt.

Såfremt døren ved opstillingen er lidt vindskæv, vil snedkeren til danne karmen efter den vindskæve dør, hvilket medfører, at indfatningerne vil "kæntre". Dørkarmen fastgøres til dørhullet ved hjælp af klodser, der indhugges i murværk eller indstøbes (under udstøbningen) i betolvæggen.

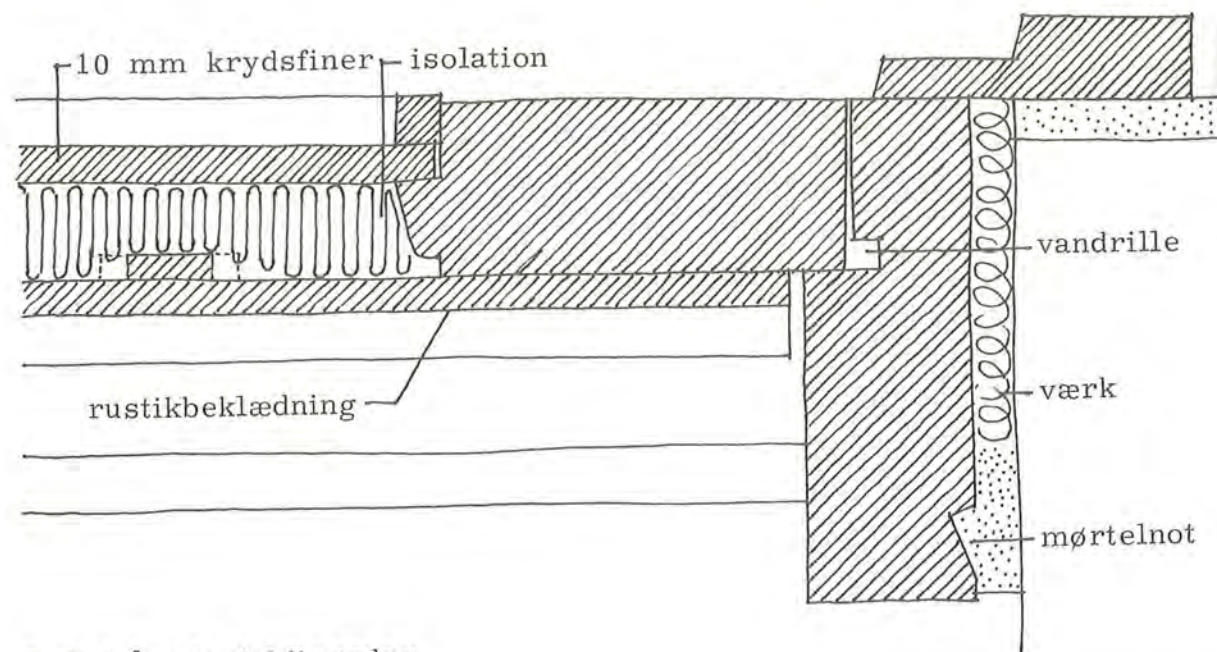
De fleste lette skillerum af plader o. lign. må forsynes med en blindkarm i væggen tykkelse, hvortil karmen kan fastgøres. Dørhuller i murværk må over døren have en bjælke af træ eller jernbeton. Udføres bjælken af træ, bør der over bjælken mures et stik. Mellem karm og væg må stoppes tæt med høvlspåner eller værk. Falsen i dørkarmen er 13 m/m. Indfatningen bør, af hensyn til at kunne løfte døren af og for at falen i låsen ikke skal støde mod indfatningen, ikke være mere end 10 m/m tyk i forkanten i en bredde af ca. 35 m/m. Evt. tilsætning anbringes 1/2" fra karmen for at få indfatningen til at sidde i samme højde i begge sider. Ønskes den samme højde på indfatningen på begge sider af døren, selvom der ingen tilsætning skal være, kan karmen gives et profil på 1/2" i stedet.

Anbringes døre i jernkarme, kan disse udføres som gribekarm (dvs. karmen indsættes fra den ene side) eller som murfalskarm (dvs. karmen kan indsættes fra begge sider). Jernkarmen kan være forsynet med ankre til faststøbning - en proces der er lettere at udføre, når det er en gribekarm, end når det er en murfalskarm.

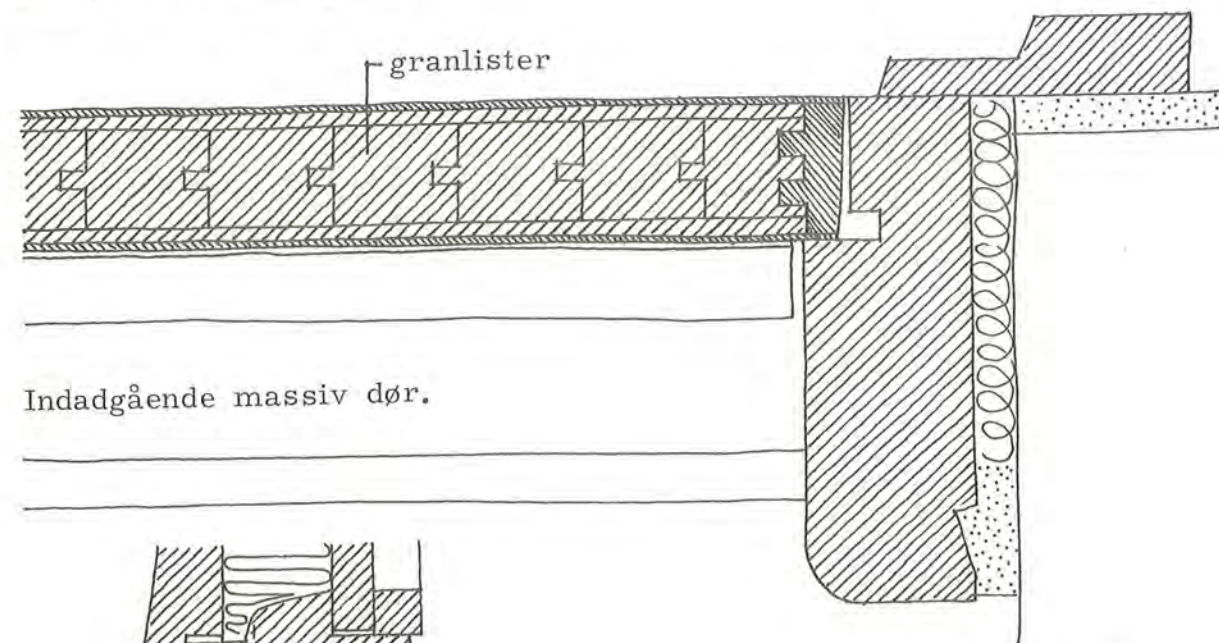
Understykket kan udføres af hårdt træ eller med et slidstykke af hårdt træ.

Hvor der ønskes kørsel gennem dørene, udlades understykket helt eller erstattes med en anslagsskinne eller der kan i dørens underside være indbygget en skinne forsynet med en fjeder, der påvirkes af en dorn i dørens bagkant. Når døren lukkes, trykkes skinnen (filt) ned mod gulvet.

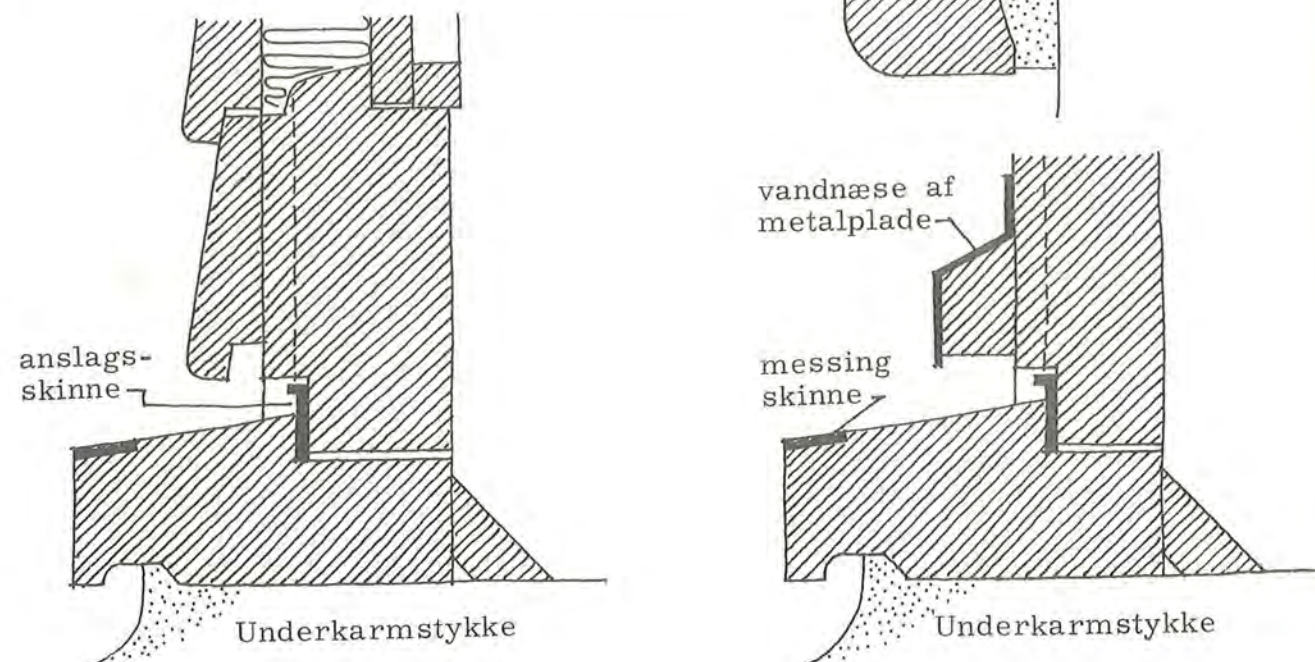
Udvendige døre kan udføres med fyldinger eller som glatte døre. På tegningen er vist indadgående udvendige døre. I falsen er vist en vandrille - firkantet er bedre end halvrund. Understykket er vist med anslagsskinne med fremadbukket forkant for at forhindre vandet, der ligger på understykket i at trænge ind i falsen.



Indadgående fyldingsdør.



Indadgående massiv dør.



Døre af træ. 1:2.

PORTE.

Konstruktionsprincipper.

1. Hængselsporte
2. Skydeporte
3. Foldeporte
4. Hejseporte
5. Vippeporte
6. Rulleporte.

ad 1-2-3. Porte under disse kategorier udføres som døre af samme art kun i større dimensioner og med kraftigere beslag.

De under 2 nævnte porte kan hænge i beslaget foroven, men er de meget store, vil man også lade dem køre forned.

Skydeporte og foldeporte kan blive så store, at de udføres som store jernkonstruktioner (hangarer o. lign.).

ad 4-5-6. Porte herunder udføres som regel til mindre porte (garager o. lign.) og fremstilles som regel af specielle portfirmaer.

VINDUER.

Konstruktionsprincipper.

1. Faste vinduer
 2. Sidehængte vinduer
 3. Tophængte vinduer
 4. Bundhængte vinduer
 5. Vippevinduer
 6. Drejevinduer
 7. Hejsevinduer
 8. Skydevinduer
 9. Foldevinduer.
- } indadgående
} eller
} udadgående

For alle de nævnte vinduestyper gælder, at de kan udføres af træ eller jern (evt. bronze eller aluminium). Vinduer af jernbeton kan også udføres. (Karme af beton med rammer af stål eller jern).

Bygningsmyndighederne stiller adskillige krav til vinduer. I beboelses- og arbejdsrum skal vinduets lysningsareal (indvendigt karm mål) være 10% af gulvarealet. Vinduet skal være oplukkeligt, således at der fremkommer en 50 cm bred og 1 m høj åbning anbragt max. 1 m over gulvet. I lokaler med ovenlys skal ovenlysene opfylde samme krav. Kan dette ikke opfyldes, må der på anden måde skaffes udgange (udover trapper) fra lokalet.

Vippevinduer skal, når de er stillet vandret, have en åbning på 90 cm højde og 110 cm bredde (kan i særlige tilfælde ned sættes til 70 x 100 cm). Udadgående rammer skal holdes 2,2 m over offentlige trafikarealer.

ad 1. Faste vinduer kan udføres således, at glasset anbringes i karmen uden ramme eller i ramme, der er fastskruet i karmen.

ad 2. Sidehængte vinduer kan udføres med een - normalt to - eller flere rammer. Imellem rammerne anbringes poste. Anbringes tre rammer med poste imellem, må det midterste vindue forsynes med særligt beslag for at kunne pudse det ene vindue på den udvendige side. Sidehængte vinduer kan udføres udadgående eller indadgående og med forsatsvinduer eller med koblede rammer. Ved indadgående vinduer må træffes særlige foranstaltninger mod vand og vinds indtrængen.

ad 3. Tophængte vinduer udføres som regel udadgående, men kan også udføres indadgående. Vinduet kan udføres med forsatsvinduer eller med koblede rammer. Tophængte vinduer anvendes særlig i eenetages bygninger, hvor vinduet udføres med det inderste

S. B. I.
Anv. 22.

K. B. V. § 45.
stk. 8.
B. f. K. 4.1.1
stk. 7 og

lag glas i fast ramme og det yderste lag glas i tophængt udadgående ramme for pudsning. For udluftning kan anbringes - over vinduet men sammenbygget med dette - en indadgående tophængt ramme eller klap, der dækkes af en fastsiddende jalousiventil på den udvendige side.

ad 4. Bundhængte rammer udføres som regel indadgående. Såvel indadgående tophængte som indadgående bundhængte rammer må udføres med særlig udformet ramstykke og karm forneden.

ad 5-6. Vippevinduer og drejevinduer udføres som regel af specialfirmaer med særlige beslag og som koblede vinduer med to eller tre lag glas. Vippevinduet med eet lag glas kan udføres traditionelt, men er ringe, hvad angår tæthed mod vand og vind.

ad 7-8-9. Hejsevinduer, skydevinduer og foldevinduer anvendes sjældent. Hejsevinduer undertiden i forbindelse med udsigtsvinduer i restaurationer o. lign. Hejsevinduerne udføres da som regel af stål eller aluminium. Der findes firmaer, der fremstiller skydevinduer med særligt beslag men vinduer af denne art er kostbare.

Konstruktionskrav.

1. Styrke
2. Tæthed over for vand og vind
3. Modstandsevne mod klimatiske påvirkninger
4. Let montering.

ad 1. Styrken afhænger af træets kvalitet og af samlingernes udførelse. Normalt udføres karme af 2-2 1/2" x 5" træ. Midterposte og tværposte udføres af 2 1/2" x 5" træ. Rammer udføres af 1 1/2" x 2" træ. Sprosser udføres af 1" x 1 1/2" træ. Karmene samles med tapper og slidser, sømmes og limes. Rammerne kontrakehles (og bør altså gives profil egnet hertil) og forsynes med hjørnebånd (helst nedstemmet i rammen). Vinduesrammerne bør udføres af marvskåret træ. Eventuelt kan rammerne udføres af teaktræ og i særlige tilfælde også karmene. Jern eller metalvinduer har større styrke end trævinduer, men jernvinduer kræver megen vedligeholdelse og grundige hyppige eftersyn for rustdannelser bag glaslister m. v. er nødvendigt.

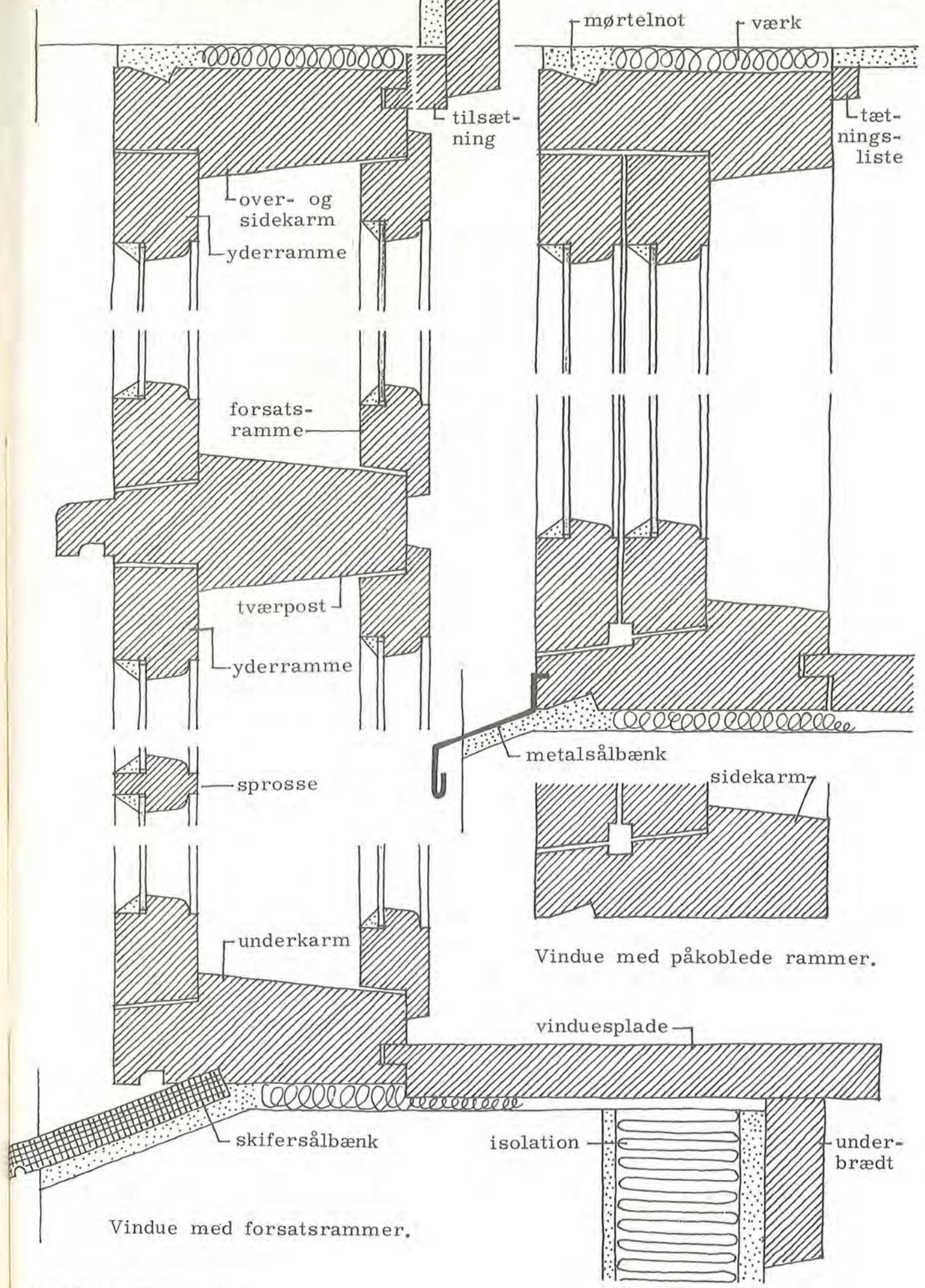
ad 2. Tæthed over for vand og vind afhænger af vinduets konstruktion og tilslutningen mellem vinduet og den tilstødende ydervæg. Almindelige vinduer udføres normalt her i landet med een fals. I vort klima er det i virkeligheden utilstrækkeligt, og vinduet kommer slet ikke op på siden af de krav, der efterhånden stilles til ydervægge, hvad angår tæthed og varmeisolation. I højisolerede huse spiller vinduet derfor en afgørende rolle med hensyn til varmetransmissionen, og konstruk-

B. f. K. 8.4

VINDUER.
Udadgående vinduer.

tioner med mange false og med 2-3 lag glas, vil derfor være påkrævet. Det gælder i særlig grad det indadgående vindue, hvor rammen, på grund af vindens tryk, ikke ligger til i falsen. Beslag hertil må derfor være således udformet, at det spænder rammen fast i karmen. For at opnå sikkerhed for at vandet ikke af vinden presses ind af indadgående vinduer, udføres en vandrille, der anbringes i falsens bagkant eller evt. imellem den yderste ramme og den påkoblede ramme. Fugen omkring vinduet må også være tæt. Karmen på trævinduer forsynes derfor med en skrå not, der "holder" på fugemørtlen, der anbringes omkring vinduet. Da hele hulrummet mellem karm og ydervæg ikke kan fyldes med mørtel, stoppes forinden fugningen med værk. Under vinduet anbringes sålbænk af skifer, klinke, beton eller metal. Sålbænken føres op i en not svarende til den før omtalte not i sidekarmene. Foran noten anbringes på underkarmstykket en vandnæse, således at vandet, der kommer fra vinduesfladen føres ned på sålbænken og ikke føres ind under vinduet. Også på den indvendige side bør træffes foranstaltninger for at undgå træk. Over og på siden af vinduet kan i karmen anbringes tilsætning med indfatning eller en liste bør anbringes langs karmen. Underkarmen forsynes med vinduesplade af træ og underbrædt, hvorunder der også bør stoppes med værk. Vinduespladen af træ kan erstattes med plade af natursten. Vinduespladen føres da ind i en fals i karmens underside, og der mures op under denne og vinduespladen.

ad 3. Modstandsevne mod klimatiske påvirkninger afhænger af hvilke materialer vinduet er udført af. Almindelige vinduer af træ bør males. En række forsøg vedrørende vinduesmaling er foretaget i de sidste år. Det har vist sig, at det først og fremmest er vigtigt, at træet er helt tørt, at malerarbejdet finder sted i en tør periode, og at grundingen på værkstedet efterfølges af den første stryging inden vinduet kommer på bygningen. For at undgå at fugt fra ydervæggen overføres til vinduet, kan det være nødvendigt at stryge yderkarmene med asfaltlak. Til maling af vinduet findes nu farver, der specielt egner sig hertil. Jern- og metalvinduer er mere modstandsdygtige mod klimatiske påvirkninger, dog er det nødvendigt, at vedligeholde jernvinduer med maling i endnu højere grad end trævinduer, idet rustangreb, der først har fået fat, er vanskelige at reparere, da rusten trænger ind mellem de sammenboltede profiler. Der fabrikeres nu jernvinduer med et overtræk af plastic, hvorved faren for rustdannelse er fjernet. Kondensvandsdannelsen kan også være en fare for vinduets levedygtighed. Den almindelige konstruktion med forsatsvinduer er derfor uheldig, særlig hvis den yderste ramme er fast. Forsatsvinduet bør derfor sættes uden på den faste ramme, således at den fugtige luft indefra ikke kondenserer



Vindue med påkoblede rammer.

Vindue med forsatsrammer.

Vinduer af træ. 1:2.

på den yderste rude. Vandet vil da særlig i fugtige rum drive ned i falsene og ødelægge malingen og angribe træet.

Koblede vinduer bør derfor udføres således, at den inderste ramme presses hårdt mod falsen, hvorimod den yderste bør være fjernet så meget, at yderluften kan komme ind for ventilation.

ad 4. Indsætningen af trævinduer er forholdsvis hurtigt og let. I ydervægge af murværk udføres ingen forarbejder, idet karmen sømnes fast i fugerne. I jernbetonvægge må afsættes klodser til fastgørelse af vinduerne. Jernvinduer fastgøres som regel ved hjælp af ankre i murværk- og betonydervægge. I træydervægge kan de skrues fast. Såvel træ- som jernvinduer kommer helt færdige på byggepladsen og præfabrikationen af dette bygnings-element er således en ældre foreteelse. Glasset indsættes dog først på et senere tidspunkt. I jernbetonskeletbygninger, hvor ydervæggen udføres som curtain walls, kommer vinduet med brystning m. v. til byggepladsen færdig i eet stykke. Dette medfører en umådelig hurtig arbejdsproces.

Eksempler.

På tegningen er vist et almindeligt udadgående vindue med forsatsrammer og et vindue med påkoblede rammer. For yderligere at gøre vinduet med alm. forsatsrammer tæt bør, ifølge det under ad 3. anførte, tætningslister anbringes i forbindelse med forsatsrammen.

De på tegningen viste jernvinduer er vist henholdsvis indadgående og udadgående.

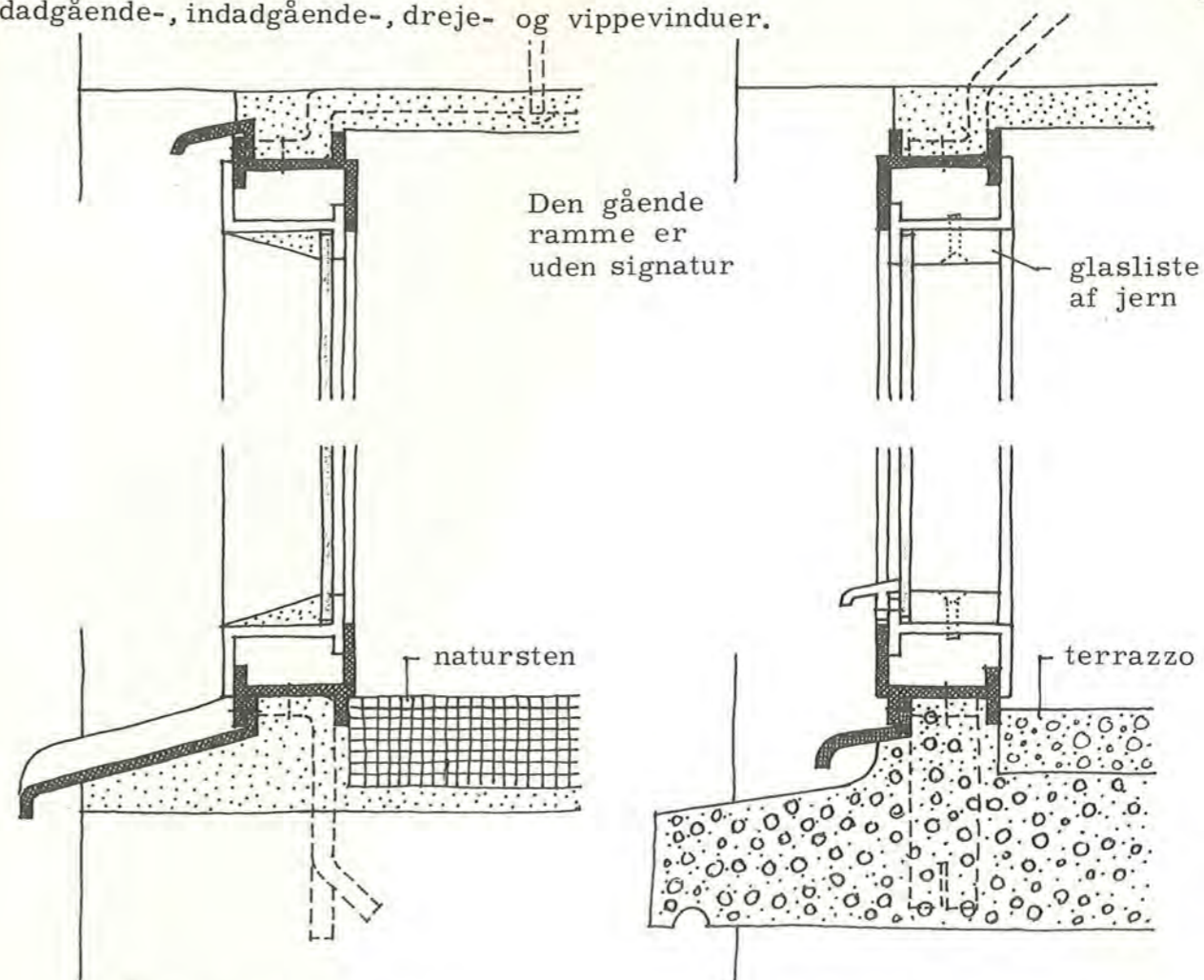
Jernvinduets karme er ca. 4-5 cm brede. Dette medfører i modsætning til trævinduet, hvis karm er ca. 12 cm bred, at afstanden fra den udvendige til den indvendige side er så kort, at der gennem ydervæggen dannes en kuldebro, der, såfremt falsene på vinduets indvendige side, ikke isoleres, vil medføre kondensvandsdannelse på den indvendige side af ydervæggen langs vinduerne, særlig i fugtige rum (badeværelser og køkkener).

De viste eksempler på dreje- og vippevinduer er fremstillet af særlige vinduesfabrikker.

Beslag og metoder er patenteret, og vinduerne kan derfor normalt ikke håndværksmæssigt fremstilles.

VINDUER.

Udadgående-, indadgående-, dreje- og vippevinduer.



Tegn. 27.

Tegn. 28.

Udadgående jernvinduer.

Indadgående jernvinduer.

