

ALMINDELIGE BETINGELSER
FOR
UDFØRELSE AF ISOLERINGSARBEJDER
VED
TEKNISKE INSTALLATIONER



Udgivet af
DANSK INGENIØRFORENING

1960

TEKNISK FORLAG

KØBENHAVN

ALMINDELIGE BETINGELSER
FOR
UDFØRELSE AF ISOLERINGSARBEJDER
VED
TEKNISKE INSTALLATIONER



Udgivet af
DANSK INGENIØRFORENING

TEKNISK FORLAG

KØBENHAVN

Dansk Ingeniørforenings hovedbestyrelse nedsatte den 22. maj 1940 et udvalg til udarbejdelse af normer vedrørende isolering for varme og kulde.

Udvalgets sammensætning med senere ændringer fremgår af følgende:

Professor, arkitekt M.A.A. Mogens Koch, Akademisk Arkitektforening.

Professor, civilingeniør F. C. Becher, død 1959, Danmarks tekniske Højskole. Arkitekt Erik Fisker, Dansk Arkitektforening.

Direktør, civilingeniør S. Ringsted, formand for udvalget, Dansk Ingeniørforening.

Overingeniør, cand. polyt. Carl U. Simonsen, Dansk Ingeniørforening.

Professor, civilingeniør E. Suenson. Udtrådt af udvalget i 1956 og efterfulgt af civilingeniør, dr. techn. Erik V. Meyer, Dansk Ingeniørforenings Bygningsgruppe.

Belysningsdirektør, civilingeniør, dr. techn. A. K. Bak, med suppleant civilingeniør Leo Hansen, Dansk Ingeniørforenings Maskiningeniørgruppe.

Afdelingsingeniør, cand. polyt. Johs. Børge. Udtrådt af udvalget i 1942 og efterfulgt af direktør, civilingeniør K. Meyer, Dansk Køleforening.

Professor, civilingeniør S. A. Andersen, sekretær for udvalget til 1957. Civilingeniør C. C. Leser, død 1954, Dansk Køleindustri.

Direktør, civilingeniør H. Glahn, død 1958 og efterfulgt af arkitekt M.A.A. Mogens Frisendal.

Suppleant for dir. Glahn: direktør, civilingeniør (daværende overing.) O. Weincke, Dansk Standardiseringsråd.

Afdelingsingeniør, cand. polyt. A. V. Andersen, død 1948 og efterfulgt af civilingeniør J. F. Pedersen, Den hygiejnetekniske sektion.

Rådgivende ingeniør, civilingeniør Jørgen Varming, Foreningen af rådgivende ingeniører.

Civilingeniør A. v. d. Lieth, død 1956 og efterfulgt af direktør, civilingeniør Henning Olsen, Sammenslutningen af centralvarmefirmaer.

Afdelingsingeniør, cand. polyt. V. Dalgaard, død 1956 og efterfulgt af civilingeniør Stig Johansen, Københavns kommunes rådgivende ingeniørkontor.

Direktør, civilingeniør J. Løventhal, udtrådt af udvalget 1954 og efterfulgt af afdelingsingeniør, cand. polyt. Johs. Andersen, Statsprøveanstalten.

Overingeniør, cand. polyt. O. Juel Jørgensen, afdelingsingeniør, cand. polyt. O. G. Posselt, Teknologisk Institut.

Udvalget suppleredes i 1956 med: rådgivende ingeniør, civilingeniør, dr. phil. Poul W. Marke, forskningsleder, civilingeniør, dr. techn. P. Becher, isoleringsfabrikant B. Mücke og isoleringsfabrikant Egon Andersen.

Oprindeligt var det hensigten, at udvalgets arbejde skulle omfatte bygningsisolering, og det udkast til normer, udvalget havde færdigt i 1954, omfattede således bygningsisolering. Som følge af det arbejde, der udførtes fra anden side på området bygningsisolering, besluttedes det at begrænse udvalgets arbejdsområde til tekniske installationer og til i højere grad at tage sigte på at kunne forenkle den særlige arbejdsbeskrivelse, der f. eks. ved udbydning af et isoleringsarbejde kræves til suppleret af gældende regulativer, normer og betingelser.

Til arbejdets forberedelse på ovenfor nævnte grundlag nedsattes følgende arbejdsudvalg:

Direktør, civilingeniør S. Ringsted.

Direktør, civilingeniør, dr. techn. A. K. Bak ved civilingeniør Leo Hansen.

Afdelingsingeniør, cand. polyt. O. G. Posselt.

Rådgivende ingeniør, civilingeniør, dr. phil. Poul W. Marke.

Isoleringsfabrikant B. Mücke.

Isoleringsfabrikant Egon Andersen.

Civilingeniørerne Jesper Haff og Poul Nerenst har ydet arbejdsudvalget stor hjælp ved at udføre forsøg og målinger, der var nødvendige for udarbejdelsen af visse afsnit i betingelserne.

Siden 1957 har civilingeniør P. Gunst-Hansen fungeret som sekretær for såvel hovedudvalg som arbejdsudvalg.

Betingelserne er godkendt af Dansk Ingeniørforenings hovedbestyrelse den 13. december 1960.

KAPITEL 1. GENERELT

Nærværende betingelser gælder for udførelse af almindeligt forekommende isoleringsarbejder på rør, beholdere og ventilationskanaler ved sædvanligt bolig-, institutions- og industribyggeri.

Betingelserne gælder derimod ikke for udførelse af bygningsisolering af nogen art, således heller ikke kølerumsisolering.

§ 1. Bestemmelser og forskrifter.

Isoleringsarbejdet skal udføres i henhold til:

1. De efter dansk lovgivning samt ministerielle og kommunale bekendtgørelser og regulativer til enhver tid gældende bestemmelser.
2. Det foreliggende udbudsmateriale. Eksempelvis:
 - a. Beskrivelse og særlige betingelser.
 - b. Tegninger.
 - c. Tilbudsliste.(I det følgende benævnt under eet S.B.).
3. Nærværende almindelige betingelser for udførelser af isoleringsarbejder ved tekniske installationer.

4. De af ministeriet for offentlige arbejder udfærdigede „Almindelige betingelser for arbejder og leverancer“.
- (I det følgende benævnt, A.B.).

I tilfælde af uoverensstemmelse mellem ovennævnte bestemmelser gælder disse i den angivne nummer- og bogstavorden.

Dersom noget i de under punkt 2 nævnte dokumenter skulle være de bydende uklart, må de, forinden tilbud indsendes, indhente nærmere oplysning, og de bydende må selv bære eventuelle tab, der senere måtte opstå som følge af forsømmelse i så henseende.

§ 2. Ydelsens omfang.

A. Entreprisen skal omfatte isolering af alle de i udbudsmaterialet nævnte rørledninger, flader, eventuelt ventiler og øvrige dele i fuldt færdig driftsmæssig stand, samt alle for det pågældende arbejde nødvendige biydelse, herunder også sådanne, som ikke direkte er angivet på tegninger eller i betingelser, men som er nødvendige for entreprisens fuldførelse som første klasses arbejde. Entreprenøren skal endvidere tillægge og vedligeholde samtlige til arbej-

dets fuldførelse nødvendige værktøjer, redskaber, maskiner, stilladser m. v.

B. For så vidt ikke andet måtte være foreskrevet, skal nedenstående ydelser udføres ved *bygherrens foranstaltning* og for hans regning:

1. *Maling* af det færdige isoleringsarbejde.
2. *Alle efterreparationer* på andre entreprenørers arbejde forsåvidt isoleringsen-

treprenøren ikke har beskadiget eller ødelagt mere end uundgåeligt. I modsat fald vil de nødvendige reparationer blive udført ved bygherrens foranstaltning, men for isoleringsentreprenørens regning.

3. *El- og vandstik* ført frem til et eller flere på forhånd aftalte steder på byggepladsen.

Belysning på arbejdsstedet vil blive ydet i det omfang, der på pågældende tidspunkt forefindes installeret lampesteder; al anden belysning må entreprenøren selv fremskaffe.

4. Den for udførelse af isoleringsarbejdet nødvendige opvarmning. Omfanget heraf skal fremgå af tilbudet.

C. *Supplerende bestemmelser.*

1. *Brandvagt.*

Såfremt intet andet er foreskrevet i S.B. stiller bygherren brandvagt til rådighed, hvor dette under arbejdets gang måtte

kræves af myndighederne, respektive af bygherren selv.

2. *Overarbejde.*

Bygherren har ret til, selvom det ikke er krævet i S.B., at forlange arbejde udført udenfor normal arbejdstid, imod at yde entreprenøren godtgørelse for merudgiften til arbejds løn samt godtgørelse for udgifter til eventuel belysning ved natarbejde, alt efter regning.

Godtgørelse ydes derimod ikke, såfremt den omtalte merydelse er påkrævet som følge af forsømmelser fra entreprenørens side.

3. *Arbejds- og materialeskure.* Entreprenøren skal kun sørge for arbejds- og materialeskure, såfremt det er udtrykkeligt forlangt i S.B.

Skurenes rengøring, belysning og opvarmning påhviler den part, som har stillet dem til rådighed.

4. *Flytning af materialer.* Flytninger, som ikke med rimelighed har kunnet forudses, betragtes som ekstraarbejde.

§ 3. *Tilbudgivning og licitation.*

Tilbud afgives, for så vidt der foreligger tilbudsliste, ved indsendelse af denne i udfyldt og underskrevet stand i lukket kuvert, der tydeligt er mærket „Tilbud“ og med angivelse af det pågældende arbejdes navn.

Hvor tilbudsliste ikke foreligger, opgives på tilsvarende måde den samlede tilbudssum.

Ved tilbud på udførelse af arbejder efter regning opgives de for afregningen nødvendige procent- og timesatser (jvfr. § 4).

Ved udbud med tilbudsliste er det den korrekte beregnede sum udfra de af den bydende angivne enhedspriser, som er af-

gørende for bedømmelsen af tilbudets størrelse.

Tilbudet skal være fremme inden det i udbudsmeddelelsen angivne tidspunkt.

De bydende skal vedstå deres tilbud i 4 uger, og såfremt de ved licitation indgåede tilbud forelægges et i henhold til gældende regler nedsat beregningsudvalg, er de bydende pligtige at vedstå deres tilbud indtil 5 dage efter, at kendelse foreligger.

Hvis flere byder i forening, skal tilbudet indeholde en udtrykkelig angivelse af, med hvem af de pågældende forhandling kan føres om arbejdet, til hvem betaling

kan ydes m. v., alt med bindende virkning for dem alle.

Såfremt der ved bunden licitation måtte fremkomme flere tilbud af samme størrelse, og disse findes at være de laveste, kan bygherren vælge frit mellem dem.

Forsåvidt en bydende måtte ønske at afgive alternative tilbud, skal disse udtrykkelig være betegnede som sådanne og være ledsaget af en nøjagtig beskrivelse af de punkter, på hvilke alternativet adskiller sig fra bestemmelserne i S.B.

Ved tilbud efter den bydendes eget projekt forbliver tegninger og beskrivelser den bydendes ejendom og må ikke benyttes af bygherren ved udførelse af arbejdet med

egne folk eller ved eventuel senere udbydelse af arbejdet til konkurrerende firma, med mindre bygherren forinden har indhentet tilladelse hertil hos det projekterende firma og med dette har truffet aftale om betaling for projekteringen. Såfremt der ikke kan opnås enighed om honoraret, forelægges spørgsmålet for Dansk Ingeniørforening, hvis afgørelse er bindende for begge parter.

Såfremt der overfor bygherren rejses krav, af hvad art nævnes kan, der måtte være en følge af entreprenørens indgreb i andres patentrettigheder eller andre af loven beskyttede rettigheder, skal entreprenøren holde bygherren skadesløs herfor.

§ 4. *Regningsarbejder.*

- A. *Afregning.*

Arbejder udført efter regning afregnes normalt på følgende måde:

1. *Materialer* faktureres til rene nettopriser, hvorved forstås handelspriser med normal installatørrabat uden sådanne tillæg eller fradrag, der måtte skyldes entreprenørens betalingsmæssige arrangementer med de respektive leverandører. Mængden af medgåede materialer konstateres enten ud fra følgesedler, herunder også retursedler, eller ved opmåling på stedet. I sidste tilfælde regnes normalt med 10 % tillæg for spild.

Kasserede materialer og materialer, der medgår til udbedring af kasseret arbejde, kan ikke føres i regning. Til den således fremkomne materialeudgift lægges et tillæg for omkostninger og avance.

2. *Arbejds løn*, herunder overtidstillæg, faktureres med de rene nettoudgifter

til arbejds løn incl. sådanne overenskomstsmæssige tillæg, som generelt kommer til udbetaling — for tiden dyrtidstillæg, lønkomensation for nedsat arbejdstid, tillæg for ferie og for sønehelligdage. Arbejds lønnen opgøres efter akkordopgørelser, udregnet på basis af gældende priskuranter eventuelt suppleret med tilsluttende „aftalte akkorder“, resp. efter timesedler. Arbejds løn ved udbedring af kasseret arbejde kan ikke føres i regning.

Til den således forekommende arbejds løn lægges et tillæg for omkostninger og avance.

Udgifter til varmetillæg samt til vejtid, befording, kost og logi og lignende specialkrav udregnet på basis af gældende priskuranter og incl. de i henhold til priskuranterne yderligere påløbende tillæg — refunderes med tillæg på 10. %.

Særlige tillæg til arbejds lønnen i forbindelse med materialebestilling og

lignende er led i entreprenørens omkostninger og kan ikke føres i regning.

3. *Arbejder udført af underentreprenører* faktureres med det af entreprenøren betalte nettobeløb med et tillæg på 10%.

4. *Øvrige ydelser.*

Kørsel faktureres til de til enhver tid for vognmandskørsel normalt gældende timesatser med et tillæg på 10%.

Leje af stilladser, presenninger og specialværktøjer faktureres med en rimelig, fast lejeudgift pr. time eller pr. dag med et tillæg på 10%.

Rejsepenge og skurpenge faktureres med nettobeløb med et tillæg på 10%. *Elforbrug og vandforbrug* betales af bygherren.

5. *Arbejds løn efter fast timepris.*

I stedet for som angivet under punkt 2, stk. 1-3, kan arbejds lønnen incl. de smst. omtalte tillæg afregnes med en fast timepris, der da også omfatter entreprenørens tillæg for omkostninger og avance.

Sådan fast timepris samt timepris for evt. overarbejde må da i fornødent omfang aftales på forhånd.

Udgifter til varmetillæg samt til vejtid, befordring, kost og logi og lignende specialkrav udregnet på basis af gældende priskuranter og incl. de i henhold til priskuranterne yderligere påløbne tillæg — for tiden tillæg for dyrtid og ferie — refunderes med et tillæg på 10 %.

§ 5. Forhold under arbejdets udførelse.

1. *Tidsfrister.* Arbejdet, der af bygherren kan forlanges påbegyndt senest 14 dage efter, at den bydende har modta-

B. Bygherrens kontrol.

Ved hver uges afslutning skal 2 eksemplarer af timesedlerne for den pågældende uge afleveres til eller tilsendes tilsynet. Det ene eksemplar modtager entreprenøren tilbage forsynet med tilsynets påtegning.

Hvor materialemængden opgøres ud fra følgesedler, skal på samme måde 2 eksemplarer af disse ved ugens udgang afleveres til eller tilsendes tilsynet, med mindre følgesedlerne er blevet set og påtegnet af tilsynet ved selve ankomsten eller bortkørselen af de pågældende materialer.

Disse bestemmelser omfatter også underentreprenørers arbejde.

Tilsynet skal endvidere have adgang til at kontrollere samtlige regnskabsbilag, bl.a. akkordregnskaber, og kan, om han måtte ønske det, være til stede ved fastsættelse af „aftalte akkorder“.

C. Maksimumpris, cirkapris og overslagspris.

Ved arbejder, der udføres efter regning, foreligger ingen samlet tilbudssum, men der kan i stedet af entreprenøren være op-

1. *Maksimumpris.* Det maksimale beløb, entreprenøren kan gøre krav på, uanset om afregningen måtte føre til større beløb.

2. *Cirkapris,* der ikke ved afregningen må overskrides med mere end 10%.

3. *Overslagspris,* der opgives uden forbindende.

get meddelelse om tilbudets antagelse, skal fremmes i den orden og med den kraft, som bygherrens tilsyn måtte for-

lange, dog kun indenfor normal arbejdstid (jvfr. dog § 2. C 2) og i en normal arbejds gang.

Hvis tilsynet måtte kræve forandringer i den aftalte arbejds gang, er entreprenøren pligtig, så vidt gørligt omgående, at efterkomme sådanne krav mod godtgørelse af dokumenterede merudgifter efter regning.

I tilfælde, hvor arbejdet midlertidigt har måttet standses, skal entreprenøren på bedste måde medvirke til, at det derefter fremmes så hurtigt som muligt.

Entreprenøren har pligt til at underrette bygherrens tilsyn, såsnart han erfarer, at myndighederne eller andre entreprenørers arbejde indenfor samme arbejdsområde vil give anledning til forsinkelse i hans egen entreprise. Kun hvis sådan underretning er givet i rette tid, d.v.s. såsnart forholdet er eller med rimelighed burde være kommet til entreprenørens kendskab, har han krav på, at der ydes ham en passende tidsfristforlængelse.

2. *Tilsyn.* Entreprenøren er pligtig at give bygherrens tilsyn alle de oplysninger om arbejdets gang, som måtte blive forlangt, og skal om det fordres, indsende ugentlige rapporter over udført arbejde og anvendt arbejdsstyrke. Det tilsyn, som bygherren lader foretage, fritager, som nævnt i A.B. ikke på nogen måde entreprenøren for selv at føre tilsyn i det omfang, som er nødvendigt af hensyn til arbejdets rette forløb, og entreprenøren har det fulde ansvar for arbejdets konditionsmæssige udførelse.

Eventuelt forekommende uoverensstemmelser mellem de på tegningerne indskrevne mål og mål, der tages på ste-

det, skal straks forelægges bygherrens tilsyn.

Entreprenøren har pligt til at underrette bygherrens tilsyn, såsnart han erfarer, at andre entreprenørers mangelfulde arbejde vil give anledning til ekstraarbejde i hans egen entreprise. Kun hvis sådan underretning er givet i rette tid, d.v.s. såsnart forholdet er eller med rimelighed burde være kommet til entreprenørens kendskab, har han krav på at få vedkommende ekstraarbejde honoreret.

3. *Arbejdspladsen.*

a. Hvor bygherren ikke (jvfr. §2. C. 3) overlader entreprenøren et aflukket rum af passende størrelse og indretning til ophold for arbejdsstyrken og opbevaring af materialer, vil der blive anvist entreprenøren en egnet plads til skur.

b. Entreprenøren må sørge for eventuelt nødvendig afspærring på arbejdsstedet, og må bære ansvar for sådanne skader, der kan skyldes mangelfuld afspærring.

c. Under isoleringsarbejdets udførelse må entreprenøren udvise fornøden agtpågivenhed, således at der ikke spildes unødigt. Ved entreprenørens foranstaltning skal dele, der er vanskelige at rengøre (motorer, pumper, tavler etc.) tildækkes i fornøden udstrækning og i alle tilfælde, hvor der arbejdes med våde isoleringsmaterialer. Der vil kunne forlanges jævnlig oprydning og rengøring indenfor arbejdsområdet. Efterhånden som arbejderne fuldføres, foretages en grundig fjernelse af alt spildt isoleringsmateriale etc. fra gulve, vægge, søj-

ler, maskiner, rør, ventiler og lignende. Øvrige arealer, som af tilsynet er stillet til entreprenørens rådighed, og hvis renholdelse påhviler denne, skal ved afleveringen være fulstændig opryddet, ligesom bygningerne overalt skal være rensset for affald hidrørende fra det af entreprenøren udførte arbejde.

d. Hvor isoleringsarbejdet kommer til udførelse samtidig med andre monteringsarbejder, skal entreprenøren tilpasse sig byggerytmen, således at unødige forsinkelser undgås. Entreprenøren kan benytte de stilladser, der forefindes, når dette kan ske uden ulempe, men han må ikke bygge videre fra disse uden forudgående tilladelse. På de samme betingelser skal entreprenøren tillade, at hans egne stilladser benyttes af andre entreprenører.

Isoleringsarbejdet må på mindst mulig måde være til hindring eller gene for driften af sådanne anlæg, som under arbejdets udførelse skal holdes i normal drift.

e. Entreprenøren må kun reklamere på byggepladsen efter forud indhentet tilladelse hos tilsynet og kun med tilsynets godkendelse af skiltningens art.

4. *Ejendomsret.* Så længe materialer, der af entreprenøren er henlagt på arbejdspladsen til anvendelse ved entreprisens udførelse, ikke er bragt i en sådan fast forbindelse med den faste ejendom, at bestemmelserne i Tinglysningslovens § 38 kommer til anvendelse, forbliver ejendomsretten over materialerne hos entreprenøren.

Ved a conto udbetaling på indkøbte materialer overføres dog ejendomsretten til en tilsvarende mængde, udregnet på basis af de dokumenterede

udgifter til indkøb og transport, til bygherren.

5. *Prøver.* Entreprenøren skal, om det forlanges, afgive prøver af materialer og stille fornødent mandskab til disposition ved disses udtagning. Samtlige ved prøvens udtagelse, ved afprøvningen og ved evt. retablering opståede udgifter afholdes af bygherren, såfremt prøverne viser et tilfredsstillende resultat; i modsat fald afholdes de nævnte udgifter af entreprenøren.

Kasserede materialer skal straks fjernes fra arbejdspladsen.

6. *Ansvar under arbejdet.*

a. Den i A.B. § 13, stk. 2 anførte bestemmelse om bygherrens pligt til at tegne brandforsikring gælder såvel ved nybygninger som ved forandringer på ældre bygninger.

Denne forsikring dækker dog ikke brandskade på entreprenørens maskiner, værktøj, skure eller andre entreprenøren eller de hos ham ansatte tilhørende effekter.

b. Mod den risiko, entreprenøren bærer for vandskade eller anden skade i henhold til det i A.B. § 13, stk. 5, første punktum, bestemte, er han pligtig at tegne ansvarsforsikring dækkende med de beløb, som forsikringselskabernes „Udvalg for Ansvarsforsikring“ under hensyntagen til prisniveauet til enhver tid måtte vedtage som normalsummer, ligesom han overfor bygherren er pligtig på forlangende at dokumentere, at forsikringen er tegnet, og forfaldne præmier er betalt. Såfremt større forsikringsdækning i specielle tilfælde måtte være ønskelig, skal særlig aftale træffes herom, inden arbejdet overdrages.

§ 6. Opmåling, aflevering m. v.

1. *Opmåling.*

Såfremt tilbudsliste foreligger, opmåles arbejdet — efter færdiggørelse — af entreprenøren og tilsynet eller befuldmægtigede for disse.

Til opmålingen stiller entreprenøren mandskab vederlagsfrit til rådighed. Der betales ikke særskilt for andre end de i tilbudslisten specificerede poster, således at arbejder og leverancer, som er nødvendige for en konditionsmæssig udførelse, af entreprenøren må medregnes i tilbudsprisen fordelt på de poster, hvortil de hører. Der betales intet tillæg for isolering af rør i unormale højder, for rør i nicher etc. eller for stilladser, med mindre tilbudslisten anfører sådanne tillæg.

Det skal stå bygherren frit for at forøge eller formindske det samlede arbejde med indtil 25 % af entreprisens summen, herunder at lade enkelte poster helt udgå, resp. forøge sådanne med indtil 100 %, uden at tilbudslistens enhedspriser derved ændres. Ved formindskelser af entreprisens størrelse skal entreprenøren holdes skadesløs for udgifter til allerede leverede eller bestilte materialer, som af entreprenøren ikke uden tab kan returneres til leverandøren.

Ekstraarbejder, som godkendes af tilsynet, afregnes efter — eller i forhold til — tilbudslistens enhedspriser. Ved ekstraarbejder, der ikke kan afregnes på denne måde, må fornøden prisaf tale træffes med tilsynet inden arbejdets udførelse.

Såfremt sådan anden aftale på grund af særlige forhold ikke har kunnet træffes, afregnes som regningsarbejde.

2. *Prisssvingninger.*

Bygherren er pligtig at betale entreprenøren sådanne dokumenterede ekstraudgifter, som efter tilbudets afgivelse måtte være tilkommet som følge af prisstigninger på materialer eller som følge af en mellem de resp. organisationer af danske arbejdere og arbejdsgivere vedtagen arbejds lønstigning; desuden ydes et tillæg på 15 % af stigningen i arbejds lønnen. Ved tilsvarende fald i materialepriser og arbejds løn er bygherren berettiget til en tilsvarende dekort.

3. *Aflevering.*

Ønsker bygherren ikke overdragelsesforretning foretaget, eller svarer bygherren ikke på entreprenørens skriftlige færdigmeldelse inden for den i A.B. § 19 fastsatte tidsfrist, er entreprenøren berettiget til at betragte arbejdet som værende afleveret, og overtagelse af anlægget anses at have fundet sted med udløbet af de ovennævnte § 19 nævnte 2 uger efter færdigmeldingen.

Ønsker bygherren anlægget eller dele af dette taget i brug, forinden aflevering har fundet sted, må der herom træffes nærmere aftale med entreprenøren, og samtlige hermed forbundne udgifter bæres af bygherren, der ligeledes overtager enhver risiko, der måtte være forbundet hermed.

Ved ibrugtagning af anlægget eller dele af det, betragtes dette, respektivt disse dele, for så vidt de iøvrigt er færdige, som afleveret, hvorfor ansvaret for anlægget — bortset fra, hvad der fremgår af garantibestemmelserne — overgår til bygherren.

4. *Garanti og sikkerhed.*

Den i A.B. § 16 angivne garantiperiode er 1 år efter, at anlæggene er taget i brug, idet garantiperioden dog begynder senest 6 mdr. efter afleveringen.

Denne etårige garanti omfatter ikke fejl og mangler, som måtte skyldes mangelfuld betjening, overlast, ulykker, frostskafer, (køle- og fryserør naturligvis undtaget), slitage og lignende.

§ 7. Materialer.

1. Hvor intet andet er foreskrevet, leveres samtlige materialer som gængse handelsvarer og i fabriksny stand.
2. Hvor S.B. foreskriver bestemte fabrikata, skal kravet herom opfyldes; skulle dette ikke være gør ligt, må entreprenøren anføre dette tydeligt i tilbudet og samtidig oplyse, hvilke alternative fabrikater hans tilbud omfatter. I sådanne tilfælde er bygherren frit stillet og kan om ønsket udskyde entreprenørens tilbud.
3. Hvor S.B. præciserer kvaliteten for visse materialer eller varer, er entreprenøren pligtig at levere sådanne varer, af mindst tilsvarende kvalitet. Kvalitetsbedømmelsen ligger hos tilsynet.
4. Alle arter af materialer skal godkendes af tilsynet inden arbejdets udførelse.
5. Såfremt bygherren selv helt eller delvis leverer materialerne, modtager entreprenøren de af bygherren leverede materialer som foreskrevet i S.B. og bærer efter modtagelsen det fulde ansvar for disse. Det påhviler entreprenøren snarest muligt efter modtagelsen så vidt muligt at kontrollere, om de leverede materialer er gode og i enhver henseende egnede til den påtænkte anvendelse, og hvis dette ikke er tilfældet, må han uophødeligt gøre bygherren opmærksom herpå. Entreprenøren må i så tilfælde ikke lade materialerne monteres uden særlig tilladelse hertil af bygherren.

KAPITEL 2. TEKNISK

§ 8. Tekniske angivelser vedrørende varer og materialer.

1. *Handelsmæssig opdeling.*
Isoleringsmaterialerne kan efter deres forekomst i handelen som varer deles i to hovedgrupper:
Mængdevarer (løse produkter) ved hjælp af hvilke man kan opnå vilkårlige isoleringstykkelser, og som i almindelighed kræver yderligere tildannelse eller andre foranstaltninger, inden de kan anvendes enten som påsmurte (plastiske) materialer eller som stoppematerialer.
Formvarer og rullevarer, som allerede ved fabrikationen har fået en vis mere

eller mindre veldefineret tykkelse, og som derfor forhandles i fastlagte nominelle tykkelser (jvfr. nedenfor).

Formvarer kan være plane: „Plader“ (herunder Batts eller Glasuldsfilt i formstykker) eller de kan være krumme: „Skåle“.

Rullevarer kan være *ukonfektionerede* d.v.s. uden bæremateriale (f.eks. Glasuldfilt eller Rullebatts) eller de kan være *konfektionerede* d.v.s., at selve isoleringsmaterialet ved syning eller ved limning er sammenholdt eller fastgjort til et lag eller mellem to lag bæremateriale (f.eks. papir, bølgepap, gaze eller trådvæv). Til denne gruppe hører de forskellige måttetyper, snore og bånd.

2. *Nominal tykkelse (ved formvarer og rullevarer).*

Skåle skal frembyde så glatte, jævne og koncentriske overflader og have så nøjagtig form efter røret, at tykkelsen kan måles på følgende måde:

Målingen skal foretages langs tre diametre: En i hvert endesnit og en i midtersnittet, drejet 120° for hinanden. Langs hver af de tre diametre måles 2 tykkelser. Af de således målte 6 tykkelser skal mindst 4 svare til den opgivne nominelle tykkelse med den af leverandøren opgivne tolerance, medens de øvrige ikke må afvige med mere end 2 gange den opgivne tolerance. Forsåvidt der af leverandøren ikke er angivet nogen tolerance, regnes der med $\pm 5\%$.

Plader og rullevarer kan have en mere ujævn overflade, som det er nødvendigt at udsætte for en svag belastning for overhovedet at kunne tale om en veldefineret tykkelse.

Tykkelsen måles, mens den af tilsynet udvalgte plade eller rullevarer (prøvestykket) er belastet med en cirkulær plan plade med diameter 22,6 cm og vægt 4 kg. Pladen er forsynet med et hul i midten.

Tykkelsen måles under pladens centrum, og målingen foretages i 4 målepunkter beliggende i prøvestykkets hjørner, 10 cm indenfor prøvestykkets kanter.

Såfremt prøvestykket er bredere end 60 cm og/eller længere end 170 cm, foretages der også målinger i andre punkter end de nævnte 4 hjørnemålepunkter. Målepunkterne skal danne et net med lige store rektangulære masker, og maskevidden må ikke overstige 40 cm målt på tværs af prøvestykket og ikke overstige 150 cm målt på langs af prøvestykket.

Af de målte tykkelser skal mindst 2/3 svare til den opgivne nominelle tykkelse med den af leverandøren angivne tolerance, medens de øvrige ikke må afvige med mere end 2 gange den opgivne tolerance. Hvis antallet af målepunkter i henhold til ovenstående fastlæggelse bliver 15 eller derover, kan det dog tillades, at en af de målte tykkelser afviger med op til 3 gange den opgivne tolerance. For så vidt der af fabrikanten ikke er opgivet nogen tolerance, regnes der med $\div 5\% / +10\%$.

3. *Formfasthed.*

Isoleringsvarernes evne til at bevare tykkelsen under den videre pålægning, snøring og bandagering måles ved den sammensynkning, respektive indtrykning, der finder sted, når belastningen øges med ca. 500 kg/m² udover den

ved tykkelsesmålingen anvendte belastning.

Ved skåle måles der udfor midtpunktet af en plan plade $5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$, der trykkes ind mod skålens overflade med en kraft på 1,3 kg.

Skålen skal herunder være anbragt på et rør af den tilsvarende dimension. Der måles i 6 målepunkter, nemlig ved hver ende af skålen i 2 punkter i en afstand af 10 cm fra skålens ende og ved skålens midte i 2 punkter. De 6 målepunkter skal ligge nogenlunde jævnt fordelt over omkredsen. Ingen af målepunkterne må ligge i den til skålens opklipning svarende diametral plan.

Indtrykningen beregnes som gennemsnit af de målte værdier og angives i procent af den nominelle tykkelse.

Ved plader og rulevarer sker målingen ved, at der ovenpå den til tykkelsesmålingen anvendte plade yderligere lægges en ring med vægt 20 kg. Der anvendes de samme målepunkter som ved den i pkt. 2 omhandlede tykkelsesmåling.

For hver af de 2 belastninger (100 kg/m^2 og 600 kg/m^2) udregnes gennemsnittet af de målte tykkelser, og herudfra beregnes sammentrykningen, der angives i procent af den nominelle tykkelse.

Der skelnes mellem

Bløde varer, hvis sammensynkning respektive indtrykning overstiger 15%.

Faste varer, hvis sammensynkning, respektive indtrykning ikke overstiger 15%.

Isoleringsvarernes evne til at bevare en udeformet overflade ved lokal overlast måles ved den indtrykning, der

finder sted udfor midtpunktet af en plade $5 \times 5 \text{ cm}^2$, der trykkes ind mod overfladen med en kraft på 5 kg.

Målingen foretages iøvrigt som ovenfor beskrevet ligesom målepunkternes antal og beliggenhed fastsættes på den der beskrevne måde.

Indtrykningen beregnes som gennemsnittet af de målte værdier og angives i mm. Der skelnes mellem bløde/faste varer, hvis indtrykning overstiger 2 mm, og *stive* varer, hvis indtrykning ikke overstiger 2 mm.

4. *Varmeledningstallet* (λ kcal/m $h^\circ\text{C}$) skal måles på et anerkendt laboratorium.

5. *Materialekrav.*

Til de materialer, som isoleringsvarerne, respektive den færdige isolering er fremstillet af, samt til visse hjælpe-materialer, stilles følgende krav:

Mineraluld skal, selvom den er imprægneret, kunne tåle 200°C . Varmeledningstallet må ikke overstige 0,035 ved 10°C middeltemperatur 0,045 ved 100°C „

Ekspanderet kork må kun være tilsat minimale mængder ren luftfri bitumen. Varmeledningstallet må ikke overstige 0,040 ved 10°C middeltemperatur 0,050 ved 50°C „

Skumplast skal opfylde følgende krav: En terning med kantlængde 5 cm må efter at have været 80 % neddykket i vand i 7 døgn højst udvise en vægtforøgelse på 1,25 g.

En terning med kantlængde 5 cm må ved belastning med en vægt på 20 kg højst udvise en sammentrykning på 5 mm.

Varmeledningstallet må ikke overstige 0,030 ved 10°C middeltemperatur.

Kieselgurkomposition skal bestå af ublandt diatomé jord og langfibret, ren asbest.

Den færdigstrøgne og tørrede masse skal være fast sammenhængende og må ikke have større litervægt end 500 g. Varmeledningstallet ved en middeltemperatur på 100°C må ikke overstige 0,08.

Massen skal kunne tåle en temperatur på mindst 600°C uden at dekomponeres eller ødelægges mekanisk.

Magnesiakomposition skal bestå af en homogen blanding af 85 % basisk magnesiumkarbonat og 15 % langfibret, ren asbest. Den færdigstrøgne og tørrede masse skal være fast sammenhængende og må ikke have større litervægt end 225 g.

Varmeledningstallet ved en middeltemperatur på 200°C må ikke overstige 0,06.

Massen skal kunne tåle 330°C uden at sintre eller at ødelægges mekanisk. *Vægpap* skal være af prima kvalitet med en vægt mindst 350 g/m^2 . Ved skarp sammenbøjning må kun enkelte fibre bryde.

Gulvpap skal være af prima blød kvalitet med vægt mindst 500 g/m^2 . Ved skarp sammenbøjning må kun enkelte fibre bryde.

Asbestplade skal bestå af mindst 90 %

asbestfibre. Bindemidlet skal være varmebestandigt. Vægten skal være 1,1-1,3 kg/m^2 pr. mm tykkelse.

Asfaltpap skal bestå af en blød råpap, have rigeligt uldindhold og være helt gennemtrængt af luftfri bitumen. Ved skarp sammenbøjning må kun enkelte fibre bryde.

Når andet ikke er nævnt, skal asfaltpap have en færdigvægt på mindst 600 g/m^2 .

Svær asfaltpap med grå overflade skal have en færdigvægt på mindst 2 kg/m^2 . *Lærred.* Hvor intet andet er angivet i S.B. skal der anvendes prima hør-lærred (kløtzel) med mindst 17 tråde pr. cm^2 . (1 cm \times 1 cm). Hvor S.B. tillader anvendelse af stout, skal denne have mindst 25 tråde pr. cm^2 (1 cm \times 1 cm) og veje mindst 40 g/m^2 .

Klister skal være af en meget stærk klæbende type, som ikke mugner, ikke mister sin klæbekraft i varmen, og som ikke indeholder stoffer, der kan skade hverken de ved isoleringen anvendte stoffer eller den maling, som senere påstryges.

Hardsetting skal bestå af kieselgur-asbest komposition med tilsætning af cement eller gips, så der opnås en hård, glat overflade.

Asbestlærred skal bestå af kemisk ren asbest.

Jern- og kobbertråd skal være af udglødet materiale.

§ 9. Fastlæggelse af begrebet „Isoleringstykkelse“.

1. *Begrebet isoleringstykkelse* kan fastlægges på de tre nedenfor nævnte måder: A, B og C, alt efter hvor strenge krav, man ønsker at stille til den færdige isolerings tykkelse.

De tre tykkelses-begreber karakteriseres som krav således:

Krav A. Den færdige isolering skal være udført med varer af de foreskrevne nominelle tykkelser.

Krav B. Den færdige isolering skal have de foreskrevne gennemsnitstykkelser.

Krav C. Den færdige isolering skal overalt have de foreskrevne tykkelser.

Den nærmere formulering af disse krav er anført i nedenstående punkter 3, 4 og 5.

Forsåvidt S.B. ikke måtte indeholde nogen fastsættelse af udførelsen efter *Krav A, B* eller *C* skal

a) isolering af rør med $D_n \leq 100$ med bløde rullevarer (jvfr. § 8, pkt. 3) ske efter *Krav A*.

b) isolering af rør med $D_n > 100$ samt beholdere med bløde rullevarer (jvfr. § 8, pkt. 3) ske efter *Krav B*.

c) isolering af rør og beholdere med rullevarer, der ikke er bløde (jvfr. § 8, pkt. 3), eller med formvarer ske efter *Krav B*.

d) isolering af rør og beholdere med mængdevarer ske efter *krav C*.

2. *Måling af den færdige isoleringstykkelse* sker for hvert rør og for hver beholder for sig.

Ved rørledninger lægges tre snit med mindst 40 cm afstand. Såfremt der forekommer bøjninger eller afgangene, skal det ene snit lægges i en sådan.

På cylindriske beholdere lægges tre snit, hvoraf det ene skal skære begge endebunde i en diameter og de andre skal være normalsnit i cylinderen mindst 40 cm fra hinanden. Det ene af disse snit kan erstattes med et snit, der skærer begge endebunde i en diameter, der danner en vinkel på mindst 30° med den første.

I hvert af det nævnte snit måles tykkelsen i 4 punkter fordelt nogenlunde

jævnt over omkredsen. Tykkelsen må ikke måles over muffen, langgevind, unioner el. lign.

Hvor to snit skærer hinanden, skal målepunkterne fordeles således, at der ikke er to, som ligger urimeligt nær ved hinanden.

Placeringen af såvel snit som målepunkter fastlægges af tilsynet i overensstemmelse med ovenstående regler. I hvert målepunkt bestemmes tykkelsen af den færdige isolering ved måling med søger.

3. *Udførelse efter krav A.*

De til isoleringen anvendte varer skal have en nominel tykkelse (jvfr. § 8, pkt. 2), som mindst er lig de foreskrevne værdier.

Gennemsnittet af de tre mindste af de målte tykkelser, en fra hvert snit, må højst ligge 20 % under de foreskrevne værdier.

4. *Udførelse efter krav B.*

Ingen af de målte tykkelser må ligge mere end 15 % under de foreskrevne værdier.

Gennemsnittet af de tre mindste af de målte tykkelser, en fra hvert snit, må højst ligge 5 % under de foreskrevne værdier.

5. *Udførelse af Krav C.*

Ingen af de målte tykkelser må ligge mere end 5 % under de foreskrevne værdier.

Gennemsnittet af de tre største af de målte tykkelser, en fra hvert snit, må højst ligge 10 % over de foreskrevne værdier. Ved små isoleringstykkelser tillades dog, at dette gennemsnit ligger 5 mm over de foreskrevne værdier.

6. *Bemærkning til udførelse efter Krav: B og C.*

Det fremhæves, at ved isolering efter *Krav: B* eller *Krav: C* med bløde måtter (jvfr. § 8, pkt. 1 og 3) skal der på rør med $D_n \leq 100$ anvendes varer med en nominel tykkelse, der overstiger den foreskrevne færdige isoleringstykkelse, for at opnå denne. D_n er rørets nominelle diameter i henhold til Dansk Standard.

7. *Banebredden af bløde måtter.*

Ved anvendelse af bløde måtter skal de anvendte baner mindst have følgende bredder:

$$\begin{aligned} D_n &\leq 20 & b &= \pi(d + 0,75e_n) \\ 20 < D_n &\leq 100 & b &= \pi(d + e_n) \\ 100 < D_n & & b &= \pi(d + 1,5e_n) \end{aligned}$$

Herved betegner b banens bredde, d rørledningens udvendige diameter og e_n den anvendte matts nominelle tykkelse.

§ 10. Isoleringsmaterialets pålægning.

A. *Almindelige bestemmelser.*

1. Såfremt der i S.B. er foreskrevet en fra nedenstående afvigende udførelse, eller det drejer sig om specielle isoleringsarbejder, hvor de nedenstående bestemmelser, der tager sigte på udførelse af mere almene isoleringer, ikke er fuldt tilstrækkelige, har entreprenøren pligt til at foreslå bygherren sådanne specielle foranstaltninger, der ifølge hans anskuelse er nødvendige, for at der skal kunne ydes garanti for arbejdets solide udførelse. Medmindre sådanne forslag er tilstillet bygherren skriftligt og derefter forkastet af ham, har entreprenøren det fulde ansvar for isoleringens holdbarhed.

2. Inden arbejdets påbegyndelse skal alle flader, der skal isoleres, rengøres omhyggeligt.

Entreprenøren kan dog forlange, at grove forureninger af puds, mørtel, byggeaffald o.lign. skal være fjernet, inden han begynder.

3. Der skal drages omsorg for at isoleringen ved de under drift forekommende udvidelser, sammentrækninger,

rystelser o. lign. ikke kan arbejde sig løs, således at den løsner sig fra nedadvendende flader og synker sammen eller glider ned langs lodrette flader (jvfr. dog det under punkt B, I.8. sidste afsnit og punkt C, I.5 sidste afsnit anførte).

B. *Isolering med formvarer og rullevarer.*

I. *Varer hovedsageligt fremstillet af mineraluld.*

1. *Lige rørstrækninger.*

Isolationsmaterialet snøres med jerntråd 0,5-0,8 mm eller hæftes på forsvarelig måde, idet det skal påses, at bløde materialer ikke snøres for hårdt. Ved rullevarer skal samlingen ligge på rørets nederste tredjedel undtagen ved bøjninger.

Ved isolering med flere lag skal stød og fuger forsættes for hinanden.

2. *Bøjninger.*

Ved bøjninger skæres skåle i segmenter, og måtter skæres til med passende udsnit.

Der ydes ikke ekstrabetaling for bøjninger med mindre det drejer sig om valkebøjninger, isoleret med skåle eller stave.

3. Afslutninger ved vægge, flanger, ventiler o. lign.

Ved væggennemføringer afbrydes isoleringen ca. 10 mm fra væg, medmindre rørekspansionen fordrer en større afstand, og skærefluden afpudses omhyggeligt med stærkt bindende materiale, så fladen bliver hård og glat.

Ved flanger og ventiler afbrydes isoleringen i en sådan afstand, at bolte uden vanskelighed kan udskiftes, ved muffeventiler 25 mm fra ventilen. Afbrydelsen udføres iøvrigt som ved væggennemføringer.

Ved faldrør føres isoleringen hen til begge sider af muffen.

4. Flanger.

Flanger isoleres kun, såfremt det er foreskrevet i S.B. Isoleringsmaterialet, der skal være svarende til rørisoleringen pålægges i passende tykkelse, dog mindst 25 mm over flangekanten, og det skal fuldstændigt udfylde rummet under yderbeklædningen på strækningen mellem rørisoleringens afbrydelser. Denne bestemmelse gælder også flanger på hals på beholdere, idet flangeisoleringen føres ind til beholderen, dog ikke længere end 250 mm.

Såfremt S.B. indeholder bestemmelser herom, udføres en eller flere af nedenævnte særforanstaltninger:

a) Der pålægges asbestsnor på flangekanten, inden yderbeklædningen anbringes (obligatorisk ved højtryksdamp).

b) Der anvendes asbestsnor til flangeisoleringen i stedet for materiale svarende til rørisoleringen.

5. Ventiler.

Ventiler isoleres kun, såfremt det er foreskrevet i S.B. Ved *muffeventiler*

skelnes mellem overisolering og isolering med aftagelig kappe.

Ved overisolering skal der anvendes samme materiale som på røret, dog med en sådan tilpasning, at der ikke ændres på isoleringens ydre diameter.

Ved isolering med aftagelig kappe udfyldes hulrummet under kappen fuldstændigt med materiale, svarende til rørisoleringen.

Isoleringstykkelsen over den sværeste del af ventilhuset skal svare til rørisoleringen.

Pakdåser skal altid stå fri.

Ved *flangeventiler* udfyldes hulrummet mellem ventilkrop og flanger samt mellem flanger og rørisolering med materiale svarende til rørisoleringen. Det pålægges i passende tykkelse, dog mindst 25 mm over flangekanten.

Såfremt S.B. foreskriver spindel — resp. dækflangekapper — skal der her ved „flanger“ forstås såvel spindel- som rørtilslutningsflanger. Ved dækflangekapper skal endvidere spindelflangens udadrettede flade beklædes med mindst 25 mm isoleringsmateriale svarende til rørisoleringen.

Såfremt S.B. foreskriver bestemmelser herom, udføres en eller flere af de under punkt 4 nævnte særforanstaltninger, idet det under a) anførte også på ventiler er obligatorisk ved højtryksdamp.

6. *Langgevind, unioner, muffe etc.* overisoleres normalt, og der ydes ikke ekstrabetaling herfor. Såfremt der som en særforanstaltning forlanges isolering med aftagelige kapper på langgevind og unioner, eller disse forlanges afmærket med metalbånd (messing, zink eller aluminium) eller på anden måde, skal det fremgå af S.B.

7. *Faldrørsmuffer*, der skal isoleres, udføres i overensstemmelse med nedenstående punkt 9.

8. Beholdere og ventilationskanaler.

Isoleringsmaterialet snøres med jerntråd 0,8 mm.

Ved isolering med flere lag skal stød og fuger forsættes for hinanden.

Hvælvede endebunde samt krumme overgange afpudses med påsmurte (plastiske) materialer, så de fremtræder jævnt afrundede.

Materialerne tilpasses omkring mandehuller, stutse, lommer o. lign., og der ydes ikke ekstrabetaling herfor.

Ved større opretstående beholdere eller lodrette ventilationskanaler, hvor entreprenøren i henhold til det under A.1. anførte har foreslået armering ved hjælp af stritter, bærejern eller lign., er arbejdet med påsvejsning eller anden befæstelse udenfor isoleringsentreprisen, medmindre andet fremgår af S.B., men der ydes ikke ekstrabetaling for gener fra armeringen ved det senere isoleringsarbejde.

9. Særlige foranstaltninger ved isolering af kolde rør og beholdere.

Ved isolering af koldtvarsledning og faldrør imod dryp samt på beholdere af tilsvarende art pålægges isoleringsmaterialet direkte på røret som nævnt ovenfor pkt. 1-8. Forsåvidt der anvendes måtter, skal disse være forsynet med papir på begge sider.

Afpudsningen af endebunde m.v. udføres dog med hardsetting.

Udenpå isolationsmaterialet pålægges et lag asfaltpap, der snøres med jerntråd eller, hvis dette lag er det sidste, med kobbertråd (jvfr. § 11, pkt. 6, sidste stykke).

På faldrør føres det nævnte lag asfaltpap glat henover muffen til vulsten. Såfremt S.B. indeholder bestemmelser herom, udføres en eller flere af nedenævnte særforanstaltninger:

a) Der påstryges et lag lugtfri koldflydende asfaltmasse på rørdningerne, inden isolationsmaterialet anbringes.

b) Asfaltpap udføres med klæbede overlæg.

c) Udenpå faldrørsmuffen lægges et lag isoleringsmateriale i den foreskrevne tykkelse, dog mindst 15 mm. Denne isolering skal gå mindst 50 mm udover muffen på begge sider. Udenpå dette lag pålægges asfaltpap.

II. Varer hovedsageligt fremstillet af kork eller skumplast (køleledninger m.v.).

1. Lige rørstrækninger, bøjninger etc.

Som bindemiddel anvendes ved korkskåle lugtfri, koldflydende asfaltmasse; ved skumplastsåle, Latex lim eller tilsvarende, som det pågældende materiale er bestandigt overfor.

Kork- resp. skumplastsåle passende nøjagtigt til rørets diameter pålægges meget omhyggeligt, idet skålene indvendigt påføres bindemiddel i så rigelig mængde, at det ved isoleringen trykkes gennem alle fuger og samlinger. Ved isolering med flere lag anbringes skålene med stød og fuger, forsat for hinanden. Ved isolering af bøjninger og andre faconstykker skæres skålene nøjagtigt ud i segmenter, som påføres bindemiddel hver for sig og anbringes således, at bøjningen fremtræder jævnt og afrundet. Skåle og segmenter fastsnøres med jerntråd, og der påføres ved isolering med korkskåle et lag asfaltmasse. Asfaltmassen

skal have en sådan konsistens, at den ved optørring ikke danner svindrevner. Ved rørgennemføringer skal isoleringen føres ubrudt igennem.

Flanger, ventiler, rørbærere m.v. skal ligeledes isoleres og arbejdet udføres på samme måde som for rørisolering, idet det også her må påses, at alle hulrum udfyldes helt.

2. *Beholdere og ventilationskanaler.*

Ved isolering af beholdere m.v. anvendes samme fremgangsmåde som ved rørledninger, idet der i stedet for skåle anvendes plader eller segmenter, der er skåret i smig passende til diameteren.

C. *Isolering med mængdevarer.*

I. *Påsmurte (plastiske) materialer (kiselgur, magnesia).*

1. *Lige rørstrækninger.*

Kiselgur- eller magnesiakomposition pålægges i lag, der højst må være 10 mm tykke, indtil den foreskrevne tykkelse er nået. Forinden et nyt lag påføres, skal det underliggende være omtrent udtørret. Isoleringens overflade skal være hård, jævn, glat og uden revner, og isoleringen skal sidde godt fast på den overflade, der skal isoleres.

Arbejdet må ikke færdiggøres, før isoleringslaget er så tørt, at risiko for revnedannelse er udelukket.

Ved isolering med kiselgur og filt (almindeligvis reparationsarbejde) indlægges filt i den i S.B. angivne tykkelse i kiselgurkompositionen forinden afpudsningen.

Såfremt S.B. foreskriver isolering med magnesiastave eller skåle (for at undgå unødigt dampudvikling eller for at kunne isolere rørene i kold tilstand), lægges stavene umiddelbart udenpå kisel-

gurlaget og fastsnøres med jerntråd. Stavene skal have en tykkelse, der mindst er 7 mm mindre end den samlede foreskrevne magnesiastykkelse, og skal lægges så tæt, at brugen af magnesiakompositionen indskrænkes til det mindst mulige. Isoleringens overflade skal ligeledes her være hård, jævn, glat og uden revner, og isoleringen må ikke afsluttes med lærred, før den er optørret og gået efter for eventuelle revner.

2. *Bøjninger.*

Der ydes ikke ekstrabetaling for bøjninger, med mindre det drejer sig om valkebøjninger isoleret med stave.

3. *Afslutninger ved vægge, flanger, ventiler o.lign.*

Ved væggennemføringer afbrydes isoleringen ca. 10 mm fra væg, medmindre rørekspansionen fordrer en større afstand, og skærefladen afpudses omhyggeligt, så den bliver hård og glat. Ved flanger og ventiler afbrydes isoleringen i en sådan afstand, at bolte uden vanskelighed kan udskiftes; ved muffeventiler 25 mm fra ventilen. Afslutningen udføres iøvrigt som ved væggennemføringer.

4. *Flanger og flangeventiler.*

Ved isolering med kiselgur- og magnesiakomposition anvendes normalt den samme isolering af flanger og flangeventiler som nævnt under pkt. B. I. 4 og 5.

Ved isolering af højtryksledninger udføres altid de under pkt. B. I. 4 nævnte særforanstaltninger.

5. *Beholdere.*

Kiselgur- og magnesiakomposition pålægges i lag, der højst må være 10 mm tykke, indtil den foreskrevne tykkelse

er nået. Forinden et nyt lag påføres, skal det underliggende være omtrent udtørret. Isoleringens overflade skal være jævn, hård, glat og uden revner, og isoleringen skal sidde godt fast på den overflade, der skal isoleres.

Den færdige isolering skal overalt følge beholderens linjer, idet dog mindre ujævnheder udlignes. Dette må dog ikke uden aftale med tilsynet medføre, at isoleringstykkelsen reduceres mærkbart under den krævede værdi.

Hvor entreprenøren i henhold til det under A anførte har foreslået armering ved hjælp af stritter, bærejern eller lignende, er arbejdet med påsvejsning eller anden befæstelse af armering udenfor isoleringstakten, medmindre andet fremgår af S.B., men der ydes ikke ekstrabetaling for gener fra armeringen ved det senere isoleringsarbejde.

§ 11. *Isoleringens afslutning.*

Den ydre beklædning kan udføres på en af nedennævnte måder. Det bemærkes generelt, at pap, lærred og asfaltpap ikke må komme i berøring med materialedele, der er over 100°C varme.

1. *Lærred.*

Lærred alene anvendes normalt kun til færdiggørelse af rør og beholdere, der er isoleret med påsmurte materialer.

Efter at isoleringsoverfladen er glattet, således at den står glat, pålægges lærred på rør ved bandagering med overlæg på mindst 10 mm på mindre rør og 15 mm på større rør. På beholdere pålægges lærredet i større stykker med hele baner, og således at samlinger såvidt muligt skjules. Efter lærredspålæg-

II. *Stopningsmaterialer (Pladekappe-isolering).*

Stopningsmaterialer må ikke indeholde skadelige stoffer (f. eks. svovl), der kan forårsage tæring på rør og beholdere, og skal have en sådan styrke, at de ikke med tiden pulveriseres eller synker sammen på grund af uundgåelige rystelser og vandringer af ledningerne.

Der skal også her drages omsorg for — f. eks. ved indlægning af trådvæv — at isoleringen ikke synker sammen. Ved lodrette ledninger skal der med passende mellemrum monteres bakker eller lign., der kan understøtte isoleringsmaterialet.

Eventuelt foreskrevne stopningsvægte måles ved udtagning af 2 lb m rørisolering eller 2 m² fladeisolering.

Der henvises iøvrigt til § 13. Pladeisolering.

ningen overstryges med klister, således at lærredet helt gennemvædes og derefter igennem klæbes til underlaget.

2. *Pap og lærred.*

Udenpå isoleringsmaterialet lægges et lag pap med rimeligt overlæg i begge retninger.

På rør, hvis nominelle diameter plus 2 gange den foreskrevne isoleringstykkelse overstiger 250 mm, samt på beholdere, anvendes gulvpap eller vægpap.

Lærred pålægges som under punkt 1 og klistres, idet der drages omsorg for, at alle bøjninger, krume overgange og lignende flader fremtræder smukt afrundede enten ved afpudsning med kiselgur eller på anden måde.

3. 2 lag pap og lærred.

Isoleringen afsluttes som under pkt. 2, idet der udenpå isoleringsmaterialet anbringes 2 lag pap, som afdækkes med lærred.

4. Påsyet asbestlærred.

Efter at isoleringsmaterialet er glittet, jfr. pkt. 1, eller dækket af et lag pap, jfr. pkt. 2, påsyet asbestlærred med asbestsygarn eller 0,09 mm kobbertråd. Sammen skal anbringes så lidet synlig som muligt.

5. Pap.

Udenpå isoleringsmaterialet lægges et lag pap, der snøres med enkeltbesætning med ringe af fortinnet jerntråd 0,8 mm og med en afstand af højst 20 cm mellem ringene. Det skal påses, at også bøjninger, afgreninger etc. opnår en passende beskyttelse.

6. Asfaltpap indendørs sam i betonkanaler og i nicher.

Udenpå isoleringsmaterialet lægges et lag asfaltpap med rigeligt overlæg i begge retninger, som snøres med enkeltbesætning med ringe af kobbertråd (mindst 0,9 mm) og med en afstand af højst 20 cm mellem ringene.

For kolde rør anses isoleringen for afsluttet med det i § 10, B.I.9. omtalte lag asfaltpap, der i så fald snøres med enkeltbesætning som ovenfor angivet.

7. Asfaltpap i det fri.

Udenpå isoleringsmaterialet lægges et lag asfaltpap, og udenpå dette anbringes et lag svær asfaltpap med grå overflade. Det yderste lag asfaltpap fastholdes med enkeltbesætning som beskrevet under pkt. 6. Begge lag asfaltpap udføres med klæbende overlæg.

Bøjningerne udføres omhyggeligt, idet de besnøres med kobbertråd og glittet med asfalt eller beg-emulsion.

8. Bitumenplade.

Udenpå isoleringsmaterialet anbringes et lag asfaltpap, der fastsnøres omhyggeligt med jerntråd. Derpå pålægges bitumenplade (hessian indstøbt i bitumen samlet tykkelse 3 mm). Forinden kanterne samles, varmes disse med en gas- eller blæselampe, således at asfalten ved sammenlægningen er flydende. I bøjninger tilskræres bitumenplade i passende faconstykker og pålægges ligeledes med varmtflydende kanter, således at bitumenpladen fremtræder som en vandtæt kappe omkring isoleringslaget.

9. Hardsetting.

Såfremt isoleringslaget ikke i forvejen er afsluttet med et lag trådvæv, pålægges et sådant lag, og hardsettinglaget påføres i mindst 20 m's tykkelse. Hardsettinglaget skal efter færdiggørelsen fremtræde i glat og hård afpudsning også i bøjninger og på faconstykker, og materialet skal være af en sådan kvalitet, at der ikke ved optørringen dannes svindrevner.

10. Hardsetting og lærred.

Udføres som pkt. 9, idet der udenpå den færdigafpudsede hardsetting lægges et lag lærred som beskrevet i pkt. 1.

11. Såfremt S.B. ikke indeholder nærmere angivelser vedrørende isoleringens afslutningen foretages afslutningen på følgende måde:

Synlige rørledninger:

Isoleret med tørre materialer:

Pap og lærred.

Isoleret med påsmurte materialer:

Lærred.

Rørledninger i nicher, der skal lukkes, i nedforskallede lofter og i kryberum: Asfaltpap.

Beholdere isoleret med tørre materialer: Pap og Lærred.

Beholdere isoleret med påsmurte materialer:

Lærred.

§ 12. Aftagelige kapper.

Aftagelige kapper udføres kun, hvor det udtrykkeligt er foreskrevet i S.B.

Det bemærkes generelt, at pap, lærred og asfaltpap ikke må komme i berøring med materialedelen, der er over 100°C varme.

1. Flanger.

Flangerne dækkes med en kappe bestående af 2 mm asbestplade, ved koldt-vandsflanger dog af asfaltpap og desuden i begge tilfælde gulvpap og lærred, der fastsnøres med hægter og kobbertråd.

Flangekapper skal gå 25 mm udover den tilstødende isolering, og hulrummet mellem denne og kappen udfyldes med asbestsnor.

Eventuelt kan i S.B. foreskrives følgende særforanstaltninger:

Kappen udføres med indsyet måtte af samme materiale som den tilstødende isolering.

Lærred erstattes med asbestlærred, og gulvpap undlades.

2. Ventiler.

Muffeventiler dækkes med en kappe, bestående af 1 mm asbestplade (ved koldt-vandsventiler dog asfaltpap), gulvpap og læred, der med hægter og kobbertråd fastsnøres, således at den hviler på rørisoleringen og overlapper denne med 25 mm.

Ved kryberum forstås rum med fri højde $\leq 1,25$ m. Der skelnes prismæssigt mellem, om højden er $\leq 0,75$ m eller ikke, samt mellem ledninger i nicher og fritliggende ledninger.

Flangeventiler dækkes med en kappe, bestående af 2 mm asbestplade (ved koldt-vandsventiler dog asfaltpap), gulvpap og lærred, der med hægter og kobbertråd fastsnøres på isoleringen.

Ventilkapperne skal gå mindst 25 mm ud over rørisoleringen, og hulrummet mellem rørisolering og kappe udfyldes med asbestsnor.

Udover de ovennævnte kapper kan foreskrives:

Spindelflangekapper, som dækker til og med spindelflangekanten og

Dækflangekapper, som tillige dækker spindelflangens udadrettede flade.

Disse kapper udføres af samme materiale som den normale ventilkappe. Samlingen mellem dækflangekappens svøb og bund skal udføres ved solid sammenbygning.

Eventuelt kan i S.B. de under pkt. 1 omtalte særforanstaltninger foreskrives.

3. Langgevindkapper og unionkapper.

Udføres som beskrevet for muffeventiler.

4. Forvarmerkapper o. lign.

Forvarmerkapper udføres af mindst 2 mm asbestplade, samt gulvpap og lærred, og skal om fornødent bestå af 2

dele, som overlapper hinanden og samles med hægter. Samlingen mellem svøb og bund skal udføres ved solid sammenbygning.

Udsparede huller skal passe nøjagtigt omkring den rørisolering, som føres gennem disse.

§ 13. Pladekappeisolering.

Den samlede isolering består af en pladekappe, der ved hjælp af afstandsholdere fikseres i den foreskrevne afstand fra den isolerede flade samt af en udfyldning med isoleringsmateriale mellem kappe og rørrespektive beholderoverflade.

Isoleringsmaterialet kan enten være rullevarer eller stopningsvarer. For sidstnævnte gælder de i § 10. C. II. givne særbestemmelser.

1. *Pladekappen* skal enten udføres af handelsren aluminiumsplade eller af galvaniseret plade; for sidstnævnte gælder følgende minimumstykkelser, idet der, hvor hensynet til stivhed gør det påkrævet, skal anvendes større tykkelser:

Kappe diam. indtil 150 mm	0,50 mm
150—250 „	0,63 „
250—350 „	0,75 „
350—600 „	0,88 „
over 600 „	1,00 „

Ved al og al-legeringer forudsættes det,

Kapper skal gå mindst 25 mm ud over isoleringen bag ved flanger, og hulrummet mellem isolering og kappe skal udfyldes med asbestsnor.

Ved forvarmere indsvæjst i beholdere føres kappen helt ind til beholderisoleringsringen, dog ikke længere end 250 mm.

at S.B. indeholder bestemmelser om pladetykkelsen.

2. *Afstandsholdere.*

Pladekappen skal være støttet tilstrækkeligt, således at den forbliver på plads i forhold til rørledningen, respektive beholderen, og der må højst være 1 m mellem støtterne, som skal være så effektivt isoleret fra røret og fra kappen, at denne selv ikke ved støtterne bliver så varm, at man kan brænde sig på den.

3. *Pladernes samling.*

Pladeisoleringen skal være således udført, at den kan følge ledningens varmeudvidelse. Pladerne skal samles med nitter, bånd eller pladeskruer, der, såfremt de er synlige, skal være af korrosionsfrie eller dog bestandige materialer og uden gensidig galvanisk virkning. Der skal pr. m i rørets længderetning være mindst 7 skruer eller nitter.

Hvor S.B. foreskriver falsning, må det samtidig foreskrives, hvordan ekspansionsmulighed opnås.

§ 14. Normale isolationstykkelser ved materialer med $\lambda \leq 0,05$.

Ved normale husinstallationer anvendes normalt de i nedenfor anførte tabeller an-

givne tykkelser, idet tabellens tal ved udførelse efter Krav: A (jfr. § 9) angiver

varens nominelle tykkelse, medens tabellens tal ved udførelse efter Krav: B eller C angiver den foreskrevne tykkelse.

Ved anvendelse af tabellerne 3-5 skal

der, såfremt intet andet fremgår af S.B., regnes med relativ fugtighed mindre end 75 %.

TABEL 1.

Tykkelser for isolering mod varmetab af ledninger, der fører varmt vand eller damp, frit ophængt i bygninger eller kanaler.				
Anlægstype art	Nominel rørdiameter i mm			
	10-20	25-40	50-100	større rør og beholdere
	m. m.	m. m.	m. m.	m. m.
Vandvarmeanlæg for opvarmning af rum under 12° C og interimistiske anlæg (driftstid 2-4 år).	15	20	30	40
Vandvarmeanlæg for opvarmning af rum på 12° C eller derover. Varmtvandsforsyningsanlæg. Kondensledninger.	20	30	40	50*)
Ledninger for vand og damp, der stadig holdes mellem 75 og 120° C.	20	40	50	80
Ledninger for damp 120-200° C og indtil ca. 8 ato.	60	60	80	100

*) Varmtvandsbeholdere eller vandvarmere i drift hele året isoleres med 80 mm.

TABEL 2.

Tykkelser for isolering mod varmetab af blikrørskanaler ved ventilations- og luftvarmeanlæg frit ophængt i bygninger udenfor de rum, hvortil de fører luft.	
Anlægstype anvendelse	Isolerings-tykkelse i m m
Indblæsningskanaler for ventilation af: Rum under 20° C uafhængig af driftstiden Rum på 20° C eller derover i drift mindre end 8 timer dagligt Returluftkanaler	15
Indblæsningskanaler for: Varmluftopvarmning Ventilation af rum på 20° C eller derover i drift 8 timer dagligt eller mere	30

TABEL 3.

Tykkelser for isolering mod dryp eller beskyttelse mod opvarmning af koldtvandsrør frit ophængt i bygninger.			
Rumluftens fugtighedstilstand	Rumluftens temperatur		
	koldt (10° C) m m	varmt (20° C) m m	meget varmt (30° C) m m
Tør. Under 75 % rel. fugtighed	0	15	20
Fugtig. Over 75 % rel. fugtighed	15	40	60

TABEL 4.

Tykkelser for isolering mod indvendig kondensation af aftræksrør og afkastningskanaler frit beliggende i kolde tagrum.			
Rumluftens fugtighedstilstand	Rumluftens temperatur		
	koldt (10° C) m. m.	varmt (20° C) m. m.	meget varmt (30° C) m. m.
Tør. Under 75 % rel. fugtighed	20	20	20
Fugtig. Over 75 % rel. fugtighed	20	50	50

TABEL 5.

Tykkelser for isolering mod dryp af faldstammer, der fører tagvand, frit oplagt i bygninger.	
Rumluftens fugtighedstilstand	Ved alle temperaturer
	m m
Tør. Under 75 % rel. fugtighed	15
Fugtig. Over 75 % rel. fugtighed	50

TABEL 6.

Tykkelser for isolering mod frost (max. i 1 døgn) af koldtvands- eller varmtvandsrør, frit ophængt i lukkede rum.			
Isoleringsstykkelse	Nominel rørdiameter i mm		
	10-20	25-50	større rør
		m m	m m
	bør ikke udsættes for frost	50	20