

HUSBYGNINGSTEKNIK



H. BONNESEN



DANMARKS
TEKNISSKOLE BIBLIOTEK



68.30

INSTITUTTET FOR HUSBYGNING

Kompendium. 4.udg.

DANMARKS TEKNISKE VIDENCENTER

14392

BIBLIOTEK



300009457602

H. BONNESEN

HUSBYGNINGSTEKNIK

Den polytekniske Lærestalt. Danmarks tekniske Højskole.

København 1971

69 Bon
1971 4. udg

FORORD.

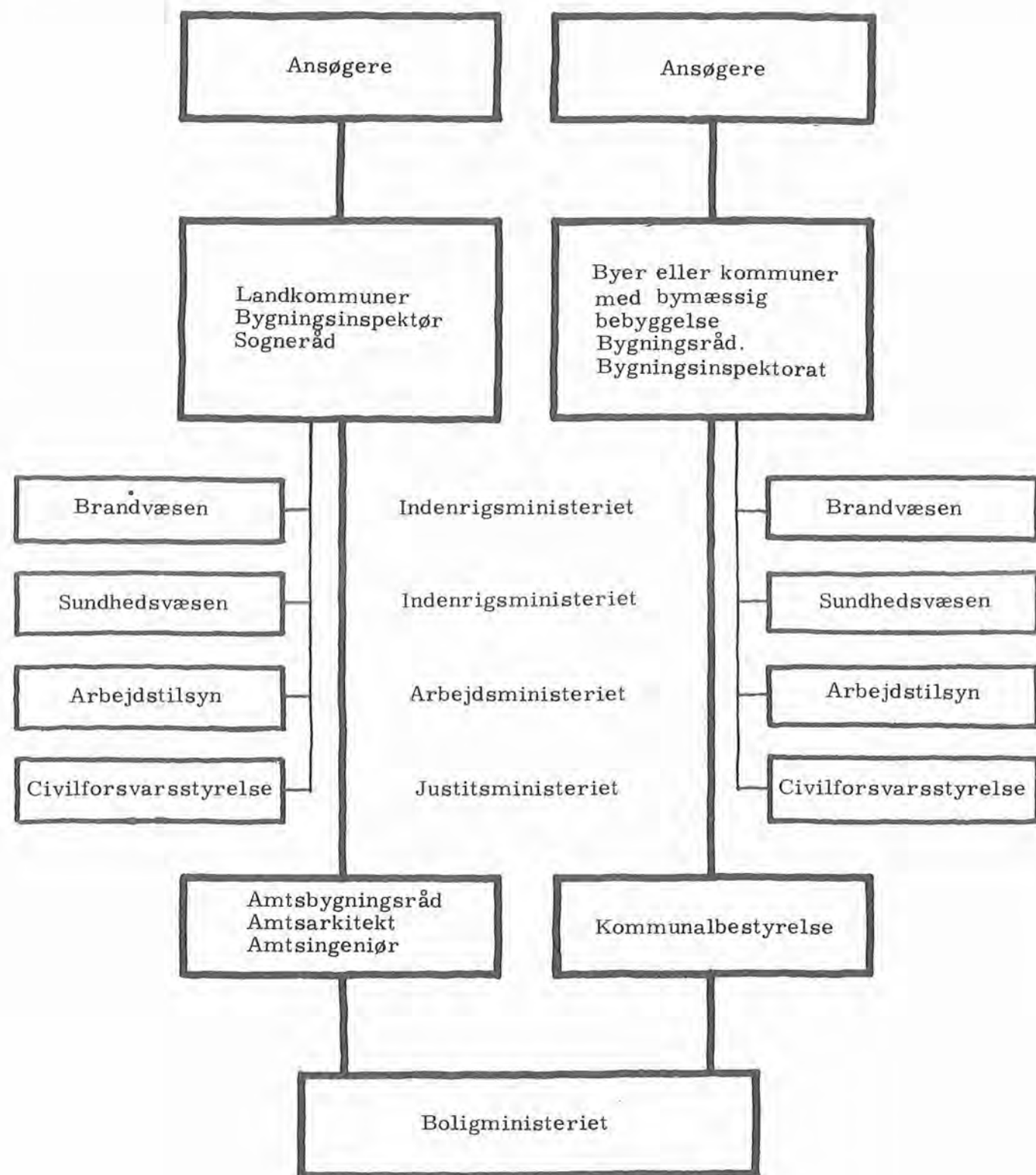
I 4. udgave er tekst og tegninger ført á jour, revideret og forøget. Nyt afsnit er endvidere tilføjet.

Jeg takker arkitekterne Richard Jessen og Tyge Bruus-Jensen for bistand ved udarbejdelsen.

København i august 1971.

H. Bonnesen.

BYGGELOVGIVNING M. V.



BYGGELOVGIVNING M. V.

I teksten i nærværende bog henvises i marginen til:

Byggelovgivning herunder:

Byggelov for Købstæderne og Landet.
Bygningsreglement for Købstæderne og Landet.

Dansk Ingeniørforenings normer herunder:

Beregningsforskrifter.

Dansk Standardiseringsråd herunder:

D. S. -blade.

Statens Byggeforskningsinstitut herunder:

S. B. I. publikationer

Forkortet til:

B. L.
B. R.

DIF. N.

D. S.

S. B. I.

Byggelovgivning.

Alt byggeri i Danmark er underkastet bestemmelser i mange former for byggelovgivning. Bestemmelserne administreres af følgende ministerier:

Boligministeriet.

1. Byggelov for Købstæderne og Landet. (Sidst revideret 15. 5. 1970).
 2. Bygningsreglement for Købstæderne og Landet. (Sidste udgave 1966).
 3. Byggelov for staden København (29. 3. 1939) med tilhørende bygningsvedtægt (18. 12. 1939).
 4. Bygningslov for Frederiksberg (11. 4. 1890).
- ad 1. Byggeloven indeholder administrative bestemmelser vedrørende stedlige og saglige områder, bygningsreglementets udfærdigelse, bygningsmyndighedernes opdeling og beføjelser m. v. Endvidere bestemmelser af byplanmæssig karakter såsom udstykning, bebyggelsens omfang, grundkredse, udnyttelsesgrader, afstands- og højdeforhold, forholdet til anden mands grund m. v.
- ad 2. Bygningsreglementet indeholder 13 kapitler, der omhandler følgende:
- Kap. 1-3. Bestemmelser af byplanmæssig karakter m. v.
 - Kap. 4. Bygningers indretning.
 - Kap. 5. Konstruktive bestemmelser.
 - Kap. 6. Brandforhold.
 - Kap. 7. Fugtisolering.
 - Kap. 8. Varmeisolering.

- Kap. 9. Lydisolering.
- Kap. 10. Ildsteder, varmeanlæg og skorstene.
- Kap. 11. Ventilation.
- Kap. 12. Installationer.
- Kap. 13. Sommerhusbebyggelse.

Bygningsreglementet er under stadig revision, idet det fornyes med få års mellemrum og således, at der til stadighed fremkommer aktuelle tillæg. Af særlig teknisk interesse kan nævnes følgende tillæg:

Tillæg nr. 3. med bemærkninger omhandler "Midlertidige krav til bygningers stabilitet". (Kap. 5.1.1.).

Tillæg nr. 6. med bemærkninger omhandler "Brandteknisk anvendelige bygningsdele". (Kap. 6.1.7.).

Tillæg nr. 7. med bemærkninger omhandler "Ildsteder". (Kap. 4.1.3. stk. 6. - 10.1.1. stk. 1. - 10.1.1. stk. 5. - 10.1.2. stk. 4. - 10.1.2. stk. 8. - 10.1.3. stk. 1 - 10.1.4. stk. 2 - 10.1.5. - 10.1.6. - 10.1.8. - 10.4. - 13. stk. 6.

Tillæg nr. 10 med bemærkninger omhandler "Brandforhold". (Kap. 6.1.2. stk. 2. - 6.1.3. stk. 2.).

- ad 3. Københavns byggelov som har dannet forbillede for ovennævnte lov er stærkt forældet og bygger næsten udelukkende på det såkaldte traditionelle byggeris principper. Bygningsvedtægten er derfor suppleret med en række regulativer.
- ad 4. Frederiksbergs byggelov adskiller sig ikke væsentligt fra Københavns byggelov.

Arbejdsministeriet.

- 1. Lov om arbejderbeskyttelse (revideret 4-7-1968).

ad 1. I loven er kun i ringe grad anført bestemmelser af teknisk betydning. Adgangsforhold, herunder trapper og vinduers placering, er behandlet, ligesom særlige krav til ydervægges og gulves (kældergulves) varmeisolering er medtaget i særlige anvisninger.

Indenrigsministeriet.

- 1. Lov om bygningsmæssige civilforsvarsforanstaltninger (ny lov forventes 1971).

- 2. Sundhedslovgivningen (1858).

ad 1. I denne lov behandles alle forhold i forbindelse med bygningers konstruktioner, når disse udsættes for påvirkninger i krigstilfælde. Endvidere er medtaget bestemmelser om sikringsrums udformning og størrelse m. v.

ad 2. Sundhedslovgivningen omfatter bestemmelser vedrørende bygningers sanitære forhold.

Justitsministeriet.

- 1. Brandlov for København (1868).
- 2. Brandlov for Købstæderne og Landet (24-9-1969).

ad 1-2. Bortset fra afstandsbestemmelser (afstand mellem brandfarlige bygningsdele) indeholder lovene ikke egentlige tekniske krav, der ikke også og bedre er anført i B. R.

Kulturministeriet.

- 1. Lov om bygningsfredning (1918).
- 2. Naturfredningsloven (1970).

ad 1. Bygningen der er over 100 år kan fredes i klasse A eller B. Det er ikke muligt at ombygge eller nedrive fredede bygninger uden særlig tilladelse.

ad 2. Naturfredningsloven omfatter bestemmelser vedrørende bygningers placering i forhold til skov, sø, vandløb eller strand.

Landbrugsministeriet.

- 1. Matrikeldirektoratet.

ad 1. Ingen ejendom i Danmark kan have, købes eller sælges uden at der over denne findes et matrikelkort. Kortet udarbejdes af en landinspektør, der på stedet afsætter områdets grænser og eventuelle byggelinier. I større byer udføres arbejdet af en kommunal embedsmand.

På den viste tegning er anført en byggesags vandring fra ansøger til Boligministeriet gennem de nødvendige instanser. Hvorvidt alle de viste myndigheder skal søges afhænger selvsagt af byggesagens art og omfang. Boligministeriet indblandes kun i sagen, såfremt der kræves dispensationer fra byggelov eller reglement.

Tegn. A.

I henhold til B. M. cirkulære af 18. sept. 1964 skal alle nye materialer og konstruktioner godkendes forinden de tages i brug. Der udsendes i denne forbindelse jævnligt "Godkendelseskort", der giver meddelelse om materialets eller konstruktionens art og omfang.

Dansk Ingeniørforenings Normer.

Dansk Ingeniørforening har til stadighed en række udvalg, der beskæftiger sig med udarbejdelse af normer vedrørende byggetekniske problemer. Normerne indregistreres som Dansk Standard og er anført under Kap. 5.1. i B. R. således.

a. Belastningsforskrifter	D. S. 410
b. Beton- og jernbetonkonstruktioner	D. S. 411
c. Stålkonstruktioner	(D. I. F. norm nr. 15)
d. Trækonstruktioner	D. S. 413
e. Murværk	D. S. 414
f. Fundering	D. S. 415
g. Hulstensdæk	D. S. 416
h. Betonhulbloksten	(D. I. F. norm nr. 67)

Endvidere er der flere steder i B. R. henvist til D. I. F. s normer f. eks. under B. R. 8.1. stk. 1. (Regler for beregning af bygningers varmetab" (D. I. F. norm nr. 55)) og under B. R. 11. 2. 1. stk. 2b. (D. I. F. norm for betonvarer (D. S. 400)).

Dansk Standardiseringsråd.

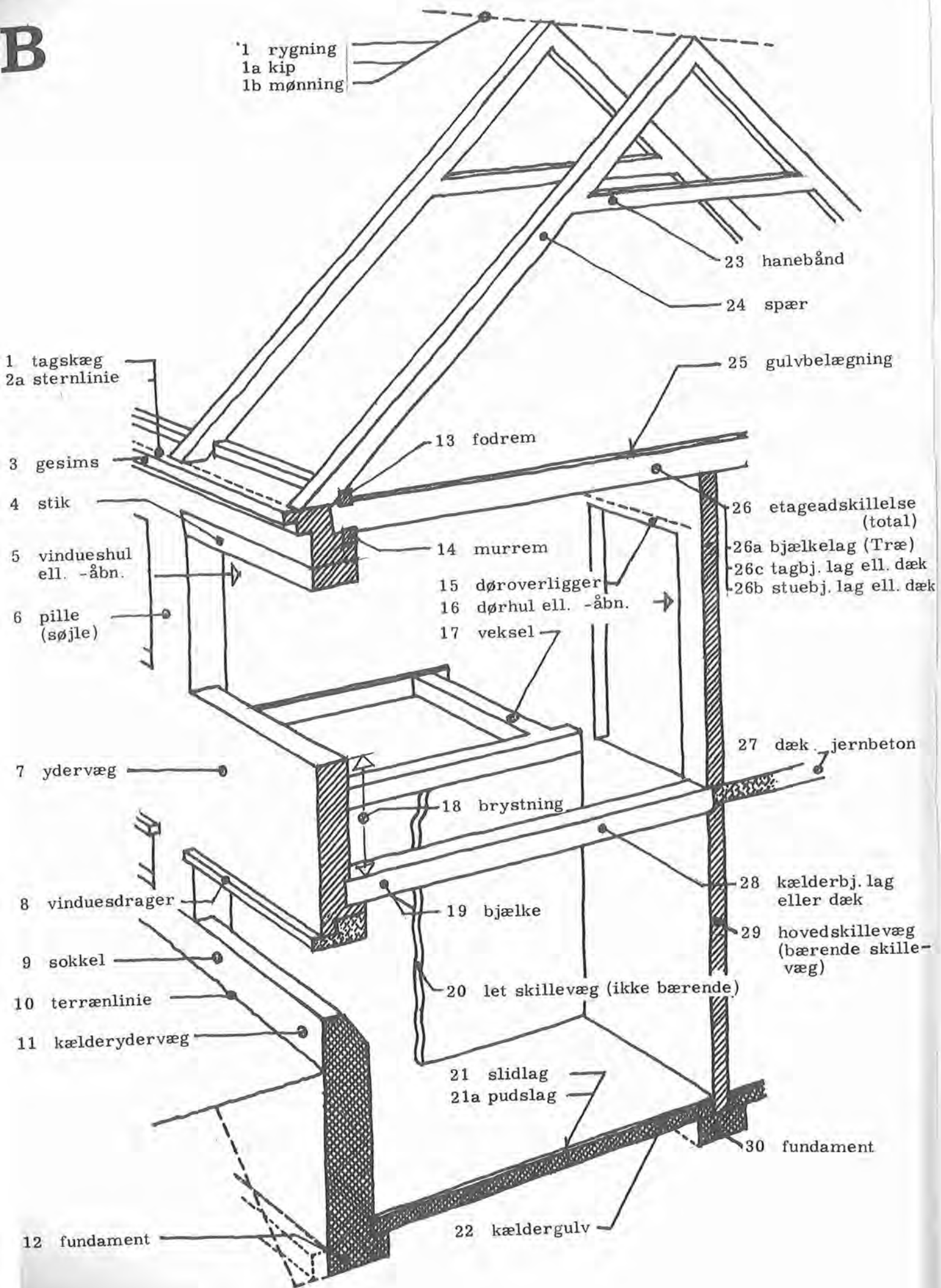
Indenfor det byggetekniske område findes over 100 D. S. blade. I B. R. er adskillige steder udover D. I. F. s normer henvist til eller forlangt respekteret de i D. S. bladene opstillede krav.

Det vigtigste krav er antagelig det i B. R. 4. 1. 4. stk. 4. - Beboelsesbygninger, der opføres til udleje, skal projekteres i overensstemmelse med "Modulregler for byggeriet" D. S. 1011. 1 (Byggemodul) og D. S. 1011. 2. (Planlægningsmoduler). Et katalog med samtlige D. S. blade udkommer een gang om året.

Statens Byggeforskningsinstitut.

S. B. I. har ialt udgivet over 400 publikationer. Disse fordeler sig på S. B. I. -anvisninger, S. B. I. -rapporter, S. B. I. -landbrugsbyggeri, S. B. I. -særtryk m. v. De i marginen anførte S. B. I. -publikationer bør anskaffes.

B



TERMINOLOGI.

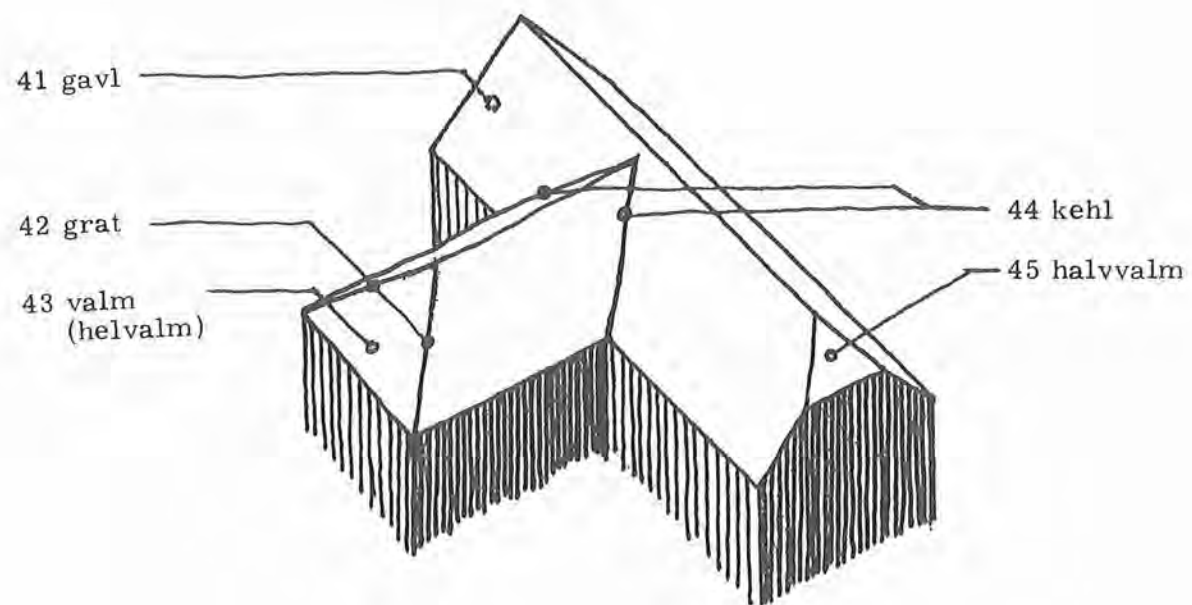
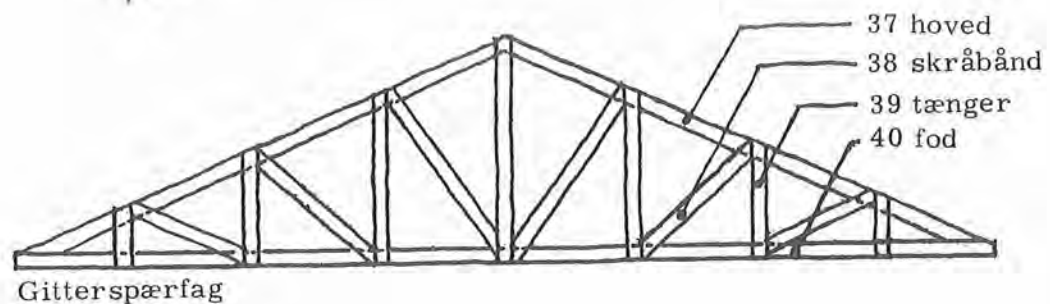
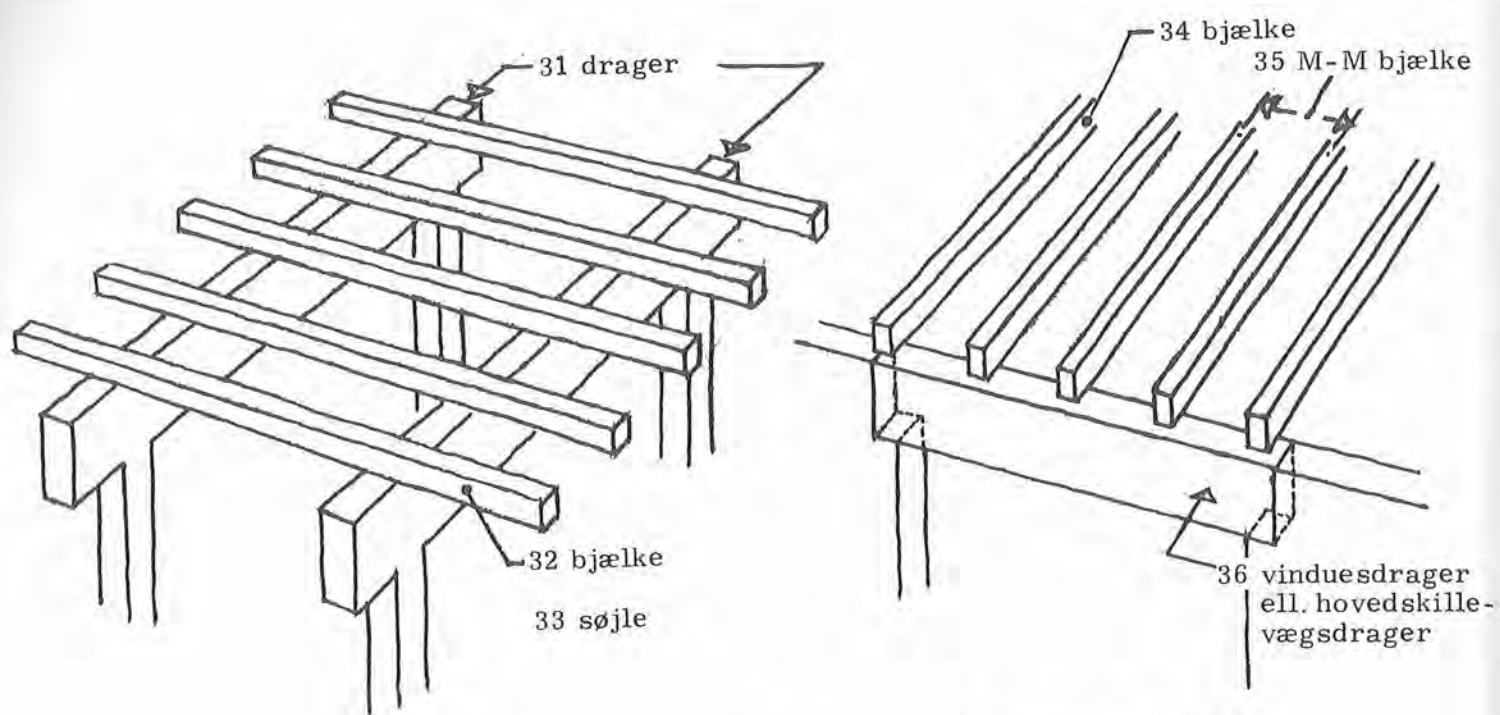
For at kunne forstå fagudtrykkene i denne bog er det nødvendigt at kende de vigtigste udtryk for de enkelte komponenter inden for byggeteknikken. Teksten på tegningerne giver nogle af mange benævnelser, der ikke kendes af "lægmand" - disse må læres - særlig af dem, der aldrig har haft berøring med byggeteknik. Teknikeren der en dag står på en byggeplads og som ikke kan gøre sig forståelig er ilde faren. Det kan bemærkes, at en række gloser er af tysk og fransk oprindelse, hvilket skyldes, at bygningshåndværkere tidligere drog til udlandet for at blive udlært. I vore dage vinder engelske og amerikanske fagudtryk voksende udbredelse.

På tegning B er anført en række udtryk, der normalt anvendes inden for byggeteknikken og som kræver forklaring: Tegn. B.

1. Rygning.
Den vandrette linie der fremkommer, hvor to tagflader støder sammen.
- 1a. og 1b. er ældre udtryk, der sjældnere anvendes.
2. Tagskæg.
Tagmaterialets nederste kant.
- 2a. Sternlinie.
Den vandrette linie der fremkommer, hvor gesimsen støder mod tagmaterialets underkant.
Et brædt der anbringes umiddelbart under tagmaterialet (ofte fastgjort til tagkonstruktionens bærende dele spær el. lign.) kaldes et sternbrædt.
3. Gesims.
De udragende dele af ydervæggen umiddelbart under tagkonstruktionen.
4. Stik.
Mursten anbragt på højkant. Stenen i midten (slutstenen) står lodret og stenene til hver side har tiltagende hældning således, at vederlaget (yderste stens yderste side) er skråt.
Mursten anbragt på højkant (alle lodrette) kaldes et rulskefte - anvendes som øverste del af fritstående mure eller som arkitektonisk led.
5. Vindueshul eller -åbning.
Hul i ydervæggen til senere indsætning af vindue.
6. Pille.
Kort ydervægsstykke mellem vindueshuller. Er pillen udført af jern eller jernbeton benævnes den søjle.
7. Ydervæg.
Den adskillende væg mellem husets indre og det fri.
8. Vinduesdrager.
Se under 36. Tegn. C.

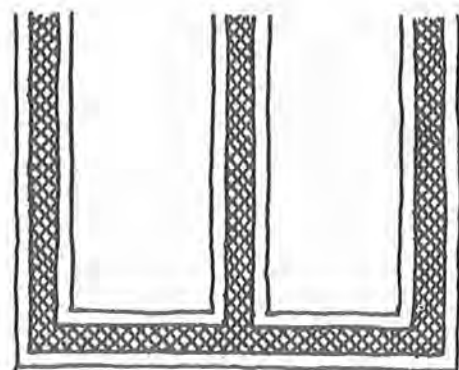
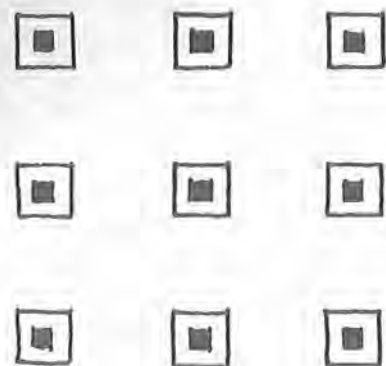
9. Sokkel
Den synlige del af kælderydervæggen, som stikker op over terræn. (Som regel af beton)
10. Terrænlinie.
Skæringen mellem terræn og ydervæg.
11. Kælderydervæg.
Ydervæg fra kældergulv til loft i kælder.
12. Fundament.
Bygningsdel der overfører belastningen fra bygværket til jorden. (Som regel ikke synlig)
13. Fodrem.
Langsgående tømmer hvortil spærene er fastgjort.
14. Murrem.
Langsgående tømmer hvorpå et træbjælkelag eller et spærfag er anbragt.
15. Døroverligger.
Bjælke af træ, armeret murværk, jern eller jernbeton over dørhul.
16. Dørhul eller -åbning.
Hul i skillevægge eller ydervægge til senere indsætning af dør.
17. Veksler.
Tømmer mellem to bærende bjælker.
18. Brystning.
Afstanden fra gulv til underkant vindueshul.
For afstanden fra overkant vindueshul til loft findes intet udtryk.
Brystningen kan være udført tyndere end den øvrige ydervæg - og siges da at være udført med blanding. Over vindueshullet kan ligeledes være udført blanding.
19. Bjælke.
Bærende element anbragt med ringe afstand (ca. 25-100 cm).
20. Let skillevæg.
Ikke bærende skillevæg (kan anbringes hvorsomhelst på kældergulv eller etageadskillelse).
21. Slidlag.
Tyndt lag (ca. 2-3 cm) af cementmørtel, asfalt eller lignende lagt på beton.
- 21a. Pudslag.
Tyndt lag af cementmørtel lagt på beton.
22. Kældergulv. (Råbeton)
8-10 cm tykt beton- eller jernbetonlag.
23. Hanebånd.
Vandret tømmer der forbinder spær i tag med rejsning. (Hældning).
24. Spær. (Tagspær).
Tømmer anbragt med ringe afstand (ca. 70-100 cm), hvorpå tagbeklædningen direkte kan anbringes.

25. Gulvbelægning. (Bræddegulv).
På træbjælkelag eller på strøer (lægter lagt på betonplade) lægges bræddegulv. På bræddegulvet eller på et pudslag kan lægges gulvbelægning. (Linoleum, tæpper, vinylfliser m. m.).
26. Etageadskillelse.
Adskillelsen mellem to etager kan uanset materialet, hvoraf den er udført kaldes etageadskillelsen.
- 26a. Bjælkelag.
Er etageadskillelsen udført af træ, benævnes den et bjælkelag.
- 26b. Stuebjælkelag eller stuedæk.
Er etageadskillelsen over stueetagen.
- 26c. Tagbjælkelag eller tagdæk.
Er øverste etageadskillelse under tagkonstruktionen eller tagbelægningen.
27. Dæk.
Etageadskillelse udført af jernbeton.
28. Kælderbjælkelag eller kælderdek.
Etageadskillelsen over kælderen.
29. Hovedskillevæg eller bærende skillevæg.
Bærende skillevæg - hovedskillevæg er parallel med ydervæggen - bærende skillevæg kan være en trappeskillevæg eller elevatorskillevæg.
30. Fundament.
Se 12.
31. Drager.
Bærende element, som regel anbragt med regelmæssig større afstand (ca. 2-6 m), hvorpå der hviler flere mindre bærende elementer. Tegn. C.
32. Bjælke.
(Se 19.)
33. Søjle.
Bærende element som regel anbragt med regelmæssig afstand i et kvadratisk eller rektangulært system.
34. Bjælke.
(Se 19.)
35. M-M bjælke.
Betyder afstand fra midte til midte bjælke. På engelsk anvendes tegnet Ⓢ (center line).
36. Vinduesdrager eller hovedskillevægsdrager.
Drager der erstatter bærende ydervæg eller hovedskillevæg (stor spændvidde).
37. Hoved.
Øverste del (spæret) i en gitterspærfagskonstruktion.
38. Skråbånd.
Skråstillede forbindelsesstænger mellem hoved og fod.
39. Tænger.
Lodretstillede forbindelsesstænger mellem hoved og fod.



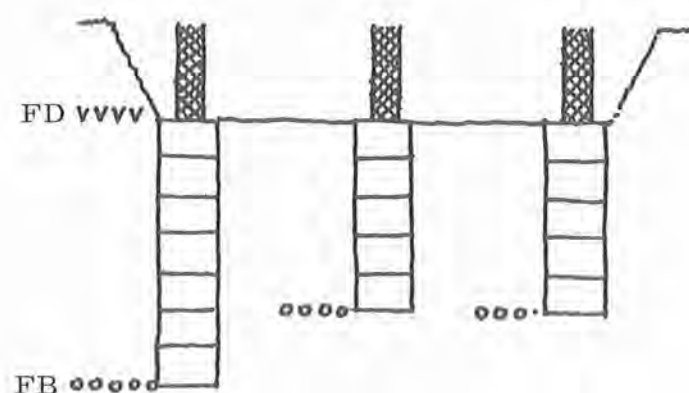
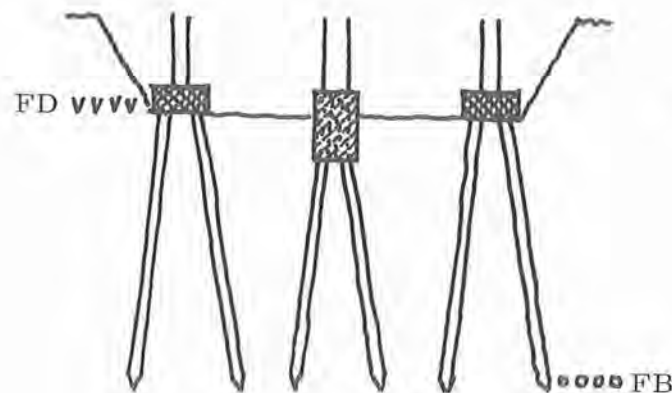
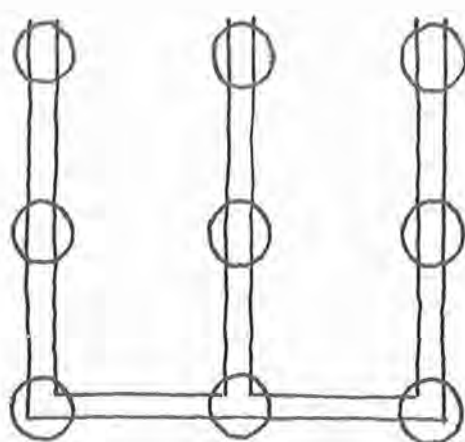
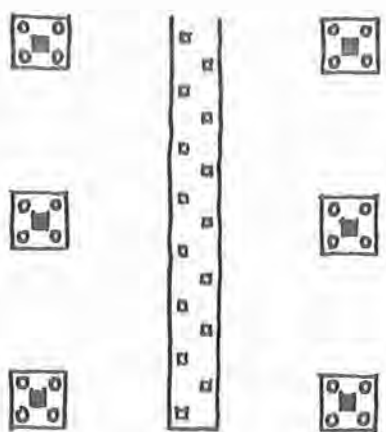
40. Fod.
Nederste del (bjælken eller trækbandet) i en gitterspærfagskonstruktion.
41. Gavl.
Opgående ydervæg der lukker mod tagkonstruktionen. Hele ydervæggen fra terrænlíne og til rygning kaldes som regel gavl.
42. Grat.
Sammenskæringen mellem to tagflader, der mødes i et udadgående hjørne.
43. Valm.
Når taget er udført som vist, er det afvalmet. Selve tagfladen kaldes valmen.
44. Kehl.
Sammenskæringen mellem to tagflader, der mødes i et indadgående hjørne.
Hvor gulv og væg mødes (f. eks. i våde rum) og hvor overgangen udformes med en runding, er der udført hulkehl.
45. Halvvalm.
Hvor gavlen ikke er ført helt til rygningen men taget er udført som vist, udføres en halvvalm.

FUNDAMENTER OG KÆLDERYDERVÆGGE



1. Fundering for skeletbygninger
(Plan og snit 1:200)

2. Fundering for homogene bygninger
(Plan og snit 1:200)



3. Fundering med pæle
(Plan og snit 1:200)

4. Fundering med sænkebrønde
(Plan og snit 1:200)

vvvvvv Frostfri dybde = FD
oooooo Fast bund = FB

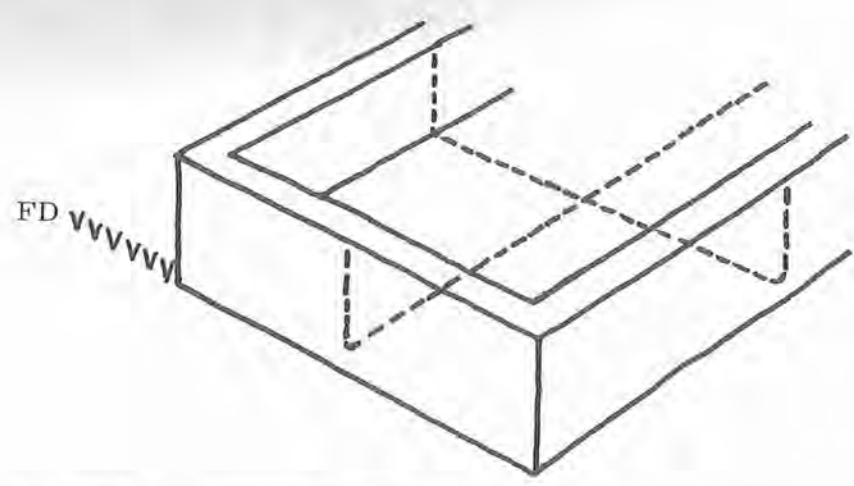
FUNDAMENTER OG KÆLDERYDERVÆGGE.

Konstruktionsprincipper.

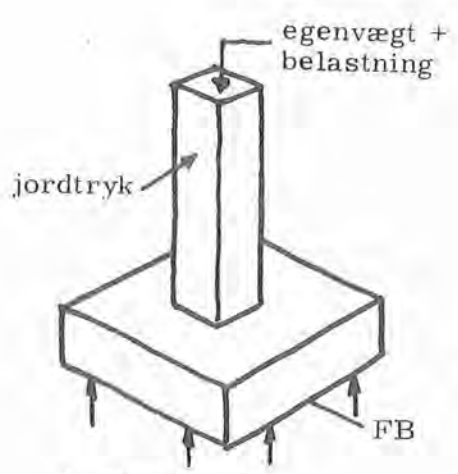
1. Fundering for skeletbygninger. Tegn. 1. 1.
(Punktvis fundering, punktfundering, klodsfundering eller propfundering (stolpesten)).
2. Fundering for homogene bygninger. Tegn. 1. 2.
(Gennemgående fundering, liniefundering, sribefundering eller rendefundering).
3. Fundering med pæle eller sænkebrønde. Tegn. 1. 3. 4
4. Pladefundamenter og svømmende fundamenter. Tegn. 2. 1.
 - ad 1. For hvert enkelt af skeletbygningens bærende elementer (søjler) anbringes et selvstændigt fundament.
 - ad 2. For den homogene bygnings ydervægge og bærende skillevægge anbringes gennemgående fundamenter.
 - ad 3. Hvor afstanden til fast bund er ekstraordinær stor kan anvendes pælefundering eller sænkebrønde, der kan benyttes såvel i forbindelse med skeletbygninger som homogene bygninger.
 - ad 4. Hvor afstanden mellem rendefundamenter er ringe (2-3 m) kan anvendes armerede pladefundamenter. Mindre bygninger kan, hvor bundforholdene er særlig vanskelige funderes på et "svømmende" fundament.

Konstruktionskrav.

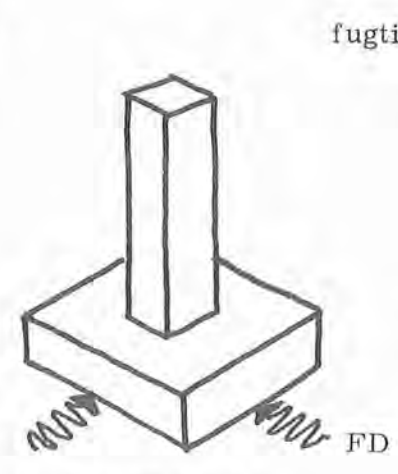
1. Fundamenter skal, for at kunne overføre belastningen fra bygningen, føres til fast bund. (FB). Tegn. 2. 2.
B. R. 5. 3. 1.
2. Fundamenter skal, for at undgå skader på grund af bevægelser i jordskorpen foranlediget af frost, føres til frostfri dybde.(FD). Tegn. 2. 3.
B. R. 5. 3. 1.
3. Fundamenter og kælderydervægge skal være således udført, at fugtighed fra jorden (grundvand og overfladevand) ikke skader bygningen, hvorfor de skal fugtisoleres. (FI). Tegn. 2. 4.
B. R. 5. 3. 1.
- ad 1. Fundamenter 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. B. R. 5. 1.
Fundamentet må derfor normalt føres til fast bund. Tegn. 2. 5. c.
Fast bund findes som regel ca. 60-70 cm under terræn.



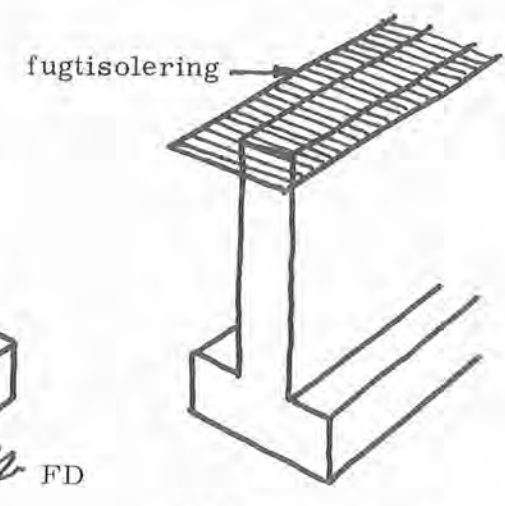
1. Pladefundamenter - Svømmende fundamenter



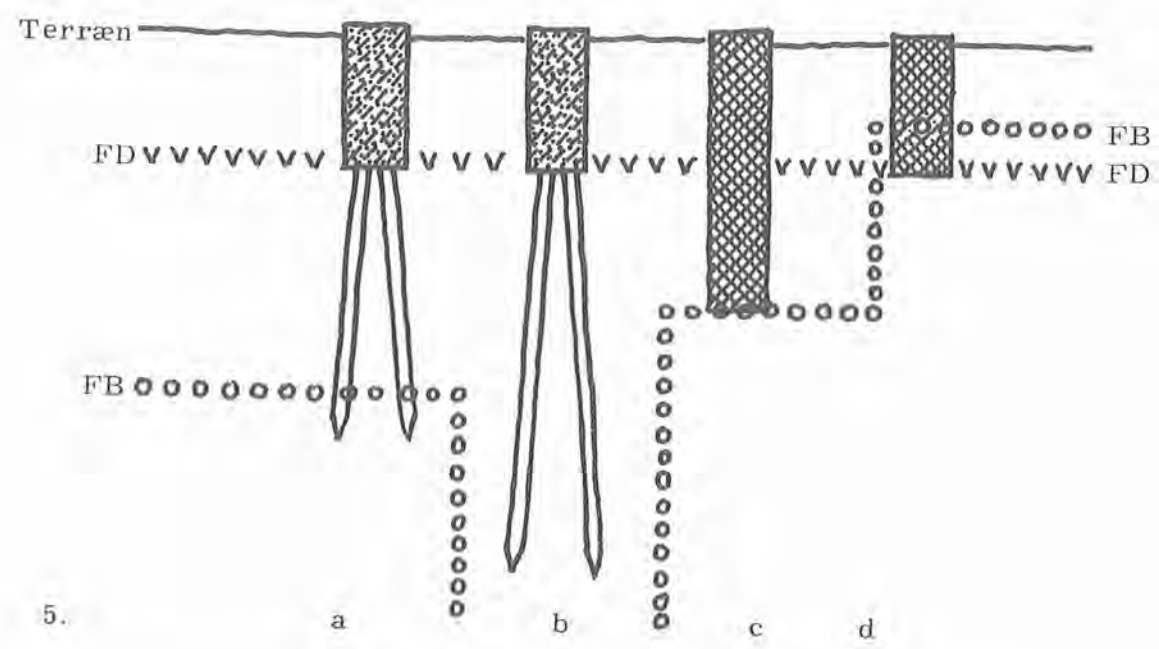
2. Fast bund



3. Frostfri dybde



4. Fugtisolering



5. a b c d

Iøvrigt bør foretages jordbundsundersøgelser, der skal oplyse om følgende:

- a) Jordlagenes art og beskaffenhed
- b) Jordlagenes tykkelse
- c) Grundvandets beliggenhed

Jordbundsundersøgelser kan foretages ved:

- a) at grave huller i passende omfang
- b) at optage boreprøver
- c) at undersøge bundforholdene med belastet spidsbor, hvor nedsynkningen pr. een eller flere omdrejninger kan give erfaringsmæssige oplysninger.

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 (moræner).
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 (moræner).
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 moræner).

Tallene i ovennævnte skema giver funderingsberegningernes grundlag.

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 i bygningens ydervægge.

Tegn. 2. 5.

B. R. 5. 3. 1

Lyskasser og trapper, der ikke er støbt sammen med bygningen, skal ligeledes 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. Under døråbninger ud til ovennævnte kældergange funderes ligeledes i 60 cm dybde.

B. R. 5. 3. 1. stk. 3.

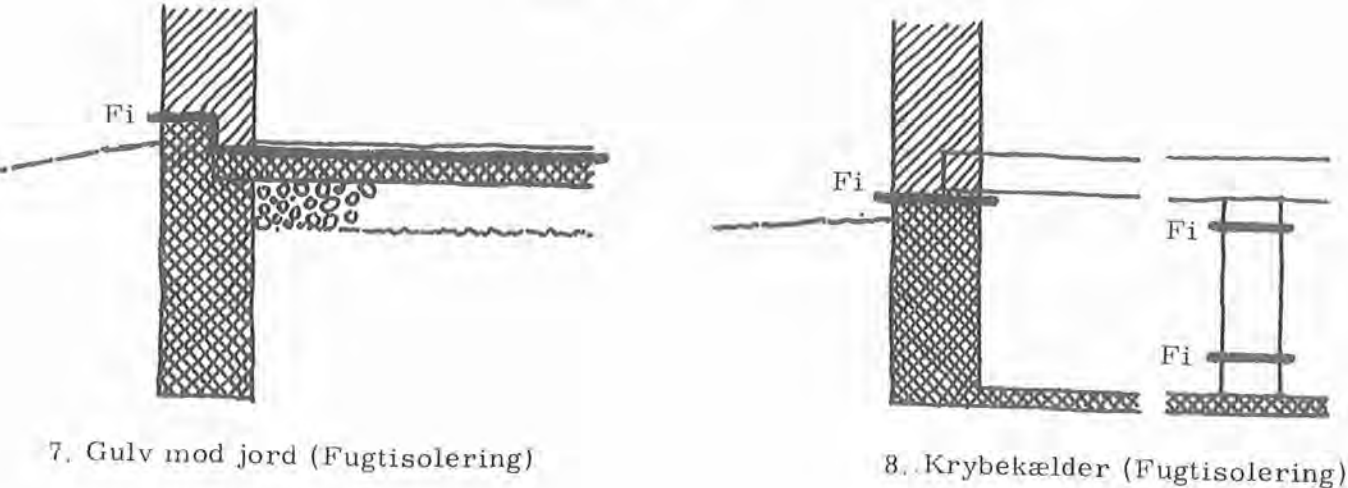
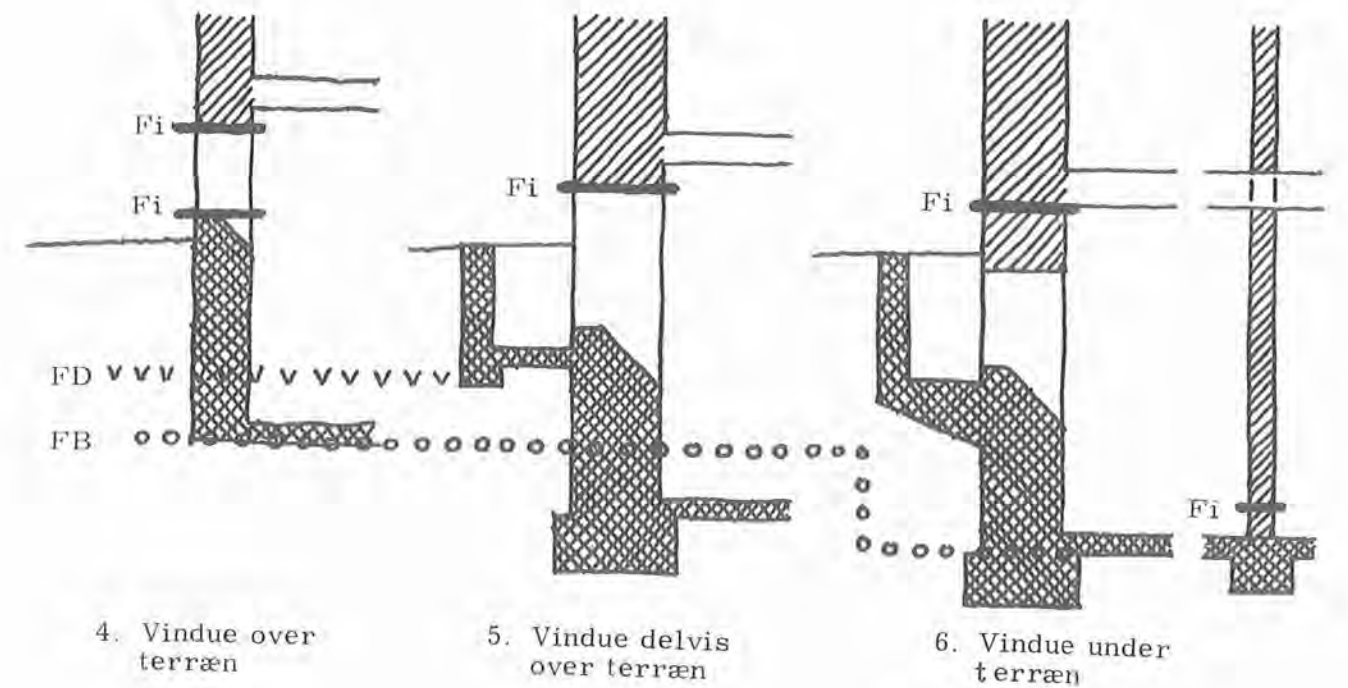
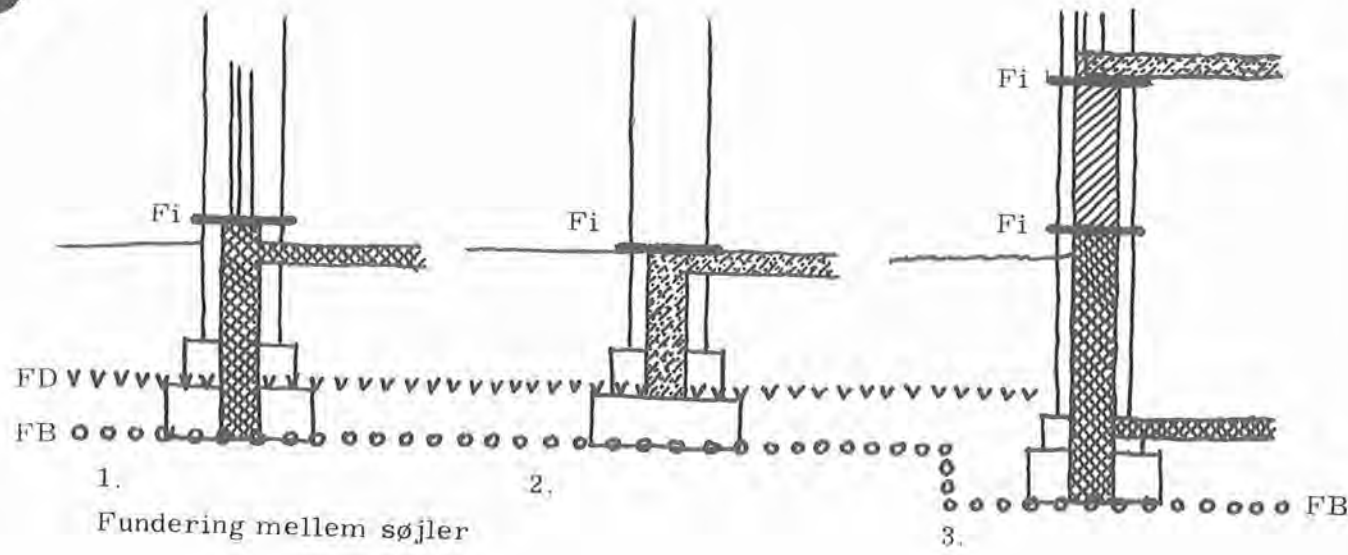
Selv om den faste bund findes over frostfri dybde, skal fundamentet føres ned til frostfri dybde.

Tegn. 2. 5. d.

Fundamenter, der skal bære udfyldningselementer imellem søjler i skeletbygninger skal, såfremt de udføres af beton føres til fast bund og frostfri dybde. Hvis de udføres af jernbeton, der sammenstøbes med søjlerne, skal de kun føres

Tegn. 3. 2.

Tegn. 3. 1.



— Fugtisolering = Fi

til frostfri dybde.
 Kælderydervægge af beton mellem søjler i skeletbygninger skal føres til fast bund.
 Fundamentsklodsen må ikke anbringes over kældergulvet.

Tegn. 3.3.
 Tegn. 3.3. og 6.
 B.R.5.3.1.

ad 3. Da bygningen skal skærmes mod indtrængende vand fra grunden, må fundamenter og kælderydervægge fugtisoleres samt for kælderløse huses vedkommende varmeisoleres for at undgå kuldebroer.
 Fugtisolerings anbringelse afhænger af fundamentets og kælderydervæggens konstruktion.

B. R. 7. stk. 1. 2. 3.

I fundamenter til skeletbygninger vil det p. gr. a. den gennemgående armering i søjlerne være umuligt at indføre et fugtisoleringsslag.
 Det vil derimod være muligt og som regel påkrævet, at anbringe fugtisolering over de fundamenter der, anbragt mellem søjlerne, skal bære udfyldningen mellem disse.

Tegn. 3.1. 2. 3.

Fundamenter og kælderydervægge i homogene bygninger skal fugtisoleres 15 cm over terræn.
 Da fundamenter og kælderydervægge udføres af beton og den øvrige del af bygningen som regel af mindre enheder, vil det være naturligt at indskyde fugtisoleringen under hensyn til fundamentets og kælderydervæggens konstruktive udformning. Med andre ord på det sted, hvor der skiftes materiale.

Tegn. 3.4-8.
 B. R. 7. stk. 1. 2.

I homogene bygninger med kælder afhænger fugtisoleringens placering således af kældervindues placering.
 Ligger kældervinduet helt over terræn, anbringes fugtisoleringen derfor under kældervinduet.

Tegn. 3.4.

Går soklen (den synlige del af kælderydervæggen) til overkant af kældervinduet, anbringes fugtisoleringen her.
 Er kældervinduet anbragt delvis over terræn, kan fugtisoleringen bedst anbringes over vinduet.

Tegn. 3.5.

Ligger kældervinduet helt under terræn, må fugtisoleringen anbringes over dette og senest under etageadskillelsen.

Tegn. 3.6.

Bærende skillevægge fugtisoleres umiddelbart over kældergulv. Hvor indvendige skillevægge støder mod kælderydervæggen bør fugtisoleres. (Eventuelt i riller, der er udsparet i kælderydervæggen til optagelse og fastholdelse af skillevæggene). Foretages udvendig fugtisolering af kælderydervæggen ikke, bør den nævnte isolering absolut udføres. Den i konstruktionen indførte vandrette fugtisolering kan det være nødvendigt at supplere med en lodret fugtisolering på kælderydervæggens yderside.

Tegn. 3.6.
 B. R. 7. stk. 2.

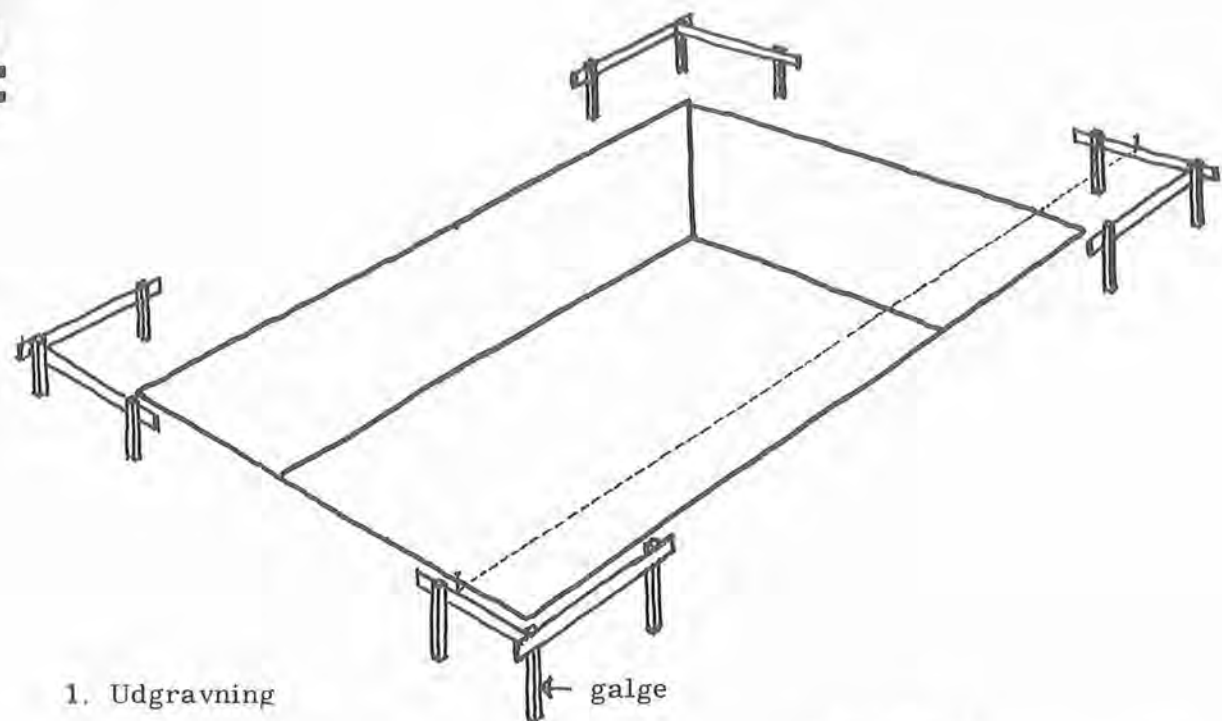
I huse med gulv direkte mod jord er det vanskeligt at anbringe fugtisoleringen, idet denne helst bør være gennemgående over betondækket og derfra må føres op i ydervæggen således, at den her er ca. 15 cm over terræn.

Tegn. 3.7.

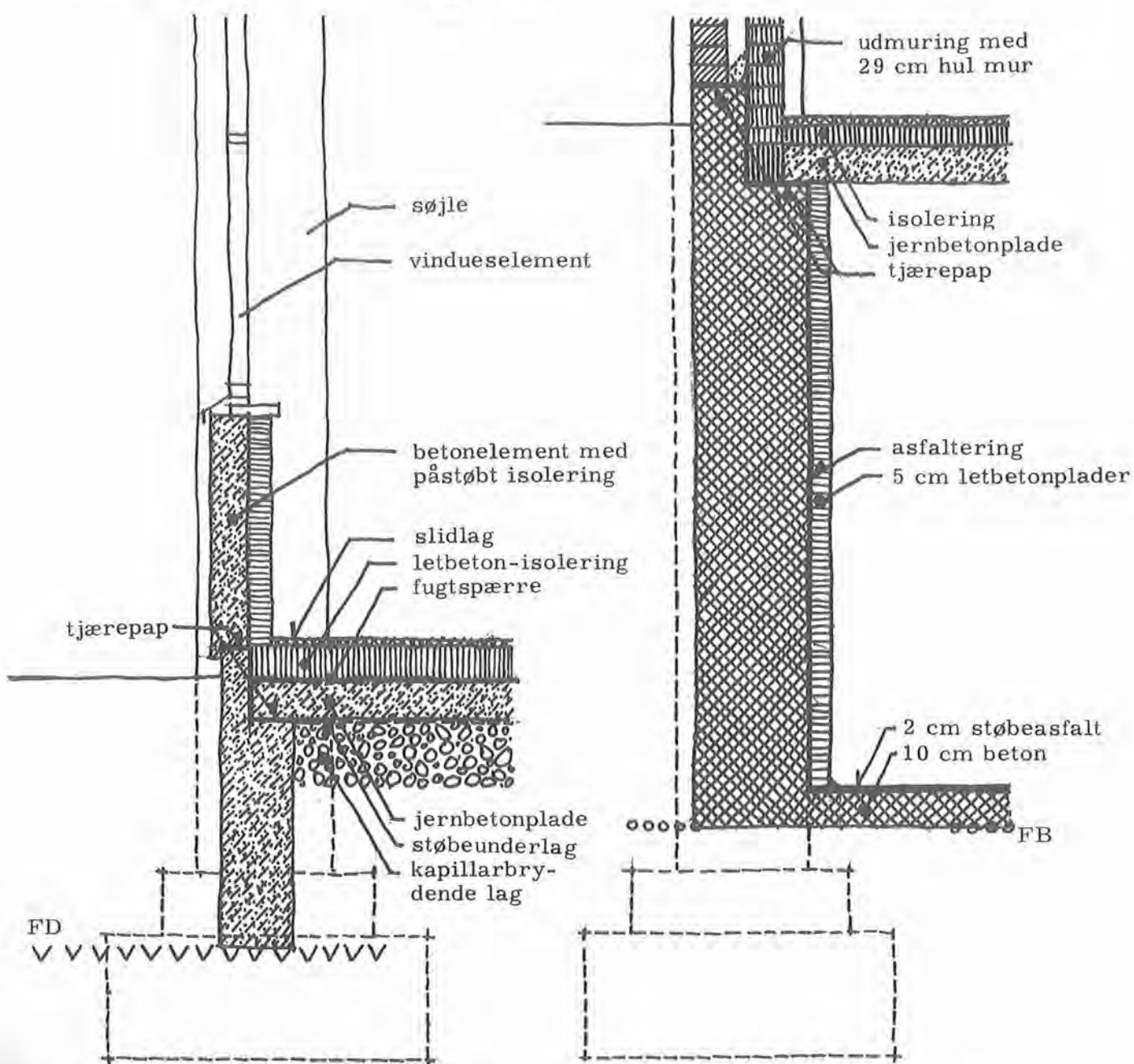
I homogene bygninger med krybekælder anbringes fugtisoleringen 15 cm over terræn og som regel umiddelbart under etageadskillelsen.

Tegn. 3.8.

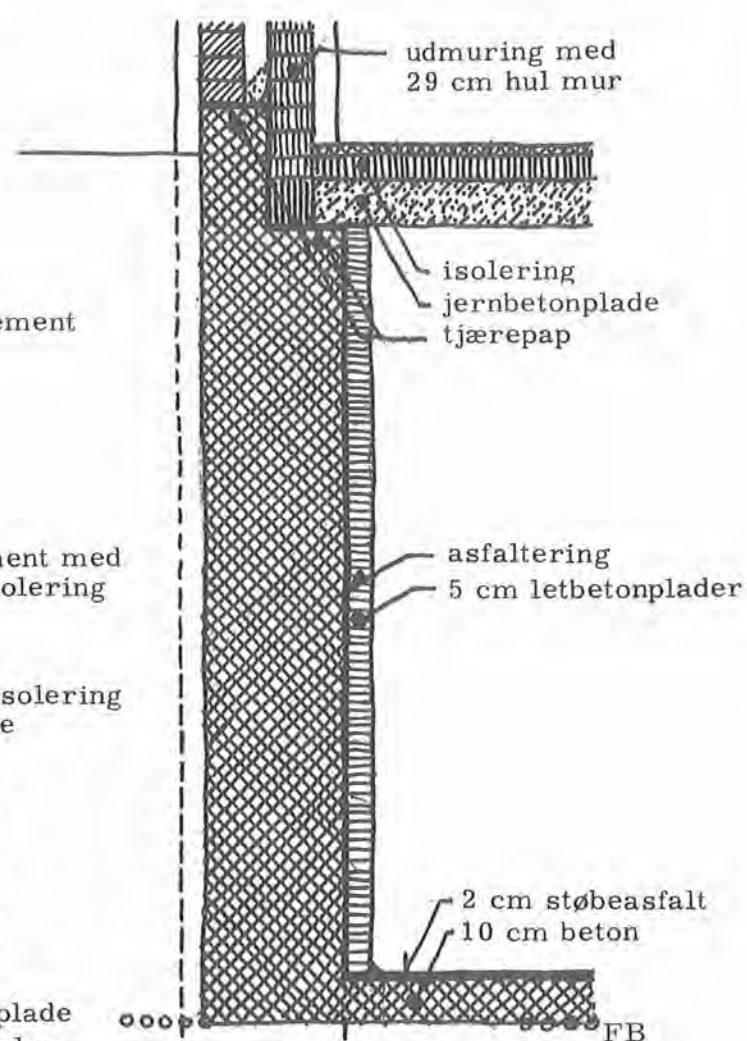
Fugtisoleringen må i særlige tilfælde suppleres med et dræn langs fundamentets underkant og eventuelt med dræn under



1. Udgravning



2. Skeletbygning uden kælder 1:20



3. Skeletbygning med kælder 1:20

bygningen.

Terrænet omkring bygningen bør afvandes eller have fald bort fra dette (1:50 min. 3 m).

EKSEMPLER.

Forarbejder.

Forinden grundudgravningen påbegyndes, afsættes bygningen, Teg. 4.1. I særlige tilfælde foretages afsætningen af en landinspektør. Ligger bygningen frit, opsættes galger som vist, hvorpå der anbringes søm, hvorefter der trækkes snore.

Grundudgravningen foretages med gravemaskine, og der sørges for afstivning af jord og tilstødende bygninger. Eventuelt nedrammes spunsveg. Kræves undermuring (understøbning) af tilstødende bygninger, foretages denne i sektioner således, at der udgraves med passende mellemrum og undermures, hvorefter mellemrummene udgraves og undermures.

B. R. 5. 2. 2.
stk. 1

Fundamenter, der anbringes i nærheden af eksisterende bygninger eller kloakledninger, der anbringes i nærheden af eksisterende fundamenter må ikke føres længere ned end til en anlægslinie, der føres fra det højst liggende fundaments underkant - 2 m ud 1:3 og derefter 1:1. Anbringes kloakledninger på tværs af fundamentet skal dette føres til samme dybde og 60 cm til hver side.

Dimensionering.

I B. R. er angivet dimensioner på fundamenter til mindre bygninger og almindelige beboelsesbygninger. Ved andre bygninger skal fundamenterne dimensioneres.

Fundamenter udføres af beton i blandingsforhold 1:2:3, 1:3:5, 1:4:7 eller 1:5:8, hvor tallene angiver forholdet mellem cement, sand og sten. Betonen kan vibreres under udstøbningen for at opnå større tæthed.

B. R. 5. 2. 3.

Fundering af skeletbygninger.

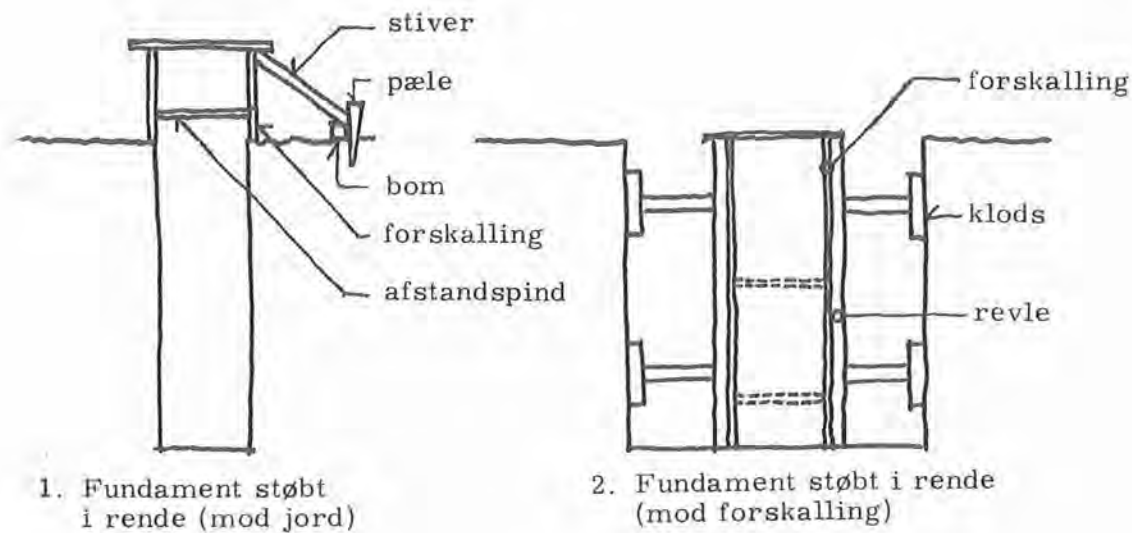
Fundamenter for skeletbygninger udføres som nævnt således, at hver søjle har sit selvstændige fundament, hvis underside skal være plan og vandret. Fundamentsklodsen armeres og armering føres op i søjlerne. Forinden armeringen udlægges, udstøbes et 5 cm tykt betonlag på jorden således, at der ikke blandes løs jord i jernbetonen, der udstøbes herefter.

Fundering af skeletbygninger uden kælder.

I bygninger med stor belastning udføres gulvet af jernbeton. Under betongulvet anbringes et kapillarbrydende lag (Ral, løs Leca el. lign.) som fugtisolering. Over dette kan anbringes et lag ikke diffusionstæt pap, der gør det muligt at foretage udstøbningen uden at betonen løber ned i det kapillarbrydende lag. Oven på jernbetonpladen anbringes en fugtspærre af polyethylen el. lign., der bøjes op og ud sammen med det

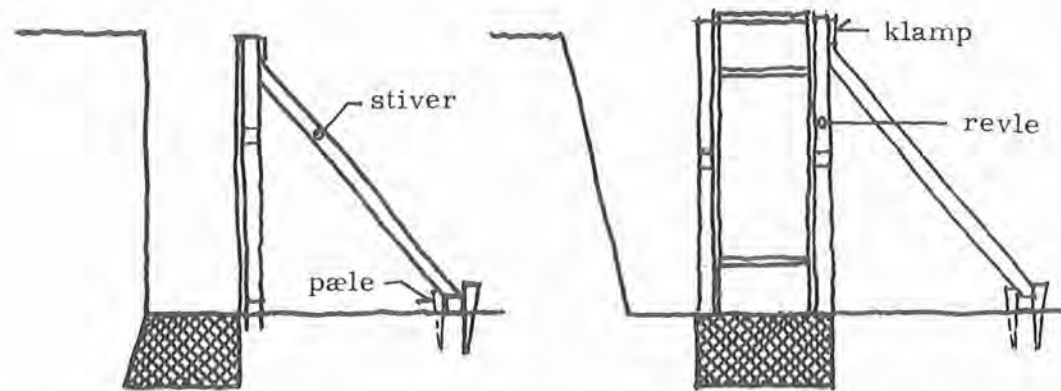
Tegn. 4.2.

S. B. I. 72.



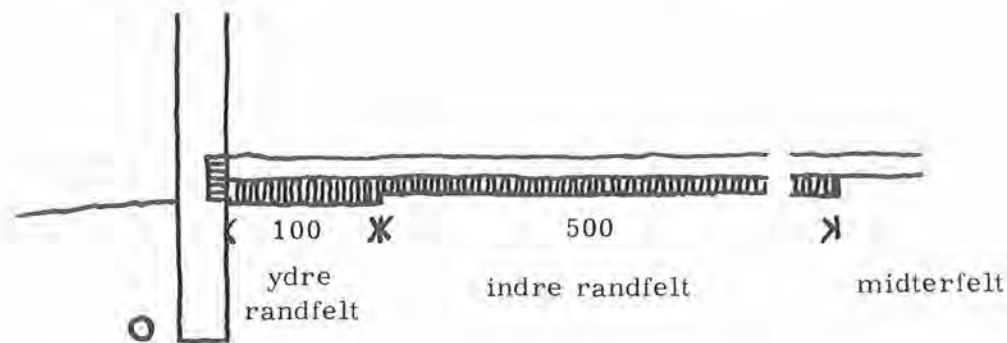
1. Fundament støbt i rende (mod jord)

2. Fundament støbt i rende (mod forskalling)



3. Fundament støbt i rende. Kælderydervæg mod jord og forskalling

4. Fundament støbt i rende. Kælderydervæg mod forskalling



5. Varmeisolering af gulv støbt mod jord

på fundamentets overside anbragte tjærepaplag. På det fugtspærrende lag anbringes et varmeisolerende lag, der med den nævnte fugtisolering holdes tørt. Det varmeisolerende lag føres sammen med det i udfyldningselementet værende varmeisoleringslag for at undgå kuldebro. (Se iøvrigt under fundering af homogene bygninger uden kælder).

Mindre en-etages bygninger (f. eks. sommerhuse og lign.) kan funderes på propfundamenter eller stolpesten. Propfundamenter kan udføres ved at bore huller til fast bund og frostfri dybde. Hullerne kan fyldes med beton eller der kan anbringes færdigstøbte "propper", der anbringes i vage ("proppernes" øverste del i samme vandrette plan). Stolpesten udføres færdigstøbte og kan for ganske lette bygninger blot føres til fast bund.

Fundering af skeletbygning med kælder.

Udføres der een eller flere kældre, må det afhænge af bundforhold og udgravningens omfang, om det vil være rimeligt at udføre kælderydervæggen af beton eller jernbeton. De samme forholdsregler med hensyn til fugt og varmeisolering som før nævnt bør tages. Det må bemærkes, at fugtisoleringen her kan være nødvendig såvel vandret over terræn som lodret på kælderydervæggen. Tegn. 4. 3.

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 muligvis udføres tyndere end normalt. Kælderydervæggen dimensioneres iøvrigt efter vægfeltets størrelse. En effektiv ventilering af kælderrummene kan være påkrævet, såfremt disse ønskes helt tørre. B. R. 5. 4. 2. stk. 2.

Fundering af homogene bygninger.

Fundamenter for homogene bygninger udføres som nævnt gennemgående. Fundamentet skal udføres med plan underside, helst i samme vandrette plan, men aftrapninger kan dog finde sted.

Fundament og kælderydervæg kan udføres på følgende måder:

Fundament støbt i rende (ingen kælder). Tegn. 5. 1

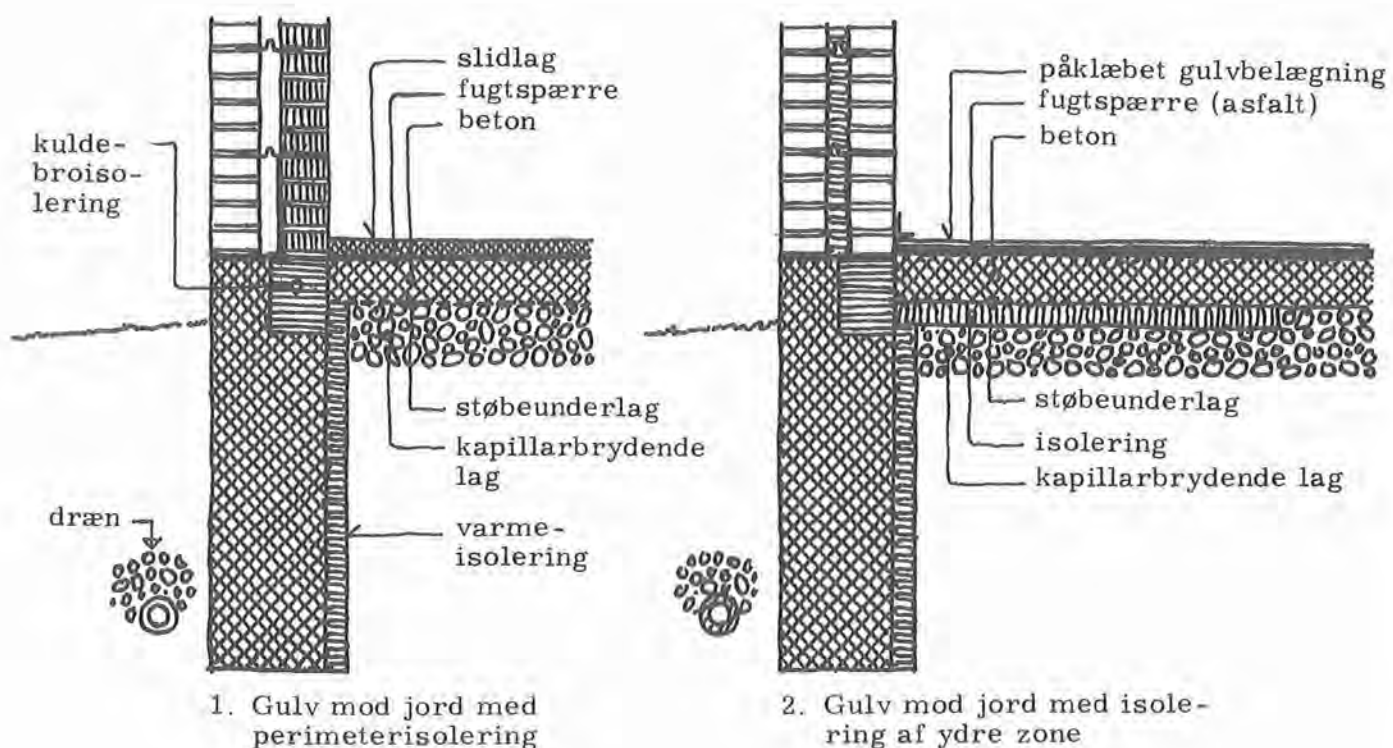
Anvendes kun såfremt jorden kan blive stående. Over terræn må anbringes forskalling for at støbe soklen.

Fundament støbt i bred rende med forskalling til begge sider (eventuelt større dybde - ingen kælder). Tegn. 5. 2

Anvendes såfremt jorden ikke kan blive stående. Forskalling opstilles af bræddeflager, der afstives til rendens sider.

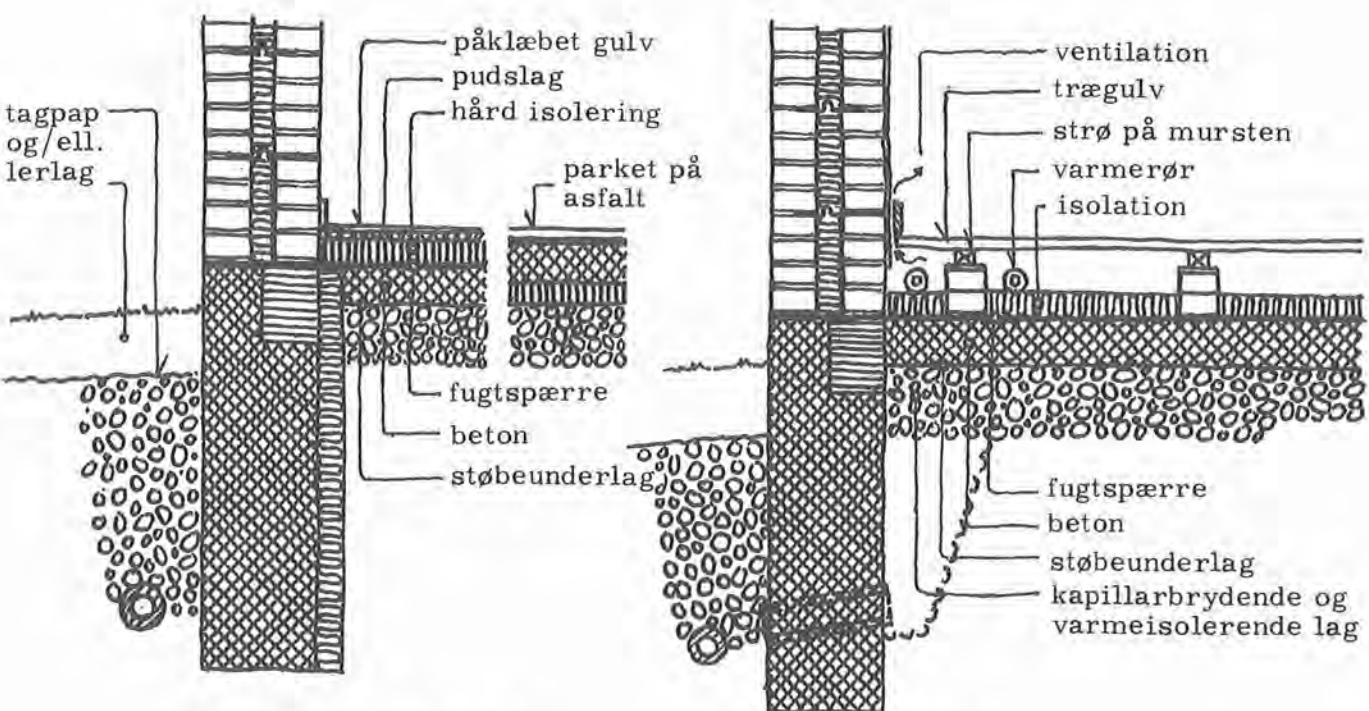
Fundament og kælderydervæg støbt mod jord til den ene side og forskalling til den anden side. Tegn. 5. 3.

Anvendes hvor jorden kan blive stående og hvor omfangsdræn ikke ønskes og udvendig behandling (fugtisolering) af kælderydervæggen ikke menes påkrævet.



1. Gulv mod jord med perimeterisolering

2. Gulv mod jord med isolering af ydre zone



3. Gulv mod jord med varmeisoleringslag

4. Gulv mod jord. Kapillarbrydende og varmeisolerende lag (Leca)

Fundamenter og kælderydervæg støbt mod forskalling til begge sider. Tegn. 5.4.

Anvendes hvor jorden ikke kan blive stående eller hvor der ønskes anbragt omfangsdræn og udvendig fugt- eller varmeisoleringslag.

Fundering af homogene bygninger uden kælder (Gulv mod jord). S. B. I. 72.

Tegn. 6.1.

Lægges gulvet direkte på jorden, afgraves muld og løs jord, og der anbringes et mindst 15 cm tykt stenmateriale med en kornstørrelse, der ikke er mindre end 4 mm f. eks. groft lerfrit grus, ral eller skærver, således at kapillarsugningen fra grunden forhindres. Over dette lag bør lægges ikke-diffusionstæt pap inden udstøbning af betonpladen. For at hindre, at vand ved tøbrud, nedbør og tilløb fra højere liggende arealer trænger ind under huset, anbringes et omfangsdræn uden for fundamentet. Hvis gulvoverfladen ligger mindre end 30 cm over terræn skal omfangsdræn altid anbringes.

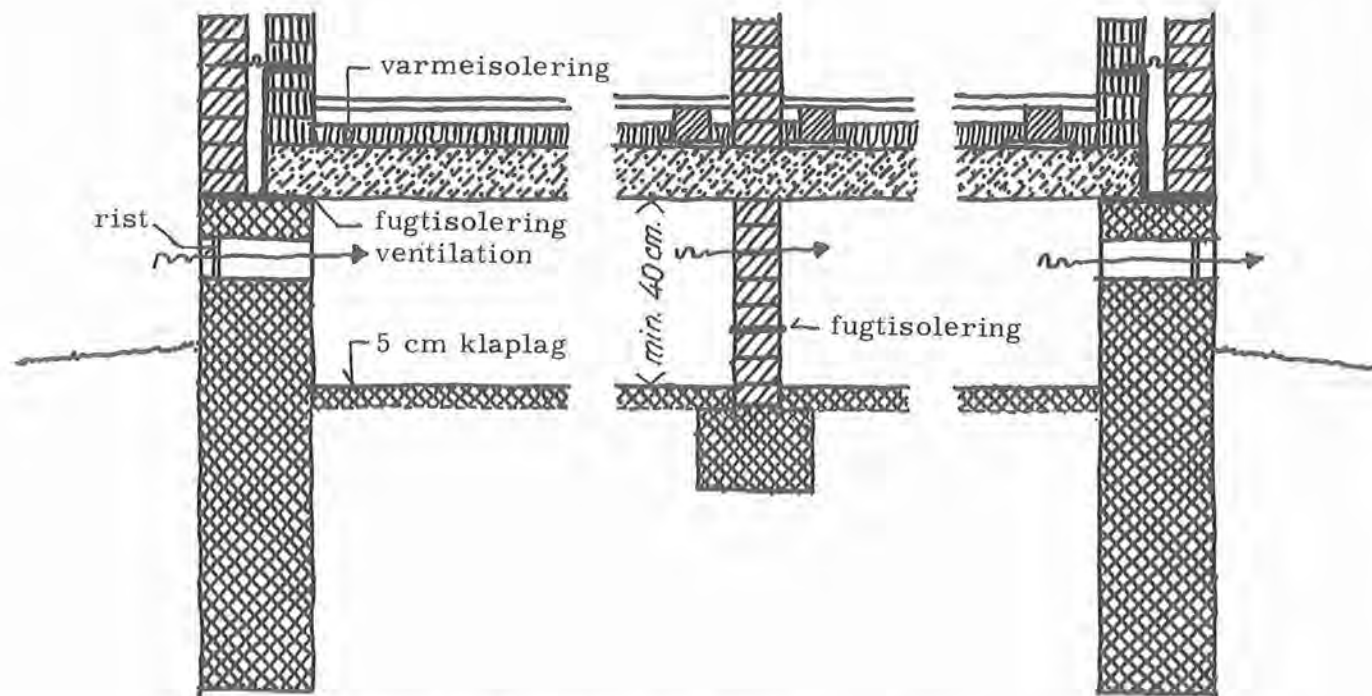
I særlige tilfælde, hvor jordbunden under det kapillarbrydende lag ikke er tilstrækkelig selvdrænende, føres dette lag ned langs fundamentets indvendige side og forbindes med det udvendige dræn ved drænrør, indstøbt i fundamentet. Det udvendige drænlag bør beskyttes mod nedbør med et lag tjærepap eller klappet lerlag. Tegn. 6.4.

Fugtighed kan trænge ind på to måder, enten ved kapillarsugning (hærrørsvirkning) eller ved diffusion af vanddamp fra steder med større luftfugtighed til steder med lavere. Kapillarsugning imødegås ved indlægning af vandstandsende lag, f. eks. tjærepap, under det sted i konstruktionen, hvor det er nødvendigt at undgå, at fugtfølsomme dele udsættes for fugt. Tegn. 6.4.

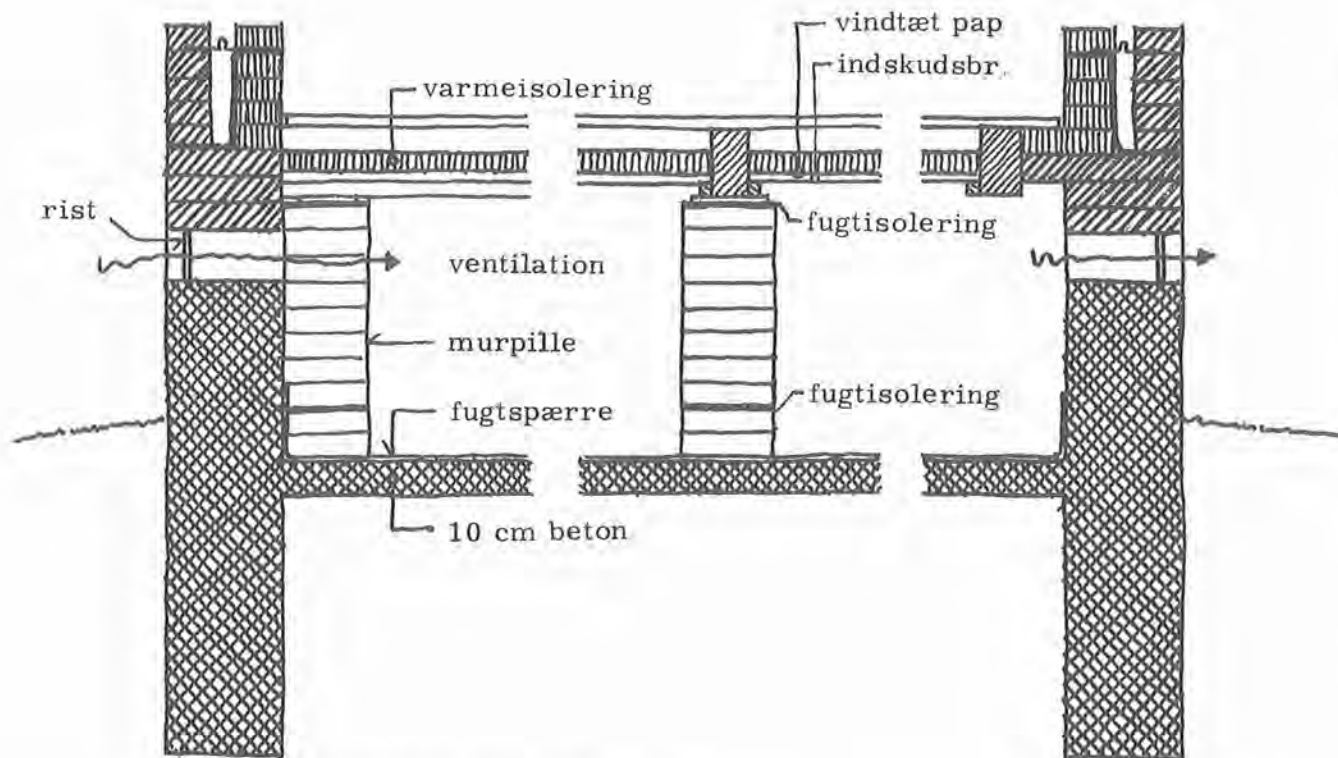
Ydervægge kan tillige tilføres fugtighed ved slagregn, hvoraf en del fordamper og en del kan føres videre ind i muren, især hvis denne er tynd. (Se herom under ydervægge). Jordfugten, der standses af det kapillarbrydende lag kan yderligere ved fordampning trænge op gennem betonpladen og ind i de fugtfølsomme konstruktionsdele. For at undgå dette, må der anbringes en fugtspærre af et ikke-hygroskopisk materiale f. eks. svær polyethylenfolie, asfalt eller sammenlimet asfalt- eller tjærepap. Ved udstøbning af betonpladen indføres en mængde vand, hvoraf en del fordamper, men en stor mængde forbliver i lang tid som byggefugt. Fugtspærren må derfor anbringes oven på betonen og under de fugtfølsomme konstruktionsdele. Over fugtspærren lægges varmeisoleringslaget.

Udføres gulvet af træ, lægges gulvbrædderne på strøer, der hviler på opklodsninger af mursten, hvorpå anbringes et lag tjærepap og hård isoleringsplade. Rummet under gulvet ventileres gennem en spalte langs fodpanelet. Alt træ under gulvbrædder og disses undersider bør imprægneres mod råd og svamp. Tegn. 6.4.

Anbringes varmerør, må disse hvile på opklodsninger af plastic eller jern, så korrosion undgås. I bygninger med periodisk opvarmning, kan fugt kondensere



1. Krybekælder med stuegulv af beton.
Snit i ydervæg, bærende hovedskillevæg og gavl



2. Krybekælder med stuegulv af træ.
Snit i ydervæg, tværsnit og snit i gavl

på gulvets overside eller ovenpå det fugtspærrende lag. Det er derfor nødvendigt, at alt træværk under gulvet trykimpregneres.

Kulde udefra kan give anledning til dannelse af kondensvand i gulvkonstruktionen og forårsage, at træ og andre hygroskopiske materialer ødelægges af svamp og råd eller deformeres af fugt. Gulvet må derfor isoleres mod kulde. Kulden aftager ind mod husets midte. Der skelnes mellem tre zoner: Det ydre randfelt, hvor isolering er mest påkrævet, det indre randfelt, hvor nogen isolering er nødvendig, og midterfeltet, der normalt ikke kræver varmeisolering. Isoleringen, der skal være af uorganisk materiale, kan i det ydre randfelt anbringes enten under betonpladen eller på fundamentets indvendige side, evt. begge steder. Anvendes løs Leca vil dette materiale virke både som kapillarbrydende lag og som varmeisolering.

Tegn. 5.5.

Tegn. 6.1.

Kulde kan tillige trænge ind i kanten af betonpladen. Denne må derfor forsynes med en kuldebroyisolering enten som blød isolering i pladens yderkanter eller som hård isolering (letbeton), anbragt foroven i fundamentet.

Tegn. 6.2.

I fabriker, industrilokaler m. v., hvor større k-værdi tillades, kan den på tegning 6.1 eller 6.2 viste konstruktion anvendes. I lagerrum, hvor varer står direkte på gulvet, bør hele gulvet isoleres som det indre randfelt.

Tegn. 6.1.2.

I beboelseshuse med gulv direkte på jorden må der træffes kraftigere foranstaltninger for at undgå fugt og kulde. (Gulve i beboelsesrum skal varmeisoleres således, at varmegennemgangstallet $k = 0,4$ (se side 41)). Der anvendes derfor de viste konstruktioner.

Tegn. 6.3.4.

Fundering af homogene bygninger med krybekælder.

Udføres krybekælder, der ofte kan være påkrævet til fremføring af ledninger, og som medfører, at stuegulvet hæves over terræn, hvilket også kan have betydning i fabriksbygninger for at opnå vognladshøjde, skal 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.

Tegn. 7.1.

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, skal gulvet i krybekælderen støbes mindst 8 cm tykt og fugtisoleret (asfaltpap eller asfaltstrygninger). Krybekældre skal ventileres gennem huller i ydervæggen og gennem huller i bærende vægge, der føres ned gennem krybekælderen.

Tegn. 7.2.

B. R. 7. stk. 4.

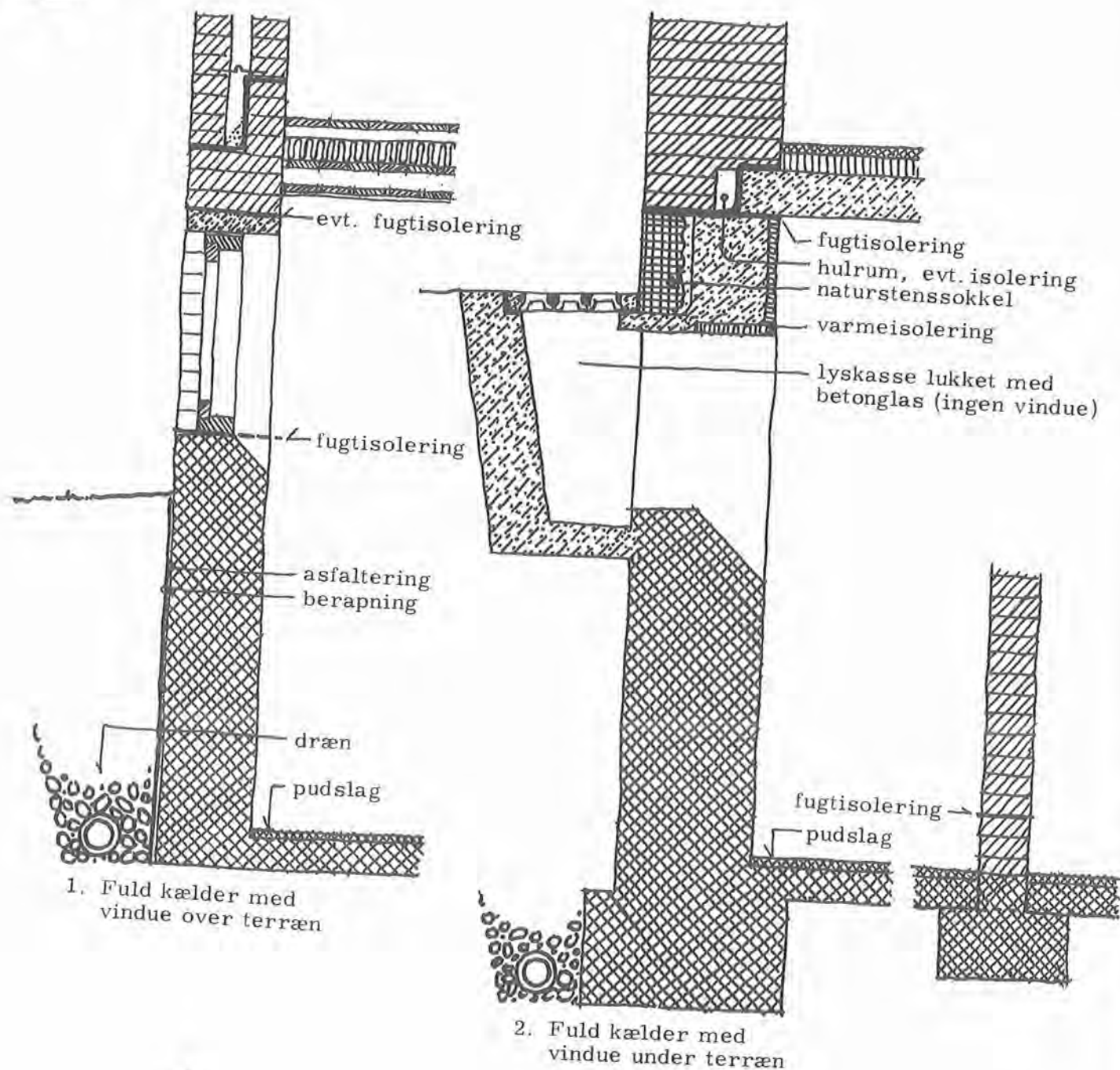
I ydervæggen anbringes 100 x 150 mm riste, der ikke bør kunne lukkes. Ristene anbringes således, at alle hjørner kan udluftes. Der skal være adgang til alle rum i krybekælderen.

B. R. 7. stk. 5.

Fundering af homogene bygninger med kælder.

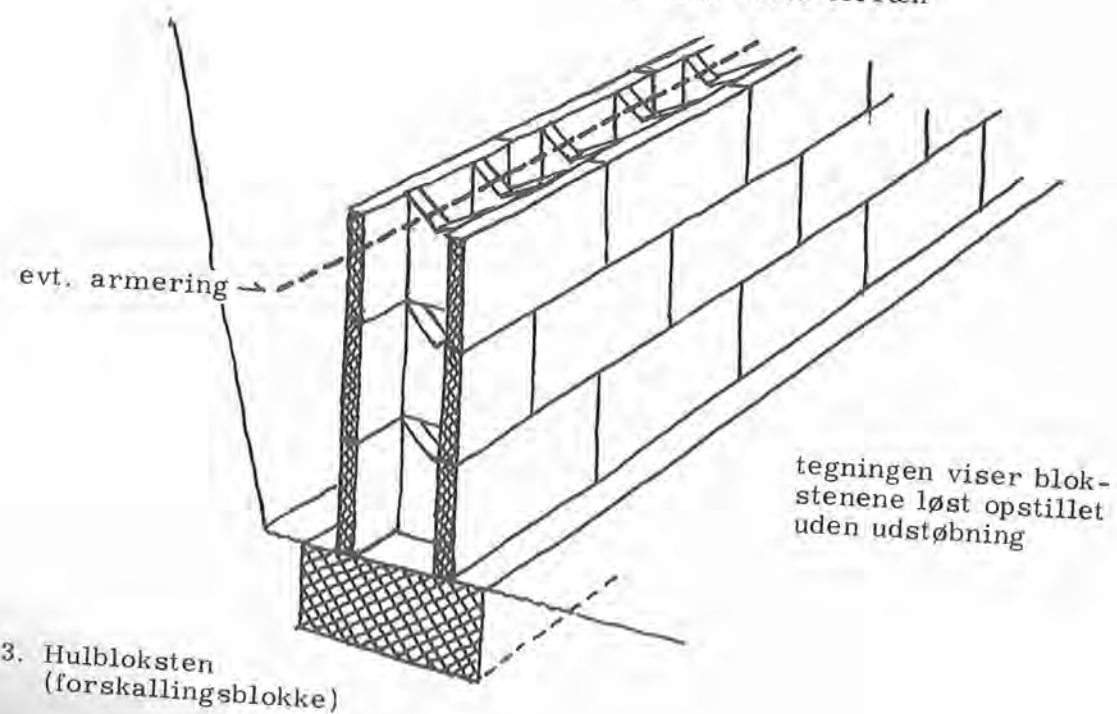
Udføres bygningen med kælder, vil det være nødvendigt at

Tegn. 8.1.



1. Fuld kælder med vindue over terræn

2. Fuld kælder med vindue under terræn



3. Hulbloksten (forskallingsblokke)

tegningen viser blokstenene løst opstillet uden udstøbning

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 opstår. Beskyttelse af asfaltlaget udføres ved berapning med bastardmørtel eller ved påklæbet mineraluldsmåtte.

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 kældervinduet 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, Tegn. 8.2. må der udføres lyskasse. Lyskassens sider behøver ikke at føres til frostfri dybde, når siderne er udført af jernbeton i forbindelse med kælderydervæggen. Er lyskassesiderne udført af beton, må de føres til fast bund. B. R. 5.3.3.

Fundering af homogene bygninger. (Særlige metoder).

Til mindre bygninger kan anvendes betonhulbloksten eller bloksten af særlige materialer, der opstilles og fyldes med beton eller opmures. Stenene anbringes i forbandt og er som regel udformet således, at der eventuelt kan anbringes vandret armering. Tegn. 8.3. B. R. 5.4.2.

Betonhulsten findes i følgende mål: ca. 20 cm høje, 20-30 cm brede og ca. 50 cm lange. En særlig type er ca. 25 cm høj, 24-30 cm bred og ca. 60 cm lang. Endelig findes massive klinkerbetonblokke 19 cm høje, 30 cm brede og 39 og 47 cm lange.

Fundering med pæle eller sænkebrønde.

Pælefundering anvendes, hvor bygningen opføres på opfyld eller steder, hvor den faste bund ligger 3-4 m under kældergulvet. Almindelig fundering vil i sådanne tilfælde ikke være økonomisk. Pælene, der udføres af beton med kvadratisk tværsnit (20-25 cm side), rammes til fast bund eller beregnes som friktionspæle, hvor belastningen overføres gennem friktionen langs pælenes sider. Hver pæl har normalt en bæreevne fra ca. 50 til 60 tons. Pælehovederne forbindes med jernbetondragere, hvis underkant skal føres til frostfri dybde. Tegn. 1.3. Tegn. 2.5, a-b. B. R. 5.3.1. stk. 1.

Under kvadratiske fundamenter til skeletbygninger anbringes pælene i hjørner og eventuelt i midten. Under fundamen-

ter for homogene bygninger eller bygningsdele i to eller flere rækker forskudt for hinanden.

Sænkebrønde anvendes på steder, hvor der "pletvis" er dårlige funderingsforhold eller på steder i nærheden af andre bygninger bl. a. for at undgå rystelser ved nedramning af pæle. Der anvendes betonrør med 1,25 - 1,50 m i diameter, der nedgraves "indefra" således, at de efterhånden synker ned. Betonrørene fyldes med beton. Fra sænkebrønd til sænkebrønd støbes jernbetondragere, hvis underkant skal ligge i frostfri dybde. Tegn. 1.4. B. R. 5. 3. 1. stk. 1.

"Mega"pæle er en særlig pælefunderingsmetode, der anvendes til forstærkning af fundamenter under eksisterende bygninger, hvor jordbundens bæreevne svigter, og til understøtning af nabobygninger i byggegruber. Pælene er delt i korte sektioner, der trykkes hydraulisk i jorden, idet bygningens vægt eller en sandbelastning danner modtryk. B. L. §42.

"Franki"pæle støbes direkte i jorden gennem et stålrør, der rammes til fast bund og derefter trækkes op under samtidig ifyldning af jordfugtig beton, der stampes under rørets nederste kant.

Fundering med pladefundamenter.

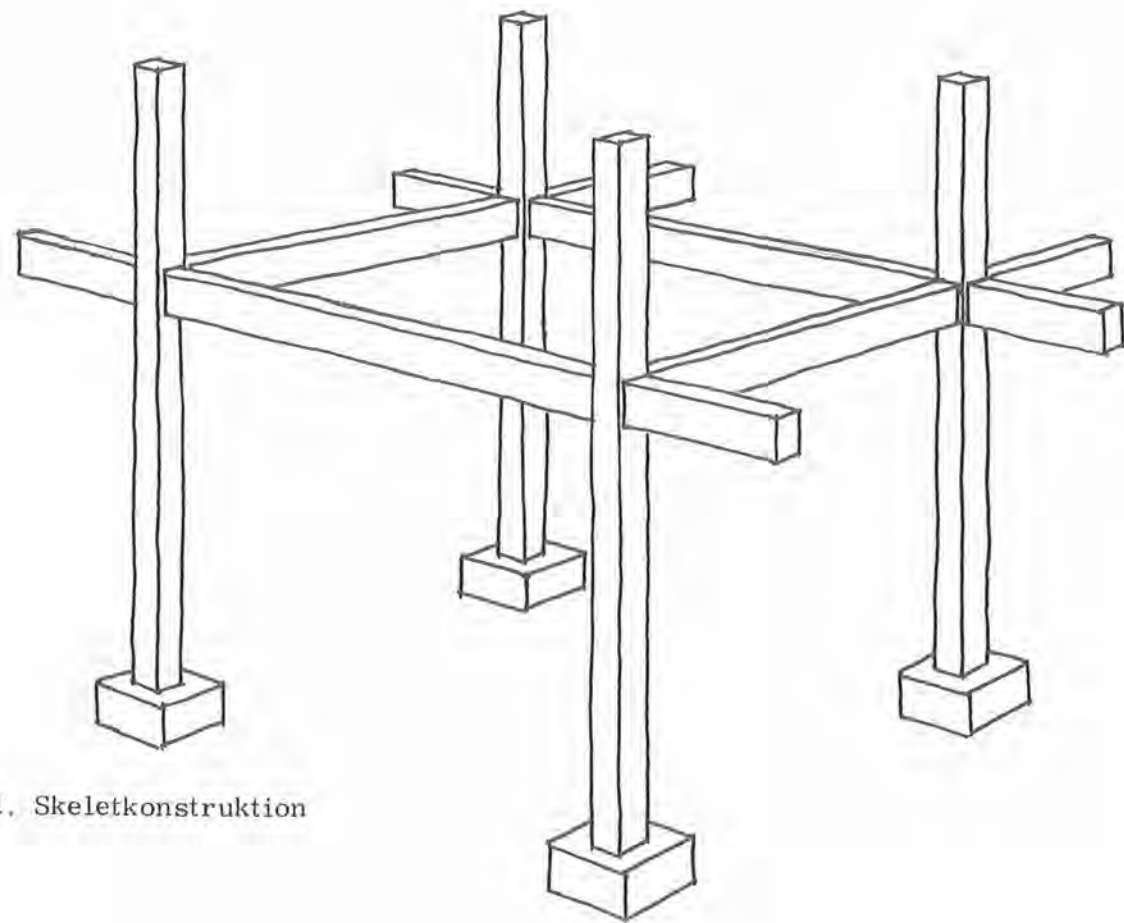
Ønskes større områder (4-6 m²) udformet som fundament, kan armerede betonplader anbragt på fast bund fungere som fundament - dog som regel i forbindelse med tilstødende rendefundamenter, f. eks. som bund i elevatorskakter m. v. Tegn. 2.1.

Svømmende fundamenter m. v.

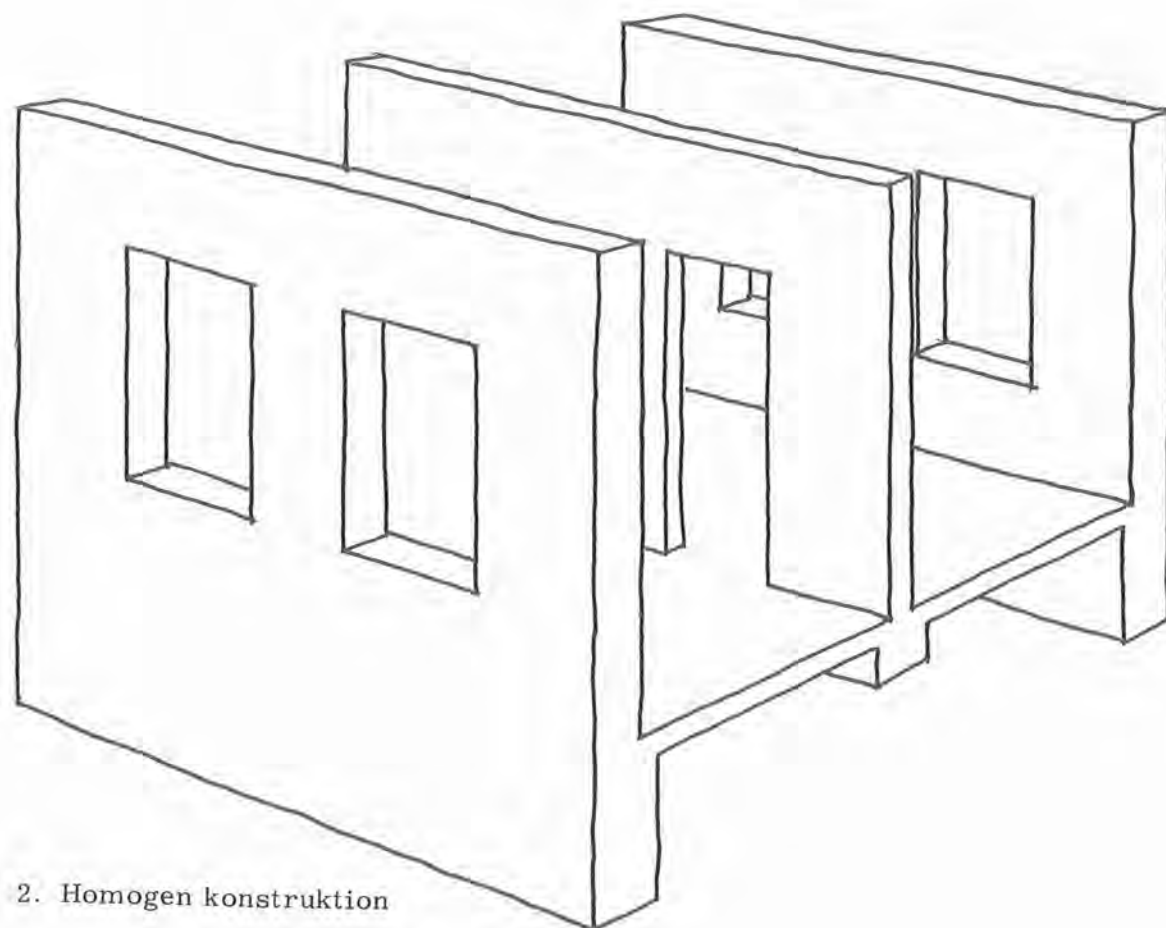
Mindre bygninger kan, når de opføres på steder, hvor der ikke findes fast bund i rimelig dybde, funderes på et "svømmende" betonfundament. Dette forudsætter dog, at jordbundslagene er fuldstændig ensartede under hele huset - f. eks. gamle engdrag, udtørrede moser, opskyllet sand og lign. Kældergulvet, der udføres i 20-30 cm tykkelse af jernbeton, støbes sammen med kælderydervæggene, der ligeledes armeres, således at hele kælderen danner en sammenhængende jernbetonkasse, hvor også kældergulvet optager belastningen.

Der findes også andre metoder til afhjælpning af dårlige funderingsforhold. Man kan foretage en sandopfyldning under fundamentsklodsen således, at trykket fordeles over et større areal, eller man kan, når fundamentet hviler på kvartsholdige jordarter, foretage grundforbedringer ved at indpresse forskellige kemikalier, der sammenkitter sandet.

YDERVÆGGE BÆRENDE OG LETTE SKILLEVÆGGE



1. Skeletkonstruktion



2. Homogen konstruktion

YDERVÆGGE. BÆRENDE OG LETTE SKILLEVÆGGE.

Konstruktionsprincipper.

1. Skeletkonstruktioner.
2. Homogene konstruktioner.

Tegn. 9.1.

Tegn. 9.2.

ad 1. Skeletkonstruktioner kan udføres af:

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

I skeletkonstruktioner er søjlerne alene 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
- d) Etagehøje elementer til eenetages huse

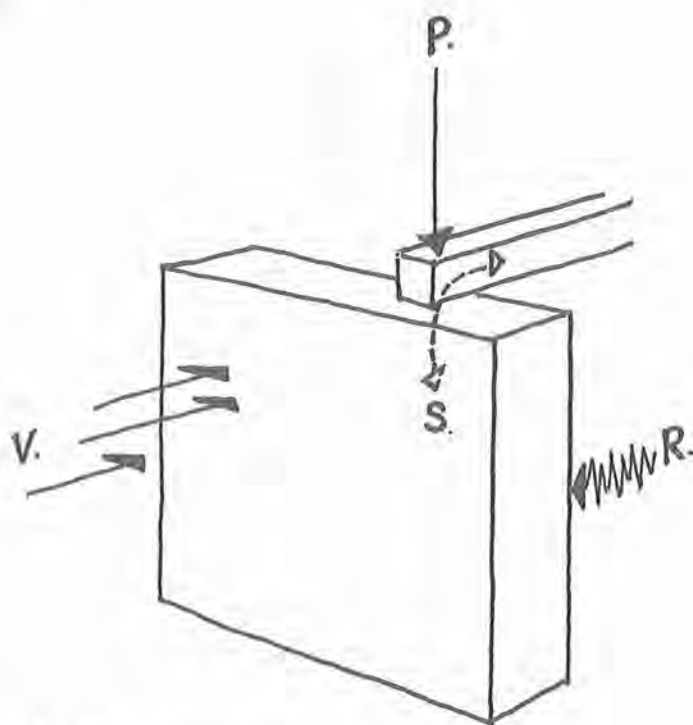
I homogene konstruktioner findes ingen skarp adskillelse mellem den bærende del og den udfyldende del. I bygninger udført af de nævnte konstruktioner udføres bærende hovedskillevægge og afstivende tværskillevægge, som regel efter de samme konstruktionsprincipper som ydervægen. Homogene konstruktioner udføres dog undertiden med hovedskillevægge af skeletkonstruktioner.

Konstruktionskrav.

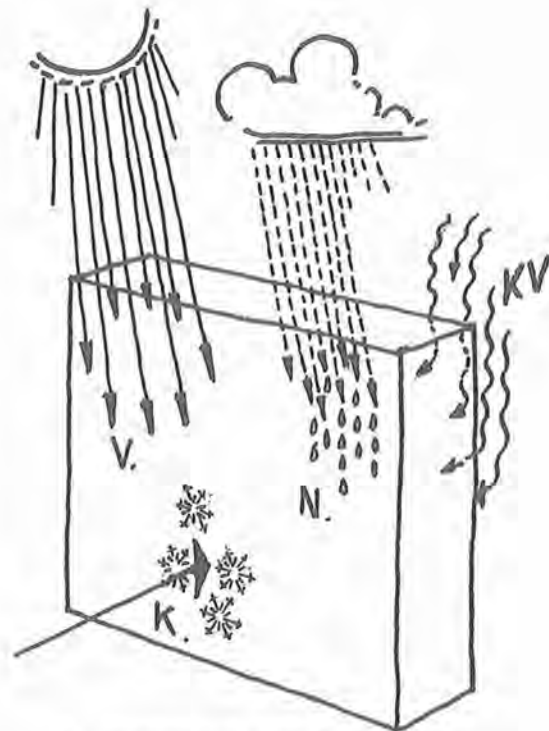
Tegn. 10.

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

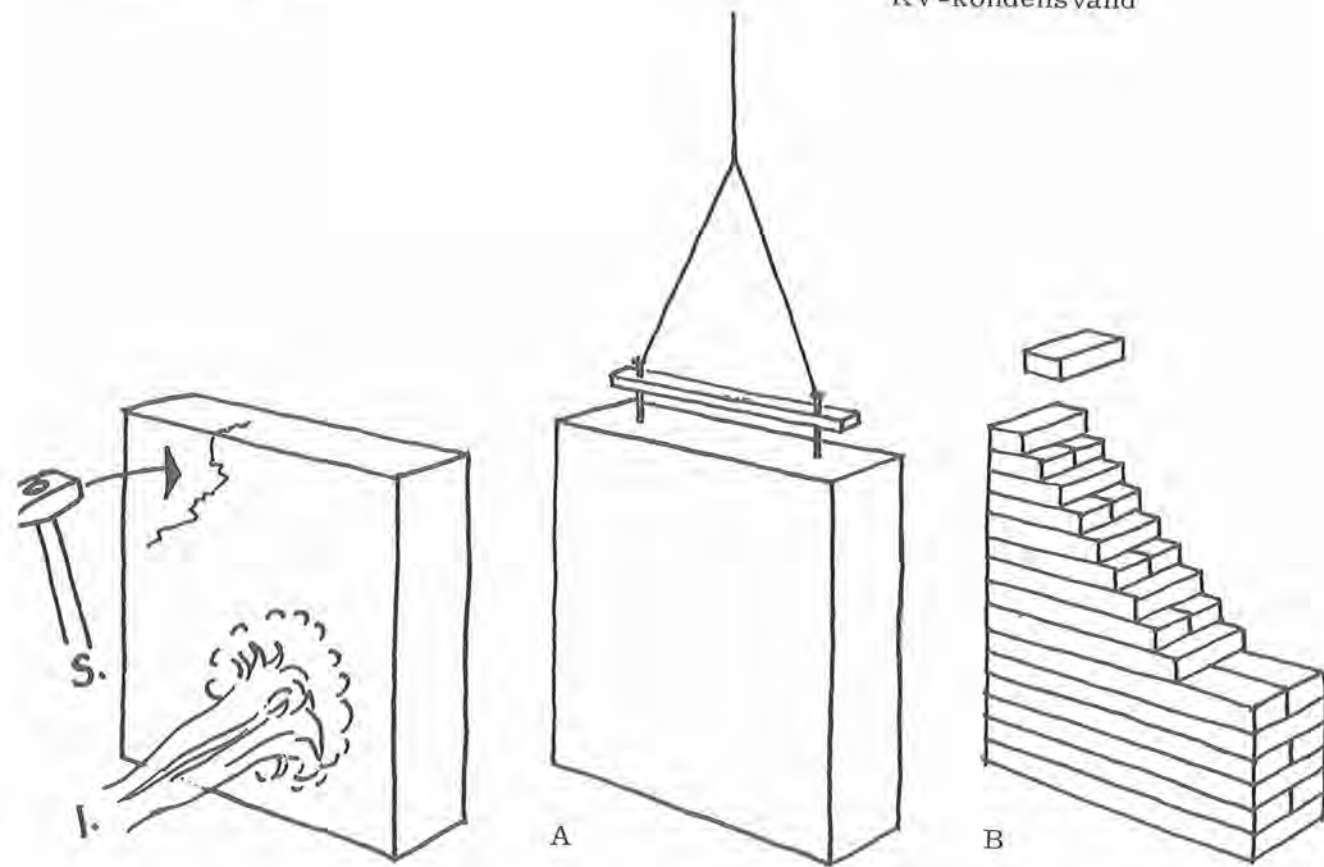
ad 1. Ydervæggens konstruktion må være af en sådan beskaffenhed, at den kan bære belastningerne fra etageadskillelsen, tagkonstruktioner og de tilfældige belastninger, der i hvert



1. Styrke
P-belastning
V-vindpåvirkning
R-vibration
S-stabilitet



2. Modstandsevne mod
klimatiske påvirkninger
K-kulde
V-varme
N-nedbør
KV-kondensvand



3. Holdbarhed
S-slag og slid
I-ild

4. Let montering
A-få komponenter
B-mange komponenter

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

Ydervægskonstruktionen må have en sådan varmeisoleringssevne, 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 på de to sider, udtrykkes ved transmissions-tallet - kaldet k . Jo mindre " k " jo bedre isolering.

Som eksempel kan nævnes, at et " k " tal på 1,10 forlanges i "Bygningsreglement for købstæderne og landet" i bygninger over 2 etager.

De enkelte materialer, hvoraf ydervægskonstruktionen er opbygget, har som regel forskellige varmeledningstal (λ).

Varmeledningsevnen kan defineres således:

Den varmemængde i kg-kalorier der i en time går gennem 1 m^2 af en 1 m tyk væg af materialet, når temperaturforskellen mellem de to sider er 1° . Jo mindre λ jo bedre isoleringsevne.

B. R. 8. 2. 1

Nogle eksempler:	kg/m ³	λ
Jernbeton	2400	1,5
Teglsten	1800	0,7
Vand	1000	0,5
Letbeton	500	0,19
Mineraluld	50	0,04
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 varmeakkumuleringsevne (kunne optage og holde på varmen og afgive den igen, når temperaturen falder). Jo bedre varmeakkumuleringsevne 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. forsamlings-salle), 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 fugtig luft, vil bevæge sig fra varme mod kulde, og når dugpunktet nås, vil dampene kondensere. (Den varme fugtige 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 næsten damptæt. Det er derfor nødvendigt, særlig i lette konstruktioner, at anbringe et damptæt lag inderst (metalfolie, plastic, el. lign. mod det varme rum og sørge for den fornødne ventilation af rummet gennem vinduer eller ved aftrækskanaler. Såfremt varmeisoleringslaget er porøst (mineraluldsmåtte el. lign.) og ikke er dækket af tæt beklædning på den udvendige side, må isoleringslaget beskyttes med et vind-tæt, men ikke dampbremsende, lag for at undgå pumpe-virkning i isoleringslagets yderste lag, hvorved varme-isoleringsevnen nedsættes.

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.

Samlingerne mellem metalpladebeklædninger i jernbetonskeletydervægge skal også opfylde ovenstående krav.

- 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 som regel 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 med stor varmeudvikling, i f. eks. oplagrede brandbare materialer, kan afsprængninger af betonens yderflader risikeres på grund af kemiske processer, der opstår i betonens indre ved opvarmningen og som ikke kan afvikles på grund af den nævnte tæthed. Armeringen vil herved blive blottet og udsat for direkte varmepåvirkning.

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.

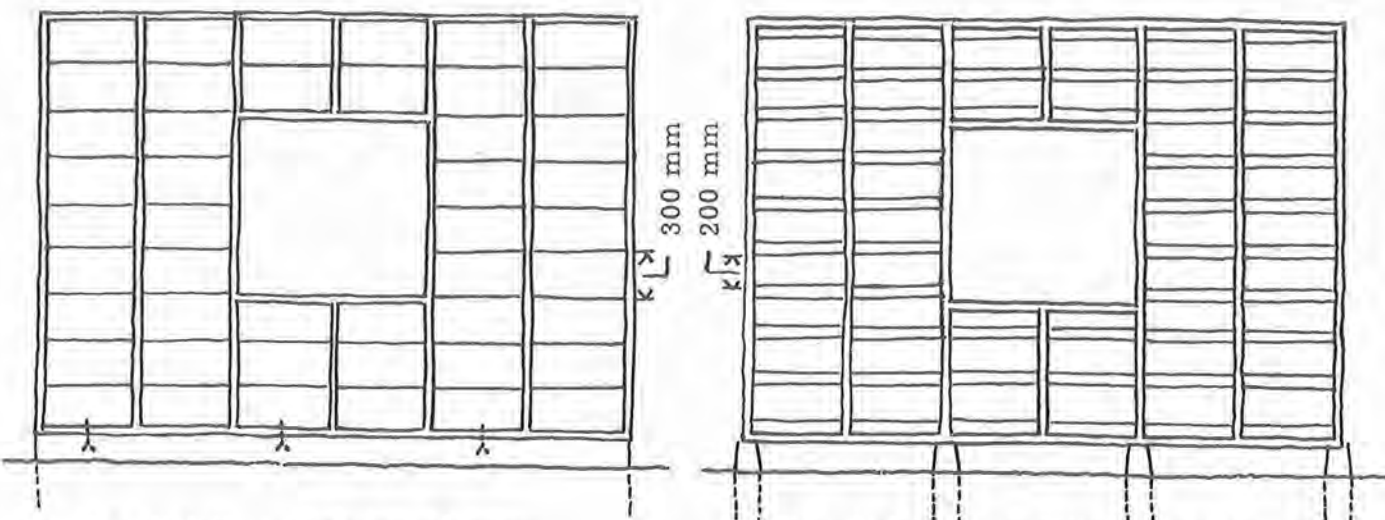
Fugt kan også i forbindelse med frost give afsprængninger, såfremt ydervægskonstruktionen er for porøs.

- ad 4. Ydervægskonstruktioner kan udføres af større eller mindre enheder, fra murstenen til meget store præfabrikerede betonelementer. 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 meget 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 transportmulighederne af materialerne.

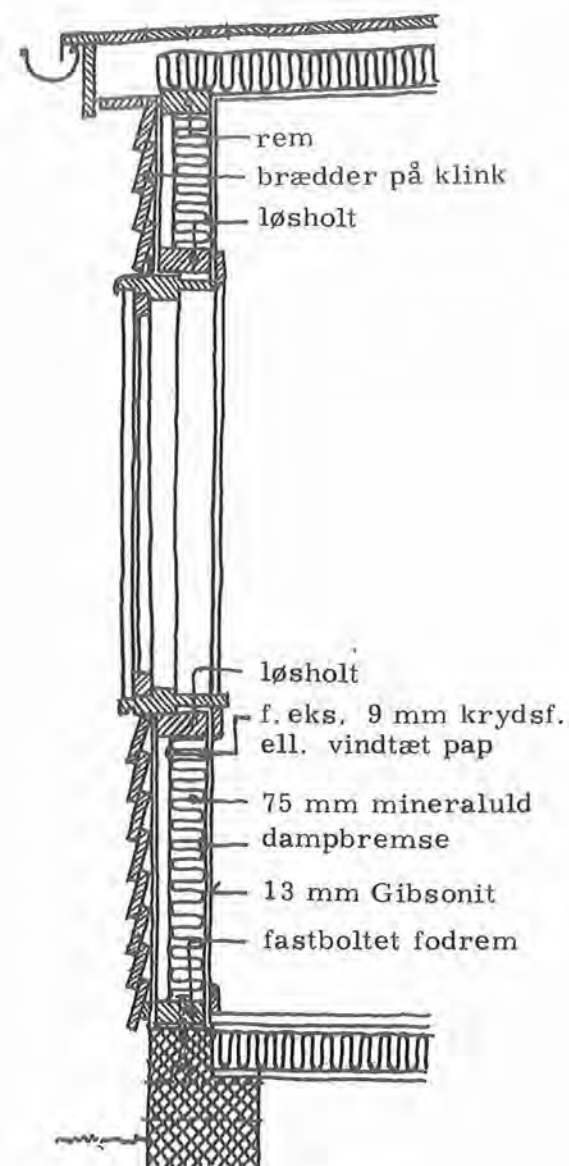
Monteringsletheden afhænger endvidere af konstruktionsprincippet. Jernbetonskeletkonstruktionerne kan f. eks. være præfabrikerede i etagehøje søjler med forbindelsesmuligheder til tilstødende dragere, etageadskillelser m. v. ved hjælp af indstøbte stødjern til sammenstøbning på stedet eller monteringsbolte.

Præfabrikerede ydervægskonstruktioner, der kan monteres let og hurtigt skal helst gentages mange gange, idet de nødvendige stålforme, byggekraner m. v. er kostbare i anlæg og drift. Monteringslethed vil som regel medføre, at ændrin-

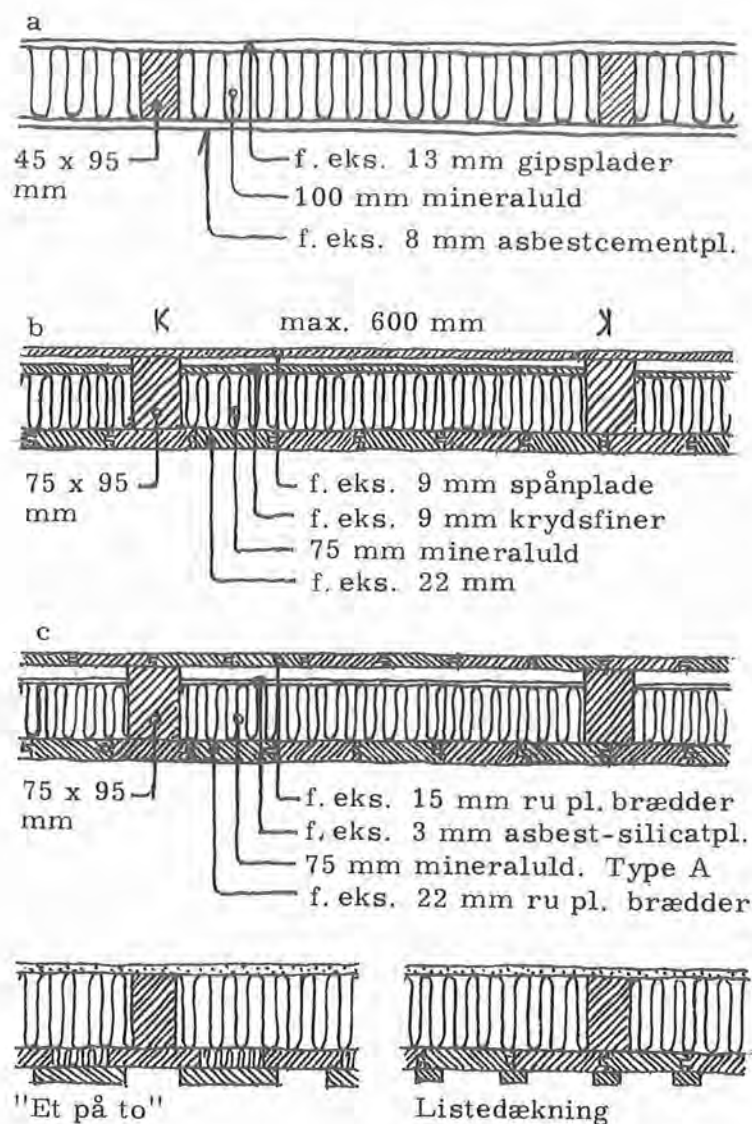


1. Træskeletkonstruktion på gennemgående fundament uden beklædning. Varmeisolering fastholdt med 2 mm jerntråd

2. Træskeletkonstruktion på stolpesten uden beklædning. Varmeisolering fastholdt med 19 mm brædder



3. Træskeletkonstruktion Lodret snit



4. Eksempler på træskeletkonstruktioner.

B. R. 6.1.7. stk. 2. Vandrette snit

ger under opførelsen er utænkelig, hvilket igen vil sige, at al projektering skal være uhyre gennemtænkt, i modsætning til at monteringssele 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 udsparinger, eller der må indstøbes rør og/eller rørbøsninger for alle installationer, idet disse ikke kan hugges senere, hvilket kan gøres i ydervægskonstruktioner, der opføres af små elementer.

EKSEMPLER.

Ydervægge af skeletkonstruktioner.

Træskeletkonstruktioner.

Træskeletkonstruktioner kan kun anvendes til mindre eenetages bygninger (skure, garager, sommerhuse og eenfamiliehuse) samt i visse tilfælde til opbygning af en tilbagetrukket øverste etage på højere huse, hvor den lette konstruktion foretrækkes for at undgå stor belastning inde på den øverste etageadskillelse.

Stolperne anbringes på en fodrem (min. 45 x 95 mm), der fastboltes til fundamentet eller stolpesten. Over døre og vinduer samt under disse anbringes løsholter og foroven afsluttes med en rem, hvorpå tagkonstruktionen hviler. Alle samlinger foregår ved sømning eller ved hjælp af særlige samlingsbeslag. Den indvendige og udvendige beklædning giver normalt tilstrækkelig afstivning således, at skråbånd kan undværes. Anvendes træskeletkonstruktionen, hvor der ikke kræves varmeisolation (skure, sommerhuse) kan stolperne udføres af 75 x 95 mm, 45 x 125 mm træ (eller 95 x 95 mm træ) med 1 m fra midte til midte.

Til træskeletkonstruktioner der anvendes som ydervæg i bygninger til beboelse, stilles meget vidtgående krav i B. R. Stolpeafstanden må højst være 600 mm og udføres af mindst 45 x 75 mm træ. På begge sider af konstruktionen skal anbringes en beklædning som anført i B. R. Imellem beklædningerne skal anbringes mineraluld i pladeform, der skal fastholdes med 2 mm jerntråd med 300 mm mellemrum eller med spredt forskalling af 19 mm brædder med 200 mm afstand eller med 50 mm søm for hver 300 mm, der rager 35 mm ind i mineralulden.

På tegn. 11 er vist eksempler på træskeletkonstruktioner ifølge B. R. Skelettet kan, hvor varmeisolering ikke er påkrævet, udfyldes med murværk, men som regel anvendes asbestcementplader eller træ som beklædning. Metalbeklædning på et underlag af brædder anvendes f. eks. på træskeletkonstruktion, der anbringes som øverste tilbagetrukket ydervæg på høje bygninger.

Tegn. 11.
B. R. 5.4.5.

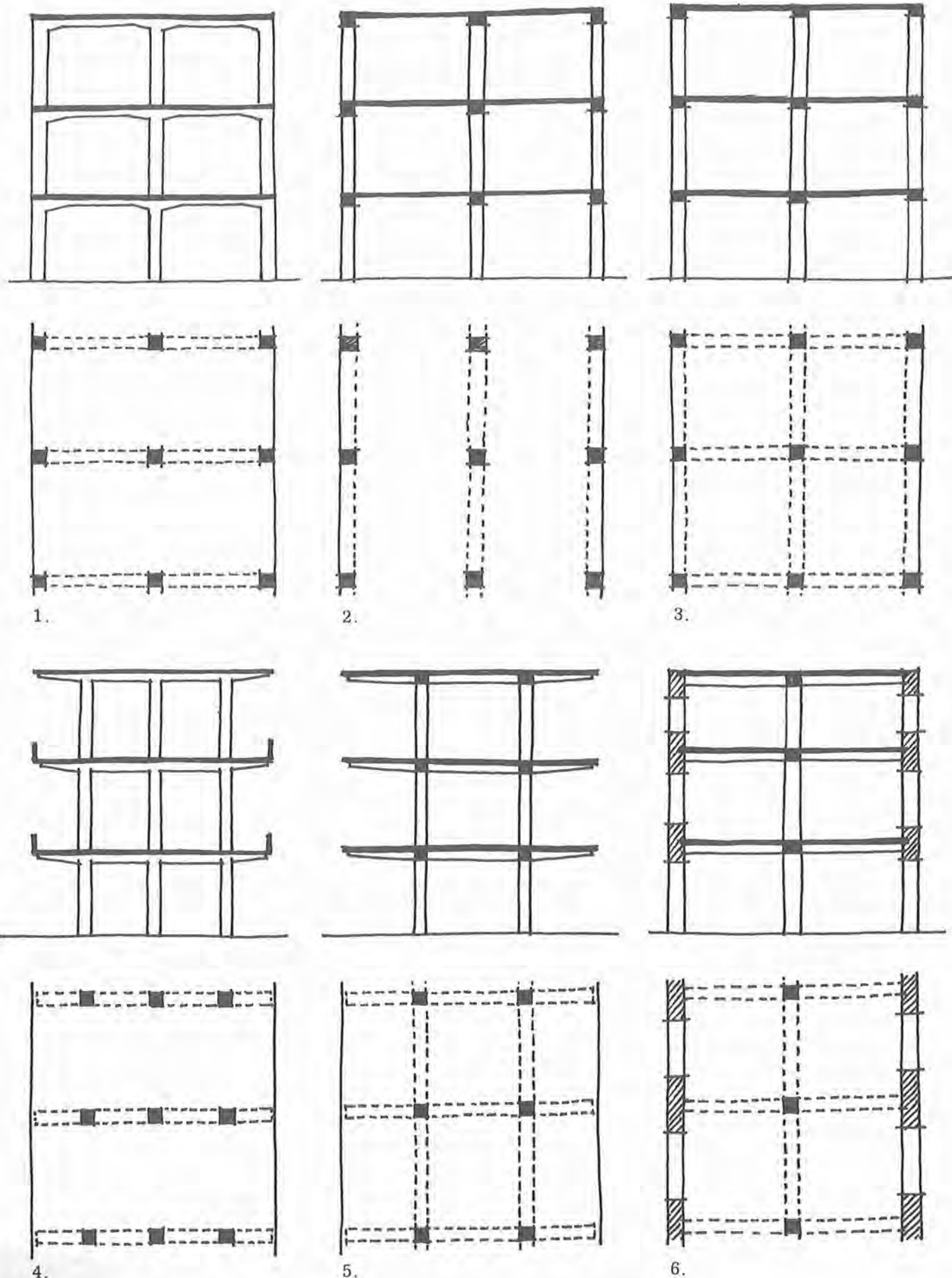
Tegn. 11.4.

Tegn. 11.1.

Tegn. 11.2.

B. R. 5.4.5.

B. R. 6.1.7.
tillæg 6.



Jern- og jernbetonskeletkonstruktioner.

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 ramme- konstruktioner således, at etageadskillelserne bærer fra ramme til ramme vinkelret på disse. Krydsende rammer kan også forekomme.

Tegn. 12.1-2.

Tegn. 12.3.

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

Tegn. 12.4.

Tegn. 12.5.

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

Tegn. 12.6.

Udfyldningen af skeletbygninger kan foregå på følgende måder:

1) Som indsatte felter.

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

Tegn. 13.1

2) Som lodret gennemgående indsatte felter.

Udfyldningen spænder fra søjle til søjle og passerer etageadskillelserne, men er fastgjort til disse.

Tegn. 13.2

3) Som vandret gennemgående indsatte felter.

Udfyldningen spænder fra etageadskillelse til etageadskillelse og passerer søjlerne, men er fastgjort til disse.

Tegn. 13.3

4) Som udvendig gennemgående beklædning (Curtain wall).

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

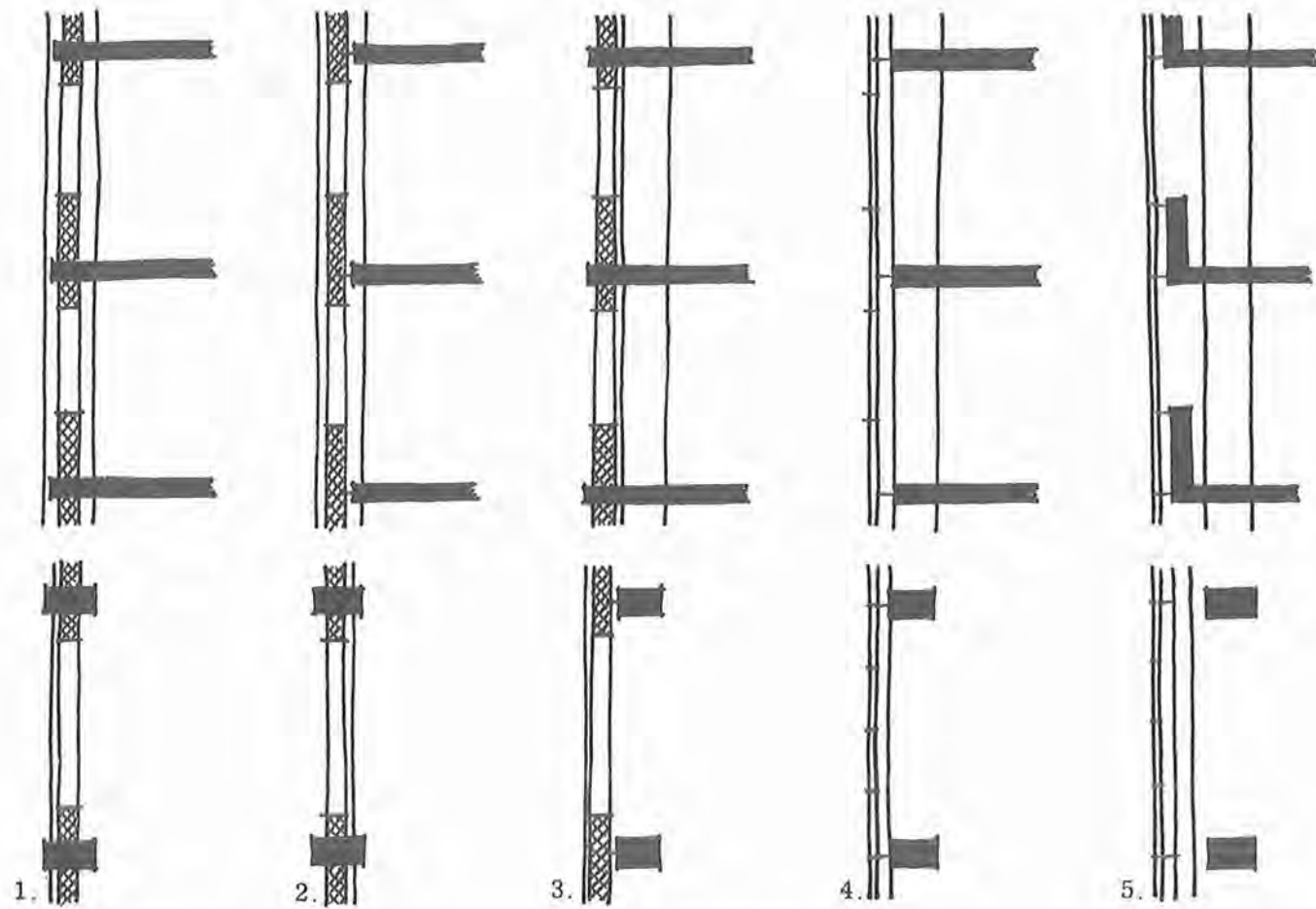
Tegn. 13.4

5) Som udvendig gennemgående beklædning, men med faste brystninger.

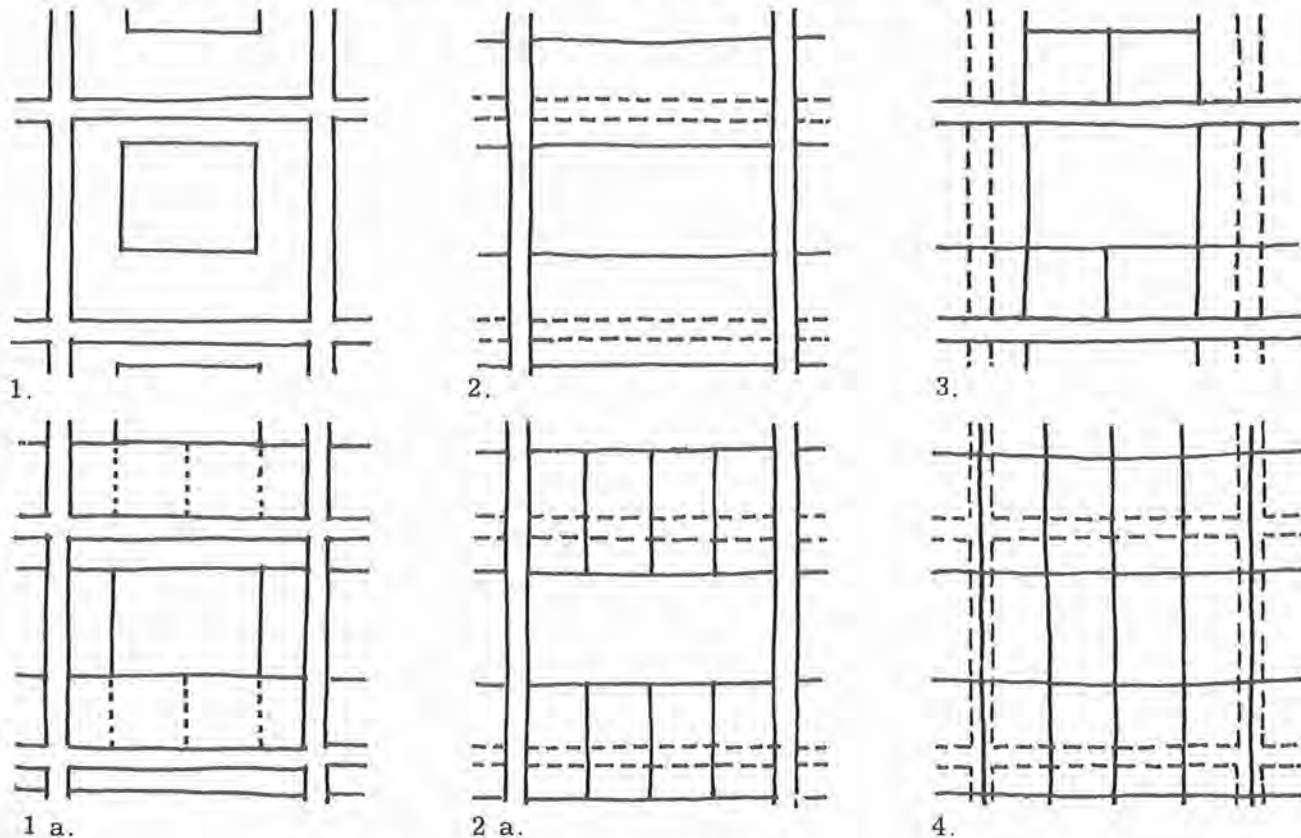
(Falsk Curtain wall).

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 bryst-

Tegn. 13.5



Jern- og jernbetonskeletkonstruktioner. Udfyldningsmetoder.



Jern- og jernbetonskeletkonstruktioner. Udfyldningens udformning.

ningen ikke findes. Imellem brystningen og udfyldningen skal være fuldstændig lukket.

Udfyldningen kan udformes som vist:

Tegn. 13.

- 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.
- 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 kræver yderligere arbejdsindsats.
- 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.
- 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.

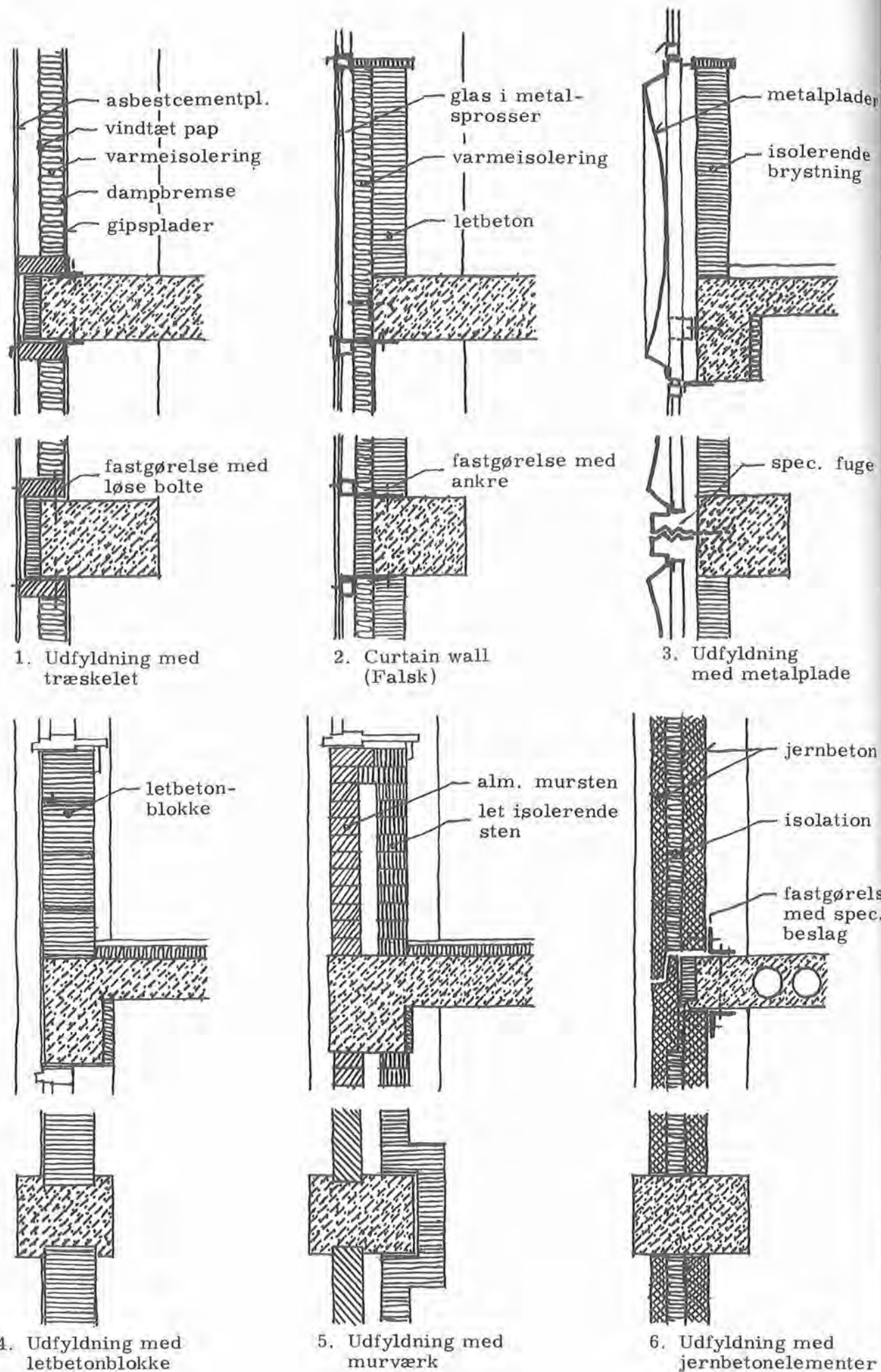
Udfyldning med træskelet.

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

Tegn. 14.1.

Fastgørelsen af træskelettet kan etableres, enten ved at afsætte huller i søjler og etageadskillelsens forkant til indstikning af løse bolte til fastspænding af rem og stolper, eller ved at forsyne træskeletkonstruktionen med vinkelbeslag, der fastgøres til etageadskillelsens over- og underside. Træskeletkonstruktioner, der som regel udføres præfabrikerede, anvendes også som væg mellem opholdsrum og altaner i bygninger med bærende tværskillevægge (se under homogene bygninger).

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 (Curtain walls).

Facadebeklædning med specielle metalprofiler anbragt gennemgående og ensartet uden på ydervæggen, anvendes særlig til højhuse til kontorhuse, hoteller og lign. Sprosserne fastgøres som nævnt til søjler, etageadskillelser eller til dragere, der forbinder søjlerne. Felternes størrelse afhænger af fagdelingen og af etagehøjde, og bør udføres således, at glastykkelsen i ruder ikke bliver urimelig stor (max. 4-5 mm - dvs. rudestørrelse ca. 1,50 x 1,50 m).

Tegn. 14.2.

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, asbestcementplader eventuelt med farvede overflader og krydsfiner med vandfast lamineret overflade samt plasticprodukter.

Disse beklædningsplader må alle kombineres med isolation og udluftning som nævnt i det tidligere afsnit.

Udfyldning med metalplader.

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

Tegn. 14.3.

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 damp-tætte beklædninger og isoleringslaget.

Udfyldning med porebetonblokke.

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.

Tegn. 14.4.

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 eller riller. 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 murværk.

Anvendes almindelige mursten, vil vægten af disse være så stor, at udmuring af skeletbygninger i flere etager vil være uhensigtsmæssig. En $1\frac{1}{2}$ 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). Tilslutningen mellem murværk og søjler kan udføres som vist på tegningen.

Tegn. 14. 5.

I fabriksbygninger vil man dog ofte være interesseret i, at den indvendige mur går glat igennem (af hensyn til rørføring langs ydervæggen). I 29 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.

B. R. 5. 4. 3. stk. 12

Udmuringen kan for højere 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. (Teglelementer med isolering og armeret betonbagside).

Udfyldning med jernbetonelementer.

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.

Tegn. 14. 6.

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 tre lags element, der f. eks. kan fastholdes foroven og forneden (ved dækkene). Fugen mellem element og søjle kan for lavt byggeri tætnes enten ved udstopning med værk og udfugning med cementmørtel eller med fugemasse med et skumgummiindlæg.

Ved højere byggerier vil der i regnvejr opstå en vandfilm på facaden. I sådanne tilfælde vil der være stor risiko for vandindtrængning gennem de ovenfor skitserede fuger, hvorfor disse må udformes og tætnes på særlig måde.

Der henvises iøvrigt til speciallitteratur.

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.

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.

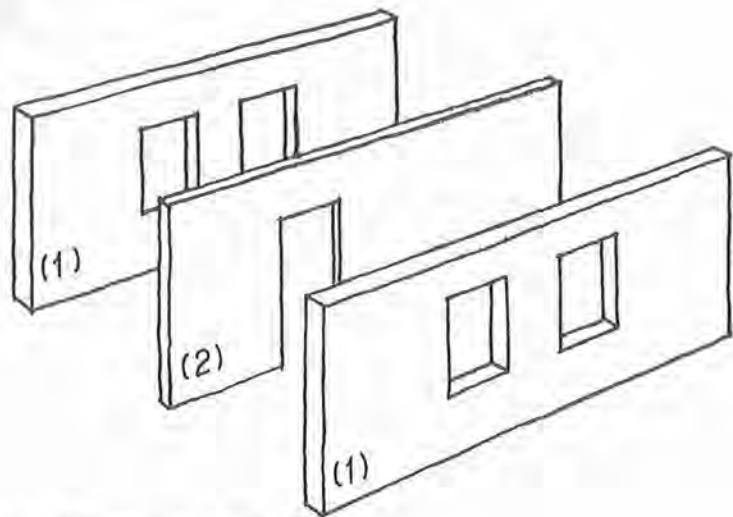
Homogene bygninger.

Uanset hvilke materialer der anvendes, vil udførelsen af homogene bygninger normalt være som vist på tegning 15. Den almindeligste udformning af det homogene hus er som vist på tegning 15. 1a, b, c.

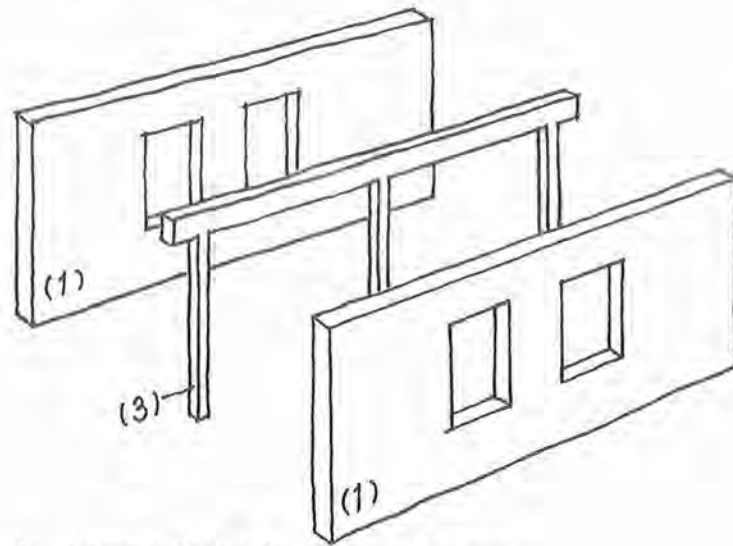
Etageadskillelser og tagkonstruktioner kan bære fra ydervæg til ydervæg (a), eller fra ydervæg til ydervæg over een eller flere hovedskillevægge (b-c). Hovedskillevæggen eller væggen kan udformes som en skeletkonstruktion. (Tegning 15. 2 b-c). En metode, der særlig anvendes ved det industrialiserede boligbyggeri er vist på tegning 15. 3 d-e. De bærende tværskillevægge er anbragt vinkelret på facaden og etageadskillelsen bærer fra tværvæg til tværvæg, der som regel danner lejlighedsskel. For at opnå den nødvendige længdeafstivning i bygningen, må anbringes afstivende vægge parallelt med facaden. Disse vægge kan f. eks. være trapperummets bageste væg.

Jernbeton.

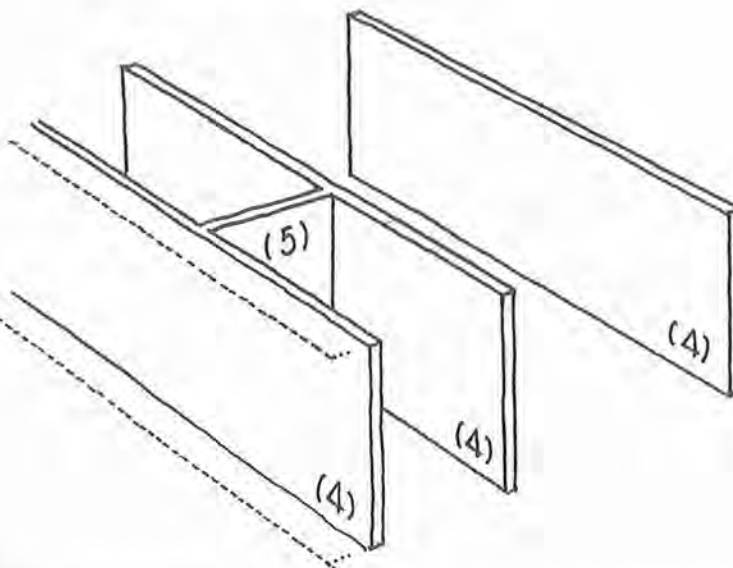
Udførelse af jernbetonbygninger støbt på stedet anvendes i dag som regel kun til siloer, særlige fabriksbygninger m. v. De i det industrialiserede byggeri anvendte metoder adskiller sig fra ovennævnte metode ved at fremstillingen af de anvendte enheder sker på fabrik i så ensartede typer som muligt. De indre vægge udføres som regel af etagehøje 120 cm brede beton- eller jernbetonkomponenter, der sammen-



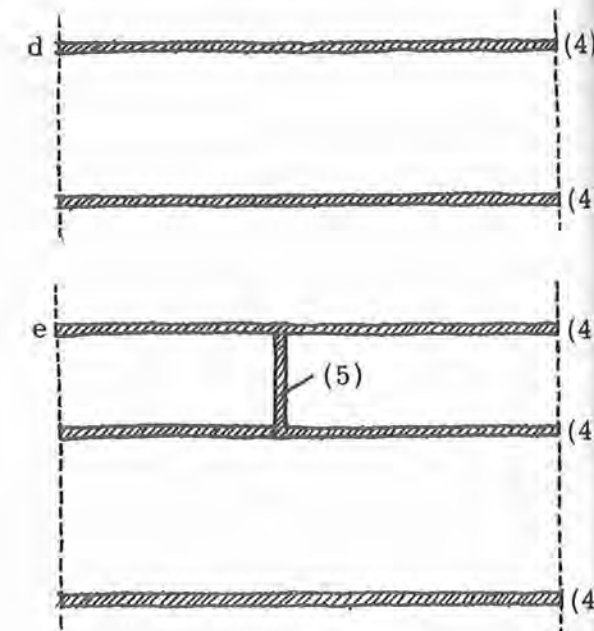
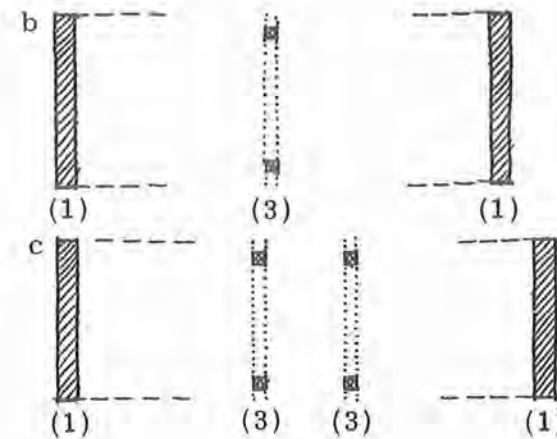
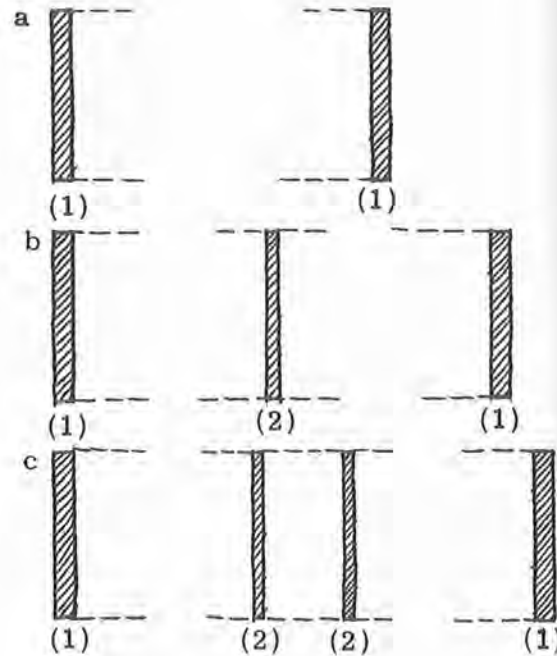
1. Homogen konstruktion
(1) Bærende ydervæg
(2) Bærende hovedskillevæg



2. Kombination af homogen konstruktion og skeletkonstruktion. (3)



3. Homogen konstruktion
(4) Bærende tværskillevæg (5) Afstivende længdevæg



bygges med hinanden og med etageadskillelserne. Ydervægskomponenterne, i særdeleshed i gavle, udføres som vist på tegn. 14. 6. En videre indføring i det industrialiserede byggeri må søges i speciallitteratur.

Murværk.

I modsætning til de lette konstruktioner af træ, hvor de forskellige funktioner er skarpt adskilt i en række materialer, omfatter ydervægge af murværk alle funktioner: Regnskærm, vindspærre, varmeisolering og damp tæt bremse.

B. R. 5. 2. 4,
B. R. 5. 4. 3

Ydervægge af murværk kan udføres som:

- a) Massive mure
- b) Hule mure
- c) Skalmure (som regnskærm for træskeletbygninger eller bygninger, hvis bærende del udføres af letbetoner og lign.)
- d) Teglelementer (eventuelt sammenbyggede med betonkomponenter).

Målene på mursten er 55 x 110 x 230 mm. Der findes herudover en særlig type, der måler 55 x 170 x 230 (3/4 sten). Der fremstilles mursten med huller (mangehulsten) samt mursten af andre materialer (letbeton, moler, klinkerbeton, kalksandsten m. v. de fleste med større varmeisoleringssevne).

D. S. 1048.

Murstenene anbringes således i muren, at hvert andet lag (skifte) mures på tværs af muren (binderskifte) 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.

Tegn. 16.

Der findes mange forskellige former for forbandter. Krydsforbandt er det mest almindeligt anvendte. 1/2 stens mure udføres enten i 1/2 stens- eller 1/4 stens forbandt.

Muren opmures i kalkmørtel fra stillads eller "over hånden" dvs., at mureren står på murens indvendige side (på etageadskillelsen), hvorved 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 nedtagningen 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.

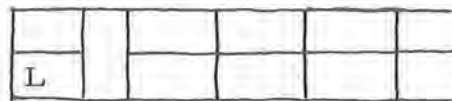
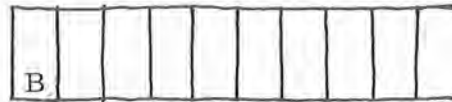
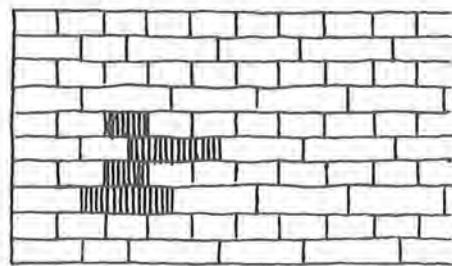
Normalt aftager murtykkelsen op gennem etagerne, men ved anvendelse af hårdbrændte sten og bastardmørtel, kan murtykkelsen gøres ens igennem flere etager.

B. R. 5. 4. 3.

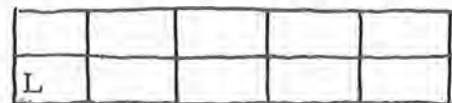
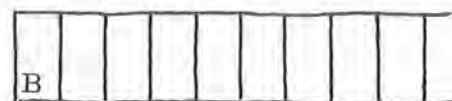
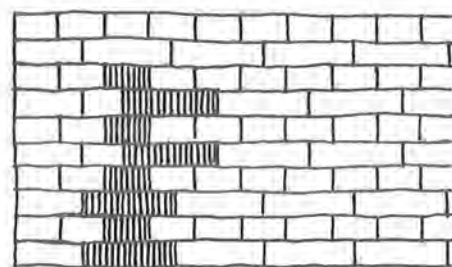
Massive mure.

Under hensyn til de i B. R. Kap. 8. Varmeisolering - anførte bestemmelser kan murværk udført af almindelige mur-

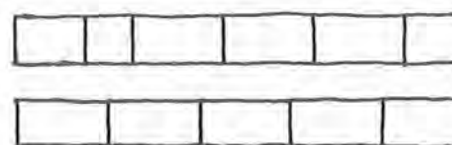
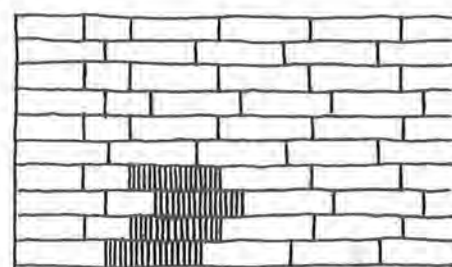
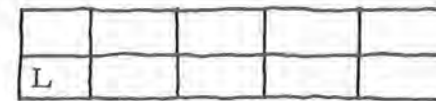
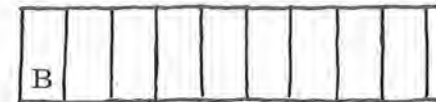
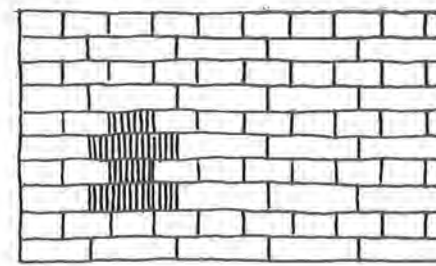
B. R. 8.



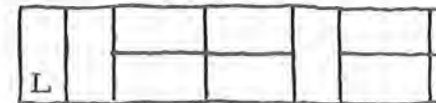
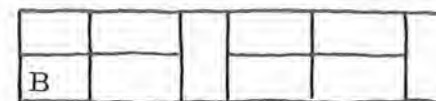
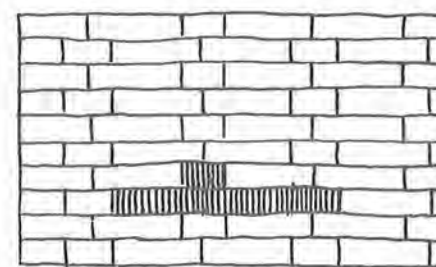
Krydsforbandt



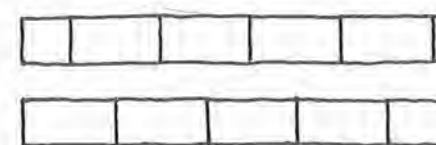
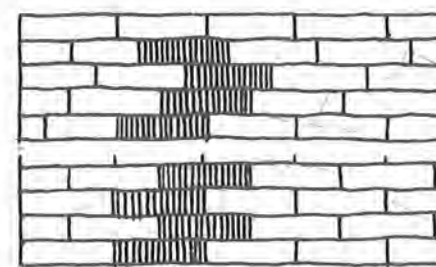
Kochs forbandt

 $\frac{1}{4}$ stens forbandt

Blokforbandt



Munkeforbandt

 $\frac{1}{2}$ stens forbandt

B = Binderskifte

L = Løberskifte

sten ikke udføres, men muren må som regel udføres med særlig isolerende sten i bagsiden. I mindre bygninger, der ikke anvendes til beboelse kan dog anvendes massive mure.

Hule mure.

Hule mure anvendes kun til mindre bygninger på højst 2 etager samt til udmuring af felterne i skeletbygninger. Den hule mur udføres 29 cm bred af to halve stens mure med 7 cm mellemrum, der forankres til hinanden med z-formede ståltrådsbindere, der anbringes i hvert 4' skifte med 50 cm indbyrdes afstand. Skal den hule mur opfylde kravene i B. R. Kap. 8. må den inderste halve sten udføres af særlig isolerende sten, mursten med huller eller sten af diverse isoleringsmaterialer, f. eks. moler eller porebeton i murstensformat. Endvidere kan bagmuren udføres af moler - klinkerbeton - eller letbetonblokke - 3-4 skifter høje i 2 stens længde og fra 10-15 cm tykke.

Isoleringen kan forøges ved udfyldning af hulrummet mellem de to $\frac{1}{2}$ stens mure. Forudsætningen må dog være, at den yderste halve sten er vandtæt, at såvel stødfugerne (de lodrette fuger) som lejefugerne (de vandrette fuger) 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 halve sten til den inderste.

Anvendes damptætte materialer, må der sørges for effektiv ventilation af rummene, når ydervæggen ved isolationsanbringelse ikke mere kan "ånde". Fugtisolering i hule mure (over soklen og over dør- og vinduesåbninger samt etageadskillelser) foretages som vist således, at fugt, der samler sig forneden i murens indre ikke føres over til den bageste halve sten.

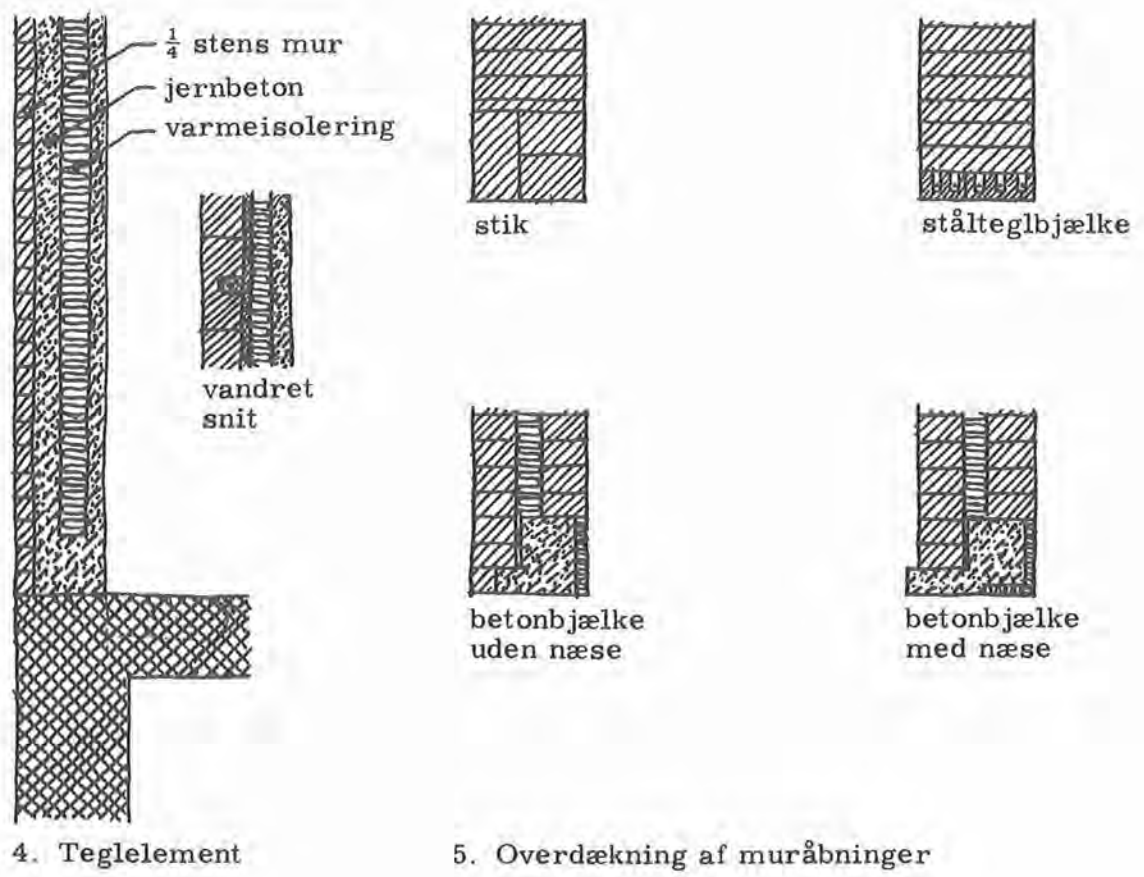
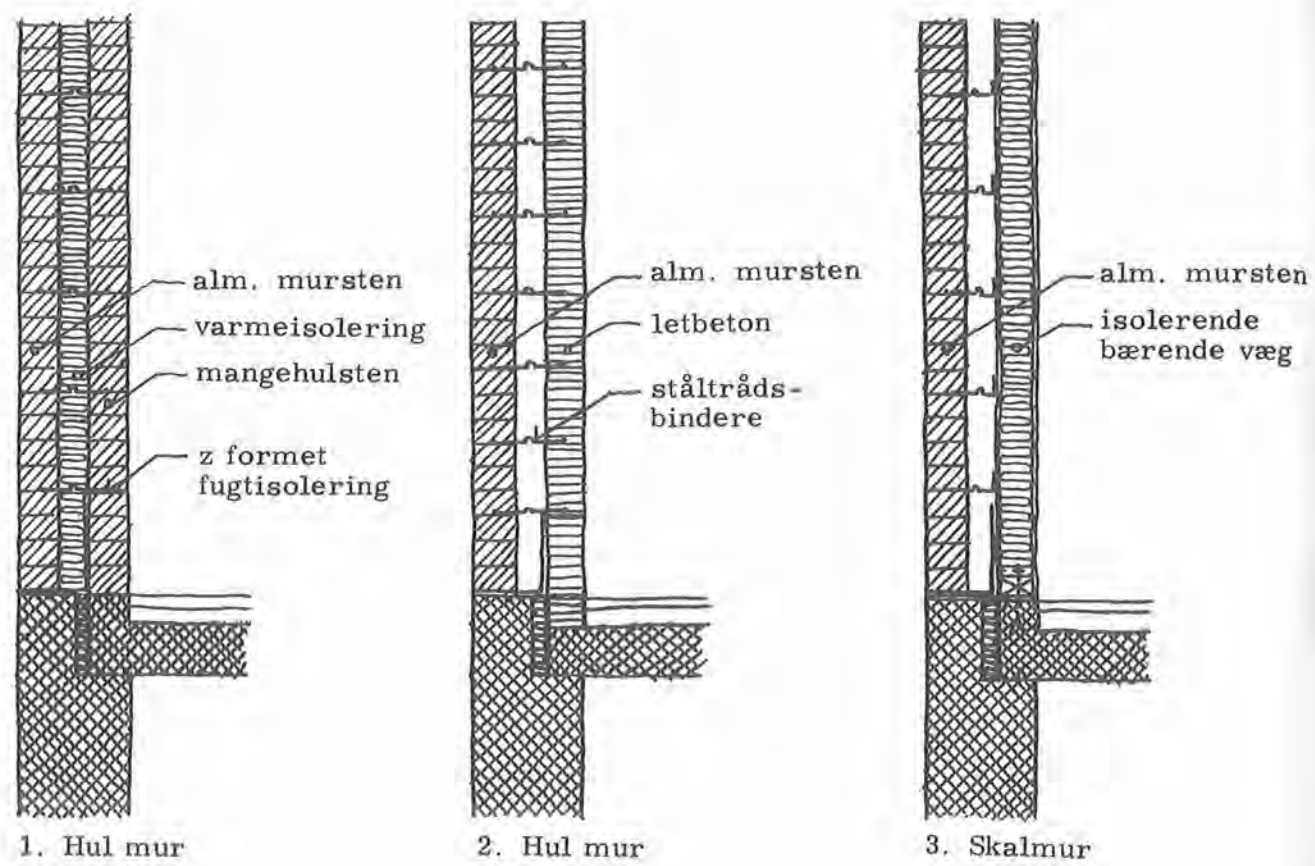
Skalmure.

For at opnå visse æstetiske virkninger og for at give mindre bygninger indtryk af soliditet anvendes ofte skalmuring. Murværket har i disse tilfælde ingen bærende funktion. I eksempel 3 er vist en skalmuring foran en bærende træskeltevæg - med indbygget isolation af f. eks. mineraluld eller træfibermasse således, som den ofte udføres i een etages huse. Undertiden udføres denne konstruktion med for lille afstand mellem skalmuren (der kan opføres, når taget er anbragt) og den bærende væg, hvilket er uheldigt, idet hulrummet fyldes med "mørtelpølser", der forhindrer mulighed for effektiv ventilation af hulrummet (åbne stødfuger forneden og udluftning foroven). Som bærende indre væg kan anvendes en række andre materialer f. eks. :

Tegn. 17. 1-2.

B. R. 5. 4. 3.
stk. 5-6.B. R. 5. 2. 4.
stk. 6.

Tegn. 17. 3.



	Højde	Bredde	Tykkelse
Træ.			
"Høm" (træfiber-masse i trærammer)	246	30	10
"Isolin" (Tjæreborghuse)	262,4	122	10
Klinkerbeton.			
Leca-væg	240-247-258	60	7,5-10-15-20
"Føbo" vægelementer	240-250	-	10-15-20
Letbeton.			
Siporex	efter opgave	50	7,5-10-12,5
Gasbeton	240-247-259	50	7,5-10-15

De understregede tykkelser kan også anvendes som bærende skillevægge.

Skalmuring af jernbetonvægge må ske efter forudgående beregning, når det sker i større højde (gavle i industrialiseret byggeri) og fastgørelsen må ske ved omhyggelig forankring. B. R. 5. 2. 4.

Teglelementer.

En særlig form for skalmuring (teglelementer) udføres ved en sammenstøbning af murværket til en betonkomponent, der indeholder den nødvendige varme og fugtisolering, og som kan udføres industrielt etagehøje, i bredder på 60 til 420 cm. Tegn. 17. 4.

Overdækning af muråbninger.

Overdækninger kan ske på en af nedenstående nævnte metoder:

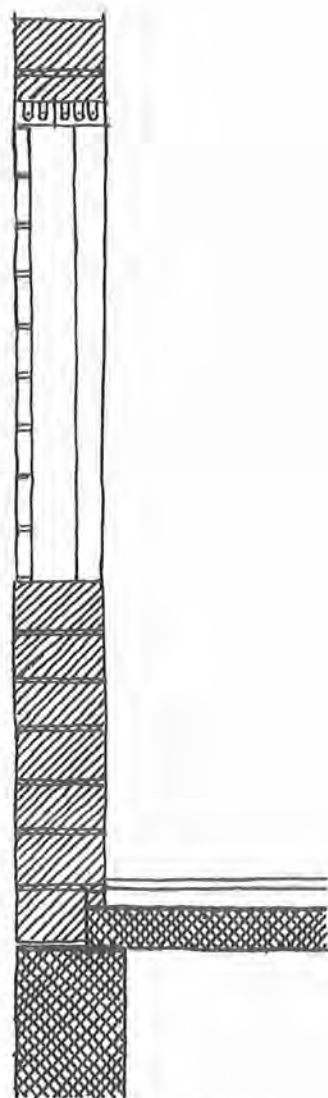
- a) Stik
- b) Teglbjælker
- c) Betonbjælker

Stik.

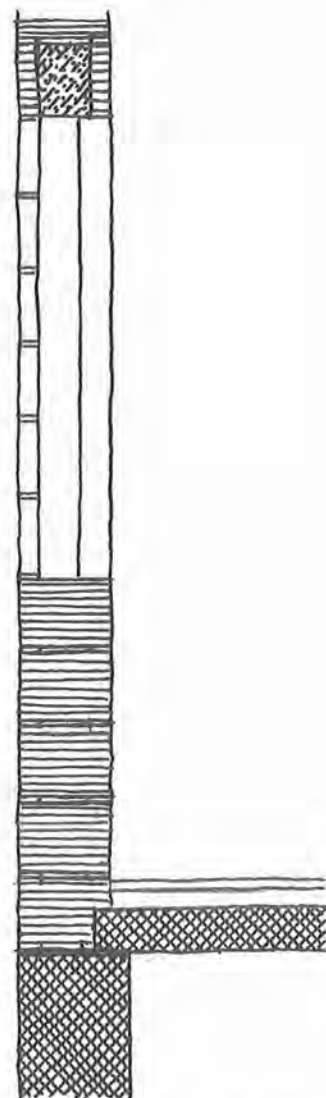
Muråbninger på max. 150 cm kan i beboelseshuse normalt overdækkes med et stik. (Mursten stillet på højkant). Stikket mures som regel med svag bue på undersiden (pilhøjde) og med svag hældning på stenene ved stikkets forbindelse med det tilstødende murværk (vederlag). Tegn. 17. 5.
B. R. 5. 2. 4
stk. 5.

Teglbjælker.

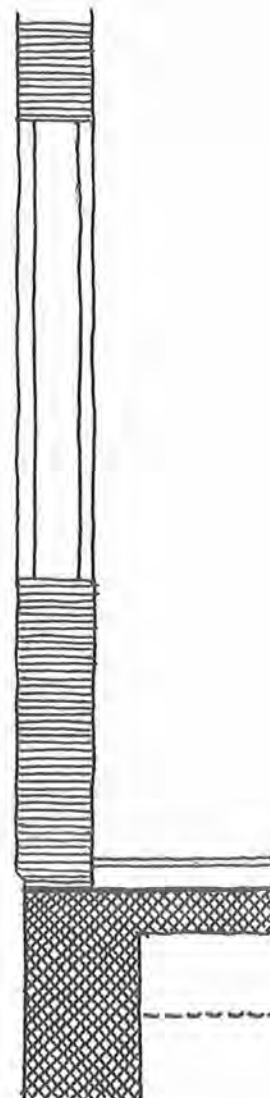
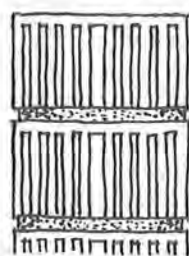
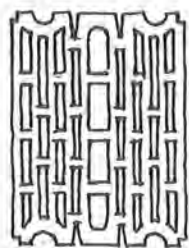
En meget anvendt metode til overdækning er stålteglbjælker, der udføres af mursten med riller i oversiden, hvori indstøbes rundjern. Bjælkerne udføres industrielt ved at lægge de rillede sten i forlængelse af hinanden. Der anbringes herefter stålstænger, der forspændes i rillerne, hvorefter der udstøbes omkring disse. Tegn. 17. 6.
Bjælkerne fås fra 1/2 stens bredde i ønskede længder.



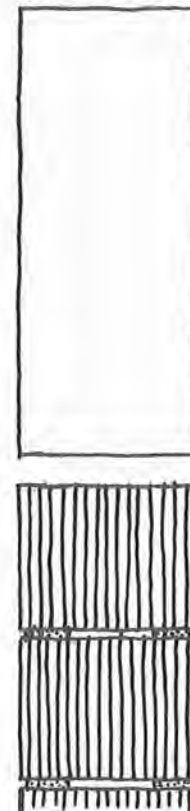
1. Blokke af tegl



2. Blokke af letbeton

3. Etagehøje
elementer

T. 23



Gasbeton



Siporex

Jernbetonbjælker.

Jernbetonbjælker kan udføres med skjult eller synlig "næse" der bærer det ovenover liggende murværk i facaden. Den $\frac{1}{4}$ sten (petring) der anbringes foran den skjulte næse hænger i næsens forkant og i det ovenover liggende murværk. Jernbjælker bør ikke anvendes til udvendige overdækninger, da fugtangreb kan risikeres.

Over åbninger i indvendige bærende vægge af murværk kan anvendes træbjælker, der dog helst bør suppleres med et ovenover liggende stik.

Tegn. 17.7-8.

Bloksten.

Blokke til ydervægge kan udføres af følgende materialer f. eks.:

	Længde	Højde	Bredde
Tegl.			
T 23 blokke	29,1	12,5	23 cm
Termitegl (Mursten sammenstøbt med klinkerbeton)	47	25,3	23 -
Klinkerbeton.			
Hulbloksten af klinkerbeton	40	19	20 -
Lambda hulblok	47	19	19 -
Klinkerbeton	47	19	23 -
Leca klinkerbeton	47	19	19-23-30 cm
"Fibo" blokke	47	19	19-23-30 -
Letbeton.			
Siporex	50	25	20 til 30 cm
Gasbeton	59	19	20-24-30 -
Gasbeton (modul) (til limning)	50	20	20-30 cm

Tegn. 18.1.

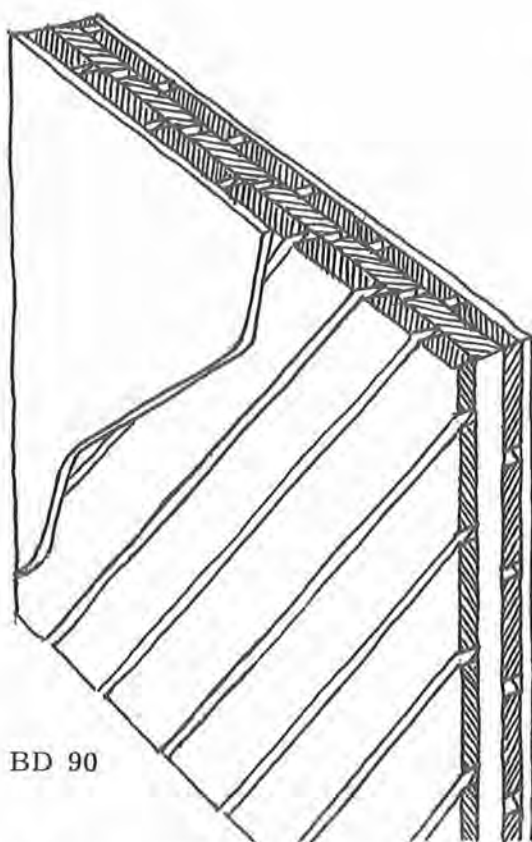
Tegn. 18.2.

Teglblokken T 23 er forsynet med huller. Klinkerbetonsten kan være både med og uden huller. Letbetonsten er massiv. Til ydervægge anvendes bredder fra ca. 19 cm og opefter.

Under opmuringen af blokke uden huller må iagttages, at der kræves en 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.

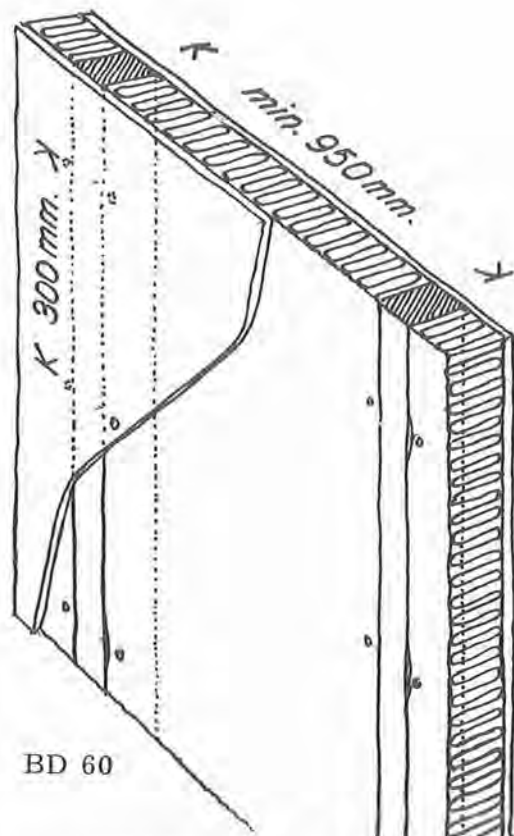
Der fremstilles blokke af gasbeton (modulblokke), der er så nøjagtigt udført, at de kan limes sammen, hvorved problemerne omkring fugerne næsten bortfalder.

Til blokke med huller, må som regel anvendes skabeloner, der forhindrer, at mørtelen falder ned i hullerne under henmuringen. Blokke med huller kan være udformet med bund



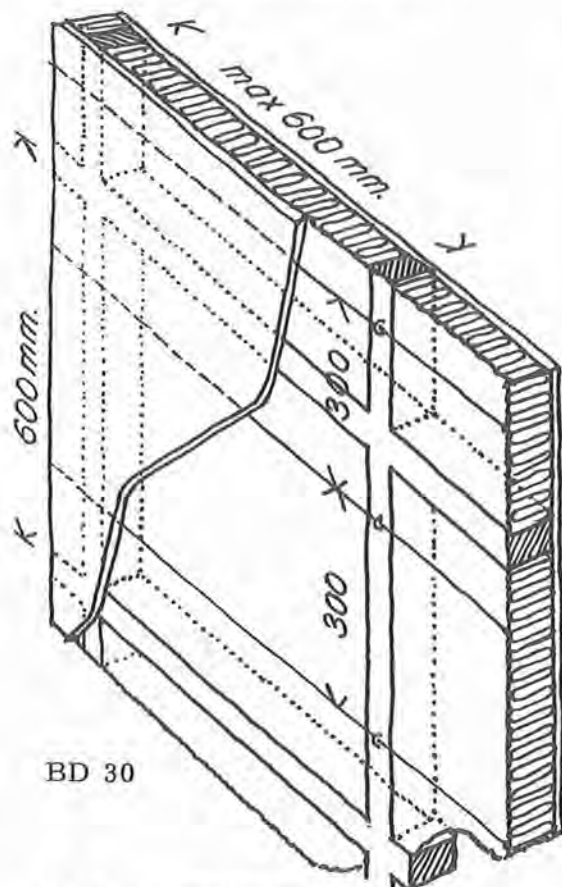
BD 90

1. Bræddeskillevæg
3 lag brædder og puds



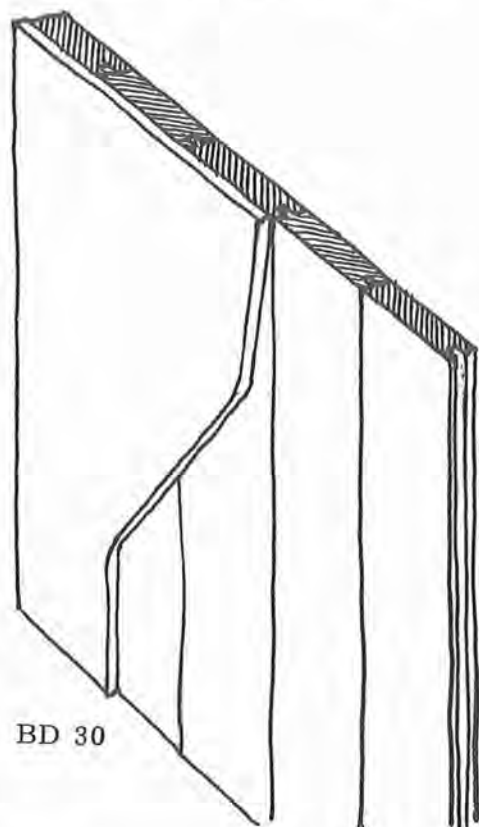
BD 60

2. Lægteskillevæg 45 x 95 mm
stolper med beklædning af
f. eks. 9 mm gipsplade



BD 30

3. Lægteskillevæg 38 x 56
mm stolper og løsholter
med beklædning af f. eks.
8 mm asbestcement



BD 30

4. Bræddeskillevæg med be-
klædning af f. eks. 7,5 mm
krydsfiner

således, at bunden under opmuringen vender opad, hvorved mørtelen i kun ringe grad vil fylde hullerne. Opførelsen af ydervæggen kan ske hurtigt, og da blokkene er udført nøjagtige, kan overfladebehandling som regel undværes. Blokkene bør på udsatte steder pudses eller behandles med vandtætningsmiddel for at undgå, at slagregn trænger ind i materialet.

Over åbninger anbringes bjælker af samme materiale som den øvrige ydervæg, men armeret og derved med større styrke men 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.

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

Etagehøje elementer som bærende ydervæg. (Uden skalmuring).

Til opførelse af een etages huse kan anvendes specielle etagehøje komponenter, der indeholder varmeisolering og som ikke kræver efterbehandling indvendig eller udvendig. Disse komponenter findes i følgende materialer f. eks.:

Tegn. 18.3.

	Højde	Bredde	Tykkelse
Træ.			
Øresø stressed-skin	241 cm	122 cm	8 cm
Klinkerbeton.			
"Fibo" facade-element	220-240 cm	120-240 cm	23 cm
"Fibo facade-element	250-260 cm	360 cm	23 cm
Letbeton.			
Siporex	efter opgave	50-60 cm	15-22 cm
Gasbeton	253 cm	60-120-140 cm	20 cm

Herudover findes særlige systemer til hurtig opstilling - industrielt fremstillede - f. eks.:

	Højde	Bredde	Tykkelse
Reska	255,8 cm	229,2 cm	12 cm

eventuelt indeholdende døre og vinduer. Elementerne opstilles og fastgøres til en støbt sokkel og må som regel afstives af tværgående konstruktioner f. eks., søjler, tværskillevægge osv.

LETTE SKILLEVÆGGE.

I skeletbygninger danner systemet af søjler det bærende element. I homogene bygninger danner ydervægge sammen med hovedskillevægge, tværskillevægge og trappeskillevægge de bæ-

B. R. 5. 5. 4.
stk. 1-3.

B. R. 6. 1. 7.
stk. 4.



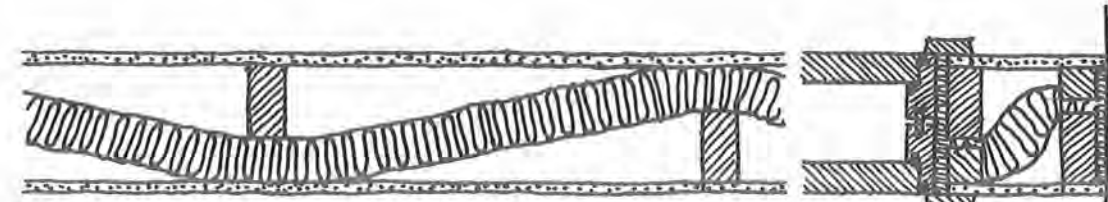
1. Lægteskillevæg af træ. Synlige stolper.



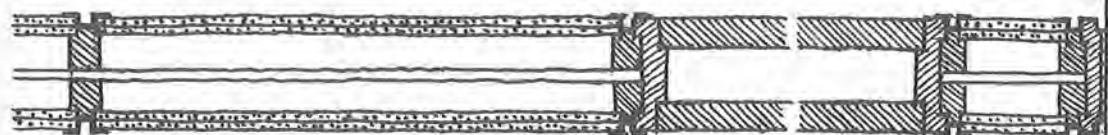
2. Lægteskillevæg af træ. Skjulte stolper.



3. Lægteskillevæg med stolper af metal.



4. Lydisolerende lægteskillevæg med forsatte stolper delt dørkarm og dobbeltdør.



5. Lydisolerende lægteskillevæg - 3 lag. Blød træfiberplade i midten. Plastic- eller metalskinner over samlinger.



6. Let skillevæg af klinkerbeton med puds på begge sider.



7. Let skillevæg af gasbeton.



8. Let skillevæg af Siporex med puds på begge sider.

rende elementer i bygningen. Disse søjler og vægge vil dog som regel (særlig ikke i beboelsesbygninger) være tilstrækkeligt til opdeling af bygningen, når mindre rum skal indrettes. Man anvender derfor skillevægge af lette materialer, der kan bæres af etageadskillelsen alene og anbringes hvorsomhelst på denne.

B. R. 8
B. R. 9

Lette skillevægge kan udføres af:

- Træ
- Murværk
- Glas

Træ.

1. Bræddeskillevæg.

Denne væg er nævnt i B. R., men udføres sjældent. Den udføres af 2 eller 3 lag krydsende brædder (19-25-31 mm) eventuelt med gulvpap eller asfaltpap imellem og puds på begge sider eller tilsvarende brandhæmmende beklædning.

Tegn. 19. 1.
B. R. tillæg 6.
6. 1. 7. stk. 4.

2. Lægteskillevæg.

Denne vægtype anvendes meget, da den er let at opstille og nedtage. I B. R. er givet en række eksempler på udførelse, der er vist på tegning 19.

Tegn. 19. 2-3.

Lægteskillevægge af træ med forskellige beklædninger fremstilles ofte industrielt. Der findes her i landet over 20 forskellige fabrikater. Alle typer består af komponenter, der er 60 cm brede og etagehøje og beregnet til hurtig montage. Væggene, der indeholder isolation, kan være beklædt med Gibsonit - Karlit - Masonite og eventuelt med plasticbeklædning. De fleste typer er udformet til anvendelse i kontorbygninger o. lign. Træskelettet er i flere fabrikater erstattet af I og U jernsprofiler eller specielle aluminiumsprofiler.

Tegn. 20. 1-3.

I alle de nævnte lægteskillevægge kan indbygges vinduer eller døre. Glasarealet skal være over 50% af skillevægsarealet. Lette skillevægge kan som vist udføres akustisk isolerende på flere måder.

B. R. 5. 5. 6. stk. 3.
Tegn. 20. 4-5.

Murværk.

1. Skillevægge af klinkerbeton, letbeton og moler.

Opmuring af lette skillevægge kan ske med blokke eller mindre plader.

Der findes følgende typer f. eks.:

	Længde	Højde	Tykkelse
"Fibo" klinkerbeton	47 cm	19 cm	7 cm
Leca klinkerbeton	47 cm	19 cm	5-7,5 cm
Gasbeton	59 cm	44-50 cm	5-7,5 cm
SP 2½ moler	30 cm	23 cm	5-6,5-7,5 cm

2. Skillevægge af klinkerbeton, letbeton m. v. - etagehøje. Tegn. 20.6-8.
 En meget anvendt form for lette skillevægge er etagehøje plader af følgende materialer f. eks. _

	Højde	Bredde	Tykkelse
Leca-klinkerbeton	-	60 cm	5 cm
Gasbeton	240 cm 247 cm 259 cm	50 cm	5 cm
Siporex	-	50 cm	7,5 cm
Stramit	230 cm 240 cm 250 cm 260 cm	60 cm 30 cm 20 cm	7 cm 7 cm

Disse under murværk nævnte skillevægge kan kun opsættes på beton etageadskillelser.

Glas.

1. Glasbygningssten.

Glasbygningssten kan variere meget i størrelse og udformning. Som regel er de kvadratiske ca. 20 x 20 cm og ca. 8 cm tykke.

Glasbygningsstenene kan være hule eller massive. Skillevægge af disse sten skal for at undgå revner stå på jernbeton el. lign. Opmuringen sker i bastardmørtel. Ved åbninger må anbringes sprodsere af jern eller jernbeton.

2. Skillevægge af u-formede glaselementer.

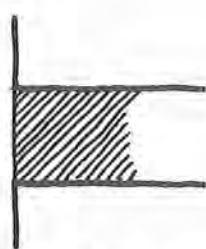
Disse u-formede glaselementer anbringes i specielle profiler foroven og forneden og stilles med u skiftevis den ene og den anden vej således, at de griber ind i hinanden.

Der findes følgende fabrikater f. eks.:

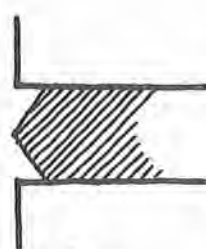
	B	T	L
Copilit	17 cm	4,1 cm	ca. 500 cm
Pentagon	24,9 cm 39,9 cm 49,9 cm	4,1 cm 4,1 cm 4,1 cm	max. 500 cm
Profilit	23,4 cm 26,4 cm 34,4 cm	- - -	ca. 350 cm

B = Kroppens højde
 T = Flangens højde
 L = Længde

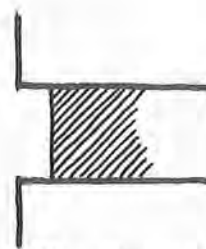
BEKLÆDNING
 EFTERBEHANDLING AF OVERFLADER



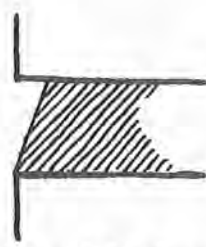
skrabefuge



rygfuge

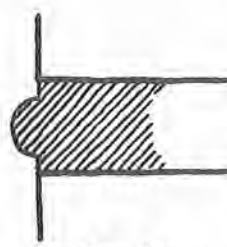


tilbageliggende fuge

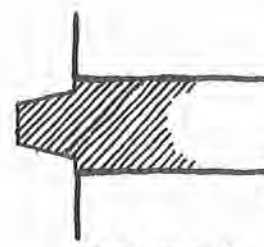


vandfaldsfuge

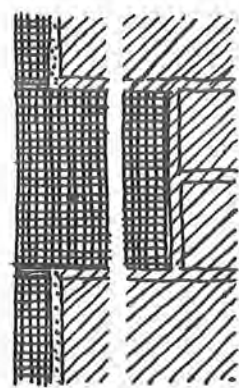
1. Fugetyper



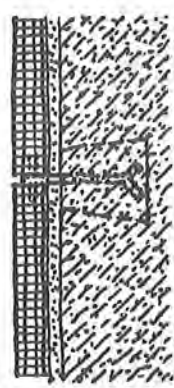
kehlet fuge



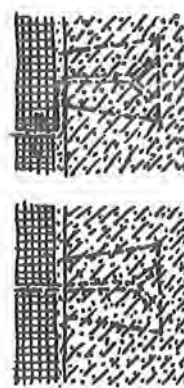
Hamborg fuge



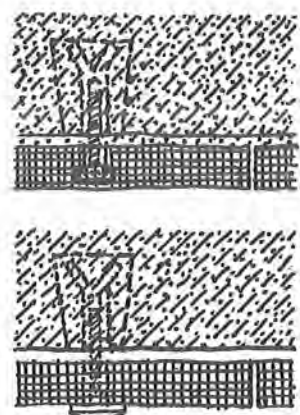
stenbinder



trækanker

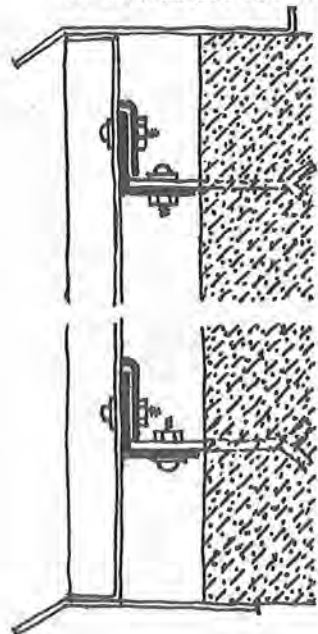


bæreanker

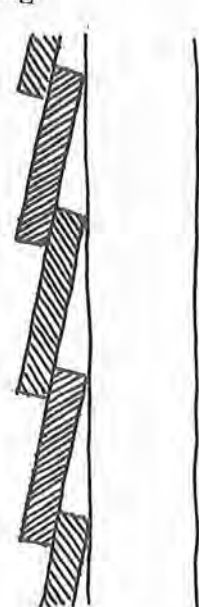


fastgørelse af loftsbeklædning

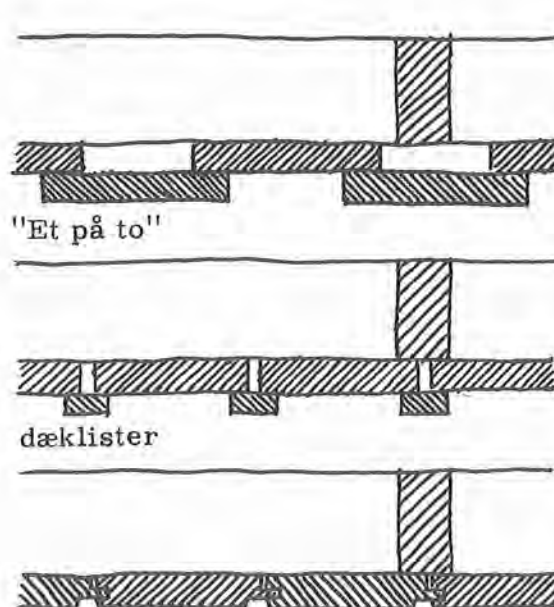
2. Naturstensbeklædning



3. Metalbeklædning



4. Træbeklædning



rustikbeklædning

BEKLÆDNING EFTERBEHANDLING AF OVERFLADER.

Konstruktionsprincipper.

1. Overfladebehandling.

2. Beklædning.

ad 1. Overfladebehandling kan ske ved:

- a) Fugning
- b) Berapning
- c) Vandskuring
- d) Svumning
- e) Pudsning
- f) Slibning
- g) Spartling

ad 2. Beklædning kan udføres af:

- a) Naturstensfliser
- b) Keramiske fliser
- c) Syntetiske plader m. v.
- d) Metalplader
- e) Træbeklædning

Konstruktionskrav.

1. Styrke (Mekaniske påvirkninger)
2. Modstandsevne mod brand
3. Modstandsevne mod klimatiske påvirkninger
4. Let udførelse
5. Let vedligeholdelse

ad 1. Overfladebehandling og beklædning bør have en sådan styrke og holdbarhed, at den kan modstå mekaniske påvirkninger - stød og slag. De under konstruktionsprincipper ad 1. a, b, c, d, f og g nævnte behandlinger er således, at det er ydervæggens materialer, der er afgørende for overfladens styrke. De under ad 2. a til d samt f og g har alle stor styrke og kan normalt modstå alle normale mekaniske påvirkninger.

ad 2. Bortset fra syntetiske plader er alle nævnte beklædninger og overfladebehandlinger brandsikre. Under voldsom varmpåvirkning kan naturstensfliser og metalplader dog henholdsvis afsprænges eller krølles sammen.

- ad 3. Alle de nævnte metoder har stor modstandsevne mod klimatiske påvirkninger. Fugernes materialer og udformning kan dog være afgørende for modstandsdygtigheden.
- ad 4. Udførelsen af de nævnte overfladebehandlinger - med undtagelse af pudsning - lader sig let udføre og uden større udgifter. De nævnte beklædninger er derimod besværlige og kostbare og udføres kun, hvor særlige arkitektoniske virkninger ønskes.
- ad 5. Med undtagelse af pudsning er alle de nævnte metoder lette at vedligeholde.

EKSEMPLER.

Overfladebehandling.

Fugning.

Murværk.

Hvis murværket skal fuges, skal fugerne udkradses i en dybde af 1,5 cm, inden mørtelen er afbundet. Fugningen foretages, når opmuringen er fuldført og udføres fra oven samtidig med, at stilladset tages ned. Forinden fugningen påbegyndes, renses murværket omhyggeligt med en blød sten og vand for kalkstæk og snavs. Vandet tilføres helst fra slange og så rigeligt, at stenens overflade mættes med vand, idet den umiddelbart efterfølgende rensning, der skal foretages med fortyndet saltsyre, vil skade stenen, hvis den trænger ind i murværket. Efter afsyringen skylles atter omhyggeligt med vand. Når rensningen er foretaget, indpreses fugemørtelen med en smal fugeske. Ofte foretages til sidst en afsyring med meget svag saltsyre, hvilket dog som nævnt er forbundet med risiko for stenene.

Fugen kan som vist udføres på flere måder. Fugemørtelen kan bestå af en blanding af kalkmørtel og cementmørtel eller af hydraulisk mørtel. Mørtelværkerne forhandler Fugemørtel i forskellige farver og af mere eller mindre grove materialer. Ved skræbefuger med farve kan man med en sæk jævne fugerne således, at farven herved og ved den sidste afsyring føres ud på stenene.

Bygningsblokke.

Fugerne i de under ydervægge nævnte bloksten bør udfuges. Fugningen bør ske med bastardmørtel og med tilbageliggende fuge, da blokstenene ofte er porøse således, at kanterne afsprænges i frostvejr.

Berapning.

Ved berapning påføres der et tyndt lag mørtel, der fordeles jævnt med en græskost over hele fladen. Det er den simpleste form for overfladebehandling. Skal en murflade asfalteres, må den berappes, forinden dette foretages.

Vandskuring.

Ved vandskuring påføres der murværket et tyndt lag mørtel. Murfladen skures derefter med en sten eller gnides med en sæk samtidig med, at der stænkes vand på muren, således at mørtelen fjernes fra stenenes overflader. Overfladen kan også behandles med et filtsbrædt. Vandskuring holder bedst på håndstrøgne eller blødpresede sten.

Svumning.

Denne efterbehandling af betonoverflader udføres som regel umiddelbart efter afforskallingen og udføres for at lukke porer og "reder" i betonen således, at f. eks. en asfaltering kan foretages. Der anvendes cementmørtel eventuelt tilsat hvidtekalk - ret tyndtflydende.

Pudsning. (Udvendig)

Skal en murflade pudses, bør fugerne være udkradsede eller afbørstede. Inden pudsningen renses muren med en kost for løs kalkmørtel og snavs og udvandes. Pudsen sprøjtes eller kastes på og afrives med et trækbrædt. Mørtelen til puds må ikke være for fed. 1 del cementmørtel (1:3) og 4 dele kalkmørtel giver en god udvendig puds. Pudslaget kan være fra 1-2 cm tykt. Mørtelværkerne leverer mørtel til pudsning i forskellige farver og grovheder. Pudsen kan udføres glat, den kan stænkes på, eller der kan foretages forskellige efterbehandlinger i den ikke helt afbundne mørtel. Pudsen kan iblandes naturstenspulver (Mineralitpuds), og er da meget vejrbestandig. Pudsning bør ikke finde sted under stærkt solskin.

Pudsning. (Indvendig)

Kalkmørtelpuds anvendes ikke i så udstrakt grad som tidligere, idet det er en sen og derfor kostbar behandling. De fleste materialer lader sig pudse enten direkte eller på en pudsbarer, der fastgøres til materialet.

Følgende materialer kan pudses direkte:

Beton
Kork (dog helst med hønsenet påspændt)
Letbeton
Moler
Murværk
Strækmetal
Træbeton

Hvis materialerne er meget porøse og vandsugende eller meget glatte, kræver de inden den egentlige pudsning en udkastning. Følgende materialer skal f. eks. udkastes inden pudsning:

Beton udkastes med cementmørtel
Letbeton - - bastardmørtel
Moler - - bastardmørtel
Træbeton - - bastardmørtel

Tegn. 21.1.

Brædevægge og træforskalling lader sig ikke pudse direkte, men kræver en pudsbærer. Som regel anvendes rørvæv, der består af rør (helst skåret på isen, således at der ingen blade er med), som med tynd galvaniseret jerntråd er vævet sammen til måtter, der forhandles i ruller med 20 m² i hver. Rørvævet fastgøres med galvaniserede rørsøm med ca. 15 cm mellemrum. På alle indad- og udadgående hjørner og over alle samlinger mellem forskellige materialer skal sømmes kyllingenet for at modvirke revner.

På udsatte udadgående hjørner kan anbringes hjørnejern, der enten fastgøres med ankre eller søm. Hjørnejernene kan enten være galvaniseret vinkeljern eller særlige galvaniserede hjørnebeskyttere, der består af en smal, tynd, bukket jernplade, der i hjørnet er udformet med en vulst, og hvis to flige er forsynet med huller, der muliggør at sømme (på mur eller træ) eller støbe (på beton) hjørnejernet fast til underlaget. Når rørvæv og hjørnejern er fastgjort, udkastes der, og når udkastningen er næsten tør, afstødes og jævnes den med pudsebrædt. Herefter kan den egentlige pudning påbegyndes.

Pudslaget påføres i to tempi. Først grovpudses i en tykkelse på ca. 1-1,5 cm - alt efter, hvor plan muren er, der jævnes med et stort pudsebrædt. Grovpudsen kan påføres med maskine (sprøjtning). Når grovpudsen er hvidtør, påføres finpuds med et stålbrædt i et ganske tyndt lag 0,1-0,2 mm. Finpudsen efterbehandles med et filtsbrædt, der dyppes i vand.

Bastardmørtel og cementmørtel kan glittes, hvilket gøres i rum, hvor væggene skal kunne skylles. Almindelig cementmørtel bliver næsten sort ved glitning, men anvendes hvid cement, fås en hvid blank overflade.

Slibning.

Slibning af beton, jernbeton og murværk foretages med karborundumsten enten med håndkraft eller med maskine. Ved slibningen fjernes alle grater og knaster. Slibningen kan enten være en forbehandling før svumning eller en endelig behandling. I sidstnævnte tilfælde skal materialet, hvoraf betonen er sammensat, være meget ensartet i hårdhed, for at man kan opnå en jævn overflade. En form for slibning er sandblæsning. Her fjernes mørtelen mellem stenene, således at disse bliver synlige.

Spartling.

Præfabrikerede betonkomponenter støbt i stålform kan have mindre huller, der kræver en efterbehandling. Denne foretages med specielle materialer, der spartles på.

Beklædning.

Naturstensfliser.

Den mest brugte anvendelse af natursten er i pladeform.

Pladerne kan som anført nedenfor have flere forskellige størrelser.

Københavns bygningsmyndigheder opstiller en række bestemmelser vedrørende facadebeklædningen. Natursten inddeles således i 3 hårdheder, hvor pladernes minimumstykkelse afhænger af deres areal, eksempelvis kan nævnes:

Hårde I	Blødere II	Blødeste III
Gneis Granit Hård Faksekalk Hård Travertin Labrador Marmor Solvaag	Bremer Sandsten Neksø Sandsten	Cotta Sandsten Mellemhård Faksekalk Salamandre Travertin

Pladetykkelser.

	Stenart	Max. Areal m ²	Pladetykkelse mm
Lodret opsatte plader	I	0,5 1,0	20 25
	II	1,0	30
	III	0,5 1,0	30 40
Lodret opsatte plader i indtil 3,5 m højde	I	1,25	20
	II-III	1,0	30
Vandret ophængte plader	I-II-III	0,8	30

Stenene bør ikke være over ca. 80 cm i højden og 150 cm i bredden.

Pladerne opsættes som regel ikke i forbandt dels for ikke at imitere kvadermur og dels for at få gennemgående fuger såvel lodrette som vandrette, idet gennemgående fuger muliggør en lettere anbringelse af udvidelsesfuger.

Pladerne opsættes som regel uden bagstøbning, kun bagstøbes der altid, hvor man kan risikere, at pladen bliver udsat for tryk eller stød. Normalt opsættes de mod 10 cm brede mørtelstriber under fugerne og mod enkelte mørtelklatter fordelt under pladerne. Mørtelen består i begge tilfælde af 1 del cement og 3 dele kalkmørtel.

Hvis pladerne ikke tåler gennemsivningen af vand, må de asfalteres på bagsiden. Opsættes pladerne på stærkt vandsugende underlag, må dette vandes inden opsætningen.

Pladerne opsættes i en afstand på 1-2 cm fra væggen, alt efter hvorvidt den er mere eller mindre plan.

Fugetykkelsen kan variere fra 2-6 mm. Fugemørtelen kan være den samme som opsætningsmørtelen. Udvidelsesfuger kan det være nødvendigt at anbringe vandret for hver 2-3 m og lodret for hver 6-9 m. Særligt i betonbygninger må der tages hensyn til bygværkets bevægelser. Udvidelsesfugerne kan bestå af specielle fugematerialer, asfaltbændler eller blystrimler.

I hjørner samles pladerne enten ved sammenstødning, på gering, eller med fals. Hjørnerne kan også samles med metal-skiner.

Da man ikke kan stole på, at mørtelen er tilstrækkelig til at fastholde plader af natursten, må disse yderligere fastgøres med ankre. Ankrene kan enten være trækankre, der blot fastholder pladen til væggen, eller bæreankre, der også bærer pladen. Ankrene skal være af bronze eller rustfrit stål, mindst 3 mm x 15 mm i tværsnit, og støbes fast i huller, der i murværk skal være 10 cm og i beton 6 cm dybe. Ankrene fastgøres som regel i pladekanterne med mindst 3 mm tykke dorne, mindst 10 mm lange. Når fugerne er tyndere end ankrene, må der udfræses i pladekanten for at give plads for disse. Tegn. 21.2.

Pladerne skal fastgøres med mindst 2 ankre, min. 6 cm, max. 20 cm fra pladens hjørner, og med en indbyrdes afstand på max. 60 cm. Over muråbninger må der træffes særlige foranstaltninger til fastgørelse af pladerne. Enten må disse hvile på en bjælke af beton eller på et profiljern. Foretages der beklædning af facader gennem flere etager, må der i hver etage være en understøtning for pladerne, der er i fast forbindelse med bygningen. Dette kan udføres med en indmuret stembinder eller ved hjælp af indstøbte jernskinner.

Plader, der opsættes på lofter, skal ifølge Københavns bygningsmyndigheder fastgøres med hængeankre, der er forsynet med en bæreplade med et tværmål på mindst 35 mm og en tykkelse på mindst 3 mm i en maximal afstand fra pladekanten på 10 cm og med en indbyrdes afstand på max. 50 cm. Under bærepladen skal anbringes et plastisk underlag, f. eks. en blyskive.

Naturstensbeklædning til indvendig brug udføres som nævnt under beklædning af ydermure med beklædningsplader; her-til kan dog også anvendes beklædningsplader, der ikke er frostsikre.

Keramiske fliser. (Udvendig)

Opsætningen foretages som ved naturstensplader. Små fliser kan, når de opsættes i 3-4 m højde, opsættes med bagstøbning uden forankring. Større fliser og fliser opsat i flere etager kræver ankre i samme omfang som naturstensplader. Fliserne må sættes i en afstand på mindst 15 mm fra muren. Fugerne skal være mindst 3 mm, og skæve fliser kan kræve fugebredder helt op til 10 mm. Opsættes fliserne på jernbeton, må jernbetonen hugges ru, udkastes og van-

des omhyggeligt inden opsætningen. Især ved jernbetonbygninger må svindfugerne anbringes med ringe afstand, ca. 2 m mellem vandrette fuger og 6-8 m mellem lodrette fuger.

Keramiske fliser. (Indvendig)

Glaserede vægfliser fås i størrelser fra ca. 10 cm x 10 cm til ca. 15 x 15 cm i tykkelser på 5-10 mm. De fås i alle mulige farver, ensfarvede, marmorerede, dekorerede og med borter samt formet som hjørner og fodlister. Fliserne opsættes med fuge på 2-3 mm i bastardmørtel og fuges med cementmørtel eller på plant underlag i speciallim.

Der fabrikeres særlige dobbeltsidige fliser til skillevægge i bade- og w. c. rum. Endvidere kan de under gulvbelægnin-ger omtalte sintrede gulvfliser anvendes som vægbeklædning.

Syntetiske plader m. v.

Laminerede plader med ydre beklædning af plastic fås bl. a. B. R. 7. stk. 8 og 10. i følgende fabrikater:

Plastlaminater

Etronit-M

ca. 1,3 mm x (62 x 250)-(125 x 250) cm

Hervinex

1,5 mm x (62,5 x 275)-(125 x 275) cm

IWO

1 mm x (95 x 215) og (122 x 244) cm

1,5 mm x (95 x 215)-(122 x 244)-(122 x 305)-(127 x 305)cm

Perstorp

1,0 mm x (63 x 244)-(63 x 279)cm og (127 x 244)-(127 x 279)cm

1,5 mm x (63 x 244)-(63 x 279)cm og (127 x 244)-(127 x 279)cm

TILA

1,0 mm x (63 x 250)-(63 x 279)cm og (127 x 250)-(127 x 279)cm

1,5 mm x (63 x 250)-(63 x 279)cm og (127 x 250)-(127 x 279)cm

Panalux

Plastemallerede hårde træfiberplader med flisemønster eller glatte

3,5 mm x (122 x 122)-(122 x 183)cm

Karlit plader.

Hårde plader.

1/8" - 3/16" - 1/4" x 122 x 61 - 366 cm

Porøse plader.

3/8" - 1/2" - 3/4" x 122 x 183 - 366 cm

Karlit-panel byggeplade.

9-12-16 mm x 122 x 214 - 244 - 274 - 305 - 336 - 366 cm

Eternit.

Hårdtpressede, glatte plader af asbestcement
5 mm x 120 x 250 cm
6-8-10 mm x 120 x 120 - 250 - 305 cm

Internit brandsikre eternitplader.

3,5 - 5 mm x 120 x 250 - 305 cm

Glusal-plader.

Asbestcement-plader påbrændt silikatfarve til ud- og indvendig beklædning.
3,2 mm x 124 x 307 cm

Vægbeklædning af P. V. C. banevarer.

Pegulan, 2 mm tyk
Tarkett, 1 mm 184 cm x 25 m
Theolon, 0,85 mm

Alle fabrikater leveres i talrige mønstre og farver.

Disse plader og materialer kan opsættes på helt plant underlag med kontaktklim. Plader af større tykkelse (ca. 10 mm og opfter) opsættes med skruer.

Metalbeklædning.

Metalbeklædning kan opsættes på et underlag bestående af træ- eller jernskelet. Fastgørelsen foregår ved hjælp af særligt beslag (hager) eller pladerne skrues fast med specielle skruer af stål med plasthoveder og plastunderlagsskiver. Der findes bl. a. følgende fabrikater:

Tegn. 21.3.

Dekoral.

Dekorative kobberfolier til indvendig beklædning.
1,3 mm x 122 x 170 cm

Panel 15.

8 mm krydsfiner pålimet aluminiumsfolie på begge sider og ovnlakeret.
Format: 122 x 213, 244, 275, 305 cm

Alusuisse, aluminiumprofilplader.

Aluminiumplader, der efter profilering elektrogalvaniseres, fosfateres og ovnlakeres eller belægges med et plastmateriale.

Tykkelser : 0,7, 0,85, 1,0 mm

Længder : Max. 20 m

Pladebredder f. eks. : 84,5 - 64,3 - 99,6 cm i forskellige profilhøjder.

Thyssen-Wand stålprofilplader.

Behandles efter samme principper som Alusuisse.

Tykkelser : 0,63 - 0,75 - 0,88 - 1,00 - 1,50 - 2,00 mm f. eks.

Nyttebredder f. eks. : 30 - 50 - 66 - 75 - 81 - 95 cm

Længder : Max. 5-12 m.

SAG stålpladeprofiler.

Tykkelser : 0,56 - 2,00 mm

4 forskellige trapezprofiler med profilhøjde 26 - 40 - 60 - 87 mm.

DOBEL stålpladeprofiler.

Udføres kun plastbelagt.

Tykkelse 0,6 mm

Nyttebredde 80-90 cm

Længder max. 13 m.

Træbeklædning. (Udvendig)

Til beklædning af træskeletkonstruktioners udvendige side eller til de under udfyldning af skeletkonstruktioner anførte konstruktioner kan anvendes træ udformet på følgende måder:

B. R. 5. 4. 1.
stk. 1 og 3.

B. R. 5. 4. 5. stk. 4.

a) Alm. brædder

B. R. 6. 11. stk. 2.

b) Krydsfiner (vandfast og brandimprægneret)

B. R. 7. stk. 8. og 10.

c) Møbelplader (vandfast og brandimprægneret)

ad a.

Brædderne kan falses sammen med forskellige profiler eller anbringes vandret på klink eller lodret "eet på to" eller med dæklistes.

Tegn. 21.4.

ad b-c.

Beklædningen kan udføres af mange lag finér limet sammen - krydsfinér - eller af møbelplade - sammenlimede lameller med krydsfinér på begge sider. Pladerne sømmes eller skrues til et bærende underlag og over samlingerne kan anbringes dæklistes af træ eller metal.

Et plademateriale, der anvendes meget, er asbestcementplader, der opsættes som ovenfor anført.

Træbeklædning. (Indvendig)

Træ opsættes på vægge i form af paneler. Panelerne kan udføres af:

B. R. 6. 1. 2. stk. 6.

B. R. 6. 1. 4. stk. 7.

a) Alm. brædder

B. R. 6. 1. 5. stk. 9.

b) Krydsfinér

B. R. 6. 1. 6. stk. 8.

c) Møbelplader

d) Træfiberplader og spånplader (brandimprægneret)

B. R. 6. 1. 7.
tillæg 6.

Træpaneler opsættes altid på et underlag af trælistes. Da træet er ømfindligt over for fugt, er det altid nødvendigt at sikre sig, at muren ikke afgiver kulde og fugt, hvorfor der bør isoleres med et varmeisolerende ikke hygroskopisk materiale og asfalt. Listerne og de propper, hvortil disse fastgøres, bør være imprægnerede mod råd. Fiber- og korkplader kan opsættes direkte på væggen.

ad a.

Brædder til paneler er sædvanligvis ganske tynde 10 mm - 16 mm høvlede og pløjede med et kantprofil (rustikbrædder). Andre bræddedimensioner eller profilerede listes kan også anvendes.

ad b.

Krydsfinér findes i følgende dimensioner:

Fyrretræ.

Tykkelser: 4, 5, 7, 8, 9, 12, 5, 15, 18 mm

Formater: 91,5 x 183-127 x 127-102 x 213-127 x 183-127 x 250 cm

Asketræ.

4 mm x 122 x 244 cm

Birketræ, vandfast limet.

4-6, 5-9-12 mm x 122 x 183-152, 5 x 152, 5 cm.

Krydsfinér til paneler er som regel 8-10 mm tykt.

Krydsfinér opsættes på lister med ca. 50 cm mellemrum, og fugerne dækkes med trælister eller metalskinner. Evt. kan de blot stødes sammen.

ad c.

Møbelplader findes i følgende dimensioner:

13-16-19-22-25-28-30-35 mm x 183 x 305 cm

Møbelplader opsættes som krydsfinér.

ad d.

Træfiberplader findes i følgende dimensioner:

Hårde plader: (f. eks. Masonite, Royal board)

3, 5-5mm x 122-183-244-275-305-366-427-549 x 122-160 cm.

Bløde plader (f. eks. Danatex)

12 mm blød og 6 mm halvhard i formatet 122 x 396 cm

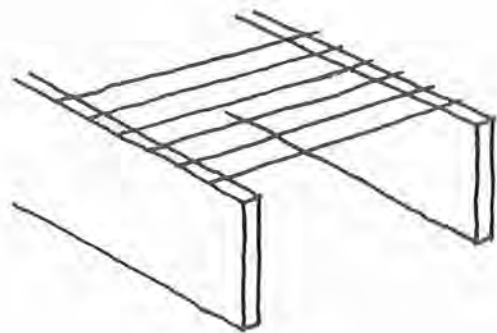
Spånplader findes i følgende dimensioner:

(f. eks. Bison - Plyfa - Rexboard - Spåndex - Fenolex)

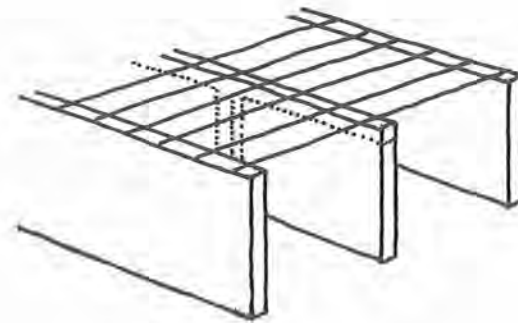
Tykkelser: 6-8-10-12-15-16-18-19-22-22-25 mm

Formater: 122-160-170-183 x 254-260-350-366-520 cm

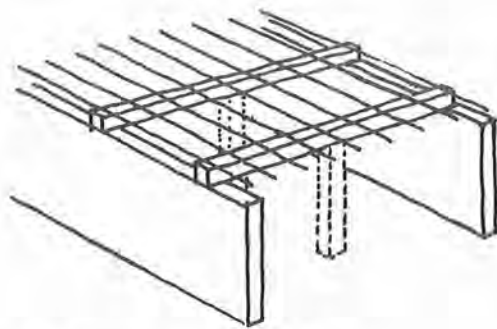
Træfiberplader og spånplader opsættes som krydsfinér.



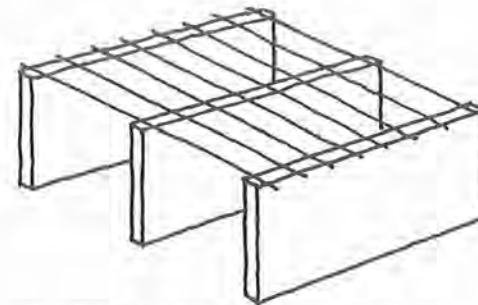
1. Bjælker fra ydervæg til ydervæg



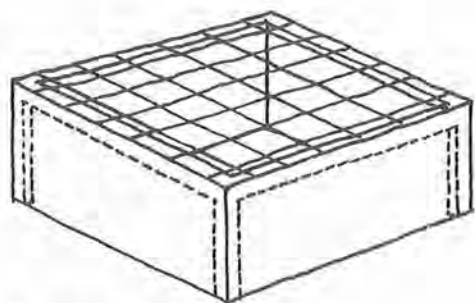
2. Bjælker fra ydervæg til ydervæg over en eller flere hovedskillevægge



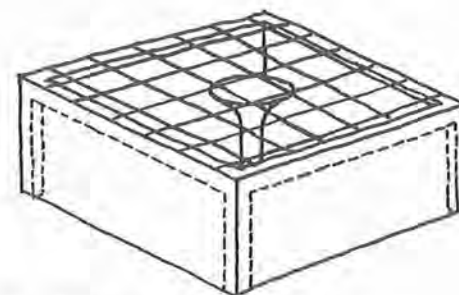
3. Bjælker parallelt med ydervægge



4. Bjælker på bærende tværskillevægge



5. Krydsarmeret dæk



6. Paddehatkonstruktion

ETAGEADSKILLELSER.

Konstruktionsprincipper.

A. Oplægningsprincipper.

1. Bjælker lagt fra ydervæg til ydervæg vinkelret på disse. Tegn. 22. 1.
2. Bjælker lagt fra ydervæg til ydervæg over en eller flere hovedskillevægge (kontinuerligt). Tegn. 22. 2.
3. Bjælker lagt parallelt med ydervæggene båret af dragere med stor afstand vinkelret på ydervæggene. Tegn. 22. 3.
4. Bjælker lagt parallelt med "ydervæggen" (facaden) båret af bærende tværskillevægge. Tegn. 22. 4.
5. Krydsende bjælker (kun jernbeton) lagt på bærende vægge eller søjledrager systemer. (Krydsarmeret). Tegn. 22. 5.
6. Krydsende bjælker (kun jernbeton) lagt på bærende vægge eller søjledrager systemer og understøttet af søjle (paddehat) i midtpunkt. (Krydsarmeret). Tegn. 22. 6.

B. Konstruktionsprincipper.

1. Bjælker lagt med mellemrum.
 2. Bjælker lagt uden mellemrum (sammenstøbt).
 3. Homogene dæk.
- 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 med mellemrum, 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 jernbeton. Når mellemrummene mellem de præfabrikerede bjælker er udstøbt, vil gulvmaterialer af enhver art som regel kunne pålægges.

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

- a) Med udsparringselementer støbt på stedet (Hulstensdæk) eller med udsparringselementer mellem præfabrikerede bjælker.
- b) Præfabrikerede 60 cm brede jernbetonplader (sammenstøbt).
- c) Præfabrikerede 120 cm brede jernbetonplader (sammenstøbt).
- d) Jernbetondæk støbt på stedet.

Konstruktionskrav.

1. Styrke og holdbarhed.
2. Modstandsevne over for 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 150 kg pr. m² + 150 kg til lette skillevægge. 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, hovedskillevægge 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, hovedskillevægge eller søjler. Dimensioneringen af træbjælkelag til almindelig 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.

ad 2. Etageadskillelser af træ er ikke modstandsdygtige over for fugt, råd og skadedyr. Over for 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 fænger - træbjælken vil som regel forkulle, og det forkullede lag vil beskytte for videre udvikling af ilden.

Jernbjælkelag er derimod - hvad selve bjælken angår - modstandsdygtig over for fugt, råd og skadedyr, men bjælken vil, såfremt den ikke er ommuret eller omstøbt, være ud-

sat 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 over for ild som over for fugt, råd og skadedyr.

Præfabrikerede damphærdede, chockbehandlede etageadskillelselementer kan dog ved kraftig varmpåvirkning være farlige, idet betonen, p. gr. af den tætte overflade vil afsprænges i store flager.

ad 3. Såfremt etageadskillelsen ligger over særlig varme eller kolde rum, vil det være nødvendigt, 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.

Etageadskillelsens tæthed er af største betydning for lydisolationen, men kan være særlig nødvendig i industribygninger, hvor farlige luftarter kan trænge igennem fra etage til etage. Utætheder kan skyldes etageadskillelsens konstruktion, men kan også fremkomme ved rørinstallationers gennemføring, 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 konstruktionsprincipper B. 3. nævnte etageadskillelser - homogene dæk - støbt på stedet 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

B. R. 5. 6. 1.
stk. 1-6.

B. R. 7.

B. R. 5. 1.

B. R. 5. 6. 2. stk. 1.

D. I. F. N.

D. S. 410.

B. R. 5. 6. 2. stk. 1.

B. R. 8. stk. 1-2.

B. R. 8. 2. 2.

B. R. 8. 3.

B. R. 9. 1.

B. R. 9. 2. 3.

B. R. 9. 2. 5.

B. R. 9. 2. 7.

B. R. 9. 3.

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, 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 gør senere hugninger unødvendige.

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 udsparringer, 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 indstøbes som regel ikke rør og dåser, men rørene føres i klemkasser, der afsluttes med udløbsrosetter eller i fodpaneler og i indfatninger ved døre.

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.

EKSEMPLER.

Bjælker lagt med mellemrum.

Træbjælkelag.

Træbjælkelag kan ifølge B. R. kun anvendes i fritliggende eenfamiliehuse og kun i bygninger på 2 etager + kælder. Den ældre form for træbjælkelag udført af fuldtømmer med en afstand på ca. 90-100 cm fra midte til midte bjælke og med indskudsbrædder og indskudsler, med 29 mm gulvbrædder og forskalling og puds på undersiden anvendes meget sjældent, hvorimod de lette etageadskillelser af halvtømmer med ca. 55-60 cm afstand fra midte til midte bjælke og med 22 mm gulvbrædder og lette beklædningsplader på undersiden, anvendes ofte over krybekældre i eetplanshuse m. v. Halvtømmerets dimensioner kan være 75 x 150 mm og 75 x 175 mm. I huse med fuld kælder kan anvendes den viste konstruktion, hvor indskudsmaterialet består af 10 cm mineraluld sømmet med lister til bjælkerne sider og undersiden beklædt med Gibsonit eller lign. Over krybekældre kan beklædning på undersiden erstattes med fastgjort plastfolie el. lign. (vindbremse). Ønskes særlig lydisolering mellem etagerne kan en konstruktion som vist - med en "adskillelse" mellem den bærende del og gulvet - udføres.

Tegn. 23. 1.
B. R. 5. 6. 2. stk. 1.

B. R. 5. 6. 3. stk. 1-6

Tegn. 23. 2-3.

B. R. 5. 6. 2. stk. 12.

Tegn. 23. 4.

En særlig form for træetageadskillelser er præfabrikerede træelementdæk 60 eller 120 cm brede.

Tegn. 23. 5.

I trærige lande udføres etageadskillelser i eenfamiliehuse undertiden som vist med kort afstand (40-50 cm) mellem bjælkerne, der kan have dimensioner fra 50 x 200 mm til 38 x 250 mm. Da der kan være fare for kæntring foretages krydsafstivning for hver meter med båndjern.

Tegn. 23. 6.

Bjælkelaget udlægges som vist på bjælkelagsplanen. Bjælkerne oplægges med regelmæssig afstand. Alle bjælker langs mure bør holdes 6 cm fra disse. Bjælkerne kan lægges på tagpap på klodser af hårdt træ (egetræ) eller på murem (10 x 10 cm) dog kun såfremt der ikke ligger murværk over murremmen, dvs. der er spring i murtykkelsen. Tømmeret skal være sundt og vinterfældet og må ved gulvlægningen ikke have større vandindhold end 20% af træets tørvægt.

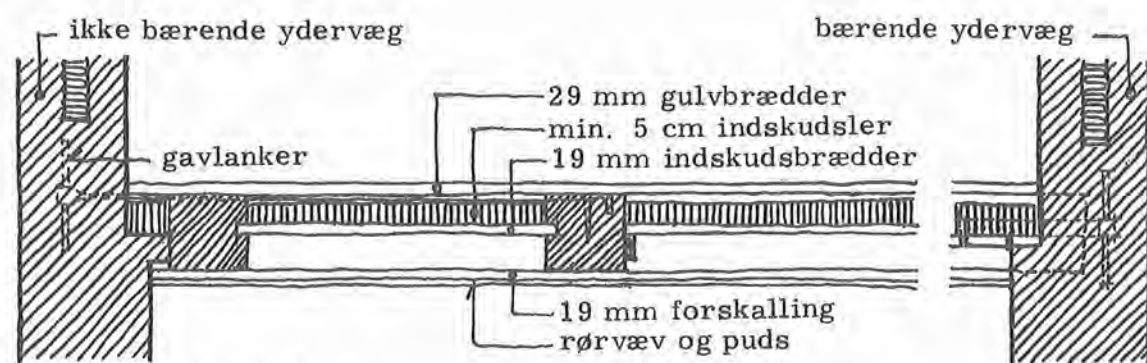
Tegn. 24. 1

Inden bjælkerne lægges på plads, stryges bjælkeenden og bjælkesider, der ligger i mur eller langs mur med imprægneringsvædske.

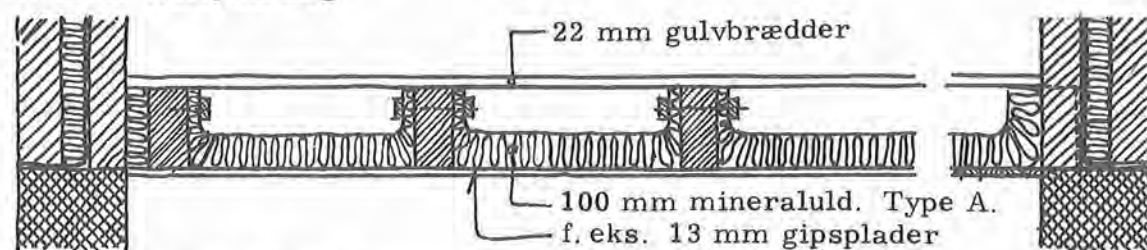
B. R. 5. 6. 2. stk. 11.

Fra alle murede skorstensrørs indvendige side skal holdes en afstand af 23 cm og fra stålskorstens udvendige side 10 cm. Skorstensvangens tykkelse skal i bjælkens højde være mindst 1 sten. Forskalling og beklædninger samt gulve skal holdes 12 cm fra den murede skorstens indvendige side.

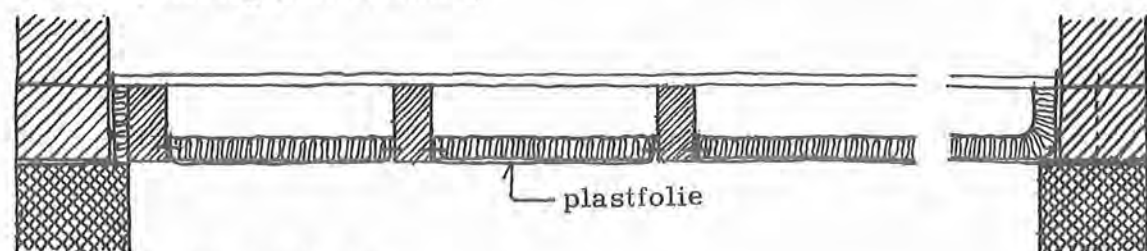
Bjælkerne skal fastholdes til bærende ydervægge og gavle. For mindst hver 3'm skal begge steder anbringes henholdsvis murankre og gavlankre, dog ikke i kælderbjælkelaget. Hver tredje bjælke skal være gennemgående.



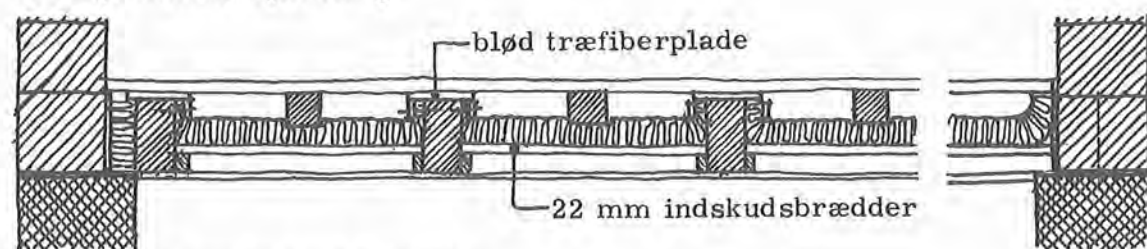
1. Alm. træbjælkelag



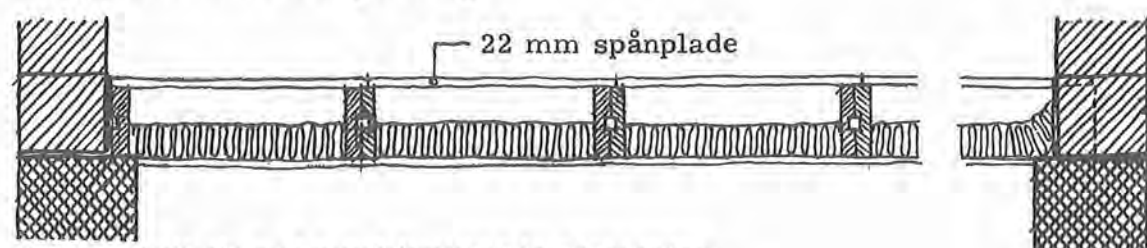
2. Træbjælkelag (Halvtømmer)



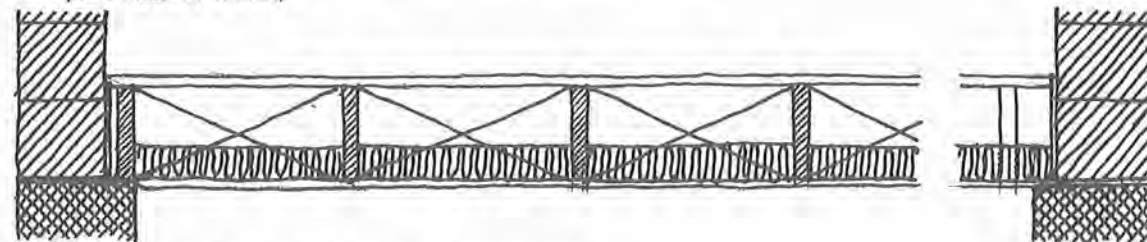
3. Krybekælderbjælkelag



4. Lydisolerende træbjælkelag



5. Træbjælkelag af præfabrikerede elementer (stressed skin)



6. Træbjælkelag med krydsafstivning

Murankrene skal udføres af 8 x 38 mm fladjern (galvaniseret eller rustbeskyttet) der bøjes omkring et lodretstående forskudsanker 30 cm langt af 16 mm rundjern, der skal sidde mindst 24 cm inde i muren. Gavlankrene skal fastgøres til mindst 2 bjælker og kan have samme udførelse som ovenfor eller af 20 mm rundjern, der bores gennem bjælkens midte og fastholdes med 8 x 80 mm spændskiver. Ankrene skal ommures med cementmørtel. Anbringes bjælkerne parallelt med bygningens facadevægge og bæres af tværvægge, skal ankrene, der anbringes vinkelret på bjælkerne føres fra ydervæg til ydervæg og fastgøres til alle bjælkerne.

Jernbjælkelag.

Når jernbjælkelaget udføres efter de samme konstruktionsprincipper som træbjælkelaget, volder fastgørelsen af gulv m. v. vanskeligheder. Disse klares ved at anbringe flange-træ 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 træbjælkelaget.

Tegn. 24.2.

En særlig form for en dækkonstruktion er som vist en kombination af fritliggende jernbjælker og en ovenover liggende jernbetonplade som regel støbt på stedet. Konstruktionen anvendes undertiden i industribygninger.

Tegn. 24.3.

Bjælker lagt uden mellemrum. (Sammenstøbt)

For at kunne benytte etageadskillelsen så hurtigt som muligt, bl. a. for den videre opførelse af bygningen søger man at udføre dækket helt eller delvis præfabrikeret. En metode hertil er at udføre dækket helt eller delvis præfabrikeret. En metode hertil er at udføre bjælkerne præfabrikeret af tegl eller Lecabeton med indlagt armering og derefter foretage yderligere en armering og en udstøbning imellem disse. Bjælkerne udføres af blokke 25 x 25 cm i grundflade, med udsparinger i de to sider og i bunden, hvori armeringen er anbragt (Romadæk) eller armeringen er placeret i en lodret udsparring i blokkens midte (Isodæk).

Tegn. 25.1

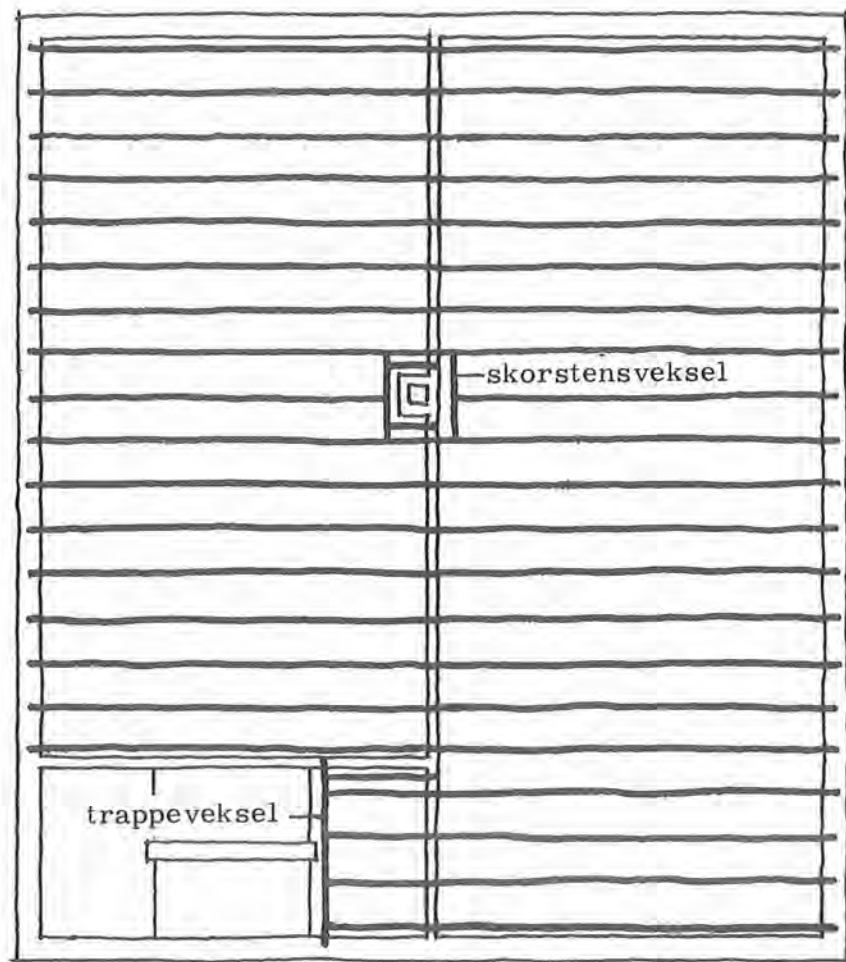
Tegn. 25.2

Bjælkerne præfabrikeres i de ønskede længder, idet blokkene lægges i forlængelse af hinanden, hvorefter armeringen anbringes og udstøbning foretages. Bjælkerne oplægges på byggepladsen og armering og udstøbning imellem disse foretages.

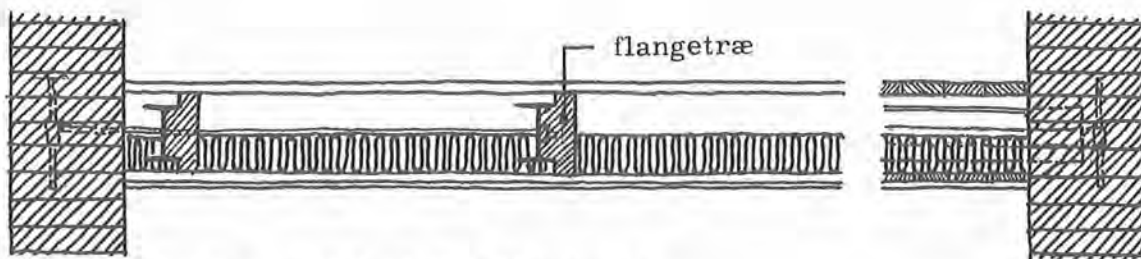
Romadæk.

Dækket består af teglblokke samlet til bjælker 12,5 - 14 - 18 - 24 og 26 cm høje, længder indtil 8,5 m. 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. Gavlankre må lægges oven på bjælkerne og indstøbes i puds-laget. For at få forbindelse med udstøbningen mellem bjælkerne, må gavlankeret forsynes med ankere, der føres ned

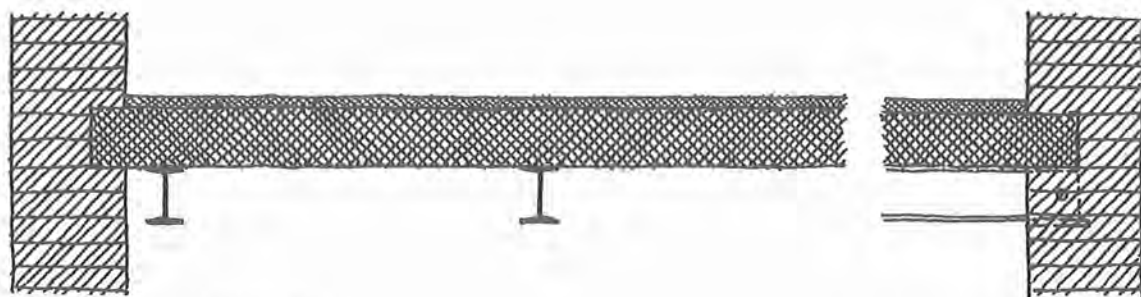
Tegn. 25.1



1. Træbjækelagsplan (Halvtømmer)



2. Stålbjælkedæk med fastboltet flangetræ



3. Stål- jernbetondæk

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.

Isodæk.

Dækket udføres af Lecabetonblokke 14 og 16 cm høje samlet i bjælker op til 6 m. s længde. Forankring og undersidebehandling som nævnt under Romadæk.

Tegn. 25.2.

Homogene dæk.

Dæk med udsparringselementer.

Hulstensdæk udføres af bjælker støbt på stedet imellem udsparringselementer. Udsparringselementerne er udført af tegl, der ikke har en sådan styrke, at de kan føres ind i væggene og bære den ovenover liggende vægs vægt.

Hulstensdæk udføres 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.

Baumadæk. (Hulstensdæk)

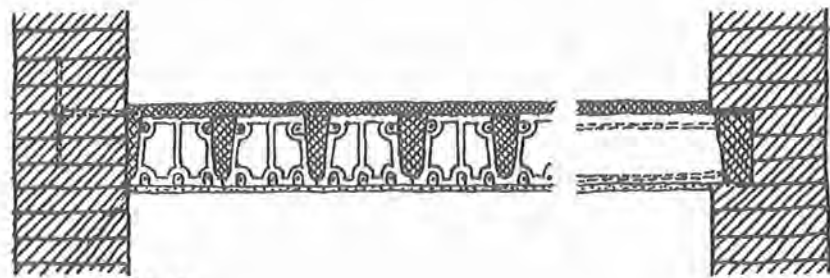
Baumablokkene, der udføres af tegl, er 25 x 25 cm i grundflade og 12-15-18-20 og 22 cm høje. Når blokkene er sat side om side på forskallingen, nedlægges armeringsjernene i de derved fremkomne riller mellem stenene, hvorefter der udstøbes. Forankring på bærende mure er ikke nødvendig, da der støbes en 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 bjælkerens udragende armering.

Tegn. 25.3.

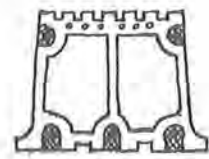
Gavlforankring kræves derimod som regel enten indstøbt i overbetonen eller udført ved at anvende lavere blokke langs gavlen således, at der kan blive plads til et rundjern bukket i hårnålefacon, hvis lukkede ende ligger ind over blokkene. Når forskallingen er fjernet, kan undersiden pudses eller eventuelt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

Installationer kan føres igennem blokkene.

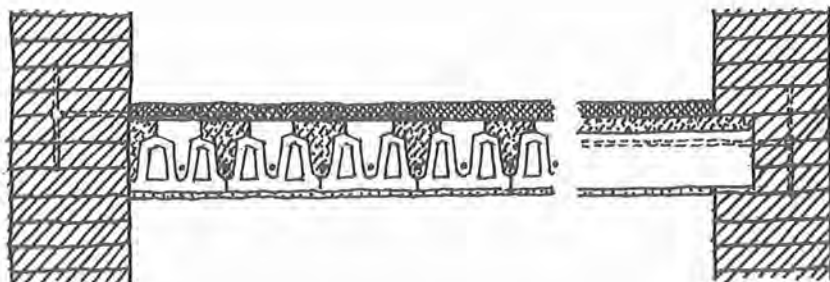
Kræves større huller i dækket, må der foretages særlige foranstaltninger - udvekslinger m. v.



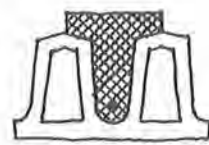
1. Romadæk



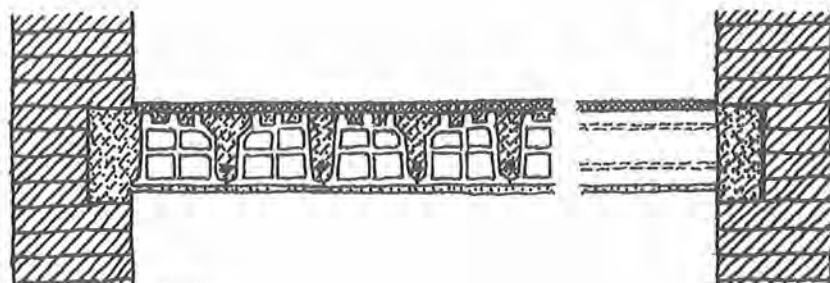
snit. Præfab. bjælke



2. Isodæk



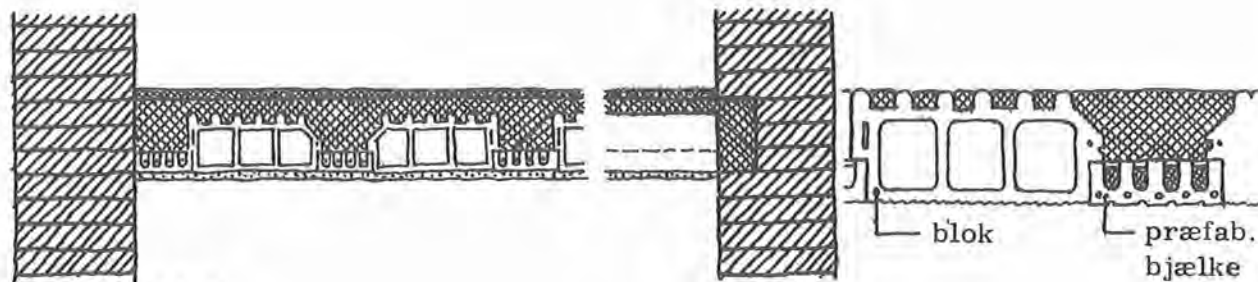
snit. Præfab. bjælke



3. Baumadæk



snit. Blok



4. Ståltegldæk

Ståltegldæk. (Præfabrikerede bjælker med udsparringselementer imellem)

Tegn. 25.4

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 hulstendækket, hvor udsparringselementet "hænger" mellem bjælkerne, hviler udsparringselementerne, i den her nævnte form for etageadskillelser, på bjælkerne. For den nedenfor nævnte type gælder som tidligere nævnt, at udsparringselementerne ikke føres ind i muren, hvorimod de præfabrikerede bjælker aflægges på muren.

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

Der findes 3 typer blokke:

S. blokke.

32 x 25 cm, 15 og 18 cm høje + evt. overbeton på 3 cm.

H. blokke.

18,3 x 25 cm, 19 cm høje + overbeton på 3 cm.

A. blokke. (Bundblokke)

32 x 25 cm, 8 cm høje + overbeton på 3 cm.

Der må 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. Installationens gennemførelse kan ske ved hugning af huller i blokkene, dog bør hullerne hellere være afsat i forvejen.

Præfabrikerede 60 cm brede plader. (Sammenstøbt)

For at opnå endnu hurtigere færdiggørelse af etageadskillelsen kan denne udføres af præfabrikerede plader.

Der findes bl. a. følgende 60 cm brede plader:

Bisondæk. (Beton)

19 cm høje. Længde indtil 6,00 m.

"Fibo". (Klinkerbeton)

10-24 cm (2 cm spring) høje. Længde indtil 5,50 m.

Gasbeton. (Kun til krybekælderdek)

12 cm høje. Længde 119-178-238 cm.

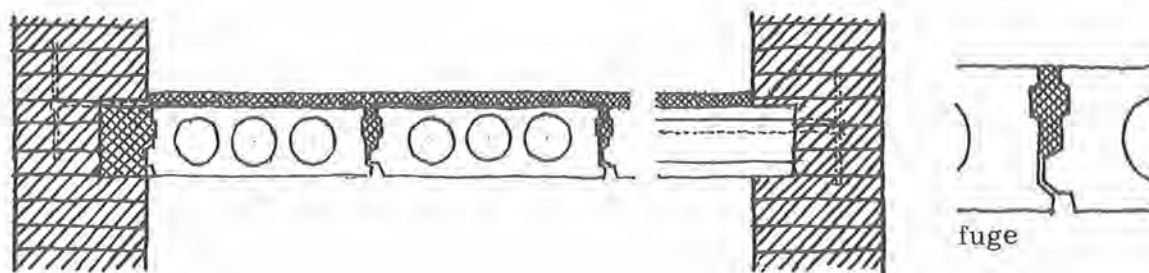
Leca.

(50 cm brede) 10-22 (2 cm spring) høje. Længde indtil 6,30 m.

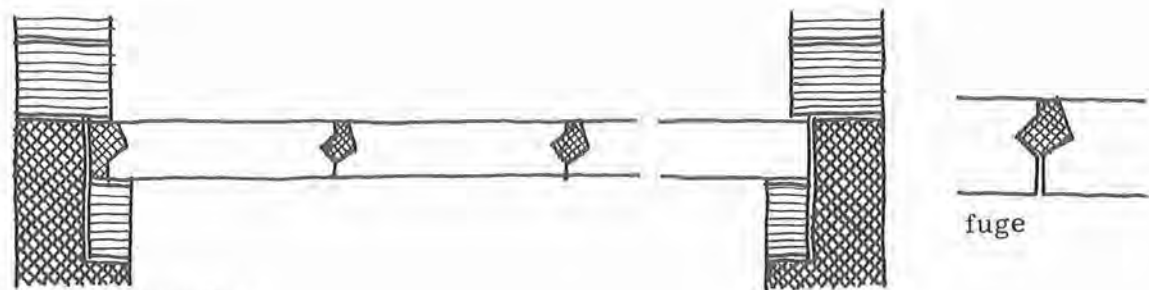
Siporex. (Kun til krybekælderdek)

10-25 (2,5 cm spring) høje Længde efter opgave.

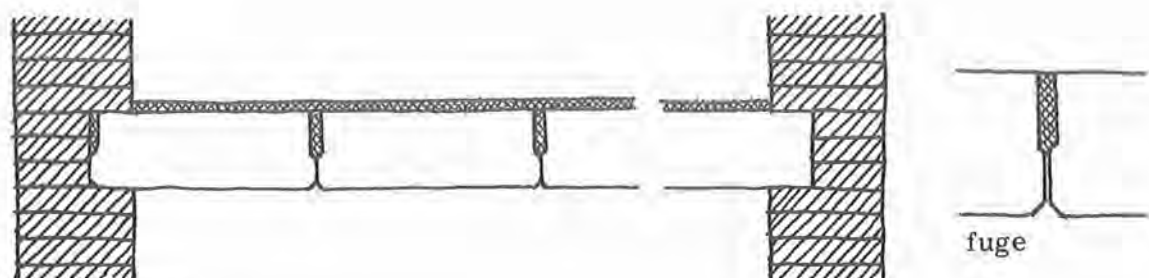
På tegning 26 er vist eksempler på disse dæk.



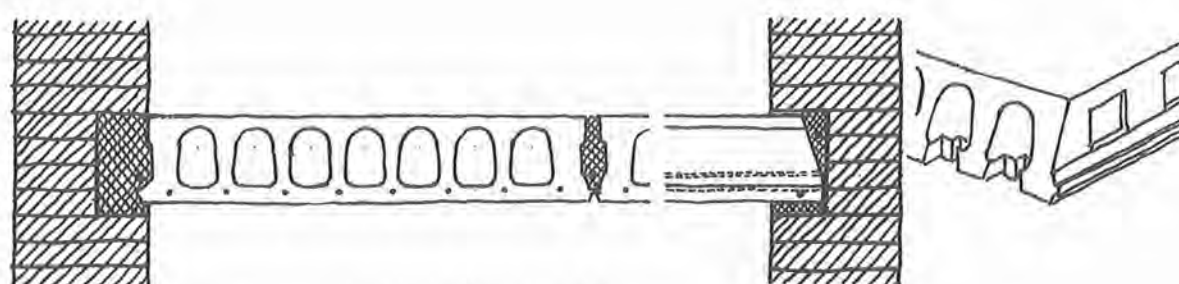
1. Bisondæk



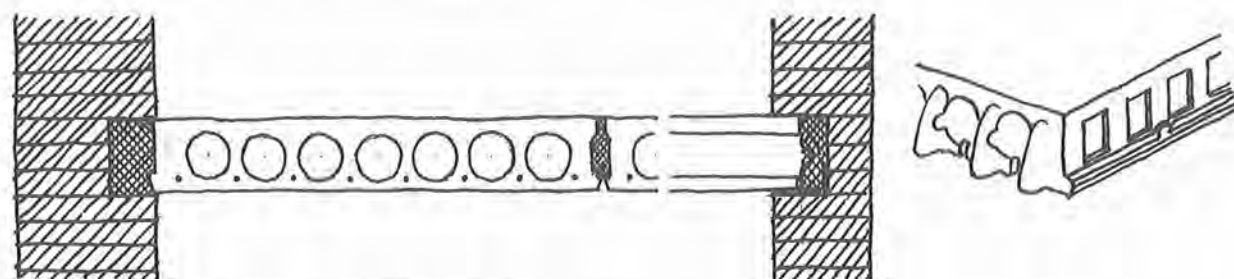
2. Gasbetondæk



3. Lecadæk



4. Jernbeton-elementhuldæk (Spanmax)



5. Jernbeton-elementhuldæk (H & S)

Bisondæk.

Bisondæk fås også i 120 cm'bredde.

For at gøre pladen lettere, er den forsynet med cirkulære huller. Pladerne er støbt med glat underside med tydelig markeret fuge således, at efterbehandling (pudsning) er overflødig. Siderne er forsynet med false og noter, hvorved en "aflåsning" pladerne indbyrdes opnås.

Når pladerne er oplagt udstøbes "låsefugen". Forankring til ydervægge arrangeres ved anbringelse af tværgående fordelingsjern.

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

Tegn. 26.1

Gasbetondæk.

Gasbeton dæk anvendes kun over krybekældre. Pladerne er udformet med låsefuge, der udstøbes med cementmørtel. Det vil være let at føre installationen gennem dækket.

Tegn. 26.2.

Lecadæk.

Lecaplader består af 3 lag. Det øverste og nederste lag, hvori armeringen er anbragt har en rumvægt på 1850 kg/m^3 , hvilket bl. a. medfører, at såvel over- som underside kan støbes glat, således at efterbehandling kan undgås.

Det midterste lag er porøst (600 kg/m^3). Pladerne er i siderne udformet med plads for udstøbning foroven og har på undersiden affasninger således, at små højdeforskydninger mellem pladerne ikke ses. Vederlaget skal mindst være det halve af pladetykkelsen. Forankring kan ske ved indlægning af rundjern i fugen. Mindre huller for installationer kan hugges eller bores.

Tegn. 26.3.

Siporex dæk.

Siporex dækplader anvendes kun over krybekældre med spændvidder til omkring 250 m. Pladerne anvendes som regel i forbindelse med Siporexydervægsplader. Mindre huller for installationer kan hugges eller bores.

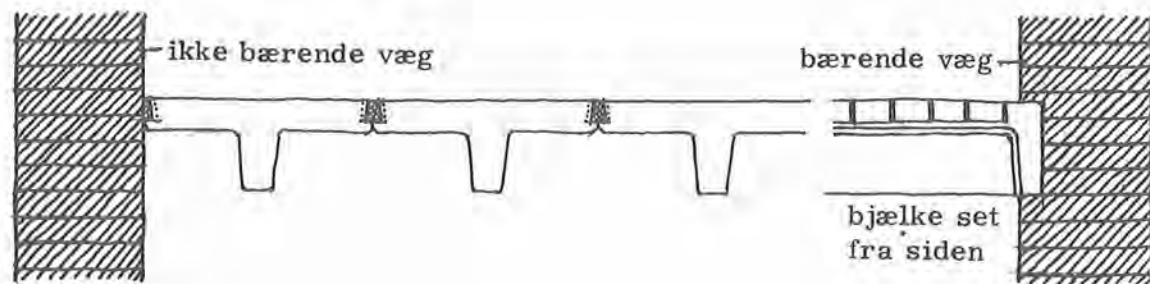
Præfabrikerede 120 cm brede plader. (Sammenstøbt)

I det industrialiserede byggeri anvendes jernbetonkomponenter til dæk som nedenfor anført.

Dækkomponenterne kan være fremstillet til almen anvendelse eller de fremstilles af større ingeniørfirmaer, der anvender dem sammen med ydervægs- og skillevægskomponenter af samme fabrikat. De fleste af disse dækkomponenter er af jernbeton 120 cm brede.

Pladerne er forsynet med udsparinger og for enderne med "bæreknastrer" samt langs siderne med fremspring og udsparinger således at pladerne, når fugen imellem disse er udstøbt, ikke kan forskydes i forhold til hinanden hverken horisontalt - i pladens længderetning - eller vertikalt.

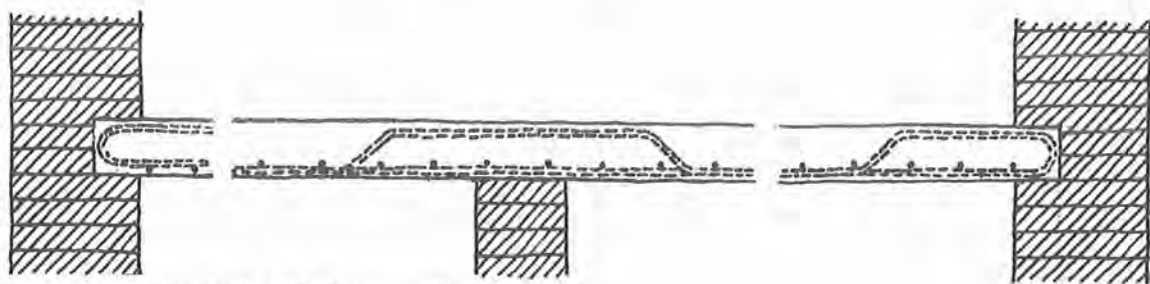
Der findes bl. a. følgende typer:



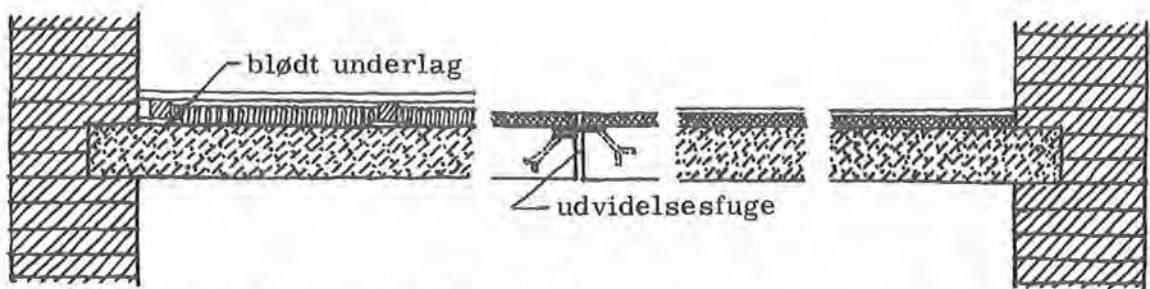
1. T bjælker



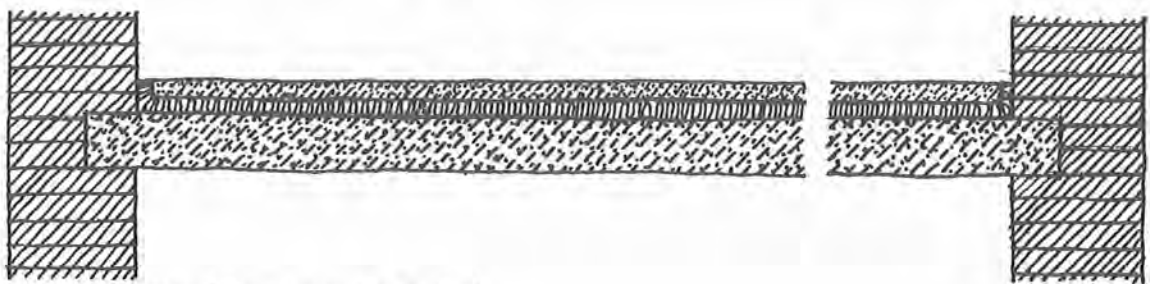
2. Jernbetondæk (Simpel understøtning)



3. Jernbetondæk (Mellemunderstøttet)



4. Jernbetondæk (Trægulv på strøer)



5. Jernbeton (Svømmende gulv)

H. & S.

Standarddæk.

Tykkelse 18,5 cm. Længder fra 178 til 538 cm.
 Tykkelse 21,5 cm. Længder fra 178 til 598 cm.
 Langdæk. (Forspændt).
 Tykkelse 21,5 cm. Længder indtil 840 cm.

Tegn. 26.5.

L. P.

Alm. dækelementer.

Tykkelse 18,5 cm. Længder fra 178 til 538 cm.
 Tykkelse 21,5 cm. Længder fra 178 til 598 cm.

Tegn. 26.6.

Forspændte dækelementer.

Tykkelse 22 cm. Længder fra 568 til 838 cm.
 Tykkelse 24 cm. Længder fra 868 til 958 cm.

Montagebeton Aalborg. (Også i bredde på 240 cm).

Tykkelse 18 og 20 cm. Længde fra 180 til 660 cm.

Spanmax. (Forspændte dækelementer)

Tykkelse 22 cm. Længder fra 480 til 840 cm.

Tegn. 26.4.

En særlig form for industrielt fremstillede dækkomponenter er T eller TT forspændte jernbetonbjælker, der er beregnet til meget store spændvidder.

Tegn. 27.1.

T komponenterne er forsynet med udsparring foroven til støbning.

TT komponenterne kan svejdes sammen i punkter med 3-4 m afstand.

Ved udstøbning af overbeton der armeres gives bjælkerne større styrke.

Der findes bl. a. følgende typer:

Jydsk Betonelementfabrik (T)

Bredde 60 cm. Højde 25 cm. Længde indtil ca. 8 m.

Dansk Spændbeton (TT). (Forspændt beton).

Bredde 120 cm. Højde 30 og 42 cm. Længder indtil ca. 20 m.

De nævnte 120 cm brede dækkomponenter samt T bjælkerne er støbt i stålforme og kræver derfor ingen efterbehandling på undersiden udover eventuel maling eller hvidtning.

For disse dæk gælder, at en fuldstændig og nøjagtig projektering af alle installationer er nødvendig, idet en gennembrydning af dækket er umulig.

I pladerne kan udspares mindre huller efter forlangende, hvilket dog af økonomiske grunde bør undgås.

Jernbetondæk. (Støbt på stedet).

Jernbetondæk støbt på stedet er den oprindelige form for etageadskillelser af jernbeton. At metoden i dag kun anvendes i særlige tilfælde f. eks. ved ombygninger m. v. skyldes, at den kræver et kostbart og omhyggeligt udført forskallingsarbejde. Forskallingen kan udføres af ru brædder, der anbringes på vandret liggende kantstillede brædder fastsømet til stolper (den ældre metode) eller der kan anvendes

Tegn. 27.2-3.

stolper af rør, der bærer små gitterdragere af jern, hvorpå forskallingen anbringes. Først 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 dragerhovedet 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. I loft og dragere må da indstøbes fornødne strittere eller bolte.

Afsætning af huller for installationer bør foretages under arbejdets gang ved hjælp af udsparingskasser (helst af beton). Glemte huller kan dog hugges hvorsomhelst undtagen i dragere og andre bærende hovedkonstruktioner.

NEDHÆNGTE LOFTER

For at opnå den i B. R. anførte lydisolation kan det være nødvendigt at foretage særlige foranstaltninger med hensyn til etageadskillelsens udformning. F. eks. kan gulvet anbringes på strøer lagt på brikker af mindst 12 mm blødt materiale (blød træfiberplade) eller der kan udføres svømmende gulv. På jernbetonpladen udlægges mineraluldsmåtter, hvorpå der støbes armeret overbeton. Det må iagttages, at der ikke ved gennemgående rør m. v. skabes forbindelse mellem den bærende plade og overbetonen, ligesom isolationsmaterialet bør føres op langs vægge.

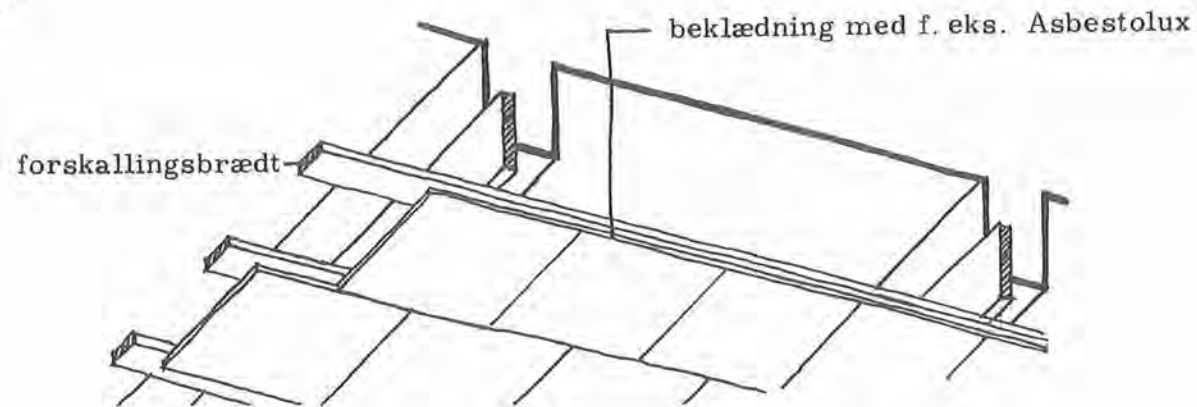
Tegn. 27.4.

B. R. 9.1.

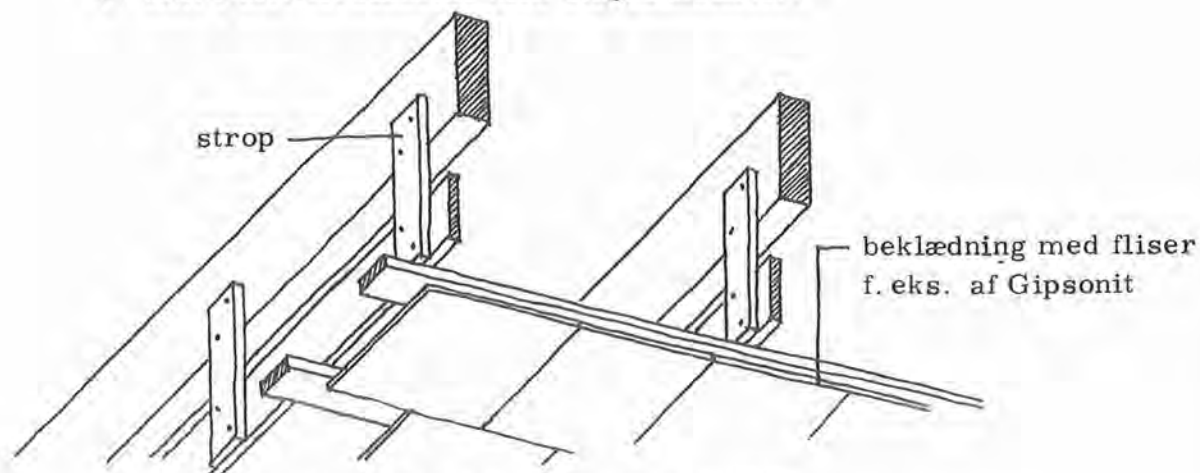
B. R. 9.2.3.

Tegn. 27.4.

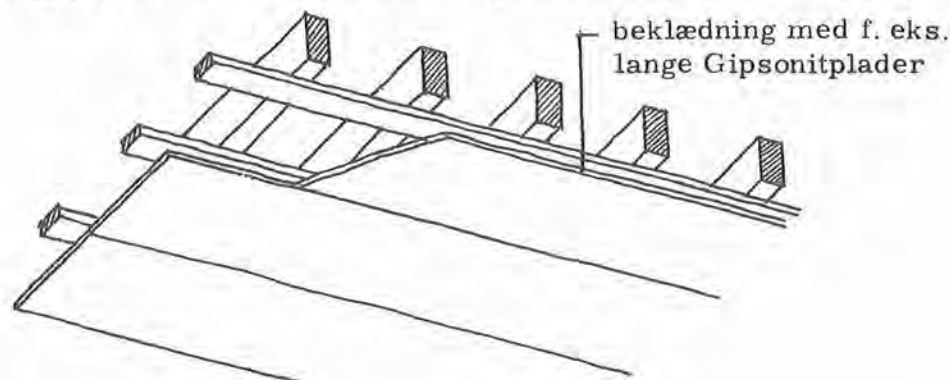
Tegn. 27.5.



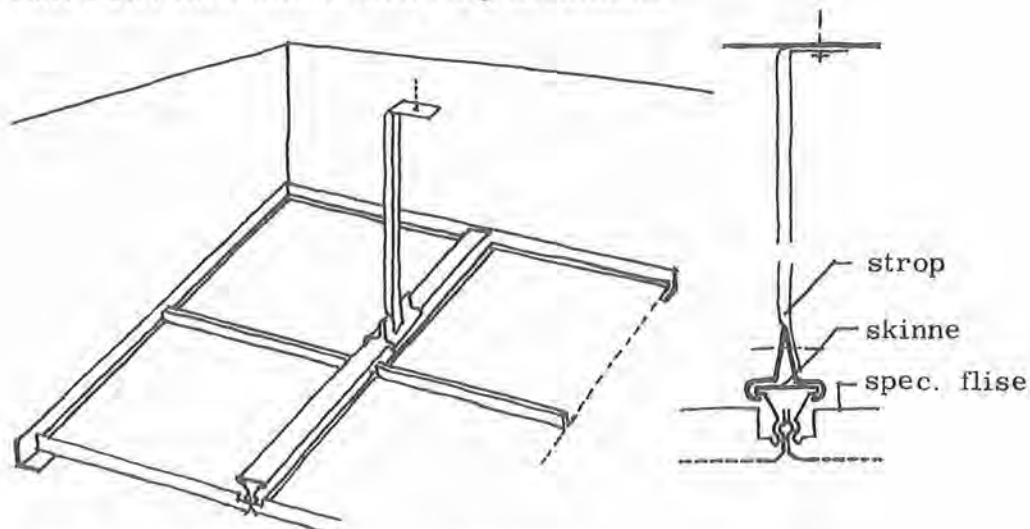
1. Loft i stiv forbindelse med etageadskillelse



2. Loft i stiv forbindelse med etageadskillelse



3. Loft i stiv forbindelse med etageadskillelse



4. Loft ophængt i regulerbare stropper

NEDHÆNGTE LOFTER.

Konstruktionsprincipper.

1. Lofter, hvor underlaget er i stiv forbindelse med etageadskillelsen. Tegn. 28.1-3.
2. Lofter, ophængt i regulerbare stropper af perforeret båndjern. Tegn. 28.4.
3. Lofter med åben struktur og vilkårlig ophængningsmetode. Tegn. 29.1-2.
Tegn. 29.2-4.

ad 1. Hvor et nedhængt loft fortrinsvis skal tjene til at sænke loftshøjden eller skjule undersiden af etageadskillelsen, kan underlaget udføres som spredt forskalling, der sømmes på 32 eller 38 mm brædder på kant. Disse sømmes eller boltes til "stropper" af brædder eller lægter, der fastgøres på siden af etageadskillelsens bjælker eller dragere. Tegn. 28.1-3.

Materialer til denne type loft er f. eks. panelbeklædning af træ, plader og fliser af gips, eternit, karlit osv. samt Dæmpasbest, Echophon m. m. De fastgøres med søm eller hæfteklammer ved hjælp af almindeligt værktøj eller trykluftpistol.

ad 2. Denne type loft er meget anvendt p. g. a. den enkle montage af såvel nedhængningssystem som af selve loftselementerne. Det er derfor velegnet til indbygning af installationer eller til at skjule ventilationskanaler, rørledninger, elinstallationer o. l. Tegn. 28.4
Tegn. 29.1.

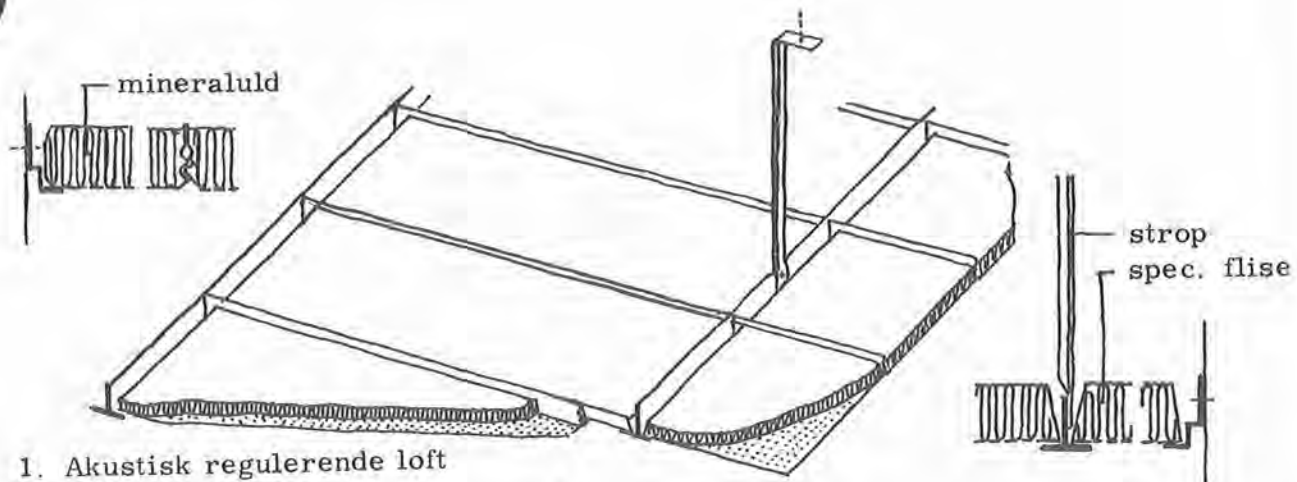
Samtidig kan man opnå at få dæmpet både installationsstøj og rumstøj, idet praktisk taget alle materialer i denne gruppe også udføres som akustikloftselementer af særlig godt lyd-dæmpende materiale eller som kassetter med indlagt mineraluld og perforeret overflade.

ad 3. Den tredje gruppe udgøres hovedsagelig af det såkaldte lamelloft, hvor hovedformålet er dels at skjule eller dæmpe indtrykket af ovenfor liggende installationer, dels at give indtryk af en lavere loftshøjde. Tegn. 29.2-4.

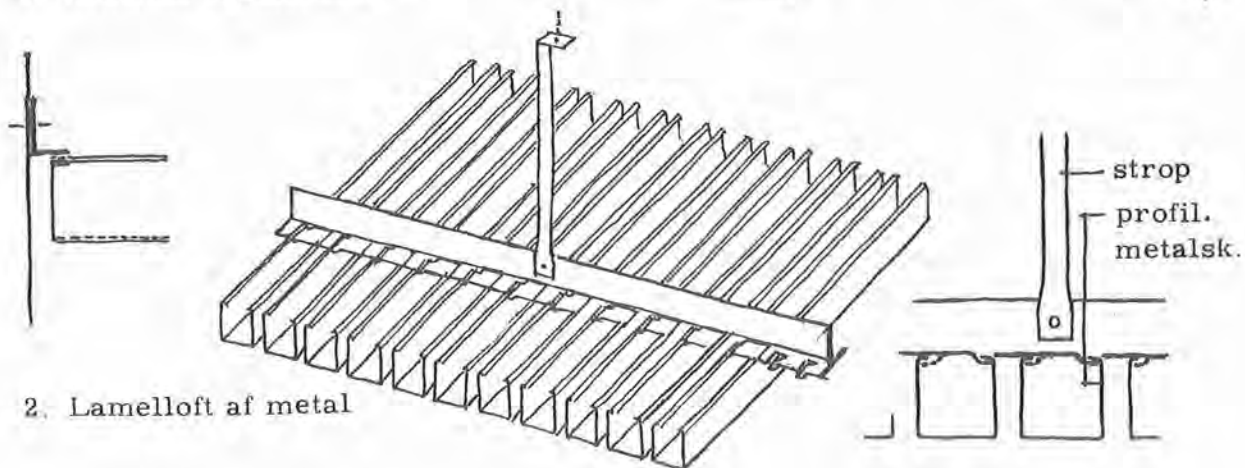
Ved at male rummet over den nedhængte flade mørk, kan man opnå den ønskede effekt med brædder eller lister anbragt på kant med en vis afstand imellem. Der findes også forskellige fabrikater af lakeret metal beregnet til dette formål. Desuden kan man få et såkaldt rasterloft. Dette består af hvidmalede riste af hårdtpresset træfiber med kvadratiske masker.

Konstruktionskrav.

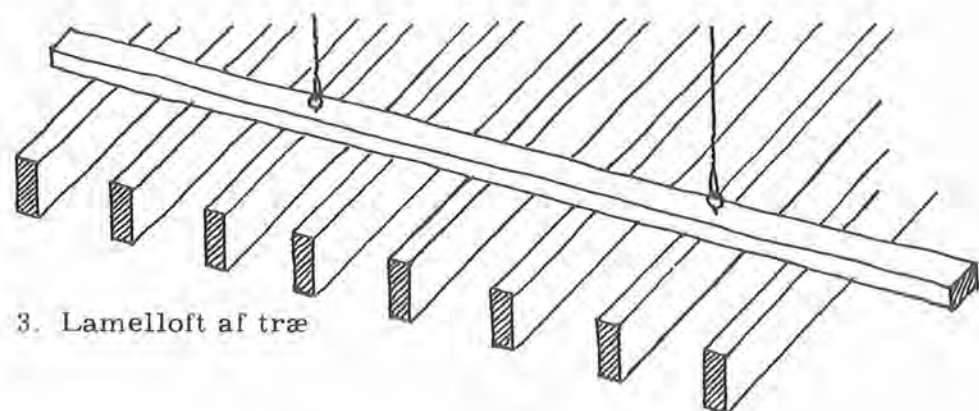
1. Enkel opsætning og nedtagning.
2. Enkel vedligeholdelse og rengøring.



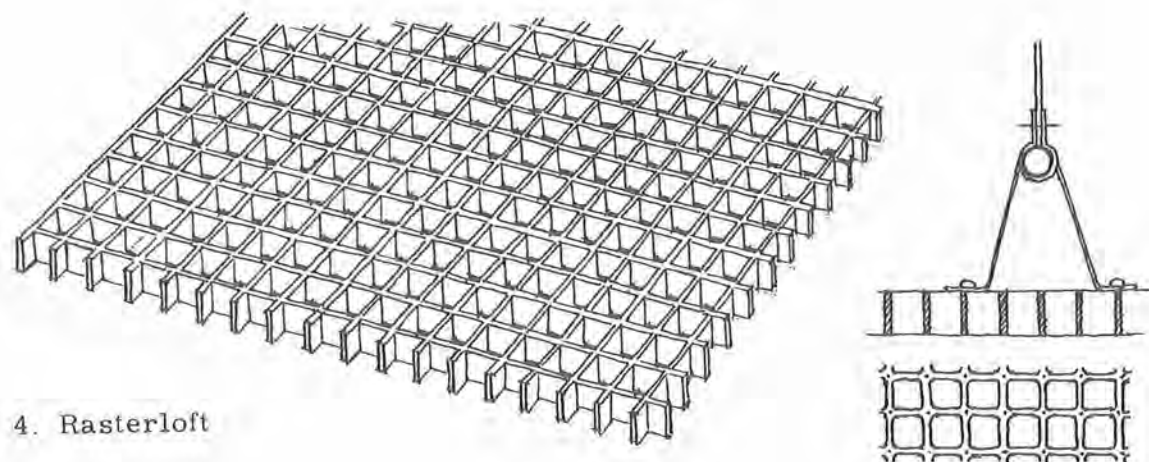
1. Akustisk regulerende loft



2. Lamelloft af metal



3. Lamelloft af træ



4. Rasterloft

3. Mulighed for indbygning af installationer.

B. R. 6.

4. Modstandsevne over for brand.

5. God måltilpasningsevne.

6. God lydabsorbtion (Akustiklofter).

B. R. 9. 2. 3.

ad 1. De fleste nedhængte lofter udføres som et system af metalprofiler, hvorpå de enkelte loftselementer kan trykkes fast uden brug af værktøj, og tilsvarende kan de nedtages ved at trække i en speciel fordybning i kanten af kassetten. For plader opsat på træunderlag gælder det, at de fæstnes til underlaget med specielle søm eller hæfteklammer. De kan derfor vanskeligere nedtages for eftersyn af eventuelle installationer uden at blive beskadiget.

ad 2. De fleste præfabrikerede loftsbeklædninger leveres med antistatisk overfladebehandling og kan let rengøres med støvsuger eller en fugtig klud. Andre beklædningsmaterialer kan males med almindelig plasticmaling.

ad 3. I forbindelse med nedhængningssystemet kan der ofte udføres installation af strålevarme eller køleloft, ligesom visse systemer er indrettet til ventilation ved indblæsning/udsugning gennem de perforerede plader eller indbyggede armaturer via bæreskinne, der så udføres rørformede.

ad 4. For nedhængte lofter og loftsbeklædninger gælder det, at de ikke må yde større tilskud til en brand end rør og puds. (B. R. kap. 6. pkt. 1. 7 stk. 5 og 6).

B. R. 6. 1. 7. stk. 5-6.

ad 5. Særlig for kassettelofters vedkommende er det vigtigt, at der kan leveres tilpasningselementer, da de opbøjede kantprofiler forhindrer en simpel tilskæring. De smalle paneltyper leveres derfor med lukkede ender i længder fra ca. 60 cm til 600-700 cm med 1 mm spring.

EKSEMPLER.

Lofter hvor underlaget er i stiv forbindelse med etageadskillelsen.

Hertil kan anvendes f. eks. følgende materialer:

	Længde	Bredde	Tykkelse
Eternit	120-250-305	120	5-6-8-10
Asbestolux	120-250-305	120	3,5-5
	30-40-60	60	3,5-5
Gipsonite	210-240-250-274	90-120-122	9-13
	40-60	40-60	9-13
Karlit	120-180	28	12,5

Til opsætning på spredt forskalling findes der forskellige akustikplader fremstillet af presset mineraluld eller perforeret Asbestolux:

	Længde	Bredde	Tykkelse
Armstrong	30,5-61-122	30,5-61	13-16-19
Ecophon	50-100	50-100	19

Lofter ophængt i regulerbare stropper af perforeret båndjern.

Disse lofter omfatter de materialer, hvor man har lagt særlig vægt på de lydregulerende egenskaber og den enkle montage. Der findes hovedsagelig to typer:

	Længde	Bredde	Tykkelse
Nordakustik	30,5-60-62,5-125	30,5-60-62,5	17,5-19
Soundex	60-62,5	60-62,5	27

Kassetter fremstilles enten kvadratiske, rektangulære eller som lange, smalle paneler:

	Længde	Bredde	Tykkelse
Dæmpa	30-50-60-62,5 Fra 60 til 600	50-60-62,5 10-20-30	16
Danacoustic	30,40,45-46-50 60-62,5	45-46-50-60 62,5	
Danacoustic paneler	Fra 60 til 700	10,0-10,4-20,0	

Lofter med åben struktur og vilkårlig ophængningsmetode.

Lofterne fremstilles således, at de opsat fremtræder mere som en skærm end som et egentligt loft. Til disse hører f. eks. Luxalon lamellofter og loftspaneler fra Dæmpa og Nordakustik, der opsættes på et let skinnesystem med en fuge på 20-30 mm.

En anden type er åbne gitter- eller rasterelementer af lister eller presset træfiber. De opsættes med wire og iskruede øskener.

GULVMATERIALER.

Konstruktionsprincipper.

1. Løst anbragte gulvmaterialer.
 2. Påsømmede gulvmaterialer
 3. Påstøbte gulvmaterialer
 4. Påklæbede gulvmaterialer
- ad 1. Gulvmaterialer der kan anbringes løst på jord (grus eller sand), lægges på beton (evt. spændes på) eller fastholdes på anden måde, har selvsagt den fordel at de let kan fjernes.
- ad 2. Gulvbrædder, parketgulve og lign. sømmes på bjælker, strøer eller på et underlag af brædder.
- ad 3. Adskillige gulvmaterialer støbes på underlag af træ eller beton. Forudsætningen må være at træunderlaget eller betonen er fuldstændig tør.
- ad 4. Gulvmaterialer, der klæbes på, kræver som regel et meget plant og tørt gulv og en meget omhyggelig afretning, idet selv de mindste ujævnheder vil være ødelæggende.

Konstruktionskrav.

1. Modstand mod slid, slag, belastning samt modstand mod opløsende stoffer.
 2. God lydisolering.
 3. God varmeisolering.
 4. Modstand mod fugt.
 5. God brandisolering.
 6. Ringe elektrisk ledningsevne.
 7. Skridsikkerhed.
 8. Hygiejniske krav. (Vedligeholdelse)
- ad 1. Gulvmaterialer i beboelsesrum stiller ikke så store krav til styrke som i industribygninger. Valget af gulvmateriale kan i industribygninger være vanskeligt, idet kravet om hårdhed og stor styrke kan komme i konflikt med kravet om elasticitet når genstande, der falder på gulvet ikke må tage ska-

de. Der bør derfor vælges et gulvmateriale, der lokalt let kan udskiftes. I visse industrier kan kravet om modstand mod opløsende stoffer være det primære. Vibrationer fra maskiner kan ødelægge støbte gulvmaterialer. Nogle gulvmaterialer har ingen stor slidstyrke, men får ved en ekstra overfladebehandling (f. eks. lakering) stor styrke.

- ad 2. Et gulvmateriales lydisoleringsevne kan være af største betydning særlig i beboelses- og kontorbygninger. I B. R. Kap. 9. er angivet en række krav, der skal overholdes. De meget hårde gulvmaterialer anvendes dog sjældent i beboelsesrum og såfremt der anvendes f. eks. trægulv, vil dette let - ved mellemlæg af bløde materialer - kunne opfylde kravene. (Svømmende gulve). B. R. 9.
- ad 3. God varmeisolering er et krav, der særlig stilles i beboelsesrum. Kun få gulvbelægningsmateriale (f. eks. kork og tæpper) opfylder dette krav, men selve gulvbelægningsmaterialet kan imidlertid ikke medregnes i de krav, der er angivet i B. R. Kap. 8. 2. 2. B. R. 8. 2. 2.
- ad 4. Modstandsevne mod fugt kommende nedefra (Kondensvand) eller ovenfra (Våde rum) er påkrævet. Mange gulvmaterialer kan ødelægges ved kondensvand, der danner sig på undersiden af belægningen, særlig P. V. C. gulve m. v. er følsomme for fugt på undersiden, idet de er tætte og ikke giver mulighed for diffusion. I våde rum må anvendes gulvmaterialer, der kan tåle vand, kan udformes med hulkehlér langs vægge og tilsluttes gulvafløb. Fugtabsorberende gulvmaterialer f. eks. træ kan ved volumenændringer medføre skader såsom udskydning af vægge m. v. B. R. 8. 3.
- ad 5. De fleste gulvmaterialer er på grund af deres ringe tykkelse ikke brandbare, men kan have andre ulemper. I industrier der arbejder med eksplosionsfarlige stoffer må gulvbelægningen således ikke være årsag til, at der ved stød eller slag kan opstå gnister. Endvidere kan visse gulvmaterialer udvikle røg eller giftige dampe ved forbrænding.
- ad 6. Gulvbelægningsmateriale i lokaler, hvor der arbejdes med elektricitet, må ikke være elektrisk ledende. Dette gælder også i operationsstuer og steder, hvor trafikken er meget voldsom på et meget lille område. Der må i sådanne tilfælde træffes foranstaltninger, der forhindrer elektriske udladninger eller arbejder statisk elektricitet.
- ad 7. Næsten alle gulvmaterialer er farlige at gå på, når de er våde, men hvis overfladen er ru, opfyldes de hygiejniske krav som regel ikke.
- ad 8. Et gulvmateriale må være let at rengøre og vedligeholde. Gulvmaterialer med fuger (fliser) er måske ikke så hygiejniske som en gulvbelægning lagt i brede baner, men til gengæld er en reparation nemmere at udføre.

EKSEMPLER.

Gulvmaterialerne kan anbringes på:

- a) På jord eller grusunderlag, mærket I
- b) På træunderlag - II
- c) På jernunderlag - III
- d) På betonunderlag - IV

i den nedenfor anførte alfabetiske oversigt.

Asfaltgulve. (III-IV evt. II).

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 men er dog altid ømfindtlige overfor stadige belastninger. Asfaltgulve kan lægges med eller uden hulkehl, og der findes færdigstøbte sokkelstykker m. v. Asfaltgulve kan lægges som underlag for andre finere gulvbelægnings. Asfaltgulve kan udføres med blank overflade eller med mat overflade, skuret i kvartsmel. Særlige asfaltgulve (Flintkote industrigulve) til meget hård belastning udføres af asfalemulsion blandet med cement og grus. Asfaltgulve kan udføres som svømmende gulv på et underlag af træbeton lagt på uorganisk materiale og filt (Da-fon Asfaltgulve).

Betongulve på jord med og uden pudslag. (I).

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 "i sin egen sovs", 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.

Betongulve med tilsætninger med og uden pudslag. (I-IV).

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, epoxyharpiks el. lign. Beton kan også tilsættes fluater, hvorved der opnås større modstand for kemiske angreb. Endelig kan betongulvet efter tidligst et års forløb males med specielle betonmalinger på oversiden for at undgå støv og gøre dem slidstærke.

Brolægning. (I-IV).

Sten til brolægning af gulve bør ikke være for store. Der an-

vendes som regel chaussebrosten af granit med hoveder fra 8-14 cm og højder på 0-10 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.

Brædegulve. (II).

Brædderne lægges på strøer eller bjælker. Ved bjælkeafstand på ca. 1 m fra midte til midte, skal brædderne være 28 mm, med mindre afstand (ca. 60 cm) kan de være 22 mm tykke. Bredden kan være 70-83-95 og 120 mm, længden indtil ca. 5,00 m. Brædderne er forsynet med fjer og not. Fyrrebrædder fås i sorteringer i henhold til DS/R 1030.

D. S. / R. 1030.

Gulvene kan også udføres af Oregonpine, Pitchpine eller amerikansk Ahorn m. v., såfremt man ønsker et knastfrit gulv.

Brædderne skal være tørre. Efter lægningen må svindet højst være 2% af bredden. Brædderne sømmes med 90 mm dykker, 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.

Flisegulve. (IV).

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.

Gummigulve. (II-IV evt. III).

Gummibelægning til gulve udføres af vulkaniseret gummi tilsat zinkhvidt, kridt, litopon o. lign. eller af syntetisk gummi. Belægningen fås enten i baner i bredder på 100 cm og i længder på ca. 20 m eller i fliser fra 25 cm x 25 cm til 100 cm x 100 cm. Tykkelsen er fra 3-5 mm. Underlaget skal være fuldstændig plant og jævnt, idet selv meget små ujævnheder ses gennem gummibelægningen. Inden lægningen udsparles underlaget med en blanding af gips og cement. Når udsparlingen er tør, kan overfladen slibes med sandpapir. Belægningen påklæbes derefter med specielle limer.

Industrigulve. (IV).

Til gulve i industribygninger kan anvendes specielle belægnings på Epoxy- eller Polyurethanbasis. Belægningen, der påføres ved sprøjtning, kan give et slidstærkt og støvfrit gulv, modstandsdygtigt overfor kemiske påvirkninger.

Jernflisegulve. (IV).

Fliserne, der anvendes hertil, kan være ca. 30 cm x 30 cm

med nedadbøjede kanter og med udstandsede (Stelcon ankerplader) eller med påsvejsede ankere. Fliserne trykkes i beton.

Jernpladegulve. (I-III-IV).

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 ankere 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. (Dørkplader).

Jernristegulve. (III).

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

Kalksandstensgulve. (I-IV).

Asfaltimpregnerede 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.

Klinkergulve. (IV).

Klinker fås fra Hasle på Bornholm, Sverige, England og Tyskland, gule, brune eller røde. Hasleklinker fås tørpressede f. eks. 150 x 150 x 18, 104 x 215 x 13-18-20 og 28, 150 x 300 x 35 mm glat eller mønstret overflade og med eller uden afrundede kanter. Vådfabrikerede udføres de f. eks. 100 x 243 x 25 og 43 mm, eller som spalteklinker 115 x 240 x 15, 115 x 115 x 15 mm med eller uden afrundede kanter. Der fabrikeres desuden forskellige formsten. Klinker lægges i cementmørtel (udvidelsesfuger af særligt fugemateriale for hver 10 m²) og undertiden på svømmende gulv for at undgå revner og opbulninger.

Korkgulve. (II-IV).

Fliserne til korkgulve fremstilles af korksmuld, der under opvarmning presses sammen under højt tryk. Korkpladerne er 30 cm x 30 cm. Tykkelsen 4-6 mm. Pladerne er forsynet med fjer og not. De kan lægges på ethvert tørt, plant træ- eller betonunderlag og lægges i en særlig limmasse.

Linoleumsgulve. (II-IV).

Linoleum fremstilles i England, Holland, Schweiz, Sverige og Tyskland af korkmel og iltet linolie. Linoleum fås i ruller i følgende dimensioner. Længde fra 15-30 m, bredde fra 183 cm til 200 cm, tykkelse fra 2,0-4,5 mm. Naturfarven er brun, men det fås i alle farver enten påtrykte eller gen-

nemfarvede. Underlaget, der både kan være beton og træ, skal være fuldstændig plant. Linoleumet påklæbes med linoleumcement, der påstryges i fuld flade.

Magnesitgulve. (II-IV).

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.

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

Mosaikgulve. (IV).

Mosaikgulve udføres af små glacerede fliser eller af glas af forskellige farver og størrelser. Stenene kan udlægges i mønster og påklæbes papir. De nedlægges herefter i cementkit (cement og vand) på betonunderlag med papiret opad. Når cementen er afbundet, afvaskes papiret og stenene kommer til syne. Fliserne kan også sættes almindeligt i cementmørtlen og kaldes så stifter. Denne metode anvendes, når man ønsker borter eller mønstre omkring eller i terrazzogulve.

Murstensgulve. (I-IV).

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. 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.

Naturstensgulve. (IV).

Naturstensgulve lægges som fliser fra ca. 20 x 20 cm til ca. 30 x 60 cm i tykkelser på ca. 10 mm. Der findes fliser af skifer, (f. eks. Alta og Grythytta) gnejs, (f. eks. Opdal) kalksten og marmor. Fliserne lægges på et betonunderlag enten på stampet sand eller i cementmørtel. I begge tilfælde skal fugerne udløbes med cementmørtel.

Parketgulve. (II-IV).

Parketgulve kan lægges af Eg, Bøg, Teak, Nød m. m. i dimensioner fra ca. 65 mm i bredden og ca. 260-650 mm i længden. Tykkelser på 20 mm. Parketstavene er forsynet med fjer og not på en langside og en kortside. De lægges på et blændgulv af ru 22 mm 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 blændguld på ca. 300 mm x 300 mm. Tykkelse ca. 13 mm.

Endelig kan parketgulve lægges af parketstaver af Bøg samlet til brædder 129 mm x 3,77 m. Tykkelse 22 mm. (Junckers bølgeparket). Disse brædder lægges uden blændguld med et spænd mellem bjælker eller strøer på ca. 60-70 cm. Brædderne udføres også således, at de kan låses sammen (Junckers Laylock bølgeparket med særlig udformning af fjeder og not), hvorved sømning undgås. Brædderne kan endvidere udføres med mønster, idet dette udføres som det øverste lag af en krydsfiner konstruktion. (Junckers lamelparket og Tarkett).

B. R. 5. 6. 3. stk. 1.

Plasticgulve. (II-IV).

De fleste af gulvmaterialerne under denne gruppe udføres på basis af polyvinylchlorid (pvc). Gulvmaterialerne fås i fliser eller baner, som en homogen masse eller som et sammensat produkt med slidflade af tæt vinyl, med opskummet p. v. c, filt, kork el. lign. på undersiden. Fliser fås i dimensioner fra ca. 20 x 20 cm til ca. 30 x 30 cm i tykkelser fra 1,5 til 3 mm.

B. R. 5. 6. 4. stk. 1-2.

Terrazzogulve. (IV).

Betongulve kan afrettes med et pudslag af cementmørtel, hvorpå der lægges et ca. 10-20 mm tykt slidlag af cementkit (cement og vand) iblandet marmorskærver og evt. farve. Skærverne 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 Granitterrazzo, 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.

Træklodsgulve. (IV).

Træklodsgulve 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 fuger (fugen holdes ved hjælp af lister), der udløbes med asfalt, når gulvet er sat.

Langs vægge udspares en fuger til gulvets udvidelse.

Tæpper. (II-IV).

Der findes følgende typer af tæpper specielt fremstillet til fast gulvbelægning.

1. Vævede tæpper.
Uldtæpper svejset på hessian - eller gummiunderlag evt. forsynet med filt eller skumgummi på undersiden.
2. Tuftede tæpper.
Tæppestof af Acryl, Nylon eller andre kunstfibre vævet på underlag af jute eller kunstfibre evt. med bagside af syntetisk gummi.
3. Nålefilt.
Tæpper fremstillet af Nylon-polyamid, poly-propylen eller andre kunstfibre stukket på vævet underlag med et antal stikninger på over 1 million pr. m².
4. Kokosmætter.
Udført med gummibelægning på undersiden.

Alle typer kan lægges med sømliste langs kanterne og de tre førstnævnte kan desuden påklæbes. De fås i bredder op til 4 m til pålægning "Fra væg til væg". Under type 3 findes et fabrikat (Heuga-felt), der leveres i fliser 16,3 x 16,3 - 25 x 25 og 50 x 50 cm, der kan klæbes på.

Undergulve m. v.

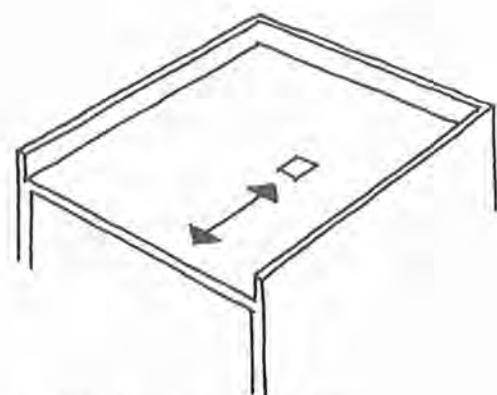
Ønskes den endelige gulvbelægning udført af et tyndt gulvbelægningsmateriale, der klæbes på, kan blændguld eller pudslag erstattes af et underguld. På strøer eller bjælker lægges træfiberplader i 2 til 3 lag forsynede med fjeder og not således, at oversiden bliver plan. På betongulve (præfabrikerede - tørre), hvor man ikke ønsker at tilføre vand ved lægning af pudslag, kan man lægge et sandlag, hvorefter de ovenfor nævnte plader kan lægges. På undergulvet lægges den ønskede gulvbelægning direkte på. Til betonetageadskillelser kan anvendes særlige syntetiske bindemidler, der tørrer hurtigt og som ikke revner i stedet for almindeligt pudslag.

Særlige installationsgulve.

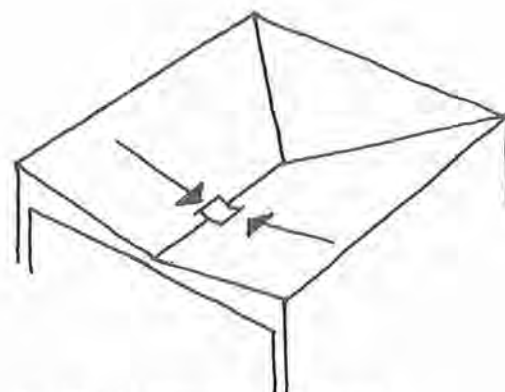
I kontorlandskaber, E. D. B. lokaler og andre steder, hvor der kræves fremføring af mange installationer kan anvendes gulve bestående af løse "fliser" af vandfast krydsfiner, eller

møbelplade, der anbringes i et system af rammer af træ eller jern, der er hævet op fra etageadskillelsen på søjler. Mellem etageadskillelsen og de bærende rammer kan ledningerne føres frem enten frit eller i specielle rør, der ender i opstående samleenheder forsynede med de nødvendige stik for el, telefon m. v.

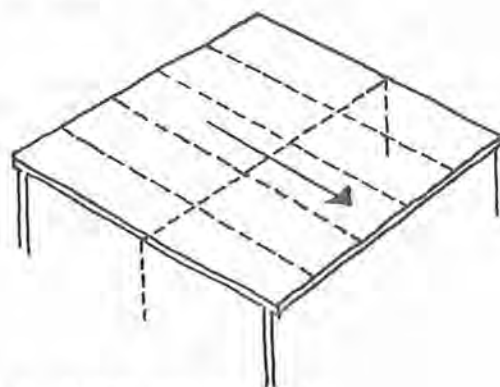
TAGKONSTRUKTIONER



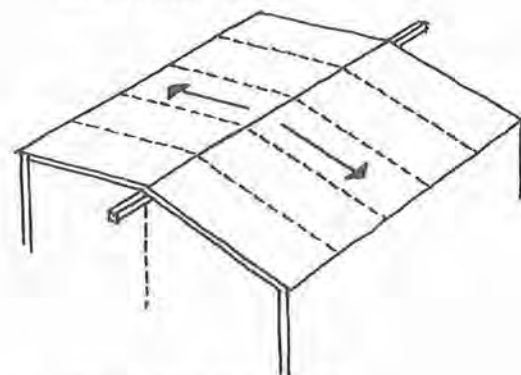
1. Fladt tag uden fald



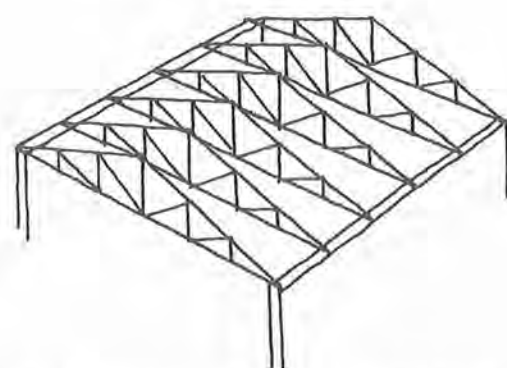
2. Fladt tag med fald til indvendigt afløb



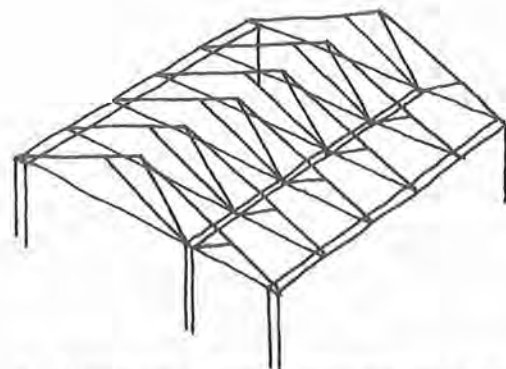
3. Fladt tag med fald til een side



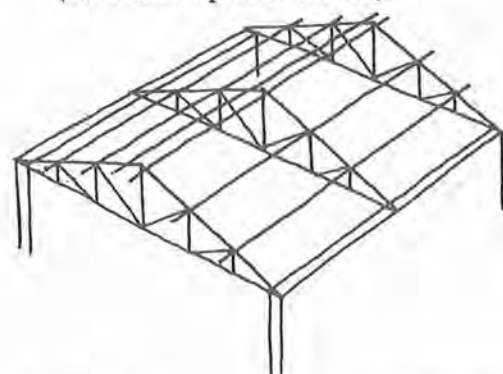
4. Fladt tag med fald til to sider



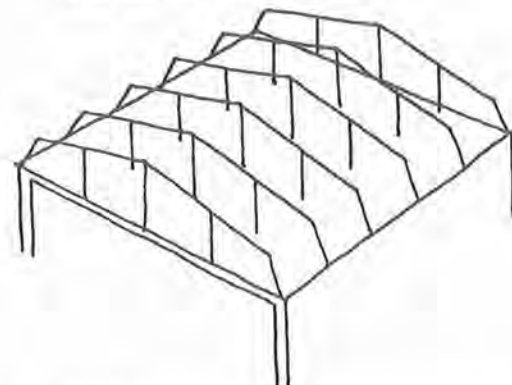
5. Gitterspærfag (lav rejsning) (Normal spærafstand)



6. Gitterspærfag (Mellemlunderstøtn.) (Normal spærafstand)



7. Gitterspærfag (Hovedspærfag)



8. Tagafdækning på jernbetonplade

TAGKONSTRUKTIONER.

Konstruktionsprincipper.

1. Flade tage (hældning ca. 0° - 10°).
2. Tage med lav rejsning (hældning ca. 10° - 40°).
3. Tage med høj rejsning (hældning ca. 40° - 60°).
4. Industritage.

Tegn. 30.1-4.

Tegn. 30.5 og 8.

Tegn. 31.1-4.

ad 1. Flade tage kan udføres af jernbeton eller træ således:

- a) Uden fald
- b) Med fald til indvendigt afløb
- c) Med fald til een eller to sider.

Flade tage uden fald eller med fald til indvendigt afløb kan udføres af jernbeton eller træ. Der stilles særlige krav til tagbeklædningsmaterialet.

Flade tage med fald til een eller to sider kan udføres af jernbeton eller træ (bjælkespærfag).

Udføres flade tage af jernbeton kan en hvilken som helst af de nævnte jernbetonetageadskillelser anvendes enten udført vandret med den nødvendige pålægning eller påstøbning på oversiden af isolationsmateriale, der samtidig kan give fald, eller pladen kan udføres med svagt fald. Endvidere kan taget udføres af jernbetondragere, der lægges med stor afstand og forbindes med åse af træ, jern eller jernbeton eller med præfabrikerede jernbetonplader.

ad 2. Tage med lav rejsning udføres som regel som gitterspærfag af træ eller jern.

Udføres de af træ, kan de med små spændvidder (indtil ca. 15 m) udføres med normal spærafstand. Med større spændvidder vil det oftest være fordelagtigere at udføre spærfagene som hovedspærfag.

ad 3. Tage med høj rejsning kan udføres både af jern og jernbeton, men udføres som regel af træ.

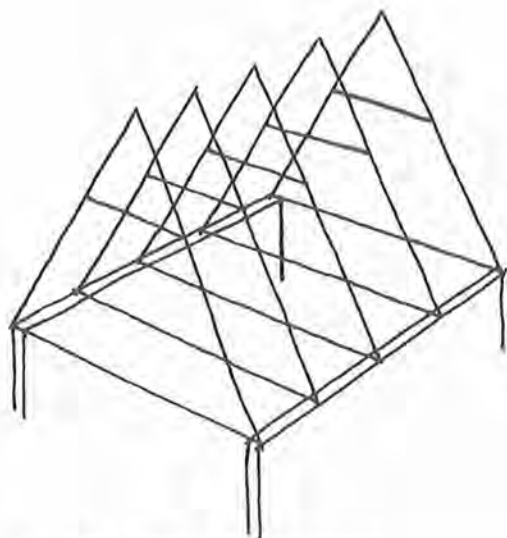
Tage i denne gruppe udføres som oftest med normal spærafstand, dvs. højst 1 m fra m-m af spær, men kan i særlige tilfælde også udføres som hovedspærfagskonstruktioner.

ad 4. De i denne gruppe nævnte tage kunne placeres under en af de foregående grupper, men de har alle en så speciel udformning, at de kan udgøre en gruppe for sig.

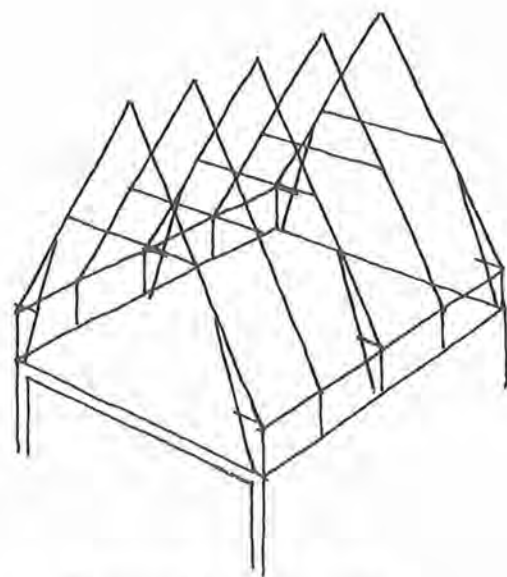
Industritagene kan underdeles i 2 grupper.

a) Tage til fladebygninger.

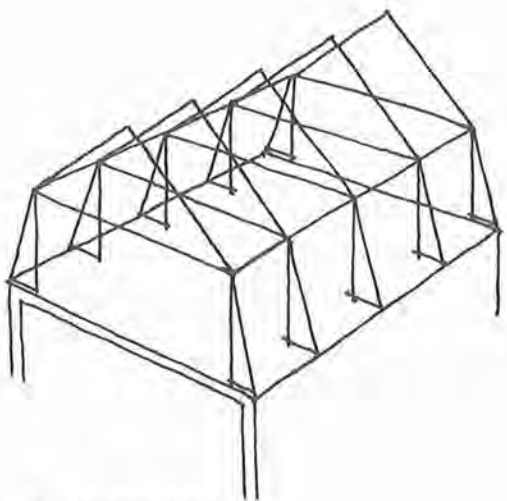
Fladebygninger er industribygninger i een etage med regelmæssig afstand mellem søjler (i et kvadratisk eller



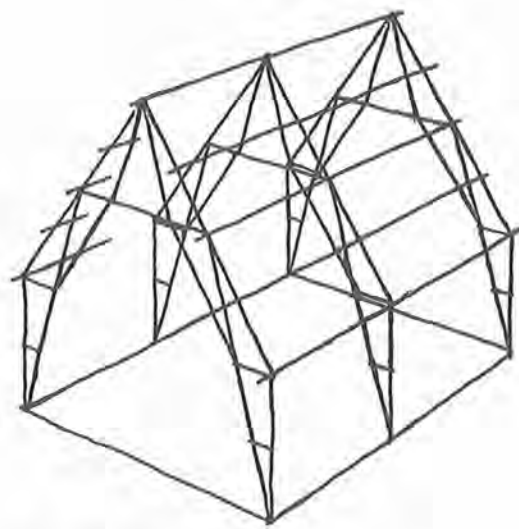
1. Tag med høj rejsning
(Hanebåndstag)



2. Tag med høj rejsning
(Hanebåndstag-Trimpeltag)



3. Mansardtag



4. Ladekonstruktion
(Hovedspærfag)

rektangulært modul) fra ca. 8 til 20-25 m. Udføres som regel af jernbeton.

b) Haller.

Tagkonstruktioner med stor spændvidde (uden mellemunderstøtninger). Kan udføres af træ, jern eller jernbeton.

De fleste tagmaterialer lægges på brædder eller lægter, der spænder fra spærfag til spærfag med ca. 1 m' afstand. Udføres taget med stor spændvidde (ca. 15-20 m eller mere) kan det være fordelagtigt at udforme tagkonstruktionen med hovedspærfag, der anbringes med større afstand (3-6 m). Da tagbeklædningens underlag ikke kan spænde så langt, må der derfor enten anbringes åse fra hovedspærfag til hovedspærfag vinkelret på tagfaldet med 1 m' afstand (således at tagbeklædningen kan anbringes direkte på åsene) eller åsene kan anbringes med større afstand, hvilket kræver, at der på åsene lægges spær med 1 m' afstand parallelt med faldet.

Konstruktionskrav.

1. Styrke og holdbarhed.
 2. Modstandsevne over for fugt, ild, råd og skadedyr.
 3. Varmeisolationsevne.
- ad 1. Tagkonstruktionen må kunne modstå vindpåvirkninger og belastning af sne. I industribygninger kan tagkonstruktionen endvidere undertiden skulle 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. De flade tage udført af jernbeton opfylder dette krav som nævnt under etageadskillelser af jernbeton.

Tage med lav rejsning - gitterspærfag - kræver af hensyn til vindpåvirkning - da de ofte er belagt med lette tagmaterialer - ikke alene fastgørelse til ydervæggen, men også lodret forankring eventuelt et stykke ned i ydervæggen eller endogså ned i den støbte sokkel, særlig hvis ydervæggen er udført af lette materialer.

Tage med høj rejsning bør ligeledes forankres til ydervæggen, men da der til høje tage som regel anvendes tungere tagmaterialer, er lodret forankring ofte ikke nødvendig.

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 an-

den 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 ydervæggen. 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 således, 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 mindre 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 større og mindre utætheder blive ødelagt.

- ad 2. Modstandsevnen over for fugt, ild, råd og skadedyr afhænger af det pågældende materiale, hvoraf tagkonstruktionen er udført. Træ er som tagkonstruktion - særlig fordi konstruktionen står åben og ubeskyttet og som regel er udført i ret små dimensioner - absolut ikke modstandsdygtig over for ild. Træet kan behandles med imprægneringsvædsker eller man kan "tømme" træet for safter og erstatte disse med særlige stoffer, hvorved det gøres brandsikkert, men det er ret kostbare foranstaltninger.

Det er sjældent, at "åbne" tagkonstruktioner af træ, selv om taget er utæt, angribes af råd. Den åbne tagkonstruktion giver som regel mulighed for, at fugtigheden forsvinder. "Lukkede" tagkonstruktioner af træ kan derimod på kort tid ødelægges, særlig hvis der ikke er etableret tilstrækkelig ventilation af det lukkede rum under tagbeklædningen. 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 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 ydervæggene 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 sikker-

hed ønskes over for brand, lægges noget længere inde end normalt (4-5 cm).

Problemerne i forbindelse med kondensvandsdannelse er i tagkonstruktioner endnu større end i ydervægge. Dette skyldes, at luftens temperatur i et opvarmet rum er højst ved loftet, hvilket giver mulighed for optagelse af mere vanddamp i dette område end ved ydervæggene. Vanddampene diffunderer op gennem tagbjælkelaget mod tagkonstruktionens koldere område.

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 som anført 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 (tagbeklædningsmaterialet) vil vanddampene kondensere, hvorved 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).

Temperaturvariationerne på begge sider af tagmaterialerne skyldes bl. a., at 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. a. temperatursvingningerne stiller iøvrigt meget store krav til tagmaterialerne.

Der findes to metoder til at afhjælpe de ovennævnte forhold. Enten må der finde en ventilation sted umiddelbart under tagmaterialet, eller hele tagkonstruktionen må aflukkes med en damptæt membran under konstruktionen. Begge metoder kan iøvrigt anvendes samtidig.

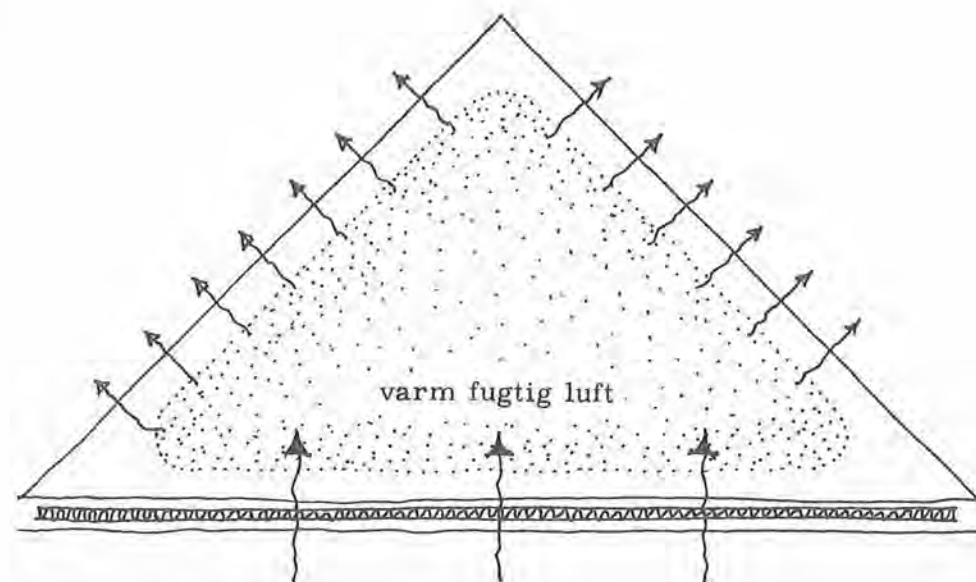
På tegning 32 er problemerne i forbindelse med kondensvandsdannelse i tagkonstruktioner med diverse hældninger søgt nærmere belyst.

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 må være mere tætte, og flade tage må være absolut tætte.

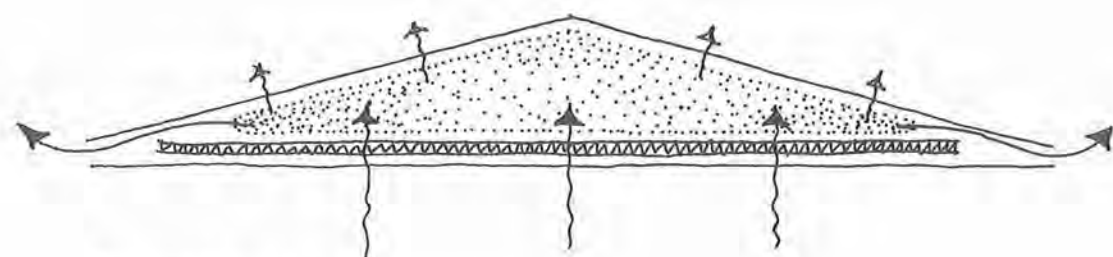
I tage med høj rejsning diffunderer vanddampene som nævnt gennem etageadskillelsen op i det store tagrum. Her sker en fordeling, hvorefter vanddampene søger ud gennem porøse tagmaterialer f. eks. tegl eller gennem en tagbeklædning med mange åbne fuger.

I tage med lav hældning er tagrummet blevet mindre og for-

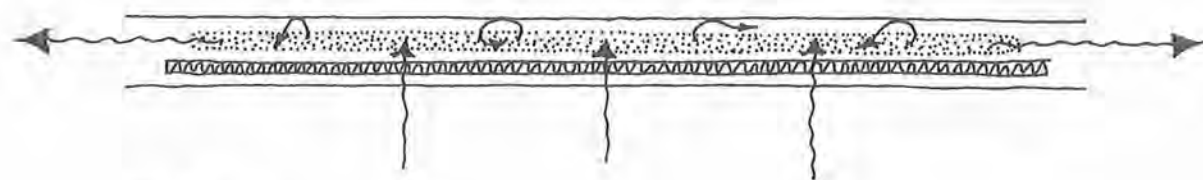
Tegn. 32.



Tag med høj rejsning
(ikke damptæt tagbeklædning)



Tag med lav rejsning
(næsten damptæt tagbeklædning)



Fladt tag
(damptæt tagbeklædning)

delingen 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, i gavle 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 beklædningen og i flade tage af jernbeton lægges isoleringen helst oven på den bærende jernbetonplade for derved at beskytte jernbetonpladen mod store temperatursvingninger.

EKSEMPLER.

Flade tage (hældning 0° - 10°).

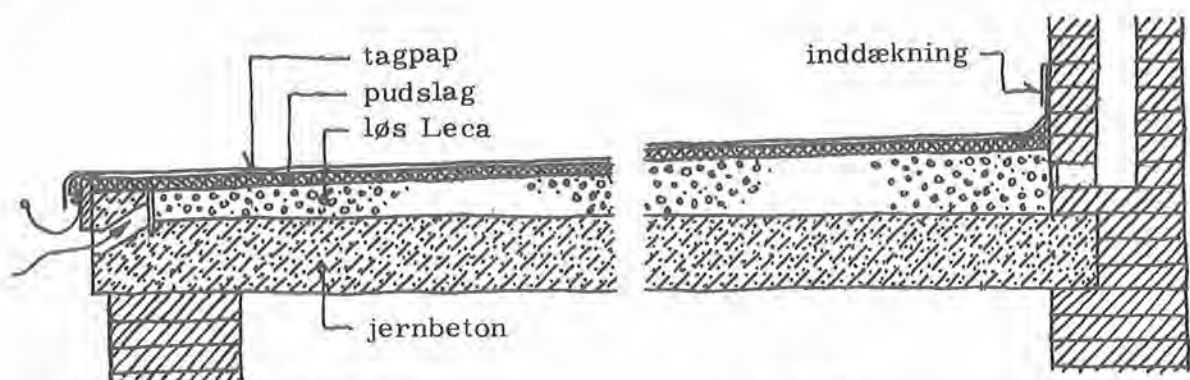
Flade tage af jernbeton.

Den oprindelige udførelse af flade jernbetontage med den bærende plade og et isolationslag herover støbt på stedet er nu næsten forladt, da denne konstruktionsmetode indebærer, at bygningen tilføres store mængder byggefugt. De nu anvendte konstruktioner til flade tage af jernbeton består såvidt muligt kun af præfabrikerede enheder.

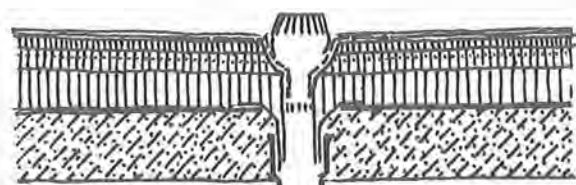
Konstruktionens bærende del kan være almindelige præfabrikerede dækelementer, T bjælker eller profileret stålplade (f. eks. Robertson Q dæk). Herover opbygges, såfremt det bærende element ikke lægges med fald, et lag, der giver faldet samt et isolationslag, hvis øverste del er forsynet med udluftningsanordning, hvorefter der afsluttes med et vandstandsende lag, som regel tagpap eller asfalt.

Det viste eksempel (1) består af en præfabrikeret plade, hvorpå er udlagt et lag løs Leca, der samtidig giver faldet. (Fald til udvendigt afløb). Herpå er støbt et pudslag af jordfugtig cementmørtel (for ikke at ødelægge Leca-lagets isolationsevne ved nedsivning i dette). På pudslaget er påklæbet to lag tagpap. Ventilationen i taget foregår i den løse Leca. Der udluftes gennem huller under tagrende og evt. i opstående mure. I ventilationshullerne sættes fintmasket net for at det løse materiale ikke skal falde ud.

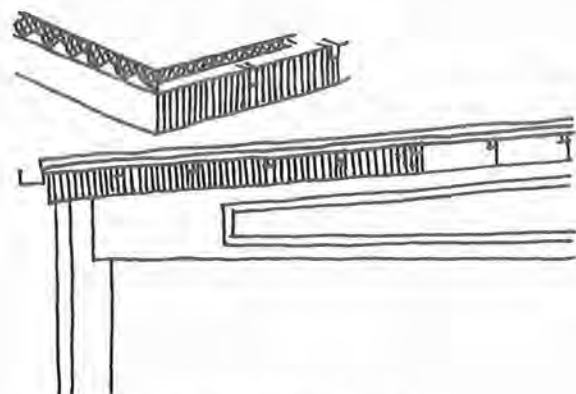
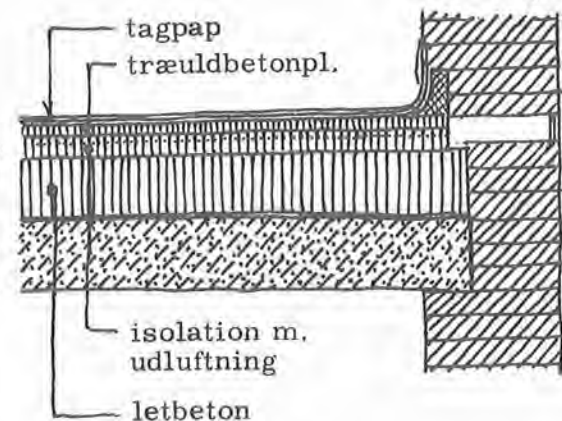
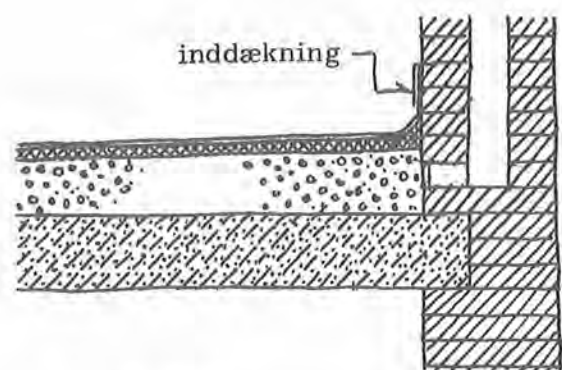
Tegn. 33.1



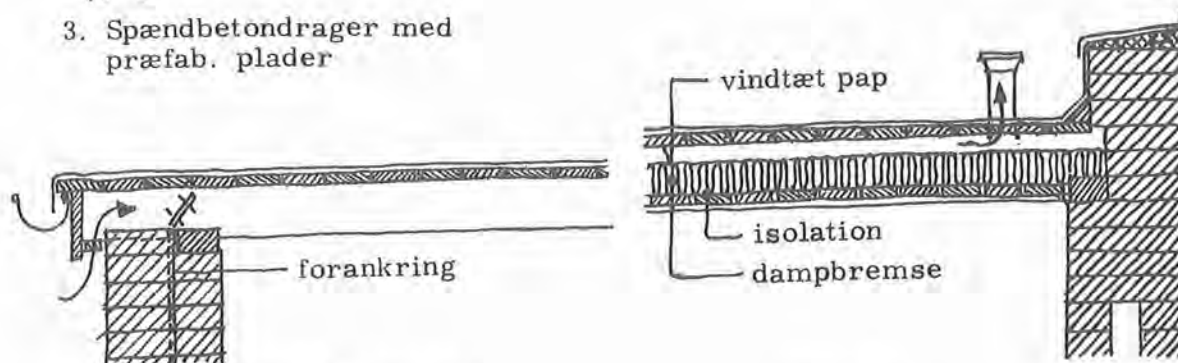
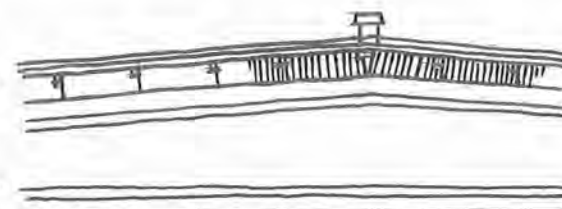
1. Fladt tag. Jernbeton



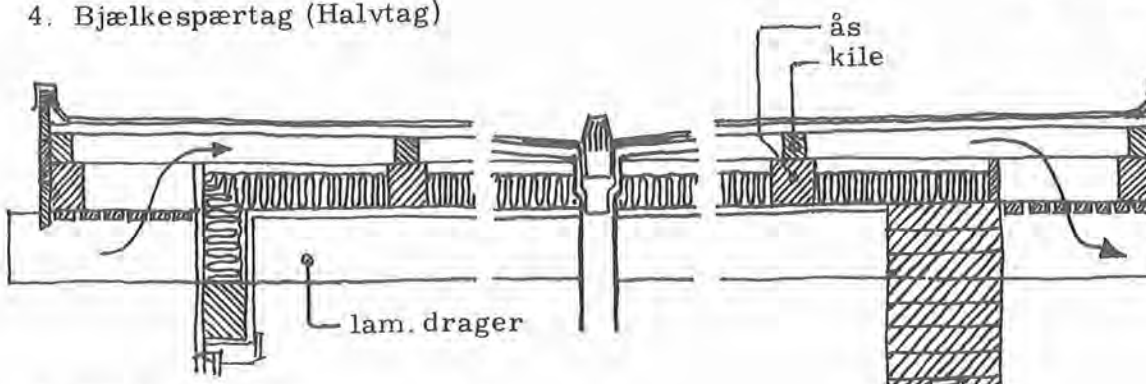
2. Fladt tag. Jernbeton



3. Spændbetondrager med præfab. plader



4. Bjælkespærtag (Halvtag)



5. Fladt tag. Træ

Eksempel (2) består ligeledes af en præfabrikeret dækplade, hvorpå der er anbragt letbeton, enten udstøbt eller udlagt i plader. I dette lag kan faldet - hvis det ønskes - foranstalles. Forinden letbetonen anbringes, kan dækpladen asfalteres for at opnå en dampbremse. (Når udtrykket "bremse" anvendes; betyder det, at dette lag kun kan bremse dampvandringer men ikke stoppe den). Over letbetonen udlægges skumglas, eller lignende stærkt isolerende materiale i hvis overside er udsparet ventilationskanaler, der udluftes under tagskæg eller gennem huller i eventuelt opstående mure. På dette øverste isoleringslag kan udlægges træuldbetonplader 2,5 cm tykke, hvorpå der påklæbes 3-4 lag tagpap, der kan belægges med ærtesten (Built-up tag). Det øverste isolationslag kan udføres af særlige gangstive plader af andre materialer, hvis overside kan bestå af hård træfiberplade eller et lag tagpap, hvorpå de øvrige tagpaplag kan lægges.

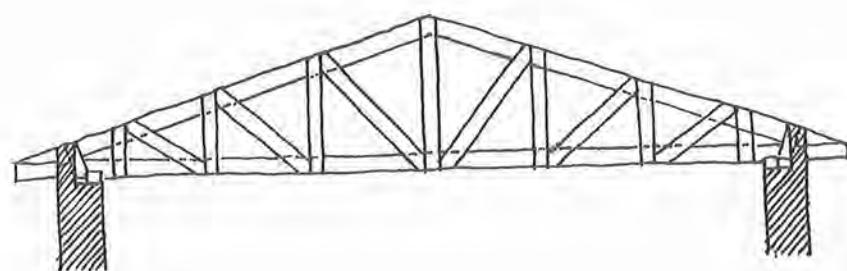
Det sidste eksempel (3) med fald til udvendigt afløb der viser den bærende konstruktion udført af en spændbetondrager med præfabrikerede plader, der spænder fra drager til drager, er hurtig at udføre og anvendes ofte til industribygninger. De præfabrikerede plader kan være af isolerende materiale og kan være forsynet med ventilationskanaler i den øverste halvdel. Med passende mellemrum, f. eks. over hver af hovedspærfagene, 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.

Flade tage af træ.

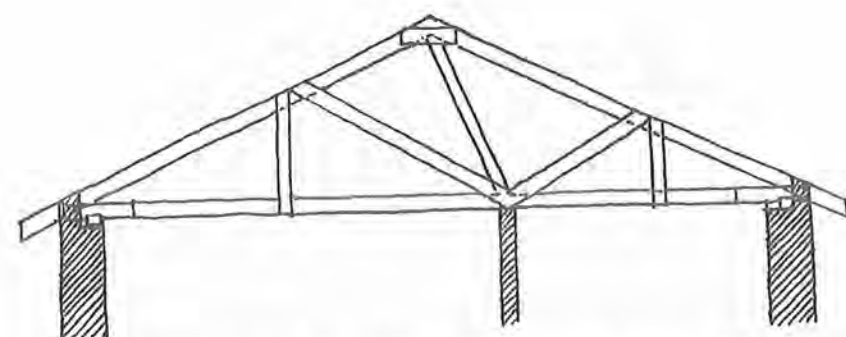
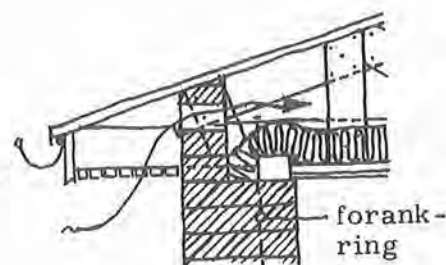
Den mest primitive form for det flade tag er bjælkespærtaget (halvtaget), der udføres ved blot at give "etageadskillelsen" fald til den ene side. Opvarmes rummet under halvtaget ikke, er isolation unødvendig, men er rummet opvarmet, er isolation med tilhørende ventilation påkrævet.

De nyere former for eetplans huse uden hovedskillevægge eller andre bærende dele inde i huset stiller store krav til tagkonstruktionen. Undertiden udføres disse tage af laminerede dragere - brædder limet sammen i flere lag med vandfast lim. Disse dragere lægges med stor afstand og oven på disse kan lægges åse og eventuelt spær med normal afstand. Ved mindre spændvidder kan anvendes rektangulært tømmer, der lægges vandret og hvorpå der lægges kileformede lister, der giver et svagt fald til udvendige eller indvendige afløb. Disse flade tage uden fald må belægges med tagpap i flere lag (Built up) for at blive tætte.

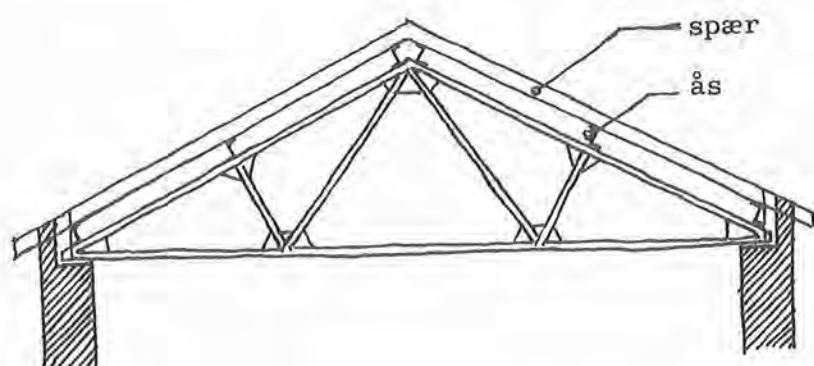
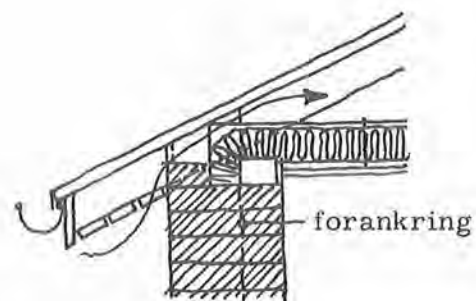
På grund af den ringe konstruktionshøjde er ventilation i ovennævnte tagtype vanskelig at udføre. Spærenes højde kan være f. eks. 100 mm og isolationslaget, der anbringes mellem spærene fylder også ca. 100 mm. Da ventilationen helst skal ske så højt oppe under tagbeklædningsmaterialet som muligt, bør der derfor anvendes tømmer på mindst 125 mm således, at der er en afstand mellem isolationslaget og bræddebeklædningen på 25 mm. Iøvrigt kræver B. R., at isolationslaget (som regel mineraluldsmåtter) på undersiden be-



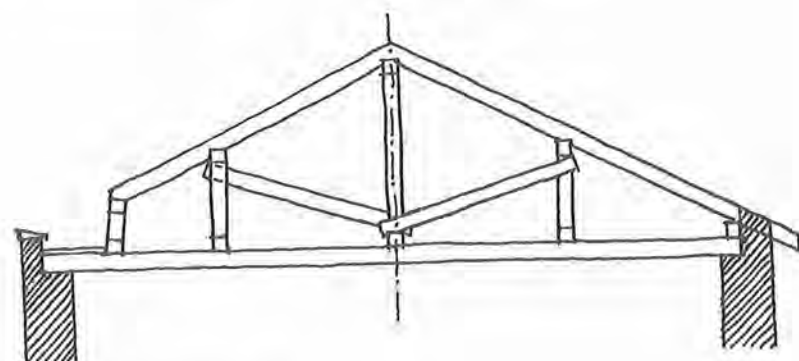
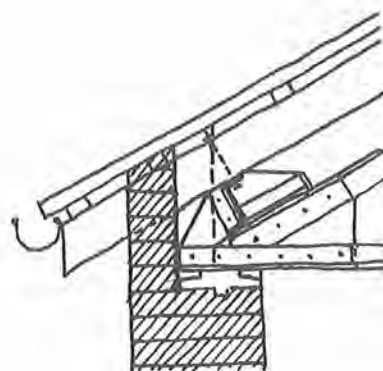
1. Gitterspærfag af træ



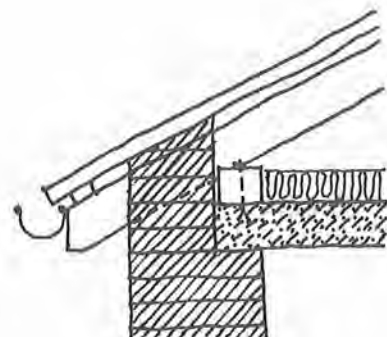
2. Gitterspærfag af træ (Mellemunderstøttet)



3. Gitterspærfag af jern (hovedspærfag)



4. Tagafdækning



klædes med et dampbremsende lag f. eks. aluminiumsfolie el. lign. og, at oversiden af isolationen beklædes med et vindstandsende lag (svært papir el. lign.) Der findes isolationsmåtter, der er forsynet med disse lag på henholdsvis den ene og den anden side.

Tilslutningen mellem de flade tage og tilstødende opstående mure kan udføres på flere måder. Der kan støbes en rille af beton, hvori tagmaterialet kan føres op eller, hvis ydervæggen ikke er for høj, udføres en zinkafdækning af ydervæggen, der samtidig danner inddækning over tagmaterialet. I betongvægge kan indstøbes en "lomme" i hvilken tagpappen kan indføres. Endelig kan der anbringes et almindeligt zinkindsud, der føres ind i en fuge og ud over tagmaterialet. Inddækning ved tagafslutningen kan udføres som vist af zink eller plasticmateriale.

Afløbet fra det flade tag er i vort klima et problem. Så længe temperaturen ikke går under 0° kan vanskelighederne klares, men med de hyppige 0 punktspassager man 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. Den viste afløbsskål er udformet med bladfang og således indrettet, at den på forsvarlig måde forbinder sig med tagkonstruktionen.

Tegn. 33. 2.

Det flade tag kan også belægges med asfalt. For at undgå at asfalten deformeres i stærk varme, kan der lægges fliser på cementmørtelklatter oven på asfalten.

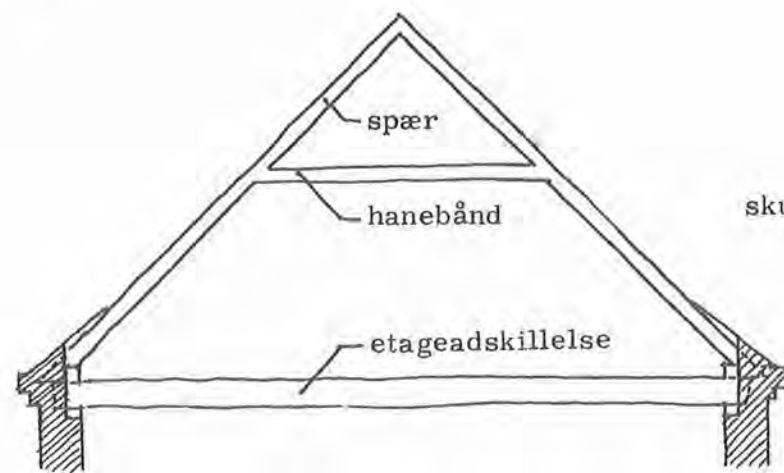
Rørgennemføringer i flade jernbetontage kan enten ske ved at føre røret direkte gennem tagfladen og afslutte det med en nedadvendende krave, hvor tagmaterialet kan føres op (ventilationsrør) eller ved at føre røret op gennem et indstøbt rør og afslutte det med en hætte (faldrør o. lign.).

Tage med lav rejsning (hældning 10° - 40°).

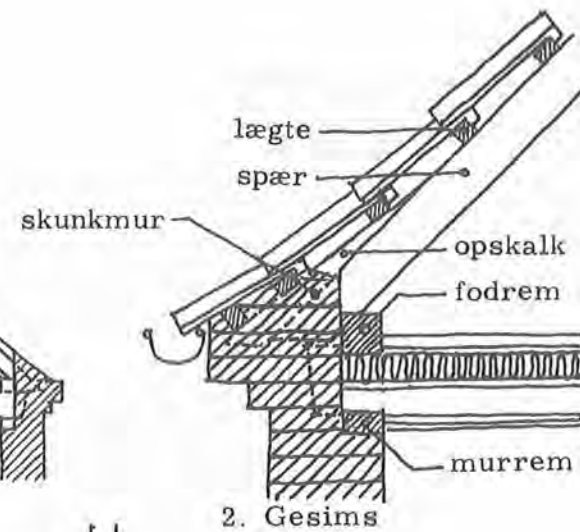
Gitterspærfag.

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 spær-afstand, udført af planker og brædder. Til industribygninger med spændvidder op til ca. 10-15 m kan spærfagene udføres af træ som hovedspærfag, eventuelt er spær og fod i så tilfælde dobbelte, ligesom forbindelserne i knudepunkterne udføres med gitterkløer - særlige jernplader med spidser

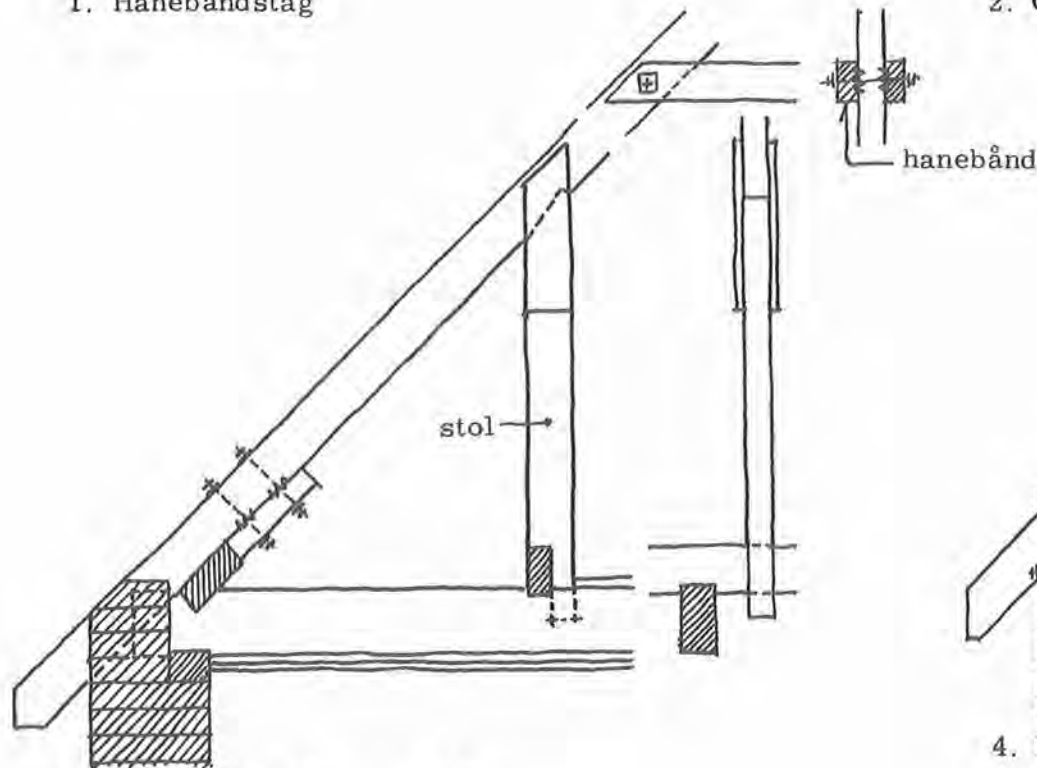
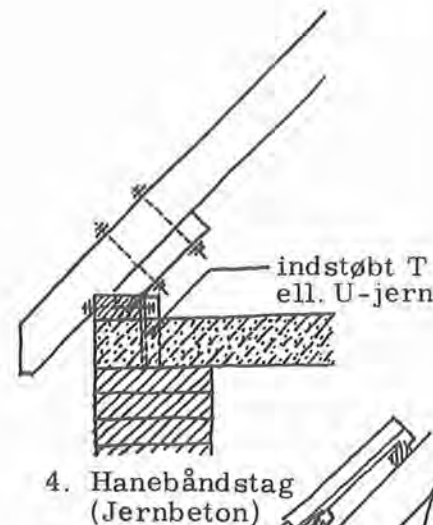
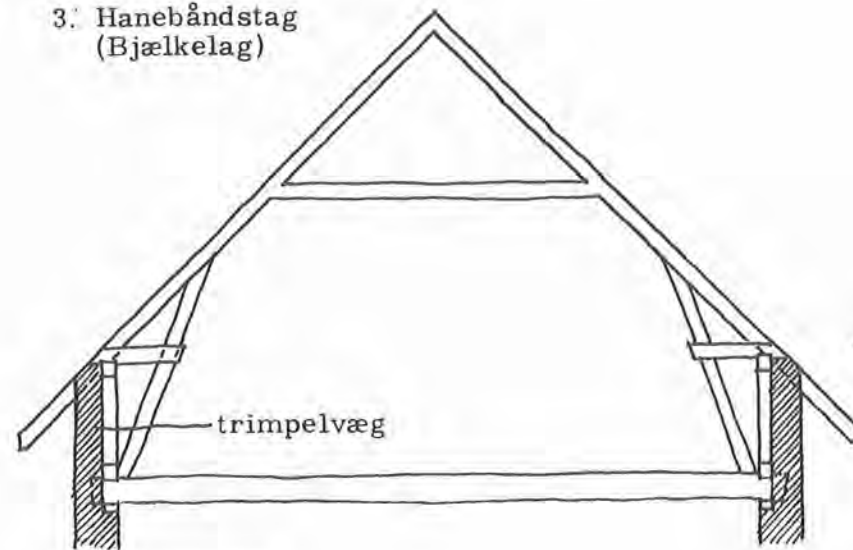
Tegn. 34. 1.



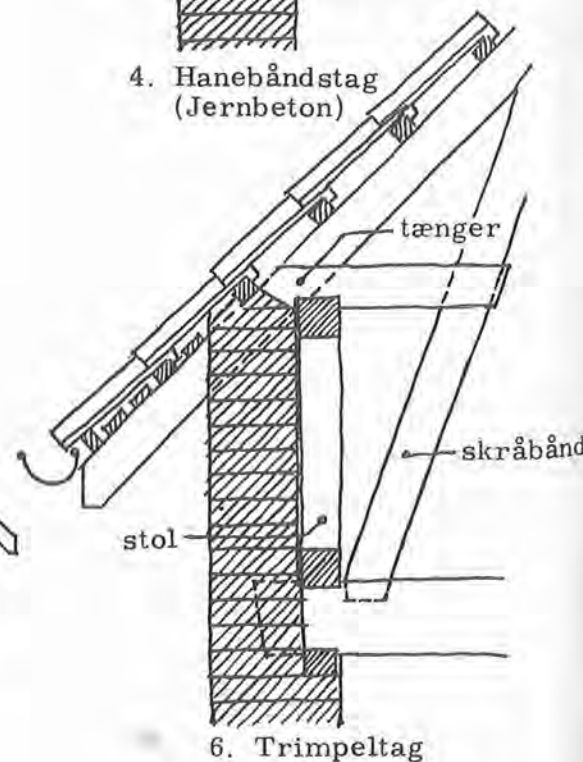
1. Hanebåndstag



2. Gesims

3. Hanebåndstag
(Bjælkelag)4. Hanebåndstag
(Jernbeton)

5. Trimpeltag



6. Trimpeltag

der trykkes ind i tømmeret og som har til opgave at optage forskydningspændingerne. Er spændvidden over ca. 15 m, vil det som regel være formålstjenligt at udføre gitterspærfagene som hovedspærfag af jern, svejset eller nittet sammen. Til åse anvendes z-jern. Hovedspærfagene kan også udføres af stålør, der autogensvejses.

Tegn. 34.3.

For alle tre former af gitterspær gælder, når de udføres som hovedspærfag, at der må anvendes åse. Såfremt tagkonstruktionen ønskes lukket, dvs. at der ønskes plant loft under tagkonstruktionen, må der under spærfagene 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 bjælkerne anbringes med en afstand på max. 60 cm fra m-m.

Isolationen, der udføres som nævnt under flade tage, anbringes ovenpå den nævnte beklædning i form af isolationsmåtter. 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.

Gitterspærtage kan fås præfabrikerede (f. eks. fabrikat "Gang Nail").

Tagafdækning.

Afsluttes bygningen med en jernbetonplade, eventuelt fordi bygningen senere tænkes forhøjet med en etage, kan tagkonstruktionen udføres som en afdækning anbragt oven på jernbetonpladen.

Tegn. 34.4.

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

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.

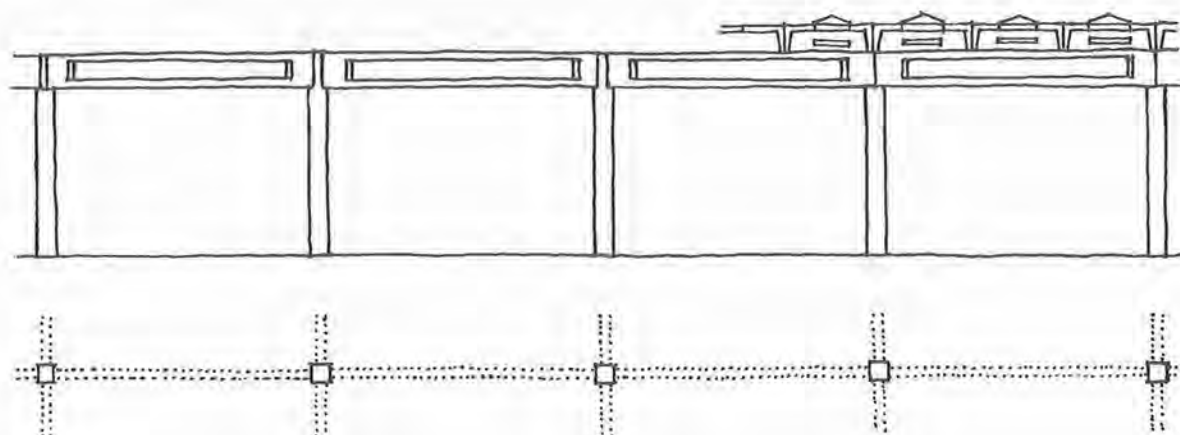
Tage med høj rejsning (hældning 40° - 60°).

Hanebåndstag.

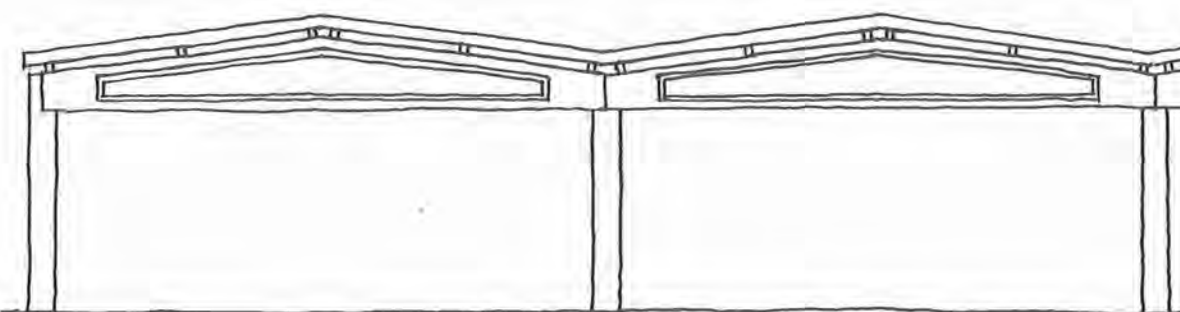
Tage inden for denne gruppe udføres som regel af træ. Den almindeligste form er hanebåndstaget, der udføres af spær i dimensioner, der afhænger af spændvidden. For at mindske spændvidden, kan der anbringes en stol i en afstand på 1,00 m fra ydervæggens yderside. Spærene forbindes med en hanebjælke. For at forhindre en udskridning, sadles (kæmmes) spærene over en fodrem, der er fastgjort til tagbjælkelagets bjælker eller eventuelt fastboltet til et jernbetondæk. Fodremmens stilling og spærets forbindelse til denne er på (35.2) vist i den traditionelle udførelse. På tegning (35.3) i en nyere udgave, der er lettere at udføre.

Tegn. 35.1.

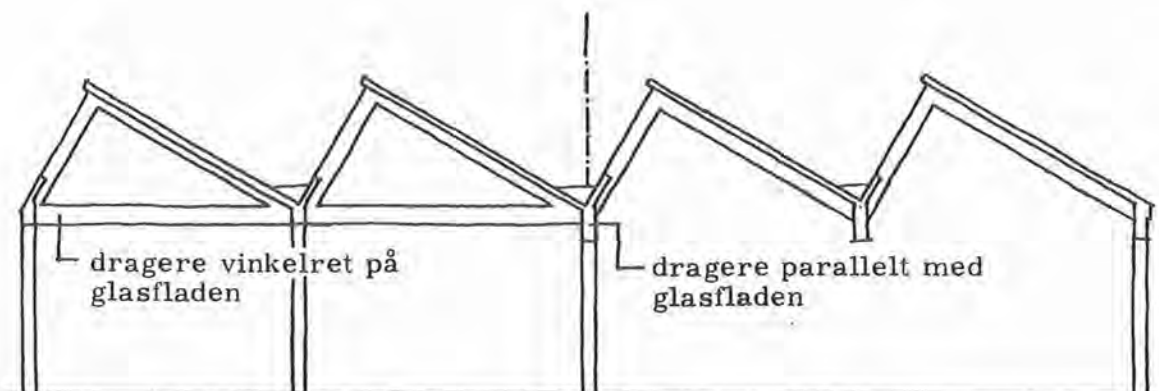
Tegn. 35.3.



1. Søjleunderstøttet tag. Fladt tag



2. Søjleunderstøttet tag. Lav hældning



3. Shedtag

Det samme gælder hanebåndets tilslutning til spæret, der i den traditionelle udførelse foregår ved tap og hul, idet hanebåndet har samme dimension som spæret, og i den nyere udformning består af to stykker halvtømmer, der anbringes på siderne af spæret og fastboltes til dette.

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. 35.2

Trimpeltaget.

Trimpeltaget afviger fra det almindelige hanebåndstag 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 ydervæggen. Udhængen vil, da hele tagkonstruktionen i trimpeltaget er hævet, ikke genere for lyset i etagen nedenunder. Tegn. 35.5

Mansardtaget.

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 de nederste spær får meget høj rejsning. Spærene over det øverste bjælkelag anbringes undertiden med meget lav rejsning, hvilket medfører, at der på taget må anvendes to forskellige tagmaterialer. Tegn. 31.3

Ladekonstruktioner.

Ladekonstruktioner er en særlig form for tage med høj rejsning. Disse bygninger udføres altid som hovedspærfag og som regel med lette tagmaterialer og let beklædning på de lodrette ydervægge og gavle. Tegn. 31.4

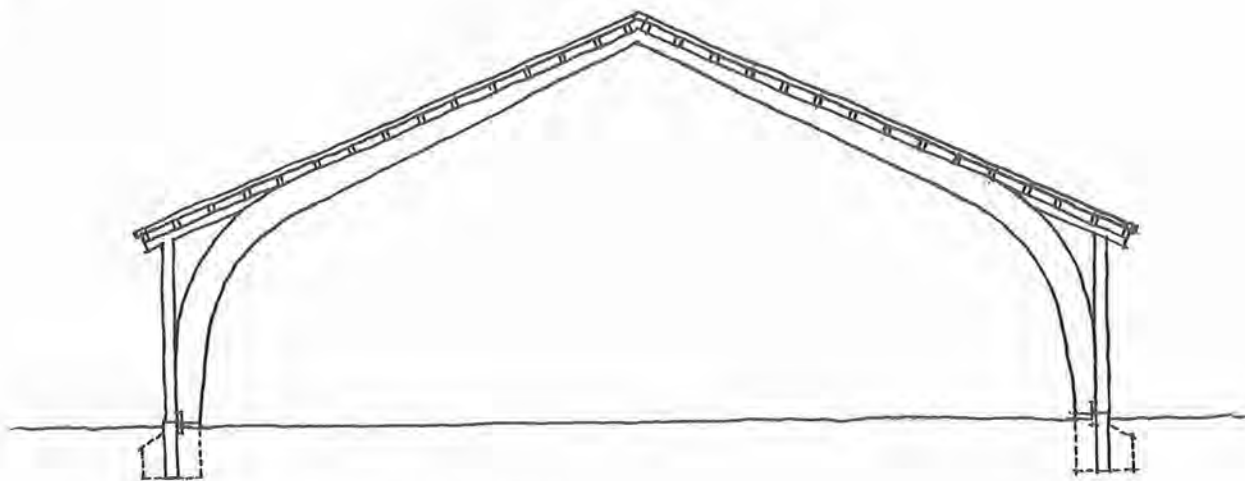
Industritage.

Fladebygninger.

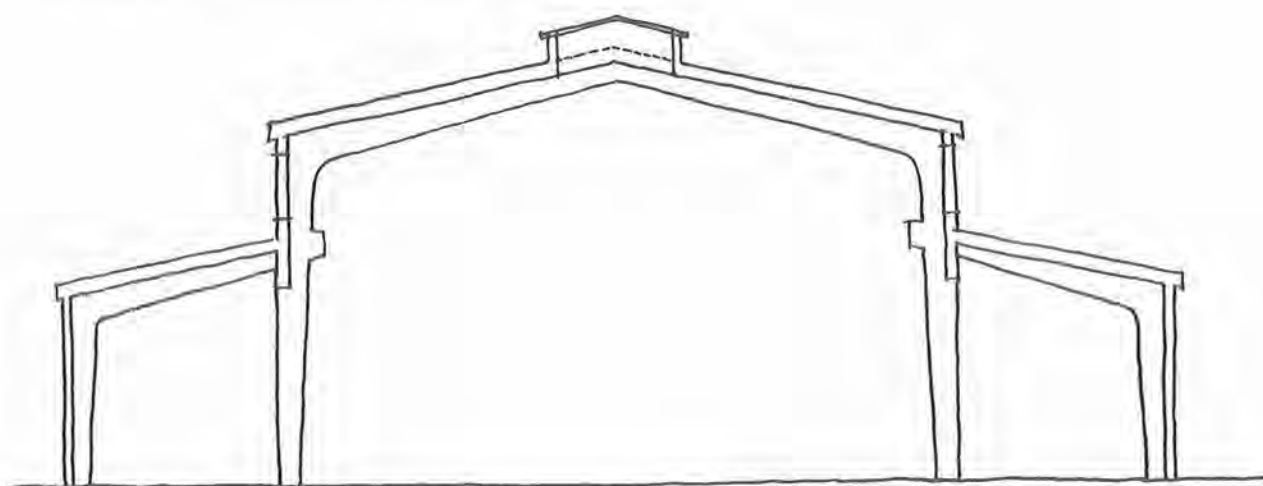
Søjleunderstøttet tag.

Med spændvidder (afstand mellem søjlerne) på ca. 6-8 m vil almindelige lige (som regel præfabrikerede) jernbetondragere kunne anvendes. Til større spændvidder må anvendes strengbetondragere med svag hældning. Fra dragere til dragere kan lægges åse af jern eller jernbeton, hvorpå kan Tegn. 36.1

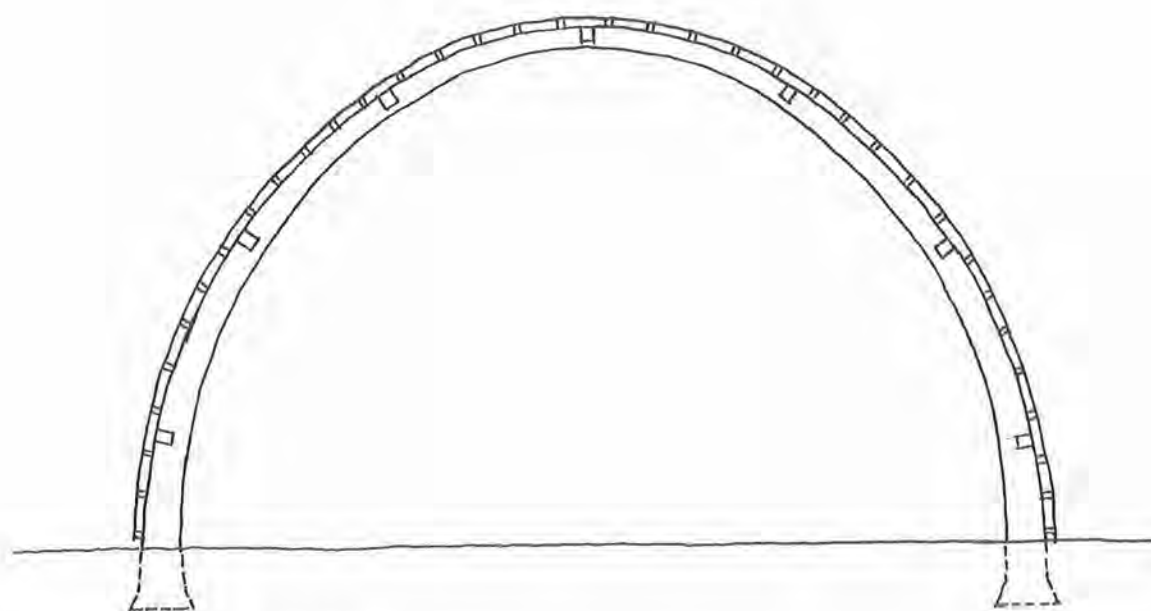
Tegn. 36.2



1. Hal af laminerede trædragere



2. Rammekonstruktion af jernbeton eller jern



3. Hal af jernbetonbuer

lægges armerede tagplader f. eks. Siporex, der med 25 cm tykkelse, kan spænde ca. 6 m. Meget store spændvidder kan udføres med gitterspærkonstruktioner af jern eller jernbeton. Afløb fra flade søjleunderstøttede tage må ske langs søjlerne. Dagslys må skaffes gennem ovenlys i form af pultlys eller kupler. (Se under ovenlys).

Shedtage.

Shedtage blev oprindelig udført af træ - senere af jern - og nu som oftest kun af jernbeton. Da Shedtaget er meget anvendt som industritag, fremstilles det også præfabrikeret.

Tegn. 36.3.

Shedtagets fordel er - såfremt glasfladen vender stik nord - at der opnås en difus 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 formlen $113\frac{1}{2} - b^{\circ}$, 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 tegnes.

Shedtaget har udover muligheden for gode belysningsforhold mange andre fordele som industritag. Udluftning af fabrikslokalet kan nemt arrangeres i tagets øverste punkt. Ved at hæve afløbsrenden mellem to tage, kan der let udføres ventilationskanaler m. v.

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 beton-elementer eller af træ- eller stålskelet med beklædning.

Haller.

De viste eksempler er kun nogle få af mange. Meget store industrihaller kan overdækkes med gitterdragere, hvis udformning minder om store brokonstruktioner. Belysningsforholdene kan ordnes på mange forskellige måder, f. eks. som tværgående opbygninger på sadeltage (Boileautag) eller som Shedlys, der vender til hver sin side (Pondtag). Tagkonstruktionerne kan udføres af jernbetonskaller som foldetage og som konoid-skaller m. v.

Tegn. 37.1-3.

Haller af laminerede trædragere.

Med spændvidder op til omkring 50 m kan haller udføres af laminerede trædragere (brædder, der sammenlimes i op til ca. 25 lag). Dragerne forbindes med træåse, der kan belægges med brædder eller træbetonplader. Tegn. 37.1.

Rammekonstruktioner af jern eller jernbeton.

Denne halform med eller uden tilliggende sidehaller anvendes ofte i industrier, hvor større emner kan samles i den midterste store hal og værksteder 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. Tegn. 37.2.

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. Kranskinnerne, der skal bære kranen må spænde fra ramme til ramme. Udfyldningen af mellemrummene mellem rammerne kan ske med murværk, jernbeton eller med træ- eller stålskelet med beklædning.

Jernbetonbuer.

Denne halform er kostbar og anvendes sjældent til industribygninger. 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. Tegn. 37.3.

TAGMATERIALER.

Konstruktionsprincipper.

1. Tagmaterialer til flade tage. (Hældning ca. 0° - 10°).
 2. Tagmaterialer til tage med lav rejsning. (Hældning ca. 10° - 40°).
 3. Tagmaterialer til tage med høj rejsning. (Hældning ca. 40° - 60°).
- ad 1. Tagmaterialer til flade tage må være 100% tætte og er derfor farlige for kondensvandsdannelse.
Der findes følgende egnede tagmaterialer (damptætte):
- a) Asfalt
 - b) Bitumenplader
 - c) Metal
 - d) Tagpap
- ad 2. Tagmaterialer til tage med lav rejsning vil kunne udføres med mindre tæthed end de flade tage.
Der findes følgende næsten damptætte tagmaterialer:
- a) Bølgeplader (asbestcement og metal)
 - b) Skifer (asbestcement og natursten)
- ad 3. Tage med høj rejsning kan belægges med tagmaterialer med mange fuger og med nogen porøsitet.
Der findes følgende porøse tagmaterialer:
- a) Tagsten
 - b) Spån
 - c) Strå

Konstruktionskrav.

1. Tæthed.
 2. Styrke.
 3. Modstand mod ild.
 4. Let montering.
 5. Let vedligeholdelse.
- ad 1. Tæthed må være et absolut krav til et tagmateriale. Nogle tagmaterialer (f. eks. tegl) kan som nye være så porøse, at vand kan sive igennem. Efter kort tids forløb vil støv og snavs dog lukke porerne.
- ad 2. Da nogle tagmaterialer lægges på et fast underlag af træ el-

B. R. 5. 7. 2.
stk. 1. og 2.

ler beton og ofte må kunne anvendes til gående færdsel, må styrken være betydelig. Materialer som asfalt og tagpap kan således anvendes til færdsel, hvorimod materialer, der lægges på lægter kun kan befærdes med meget stor forsigtighed.

- ad 3. Materialer som strå og spån er ikke modstandsdygtige over for ild. De kan imprægneres mod ild eller undersiden kan beklædes med brandhæmmende materialer. Alle de andre nævnte tagmaterialer er forholdsvis sikre mod ild. B. R. 6. 1. 2. stk. 9.
- ad 4. Et tagmateriale må helst være let bearbejdeligt, idet tilslutninger ved kebler og skotrender kan være meget arbejdskrævende. Materialer som tegl, skifer og bølgeplader kan kræve ret besværlige tilskæringer og tilhugninger.
- ad 5. Langt de fleste tagmaterialer kræver ingen vedligeholdelse af betydning. Tagpap skal dog holdes vedlige med nogle års mellemrum.

EKSEMPLER.

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

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 kan 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 kan udløbes (udstøbes) med bitumen. Ved tagrender og ved afløbsskåle, hvor der inddækkes med zink eller bly, må asfalten ikke lægges med ombukninger, der kan knække af, når materialet arbejder, 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 foranstalt-

ninger 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 stærk 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.

Bitumenplader.

Materiale:

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

Anvendelse:

Som støbeasfalt.

Hældning:

Bitumenplader kan lægges med hældning fra 1:100 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.

Bølgeplader.

Materiale:

Bølgeplader af jern.

Bølgeplader af jern fremstilles som bølgeblik, pukkelpalader 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.

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

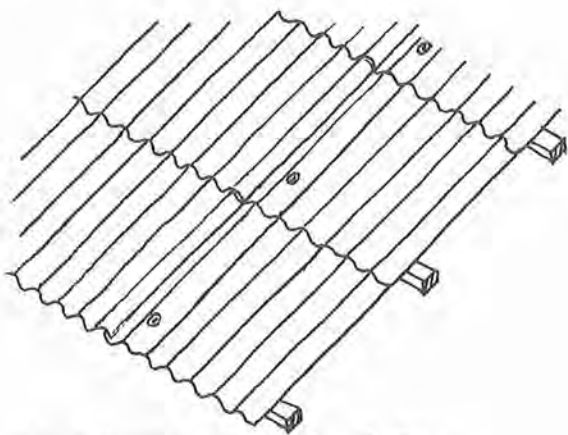
Pandeplader fås i nyttelængder på 75 og 81 cm og i længder fra 100 til 300 cm.

Bølgeplader af asbestcement.

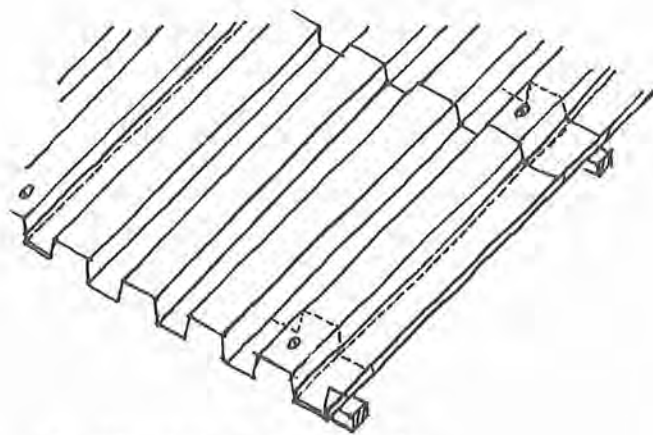
Bølgepladerne leveres i tre udformninger:

	B 5	B 6	B 7
Pladelængde	122 cm	122 cm og 61 cm	61 cm
Pladebredde	102 -	109 cm	110 -
Bølgebredde	13 -	14,7 -	14,7 -
Bølgehøjde	3 -	4,8 -	4,8 -
Pladetykkelse	6 -	7,5 -	7,5 -

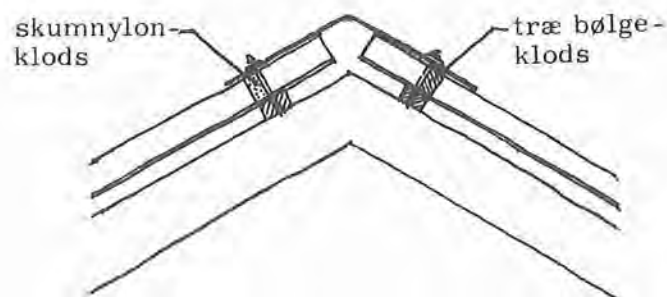
Pladerne fås grå, blå, røde og grønne. De blå, røde og grønne plader fås med særlig overfladebehandling. Der fås særlige rygningsten i et eller to stykker.



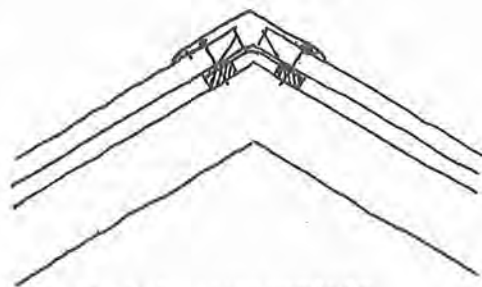
1. Asbestcementbølgeplader



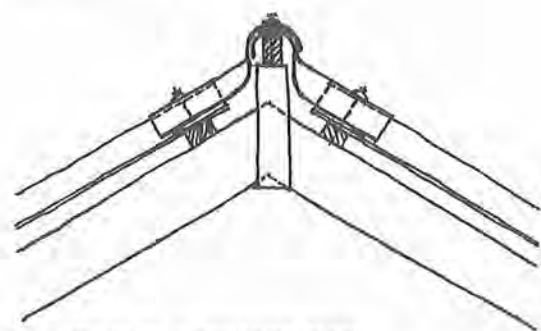
6. Aluminiumsbølgeplade



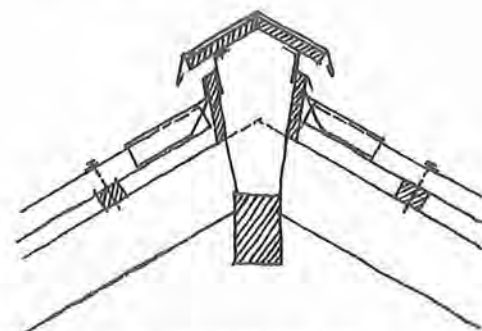
2. Vinkelrygningsplade



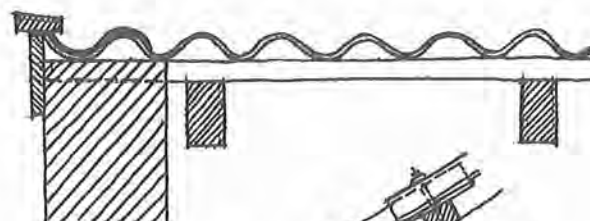
7. Vinkelrygningsplade



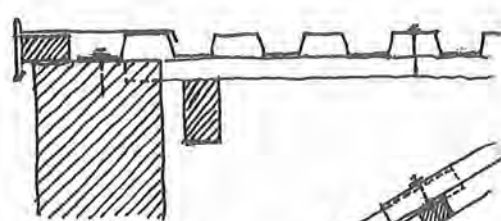
3. Todelt rygningsten (profileret)



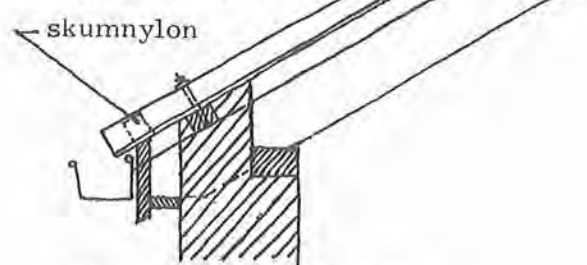
8. Udluftningsrygning (profileret)



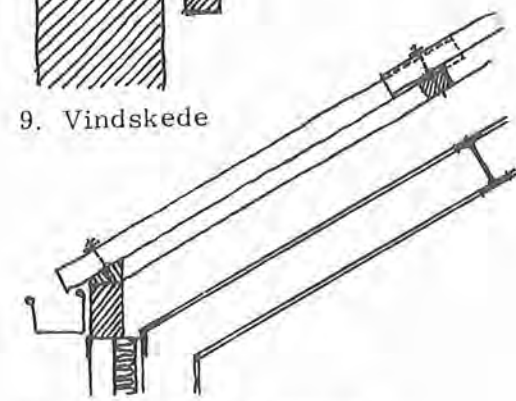
4. Vindskede



9. Vindskede



5. Tagrendetilslutning



10. Tagrendetilslutning

Bølgeplader af andre materialer.

Der findes bølgeplader af aluminium med alm. bølger og med trapezformet profilering. Pladerne fås i bånd på 20 m længde og i bredder fra 75 til 125 cm, i forskellige farver. Endvidere findes bølgeplader af P. V. C., gennemsigtige der også kan anvendes som ovenlys, idet de passer til asbestcementpladebølgerne således, at de kan indlægges som lysgivere i taget.

Endelig findes en særlig slags bølgede asfaltplader.

Anvendelse:

Bølgeplader af jern anvendes kun til industribygninger og anvendes igrøvrigt ikke meget mere.

Bølgeplader af asbestcement anvendes såvel til industri- som beboelsesbygninger.

Bølgeplader af P. V. C. anvendes til ovenlys og til mindre bygninger.

Hældning:

Bølgeplader af jern kan lægges fra 1:2,5 til 1:0,0.

Pukkelplader fra 1:5 til 1:0,0.

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

Asbestcement bølgeplader fra 1:4 til 1:0,0.

Aluminiumsplader fra 1:150 til 1:0,0.

Oplægning:

Bølgeplader af jern oplægges på lægter med en afstand på ca. 50 cm. Pukkelplader er betydelig stivere og kan derfor lægges på lægter med en afstand på op til ca. 1,9 m. Pandepalader lægges på lægter med ca. 50 cm afstand. Bølgepladerne af jern, pukkelpladerne og pandepaladerne 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.

Rygningen afdækkes med særlige rygningplader i et eller to stykker. Den største ulempe ved jernpladetagene er deres ringe isolationsevne og den dermed følgende fare for kondensvanddannelse på undersiden.

Asbestcementplader lægges på lægter. Lægterne kan være af 38 mm x 50 mm træ. Fastgørelse af plader og rygning sker med franske skruer. I pladerne bores huller med lidt større diameter end skruen. Under skruehovedet lægges en skive af aluminium, bly eller zink, der anbringes på en asfaltpapskive.

Vandret overlæg retter sig efter tagets hældning.

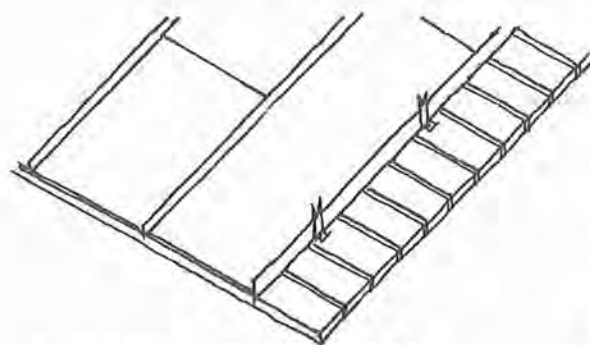
Mindste hældning har et overlæg på 20 cm. Sideoverlægget er een bølge. Rygningen afdækkes med specielle rygningsten i een eller to dele. Vinkelrygningsplader, der leveres i eet stykke, fås i faste vinkler fra 15° til 55° med 5° spring. Todelte rygningsten kan anvendes til alle hældninger. De todelte rygningsten kræver en rygningplanke, hvortil rygningstene fastgøres.

Mellem pladernes overlæg lægges en vatsnor, der forhindrer fygesne og blæst i at trænge ind. Forneden kan anvendes bølgeklodser af træ eller skumnylon for at opnå

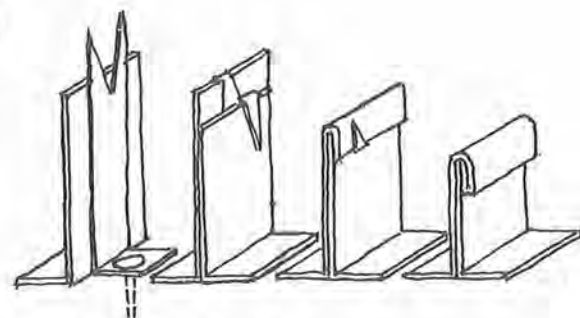
B. R. 5. 7. 2. stk. 7.

Tegn. 38, 1.

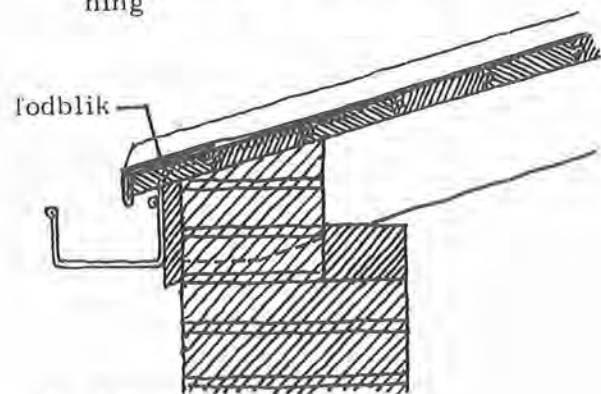
Tegn. 38, 2-5.



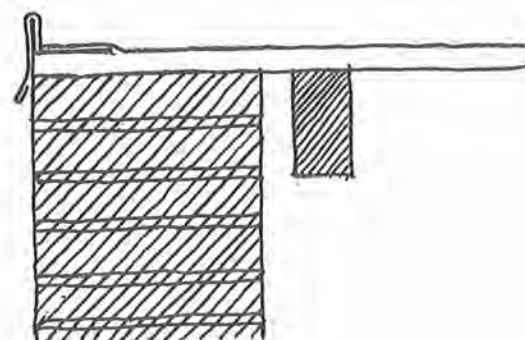
1. Kobber- ell. zinkbeklædning



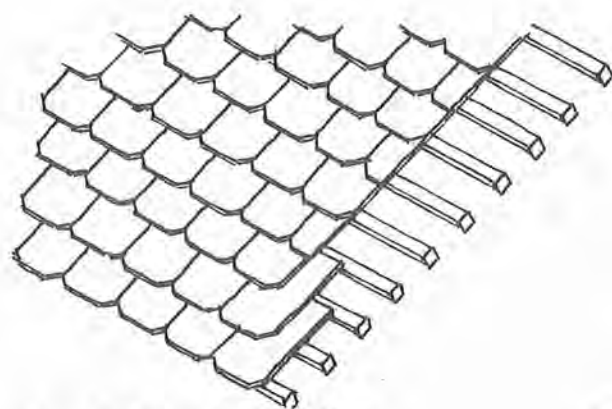
2. Hafter i falsning



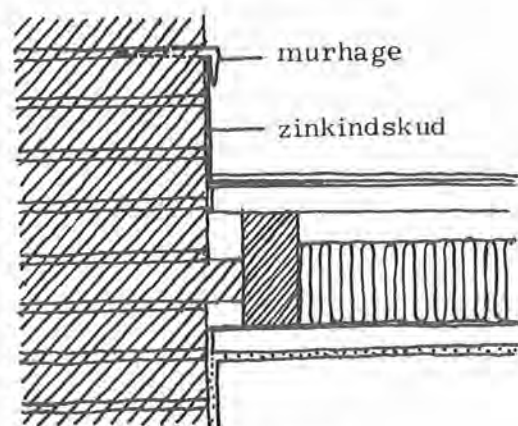
3. Tagrendetilslutning



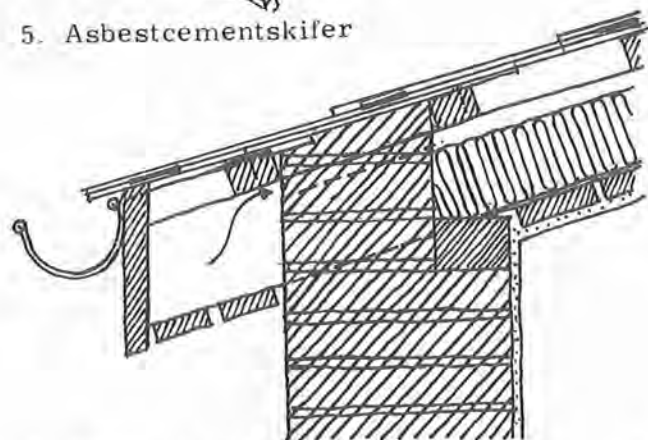
4. Vindskede



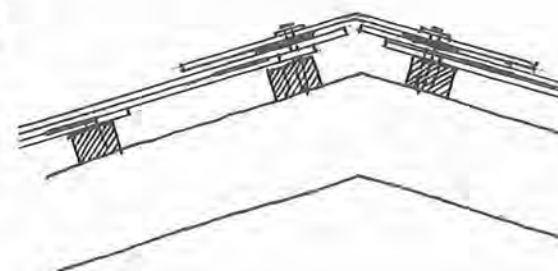
5. Asbestcementskifer



6. Tilslutning til mur



7. Tagrendetilslutning



8. Vinkelrygningsplade

tæthed mellem lægter og bølgeplader. Aluminiumsbølgeplader kan oplægges på lægter af træ eller på profiljern. Oplægningsprincipperne er som ved oplægning af asbestcementbølgeplader.

Tegn. 38. 6-10.

Metal.

Materiale:

Metalbeklædning kan udføres af zink, kobber 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. Bly fås i ruller, 50-100 cm brede, 15 m lange og 1,5-3,5 mm tykke.

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 dette.

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

Hældning:

Zink kan lægges med hældning fra 1:10 til 1:¼, 0, kobber fra 1:10 til 1:0, 0, bly fra 1:50 til 1:2.

Oplægning:

Metaltage kan lægges på beton eller træ.

Underlaget bør være smalle brædder, lagt med ca. 1 cm mellemrum. Brædderne skal sømmes i begge kanter.

Zink- og kobbertage udføres ved falsning. Pladerne samles med tværfalse til baner, ca. 50-60 cm brede, der rulles fra rygning til tagskæg. Kanterne bukes op, således at banens ene kant er lidt højere end den anden, og hæfterne anbringes med ca. 50 cm afstand, hvorefter falsningen påbegyndes. Ved tagets fod anbringes et fodblik, der fastgøres til underlaget, og hvorom banens nederste kant bøjes. Et lignende arrangement kan træffes ved vindskeden, eller der kan udføres trækvindske.

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

B. R. 5. 7. 2.
stk. 8. og 9.

Tegn. 39. 1-2.

Tegn. 39. 3-4.

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. Betonen bør asfalteres inden pålægningen. Blytage oplægges på bræddebeklædning og lægges med falsning.

Skifer.

Materialer:

Skifer kan være af natursten eller af asbestcement. Skifere af natursten er ca. 4 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 i farverne grå, blå, røde og grønne.

Anvendelse:

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

Hældning:

Naturstensskifer kan lægges med hældning fra 1:2 til 1:0, 0. Asbestcementskifre kan lægges med hældning fra 1:3 til 1:0, 0.

Oplægning:

Naturstensskifer oplægges på lægter med en afstand på ca. 28 cm. Skifrene sømmes med galv. skifersøm. De lægges i olierevet kit eller understryges med blandingsmørtel. Asbestcementskifre oplægges med dobbelt tækning. Overlægget retter sig efter tagets hældning. Med laveste hældning gives ca. 12 cm overlæg. Mindste overlæg 7 cm. Efterhånden som skifrene lægges, tættes fugerne med en speciel kit. Skifrene 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 tagkæg sker som vist med inddækninger af zink. Rygning og grat afdækkes med særlige sten.

Tegn. 35. 5.

Tegn. 39. 6-8.

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 forneden og 3 mm foroven. De høvlede er lige tykke overalt, ca. 2-4 mm, og har ellers samme dimensioner. Tagspån kan imprægneres ved kogning i kobbersulfat og tjæres, gives Karbolineum efter oplægningen eller udføres af trykimprægneret træ.

Anvendelse:

Tagspån anvendes til småhuse, hvor særlig dekorativ virkning ønskes opnået.

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.

Strå.

Materialer:

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 $2\frac{1}{2}$ 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 og op efter 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 tagkægget afsluttes med en række tagsten. På grund af tagets store brandfare stiller bygningsmyndighederne (B. R. 3. 3.) en række særlige krav med hensyn til afstand mellem stråtede bygninger indbyrdes og nabobygninger samt om afstand til skorstensrenselåger m. v. Endvidere kræves der udført brandgitter over døre for at undgå, at et brændende tag skrider ned og blokerer døren.

B. R. 4. 2. 4. stk. 3.

B. R. 5. 7. 2. stk. 10.

B. R. 10. 2. 2. stk. 6g.

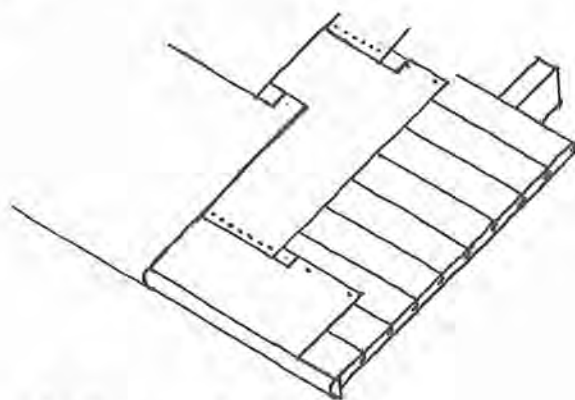
B. R. 10. 2. 1. stk. 7.

B. R. 3. 3.

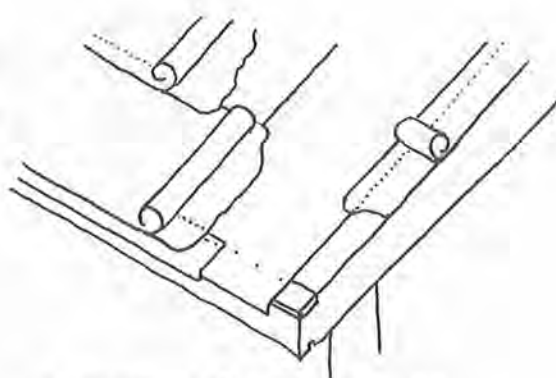
Tagpap.

Materialer:

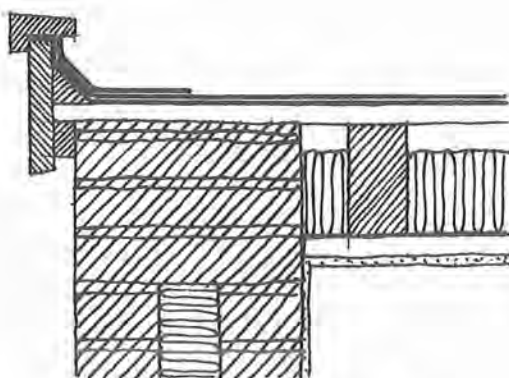
Tagpap fremstilles af råpap, der imprægneres med tjære eller asfalt. Tjærepap er ringere i kvalitet, da tjærens flygtige stoffer efterhånden fordamper, hvorfor det er nødvendigt at foretage en overtjæring hvert eller hvert andet år. Tjærepappets overflade bestrøes under fabrikationen med sand eller grus. Asfaltpap, der som tagbe-



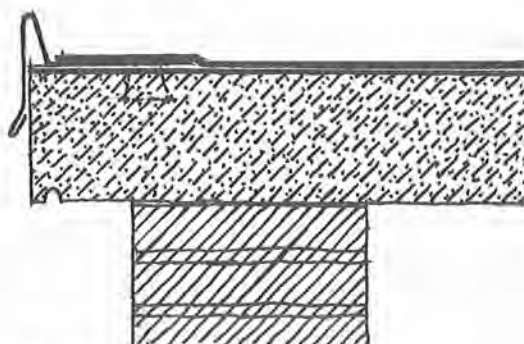
1. Tagpap på træunderlag



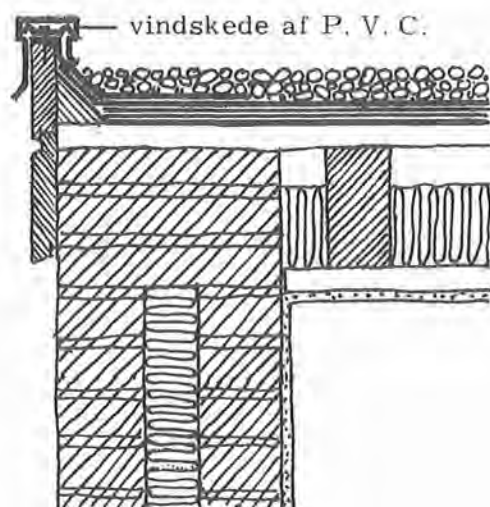
5. Tagpap på betonunderlag



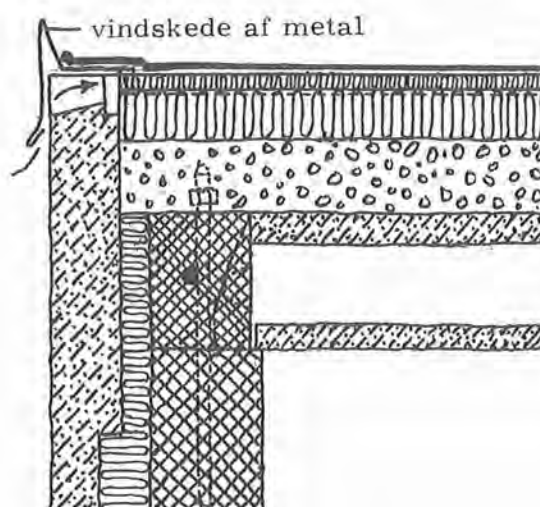
2. Vindskede på trætag



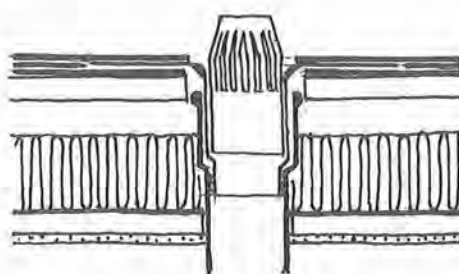
6. Vindskede på betontag



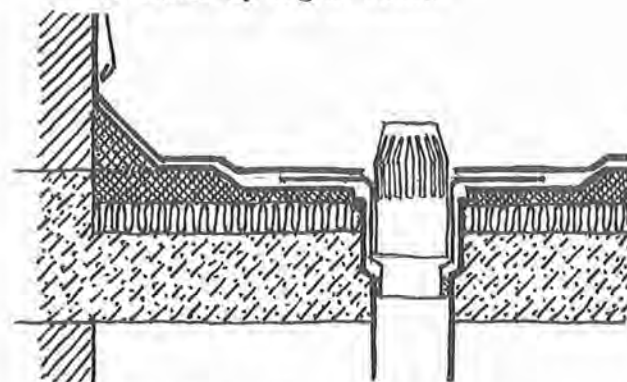
3. Built-up tag af træ



7. Built-up tag af beton



4. Afløb i trætag



8. Afløb i betontag

klædning har en betydelig større varighed, og som uden vedligeholdelse kan ligge i mindst 10 år, udføres med stenmateriale af forskellig art, f. eks. røde, grønne eller sorte skiferkorn, indpresset i overfladen, eller med kobber- eller aluminiumsfolie påført denne. Endvidere fås asfalt-mineralfilt, der anvendes som nederste lag i flerelagstætning samt tagpapshingels i faconstykker 115 x ca. 35 cm udskåret med flige, så belægningen ligner skifer. Endelig findes tagpap på hvis underside er klæbet ærtesten, således at der under tagpappen er mulighed for ventilation, idet påklæbningen sker pletvis. Udluftningen kan ske til hætter på taget.

Tagpap fås i ruller i bredder på 0,60 og 1,00 m og i længder på 10 m. Rullerne bør opbevares i stående stilling.

Anvendelse:

Tagpap anvendes såvel til beboelses- som til industribygninger.

Hældning:

Tagpap lagt på brædder kan, når det lægges med glat dækning i eet lag, lægges med hældning fra 1:10 til 1:0,8 og i to lag fra 1:20 til 1:0,8. Klæbet på beton i eet lag med hældning fra 1:20 til 1:0,8, i to lag fra 1:40 til 1:0,8, i tre lag 1:40 til 1:0,8. Built-up fra 1:100 til 1:30.

Oplægning:

Når tagpap lægges på brædder skal disse være tørre og plane. Stød mellem brædder skal være over spær (ingen "flyvestød"). Tækningen må kun ske i tørt vejr og ikke i lavere temperatur end + 5°.

Den simpleste form for paptagdækning fremkommer ved at lægge banerne vinkelret på tagfaldet (parallel med brædderne) med overlæg og fæstne dem med tagpapsøm suppleret med klæbemasse under overlægget. Nederste bane langs tagskægget fastsømmes til tagfladen med tagpapsøm med ca. 25 cm afstand. Klæbemasse påstryges i overlæggets bredde (ca. 8 cm), hvorefter næste bane pålægges og fastklæbes i overlægget.

Klæbningen kan udføres med 5 cm brede svejsestrimler, der lægges mellem overlæggene og smeltes med blæselampe. To eller tre lag tagpap lægges således, at det nederste lag sømnes og klæbes som nævnt ovenfor og følgende lag påklæbes i fuld flade. Built-up tage på træunderlag udføres med 4 lag tagpap, der afdækkes med ærtesten, der lægges i et tyndt asfaltlag.

Tagpap på beton forudsætter en fuldstændig glat, ren og tør overflade. Der anvendes baner på 100 cm bredde til alle lag. Overlægget skal være ca. 10 cm. Overlæggene forskydes for hinanden. Oplægningen kan ske vinkelret på eller parallelt med faldet. Ved taghældninger over 1:10 skal der være indstøbt lister til fastgørelse af det nederste lag, øvrige klæbes på i fuld flade. Førinden oplægning af 1'lag stryges betonfladen med koldt flydende asfalt.

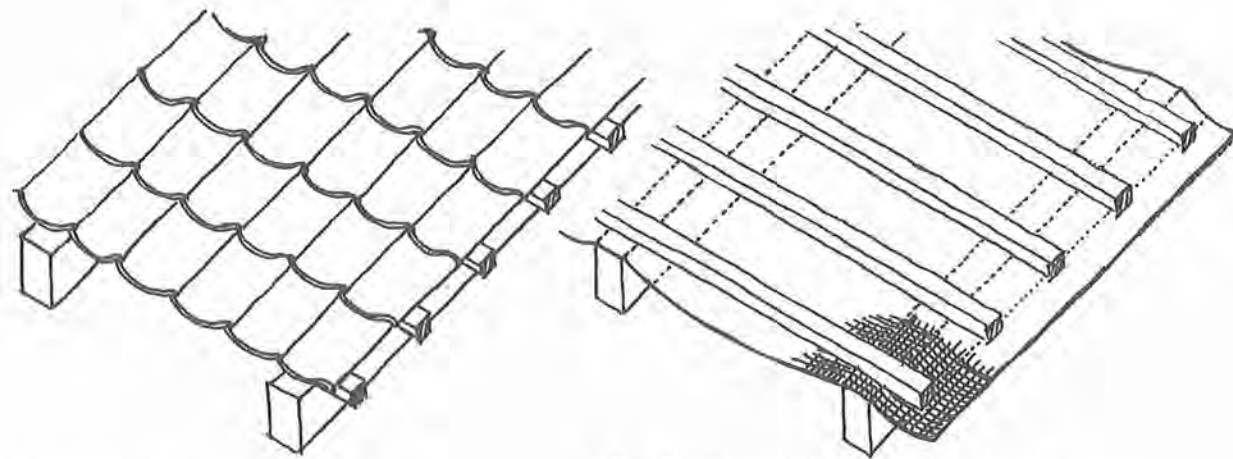
Built-up tage på beton kan udføres med tre lag, der afdæk-

Tegn. 40.1-2.

Tegn. 40.3.

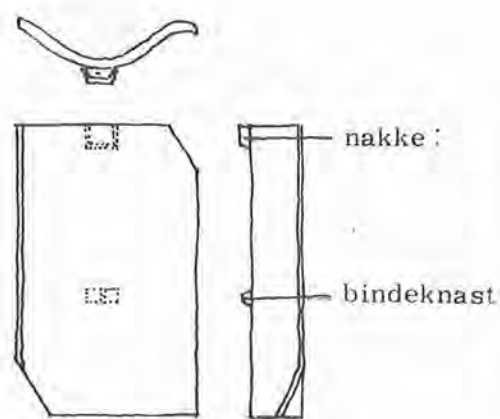
Tegn. 40.5-6.

Tegn. 40.7.

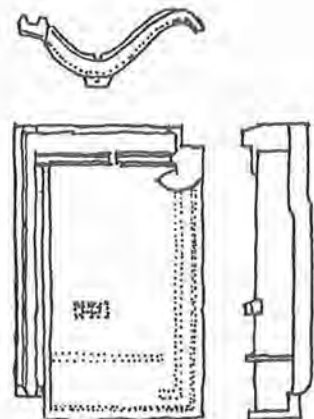


1. Teglt på lægter

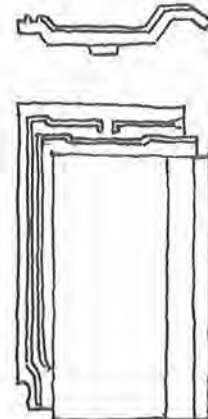
2. Armeret plastfolie under lægter



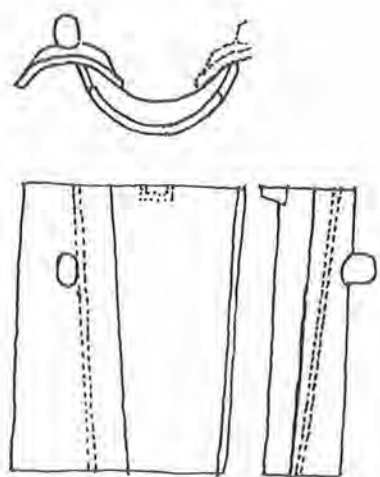
3. Vingetagssten



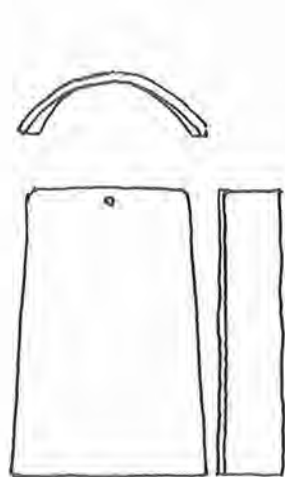
4. Falstagsten



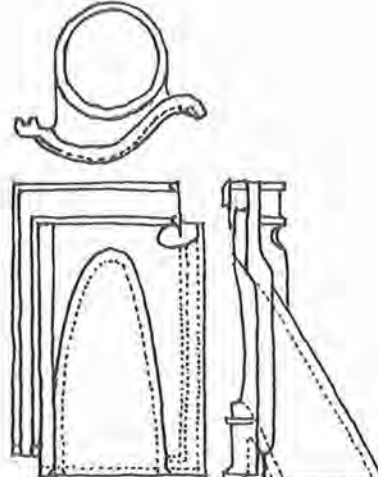
5. Romerteglsten



6. Munketagssten



7. Rygningssten



8. Tudsten

kes med ærtesten.

Der findes særlige tagplader, udført af isolerende materiale, der har eet lag tagpap påklæbet. Tagpladerne kan bære fra spær til spær. På tagpladerne påklæbes tagpap som ovenfor anført. Afløbsskåle kan udføres som vist.

Tegn. 40.4. og 8.

Tagsten.

Materiale:

Tagsten fremstilles af ikke for fedt ler. De skal gennembrændes fuldstændigt. Den her i landet mest anvendte tagstensform er den hollandske, der enten kan udføres som vingetagssten uden fals eller som falstagsten. Falstagsten udføres også flade. Der findes flere typer f. eks. "Romertegl", "Kronenkremper" m. v. Endvidere findes munketagssten, bestående af under- og overligger, en tagsten, der 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. Endvidere fås tagsten med vinge til begge sider. Disse benyttes ved gavle. 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, eller stenene fastgøres med specielle hager. Tagsten kan også fremstilles med glasur. Der findes tagsten af cement i forskellige former og farver. 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, der lægges som skifersten.

Tegn. 41.3-4.

Tegn. 41.5.

Tegn. 41.6.

Tegn. 41.7-8.

Anvendelse:

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

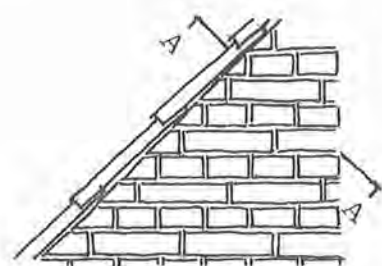
Hældning:

Tagsten kan lægges med hældning fra 1:25 til 1:0,2. Anbringes de stejlere, må hver enkelt sten sømmes til lægten.

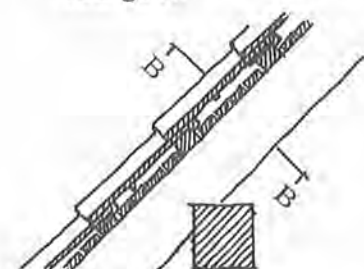
Oplægning:

Tagsten lægges på lægter af 38 mm x 56 eller 63 mm 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 vingetagssten 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 ind i lægtens

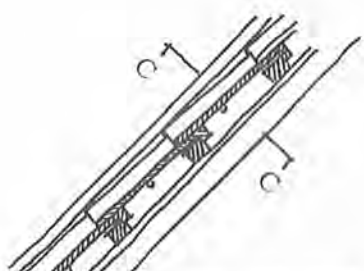
B. R. 5. 7. 2. stk. 6.



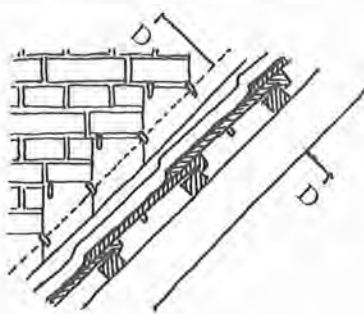
1. Afslutning af tegltag ved gavl



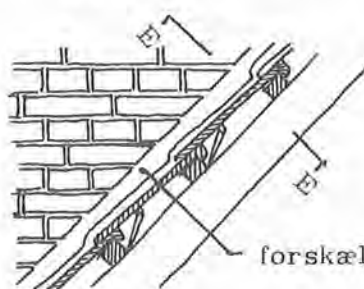
3. Udhængstag ved gavl



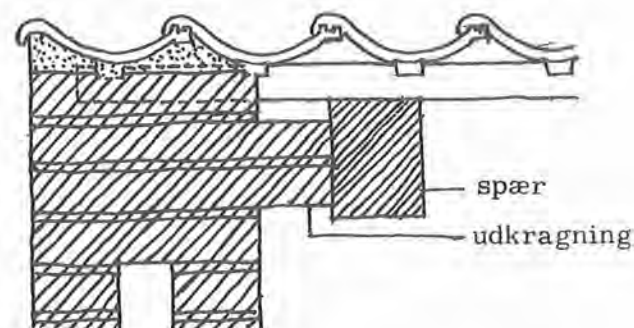
5. Udhængstag ved gavl



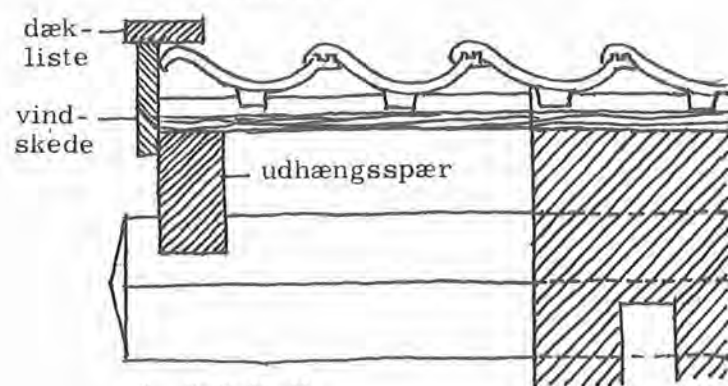
7. Tilslutning af tegltag ved mur



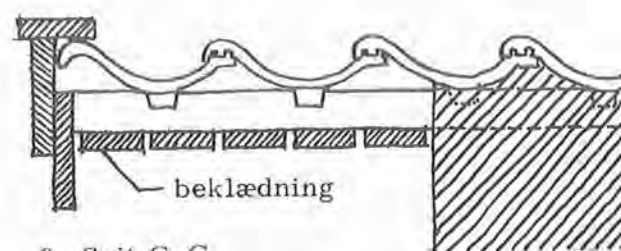
9. Tilslutning af tegltag ved mur



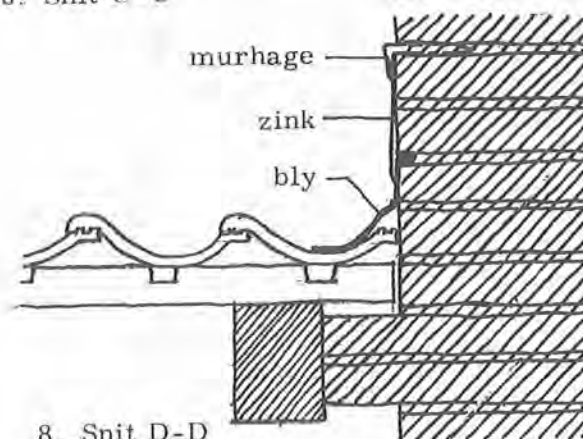
2. Snit A-A



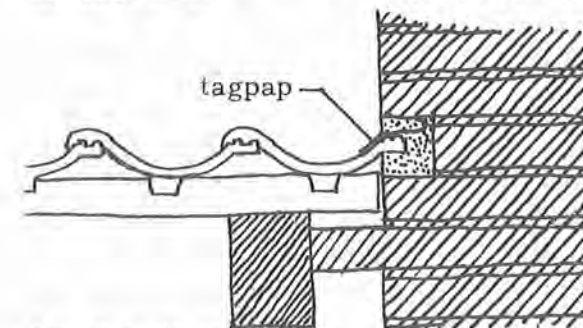
4. Snit B-B



6. Snit C-C



8. Snit D-D



10. Snit E-E

bagside. Endelig kan fastgørelsen ske ved hjælp af særlige hager, der anbringes skjult ud over tagstenens forside. Til slut understryges fugerne mellem stenene med bastarmørtel eller hydraulisk kalkmørtel eventuelt iblandet fæhår.

Tagsten kan lægges på tagpapbeklædt bræddeunderlag, hvorpå der anbringes 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 bræddebeklædningen 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.

Understrykning og bræddebeklædning kan udelades, idet den erstattes af p. v. c. folie, der anbringes på spærene inden lægningen foretages. Fastgørelsen af stenene kan da ske som nævnt under bræddebeklædning. Rygningssten og gratsten kan sømmes til grat- og toplægte og forskælles da ikke, eller de kan lægges i mørtel og sømmes.

Rygningssten og gratsten forskælles da 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 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.

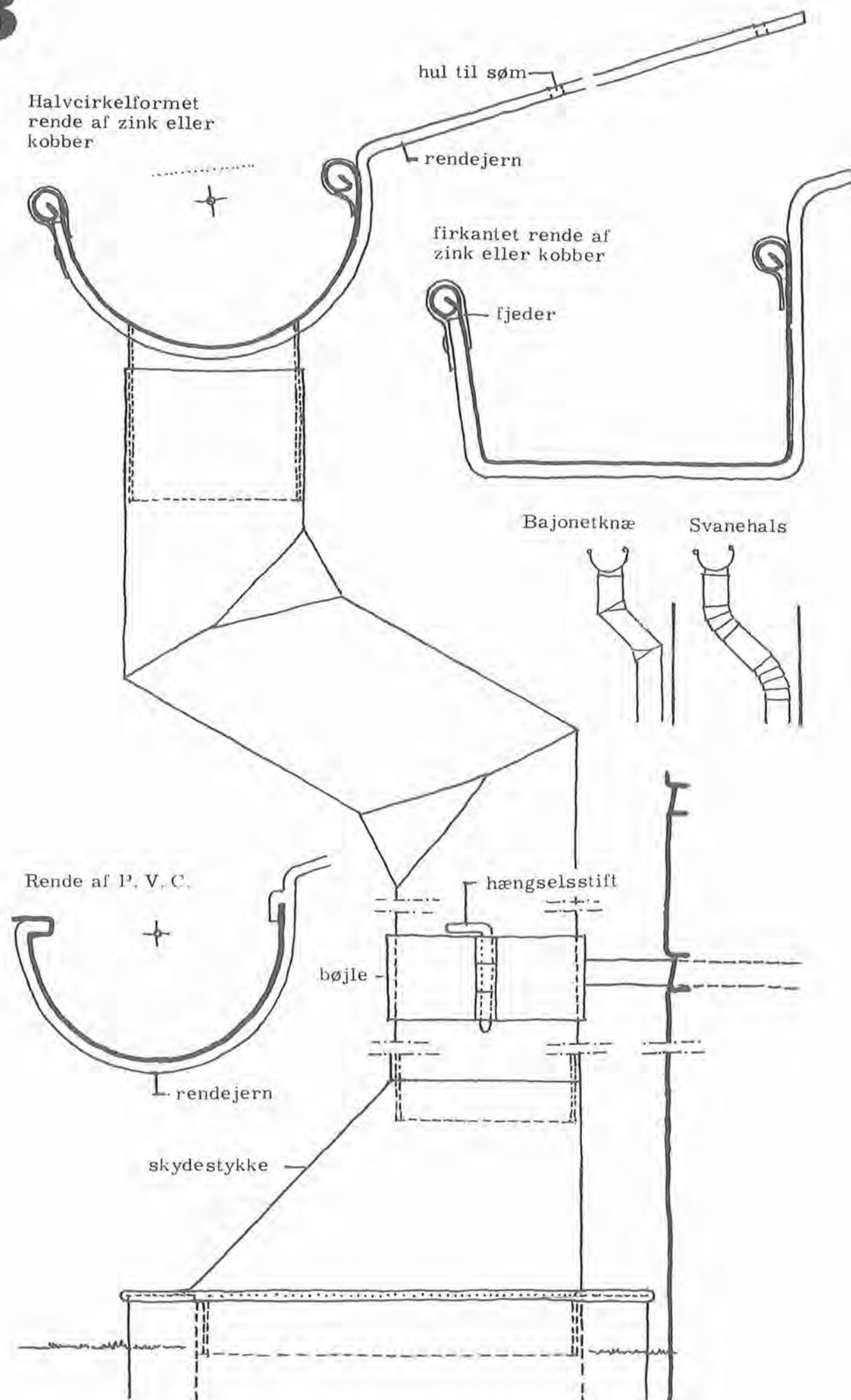
Udhængt kan ved mindre fremspring blot bestå af de udkragede lægter, til hvis ender vindskederne fastgøres. Beklædningen må i så tilfælde fastgøres til lægterne vinkelret på disse. Hvor tagsten støder mod murflader, foretages en inddækning. Inddækningen kan ske med blyvinger, der bankes ud over

Tegn. 41. 2.

Tegn. 42. 1-2.

Tegn. 42. 3-4.

Tegn. 42. 5-6.



tagstenene. Blyvingernes opstående kant langs muren dækkes med zinkkanter, der aftrappes efter skiftegangen og føres ind i vandrette fuger med 3 cm bukket flig og fastgøres for hver aftrapning med 2 murhager. Inddækningen kan desuden ske ved blot at udspare en ca. 5-6 cm dyb rille i murværket, hvor tagstenene føres ind. Tegn. 42. 7-8. Tegn. 42. 9-10.

Særlige tagbeklædninger.

På fuldstændig plane tagflader vil det være muligt at udlægge p. v. c. folie som endeligt tagbeklædningsmateriale. Det må bemærkes, at folien er fuldstændig damptæt, hvorfor alle forholdsregler mod kondensvandsdannelse bør tages.

Endvidere kan man sprøjte en p. v. c. (Thiokol eller Butyl) hindede på tagmaterialer på de steder, hvor utætheder nemmest opstår f. eks. ved afløbsskåle, inddækninger, udvidelsesfuger m. v.

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. B. R. 5. 7. 2. stk. 4.

Det udvendige afløb etableres ved hjælp af tagrender og nedløbsrør. Tagrenden anbringes umiddelbart under tagbeklædningsmateriale, 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 mm, der anvendes til små render - halvcirkelformede 10,5, 12,5 cm i diameter og nr. 14 0,82 mm - der anvendes til større render. Tagrender og nedløb af kobber udføres af hårdvalsete kobberplader 0,78 mm tykke. Tagrenden forsynes med fremadvendende vulst \varnothing 12 mm tykke. Tagrenden forsynes med fremadvendende vulst \varnothing 12 mm i bagkant og forkant. Forkanten kan eventuelt forstærkes med 6 mm galv. jerntråd eller 6 mm hårdtrukket kobbertråd, der indlægges i den forreste vulst. Tegn. 43.

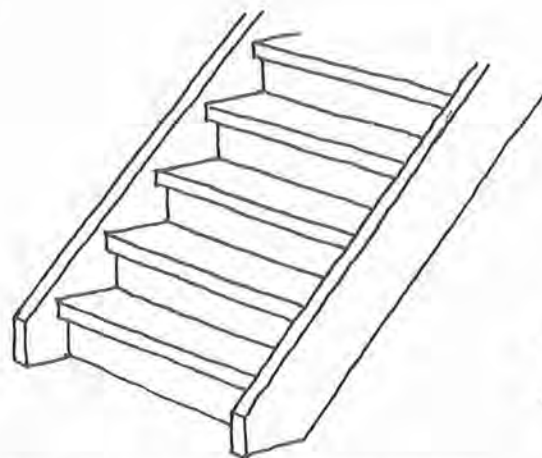
Renderne oplægges i rendejern, der skrues eller fastsømmes til lægter eller bræddebeklædning. Rendejernene, der er forsynet med pånittede fjedre, der bukket omkring tagrendens vulster, oplægges med ca. 60 cm afstand. Rendejernene udføres af galv. båndjern nr. 8 4,2 mm x 26 mm eller til kobberrender af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

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". For neden afsluttes med udløbstud eller nedløbet føres til kloak. Nedløbsrøret fastgøres til ydervæggen med hængselsstifter med bøjle.

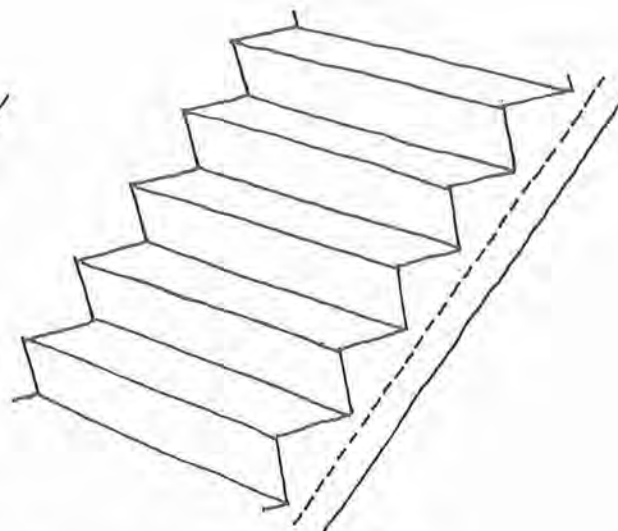
Når man skal udregne, hvilken størrelse rende og nedløbsrør, der er nødvendig for at afvande et tag, kan man regne

med, at 1 cm^2 af rendens tværsnit kan afvande 1 m^2 af tagfladen vandret målt og 1 cm^2 af nedløbsrørets tværsnit kan afvande 2 m^2 af tagfladen vandret målt. En overskridelse på 10-15% kan tolereres.

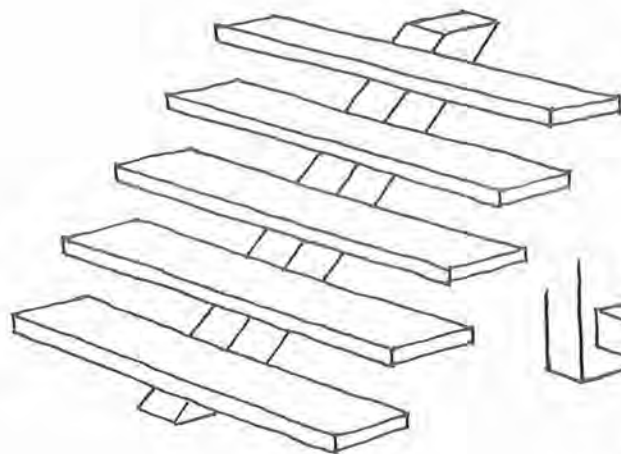
TRAPPER



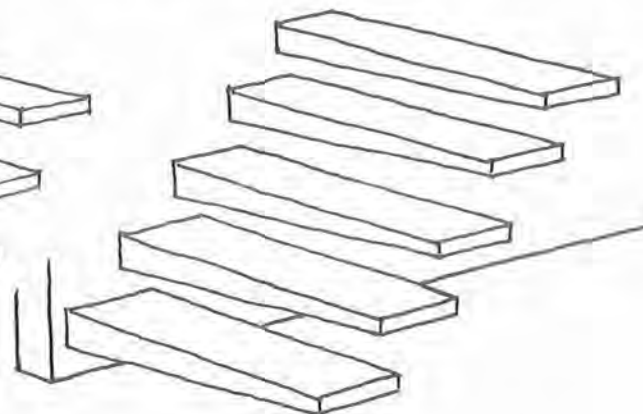
1. Trin imellem bærende vanger



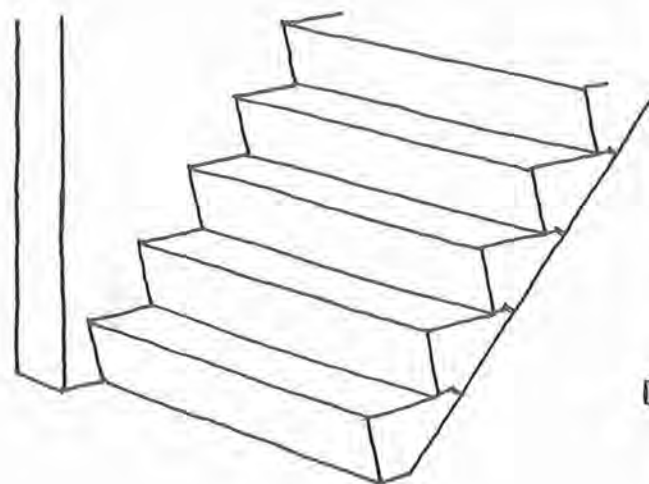
2. Trin på bærende plade



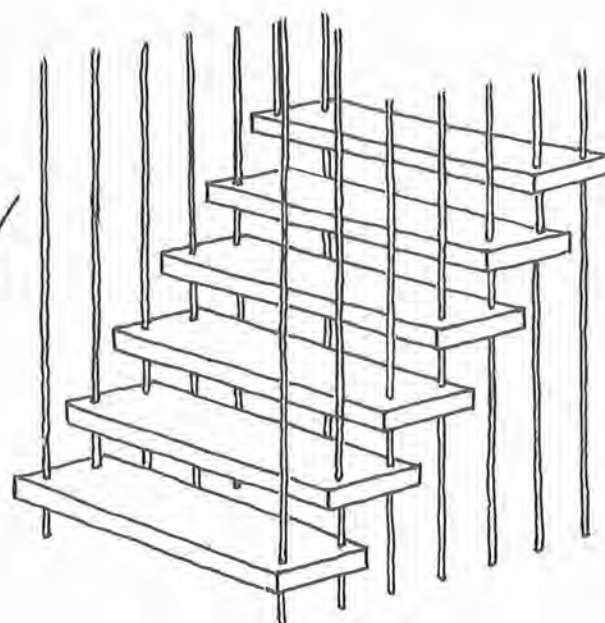
3. Trin på bærende dragere



4. Trin indspændt i bærende væg



5. Trin indspændt i bærende væg og hvilende på det underliggende trin



6. Trin ophængt i eller understøttet af kabler, rør el. lign.

TRAPPER.

Konstruktionsprincipper.A. Konstruktioner.

1. Trin imellem eller på bærende vanger. Tegn. 44. 1.
2. Trin på bærende plade. Tegn. 44. 2.
3. Trin på bærende dragere Tegn. 44. 3.
4. Trin indspændt i bærende væg Tegn. 44. 4.
5. Trin indspændt i bærende væg og hvilende på det underliggende trin. Tegn. 44. 5.
6. Trin ophængt i eller understøttet af kabler, rør el. lign. Tegn. 44. 6.

ad 1. Trapper imellem bærende vanger kan udføres af beton, træ eller jern. Den almindeligste form for denne type er den almindelige trætrappe med trin indstemmet i vangerens sider eller lagt ovenpå vangerne (opsadlet).

ad 2. Denne konstruktionsmetode udføres kun i jernbeton. Trin og bærende plade kan præfabrikeres og udgøre en helhed, der bærer fra repose til repose, eller trinene kan lægges på den bærende plade, når denne er støbt på stedet.

ad 3. En videreføring af den konstruktive ide som anført under 2. Konstruktionen udføres som regel af jernbeton men kan også udføres af jern og træ.

ad 4. Trinene kan være indspændt i en bærende væg af murværk eller jernbeton. Konstruktionen anvendes sjældent og kun for at opnå særlige arkitektoniske virkninger.

ad 5. Denne konstruktion forudsætter en særlig udformning af trinene. Indmuringen eller indspændingen foretages som nævnt under 4, men trinene er udformet således, at den bageste del af trinfladen bærer det ovenover liggende trin. Konstruktionen kan udføres af beton eller natursten.

ad 6. En konstruktion der er meget speciel, men som kan varieres meget. Kan f. eks. udformes som vindeltrappe med kun een fastgørelse i den ene ende af trinene.

B. Udformning.

Trapper kan udformes således:

1. Enkeltløbstrapper, trapper der fører fra etage til etage uden mellemrepose og uden at skifte retning. (Højst 15 stigninger i et løb)
2. Enkeltløbstrapper med skæve trin, dvs. trapper der fører fra etage til etage uden mellemrepose, og hvis trin skifter retning, men som optager omtrent 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.
4. Toløbstrapper med skæve trin, dvs. trapper der fører fra etage til etage uden mellemrepose, og hvis trin skifter retning, men som optager mindre areal end 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 ellipseformet), 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.

Trapper kan inddeles således:

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

- ad 1. Trapper til beboelses- og kontorbygninger m. v. kan udføres af træ, beton, natursten eller jern. Trapper af træ anvendes nu 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 trinets 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.

Vedrørende trappers konstruktion og mål stiller myndighederne en hel række krav. Indvendige trapper i beboelseshuse må således have en max. stigning på 18 cm og en min. grund på 25 cm.

B. R. 4. 1. 5. stk. 2.

B. R. 5. 8. 2. stk. 1.

Trapper forlanges i beboelsesbygninger anbragt i trapperum 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.

B. R. 4. 1. 5. stk. 6.

Den frie højde målt i ganglinien (ca. 45-50 cm fra rækværket) bør 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 trinfor-kanten og mindst 90 cm højt på hoved- og mellemreposer. Afstanden mellem balustre må højst være 12 cm.

B. R. 5. 8. 1. og 2.

- ad 2. Trapper til særlige formål (forbindelse mellem balkoner, indskudte etager o. lign.) i industribygninger kan udføres efter samme regler vedrørende 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.

Tegn. 45. 2.

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.

B. R. 5. 8. 3. stk. 2.

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 disses mindre 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 3-7°. (ca. 100 o/oo). Ramper for biler bør ikke have større stigning end 8-9°. (ca. 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 5-6°. (ca. 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 tunge genstande.

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 (ca. 200 kg.).

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, beklædt på undersiden med brandhæmmende materiale.

B. R. 4. 1. 5. stk. 3.

Udføres brandsikre trapper - betontrapper - skal belægningen på trappen godkendes af brandvæsenet. Godkendelsen kan forlanges 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.

B. R. 4. 1. 5. stk. 2a.

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.

B. R. 4. 1. 5. stk. 3. b. c. d.

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.

B. R. 4. 1. 5. stk. 2a.

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 carborundum. Trapper af natursten - granit - kan være meget slidstærke, men trapperne må hugges ru inden de er slidt glatte.

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 til sættes 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 trinfor siderne (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.

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 50 mm træ og skal være så bred, at der er 25 mm optræ (afstanden fra trinfor kanten til vangens overside målt vinkelret på vangen) og således, at beklædning på undersiden af trappen kan løbe af (ligge inden for) vangen. Beklædningen føres som regel under bagvangen ind mod trappekaktens væg.

Tegn. 45. 1.

Bagvangen skal mindst udføres af 38 mm træ.

Til trin anvendes mindst 50 mm træ og til stødtrin 19 mm træ.

Reposen udføres som almindeligt træbjælkelag.

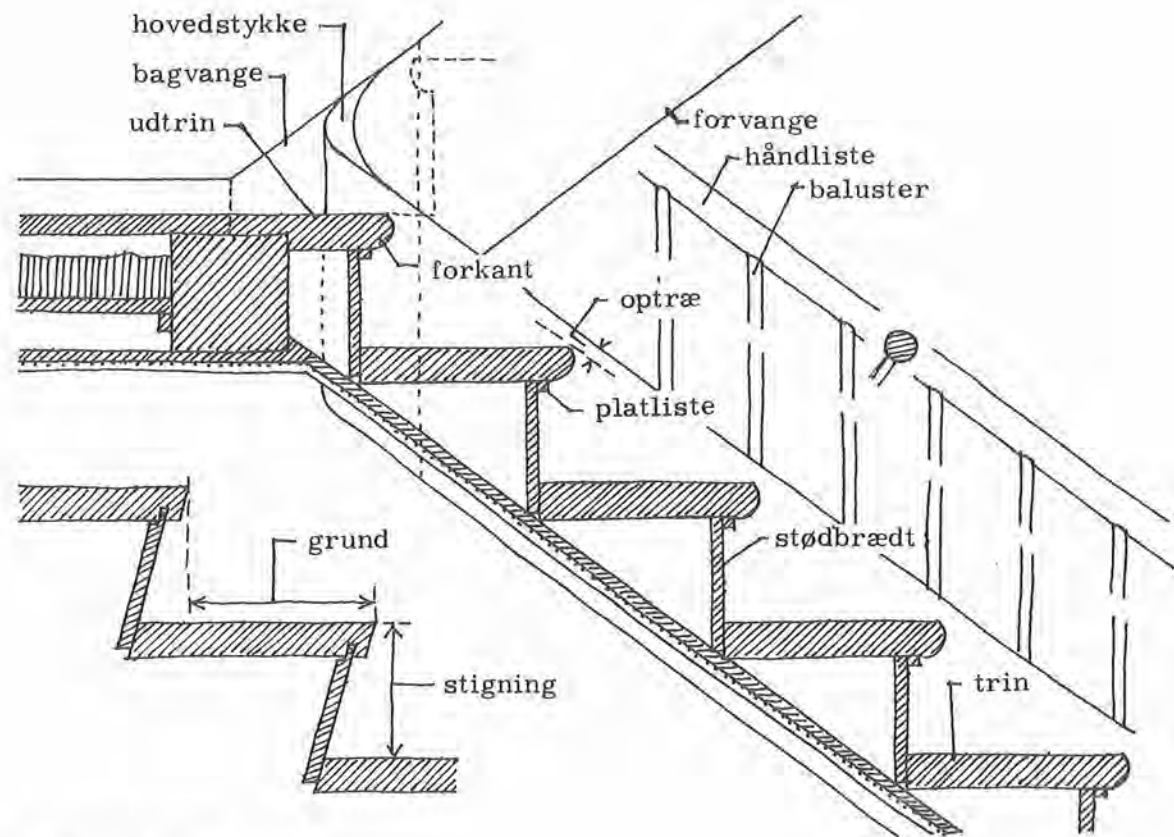
Udtrinnet bør hvile på reposebjælken.

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.

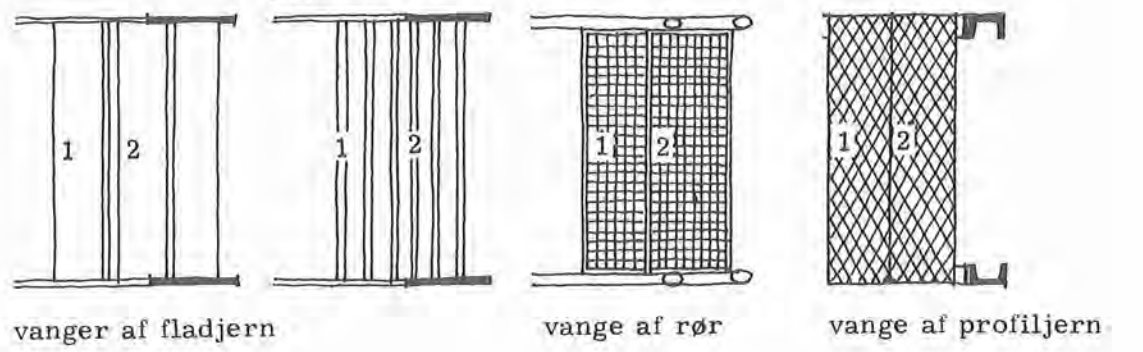
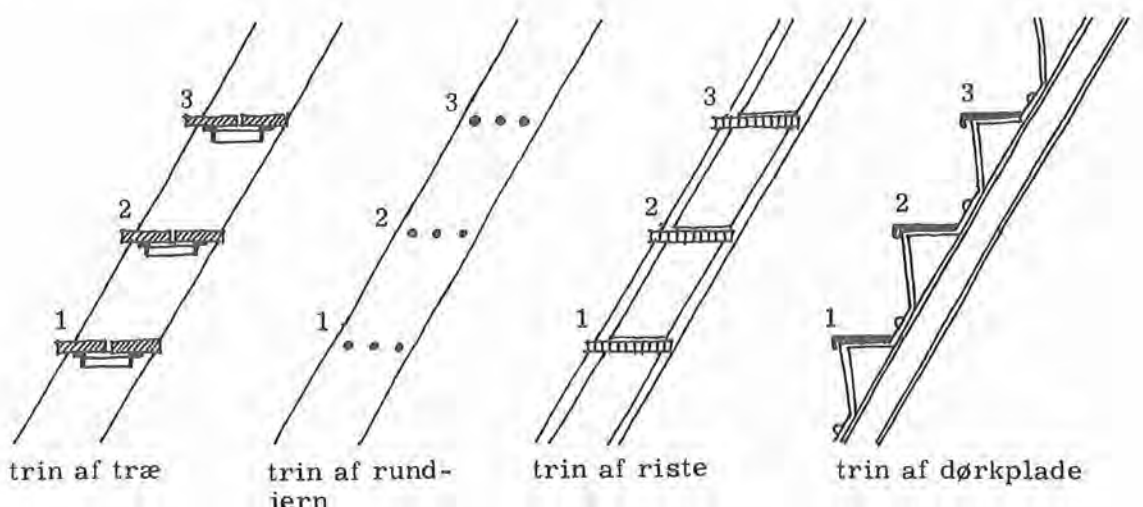
Det nederste trin kan udføres på særlig måde - et cirkelformet eller spiralfremmet klodstrin. Trinfor kanten kan udformes på flere måder - de på tegningen viste, er de almindeligste. Enten fastgøres stødtrinnet med platlister eller føres op i trinets underside i en not.

I forvangen bores huller for balustre af træ eller jernrør, der bærer håndlisten. Udføres håndlisten af fladjern kan

B. R. 5. 8. 2
stk. 2. og 3



1. Trætrappe



2. Jerntrapper

dette belægges med en liste af P. V. C.

Jerntrapper.

Vangerne på jerntrapper kan udføres af pladejern, rør eller profiljern. Trinene kan udføres af træ (evt. hårdt træ) 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. (Dog kun på indvendige trapper). Vangerne af pladejern kan udføres af 6-10 mm x 180-210 mm plader eller af rør fra 27 til 43 mm udvendig, endvidere kan anvendes profiljern, som regel u-jern fra NP 80 til 200. Skorstenstrin udføres af rundjern. Tegn. 45.2.

Spindel- og vindeltrapper, der kan anvendes såvel til beboelse som industri m. v., udføres mest af jern og som regel præfabrikerede. Spindeltrapper består af et stykke rør - trindhøjden - med påsvejset trin. Rørene samles til spindel. Trinfladen kan være af træ med belægning, riste eller dørkplade m. v. 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.

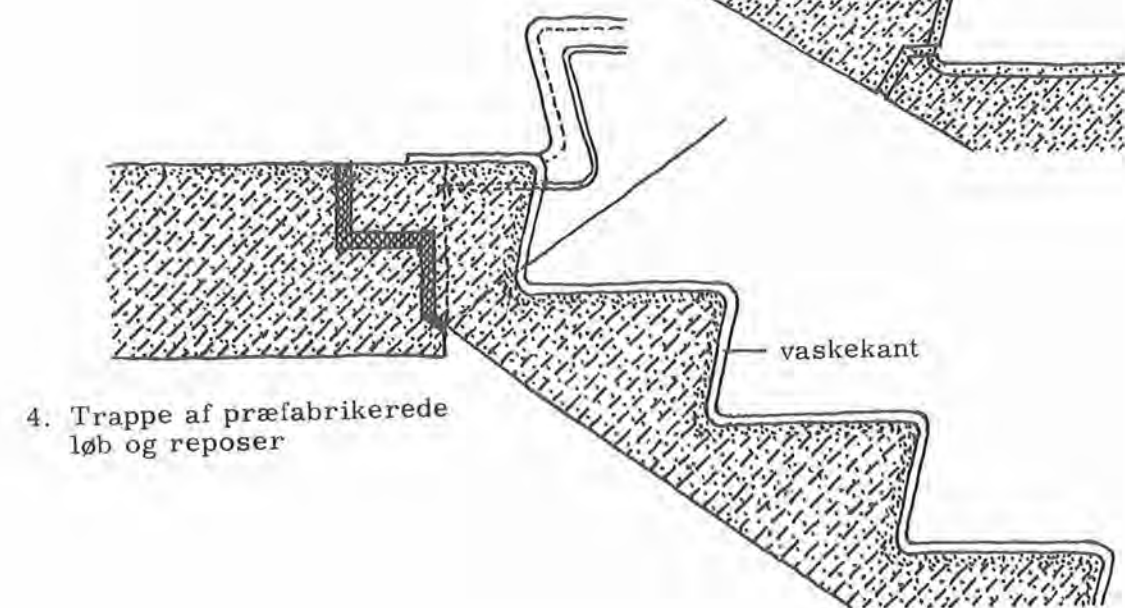
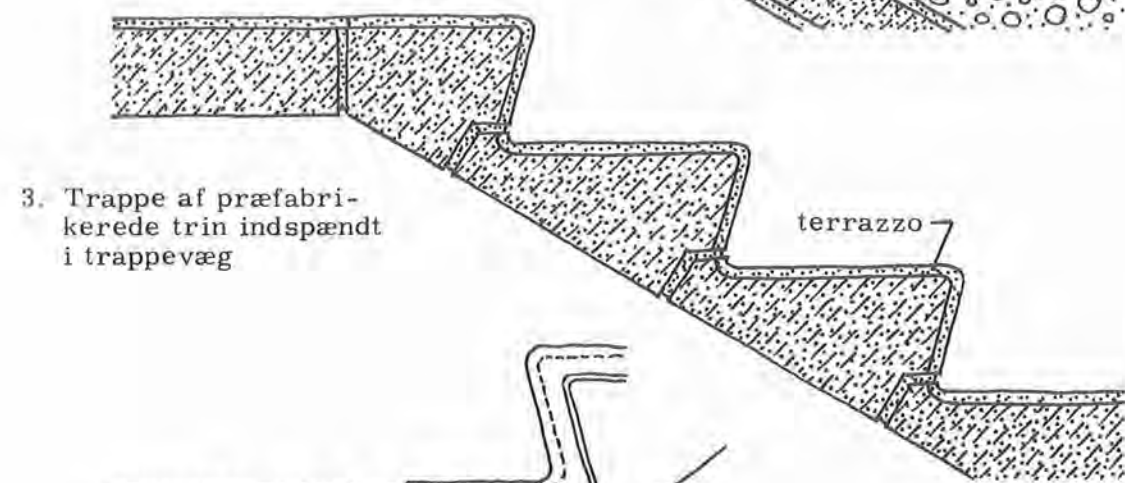
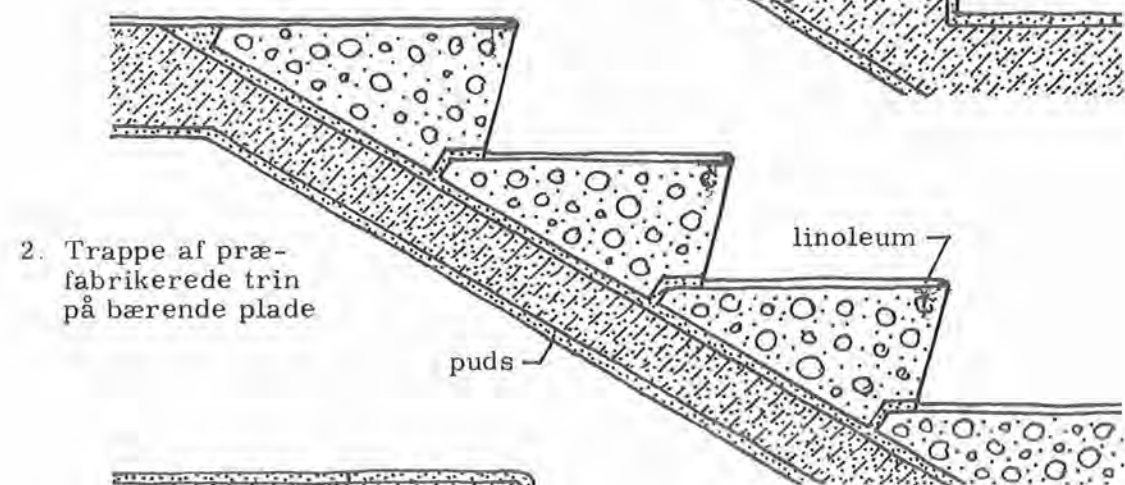
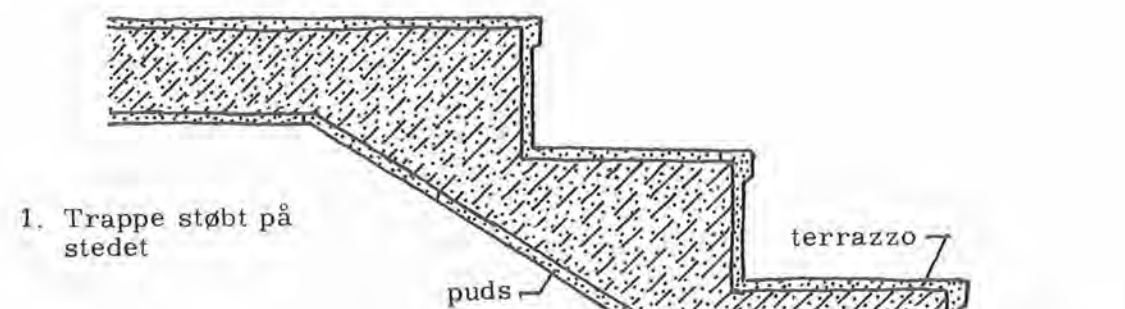
Det første eksempel, der viser en trappe støbt på stedet, er vist med terrazzobelægning. Terrazzoen pålægges, når forskallingen er fjernet. I betonen må være afsat huller til balustre. I terrazzoen afsættes ligeledes huller meget nøjagtigt, således at dækplader kan skjule tilstøbningen omkring balustrene. Tegn. 46.1.

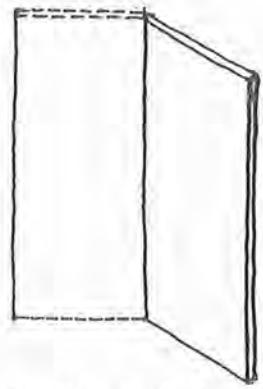
Det andet eksempel viser en trappe, hvor trappetrinene er præfabrikerede og oplagt på en bærende plade, der spænder fra repose til repose. Trinene kommer færdige fra fabrik, eventuelt med indstøbte forkantskinner, således at gulvbelægningsmaterialet senere kan pålægges. Trinene kan være forsynet med vaskekant og er forsynet med huller til balustre. Tegn. 46.2.

Undersiden og kanterne af repose og bærende jernbetonplader kan pudses, eller forskallingen kan være udført af glatte plader, således at kun maling er nødvendig. Det tredje eksempel redegør for en trappe udført af præfabrikerede trin, der indstøbes eller indmures i trappevæggen. Tegn. 46.3.

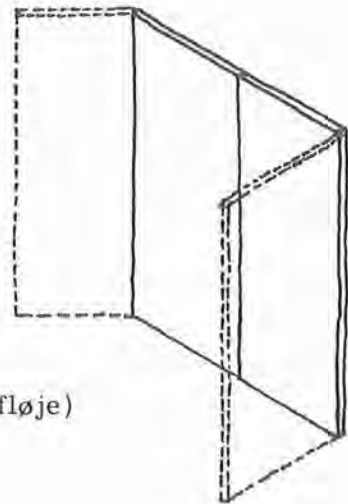
Reposerne kan være støbt på stedet eller kan være præfabrikerede. Det sidste eksempel viser en trappe udført af præfabrikerede hele løb. Tegn. 46.4.

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

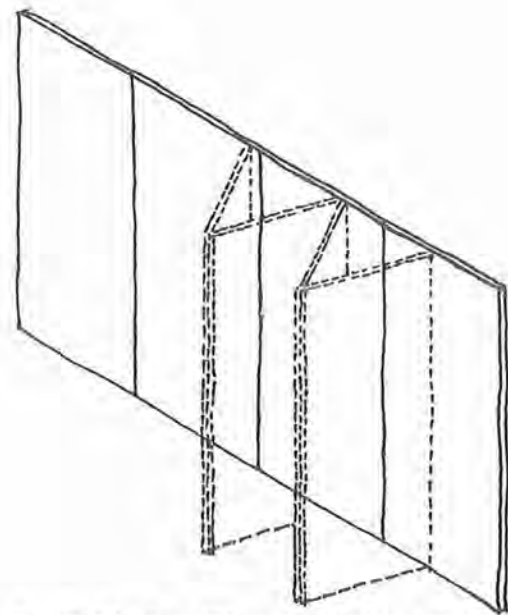
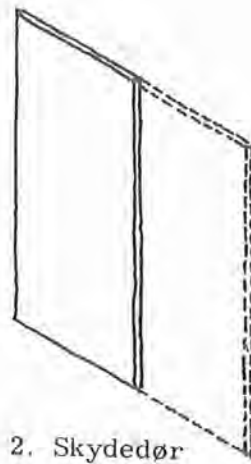




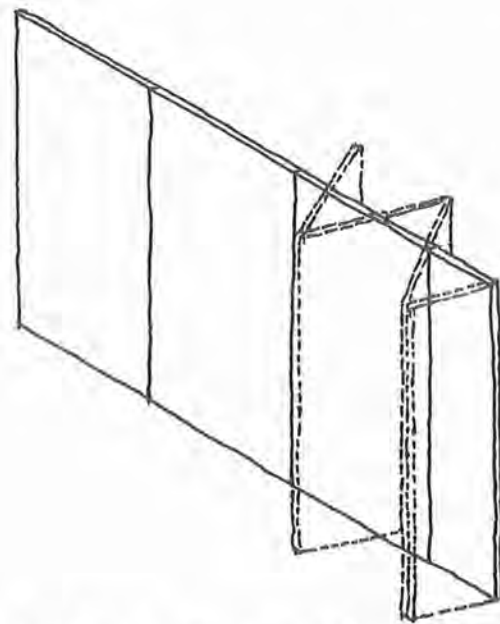
1. Hængseldøre (1 og 2 fløje)



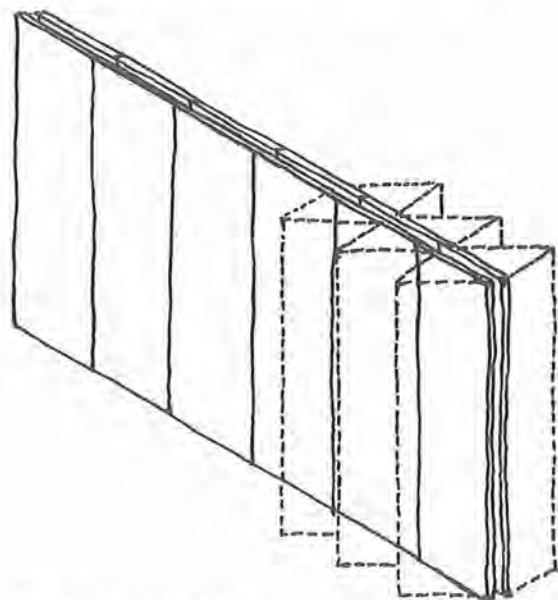
2. Skydedør



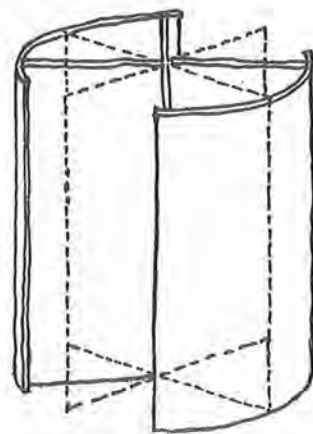
3. Foldedør (Hængsel i kanten)



4. Foldedør (Hængsel i midten)



5. Foldedør (Harmonikadør)



6. Drejedør

DØRE.

Konstruktionsprincipper.

1. Hængseldøre (sidehængte døre).
2. Skydedøre.
3. Foldedøre.
4. Drejedøre.

Tegn. 47. 1.

Tegn. 47. 2.

Tegn. 47. 3-5.

Tegn. 47. 6.

ad 1. Hængseldøre kan anvendes som:

- a) Indvendige døre
- b) Udvendige døre
- c) Døre til specielle formål.
(Branddøre, kølerumsdøre m. v.)

ad 2. Skydedøre kan anvendes som:

- a) Indvendige døre
- b) Udvendige døre (Industri)
- c) Døre til specielle formål
(Branddøre, kølerumsdøre m. v.)

ad 3. Foldedøre kan udføres med ophængning i kanten eller i midten af dørfløjene eller som harmonikadøre og kan anvendes som:

- a) Indvendige døre
(som regel mellem to større rum)
- b) Udvendige døre (Industri)

ad 4. Drejedøre anvendes som:

- a) Vindfang i varehuse, restauranter, biblioteker o. l.

Konstruktionskrav.

1. Styrke.
2. Tæthed mod lyd, vand, kulde og ild.
3. Let montering.

B. R. 9. 2. 4.

ad 1. Døre kan udføres af træ, jern, aluminium eller glas i dimensioner afpasset efter de krav, der styrkemæssigt er påkrævet. Hængseldøre kan ved overlast, f. eks. ved at "brække" døren over en stopklods få dørbladet (den gående del af dør-

ren) ødelagt og karmen flækket. Andre former for døre kan kun ødelægges ved påkørsel og lign.

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 og er tung. 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.

I kølerumsdøre af træ må der på den varme side (under en eventuel udvendig beklædning) anbringes et dampbremsende lag således, at isoleringen ikke bliver våd. Ofte udføres kølerumsdøre imidlertid med metalbeklædning på begge sider således, at det dampbremsende lag kan undværes.

B. R. stiller ret store krav til døre, der er anbragt f. eks. i åbninger i brandvægge m. v., med hensyn til disses brandisoleringssevne.

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. Det er særlig falsene, der er farlige, fordi ilden søger igennem, hvor der er træk. Dette kan modvirkes ved at udføre riller eller false i dørenes kanter, der fyldes med en særlig pasta, som under varmpåvirkning flyder ud og tætter mellemrummet mellem dør og karm.

Skal dørene være endnu mere modstandsdygtige, 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.

ad 3. Alle dørhuller bør udføres i mål efter D. S. således, at præfabrikerede døre kan anvendes. At samle karme og beslå disse på byggepladsen er et tidsrøvende arbejde, der ikke mere udføres. Dørene kommer nu til bygningen fuldt færdige således, at de kun skal fastgøres til de i væggene anbragte inserts eller klodser af sømfast materiale. I nogle former for pladeskillevægge må anbringes blændkarme (Ramme af træ der fastgøres til skillevæggen). Dørene kan være fuldt færdige eller kræve en efterbehandling (maling m. v.).

EKSEMPLER.

Hængselsdøre. (Sidehængte døre).

Hængselsdøre kan være højre- eller venstre-hængte. (Dette bestemmes således: Døren betragtes fra den side, hvor hængslerne er synlige. Sidder hængslerne i venstre side, er døren en venstre dør (venstre hængt) og i højre side - en højre dør (højre hængt)). Til venstre og højre døre findes hertil passende hængsler og låse.

Hængselsdøre kan endvidere udføres som penduldøre (svingdøre) således at dørbladet (dørbladene) kan svinge til begge sider.

Hængselsdøre kan udføres een- to- eller flerfløjede af træ, metal eller glas.

Hængselsdøre af træ kan udføres som:

- Tremmedøre og revledøre
- Fyldingsdøre
- Glatte døre
- Specielle døre

ad a. Tremmedøre kan udføres af lægter af 28 x 32 mm træ med revler af 28 x 125 mm træ. Skråbånd bør anbringes.

Revledøre kan udføres af pløjede brædder 28-32 mm tykke og samles med revler.

ad b. Fyldingsdøre, der iøvrigt sjældent anvendes mere, da dørblade nu præfabrikeres, udføres med karme af 33-42 x 80-92 mm træ. Underkarmen kan eventuelt udføres af hårdt træ 28 mm tykt. Indfatningen kan udføres af 16-22-28 x 70-95 mm træ. Dørbladet udføres af en ramme eventuelt med et eller flere tværramstykke af 34 x 95-120 mm træ med fyldinger af 22 mm træ eller af 10-12 mm krydsfiner.

Rammerne kan samles på 3 måder:

Stumt sammenstemt, dvs., at rammestykkernes kanter mod fyldingen står vinkelret på fladen uden profiler, kontrakehlet, dvs., at kanterne er profileret således, at tværramstykke (de vandrette) kontrakehles ind over sideramstykke (de vandrette) profil, der er gennemgående.

Foruden denne kontrakehling, der giver den stærkeste dør, udføres tværramstykke med tappe, der føres i sideramstykke og limes. Endelig kan, hvis profilerne i rammestykkernes forkant er underskærne, rammestykkerne samles med løst kehlstød. Falsen i dørkarmen er 13 mm. Indfatningen bør, for at døren kan løftes af og for at fallen i låsen ikke skal støde mod indfatningen, ikke være mere end 10 mm tyk i forkanten i en bredde af ca. 35 mm. Eventuel tilsætning anbringes 13 mm 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 13 mm i stedet.

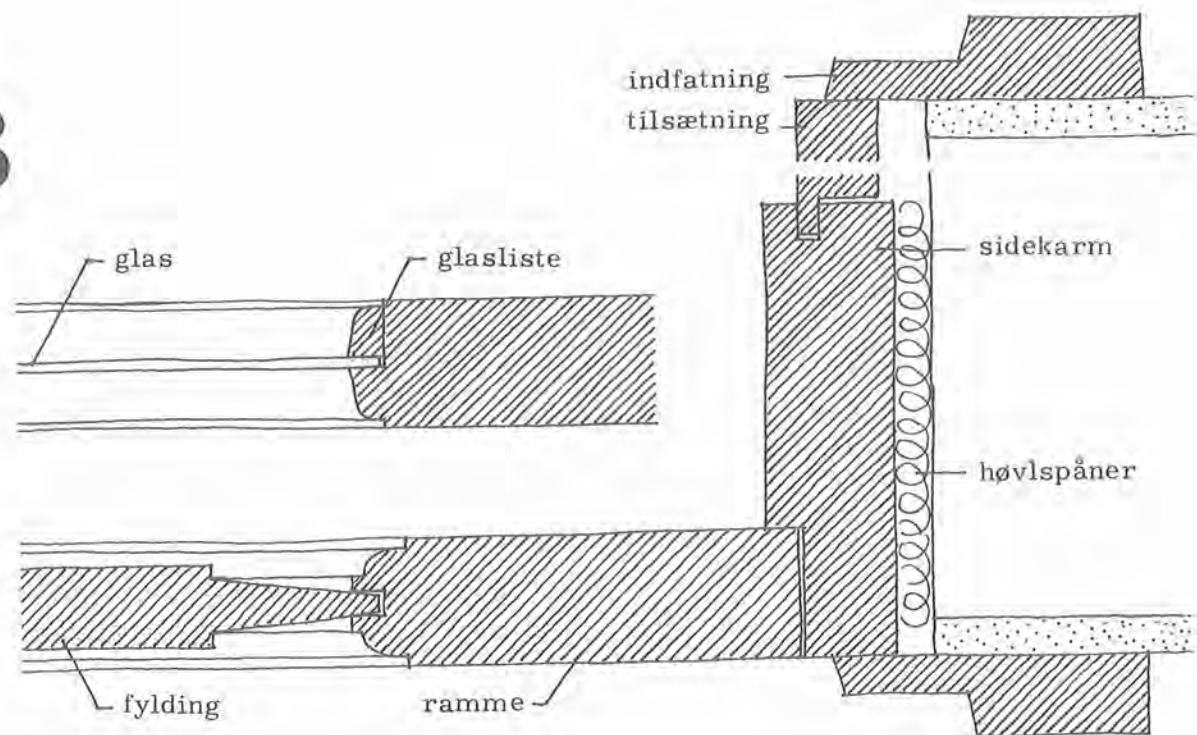
ad c. Glatte døre udføres som regel på fabrik med eller uden karm. Dørbladet kan udføres let eller massivt.

Tegn. 48. 1.

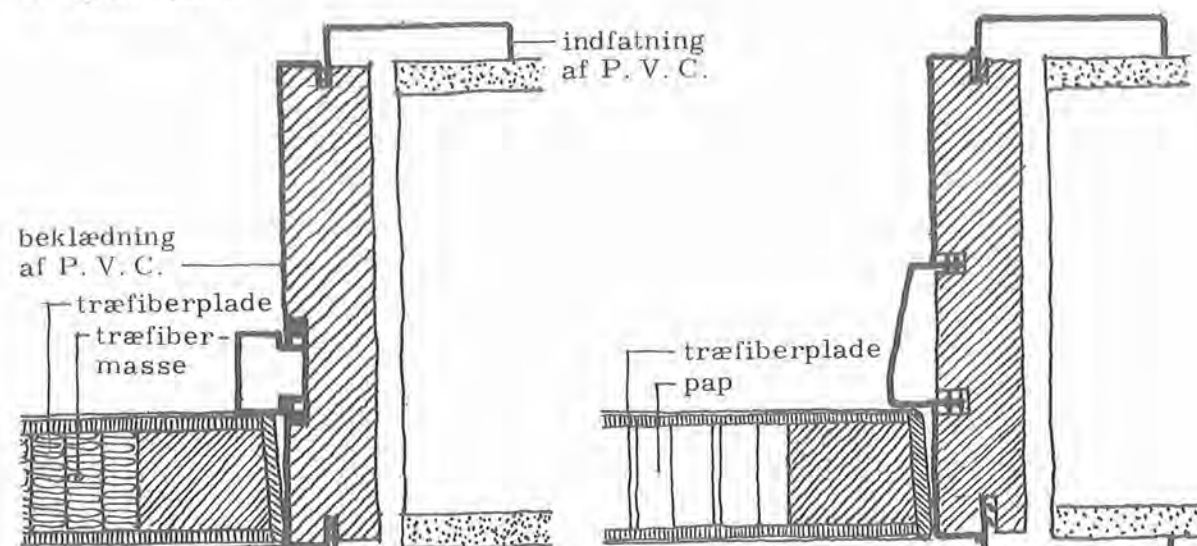
B. R. 3. 4. stk. 3.
B. R. 4. 1. 5.
stk. 9a, b, c, d.

B. R. 4. 1. 5. stk. 10.
B. R. 4. 2. 5. stk. 1f.
B. R. 12. 5. stk. 6.
D. S. 1053.

D. S. 1028. 1.

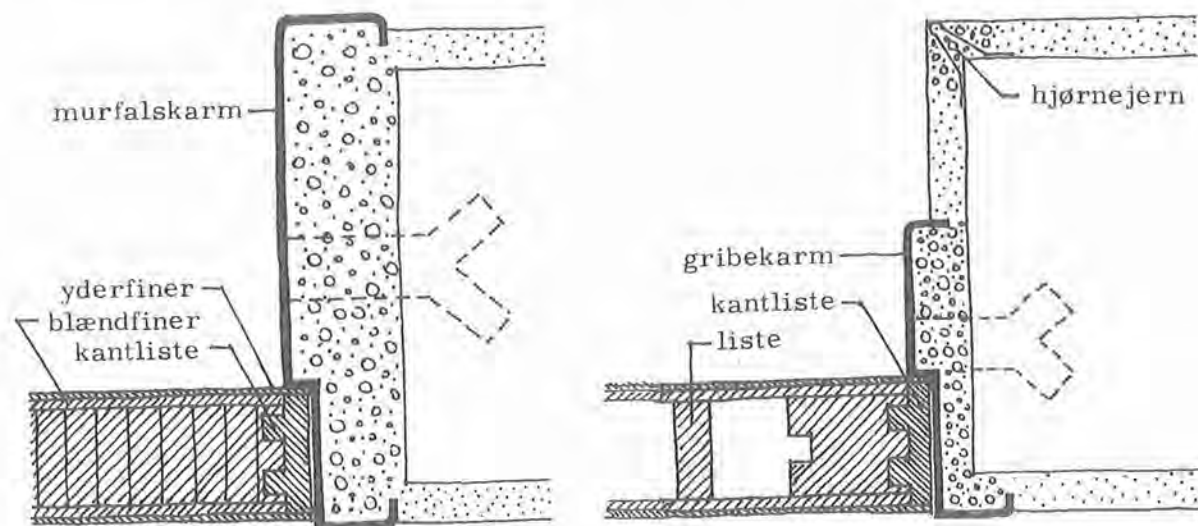


1. Fyldingsdør



2. Glat dør

3. Glat dør



4. Glat møbelpladedør i jernkarm

5. Glat dør i jernkarm (Listedør)

De lette dørblade kan være udført af smalle rammer beklædt med hård træfiberplade med eller uden yderfinér (til maling). Indlægget kan være lister, lagt med lille afstand, af hård træfiberplade eller af træ eller andet materiale (f. eks. pap). Massive dørblade udføres med indlæg af flere lag sammenlimede spånplader eller af sammenlimede brede eller smalle trælister af gran, beklædt med træfiberplade eller flere lag skrællet finér (møbelplade). Det yderste lag kan være en finere finér, der ikke skal males. Kanterne er forsynet med kantlister.

Karme kan være udført af træ som nævnt under fyldingsdøre eller kan være udført af plasticbeklædt spånplade.

Karmen kan være forsynet med not for p. v. c. indfatninger, der kan indeholde ledninger og afbrydere for el.

De lette døre opfylder ikke B. R. krav vedrørende:

B. R. S = Brand- og røgsikker dør.

B. S. = Brandsikker dør.

B. D. = Branddrøj dør.

F-bygningsdel = Flammestoppende dør.

De massive døre kan derimod, ved særlige konstruktionsmetoder såsom større tykkelse, dobbelte false og indlæg af brandpasta bringes i overensstemmelse med B. R. krav. Endvidere kan karmen ved hjælp af dobbelte false, gummilister m. v. udformes således, at den har lydisolerende egenskaber.

Endelig kan karmen udføres af stål, der enten kan 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 ankere 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 lav anslagsskinne eller der kan i dørbladets underkant være indbygget en skinne forsynet med en fjeder, der påvirkes af en dorn i dørens bagkant. Når døren lukkes, trykkes skinne (filt eller gummi) ned mod gulvet.

Hængseldøre kan endvidere udføres af glas. Enten udføres døren helt af glas eller med rammer af træ eller metal.

Døre af glas kan udføres med hele dørbladet af hærdet glas (fabrikat f. eks. Claril eller Pilkington). Karmene kan udføres af træ eller metal. Glasdøre i rammer af træ udføres som nævnt under fyldingsdøre således, at fyldingen erstattes af glas. Glasset fastholdes ved hjælp af glaslister. Glasdøre af metal udføres ofte af aluminium med ramme og karm af specielle profiler.

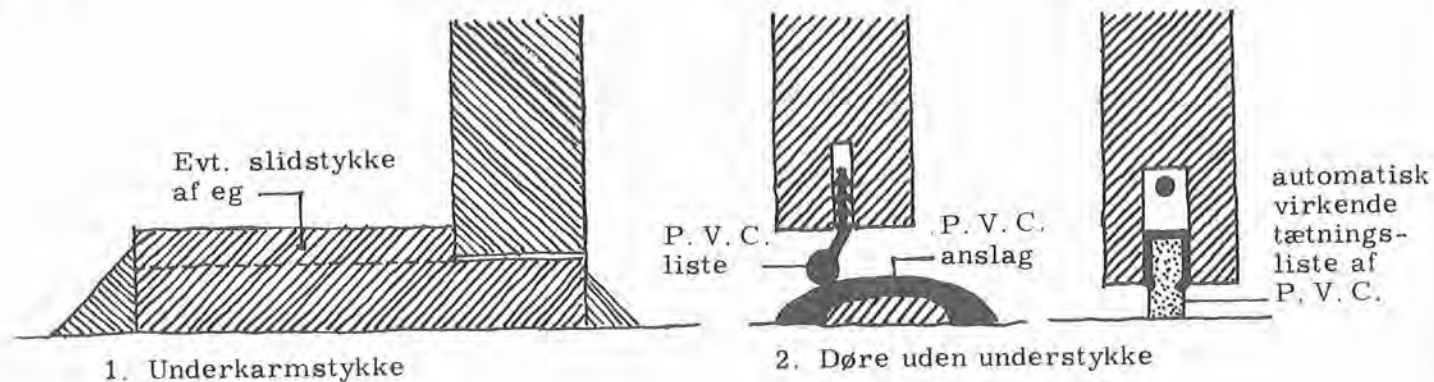
Udvendige hængseldøre kan være udad- eller indadgående. Begge arter kan være af træ, glas eller metal og udføres som ovenfor nævnt. Den udvendige side må

Tegn. 48.4-5.

Tegn. 49.1.

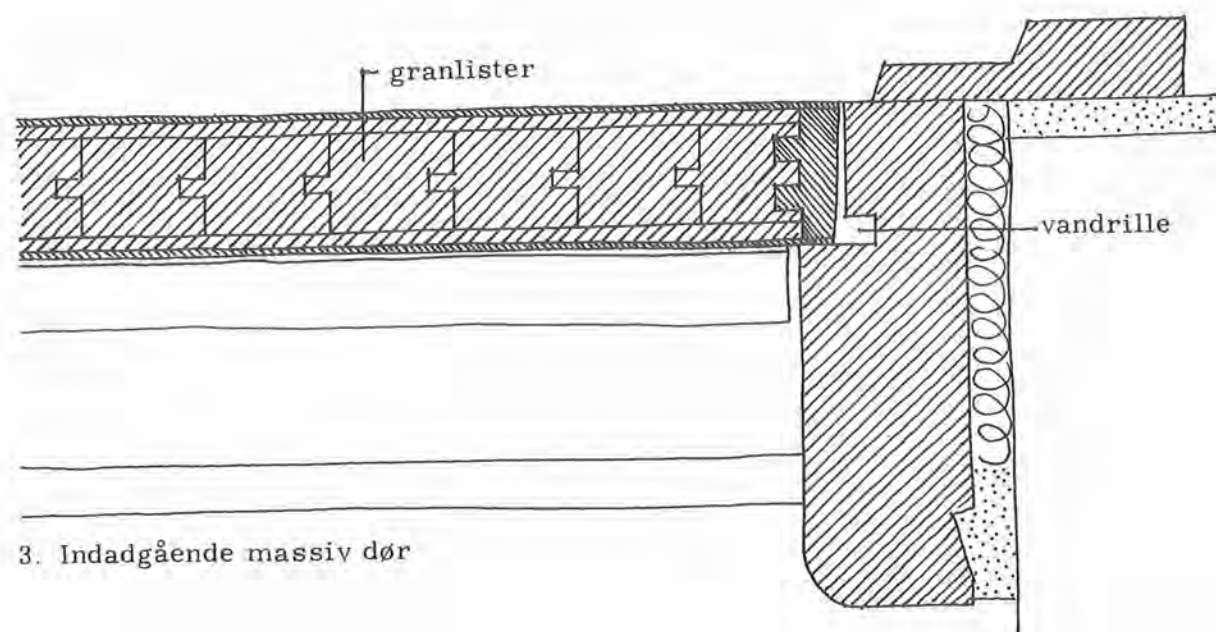
Tegn. 49.2.

Tegn. 49.3-5.

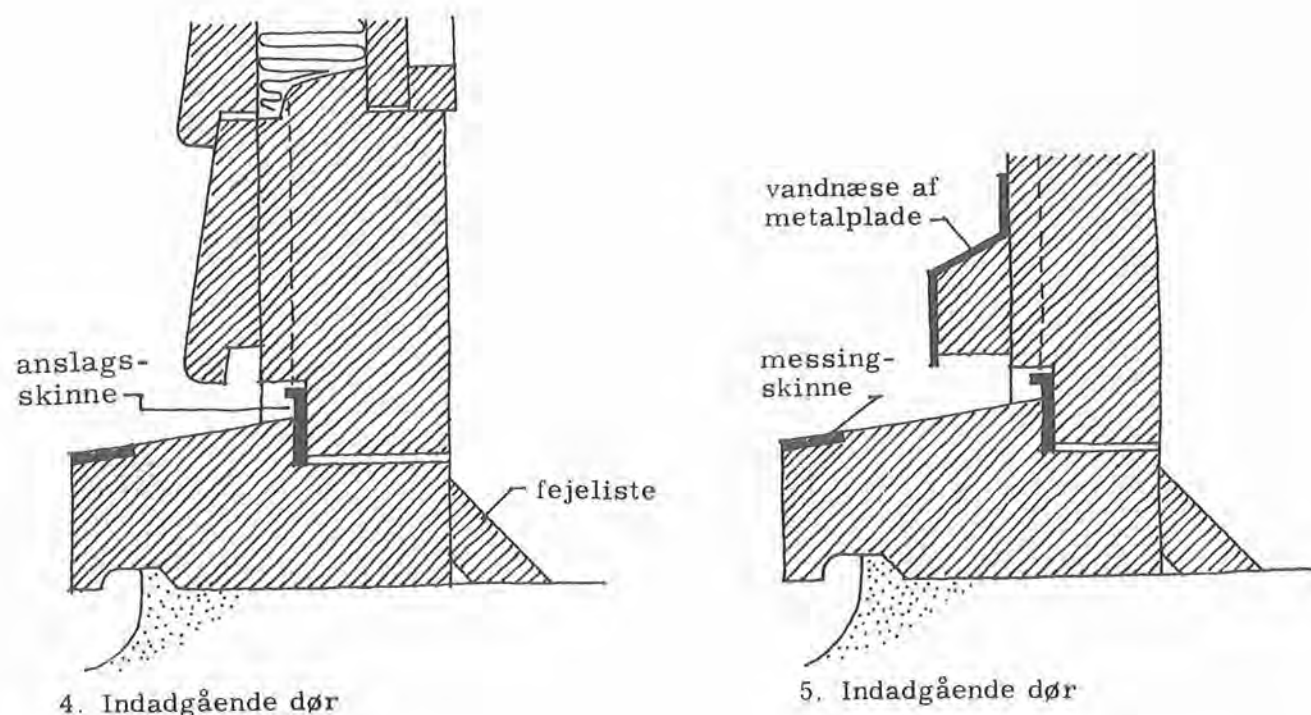


1. Underkarmstykke

2. Døre uden understykke



3. Indadgående massiv dør



4. Indadgående dør

5. Indadgående dør

dog kunne modstå vejrliget. Er døren indadgående, må understykke og sidekarme dog udformes på særlig måde for at undgå, at vand trænger ind (som nævnt under konstruktionskrav ad 2). Udvendige døre udføres som regel - når de udføres af træ - med lidt kraftigere karme og med lidt tykkere dørblad. Fyldingsdøre bør have fyldinger af særlige modstandsdygtige træsorter f. eks. Whitewood eller af andre materialer, der er upåvirkelige af fugt. Udvendige hængseldøre bliver også fremstillet industrielt.

ad d. Hængseldøre kan udformes til flere formål f. eks. branddøre, kølerumsdøre, penduldøre og jerndøre til industribygninger.

Branddøre med større modstandsevne over for ild end de under glatte døre nævnte, anvendes kun i brandfarlige industrier. Disse døre udføres altid af jern med dørbladet af to lag jernplade med asbestindlæg eller Rockwool brandbatts imellem og med karme af jern. Dørene udføres som regel med dobbelt fals.

B. R. 6. 3. 4. stk. 1 c.

Tegn. 50. 1.

Kølerumsdøre anvendes bl. a. i frysehuse. Disse døre fremstilles som regel industrielt, idet en hel række krav må opfyldes. Der bør således ikke være synligt træ, og anvendes træ f. eks. til karme bør det være trykimprægneret og beklædt med p. v. c. eller rustfrit stål. Dørbladet kan være udført af glasfiberarmeret polyester eller rustfrit stål med indlæg af stærkt isolerende materiale f. eks. polyurethanskum. Der må træffes foranstaltninger imod fastfrysning ved anbringelse af varmelegeme under underkarm. Er døren anbragt således, at man kan opholde sig i kølerummet skal døren kunne åbnes indefra og i særlige tilfælde kan der forlanges alarmsystem indrettet.

Tegn. 50. 2.

Penduldøre anvendes på steder, hvor man ønsker kørsel f. eks. med gaffeltrucks fra begge sider gennem døren. Dørene udføres som regel med to fløje, der kan være af gummi (med vindue) eller af transparent p. v. c.

Jerndøre. I industribygninger anvendes undertiden døre af jern.

Karmene kan udføres af bukket jernplade eller af profiljern.

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

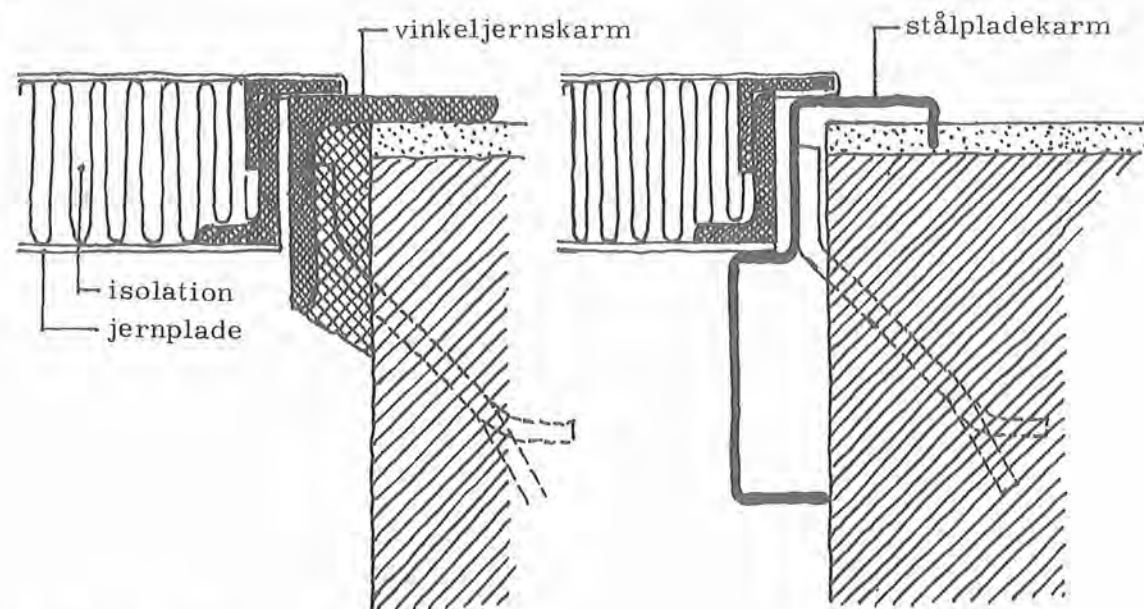
Skydedøre.

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

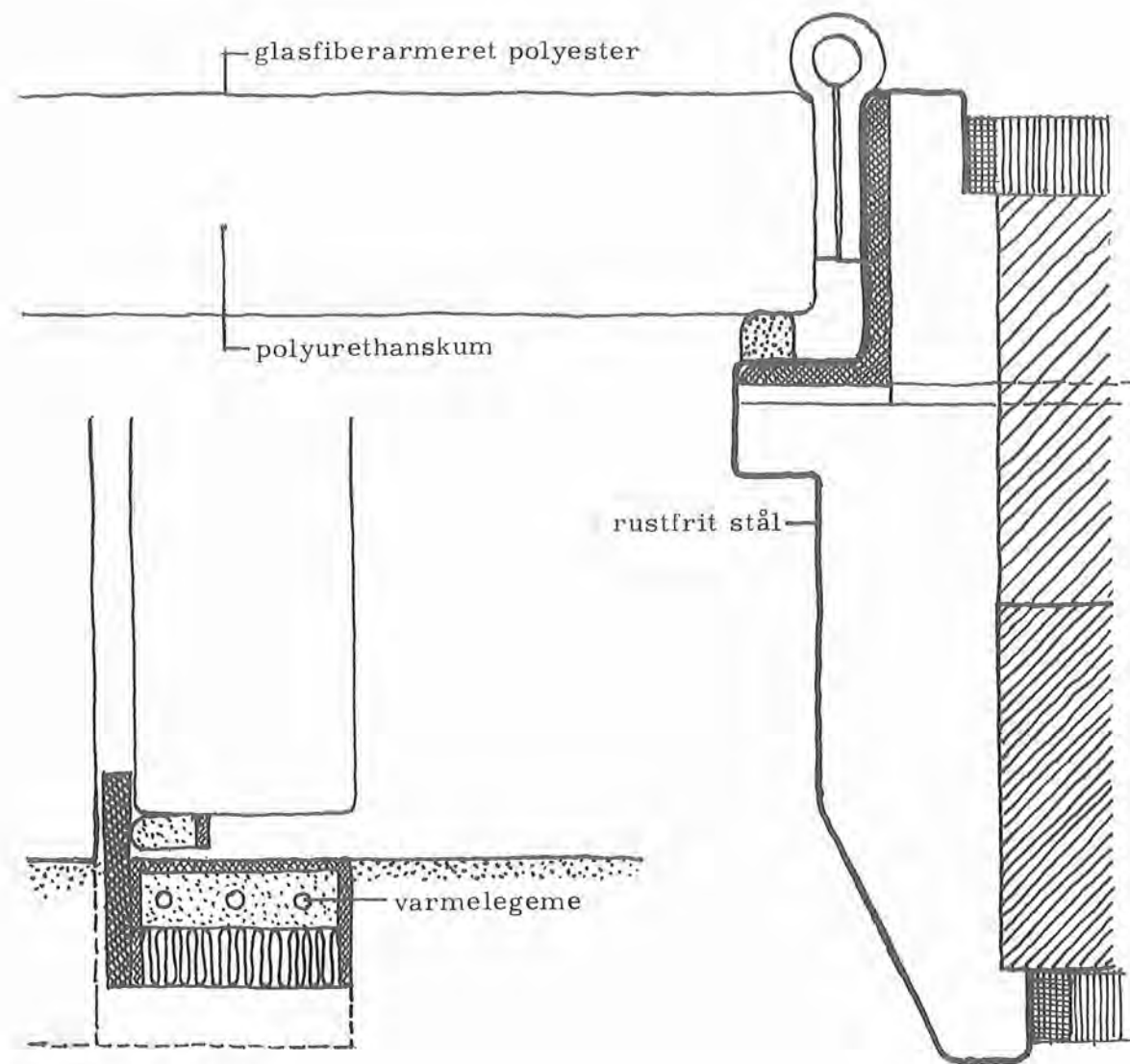
I sidste tilfælde må skydedørsskinne anbringes inden den sidste væg opstilles.

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

I industribygninger anvendes skydedøre ofte som branddrø-



1. Branddøre



2. Kølerumsdør

je -døre (BD, 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. Dørbladet kan udføres som nævnt under hængseldøre.

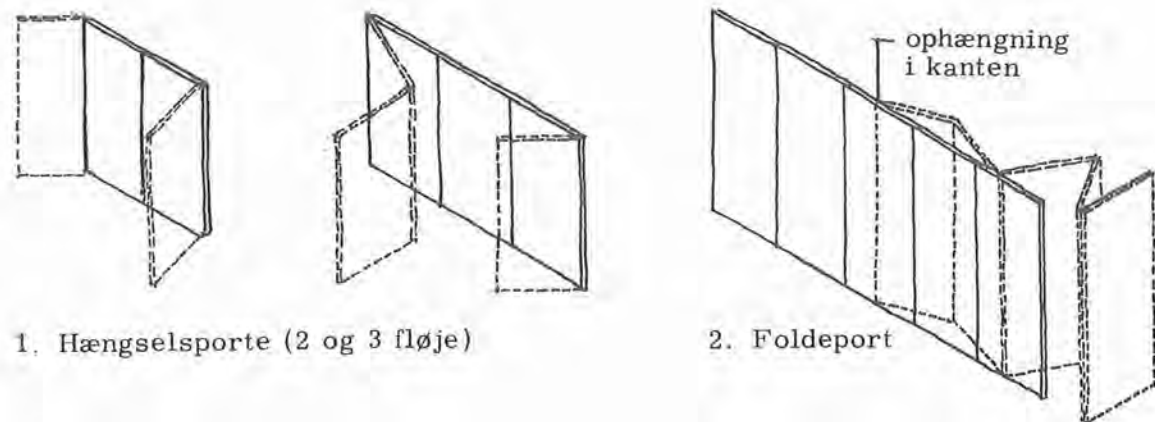
Foldedøre.

Foldedøre kan udføres i almindelig dørformat og som foldevægge i flere meters højde og længde. Foldedøre kan udføres af træ, metal, kunstlæder m. v. Dørene hænger i skinne foroven, brede døre eller vægge skal have styreskinne forneden.

Drejedøre.

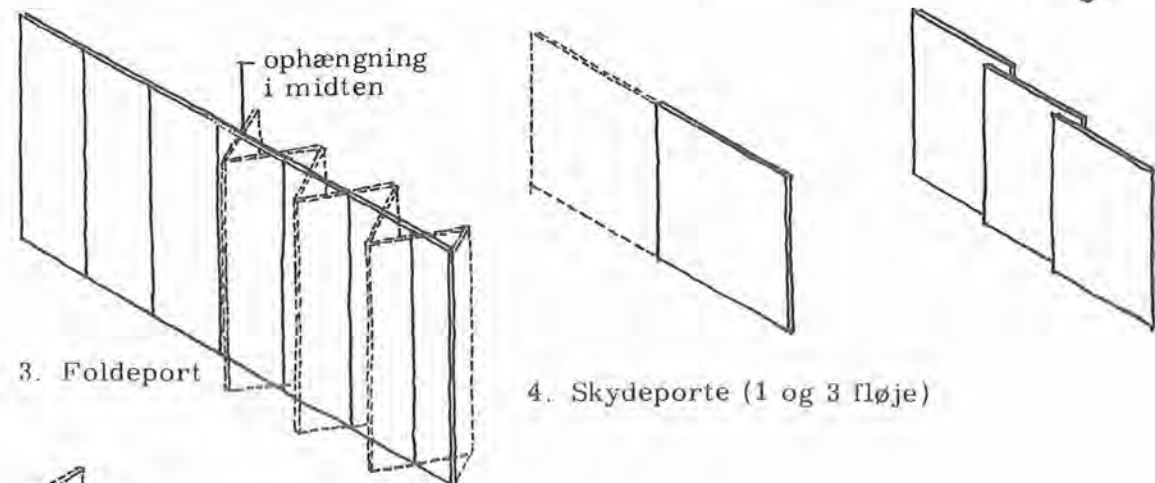
Drejedøre anvendes på steder - varehuse, restauranter m. v. -, hvor der ikke ønskes vindfang - og hvor træk ønskes undgået. Drejedøren udføres som regel med fire fløje, der kan klappes sammen to og to i tilfælde af brand eller når der ønskes fri passage.

PORTE



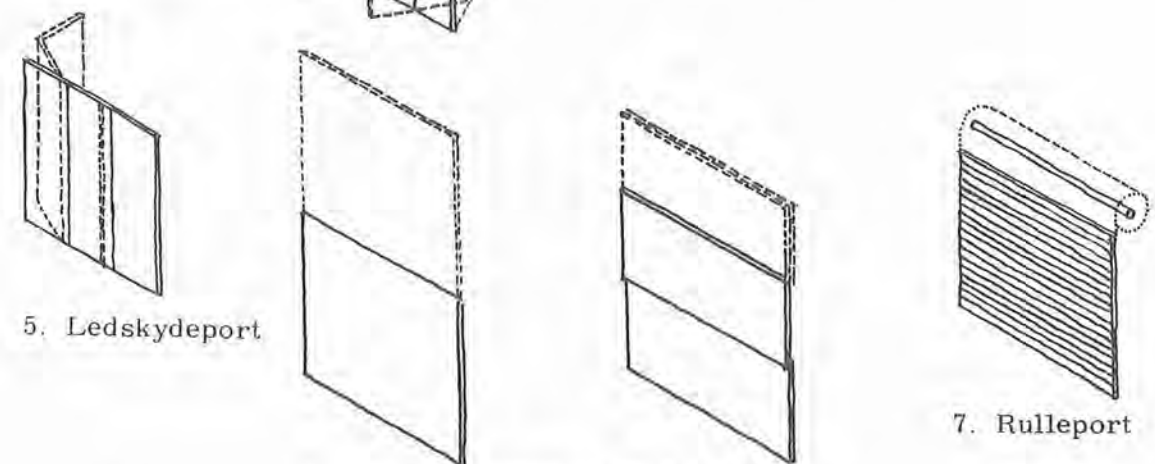
1. Hængselsporte (2 og 3 fløje)

2. Foldeport



3. Foldeport

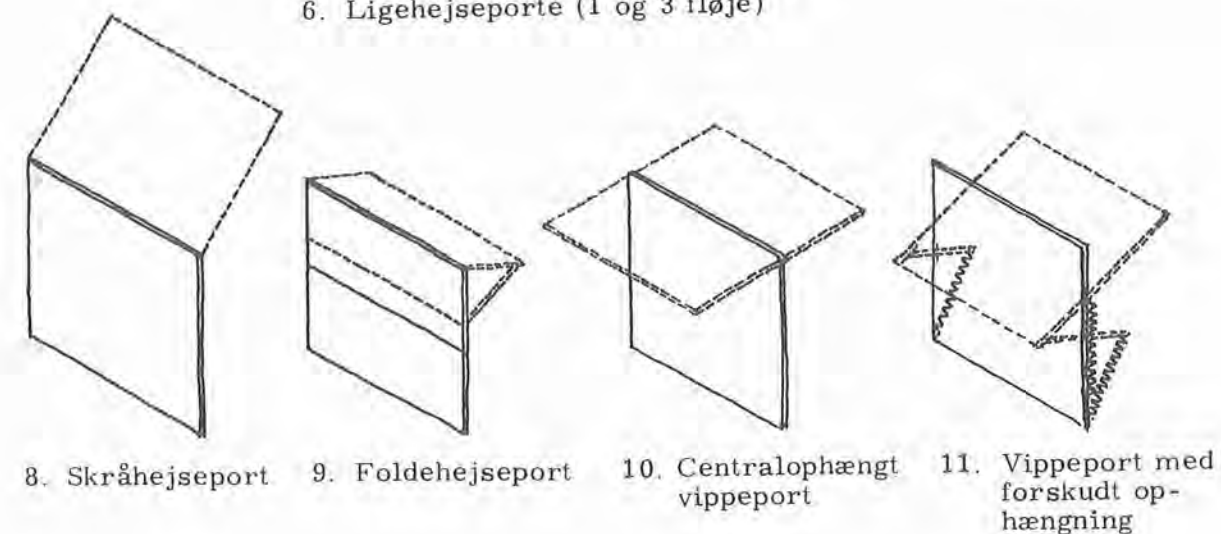
4. Skydeporte (1 og 3 fløje)



5. Ledskydeport

6. Ligehejseporte (1 og 3 fløje)

7. Rulleport



8. Skråhejseport

9. Foldehejseport

10. Centralophængt vippeport

11. Vippeport med forskudt ophængning

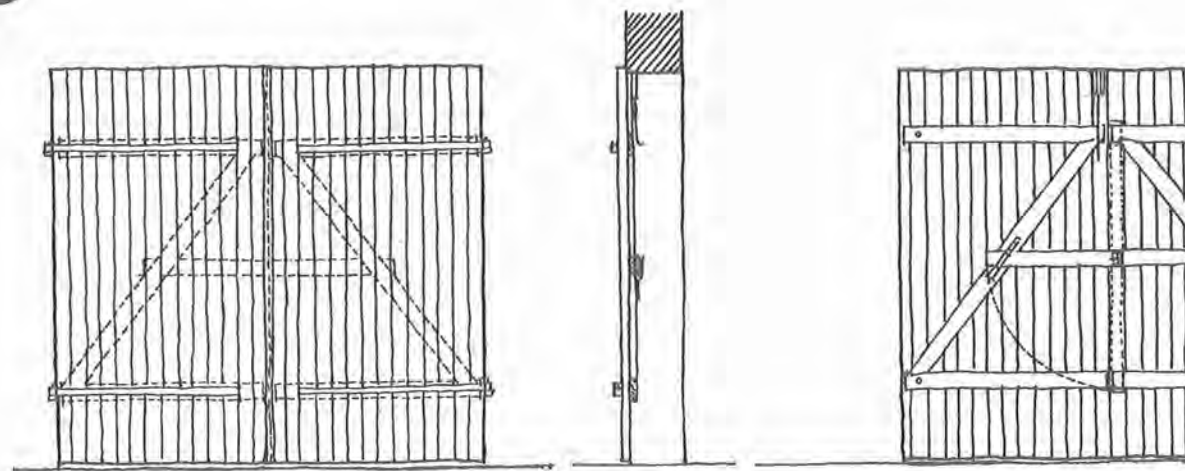
PORTE.

Konstruktionsprincipper.

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

Porte anvendes fortrinsvis i industribygninger m. v. til lukning af åbninger til det fri. Der stilles derfor store krav til konstruktion og oplukkelighed, idet porten ofte vil være den eneste og nærmeste redningsvej i tilfælde af brand. Til alle typer fås automatiske åb- B. R. 2. 1. 4. stk. 2.
nemekanismer, der aktiveres via radioimpuls, fodkontakt eller fotocelle, foruden almindelige elektriske åb-
nemekanismer, der træder i funktion ved tryk på en kontakt.

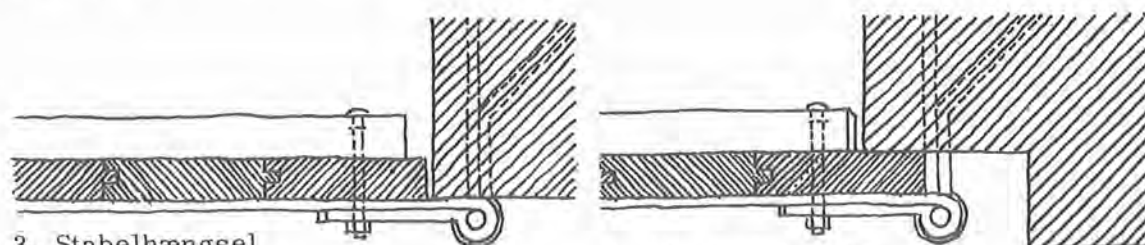
- ad 1. Hængselsporte kan udføres med: Tegn. 51. 1.
a) en eller to fløje
b) flere fløje
- ad 2. Foldeporte kan udføres som: Tegn. 51. 2.
a) sidefoldeport (ophængning i kanten af portfløjene)
b) midtefoldeport (ophængning i midten af portfløjene) Tegn. 51. 3.
- I store rum kan særlige foldevægge anvendes til opdeling i mindre rum.
- ad 3. Skydeporte kan udføres som: Tegn. 51. 4.
a) ligeskydeport med en eller to fløje (en skinne)
b) ligeskydeport med flere fløje (flere skinner)
c) ledskydeporte Tegn. 51. 5.
- ad 4. Hejseporte kan udføres som: Tegn. 51. 6.
a) ligehejseport med en eller flere fløje
b) skråhejseport Tegn. 51. 8.
c) foldehejseport Tegn. 51. 9.
d) ledhejseport
- ad 5. Vippeporte kan udføres som: Tegn. 51. 10.
a) centralophængt vippeport
b) vippeport med forskudt ophæng Tegn. 51. 11.
- ad 6. Rulleporte kan udføres som et jalousi, der ved åbning rulles op på en tromle. Tegn. 51. 7.



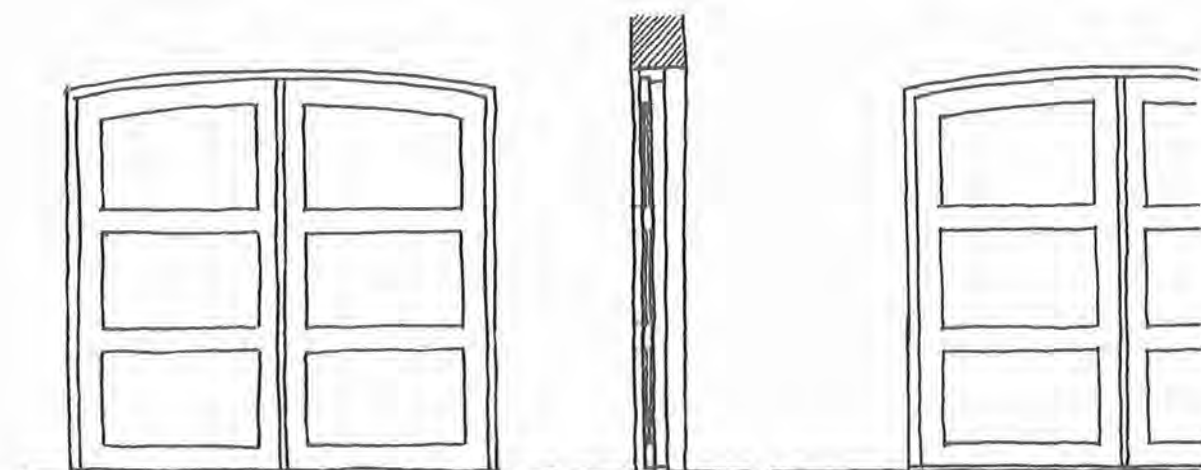
2. Revleport, snit og set indefra



1. Revleport

3. Stabelhængsel
(indmuret)

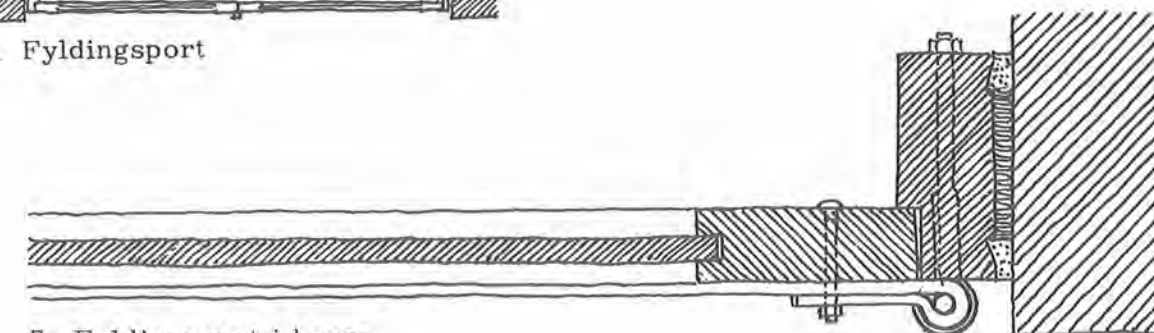
4. Revleport i fals



6. Fyldingsport, snit og set indefra



5. Fyldingsport



7. Fyldingsport i karm

Konstruktionskrav.

1. Styrke og modstandsevne overfor klimatiske påvirkninger.
2. Enkel betjening og let gang.
3. Ringe pladskrav.

ad 1. Da porte ofte anvendes på steder, hvor stærk eller tung trafik foregår, er det naturligt at udføre såvel port som ophængningssystem af kraftige og slidstærke materialer. Er porten placeret ind til et arbejdsrum, vil det ofte være ønskeligt, at der er glas i en del af portbladet. For at undgå for stort varmetab kan glasset være dobbelt, ligesom portbladet kan beklædes på begge sider af rammen og hulrummet udfyldes med isoleringsmateriale. De under 2, 3 og 4 nævnte porttyper udføres uden en egentlig karm, hvorfor der er mulighed for indtrængen af vand og sne, ligesom den nødvendige varmeisolering kan være vanskelig at etablere.

ad 2. For at sikre en enkel betjening og let gang udføres større porte ofte motordrevne. Det er dog muligt at åbne selv store porte med håndkraft, når blot ophængningsmekanismen er tilstrækkelig velafbalanceret. Dette kan gøres ved hjælp af kontravægte eller kraftige fjedre.

ad 3. Store hængselsporte anvendes sjældent i åbninger til bygninger, da det friareal der kræves foran porten til åbning af denne, ikke kan udnyttes til andre formål. For at portåbningen kan udnyttes i hele bredden, er det vigtigt, at skydeporte og foldeporte udføres således, at de kan parkeres helt uden for åbningen, hvilket også forhindrer, at portbladet ved gennemkørsel lider overlast. Af hensyn til porthøjden er det ønskeligt, at portbeslag og maskineri kan placeres fri af åbningen, så at denne kan udnyttes helt. Dette gælder især for de under 4-6 nævnte typer. I de under 1-4b og 5 nævnte typer kan der indsættes dør, således at personer kan passere, uden at åbning af porten er nødvendig.

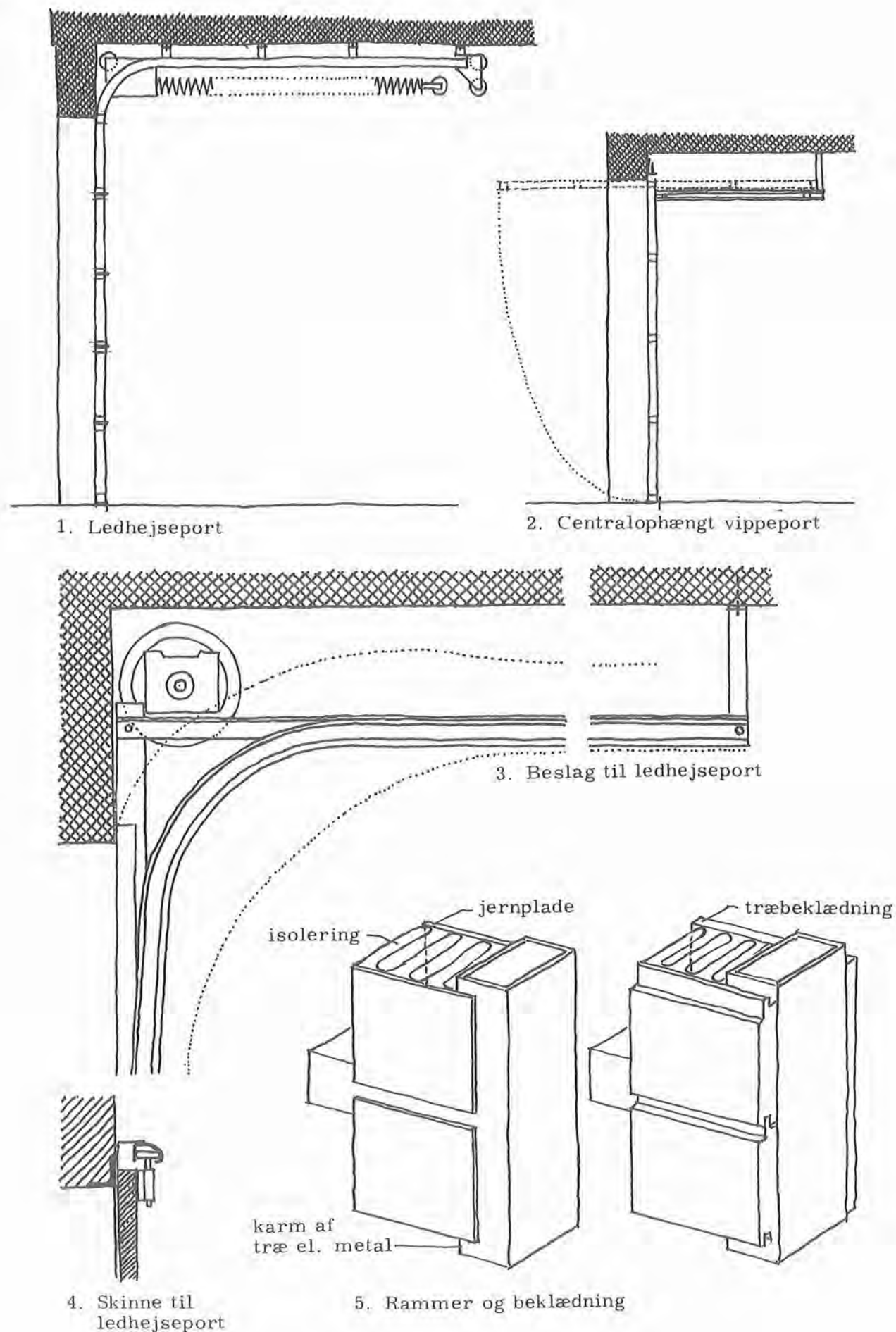
EKSEMPLER.Hængselsporte (sidehængte)

Hængselsporte kan udføres med massivt eller hult portblad af træ eller metal eller som gitterport af stål. De anvendes i alle størrelser op til 9-10 m, idet de dog så er 2- eller flerdelte. Portfløjene kan for ikke at overbelaste hængslerne forsynes med ruller eller hjul, der kører på en nedstøbt skinne, eller portstolperne kan, hvor pladsforholdene tillader det, føres op over selve portbladet og forsynes med barduner, der bærer den yderste del af porten.

Tegn. 52.

Selve portbladet opbygges som en ramme af planker eller stålprofiler. Rammen beklædes med profilerede lister el-

Tegn. 53.5.



ler brædder, eller den påsættes plader eller profiler af stål eller aluminium. Almindeligvis beklædes kun den udvendige side, men porten kan også udføres med beklædning på begge sider, evt. med hulrummet isoleret med mineraluld. For at få lys til rummet bagved porten, kan denne opbygges med fyldinger, hvoraf de nederste kan være af krydsfiner eller metalplade, og de øverste af glas.

Gitterporte udføres som regel med en ramme af profiljern eller stålrør og eventuelt med skråstivere. Rammen udfyldes med balustre eller med fletværk af galvaniseret jerntråd 2,4 - 4,2 mm tykt.

Foldeporte.

Foldeporte udføres som regel med høje, smalle fløje for at sikre en rolig gang. De ophænges i skinne foroven og normalt forsynes de med en styreskinne og -tap i underkanten. De enkelte fløje eller sektioner udføres af træ eller metal med eller uden fyldinger af glas og med en bredde på 60-100 cm. Højden kan være over 600 cm men bør i så tilfælde være mekanisk betjent. Foldeporte anvendes især, hvor der er ringe plads ved siden af åbningen, idet porten kan placeres langs en tilstødende væg eller i selve åbningen.

Skydeporte.

Skydeporte kan anbringes udenpå væggen eller gå i mellem to vægge. I sidste tilfælde må beslagene anbringes inden den sidste væg opstilles.

Der findes særlige beslag med kuglelejer og i en sådan udførelse, at porten går meget støjsvagt. Hvor porten udføres som branddrøj port, er den ofte elektrisk betjent og forsynet med en smeltesikring således, at denne ved en bestemt temperatur træder i funktion og slutter et elektrisk kredsløb, hvorved porten ruller for. Falsene må være udført sådan, at porthullet er tæt. Selve portbladet kan udføres som nævnt under foldeporte.

I hjørner anvendes ledskydeporte, der kan dreje om hjørnet og parkeres ved en tværvæg.

Hejseporte.

Hejseporte kan udføres af de samme materialer som de førnævnte porttyper, idet dog beslagene adskiller sig væsentligt fra de vandretgående porte.

Ligehejseporte kræver god højde over åbningen, idet porten placeres her. Hvor pladsen er mindre, kan porten udføres leddelt, således at de enkelte led ved åbningen placeres bagved hinanden, eller som skråhejseport, hvor den hejses op til skråtliggende stilling.

Foldehejseporte udføres med 2 eller 3 led således, at den sammenfoldede port ved åbning ligger vandret.

De særlige ledhejseporte er inddelt i vandrette sektioner, der hver kan være 60-80 cm høje og er indbyrdes hængslede. Porten løber i skinner, der fortsætter henunder loftet. Der stilles derfor kun ringe krav til plads over åbningen. Ledhejseporte kan være meget store med højde på 600 cm og en maximumsbredde på ca. 900 cm.

Tegn. 53.4.

Tegn. 53.1-3.

Vippeporte.

Vippeporte kan udføres enten centralt ophængt, d. v. s. med omdrejningspunktet placeret i portbladets lodrette plan, eller med forskudt ophængning, hvor hele portbladet ved åbning placeres bagved og ovenover muråbningen.

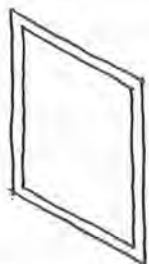
Tegn. 53.2.

Vippeporte anvendes normalt kun til mindre åbninger, f. eks. til garager, hvor de af hensyn til uhindret færdsel foran porten er ophængt forskudt. Portbladet udføres af træ eller metal, men som regel uden glasfyldinger.

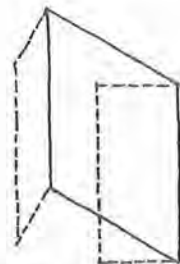
Rulleporte.

Rulleporte udføres som et jalousi bestående af smalle vandretliggende lameller af træ eller metal, der er indbyrdes forbundne og som rulles op på en tromle, der er placeret ovenover og bagved åbningen. Porttypen anvendes dog ikke meget.

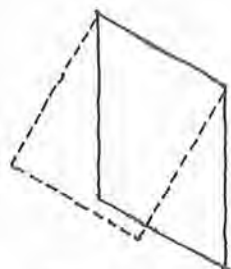
VINDUER



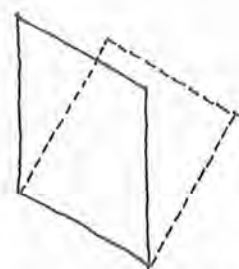
1. Fast vindue



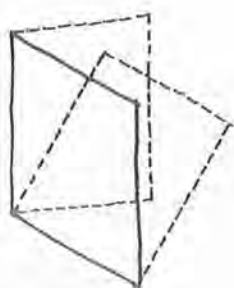
2. Sidehængt vindue



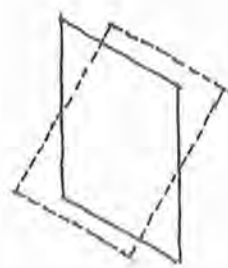
3. Tophængt vindue



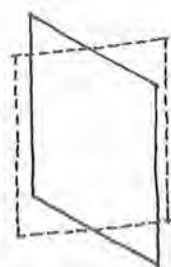
4. Bundhængt vindue



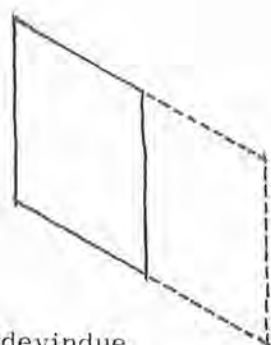
5. Side-bundhængt vindue



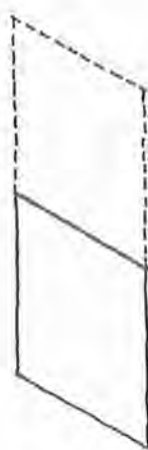
6. Vippevindue



7. Drejevindue



8. Skydevindue



9. Hejsevindue

VINDUER.

Konstruktionsprincipper.

- | | |
|-----------------------------|--------------|
| 1. Faste vinduer. | Tegn. 54. 1. |
| 2. Sidehængte vinduer. | Tegn. 54. 2. |
| 3. Tophængte vinduer. | Tegn. 54. 3. |
| 4. Bundhængte vinduer. | Tegn. 54. 4. |
| 5. Side-bundhængte vinduer. | Tegn. 54. 5. |
| 6. Vippevinduer. | Tegn. 54. 6. |
| 7. Drejevinduer. | Tegn. 54. 7. |
| 8. Skydevinduer. | Tegn. 54. 8. |
| 9. Hejsevinduer. | Tegn. 54. 9. |

Alle de nævnte vinduestyper kan udføres af træ, P. V. C. eller metal. Vinduer kan også udføres af jernbeton. (Karme af beton med rammer af træ, metal eller kunststof).

Bygningsmyndighederne stiller adskillige krav til vinduer. I beboelses- og arbejdsrum skal vinduets lysningsareal (indvendigt karm-mål) være 10% af gulvarealet. I rum med ovenlys kan arealet nedsættes til 7%. Vinduet skal være oplukkeligt således, at der fremkommer en mindst 50 cm bred og 1 m høj åbning anbragt max. 1,2 m over gulvet.

B. R. 4. 1. 1. stk. 7.

B. R. 4. 1. 1. stk. 8a-t

I lokaler med ovenlys skal ovenlysene opfylde de 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, hvor summen af højde og bredde er mindst 1,5 m og højden er mindst 60 cm.

B. R. 4. 1. 1. stk. 8c

Udadgående rammer skal holdes mindst 2,2 m over offentlige trafikarealer.

B. R. 3. 4. stk. 3.

Vinduer fremstilles som regel, så de passer til Dansk Standard.

- 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 som regel poste. Anbringes tre rammer med poste imellem, må det midter-

ste vindue forsynes med særligt beslag for at den ene af vinduesfløjene kan pudses på den udvendige side. Sidehængte vinduer kan udføres udadgående eller indadgående og med forsatsvinduer eller med koblede rammer. Ved indadgående vinduer må rammefalse og rammer udføres på særlig måde for at undgå indtrængen af vand og vind.

- ad 3. Tophængte vinduer udføres som regel udadgående, men kan også være indadgående. Vinduet kan udføres med forsatsvinduer eller med koblede rammer, såvel som med enkelt ramme og isoleringsrude. Typen anvendes særlig i eenetages bygninger under hensyn til byggelovens krav om brandredningsåbninger eller som ventilationsvindue, f. eks. som øverste vindue i et sammenbygget vinduesparti.
- ad 4. Bundhængte vinduer udføres som regel indadgående. Såvel indadgående tophængte som indadgående bundhængte rammer må udføres med særlig udformet ramme og karm af hensyn til tætheden.
- ad 5. Side-bundhængte vinduer er en særlig type, der især anvendes i etageboliger, hvor kravet om brandredningsåbninger gør det sidehængte vindue ønskelig samtidig med, at det i den bundhængte stilling fungerer som et trækfrit ventilationsvindue. Det åbner altid indad. Vinduet udføres som regel med isoleringsrude og kan leveres i alle materialer.
- ad 6-7. Vippevinduer og drejevinduer udføres som regel præfabrikerede i standardmål, men kan også fremstilles på mindre værksteder. De er forsynet med særlige beslag og leveres med koblede rammer med to eller tre lag glas eller med enkelt ramme med isoleringsrude. Vippevinduer med eet lag glas kan udføres traditionelt, men er ringe, hvad angår tæthed mod vind og vand. Begge typer giver god adgang til vinduespudsning og kan fastholdes i forskellige stillinger for ventilation.
- ad 8-9. Skydevinduer og hejsevinduer anvendes sjældent, da disse typer som regel er komplicerede og ret kostbare at fremstille. De anvendes især, hvor pladshensyn gør det praktisk, som f. eks. i restaurationer og hoteller.

Konstruktionskrav.

1. Styrke.
2. Tæthed.
3. Modstandsevne overfor klimatiske påvirkninger.
4. Let montering.
5. Let betjening og adgang til renholdelse.

- ad 1. Styrken afhænger af træets kvalitet og af samlingernes udførelse. Normalt udføres trækarme af 45-56 mm x 120 mm træ. Midterposte og tværposte af 56-68 x 120-142 mm træ. Rammer udføres af 34 x 45 mm og forsatsrammer af 28-34 x 45 mm træ, sprodser af 25 x 34 mm. Karmene samles med tappe og slidser, sømmes og limes. Rammerne kontraheres og bør altså gives egnet profil hertil. Vinduesrammerne bør udføres af marvskåret træ. Evt. kan vinduet udføres af teaktræ eller af lamineret træ for at undgå, at det skal kaste eller vride sig.

Jern- eller metalvinduer har større styrke end trævinduer, men jernvinduer kræver mere vedligeholdelse, og grundige eftersyn for rustdannelser bag glaslister er nødvendige. Aluminiumsvinduer fremstilles normalt af særlige profiler med stor styrke, hvorfor de kan udføres med smalle rammer og karme.

- 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.

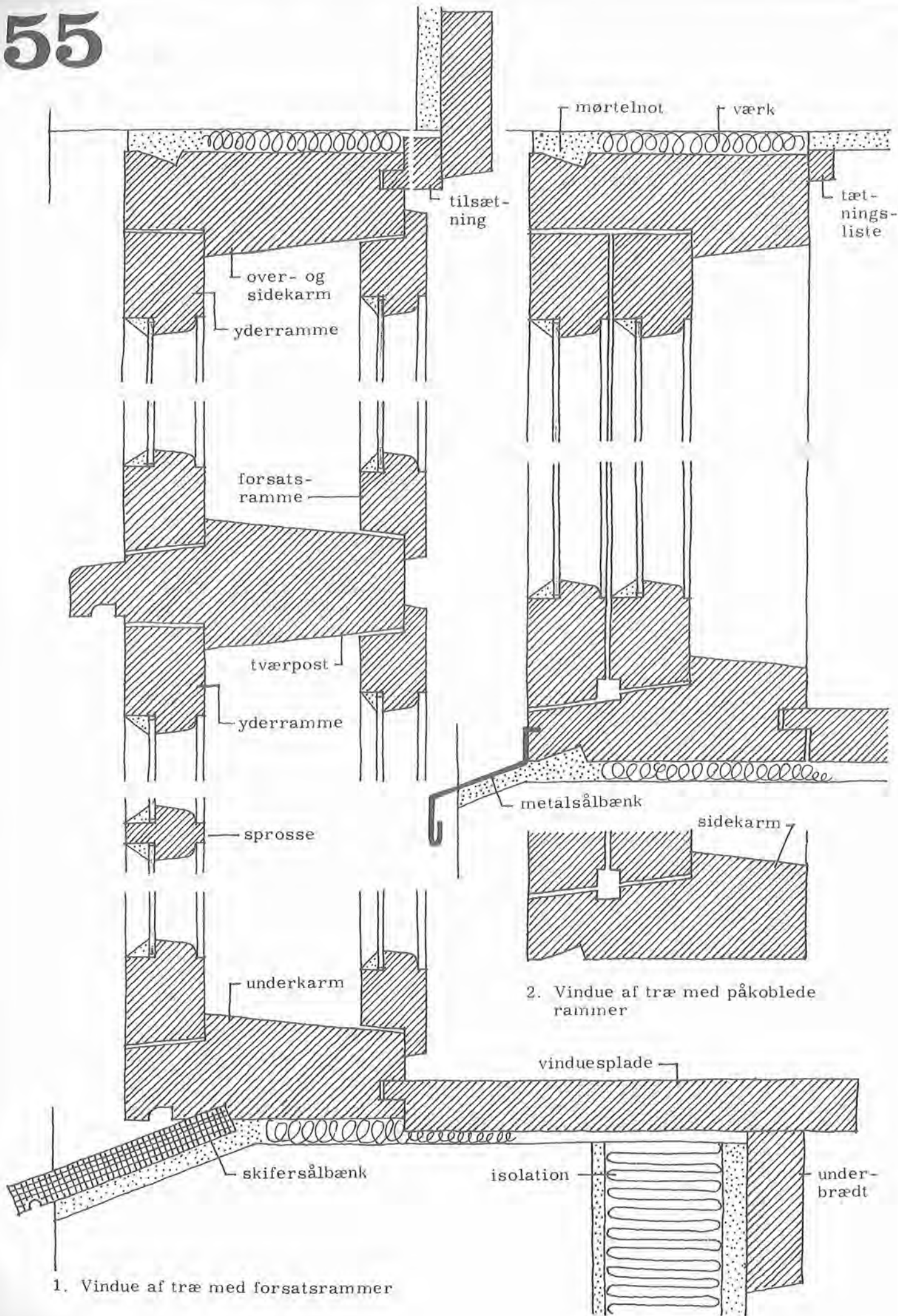
I højisolerede huse spiller vinduet derfor en afgørende rolle med hensyn til varmetransmissionen, og konstruktioner med mange false og med 2-3 lag glas, vil derfor være påkrævet. Det gælder i særlig grad det indadgående vindue, hvor rammen, på grund af vindens tryk, ikke ligger til i falsen. Beslag hertil 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. Det gøres ved udfyldning med mørtel eller specielle elastiske fugemasser. Karmen på trævinduer forsynes derfor med en skrå not, der "holder" på fugematerialet omkring vinduet. Da hele hulrummet mellem karm og ydervæg ikke kan fyldes med mørtel eller fugemasse, kan der forinden fugningen stoppes med værk. Under vinduet anbringes sålbænk af skifer, klinker, 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 kan forsynes med vinduesplade af træ og underbrædt, hvorunder der også bør stoppes med værk.



1. Vindue af træ med forsatsrammer

2. Vindue af træ med påkoblede rammer

Vinduespladen af træ kan erstattes med plade af natursten eller andre materialer. 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 eller behandles med imprægneringsvædske. En række forsøg vedrørende vinduesmaling er foretaget. 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 strygnings inden vinduet kommer på bygningen.

For at undgå at fugt fra ydervæggen overføres til vinduet, kan det være nødvendigt at stryge yderkarmene med lak.

Til maling af vinduet findes nu farver, der specielt egner sig hertil.

I stedet for at male kan man trykimprægnere det tildannede træ inden samlingen. Vinduet kan da indsættes i bygningen uden yderligere behandling, eller det kan males eller stryges med pigmenteret konserveringsvædske.

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 er vanskelige at reparere, da rusten trænger ind mellem de sammenboltede profiler. Det har dog været muligt med nye former for rustbehandling, bl. a. galvanisering og specielle malingstyper at opnå en ret holdbar beskyttelse. Der fabrikkes også jernvinduer med et overtræk af plastic således, at faren for rustangreb er fjernet.

De på tegningen viste jernvinduer er henholdsvis indadgående og udadgående. Jernvinduetts karme er 4-5 cm brede. Dette medfører, i modsætning til trævinduetts ca. 12 cm brede karm, at afstanden fra den indvendige til den udvendige side er så kort, at der gennem ydervæggen dannes en kuldebroder, hvis falsene på den indvendige side ikke isoleres, vil forårsage kondensvandsdannelse på ydervæggens indvendige side langs vinduerne, særlig i fugtige rum (badeværelser og køkkener).

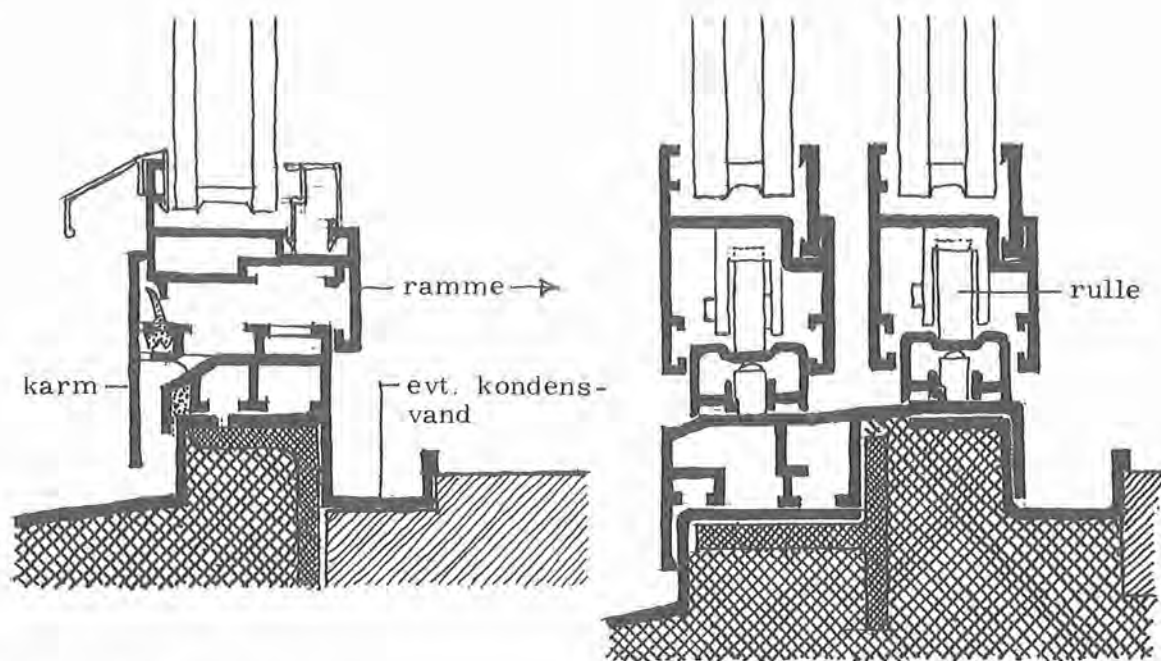
Kondensvandsdannelse kan også være en fare for vinduets levedygtighed. Den almindelige konstruktion med forsatsvinduer er derfor uheldig især, hvis den yderste rude er fast. Forsatsrammen bør derfor sættes udenpå den faste ramme, således at den fugtige luft ikke kondenserer på den yderste rude, men føres bort gennem ventilationshuller i den underste fals. Vinduer med koblede rammer udføres således, at den inderste ramme presses hårdt mod falsen, hvorimod den yderste er fjernet så meget, at den fugtige luft kan ventileres bort. På tegningen er vist et almindeligt udadgående vindue med indadgående forsatsrammer og et vindue med påkoblede rammer. For yderligere at gøre vinduet med alm. forsatsrammer tæt, bør der anbringes tætningslister i forbindelse med forsatsrammen.

Aluminiumsvinduer udføres af særlige profiler, der kan for-

Tegn. 57.1-2.

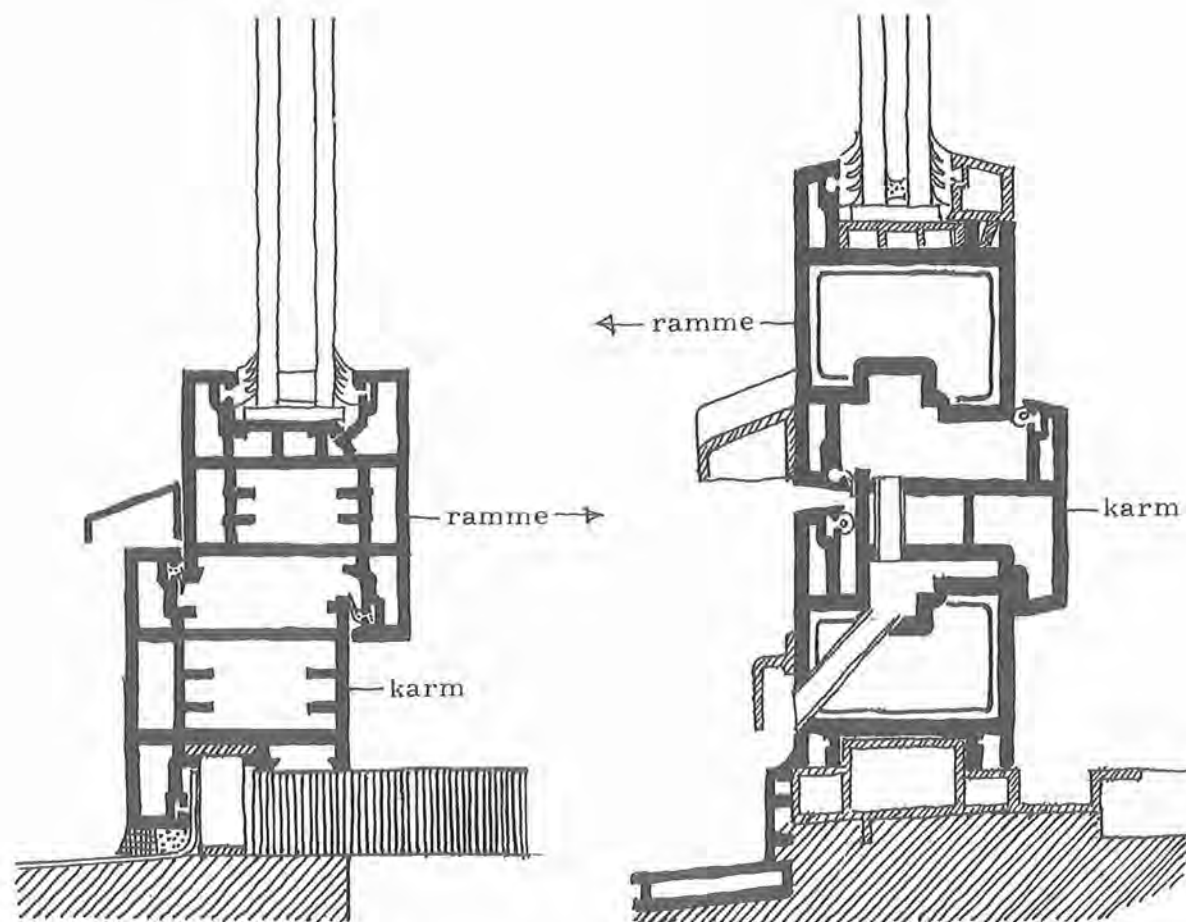
Tegn. 55.

Tegn. 56.1-2.



1. Lodret snit i indadgående sidehængt vindue af aluminium (Alusuisse)

2. Lodret snit i skydevindue af aluminium (Alusuisse)



3. Lodret snit i sidehængt indadgående vindue af P. V. C. (Dynamit Nobel)

4. Lodret snit i sidehængt udadgående vindue af P. V. C. (Kömmerling)

synes med forskellige tætningslister og false således, at vind og vand ikke kan trænge ind. Selve materialet kan behandles, så det ikke angribes af atmosfærisk eller anden kemisk påvirkning.

- ad 4. Indsætningen af trævinduer er forholdsvis hurtig og let. I ydervægge af murværk sømmes karmen fast i klodser, der er slået ind i udkradsede fuger i de lodrette sider. I jernbetonvægge må der indstøbes klodser eller inserts til fastgørelse af vinduerne.

Jernvinduer fastgøres som regel ved hjælp af ankere i murværk- og betonydervægge. I træydervægge kan de skrues fast. Såvel træ- som jernvinduer kan komme helt færdige til byggepladsen med eller uden isat glas.

I bygninger, hvor ydervæggen udføres som curtain-walls, kommer vinduet med brystning m. m. til byggepladsen i eet stykke. Dette medfører en meget hurtig arbejdsproces. Vinduer med isoleringsruder kan ligeledes leveres færdige med isat glas.

- ad 5. Med den øgede industrialisering af vinduesfremstilling er kravet om let og enkel betjening stigende. En væsentlig forudsætning for et godt resultat er, at beslagene er af god kvalitet, og at selve monteringen af såvel beslag som vindue udføres omhyggeligt. Det er derfor blevet almindeligt, at vinduet leveres færdigbeslået fra fabrik. For at lette pudsning er mange vinduer udført således, at de kan stilles i en særlig "pudsestilling", så også ydersiden kan nås indefra. Store facader med faste vinduer eller egentlige curtain-wall-facader kræver dog en særlig pudsekran, hvorfra en vinduespudser kan betjene hele facaden.

EKSEMPLER.

Faste vinduer.

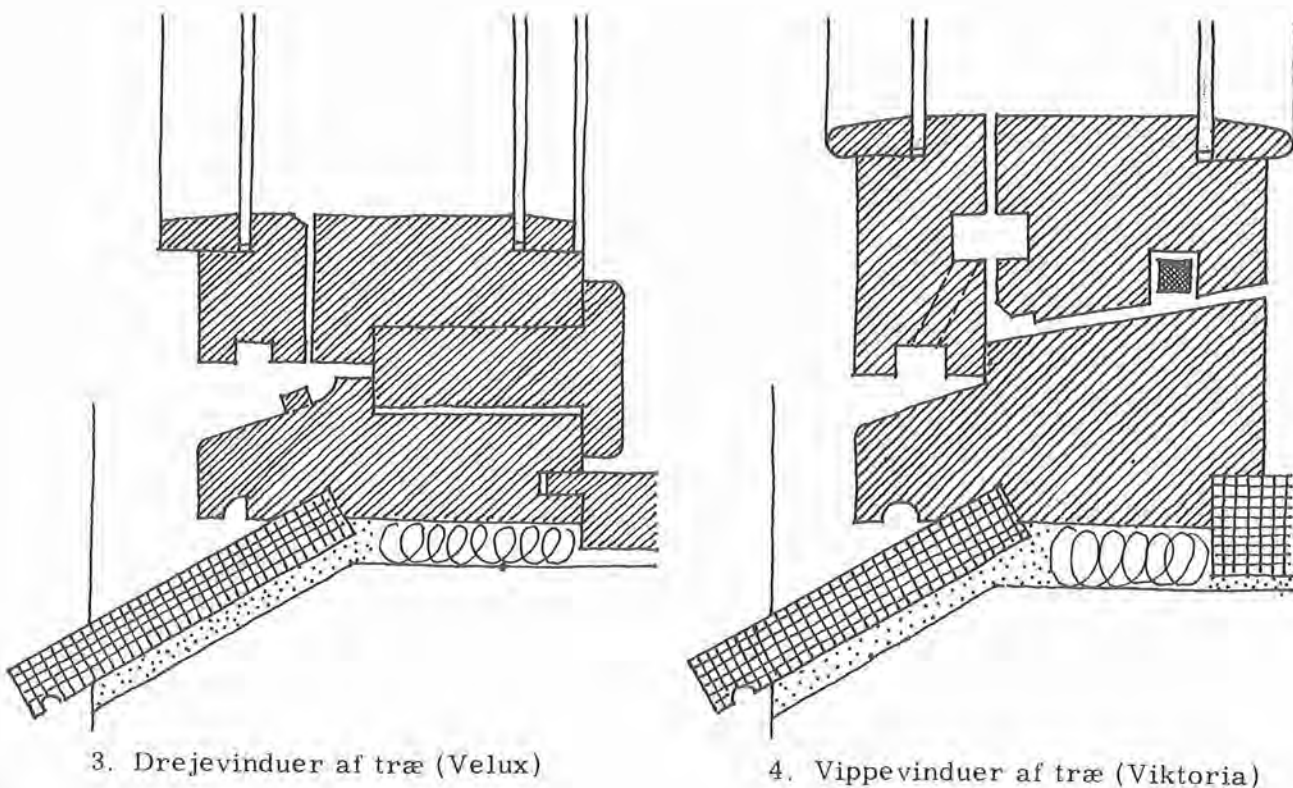
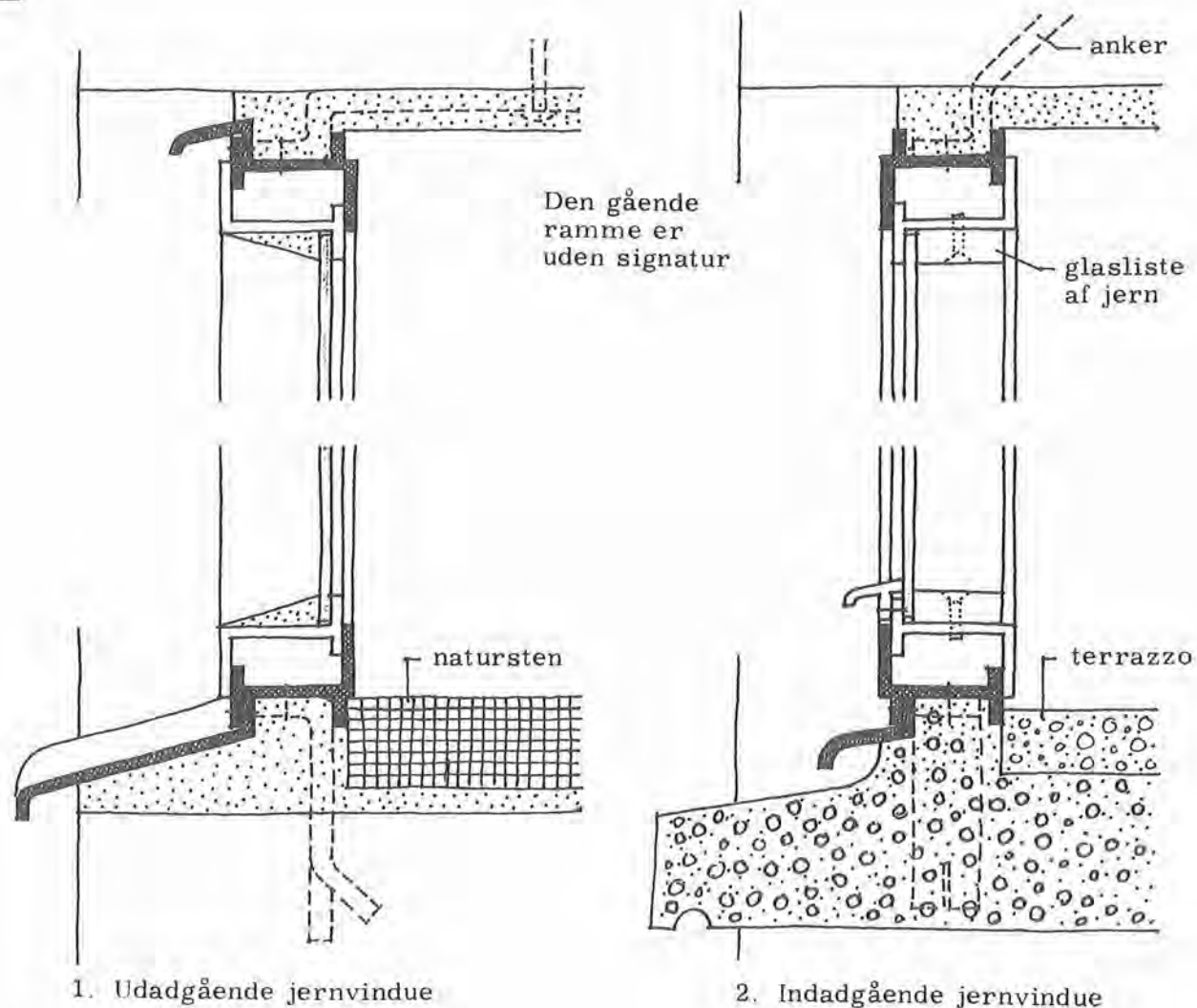
Faste vinduer udføres ofte som en sammenhængende facade, der deles af lodrette og vandrette karmstykker, hvori der monteres glas. Dette princip anvendes f. eks. i forretninger og kontorer. Materialerne kan være træ, f. eks. fyr, teak eller mahogni, men der bruges ofte dyre metalprofiler som f. eks. eloxeret aluminium, rustfrit stål, bronze, galvaniseret stål eller p. v. c. beklædt stål, da disse er vedligeholdelsesfri og dermed mere økonomiske over en længere periode.

Sidehængte vinduer.

Sidehængte vinduer af træ kan fremstilles som vist på tegningen med forsatsrammer eller med koblede rammer. Det almindeligste er dog nu, at de fremstilles med enkelt ramme og isoleringsrude, hvilket forhindrer dugdannelse. For at undgå ødelæggelse af den underste glasliste, kan denne udføres af aluminium. Tætning omkring rammen kan udføres med specielle profiler af neopren, der er anbragt i indfræsedede riller i falsen. En særlig type er det dobbelte vin-

Tegn. 55.

Tegn. 56. 1-3 og 4.



due med eller uden koblede rammer, hvor den lodrette midterpost samtidig er rammestykke i den ene fløj således, at vinduesåbningen er helt fri, når det lukkes op.

Sidehængte vinduer fremstilles også af P. V. C. og P. V. C. betrukket stål og udføres da normalt med isoleringsrude. Tegn. 56. 3-4.

Vinduer af metal, f. eks. aluminium og bronze må, for at undgå kondensvand på indersiden af profilerne, fremstilles med adskilt inder- og yderside. Dette kan f. eks. gøres ved at anvende træ som kerne og beklæde denne på ydersiden eller på begge sider med metal. En anden metode er at udfylde profilernes hulrum med isolationsmateriale.

Tophængte vinduer.

Tophængte vinduer kan udføres af alle materialer. Det forekommer dog oftest udført i træ, f. eks. som kældervindue eller ventilationsvindue, men da det ikke kan pudses indefra, kræver det enten, at der er altan udenfor eller at rensningen foregår med kran, såfremt vinduet skal kunne anvendes i etageboliger.

Bundhængte og side-bundhængte vinduer.

Det bundhængte vindue anvendes hovedsageligt som indadgående ventilationsvindue i kælderetager eller i vinduespartier kombineret med f. eks. et sidehængt vindue, da typen giver dårlig mulighed for pudsning.

Det side-bundhængte vindue, som fås udført både i fyrretræ, teak og mahogni og i metal og P. V. C. giver gode muligheder for såvel pudsning som trækfri ventilation. Der kræves stor nøjagtighed ved fremstillingen af disse vinduer, da beslaget er kompliceret. 1'klasses materialer må anvendes for at modvirke bevægelser i karme og rammer.

Vippevinduer og drejevinduer.

Disse typer adskiller sig kun fra hinanden ved placeringen af beslagene, idet de begge udføres med koblede rammer for to lag glas eller med enkelt ramme for isoleringsrude. Vinduet hængsles på særlige pinolhængsler med indbygget friktionsmekanisme, så det kan fastholdes i alle stillinger. I kanterne er indfræset en særlig lukkeanordning med fra to til fem tilholdertappe, der trækker rammen tæt ind mod falsens tætningsliste. Ved pudsning af ydersiden vippes eller drejes vinduet helt rundt og i denne stilling kan den evt. koblede ramme åbnes, så det bliver muligt at pudse glasset på indersiderne. Tegn. 57. 3-4.

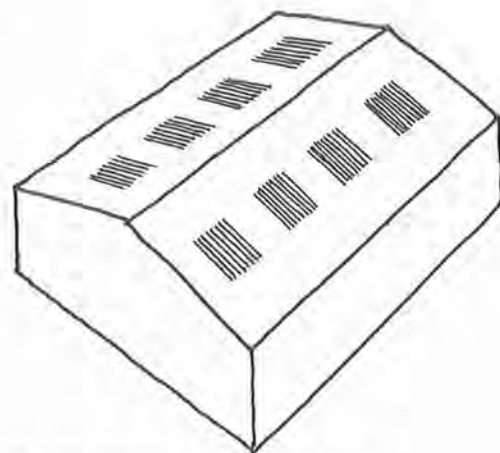
Skydevinduer og hejsevinduer.

Skydevinduer udføres som regel af metal, sjældnere af træ, idet konstruktionen kræver ret stor nøjagtighed af udførelsen for at fungere tilfredsstillende. Der findes et fabrikat, hvor karmen er udført i træ med rammeløse gående og faste fløje af 5-6 mm glas, hvilket giver maksimalt lysareal. Et andet er konstrueret således, at den eller de gående fløje skydes ind bag ved den/de faste fløje, hvorpå vinduet kan

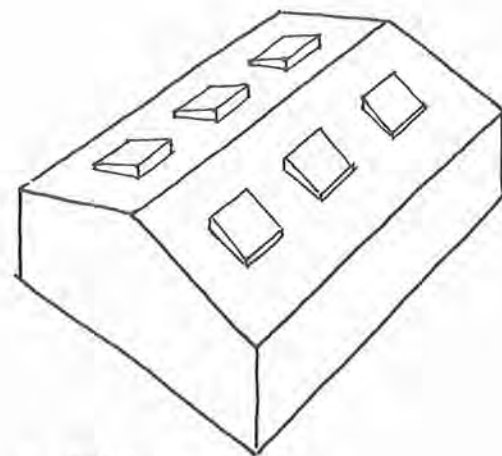
åbnet helt og lægges tilbage uden på muren, så åbningen er helt fri.

Hejsevinduer udføres som et lodretgående skydevindue med kontravægt. Det er ret pladskrævende og anvendes kun til specielle opgaver.

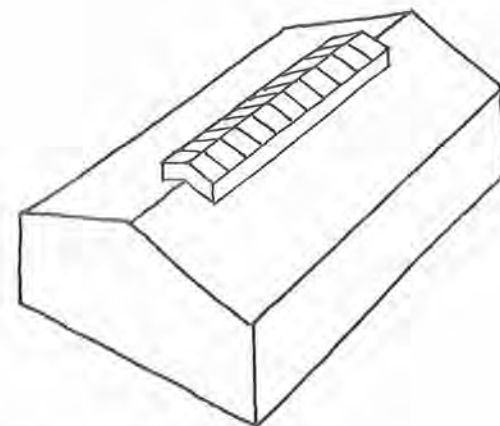
OVENLYS



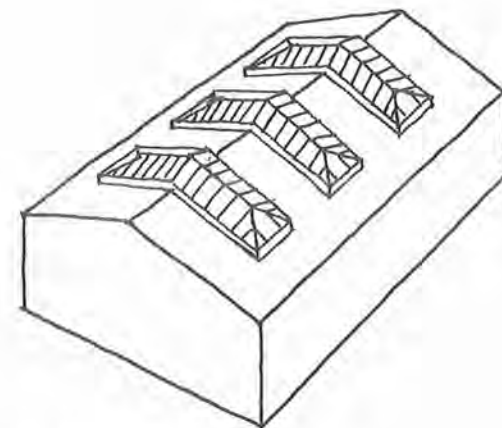
1. Ovenlys udformet som tagmateriale



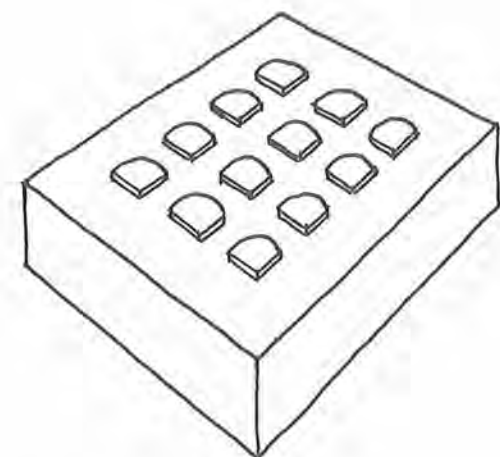
2. Pultlys



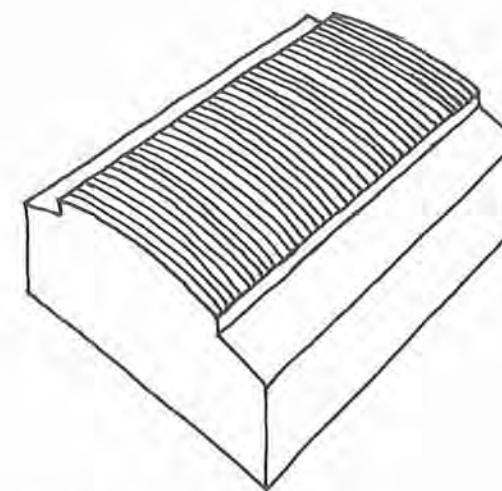
3. Rytterlys



4. Larvelys



5. Kupler



6. Ovenlys af transparent tagmateriale

OVENLYS.

Konstruktionsprincipper.

1. Ovenlys udformet som tagmateriale. Tegn. 58. 1.
2. Pultlys. Tegn. 58. 2.
3. Rytterlys. Tegn. 58. 3.
4. Larvelys. Tegn. 58. 4.
5. Kupler. Tegn. 58. 5.
6. Ovenlys af transparent tagmateriale. Tegn. 58. 6.

ad 1. Til bølgeasbestcementplader fabrikeres bølgeplader af acryl eller glasfiberarmeret polyester til indlægning som lyskilde i taget. Til de fleste tagsten af tegl udføres glastagsten til indlægning mellem tagstenene. Oplægningen af denne form for ovenlys er meget let, idet den transparente plade eller "sten" passer nøje til tagmaterialet.

ad 2. Pultlys udføres i max. 50-70 cm bredde og op til ca. 150 cm længde, idet glasset som regel er i et stykke. Glasset skal, når taget har 30° hældning eller derunder, være hævet 25 cm over tagfladen. Dette opnås ved at opbygge en karm af træ. I karmen anbringes glasset i en fals og inddækkes med zink eller bly. Som regel beklædes karmens sider med zink, der føres ned til inddækning i tagmaterialet.

B. R. 5. 7. 3. stk. 6.

Til næsten alle slags tagmaterialer fås små tagvinduer, der passer til formen på tagmaterialet.

Endvidere fås større tagvinduer til belysning af tagrum. Disse kan være indrettet med dobbelt glas og med beslag, der

B. R. 4. 1. 1. stk. 7-8.

ad 3. Denne form for ovenlys anvendes normalt kun til industribygninger. Der anvendes hertil 6-7 mm trådglas eller råglas, der oplægges i kitfri galvaniserede eller blyovertrukne ovenlyssprosser i spændvidder op til 3 m. Ved større spændvidder må rygningprofilen understøttes af hovedtagkonstruktionen eller rytterlyset opbygges med selvstændig tagkonstruktion med spær pr. 200-300 cm. Taghældningen kan være 30° eller for nogle systemers vedkommende 17,5°.

ad 4. Larvelys anbringes parallelt med bygningens hovedspærfag og imellem disse. Konstruktion som nævnt under 3.

ad 5. Kupler udføres af klar eller opal acryl eller af glasfiberarmeret polyester og fås i et stort udvalg af størrelser og typer, såvel faste som oplukkelige. Kuplerne, der altid er

præfabrikerede, er enten monteret på en karm af træ eller glasfiber, eller de er forsynet med en 10 cm bred flange til direkte inddækning i paptage. Endvidere fås kupler beregnet til oplægning i bølgeeternit- og eternitskifertage.

- ad 6. I særlige tilfælde, hvor hele tagfladen ønskes som lysgiver, kan anvendes bølge- eller trapezformede plader af glasfiber, armerede polyester eller acryl. Disse plader kan dog kun anvendes til små spændvidder. Ønskes større spændvidder kan anvendes særlige buede bølgeplader med spændvidde op til 5 m. Endvidere findes de under "Lette skillelægge" (side 66) nævnte u-formede glaselementer, der kan lægges med spændvidder op til 3 m.

Konstruktionskrav.

1. Stort lysareal.
2. God lysgennemgang.
3. Modstandsevne mod klimatiske påvirkninger.
4. Enkel montage.

- ad 1. Af hensyn til kravet i B. R. om et karmlysningsareal på 7% af gulvarealet er det vigtigt, at der dels findes et stort udvalg af formater, dels at den lyststøtte del af ovenlysets areal (karm, inddækning m. v.) er så lille, at antallet af taggenembrydninger kan holdes indenfor det fornødne. Man er derfor begyndt at fremstille ovenlys, der kan indføjles i tagbeklædningen, idet karmen erstattes af en flange, der passer til enten tagpap, bølgeeternit eller skifertag ligesom de specielle ovenlysplader anvendes meget, idet de kan tilpasses ethvert ønskeligt lysareal. B. R. 4. 1. 1. stk. 7.

- ad 2. Lysgennemgangen varierer meget med det anvendte materiale. Trådglas absorberer ca. 20%, råglas ca. 10% og almindeligt glas ca. 4% af lyset. Acryl varierer mellem 8 og 15% afhængigt af behandlingen af materialet, idet opalisering eller behandling mod U. V. stråler og infrarøde stråler kan betyde noget for lystransmissionen. Glasfiberarmeret polyester tager mellem 15 og 23% af lyset afhængig af om det er enkelte eller dobbelte lag. For alle materialer gælder det, at de er nemme at renholde. Glasfiber har dog en lidt ujævn overflade, som kan få snavs til at hænge fast.

- ad 3. Foruden det naturlige krav om tæthed mod vand, vind og sne stilles der også krav til brandmodstandsevnen, idet alle dele af en ovenlyskonstruktion mindst skal være af ikke let antændeligt materiale. Det kræves også, at ovenlys udføres på en sådan måde, at der opnås tilstrækkelig sikkerhed mod gennemtrængning ved færdsel på taget. For at undgå for stort varmetab anbringer man ofte et ekstra lag glas i undersiden af konstruktionen i plan med loftet, ligesom

B. R. 5. 7. 3.
stk. 4. og 7.

B. R. 5. 7. 3. stk. 6.

ovenlysvinduer kan forsynes med dobbelt glas eller thermoruder. Kupler fremstilles med både enkelt, dobbelt og tredobbelt lag.

For at undgå solens varmekvælbildning kan man behandle de forskellige materialer f. eks. ved coating, farvning eller ved belægning med guld eller andet materiale, der forhindrer de infrarøde strålers indtrængen. På samme måde kan man behandle acryl og glasfiber mod gennemgang af ultraviolette stråler, som foruden at have en gulnende virkning, også har en tendens til at virke nedbrydende på disse materialer.

- ad 4. En væsentlig forudsætning for enkel montage af præfabrikerede ovenlys er, at de udføres i standardstørrelser, der passer til de tagkonstruktioner, hvori de placeres, således at tagelementer på forhånd kan forsynes med huller uden at armeringen berøres deraf. Ovenlysvinduer, der opsættes i tage med stor hældning, leveres normalt med færdige inddækninger. Mange typer ovenlys leveres nu med flange til inddækning i paptage. Flangen fastgøres til underlaget, hvorpå tagpappen klæbes henover flangen med varm asfalt.

EKSEMPLER.

Ovenlys udformet som tagmaterialet.

Til tage af bølgeplader fås tilsvarende profilerede ovenlysplader af glasfiber, armeret polyester, bl. a.:

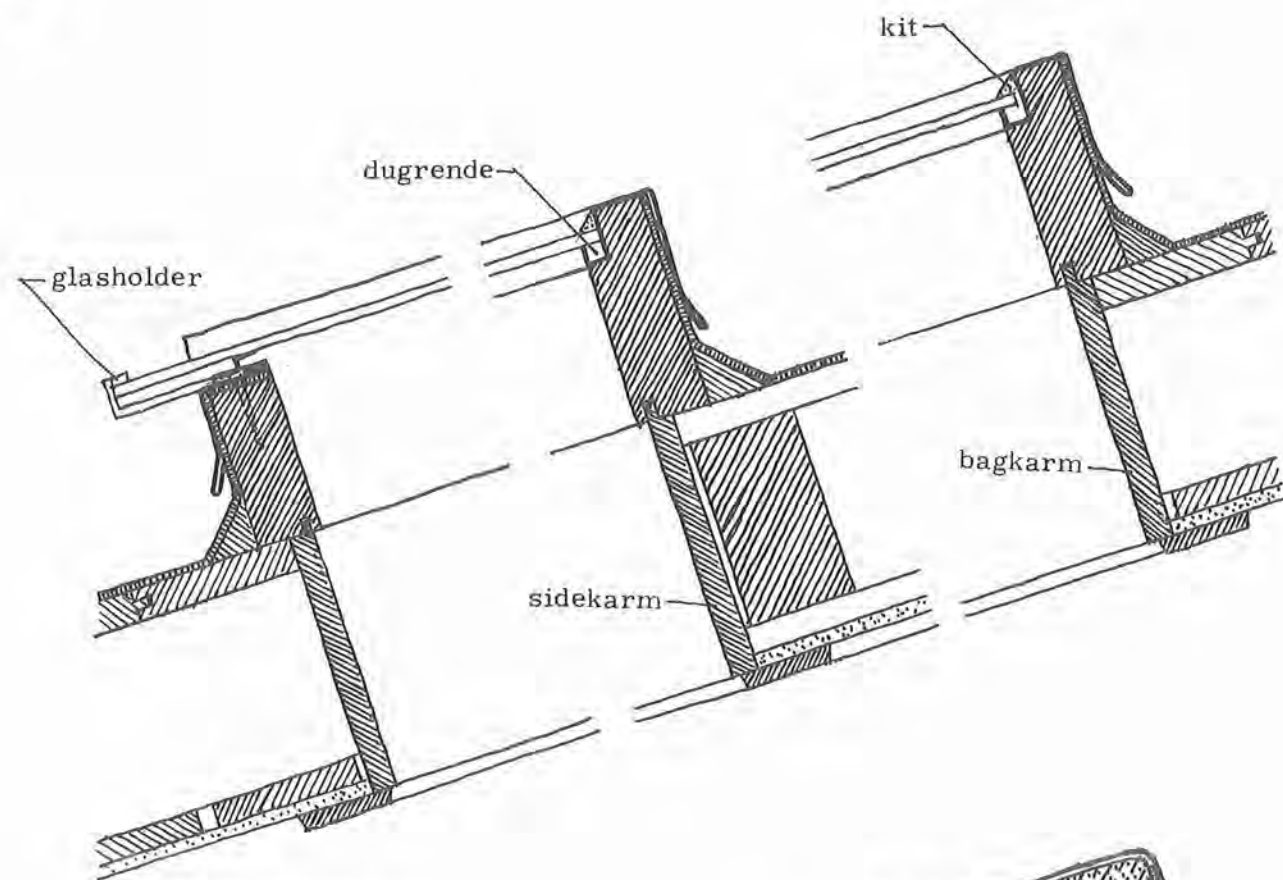
Domex

dobbelte bølgeplader fås i profil B5 og B6 i størrelse som en eller to bølgeeternitplader.

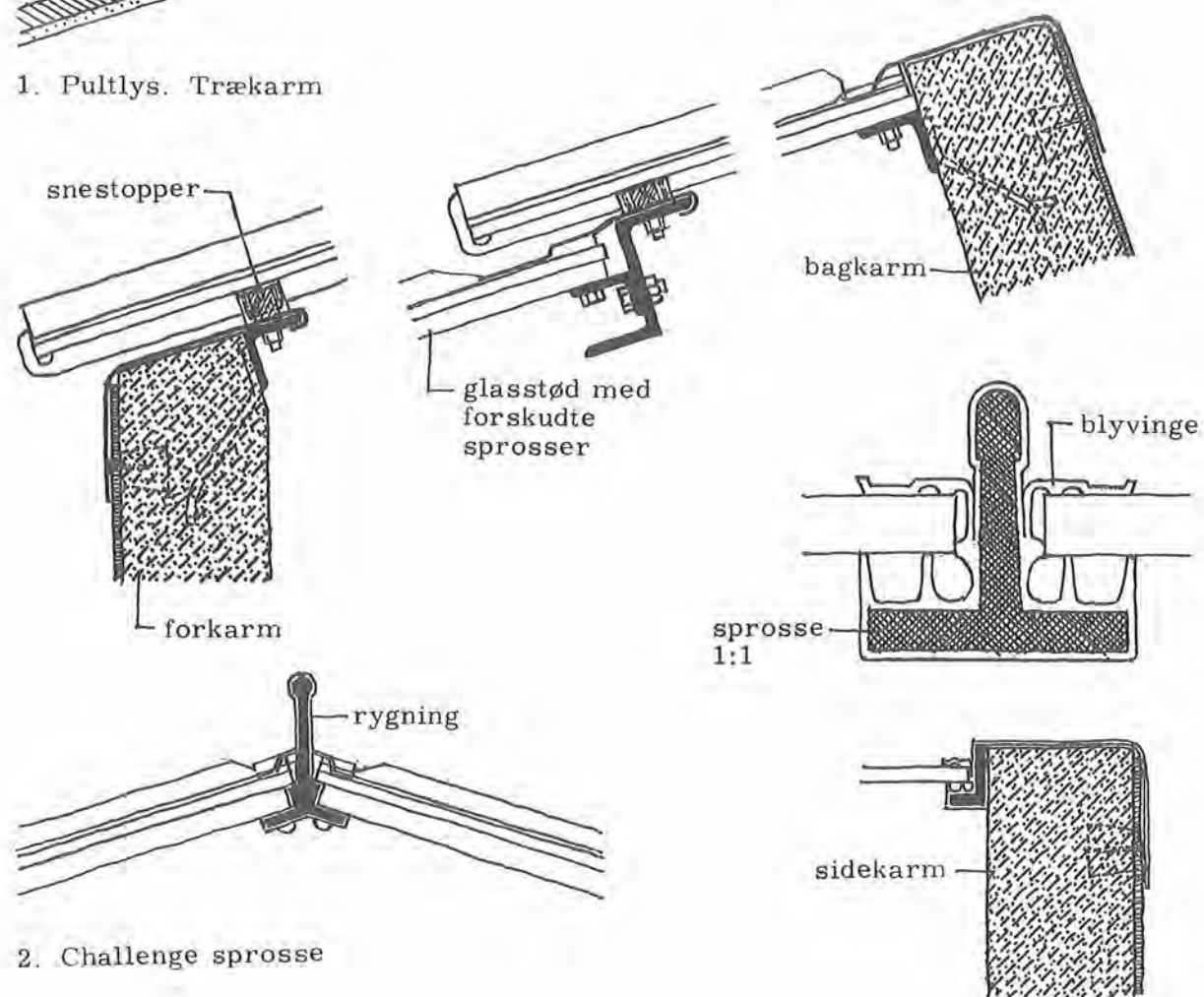
	Bredde	Længde
Filon		
B3	90 cm	244-310-488-620 cm
B5	102 "	122-244 "
B6	109 "	122-244 "
B7	109,7 "	61 "
Gasolit		
bølgeplader, profil B3	82 "	1000 "
" " B5	102 "	122-244 "
" " B6	109 "	122-244 "

Pultlys.

Pultlys udføres normalt ikke præfabrikeret men til taghældninger over 30° kan f. eks. Velux ovenlysvinduer anvendes. Anbringes vinduet på taghældninger under 30°, opbygges det på pulte af træ eller beton. Tegn. 59.1.



1. Pultlys. Trækarm



2. Challenge sprosse

Karmydermål.	Bredde	Højde
Velux F. V. oplukkeligt, med koblede rammer og 2 lag glas.	55-78 cm	70-98 cm
Velux GGL. vippevindue med isolerings- rude og ventilationsklap	134-156 "	96-138 "
Velux FVK og FVN. nødudgangsvindue	78-156 "	140-140 "

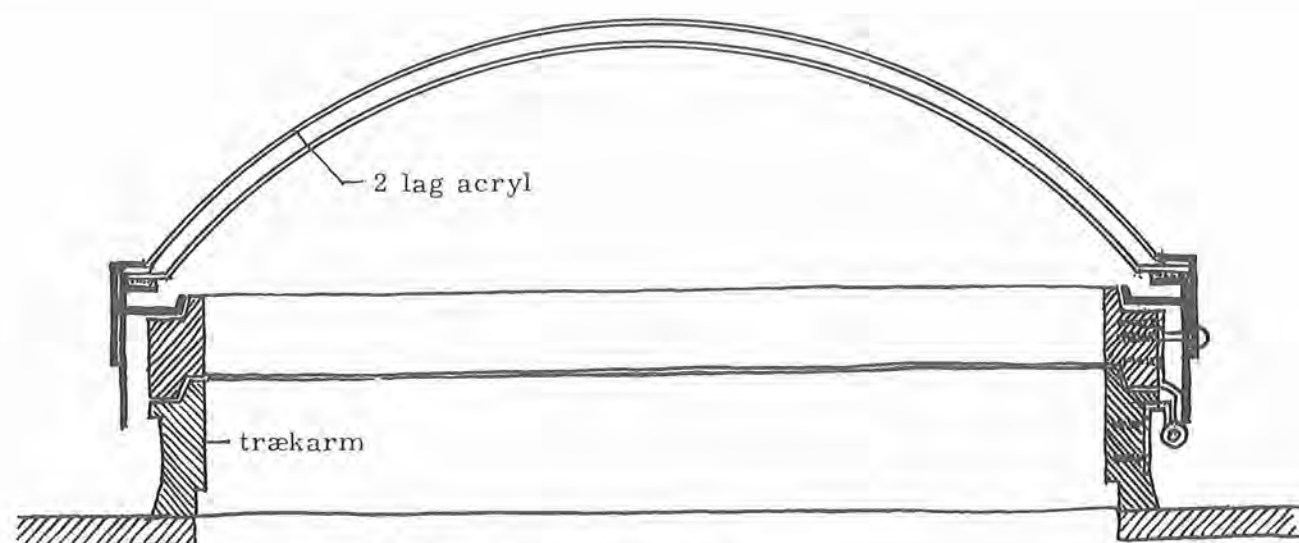
Rytterlys og Larvelys.

Disse to typer udføres af de samme materialer, idet der leveres forskellige kitfri sprossesystemer, f. eks. blyovertrukne "Challenge" stålprofiler og galvaniserede "Omega" stålprofiler. I disse sprosser oplægges glasset, der enten kan være 6-7 mm råglas eller trådglas. Tegn. 59.2.

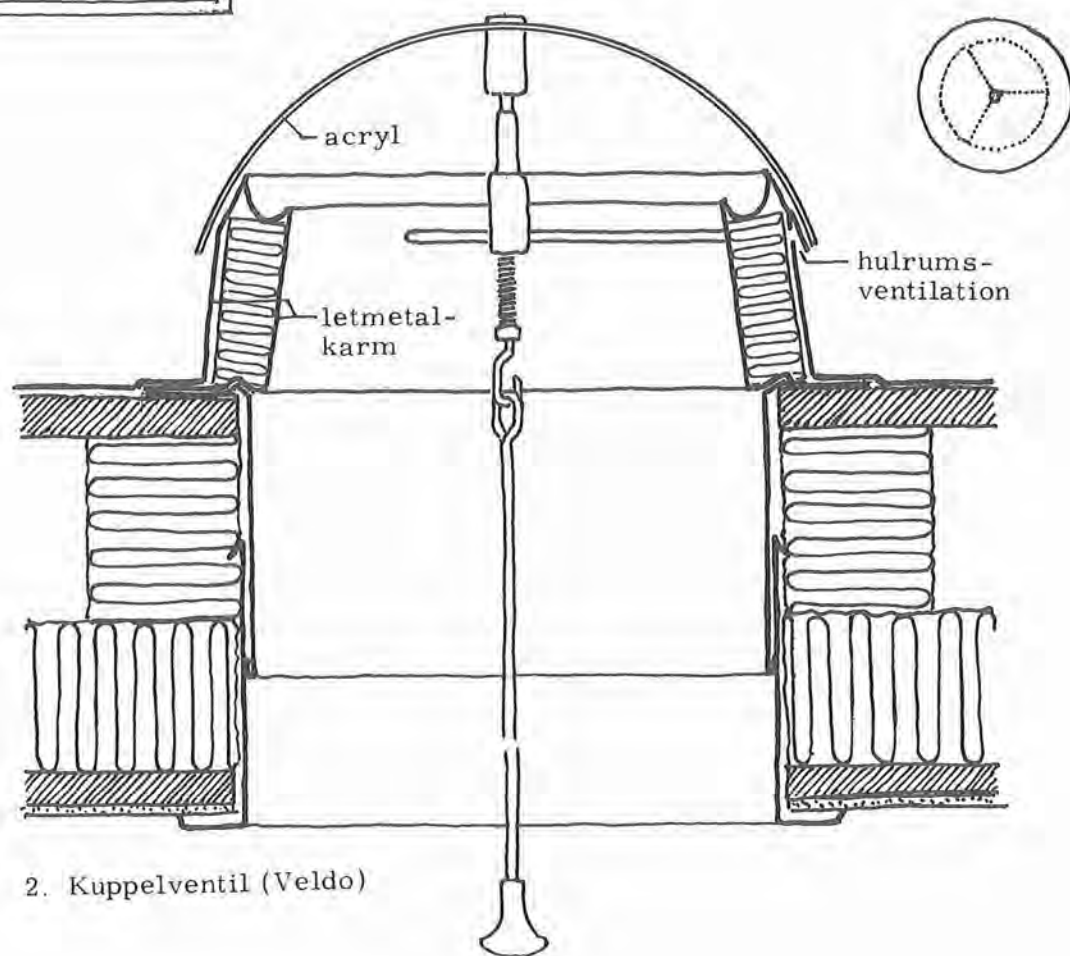
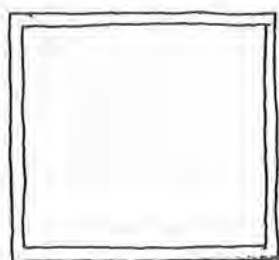
Kupler.

Hvælvede eller pyramideformede kupler af acryl eller glasfiberarmeret polyester, f. eks. :
Indvendigt karmmål (lysmål):

Domex på karm f. eks.	500 x 1000 mm	Tegn. 60.1.
	530 x 530 "	
	600 x 600 "	
	1000 x 1000 "	
	1600 x 1600 "	
Domex med flange f. eks.	530 x 530 "	
	600 x 600 "	
	700 x 700 "	
	800 x 800 "	
	1000 x 1000 "	
Everlite på karm f. eks.	520 x 520 "	
	850 x 850 "	
	1200 x 1200 "	
	1300 x 1300 "	
	Everlite med flange, pyramide f. eks.	520 x 520 "
600 x 600 "		
700 x 700 "		
1000 x 1000 "		
Everlite med flange hvælvet, leveres i 27 forskellige størrelser mellem 500 x 500 mm og 1000 x 4000 mm.		



1. Oplukkelig acrylkuppel på trækarm (Domex)



2. Kuppelventil (Veldo)

Everlite, Cool-Lite hvælvet kuppel med indvendig guldbelægning	600 x 600 mm
	850 x 850 "
	1000 x 1000 "
Thorpedo på karm	532 x 532 "
	600 x 600 "
	850 x 850 "
	1132 x 1132 "
	1000 x 2000 "
Thorpedo med flange	525 x 525 "
	600 x 600 "
	800 x 800 "
	1000 x 1000 "

Som ovenlys i mindre rum fås Veldo kuppelventil, der samtidig fungerer som naturligt aftræk i køkkener og baderum. Teg. 60.2.
Ventilen, der kan åbnes, monteres på flade tage og leveres med en lysningsdiameter på 28 cm. Selve kuplen er af klart acryl og den dobbelte karm er af aluminium isoleret med mineraluld.

Ovenlys af transparent tagmateriale.

Denne gruppe indeholder et stort udvalg af profiler og former, f. eks.:

	Bredde	Længde
Filon Mini shed	70 cm	244-310 cm
" Shed	87 "	244-310-488-620 "
" Plane	100-122 "	244-310-488-620 "
Forbo trapez	110 " max.	600 "
Forbo ess trapez	130 " "	600 "

Til krumme konstruktioner fås desuden nogle særligt stive, profilerede plader:

	Bredde	Længde
Fastlock	20 cm	250-300-350-400 cm 500-600-800 "
Filon Maxilux	94,5 "	500 "
Spanno ovenlyselementer	120 "	180-300-400-500 "

Endelig fås forskellige glasmaterialer, der kan anvendes til overdækning af f. eks. terrasser, deriblandt nogle elementer med U-profil:

	Bredde	Længde
Copilit	25-50 cm	efter opgave
Profilit	23,4-26,4-34,4 "	" "