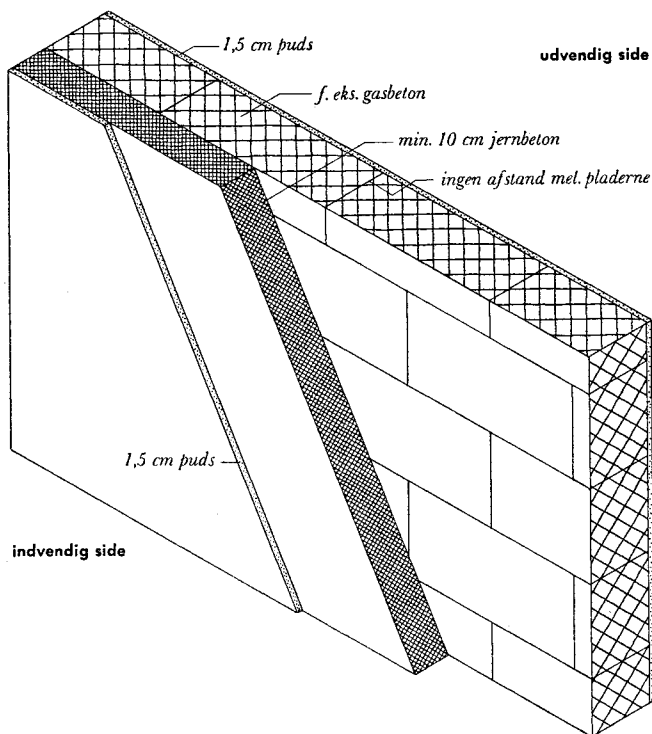


3	32	321	321.7		321.72	blad 1
konstruktioner	væggeskorstene	ydervægge	ydervægges varmeisolering			støbte ydervægge isoleret udvendig

juni 1950



betonvæg isoleret udvendig med letbetonblokke, isoleringen vist i den mest økonomiske tykkelse

Betonvæg (grovbeton eller jernbeton) isoleret udvendig med plader eller blokke opsat i forskallingen

Det er en fordel ved denne ydervægskonstruktion, at isoleringen helt omslutter den bærende konstruktion således, at denne ikke udsættes for større temperaturforskelle og således, at kuldebroer vanskeligt opstår.

Ligeledes er væggen fordelagtig set ud fra kondensationssynspunktet, idet væggens porøsitet tiltager udefter.

Konstruktionsprincip

Betonen udstøbes mellem to forskallingsflader, hvoraf den yderste fores med de isolerende plader eller blokke, som i den færdige konstruktion alene bæres af betonen. I overensstemmelse med konstruktionsprincippet anbringes de isolerende blokke over vinduesåbninger og lignende steder på samme måde som ved selve vægfladen. Da blokkene ikke belaster hinanden, er der ingen højdegrænse for isoleringens udstrækning, forudsat at de (eventuelt ved hjælp af forankring) har tilstrækkelig forbindelse med betonen.

Efter afforskallingen pudses væggen i reglen indvendigt, mens der for den udvendige side kan være tale om andre behandlingsmetoder eller beklædninger.

Materialer

Blandt de i handelen forekommende materialer, som er anvendelige til denne isolering, kan nævnes: Blokke (eller plader) af

gasbeton, format 25 cm × 50 cm

siporex, format 25 cm × 50 cm

cellebeton, format 25 cm × 50 cm

leca (klinkerbeton), format 25 cm × 50 cm.

De vigtigste tykkelser på disse materialer fremgår af de varmeøkonomiske tabeller under »varmeisolering, alment«. Rumvægte og varmetekniske egenskaber m. m. er anført i tabellen over isoleringsmaterialer, ligeledes under »varmeisolering, alment«.

Materialer med organiske bestanddele selv de bedst imprægnerede kan være udsat for råd og generende rumfangsforandringer og bør derfor ikke anvendes til sådan isolering.

Det skal dog nævnes, at man bl. a. i Sverige har anvendt træuld-beton beklædt med keramiske fliser til udvendig isolering af betonvægge.

3	32	321	321.7		321.72	blad 1
konstruktioner	vægge- skorstene	ydervægge	ydervægges varmeisolering			støbte ydervægge isoleret udvendig

juni 1950

Arbejdsudførelse

Forskallingsarbejdet

Forskallingsarbejdet udføres principielt som beskrevet under »betonvæg isoleret indvendig med plader eller blokke opsat i forskallingen«, således at det her er den udvendige forskalling, som opstilles først.

Eventuelle dykker til fastholdelse af tynde plader i forskallingen må også her fjernes inden overfladebehandlingen på grund af faren for rustdannelse. Ligesom ved den indvendige isolering bør der ikke anvendes søm med hoved til fastholdelse af pladerne. Er det alligevel sket, må sømmene knibes af så dybt i isoleringen som muligt.

Støbearbejdet udføres som beskrevet under »betonvæg isoleret indvendig med plader eller blokke opsat i forskallingen«.

Murerarbejdet

Visse materialer kan, når opstillingen og afforskallingen udføres omhyggeligt, stå ubehandlede, evt. svummet med blandingsmørtel, men i mange tilfælde foretrækkes dog en overfladebehandling, som beskytter mere effektivt mod slagregn.

Beklædning med fliser, natursten eller lignende vil blive taget op til behandling i en senere udsendelse (se til foreløbig orientering afsnittet kondensation under »varmeisolering, alment«). Her omtales kun den almindeligst anvendte overfladebehandling, *pudsning*.

Teoretisk skulle pudsens styrke være mindre end underlagets (isoleringens) styrke, men i praksis giver dette en for svag puds. Styrken for gasbeton og lignende svarer til en anvendelig puds af blandingsmørtel, bestående af cementmørtel og kalkmørtel i blandingsforholdet 1:1 à 1:2.

Efter at isoleringsblokkene er rensede og grundigt vædede, udkastes et ganske tyndt lag af ren cementmørtel, cement og sand i blandingsforholdet 1 : 2 à 1 : 3. Sandet skal være godt, skarpt og rent med en største kornstørrelse på 2-3 mm. Udkastet slås på med stor kraft, hvorved større styrke opnås, og det må ikke bag efter jævnes. Tværtimod bør isoleringsblokkene hist og her kunne ses, så vanddampe indefra frit kan vandre gennem den færdige puds (se nedenfor under forhold overfor fugt). Blokkene vandes helst dagen før og umiddelbart inden udkastningen foretages. De skal være godt våde, men der må ikke stå blankt vand.

Den fugtige væg hjælper til at holde udkastet fugtigt, indtil pudslaget udkastes senest næste dag, undertiden, hvis væggen hurtigt tørrer, nogle få timer efter. Det er vigtigt, at pudslaget ikke bliver for tykt og tæt, idet vanddampe indefra som før antydet i så fald vanskeligt kan trænge igennem. Blandt andet af denne grund vil en blandingsmørtel give en mere bestandig puds end ren cementmørtel, hvis svindkræfter også bliver for store.

Anvendelse

Ydervægge isoleret med de her beskrevne materialer vil normalt kunne anvendes som begrænsning for alle rum, herunder også opholds- og arbejdsrum. Isoleringen bør i almindelighed ikke benyttes ved vægge, som danner støtte for jord, fordi materialerne ved utætheder i fugtisoleringen kan optage for megen fugt.

Ved Södra Sjukhuset i Stockholm har man dog med godt resultat anvendt en sådan isolering ved kælderydervægge mod jord, men det stiller særligt store krav om en god puds. Jo mindre grundfugtighed, des mindre vil kravene til pudsen være.

Københavns kommune forbeholder sig i de enkelte tilfælde at fremsætte krav med hensyn til eventuel forankring af blokkene, og såfremt isoleringen beklædes med fliser eller lignende, skal bestemmelserne i regulativet vedr. facadebeklædninger overholdes.

Egenskaber

Varmeisolation

Under »varmeisolering, alment« bringes en oversigt over de forskellige isoleringers varmeøkonomi.

Her skal yderligere nævnes, at den udvendige isolering skåner den bærende konstruktion for store temperaturændringer, der især i jernbeton kan fremkalde ekstraspændinger og frostska-der.

Montering

Alle de nævnte isoleringsblokke kan tildannes ved hugning eller savning. Ligeledes kan der i alle de nævnte materialer sømmes, men kun i nogle af dem holder sømmene godt fast og yder modstand mod udtrækning. Ved fastgørelse af vindueskarme til isoleringen får dette sidste forhold dog mindre betydning, idet sømmene her ikke påvirkes i deres længderetning.

Stabilitet (styrke og holdbarhed)

Den samlede vægkonstruktions styrke og holdbarhed vil stort set afhænge af, hvor omhyggeligt arbejdet er udført, specielt med hensyn til en udvendig pudsning, idet alle de her nævnte materialer dels hæfter godt ved beton, dels er temmelig bestandige og dels i sig selv er gode pudsberere.

Forhold overfor fugt

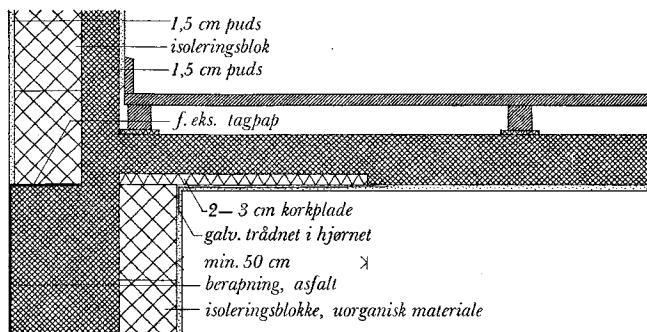
Se til orientering afsnittet kondensation under »varmeisolering, alment«.

Faren for kondensation i selve isoleringen er i reglen ringe ved udvendigt isolerede betonvægge. Vanddampe indefra vil om vinteren vandre langsomt gennem den tætte beton, ved hvis yderside temperaturen til gengæld kun er lidt lavere end temperaturen indenfor, og hurtigt gennem den porøse isolering.

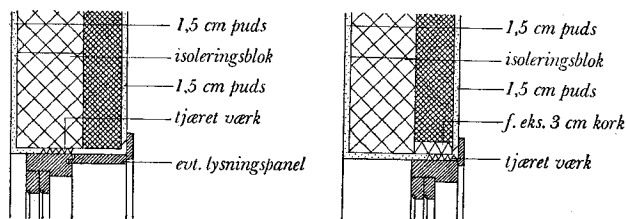
Hvis denne fordel frem for de indvendigt isolerede betonvægge skal bevares, stilles der særlige krav til overfladebehandlingen, som her teoretisk skulle have en porøsitet større end den øvrige del af væggen. I praksis kan det være vanskeligt at opnå dette ideal, og i reglen er det heller ikke nødvendigt. Hensynet til regntæthed, som også er bestemmende for fugtighedsindholdet i isoleringen og dermed for dennes isolationsevne, kræver på sin side en vis tæthed (se vedrørende udvendig pudsning ovenfor under murerarbejdet).

3	32	321	321.7		321.72	blad 2
konstruktioner	vægge-skorstene	ydervægge	ydervægges varmeisolering		støbte ydervægge isoleret udvendig	

juni 1950



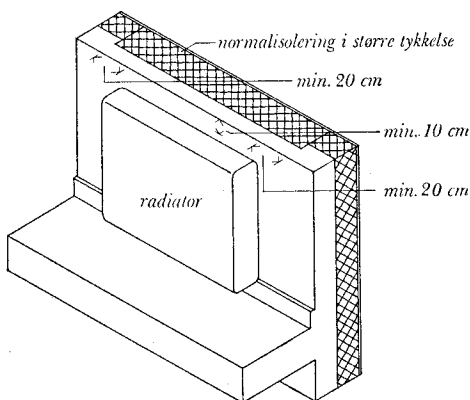
isolering ved forbindelse mellem den egentlige ydervæg og kælderydervæg



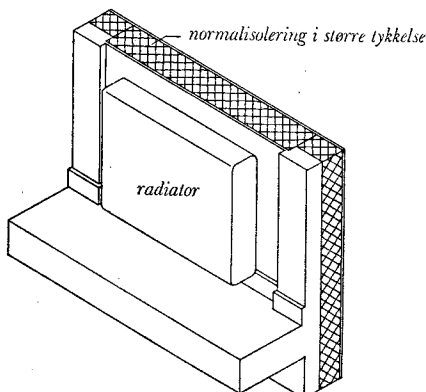
eksempel på vindueskarmens placering ved fastgørelse i isoleringen

eksempel på vindueskarmens placering ved fastgørelse i betonen

mål 1:20



etablering af den kraftigere isolering af ydervæggen bag radiatorer ved delvis udsparring i betonen, skematisk



etablering af den kraftigere isolering af ydervæggen bag radiatorer ved gennemgående udsparring i betonen, skematisk

mål 1:50, isometri

Konstruktionsdetaljer

Forbindelse mellem den egentlige ydervæg og kælderydervæg

Kælderydervægge mod jord i rum, som ønskes varmeisoleret, må isoleres indvendigt, hvilket kan gøres med en tilsvarende isoleringsteknik.

En udvendig isolering, som beskyttes effektivt mod grundfugtighed, vil ved den mindste revne i dette beskyttelseslag kunne blive gennemvædet. For at hindre kondensation i isoleringen, kan den indvendige overflade forsynes med et dampstandsende lag, f. eks. asfalt, som pudses.

Overfladekondensation kan undgås, dels ved en kraftig isolering og dels ved ventilation, f. eks. udluftning.

Fundamentet eller kælderydervæggen, hvorpå den udvendige isolering anbringes, må føres så højt over terrænet, at isoleringen er beskyttet mod slagregn, som kastes tilbage fra jorden, og de nederste isoleringsblokke bør beskyttes mod grundfugtighed, som kan trænge op gennem fundamentet.

Forbindelse mellem ydervæg og skillerum samt ydervæg og etageadskillelser volder ingen problemer i isoleringsmæssig henseende, da hele denne konstruktion er beskyttet af den udvendige isolering.

Altaner

Ved udvendigt isolerede betonvægge afbrydes isoleringen af eventuelle altanplader, således at der disse steder dannes kuldebroer.

Kuldebroerne kan modvirkes ved at isolere indvendigt på betonen med tynde korkplader i lighed med teknikken ved indvendigt isolerede betonvægges forbindelse med etageadskillelser og altaner. Korkpladerne anbringes her på betonvæggen både over og under etageadskillelsen i en bredde af ca. 50 cm ligesom ved dækkets underside. Korkisoleringen bør føres et stykke forbi begge sider af altanpladen.

Opmærksomheden må med henblik på kuldebrovirkningen særlig henledes på altandørens tilslutning fornedet.

Vindues- og dørbninger

Her gælder samme principielle betragtninger som for »betonvæg isoleret indvendig med plader eller blokke opsat i forskallingen«. Ved den her omtalte isoleringsmetode kan man uden større besvær opnå enhver tænkelig placering af karmene i forhold til vægfladen, se tegningerne.

Brystninger

Den kraftigere isolering ud for radiatorerne kan være vanskelig at etablere ved udvendigt isolerede betonvægge, men er heller ikke så påkrævet, da varmen bag radiatorerne i betonen ledes til alle sider og derved kommer rummet tilgode. Isoleringen kan etableres på en af følgende måder:

- 1) Opsætning af blokke i samme tykkelse som ved den øvrige væg, men af et bedre isolerende materiale. Kan muligvis komme på tale for nye isoleringsmaterialers vedkommende, forudsat at disse over for facadebehandlinger m. m. stiller sig som den øvrige isolering.
- 2) Opsætning af blokke af samme materiale som væggen øvrige isolering, men i en større tykkelse. Giver på ydersiden et fremspring i væggen ud for brystningerne, hvilket i mange tilfælde ikke er ønskeligt.
- 3) Hel eller (ved tykkere vægge) delvis udsparring i betonen. Giver mulighed for som ved 2 at anvende det samme isoleringsmateriale som ved den øvrige væg i større tykkelse uden fremspring i væggen yderside.

Radiatoranbringelse på betonen volder ingen særlige problemer, mens det ved de lettere isoleringsmaterialer kan blive nødvendigt med specielle ophængningsbeslag med større anlægsflade end sædvanligt, hvorved trykket pr. arealenhed nedsættes, og knusning af blokkene undgås.

Udsparring (nicher) i væggen inderside volder ingen særlige problemer, fordi isoleringen sidder udvendigt.

På samme måde udføres skjult elektrisk installation uden isoleringsmæssige problemer.