

Betonhuse.

Af Arkitekt Frits Schlegel, M. A. A.

Kravene, der maa stilles til en Ydervæg, er under de forskellige Himmelstrøg vidt forskellige. En Formulering af disse Krav for de nordiske Lande maa først og fremmest omfatte: 1) simpel Fremstillingsmetode; 2) Tæthed og Vejrbestandighed; 3) stor Bære- og Elasticitets-evne med mindste Tværsnit; 4) Brandsikkerhed; 5) god Varmeisolering.

Jernbetonens Egenskaber.

Jernbeton eller armeret Beton er let at fremstille, den har stor Varighed baade i Vand og Luft, den angribes ikke af Svamp eller Rust, den er billig, den er pladsbesparende, den giver en hidtil ukendt konstruktiv Frihed, og den er absolut brandsikker, men den er, sammenlignet med tidligere anvendte Ydervægsmaterialer, en god Varmeleder. Denne Egenskab, der, det ved vi nu, nemt kan afhjælpes takket være de mange udmærkede Isolationsmaterialer, gjorde den uegnet til Ydervæg for Boliger. Forsøg med porøse Betonvægge, der forøgede Betonens Isoleringsevne paa Bekostning af andre Egenskaber, har hidtil ikke givet økonomisk tilfredsstillende Resultater.

Den rationelle Løsning maa søges ved at bevare Jernbetonen i usvækket Stand til Optagelse af Belastningerne og foretage Varmeisoleringen uafhængigt af Konstruktionerne og varieret efter det Isoleringsbehov, der i hvert Tilfælde ønskes.

En saadan Konstruktion giver en tæt og vejrbestandig Ydervæg med en lun isolerende Inder-side. Den har faaet sin teoretiske og praktiske Udformning i Finland og Norge, hvor den har virket revolutionerende og næsten fortrængt alle andre Ydervægskonstruktioner. I Sverrig har den i de sidste Aar med afgjort Held taget Konkurrencen op med de gamle Konstruktioner. Den isolerede Jernbetonbolig har givet vore Nabolande et bedre og mere økonomisk Boligbyggeri, dels i Kraft af sin rationelle Udførelse, dels gennem Brændselsbesparelse og forøget Brandsikkerhed. Forsøgene har nu staaet deres Prøve gennem mere end 10 Aar, og de klimatiske Forhold i Skandinavien stiller fælles Krav til Ydervæggens Udførelse.

Jernbetonhuset.

Jernbetonhuset er en Monolit, færdigstøbt danner det en homogen Enhed. Udførelsen er henlagt til selve Byggepladsen; der forenes de Materialer, der tilsammen danner Jernbetonen. Jernet og Betonen virker statisk sammen, Betonen optager Trykspændingerne, og Jernet Trækspændingerne. Kendskab til, hvilke Stoffer der giver en god Beton, og Kendskab til Jernindlæggets Virkemaade i Betonen, er en Nødvendighed for dem, der vil udføre betonstøbte Huse, Arbejderne maa have paa Fornemmelsen, hvorledes de Konstruktioner, de udfører, virker statisk. Kun derved bliver de i Stand til at udføre Arbejdet rigtigt, og kun derved er det muligt at undgaa misforstaaet Anvendelse og daarlig Forening af de to Stoffer.

Dimensionering.

En Jernbetonbygning's Dimensionering „bestemmes alene under Hensyn til Belastningerne og Bygningens Stabilitet, der skal eftervises ved Beregning.“ Denne Bestemmelse fra de danske Husbygningsnormer nødvendiggør Beregning af Bygningens konstruktive Led, og herved muliggøres en omhyggelig Udvalgelse af de Konstruktionsformer, der i hvert enkelt Tilfælde giver den bedste Økonomi. Dimensionsberegninger af de valgte Konstruktioner er i Almindelighed fastlagt i hvert enkelt Lands Jernbetonnormer. De tilladte Spændinger for de to Stoffer er Grundlaget for Beregningen.

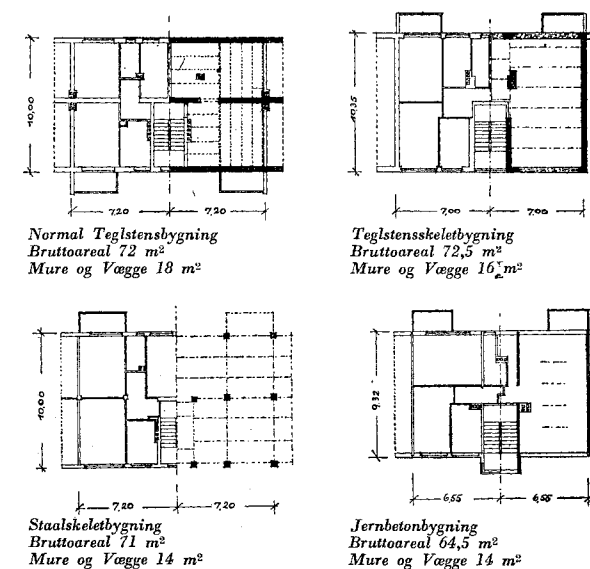


Fig. 1. Sammenligning mellem tilsvarende Planer i forskellige Konstruktioner.

Betons Trykstyrke.

Sammenhængen i et fast Legeme er betinget af indre Kræfters Tilstedeværelse. Ved ydre Kræfters Paavirkning forandrer alle Legemer Form, et modstandsløst Materiale vil straks give efter, men et fast Legeme er mer eller mindre elastisk, har Evne til efter Paavirkningens Ophør at vende tilbage til sin oprindelige Form. Overskrides Elasticitetsgrænsen, indtræder der blivende Formforandring, der betyder en Ødelæggelse af Legemet. Denne Ødelæggelse kan fremkaldes ved 1) Tryk, 2) Træk, 3) Bøjning, 4) Forskydning og 5) Vridning.

Betons Styrke er afhængig af de anvendte Materialer, Cement, Grus, Sten og Vand, men først og sidst af det anvendte Blandingsforhold.

Jo stærkere Cementen er, og jo højere Cementtilsætningen bliver, desto bedre er Betonen. Strandgrus giver større Styrke end Bakkegrus, Søsten en mere plastisk Masse at arbejde med, der giver færre Huller i den færdige Beton. Ved udvendige Betonkonstruktioner skal man undgå porøse Kalk- og Sandsten, der, hvis de ligger i Overfladen, mætter sig med Vand og sprænges af Frost. Af Blandingsforhold anvendes 1—2—3 eller 1—3—3. Begge Blandingsforhold sikrer en stærk og tæt Beton. 1—3—3 giver en mere plastisk Blanding og er velegnet for tynde Betonvægge. En Blanding af 1—5 eller 1—6 giver efter 28 Dages Hærdning en Trykstyrke af ca. 300 kg/cm².

Ønsker man at trykprøve Betonen, der anvendes, vil man som Regel være henvist til Indsendelse af Prøvelegemer til en teknisk Anstalt, eller foretage Brudbelastninger med Prøvebjælker paa Arbejdspladsen. Færdigblandet Beton, saakaldt „Kvalitetsbeton“, garanterer den leverede Betons Trykstyrke. Betonens Trækstyrke er ca. $\frac{1}{10}$ af Trykstyrken, men medtages ikke i Beregningerne.

Jernets Trækstyrke.

Indlægning af Rundjern i Betonen giver Materialet Sejghed og Modstandskraft mod Træk, Bøjning, Forskydning og Vridning og forøger Trykstyrken. Den tilladelige Trækspænding for Jernet regnes til 1200 kg/cm², men Jernets Brudgrænse ligger væsentlig højere. For et Rundjern med 1 cm² Tværmaal indtræder Bruddet først ved en Trækraft af 3700 kg. Der regnes her, som ved Betonen, med mere end 3-dobbelt Sikkerhed. For armeret Beton, der bærer som Bjælke, regnes den tilladelige Spænding til højst

66 kg/cm², bærer Betonen som Søjle, nedsættes Spændingen til $0,8 \times 66$ og bliver ved flere Forholds Indvirkning yderligere forringet.

Vægge.

Jernbetonvægge bærer som Søjler og beregnes og armeres som disse. Efter de danske Normer kan Jernarealet, saafremt Væggens Bredde, maalt mellem de eventuelle Aabninger, er mindst 10 Gange Væggens Tykkelse, nedsættes til $\frac{1}{2} \%$ af det samme Snits nødvendige Betonareal, idet Tykkelsen dog ikke maa regnes mindre end 10 cm. De lodrette Jerns Akseafstand maa dog ikke overskride 25 cm. Er endvidere Jerndiameteren i den lodrette Armering mindre eller lig med 10 mm, kan den almindelige Tværarmering udelades eller erstattes af en vandret Længdearmering, hvis lodrette Tværnsitsareal mindst skal være $\frac{1}{4} \%$ af Betonarealet i samme Snit, idet der regnes med Væggens nødvendige Tykkelse (mindst de nævnte 10 cm).

Disse Bestemmelser fra Normerne vil her i Landet være raadende for Ydervæggens Dimensionering.

Med en 10 cm Vægtykkelse maa Armeringen ikke være under 5 cm² lodret og 2,5 cm² vandret pr. løbende m Væg. Bliver Væggens Bredde mindre end 10 Gange Tykkelsen, skal den lodrette Armering mindst være $\frac{3}{4} \%$ af det nødvendige Søjletværsnit.

Med udmærket Resultat er anvendt Strækmetal i Stedet for Rundjernsarmering, det giver mindre Jernvægt og er nemmere og hurtigere at bearbejde end Rundjern og giver stærkere Konstruktioner.

En Brochure om Strækmetal er udgivet af A/S Sophus Berendsen. Heri omtaler Ingeniør N. Chr. Schouboe Anvendelsesmetoder for dette Materiale og giver Tabeller for tilladelig Nyttebelast.

Det punktvejste Armeringsnet „Hercules“ erstatter paa lignende Maade Rundjernsarmeringen. Det har en Maksimalbredde af 2,65 m, og faas i 25 forskellige Udførelser i Ruller eller hele Flager. Der kan for dette Net regnes med en Fordobling af den tilladelige Jernpaavirkning. Ydervægstykkelsen kommer ved Huse i een Etage ikke over det fastsatte Minimum af 10 cm, ved Huse i flere Etager stiger Tykkelsen. Ved 5-Etages Huse vil den normale Tykkelse være 15 cm i alle Etager. Ved 8 Etager maa der regnes med en Tykkelse af ca. 20 cm i de to

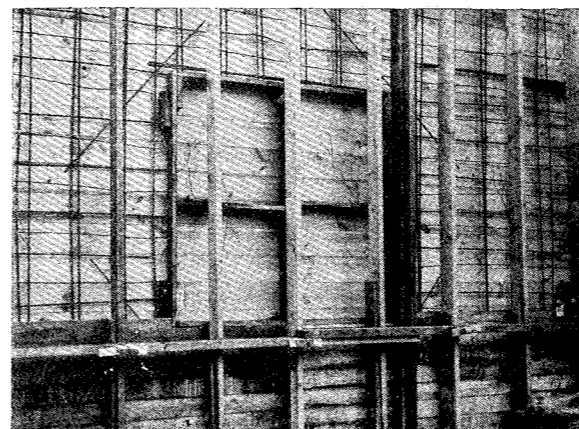


Fig. 2.

nederste Etager, i de øvrige Etager 15 cm. Disse Ydervægsdimensioner har været de almindelige i de udførte Arbejder. Dimensionsberegning af Ydervægge til Bolighuse vil i Almindelighed indskrænke sig til at paavise, at Bygningens smalleste Væg kan bære som Søjle, og at Væggen over den bredeste Aabning kan bære som Bjælke, hvad den i Almindelighed, paa Grund af sin Højde, er i Stand til uden ekstra Armering. Hvor man svækker et Betontværsnit ved Aabninger, vil det dog være formaalstjenligt at lægge ekstra Armering f. Eks. 2 ø 12 over og under disse samt Skraaarmering ved de fire Hjørner til Optagelse af Svindspændinger. (Fig. 2).

Dilatationsfuger.

Faar Bygningen større Længdeudstrækning end ca. 30 m, maa der udføres Udvidelsesfuger i Væggene. Disse Fuger maa ikke lukkes ved Pudsning eller Tilfugning, men skal helst være synlige, naar Væggen er færdigbehandlet. De lukkes udvendig med et vandtættende, elastisk Stof.

Formen.

Væggene støbes i Forme af Træ, Jern eller et af disse Stoffer i Forbindelse med det valgte Isolationsmateriale. Ved Træforme sammenstilles Flagerne bedst af høvlede, upløjede Brædder. Det giver en glat Betonoverflade, men med Aftegning af Formstød og Brædder. Vil man undgå dette, maa Formen være glat, af Jern, eller Træ, der paa Indersiden hvidtes eller gipses, eller beklædes med et haardt, glat Materiale (f. Eks. en af de haarde Fiberplader). I sidstnævnte Tilfælde anvendes ru Brædder. Skal Bygningen pudses efter Afforskallingen, anvendes ru Forme uden indvendig Behandling.

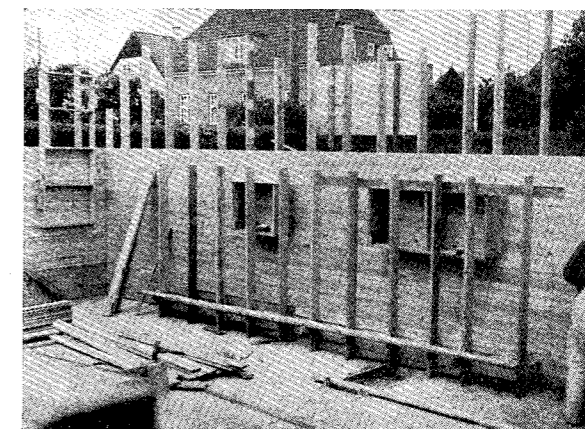


Fig. 3.

Standardforme af Træ eller Jern hindrer det Materialespild, der foregaar ved Formens Udførelse paa Stedet, og nedbringer derved Udgifterne til dennes Opstilling. I de engelske „Blawforms“ har vi et Eksempel paa Standardforme i Staal. Formen samles af Plader, der fremstilles i Standardbredder med en Højde af ca. 63 cm. Hertil kommer specielle Forme for lige eller skæve Hjørner, indstillelige Plader for Overdækning m. m., Pladerne samles med vandrette Vinkeljernlasker og Dobbeltkiler. Lodret fastholdes Pladerne paa lignende Maade med lodretstaaende Lasker. (Fig. 4—5).

Laskerne sikrer en stiv Forskalling og letter Arbejdet ved Flytning og Afpasning af Formen. Almindeligst opstilles Forskallingen af Flager, der maaler ca. 63 × 305 cm. De holdes i indbyrdes Afstand ved Hjælp af Afstandsholdere af Staaltraad.

Formene kan lejes eller købes til stadig Anvendelse. Med Standardforme af Træ stiller den økonomiske Vinding sig mere problematisk. Formene kan som Regel kun finde Anvendelse et begrænset Antal Gange, og det vil derfor i hvert enkelt Tilfælde kræve en nærmere Undersøgelse, om en saadan Fremstilling er lønnende.

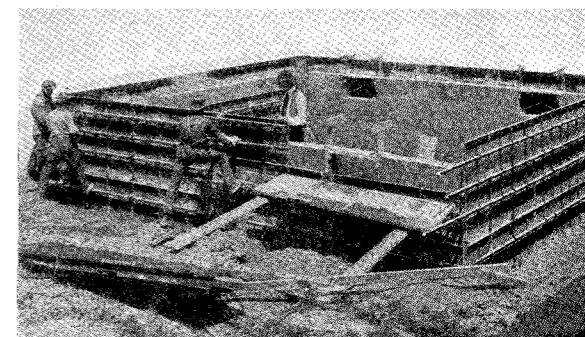


Fig. 4.

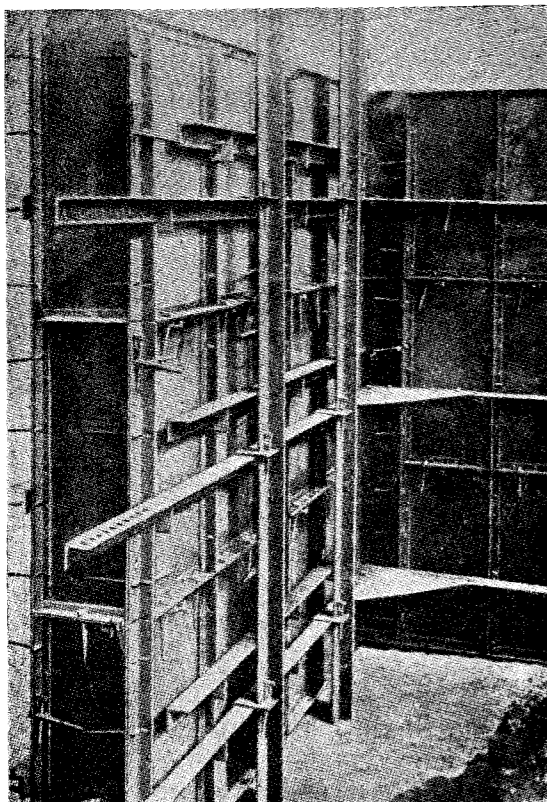


Fig. 5.

Betonformen maa udføres meget omhyggeligt og med rigelig og forsvarlig Afstivning. Støbningen foregaar hurtigere i en godt opstillet Form. Man undgaar Skævheder og Misdannelser af Konstruktionerne. De opdages som Regel først efter Afforskallingen og kan vanskeligt rettes.

Varmeisolering.

I et Land, hvor Boligen opvarmes de $\frac{2}{3}$ af Aaret, er det af største Betydning at anvende Ydervægge, der er varmeisolerende. Enhver uisoleret Ydervæg vil normalt være kold og stadig suge Varme til sig fra Rummet. Denne Sugning vil kun ophøre, naar den indre og ydre Temperatur falder sammen. Rummets Vægge faar da Luftens Varmegrad. Men en tyk Væg vil bruge længere Tid til at naa denne Temperatur end en tynd. I et Rum med højere Temperatur inde end ude vil man ved Ydervæggen mærke en Kuldestrøm. Der sker en Varmestraaling henimod Væggen fra Legemet. Jo højere Temperaturforskellen er, desto stærkere føles Afkølingen. Isoleringen nedsætter denne Kuldestrøm, idet den hindrer Væggen i at suge Varme indefra.

En tynd Væg, der isolerer godt, giver den bedste Varmøkonomi, den hurtigste Opvarmning og en Væg, der føles „varm“.

Af en Ydervæg til Boligen forlanges en varmeisolerende Mindstebeskyttelse, der efter indgaaende teoretiske Udregninger og praktiske Forsøg kan sættes lig Transmissionen gennem en $1\frac{1}{2}$ Stens tør, pudset Teglstensvæg. Gaar man

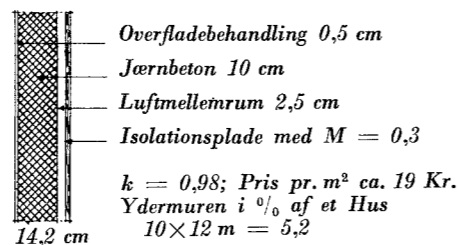


Fig. 6.

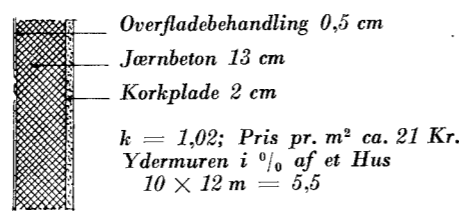


Fig. 7.

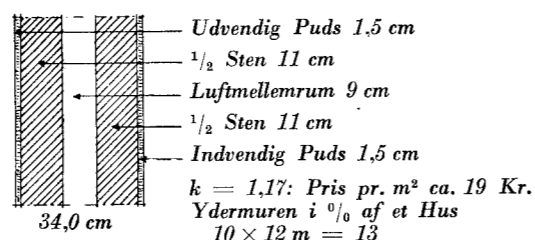


Fig. 8.

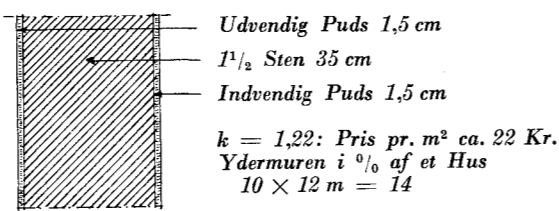


Fig. 9.

under dette Minimum, vil Luften i Rummet blive afkølet saa stærkt ved Ydervæggen, at der er Risiko for Dannelse af Fortætningsvand paa Væggens Inderside. Det er med andre Ord absolut skadeligt at have en Ydervæg, hvis Transmissionstal ligger højere end ca. 1,4, og hvor Bygningen ligger paa særligt udsatte Steder, maa dette Tal ikke overskride ca. 1,1. En Jern-

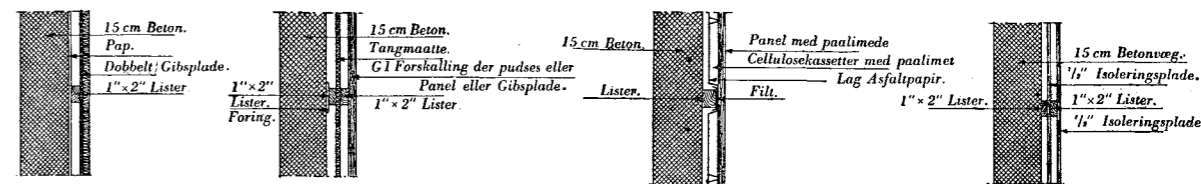


Fig. 10.

betonvæg, der i Forbindelse med en Isoleringsevne har dette Transmissionstal, opfylder de Fordringer, der stilles, uanset at de to Vægge har forskellig Tykkelse, idet Vægge med samme Transmissionstal isolerer lige godt. Ved Valg af Vægisolering for Jærnbetonen gælder det at vælge en Isolation, der ligger saa nær Mindstebeskyttelsen som muligt, aldrig gaa under den, men det er heller ikke nødvendigt at gaa væsentligt over den, da dette fordyrer Isoleringen og ikke byder tilsvarende Fordele. Blandt Tabellerne over Varmetransmissionstal findes en Tabel over Jærnbetonvægge Side 625.

Isoleringens Udførelse.

Den almindeligst anvendte Metode har været og er stadig Isolering af Jærnbetonen med Kork. Den indvendige Form rejses først, herefter fastgøres Korken til denne med Stifter, og Fugerne mellem Pladerne kittes med Asfalt el. lign. mod Betonsiden. Armeringen udføres inden ydre Forskalling opsættes, og Væggene støbes. Naar Forskallingen fjernes, følger Stifterne med uden at beskadige Korken, idet dennes Vedhængen til Betonen er meget stor. Fugerne tættes, Udbedringer foretages, og Væggen er færdig til Pudsning eller anden indvendig Behandling. De anvendte Korkpladers Tykkelse er varierende og bestemmes efter de Krav til Isolering, der i hvert enkelt Tilfælde stilles.

Foruden Korken har de fleste af de senere fremkomne Isolationsmaterialer været støbt sammen med Betonvægge paa lignende Maade. Har Isolationsmaterialet tilstrækkelig Stivhed, kan dette i Forbindelse med nødvendig Afstivning danne Formens ene Side. Udgifterne til Formens Anbringelse samtidig med Væggens Støbning, hvilket ofte vælges paa Grund af den enkle Udførelsesmaade, bør man være opmærksom paa: 1) Isoleringen skal være uimodtagelig for de Vandmængder, den modtager dels fra Betonen, dels fra Vejrliget. (Om dette Spørgsmaal er de Lærde ganske uenige. Det er givet, at et vandsugende Materiale ikke kan anvendes, da selv en minimal Fugtighedsgrad nedsætter Isoleringsevnen gan-

ske betydeligt, og man ingen Garanti har for, at Stoffet efter at have været fugtigt, har samme Varmeledningstal som i sin oprindelige tørre Tilstand); 2) den skal kunne taale den Mishandling, den bliver udsat for ved Opsætningen og Støbningen; 3) Fugtigheden i Betonen kan kun fordampe gennem den udvendige Side, hvorfor denne ikke kan færdigbehandles, før der er Sikkerhed for, at Betonen er udtørret; 4) Væggene er ikke sømfaste.

Disse Forhold har ført til Konstruktioner, hvis Hovedprincip er en Adskillelse af Tidspunktet for de to Vægges Udførelse. Først efter at den bærende Væg er støbt og afforskallet, foretages Opstilling af Isoleringspladen. Denne Opstilling, der sikrer en helt tør indre Væg, kan udføres paa mange Maader og har skabt en overordentlig varieret Udformning af Isoleringen. Den enkleste af disse Metoder er Opstilling af Isoleringsplader, efter at Betonvæggen er afforskallet og udbedret. Pladerne fastlimes til Betonen med et koldtflydende Asfaltbindemiddel, eller man vælger først at fugtighedsisolere Betonen ved Paastrykning eller ved Fastgørelse af et Lag Tjærepap. Denne sidste Metode kræver Indstøbning af imprægnerede Klodser i Betonen til Fastsømning af Pappen, men har den Fordel, at Pappen, foruden at isolere mod Fugt, tillige har varmeisolerende Evne. Herefter opsættes Pladerne, oftest med Anvendelse af Cementmørtel.

Det gælder for alle Stoffer, der har isolerende Egenskaber, at jo større Stoffets Porøsitet er, desto bedre isolerer det, fordi dets Luftindhold er stort, og er Porene tillige meget fine, saa at

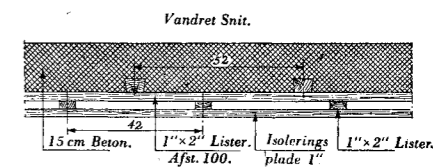


Fig. 11.

Luften ikke cirkulerer, bliver Isoleringsevnen endnu bedre. Stillestaende Luft er en glimrende Isolator, og man er derfor kommet ind paa at indføre Luftlag i den saakaldte opdelte Iso-

lering, udfra den Anskuelse, at de er billige at fremstille. Dette er rigtigt, men disse Luftlag kan kun forbedre Isoleringen, naar man er ganske sikker paa, at Luften ikke cirkulerer. Varmeoverførsel gennem Luftlag sker 1) ved Udstraaing, 2) ved Ledning (kun af Betydning i fuldkommen stillestaaende Luft) eller 3) ved at Luften fører Varmen med sig ved sin Cirkulation. Luft, der til den ene Side er indesluttet af en varm Væg og til den anden Side har en kold Væg, vil blive opvarmet ved den varme Væg og stige til Vejrs, til den møder Modstand, og derefter passere ned langs den kolde Væg, afgive sin Varme og igen passere op forbi den varme Væg. Luftkredsløbet vil foregaa hurtigere i store Hulrum end i smalle Hulrum, hvor Friktionen hjælper til at standse det. Skal derfor Luftlagene Indførelse have nogen isolerende Betydning, gælder det om at skabe saa megen Friktion som muligt, gøre Hulrummene smalle, aldrig over 5 cm, og stærkt opdelte, sørge for, at der ikke gennem Huller slipper Luft ind, der skaber Cirkulation, og, hvad der vil have afgørende Betydning, udføre Hulrummene mellem Materialer med fælles Egenskaber. Er det inderste Materiale, der anvendes, ikke tilstrækkelig varmeisolerende, vil Luften i Hulrummet faa en saa høj Varmegrad, at Forskellen mellem denne og den udvendige Temperatur foraarsager Dug paa Betonens Inderside. Luften i Hulrummet bliver da fugtighedsmættet og kommer til at virke direkte imod sin Hensigt. Den opdelte Isolering har hovedsagelig fundet Anvendelse i Norge, hvor den forekommer i mange Variationer. Den før omtalte Klodsanbringelse eller Lægteanbringelse i Betonen er nødvendig ved denne Konstruktion. Klodserne kan enten være af Træ, der imprægneres, eller af Isolationsmateriale, der er uimodtageligt for Fugtighed og sømfast. De anbringes med en gennemsnitlig Afstand af 50—60 cm. Luftlaget frembringes ved at fjerne Isoleringspladen en Lægtetykkelses Afstand (Lægter $2,5 \times 5$ cm) fra Betonen, efter først at have isoleret denne mod Fugtgenemtrængen, men det kan ogsaa udføres ved, at man faststøber Lægterne i Betonen sammen med et første Isoleringslag, eller imprægnerer hver 4de Brædt i den opstillede Forskalling og gør dette sværere end de øvrige Forskallingsbrædder, saa det indstøbes i Betonen. Dobbelt Luftlag faas ved endnu en Lægtepaasømning og et ekstra Isoleringslag. Lægteanbringelse muliggør en Afretning af Væggen, hvorved Isoleringsmaterialet

kan anbringes helt nøjagtigt og paa indvendig Side blive behandlet, som man ønsker det færdige Rum skal se ud.

Ventilation.

Det er en almindelig udbredt Overtro, at Boligens Ydervægge skal „aande“, hvorved menes, at der skal foregaa en Luftveksel gennem disse. Tørre, porøse Vægge tillader et saadant Luftskifte, der dog er saa ringe, at det ikke har praktisk Betydning. Middelvindtrykket her i Landet overstiger sjældent 2—3 mm Vandsøjle Overtryk. Ved et saadant Tryk vil der presses $0,023 \text{ m}^3$ Luft i Timen gennem en pudset og hvidtet Væg pr. m^2 Overflade. Dette vil for en 12 m^2 stor Væg betyde en Luftveksling af $0,28 \text{ m}^3$ i Timen. Men til en enkelt Fornyelse af Luften i et saadant Rum kræves ca. 30—40 m^3 Frisklufttilførsel i Timen. Den Luft, der saaledes kan presse sig igennem en Ydervæg, bidrager derfor ikke til nogen egentlig Luftfornyelse, men vil kun give en kold Væg og et øget Varmeforbrug. De anførte Tal er for en tør, pudset og hvidtet Væg, normalt vil en porøs Væg have Fugtighedsindhold, der nedsætter, eller fuldstændig hindrer Luftgennemgangen. Oliemalede, tapetserede eller fugtighedsisolerende Vægge hindrer ligeledes Luftgennemgang.

Det naturlige Luftskifte foregaaer gennem Vinduer og Døre; anvendes tætsluttende Vindueskonstruktioner, er det nødvendigt at sørge for Frisklufttilførsel ad anden Vej. Betonhuse kræver ingen specielle Ventilationskonstruktioner. At Opholdsrum i Almindelighed bør forsynes med Lufterkorstene gælder for hvilken som helst Boligkonstruktion, der bringes til Udførelse; og

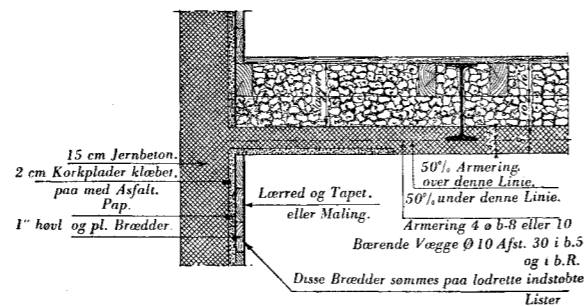


Fig. 12.

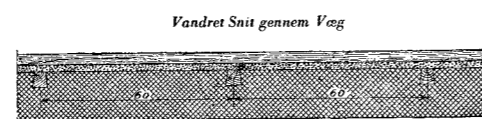


Fig. 13.

anvendes Staalvinduer, vil Anbringelse af Ventil direkte fra Rummen til det Frie være at anbefale. De anbringes bedst lige over Varmeapparaterne, disse opvarmer da den indstrømmende kolde Luft, og hindrer derved, at denne virker som Træk.

Etageadskillelser.

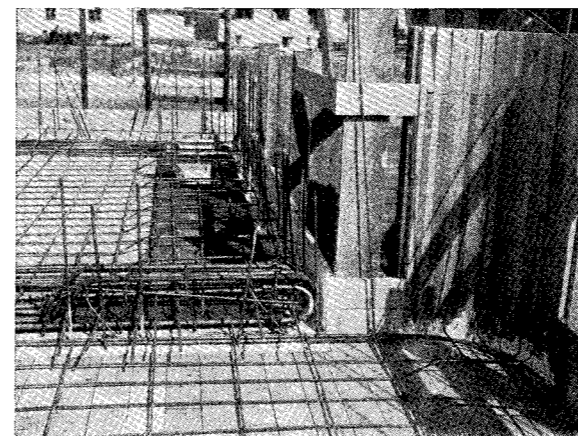


Fig. 14.

Ydervægge og Etageadskillelser er støbt og armeret samtidig. Væggens Isolation føres overalt ved Etagernes Underside ca. 30 cm ind paa Støbningen for at undgaa Dannelse af Fortætningsvand langs Ydervæggene. Etageadskillelserne kræver Udførelsen af to Former for Isolering: Varme- og Lydisolering. Den underste

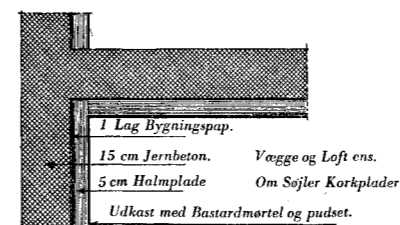


Fig. 15.

og Gulvstrøer ved Bræddegulve lægges paa en Isolator. Støbe Skillerum eller Piller mellem Lejligheder isoleres paa begge Sider ved Faststøbning eller Opsætning af lydabsorberende Materiale.

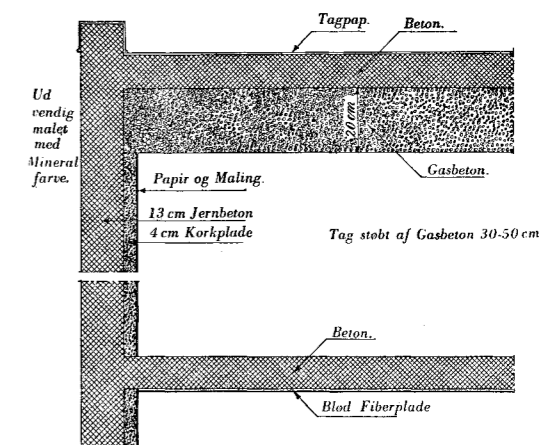


Fig. 16.

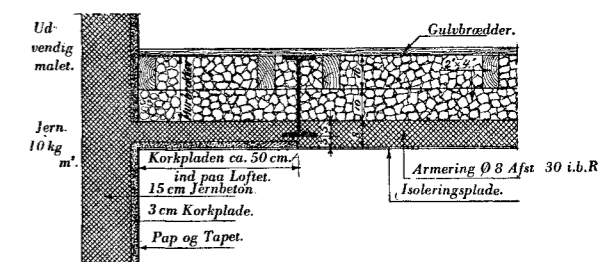


Fig. 17.

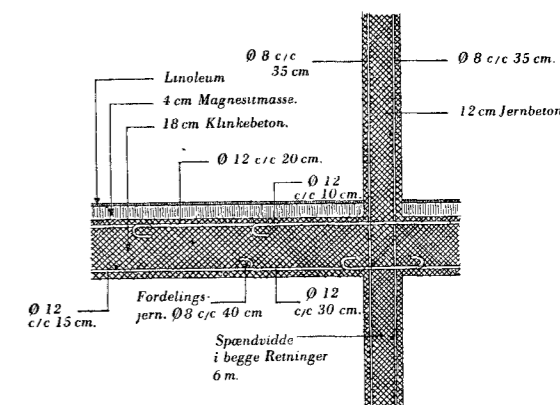


Fig. 18.

og øverste Adskillelse (Stuegulv og Tag) skal varmeisoleres. Ved Tage, der isoleres med et Isolationsmateriale, anbringes dette med størst Fordel mellem Tagbeklædningen og Betonen.

Det har i vor Tid lige saa stor Betydning at lydisolere som at varmeisolere Boligen. Betonen selv er en udmærket Isolator for Luftlyd, men maa isoleres for Ledningslyd. Isoleringen maa hindre Lydoverføring til Betonen. Det udføres først og fremmest ved, at det, man gaar paa, isoleres fra Ydervægge, Hovedskillerum og Etageadskillelser. Ved fugefri Gulve, der ikke i sig selv er isolerende, indskydes et isolerende Lag,

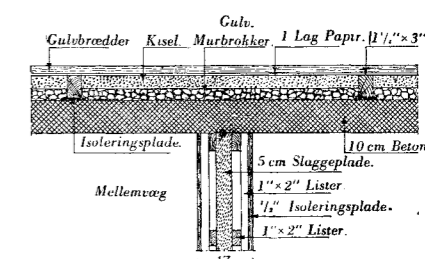


Fig. 19.

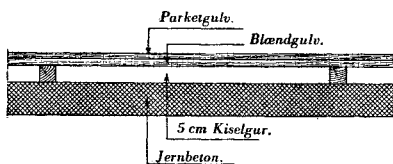


Fig. 20.

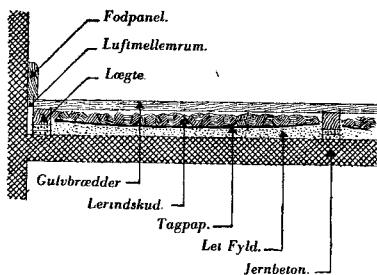


Fig. 21.

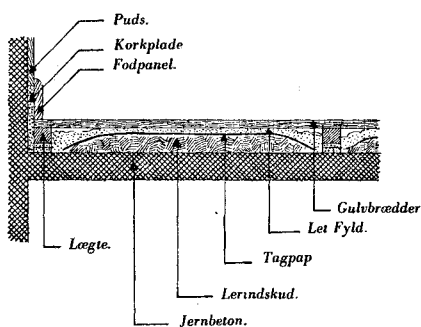


Fig. 22.

Udvendig Behandling.

Inden Bygningens Støbning maa der træffes Bestemmelse om den færdige Betonvægs Udseende. Om Betonen skal støbes med Forsatsbeton, til hvilken kan vælges hvid Cement eller forskellige Stensorter, om den skal pudses, om Ydervæggen skal være glat uden Aftegning eller, om den skal behandles med Farve. (Ved Forsatsbeton forstaas en Støbning, der udføres ved Opstilling af en tynd Jernplade i ca. 2 cm Afstand fra den ydre Form, hvorefter det fremkomne Hulrum fyldes med en speciel Cementblanding, der giver det ønskede Ydre. Inden denne Cementblanding er hærdnet, hældes den

almindelige Beton i Resten af Formen, og Jernpladen trækkes op.) Normalt vil Betonvæggen, naar den er støbt forsvarligt og i et godt Blandingsforhold, være vandtæt, men da det er af største Betydning, at Overfladen er fuldkommen tæt, vil en udvendig Behandling altid være nødvendig. Det billigste og simpleste er at anvende en god Cementfarve. Farven udrøres med Vand og paastryges Betonen, der er fugtet rigeligt forinden. Ophugning af Betonoverfladen er, naar den ikke er støbt med et særligt Lag for dette Formaal, direkte ødelæggende for Tætheden.

Økonomi.

Ved ethvert Byggeføretagende har den omhyggelige Planlægning stor økonomisk Betydning. Dette gælder i Særdeleshed nye Byggemaader, hvis Konstruktioner kræver, at de projekterende nøje har gennemarbejdet alle de Arbejder, der tilsammen udgør den færdige Bygning.

Jernbetonbolighuse i Oslo og Stockholm har økonomisk kunnet konkurrere med de ældre Byggemaader. En Bebyggelse ved Eriksdal i Stockholm (Ydervæg 15 cm Jernbeton, 3 cm Kork, Tapet) har en Boligleje, der ligger 33 % under det almindelige Lejeniveau, men Økonomien vil altid være afhængig af de paa Stedet raadende Forhold. Sammenligner man de her i Landet almindeligt anvendte Ydervægge 31 cm hul Mur og halvanden Sten fuld Mur med en 10 cm og 13 cm isoleret Jernbetonvæg, vil disse sidste give største Varmeisolering og største Udnyttelsesgrad og være lige saa billige som en 31 cm Mur, naar regnes med de for København gældende Materialpriser og Arbejds lønninger. Men selv uden den billige Fremstilling byder Jernbetonen som Byggemaade for Boliger saa store tekniske og sundhedsmæssige Fordele, at man forstaar den store Udbredelse, denne Byggemaade saa hurtigt har faaet.

Frits Schlegel.