

Kompendium i husbygning - side 179-306

Knud Peter Harboe og Poul Kjærgaard

Lærebøger

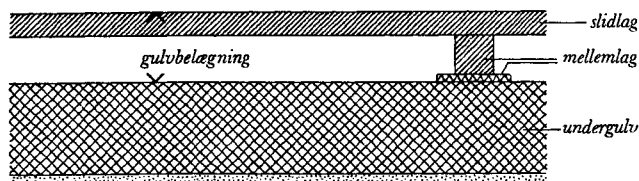
-

1990

Dette dokument udgør en del af et større dokument, der af hensyn til downloadstiden er opdelt i ét eller flere særskilte dokumenter. De(n) øvrige del(e) af dokumentet kan hentes i biblioteket på danskbyggeskik.dk og findes via søgefunktionen hertil.

3	33	338			338.0	(43) Aa: blad 1
konstruktioner	dæk-altaner	gulvbelægning			gulvbelægning, alment	

december 1951



Definition

Ved *gulvbelægning* forstås den del af en etageadskillelse, som anbringes på oversiden af den bærende konstruktion, *undergulvet*, for at gøre dette tjenligt til den tilsigtede brug.

Gulvbelægning vil således, eksempelvis ved støbte dæk, omfatte såvel det øverste lag som det *mellemlag*, der ofte må indskydes f. eks. af varme- og lydtekniske grunde.

Gulvbelægningens øverste lag, det lag som direkte befærdes eller belastes, benævnes i reglen *slidlaget*, idet man ser bort fra eventuelle overfladebehandlinger som f. eks. maling, selvom denne overfladebehandling netop tager sigte på at begrænse sliddet.

Mellemlag, som indskydes mellem den bærende konstruktions overside og slidlaget for at muliggøre, at slidlaget kan udlægges i samme tykkelse overalt, benævnes ofte *afretningslag*.

Af praktiske grunde benævnes undergulv og eventuelle mellemlag ofte *underlag*.

Afsnittets omfang

Dette afsnit vil med tiden komme til at omfatte samtlige gængse gulvbelægningsmetoder med et mere alment anvendelsesområde. Gulvbelægninger, som har helt specielle formål, som f. eks. særligt elastiske gulve til sportshaller, vil i reglen blive omtalt under de pågældende rumtyper.

En del gulvbelægninger kræver f. eks. ved visse støbte dæk et særligt lyd-dæmpende (undertiden også varmeisolerende) mellemlag for at tilfredsstille de normale krav i så henseende. Under de pågældende gulvbelægninger vil disse mellemlag blive beskrevet i den udstrækning, hvori de finder anvendelse i det normale byggeri.

For de enkelte gulvbelægninger vil der blive bragt en gennemgang af udførelsesmåden samt, så vidt muligt, en oversigt over de forskellige egenskaber i videste forstand, som har betydning ved valget af gulvbelægning.

Mens den første gruppe, udførelsesmåden, vil kunne behandles relativt udtømmende, vil det i den anden gruppe, egenskaberne, kun være muligt for tiden at bringe oplysninger af en vis almen karakter.

For det første kan en given gulvbelægning afhængigt af det pågældende rums anvendelse blive udsat for et uoverskueligt antal såvel kemiske som fysiske påvirkninger, således at omfattende undersøgelser måtte iværksættes for at inddække samtlige muligheder.

For det andet vil det være vanskeligt at sammenligne forskellige gulvbelægninger overfor samme påvirkninger, medmindre man råder over normerede prøvningsmetoder, som eentydigt kan angive kvaliteten.

Sådanne prøvningsmetoder er imidlertid vanskelige at finde frem til, bl. a. fordi man ofte må tage hensyn til en række egenskaber, når man undersøger gulvbelægningen overfor en enkelt påvirkning. Måler man til eksempel slidfastheden, vil nogle gulvbelægninger være meget slidfaste, men måske hurtigt blive grimme at se på og uhygiejniske, mens andre, som hurtigt slides, kan anvendes i længere tid.

Det er endvidere vanskeligt at finde frem til prøveapparater, som fuldstændigt gengiver de påvirkninger, gulvbelægningen kan blive udsat for i virkeligheden.

Normerede prøvningsmetoder findes endnu ikke her i landet, men enkelte steder i udlandet råder man over prøvenormer for enkelte gulvbelægninger.

I Byggebogens gennemgang af de enkelte gulvbelægninger bringes de mere almindelige egenskaber, således at brugeren, selvom antallet af gulvbelægninger efterhånden skulle blive meget omfattende, alligevel hurtigt kan frasortere et begrænset antal muligheder, som så må nøjere undersøges med hensyn til de særlige egenskaber.

Afsnittets inddeling

Gulvbelægningerne er i Bygebogen inddelt i grupper efter udførelsesmåde, idet inddeling efter f. eks. anvendelsesområde eller krav til undergulv ville medføre, at den samme gulvbelægning ofte måtte søges flere steder.

Indenfor de enkelte grupper ordnes gulvbelægningerne efter teknikken simpelt, således at de mindst komplicerede bringes først.

De grupper, der kan komme på tale i dag er: *trægulve*, *støbte gulve*, *flisegulve* og *mättegulve* (f. eks. linoleumsgulve).

For trægulvenes vedkommende opdeles stoffet på den måde, at der på et alment-blad bringes oplysning om materialer, efterbehandling, vedligeholdelse, anvendelsesområde, egenskaber m. m., mens de følgende blade fortæller om de forskellige udførelsesmåder, den almindelige bræddegulvsteknik, parketteknik o. s. v. Under disse grupper bringes oversigt over de til den pågældende teknik hørende forskellige materialetyper. Eksempelvis vil gennemgangen af den almindelige bræddegulvsteknik afslutte med en omtale af det almindelige gulvbrædt, det opdeltede bøgegulvbrædt og lamelparketbrættet (særligt med hensyn til afvigelser i lægningsteknik).

Forhold, der må tages i betragtning ved valget af en gulvbelægning

Det afhænger af den i det enkelte tilfælde foreliggende opgave, hvormange af disse synspunkter man må tage med i sin vurdering, og hvilken vægt man må lægge på de enkelte funktionskrav ved udvælgelsen af den til formålet bedst egnede gulvbelægning. Man må i den forbindelse gøre sig klart, om man i det givne tilfælde kan påregne, at gulvbelægningen også i fremtiden udsættes for nogenlunde de samme påvirkninger som ved etableringen. I industribyggeri må man eksempelvis ofte regne med, at de samme lokaler kan blive anvendt til forskellige formål, hvorved såvel kemiske som fysiske påvirkninger kan ændres væsentligt.

Underlag

Det pågældende lokales anvendelse og den valgte gulvbelægnings art kan stille særlige krav til mellemlag og undergulv. Gulvbelægningens forhold overfor en lang række faktorer er i virkeligheden ofte ligeså afhængigt af undergulvet og mellemlaget som af selve slidlaget. Af vigtige faktorer, som man således må tage hensyn til, kan nævnes: vedhæftning, jævnhed, revnedannelse, elasticitet, vibrationer, brandfare, fugtpåvirkninger, volumenændringer, beskyttelse af armering og diverse installationer. Eksempelvis vil en sætning af den bærende del af etageadskillelsen kunne medføre revnedannelse i slidlaget, medmindre dette er tilstrækkeligt elastisk.

Mekaniske påvirkninger

Slid

Gulvbelægningen er en af de dele i en bygning, som udsættes for det største slid. Ved bedømmelsen af, hvor megen vægt, der må lægges på gulvbelægningens egenskaber i så henseende, må man dels tage hensyn til lokalets anvendelse, og dels til den omstændighed, at gulvbelægningen ikke slides lige meget overalt i rummet. I beboelsesrum er sliddet i reglen størst ved dørene, og sliddet på dette sted er i så fald bestemmende for valget af gulvbelægning.

Man må endvidere være opmærksom på, at visse ikke særligt slidstærke gulvbelægninger tåler et betydeligt slid uden at være kassable, også selvom man tager hensyn til udseendet. Således vil f. eks. fyrretrægulve, som ikke er særligt slidstærke, alligevel kunne holde relativt længe.

Endelig må også den omstændighed, at det afslidte materiale i visse tilfælde kan medføre gener, som f. eks. støvdannelse, tages i betragtning.

Belastninger

Belastninger fra møbler, maskiner og lignende kan medføre deformationer i gulvbelægningen (mærker og ridser). I beboelsesrum vil gulvbelægningen ofte være udsat for store punktbelastninger (tunge møbler på ben). Gulvbelægningen må derfor i visse tilfælde have den egenskab, at den enten ikke påvirkes, eller at mærkerne forsvinder, når belastningen fjernes.

3	33	338				338.0	(43) Aa: blad 1
konstruktioner	dæk-altaner	gulvbelægning				gulvbelægning, alment	

december 1951

Imidlertid er det ofte sådan, at en gulvbelægning, som i denne henseende må betegnes som god, i andre henseender medfører uønskede egenskaber. Et hårdt gulv er eksempelvis modstandsdygtigt overfor de nævnte påvirkninger, men kan være ubehageligt at gå på (se i det følgende under komfort).

Slag

Slag mod gulvbelægningen kan forekomme i lokaler af enhver art. Særligt i lokaler eller på pladser, hvor lastning og losning af tunge genstande finder sted, må gulvbelægningen kunne modstå følgerne af slag. Hårde gulvbelægninger kan ødelægges eller i det mindste revne ved slagagtige påvirkninger. Ligeledes kan i visse tilfælde krævet om, at de genstande, som falder på gulvet, ikke må kunne tage skade, føre til valget af en gulvbelægning, som relativt let deformeres, og som, hvis varige deformationer opstår, nemt kan repareres eller udskiftes lokalt.

Trafik

Valget af gulvbelægning vil kunne få indflydelse på navnlig den kørende trafik, f. eks. transportvogne i industrilokaler (vognens kraftforbrug, slid på hjul m. v.). Selvom beskaffenheden af gulvbelægningsmaterialerne er af betydning, vil det dog ofte være ujævnheder, trin og lignende, som forårsager den største påvirkning.

Vibrationer

Maskiner forårsager ofte vibrationer og kan således, medmindre de anbringes på fundamenter uafhængigt af gulvbelægningen, ødelægge denne. Dette gælder ofte særligt et eventuelt mellemlag.

Påvirkning fra forskellige stoffer

En gulvbelægnings modstandsevne overfor kemiske påvirkninger hænger ofte sammen med dens slidfasthed. Selvom kun belægningens overflade tager skade ved påvirkningen, kan slid på det pågældende område i visse tilfælde medføre hurtig ødelæggelse.

I boliger er risikoen for kemiske angreb ret begrænset. Gulvbelægningen kan dog, særligt i køkkenet under madlavning, udsættes for påvirkning af f. eks. fedtstoffer, olier og syrer. Angrebets varighed vil imidlertid oftest være kort, fordi rengøring hyppigt finder sted.

Visse rengøringsmaterialer indeholder alkalier, som virker ødelæggende på mange gulvbelægninger. Opmærksomheden må særligt henledes på dette punkt, når man arbejder med gulvbelægninger, som ikke kan tåle de rengøringsmidler, der sædvanligt anvendes.

Til denne gruppe kan endvidere henregnes pletter og stænk af næsten alle tænkelige stoffer. Visse gulvbelægninger er således beskafte, at de pågældende stoffer kan fjernes ved optørring, mens andre opsuger dem, så pletterne må slides bort.

Ved industrilokaler til bestemte formål er det ofte muligt at skaffe sig overblik ikke alene over alle de stoffer, som forekommer i produktionen, men også sådanne, som forekommer f. eks. i forbindelse med køretøjer (olie og batterisyre). Selv i så fald kan det være vanskeligt at tage tilstrækkeligt vidtgående hensyn ved planlægningen, fordi man kan risikere senere omplaceringer af maskiner, ganglinier m. m. Ved industrilokaler til varierende formål er det i øjeblikket umuligt at dække sig ind overfor alle eventualiteter.

Ved planlægning af gulvbelægningen i industrilokaler vil det iøvrigt ofte kunne betale sig at begrænse og afskærme de særligt udsatte steder og så udføre de pågældende områder ekstra omhyggeligt.

Ild

I visse lokaler, særligt i industrilokaler, vil krævet om, at gulvbelægningen ikke medfører forøget brandfare, være af stor betydning. Dette forhold berører både de anvendte materialer og hele konstruktionen. Opmærksomheden må således henledes på de, set ud fra et brandsynspunkt, uheldige kanaler, som kan forekomme dels som mellemrum mellem f. eks. strøer og dels som kanaler for installationer og lignende.

I lokaler, hvor *eksplosionsfarlige luftarter* udvikles, må de anvendte gulvbelægningsmaterialer være af en sådan beskaffenhed, at der ikke ved slag kan opstå gnister.

I sådanne helt specielle lokaler må man endvidere være opmærksom på, at gnister kan opstå alene ved tilstedeværelsen af statisk elektricitet. Personer, som bevæge sig på et ikke ledende gulvbelægningsmateriale kan afstedkomme anseelige spændinger. For at hindre udladningen kan man anvende ledende gulvbelægninger og sørge for, at såvel personer som apparater m. v. har ledende

forbindelse med gulvbelægningen. Ved ledende gulvbelægninger må de elektriske installationer udføres med henblik på den forøgede fare for stød.

Temperaturændringer

Temperaturændringer i gulvbelægningen kan bevirke ændringer af dennes egenskaber, såsom hårdhed og modstand mod forskellige påvirkninger.

I visse lokaler kan gulvbelægningen blive udsat for stærk varme-påvirkning, f. eks. fra ovne eller fra varmt vand, som gulvet spules med. I sådanne tilfælde må man, foruden at tage hensyn til eventuelle ændringer af egenskaberne, sikre sig, at gulvbelægningens af varmen forårsagede volumenændringer kan finde sted uden gener.

Hvor en gulvbelægning består af flere lag, må man således ofte forlange, at de forskellige lag såvel som undergulvet har nogenlunde samme udvidelseskoefficient.

Ved eventuelle varmeledninger i gulvbelægningen bør man tillige tage hensyn til, at gulvbelægningens overfladetemperatur spiller en rolle for komforten.

På særligt udsatte steder kan tilstedeværelsen af fugt i gulvbelægningen forårsage frostsprængninger.

Fugt

Fugtighedsforholdene har stor indvirkning på gulvbelægningen. Fugten kan komme nedefra fra undergulv og mellemlag, ovenfra fra luften samt gennem afvaskning og spulning.

Ændringer af fugtighedsforholdene i gulvbelægningen kan i visse tilfælde medføre *volumenændringer*. Ofte betyder under normale forhold sådanne ændringer i den relative fugtighed mere end temperaturvariationer.

Ved gulvbelægninger, hvor forbindelsen mellem belægningen og undergulvet er af stor vigtighed, må det derfor fordres, at fugtighedsforholdene under lægningen svarer til de senere fremherskende fugtighedsforhold i lokalet.

Volumenændringer forårsaget af skiftende fugtighedsforhold kan ikke alene for trægulve men også for mange andre gulvbelægningers vedkommende medføre såvel *svind* eller *svindrevner* som *udbulning*, der i særligt alvorlige tilfælde kan forvolde udskydning af de omgivende vægge.

I rum, hvor der er mulighed for, at der spildes vand på gulvet eller at gulvet spules, bliver gulvbelægningens *vandtæthed* af afgørende betydning.

Tætte gulvbelægninger eller indskudte fugtisolierende lag kan medføre *kondensation* enten i selve etageadskillelsen eller i gulvbelægningen.

Tætte slidlag, som hindrer bl. a. den under støbningen tilførte fugt i at trænge ud i luften, kan medføre uønskede volumenændringer og ved organiske materialer tillige fare for svampeangreb og råd.

Fugtisolierende lag, som indskydes i etageadskillelsen mellem to rum med forskellig temperatur, og hvor der i det ene udvikles større vanddampmængder, må kombineres med en passende varmeisolering, hvis kondensation ønskes undgået.

Man bør endelig have opmærksomheden henledt på, at skader i eventuelle mellemlag og i undergulvet er betydeligt vanskeligere at afhjælpe end skader i selve slidlaget.

Komfort

Til denne gruppe kan henregnes alle de egenskaber, som på en eller anden måde har betydning for brugerens »fornemmelser« overfor den pågældende gulvbelægning.

Varmeisolation.

I nogle tilfælde spiller den samlede etageadskillelses varmeisolation en stor rolle for rummets varmeanvendelse.

Visse etageadskillelser er således konstrueret, at varmeisoleringen kan udføres i forbindelse med selve den bærende del af konstruktionen, bl. a. træbjælkelag, mens andre kræver indskudt isolerende lag, f. eks. i gulvbelægningen.

Visse gulvbelægninger vil uafhængigt af den samlede etageadskillelses varmeisolation fornemmes kolde og andre varme, beroende på selve slidlagets varmeledningsevne. Hvor man færdes barfodet, bør man derfor vælge en gulvbelægning, hvor slidlaget har god varmeisolationsevne, eller sørge for, at slidlaget har en tilstrækkelig høj temperatur.

Er foden beskyttet, spiller slidlagets varmeledningsevne mindre rolle ved kortvarig kontakt. Sidder eller står man stille i længere perioder, kan dog både slidlagets, eventuelle mellemlags og undergulvets varmeledningsevne være af betydning.

3	33	338			338.0	(43) Aa: blad 2
konstruktioner	dæk-altaner	gulvbelægning				gulvbelægning, alment

december 1951

Man bør iøvrigt være opmærksom på, at fodkulde ofte skyldes træk, idet vristen er særlig følsom overfor temperaturændringer. Ved bedømmelsen af en gulvbelægnings »varme« har erfaringen vist, at overfladestrukturen spiller samme rolle, som f. eks. når et blødt stykke tøj synes varmere end et stykke hårdt tøj uden luv. Om varmeisolering iøvrigt, se blad 3.

Lydtekniske forhold

Gulvbelægningens evne til at isolere mod luftlyd mellem to lejligheder er i reglen ringe sammenlignet med den samlede etageadskillelse. Derimod vil gulvbelægningen have stor indflydelse på trinlyden, både hvad angår forplantning til underliggende rum og trinlyden i samme rum. Endelig må også den støj, der kan opstå ved fejltagtheder i selve gulvbelægningen, f. eks. knirkende trægulve, tages i betragtning.

De lydtekniske forhold, som også i normalt forekommende byggeri er af stor betydning, er taget op til en speciel behandling i et senere afsnit (se blad 3, forsiden).

Elasticitet og hårdhed

Gulvbelægningens elasticitet og (slidlagets) hårdhed er, foruden den betydning de har for en række egenskaber og påvirkninger, også medbestemmende for, hvor behageligt det er at stå eller færdes på gulvbelægningen. Man råder endnu ikke over fysiologiske undersøgelser på dette område, men erfaringsmæssigt medfører visse gulvbelægninger træthedssymptomer i fødder og ben.

Glidfare.

En gulvbelægning bør hverken være glat i våd eller tør tilstand. Den bør endvidere være således beskaffen, at hverken slid, vedligeholdelse eller rengøring kan ændre denne egenskab.

Et glat gulv indebærer risiko for ulykker. Færdsel på et sådan gulv kræver forsigtighed og derfor forøget energiforbrug. Glatheden er afhængig af *overfladestrukturen*, men man bør iagttage, at en ru overflade vanskeliggør rengøring og i det hele taget kan virke nedsættende på den hygiejniske kvalitet. Glatheden afhænger tillige, ofte hovedsageligt, af *overfladebehandlingen*, og f. eks. kan uhensigtsmæssige boninger forøge glid-faren. Overdreven sæbevask har på visse gulvbelægninger samme virkning.

Elektrisk ledningsevne.

Visse gulvbelægninger er elektrisk ledende. I sådanne tilfælde må der ved elektrisk installation træffes særlige foranstaltninger for at hindre stød.

Udseende.

Udseendet, herunder *farve- og stofvirkning* (overfladestruktur), kan være af afgørende betydning for valget af gulvbelægning.

I denne forbindelse må opmærksomheden også henledes på *de hygiejniske forhold*. Visse overfladebehandlinger medfører aftryk af skosåler, nogle gulvbelægninger smitter af, snavs kan tramples fast i gulvbelægningen, hvilket alt i alt kan forandre gulvbelægningens oprindelige udseende. Ofte vælges mønstre i gulvbelægningen eller mellemfarver, fordi snavs i så fald ses mindre tydeligt end på ensfarvede lyse eller mørke gulvbelægninger.

Endelig bør også ændringer i udseendet som følge af *mekanisk og kemisk påvirkning* tages i betragtning.

Gulvbelægningens farve og overfladestruktur spiller tillige en rolle for lysforholdene i lokalet. Lyse farver forbedrer ved *reflektion* dagslysforholdene mærkbart. Også ud fra et sikkerhedssynspunkt, f. eks. i visse industrier, vil lyse gulvbelægninger ofte være at foretrække, fordi værktøjer m. v. fremtræder tydeligere end på mørke gulvbelægninger.

Hygiejne

Ved visse rum, f. eks. i sygehuse og i levnedsmiddelindustrien, vil kravet om hygiejne være af særlig vigtighed.

Den hygiejniske kvalitet afhænger af en lang række af de i det foregående omtalte egenskaber, såsom følgerne af mekaniske og kemiske påvirkninger, forhold overfor varme- og fugtpåvirkninger, afsmitning, modtagelighed overfor snavs o. s. v. Med hensyn til det sidste punkt skal der peges på, at det undertiden kan lønne sig at anvende en gulvbelægning, hvor snavs let ses, for derved at tilskynde til en hyppigere rengøring.

Også gulvbelægningens konstruktive forhold er af betydning for hygiejnen, således f. eks. ved flisegulve og bræddegulve, hvor fugerne kan volde problemer.

De forskellige krav, som kan stilles til en gulvbelægning, set ud fra et hygiejnisk synspunkt, kan sammenfattes i kravet om, at gulvet skal være let at gøre rent. Her gælder som almen regel, at jo tættere og mindre absorberende gulvbelægningen er, des bedre hindrer den snavspåvirkning og des lettere er den at gøre ren.

Rengøringen kan være af betydning for valget af gulvbelægning, idet rengøringsarbejdet i omfang og tid varierer meget for de forskellige gulvbelægninger.

Ved valg af rengøringsmidler må man sikre sig, at brugen af dem ikke medfører skadelige ændringer af gulvbelægningens forskellige egenskaber. Det drejer sig navnlig om angreb forårsaget af kemikalier i rengøringsmidlerne og følgerne af varmtvandspåvirkninger, hvorved bl. a. de hygiejniske forhold og glidsikkerheden kan forringes.

Overfladebehandling og vedligeholdelse

Når slidlaget er udlagt, vil i mange tilfælde en overfladebehandling være nødvendig for at gøre gulvbelægningen tjenlig til at modstå de forskellige påvirkninger, den senere bliver udsat for. Også i andre tilfælde kan en overfladebehandling være ønskelig, bl. a. for derigennem at forlænge gulvbelægningens levetid. Overfladebehandlingens art må bestemmes i hvert enkelt tilfælde ud fra gulvbelægningens materialer og lokalets anvendelse. En forkert behandling kan ødelægge gulvbelægningen i stedet for at forbedre den.

En række af de forhold, som er omtalt i de foregående og følgende afsnit, er betinget af overfladebehandlingen. Her skal yderligere nævnes følgende faktorer, som i reglen alene er knyttet til overfladebehandlingen: *Blankhed* (af betydning bl. a. for udseendet og lysreflektionen), *gennemsigthed* (når det underliggende slidlags karakter ønskes bevaret), *lugt*, *giftighed* (ved fordampning), samt *behandlingsmidlernes kemiske sammensætning* (af betydning for de underliggende lag).

Montering

Spørgsmålet om, *hvor hurtigt* en gulvbelægning kan udføres, derunder *hvor kompliceret* konstruktionen er, og *hvor hurtigt den derefter kan befærdes*, kommer bl. a. på tale i lokaler, hvis brug må hemmes mindst muligt af eventuelle gulvbelægningsreparationer både med hensyn til tid og omfang.

I nybyggeriet kan det have stor betydning for byggeprocessens forløb, at gulvbelægningens egenskaber i disse henseender er de bedst mulige.

I visse tilfælde kan det også være af betydning, at den pågældende gulvbelægning kan anvendes til udbedring eller belægning på allerede eksisterende gulve, f. eks. på gamle trægulve.

De omtalte egenskaber vil til en vis grad hænge sammen med, hvor let forskellige genstande kan anbringes på og fastgøres til gulvbelægningen, samt hvor bekvemt rengøring kan udføres, skjulte installationer anbringes o. s. v.

Statiske hensyn

Ved visse gulvbelægninger bidrager de forskellige lag mærkbart til den samlede etageadskillelses vægt og spiller således en rolle for dimensioneringen af de bærende konstruktioner.

Hvor gulvbelægningen foruden slidlag består af et støbt afretningslag, kan dette medføre, at trykzonen i en jernbetonetageadskillelse forskydes oppefter, således at dette forhold må tages i betragtning ved armerings placering.

Økonomi

Ved bedømmelsen af en gulvbelægningens økonomi bør først og fremmest driftsudgifterne (afskrivning af anskaffelsesudgifterne, udgifter til vedligeholdelse m. m.) tages i betragtning.

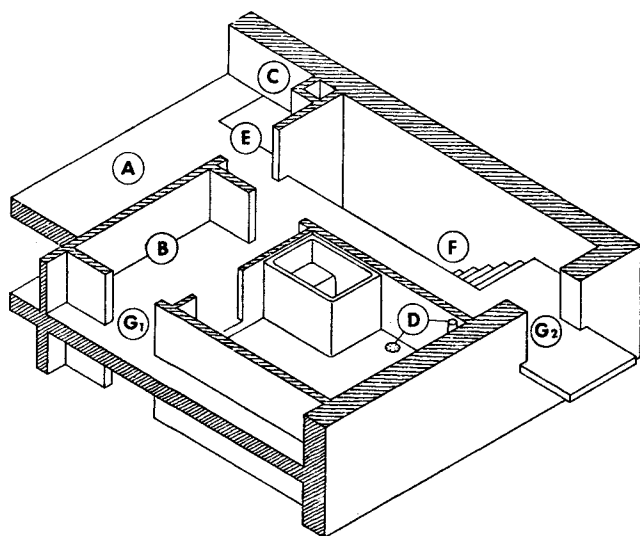
Ofte vil således gulvbelægningens egenskaber i videste forstand være mere afgørende for økonomien end anskaffelsesprisen.

Materialerens synspunkt

I tider, hvor visse materialer, f. eks. på grund af særlige importforhold er vanskeligt fremskaffelige, kan man blive tvunget til at tage ensidigt hensyn hertil. I denne forbindelse må man være klar over, at visse gulvbelægninger stiller særlige krav til udførelsen af den bærende del af etageadskillelsen (se underlag).

3	33	338			338.0	(43) Aa: blad 2
konstruktioner	dæk-altaner	gulvbelægning			gulvbelægning, alment	

december 1951



Ved gennemgangen af hver enkelt gulvbelægning er følgende opdeling tilstræbt. (Ved trægulve bringes som før nævnt de forskellige udførelsesmåder, d. v. s. teknikken, på særskilte blade).

Konstruktionsprincip og udførelsesmåde, som indeholder

- en kort beskrivelse af selve konstruktionsprincippet og de anvendte materialer.
- krav, herunder *Københavns kommunes krav*, til den pågældende gulvbelægningens konstruktion og materialer.
- en almen beskrivelse af gulvbelægningens udførelse, herunder underlagets behandling, som kan danne grundlag for arbejdsbeskrivelsen.
- en kort oversigt over de forskellige faser og entrepriser indenfor arbejdsprocessen.

Disse grupper har ikke i alle tilfælde klart kunnet adskilles, bl. a. fordi en sådan adskillelse ofte vil medføre urimelige gentagelser, ligesom en af grupperne undertiden kan have sin naturlige plads midt i en anden gruppe.

Anvendelse, som angiver dels den almindelige anvendelse af gulvbelægningen, og dels eventuelle krav til udførelse m. m. ved anvendelse under særlige forhold. De opgivne tilladelser og krav er baseret på bestemmelserne i Københavns kommune. Afsnittet indledes med en orientering om anvendeligheden i forhold til undergulvet og anvendeligheden til udbedring af en allerede eksisterende gulvbelægning.

Egenskaber, som igen er opdelt i:

Forhold vedrørende etablering og vedligeholdelse af gulvbelægningen

- montering*, omfattende særlige forhold vedrørende dels »montering« af selve gulvbelægningen, såsom lægningstid og afbindingstid, og dels montering af diverse genstande på gulvbelægningen, gennemføringer m. m. Spørgsmålet om vedligeholdelse og reparation vil blive omtalt under dette afsnit.

For at få det fulde overblik over monteringsletheden, må man tillige gennemgå afsnittet konstruktionsprincip og udførelsesmåde, samt de detaljer, som bliver aktuelle i det enkelte tilfælde. Detaljer, se nedenfor.

- den *hygiejniske kvalitet*, omfattende tillige en omtale af rengøringsproblemer.

Forhold overfor diverse påvirkninger

- modstand overfor mekaniske påvirkninger*, omfattende gulvbelægningens styrke og holdbarhed som helhed og dets evne til at modstå lokale påvirkninger.
- modstand overfor påvirkning fra forskellige stoffer*, omfattende f. eks. forholdet overfor syrer, alkalier, olie, fedt- og farvestoffer.

e) *modstand overfor ild*.

f) *forhold overfor temperaturændringer*, omfattende ændringer i egenskaber og volumenændringer.

g) *forhold overfor fugt*, omfattende bl. a. vandtæthed, volumenændringer og kondensation.

h) *diverse*, f. eks. forhold overfor svind, snylteplanter og skadedyr (for visse gulvbelægningers vedkommende).

Andre egenskaber

j) *vægt*.

k) *elasticitet og hårdhed*.

l) *farve*, omfattende tillige lysreflektion og lysægted.

m) *overfladestruktur*, herunder glidfare.

n) *lugt*.

o) *støvdannelse*.

p) *elektrisk ledningsevne*.

q) *varmeisolationsevne*.

r) *lydtekniske egenskaber* (se blad 3, forsiden).

Detaljer (bogstaverne refererer til oversigtstegningen).

Denne gennemgang bringes af hensyn til overblikket over emnet. Ved en del gulvbelægninger vil detaljerne være tilstrækkeligt belyst ved den almindelige beskrivelse af udførelsen.

A. selve gulvfladen behandles udførligt under afsnittet konstruktionsprincip og udførelsesmåde. Særlige overflade- eller efterbehandlinger kan behandles som sidste punkt under detaljerne.

B. tilslutning til vægge (med og uden hulkehl), som kan være opdelt i

- tilslutning til *murværk eller beton*.
- tilslutning til *bræddeskillerum*.
- tilslutning til *andre lette skillerum*.

Lette skillerum, der anbringes ovenpå gulvbelægningen, omtales udførligt på bladene om de lette skillerum.

C. tilslutning til skorsten, aftræksrør og lignende, (med og uden hulkehl), som kan være opdelt i

- tilslutning til *murede kanaler*.
- tilslutning til *kanaler af beton, asbestcement og lignende*.

D. rørføringer, som kan være opdelt i

- vand- og centralvarmeledninger*.
- gasledninger*.
- faldrør*, herunder gulv afløb.
- elektriske installationer*.

E. stødnng, d. v. s. tilslutning enten til samme eller andet gulvbelægningensmateriale, som kan være opdelt i

- tilslutning til *samme belægning*.
- tilslutning til *trægulve*.
- tilslutning til *andre gulvbelægninger*.

F. forhold ved trappebelægning.

G. forhold ved døre og andre åbninger, som kan være opdelt i

- indvendige døre*, hvor gulvet ikke har hulkehl langs væggene, og indvendige døre, hvor gulvet på den ene eller begge sider har hulkehl langs væggene.
- udvendige døre* uden underkarm, og udvendige døre med underkarm.

H. særlig efterbehandling eller overfladebehandling.

3	33	38				338.0	(43) Aa: blad 3
konstruktioner	dæk-altaner	gulvbelægning				gulvbelægning, alment	

december 1951

Lydtekniske forhold ved gulvbelægninger.

Definitioner

Ved en etageadskillelses *lydisolation overfor luftlyd* forstås dens evne til at hindre, at lydbølger i luften på etageadskillelsens ene side forplanter sig til luften på etageadskillelsens anden side.

Lydreduktionstallet for en etageadskillelse angiver forholdet mellem den lydenergi, der rammer etageadskillelsens ene side, og den lydenergi, der afgives fra etageadskillelsens anden side. Lydreduktionstallet måles i decibel. Middellydreduktionstallet er middelværdien af lydreduktionstallene inden for det betydende toneområde.

Ved *trinlyden* i et rum forstås den luftlyd, der frembringes i rummet af færdsel på den overliggende — eventuelt en fjernere-liggende — etageadskillelse.

Styrken af den trinlyd, der frembringes ved færdsel på en etageadskillelse, kan ikke benyttes som objektive mål for etageadskillelsens egenskab. For det første er det vanskeligt nøjagtigt at definere en standardform for færdsel, og for det andet vil trinlydens styrke under gode etageadskillelser være så lav, at den vanskeligt kan måles. Etageadskillelsens egenskaber karakteriseres objektive gennem styrken af den lyd, der frembringes i det underliggende rum, når der bankes på etageadskillelsen med et standardiseret bankeapparat. Som mål benyttes en kurve, der viser lydstyrken pr. $\frac{1}{2}$ oktav (målt i decibel) af den i det underliggende rum af bankeapparatet frembragte lyd. Da lydets styrke afhænger af dæmpningen og dermed efterklangstiden i rummet, har man valgt at karakterisere etageadskillelsen ved den lydstyrke, der forekommer, når rummet er normalt møbleret, hvilket svarer til, at efterklangstiden er ca. 0,5 sekund. Når man ønsker at karakterisere etageadskillelsens egenskaber ved et enkelt tal benyttes middelværdien af lydstyrken pr. $\frac{1}{2}$ oktav (målt i decibel) indenfor det betydende toneområde. Dette tal kaldes ofte *trinlydniveauet* for etageadskillelsen, selvom lyden frembringes af et bankeapparat og ikke af færdsel.

Normalkrav til gulvbelægninger

Udlægning af en gulvbelægning vil som regel ikke forøge lydreduktionstallet for en etageadskillelse væsentligt, idet lydreduktionstallet normalt vil være bestemt af den bærende del af konstruktionen (undergulvet). De krav, der bør stilles til den samlede etageadskillelses lydreduktionstal, svarer ganske til de krav, der bør stilles til skillerum. De foranstaltninger, der skal træffes for at opnå et ønsket resultat, svarer til dem, der gælder for skillerum. Der henvises til omtalen i forbindelse med »lydisolerende skillerum«.

Gulvbelægningen har derimod stor indflydelse på trinlyden, der frembringes i rummet under etageadskillelsen samt i fjernere-liggende rum. Der findes endnu ikke her i landet normalkrav, der angiver den maksimale tilladte styrke af den lyd, der frembringes af et bankeapparat i det underliggende værelse. På grundlag af de praktiske erfaringer, der er indsamlet, kan det imidlertid anbefales, at det, hvor det er praktisk og økonomisk muligt, tilstræbes, at middelværdien af lydstyrken pr. $\frac{1}{2}$ oktav ikke overstiger 55 decibel. Middelværdien af lydstyrken pr. $\frac{1}{2}$ oktav målt under den bærende konstruktion uden nogen gulvbelægning ligger normalt mellem 65 og 70 decibel og er desto højere, jo lettere den bærende konstruktion er. Man bør tilstræbe, at gulvbelægningen giver en dæmpning på ca. 15 decibel, således at lydstyrken under den færdige konstruktion ligger under 55 decibel. Dæmpningen kaldes ofte *trinlyddæmpningen*, forårsaget af gulvbelægningen, selvom det er dæmpningen, som opnås for den af bankeapparatet frembragte lyd, og det ikke er givet, at man opnår samme dæmpning for færdsel.

Oversigt over lydtekniske egenskaber ved de forskellige typer af gulvbelægninger

Den følgende oversigt kan tjene til orientering med hensyn til, hvilke gulvbelægninger, herunder slidlag og mellemlag, man i de enkelte tilfælde skal vælge til forbedring af etageadskillelsens trinlyddæmpning.

En del af de opgivne konstruktioner kan kombineres, f. eks. linoleum og 4 cm armeret beton på isoleringsmåtte, men den samlede gulvbelægnings egenskab i lydteknisk henseende vil sjældent være identisk med summen af de respektive belægningers trinlyddæmpning. Man kan dog i forhold til et givet underlag af oversigten se, hvilket slidlag, der giver det bedste resultat.

I følgende tabel er givet en grov karakteristik af betydningen af den opnåede forbedring:

0—5	decibel dæmpning:	minimal forbedring.
5—10	»	: middelmådig forbedring.
10—15	»	: temmelig god forbedring.
15—20	»	: god forbedring.
20	»	: udmærket forbedring.

1. Flise- og møttegulve

Dæmpningen, der opnås med disse gulvbelægninger er ikke tilstrækkelig stor til i almindelighed at sikre et rimeligt lavt niveau af lyden hidrørende fra almindelig færdsel. Som eksempler kan nævnes følgende målte værdier for trinlyddæmpningen:

3 mm linoleum:	3 decibel
3 mm gummifliser:	5 »
8 mm expankofliser:	10 »
10 mm wiltontæppe:	24 »

Trinlyddæmpningen vil normalt aftage med tiltagende hårdhed af gulvbelægningen.

2. Støbt gulve

20 mm magnesit:	2 decibel
22 mm asfalt:	7 »
22 mm asfalt på 12 mm blød træfiberplade:	15 »
15 mm asfalt på 25 mm træbeton på 25 mm isoleringsmåtte:	25 »
4 cm armeret beton på 12 mm blød træfiberplade:	12 »
4 cm armeret beton på 25 mm isoleringsmåtte:	24 »

Trinlyddæmpningen vil aftage med tiltagende hårdhed af mellemlagene.

3. Trægulve

Bræddegulv på strøer direkte på bærende konstruktion	7 decibel
Bræddegulv på strøer på brikker på bærende konstruktion	11—15 »
Bræddegulv på strøer på strimler af isoleringsmåtte på bærende konstruktion	13—16 »
Bræddegulv uden strøer på blød isoleringsmåtte	22 »

Trinlyddæmpningen vil aftage med:

- tiltagende hårdhed af mellemlag.
- tiltagende belastning af gulvbelægningen.

Svømmende gulve

Ved svømmende gulve forstås gulvbelægninger, som ved indskudte, isolerende mellemlag af blødt materiale, f. eks. træfiberplader eller isoleringsmætter, holdes fri af de bærende konstruktioner. I oversigten ovenover findes således flere eksempler på svømmende gulve eller på mellemlag, som benyttes i forbindelse dermed.

3	33	38				338.0	(43) Aa: blad 3
konstruktioner	dæk-altaner	gulvbelægning				gulvbelægning, alment	

december 1951

Varmeisolering (i fortsættelse af afsnittet, varmeisolation, på blad 1)

Ifølge Københavns kommunes bestemmelser (senest bekendtgjort i »Meddelelser fra Københavns bygningsvæsen« nr. 3, 1950) skal det i visse tilfælde godtgøres, at den samlede etageadskillelse har et tilstrækkeligt lavt transmissionstal. Dette gælder f. eks. for:

1. Etageadskillelser mellem to etager, som begge anvendes til beboelse eller til opholds- eller arbejdsrum og som normalt begge er opvarmet.
2. Etageadskillelser, som adskiller beboelsesrum, opholds- eller arbejdsrum fra uopvarmede etager, f. eks. kælder eller tag-etager.
3. Etageadskillelser over åbne rum eller over de i bygningsvedtægten § 38, stk. 17 (kedelrum) og § 45, stk. c (porte m. v.) omhandlede rum, hvor der mulighed for en særlig kraftig varmegennemgang.

Etageadskillelser svarende til punkt 1

I praksis vil man ofte, indtil nærmere regler foreligger, forlange en varmeisolationsevne svarende til træbjælkelag isoleret på en af de af kommunen godkendte måder (se »træbjælkelag«, blad 1, indskudsmateriale). Visse støbte dæk yder herefter i sig selv for ringe modstand mod varmegennemgang, og den fornødne varmeisolationsevne søges da ofte tilvejebragt ved anvendelse af vel-

isolerende gulvbelægninger eller ved at indskyde højtisolerende mellemlag.

Ved gulve i w.c.- og baderum kræves normalt ikke særlig isolering.

Etageadskillelser svarende til punkt 2 og 3

Etageadskillelser mod kolde tagrum, kælderrum eller lignende bør altid isoleres kraftigt både af sundhedsmæssige og økonomiske grunde.

Ved rum, hvor der udvikles større vanddampmængder, bør der både fugt- og varmeisoleres for derved at hindre kondensvandsdannelse.

Fugtisoleringen hindrer, f. eks. ved en etageadskillelse over et koldt kælderrum, kondensation i de underliggende lag af etageadskillelsen, og varmeisoleringen nedsætter risikoen for overfladekondensation. Varmeisoleringen forudsættes her beliggende under det fugtisolerende lag, som kan være selve slidlaget. Almindelige køkkener, w.c.- og baderum kræver dog normalt ikke særlig isolering.

Angående kondensation, varmeakkumulering og andre problemer i forbindelse med varmeisolering, se »varmeisolering, alment«.

3	33	338	338.1		338.10	(43) HiO: blad 1
konstruktioner	dæk-altaner	gulvbelægning	trægulve			trægulve, alment

Medarbejdere: SvA BK
Konsulenter: KFE Ejh

oktober 1955

Trægulve omfatter, inddelt efter udførelsesmåde:

1. alm. bræddegulve (ved træbjælkelag og lignende samt ved støbte dæk), som kan være udført af alm. gulvbrætter, lamelparketbrætter eller »massive« parketbrætter.
2. parketgulve (ved træbjælkelag og lignende samt ved støbte dæk), som kan være udført af parketstave eller parketflager.
3. træbrolægning (ved støbte dæk).

Materiale

Til gulve kan principielt de allerfleste træsorter benyttes. Afhængig af de krav, der stilles til det pågældende gulv, kan følgende egenskaber have betydning: træets hårdhed, forarbejdelse, svind/kvældning (dets arbejde under skiftende fugtighedsforhold) samt dets tilføjelighed — i opskåret stand — til kastning (der i mange tilfælde er direkte afhængig af svind/kvældningen).

I praksis begrænses anvendelsen af mange træsorter af prisen, importvanskeligheder etc.

Som det fremgår af de følgende blade, 338.11 ff., kan træet udnyttes til gulvbelægning på mange forskellige måder, f. eks. i:

1. store enheder af samme materiale (alm. gulvbrætter).
2. mindre enheder af samme materiale, samlet til store enheder (f. eks. bøgemarketbrætter).
3. mindre enheder af samme materiale, udlagt enkeltvis (f. eks. parketstave).
4. sammensatte konstruktioner, hvor slidlaget udgøres af en hårdere træsort og underlaget af en blødere og billigere (f. eks. parketstave på blindgulv og lamelparketbrætter).

Man har således mulighed for at benytte en træsort både med en formindsket hensyntagen til prisen og temmelig uafhængig af råformatet. Dette sidste medfører, at man i mange tilfælde har mulighed for at udnytte træ, som på grund af ringe udstrækning (f. eks. rester fra visse træindustrier) ellers ville være kassabelt.

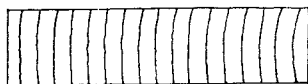
Sliddet på et trægulv vokser med aftagende hårdhed. Sliddet er endvidere størst, når påvirkningen sker på sidetræ. Gulve, hvor påvirkningen sker på endetræ som ved træbrolægning, vil således være mere slidstærke end gulve udført med alm. gulvbrætter af samme træsort.

Visse steder i udlandet har man som en konsekvens heraf fremstillet gulvbrætter, hvor slidlaget består af sammenlignede klodser med endetræet opad.

For de her i landet anvendte bræddetyper, hvor sliddet i hovedsagen foregår på sidetræ, bliver holdbarheden større, i jo højere grad fiberretningen falder sammen med gulvoverfladen. Skrå fiberretning, forårsaget f. eks. af kroget vækst, giver således let anledning til oprifter m. v.

Forekomsten af knaster kan ganske vist indvirke på slidstyrken, men mere afgørende er det, at knaster giver anledning til uregelmæssigt slid.

Af stor betydning for slidstyrken er endvidere årringenes beliggenhed i forhold til gulvoverfladen. Gulvbrætter med årringene »vinkelret« på gulvoverfladen er således mere slidstærke end gulvbrætter med årringene »parallelle« med gulvoverfladen. Slidstyrken bliver mindst, når årringene tillige vender konveksiteten mod gulvoverfladen. Årringe nær sammenfaldende med gulvoverfladen kan give anledning til oprifter. Se tegning.



bedst



ringest

Træsorter blødere end gran vil ikke kunne benyttes til slidlag, men muligvis som underlag herfor. På den anden side kan træsorterne være så hårde, at forarbejdningen vanskeliggøres, dels fordi sliddet på maskiner og værktøj bliver for stort, og dels fordi selve udlægningen kan blive for besværlig (hårdt træ flækker f. eks. lettere end blødt).

Vanskeligheder ved forarbejdningen kan imidlertid også have andre årsager, f. eks. uregelmæssigt fiberforløb. Nogle træsorter er således tilbøjelige til at give oprifter ved afhøvling og afpudsning.

De hårde træsorter, som f. eks. bøg, arbejder (svinder/kvælder) og kaster sig i reglen mere under skiftende fugtighedsforhold end de blødere. Brætter af hårde træsorter må derfor ofte udføres på særlig måde, f. eks. sammenlimes af smalle enheder, som forsynes med savsnit i undersiden.

I praksis betyder det endvidere, at man ved de hårdere træsorter må regne med større afstand til vægge, skorstenene o. s. v. end ved de blødere, samt at gulve af hårde træsorter kun bør benyttes, hvor fugtighedsforholdene er forholdsvis konstante, medmindre man vil tolerere store fuger.

Den variation i fugestørrelsen f. eks. ved alm. bræddegulve, som svind/kvældningen bevirker, er under normale omstændigheder uden betydning, når først bygningen er i brug.

Derimod kan det svind, som skyldes at træet anbringes i bygningen med et vandindhold større end det, der svarer til de fremtidige fugtighedsforhold i de pågældende rum, undertiden give anledning til fuger af skæmmende størrelse.

For at opnå de mindst mulige fuger må træet derfor, når det anvendes i bygningen, have et vandindhold svarende til de fremtidige fugtighedsforhold. Endvidere må trægulve lægges så sent som overhovedet muligt i byggeprocessen af hensyn til den megen fugt, der i reglen tilføres bygningen under opførelsen. Lægges de for tidligt, vil kvældningen (udvidelsen som følge af fugtoptagelse) kunne bevirke, at gulvet buler op eller at brædder runker, og de deraf følgende bivirkninger ophæves langt fra altid, når træet under bygningens senere udtørring atter svinder. Dette gælder i særlig grad de hårdere træsorter, der som nævnt ofte arbejder og kaster sig mest.

Man kan regne med, at træets vandindhold, når gulvet lægges på det tidspunkt, som nu er almindeligst (d. v. s. umiddelbart før snedkerarbejdets anbringelse), skal være 7–9 % i centralopvarmede rum, 9–12 % i kakkelovnsopvarmede rum og 12–17 % i uopvarmede rum.

Det kan nævnes, at gulvbrætter helt eller delvis af hårde træsorter i reglen leveres med et givet vandindhold, mens dette normalt ikke er tilfældet ved gulvbrætter af fyr eller gran. Angående almindeligt gængse kvalitetskrav, dimensioner m. v., se de følgende blade, 338.11 f.f.

Angående kvalitetskrav iøvrigt samt de enkelte træsorters egenskaber, se under »træ, alment«, 211.0.

Udlægningsteknik for de forskellige trægulvkonstruktioner, se de følgende blade, 338.11 f.f.

Efterbehandling

Mange trægulve kræver efter lægningen en mindre efterbehandling f. eks. i form af afpudsning med høvl, ziehklunge eller sandpapir. Behandlingen afhænger af gulvkonstruktionen og træsorten (træsorterne reagerer ofte forskelligt over for de samme behandlingsmetoder).

Formålet med efterbehandlingen er at udjævne eventuelle små uligheder i tykkelse (f. eks. som følge af uensartet pløjning) samt ujævnheder som følge af kastning. I mange tilfælde erstattes afpudsningen med en maskinslibning, som veludført giver et absolut plant underlag for overfladebehandlingen (se senere) og dermed bidrager til en forlængelse af dennes levetid. Maskinslibning, som kan være udført med en roterende, smergellærredbeklædt tromle, udføres normalt af specialfirmaer, mens afpudsningen i reglen hører under tømrerentreprisen.

Da gulvene ofte må lægges inden snedkerarbejdets anbringelse af hensyn til tilpasningen, kan tidspunktet for selve overfladebehandlingen volde problemer.

Visse træsorter, hvis udseende i særlig grad kan skæmmes af de forskellige påvirkninger, de udsættes for i denne periode, overfladebehandles normalt umiddelbart efter lægningen, hvorfor de pågældende rum i nogen tid bliver utilgængelige.

Andre træsorter tåler udskydelse af overfladebehandlingen, men må så til gengæld midlertidigt afdækkes.

Den sidste udvej, som er almindelig ved anvendelse f. eks. af fyr og gran, kombineres dog ofte med den indledende del af overfladebehandlingen.

Endelig kan det nævnes, at man i flere tilfælde her i landet har eksperimenteret med helt at udelade afdækning enten ved anvendelse af forbehandlede brætter eller ved udskydelse af efterbehandlingen, der i så fald består i en maskinslibning, udført kort tid før indflytning og umiddelbart før overfladebehandlingen.

Gulvkonstruktioner, som helt eller delvis (f. eks. for slidlagets vedkommende) kan lægges som et af de allersidste led i byggeprocessen, vil med hensyn til spørgsmålet om tidspunktet for overfladebehandlingen være de fordelagtigste. Til eksempel kan nævnes parketstave på blindgulv eller i asfalt, hvor man i begge tilfælde kan lade underlaget for stavene fungere som midlertidigt gulv under bygningens opførelse.

Om efterbehandling ved de enkelte gulvkonstruktioner, se under de følgende blade, 338.11 f.f.

3	33	338	338.1		338.10	(43) HiO: blad 1
konstruktioner	dæk-altaner	gulvbelægning	trægulve		trægulve, alment	

Medarbejdere: SvA BK
Konsulenter: KFE E.Jh

oktober 1955

Overfladebehandling, alment

Efter lægning og efterbehandling er det almindeligst, at trægulve overfladebehandles.

Overfladebehandlingen har to hovedformål: *begrænsning af slidet* (d. v. s. forlængelse af gulvets levetid) og *lettelser af rengøringsarbejdet*. Af andre formål kan nævnes modvirkning af støvgener og ændring af udseendet.

For de bløde træsorters vedkommende spiller begge hovedformål en stor rolle, idet slidet uden overfladebehandling bliver stort, og rengøringen vanskelig, både med hensyn til snavs i almindelighed og med hensyn til farvede vædsker, fedt m. v., som trænger ned i træet.

For de hårde træsorter, som i sig selv er tilstrækkeligt slidstærke, spiller overfladebehandlingen størst rolle for rengøringen, navnlig hvad angår spild af farvede vædsker, fedt etc.

For at kunne bedømme de forskellige overfladebehandlinger indbyrdes er det nødvendigt at tage hensyn til en lang række faktorer, som er medbestemmende for overfladebehandlings »kvalitet« i videste forstand:

Anskaffelsesprisen, som må ses i sammenhæng med en række af de følgende faktorer, først og fremmest udgifterne til vedligeholdelse og rengøring. Ofte kan en overfladebehandling, som er dyr i anskaffelse, i længden være den billigste.

Ved udregning af anskaffelsesprisen bør det iagttages, at man ved anvendelse af forskellige materialer i reglen opnår vidt forskellige lagtykkelser ved en enkelt gang strygning. Af hensyn til arbejdslønnen bør man derfor omhyggeligt medregne, hvor mange gange strygning, den nødvendige lagtykkelse fordrer.

Holdbarheden (behandlings levetid), som afhænger af:

1. *modstandsevnen over for påvirkning fra forskellige stoffer*, f. eks. vand, syrer, fedt og olie, der spildes på gulvet.
2. *hårdheden og elasticiteten*, som er betydende for, i hvor høj grad behandlingen tåler slid, hindrer mærker eller ridser, f. eks. fra møbler, samt tåler træets arbejden.
3. *reaktionen over for ændringer i temperatur- og fugtighedsforhold*, som kan medføre ændring f. eks. af behandlingens hårdhed.
4. *vedligeholdelsesmulighederne*, d. v. s. om behandlingens levetid overhovedet kan forlænges ved en eller anden form for vedligeholdelse.

Udseendet, både når behandlingen lige er udført, når gulvet har været i brug i nogen tid, og efter vedligeholdelse.

Støvproblemet, d. v. s. om der ved slid på overfladebehandlingen dannes støv, eller om overfladebehandlingen mindsker støvgener i rummet.

Skridsikkerheden, d. v. s. om behandlingen medfører forøget eller formindsket fare for glidning.

Lugten, som i visse tilfælde, i hvert fald under påstrygningen, kan virke generende.

Brandfaren, d. v. s. om behandlingen (og vedligeholdelsen) medfører (evt. kun midlertidig) brandfare. Spiller en rolle f. eks. ved påstrygning i rum med opfyret kakkelovn.

Gennemtrængeligheden for vanddamp, som har betydning for den nedefra kommende fugtighed, dels fra det underliggende rum og dels fra etageadskillelsen og selve gulvbelægningen under bygningens udtørring. Angående kondensationsproblemer, se »varmeisolering, alment«, 069.986, blad 1, forsiden.

For at begrænse mulighederne for, at fugt skal ødelægge træet, stiller Indenrigs- og Boligministeriet følgende krav til »parcel- og rækkehuse m. v.« samt til »etagebyggeri«, der opføres med statslån: »Af hensyn til svampefaren må bræddegulve ikke de første 2 år, huset er i brug, forsynes med linoleum eller andet fugefrit materiale, ferniseres med lakfernis eller lakeres.«

I enkelte tilfælde, hvor man har kunnet dokumentere, at en lak var i besiddelse af den fornødne gennemtrængelighed for vanddamp, har Indenrigs- og Boligministeriet dispenseret fra denne bestemmelse.

Udgifterne til vedligeholdelse, hvorunder der må tages hensyn til, hvor ofte vedligeholdelse er nødvendig, og hvor besværlig vedligeholdelsen er.

Udgifterne til rengøring, hvorunder der må tages hensyn til, hvor ofte der må rengøres, hvor besværlig rengøringen er, samt om der kræves særlige hensyn til rengøringsmidlerne (f. eks. om der blandt de almindeligst forekommende rengøringsmidler er nogle, behandlingen ikke kan tåle).

Behandlingens hurtighed. Navnlig for vedligeholdelsens vedkommende er det af betydning, at behandlingen kan udføres hurtigt, og at gulvet hurtigt derefter kan tages i brug.

Ændringsmulighed til andre overfladebehandlinger. Ikke mindst, når rummene skifter brug med ændrede krav til overfladebehandlingen, kan det være af betydning, at behandlingen uden for

store omkostninger lader sig erstatte af en anden. Men man kunne også tænke sig, at gulvet efter adskillige gange vedligeholdelse får et sådan udseende, at man ville være interesseret i en fornyelse af overfladebehandlingen, eventuelt — hvis dette bekvemt kunne lade sig gøre — ved på det gamle grundlag at udføre en anden behandling end tidligere.

Skurede gulve

Skurede gulve hører for så vidt ikke hjemme i dette afsnit, idet de ingen overfladebehandling har, men medtages for oversigtens skyld. De forekommer iøvrigt ret sjældent.

Skurede gulve er særdeles modtagelige for snavs, og pletter af farvede vædsker, fedt og lignende vil ofte slet ikke kunne fjernes.

Med mellemrum skures de, hvorved de blødere dele af træet i særlig grad slides bort, således at gulvet med tiden får et af træsorten afhængigt karakteristisk udseende.

Rengøring: Skurede gulve må i reglen dagligt støvsuges, fejes eller tørres af med en hårdt opvredet gulvklud.

Ved grundigere rengøring skures gulvet med sæbevand (sæbe-spåner, blød sæbe eller sulfosæbe) og skylles efter med rent vand.

Forbehandling

Rengøring

For alle former for overfladebehandling gælder, at gulvet, inden behandlingen påbegyndes, må være absolut rent, hvilket i de fleste tilfælde vil sige, at det må skures med lunkent, mildt sæbevand (sæbe-spåner, blød sæbe) og skylles efter med flere hold rent vand. Er der afslidte steder på gulvet, må særlig omsorg udvises for at få disse steder fri for sæbe, soda og lignende. Når gulvet er helt tørt, kan overfladebehandlingen indledes.

Angående rengøring af tidligere behandlede gulve forud for ny behandling, se afsnittet »fjernelse af overfladebehandling« (NB: mopolie, bonevoks og lignende må i reglen fjernes fuldstændigt).

Toning - farvning

Toning eller farvning af et trægulv benyttes undertiden, hvis gulvet ikke skønnes at få eller have den kulør, som passer til rummet.

Toning eller farvning af nyt eller afhøvet (evt. maskinslebet) træ udføres ved beitsning eller ved grundning med pigmenteret grundingsmiddel (f. eks. linoliefernis tilsat pigment).

Er gulvet lakeret, må det tilføres lak tilsat pigment (lak farvet med opløste farvestoffer, som anilinfarve eller asfalt, giver ikke nogen lysægte toning), men resultatet bliver lidet holdbart over for slid.

Af hensyn til overfladebehandlings afslidning bør toning eller farvning foretages ved den tidligst mulige behandling af gulvet og helst på det ubehandlede gulv, da en bortslidning af toningen eller farvningen vil give gulvet et uensartet udseende.

Toning med pigmenteret grundingsmiddel er kun at foretrække, når en mindre nuanceændring ønskes, da for kraftig anvendelse af pigment tilsætter træets struktur og kan give en uklar overflade. Ønskes en større nuanceændring, er beitsning at foretrække.

Toning eller farvning af et helt lyst gulv til en mørkere kulør kan medføre, at tilsmudsning og slid på overfladebehandlingen bliver mindre iøjnefaldende. Farves gulvet meget mørkt, vil tilsmudsning og især støv dog kunne blive mere iøjnefaldende end på et lyst gulv.

Opnåelse af stærkere kulører kræver i reglen, at gulvet males. Se herom under afsnittet »maling af gulve«.

Tonende grundning: I stedet for beitsning og på væsentlig enklere måde kan på nyt træ anvendes tonet grundingsmiddel. Linoliefernis eller den (evt. fortyndede) lak, hvormed gulvet første gang skal behandles, tilsættes en ringe mængde pigment, der først opføres med lidt af grundingsmidlet til en jævn pasta, hvorefter resten af grundingsmidlet tilsættes lidt efter lidt under omrøring. (I handelen findes enkelte grundingsmidler i tonet kvalitet). Blandingen skal omrøres hyppigt under anvendelsen. Virkningen, af både toning og færdigbehandling, kontrolleres på et prøvestykke af samme materiale som gulvet.

Som pigment benyttes bedst laserende pigmenter såsom umbra, terra di siena og okker. Tonende grundning giver en lysægte og

3	33	338	338.1		338.10	(43) HiO: blad 2
konstruktioner	dæk-altoner	gulvbelægning	trægulve		trægulve, alment	

Medarbejdere: SvA BK
Konsulenter: KFE Ejh

oktober 1955

vandbestandig kulør, men tåler selvfølgelig ikke slid, der fjerner grundingsmaterialet.

Tonende grundning kan efterfølges af såvel boning som lakering.

Beitsning kan kun udføres på ubehandlet træ.

Al behandling af nyt træ med vandige midler medfører, at træet rejser sig, hvorved overfladen bliver ujævn. Den bedste udførelse af beitsning forudsætter derfor, at gulvet forinden udvandes, d. v. s. fugtes grundigt med vand, aftørres og efter fuldstændig tørring slibes med sandpapir. Herved begrænses omfanget af den slibning, der skal udføres efter grundningen (eller første lakbehandling), og faren for gennemslibning af beitsningen nedsættes meget.

Hvor udvanding ikke foretages, må gulvet, efter at grundningen er tør, slibes let med sandpapir eller ståluld. Det må herved påses, at beitsningen ikke slides igennem.

Beitsning bør i alle tilfælde planlægges i samråd med en kyndig snedker og bør udføres af fagfolk. Prøveudførelse omfattende såvel beitsningen som den planlagte overfladebehandling på samme materiale som gulvet bør ligeledes foretages i alle tilfælde.

Beitsning med vandbeitse: Vandbeitse, der købes som koncentrat eller som pulver til opløsning i vand, er simplest i anvendelse, idet gulvet blot stryges rigeligt ind hermed, hvorefter overskud fjernes efter 5 minutter med en tør pensel eller klud. Vandbeitse giver på blødere træsorter og især på fyr ikke nogen tiltalende fremhævelse af træets struktur og bør i alle tilfælde benyttes med måde (stærkt fortyndet). Vandbeitsede gulve må holdes omhyggeligt vedlige med lak eller boning, da gulvvask på gennemslidninger af overfladebehandling vil fjerne eller i hvert fald svække beitsningen.

Beitsning med kemisk beitse forudsætter for ask, bøg og fyr forbehandling med en svag garvesyreopløsning (højest 5%), og der bør forinden foretages udvanding, se ovenfor. Derefter behandles med en stærkt fortyndet opløsning (ofte kun 1/2-1%) af kaliumdikromat (brun tone), jernvitriol (grå tone) eller andre kemikalier.

Egetræ kan behandles med disse kemikalier uden forudgående garvesyrebehandling.

Kemisk beitse er vanskeligere at anvende end vandbeitse, men går dybere ned i træet, er vandfast og giver en tiltalende fremhævelse af træets struktur. Ved en eventuel efterfølgende grundning med linoliefernis såvel som ved direkte behandling med mange laktyper kan »billedet« i træet vende sig til en mindre tiltalende form (»billedet« bliver »negativt«, d. v. s. lyse årer på mørk bund).

Beitsning med kalkvand kan benyttes ved fyrregulve, som hermed opnår et udseende i retning af naturlig patina. Gulvet udvandes først (se ovenfor) og slibes, når det er tørt. Derefter stryges det rigeligt over med kalkvand og skylles efter nogle timers indvirken med et par hold vand.

Fernisering

Fernisering er behandling med linoliefernis eller gulvfernis og må ikke forveksles med lakering, se senere.

Ferniserede gulve er betydeligt mere holdbare end skurede og lettere at renholde, men de står i begge henseender langt tilbage for lakerede. Et linoliefernislag er meget blødt og oftest let klæbrigt, ligesom et gulvfernislag i almindelighed ikke er særligt slidstærkt. Fernisering er imidlertid den almindeligst foreskrevne midlertidige behandling af trægulve i statslånsbyggeri.

Materialer

Linoliefernis (undertiden benævnt kogt linolie) er linolie, der under opvarmning er tilsat sikkativ (tørrelse). Tørres på 16-18 timer og bruges fortrinsvis til grundning.

Dobbelt kogt eller stærkt kogt linoliefernis er en noget »sværrer« kvalitet, som tørres bedre igennem og giver mindre klæbrighed end linoliefernis, hvorfor den kan bruges til færdigbehandling.

Gulvfernis kan være linoliefernis tilsat harpiks eller andre lakstoffer, men er ikke noget veldefineret begreb. De sædvanlige

kvaliteter tørres i modsætning til linoliefernis klæbefrit op og kan af den grund være fordelagtige til færdigbehandling. Slidstyrken er dog undertiden ringere end for gennemtør linoliefernis eller dobbelt kogt linoliefernis.

Rå linolie, som undertiden benyttes til grundning, tørres meget langsomt (4-5 døgn) og har til dette formål ingen fordele frem for linoliefernis.

Grundning

Grundningen udføres på bløde træsorter med linoliefernis, på hårde med linoliefernis tilsat 25% mineralsk terpentint. På stærkt sugende gulve bør grundningen udføres ad 2 gange med mindst 1 døgn mellemrum. Nye gulve grundnes normalt umiddelbart efter lægningen og afdækkes derefter med gulvpap og lister.

Færdigbehandling

Færdigbehandlingen påbegyndes tidligst 4 døgn efter grundningen og udføres fordelagtigst ved 2 strygninger i forholdsvis tynde lag med et par døgn mellemrum. Hvor færdigbehandlingen ikke følger umiddelbart efter grundningen, må gulvet forinden rengøres omhyggeligt.

Rengøring

Rengøring udføres normalt med lunkent vand eventuelt tilsat ganske lidt sæbe eller andet rengøringsmiddel. Større tilsætning må absolut undgås, da behandlingen ikke er særlig modstandsdygtig, og grundig efterskylning med rent vand er nødvendigt. Ved rengøring før udbedring af ferniseringen (vedligeholdelse) kan kraftigere »midler« anvendes, men også her må efterskylningen være omhyggelig. Er der ved rengøringen anvendt tilsætning af ammoniakvand, bør der efterskylles med svagt eddikesurt vand (1-2 dl 32% eddikesyre pr. spand (10 l) vand).

På gulve af hårdt træ bør alkaliske rengøringsmidler undgås, da gulvene i modsat fald kan blive grålige. Endvidere bør sådanne gulve kun aftørres med våde klude, så der ikke kommer til at stå vand på dem, der kan trænge ned i træet.

Vedligeholdelse

Vedligeholdelse bør foretages, inden gennemslidning til træet finder sted. Efter grundig rengøring og fuldstændig tørring plettes eventuelt stærkt slidte steder — i hvert fald eventuelt gennemslidte steder — og hele gulvet stryges derefter 1-2 gange, alt med mindst 1 døgn mellemrum.

Ferniserede gulve kan senere lakeres, oliemales eller bones.

Har gulvet været behandlet med bonevoks eller mopolie, må enhver rest heraf fjernes, før vedligeholdelsen finder sted. Gulvene kan skrubbes med flere hold rent savsmuld vædet med mineralsk terpentint. Fuldstændig fjernelse af bonevoks kan imidlertid selv ved denne måde være vanskelig at gennemføre. De allerfleste klager over dårlig tørring eller dårlig vedhæftning af gulvfernis eller gulvlak (hører under lakering) skyldes mangelfuld forudgående afrensning af bonevoks.

Lakering med olielakker og syntetisk lak

Lakering med olielak eller syntetisk lak er den hyppigst forekommende form for overfladebehandling af trægulve og langt at foretrække for fernisering. Ved statslånsbyggeri skal den imidlertid i henhold til Indenrigs- og Boligministeriets krav udsættes til 2 år efter nybygningens ibrugtagelse.

Lakerede gulve støver ikke, er lette at renholde og har (med linoliefernisgrundning) et »smukt, varmt« udseende med god fremhævelse af træets spil. De fleste lakker giver et ret blankt gulv, der dog bliver mattere ved slid. Gulve, hvor sliddet ikke foregår jævnt overalt, vil derfor kunne få et noget uensartet udseende. Holdbarheden må i sammenligning med fernisering og voksbehandling (se senere) betegnes som udmærket, idet især den daglige rengøring er lettere.

Materialer

Kvaliteterne på de i handelen værende gulvlakker varierer inden for vide grænser. De enkelte typer er ikke særligt veldefinerede, og holdbarheden kan være meget forskellig fra fabrikat til fabrikat. Imidlertid synes den stærke konkurrence at medføre en stadig bedring i den gennemsnitlige kvalitet.

3	33	338	338.1		338.10	(43) Hi0: blad 2
konstruktioner	dæk-altoner	gulvbelægning	trægulve			trægulve, alment

Medarbejdere: SvA BK
Konsulenter: KFE EJB

oktober 1955

For de almindeligste typer kan følgende forholdstal mellem slidstyrken af lakkerne tjene som vejledning:

Alm. gulvlak, gulvlakfernis og 4-timerslak 1
2-timerslak og syntetisk lak 1½-2½
Bådelak 2-3
Epoxy gulvlak 2½-5
»plastic«-gulvlak (på oliebasis — ikke at forveksle med termoplastiske eller syrehærdende »plastic«-lakker) 1-2½

Disse omtrentlige gennemsnitstal gælder inden for det tidsrum, hvor laklaget har bedst slidstyrke. Alm. gulvlak, gulvlakfernis, 2- og 4-timerslak taber i løbet af ½-1 år gennemgående så stærkt i elasticitet, at slidstyrken herved forringes væsentligt. For bådelak og især for klar, syntetisk lak sker denne forringelse derimod langsommere.

Alm. gulvlak, gulvlakfernis, syntetisk lak og epoxy gulvlak er flere døgn om at nå op på god slidstyrke, og for bådelak tager gennemtørringen mange døgn, hvilke forhold bør tages i betragtning ved gulve, der skal kunne betrædes hurtigst muligt efter lakeringen.

Grundning

Grundning af nyt eller afhøvlet træ eller af afslidte steder udføres fordelagtigst med linoliefernis, der påstryges til mætning af træet. Et lag af linoliefernis oven på træet bør undgås. På hårdt træ kan grundningen udføres med linoliefernis tilsat 25 % mineralsk terpentin. Grundningen udføres bedst på den måde, at gulvet stryges rigeligt med linoliefernis, hvorefter overskuddet aftørres eller fordeles med en tør pensel efter ½-1 times forløb. På stærkt sugende gulve kan denne behandling med fordel gentages efter 1 døgn forløb, så fuldstændig mætning opnås.

Epoxy gulvlak indeholder kraftige opløsningsmidler, der kan give anledning til opkogning af eventuelle pletter af ikke-indtaget linoliefernis. Ved anvendelse af epoxy gulvlak kan grundningen derfor eventuelt udføres med fortyndet lak i stedet for linoliefernis. Grundes der med linoliefernis, hvilket giver større »dybde« i gulvets udseende og formentlig også større holdbarhed, bør overskuddet i hvert fald grundigt aftørres.

Færdigbehandling

Færdigbehandlingen udføres tidligst 1 døgn efter grundningen og bør mindst omfatte 2 strygninger i ikke for tykke lag (af hensyn til gennemtørringen) og med passende tid — helst 1 døgn — imellem.

Rengøring

Rengøringen udføres som anført under fernisering (se foran), dog tåler de fleste gulvlakker betydeligt kraftigere påvirkning af rengøringsmidler, men kravet til omhyggelig efterskylning er det samme.

Vedligeholdelse

Vedligeholdelse bør foretages, før gennemslidning finder sted, og udføres ved grundig rengøring (som anført foran under fernisering) og 1-2 strygninger med lak. Eventuelt gennemslidte steder grundes med linoliefernis. Da mange gulvlakker står med en meget glat og hård overflade, som ny lak kan have vanskeligt ved at hæfte til, kan rengøringen med fordel foretages med tilsætning af ammoniakvand, der tager det blanke af lakoverfladen. Ved lakering med epoxy gulvlak må en lettere afslibning med ståluld af det gamle laklag anbefales. Denne foranstaltning kan iøvrigt med fordel bringes i anvendelse også ved andre gulvlakker, da vedhæftning af det nye laklag i alle tilfælde vil forbedres derved.

Lakerede gulve kan senere bones eller oliemales. I sidste tilfælde bør afslibning med ståluld foretages forinden.

Lakering med »plastic«-lakker

Plasticstofferne falder i to skarpt adskilte grupper med noget nær modsatte egenskabskomplekser:

1. termoplastiske stoffer: forholdsvis bløde, elastiske, opløselige i kraftige opløsningsmidler, bliver bløde ved temperaturer på omkring 60° C.
2. hærdede stoffer: ret hårde, sprøde, uopløselige, ret varmebestandige op til 100-200° C.

I det sidste ti-år er begrebet »plastic« blevet anvendt i forbindelse med de mest forskellige laktyper som et udtryk for særlig — omend sjældent specificeret — modstandsdygtighed.

Efterhånden skelner man nu klart mellem termoplastiske »plastic«-lakker og syrehærdende »plastic«-lakker, og disse typer, som fortrinsvis finder håndværksmæssig anvendelse omtales nærmere nedenfor. Svenske erfaringer synes at indebære muligheden for en blandingstype — syrehærdende termoplastisk lak — men sådanne produkter er endnu ikke fuldt gennemprøvet herhjemme.

Derudover er betegnelsen »plastic« bl. a. blevet hæftet på et større antal gulvlakker, der — i omend noget forskellige typer — dog hovedsagelig har egenskaber som de sædvanlige olie-lakker og fortrinsvis forhandles til brug for private.

For disse varer giver »plastic«-betegnelsen ingen sikre holdpunkter vedrørende kvaliteten, der kan være endog særdeles forskellig fra fabrikat til fabrikat, og de skal derfor ikke nærmere omtales.

Syrehærdende og termoplastiske »plastic«-lakker påføres gulvet uden forudgående grundning med linoliefernis og giver derfor ikke træets udseende den »dybde«, der opnås med olielakker på linoliefernisgrundlag. Da »plastic«-lakkerne tilmeldt er næsten farveløse og uden særlig gulningstendens, bliver gulve behandlet hermed ret blege og noget karakterløse i udseende.

Lakering med syrehærdende »plastic«-lakker

De syrehærdende lakker falder i to grupper, hvoraf den ene bedst kan karakteriseres som syrehærdende gulvimprægneringsmidler, der forhandles af specialfirmaer, mens den anden gruppe omfatter syrehærdende gulvlakker, der forhandles af lak- og farvefabrikkerne (og som svarer til de syrehærdende møbellakker). Herudover er i den seneste tid fremkommet enkelte syrehærdende lakker af termoplastisk karakter, men de synes endnu ikke at have fået større anvendelse.

De syrehærdende gulvimprægneringsmidler tørrer på nogle timer særdeles hårdt og meget blankt op og er meget glatte (lidet skridsikre). De har i kraft af hårdheden væsentligt større slidstyrke end selv de bedste olielakker, men elasticiteten er ringe, og de krakelerer i almindelighed inden for ca. 2 år, hvorved slidstyrken og renholdelsesmulighederne reduceres. Disse lakker egner sig kun på hårdt træ. Omlakering kræver forudgående afslibning af gulvet, og disse lakker egner sig derfor fortrinsvis til meget stærkt trafikerede gulve i forretningslokaler og lignende steder, hvor omkostningerne ved omlakering er mindre væsentlige end den store slidstyrke.

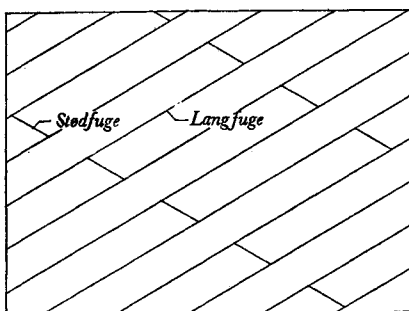
De syrehærdende gulvlakker tørrer på et par timer op, så de kan betrædes, men den endelige gennemhærdning varer et par døgn. Tørstofindholdet i disse lakker er mindre end i olielakker, og den resulterende lagtykkelse af den enkelte strygning (»fyldigheden«) er derfor mindre. Slidstyrken ligger for lige lagtykkelser over olielakkerne. De syrehærdende gulvlakker har ikke tilbøjelighed til krakelering, ligesom de kan benyttes både på hårdt og blødt træ. Omlakering er mulig efter lettere afslibning med sandpapir. En væsentlig gene ved disse lakker er en meget kraftig og irriterende lugt af formalin, som afgives under påføringen, og som i høj grad synes at virke begrænsende på deres anvendelse.

Begge de omtalte grupper af syrehærdende lakker tåler påvirkning af fedt, olie og opløsningsmidler samt nogen vandpåvirkning. Inden for de første 14 dage efter påføringen er vandbestandigheden dog ikke stor. De tåler påvirkning af svagere syrer, men er ikke modstandsdygtige over for alkalier, hvorfor soda kun bør anvendes i behersket omfang ved rengøring, og grundig efterskylning med rent vand foretages.

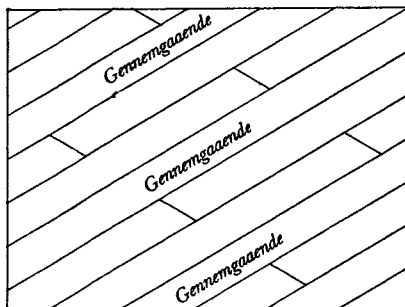
De syrehærdende lakker kan kun påføres nye eller fuldstændig afslibte gulve. Der foretages ingen særlig grundning, men lakken fortyndes eventuelt til første påføring. Efter mindst 4 timers tørring foretages afslibning med sandpapir (ikke ståluld, der kan medføre misfarvning), da lakkerne har tilbøjelighed til at »rejse« træet. Anden og tredje påføring foretages, så snart den foregående påføring er tør. Går der for lang tid mellem påføringerne, kan overfladen blive så hård, at næste påføring ikke hæfter tilstrækkeligt ved. Syrehærdende lakker synes at kunne medføre skade på helt nye gulve, idet lakkerne kan lime gulvbrædderne sammen, således at disse under udtørring skilles på de svageste steder, hvorved brede fuger kan opstå.

3	33	338	338.1		338.11	(43) Hi0: blad 1
Konstruktioner	Dæk-Altaner	Gulvbelægning	Trægulve		Alm. Bræddegulv	

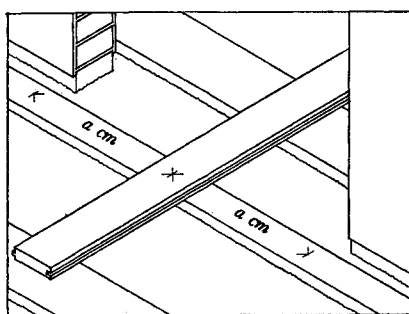
November 1948



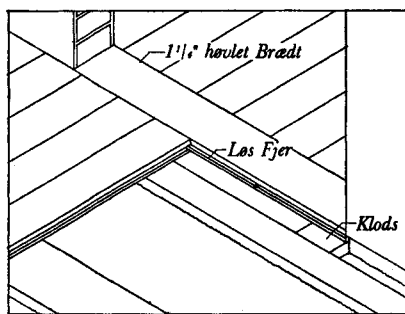
Forløbne Stød. 1



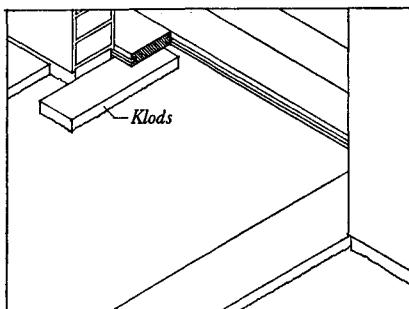
Forløbne Stød. 2



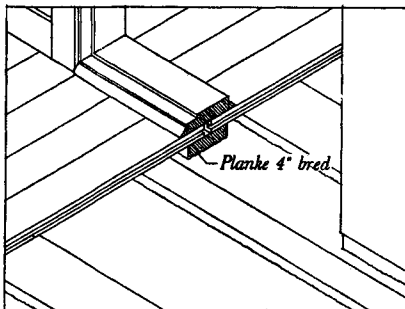
Ved Dør uden Underkarm. Forløbning af Gulvet. Bedre Løsning



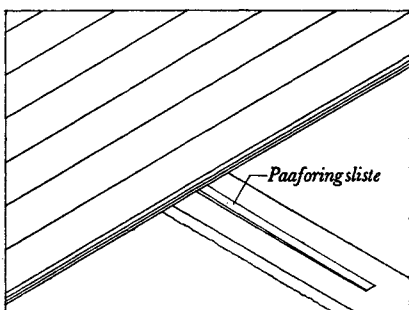
Ved Dør uden Underkarm. Stødning af Gulvet. Simple Løsning



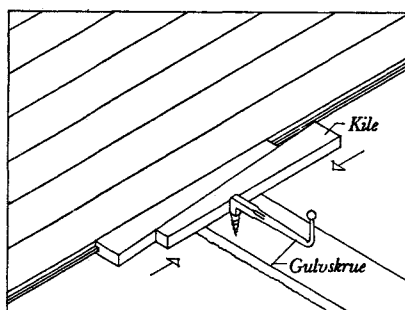
Ved Dør paa tværs af Bjælkerne



Ved Dør med Underkarm. Ved bedre Arbejde ligger Fuge ud for Fuge paa begge Sider af Dør



Bjælke med Paaforingsliste



Sammendrivning af Gulv

Gulv ved Træbjælkelag.

I Almindelighed lægges Bræddegulve af $1\frac{1}{4}$ " tykke (29 mm færdigt Maal) og 4", 5" eller 6" brede høvlede og pløjede Fyrrebrædder af sorteret Kvalitet med dansk Høvling og Pløjning.

Ved Gulve af særlig haardt Træ, f. Eks. Bøgetræ, kan Tykkelsen nedsættes til 22 mm (færdigt Maal).

Blindgulve som Underlag for Parketgulve udføres af 1" eller $1\frac{1}{4}$ " ru (eller høvlede), pløjede Brædder.

Ang. Gulvdimensioner se iøvrigt Træbjælkelag, Blad 1, Gulv.

Umiddelbart før Gulvlægningen maa følgende Krav iagttages: Gulvbrædderne skal være saa tørre, at de ikke svinder væsentligt efter Henlægningen.

Indskudsmaterialet skal være fuldstændig tørt. (For Ler maa Vandindholdet ikke overstige 8 % af Lerets Tørvægt).

Bjælkerne maa, saafremt intet andet er foreskrevet, ikke have større Vandindhold end 28 % af Tømmerets Tørvægt.

Murværk og Puds skal være tørt.

Bjælkelaget afrettes om nødvendigt med Paaforingslister, saa Gulvene bliver plane og vandrette.

Der udføres fast Understøtning for Gulve overalt, hvor der ikke er Underlag i Fagafstand, i Døraabninger, ved Rørgennemføringer, Blændinger og lign.

Gulvene (dog ikke Bøgegulve) lægges tæt til Vægge, Skorstene, Afræksrør og lign. Ved visse Rørgennemføringer kræves Afstand til Træværk, f. Eks. ved Varmtvands- og Centralvarmerør (se Træbjælkelagets Detaljer).

Brædder maa ikke stødes, medmindre Rummets Udstrækning i Bræddernes Længderetning er over 6 m (19-20 Fod). Stød skal være tætte, ligge efter Snor og forløbes for hvert Brædt.

Gulve lægges i Reglen med Forløbning igennem alle Døraabninger, der er uden Underkarm, ofte saaledes at man i disse Rum anbringer det første Brædt midt i Døraabningen.

Ved Døre med Underkarm skal Brædderne under denne naa sammen og Gulvene paa begge Sider af Døraabningen ligge i samme Højde.

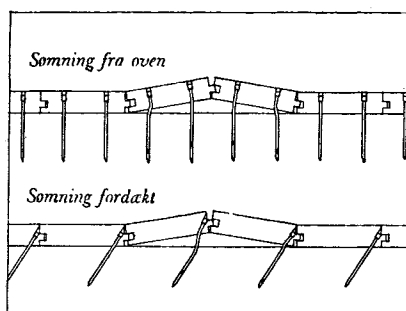
Det første Brædt anbringes normalt langs Rummets Ydervæg med Noten fremefter og sømmes med $3\frac{1}{2}$ " Dykker, 2 Stk. i hver Bjælke.

Derefter anbringes ved Sømning fra oven indtil 6 Brædder ad Gangen, og disse sammendrives, f. Eks. ved Hjælp af Gulvskruer eller Klemhager og dobbelte Kiler. Gulvskruer bør foretrækkes for Klemhager, da Fastgørelsen af disse forårsager Rystelser i Bjælkelaget. Gulvbrædderne skal efter Sæmmendrivningen holde en lige Linie.

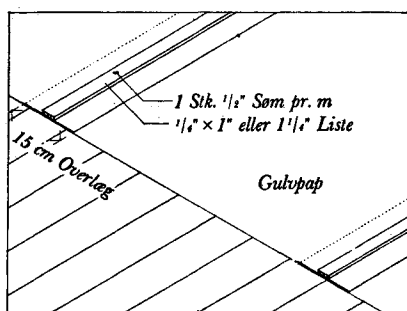
Efter hver Sæmmendrivning sømmes hvert af de paagældende Brædder med 2 Stk. $3\frac{1}{2}$ " Dykker i hver Bjælke. Dykkerne dykkes saa langt ned under Gulvets Overflade, at de ikke bliver synlige, naar Gulvet slides, og Hullerne udfyldes f. Eks. med plastisk Træ.

3	33	338	338.1		338.11	(43) Hi0: blad 1
Konstruktioner	Dæk-Altaner	Gulvbelægning	Trægulve		Alm. Bræddegulv	

November 1948



Sømning, Maal 1:10



Afdækning af Gulv, Maal 1:20

Ved *fordækt Sømning* fastgøres hvert Brædt til hver Bjælke med et $3\frac{1}{2}$ " Søm, sømmet skraat gennem Brædtets Forkant. Man opnaar herved, at Sømmene bliver skjult, men Fastgørelsen bliver tillige mindre solid. Er et Brædt først slaet fra, er det meget vanskeligt at bringe det paa Plads igen (se Tegning). Gulvet har desuden Tendens til Knirkning, og man kan kun lægge eet Brædt ad Gangen.

Naar Gulvet er lagt, pudshøvles det over alle Lang- og Stødfuger, hvorefter det ferniseres første Gang og beskyttes med et Lag Gulvpap med Lister. Ved særlig omhyggeligt Arbejde afdækkes Gulvet tillige med et Lag Tagpap.

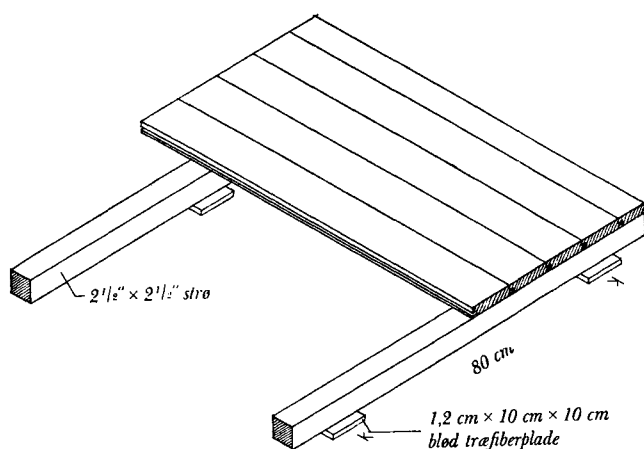
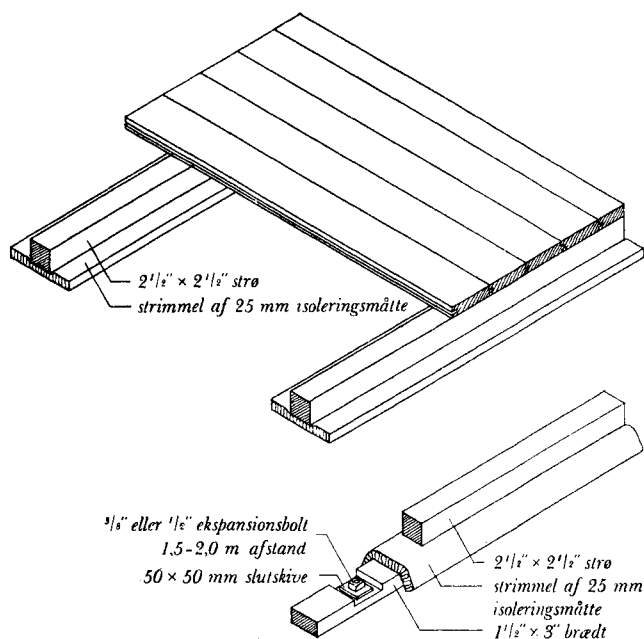
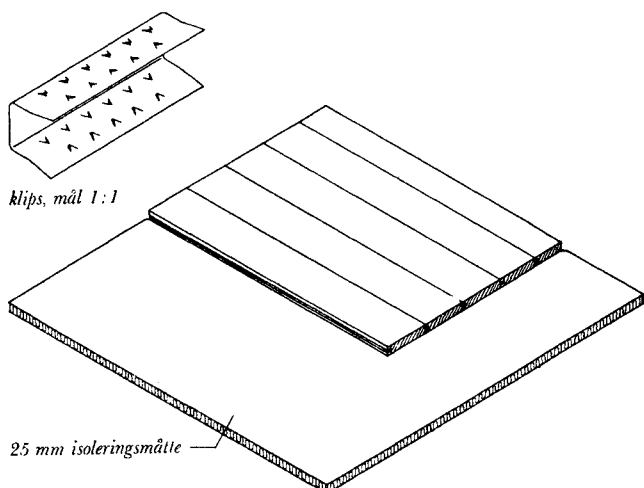
Tømreren maa lejlighedsvis gaa Afdækningen efter.

Skal der arbejdes i Rummet, f. Eks. anbringes Høvlbænk, bør hele Gulvet afdækkes med Brædder.

Statens Bygningsdirektorat kræver, at Gulvet af Hensyn til Svampefare ikke i de første to Aar, Huset er i Brug, forsynes med Linoleum eller lignende, ferniseres med Lakfernis eller lakeres.

3	33	338	338.1		338.11	(43) Hi0: blad 2
konstruktioner	dæk-altaner	gulvbelægning	trægulve		alm. bræddegulv	

marts 1952

Eks. 1: Trinlyddæmpning 11-15 decibel. Vægt ca. 22 kg pr. m²Eks. 2: Trinlyddæmpning 13-16 decibel. Vægt ca. 23 kg pr. m²Eks. 3: Trinlyddæmpning 22 decibel. Vægt ca. 23 kg pr. m²

Vægten er udregnet for 1 1/4" fyrregulv og med en strøafstand ved eksempel 1 og 2 på 80 cm

Isometriske afbildninger, mål 1:20

Gulv ved støbte dæk

Konstruktionsprincip

Almindeligt bræddegulv ved støbte dæk består normalt af selve bræddeflagen, strøerne, hvortil brædderne sømmes, samt et underlag for strøerne til forbedring af dækkets lydtekniske forhold.

Dimensioner, kvalitetskrav m. v.

Gulvbræddernes tykkelse er afhængig af afstanden mellem strøerne. For bræddetykkelsen i forhold til afstanden mellem understøtningerne gælder samme bestemmelser som for gulv ved træbjælkelag. Se »træbjælkelag«, blad 1, bagsiden under afsnittet gulv. Da strøerne er smallere end de normalt benyttede bjælker ved træbjælkelag, bør man for at opnå et stift gulv anvende en mindre afstand mellem strøerne end den af myndighederne tillade.

Ved 1 1/4" fyrregulv kan afstanden mellem strøerne (målt fra midte til midte) således være 80-90 cm.

Ved 1" fyrregulv 70-75 cm (75 cm er maksimum i Københavns kommune).

Ved 1" gulv af hårdt træ almindeligvis 70-75 cm. Selvom bæreevnen er større end for fyrretræ i samme tykkelse, vil det af hensyn til nedbøjningen næppe kunne betale sig at forøge afstanden mellem strøerne.

Strøerne skal ved statslånsbyggeri udføres af mindst 2" x 2", som anbringes på et underlag af f. eks. kork, 25 mm isoleringsmætter i 18 cm bredde med syning i begge sider eller bløde træfiberplader.

Ved at anvende 2 1/2" x 2 1/2" strøer sikrer man sig mod flækning af strøerne ved bræddernes fastsømming og mod, at sømmene går igennem strøerne, hvilket har betydning for de lydtekniske forhold.

Korkplader og bløde træfiberplader (eller brikker af) er almindeligvis 10 cm x 10 cm og henholdsvis 1 cm og 1,2 cm tykke.

De 18 cm brede isoleringsmætter har normalt syning i begge sider, de smallere ikke. Hvis den ene side af matten er åben, kan isoleringsmaterialet trykkes ud under gulvets belastning.

Man må i det hele taget sikre sig, at underlaget for strøerne ikke trykkes sammen under belastningen, f. eks. har visse måtter med uorganiske isoleringsmaterialer vist sig mindre velegnet til dette formål, idet trådene under ugunstige forhold kan knuses.

Bestemmelserne vedrørende underlaget for strøerne ved statslånsbyggeri gælder også for dæk over kælder ved parcelhusbyggeri.

Fyrrebrædder forlanges i reglen af usorteret kvalitet med dansk høvling og pløjning. Om lamelparketbrædder og bøgebrædder, se de følgende blade.

Oftest sorteres brædderne på byggepladsen, således at de bedste anvendes f. eks. til opholdstuer.

Strøer skal være af sundt og godt nåletræ (vinterfældet god handelsvare). Strøer skal være lige og uden bomkanter og svækkende knaster.

For strøer gælder (i Københavns kommune) samme bestemmelser som for træbjælker med hensyn til afstand fra indvendig side af skorsten, aftræksrør og lignende, udvendig side af varmluftskanaler, fritliggende varmtvands- og centralvarmeledninger m. m., se »træbjælkelag«, blad 2, forsiden under afsnittet, krav til forskellige detaljer i bjælkelaget.

Underlagets behandling

Dækkets overside må være meget omhyggeligt afrettet, hvilket er særligt vigtigt ved de viste eksempler 2 og 3.

Er dækoversiden ved eksempel 2 så ujævn, at strøerne kun understøttes punktvis, svarer konstruktionen i lydteknisk henseende blot til eksempel 1. En opklodsning af strøerne med det formål at udligne ujævnhederne i dækoversiden har samme virkning. Eventuelt kan man ved eksempel 2 for at opnå fuldstændig effektivitet i lydteknisk henseende anbringe strøer og isoleringsmætter f. eks. på et 1 1/2" x 3" brædt, som fastgøres til undergulvet ved hjælp af ekspansionsbolte, og hvis overside om fornødent ved opklodsning altid kan gøres plan og vandret (se tegning). Strøen må ikke fastgøres til dette brædt, da der derved dannes lydovergang.

Eksempel 3 kan under ingen omstændigheder udføres tilfredsstillende, hvis dækoversiden ikke er absolut plan og vandret.

3	33	338	338.1		338.11	(43) Hi0: blad 2
konstruktioner	dæk-altaner	gulvbelægning	trægulve		alm. bræddegulv	

marts 1952

Udlægning

Over kældre og i lignende tilfælde, hvor kondensation eller andre forhold kan medføre risiko for fugt i etageadskillelsen, fugtimpregneres strøerne. Ved bedre arbejde kan det anbefales tillige at imprægneres gulvbræddernes underside. Lignende forholdsregler bør i disse tilfælde også træffes med hensyn til underlaget for strøerne.

Brikker udlægges med ca. 80 cm afstand og forskydes i forhold til hinanden for hver strø for at opnå en så jævn fordeling af disse understøtninger som muligt. Isoleringsmåtter udlægges uden overlæg.

Strøerne udlægges med den forlangte afstand med oversiden afrettet til gulvlægning. Strøer skal være i eet stykke indtil 5 m længde, derudover kan de samles, når stødene forløbes (fortsættes i forhold til hinanden) og sikres med 2 stk. 2,5 cm × 40 cm trælasker af højde som strøerne. Er det ene stykke strø således mindre end 70 cm langt, er sammenlaskningen dog ikke nødvendig.

Eventuel opretning af strøer kan normalt kun forekomme ved det viste eksempel 1, se foran under underlagets behandling. Oprettningen udføres bedst med krydsfinerplader eller asfaltpapskiver, som bør være mindst 5 cm bredere end strøerne. De anbringes mellem strøer og underlagsbrikker.

Strøender holdes ca. 1 cm fra væg. Strøsider bør højst ligge 5 cm fra væg. Det er vigtigt af hensyn til de lydtekniske forhold, at strøerne ikke berører de omgivende vægge. Afstanden kan sikres f. eks. ved at anbringe en stump blød træfiberplade mellem væg og strøende.

Normalt fastgøres strøerne ikke til undergulvet. Hvor det imidlertid er ønskeligt, kan fastgørelsen ske f. eks. ved hjælp af ekspansionsbolte, for hvilke der eventuelt kan hugges hul i undergulvet, umiddelbart før strøerne anbringes. Man må sikre sig, at ekspansionsboltene ikke kommer til at danne lydovergang, f. eks. ved at anbringe 10 mm filt under slutskiven og gøre boltehullerne i strøerne lidt større end boltediameteren, således at boltene ikke i noget punkt berører strøerne.

Udlægning af brædderne og fastgørelse af disse udføres som beskrevet og vist under gulv ved træbjælkelag, se foregående blad. Sammendrivningen foregår dog her i reglen for hvert brædt ved sammenbankning, idet der til bankeklods benyttes en helst 40 cm lang brædestump, hvis not er en smule udvidet.

Angående tilslutning til bræddevægge, se »dobbelt bræddeskille- rum«, blad 2, bagsiden.

Angående rørføringer, se »træbjælkelag«, blad 10 og »hulstens- dæk«, blad 4, bagsiden. Elektrikerrør, som passerer strøerne, bør så vidt muligt ligge vinkelret på strøerne, så udskæringerne bliver så små som muligt.

Fyrregulve behandles efter udlægningen som beskrevet under gulv ved træbjælkelag. Lamelparketbrædder og bøgebrædder, se de følgende blade.

Om overfladebehandling iøvrigt, se »trægulve, alment«.

Tidspunkt for udlægningen m. v.

Gulvbrædderne skal være så tørre, at de ikke svinder væsentligt efter lægningen. Puds skal være hvidtør.

Selve gulvbelægningen, bortset fra huller for eventuelle ekspansionsbolte, udføres af tømreren, som også sørger for gulvets afdækning efter lægningen. Ved mindre arbejder udfører tømreren undertiden tillige den første del af overfladebehandlingen, f. eks. ferniserer gulvet første gang. Selv når maleren, som normalt, forestår hele overfladebehandlingen, må den første behandling finde sted, umiddelbart efter at gulvet er lagt, fordi man ved hændelige uheld kan risikere, at der rives hul i afdækningen.

Særligt vedrørende de viste eksempler (se forsiden)

Eksempel 1 og 2 svarer til den normale udførelse af gulv ved støbte dæk.

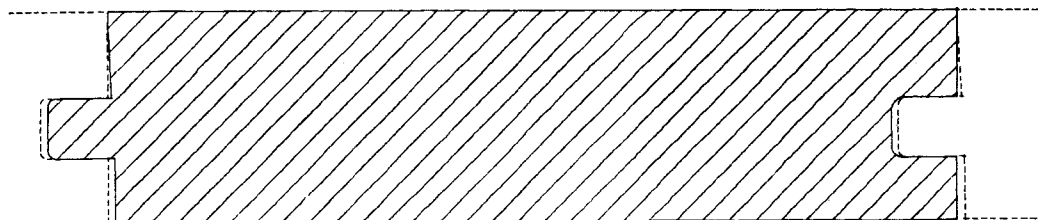
Eksempel 3 er en ret uprøvet konstruktion, for hvilken erfaringerne endnu er få. Brædderne holdes her sammen ved hjælp af klips, som anbringes i bræddernes fjer. Klipsene er forsynet med op- og nedadbøjede flige, som ved sammendrivningen borer sig fast både i fjer og not. Konstruktionen egner sig kun for træsorter, som arbejder meget lidt under skiftende fugtighedsforhold, da der ellers let opstår for store fuger mellem brædderne. Klipsene vil formentlig med tiden komme i handelen ligesom almindelige søm.

3	33	338	338.1		338.11	(43) Hi2: blad 3
konstruktioner	dæk-altaner	gulvbelægning	trægulve			alm. bræddegulv

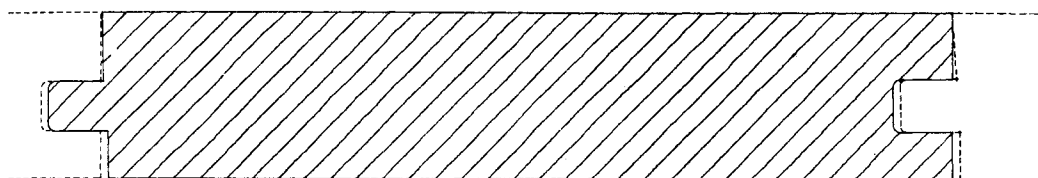
marts 1952

Typer på alm. bræddegulve

I dette afsnit bringes en oversigt over de forskellige gængse brædetyper, der i det væsentlige lægges efter den teknik, som er gennemgået på de foregående blade. Afvigelser fra denne teknik vil blive omtalt i hvert enkelt tilfælde.



Tværsnit i alm. gulvbrædt, 1 1/4" tykt



Tværsnit i alm. gulvbrædt, 1" tykt

Det alm. gulvbrædt

Høvlede og pløjede brædder anvendelige til gulvbelægning fås under normale forhold i forskellige træsorter, hvoraf de fleste er fyrrearter.

Mest almindelig er Skovfyr, sjældnere er Oregonpine, Pitchpine og Paranapine. Gran anvendes undertiden til gulv, men er mindre egnet end fyr, bl. a. på grund af sin ringere slidfasthed.

Til almindelige fyrregulve stilles i reglen krav om levering i savfalden kvalitet og med dansk høvling og pløjning.

Gulvbrædder fås i tykkelserne 1" (høvlet 22 mm) og 1 1/4" (høvlet 29 mm). For at forøge bræddernes levelængde er fjer og not lagt nærmest undersiden, således som det fremgår af snittegningen. Der foretages i reglen den viste »underpløjning«, for at brædderne i oversiden kan drives tæt sammen. Iøvrigt anvendes her i landet ingen standard for pløjningen.

Gulvbrædder handles i følgende forskellige bredder:

4"	: ru	bredder	99 mm,	høvlet	nyttebredde	ca. 87 mm.
4 1/2"	: »	»	111 mm,	»	»	ca. 100 mm.
5"	: »	»	124 mm,	»	»	ca. 112 mm.
5 1/2"	: »	»	136 mm,	»	»	ca. 125 mm.
6"	: »	»	148 mm,	»	»	ca. 138 mm.

5" brede brædder er de mest anvendte.

Desuden kan man ved gennemskæring af bredere brædder få følgende bredder:

2 1/2"	, skåret af 5":	høvlet	nyttebredde	ca. 47 mm.
3"	, » » 6":	»	»	ca. 59 mm.
3 1/2"	, » » 7":	»	»	ca. 72 mm.

De anførte mål vil kunne variere noget, variationerne vil formentlig ligge indenfor ± 1 mm.

Om materialeforbrug pr. m² og pr. □ alen gulv, se tabel B₃ under »Træberegning«, blad 2, bagsiden.

Angående krav til de forskellige materialer henvises man til bladene om træ under materialegruppen.

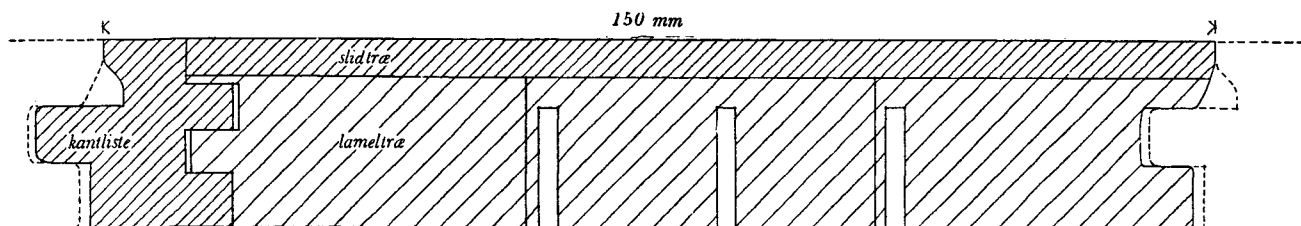
3	33	338	338.1		338.11	(43) Hi4: blad 3
konstruktioner	dæk-altaner	gulvbelægning	trægulve		alm. bræddegulv	

marts 1952

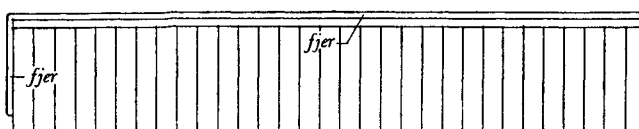
Lamelparketbrædder

Lamelparketbrædder er en sammenlimet konstruktion med et slidlag af en hårdere træsort, f. eks. bøg, eg, elm, ask, limet på et afspærret underlag af fyr eller gran.

For tiden findes lamelparketbrædder i to fabrikater.



Tværsnit i tværfineret lamelbrædt, mål 1:1



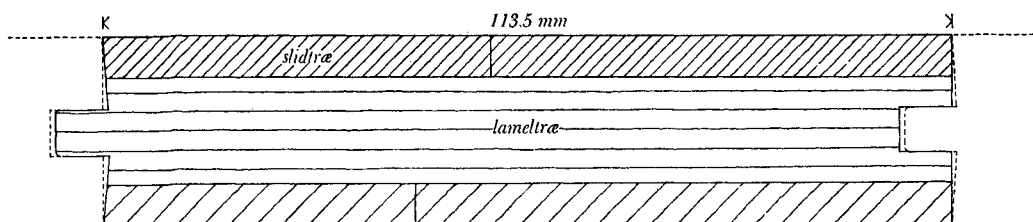
Udsnit af tværfineret lamelbrædt, set fra oven, mål 1:10

Tværfinerede lamelbrædder, hvor slidlaget består af korte og smalle stave på tværs af brættet (se tegningen). I brættets ene side (fjersiden) er pålimet en kantliste i reglen i samme materiale som slidlaget.

Fås med slidlag af bøg, eg og ask.

Brædtets samlede tykkelse 25 mm, nyttebredden 150 mm.

Brædderne leveres hovedsagelig i længder på ca. 4 m. Enkelte kortere brædder kan forekomme i hver sending. Brædderne er forsynet med not og fjer over enderne (se tegning). Fugtighedsgrad ved leveringen ca. 10 %.



Tværsnit i langfineret lamelbrædt, mål 1:1



Udsnit af langfineret lamelbrædt, set fra oven, mål 1:10

Langfinerede lamelbrædder, hvor stavene, som ved bøgeparketbrædder (se disse), er længere og har brædtets halve bredde. Underlaget består af et tværgående og et langsgående lag af fyr eller gran (se tegning).

Fås med slidlag af eg og elm, i følgende kvaliteter:

Eg, kvalitet »A«: praktisk talt knastfrit.

Eg, kvalitet »B«: levende friske knaster og farvevariationer.

Elm, kvalitet »ultra«: levende knaster og stærke farvevariationer.

Brædtets samlede tykkelse 25 mm, nyttebredden 113,5 mm.

Brædderne leveres i længder fra 3-15 danske fod (0,94 m-4,70 m). Brædderne er forsynet med fjer og not (se tegning). Fugtighedsgrad ved leveringen ca. 9 %.

Lægning af lamelparketbrædder

Lægningen foregår i hovedsagen som ved alm. gulvbrædder (se foregående blade).

Særlige bemærkninger:

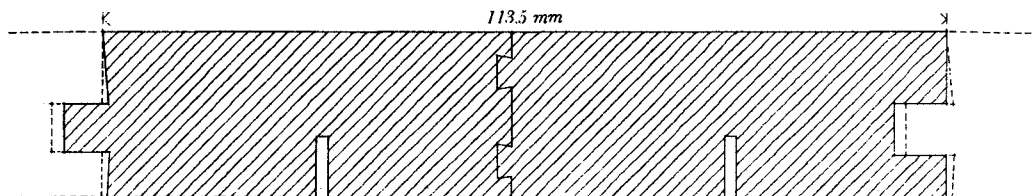
Bjælkeafstanden (fra midte til midte) bør ikke være over 75 cm, afstanden ved stroer ikke over 70 cm.

De to yderste brædder mod væggen sømmes fra oven, de øvrige brædder sømmes fordækt med 2½" dykker. Der holdes mindst 1,5 cm afstand til alle vægge m. v.

Da brædderne er endenotede, kan de samles (stødes) mellem understøtningerne. Lægningen foretages altid med forløbne stød. De ikke understøttede stød (ved de notede bræddeender) må fordeles så jævnt som muligt over gulvfladen.

3	33	338	338.1		338.11	(43) Hi3: blad 4
konstruktioner	dæk-altaner	gulvbelægning	trægulve		alm. bræddegulv	

marts 1952



Tværsnit i bøgeparketbrædt, mål 1:1

Bøgegulv (bøgeparketbrædder)

For at modvirke den egenskab ved bøg, at volumenændringerne under skiftende fugtighedsforhold er betydelig større end for de fleste andre træsorters vedkommende, fremstilles gulvbrædder af bøg normalt her i landet af sammenlimede stave som vist på tegningerne. Stavene er halvt så brede som det færdige brædt, og på undersiden er de forsynet med gennemgående savsnit, hvorved tendensen til at »arbejde« ved ændrede fugtighedsforhold yderligere begrænses.

Bøgeparketbrædder fremstilles normalt i 1" tykkelse (22 mm) og 5" bredde (113,5 mm nyttebredde), men er fra tid til anden også blevet fremstillet i andre dimensioner, bl. a. i ½" tykkelse (13 mm) beregnet til lægning som dækgulv på et allerede eksisterende bræddegulv.

Bøgeparketbrædder leveres i følgende fem kvaliteter:

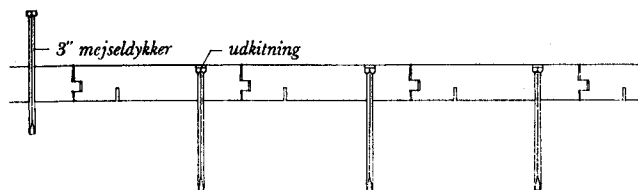
Prima: Udsøgte stave af bedste forarbejdning. Retsiden skal være praktisk talt fri for knaster og rødkerne.

Standard: Levende knaster samt mindre sorte knaster, rødkerne og mindre farvevariationer må forekomme.

Flammet: Levende knaster i enhver udstrækning samt større sorte knaster og ikke gennemgående knasthuller, livlige farvevariationer og misfarvninger samt mindre tørreridser må forekomme.

Ekstra flammet: Større sorte knaster og ikke gennemgående knasthuller samt ikke gennemgående revner og ridser må forekomme, ligesom kitbare udslag og stavstød samt al misfarvning, ru pletter og manglende fjer op til en halv stavs længde må forekomme.

Industrigulve: Gennemgående knasthuller og revner, alle knaster og knasthuller i ubegrænset udstrækning, åbne stavstød, beskadiget ved og ru pletter må forekomme.



Sømning af bøgeparketbrædder, mål 1:5

De enkelte brædder er på undersiden stemplet med sorteringskvaliteten.

Brædderne leveres i længder på 3-12 danske fod (0,94-3,76 m). Forbruget er teoretisk beregnet ca. 28 lb. danske fod pr. m² gulvflade.

Brædderne fremstilles med et konstant fugtighedsindhold, som erfaringsmæssigt skulle svare til de fugtighedsforhold, hvorunder de kommer til at ligge i normalt, dansk byggeri.

1" bøgebrædder tillades i Københavns kommune og af boligministeriet anvendt under samme vilkår som 1¼" fyrrebrædder.

Ønsker man et virkelig stift gulv, må det dog anbefales, at afstanden fra midte til midte af bjælker ikke overstiger 0,75 m, og ved støbte dæk, at afstanden fra midte til midte af strøer ikke overstiger 0,70 m.

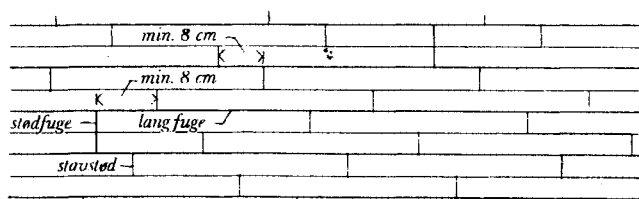
Fabrikken anbefaler, at følgende afstande overholdes for de forskellige størrelser af den tilfældige belastning (= jævnt fordelt nyttelast, se tabel under »træbjælkelag«, blad 3, forsiden).

1. ved træbjælkelag

belastning kg pr. m ² gulvflade	max. afstand mel. bjælker, målt fra midte til midte cm
200	0,75
300	0,75
400	0,71
500	0,66
600	0,62
700	0,59
800	0,56
900	0,54
1000	0,52

2. ved støbte dæk

belastning kg pr. m ² gulvflade	max. afstand mel. strøer, målt fra midte til midte cm
200	0,70
300	0,70
400	0,66
500	0,61
600	0,57
700	0,54
800	0,51
900	0,49
1000	0,47



Eksempel på udlægning af bøgeparketbrædder, mål 1:20

3	33	338	338.1		338.11	(43) Hi3: blad 4
konstruktioner	dæk-altaner	gulvbelægning	trægulve		alm. bræddegulv	

marts 1952

Lægning

Da bølgebrædderne som før nævnt arbejder betydeligt mere end de fleste andre bræddesorter under skiftende fugtighedsforhold, må der tages særligt hensyn hertil, både hvad angår omgivelsernes tilstand før lægningen og ved selve udlægningen.

Fabrikken anbefaler følgende forholdsregler, bl. a. også for at undgå svampeskader.

1. Bygningen skal være tæt og tør, før gulvet lægges. Puds skal være hvidtør, udvendigt snedkerarbejde og glas indsat. Tømmer skal vise tydelige revner (begynder først at vise sig, når vandindholdet i træet er under 30 % af tørvægten). Halvtømmer bør foretrækkes, idet det tørrer væsentligt hurtigere end fuldtømmer. Støbte dæk bør have været 3-4 måneder under tag, inden gulvlægningen påbegyndes. Der bør helst benyttes tørre isoleringsmaterialer. Ønsker man at anvende ler, skal det være aldeles hvidtørt (en klump ler skal knuses til pulver, når man træder på den). Af hensyn til den fugt, som under visse forhold kan komme nedefra, fra undergulvet, bør dette fugtisoleres eller eventuelt isoleringsmateriale udlægges på eller i imprægneret papir. Nogle håndværkere foreslår at fernisere bræddernes underside, hvor der er mulighed for f. eks. kondensfugt under gulvet. Under bygningsens udtørring bør der ventileres i fornødent omfang, så den fugtige luft fjernes.

2. I tiden fra september til maj bør nybygninger have været opvarmet, inden gulvet lægges.

I dette tilfælde er det særligt vigtigt at ventilere under udtørringen, idet den varme, fugtmættede luft ved berøring med kolde bygningsdele kan forårsage kondensvanddannelse. Ventileringen må fortsætte også efter, at gulvet er lagt.

I rummet umiddelbart over varmekedlen bør der både fugt- og varmeisoleres under gulvet for at hindre kondensvanddannelse på undersiden af de ofte køligere brædder. Ved træbjælkelag kan benyttes et tykt lag tørt indskudsmateriale henlagt på imprægneret papir, og ved støbte dæk bedst en tyk asfaltstrygning med et tørt isoleringsmateriale over.

Også bygninger indrettet til kakkelovnsopvarmning må opvarmes, før gulvet lægges, f. eks. ved fyring i koksgrøder.

3. I bygninger uden kælder skal der tages specielle hensyn ved gulvlægningen i den nederste etage. Bedst er det, når der under gulvet er krybekælder, denne må omhyggeligt ventileres med så mange og store åbninger som muligt. 15 cm x 30 cm åbninger med ca. 2 m afstand og dækket med (indmuret) galv. trådnat kan anbefales (de gængse støbejernsventiler har i reglen et for lille gennemluftningsareal).

5-10 cm fint sand eller lerfrit grus, eventuelt tillige en asfaltstrygning på klaplaget nedsætter fordampningen fra jordoverfladen under gulvet. Der bør, uanset det overliggende lokales anvendelse, varmeisoleres under gulvet, idet ventilerne skal holdes åbne også om vinteren. Dette er meget vigtigt, da der netop om vinteren er fare for kondens, idet luften opvarmes en smule i krybekælderen og derfor kan optage mere fugt. Om sommeren, hvor luften tværtimod afkøles i krybekælderen, er kondensfaren faktisk mindre.

4. Bølge-brædder bør aldrig nedlægges i asfalt, således som man undertiden gør ved almindelige stavparketgulve.

Strøer ved støbte dæk udføres og anbringes som beskrevet på blad 2 under »gulv ved støbte dæk«. I dansk byggeri er det ikke, som flere steder i udlandet, sædvane at forankre strøerne (ved bolte el. lign) til undergulvet. Firmaet anbefaler nu at lægge strøerne gennemgående, mens man tidligere foreskrev at overskære strøerne i 2-3 længder.

Bøgegulve skal lægges med mindst 2 cm afstand fra vægge, skorstone, aftræksrør og lignende. Er rummets bredde målt på tværs af brædderne over 4 m, skal denne afstand øges tilsvarende. Udskræninger for rørgennemføringer bør være aflange på tværs af brædderne, så deres eventuelle arbejden ikke hindres. Afstanden fra bræddeenderne til vægge etc. kan holdes på 2 cm uanset rummets længde, idet denne afstand stort set kun skal hindre, at brædderne suger fugt fra væggene, samt sikre at trindlyd ikke forplanter sig gennem væggene til andre etager. Såfremt pudsen er ført ned under bræddernes overside, gælder afstanden fra pudsen. Normalt kan afstanden regnes til den upudsede væg, således at det med almindelig pudstykkelser skulle være muligt at dække spalten mellem gulv og væg selv med 3/4" fodliste.

Ved døråbninger uden underkarm forløbes brædderne på almindelig vis gennem åbningen, når brædderne ligger vinkelret på åbningen (den simple løsning med et brædt med løse fjere på tværs i åbningen bør ikke benyttes ved bøgegulve).

Ligger brædderne parallelt med åbningen, må brædderne i åbningen sømmes ekstra omhyggeligt, og afstanden fra brædder til væg i den modsatte ende af begge de tilstødende rum bør forøges, svarende til et rum, hvis længde er lig summen af de to.

Viser det sig senere, at brædestykkerne i åbningen ikke kan holde til trykket, kan der etableres en fuger af passende bredde mellem de to tilstødende gulvflader, dækket f. eks. med en messingskinne på fladen (kun fastgjort i det ene gulv). En løsning som den sidste er absolut påkrævet, hvis brædderne i det ene rum ligger vinkelret på brædderne i det andet.

Ved døråbninger med underkarm må brædderne fra de to gulvflader ikke nå sammen under karmen. Ligger brædderne i de to gulvflader parallele med hinanden, skal de i henhold til ovenstående ligge med særlig stor afstand.

Ved nedlægningen lægges brædderne med forløbne stød, således at der overalt er mindst 8 cm mellem stød, både mellem de enkelte stave (hvoraf brædderne består) og mellem brædderne. Da brædderne er endenotede og således kan stødes også mellem understøtningerne, opnår man ved forskydningen et stabilere gulv.

For at opnå et tæt gulv ved normale fugtighedsforhold i bygningen, må man ved lægningen tage hensyn til, hvorledes fugtighedsforholdene er i forhold til de normale.

1. I mere end 2 år gamle, centralopvarmede bygninger med kælder samt i specielt udtørrede nybygninger skal brædderne kiles så tæt sammen som muligt. 10 brædder skal dække ca. 113 cm i bredden.

2. I veltørrede bygninger med kælder (navnlig sommerbyggede huse, som i længere tid har været omhyggeligt opvarmede) skal brædderne lægges uden særlig sammenkiling, således at 10 brædder dækker ca. 113,5 cm i bredden.

3. I nye, ikke særligt tørre bygninger med kælder (f. eks. vinterbyggede huse med tørt indskudsmateriale og tømmer eller bygninger med støbte dæk) skal 10 brædder dække ca. 114 cm i bredden.

4. I bygninger uden kælder (f. eks. simple huse på landet, sommerrestauranter, forsamlingshuse eller verandaer, som står uopvarmede om vinteren) skal 10 brædder dække 115 cm-116,5 cm i bredden (bygninger til helårsbeboelse med velisoleret etageadskillelse over krybekælder svarer til ca. 114,5 cm).

Til sømning anvendes 3" dykker (om muligt med mejselspids, som anbringes på tværs af træets årer, så det ikke flækker).

På grund af bræddernes arbejden må det anbefales kun at benytte sømning fra oven. De tre yderste brædder i hver side sømmes med 2 stk. søm i hver bjælke eller strø, mens de øvrige sømmes med 1 stk. Der må ikke sømmes nærmere en stavende end 4-5 cm.

Da bøgebrædderne leveres i færdigpudset stand, skulle pudsnings efter lægningen være overflødig. Eventuel afretning, f. eks. hvor brædderne støder sammen, kan foretages med ziehklings, men der må straks efterpudses med fint sandpapir (nr. 80), da der ellers kan komme oprifter, som især vil komme til syne ved gulvets senere overfladebehandling. Gulvfladen behandles første gang umiddelbart efter lægningen og afdækkes som beskrevet under »gulv ved træbjælkelag«. En god afdækning er særlig påkrævet ved bøgegulve.

Overfladebehandling iøvrigt, se »trægulve, alment«.

3	33	338	338.1		338.12	(43) Hi3: blad 1
konstruktioner	dæk-altaner	gulvbelægning	trægulve		parketgulve	

oktober 1952

Konstruktionsprincip

Parketgulve består af et »slidlag« af relativt tynde stave, parketstave, tildannet af de mere slidstærke (finere) træsorter, og et nøjagtigt afrettet underlag. Underlaget kan være 1. et almindeligt bræddegulv, 2. et støbt gulv, hvorpå parketstavene lægges i asfalt, eller 3. strøer eller tætliggende bjælker.

I de førte to tilfælde vil underlaget for parketstavene kunne fungere som midlertidigt gulv under bygningens opførelse, således at stavene, hvis det ønskes, kan lægges efter snedkerarbejdets anbringelse, eventuelt også efter at det egentlige malerarbejde er afsluttet.

I det sidste tilfælde bortfalder den ovenfor omtalte fordel, men man bevarer parketgulvets øvrige egenskaber og vil tilmed ofte få en billigere gulvbelægning.

Materialer, dimensioner, kvaliteter m. v.

Almindelige parketstave

Danske træsorter: Eg, bøg, ask, birk, elm, valnød, moseeg.
Udenlandske træsorter: Eg (i reglen finere og også dyrere end dansk eg), nød, mahogni m. v. Forekomsten af parketstave i udenlandske træsorter er svingende med importforholdene, hvorfor man i hvert enkelt tilfælde må søge oplysning hos de respektive firmaer.

Dimensioner: (nyttømål, se tegning)

Tykkelse: 14 mm og 20 mm, undertiden også 15 mm.

Bredde: Ca. 52 mm og 65 mm. Disse mål kan svinge noget efter fabrikatet, således opgiver en fabrik 63 mm og anden*): bredder fra 45 mm—90 mm.

Længde: Ca. 260 mm (10"), ca. 330 mm (12½"), ca. 390 mm (15"), ca. 460 mm (17½"). Som for bredderne gælder, at disse mål kan svinge noget efter fabrikatet, en fabrik opgiver 378 mm og en anden*): længder fra 200 mm—500 mm.

Langstave

Danske træsorter: Eg og bøg.

Dimensioner: (nyttømål)*)

Tykkelse: 20 mm.

Bredde: Fra 60 mm—75 mm.

Længde: Fra 500 mm—1200 mm.

Kvalitetsbetegnelse

Parketstave leveres i reglen i 3 sorteringer, men undertiden betegnes tillige de frasorterede stave med en sorteringsgrad, så der på den måde bliver 4 sorteringer.

Sorteringsreglerne kan variere noget fra fabrik til fabrik. Til orientering bringes et enkelt eksempel.

Prima sortering: Stavene skal være prima forarbejdet, på retsiden fejlfri og i det væsentlige ensartet i farve.

Sortering I A (undertiden »standard«): Stavene skal være ligeså prima forarbejdet som »prima sortering«. Retsiden skal være splintfri, men farven må være varierende. Kviste eller en enkelt sund knast indtil en størrelse af 1 cm er tilladt.

II. sortering: Stavene må på retsiden have flere kviste og knaster, enkelte stave må have lidt splint eller en mindre afrift ved hjørnerne. (Stave med afrift ved hjørnerne benyttes ved tilpasning f. eks. langs vægge, så de beskadigede dele af stavene kan bortsaves).

III. sortering er frasorterede stave.

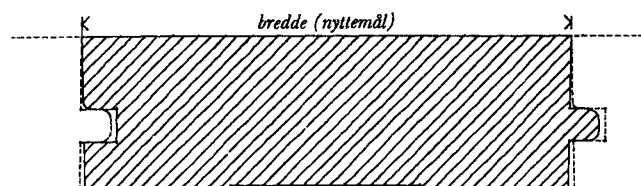
Diverse

Parketstave leveres normalt i to udgaver med fjer og not på side og ende. Den første udgave, såkaldte *venstrestave*, har fjer liggende tilvenstre, når staven placeres med retsiden opad og endefjeren fremefter, mens den anden udgave, *højrestave*, på tilsvarende måde har fjer liggende tilhøjre (se tegning). Begge udgaver benyttes samtidigt ved flere mønstre, se nedenfor.

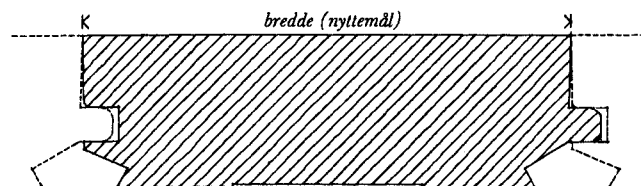
Til samtlige formater blandt almindelige parketstave leveres i reglen kvadratiske stykker med siden lig bredden af den pågældende stav.

*) Stave i de ovenfor med *) mærkede formater leveres med to sømhuller i sidefjeren til fordækt sømning (se nedenfor).

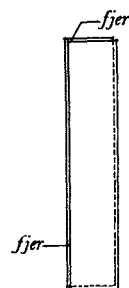
Parketstave bør normalt leveres med en fugtighedsgrad på 8 %.



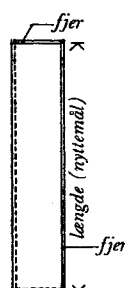
Tværsnit i parketstav, beregnet til udlægning på blindgulv, mål 1:1



Tværsnit i parketstav, beregnet til udlægning i asfalt. Den not, asfaltnoten, som dannes mellem stavene på undersiden, vil, udfyldt med asfalt, sikre forbindelsen mellem stavene og underlaget. Mål 1:1



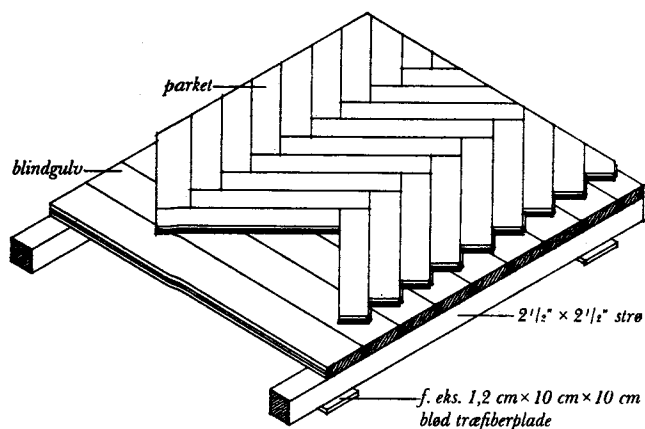
Venstrestav, mål 1:10



Højrestav, mål 1:10

3	33	338	338.1		338.12	(43) H13: blad 1
konstruktioner	dæk-altaner	gulvbelægning	trægulve		parketgulve	

oktober 1952



Isometrisk afbildning af parket på blindgulv, her vist på strøer.

Udlægning på trægulve

Underlagets behandling

Gamle bræddegulve eftergås omhyggeligt. Løse brædder fæstnes, og hvor sliddet har været særligt stort, f. eks. foran døre, påføres med pap, linoleum eller lignende. Stærkt beskadigede brædder må udskiftes. Hvis bræddegulvet ikke er vandret eller plant, og hvis en almindelig påføring ikke kan rette det op, må gulvbrædderne midlertidigt fjernes, eventuelt udskiftes, og bjælkerne eller strøerne afrettes med påforingslister.

Nye bræddegulve som underlag for parket, såkaldte *blindgulve*, udføres i reglen af 1" eller 1 1/4" ru (eller høvlede), pløjede brædder, der af hensyn til bræddernes formændring under udtørring ikke må være for brede, f. eks. 4".

Udlægningsteknik og diverse krav til blindgulv og underlaget herfor er som ved det almindelige bræddegulv, se »alm. bræddegulv«, blad 1 og blad 2. Til blindgulve benyttes dog i reglen mindre udsøgte gulvbrædder, undertiden brædder af gran. Da de samlede parketstave i sig selv har en vis bæreevne, vil man muligvis kunne benytte brædder med mindre tykkelse eller med større afstand mellem understøtningerne end beskrevet der. Således foreslår et parketlægningsfirma, at der benyttes 3/4" tykke gulvbrædder til blindgulvet ved en afstand på indtil 60 cm mellem understøtningerne, og 1" ved en afstand på indtil 85 cm.

Blindgulvet må have absolut plan overflade, for tykke brædder må udskydes.

Udlægning

Angående bræddernes, eventuelle bjælkens og indskudsmateriales vandindhold gælder de samme regler som for det almindelige bræddegulv, dog må man være opmærksom på, at parketgulve er endnu mere følsomme overfor fugtpåvirkninger.

Under særlige fugtighedsforhold, f. eks. ved gulve over krybekælder, kan det blive nødvendigt, da parketstavene fremstilles med et konstant fugtighedsindhold, at lægge dem med en smule afstand. Erfaringsmæssigt skulle denne afstand, eller fugebredde, være 1-2 mm, hvis rummet tillige kun opvarmes periodisk i vinterens løb.

Parketstavene bør af hensyn til deres arbejden under skiftende fugtighedsforhold holdes 20 mm fra de omgivende vægge m. v. f. eks. ved hjælp af korkpropper, mens de øvrige afstandsregler f. eks. med hensyn til varmtvands- og centralvarmeledninger, er som ved blindgulvet.

Under normale forhold, d. v. s. når rummet før udlægningen er fuldkomment tørt og i vinterperioden holdes opvarmet konstant, sømmes parketstavene almindeligvis fordækt (skjult) til blindgulvet. Under de ovenfor omtalte særlige forhold benyttes der imod sømning fra oven, således at man bevarer muligheden for senere at kunne gå sømningen efter.

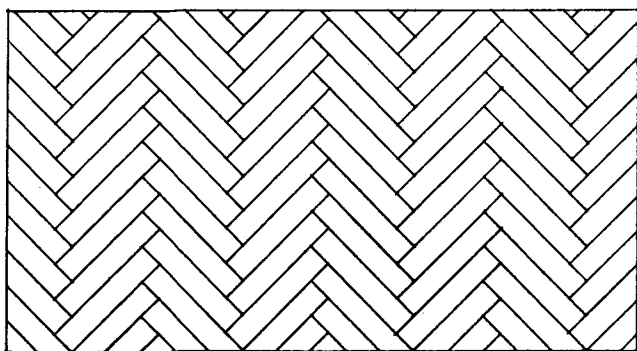
Ved fordækt sømning benyttes 1 1/2" søm til de 14 mm tykke parketstave, og 2" søm til de 20 mm tykke stave.

Ved sømning fra oven henholdsvis 1 1/2" dykker og 2" dykker, der dykkes et stykke ned under stavens overflade, hvorefter huller udfyldes f. eks. med plastisk træ eller indfarvet malerkit.

Sildebensmønster (se tegning) kan udlægges efter to principper.

1. I det første tilfælde søger man at opnå det mindst mulige spild, idet man så lader mønsterets placering i forhold til rummets vægge m. v. rette sig herefter.

2. I det andet tilfælde bestemmer man på forhånd mønsterets placering i forhold til rummets vægge m. v., idet man lader hensynet til spildet komme i anden række.

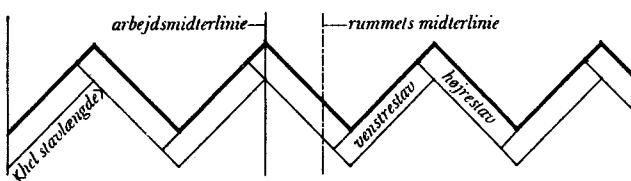


Sildebensmønster, her vist med ca. 65 x 330 mm stave

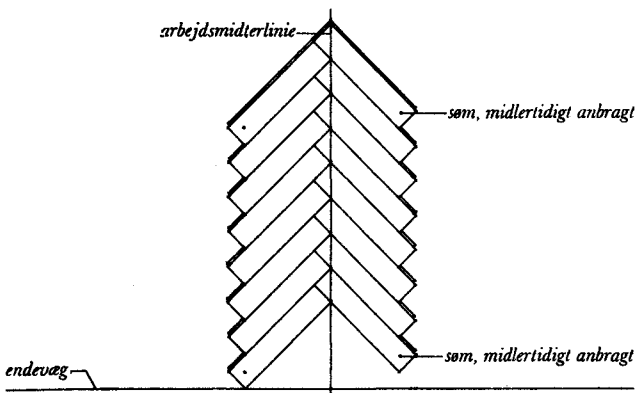
mål 1:20

3	33	338	338.1		338.12	(43) Hi3: blad 2
konstruktioner	dæk-oltaner	gulvbelægning	trægulve		parketgulve	

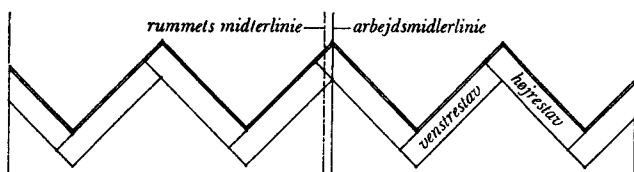
oktober 1952



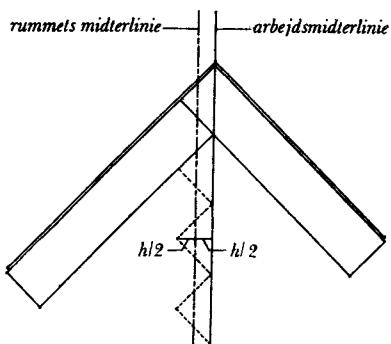
Udlægning i sildebensmønster, hvor afslutningen i den ene side sker med hele stave. Se tekst til 1. Mål 1:20



Udlægning i sildebensmønster. Selve lægningens udgangspunkt, kernen. Mål 1:20



Udlægning i sildebensmønster, hvor mønsteret ligger symmetrisk i forhold til væggene. Se tekst til 2. Mål 1:20



Detalje af tegningen ovenfor, visende arbejdsmidterliniens beliggenhed i forhold til rummets midterlinie, mål 1:10

1. Hvis man vil opnå det mindst mulige spild, begyndes udlægningen i praksis på den måde, at man først samler en højre- og en venrestav, således at venrestavens sidefjer fortsætter i højrestavens endefjer. Dernæst føjes på tilsvarende måde venstre- og højrestave til, indtil den derved dannede zig-zagform så vidt muligt spænder fra væg til væg.

Almindeligvis lader man zig-zagformens vinkelspidser pege mod rummets korteste vægge, og hvis mønsteret skal fortsætte gennem en dør ind i tilstødende rum, retter man sig efter det største af rummene.

Zig-zagformen udlægges på gulvet og forskydes til siden, indtil man får den mest økonomiske afslutning i begge sider, idet man så vidt muligt søger at få de yderste rækker i siderne til at bestå af hele stave.

Man må her huske på, at hvis en stav netop rører væggen med sit yderste hjørne, vil det være nødvendigt ved afslutningen at anbringe en lille trekant for enden af hver eneste stav i hele væggen længde. For at undgå dette regner man på forhånd med at afskære disse yderste hjørner (se den øverste udlægnings-tegning), og hvor det kun drejer sig om et enkelt rum, er det almindeligt, at denne afslutning benyttes som udgangspunkt i den ene side.

Når zig-zagformen er lagt på plads, parallelforskydes rummets midterlinie til den såkaldte »arbejdsmidterlinie«, der går gennem spidsen på den vinkel i zig-zagformen, der ligger nærmest rummets midterlinie (se tegning).

Arbejdsmidterlinien markeres med en snor, spændt fra ende til ende af rummet.

Selve lægningen begyndes nu ved at slå 8-10 højre og venrestave sammen til en kerne (se tegning), der er absolut nøjagtig i vinkel. Kernen placeres derefter lige under snoren (som markerer arbejdsmidterlinien) med spidsen fremefter og således, at den bageste venrestav netop berører endevæggen. Herefter lægger man sig på knæ på kernen, så den ikke forskubbes, og fastgør den midlertidigt med et søm i hver af de yderste staves yderste hjørner. Sømmene slås i fra oven og ikke helt i, da de senere skal fjernes.

Stadig liggende på kernen, bygger man mønsteret videre frem langs arbejdsmidterlinien med højre- og venrestave, som fastsømmes med 2 søm hver i fjerens (fordækt sømning), så langt man kan nå.

Man skulle herved opnå den bedst mulige sikkerhed for, at mønsteret ikke kommer ud af vinkel, og kan derefter fortsætte med højre- og venrestave til rummets modsatte væg, idet man stadig følger snoren og sørger for, at vinkelen mellem stavene er absolut ret.

Den midlertidigt anbragte kerne kan nu tages op og atter nedlægges stav for stav, idet disse sømmes med 2 søm hver i noten (fordækt sømning).

Når den midterste række stave således er omhyggeligt lagt fra endevæg til endevæg, udbygges mønsteret til siderne, idet man stadig nøje overvåger, at stavene ikke skrider ud under fastsømmningen.

Afslutningen i siderne volder ingen særlige problemer, når man som ovenfor beskrevet i forvejen med zig-zagformen har undersøgt, hvorledes den vil falde ud.

Afslutningen ved enderne foregår på den måde, at 6-8 stave slås sammen på lignende måde som den før omtalte kerne, hvorefter henholdsvis spidsen og den modsatte ende afsaves i de størrelser, man har brug for ved rummets to endevæge. De enkelte stavstumper udlægges derefter een efter een.

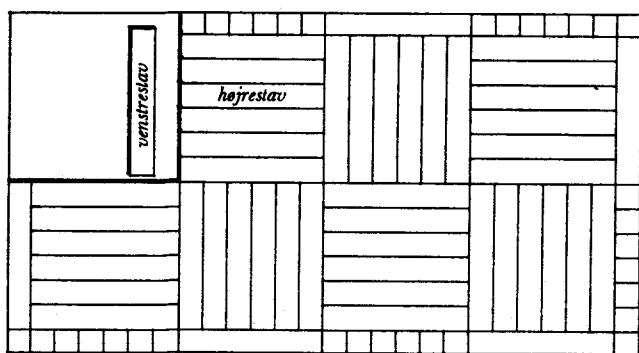
2. Hvis man på forhånd bestemmer, at mønsteret skal ligge symmetrisk om rummets midterlinie, således at afslutningen bliver ens i begge sider, eller symmetrisk i forhold til en døråbning, kan arbejdsmidterlinien (se ovenfor) fastslås uden videre. Rummets eller døråbningens midterlinie, som i dette tilfælde går midt igennem den midterste af de zig-zaglinier, som mønsteret danner vinkelret på den ovenfor omtalte zig-zagform, skal blot parallelforskydes et lille stykke, idet arbejdsmidterlinien som ovenfor går gennem højrestavens forreste hjørner (se tegning).

Den omtalte forskydning er lig den halve højde i en ligebenet, retvinklet trekant, hvis to lige store sider er lig stavbredden eller m. a. o. lig stavbredden : $\sqrt{8}$. I praksis kan $\sqrt{8}$ sættes til 3, således at afstanden mellem rummets midterlinie og arbejdsmidterlinien bliver lig $\frac{1}{2}$ af stavbredden.

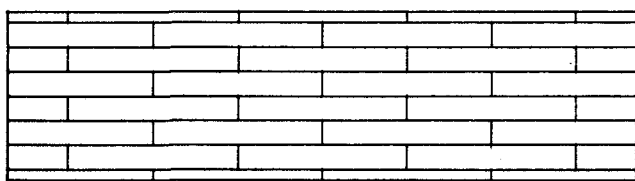
Selve lægningen udføres iøvrigt som ovenfor.

3	33	338	338.1		338.12	(43) H13: blad 2
konstruktioner	dæk-altaner	gulvbelægning	trægulve		parketgulve	

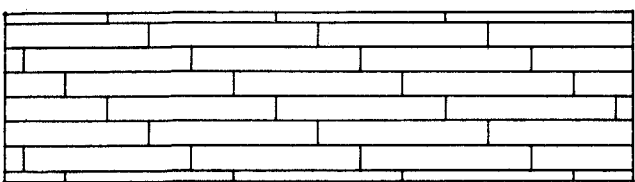
oktober 1952



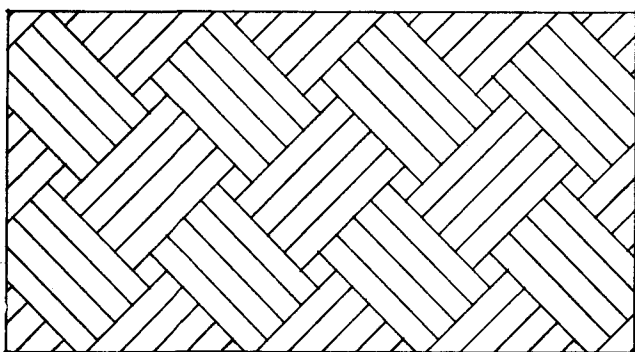
Eksempel på kvadratmønster, her vist med ca. 65 mm × 390 mm stave



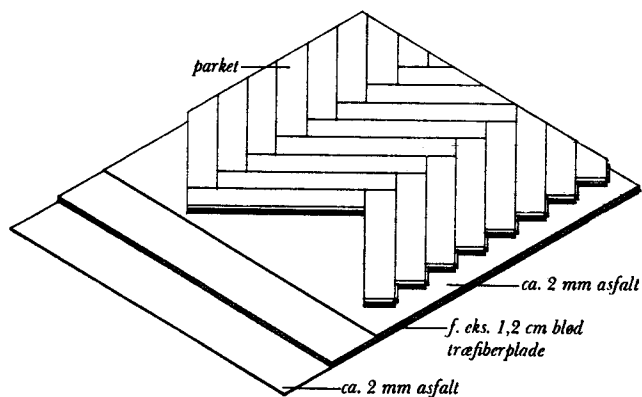
Eksempel på stavmønster, her vist med ca. 65 mm × 460 mm stave



Eksempel på stavmønster, her vist med ca. 65 mm × 460 mm stave



Eksempel på fletmønster, her vist med ca. 65 mm × 390 stave



Isometrisk afbildning af parket lagt i asfalt

mål 1:20

Kvadratmønster, stavmønster m. v. volder i reglen udlægnings-teknisk ingen særlige problemer, idet arbejdsmidterlinien (se ovenfor) oftest vil kunne følge stavretningen eller en side eller diagonal i et kvadrat.

Ved kvadratmønster, som er placeret diagonalt i forhold til rummets midterlinie, begyndes selv lægningen på lignende måde som ved sildebensmønsteret ved midlertidig udlægning af en kerne, der her har form som et kvadrat, og hvorfra man foretager den videre udbygning.

Efter udlægningen afpudses parketgulvet med ziehklinge, høvl eller lignende redskaber. Sandpapir bør ikke benyttes til afpudning, da det ved parketgulve erfaringsmæssigt efterlader ridser, som især vil komme til syne ved gulvets senere overfladebehandling.

Overfladebehandlingen påbegyndes umiddelbart efter afpudningen, og gulvbelægningen må ikke befærdes før en passende tid efter overfladebehandlingens afslutning, afhængig af den valgte behandlingsmetode.

Overfladebehandling iøvrigt, se »trægulve, alment«.

Tidspunkt for udlægningen m. v.

Udlægningen af selve parketstavene bør foregå på et så sent tidspunkt i byggeprocessen som muligt for at skåne de fine træsorter mod overlast. Som før nævnt frembyder parketgulvets konstruktionsprincip mulighed for, at parketstavene først udlægges efter snedkerarbejdets færdiggørelse.

Udlægningen kræver, som det fremgår af anvisningen for udlægning af diverse mønstre, en del erfaring for at blive perfekt, og det må derfor tilrådes at lade specialister udføre lægningen og eventuelt overfladebehandlingen af selve parketstavene. Udførelsen af underlaget herfor kan derimod overlades de håndværkere, der sædvanligvis udfører det pågældende eller lignende arbejder.

Blindgulvet, i dette tilfælde, udføres således oftest af tømreren. Brædderne til blindgulvet skal være så tørre, at de ikke svinder væsentligt efter lægningen, og puds skal være hvidtør. Blindgulvet behøver ikke at afdækkes.

Udlægning i asfalt

Underlagets behandling

Udlægning i asfalt (på støbt gulv) vil ofte kræve et mellemlag (afretningslag) for at få udlignet ujævnheder i dækkets overside (undergulvet).

Et afretningslag bør anvendes, 1) hvis undergulvet har større ujævnheder end ± 5 mm, eller 2) hvis der under gulvbelægningen skal indlægges ledninger af forskellig art.

Afretningslag udføres i reglen af beton i 2-3 cm tykkelse i blandingsforholdet 1:3. Ved tykkere lag, f. eks. 1:3:5 eller 1:4:7. Almindelig gadeasfalt er også undertiden blevet benyttet til afretningslag.

Mellemlag af beton finder tillige anvendelse i specielle gulvtyper, f. eks. svømmende gulve. Om udlægning af betonmellemlag m. v., se under »det alm. betongulv«.

Til forøgelse af etageadskillelsens varmeisolerende og lydtekniske egenskaber (se »gulvbelægning, alment«, blad 3) vil det i mange tilfælde være nødvendigt at indskyde et særligt mellemlag specielt med henblik herpå.

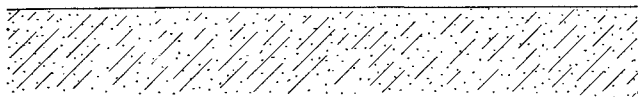
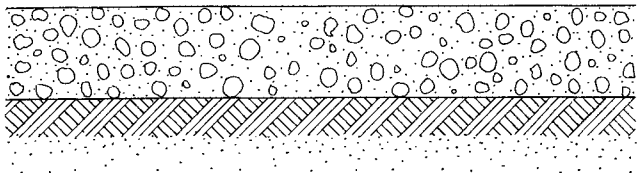
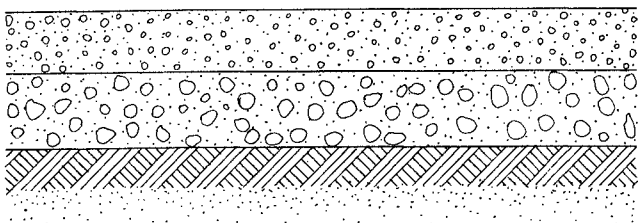
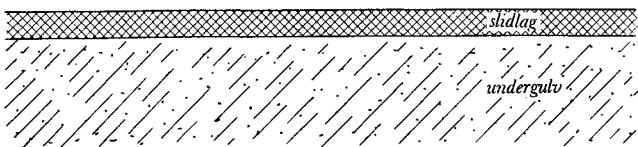
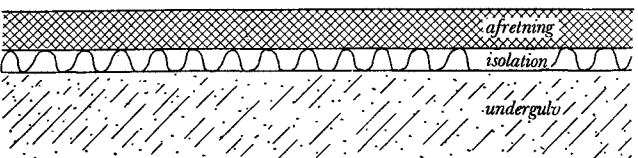
Et sådant mellemlag kan f. eks. udføres med 12 mm blød træfiberplade, som på et eventuelt afrettet undergulv lægges i et ca. 2 mm tykt lag asfalt, således at mellemlaget dels får vandret overflade og dels god vedhæftning til undergulvet. Mellemlaget vil tillige bevirke, at gulvbelægningen fornemmes mindre hård at gå på.

Undertiden er til forbedring af varmeisolationen og de lydtekniske forhold blevet benyttet konstruktioner svarende til de to eksempler, som er vist under »asfaltgulve«, afsnittet lydtekniske egenskaber. De der viste 15 mm tykke asfaltslidlag erstattes da med et ligeså tykt særligt asfaltlag (»parketasfalt«), som parketstavene lægges direkte i.

3	33	338	338.2	338.21	338.211	(43) Eq4: blad 1
konstruktoeer	dæk	gulvbelægning	støbe gulve	gulv med beton	betongulve og betonslidlag	

Erstatter blad 338.211 det alm. betongulv, dateret december 1954

april 1968

Fig. 1
BetondækFig. 2
Enkeltlags betongulvFig. 3
Tolags betongulvFig. 4
Betongulv med slidlagFig. 5
Svømmende gulv

Betongulve og betonslidlag

Indledning

Betongulve og -slidslags anvendelsesområde går fra letbefærdede kældergulve i boliger til stærkt befærdede og tungt lastede industrigulve. De anvendes til forskellige formål med forskellige krav, og udførelsen må i hvert enkelt tilfælde afpasses derefter.

Betonslidlag skal kunne holde til den kraftigste belastning inden for såvel bolig- som industribyggeri, og hertil kommer, at veludførte slidlag vil være langt mere modstandsdygtige over for andre påvirkninger af f. eks. kemisk eller klimatisk art og danne et godt grundlag for en evt. senere overfladebehandling.

Terminologi

Af den følgende oversigt fremgår terminologi og definition for nogle af de begreber, som anvendes i forbindelse med projektering og udførelse. Se tillige de skitserede tværsnit af hyppigt forekommende gulvkonstruktioner, fig. 1-5.

Betonundergulv er et gulv af beton, hvor overfladen er udført med henblik på yderligere belægning, jfr. fig. 4 og 5.

Betondæk er en etageadskillelse udført i armeret beton. Fig. 1.

Enkeltlagsbetongulv er et betongulv, som i forbindelse med udstøbningen har fået en endelig og færdig overfladebehandling. Fig. 2.

Tolagsbetongulv er et betongulv udstøbt i to lag bestående af en underbeton af en ret grov beton og et top lag af en specielt sammensat beton, granitbeton eller anden form for specialbeton med særlig stor slidstyrke. De to lag kan udlægges umiddelbart i fortsættelse af hinanden, d. v. s. efter vådt-i-vådt metoden, eller på en hel eller delvis hærdnet underbeton. Fig. 3.

Betonslidlag er en stærk cementmørtel udlagt i et tyndt lag enten vådt-i-vådt på et betonundergulv eller på et helt eller delvis hærdnet betonundergulv. Fig. 4.

Svømmende gulve er en konstruktion, hvor det øverste betonlag, som regel afretningslag, er udstøbt på et isolationsmateriale, som fuldstændigt adskiller betonlaget fra betonundergulvet. Fig. 5.

Konstruktive synspunkter

Tykkelse

Der skal som regel ikke foretages en egentlig dimensionering af disse tynde belægninger. Ofte er det tilstrækkeligt at udføre belægninger med tykkelser valgt på den projekterendes og den udførendes erfaringer. Tykkelsen kan variere fra 12-16 cm, ofte som uarmeret betonbelægning udstøbt i felter på et fast, stabilt underlag. Skal der foretages en dimensionering af betonbelægningerne, må den baseres på de belastninger, der kan forventes.

En ensformigt fordelt belastning giver ikke momenter i belægningen, og dimensioneringen gennemføres for de enkelte kræfter, der fremkommer ved hjultryk, maskiner, reolopstillinger m. m.

Det er af afgørende betydning, at belægningerne udføres på et stabilt og komprimeret bærelag i en tykkelse af 20-25 cm i et gruslag af stabilt grus, evt. suppleret med en stabilisering med cement. Er bærelaget velkomprimeret og belastningen på betonbelægningen ringe, kan der anvendes en tykkelse på belægningen svarende til 12 cm, dog kræver tunge belastninger tykkelser på indtil 16 cm. Er der tvivl om bærelagets kompakthed og stabilitet, foreslås det dog at armere betonbelægningen frem for at gøre den tykkere.

3	33	338	338.2	338.21	338.211	(43) Eq4: blad 1
konstruktioner	dæk	gulvbelægning	støbte gulve	gulv med beton	betongulve og betonslidlag	

Erstatter blad 338.211 det alm. betongulv, dateret december 1954

april 1968

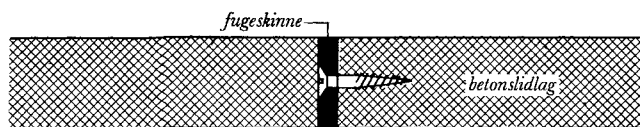


Fig. 6
Fugeindlæg af metal eller fibermateriale. Til slidlag med let trafik.

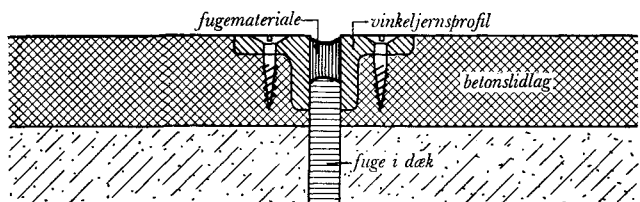


Fig. 7
Forstærkning af fugekanter udført med to vinkeljernsprofiler. Slidlag på dækkonstruktion, hvor nogen fugebevægelse kan forventes.

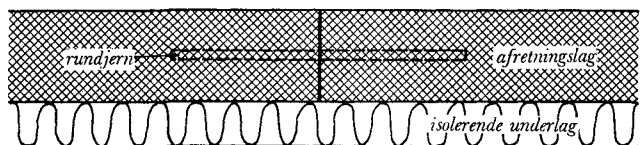


Fig. 8
Fuge i afretningslag på svømmende gulv. Forstærkning med rundjernsdybler, som modvirker forskydning af fugekanterne.

Fuger

Fuger er det svageste led i en veludført betonbelægning, og der bør derfor ikke udføres flere fuger end nødvendigt. Felterne kan deles op på dimensioner af eksempelvis 6×6 m. Ofte er disse længder afhængige af det i det pågældende byggeri valgte modul eller det vibrationsudstyr, som skal anvendes til komprimering af betonbelægningen. Anvendes armerede belægninger, skal armeringen afbrydes ved fugerne.

Ved udlægning af slidlag på etageadskillelser er det vigtigt, at disse konstruktioner projekteres med fornøden stivhed, idet slappe dæk som f. eks. store krydsarmerede plader, kan give anledning til at slidlaget revner på grund af deformationer. Hvor der udføres støbeskel i etagepladen, vil der i reglen opstå revner i betonslidlaget, og støbeskellet skal derfor udføres retlinjet og placeres således, at der samme sted kan udføres en fuge i betonslidlaget. Ved let trafik og ikke for store fugeafstande i slidlaget, kan fugerne udføres ved indlæg af metal- eller fibermateriale, som fæstes til slidlaget med skruer. Se fig. 6. Ved fuger, hvor der er nogen bevægelse, kan fuger udføres af to vinkeljernsprofiler, se fig. 7. Ofte er det en fordel at lægge et fugemateriale mellem vinkeljernsprofilerne for at undgå, at der kommer snavs ned imellem.

Afretningslag på isolerende underlag (svømmende gulv) udføres i den ønskede tykkelse i det enkelte tilfælde, dog ikke tyndere end 5 cm. Ved tynde plader bør armering undgås. Felterne kan have en udstrækning på 5–6 m uden risiko for generende svindrevner.

Fuger i svømmende afretningslag kan udføres med 30–40 cm lange rundjern – dybler – igennem fugen. Fig. 8. Den ene halvdel af dyblen forsynes med manchetter eller stryges med asfalt, så den kan bevæge sig frit. Denne udformning hindrer fugekanterne i at forskydes i forhold til hinanden. Fuger kan også udføres som knasfuger med fjer og not.

Udførelse af slidlag på hærdnet betonundergulv

Betonundergulvet

Betonundergulvets beskaffenhed er af afgørende betydning for slidlaget. Først og fremmest skal betonen være af en sådan kvalitet, at den er i stand til at fastholde slidlaget. Betonen skal i den friske tilstand afrettes i den rigtige højde og placeres således, at overfladen ikke bliver ujævn. En ujævn overflade medfører varierende tykkelser i slidlaget, og sætter svindet ind, kommer der revner på de steder, hvor betonslidlaget er tyndest. Det er vigtigt at gøre betonundergulvs-overfladen ru ved en let afbørstning med en kost på et tidspunkt, hvor rillerne i betonoverfladen ikke løber sammen igen. Det slam, som dannes under komprimeringen af betonundergulvet, skal fjernes, inden kostningen foretages, da cementslam ingen styrke har.

Almindeligvis ligger betonundergulvet hele byggeperioden igennem, og den forurening, som findes på overfladen, er uheldig for vedhæftningen mellem betonundergulv og slidlag. Det kan være forureninger fra maler- og murerarbejde, og klatter af maling eller mørtel skal fjernes med værktøj, og oliepletter fjernes med en affedter.

Såfremt der er anvendt voksmembran i forbindelse med sikring mod, at betonundergulvet ikke udsættes for udtørring, er det vigtigt, at den hinde, som ofte efterlades, fjernes inden udlægningen af slidlaget. Overfladen rengøres ved børstning med stålborste, efterfulgt af en kaustik-sodaopløsning og en grundig skylning med vand. Er betonoverfladen derefter tør, foreslås det at foretage en støvsugning. Såfremt der i overfladen på betonundergulvet er mindre huller, skal de repareres med cementmør-

tel, inden udlægning af slidlaget, da man i modsat fald kan få små revnedannelser over ujævnhederne, og det giver et angrebepunkt for senere ødelæggelse af slidlaget.

Inden slidlaget udlægges, skal der foretages en forvanding af betonundergulvet, f. eks. ved at holde det fugtigt 3–5 dage før udlæggelsen af slidlaget. Det er vigtigt, at der stadig er god sugsevne tilbage efter vandingen. Forvandingen standses aftenen før udlægningen af slidlaget, og eventuelle vandpytter fjernes i god tid, således at der ikke kan ske en opspædning af den følgende svumme- og udlægningsmørtel, hvilket resulterer i et svagt område i slidlaget.

For at opnå størst mulig vedhæftning skal betonundergulvets overflade indkastes med en cementpasta oprørt til flydende konsistens eller med en svummørtel. Der kan anvendes letflydende cementmørtel i rumfangsblandsingsforholdet 1 del cement og 1 del fint sand med en max. kornstørrelse 2 mm. Cementmørtelen skal kastes ind i overfladen. Svummørtelen skal blandes med vand, inden den anvendes. Der må ikke strøs tør cementmørtel ud på betonen og derefter vandes for indkostning. Det kan give tørre pletter på visse områder, og vedhæftningen bliver nedsat væsentligt. Hvor der anvendes slidlagsmørtel som leder, skal der svømmes på striberne på betonundergulvets overflade inden slidlagsudlægningen. Svumningen må ikke udføres i så stort et omfang, før slidlaget udlægges, at det når at tørre op, d. v. s. bliver mat på overfladen,

fortsættes på blad 2

3	33	338	338.2	338.21	338.211	(43) Eq4: blad 2
konstruktioner	dæk	gulvbelægning	støbte gulve	gulv med beton	betongulve og betonslidlag	

Erstatter blad 338.211 det alm. betongulv, dateret december 1954

april 1968

Slidlaget**Valg af delmaterialer og betontype**

Slidstyrken i slidlag er i overvejende grad bestemt af grusmaterialeets art og mængde. En slidlagsmørtels styrke kommer til at afhænge af indholdet af slidfaste korn og den kraft (cement-pastaen), hvormed de fastholdes. Under alle forhold er det nødvendigt, at grusmateriale er rent, d. v. s. specielt frit for ler og humus samt har en hensigtsmæssig kornsammensætning (se fig. 9), der igen må afpasses efter slidlagets art. Grusmateriale, der anvendes, skal opbygges så groft som muligt med en max. kornstørrelse på indtil en trediedel af slidlagets tykkelse. Et for finkornet materiale kræver urimelige store vandmængder for at opnå rigtig bearbejdelighed, og under udtørringen resulterer det i et stort svind. Er sandet fintkornet, har man lagt en dårlig forbindelse til betonundergulvets overflade, idet der kun bliver tale om en punktvedhæftning.

Cementtypen, der anvendes, kan være enten almindelig Portland-cement, hurtighærdnende cement eller farvet cement. Såfremt der anvendes farvede slidlag, tilrådes det at benytte fabriksfremstillet farvet cement for at sikre slidlagets overflade samme nuance. Gruset sammensættes efter grænsekurver som vist i fig. 9. Cementmørtelen sammensættes efter tabel 1. Konsistensen skal almindeligvis være stiv plastisk, d. v. s. sætmål fra 3–6 cm. Ved vibrerede slidlag anvendes sætmål 3 cm, og ved håndstampet slidlag sætmål 6 cm.

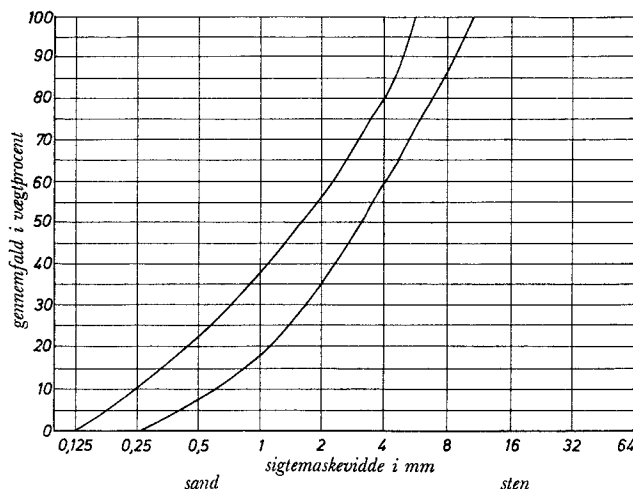


Fig. 9
Grænsekurver for grus til betonslidlag. Indhyllingskurver for ca. 10 praktiske kornsammensætninger.

Slidlagstype	Blandingsforhold	
	Vægtforhold	Rumfangsforhold
Kælder, garage	1:5,0	1:4,0
Underlag for anden belægning	1:3,5	1:2,5
Industri og lagerhaller	1:3,5	1:2,5

Tabel 1

Blandingsforhold cement : grus

Ved fremstilling af cementmørtel bør delmaterialerne afvejes for at sikre ensartet kvalitet. Anvendes rumfangsmåling, er det vigtigt at tilpasse mængden således, at der til en blanding kan anvendes hele sække cement. Ved dosering af grusmaterialer efter rumfang bør enten anvendes en dertil indrettet målekasse eller en trillebør med målelister. Den ideelle blanding er maskinblanding, f. eks. med en tvangsblender. Blandetiden bør være mindst 3 min. I nødstilfælde kan anvendes håndblanding, hvilket skal gøres meget omhyggeligt. Betonen skal være tilstrækkeligt gennemblandet, d. v. s. ensartet i såvel farve som konsistens.

Når der anvendes færdigblandet cementmørtel, skal leverance-mængden tilpasses efter forbruget. Som rettesnor må cementmørtelens opbevaringstid på arbejdspladsen ikke overskride 1 time. Det er vigtigt med en grundig tildækning af cementmørtelen inden brugen. Eventuel anvendelse af retardere (forsinkede virkningsstoffer), kræver en omhyggelig kontrol under hele udstøbningsperioden og hærdningstiden.

Udlægning og komprimering

For at opnå en plan overflade og rigtigt fald kan anvendes ledere. Hertil anvendes bl. a. stålprofiler, f. eks. fastspændt ved dorne i betonundergulvet, eller betonledere med en træliste eller et stålprofil nivelleret i ret plan.

Ved afretning med afretterplanke eller vibratorbjælke er det vigtigt, at disse hviler direkte på lederen, således at den bliver i rigtigt niveauplan. Under afretningsproceduren dannes der ofte en del områder på overfladen, som ikke er fyldt ud i færdigt overfladeplan. Disse „helligdage“ skal udfyldes med den anvendte cementmørtel.

Det slam, som fremkommer dels ved betonens mere eller mindre tendens til vandudskillelse og dels ved den vandmængde, som trænger op gennem slidlaget under den kraftige komprimering, skal fjernes. Slammet har ingen styrke og resulterer i støvende overflader. Umiddelbart efter afretningen lades slidlaget i ro i 15–30 min., og den våde slam trækkes derefter af overfladen med en gummiskrabber. Overfladen afrives med et murepudsebræt, og efter en kort tid påbegyndes glitteprocessen.

Glitningen kan udføres med almindeligt stålbræt eller med glittemaskine. Virker overfladen for fugtig, bør man ikke drysse tørt cementpulver ned på overfladen. En sådan fremgangsmåde kan give en kraftig svækkelse af slidlagets overfladestyrke. Glittemaskinen kræver lidt længere ventetid for at gøre slidlaget færdigt. Det forholdsvis våde slidlag kan ikke bære glittemaskinen, som synker lidt i, hvorved den nylig afrettede overflade ødelægges.

Efterbehandling

Når slidlaget er færdigbehandlet, skal overfladen beskyttes imod udtørring, idet der forbruges vand til hærdningsprocessen. Da der anvendes en ret cementrig mørtel til slidlaget, vil den have forholdsvis stor svindtendens ved udtørringen. Slidlaget skal holdes fugtigt i ca. 10 døgn regnet fra udlægningstidspunktet.

Som afdækningsmateriale kan eksempelvis anvendes plasticfolie med et 20–30 cm overlæg evt. tilklæbet med tape. Der kan også bruges vandtæt kraftpapir eller vintermætter. Vådholdelse kan ske ved vanding et antal gange om dagen, eller ved påstrøning af et sandlag, der til stadighed holdes fugtigt. Anvendelse af voks-membraner kan være fordelagtigt på meget store arealer.

Efter vådholdelsesperioden udsættes slidlaget ofte for en varme-påvirkning, som kan give en kraftig udtørring af overfladen, og de underliggende lag følger kun langsomt efter. Denne udtørring på overfladen kan bevirke, at slidlaget vil krumme og slå fra betonundergulvet, og vådholdelsesperioden skal efterfølges af en langsom udtørring.

Betongulve i industri- og lagervirksomheder**Feltopdeling og -forskalling**

Efter endt komprimering af bærelaget foretages en feltopdeling for at undgå de revner, som opstår på grund af svindkræfter. Feltforskallingen kan opføres enten i træ- eller stålskinner, og forskallingen, som samtidig danner vederlag for vibratorudstyret, skal være forsvarligt forankret, således at det omfattende nivelleringsarbejde ikke ødelægges.

Valg af delmaterialer og betontyper

Er der ikke stillet krav til slidstyrken på en belægning, kan der anvendes en monolitisk betonbelægning med min. 275 kg cement/m³ beton med plastisk konsistens svarende til sætmål 3–6 cm samt almindelige sø- eller bakkematerialer med max. kornstørrelse 32 mm og en gruskornkurve beliggende i det i fig. 9 viste grænseområde.

Anvendes en to-lagsbeton under betingelser som før nævnt, udføres underbetonen som ovenfor anført, blot med min. 250 kg cement/m³ beton. Toplagsbetonen udføres som en ærstedetsbeton med max. kornstørrelse 16 mm og med en gruskornkurve beliggende i grænseområdet som vist på fig. 10 med et min. cementindhold på 300 kg cement/m³ beton og en konsistens svarende til sætmål 3–6 cm.

Stilles der store krav til den pågældende konstruktion, f. eks. hvor der anvendes trucks med nylonhjul, kan anvendes en toplagsbeton udført som granitbeton. Den udføres med et min. cementindhold på 350 kg cement/m³ beton og en konsistens svarende til sætmål 3–6 cm.

3	33	338	338.2	338.21	338.211	blad 2
konstruktioner	dæk	gulvbelægning	støbte gulve	gulv med beton	betongulve og betonslidlag	

Erstatter blad 338.211 det alm. betongulv, dateret december 1954

april 1968

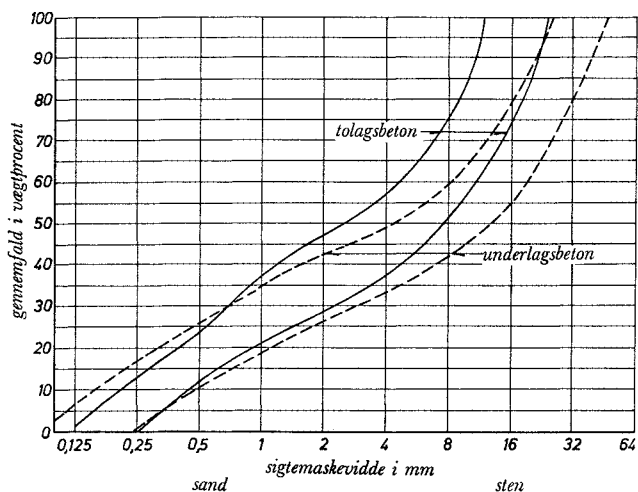


Fig. 10
Grænsekurver for grus til toplagsbeton, vist med hel streg – og for underlagsbeton, vist med afbrudt streg. Indhyllingskurver for ca. 10 praktiske kornsammensætninger.

Mineraluld i mm	Uarmeret beton i cm
10	4,0–4,5
20	4,5–5,0
30	5,0–5,5

Tabel 2
Tykkelse af afretningslag til svømmende gulv

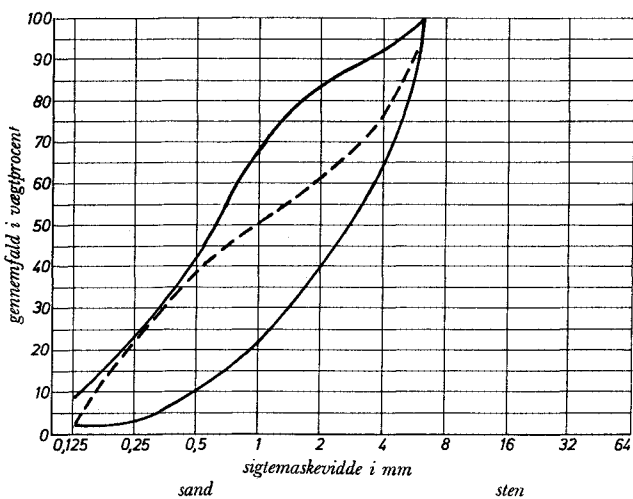


Fig. 11
Grænsekurver for grus til betonafretning til svømmende gulve.

Henvisninger

Bygningsreglement for købstæderne og landet 1966, kap. 5.2.3; „De dimensioner på fundamenter, gulve og vægge af beton, der er angivet i de følgende afsnit, forudsætter, når intet andet er angivet, at der anvendes“:

- beton i blandingsforholdet 1:5:8 eller
 - beton med terningstrykstyrke 56 kg/cm²
- kap. 5.3.2. stk. 2; „Kælder gulve skal normalt udføres af beton i mindst 10 cm tykkelse incl. slidlag“.

DS 411 = Dansk Ingeniørforenings Normer for Bygningskonstruktioner 2. Beton- og jernbetonkonstruktioner. 1. udgave 1949. 8. oplag 1966.

Generalbeskrivelsen, GB 4, 1965. Pos. 7.33 og pos. 8.93, Betonslidlag på betongulv.

Litteraturhenvisninger

Mørtel, muring og pudning. Dührkop, Saretok, Sneek og Svendsen. SBI-anvisning 64. København 1966.

Beton-Bogen. Erik V. Meyer m. fl. Cementfabrikkernes tekniske Oplysningskontor. 2. rev. udg. København 1965.

Beton Teknik nr. 3 - 1967. Særnummer om betongulve.

Udførelse af svømmende gulve. Rockwool Information, juli 1966.

Svømmende gulve. Glasuld Oplysningsblad 1/65.

rende til et sætmål på 3 cm samt en gruskornkurve beliggende i grænseområdet vist på fig. 10. Underbetonen skal være nøddestensbeton med et min. cementindhold på 300 kg/m³ beton, en konsistens svarende til et sætmål på 3–6 cm og en gruskornkurve beliggende i grænseområdet som vist på fig. 10. Generelt gælder, at det skal være sunde grusmaterialer og at der anvendes almindelig Portland-cement eller hurtighærdnende cement. For uendørs belægninger omkring industrier gælder de samme regler, dog anvendes der luftindblandet beton (4–6 % luft) og et min. cementindhold på 300 kg/m³ beton. I øvrigt gælder de samme betingelser som for indendørs belægninger. Grusmaterialerne skal være frostfaste.

Udlægning, komprimering og færdigbehandling

Underlagsbetonen udlægges med 20–30 % overhøjde i feltforskallingen og vibreres med en almindelig pladevibrator med et areal på ca. 1 m² og en hastighed på ca. 30 cm/min. Hastigheden anden gang bør være ca. 50 cm/min., og er flere gange nødvendigt for planheden, er hastigheden efter behov.

Toplagsbetonen udlægges med en overhøjde på 20–30 % og fyldes godt langs feltforskallingen. Derefter vibreres med bjælkevibrator, og hastigheden her er som ved underlagsbeton. Fremgangsmåden om færdiggørelse og efterbehandling er beskrevet under afsnittet om slidlag lagt på almindelig hærdnet beton, blad 1.

Svømmende gulvkonstruktioner

Ved svømmende betongulve er betonafretningslaget udstøbt på et isoleringsmateriale, som fuldstændigt adskiller afretningslaget fra betonundergulvet. Isolationslaget kan være et løst eller fast materiale og have flere funktioner, f. eks. varme- og/eller trindisolation.

Betonunderlaget og udlægning af isolerende lag

Det er vigtigt, at den overflade, hvorpå isolationsmaterialet skal ligge, er rengjort og udføres omhyggeligt afrettet, således at ujævnheder holdes på et minimum. Isolationslaget, f. eks. mineraluldsmåtter, udlægges på den afrettede overflade med stor omhyggelighed, og skal udlægges på ethvert sted, hvor forbindelse mellem de eksisterende konstruktioner og betonafretningslaget kan opstå. Skader i isolationslaget medfører, at beton kan trænge ned og skabe forbindelse, hvilket forringer isolationen. Over den udlagte mineraluld lægges vandfast papir eller plastfolie med et overlæg på 10–20 cm.

Afretningslaget

Valg af materialer og betontype

Betonlagets tykkelse ved uarmeret beton er afhængig af den forventede belastning og af tykkelsen på isolationslaget. Er belastningen ikke større end den, man regner med i almindeligt boligbyggeri, kan retningslinjer som angivet i tabel 2 anvendes. Ved belastninger større end 500 kg/cm² og ved punktbelastninger kan anvendes armeret beton i tykkelser på 6–8 cm.

Til betonens delmaterialer og konsistens stilles samme krav som anført i de tidligere afsnit herom. Gruskornkurven skal ligge inden for de angivne grænser, med en max. kornstørrelse på 8 mm, og cementindholdet skal ligge mellem 280–320 kg/m³ beton med et v/c max. = 0,50. Er grusmaterialerne renfraktionerede, kan gruset sammensættes med 70 % sand og 30 % perlesten. Se fig. 11.

Udlægning på løse exlerklinker kræver et 5 cm armeret betonslidlag, der udføres i cementmørtel som slidlag på almindelig exlerbeton.

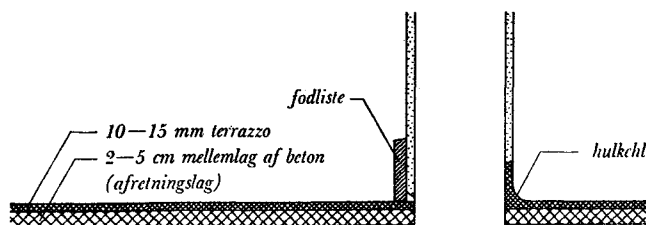
Blanding og udførelsesteknik

Betonen blandes på tvangsblender i mindst 3 min. Transporten over den udlagte isolation skal foregå på gangbrædder eller trillebro. Betonen skal udlægges i passende feltstørrelser på ca. 25 m² med en sidelinje på 5 × 5 m eller svarende til det anvendte modul. Retskede eller leder må ikke opløses direkte på mineraluldsmåtter. Fremgangsmåden for udlægning og komprimering, færdiggørelse og efterbehandling svarer til den, som er nævnt under udførelse af betonslidlag, blad 1.

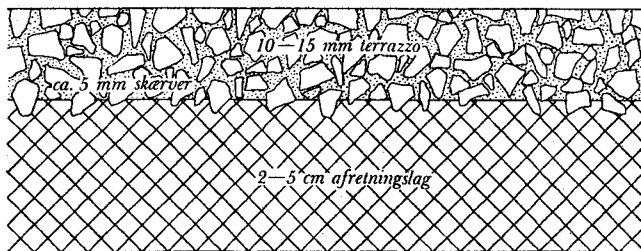
Bruges der løse exlerklinker, lægges først et 3 cm tykt cementmørtellag og derefter armeringen. Den kan være ø 5 mm rundjern 15 cm i begge retninger eller Tentorstål 6 mm pr. 20 cm i begge retninger. Sluttelig udlægges 2 cm cementmørtel med en effektiv komprimering.

3	33	338	338.2	338.21	338.213	(43) Pg5:
konstruktioner	dæk-altaner	gulvbelægning	støbe gulve	betongulve	terrazzogulv	

marts 1952



Snit i terrazzogulv, mål 1:10



Snit i terrazzogulv, mål 1:1

Terrazzogulve

Konstruktionsprincip og udførelsesmåde

Terrazzogulve udføres med et slidlag i 10-15 mm tykkelse bestående af ren cementmørtel tilsat kalkstens- eller marmorskærver (terrazzo). Blandingen udstøbes med en konsistens som grød på et friskstøbt mellemlag af beton (afretningslag). Derefter komprimeres og glitpudses den, og få dage efter udstøbningen slibes den, så den fremtræder plan og med en tydelig struktur.

Materialer og blandingsforhold

Cementen skal være Portland-cement.

Skærverne skal være sunde og stærke og må ikke være forurenede. Almindeligvis benyttes kalkstensskærver fra tyske brud, først og fremmest den hvide Ulmersten. Under og efter krigen har man dog hovedsagelig været henvist til Faksekalk, sortgrå bornholmsk kalksten og røde Ølandssten af en lidt ringere kvalitet. I særlige tilfælde, hvor økonomien spiller en mindre rolle, benyttes ofte marmorskærver.

Kornstørrelsen varierer fra 2-10 mm.

Cementen blandes med skærver i forholdet 1:2½—1:3, afhængig af skærvernes kornstørrelse.

Vandet må ikke indeholde stoffer, der i væsentlig grad er skadelige for betonens størkning (afbinding) eller hærkning, f. eks. humus, olie, sukker eller fedt.

Vandtilsætningen (inklusive fugtigheden i tilslagsmaterialerne) bør være så lille som mulig, men dog så stor, at terrazzoen kan komprimeres tæt, i almindelighed mellem 0,3 kg og 0,5 kg pr. kg anvendt cement (v/c-tallet (vand-cementtallet) = 0,3-0,5).

Andre tilslagsstoffer, f. eks. sand, må ikke forekomme.

Underlagets behandling

Vedhæftningen mellem slidlag og underlag er af stor betydning, da der opstår ret betydelige spændinger i det friskstøbte terrazzolag på grund af dets store cementindhold. Disse spændinger kan bevirke, at slidlaget slår fra underlaget, revner og knuses. Terrazzolaget bør derfor helst udstøbes på et friskstøbt mellemlag af beton. Mellemlaget bør om muligt være så friskstøbt, at slidlagets nederste skærver ved tromling trykkes ned i dets overflade og således forhøjer vedhæftningen.

Under gunstige forhold kan terrazzoslidlaget eventuelt udstøbes direkte på et friskstøbt undergulv af beton, såfremt dette fremtræder jævnt og plant.

Mellemlag (afretningslag) bør dog altid benyttes, hvis undergulvets ujævnheder er større end ± 5 mm, idet større tolerancer medfører prisforøgelse. Mellemlag er ligeledes absolut nødvendigt, når gulvbelægningen skal have fald, eller hvis der under slidlaget skal indlægges f. eks. varmeledninger.

Angående behandling af eksisterende underlag, se samme afsnit under »det alm. betongulv«.

På undergulv af beton udstøbes et mellemlag på ca. 2 cm tykkelse. På eksisterende asfaltgulve udstøbes et mellemlag på ca. 3 cm tykkelse, efter at gulvet er vasket omhyggeligt og svummet med ren cementmørtel.

På støbte dæk med hulstensblokke af tegl, på letbeton og lignende porøse underlag udstøbes et ca. 5 cm tykt betonlag.

Til mellemlag på indtil ca. 3 cm tykkelse kan f. eks. bruges et blandingsforhold på 1:3—1:4 og til tykkere lag 1:4—1:6, afhængig af underlagets karakter. Benyttes grus i blandingen, skal det være fintharpet grus. Sten må ikke forekomme.

Udlægning

Mellemlaget bør efter udlægningen afrettes med retholdt og komprimeres med tromle eller ved stampning, så det fremtræder plant, jævnt og fast.

Terrazzolaget blandes og udlægges på følgende måde: Cement og skærver blandes tørt, hvorefter vand tilsættes, indtil blandingen har fået en konsistens som lind grød. Derefter udlægges (evt. udkastes) den og komprimeres ved stampning eller tromling i et 10-15 mm tykt lag afhængigt af skærvernes størrelse. Under tromlingen fjernes overskydende cementslam med en anstryger (hvidtekost), og til slut udjævnes overfladen med stålglittebrædder.

Overfladebehandling

Normalt slibes gulvet med en vådslibemaskine. Denne er ret stor og erstattes derfor ved slibning af små arealer, f. eks. w.c.-rum og trappetrin, af den mindre tørslibemaskine. Man må være opmærksom på, at tørslibemaskinen udvikler meget støv, som kan være til stor gene.

Gulvet bør tidligst slibes 2-8 dage (afhængig af temperatur og fugtighed) efter udlægningen, da der ellers rives for mange huller i terrazzo. På den anden side bør afslibningen ikke udskydes for længe, da den i så fald bliver besværliggjort. Gulvet slibes så plant, at det ikke udviser lunger (ujævnheder) ved kontrol med retholt.

Eventuelle huller efter afslibningen udspartles med ren cementmørtel af samme farve som benyttet til slidlaget.

Finslibningen af gulvet bør om muligt foretages, umiddelbart før maleren stryger sidste gang. Til finslibning benyttes enten maskine eller håndkraft (sandsten i en gribeklo). Efterbehandling i form af imprægnering med linolie og lignende er ikke absolut nødvendig og ikke altid heldig, da den kan gøre gulvet glat. En imprægnering forøger gulvets modstandsdygtighed overfor snavs, fugt, spild af urin, syre, fedt, farvede vædsker m. v.. Desuden fremhæver den slidlagets struktur. Imprægneringen bør dog først udføres 3-6 måneder efter terrazzoens udstøbning, i hvilket tidsrum der kan forekomme saltudblomstringer, som kan medføre, at terrazzoen bliver skjoldet.

Tidspunkt for udlægning m. v.

Tidspunktet for betonmellemlagets og terrazzoslidlagets udlægning er bl. a. afhængig af indlægning af eventuelle installationer i underlaget. Så vidt muligt udskydes udlægningen, indtil pudsearbejdet, fliseopsætning m. v. er udført (hvilket også giver færre tilslutningsproblemer). For at skåne de øvrige gulvbelægninger i bygningen, f. eks. trægulve og korkgulve, bør udstøbningen dog altid foregå, inden disse lægges.

Rensning af underlaget og udlægning af betonmellemlaget og terrazzolaget udføres af specialarbejdere, ofte som en særlig entrepris under murerarbejdet.

3	33	338	338.2	338.21	338.213	(43) Pq5:
konstruktioner	dæk-altaner	gulvbelægning	støbte gulve	betongulve		terrazzogulv

marts 1952

Anvendelse

Terrazzogulve er anvendelige både på støbte dæk, eksisterende asfaltgulve, letbeton og lignende, samt eventuelt trægulve (når særlige hensyn tages).

Underlagets stabilitet har afgørende betydning for terrazzolagets holdbarhed. Selv små sætninger og nedbøjninger i underlaget bevirker, at slidlaget revner og hurtigt ødelægges.

Terrazzogulve benyttes almindeligvis til w.c.-, bade- og vaske- rum, samt i butikker og letindustrien (f. eks. til fødevarerudsalg og -fabrikation). Det anvendes endvidere til trapper, gange og lignende, som er udsat for stort slid. Ved indskuring med forskellige stoffer kan glidfaren formindskes og slidstyrken forhøjes, se under egenskaber.

Terrazzogulve bør ikke benyttes, hvor de til stadighed er udsat for angreb af syrer, f. eks. mælkesyre i mejerier og bagerier, urinsyre i pissoirer, eller hvor de til stadighed er udsat for spild af olie, sæbe og vand, som forhøjer glidfaren.

Såfremt terrazzogulve benyttes i w.c.- og baderum, stilles særlige krav til fald, hulkehøjen højde m. v. (regulativt vedr. indretning af nødtørftsrum samt regulativt vedr. indretning af baderum). Vedrørende terrazzogulve på træbjælkelag i w.c.- og baderum i ældre bygninger (i andre tilfælde er det ikke tilladt), se »træbjælkelag«, blad 9.

Gulvbelægnings i lokaler, hvor fødevarer bearbejdes, sælges eller opbevares, skal i hvert enkelt tilfælde godkendes af sundhedskommissionen.

Man må endvidere være opmærksom på, at gulvbelægningen ved anvendelse i rum, der falder ind under loven om fabriks-tilsyn, er underkastet fabriks-tilsynets bedømmelse. Det vil i så fald være fordelagtigt på forhånd at sikre sig fabriks-tilsynets godkendelse.

Københavns kommunes krav til jordforbindelse for elektriske installationer er de samme, som gælder for magnesitgulvet, se »magnesitgulv«, anvendelse.

Egenskaber**Montering**

Terrazzogulvet afbinder og hærdner som det alm. betongulv. Det bør beskyttes mod sol og vind og omhyggeligt vandes 2-5 dage efter udlægningen, afhængig af temperatur og fugtighed. Terrazzogulvet kan almindeligvis befærdes 1-2 dage efter udlægningen og må indtil da være afspærret. Det kan tages i brug efter 3-8 dages forløb, afhængig af temperatur og fugtighed. Angående rørgennemføringer, monteringer af maskiner, genstande m. v., se samme afsnit under »det alm. betongulv«. Terrazzogulve er forholdsvis simple at reparere, men reparationer vil altid være delvis synlige. Små revner børstes med en stål-børste, fyldes med vandtættende vædske og pudres med ren cement. Større revner, huller og løse partier hugges op ca. 2 cm ind i de faste partier og udstøbes påny.

Hygiejne

Terrazzogulvet er nemt at renholde og tager kun i ringe grad mod snavs. Vedligeholdes gulvet med linolie, parafin eller lignende, lukkes dets porer, så renholdelsen bliver nemmere. Gulvet holdes rent ved sæbevask. Syre, salmiak, soda eller stærk sæbelud må ikke benyttes. Pletter skræbes eller slibes af.

Mekaniske påvirkninger

Terrazzogulvet er temmelig slidfast (svarer til det alm. betongulv). Slidstyrken kan forbedres ved indskuring med karborundum eller kiselkarbid. En opstået skade må straks udbedres, da den ellers hurtigt breder sig. Store punktbelastninger samt stød og slag af tunge og spidse genstande kan medføre maskining eller skår. Vibrationer, f. eks. fra maskiner, kan tåles i nogen grad.

Påvirkning fra forskellige stoffer

Terrazzogulvet er ikke modstandsdygtigt overfor angreb af syrer, alkalier etc., der angriber såvel cementen som skærverne. Se samme afsnit under »det alm. betongulv«.

Imprægnering med linolie, parafin og lignende forhøjer belægningens modstandsdygtighed overfor angreb af skadelige stoffer. F. eks. bør et w.c.-gulv, der er udsat for urinspild, til stadighed vedligeholdes.

Påvirkning fra kalk, farvepigmenter m. v. har normalt ingen betydning.

Temperaturændringer

Se samme afsnit under »det alm. betongulv«. Gulvet under f. eks. en kakkellov bør omhyggeligt vedligeholdes med linolie eller lignende, da det i modsat fald tørres ud af den stadige varme og smuldrer.

Fugt

Terrazzogulvet tager ikke skade af normale fugt- og vandpåvirkninger. Gulvet kan ved imprægnering med linolie eller lignende gøres vandtæt.

Vægt

10 mm terrazzoslidlag: ca. 30 kg pr. m² gulvflade.
2 cm betonmellemlag: ca. 45 kg pr. m² gulvflade.

Elasticitet og hårdhed

Se bl. a. under mekaniske påvirkninger. Gulvet er uelastisk og virker erfaringsmæssigt hårdt at gå på. De sorte skærver er normalt hårdere end de hvide og kulørte.

Farve

Skærverne fås sorte, hvide, grå, gule, røde og grønne. Cementen fås normalt grå og hvid, men kan også ved tilsætning af lysægte jordfarver fås i farverne sort, gul og rød. Mønstre leveres på bestilling.

Overfladestruktur

Terrazzogulvet er tæt, glat og normalt mat. Imprægnering med f. eks. linolie kan, navnlig i de første dage efter indsmøringen, forhøje glidfaren, der i forvejen er ret stor. Ved indskuring med karborundum eller kiselkarbid formindskes glidfaren noget.

Lugt

Selve terrazzogulvet er lugtfrit. Eventuel linolie eller lignende kan derimod i den første tid efter indsmøringen lugte svagt.

Støvdannelse

3-6 måneder efter udlægningen kan udblomstringer forekomme, dog uden at være til gene, hvis gulvet regelmæssigt rengøres. Imprægnering med linolie eller lignende bør først ske efter denne tid, da gulvet ellers kan skjolde. Støvdannelsen minimal.

Elektrisk ledningsevne: Ringe.**Varmeisolationsevne**

Se til orientering afsnittet varmeisolerings under »gulvbelægning, alment«, blad 3.

For den samlede etageadskillelses varmeisolationsevne spiller terrazzobelægningen mindre rolle. Skal varmeisolationen forbedres, kan det gøres ved at indskyde isolerende mellemlag. Terrazzogulvet fornemmes temmelig koldt at færdes på.

Lydtekniske egenskaber

Se til orientering afsnittet, lydtekniske forhold under »gulvbelægning, alment«, blad 3.

Detaljer

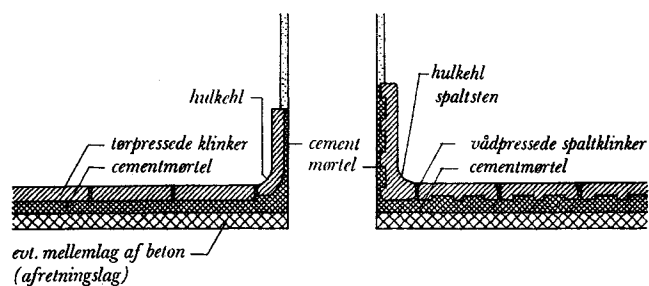
Tilslutning til vægge, skorsten m. v. volder ingen særlige problemer. Hulkehl og dørtrin kan udformes i selve slidlaget. Hulkehl kan, hvor der ikke anvendes flisebeklædning på væggene, udføres f. eks. mod en metalskinne.

Terrazzobelægningen kan støbes direkte mod andre hårde gulvbelægninger, men bør adskilles fra de blødere gulvbelægninger med en fiber- eller metalskinne.

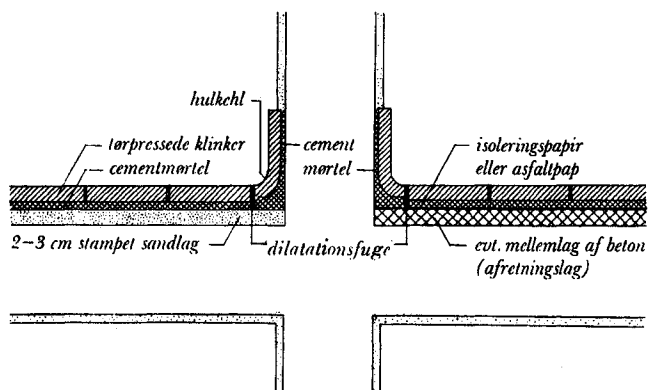
Store flader belagt med terrazzo bør deles op i felter, som adskilles indbyrdes med skinner eller marmorstifter (se »mosaikgulv«), for at modvirke revnedannelser.

3	33	338	338.3		338.31	(43) Sa: blad 1
konstruktioner	dæk-altaner	gulvbelægning	flisegulve		egentlige flisegulve	

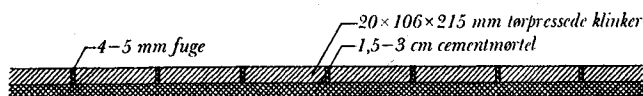
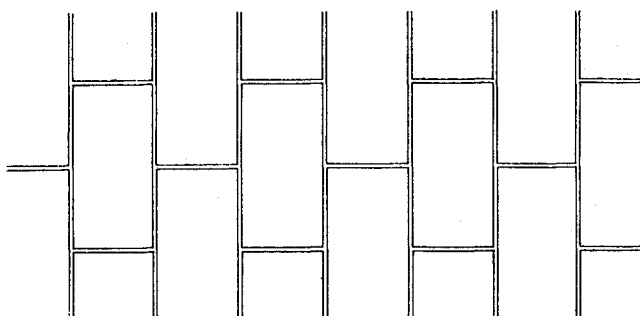
marts 1952



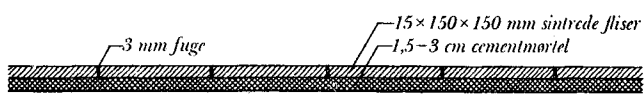
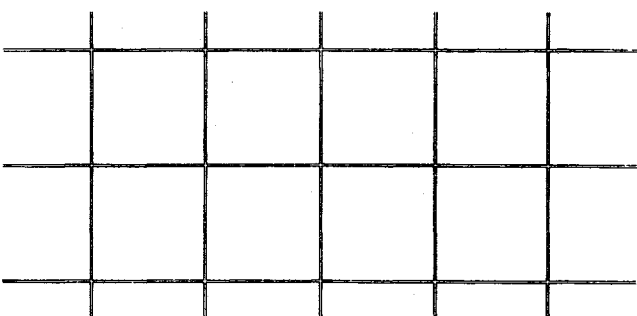
Snit i flisegulv, med vedhæftning til underlaget



Snit i flisegulv, uden vedhæftning til underlaget



Eksempel på flisegulv med klinker



Eksempel på flisegulv med sintrede fliser

mål 1:10

Egentlige flisegulve (fliser i mørtel)**Konstruktionsprincip og udførelsesmåde**

De omhandlede flisegulve udføres normalt ved at henlægge keramiske fliser, naturstensfliser, støbte fliser eller stålfliser i et mørtel af passende sammensætning, konsistens og tykkelse.

Nogle flisetypen kan dog også lægges i sand, idet fugerne derpå fyldes ud med mørtel.

Normalt udlægges mørtelen direkte på et underlag af beton eller lignende, men undertiden benyttes dog en anden fremgangsmåde for at modvirke tendensen til opbulning af fliserne (se afsnittet underlagets behandling).

Almindeligvis lægges fliserne efter snor, bankes eller trykkes ned i mørtelen og kontrolleres med retholt eller eventuelt med waterpas. Overskydende mørtel bør fjernes, efterhånden som fliserne lægges. Mindst 1 døgn efter lægningen fyldes fugerne ud. Dette gøres normalt ved at slemme gulvet ud med en stærk mørtel af konsistens som tyk vælling. Når fugemørtelen er tilstrækkelig fast, fejes gulvet med fugtigt savsmuld, træuld eller fint sand. Om nødvendig rengøres gulvet yderligere ved afvaskning med fortyndet syre, dog kun såfremt fliserne kan tåle det.

Materialer og blandingsforhold**Alment**

Den anvendte henlægningsmørtel skal have en jordfugtig konsistens, som nøje må overholdes, da en for fugtig mørtel »vander op«, og en for tør mørtel »tørbrænder«, hvorved i begge tilfælde fliserne vedhæftning til mørtelen formindskes.

Henlægningsmørtelens art og blanding er i hvert enkelt tilfælde afhængig af gulvets anvendelse samt de benyttede flisers art (herunder styrke, struktur m. v.) og størrelse.

Hertil kommer de specielle forhold, der gør sig gældende ved imødegåelse af visse flisegulves tendens til opbulning, se afsnittene underlagets behandling og udlægning.

Keramiske fliser**Klinker**

Klinker fremstilles efter to forskellige metoder, hvorved fremkommer klinker med noget varierende egenskaber, først og fremmest med hensyn til størrelsen og formens nøjagtighed.

Tørpressede klinker fremstilles i nøjagtig størrelse og form og med en ensartet og glat overflade.

Vådpressede klinker kan variere lidt i størrelsen, er mindre eksakte i formen og har en let ujævn overflade.

Vådpressede klinker fremstilles også som spaltklinker, der som navnet antyder kan spaltes i to klinker, hvis kløvede underside giver en bedre vedhæftning til mørtelen.

Klinker er undertiden på undersiden forsynet med knopper, mønstre eller lignende, som forbedrer deres vedhæftning til mørtelen. De nævnte klinkertypen leveres i 1. sortering, flammert sortering (igen opdelt i forskellige variationer) og i en hårdtbrændt sortering. Den hårdtbrændte klinker er mindre eksakt i størrelse og form end de øvrige.

Nogle klinker fremstilles med forskellige mønstre, f. eks. nubrede eller rillede, som modvirker glidfare. Desuden fremstilles specielle »skridsikre« klinker.

Kvadratiske klinker kaldes ofte fliser.

Klinker leveres i mange forskellige formater og udformninger, samt findes som faconstykker i form af sokkelfliser med og uden hulkehl, hjørner, rundinger etc. Se nærmere om klinker i bladene om bygningskeramik under materialegruppen.

Til henlægningsmørtel benyttes en fed cementmørtel, i reglen blandet af almindelig Portland-cement og fintharpet grus i forholdet 1:3. Grus med lerindhold på ca. 5 % (regnet efter rumfang) kan forbedre mørtelens plasticitet. Samme fordel kan opnås ved at tilsætte lidt kalkmørtel.

Til fugemørtel anvendes almindelig Portland-cement og skelsand i blandingsforholdet 1:1—1:2, afhængig af gulvets anvendelse. Fugemørtelen skal have en konsistens som tyk vælling.

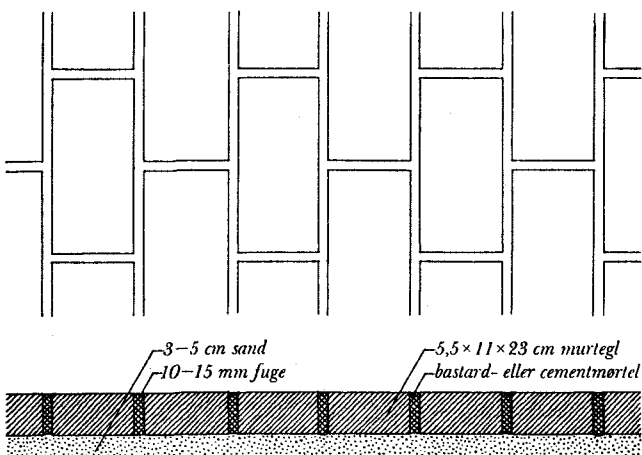
Sintrede fliser

Sintrede fliser er som navnet antyder keramiske fliser, som er brændt til smeltning (sintring). De leveres i mange forskellige formater og udformninger, samt findes som faconstykker i form af sokkelfliser med og uden hulkehl, hjørner, rundinger etc.

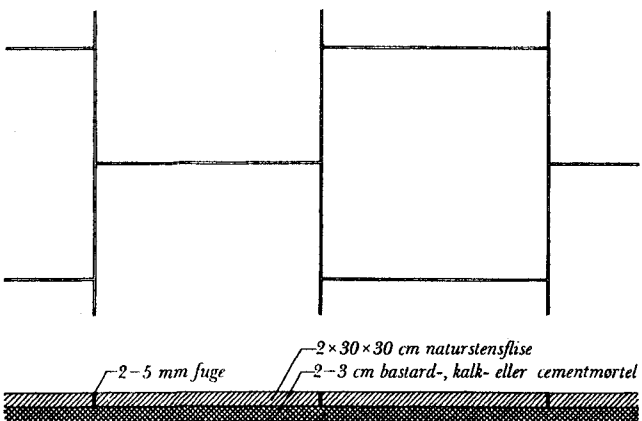
Fliserne fremstilles dels glatte og dels med forskellige mønstre, f. eks. nubrede, som modvirker glidfare. Desuden fremstilles specielle »skridsikre« fliser, hvoraf nogle bevarer skridsikkerheden, selv når de slides meget. Disse fliser er tillige temmelig slidstærke.

3	33	338	338.3		338.31	(43) Sa: blad 1
konstruktioner	dæk-alianer	gulvbelægning	flisegulve		egentlige flisedulve	

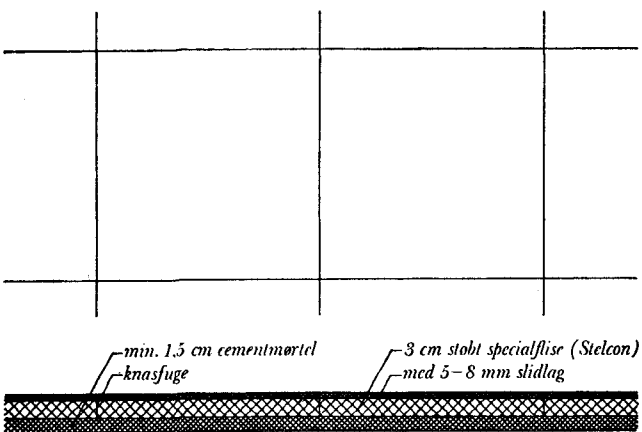
marts 1952



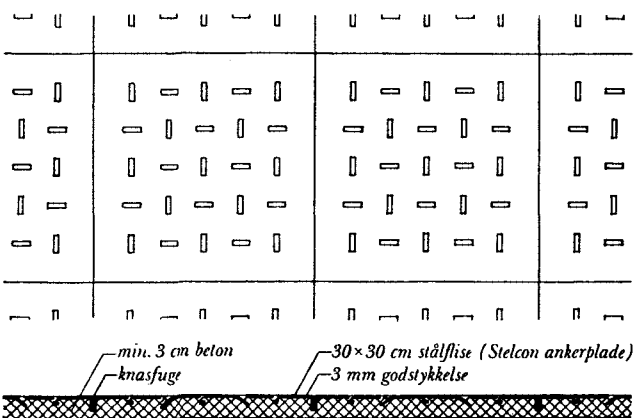
Eksempel på flisegulv med murtegl



Eksempel på flisegulv med natursten



Eksempel på flisegulv med specialstøbte fliser



Eksempel på flisegulv med patenterede stålfliser

mål 1:10

Fliserne er normalt på undersiden forsynet med mønstre, riller eller lignende, som forbedrer deres vedhæftning til mørtelen. Se nærmere om sintrede fliser i bladene om bygningskeramik under materialegruppen.

Henlægningsmørtel og fugemørtel som ved klinker.

Murtegl

Til gulvfliser anvendes almindeligvis helbrændt eller hårdtbrændt murtegl, til udendørs brug klinkbrændt murtegl. Angående formater m. v. se »murtegl« under materialegruppen.

Til murteglsgulve lagt på stampet sandlag anvendes en fugemørtel bestående af cementmørtel (1:2½—1:4) eller blandingsmørtel (1 del cementmørtel (1:3) til 2 dele 7 % kalkmørtel) afhængig af gulvets anvendelse og murteglens art.

Til murteglgulve lagt i mager cementmørtel (1:5—1:10) eller 7 % kalkmørtel (afhængig af gulvets anvendelse) benyttes samme fugemørtel som ovenfor.

Naturstensfliser

Fra Italien importeres bl. a. den hvide marmor, Blanc clair, den gullige marmor, Botticino, og den gule kalksten, Travertin.

Fra Sverige importeres bl. a. den røde og grå Ølandssten (kalksten), den grålige kalksten, Giallo fleuri, og den grønne marmor, Kolmården.

Fra Norge importeres bl. a. den blåsorte Porsgrunn marmor og den sorte Solvåg syenit, samt den grågrønne Opdalskifer.

Fra Belgien importeres bl. a. sort marmor, Noir belge og Granit belge, samt den røde marmor, Rouge royale.

Fra Tyskland importeres bl. a. den gullige Solenhofer skifer.

I Danmark brydes den gullige Faksekalksten, den blågrå Rønnegranit, den røde Allingegranit og Paradisgranit.

Grønlandsk marmor brydes ikke for tiden.

Sandstensfliser benyttes normalt ikke til indvendig brug, da de kan give anledning til støvdannelse.

De mest almindelige formater er herhjemme 15 cm×15 cm, 20 cm×20 cm, 30 cm×30 cm og 45 cm×45 cm, som findes på lager i de fleste stenhuggerier.

Oftede findes desuden som lagervarer alle flisestørrelser mellem 10 og 60 cm, med længde og bredde delelig med 5 eller 10. Specielle formater og former kan iøvrigt leveres på bestilling, dog bør fliser over 100 cm×100 cm ikke benyttes, da de let knækker.

Kalkstens- og marmorfliser leveres normalt i 2-3 cm tykkelse, mens de hårde granitter derimod kun kan saves ud i 2,5-5 cm tykkelse. Særlig store fliser, op imod 100 cm×100 cm, leveres i henholdsvis ca. 5 cm og ca. 8 cm tykkelse.

Natursten, tætte stenarter

Til disse hører granit, syenit, skifer og lignende.

Til henlægningsmørtel kan benyttes cementmørtel blandet af almindelig Portland-cement og fintharpet grus i forholdet 1 : 3.

En så fed cementmørtel er dog meget lidt plastisk og derfor vanskelig at banke de forholdsvis store og tykke fliser på plads i, hvilket kan give anledning til vandudskillelse (opvanding). Den gøres derfor mere plastisk ved tilsætning af lidt kalkmørtel.

Til fugemørtel anvendes enten cementmørtel med blandingsforholdet 1:2 eller 1:3, eller en stærk blandingsmørtel (bastardmørtel) blandet i forholdet 1 del cementmørtel (1:3) til 1-2 dele kalkmørtel (1:5). Fugemørtelens blanding er afhængig af gulvets anvendelse. For de tætte naturstensfliser skaber udbloomstringer af opløselige salte fra cementen ingen særlige problemer.

Natursten, porøse stenarter

For de fleste marmor- og kalkstensfliser er udbloomstringen af salte fra cementen et alvorligt problem, idet der kan opstå skjolder, misfarvninger eller i værste fald forvitring af fliserne.

Fliser f. eks. af Ølandssten, Faksekalksten eller de lyse italienske og belgiske marmorør bør derfor henlægges i ren hydraulisk kalkmørtel blandet i forholdet 1 del hydraulisk kalk til 3 dele fint harpet grus.

Nogle marmor- og kalkstenssorter kan enten på grund af deres tætte struktur (f. eks. Giallo fleuri og Kolmården) eller på grund af deres mørke farve (f. eks. Granit belge og Solvåg), som bevirker at skjolder ikke ses, lægges i en blandingsmørtel (bastardmørtel). Denne mørtel kan bestå af 1 del cementmørtel (1:3) til 3-5 dele hydraulisk kalkmørtel (1:5).

Til fugemørtel benyttes normalt blandingsmørtel bestående af 1 del cementmørtel til 2-3 dele hydraulisk kalkmørtel (1:5) og af konsistens som tynd vælling. Cementmørtel bør almindeligvis undgås, især hvis den er for fed.

3	33	338	338.3		338.31	(43) Sa: blad 2
konstruktioner	dæk-altaner	gulvbelægning	flisegulve		egentlige flisegulve	

marts 1952

Specialstøbte fliser (Stelcon-fliser)

Normalt fremstilles disse fliser med et slidlag og en underbeton med en samlet tykkelse på 30 mm. En særlig type fremstilles uden underbeton og i 10 mm tykkelse, udelukkende bestående af almindelig Portland-cement blandet med stålkor.

Underbetonen består af almindelige betonmaterialer. Slidlaget, der fremstilles i 5 mm og 8 mm tykkelse, afhængigt af gulvets anvendelse, består af almindelig eller hvid Portland-cement blandet enten med stålkor, der giver fliserne stor modstandsdygtighed overfor mekaniske påvirkninger, eller med forskellige mineralske materialer.

Fliser med mineralske tilslagsmaterialer i slidlaget fremstilles desuden med sandblæst eller syrebehandlet overflade, som forbedrer skridsikkerheden. Fliserne fremstilles normalt i formatet 30 cm × 30 cm, men leveres desuden på bestilling i formatet 15 cm × 30 cm.

Flisernes underside er ru for at fremme vedhæftningen til henlægningsmørtelen.

Til henlægningsmørtel benyttes en fed cementmørtel, blandet af almindelig Portland-cement og fintharpet grus i forholdet 1:3.

Patenteret stålflise (Stelcon-ankerplade)

Ankerpladen fremstilles af 3 mm tykke stålplader i størrelserne 30 cm × 30 cm og 15 cm × 30 cm. Kanterne er skarpt ombukket i ca. 2 cm bredde. Til forankring af pladerne i henlægningsmørtelen er udstanset flige både i kanterne og i overfladen.

Til henlægningsmørtel benyttes en cementmørtel bestående af almindelig Portland-cement, grus og sten, blandet i forholdet 1:2:3—1:3:5.

Underlagets behandling

Alment

Flisegulve lægges på beton eller andet støbt underlag med tilstrækkelig styrke. Mellemlag af beton (afretningslag) er nødvendigt, hvis fliserne skal lægges på gamle trægulve (se anvendelse), eksisterende asfaltgulve, porøse og ustabile underlag etc. Det bør endvidere anvendes, 1) såfremt underlaget har større ujævnheder end $\frac{1}{2}$ 1 cm, 2) hvis gulvet skal lægges med fald og 3) hvis der skal indlægges installationer i underlaget. Mellemlaget bør være mindst 2 og ifølge nedenstående helst 14 dage gammelt, før fliserne henlægges.

Sandunderlag skal være omhyggeligt stampet og let fugtigt. Se iøvrigt samme afsnit under »det alm. betongulv«.

Flisegulves opbuling

1. Fliserne kan i visse tilfælde løsrives fra henlægningsmørtelen (og eventuelt bule op på grund af de omliggende flisers eller vægges pres mod de løse fliser), forårsaget af spændinger opstået mellem fliserne og henlægningsmørtelen som følge af 1) henlægningsmørtelens svind, 2) kraftige kulde- eller varmpåvirkninger eller 3) svind, sætning eller nedbøjning af underlaget.

Underlagets indflydelse kan ophæves ved at holde underlaget og selve gulvbelægningen adskilte, idet der lægges et tyndt lag henlægningsmørtel på et mellemlag af stampet sand, asfaltpap eller lignende. Det tynde lag mørtel forhindrer de spændinger, som kan opstå af de to førstnævnte årsager. Det må bemærkes, at sandunderlag kan være vanskelige at befærde under arbejdets gang, og at revner i fugerne kan bevirke, at vand m. v. trænger ned i sandunderlaget og volder gener.

Herhjemme har man dog hidtil benyttet den modsatte fremgangsmåde, idet man søger at etablere så stor en vedhæftning som muligt mellem underlaget og gulvbelægningen.

For at hindre flisernes løsrivelse er det nødvendigt, dels at gøre vedhæftningen mellem henlægningsmørtel og fliser så stor som mulig, og dels at modvirke de eventuelle spændinger, så de ikke kan overvinde den opnåede vedhæftning.

Det første opnås dels ved at anvende fliser med ru og riflet underside og dels ved en omhyggelig arbejdsudførelse med anvendelse af gode materialer i rigtige blandinger (pudring af mørtelen før fliserne lægges, er i denne forbindelse meget vigtigt).

Det andet opnås ved at gennemføre nedenfor stående forholdsregler, som dog for nogles vedkommende er i modstrid med almindelig praksis, således at der i hvert enkelt tilfælde må være tale om en nøje vurdering:

- 1) henlægningsmørtelen lægges på et underlag, der har nået sit maksimum af udtørring og svind, idet underlaget (forudsat at der etableres en tilstrækkelig vedhæftning mellem dette og henlægningsmørtelen, se »det alm. betongulv«, underlagets behandling) så vil modarbejde henlægningsmørtelens svind.
- 2) henlægningsmørtelen lægges ud i et tyndt lag, hvorved evt. spændinger, forårsaget af mørtelens svind, formindskes.

3) henlægningsmørtelens udtørring og dermed svind udskydes ved at holde gulvet fugtigt ca. 10 dage efter udlægningen, hvorved mørtelen opnår tilstrækkelig styrke til at modarbejde sin egen sammentrækning.

4) fugerne må ikke være for smalle.

5) gulvet opdeles i felter på 30-40 m² ved hjælp af dilatationsfuger.

Spændinger opstået som følge af kraftige kulde- og varmpåvirkninger modvirkes ved en del af de ovenfor nævnte forholdsregler, men især ved at anvende fliser, hvis varmeudvidelseskoefficient ligger nær op ad betonens.

Til gulve udsat for kraftige temperaturændringer bør derfor kun benyttes fliser af f. eks. beton, stål eller hårde natursten (granit m. v.).

2. Opbuling af flisegulve kan tillige være forårsaget af fugernes udvidelse som følge af:

1. den kemiske omdannelse af fugemørtelen (fremkaldt af reaktionsdygtige stoffer, som spildes på gulvet).
2. stadig og store vandpåvirkninger, f. eks. megen spulning, som kan få cementen i fugemørtelen til at svulme op.
3. flisernes udvidelse under opvarmning, som kan forårsage blivende sammentrykning af fugemørtelen. Herved opstår ved flisernes senere sammentrækning revner i fugerne, som fyldes med småpartikler. Ved gentagelser af denne proces, f. eks. ved daglig spulning med varmt vand, forøges fugernes tryk på fliserne.

Et materiale, som kan modstå de almindeligst forekommende påvirkninger fra forskellige stoffer, som kan tåle vandpåvirkninger og som tillige kan udfylde fugen under flisernes udvidelse og sammentrækning, ville være ideel til fugemørtel (muligvis asfalt). En sådan mørtel ville tillige være ideel til henlægningsmørtel. (Asfalt afsætter dog let skjolder på naturstensfliser).

Udlægning

Alment

Den jordfugtige mørtel udlægges med skovl for ca. 2 fliserækker ad gangen. Mørtelen udlægges i en tykkelse på 1,5-3 cm, afhængigt af underlagets jævnhed og flisernes art og tykkelse. Mørtelen udjævnes til en passende tykkelse (kun mørtellag tykkere end 3 cm komprimeres), og pudres med ren cement for at fremme flisernes vedhæftning. (Fliserne bør være absolut rene). Derefter trykkes og bankes fliserne med hammer og træklovs eller retholt på plads i mørtellaget efter en udsædnt flugtsnor. Efterhånden som gulvet lægges, fjernes overskydende mørtel med en blød kost. De udlagte fliser kontrolleres med retholt, eventuelt med waterpas.

Skal gulvet have fald, lægges først en række gennemgående fliser med den rigtige hældning. Små gulvflader med gulvafløb deles op med diagonalfuger for at undgå »kantninger« af fliserne.

Spiller gulvets udseende en stor rolle, sorteres fliserne efter farve og størrelse, ligesom der ved en fornuftig inddeling bør sørges for, at der lægges hele eller halve fliser langs væggene, medens tilhugninger kun bør anvendes mindre iøjnefaldende steder.

Så snart det udlagte gulv kan befærdes (normalt 1-2 dage efter udlægningen), slemmes gulvet ud med fugemørtel af konsistens som tyk vælling. Ca. 1 time efter fjernes mørtelen med en blød kost eller en gummisvabe (fliserne stryges diagonalt for ikke at rive fugerne op), og om nødvendigt slemmes ud endnu engang. Når fugerne er tilstrækkeligt afbundne (3-4 timer ved normal temperatur og fugtighed), rengøres gulvet ved fejning eller skuring med fugtigt savsmuld, træuld eller fint sand, afhængigt af flisernes art. Rengøringen skal udføres omsorgsfuldt, og om nødvendigt bør den foretages flere gange.

Om nødvendigt kan en yderligere rengøring udføres med sodalud tilsat fint sand. Sidder der på trods heraf endnu mørtelrester tilbage på fliserne, kan de forsigtigt fjernes med stærkt fortyndet saltsyre (1 del syre til 10 dele vand). Gulvet spules derefter rent med vand.

Til modvirkning af flisegulves opbuling lægges fliserne i et så tyndt lag mørtel som muligt, enten (som før nævnt) på et afrettet lag fugtigt sand, komprimeret til 2 cm tykkelse, eller på et lag asfaltpap eller isoleringspapir (banerne lægges med overlæg), udlagt på et afrettet og glattet underlag.

Adskilles henlægningsmørtelen ikke fra underlaget, kan tendensen til opbuling modvirkes ved at formure fliserne (d. v. s. fliserne forsynes med mørtel på to af siderne, samtidig med at de henlægges i mørtel) og udfylde fugerne, efterhånden som fliserne lægges. Herved skabes der en større vedhæftning mellem henlægningsmørtelen og fugemørtelen end ved den normale henlægningsmetode.

Det tilrådes at lægge en 6-7 mm ekspansionsfuge fyldt ud med f. eks. asfalmørtel langs væggene.

3	33	338	338.3		338.31	(43) Sa: blad 2
konstruktioner	dæk-altaner	gulvbelægning	flisegulve		egentlige flisegulve	

marts 1952

Specielle forhold

Vådpressede klinker og murtegl kan lægges på et 3-5 cm stampet, afrettet og let fugtigt sandlag eller i en mager cement- eller kalkmørtel. De lægges som flad- eller kantskifter med en fuge på henholdsvis 6-10 mm og 10-15 mm. Fugerne fyldes ud med cement- eller blandingsmørtel af konsistens som lind grød. Flad- og kantskifterne kan også mures op, idet de forsynes med cement- eller blandingsmørtel på to af siderne, før de bankes på plads i sandlaget. Den porøse murtegl bør inden henlægningen vandes omhyggeligt, da den ellers forrykker mørtelens konsistens.

Klinker lægges iøvrigt normalt med en fuge på 5-6 mm og *sintrede fliser* med en fuge på mindst 3 mm.

Naturstensfliser lægges med 2-5 mm fuge. 2 mm er minimum. Gulve af naturstensfliser med huller eller særlig porøs overflade, f. eks. Travertin, bør ikke slemmes ud, men fugerne fyldes ud med en mørtel af jordfugtig konsistens. Marmor- og kalkstensfliser bør ikke afvaskes med syrer eller soda.

Stelcon-fliser lægges i et mindst 1,5 cm tykt, afrettet lag cementmørtel af jordfugtig konsistens. Der bør højst udlægges mørtel til 10 fliser ad gangen. Mørtelen pudres med ren cement og fliserne svømmes på undersiden med ren cementvælling umiddelbart før udlægningen. Fliserne lægges med knasfuge og bankes i med gummihammer (den derved skabte vibration fremmer nedtrykningen). Mindst 1 døgn efter udlægningen slemmes gulvet ud med ren cementvælling (af samme farver som fliserne) for at fylde eventuelle fuger, hvorefter gulvet gøres rent ved børstning med tørt sand.

Stelcon-ankerplade svømmes umiddelbart inden henlægningen med ren cementvælling på undersiden. Den lægges med knasfuge og bankes ned i et afrettet lag beton af jordfugtig konsistens, så betonen presses op gennem de udstandsede huller. Efter 1 døgn forløb løbes fugerne ud med ren cementvælling, hvorefter overflødig cement skræbes af. Fliserne skures med fugtigt sand.

Overfladebehandling**Alment**

Efterbehandling i form af imprægnering med linolie, flydende parafin og lignende er ikke absolut nødvendig og bør for de sintrede flisers, de tætte naturstensflisers og de specialstøbte flisers vedkommende undgås, da den skaber en betydelig glidfare. Imprægnering af de porøse naturstensfliser, klinker og murtegl er derimod ofte ønskelig, da den dels forøger deres modstandsdygtighed overfor påvirkninger af snavs, fugt, spild af urin, syre, fedt, farvede vædske m. v., dels fremhæver deres farve og struktur. Den nævnte imprægnering bør først foretages 3-6 måneder efter fliserens udlægning, i hvilket tidsrum der kan forekomme saltudblomstringer, som kan medføre, at fliserne bliver skjoldet.

Naturstensfliser

Marmor- og kalkstensfliser leveres normalt med grovsleben eller finsleben overflade, men kan også leveres savskårne eller tilhugne. For at undgå skjolder bør man (især ved de lyse marmor- og kalkstenssorter) imprægneres med afbleget linolie eller bedre rent sæbevand (efter hver rengøring skylles med rent sæbevand).

Skiferfliser leveres normalt med rå, kløvet overflade, men kan også leveres slebne. Solenhofer leveres dog normalt sleben eller halvsleben.

Granitfliser leveres i forskellige hugningsgrader, men kan desuden leveres stålsleben eller finsleben.

Tidspunkt for udlægning m. v.

Flisegulve bør så vidt muligt udlægges, efter at pudsearbejdet og fliseopsætning m. v. er udført. Dette er især vigtigt for klinkerne og de sarte marmor- og kalkstensfliser, da disse let forurennes af hvidtekalk, oliemaling etc. Stelcon-fliser og -ankerplader kan derimod lægges på et hvilket som helst tidspunkt i byggeprocessen. Flisegulve bør udlægges før trægulve, korkgulve m. v. for at skåne disse.

Hvis det er nødvendigt at afrette gulvet, bør afretningslaget så vidt muligt udstøbes mindst 14 dage, før fliserne lægges. Lægning af keramiske fliser udføres som regel af mureren. Naturstensfliser henlægges enten af murer eller stenhuggere. Stelcon-fliserne lægges af specialarbejdere.

Rensning af underlaget og udlægning af eventuelle betonmellemlag udføres i reglen af den entreprenør, der udfører flisearbejdet.

Anvendelse**Alment**

Flisegulve er anvendelige både på støbte dæk, eksisterende asfaltgulve, letbeton og lignende, stampede sandlag m. v., samt eventuelt på trægulve (når særlige hensyn tages).

Underlagets stabilitet har afgørende betydning for flisegulves holdbarhed. Selv små sætninger og nedbøjninger i underlaget bevirker, at gulvet ødelægges.

Vedrørende flisegulve på træbjælkelag i w.c.- og baderum i ældre bygninger (i andre tilfælde er det ikke tilladt), se »træbjælkelag«, blad 9.

Vedrørende anvendelse af flisegulve i bade- og w.c.-rum, rum der hører ind under sundhedskommissionens og fabrikstilsynets bestemmelser, samt rum forsynet med elektriske installationer gælder de samme regler og krav om godkendelse som for det alm. betongulv, se »det alm. betongulv«, anvendelse.

Murtegl anvendes til havestuer, forstuer, vindfang m. v. samt til udendørs brug til terrasser, små gårdspladser etc. Murtegl bør ikke benyttes til gulve udsat for stort slid eller kraftige slag og stød.

Klinker anvendes til flisegulve, hvortil der dels stilles krav om slidstyrke og dels krav om nogen modstand overfor påvirkninger af fugt, syrer, alkalier etc. og om en let renholdelse. De er derfor egnede til fødevarerindustrien, mejerier, bagerier m. v. samt til fødevarerbutikker, laboratorier, maskinhaller etc. Den tørpressede klinker benyttes hovedsagelig indendørs til bade- og w.c.-rum, trapper, forstuer, foyer m. v., samt til letindustrien etc. Den vådpressede klinker anvendes til indendørs brug til trapper, let- og svarindustrien, lagerlokaler, stalde og lignende steder, hvor der stilles krav om et gulv, der er modstandsdygtigt overfor mekaniske påvirkninger og samtidig let at holde rent. Til udendørs brug anvendes den til perroner, fortove, indkørsler, gårdspladser etc.

Sintrede fliser kan benyttes såvel uden- som indendørs. De anvendes hovedsagelig til bade- og w.c.-rum, trapper, forstuer, foyer, butikker m. v. Desuden anvendes specielle skridsikre fliser til gulve i letindustrien, til gulve i vaskerier, mejerier, bagerier, slagterier og lignende steder, hvor der kræves et »skridsikert«, syrefast, vand- og fedttæt flisegulv.

Naturstensfliser anvendes fortrinsvis i banker, magasiner, foyer, butikker, teatre, biografteatre og lignende steder. Desuden finder de anvendelse i forstuer, bade- og w.c.-rum, samt til trapper.

De fleste *marmor- og kalkstensfliser* bør ikke anvendes til gulve, der er udsat for store mekaniske påvirkninger, slag og stød, tung trafik med vogne og lignende, eller til gulve, der er udsat for spild af syre, fedt, farvede vædske m. v. Granitfliser benyttes hovedsagelig til trappetrin, indgangspartier, døråbninger etc.

Stelcon-fliser anvendes i let- og svarindustrien, vaskerier, bagerier, slagtehaller, lagerlokaler, pakhuse m. v. Fliser med stålkorn i slidlaget anvendes til gulve, der er udsat for store mekaniske påvirkninger. Fliser med mineralske materialer i slidlaget benyttes især til gulve, hvor udseendet spiller en rolle. De ru fliser benyttes, hvor stor skridsikkerhed ønskes. Alle typer er vand- og fedttætte.

Stelcon-ankerpladen benyttes til gulve, der er udsat for særligt store mekaniske påvirkninger. Ankerpladegulve er nemme at renholde og finder derfor anvendelse i mejerier, bagerier m. v. De bør ikke benyttes til gulve i rum, hvor gnistdannelse kan skabe eksplosionsfare.

3	33	338	338.3		338.31	(43) Sa: blad 3
konstruktioner	dæk-altaner	gulvbelægning	flisegulve		egentlige flisegulve	

oktober 1952

Egenskaber

Montering

Flisegulve afbinder og hærdner som det alm. betongulv. Flisegulve kan under normale forhold befærdes 1–2 dage efter udlægningen, men bør først tages i brug 3–6 dage efter, afhængigt af temperatur og fugtighed. Gulve af specialstøbe fliser og stålfliser kan under normale forhold tages i brug med tung trafik 7–10 dage efter udlægningen. De øvrige flisegulve bør derimod først befærdes med tungere trafik efter 2–3 ugers forløb. For at modvirke fliserens løsrivelse og opbulning kan det anbefales at holde gulvet dækket i 1–2 uger efter udlægningen med rent sand eller halm, der til stadighed holdes fugtigt. Dette lag beskytter endvidere gulvet mod for hurtig udtørring forårsaget af direkte sol eller vind samt mod eventuelle bygningshåndværkeres færdsel. Vedrørende rørgennemføringer, montering af maskiner, genstande m. v., se »det alm. betongulv«. Keramiske fliser og naturstensfliser tilpasses rørgennemføringer ved tilhugning. De specialstøbe fliser tilpasses ved hjælp af en speciel klippemaskine.

Reparation af flisegulve er forholdsvis simpel (bl. a. følger revnedannelser normalt fugerne), men bør udføres med forsigtighed. Før de beskadigede fliser (med henlægningsmørtel) ophuges, oprives fugerne rundt om dem for at hindre, at de omliggende fliser løsner sig under ophugningen. Nye fliser henlægges på sædvanlig måde. Reparationer kan gøres usynlige, forudsat at fliser i gulvets farve kan fremskaffes.

Ødelægges fliser lagt i sand (eller på mørtel på sandunderlag), bør de straks udskiftes, da man ellers risikerer, at sandet under de nærmest liggende fliser efterhånden skrider ud, så skaden breder sig.

Hygiejne

Alment

De gængse keramiske gulvfliser, tætte naturstensfliser, de specialstøbe fliser og stålfliser er, forudsat at skridsikkerheden ikke er forøget ved riller, behugninger, sandblæsning, ibrænding eller -støbning af diverse stoffer, meget nemme at renholde og tager kun i ringe grad mod snavs.

De mere eller mindre porøse naturstensfliser og murteglfliser kan det derimod være forholdsvis vanskeligt at renholde, og de tager (især de lyse naturstensfliser) temmeligt nemt mod snavs. Specielt kan spild af farvede vædske, fedt og lignende forårsage pletter, der ofte er umulige at fjerne. Disse forhold kan i nogen grad forbedres ved imprægnering med linolie, flydende paraffin og lignende.

Klinker- og sintrede flisegulve rengøres ved vandspuling, sæbevask eller skrubning med soda og sand. Fliser forurenede af nedtrængende fedt eller farvede vædske kan renses med sandskuring, fedtopløsende midler eller, om nødvendigt, med syrevask. Syrevasken bør dog foretages med forsigtighed af hensyn til fugemørtelen.

Murteglsgulve rengøres ved fejning, spulning med vand eller sæbevask. Syre, soda, salmiak og stærk lud bør ikke benyttes.

Naturstensgulve rengøres ved fejning eller sæbevask. Salmiak, soda, syrer og stærk lud bør ikke benyttes.

Gulve af specialstøbe fliser og stålfliser (Stelcon-fliser og ankerplader) rengøres ved vandspuling, soda eller sæbevask. Salmiak, syrer og stærk lud bør ikke benyttes.

Mekaniske påvirkninger

Alment

For samtlige flisearter gælder det, at fliserens kanter og hjørner er særlig udsat for at knuses ved slag, stød eller tung vogntrafik. Det er derfor vigtigt, at fugerne ikke bliver for brede, og at de udføres som skræbefuge med en tilstrækkelig stærk mørtel. Af samme grund bør fliserne ikke »kante op« (ligge ude af plan). Forudsat at underlaget og flisegulvets forbindelse med samme er tilstrækkelig fast, kan de fleste flisearter tåle selv ret store belastninger. Løse eller delvise løse fliser vil derimod hurtigt revne eller knuses ved kraftige påvirkninger. Flisegulve kan tåle vibrationer i nogen grad.

Klinker- og sintrede flisegulve er i besiddelse af stor slidstyrke. Slidstyrken kan forbedres noget ved ibrænding af karborundum o. l. Forudsat fælles proportioner og fælles ydre forhold iøvrigt, er slagstyrken for keramiske varer i reglen omvendt proportional med tæthedsgaden, hvorfor de mest tætbændte fliser formentlig lettere knækker eller knuses end de mindre tætbændte, når fliserne udsættes for kraftige slag eller stød. De tykke, vådpresede klinker er velegnede til gulve udsat for særlige kraftige påvirkninger samt til udendørs brug.

Murteglsgulve er normalt ikke særlig slidstærke og normalt kun lidt modstandsdygtige overfor slag og stød.

Naturstensgulve er gennemgående i besiddelse af temmelig stor slidstyrke. Især er granittens slidstyrke betydelig (anvendes som trappetrin o. l.). Der kan forholdsvis let slås skår af marmor- og kalkstensfliser ved slag og stød eller tab af tunge og spidse genstande.

De specialstøbe fliser (Stelcon-fliser), især typen med stålkorn i slidlaget, er i besiddelse af meget stor slidstyrke. Kraftige slag eller stød vil næppe kunne knuse eller knække fliserne, men vil undertiden medføre skår i dem.

Stålfliser (Stelcon ankerplader) er i besiddelse af en meget betydelig slidstyrke og modstandsdygtighed overfor meget store belastninger.

Påvirkning fra forskellige stoffer

Alment

Til et flisegulv, der skal være modstandsdygtigt overfor angreb af syre, er det ikke nok at anvende syrefaste fliser, fugerne skal også være syrefaste og tætte. Hertil kan enten benyttes syrefast asfalt eller specielle syrefaste mørtler. Sådanne mørtler må dog som regel ikke tillægges for stor betydning, så meget mere som de ofte er svage overfor mekaniske påvirkninger, og i visse tilfælde kan forårsage svindrevner i fugen, så syren trænger ned til underlaget og beskadiger dette. Fliser henlagt i syrefast asfalt kan være fordelagtig, idet asfalten i nogen grad kan beskytte underlaget.

De porøse flisers modstandsdygtighed overfor påvirkninger fra forskellige stoffer kan i nogen grad forbedres ved imprægnering med linolie, fortyndet paraffin og lignende. Imprægnering kan dog formindske skridsikkerheden.

Angående cementmørtels modstandsdygtighed, se »det alm. betongulv«.

Klinker og såkaldt sintrede fliser er modstandsdygtige overfor angreb af de fleste normalt skadelige stoffer, syrer, alkalier etc. Alle disse fliser er dog i nogen grad sugende og vil — afhængigt af tætheden — derfor plettes mere eller mindre ved spild af fedt, sæbe, farvede vædske etc. Hvide fliser kan endvidere plettes af garvesyre fra f. eks. vådt læderfodtøj.

Murteglsgulve er ikke modstandsdygtige overfor angreb af syre, alkalier m. v., eller overfor spild af olie, fedt eller farvede vædske.

Naturstensfliser er, bortset fra granit- og skiferfliser, meget lidt modstandsdygtige overfor angreb af såvel syrer, alkalier etc. som af fedt og farvede vædske. Naturstensfliser bør normalt ikke lægges i asfalt, da denne let afsætter skjolder på fliserne.

De specialstøbe fliser (Stelcon-fliser) forholder sig overfor skadelige stoffer som det alm. betongulv, men da deres overflade er meget tæt, begrænses angreb i reglen til denne, ligesom angrebet i reglen foregår med mindre hastighed.

Temperaturændringer

Normale temperaturændringer spiller i almindelighed ingen rolle, men stadig kulde- eller varmpåvirkning kan forårsage opbulning af fliserne, ligesom pludselige kraftige temperaturændringer kan få gulvet til at slå revner. Se under afsnittet, flisegulves opbulning.

Se endvidere »det alm. betongulv«.

Klinker, sintrede fliser, de fleste naturstensfliser og de specialstøbe fliser er frost- og vejrbestandige.

3	33	338	338.3			338.31	(43) Sa: blad 3
konstruktioner	dæk-altaner	gulvbelægning	trægulve			egentlige flisegulve	

oktober 1952

Fugt

De fleste flisegulve er forholdsvis vandtætte og tager ikke skade ved normale vand- og fugtpåvirkninger. Til gulve, udsat for kraftig og stadig vandpåvirkning, er det ikke tilstrækkeligt at anvende de vandtætte keramiske fliser, fugerne må også gøres vandtætte. Som for syrefaste gulve er den bedste fremgangsmåde formentlig at lægge fliserne i asfalt.

Flisegulve, som tillige er dampstandsede, f. eks. fliser lagt i mørtel på et lag asfalt, er af betydning, hvor kondensation kan forekomme (se afsnittet varmeisolering under »gulvbelægning, alment«, blad 3).

Vægt

2 cm cementmørtel vejer ca. 45 kg pr. m² gulvflade.

2 cm stampet sand vejer ca. 35 kg pr. m² gulvflade.

Klinker — herunder også såkaldt *sintrede fliser* — vejer ca. 75 kg pr. m² gulvflade i 3 cm tykkelse og ca. 40 kg pr. m² gulvflade i 1,5 cm tykkelse (inklusive fugemørtel).

Murtegl vejer ca. 90 kg pr. m² gulvflade for fladskifter og ca. 180 kg for kantskifter (inklusive fugemørtel).

Naturstensfliser vejer ca. 60 kg pr. m² gulvflade i 2 cm tykkelse (inklusive fugemørtel).

De specialstøbte fliser (Stelcon-fliser) vejer ca. 85 kg pr. m² gulvflade i 3 cm tykkelse.

Stålfliiser (Stelcon ankerplader) vejer ca. 27 kg pr. m² gulvflade (kun selve stålfliisen).

Elasticitet og hårdhed

Se bl. a. under mekaniske påvirkninger.

Flisegulve virker gennemgående hårde at færdes på (graden er iøvrigt afhængig af flisernes art).

Farve

Vådfabrikerede klinker leveres normalt i farverne gul, rødbrun og sortbrun samt fejlfarvet (flammet) i disse farver.

Tørfabrikerede klinker — herunder også de såkaldt *sintrede fliser* — leveres i farverne hvid, grå, sort, sandfarvet, gul, rød, brun, grøn og blå. Desuden leveres de som porfyr, flammet og marmorert i forskellige farver.

Murtegl leveres røde, gule og fejlfarvede (flammede).

Naturstensfliser fås i mange forskellige farver og tegninger.

De specialstøbte fliser (Stelcon-fliser) fremtræder normalt i en grå farve, men ved tilsætning af lysøgte farver kan de også leveres i gule og røde farver.

Overfladestruktur

Klinker og såkaldt *sintrede fliser* er i besiddelse en relativ tæt, jævn og glat overflade. Dette gælder dog for den vådfabrikerede klinkes vedkommende kun for den yderste hinde. Når den er slidt af, fremtræder klinken med små huller efter brændte organiske partikler og med en noget mere ujævn og mindre glat overflade. Til forbedring af skridsikkerheden fremstilles specielle klinker, der er diagonalt riflede, nubrede (narvet eller kornet), forsynet med knopper eller falske fuger, eller hvori der er ibrændt karborundumkorn eller kiselkarbid.

Murteglsgulve har normalt en porøs, ru og let ujævn overflade. Skridsikkerheden er også på grund af de mange og brede fuger temmelig stor.

Naturstensfliser fremtræder almindeligvis med en temmelig tæt og ensartet overflade, bortset fra Fåkekalksten og Travertin marmor, der gerne er hullet. Overfladens jævnhed og dermed skridsikkerheden er afhængig af overfladebehandlingen. De kløvede (naturrå), tilhugne og tildels savskårne fliser giver således en temmelig stor skridsikkerhed, hvorimod de slebne fliser og da især de finslebne marmorfliser er forholdsvis ringe i så henseende. Man bør iøvrigt være opmærksom på, at selv tilhugne granitfliser med tiden bliver slidt temmelig glatte.

Imprægnering med olie og lignende bør foretages med forsigtighed, da det er vanskeligt på flisernes struktur at se, hvor meget de kan suge. Bøning bør absolut frarådes, da den kan medføre betydelig forøget glidfare.

De specialstøbte fliser (Stelcon-fliser) har normalt en tæt og glat overflade. Skridsikkerheden er nærmest som ved alm. betongulve. Skridsikkerheden kan forøges ved sandblæsning eller syreudvaskning af fliserne (ikke af det færdige gulv).

Stålfliiser (Stelcon ankerplader) har en meget tæt og glat overflade. Skridsikkerheden er dog forholdsvis god på grund af betonen i de udstandsede huller.

Lugt: Flisegulve er normalt lugtfri.

Støvdannelse forekommer normalt ikke. Saltudblomstringer er almindeligvis ikke til gene.

Elektrisk ledningsevne: Flisegulvene er i nogen grad ledende.

Varmeisolationsevne

Se til orientering afsnittet varmeisolering under »gulvbelægning, alment«, blad 3.

For den samlede etageadskillelses varmeisolationsevne spiller flisebelægningen mindre rolle. Skal varmeisolationen forbedres kan det ske ved at indskyde isolerende mellemlag. Flisegulve fornemmes kolde at færdes på.

Lydtekniske egenskaber

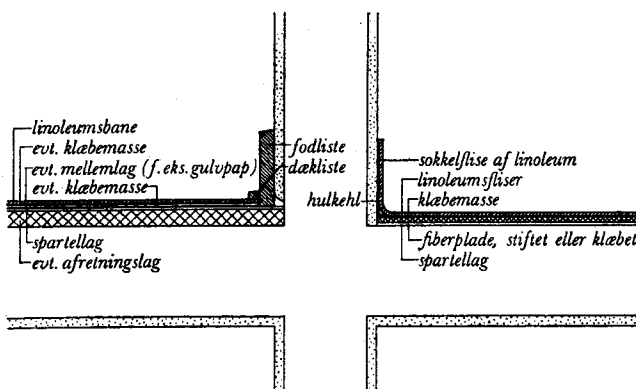
Se til orientering afsnittet, lydtekniske forhold under »gulvbelægning, alment«, blad 3.

Detaljer

Tilstødning til vægge, skorstene m. v. volder ingen særlige problemer. Specialstøbte fliser og stålfliiser tilsluttes gerne med en hulkehl af terrazzo eller glittet beton (af farve som fliserne). Specielt når fliserne er henlagt på underlag af sand, asfalt og lignende, bør der lægges en dilatationsfuge langs sokkelfliisen. Tilstødning til bløde gulvmaterialer sker ved hjælp af metal- eller fiberskinner.

3	33	338	338.4		338.41	(43) Tn4: blad 1
konstruktioner	dæk-altaner	gulvbelægning	flise- og møttegulve		linoleumsgulve	

juni 1952



Snit i linoleumsgulv, baner tilvenstre, fliser tilhøjre, mål 1:10

Linoleumsgulve (gulve af linoleumsfliser og -baner)

Konstruktionsprincip og udførelsesmåde

Linoleumsgulve udføres normalt ved at klæbe linoleumsbaner og -fliser med særlige klæbemasser på passende faste, bæredygtige og absolut tørre, rene og støvfri underlag, der ved udligning med eventuelle afretningslag og ved behandling med særlige spartelmasser er gjort tilstrækkelig plane, tætte og jævne.

I særlige tilfælde stiftes banerne til underlaget med hovedløse stål- eller messingstifter. Undertiden kombineres stiftning og klæbning.

Efter lægningen rengøres linoleumsgulve for eventuel snavs og klæbemasse.

Materialer og blandingsforhold

Linoleum fremstilles af rå linolie, der efter en passende lagrings-tid (ca. 4 måneder) ved forskellige fremgangsmåder iltes til en gelatineagtig masse (linoxyn). Den iltede olie lagres i 3-4 måneder og findeles og sammensmeltes derefter med kaurikopal eller anden harpiks til linoleumcement. Efter ca. 1 måneds lagringstid findeles cementen og blandes grundigt med fintmalet korkmel. Eventuelt tilsættes yderligere lysægte farvepulver. Linoleumsmassen føres dernæst gennem en række ophedede valser, hvorved den udvalses i baner, samtidig med, at den presses fast til et underlag af hessian (jutevæv). Banerne, der endnu er bløde, hænges op i tørreovne og opvarmes langsomt til ca. 90° C. for at efterhærde eller modnes. Efter en langsom afkøling tilskæres banerne i passende bredder og længder og rulles op på stokke. Opvarmnings- og afkølingsprocessen varer ca. 1 måned. Linoleets kvalitet er meget afhængig af fabrikmetsmetoden og især af iltningssproessen. Deh smidigste og mest holdbare linoleumskvalitet fremstilles efter Waltonmetoden, der kræver en særlig langvarig iltningssproesse (6-8 måneder).

Linoleumsbaner leveres normalt i tykkelser fra 1,7 til 6,7 mm (6,7 mm tykt linoleum kaldes ruboleum) og i bredder fra 183 cm til 366 cm. Rullernes længde er normalt 25 m til 30 m. Linoleumsbaner leveres med såvel påtrykte som indlagte mønstre.

Linoleumsbaner påklæbes normalt med vandfast linoleumcement (shellak og harpiks (kopal) opløst i sprit eller lignende) eller asfaltlim (asfalt opløst i benzin eller lignende). Specielt til klæbning på trægulve benyttes undertiden linoleumsklister (rugmel og dekstrin udrørt i vand, kogt og tilsat formalin og lignende), der angribes af fugtighed og derfor ikke kan benyttes til klæbning af samlingerne mellem banerne.

Varm asfalt (goudron) benyttes nu kun sjældent som klæbemiddel.

Til stiftning benyttes 16 mm stål- eller messingstifter uden hoved. På magnesitunderlag må kun benyttes messingstifter, da stål-stifterne angribes af klormagnesium.

Linoleumsfliser fremstilles af linoleumsbanerne på bestilling. Banerne skæres op i passende stykker, der vendt mod hinanden to og to lægges op i stabler under pres og opvarmning. Efter ca. 8 dages forløb er spændingerne i linoleumsstykkerne ophørt, så de fremtræder plane. De skæres op til fliser (som regel på maskine) i størrelser, der giver så lidt spild som muligt. De leveres normalt i størrelser fra ca. 25 cm × 25 cm til ca. 65 cm × 65 cm. Desuden kan specialformater og formstykker leveres på bestilling.

Linoleumsfliser påklæbes normalt med vandfast linoleumcement eller asfaltlim. Undertiden benyttes tyktflydende solution.

Underlagets behandling

Linoleum kan udlægges på underlag af beton, hulstensdæk, letbeton og lignende, eksisterende asfalt-, magnesit-, terrazzo- og flisegulve, trægulve og træuldbetonplader m. v., såfremt disse er tilstrækkelig 1) faste og bæredygtige, 2) tørre, rene og støvfri og 3) plane, tætte og jævne:

1) Svage underlag kan forbedres ved udstøbning af betonmellemlag (se »det alm. betongulv«, underlagets behandling), eller (undertiden) mellemlag af støbeasfalt.

2) fugtige underlag eller underlag, der kan blive udsat for fugt-påvirkninger (f. eks. kondensvand), bør normalt ikke belægges med linoleum, da denne er så tæt, at eventuel fugtighed vil blive lukket inde og således kan forårsage opbuling af linoleet. Desuden kan fugten forårsage, at jutevævet rådner. Underlagets fugtighedsgrad bør konstateres ved hjælp af et hygrometer. Lægges linoleum på et underlag, der er svagt fugtigt eller kan blive udsat for fugtpåvirkninger, bør det omhyggeligt isoleres ved påstrykning med et eller flere lag asfaltemulsion eller gummicement (cement og latex), påklæbning af asfaltpap (pappen skal ligge og strække sig nogle dage før den påklæbes), eller bedre ved udstøbning af et mindst 2 cm lag støbeasfalt. Forurenet underlag gøres rene eller ophugges og udstøbes eller udlægges påny, se endvidere »det alm. betongulv«, underlagets behandling. Såvel før en eventuel udspartling foretages, som umiddelbart før linoleet påklæbes, bør underlaget omhyggeligt rengøres for støv.

3) lunger og ujævnheder i underlaget på over \pm 2 mm udlignes ved udstøbning af et afretningslag af beton, støbeasfalt eller magnesit eller ved påklæbning eller stiftning af fiberplader, korkplader og lignende. Mindre ujævnheder udlignes ved udspartling med spartelmasse af konsistens som tyk vælling. Spartelmassen bør ikke påføres underlaget i tykkere lag end 3-4 mm, da det i så fald let knuses, når gulvet befærdes. Udspartlingen af underlaget er meget vigtig, da selv ganske små ujævnheder efterhånden vil »spejle sig« i linoleumsbelægningens overflade og derved forminske linoleets holdbarhed, idet disse udsatte dele af belægningen hurtigt vil slides.

Undertiden er det kun nødvendigt at påføre spartelmassen i et ganske tyndt lag for at gøre overfladen så tæt, at klæbemassen kan få god vedhæftning (»cementer«).

Underlaget udspartles som regel med en spartelmasse bestående af hurtighærdende Portland-cement og kasein blandet i forholdet 1 pose cement (42,5 kg) til 2-2,5 kg kasein. Specielt til trægulve og lignende bruges undertiden en spartelmasse bestående af gibs og sulfitlim blandet i forholdet 1:10.

Efter at spartellaget er afbundet og tørt (1-2 dage, afhængig af temperatur og fugtighedsgrad) afslibes eventuelle ujævnheder. Lægges linoleumsfliserne i solution, skal spartellaget finslibes.

Betonunderlag og lignende skal være hvidtørre og frie for urenheder og løse eller ødelagte partier, se iøvrigt »det alm. betongulv«, underlagets behandling. Eventuelle betonmellemlag skal være hvidtørre og bør være ca. 3 måneder gamle.

Flisegulve skal være tørre og frie for urenheder og løse eller ødelagte fliser. Sådanne fjernes og erstattes med nye.

Asfalt- og magnesitgulve skal være tørre og frie for urenheder og løse, revnede eller på anden måde ødelagte partier. Ødelagte eller stærkt forurenede partier ophugges og erstattes med nye.

Trægulve skal være mindst 1 år gamle, så de har nået deres maksimum af udtørring og svind (i modsat fald kan indelukket fugtighed fremme eventuelle svampeangreb eller råd). Ødelagte brædder udskiftes og løse brædder fastsømmes. Bræddegulve spartles eller afrettes om nødvendigt med asfalmellemlag eller (efter spartling) med fiberplader, der normalt stiftes på. Fiberpladerne bør som regel »cementer« for at give tilstrækkelig god klæbeflade.

Man bør være opmærksom på, at selv gamle bræddegulve kan begynde at arbejde, efter at linoleet og eventuelle mellemlag er påklæbet, da det forhindres i at »ånde«. Klæbning erstattes derfor ofte af stiftning.

Ofte indskydes mellem underlaget og linoleet et mellemlag bestående af 1 eller 2 lag gulvpap (råpap), asfaltpap, kork- eller fiberplader og lignende, der danner et isolerende og elastisk underlag for linoleet. Mellemlagene klæbes normalt til underlaget med asfaltlim eller lignende, men lægges som regel løst på, når linoleumsbanerne stiftes fast til underlaget.

Asfaltpap og råpap henlægges i 100 cm baner på tværs af linoleumsbanerne med ca. 2 mm mellemrum. Den bløde råpap kan forringe linoleets modstand overfor møbelindtryk og lignende.

3	33	338	338.4		338.41	(43) Tn4: blad 1
konstruktioner	dæk-altaner	gulvbelægning	flise- og måttegulve		linoleumsgulve	

juni 1952

Kork- og fiberplader henlægges diagonalt i forhold til linoleumsbanerne og -fliserne med 2-3 mm mellemrum, der udfyldes med finkornet, tørt savsmuld (træmel). Undertiden fastgøres pladerne med stål- eller messingstifter. Eventuelle mellemlag bør henligge 2-3 dage løst på underlaget, før de fastgøres («aklimatisering»).

Udlægning

Linoleumsbaner bør ikke henlægges i rum, hvor der hersker temperaturer under normal stuetemperatur, da linoleet i så fald bliver hårdt og skørt.

Linoleumsbanerne rulles ud på det færdige underlag og tilpasses langs vægge, piller, maskinfundamenter og lignende ved tilskæring med specielle linoleumsknive efter brug af forskellige »ridsekløer«. Banerne lægges, så de lapper ca. 2 cm ind over hinanden. De bør som regel forblive liggende løst ovenpå underlaget i mindst 4 dage og helst i 2-3 uger (afhængigt af temperatur og fugtighedsgrad), inden tilskæring af kanterne og fastgørelsen til underlaget kan finde sted, dels for at spændingerne i linoleet kan fortage sig, og dels for at linoleet ved at udvide eller sammentrække sig kan få tid til at tilpasse sig rummets temperatur og fugtighedsgrad.

Fastgørelsen af linoleumsbanerne til underlaget kan enten ske ved klæbning af banerne eller ved klæbning og/eller stiftning af deres rande. Den første fremgangsmåde bør ofte foretrækkes, da den normalt giver den bedste vedhæftning til underlaget og derved modvirker tendensen til foldning og opbulning, der er en væsentlig årsag til, at linoleums slidstyrke og holdbarhed kan ned sættes betydeligt. Den anden fremgangsmåde, der er almindelig benyttet ved lægning af linoleum på trægulve og lignende, kan dog have en vis praktisk betydning, idet den blandt andet gør det simpelt at fjerne linoleumsbelægningen.

Klæbning af linoleumsbanerne

Linoleumsbanernes kanter skæres nøjagtigt sammen (foruden linoleumskniv benyttes eventuelt en speciel linoleumshøvl), hvorefter banerne rulles op fra begge ender. Underlaget rengøres for eventuelt støv, og de to halvdele kan derefter klæbes på en for en. Limen jævnes ud i en passende tykkelse med en såkaldt »standspartel« (det påses, at der ikke findes luftblærer i limen) for ca. 1 m ad gangen i banens bredde. Derefter lægges et tilsvarende stykke af banen i limen og gnubbes godt frem og tilbage, så luften mellem linoleet og limen trykkes ud. Eventuelt tromles den færdiglagte bane med en speciel linoleumstrømle for at fjerne de eventuelle sidste luftrester og få linoleet til at ligge fast, plant og jævnt.

Undertiden klæbes banerne på underlaget dagen efter, at de er løst henlagte. Af hensyn til linoleets »aklimatisering« forbliver ca. 10 cm på hver side af banernes samlinger uklæbet i en passende tid, hvorefter kanterne skæres nøjagtigt sammen og fastklæbes. Efter at linoleumsbelægningen er endeligt færdigklæbet, belastes dens samlinger og tilstødninger til vægge, piller m. v. som regel med mursten, sandsække og lignende, til klæbemassen er afbundet. Herved forhindres kanterne i at slå fra eller bule. Påklæbes linoleum med ikke vandfast klæbemasse, bør alle samlinger og tilstødninger til vægge, rørgennemføringer m. v. klæbes med en vandfast klæbemasse for at forhindre, at fugtighed trænger ned mellem fugerne, ødelægger klæbemassen og får linoleet til at kante eller bule op.

Klæbning og/eller stiftning af linoleumsbanernes rande

Ved tilstødninger til vægge, piller, rørgennemføringer m. v. samt på begge sider af linoleumsbanernes samlinger klæbes banernes rande i 15-20 cm bredde.

Stifter anbringes ca. 1 cm fra banernes kanter med ca. 3 cm mellemrum. Ved samlinger anbringes de parvis. På magnesit-underlag må kun benyttes messingstifter.

Klæbning af linoleumsfliser

Det er normalt ikke nødvendigt at »aklimatisere« linoleumsfliser, dels da spændingerne i disse er betydeligt mindre end i banerne, og dels da eventuelle udvidelser af fliserne vil optages af fugerne. Efter gulvet er snøret og streget ind (inddelt), påbegyndes lægningen af fliserne fra gulvets midte. Klæbemassen udjævnes med en »standspartel« for en række fliser ad gangen. Fliserne trykkes og gnubbes godt i klæbemassen, så luften trykkes ud og fliserne kommer i berøring med klæbemassen med hele deres underside. Fliserne bør ikke skubes tæt sammen under lægningen, men henlægges med et lille mellemrum (afhængigt af flisestørrelsen samt temperatur og fugtighedsgrad). Om nødvendigt tilskæres fliserne, efterhånden som de lægges.

Eventuelle borter eller fliser, der skal tilpasses langs væggene og lignende steder, lægges som regel til sidst. Efter lægningen belastes flisegulvet med mursten, sandsække og lignende, indtil klæbemassen er afbundet. Klæbes fliserne på med solution, er denne belastning normalt ikke nødvendig.

Efterbehandling

Eventuelle revner, huller eller for brede fuger i linoleumsgulve kan udfyldes med linoleumskit (kogt linolie blandet med fintstemmet kridt).

Efter at klæbemassen er afbundet, renses linoleumsbelægning for eventuelt snavs og klæbemasse med tvist og benzin eller lignende. Eventuelle pletter kan afslibes med fint sandpapir og samtidig brug af olie. Til sidst vaskes gulvet over med koldt vand, hvorefter det omhyggeligt gnides tørt.

Overfladebehandling

Linoleum kræver ingen næringsstoffer, men en overfladebehandling med f. eks. en blanding af linolie og terpentint (1:2) er ofte ønskelig, da den forøger linoleets modstand overfor snavs og lignende (såfremt linoleet ikke får for meget). Overfladebehandlingen finder sted, umiddelbart efter at linoleet er rengjort, og derefter 1-2 gange om året (afhængig af brugen). Efter den almindelige rengøring (vask) kan linoleet behandles med voksemulsion eller lignende. Linolie og voksemulsion indgives med en fnugfri klud. Normalt bør det frarådes at benytte fast bonevoks og lignende til linoleumsbelægning, da glidfaren i så fald forøges betydeligt. Af samme grund bør behandling med voksemulsion og lignende ikke finde sted for ofte, og der bør ikke benyttes mere end nødvendigt. Fernisering er direkte skadelig for linoleum (forhindrer iltningprocessen).

Tidspunkt for udlægning m. v.

Lægning af linoleum bør så vidt muligt udføres som sidste arbejde i byggeprocessen eller, umiddelbart før maleren stryger sidste gang.

Lægning af linoleum er specialarbejde. Herunder hører afstøvning og udspartling af underlaget, lægning af mellemlag af f. eks. gulvpap, asfaltpap, kork- og fiberplader m. v., rensning af færdigt gulv og påsømning af dækklister.

Alle de andre arbejder i forbindelse med linoleumsgulve, rensning og udbedring af underlaget, udstøbning af afretningslag m. m. udføres i reglen, alt efter arbejdets art, af en af de øvrige entreprenører.

Anvendelse

Linoleum er anvendeligt både på støbte dæk, eksisterende asfalt-, magnesit- og flisegulve m. v., letbeton og lignende samt på trægulve.

Underlagets stabilitet har afgørende betydning for linoleets holdbarhed (revner, folder eller buler op). Mindre sætninger og nedbøjninger kan i nogen grad modvirkes af linoleets (og det eventuelle mellemlags) elasticitet.

Vedrørende anvendelse af linoleum i bade- og w. c.-rum samt rum, der hører ind under sundhedskommissionens og fabriktilsynets bestemmelser, gælder de samme krav og regler om godkendelse som for det alm. betongulv, se »det alm. betongulv«, anvendelse.

Linoleumsbelægning anvendes fortrinsvis i skoler, kontorer, hoteller, restauranter m. v., i letindustrien, i beboelser i stuer, entreer, køkkener, bad- og w. c.-rum samt til trappebelægning. Linoleumsbelægning er godkendt til brandfri trapper.

Linoleum er endvidere egnet til hospitaler og lignende på grund af sine antiseptiske og bakteriedræbende egenskaber (som følge af den iltning, der stadig foregår efterhånden som linoleet slides).

Linoleum bør ikke anvendes til underlag, der er udsat for stadige og kraftige fugtpåvirkninger (linoleet buler op, hvorved dets holdbarhed formindskes betydeligt), til gulve, der er udsat for stadig vandspild (linoleet forhindres i at »ånde« (iltet), hvorved det krakkerer og ødelægges), til gulve, der ikke vedligeholdes ved stadig vask (krakkerer og ødelægges), til gulve, der er udsat for kuldepåvirkninger (bliver hårdt og skørt), til gulve, der f. eks. udsættes for grus ført ind fra gaden (er der først gået hul på linoleum, kan skaden hurtigt brede sig) eller til gulve, der er udsat for stadig spild af syrer, salmiak, alkalier, alkohol og mineralske olier m. v.

3	33	338	338.4		338.41	(43) Tn4: blad 2
konstruktioner	dæk-altaner	gulvbelægning	fise- og møttegulve		linoleumsgulve	

juni 1952

Egenskaber**Montering**

Til linoleumsgulves lægningstid bør dels regnes med den tid, underlagets behandling tager, og dels den tid, der går til »aklimatisering« af linoleumsbanerne. Mellemlag af beton skal efter udstøbningen ligge i ca. 3 måneder, mellemlag af støbeasfalt i ca. 1 døgn og mellemlag af magnesit i ca. 3 uger, før linoleet kan henlægges. Hertil kommer udspartlingen, der normalt kræver 1 døgn (afhængig af temperatur og fugtighedsgrad) til afbinding og tørring, samt »aklimatiseringen« af forskellige underlag for linoleet, f. eks. gulvpap og fiberplader m. v., der tager 1-2 dage. »Aklimatisering« af linoleum tager fra 4-5 dage op til en måned afhængig af temperatur, fugtighedsgrad m. v. Vandfast linoleumscement, asfaltlim og linoleumsklister afbinder normalt i løbet af 1 døgn. Linoleumsgulve kan dog normalt befærdes 1-2 timer efter lægningen med let trafik, hvorimod tung trafik må vente til klæbemassen er afbundet.

Linoleumsgulve bør afdækkes med savsmuld eller svært maskinpapir, så længe som eventuelle bygningshåndværkere befærdet gulvet.

Rørgennemføringer, montering af maskiner, genstande m. v. volder ingen særlige vanskeligheder. Linoleum tilpasses ved tilskæring med linoleumskniv efter brug af »ridseklo«.

Gulve belagt med linoleumsbaner er ofte vanskelige at reparere, da det, selv om der kun er tale om partielt slid, ofte er nødvendigt at udskifte hele baner. Linoleumsbanerne »skrælles« af, underlaget udbedres om nødvendigt og nye baner henlægges på sædvanlig måde. Partielle reparationer kan udføres, men er meget synlige.

Flisegulve er temmelig nemme at reparere. Reparationer kan gøres usynlige, såfremt fliser i gulvets farve kan fremskaffes. Det kan ofte være vanskeligt, da linoleum udsat for sollys efterhånden ændrer farve.

Hygiejne

En omhyggelig renholdelse er af stor betydning for linoleumsgulves holdbarhed, da den daglige rengøring er forudsætningen for, at den stadige iltning af linoleets overflade kan finde sted, og dens slidstyrke dermed bevares. Linoleumsgulve renholdes ved vask med mildt sæbevand så ofte det er nødvendigt (afhængig af brugen). Efter sæbevasken skylles gulvet omhyggeligt med rent vand og gnides derpå tørt med en fnugfri klud (våde gulve kan ikke iltes og vil derfor krakkelere og ødelægges). Ofte indgrides gulvet derefter med voksemulsion og lignende.

Den daglige rengøring bør indskrænkes til fejning, støvsugning eller aftørring med en hårdt opvreden klud.

Syrer, soda, salmiak, stærk lud og lignende ødelægger linoleet og får linoleet til at krakkelere, hvorved yderligere rengøring bliver meget besværlig.

Linoleum tager forholdsvis let mod snavs, men er normalt meget let at renholde.

Mekaniske påvirkninger

Linoleum er på grund af sin elasticitet temmelig slidstærkt, og slidstyrken vil på grund af den stadige iltning af overfladen normalt bevares, ja endog forbedres. En forudsætning for linoleets slidstyrke er dels, at belægningen ligger godt fast til underlaget, dels at den renholdes omhyggeligt og eventuel fugtighed tørres op, og dels at den iltede overflade ikke ridses op (af f. eks. grus, der er slæbt ind fra gaden), så den underliggende blødere linoleum lægges blot, hvorved skaden hurtigt kan brede sig.

Tunge møbler som f. eks. pianoer, senge m. v. kan efterlade blivende mærker. I handelen findes skåle af ebonit, træ m. v., som kan anbringes under tunge møblers ben. Vibrationer kan tåles i ret stor grad.

Påvirkninger fra forskellige stoffer

Linoleum er ikke modstandsdygtig overfor angreb af syrer, salmiak, alkohol, alkalier etc. samt mineralske olier.

Linoleum er meget tæt, og farvede vædske og lignende vil normalt kun danne pletter i overfladen.

Pletter fjernes forsigtigt med fint sandpapir og samtidig brug af linolie.

Ild

Linoleum vil udsat for ild forkulle uden udvikling af brandfarlige luftarter og vil derfor ikke kunne medføre forøget brandfare, men tværtimod på grund af sin (bortset fra fugerne) lufttætte overflade kunne beskytte brandfarlige underlag.

Temperaturændringer

Linoleum bliver hårdt og skørt ved temperaturgrader under almindelig stuetemperatur. Normale varmpåvirkninger har ingen skadelig indvirkning på linoleum, undtagen når de til stadighed optræder i forbindelse med fugtighed på gulvet. Linoleet vil da hurtigt krakkelere og ødelægges.

Fugt

Fugt i underlaget er meget skadeligt for linoleumsbelægning, se underlagets behandling.

Stadige vand- og fugtpåvirkninger vil forhindre linoleets overflade i at iltes, hvorved den krakkelere og ødelægges.

Kraftige vandpåvirkninger (især af varmt vand) kan forårsage, at vandet trænger ned gennem linoleumsbelægningens fuger og løsner linoleet, så det eventuelt buler op eller folder.

Vægt

Linoleum vejer i tykkelser fra 1,7 mm til 6,7 mm fra ca. 2 kg/m² til ca. 7 kg/m².

Elasticitet og hårdhed

Linoleum er et plastisk og forholdsvis elastisk materiale. Med årene bliver linoleet hårdere og elasticiteten tilsvarende mindre. Desuden svinder linoleet efterhånden noget, så fugerne bliver bredere. Fugerne udfyldes med en speciel linoleumskit.

Linoleumsgulv virker erfaringsmæssigt temmelig behageligt at færdes på. Dette forhold forbedres ved at indskyde mellemlag af gulvpap etc.

Farve

Linoleum leveres i farverne sort, hvid, grå, gul og gullig, grøn, blå, rød samt den specielle linoleumsbrune farve, der fremstilles ved at tilsætte okker til linoleumsmassen. Desuden leveres linoleet marmoreret og som porfyr i mange forskellige farver.

Linoleum leveres i baner og som afpassede (imiterede) tæpper med indlagte (d. v. s. gennemgående) eller påtrykte mønstre. Linoleum med påtrykt mønster bør normalt ikke anvendes, da mønstret slides af efterhånden.

Overfladestruktur

Linoleets overfladestruktur er normalt tæt, glat og (i ubehandlet stand) mat.

Ved linoleumsgulve er skridsikkerheden nogenlunde stor, men den kan nedsættes betydeligt ved boning med fast voks eller for hyppig og megen boning med voksemulsion og lignende.

Lugt: Linoleumsgulve kan lugte svagt de første dage efter udlægningen.

Støvdannelse: Ingen.

Elektrisk ledningsevne: Ingen. For bestemmelserne om beskyttende jordforbindelser for elektriske installationer i rum med ledende gulvbelægninger vil der kunne dispenseres, når disse belægges med f. eks. linoleum.

Varmeisolationsevne

Se til orientering afsnittet varmeisolerings under »gulvbelægning, alment«, blad 3.

For den samlede etageadskillelses varmeisolationsevne spiller linoleumsbelægningen mindre rolle. Skal varmeisolationen forbedres, kan det gøres ved at indskyde isolerende mellemlag. Linoleumsgulve fornemmes forholdsvis varme at færdes på.

Lydtekniske egenskaber

Se til orientering afsnittet, lydtekniske forhold under »gulvbelægning, alment«, blad 3.

3	33	338	338.4		338.41	(43) Tn4: blad 2
konstruktioner	dæk-altaner	gulvbelægning	flise- og måttegulve		linoleumsgulve	

juni 1952

Detaljer

Linoleumsbaner og -fliser tilpasses som nævnt under udlægning til vægge, piller, maskinfundamenter, rørgennemføringer m. v. ved tilskæring med linoleumsknive efter brug af ridsekløer. Alle tilstødninger forsynes med dæklister (eventuelle fodpaneler opsættes først), der leveres som afrundet kvartstaf af fyr, grundmalet, malet og lakeret i farver, der svarer til den pålagte linoleum.

Skal linoleumsgulve have bort, lægges borten normalt, efter at banerne eller fliserne er lagt.

Fodlister af træ anbringes i reglen, før linoleet udlægges, men kan også opsættes efter.

Desuden kan linoleum udskæres til fodlister, der skæres tæt sammen med linoleumsbelægningen og klæbes til væggen.

Et enkelt firma leverer færdigfabrikerede sokkelfliser med hulkehl udført i linoleum. De leveres 9 cm høje, 4 cm brede og i 2 m længde eller på bestilling i specialformater. Ved anvendelse af disse sokkelfliser skal væggen behandles med en særlig lim, inden den egentlige påklæbning foretages.

Linoleum tilstødes til andre gulvmaterialer ved hjælp af metal- eller fiberskinner.

Ved trapper kan linoleum benyttes til såvel trinflader, stødtrin som til vanger og vaskekanter. Linoleet skæres tæt sammen og klæbes eller stiftes fast. Ved tilstødninger mellem trinflader og vanger m. v. kan også benyttes dæklister. Trinflader og stødtrin udskæres af linoleumsbanerne i disses længderetning, da deres tendens til at rulle sig sammen derved bedst modvirkes.

Til forkanterne leveres specielle træ- eller metal-forkantskinner. Dørtrin og lignende kan beklædes med linoleum, såfremt forkanterne beskyttes med træ- eller metal-forkantskinner.

3	34	348				348.0	(47) Aa:
Konstruktioner	Tage	Tagdækning				Tagdækning. Alment	

Maj 1948

Tagdækningen omfatter selve Tagbeklædningen og dennes Underlag, hvadenten det drejer sig om Bræddeunderlag, Lægter eller andet. Paa de følgende Blade gennemgaaes de forskellige Tagdækningsformer udfra dette Synspunkt, saaledes at Tagkonstruktionen, som omfatter de egentligt bærende Led, ikke behandles særligt i denne Forbindelse.

Gennemgangen af hver enkelt Tagdækningsform indledes med en generel Beskrivelse opdelt efter Haandværk og tilrettelagt saaledes, at de enkelte Afsnit kan anvendes som Arbejdsbeskrivelse. Forklaringer etc., som kan udelades i Arbejdsbeskrivelsen, er sat i Parentes.

I Tilknøytning til Beskrivelsen bringes en Oversigt over Tagdækningens Egenskaber, saaledes at man hurtigt kan foretage en Sammenligning mellem de forskellige Tagdækninger.

- 1) Anvendeligheden ved forskellige Taghældninger
- 2) Vægt (incl. Underlag jfr. Indledningen)
- 3) Isoleringsevne
- 4) Tæthed overfor Regn, Sne og Vind
- 5) Holdbarhed overfor Vejrliget
- 6) Holdbarhed overfor mekaniske Paavirkninger
- 7) Modstand overfor Ild
- 8) Bearbejdighed
- 9) Vedligeholdelse
- 10) Udseende (som Regel Henvisning til de paagældende Materialer)
- 11) Pris, bringes i en samlet Oversigt, saa snart Prisniveauet kan regnes for stabilt.

Endvidere bringes, hvor dette er gørligt, en Oversigt over Materialeforbrug.

Dernæst gennemgaaes Tagdækningens forskellige Detaljer, se Oversigten næste Side.

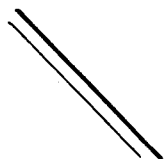
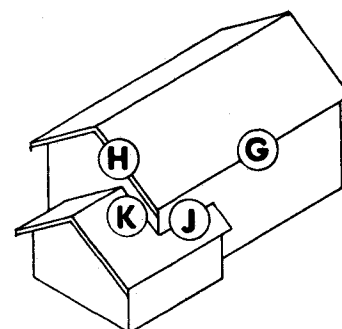
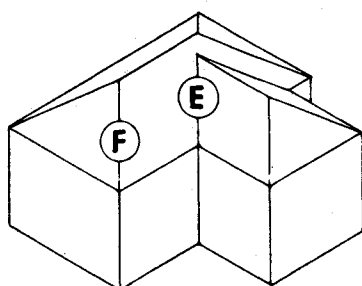
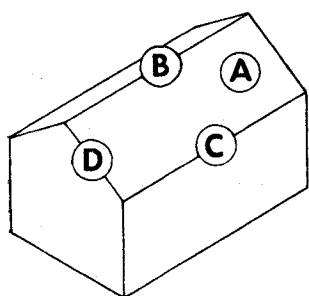
Materialer til Tagdækning behandles under Gruppen Materialer, se denne.

Afvanding af Tagflader behandles i særskilt Afsnit.

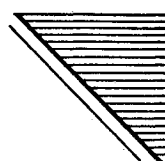
3	34	348				348.0	(47) Aa:
Konstruktioner	Tage	Tagdækning				Tagdækning. Alment	

Maj 1948

Oversigt over Detaljer ved Tagdækning



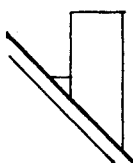
A. Tagflade



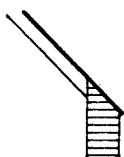
K. Skraa Sømmeskæring mellem Mur og Tagflade



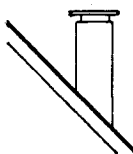
B. Rygning



L. Skorsten



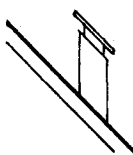
C. Tagskæg



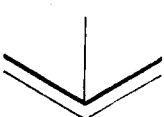
M. Affaldsskakt



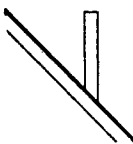
D. Gavl



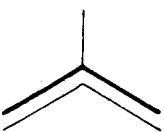
N. Aftræksrør



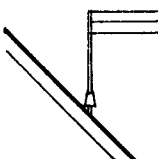
E. Skotrende mellem Tagflader



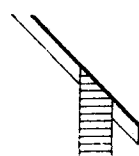
O. Faldrør



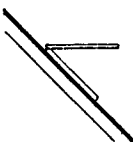
F. Grat



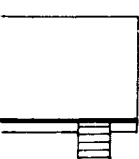
P. Mast for Indføring af elektriske Ledninger



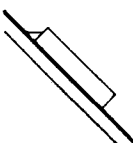
G. Udhæng ved Tagskæg



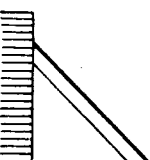
Q. Tagvindue



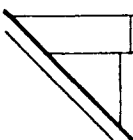
H. Udhæng ved Gavl



R. Ovenlys



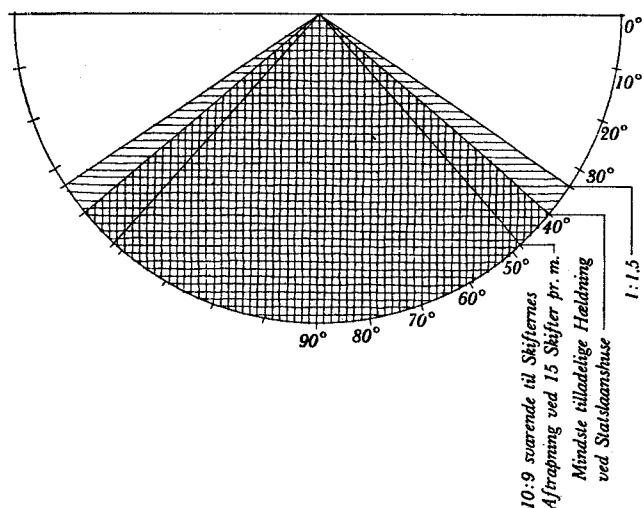
J. Vandret Sømmeskæring mellem Mur og Tagflade



S. Kvist

3	34	348	348.1	348.11	(47) Ng2: Blad 1
Konstruktioner	Tage	Tagdækning	Tegltage		Tegl paa Lægter

Maj 1948



Skema over anvendelige Taghældninger for Tegl paa Lægter. Krydskraveringen angiver det sikre Omraade. Enkeltskraveringen angiver Grænseområdet, hvor særlig stor Omhu med Tagets Tætning er paakrævet. Ved stejle Tage maa Fastgørelsen udføres med særlig Omhu, evt. bindes eller sømmes alle Tagsten til Lægterne.

Vægt: (incl. Lægter): ca. 50 kg pr. m² Tagflade.

Isoleringsvæne: (Understrykning forudsat): k = ca. 5.

Tæthed overfor Regn, Sne og Vind:

Uglaserede Tagsten er som Regel en Del porøse, saalænge de er nye. Normalt ophører dette efter ca. 1 Aars Forløb, idet Luftens Støv sætter sig i Porerne og tætnet dem. Taget er iøvrigt tæt, Understrykning forudsat. Tagkonstruktionens Stabilitet er af afgørende Betydning for Tætheden, idet det understrøgne Tegltag er meget uelastisk. Tegltag af Falstagsten nøjagtigt udført dækker mod Regn, selvom det ikke er understrøget, men ikke mod Vind og Fygesne.

Holdbarhed overfor Vejrliget:

Kan normalt ligge i over 100 Aar.

Dette gælder ogsaa Tage af glaserede Tagsten, idet dog selv ubetydelige Ridser i Glasuren kan foraarsage, at denne springer af i Frost. En afgørende Forudsætning for, at glaserede Tage kan holde, er dog, at de fornødne Ventilationssten oplægges. Tagsten ændrer Farve under Vejrligets Paavirkning paa samme Maade som Mursten.

Holdbarhed overfor mekaniske Paavirkninger:

Yder ringe Modstand overfor Stød og Slag, hvilket faar Betydning f. Eks. ved Landbrugsbygninger, hvor der arbejdes med Forke eller andre Redskaber under den ubeskyttede Tagflade.

Modstand overfor Ild:

Meget brandhæmmende ved Paavirkning udefra.

Bearbejdellighed:

Tagsten hugges eller klippes med særligt Værktøj. Der hugges eller bores Hul for Søm.

Vedligeholdelse:

Minimal Vedligeholdelse ved rigtig og god Udførelse. En stabil Tagkonstruktion fordres, for at Understrykningen skal kunne holde.

Materialer:

Ang. Tagsten, se Gruppen Materialer under Ler, Lervarer, Tegltageprodukter.

Ang. Glastagsten, se Gruppen Materialer under Materialer, Diverse, Glas m. m.

Ang. Tagvinduer, se Gruppen Materialer under Metaller.

Materialerforbruget

kan ikke opgives nøjagtigt, fordi Tagstenene leveres i forskellige Formater og Udformninger, alt efter hvilket Teglværk de kommer fra. Nedenfor angives til Orientering omtrentligt Materialeforbrug.

Tagsten: Ca. 17 pr. m² Tagflade.

Rygningssten: Ca. 3½ pr. m Rygning.

Mørtel: Ca. 0,4-0,5 m³ pr. 1000 Tagsten.

Galv. Traad Nr. 18 (til Fastbinding af Tagsten): Ca. 60-80 m eller 0,55-0,73 kg pr. 1000 Tagsten.

1" galv. Rørsøm (til Fastbinding af Tagsten): 200 Stk. eller ½ Pakke pr. 1000 Tagsten.

Tagstensbindere: 200 Stk. pr. 1000 Tagsten.

Lægter 1½" × 2¼": Ca. 3½ m = 5 Alen og 8" pr. m² Tagflade. 4" Søm til Lægting: Ca. 3½ Stk. pr. m² Tagflade (1 Pakke indeholder 450 Stk.).

Murerarbejdet.

Murere assisterer Tømreren ved Lægteinddelingen. Tagstenene skal i Længderetningen have mindst 7-8 cm Overlæg. Tagstenene oplægges af Hensyn til Vægtfordelingen samtidig og i lige store Mængder paa begge Tagflader. De rettes ind ved Hjælp af Flugtsnore, saa Flugterne bliver lige og vinkelrette paa Rygningen, idet det paases, at Rækkerne faar et passende Overlæg over hinanden i Tværretningen, ca. 4 cm. Tagsten, hvis Form er til Hindring for ordentlig Dækning, udskydes. Hvor Ujævnheder gør det nødvendigt foretages Tilhugning, saaledes at Stenene overalt falder godt sammen. Ved Skotrender og andre synlige Tilhugninger foretages Afhugningen efter Snor. Synlige Huggelader skal pudses af ved Slibning.

I Tagflader, som bliver dækket paa Undersiden bindes alle Sten, paa øvrige Flader bindes hver 5. Sten. Sten i Udhæng sømmes med 2" galv. Papsøm med bredt Hoved.

Til Fastbinding anvendes 1" galv. Rørsøm og galv. Traad Nr. 18. (Til Fastbinding kan ogsaa anvendes galv. Tagstensbindere af Traad Nr. 16, eller ved særlig fint Arbejde Kobbertraad sømmede med Kobbertacks.)

Alle Sten, hvis Nakke er borthugget, sømmes med 2" galv. Papsøm med bredt Hoved. Tagsten over Murværk henlægges i Blandingsmørtel og sømmes ligeledes med 2" galv. Papsøm med bredt Hoved, den yderste Række i Gavlen gives ca. 3 cm Frem-spring i Forhold til Murfladen.

Tagvinduer og Glastagsten leveres og henlægges i det forlangte Antal.

Rygningssten og Gratsten henlægges i Blandingsmørtel med 5-6 cm Overlæg og hver 3. Sten sømmes med 4" Søm eller bindes. Hvor der er afsat Rille i Murværket for Tilslutning af Taget føres Stenene mindst 6 cm ind.

Ved Tagskæget føres Muren i 1 Stens Tykkelse helt op under Tagstenene.

Efter Lægningen understryges Taget (d. v. s. de indv. Fuger mellem Stenene, evt. Glastagsten indbefattet, tættes med en Understrykningsmørtel, som helst skal være plastisk, f. Eks. bestaaende af 1 Del Hvidtekalk og 3½ Del Sand evt. iblandet Fæhaar. Forskellige hydrauliske Mørtler har vist sig velegnede). Overalt, hvor Understrykning ikke kan finde Sted, forskælles Tagstenene (d. v. s. de udvendige Fuger mellem Stenene tættes med en Forskællingsmørtel, der oftest er Blandingsmørtel). (Falstagsten er paa Grund af deres specielle Udformning vanskelige at forskælle). Forskællingsmørtelen presses saa langt tilbage, at Stenenes Kanter staar frie.

Forskælling udføres ved Rygning og den øverste Række Tagsten, ved Grat, ved Skotrende, hvor Stenene ligger over Mur, ved Udhæng, omkring Skorstenene og lignende Steder, samt hvor Tagsten ligger i Rille i Murværket.

Udføres Forskælling eller Understrykning i varmt Vejr, koster Tagstenene forinden med Vand.

Tagsten, som henlægges i Blandingsmørtel, bør forinden vandes. Efter Tagarbejdets Færdiggørelse skal Tagrenderne oprensnes.

Tømrerarbejdet.

Til Lægting anvendes 1½" × 2¼" savskaarne Lægter, der fastgøres med 1 Stk. 4" Søm i hvert Spær. Lægteinddelingen foretages af Mureren og Tømreren i Forening. Inddelingen bør falde ud med hele Sten ved Rygning og Tag-skæg.

Tilstødning til Gavlen, Skorsten, Kviste og lignende bør ske med hele Sten. Tømreren skal, inden Lægteinddelingen, rekvirere de fornødne Tagstensprøver hos Mureren med mindst 14 Dages Varsel. (Lægteafstanden vil ved Vingetagsten oftest være 29-30 cm fra Overkant til Overkant, varierende efter Tagstenenes Størrelse, saaledes at der altid er et Overlæg paa mindst 7-8 cm. Ved Falstagsten maa Lægtingen udføres særlig omhyggeligt, for at Falsene kan passe nøjagtigt sammen. Det tilraades at foretage Inddelingen paa selve Profil efter Prøver af den paagældende Tagsten. Hvor det er nødvendigt, foretages Op-retning under Lægterne, f. Eks. ved Ombygninger, hvor Spær-overkanterne ikke længere ligger i Flugt). I Lægterne udstemmes for Rendejern og udskæres for Tagvinduer, Ovenlys, Af-træksrør m. v. Paa Siderne af disse Udskæringer fastgøres tværgaaende Lægte til Enderne af de øvrige med 4" Søm. Langs Gratspæret fastgøres en Lægte paa Kant over Taglægterne med 1 Stk. 4" Søm pr. Samling.

Skotrender mellem Tagfladerne udføres forsænkede til Spær-overkant af 1¼" × 6" ru pløjede Brædder, 2 Stk. paa hver Side af Skotrenden, fastgjort med 2 Stk. 3" Søm pr. Brædt i hvert Kehlskifte. Bag Skorstenene, Aftræksrør bredere end 2 Sten, Af-faldsskakte, Kviste, Ovenlys m. v. udføres Skotrender af 1" × 5" ru pløjede Brædder fastgjort med 3" Søm, med Kantlægte og Paaforing i nødvendig Udstrækning. Skotrende bag Skor-

3	34	348	348.1		348.11	(47) Ng2: Blad 1
Konstruktioner	Tage	Tagdækning	Tegltagte		Tegl paa Lægter	

Maj 1948

stene, Aftræksrør bredere end 2 Sten og Ovenlys udføres med Rygning. Mellem *Lægter i Udhæng* fastsømmes med $2\frac{1}{2}$ " Søm 1" tykke Lister eller Brædder med ca. 1 cm Mellemlum. (Listerne vælges ofte af samme Bredde som Lægterne. Anvendes høvlede Lister, maa Lægterne i Udhænget høvles paa Undersiden.)

Almindelige *Vindskeder* udføres af $1\frac{1}{2}$ " Planke (oftest) 8" brede (til uhøvlede Vindskeder kan anvendes $1\frac{1}{4}$ " \times 7"), fastgjort til Lægteender og Udhængsspær med 1 Stk. galv. $3\frac{1}{2}$ " Søm pr. 30 cm. Dækliste udføres af $1\frac{1}{4}$ " \times 3" og fastgøres til Vindskeden med 2 Stk. galv. $3\frac{1}{2}$ " Søm pr. 50 cm.

(Vindskeder der skæres op mod Stenenes Underside, kan udføres af $1\frac{1}{4}$ " \times 5" sømmet til Lægteender og Udhængsspær med 1 Stk. galv. $3\frac{1}{2}$ " Søm pr. 30 cm.)

Alt *Træ i og mod Mur* stryges med Fugtimprægneringsmiddel. *Prøvelægning* skal udføres.

Blikkenslagerarbejdet.

Blikkenslageren fastgør *Rendejernene* i de to nederste Lægter med 1 Stk. galv. $1\frac{1}{2}$ " eller 2" Søm i hver Lægte.

Zinkskotrender mellem Tagflader udføres forsænket og med Vandkant. (Bredden er i udfoldet Stand i Reglen $\frac{1}{2}$ Pladelængde, 66 cm.) De samles i Længderetningen (sædvanligvis) med Blindfals og fastgøres i begge Kanter for hver 30 cm med $1\frac{1}{2}$ " brede Zinkhafter, der sømmes med 2 Stk. 1" galv. Rørsøm i Kantlægten. Hvor Skotrender munder ud i Tagflader, inddækkes i fornøden Udstrækning med Bly.

Zinkskotrender bag Skorstene, Aftræksrør bredere end 2 Sten og Ovenlys udføres med Rygning og Vandkant og forsynes med Blysten ved Overgang til Tagsten. Langs Sider og Forkant inddækkes med Blyvinge og Zink.

Bag Kvist udføres (evt. forsænket) Skotrende af Zink med Vandkant og forsynet med Blysten i Siderne ved Overgang til Tagsten. Langs Flunker inddækkes med Blyvinge og Zink. (Er Flunkerne zinkbeklædte, føres Flunkebeklædningen ned i Blindfals, hvorunder Blyet fastgøres. Er Flunkerne muret, inddækkes med Zinkløskanter. Ved andre Flunkebeklædninger kan man ofte nøjes med at fastgøre Blyet under Beklædningen med mindst 4 cm Overlæg.) Foran Kvisten inddækkes med Blyvinge (og evt. tillige med Zinkløskant).

Nedstyrtningsskakte inddækkes med Blykrave med paaloddet lodret Stykke, der skal naa ca. 5 cm op over Tagstenene. Blykraven deles i en øverste og en nederste Del, med mindst 6 cm Overlæg. Blykravens lodrette Stykke dækkes af Zinkhætten med mindst 4 cm Overlæg. (Ved Skakte af Lerrør, som føres over Tag med et Rør af Zink Nr. 14, loddess Blykravens lodrette Stykke udvendig paa Zinkrøret.)

Aftræksrør inddækkes med Blykrave (hvis lodrette Stykke loddes udvendig paa Zinkhætten. Zinkhætten fastgøres til Taglægterne ved Hjælp af paaloddede Stropper).

Faldrør inddækkes med Blysten (hvis Tud loddes udvendig paa Rørets Zinkhætte). Blystenenes Størrelse skal være 30×40 cm.

Mast til Nedføring af elektriske Ledninger inddækkes ligeledes med Blysten, (iflg. Regulativ) 40×40 cm, paa Masten fastloddes en Zinktragt, der skal naa mindst 10 cm ned over Blystenens Tud. Bardunen for Masten inddækkes paa tilsvarende Maade. Hvor *Tag støder mod Mur* inddækkes med Blyvinge og Zinkløskanter.

Til *Tagarbejdet* anvendes Zink Nr. 12 (evt. Nr. 14) og 1,25 mm Blyplade.

Zink fastgøres med galv. Murhager, 8 mm med 50 mm Lap og 60 mm Stift.

Bly fastgøres med smedede, galv. $1\frac{1}{2}$ " Søm med bredt Hoved eller lign., 1 Stk. for hver ca. 10 cm, anbragt ca. 1 cm fra Blyets Kant i Fuge eller Træflunke. Hvor det fastgøres under Tagsten, anvendes dog galv. 1" Papsøm, Afstand 5 cm.

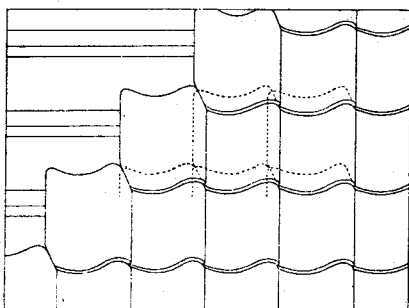
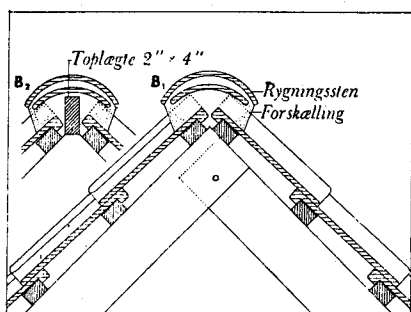
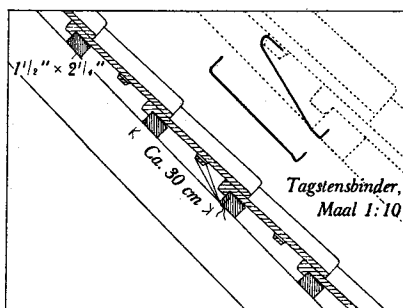
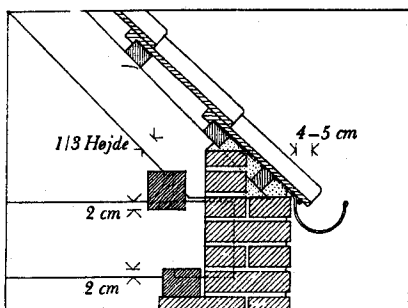
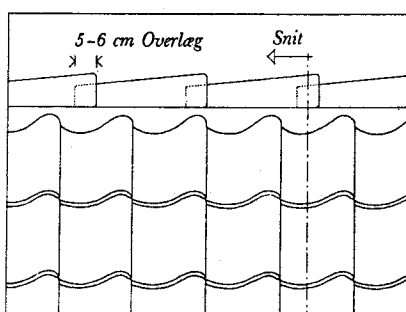
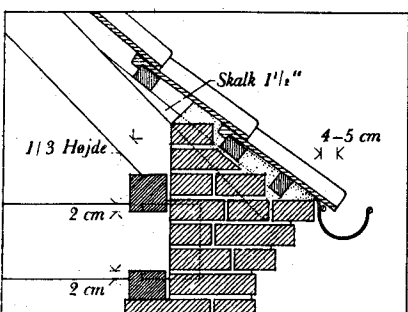
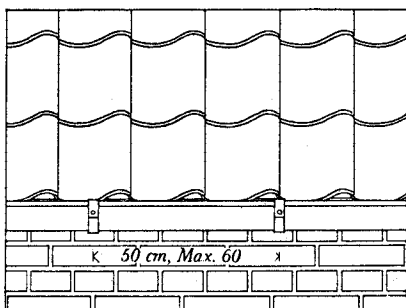
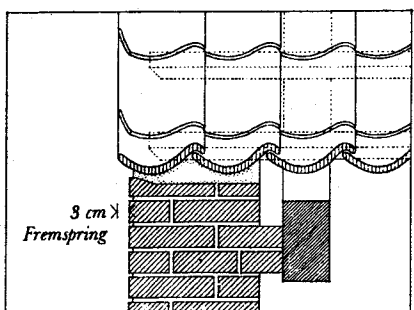
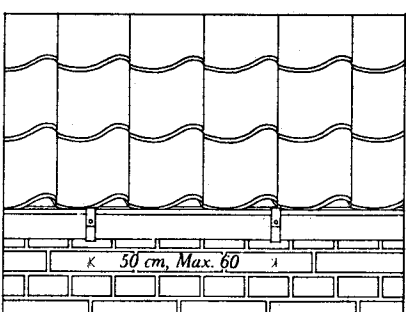
Vandrette Løskanter udføres med ca. 12 cm Tilsnit, Anreifning og 1 cm Ombukning forneden, foroven føres Zinken 2 cm ind i Fugen med 1 cm ombukket Kant. Der anbringes en Hage for hver 50 cm. Løskanterne samles i Længderetningen med 2 cm Overlæg og fastholdes over Samlinger med en Hage. Der loddes ikke i Samlingen. *Aftrappede Løskanter* udføres med Tilsnit afpasset efter Skiftegangen og Taghældningen, iøvrigt som lige Løskanter. Der anvendes mindst 2 Murhager pr. Løskant. (Ved særlig stejle Tage, eller hvor der iøvrigt anvendes særlig store Løskanter, maa anvendes større Murhager end ovenfor beskrevet.)

Zinkens Overlæg over Bly skal være mindst 4 cm, maalt vinkelret paa Tagfladen.

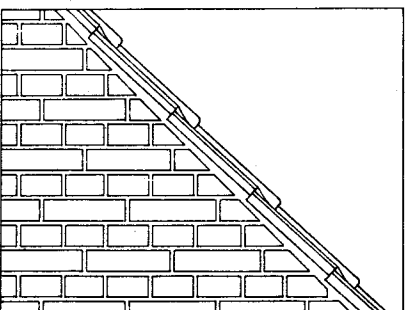
Blyvingerne udføres med ca. 20 cm Tilsnit, dog saaledes, at Blyet overalt naar ca. 10 cm ud over Tagstenene. (Hvor Genembrydningen ikke gaar op med hele Sten, maa Blyvingens Bredde rette sig herefter.)

3	34	348	348.1		348.11	(47) Ng2: Blad 2
Konstruktioner	Tage	Tagdækning	Tegltage		Tegl paa Lægter	

Maj 1948

**A. Tagflade.****B. Rygning. B1. Sædvanlig Udførelse, uden Toplægte**
B2. Sjældnere Udførelse, med Toplægte**C1. Tagskæg.****C2. Tagskæg. Med Gesims.****D1. Afslutning i Gavli.**

Maal 1:20



A. Til Lægning anvendes som Regel $1\frac{1}{2}'' \times 2\frac{1}{4}''$ savskaarne Lægter, der fastgøres med et 4'' Søm i hvert Spær. Lægteinddelingen foretages af Mureren og Tømreren i Forening. Lægteafstanden vil ved Vingesten oftest være 29-30 cm fra Overkant til Overkant, varierende efter Fabrikatet. Ved Falstagsten, hvor Falsene skal passe nøjagtigt sammen, tilraades det at foretage Inddelingen paa selve Profilet efter Prøver af den paagældende Tagsten. I Tagflader, som bliver dækket paa Undersiden, fastbindes alle Tagsten, i øvrige Tagflader bindes hver 5. Sten. Til Fastbinding anvendes normalt 1'' galv. Rørsøm og galv. Traad Nr. 18 (19) eller særlige Tagstensbindere af galv. Traad Nr. 16, Længder: 4''-4 $\frac{1}{2}''$ -5''-5 $\frac{1}{2}''$ -6''-7'' og 8''. Ved bedre Løsninger anvendes Kobbertacks og Kobbertraad.

Rygningsstenene lægges i Blandingsmørtel og forskalles tillige med den øverste Række Tagsten.

B1. Alle Rygningssten bør fastgøres med 2-3 mm galv. Traad, hvis to frie Ender kroges og forankres i Mørtelen. Mellem de øverste Lægter udlægges Tagstensbrokker for at drøje paa Mørtelen og for at hindre den i at løbe ned.

B2. Til Toplægte anvendes $1\frac{1}{2}'' \times 4''$ eller $2'' \times 4''$, der fastgøres med 2 Stk. $3\frac{1}{2}''$ Søm i hvert Spærfag, sømmet skraat fra hver Side. Toplægten bør fugtimpregneres. Alle Rygningssten sømnes til Toplægten med galv. 4'' Søm.

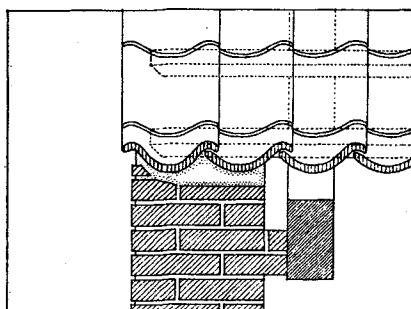
C1. Ved Tagskæget føres Muren i $\frac{1}{4}$ Stens Tykkelse op under Tagstenene. Tagstenenes Bund bør rage 4-5 cm ud i Renden. Angaaende Oplægning og Fastgørelse af Tagrende se under »Afvanding af Tagflader«.

Den nederste Lægte bør stilles paa Kant, saaledes at den nederste Række Tagsten faar samme Hældning som de øvrige. Lægter i og mod Mur bør fugtimpregneres. Tagsten over Mur sømnes til Lægten med 2'' galv. Papsøm med bredt Hoved. **C2.** Ofte afsluttes Muren med Gesims, og Spærene forsynes med Skalke, hvorved man opnaar, at Regnvand i Tilfælde af Overfyldning af Tagrende ikke driver ned ad Muren.

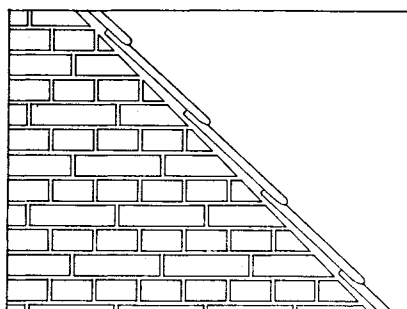
D1. Tagstenene over Gavlmuren henlægges i Blandingsmørtel, sømnes med 2'' galv. Papsøm med bredt Hoved og forskalles. Den yderste Række gives ca. 3 cm Fremspring for Murfladen. De øverste Mursten maa hugges til efter Tagstenenes Form, hvis ikke Fugen mellem Mur og Tagsten skal blive for stor. For at denne Fuge kan blive lige stor paa begge Sider af Gavlen, maa der tages Hensyn til Højdeforskellen mellem Tagstenenes Kanter paa den ene og den anden Side af Gavlen. Opmærksomheden henledes paa, at man normalt vil faa en Række Murstensflækker af varierende Størrelse langs Tagfladerne. Ved Falstagsten hugges ofte Sidefalsen af, hvor den ellers vilde være synlig i Gavlen.

3	34	348	348.1		348.11	(47) Ng2: Blad 2
Konstruktioner	Tage	Tagdækning	Tagtæge			Tegl paa Lægter

Maj 1948



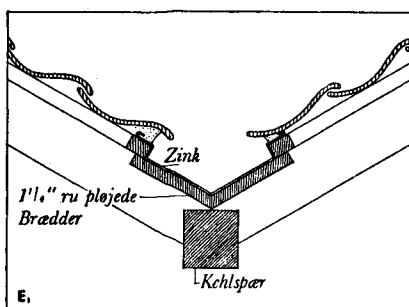
D2. Afslutning i Gavl. Med dobbeltvingede Sten



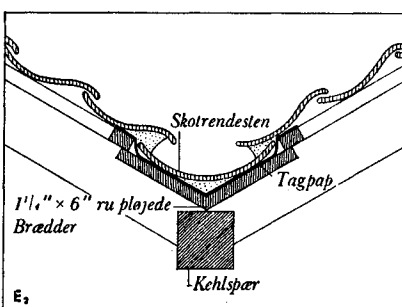
D2. Til Gavlafslutning kan anvendes specielle dobbeltvingede Tagsten, saaledes at de synlige Kanter af Tagstenene fremtræder ens paa begge Sider af Gavlen.

E1. Underlaget bør forsænkes for at skaffe størst mulig Afstand fra Tagsten til Skotrendebund. Hvert Brædt fastgøres med 2 Stk. 3" Søm i hvert Kehlskifte. Evt. anvendes i Stedet kilkskaarne Brædder. Beklædningen udføres af Zinkplader Nr. 12, udfoldet ca. 66 cm brede (ved Smaahuse ofte 50 cm) og 100 cm lange. De samles i Længderetningen sædvanligvis med Blindfals og fastholdes for hver 30 cm i begge Kanter med 4 cm brede Zinkhafter sømmed til Kantlægten med 2 Stk. galv. 1" Rørsøm.

E2. Til Skotrender fremstilles specielle Tagsten, Skotrendesten. Af Hensyn til Tagets Tæthed beklædes Underlaget med to Lag Tagpap Nr. 00, der fastsømmes med 1" galv. Papsøm. Skotrendestenene henlægges i Blandingsmørtel med 5-6 cm Overlæg og forskælles.

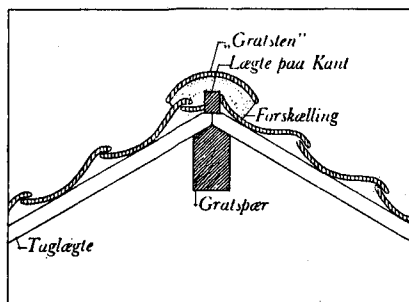


E1

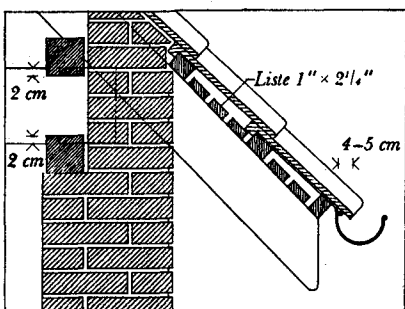
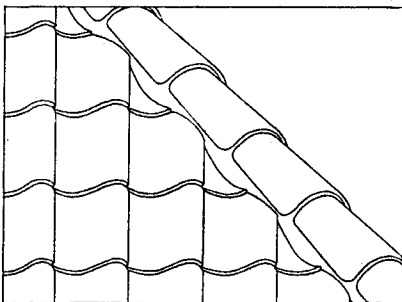


E2

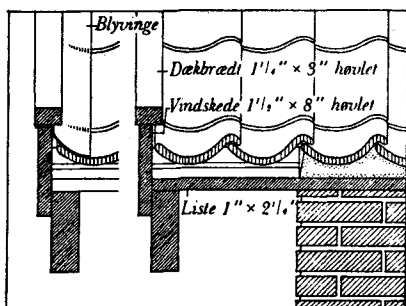
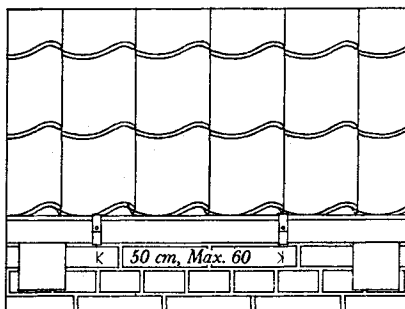
E. Skotrende mellem Tagflader. E1 Med Zinkbeklædning. Snit vinkelret paa Kehlspar
E2. Med Skotrendesten. Snit vinkelret paa Kehlspar



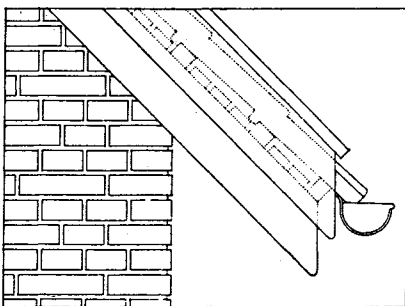
F. Grat. Snit vinkelret paa Gratspær



G. Udhæng ved Tagskæg.



H1. Udhæng ved Gavl. Vindskede med Dækbrædt



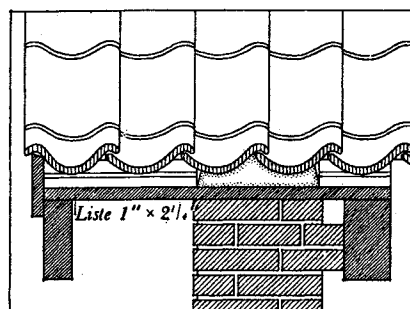
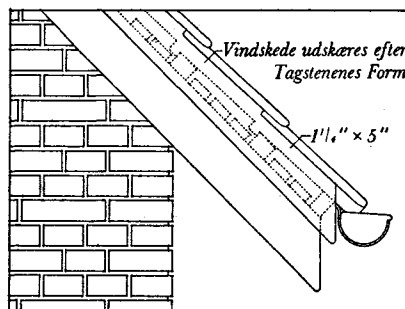
G. Den nederste Lægte bør stilles paa Kant, saaledes at den nederste Række Tagsten faar samme Hældning som de øvrige. Ofte anbringes, væsentligst af æstetiske Grunde, en>Listebeklædning mellem Lægterne i Udhængen. Listerne kan f. Eks. være 1" x 2 1/4" svarende til Lægternes Bredde fastgjort med 2 Stk. 2 1/2" Søm pr. Spær. Tagstenene i Udhængen sømmed til Lægterne med galv. 2" Papsøm med bredt Hoved, da Listerne umuliggør normal Binding. Tagsten i Udhæng forskælles ofte, men det har ingen praktisk Betydning. Aabningerne mellem nederste Lægte og Tagsten bør lukkes, hvis man vil hindre Smaafugle i at bygge Rede i Udhængen.

Lister i Gavluhdæng fastgøres i Udhængsspær og i første Spær bag Gavlen som ved G (se denne). Listerne fugt-impregneres, da de over Gavlmuren omgives af Blandingsmørtel. Tagstenene fastgøres som ved G.

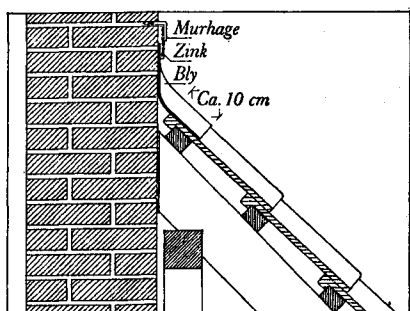
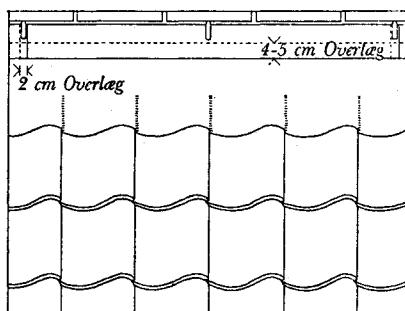
H1. Taget afsluttes med Vindskeder, sædvanligvis 1 1/2" x 8" høvlet eller 1 1/4" x 7" uhøvlet, der fastgøres skiftevis i Udhængsspær og i Lægteenderne med galv. 3 1/2" Søm, Afstand 30 cm. Foroven afdækkes med 1 1/4" x 3" Dækbrædt fastgjort med 1 Stk. galv. 3 1/2" Søm for hver 50 cm. Da Dækbrættet bør anbringes saa tæt over Tagstenene som muligt, vil det som Regel være nødvendigt at udsikere i det for Rygningsstenene. Vil man i særlig Grad beskytte Vindskedens Inderside, kan der under Dækbrættet anbringes en ca. 15 cm bred og 1,25 mm tyk Blyvinge, der hæftes med 1" galv. Papsøm for hver 50 cm og bankes ned over Tagstenene. Vil man forøge Dækbrædtets Varighed, kan det udføres af Eg, fastgjort med 1 Stk. galv. Skruer, 3" Nr. 14 for hver 50 cm, eller det beklædes med Zink Nr. 12.

3	34	348	348.1	348.11	(47) Ng2: Blad 3
Konstruktioner	Tage	Tagdækning	Tegltage		Tegl paa Lægter

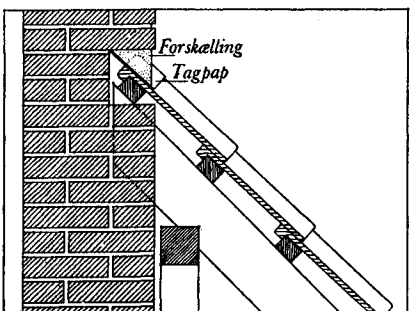
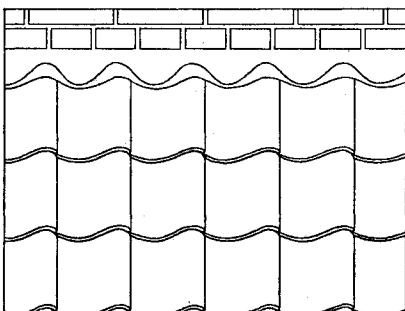
Maj 1948

**H2. Udhæng ved Gavl. Vindskede uden Dækbrædt**

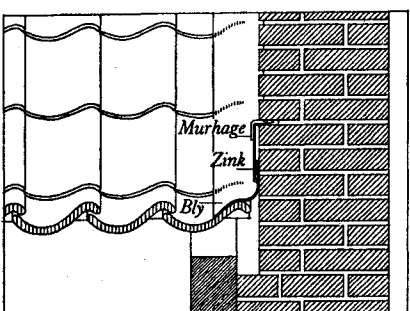
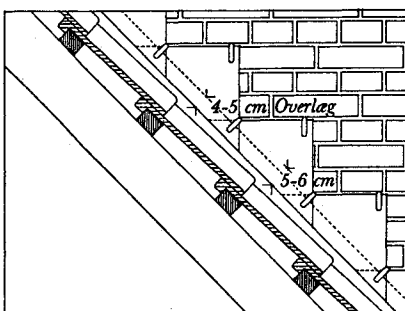
H2. Ønsker man en mindre bred Afslutning paa Tagfladen end ovenfor beskrevet, føres Tagstenene saa langt ud over Udhængsspæret, at Vindskeden kan skæres op mod deres Underside. Vindskeden kan i saa Fald udføres af $1\frac{1}{4}'' \times 5''$. Tagstenene bør springe frem for Vindskeden. Til denne Løsning er de under D2 nævnte dobbeltvingede Tagsten velegnede.

**J1. Vandret Sammenskæring mellem Mur og Tagflade. Inddækning med Blyvinger og Zinkløskanter. Bedre Løsning**

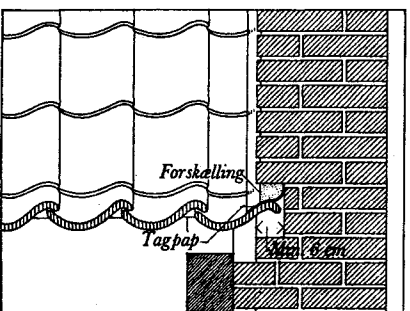
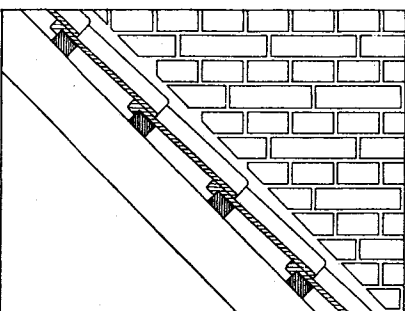
J1. En 1,25 mm tyk Blyvinge bankes op langs Muren og ned over Tagstenene. Den fastgøres med galv. $1\frac{1}{2}''$ smedede Søm med bredt Hoved eller lign. sømmet i en Fuge med ca. 12 cm Afstand. Den samles i Længderetningen ved en simpel Overlapning med 6 cm Overlæg. Zinkløskanterne udføres af Zink Nr. 12, 1 m lange med ca. 12 cm Tilsnit, og fastgøres med galv. Murhager (8 mm, 50 mm Lap og 60 mm Stift) for hver ca. 50 cm. De samles i Længderetningen med 2 cm Overlæg med en Hage over Samlingen. Af Hensyn til Zinkens Udvidelse loddes Samlingen ikke.

**J2. Vandret Sammenskæring mellem Mur og Tagflade. Indmuring i Fals. Simplere Løsning**

J2. Der udspares $\frac{1}{2}$ Stens Fals i Murværket. Tagstenene føres godt ind i Falsen og forskælles. Paa den øverste Række Tagsten kan anbringes en Strimmel Tagpap eller Karduspapir inden Tilstrygningen, hvorved Mørtelen mellem Mur og Tagsten hindres i at revne, naar Taget arbejdes. Ved Brandmur skal Lægterne holdes $\frac{1}{4}$ Sten fra Murens modsatte Side. Spærender mindst $\frac{1}{2}$ Sten.

**K1. Skraa Sammenskæring mellem Mur og Tagflade. Inddækning med Blyvinger og Zinkløskanter. Bedre Løsning**

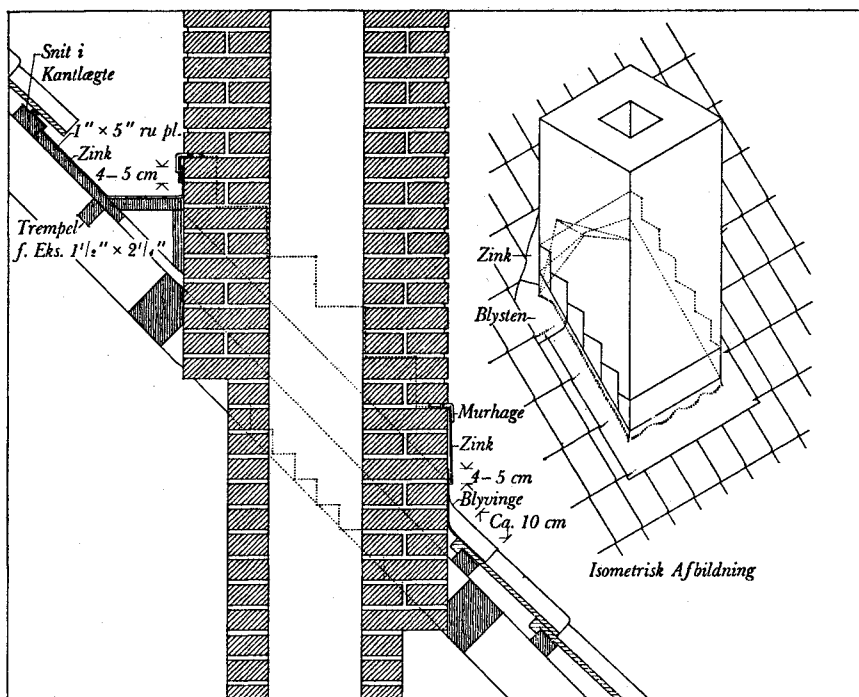
K1. Inddækningen svarer i sit Princip til J1 (se denne). Zinkløskanterne udføres aftrappede efter Skiftegangen, fastgjort med to galv. Murhager pr. Løskant. Fra Skæringen mellem Blyets og Løskantens Overkanter maa Zinkens Ombukning i Fugen bankes op langs Muren eller klippes bort, for at Blyet kan passere. Blyvingen skal naa ca. 10 cm ud over Tagstenene.

**K2. Skraa Sammenskæring mellem Mur og Tagflade. Indmuring i Fals. Simplere Løsning**

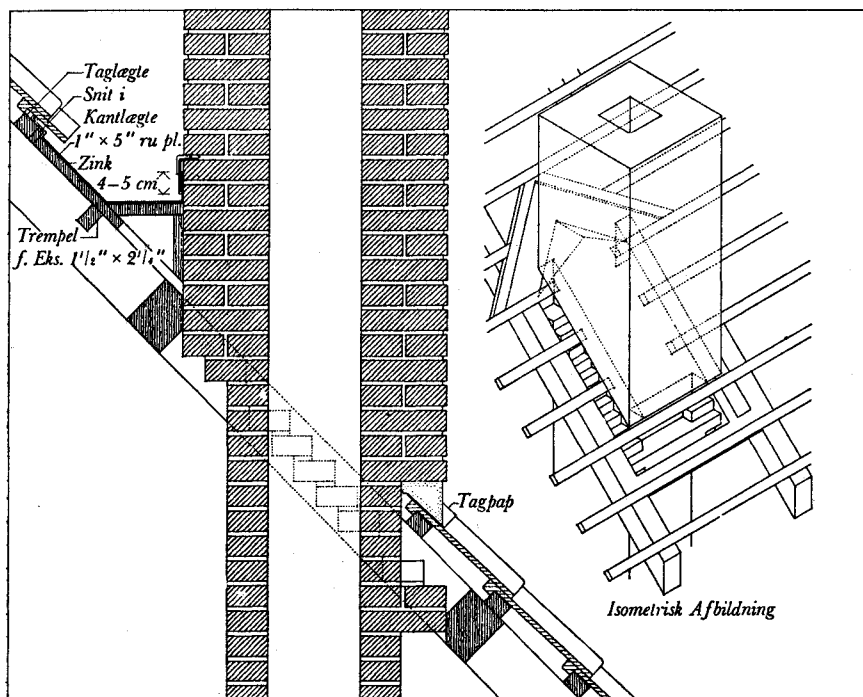
K2. Løsningen svarer i sit Princip til J2 (se denne). Der udspares saa bred en Fals i Murværket, at Tagstenene kan føres mindst 6 cm ind i Falsen. Hvis man vil undgaa de afhuggede Murstensflækker af varierende Størrelse langs Tagfladen, kan man f. Eks. enten arbejde med en Taghældning, der passer til Murstenenes Aftråpning, eller man kan arbejde med et Standerskifte langs Tagfladen.

3	34	348	348.1		348.11	(47) Ng2: Blad 3
Konstruktioner	Tage	Tagdækning	Tegltagte		Tegl paa Lægter	

Maj 1948



L1. Skorsten. Inddækning med Bly og Zink. Bedre Løsning



L2. Skorsten. Indmuring i Fals. Simplere Løsning

L. Skotrende bag Skorsten udføres med Rygning af 1"×5" ru pløjede Brædder fastgjort i Spær og i Trempel med 2 Stk. 3" (2½") Søm hvert Sted. Rygningen udføres over en Trekant ligeledes af 1"×5" ru pløjede Brædder og hviler af paa Underlaget, den samles og fastgøres til Underlaget med 2" (1½") Søm. Længs Skotrenden anbringes Kantlægte fastgjort i Spær og i Trempel. Skotrenden beklædes med Zink Nr. 12 forsynet med Vandkant og fastgjort til Kantlægten med Zinkhafter som ved E1 (se denne).

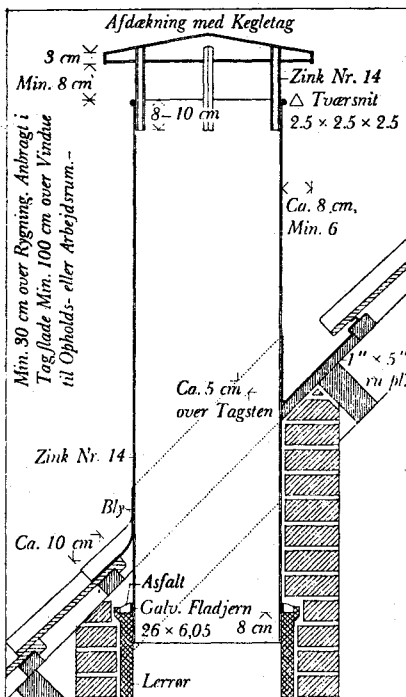
Fugen mellem Zinkbeklædningen og Tagsten udfyldes med Mørtel. Ved Overgang til Tagsten anbringes en 1,25 mm Blysten, som fastgøres under Zinken enten med 4 cm Overlæg og Hafter eller 1" Overlæg og Lodning. Under Blystenene udføres Paaføring med Træ, saaledes at Højdeforskellen mellem Underlag og Tagstensbund udlignes.

L1. Skorstenspiiben føres gennem Tagværket og inddækkes med 1,25 mm Blyvinge og Zink Nr. 12. Skotrenderyggens Zinkbeklædning bøjes op langs Skorstens Bagside og dækkes med lige Zinkløskanter som ved J1, skraat tilskaarne forneden. Gøres Skotrenderyggen meget høj, inddækkes i Stedet med aftrappede Løskanter. Er Tagfladen bag Skorstenene stor, bør Løskanten eller -kanterne gøres højere af Hensyn til evt. Sne. Længs Sider og Forside inddækkes henholdsvis med aftrappede og lige Løskanter og Blyvinger som ved J1 og J2 (se disse). Blyvingerne i Siden føres ind under Blystenene ved Overgangen til Skotrenden med et Overlæg paa mindst 6 cm. Blyvingerne skal naa ca. 10 cm ud over Tagstenene i Sider og Forside.

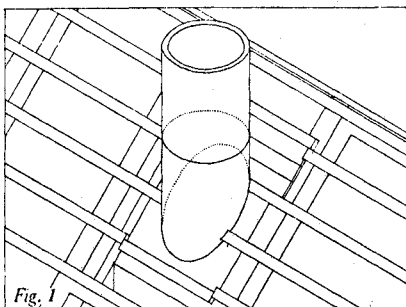
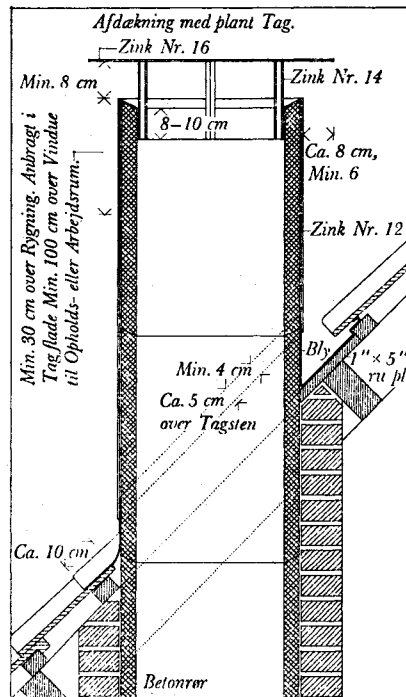
2. Ved simplere Udførelse af Skorstensinddækning udspares ½ Stens Fals i Sider og Forside. Tagstenene føres godt ind i Falsen og forskælles. Inden Tilstrygningen anbringes paa Tagstenene en Strimmel Tagpap eller Karduspapir, hvorved Mørtelen mellem Mur og Tagsten hindres i at revne, naar Taget arbejder. Skotrendebeclædningen og Anvendelse af Blysten ved Overgang til Tagsten samt Inddækning ved Bagside udføres som ved L1. Blystenene føres ind i Udkræningen.

3	34	348	348.1	348.11	(47) Ng2: Blad 4
Konstruktioner	Tage	Tagdækning	Tegltage		Tegl paa Lægter

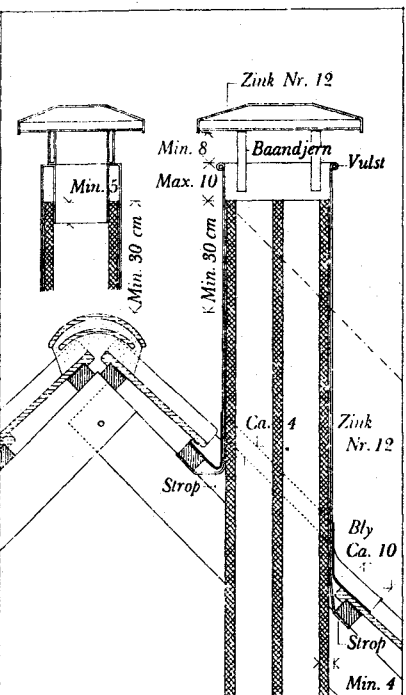
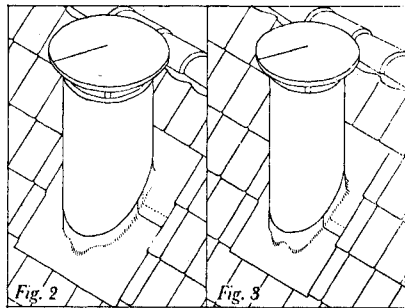
Maj 1948



M. Affaldsskakt.

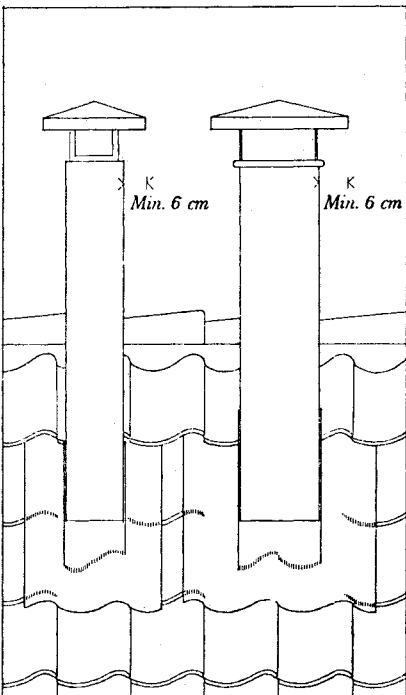


M. Affaldsskakt. Fig. 1: Før Inddækning. Fig. 2: Ved Betonrør. Fig. 3: Ved Lerrør.



N1. Aftræksrør. Med Hætte af Zink

Maal 1:20



M. Bag Affaldsskakt udføres Skotrende af 1"×5" ru pløjede Brædder fastgjort i Spær og Trempel med 2 Stk. 3" (2½") Som hvert Sted. Rørets Runding overflødig gør Rygning. Betonskakte inddækkes med 1,25 mm Blykrave med paaloddet lodret Stykke. Kraven er delt i et øvre og et nedre Stykke med mindst 6 cm Overlapning. Blykraven fastgøres til Lægten bag Skotrenden med galv. 1" Papsøm, Afstand 5 cm. Zinkhætten trækkes ned over Kravens lodrette Stykke og holder denne fast. Fugen mellem Bly og Tagsten udfyldes med Mørtel. Zinkhætten afdækkes med Kegletag eller plant Tag, der fastgøres til Hætten enten som vist paa Tegningen, med trekantede Zinkrør, som loddes til Hætte og Tag, eller med 1" Baandjern, 4,19 eller 5,15 mm, som nittes eller boltes (med Messingbolte) paa Hætten. Baandjernene bøjes efter Zinktagets Smig paa et Stykke paa ca. 10 cm og loddes fast.

Ved Skakte af glaserede Lerrør, hvor Skakten føres over Tag med et Rør af Zink Nr. 14, fornedes forsynet med paanittet galv. Baandjern, loddes Blykraven til Zinkrøret. Zinkrøret forstærkes foroven enten med en Ombukning med indlagt galv. Jerntraad eller galv. Baandjern, 1"×4,19 eller 5,15, som nittes eller boltes paa (med Messingbolte). Inddækningen er iøvrigt som ved Betonskakte.

I København skal Tilladelse til at benytte denne Form for Udmundning i Taget indhentes i hvert enkelt Tilfælde. Normalt vil en Løsning som ved Betonrør blive krævet. Blyet loddes i saa Fald indiv. til Zinkhætten.

N1. Langs Aftræksrørets Sider anbringes tværgaaende Lægter fastgjort til de øvrige med 4" Søm.

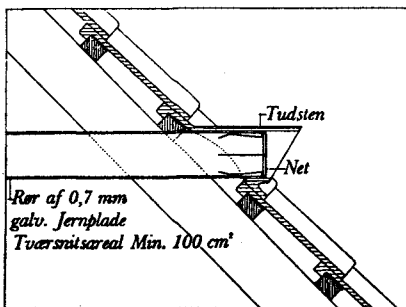
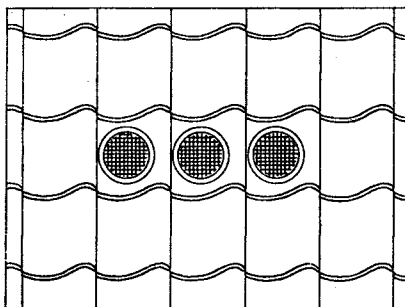
Mindre Aftræksrør inddækkes med en 1,25 mm Blykrave med lodret Tud (evt. paaloddet lodret Stykke) som loddes udv. til Rørets Zinkhætte. Blykraven fastgøres til Lægten bag Røret med galv. 1" Papsøm, Afstand 5 cm. Fugen mellem Bly og Tagsten udfyldes med Mørtel. Forneden paa Zinkhætten loddes 1" brede Zinkstrop, som fastgøres til Undersiden af Lægterne med galv. 1" Papsøm.

Ved større Aftræksrør eller Aftrækskolonner loddes Blykravens lodrette Stykke indiv. til Zinkhætten, fordi man ved længere Strækninger let risikerer, at Blyet nogle Steder gaar fra. Over Blyet loddes Zinkstrop til Fastgørelse af Hætten som ovenfor nævnt. Er Aftræksrøret bredere end 2 Sten, udføres Skotrende og Inddækning svarende til L 1 (se denne).

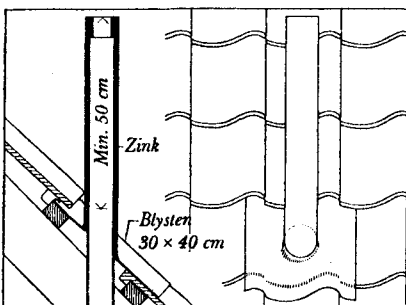
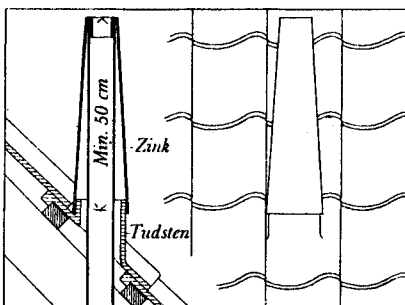
Hvis Afstanden fra Lægten bag Røret til dettes Bagside bliver for stor, indskydes et Stykke Lægte til Støtte for Blyet. Dette Lægstykke kan anbringes mellem de tværgaaende Lægter. Foroven afsluttes Zinkhætten med Vulst (ang. Vulst se Tagrender), som giver Hætten Stivhed. Hvor det drejer sig om et enkelt Rør, kan Hætten ogsaa afsluttes som vist tilvenstre paa Tegningerne. Zinkhætten afdækkes med et Zinktag, der fastgøres som ved Affaldsskakt (se M). Ved det enkelte Rør er vist Stivere udført af en U-formet Zinkstrimmel. Denne Løsning bør ikke anvendes ved Afslutning med Vulst, fordi Loddefladen forneden i saa Fald bliver for ringe. Hvor særlige Forhold taler derfor, kan Hætten afsluttes parallelt med Tagfladen efter den viste stiplede Linie.

3	34	348	348.1		348.11	(47) Ng2: Blad 4
Konstruktioner	Tage	Tagdækning	Tegltagte			Tegl paa Lægter

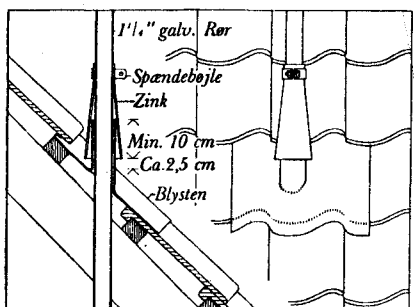
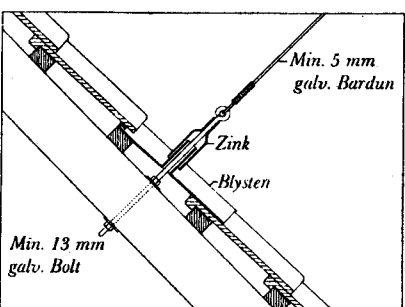
Maj 1948

**N2. Aftræksrør. Med Tudsten**

N2. Aftræksrørene føres til vandrette Kanaler af 0,7 mm galv. Jernplade (forblyet Jernplade ved Aftræk fra Gasildsteder) med et Tværnsnitareal paa mindst 100 cm² (Diameter 11,3 cm), som forbindes med Tudtagsten, Tudsten i begge (modstaaende) Tagflader. Kanalerne bør naa 4-5 cm ind i Tudstenene maalt ved Tudens Underside. Aabningerne dækkes med Net af 1 mm fortinnet Messingtraad med ca. 1 cm Maskevidde. Nettet forefindes i forskellige Udformninger som Handelsvare parat til Anbringelse.
NB: Hvis Lægten forlanges fjernet 4 cm fra Pladejernsrøret, maa der foretages Udkæring, og Tudstenen bæres f. Eks. af et indlagt Fladjernsstykke.

**O1. Faldrør. Med Blysten****O2. Faldrør. Med Tudsten**

O1. Faldrør inddækkes med en Blysten af 2 mm Plade, udfoldet 30 cm bred og 40 cm lang, med en ca. 1 cm lodret Tud, som loddes udvendigt paa Rørets Zinkhætte. Ofte deles Zinkhætten i en nederste Del, som er loddet til Blystenen, og en øverste ca. 20 cm høj Del, som skydes ned over den nederste. Blystenen fastgøres til Lægten med galv. 1" Papsøm, Afstand 5 cm. Fugen mellem Blysten og Tagsten tilstryges med Mørtel. Blystenen kan evt. erstattes med Zink Nr. 14, men Zinken giver paa Grund af sin Stivhed en daarligere Samling.

**P. Mast for indføring af elektriske Ledninger.****Q. Tagvindue.**

Maal 1:20

O2. Til Gennemføring af Faldrør fremstilles Tagsten med lodret Tud, anvendelig ved Taghældninger paa omkring 45°. Zinkhætten maa i saa Fald være konisk og maa saa langt ned over Tuden som muligt.

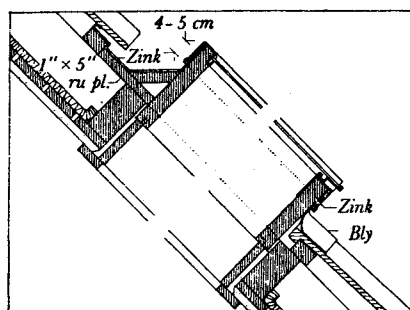
P. Masten inddækkes med en Blysten af 2 mm Plade, med en ca. 15 cm høj Tud og fastgøres som ved O1 (se denne). Blystenen kan erstattes med Zink Nr. 14. Blystenen eller Pladen skal ifølge Regulative være mindst 40x40 cm. Paa Masten fastspændes eller fastloddes en konisk Zinktragt (Zink Nr. 12), som skal naa mindst 10 cm ned over Tuden. Bardunen, som skal være af mindst 5 mm galv. Staaltraad, inddækkes paa tilsvarende Maade og fastgøres med en mindst 13 mm tyk galv. gennemgaaende Bolt f. Eks. i et Spær.

Inddækningsplader med Tud og tilsvarende Tragte passende til forskellige Taghældninger findes i Handelen parate til Brug.

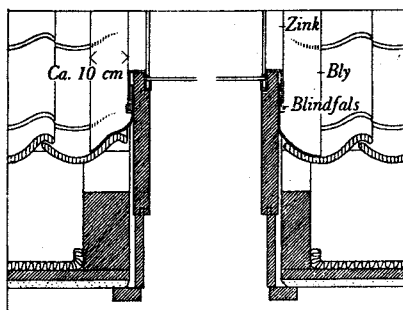
Q. Til de fleste forskellige Fabrikater af saavel Vingetagsten som Falstagsten findes specielle Støbejernsvinduer, udformet saaledes at de falder ind i Tagfladen ligesom Tagstenene, hvorved særlig Inddækning undgaas. Langs Siderne af Tagvinduet anbringes en Lægte, som sømmes til de øvrige med 4" (3 1/2") Søm. Tagvinduer (se under disse) leveres ogsaa med False indvendigt til Snedkertilsetninger.

3	34	348	348.1		348.11	(47) Ng2: Blad 5
Konstruktioner	Tage	Tagdækning	Tegltage			Tegl paa Lægter

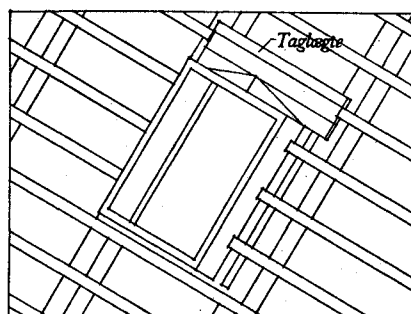
Maj 1948



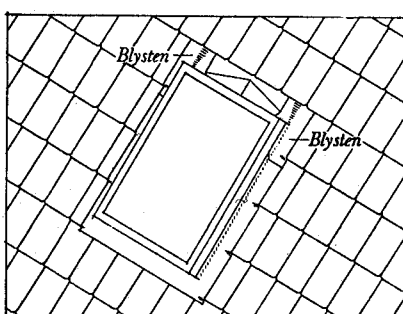
R. Ovenlys.



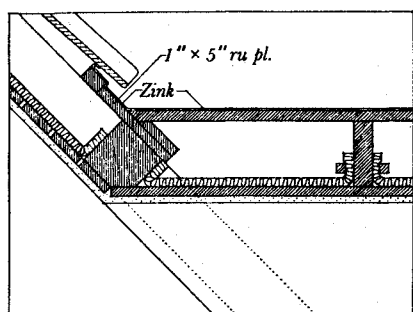
R. Bag Ovenlys udføres Skotrende med Ryg af 1"×5" ru pløjede Brædder fastgjort i Spær eller Trempel med 2 Stk. 3" (2½") Søm hvert Sted. Skotrenden beklædes med Zink Nr. 12 forsynet med Vandkant og fastgjort til Lægten bag Ovenlyset som ved E 1 (se denne). Zinken bøjes op langs Ovenlysets Bagside. Fugen mellem Zink og Tagsten udfyldes med Mørtel. Ved Overgang til Tagsten anbringes en 1,25 mm Blysten, som fastgøres under Zinken enten med 4 cm Overlæg og Hafter eller 1" Overlæg og Lodning. Under Blystenene udføres Paaforing med Træ, saaledes at Højdeforskellen mellem Underlag og Tagstensbund udlignes. I Sider og Forside inddækkes med 1,25 mm Blyvinge, som fastgøres til Karmen samtidig med Blindfalsen. Blyvingen føres mindst 6 cm ind under Blystenene og skal naa ca. 10 cm ud over Tagstenene. Ved mindre Ovenlys, hvor Zinken ikke fastgøres med Blindfals, sømnes Blyvingen til Karmen med galv. 1" Papsøm, Afstand 5 cm. Ved store eller høje Ovenlys udføres Skotrenden med Kantlægning som ved Skorsten (se L).



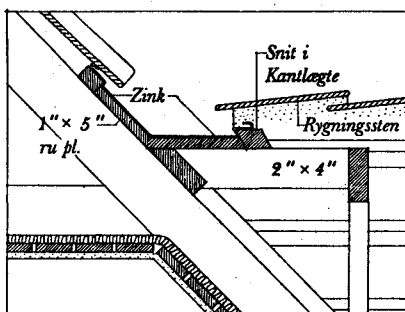
R. Ovenlys. Før Inddækning



Efter Inddækning

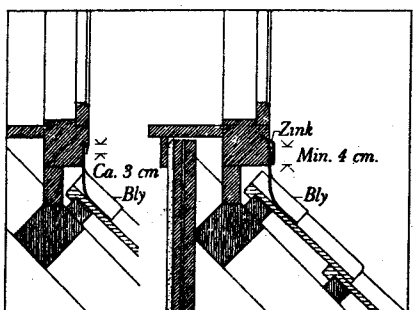


S. Kvist. Kvisttag med lav Hældning



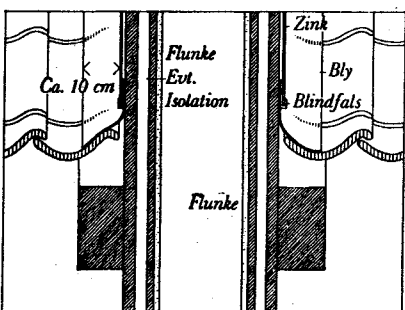
Kvisttag med stejl Hældning (f. Eks. Tegltag)

S. Skotrende ved Kvisttag udføres af 1"×5" ru pløjede Brædder, ved stejle Kvisttage svarende til Skorsten (se L), ved lave Hældninger eller hvis Kvisttaget har Fald fremefter svarende til Ovenlys (se R). Skotrenden beklædes med Zink Nr. 12, der samles og fastgøres som ved Kehlen (se E 1). Langs Flunkerne anbringes 1,25 mm Blyvinger, som fastgøres under Flunkebeklædningen med galv. 1½" smedede Søm med bredt Hoved eller lign. for hver ca. 10 cm (afhængig af Beklædningen), Overlæg mindst 4 cm. Er Flunkerne zinkbeklædte, fastgøres Blyet samtidig med Blindfalsen, hvormed Beklædningen afsluttes. Er Flunkerne muret, inddækkes med aftrappede Zinkløskanter. Foran Kvisten inddækkes ligeledes med Blyvinge, sømmed som ved Flunkerne, hvorover der med 4 cm Overlæg anbringes lige Zinkløskanter fastgjort med ⅝" eller ¾" Hagestifter i en Rille under Vinduesfalsen, eller Blyet fastgøres direkte i en Udfalsning i Karmen med et ca. 3 cm Omslag til at dække Sømhovederne.



S. Kvist.

Maal 1:20



3	34	348	348.3		348.30	(47) Ln2: blad 1
konstruktioner	tage	tagdækning	tagpapdækning		tagpapdækning, alment	

oktober 1969

Indledning

Siden udgivelsen i 1950 af de første Byggebogsblade om tagpapdækning er der sket en kraftig udvikling både med hensyn til tagpapter, dækningsmetoder og anvendelsesområder.

Både kunststoffer og metalfolier indgår nu som armering og/eller overfladebeskyttende lag i flere tagpapter. Ordet *tagpap* er derfor ikke helt rigtigt i alle tilfælde, for så vidt som armeringsmaterialet ikke altid er et egentlig pap, f. eks. uldfiltpap.

I tagpapbranchen er man dog af praktiske grunde enige om indtil videre at bibeholde begrebet tagpap, som Danske Tagpapfabrikanter Brancheforening definerer således:

Tagpap er et tagdækningsmateriale bestående af asfalt- eller tjæreimprægneret armeringsmateriale, som dobbeltsidigt kan belægges med asfalt (tjære) eller fyldstofholdigt asfaltdæklag (overfladeasfalt).

På overfladen kan anbringes bestrøningsmateriale.

Som armeringsmateriale benyttes filt eller væv af organisk (råpap, jute) eller uorganisk (glasfilt, glasvæv eller asbestpap) fibermateriale.

Afsnittets omfang

I afsnittet om tagpapdækning, hvis revision påbegyndes hermed, vil der kort blive gjort rede for de enkelte tagpapter og deres egenskaber. Vægten vil som hidtil ligge på den færdige tagdækning med en redegørelse for dennes opbygning, vægt, egenskaber og anvendelsesområder.

I denne forbindelse skal peges på den særlige kodning, som nu anvendes af alle tagpapfabrikanterne, og hvormed en tagdækning og dens bestanddele éntydigt karakteriseres ved tal- og bogstavssymboler. For denne kodning gøres der rede på 348.30/tagpapdækning, alment/blad 5.

I det almene stof indgår endvidere tagdækningsteori, generelle synspunkter på tagdækning m. v. og en gennemgang af underlag. Desuden omtales bygningslovgivningens krav og anvendelsesområder efter bygningsart og taghældninger.

Afsnittets opdeling

Afsnittet om tagpapdækning er planlagt i revideret og udvidet stand at omfatte 14 blade. Heraf udsendes 4 blade – i oversigten nedenfor mærket med * – i 19. udsendelse. De resterende blade påregnes fordelt over 20. og 21. udsendelse.

- * 348.30 tagpapdækning, alment/blad 1 – indledning og terminologi.
- * tagpapdækning, alment/blad 2 – tagpapter med reference til produktnavne
- * tagpapdækning, alment/blad 3 – tagdækningsteori, beregning af fugttransmission
- * tagpapdækning, alment/blad 4 – eksempel på beregning af fugttransmission
- tagpapdækning, alment/blad 5 – tagpapbranchens kodning, oversigt over underlag og hældning, oversigt over tagdæknings-specifikationer
- tagpapdækning, alment/blad 6 – underlaget; bygningslovgivningen, litteraturliste
- 348.31 tagpapdækning på brædder, krydsfinér, spånplader, træfiberplader og kork
- 348.32 tagpapdækning på beton
- 348.33 tagpapdækning på underlag af metal
- 348.34 tagpapdækning på særlige underlag
- 348.36 terrasseisolering

Terminologi

De nedenfor anførte udtryk er gengivet i uddrag fra den af Danske Tagpapfabrikanter Brancheforening i 1969 udgivet Nomenklatur for Asfalt- og Tjæreprodukter til Husbygning.

Nomenklaturen omfatter branchens fagudtryk, hvoraf nogle også anvendes inden for andre brancher, men ikke altid med samme betydning. De her anførte definitioner kan derfor kun antages at være gyldige for asfalt- og tjæreprodukter til bygningsbrug. Der skal især peges på den forskellige tolkning af ordene asfalt og bitumen. Der skelnes blandt nogle teknikergrupper mellem bitumen som den rene vare fra olieraffineriet, og asfalt når der er tilsat mineralsk fyldstof.

Denne skillelinie anvendes dog ikke konsekvent, og Danske Tagpapfabrikanter Brancheforening er derfor gået ind for at bruge betegnelsen *asfalt* både for den fyldstofholdige og for den rene vare.

Afdækning

Anbringelse af beskyttelseslag mod mekaniske og/eller vejrmæssige påvirkninger.

Afstrøningsmateriale

Et stenmateriale, der påføres tagpap for at hindre sammenklæbning i rullen.

Asbestpap

Pap, som overvejende består af asbestfibre. Udtrykket anvendes tillige om tagpap, fremstillet med asbestpap som armeringsmateriale.

Asfalt

a. Ren asfalt er en højviskos væske, hovedsagelig bestående af kulbrinter eller derivater deraf, som er næsten fuldstændigt opløselige i svovlkulstof; asfalt er ikke flygtig og blødgøres gradvis ved opvarmning. Asfalts farve er sort eller brun, og stoffet har sammenklæbende egenskaber. Asfalt fremstilles ved raffinering af jordolie. Ren asfalt betegnes tillige *jordolieasfalt* eller *olieasfalt* for at understrege, at fremstillingen ikke er sket ud fra det naturligt forekommende produkt *naturasfalt*.

b. Betegnelsen asfalt benyttes også, når den rene asfalt er blandet med mineralske bestanddele som f. eks. filler.

Asfaltemulsion

Se emulsion.

Banket

Forhøjning af horisontale tage, som hæver inddækningen over eventuel vandstand.

Beg

Destillations- eller afdampningsrest fra f. eks. tjære. Begen kan benævnes nærmere efter tjærens oprindelse, f. eks. stenkulstjærebeg, brunkulstjærebeg. Når ikke andet er angivet, går man ud fra, at begen stammer fra stenkulstjære.

Bestrøningsmateriale

Et kornet, mineralsk produkt, som anbringes på tagpaps overflade for at beskytte den underliggende asfalt mod vejrliget.

Built-up tagdækning

En tagdækning på flade tage med hældning under 1:20, bestående af 3 eller flere lag påklæbet tagpap, afsluttet med et lag ærtesten eller lignende udlagt på dækasfalt.

Dampbremse (Diffusionsbremse)

Et vanddampbremsende lag, som anvendes i forbindelse med varmeisolering for at nedsætte risikoen for ophobning af fugt i denne.

Diffusion

Se vanddampdiffusion.

Diffusionsbremse

Se dampbremse.

Dobbeldækning

Tagdækning med 2 lag tagpap, hvor det øverste lag er med bestrøning.

3	34	348	348.3		348.30	(47) Ln2: blad 1
konstruktioner	tage	tagdækning	tagpapdækning		tagpapdækning, alment	

oktober 1969

Dækasfalt

Det øverste asfaltlag i en built-up tagdækning, hvorpå stenmateriale udlægges.

Emulsion

Et system af to væsker, hvoraf den ene er fordelt som partikler i den anden.

Asfalemulsion består af asfaltpartikler emulgeret i vand under anvendelse af en passende emulgator.

Enkelt dækning

Tagdækning med ét lag tagpap med bestrøning.

Fast asfalt

Ren asfalt med så højt smeltepunkt, at den er fast ved stuetemperatur. Anvendes opvarmet til 180–200° C til klæbeformål.

Filler

Stenmel eller andet mineralsk stof af meget stor finhed. I almindelighed så finkornet, at hovedmængden passerer en sigte med maskevidde 0,074 mm.

Flerlagsdækning

Tagdækning med 3 eller flere lag tagpap, hvor det øverste lag er med bestrøning.

Fodbane

Tagpapstrimmel ved tagfod.

Forstrykningsmiddel

Asfaltopløsning, i reglen tyndtflydende, til første stryging af overfladen for at binde eventuelle løse partikler og for at skabe god kontakt mellem underlaget og det efterfølgende lag.

Fugeasfalt

Asfalt- eller asfaltkomposition, som er særligt egnet til udfyldning og tætning af fuger.

Fuldklæbning

Klæbning af tagpap- og membranbaner, isoleringsplader m. v. på hele fladen.

Glasfilt (Glasvlies, Staple Tissue)

Armeringsmateriale til tagpap, bestående af et tyndt lag sammenlignede glasfibre.

Glasvæv

Armeringsmateriale til tagpap og membranbaner, bestående af sammenvævet glasfibergarn.

Imprægnering

Behandling af armeringsmateriale i tagpap og membranbaner med varm, tyndtflydende asfalt eller tjære, således at fibrene omhylles, og hulrum mellem fibrene udfyldes.

Inddækning

Tætning ved tagpaps tilslutning til kanter, hjørner og fremspring på taget. (Skorsten, ventiler, ovenlys m. m.)

Koldflydende asfalt

Asfalt, som er gjort flydende ved stuetemperatur ved tilsætning af flygtigt opløsningsmiddel (cutbackasfalt).

Membranbane

Et materiale til vandisolering bestående af asfaltimprægneret jute- eller glasvæv, som dobbeltsidigt er belagt med et asfaltdæklag (overfladeasfalt). Membranbanen kan have et indlæg af metalfolie.

Membranisolering

Isolering mod vandtryk.

Mineralfilt

Uorganisk armeringsmateriale til tagpap. Se asbestpap og glasfilt.

Overfladeasfalt

Det lag af tagdækningsmateriale, hvori bestrøningsmateriale bliver nedvalset og fastholdt.

Overlæg

Det stykke, hvormed en tagpapbane overlapper en anden.

PAM = vanddampdiffusionsmodstand

Modstand mod gennemgang af vanddamp i et materiale.

$$PAM = \frac{m^2 \cdot h \cdot \text{mmHg}}{g}$$

er det reciproke af diffusionstallet, som for en membran er den vandmængde, målt i g, som i løbet af en time passerer 1 m² af membranen, når forskellen mellem partialtrykkene på de to sider er 1 mmHg.

Punktklæbning

Pletvis klæbning af tagpap- og membranbaner, isoleringsplader m. v. F. eks. 5 pletter à 400 cm²/m² jævnt fordelt (ca. 20 %).

Rygbane

Tagpapstrimmel, der anbringes midt over tagryggen.

Råpap

Et produkt af tekstilfibre og/eller cellulosestaver, der anvendes som armeringsmateriale ved tagpapfremstilling.

Shingles

Faconstykker, udskåret af tagpap med bestrøning til udlægning i specielle mønstre.

Stern (Sternbræt)

På højkant anbragt plade eller bræt som afslutning for tagbeklædningen, som regel fastgjort for enden af spærene.

Stød

Tæt samling uden overlæg af to papbaner.

Støvbinder

Se forstrykningsmiddel.

Svejsning

Sammensmeltning af baner eller strimler i egen asfalt.

Sømløs dækning

Dækning, hvor den enkelte bane sømmes i bagkanten, således at alle søm skjules af den efterfølgende banes klæbede overlæg.

Tagbrønd

Samlestykke mellem tagdækning og faldstamme.

Taghældning

Den vinkel, tagfladen danner med vandret plan. Taghældningen udtrykkes normalt som forholdet mellem højde og vandret længde. (h/l).

Tagpapsøm

Blanke søm med stort hoved, der ved 25 mm tagbrædder skal være 25/25 og ved tyndere brædder tilsvarende kortere. Synlige tagpapsøm skal være galvaniserede.

Teglunderlag

Vandtæt underlag for tagsten og skifer, bestående af f. eks. asfaltimprægneret pap, som anbringes mellem lægter og spær.

Tjærepap

Se definitionen på tagpap i afsnittet Indledning på omstående side.

Trykudligning

Udligning af lokale overtryk under tagdækningen ved forbindelse til yderluften gennem f. eks. riste, luftspalter eller hætter.

Trækstyrke

Trækstyrken for et materiale, f. eks. tagpap, er det træk, man ved stigende belastning af en prøvestrimmel aflæser, når brud finder sted. (I et normeret apparat).

Uldfiltpap

Råpap, der overvejende består af tekstilfibre.

Underlagspap

Tagdækningsmateriale, som er særligt egnet som under- eller mellem-lag ved tagdækning.

Vanddampdiffusion

Vanddamps vandring gennem f. eks. en væg eller en membran, når vandamptrykket (partialtrykket) er større på den ene side end på den anden side. (Se i øvrigt PAM).

Varmflydende asfalt

Se fast asfalt.

3	34	348	348.3			348.30	(47) Ln2: blad 2
konstruktioner	tage	tagdækning	tagpapdækning			tagpapdækning, alment	

oktober 1969

Tagpaptyper

De enkelte tagpapfabriker foretrækker naturligt nok, at specifikationer over tagdækningsarbejder indeholder fabrikkernes varenavne. Samarbejdet inden for branchen omfatter bl. a. bestræbelser mod ensartede og éntydige specifikationer – jfr. branchens specifikationsnumre, 348.30/tagpapdækning, alment/blad 5.

For at muliggøre en umiddelbar reference mellem de tagpaptyper, som kendetegnet ved fabrikkernes varenavne indgår i specifikationerne, kan det være ønskeligt at kunne indordne varenavnene under de generelle produktnavne.

I det følgende er under de betegnelser for tagpaptyper, som modsvares af varenavne, anført varenavne fra følgende 7 tagpapfabriker i den anførte orden:

Evers & Co. A/S (E)

Frisenborg Fabrikker A/S (F)

A/S Hotaco (H)

Akts. for Kemisk Industri (K)

A/S Phoenix (P)

Svendborg Tagpapfabrik (S)

Akts. Jens Villadsens Fabrikker (V)

Asfaltmineralfilt (GF-tagpap).

Asfaltpap med armering af glasfilt. Dækmassen bestrøs med finkornet stenmateriale for at undgå klæbning i rullen.

Vægt: Ca. 2 kg/m². Leveres i 20 m lange baner, 60, 65 og 100 cm brede.

Anvendelse: Underlag i flerlagsdækninger, og til isolering mod fugt.

Ved eventuel armering med aluminiumfolie har varenavnene til-lægsbetegnelsen „Al“ eller „Alu“.

Asfaltmineralfilt med bestrøning (GF-tagpap).

Asfaltmineralfilt med bestrøning på oversiden.

Vægt: Ca. 3,5 kg/m². Leveres i 10 m lange baner, 100 cm brede.

Anvendelse: Øverste lag i flerlagsdækninger på tage med ringe fald.

Ved eventuel armering med aluminiumfolie har varenavnene til-lægsbetegnelsen „Al“ eller „Alu“.

Asfaltmineralvæv med bestrøning (GV-tagpap).

Asfaltpap med armering af glasvæv. Dækmassen kan være tilsat gummi. Bestrøning på oversiden.

Vægt: Ca. 3,5 kg/m², 4,3 kg/m² og 6 kg/m². Leveres i 10 m og 8 m lange baner, 100 cm brede.

Anvendelse: Øverste lag i flerlagsdækninger på tage med ringe fald.

B-pap.

Asfaltpap med armering af uldfiltpap. Efter pålægning af overfladeasfalt påføres en belægning af knuste stenmaterialer, natursten eller kunstigt farvede. Undersidens dækmasse beskyttes ved strøning med finkornet stenmateriale.

Vægt: Ca. 4,5 kg/m². Leveres i 10 m lange baner, 60 eller 100 cm brede.

Anvendelse: Øverste lag i dobbelt- og flerlagsdækninger.

C-pap.

Asfaltpap med armering af uldfiltpap.

Vægt: Svarer til B-pap, men lidt lettere, ca. 3,5 kg/m². Leveres i 10 m lange baner, 60 eller 100 cm brede.

Anvendelse: Som B-pap, fortrinsvis til reparation og vedligeholdelse.

(E): Merkural. (F): Frifex GF-20 Mineralfilt. (H): Tacosil. (K): Bitusil. (P): Bitufilt
(S): Fiona-Mineral. (V): Sicoral.

(E) Solidol GF 35. (F): Frifex GF 35 Asfaltpap. (H): Skifter Tacosil. (K): ...
..... (P): Minerol GF-35 (S): Panzer GF 35. (V): Icopal G.

(E): Solidol GV-60 (F): (H): Skifer-Tacodrite GV.
(K): Akisil GV-35. (P): Minerol GV-60. (S): Panzer GV 60 (V): Icopal GV.

(E): Solidol B. (F): Frifex B. (H): Tacofalt B. (K): Akiton B. (P): Minerol B.
(S): Panzer B. (V): Icopal B.

(E): Solidol C. (F): Frifex C. (H): Tacofalt C. (K): Akiton C. (P): Minerol C.
(S): Panzer C. (V): Icopal C.

3	34	348	348.3			348.30	(47) Ln2: blad 2
konstruktioner	tage	tagdækning	tagpapdækning			tagpapdækning, alment	

oktober 1969

(E): Skania. (F): Frifex Bitumenpap. (H): (K): Sælpap, grå.
(P): Elite. (S): Elastikpap. (V): Sirius.

(E): Evers-Bitumenplade. (F): Frifex-Membranbane. (H): Tacodrite. (K): Akidrite. (P): Bitumex. (S): Fiona-Jute. (V): Villadrite.

(E): Evers Shingles. (F): (H): Tacospån. (K): Akiton-Shingles. (P): Minerol-Shingles. (S): Panser Shingles (V): Icopal-Shingles.

(E): Evers Trykudligning. (F): Frifex Trykudligning. (H): Tacoair. (K): Ventilaki. (P): Aerotex. (S): Fiona-Ventilationspap. (V): Ventilag.

(E): Danica, Merkur. (F): Frifex Underpap. (H): Tiger (+ versal). (K): Asfaltpap-2 kg. (P): Biturol. (S): Fiona. (V): Thor A, Løve A.

Let asfaltpap

Asfaltpap med armering af uldfiltpap. Bestrøning på oversiden (grå overflade).

Vægt: Ca. 2,5 kg/m². Leveres i 10 m lange ruller, 60 og 100 cm brede.

Anvendelse: Enkelt dækning på midlertidigt byggeri.

Membranbane

Fremstilles af særlige asfaltblandinger. Armering kan være jute, glasvæv, jute + aluminiumsfolie, glasvæv + aluminiumsfolie.

Vægt: Ca. 3,5 kg/m² og ca. 5,5 kg/m².

Materialet fremstilles i rulleform, leveres med 10 m lange baner, 100 cm brede og tykkelser 3 og 5 mm.

Anvendelse: I forbindelse med betonkonstruktioner som isolering mod fugt og vandtryk, f. eks. på tage, terrasser og altaner.

De her udfor nævnte varenavne på membranbaner har for de flestes vedkommende tillægsbetegnelser, JV for jutevæv, GV for glasvæv. Tillægsbetegnelse for armering med aluminiumsfolie er „Al“ eller „Alu“.

Shingles

Faconstykker opdelt i 3 lige store flige, som hovedregel udskåret af asfaltpap kvalitet B (se B-pap).

De enkelte shingles er oftest ca. 30 × 90 cm.

Anvendelse: Øverste lag på tage af træ, fortrinsvis på tagflader med hældning over 20°.

Trykudligningspap

Asfaltmineralfilt med grov stenbelægning på undersiden.

Anvendelse: Underlag i flerlagsdækninger på tage af beton og letbeton. Punkt klæbes ca. 20 %. Stenmaterialet hæver trykudligningspappet, og hulrummet mellem pap og tagflade sættes i forbindelse med yderluften.

Underlagspap

Asfaltpap med armering af uldfiltpap, forsynet på begge sider med bestrøning med finkornet stenmateriale.

Vægt: Fremstilles i forskellige kvaliteter fra ca. 1,3/m² til ca. 2,5 kg/m². Almindelig vægt for flere fabrikater er ca. 2 kg/m² („2 kg asfaltpap“).

Leveres i 20 m lange ruller, 60 og 100 cm brede.

Anvendelse: Underlag ved flerlagsdækninger, til opbygning af built-up tage.

De her udfor nævnte varenavne på lette asfaltapper har for fleres vedkommende desuden tillægsbetegnelser, der refererer til vægten.

3	34	348	348.3		348.30	(47) Ln2: blad 3
konstruktioner	tage	tagdækning	tagpapdækning		tagpapdækning, alment	

oktober 1969

Tagdækningsteori.

Kondensfugt.

Problemet kondensfugt i tagkonstruktioner med tagpapdækning er fortrinsvis kædet sammen med den større udbredelse af flade tagkonstruktioner, hvor der søges opnået en balance mellem krav om mindst mulig vægt og størst mulig spændvidde. Til den lave vægt medvirker både tagbelægningen – flerlagsdækninger med tagpap – og de i dag hyppigst anvendte isoleringsmaterialer.

Som oftest udføres tage med lav hældning på baggrund af erhvervet erfaring, suppleret med byggelovgivningens almindelige krav og nødvendige statiske beregninger, men det forudsætter hos den projekterende tillige en elementær viden om fugtvandringsproblemer.

I mange tilfælde vil det dog være rigtigst at lade foretage en beregning af fugttransporten og kondensrisikoen i konstruktionen.

Mulighederne for, at der opstår kondens, hører nøje sammen med temperaturfordelingen i tagkonstruktionen, den relative luftfugtighed, eventuel tilstedeværelse af byggefugt (betontage), fugtvandring fra det opvarmede rum under taget og ventilation af det område af konstruktionen, hvor kondensation vil kunne indtræffe.

I det efterfølgende gennemgås i kortfattet form nogle hovedsynspunkter på de forhold, der er bestemmende for, om der kan opstå kondens i en tagkonstruktion med tagpapdækning.

På blad 4 gennemgås et eksempel på en forenklet beregning af fugttransmission.

Beregning af fugttransmission.

Forudsætninger.

A. Kendskab til tagkonstruktionens k-værdi.

I mange tilfælde vil k-værdien kunne hentes direkte fra et opslagsværk med k-tabeller.

Hvor dette ikke er muligt, foretages en forenklet beregning af k-værdien, idet varmeledningstallet λ (lambda) for de i konstruktionen indgående materialer først undersøges.*

k-værdien for en tagkonstruktion, som vinkelret mod varmemstrømmen er opdelt i plan-parallele lag, og beregnes af formlen:

$$\frac{1}{k} = m_i + m_u + \frac{e_1}{\lambda_1} + \frac{e_2}{\lambda_2} + m_a + m_b$$

$m_i + m_u$ er summen af overgangsmodstanden for tagkonstruktionens to flader i $m^2 \cdot h \cdot ^\circ C/kcal$. For tag mod det fri kan der i praksis regnes med $m_i + m_u = 0,20$. ($m_i = 0,15$; $m_u = 0,05$)

e_1, e_2 er tykkelsen af det pågældende materiale i meter.

λ_1, λ_2 er det praktisk anvendelige varmeledningstal i $kcal/m \cdot h \cdot ^\circ C$.

$\frac{e}{\lambda}$ = varmemodstanden for det pågældende materiale i den givne tykkelse.

Ved indsættelse i formlen fås dels det enkelte tags varmemodstand, dels den samlede varmemodstand, udtrykt ved $\frac{1}{k}$ og endelig udregnes k-værdien.

m_a, m_b er varmemodstanden for særlige lag, f. eks. pap og folier, som kan slås op i specialtabeller.

B. Temperaturforløbet.

Når man kender den udvendige temperatur ved tagfladen og den indvendige ved loftet, kan man med kendskab til varmemodstanden i de enkelte lag også beregne temperaturforløbet i tagkonstruktionen. Det er afgørende at kende temperaturforløbet for at kunne finde frem til det sted i tagkonstruktionen, hvor kondensation vil ske. Der forudsættes stationær varmemstrøm i konstruktionen og lige stor varmemstrøm gennem alle lag.

Som led i den forenkledte beregning kan temperaturforløbet fremstilles grafisk. Temperaturskalaen afsættes vandret, og lodret afsættes de enkelte lag og overgangsmodstanden med en tykkelse, der indbyrdes svarer til varmemodstanden. I eksemplet, fig. 1, er enheden $1,0 m^2 \cdot h \cdot ^\circ C/kcal$ vist svarende til 20 mm, men da temperaturfordelingen ved stationære forhold er lineær, og temperaturkurven derfor en ret linie, kan enheden fastsættes efter praktisk behov.

Temperaturen i overgangen mellem de enkelte lag og inde i lagene aflæses umiddelbart.

C. Dugpunkt.

Den atmosfæriske luft indeholder vanddamp i svingende mængder efter klimaforhold og årstid. Vanddampindholdet kan karakteriseres ved vanddampens partialtryk – det tryk, vanddampen ville udøve, hvis der ikke var andre luftbestanddele til stede. Det kan f. eks. angives som *mm kviksølvtryk* (mm Hg).

Luft kan ikke optage ubegrænsede mængder vanddamp, og til enhver temperatur svarer der et bestemt største vanddampindhold; det hertil svarende partialtryk benævnes mætningstrykket.

Luften er kun undtagelsesvis mættet med vanddamp, men indeholder en mængde, der angives som en procentdel af det mættede indhold ved en given temperatur.

Dette benævnes relativ fugtighed – RF –, angivet i procent, f. eks. 80 % RF, og måles med et hygrometer.

* Byggebogen vil senere bringe en udførlig gennemgang af varmeisoleringsteorien i hovedgruppe O. Deri vil også indgå en oversigt over λ -værdien for et antal materialer. Der henvises bl. a. til Dansk Ingeniørforenings regler for beregning af varmetab (3. udgave 1968) og til firmainformationsblade.

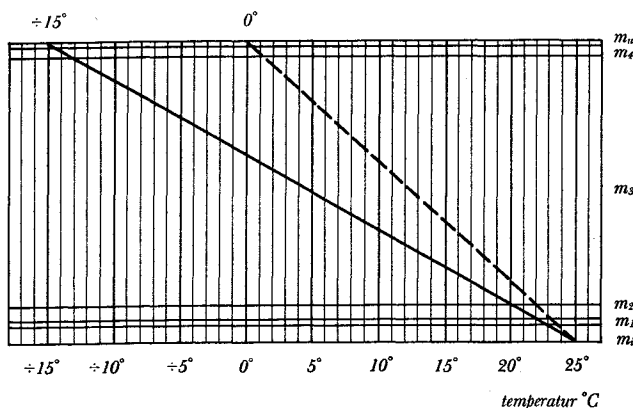


Fig. 1.

Grafisk fremstilling af temperaturforløbet i en tagkonstruktion, der regnet nedefra består af 12 cm beton, 5 cm polystyren, 2 cm træuldbeon og 2 lag tagpap.

Den vandrette deling angiver de enkelte lags varmemodstand i $m^2 h \cdot ^\circ C/kcal$; 20 mm på tegningen svarer til enheden.

3	34	348	348.3		348.30	(47) Ln2: blad 3
konstruktioner	tage	tagdækning	tagpapdækning		tagpapdækning, alment	

oktober 1969

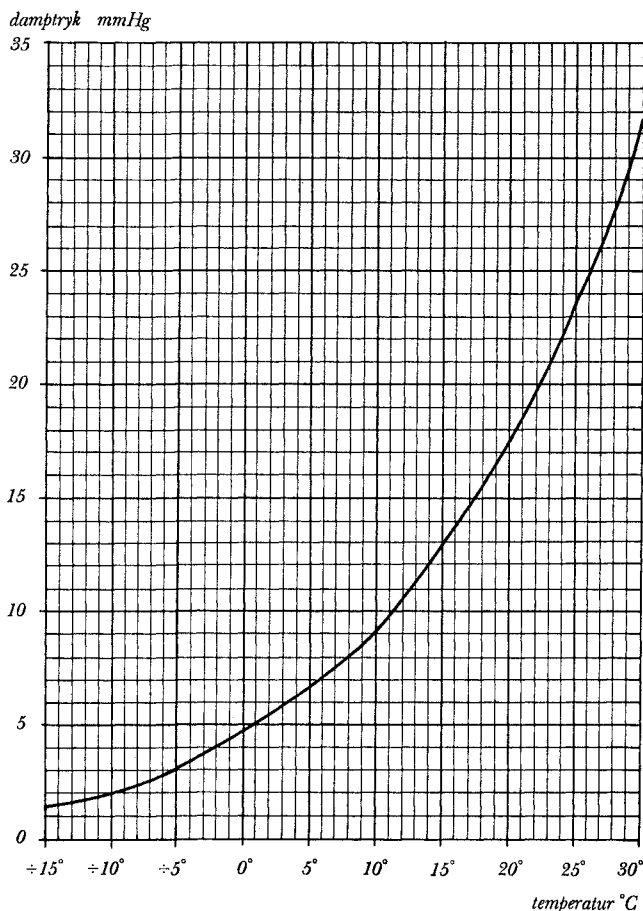


Fig. 2

Grafisk afbildning af sammenhængen mellem damptryk i mmHg og temperatur i °C. På kurven kan aflæses det mættede damptryk p_{\max} ved en given temperatur.

Dugpunktet aflæses efter at damptrykket ved den givne relative fugtighed, p_{RF} , er udregnet af formelen øverst i modstående spalte.

Fra krydsningspunktet for det udregnede damptryk p_{RF} og den givne temperatur trækkes en vandret linie mod venstre. Hvor linien skærer kurven aflæses temperaturen, som da angiver dugpunktet.

Er den relative fugtighed og temperatur kendt, kan vanddamptrykket findes af formelen

$$\frac{RF}{100} \cdot p_{\max} = p_{RF}$$

I stedet for RF indsættes tallet for den relative fugtighed.

For p_{\max} indsættes mættet damps tryk ved den givne temperatur.

p_{RF} angiver da vanddamptrykket i mmHg ved den angivne temperatur og den målte relative fugtighed.

Ved en afkøling af luften formindskes p_{\max} og p_{RF} forbliver konstant. Den relative luftfugtighed stiger uden yderligere tilførsel af vanddamp. Ved fortsat afkøling nås en temperatur, hvor RF er 100 %.

Herved er *dugpunktet* nået og yderligere afkøling betyder, at der udskilles kondensvand som udtryk for, at luften skiller sig af med fugtindholdet over 100 % RF ved den pågældende lavere temperatur.

Kurven, fig. 2, viser sammenhængen mellem damptrykket i mmHg og temperaturen i °C. På kurven aflæses det mættede damptryk ved en bestemt temperatur, og tallet indsættes i formelen ovenfor sammen med de målte værdier for temperatur og relativ fugtighed.

Ved i diagrammet at afsætte skæringspunktet for det således udregnede relative vanddamptryk og den målte temperatur har man et udgangspunkt for at finde dugpunktet. Fra skæringspunktet trækkes en vandret linie mod *venstre*, og hvor denne skærer damptrykkurven aflæses temperaturen = dugpunktet.

D. Dampdiffusion

Der er som oftest forskel i den relative luftfugtighed såvel som i temperaturerne ude og inde og derfor også forskel i vanddamptrykkene. Der vil under sådanne forhold ske en fugtvandring (diffusion) i tagkonstruktionen fra siden med størst vanddamptryk til siden med mindst tryk.

Temperatur og RF er sammen bestemmende for vanddamptrykket, som kan omregnes til kg/m^2 (= mmVS) ved at gange med faktoren 13,6 (kviksølvs vægtfylde).

Bestemmende for fugtvandringen er desuden de forskellige materialegags *diffusionsmodstand* (W), der kan karakteriseres ved materialets *diffusionstal* (d) angivet f. eks. i g/mhmmHg .

Omregning til diffusionsmodstand sker (analogt med varme-transmissionsmodstanden) ved hjælp af formelen:

$$W = e/d \quad (\text{m}^2\text{hmmHg} = \text{PAM}),$$

hvor e angiver materialetykkelsen.

Diffusionsmodstanden kan også karakteriseres ved *diffusionsmodstandsfaktoren* (μ), der angiver, hvor meget større diffusionsmodstanden er i et materiale end for et luftlag med samme tykkelse og ved samme temperatur.

Da luftens diffusionstal er ca. 0,9 g/m h mmHg fås sammenhængen af formelen:

$$d = \frac{0,09}{\mu}, \text{ eller}$$

$$W = \frac{\mu}{0,09} e \quad (\text{m}^2\text{hmmHg/g}).$$

De fleste tagpapdækninger er i besiddelse af meget stor diffusionsmodstand, og i praksis vil man derfor især interessere sig for fugtvandringen gennem den underliggende del af konstruktionen.

I et tag af beton og letbeton vil man normalt tolerere nogen kondensfugtighed i den øverste del af betonen, men kræver dog undertiden anvendt en trykkudlignende underpap for at hindre for kraftigt tryk på undersiden af tagpap'en med fare for, at den slår fra.

I en (flad) tagkonstruktion af træ er risikoen for råd og svamp en så alvorlig faktor, at bortledning af den fugt, der er trængt gennem de underliggende lag, må ske ved ventilering af området umiddelbart under tagbrædderne. For at nedsætte dampdiffusionen i sådanne konstruktioner af træ kræver BR-66, kap. 7, stk. 7, indlagt et dampstandsende lag på den side af tagkonstruktionens varmeisoleringslag, som vender mod den varme side.

3	34	348	348.3		348.30	(47) Ln2: blad 4
konstruktioner	tage	tagdækning	tagpapdækning		tagpapdækning, alment	

oktober 1969

2 lag klæbet tagpap

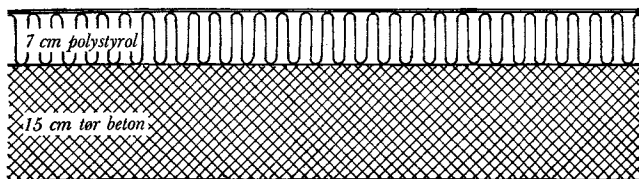


Fig. 3. Snit i den tagkonstruktion for hvilken fugttransmissionen beregnes i eksemplet på dette blad. Mål 1:10.

lag	varmegennemgangsmodstand ($m^2 h^{\circ}C/kcal$)	temperaturfald ($^{\circ}C$)	temperatur i grænselagene ($^{\circ}C$)	tilsvarende mætningstryk (mmHg)
indv. overgangsmodst.	$m_i = 0,15$	1,4	22,00	19,83
15 cm beton	$\frac{0,15}{1,5} = 0,10$	0,9	20,6	18,21
7 cm isolering	$\frac{0,07}{0,033} = 2,12$	18,9	19,7	17,22
2 lag klæbet tagpap	0,05	0,4	0,8	4,86
udv. overgangsmodst.	$m_u = 0,05$	0,4	0,4	4,72
sum	$k = \frac{2,47}{0,40}$	22,0	0,0	4,58

Tabel 1. Beregning af temperaturen i grænselagene.

Eksempel på beregning af fugttransmission

Kendskabet til mekanismen ved fugttransporten i byggematerialer er temmelig mangelfuldt, hvorfor praktiske beregninger må betragtes som noget usikre. Ønskes fuldstændig sikkerhed for, at fugt ikke afsættes i konstruktionen, må dugpunktet ikke nås på noget sted. Dette svarer til, at det beregnede partielle damptryk overalt skal være mindre end mætningstrykket svarende til den herskende temperatur.

Det følgende eksempel (tabel 1 og 2) viser en praktisk fremgangsmåde til denne beregning af kondensrisikoen.

Imidlertid giver en egentlig fugttransportberegning bedre mulighed for vurdering af en given konstruktion samt eventuelt dimensionering af den diffusionsmodstand, et dampbremsende lag skal være i besiddelse af, for at kondensationen nedsættes eller helt undgås. En sådan fugttransportberegning er derfor gennemført i tilslutning til det valgte eksempel.

Som eksempel på fugtberegningen for en tagkonstruktion vises beregningerne for en konstruktion som vist i fig. 3. Konstruktionen består nederst af 15 cm tørt betondæk, herover er anbragt 7 cm isolering med tagdækning af to lag klæbet tagpap.

I første omgang tænkes konstruktionen udført uden dampbremsende lag mellem betondækket og isoleringen. Af hensyn til overskueligheden ses endvidere bort fra klæbelaget herimellem samt eventuelle „trykudlignende lag“. Dis ses virkning vil under alle omstændigheder være ret problematisk.

Beregningen kan foregå i to trin. Først beregnes temperaturen i grænselagene, hvorefter de hertil svarende mætningstryk kan findes i en tabel eller kurve over mættede dampes tryk (jvf. fig. 2, blad 3). Beregningsforløbet fremgår af tabel 1.

Klimaforholdene er sat til:

- 1) udvendig $0^{\circ}C$, 90 % RF
- 2) indvendig $22^{\circ}C$, 50 % RF

Da dampdiffusionen i første tilnærmelse kan regnes at følge en lov, der er analog til formelen for varmetransmission, d.v.s. det partielle damptrykfald er proportional med lagets diffusionsmodstand og omvendt proportional med konstruktionens samlede diffusionsmodstand, foregår beregningen af damptrykkene, tabel 2, på samme måde som temperaturberegningerne, idet der dog kan ses bort fra overgangsmodstandene.

Diffusionstallet d er angivet i diverse håndbøger*). Her benyttes følgende værdier:

$$\begin{aligned} \text{beton: } d &= 3 \times 10^{-3} \text{ g/mhmmHg} \\ \text{polystyrol: } d &= 1 \times 10^{-3} \text{ g/mhmmHg} \end{aligned}$$

I visse håndbøger benyttes enheden PAM pr. cm. Diffusionsmodstanden i $m^2hmmHg/g = PAM$ fås da ved multiplikation med lagtykkelsen i cm. Jfr. definitionen af PAM, blad 1. Diffusionsmodstanden for membraner, klæbelag, m. v. findes som regel angivet i PAM.

Diffusionsmodstanden for 2 lag klæbet tagpap skønnes på følgende måde:

$$\begin{aligned} \text{diffusionsmodstand for 1 lag 2 kg} \\ \text{mineralfilt-pap:} & \text{ ca. } 1000 \text{ m}^2\text{hmmHg/g} \\ \text{diffusionsmodstand for 2 lag klæbemasse:} & \text{ ca. } 800 \text{ m}^2\text{hmmHg/g} \\ \text{diffusionsmodstand for 1 lag B-pap:} & \text{ ca. } 500 \text{ m}^2\text{hmmHg/g} \\ & \text{ ca. } 2300 \text{ m}^2\text{hmmHg/g} \end{aligned}$$

Damptrykket i grænselaget mellem isolering og tagpapdækning skulle efter denne beregning være større end mætningstrykket svarende til den beregnede grænselagstemperatur. Dette er ensbetydende med, at der forekommer kondensation i grænselaget, da det reelle damptryk aldrig kan blive større end mætningstrykket (p_s).

lag	diffusionsmodstand ($m^2 hmmHg/g$)	damptrykfald (mmHg)	damptryk i grænselaget (mmHg)
15 cm beton	$\frac{0,15}{3 \times 10^{-3}} = 50$	0,12	9,9 (p_i ved $22^{\circ}C$ 50 % RF)
7 cm isolering	$\frac{0,070}{1 \times 10^{-3}} = 70$	0,17	9,8
2 lag klæbet tagpap	2300	5,52	$9,6 > p_s = 4,86$
sum	2420	5,81	4,1 (p_u ved $0^{\circ}C$ 90 % RF)

Tabel 2. Beregning af damptryk

* Se bl. a. P. Lund-Hansen: Fugttransport i byggematerialer. Meddelelse nr. 15 fra Laboratoriet for Varmeisolering (DtH). Siderne 83-84, diffusionstal for nogle byggematerialer.

3	34	348	348.3		348.30	(47) Ln2: blad 4
konstruktioner	tage	tagdækning	tagpapdækning		tagpapdækning, alment	

oktober 1969

lag	diffusionsmodstand (m ² hmmHg/g)	damptrykfald (mmHg)	damptryk i grænselaget (mmHg)
15 cm beton	50	0,01	9,9
dampbr. lag	20.000	5,16	9,9
7 cm isolering	70	0,02	4,7
tagpapdækning	2.300	0,59	4,1
sum	22.400	5,78	

Tabel 3. Damptrykberegning med dampbremsende lag under isoleringen

Den fugtmængde, der kondenserer pr. tidsenhed, kan tilnærmet beregnes af formlen:

$$G = g_{ind} \div g_{ud} = \frac{p_i \div p_s}{W_1} \div \frac{p_s \div p_u}{W_2}$$

g_{ind} angiver den fugtmængde, der diffunderer ind i konstruktionen, og g_{ud} den mængde, der diffunderer bort.

W_1 angiver den samlede diffusionsmodstand på den varme side af kondensationszonen og W_2 diffusionsmodstanden af lagene på den kolde side.

Man får således:

$$G = \frac{9,9 \div 4,86}{120} \div \frac{4,86 \div 4,1}{2300} = 0,042 \div 0,0003 = 0,042 \text{ g/m}^2 \text{ h}$$

Regnes en vinter at svare til f. eks. 4 måneder med de i tabel 1 og 2 forudsatte forhold, vil den samlede kondensmængde i løbet af en vinter beløbe sig til:

$$G = 0,042 \times 4 \times 30 \times 24 = \text{ca. } 120 \text{ g/m}^2$$

Det bør dernæst i de enkelte tilfælde vurderes, om en sådan kondensmængde vil kunne tolereres. Dette vil afhænge af udtørringsmulighederne, nedsættelsen af isoleringsmaterialets varmeledningstal o. a.; men som regel bør flade, uventilerede tagkonstruktioner projekteres således, at kondens totalt undgås.

Benyttes f. eks. en mineralfiltpap armeret med aluminiumsfolie som dampbremsende lag under isoleringen vil damptrykberegningen se ud som vist i tabel 3.

Det beregnede damptryk er nu overalt mindre end mætningstrykkene (jfr. tabel 1), hvorfor kondensation undgås.

Beregning ved grafisk metode

Beregningerne kan også foretages ved hjælp af en grafisk metode, og denne bør ofte foretrækkes på grund af sin overskuelighed.

Efter en beregning af temperaturforløbet optegnes de beregnede mætningstryk med konstruktionens diffusionsmodstande som abscisse. Denne reelle damptryklinie er da:

- 1) den rette forbindelseslinie mellem det partielle damptryk inde og ude (p_i og p_u), såfremt denne falder under p_s -kurverne
- 2) tangenterne fra p_i og p_u til p_s -kurverne, hvis linien $p_i - p_u$ skærer disse.

I fig. 4 er det tidligere behandlede eksempel optegnet efter disse retningslinier.

g_{ind} og g_{ud} fås da umiddelbart som hældningskoefficienten af linien $p_i - C$, henholdsvis $C - p_u$.

Størrelsen W_x af den nødvendige diffusionsmodstand der må indskydes på isoleringens varme side, hvis kondens skal undgås, fås af følgende ligning (jfr. fig. 4):

$$\frac{4,86 \div 4,1}{2300} = \frac{9,9 \div 4,86}{W_x + (50 + 70)} \quad W_x = 15.000 \frac{\text{m}^2 \text{ hmmHg}}{\text{g}}$$

I det foregående har vi som nævnt forudsat, at betonen er tør.

Er der imidlertid tale om fugtig beton – og udtørringstiden for beton er lang – vil det reelle damptryk ikke følge det i fig. 4 angivne forløb, men snarere følge p_s -kurven. Dette gælder i hvert tilfælde i betonlagets midte, der vil tørre senest ud.

I dette tilfælde vil de i isoleringslaget kondenserede fugtmængder hovedsageligt skyldes byggefugten og kunne blive væsentlig større end den fugt, der stammer fra fugtigheden i rummene under konstruktionen.

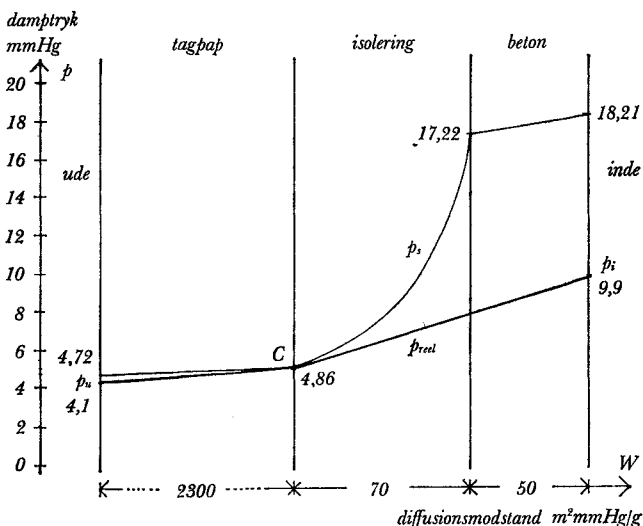


Fig 4

Grafisk beregning af fugttransmission. Kurven p_s afsættes med lagenes diffusionsmodstand i mmHg som abscisse, og mætningstrykket i m²mmHg/g som ordinat. Der er gået ud fra konstruktionen som vist i fig. 1, og anvendt de i tabel 1 på modstående side beregnede mætningstryk. Diffusionsmodstandene fremgår af tabel 2.

Den reelle damptryklinie p_{rel} er udtrykt ved tangenterne fra p_i og p_u til kurven. Jfr. tillige tabel 2 på modstående side.

3	34	348			348.22	(47) Nf6: blad 1
konstruktioner	tage	tagdækning			asbestcement - skifertag	

Erstatter 348.22/blad 1; dateret marts 1949

december 1971

Indledning

Hermed påbegyndes en revision af afsnittet om tagdækning med materialer af asbestcement.

Siden de første blade herom udkom i 1949 er der sket adskillige ændringer i materialer, oplægningsteknik og anvendelsesmuligheder. Således er bl. a. de diagonale asbestcement-skifre udgået af produktionen.

Afsnittet omfatter derfor nu

- 348.22 asbestcement-skifertag og
- 348.24 asbestcement-bølgepladetag
- 348.23 asbestcement-skifertag (diagonale), dateret marts 1949 bedes *udtaget* af Byggebogen.

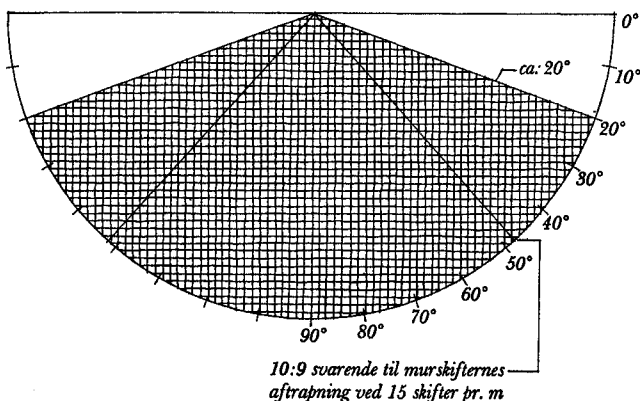


Fig. 1
Anvendelige taghældninger for tagdækning med asbestcement-skifre. Overlæggets afhængighed af taghældningen fremgår af skemaet, fig. 2, på dette blads bagside.

Asbestcement-skifertag

Asbestcement er et vejrbestandigt, ikke-brændbart materiale, der ikke kan rådne og ikke angribes af svamp.

Asbestcement-skifre fremstilles af cement og asbestfibre tilsat vand. Asbestfibre indgår som armering i pladerne. Asbestcementmassen presses med tryk på 150 kg/cm².

Den naturlige farve er lysegrå, men andre farver forekommer også. Se „Udseende“, dette blads bagside.

Skifrene fastgøres til et underlag af lægter, og der forekommer overalt dobbeltdækning. Når der derfor omtales overlæg, som i skema, fig. 2, skal dette altid forstås som det dobbelte overlæg, der fremkommer hvor 3 pladerækker har sammenfaldende overlæg.

Anvendelse

Asbestcement-skifre kan anvendes som tagdækning i alle arter byggeri, lavt og højt, hvor taghældningen ikke er lavere end 20°. Se hældningsskemaet, fig. 1.

Bestemmelser om tagbelægning findes i BR-66, kap. 5.7.2 tage. For Københavns kommune gælder bestemmelserne i KH-BV § 39, tagkonstruktioner, og § 40, tage. I forbindelse med spærdimensionering nævnes det, at asbestcement-skifertag regnes som „let tag“. Se i øvrigt „Henvísninger“ dette blads bagside.

Dimension og vægt

Asbestcement-skifre fremstilles normalt i størrelsen 300 × 600 mm, tykkelse ca. 4 mm. Vægten pr. stk. er ca. 1,5 kg. Tørrumvægten er ca. 1900 kg/m³. Vægten af den færdige tagbelægning incl. lægter varierer lidt afhængig af taghældning, og dermed overlæg, men kan sættes til ca. 25 kg/m² tagflade.

Ved eventuel beregning af en tagkonstruktion skal iflg. DS 410, Dansk Ingeniørforenings Normer for Bygningskonstruktioner, 1. Belastningsforskrifter (7. oplag 1965) – vægten af asbestcement-skifre på lægter sættes til 30 kg/m² af den skrå tagflade.

Egenskaber

Isoleringsevne

Asbestcement-skifre har et basisvarmeledningstal $\lambda_{10} = 0,50$ kcal/m² h °C.

Isoleringsevnen vil dog kun yderst sjældent have aktuel interesse.

Tæthed overfor regn, sne og vind

Under forudsætning af omhyggelig lægning, herunder især udførelse af kitning – se „Arbejdsudførelse“ 348.22/blad 2 – er et tag med asbestcement-skifre særdeles tæt. Der må dog altid være ventilationsmulighed under tagfladen. Jfr. BR-66, kap. 7, stk. 7.

Holdbarhed overfor vejrliget

Asbestcement-skifre er et tagdækningsmateriale med god korrosionsbestandighed.

I aggressiv industriatmosfære kan efterhånden forekomme nogen overfladekorrosion og misfarvning. Farvede skifre afbleges med tiden noget.

Holdbarhed overfor mekaniske påvirkninger

Styrken over for slid, bøjning og slag er god. Materialet er dog noget skørt over for kraftige slag.

Forhold over for ild

Asbestcement-bølgeplader er ikke-brændbare. Under vedvarende flammepåvirkning kan materialet sprænges. I forsikringsmæssig henseende er et asbestcement-bølgepladetag et „hårdt tag“.*

* I tillæg nr. 6 til BR-66 er som klasse 1 beklædning bl.a. nævnt 8 mm asbestcementplader.

3	34	348			348.22	(47) Nf6: blad 1
konstruktioner	tage	tagdækning			asbestcement - skifertag	

Erstatter 348.22/blad 1; dateret marts 1949

december 1971

Henvisninger*Bygningsreglement 1966, kap. 5.7.2. Tage.*

Stk. 1: »Tage skal udføres af sådanne materialer, med sådan hældning og på en sådan måde at der opnås tilstrækkelig tæthed mod vand og sne og sikkerhed mod brand og storm«.

Stk. 2: »Tage med en taghældning på 30° og derunder skal, hvor den indvendige højde mellem tagflade og etageadskillelse eller lign. sikkert underlag er mere end 2 m, udføres på en sådan måde, at der opnås tilstrækkelig sikkerhed mod gennemtrængning ved færsel på taget. Bygningsmyndigheden kan fravige dette krav, når der opsættes forsvarligt udførte gangbroer, eller når der opsættes en underbeklædning, hvis styrke ikke er ringere end forskalling og puds, hvor nødvendig færdsel kan finde sted. De således sikrede dele af tagfladen skal mærkes med skilt eller lign.«

Stk. 9: »For bygninger med 2 etager og derover kan bygningsmyndigheden kræve, at metal-, skifer- og lign. glatte tage, som har en taghældning mellem 20° og 70°, i passende omfang forsynes med snegitre mod færdselsarealer«.

Generalbeskrivelsen GB 4, 1965, Pos. 12.66.6, lægtning, Pos. 17.36, blikkenslagerarbejde.

Litteraturhenvisninger

Diverse brochuremateriale om Eternit Skifer, udsendt af Dansk Eternit-Fabrik A/S, Aalborg.

International Asbestos-Cement Review. Kvartalstidsskrift med løbende orientering om anvendelse af asbestcement-materialer. Udgives af Dr. H. Girsberger, Zürich. Subskription i Danmark: Arnold Busck International Boghandel, København. Udkommer i en tysk, engelsk og fransk udgave.

Forhold overfor fugt

Materialets overflade er glat og vandafvisende.

Bearbejdelse

Deling kan ske ved knækning over en skarp kant efter forudgående ridsning med et skarpt stål. Tilskæring kan også foretages med en fintandet sav.

Vedligeholdelse

Normalt ingen. I tilfælde af beskadigelser er enkelte asbestcement-skifre forholdsvis lette at udskifte. Visse malevareproducenter fremstiller specialmalinger beregnet til opfriskning af ældre, naturfarvede tagdækninger.

Udseende

Den naturlige farve er lysegrå. Skiferpladerne leveres desuden sortblå i almindelig udførelse, og sortblå, rødbrune og grønne med en speciel overfladebehandling, der giver farven længere levetid.

Den færdige tagflade har et karakteristisk, dekorativt udseende. Trods den almindelig anvendte betegnelse asbestcement-skifer, er ligheden med naturskifer ikke påfaldende.

Tilbehør

Særligt tilbehør, ovenlysvinduer, tagvinduer, ventilationsskifre, tudplader og udluftningshætter omtales i forbindelse med tegningseksempler. Se 348.22/blad 3 og 4.

Transport og opbevaring

Asbestcement-skifre skal behandles med omhu. Skifrene skal stables på kant, de overfladebehandlede typer altid på den korte kant og med den afstudsede ende nedad.

Stabling må ske på tørt og plant underlag, og der må sørges for afdækning indtil oplægningen. Afdækning må ikke være af diffusionstæt materiale.

taghældning grader	overlæg mm	lægteafstand c/c mm	skifer/m ² stk.	lægter/m ² m
45°	70	265	12,6	3,78
40°	80	260	12,8	3,85
35°	90	255	13,1	3,93
30°	100	250	13,3	4,00
25°	110	245	13,6	4,09
20°	120	240	13,9	4,17

Fig. 2

Materialeforbrug af asbestcement-skifre og lægter pr. m² tagflade ved taghældninger mellem 20° og 45° (ca. 1:2,5 og 1:1).

Materialeforbrug

Forbrug af asbestcement-skifre 300 × 600 mm og lægter 38 × 56 mm*), se skemaet, fig. 2.

Søm: 25/40 mm galvaniserede skifersøm. 2000 stk. pr. 1000 asbestcement-skifre, ca. 2 pakker.

38/100 mm, evt. 34/90 mm trådsøm til lægter, 1 søm pr. lægte pr. spær.

Stormklammer: specielle, sømagtige klammer af kobber. 1 stk. pr. asbestcement-skifer.

Kit: specialkit, påført i T-kitning, ca. 0,9 kg/m² tagflade.

*) Den anførte lægtedimension er Dansk Standard iflg. DS 146, 2. udg. marts 1970. Ved normal spæråfstand c/c indtil 1,0 m kan som mindste dimension anvendes lægter 32 × 56 mm (5/4 × 2 1/4") eller 38 × 50 mm (1 1/4 × 2").

3	34	348				348.22	(47) Nf6: blad 2
konstruktioner	tage	tagdækning				asbestcement - skifertag	

Erstatter 348.22/blad 2; dateret marts 1949

december 1971

Arbejdsudførelse

Oplægning af asbestcementskifer er traditionelt blikkenslagerarbejde, men tagdækningen foretages også af specialiserede tagdækningsfirmaer. Ved et entrepriseforhold for en nybygning vil det ofte være VVS-installatøren, der giver tilbud også på tagdækning med asbestcementskifer, som en særlig del af blikkenslagerarbejdet.

I GB 4 er tagdækning med asbestcement-skifer rubriceret under „Blikkenslagerarbejde“ i position 17.38.

Lægning foretages af tømrerentreprenøren. Jfr. GB 4 pos. 12.26.6.

Tømrerarbejdet

Lægteinddelingen foretages af tømreren i samråd med blikkenslageren (tagdækkeren) og således at lægteafstanden fastsættes til højst det i skemaet, fig. 2, anførte.

Lægterne fastgøres med ét søm 38/100 mm (evt. 34/90 mm) pr. lægte pr. spær, og lægternes overside afrettes med snor.

Placeringen af de 2 nederste lægter ved tagfod er afhængig af længden på begynder-skifer (nederste række skifer). Se „Oplægning“.

Desuden er den valgte type rygningsten medbestemmende for de 2 øverste lægters anbringelse, og for eventuel brug af rygning-lægte.

Tømreren udfører opklodsning på nederste lægte med ca. 4 mm. Til tømrerarbejdet hører også eventuelle lister i udhæng, udhængs-spær og vindskede i gavl.

I lægterne udstemmer tømreren for rendejern og udskærer for tagvinduer, aftræk m. v. På siderne af lægte-udskæringer fastgøres tværgående lægter med 38/100 mm søm.

Oplægning af asbestcement-skifer

Blikkenslageren (tagdækkeren) har ansvaret for, at der vælges ret lægteafstand, og assisterer tømreren med inddeling.

Nederste række ved tagfod, begynder-rækken

Der begynder ved tagfod med skifer, der tildannes således at længden bliver 30 cm med tillæg af halvdelen af overlæggets størrelse. ($30 \text{ cm} + \frac{1}{2} B \text{ cm}$).

Skifrene lægges med ca. 2 mm indbyrdes afstand svarende til tykkelsen af stormklammerne. Hver skifer sømnes med 2 skifersøm til lægten. Inden oplægningen lokkes sømhullerne fra skifrenes bagside ca. 15 mm fra sidekanterne. Afstanden fra overkant skifer til sømhullet afpasses efter den for taghældningen aktuelle lægteafstand.

Afstanden fra begynder-rækkens nederste kant til sømhullerne, der svarer til nederste lægte, bør ikke overstige 120 mm, når der regnes med tagrende. Uden tagrende bør afstanden ikke overstige 80 mm.

Inden der fortsættes med følgende rækker skifer foretages oven på lægterne en vinkelret opsnøring fra begynder-rækkens fuger til tagryg, for at holde retning på tagdækningen.

1. egentlige række skifer og følgende rækker

1. række skifer lægges med nederste (afstudsede) kant glat med begynder-rækkens nederste kant, og forskubbet $\frac{1}{2}$ skifer-bredde sideværts.

Sømning af denne, og følgende rækker, foregår i den lægte, der ligger omtrent midt under skifren. Inden fastgørelsen stryges kit ud i T-figur, og der anbringes stormklammer i begynder-rækkens fuger. Stormklammerne hoveder fastholdes mod undersiden af disse skifer, og klammerne føres gennem de fra fabrik udførte huller forneden i 2. rækkes skifer. Klammerne bøjes nedad.

Således fortsættes op mod tagryggen.

Rygningsafslutning

Den øverste skifer-række afsluttes med en skiferlængde der med hensyntagen til valg af rygningsten giver samme frie skiferlængde ved rygningen, som på den øvrige del af tagfladen.

Den videre del af det afsluttende arbejde afhænger af den valgte type rygningsten – vinkelrygningsten, koniske rygningsten eller halvrunder med fals eller om der udføres særlig zinkdækning. Se eksemplerne på 348.22/blad 2 og 3.

Andre inddækninger

Inddækning af gavl, tagvinduer og tagflade/mur, se eksempler på 348.22/blad 2 og 4.

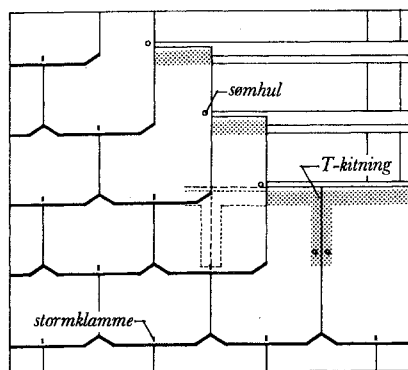
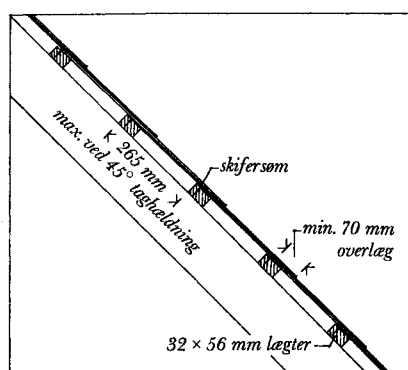


Fig. 3

Med asbestcement-skifertag fås en tæt tagdækning, der dels skyldes det dobbelte overlæg, dels limningen. Oplægning er nærmere beskrevet i spalten ved siden af.

3	34	348				348.22	(47) Nf6: blad 2
konstruktioner	tage	tagdækning				asbestcement - skifertag	

Erstatter 348.22/blad 2; dateret marts 1949

december 1971

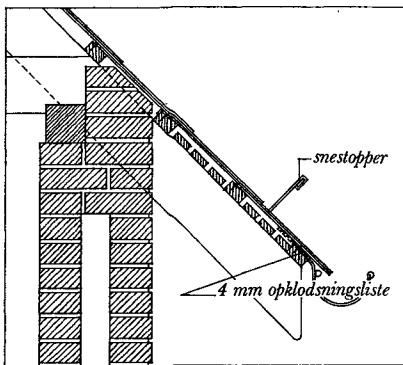
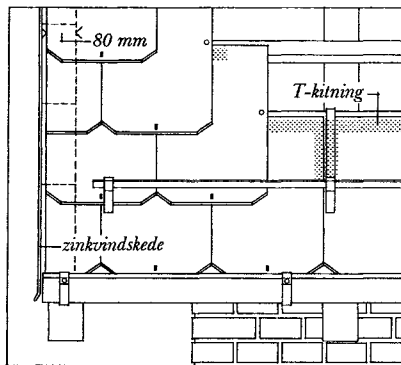


Fig. 4
Eksempel på oplægning af asbestcement-skifre ved tagfod.

Mål 1:20

**Tagfod**

Eksemplet i fig. 4 viser en almindeligt forekommende løsning på tagfod og med udhæng. Der er monteret snestopper, som er fastgjort over 2 lægter.

På den nederste lægte under begynder-skifrene anbringes en 4 mm oplødsningsliste for at give denne rækkes skifre samme flugt, som de øvrige rækkes skifre får på grund af overlæggerne.

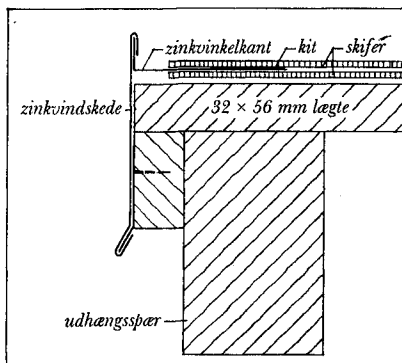


Fig. 5
Detalje af inddækning ved gav.
Mål 1:5

Gavl

Detalje af zinkinddækningen således som den er udført med vinkelkant og skydestykker på fig. 4 og 6. Indskud føres ca. 80 mm ind under skifrene.

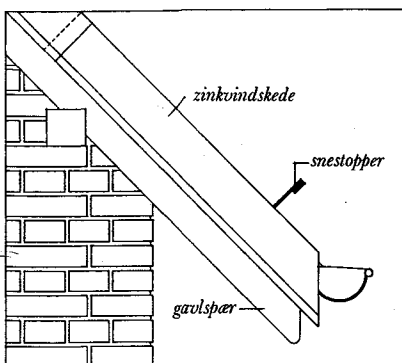
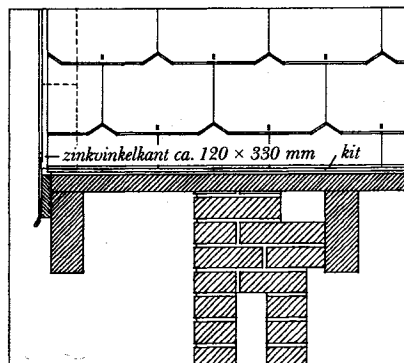


Fig. 6
Eksempel på oplægning af asbestcement-skifre ved gavluhdæng.

Mål 1:20

**Gavl**

Det ovenfor på fig. 4 viste gavluhdæng er her gengivet i snit, og på tegningen til venstre med påsat zinkinddækning, der i udførelse svarer til detaljtegningen fig. 5.

3	34	348			348.22	(47) Nf6: blad 3
konstruktioner	tage	tagdækning			asbestcement – skifertag	

december 1971

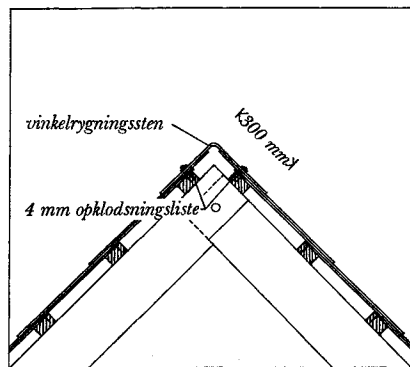
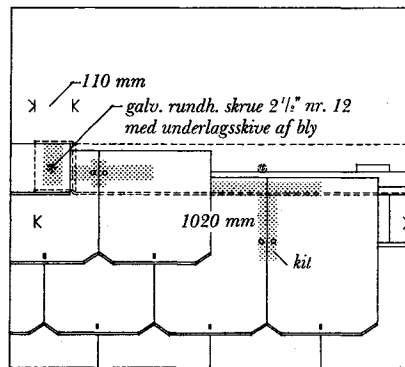


Fig. 7
Inddækning af tagryg med vinkelrygningssten 1020 x 300 mm.



Mål 1:20

Rygning, vinkelrygningssten

Vinkelrygningssten fremstilles til taghældninger mellem 20° og 55° med 5° spring. Specielle vinkler kan normalt leveres på bestilling.

Vinkelrygningssten fås i 2 lige lange typer med forskellig fligbredde. Den normale lagervare er 1020 x 300 mm, hvor fligbredden er de 300 mm. Overlægget er 110 mm, og stenen dækker således 910 mm. Vægten er ca. 6,6 kg/stk.

Rygningssten 1020 x 200 mm fremstilles på bestilling. Den dækker også 910 mm. Vægten er ca. 4,5 kg/stk.

Fastgørelsen sker med galvaniserede skruer og underlagsskiver af bly til den øverste lægte på begge tagflader. Omhyggelig kitning mellem skifer/rygningssten og i rygningsstenenes overlæg er nødvendig. I tilfælde hvor næstøverste skiferække føres til midten af øverste taglægte, må der på denne anbringes en 4 mm oplødsningsliste.

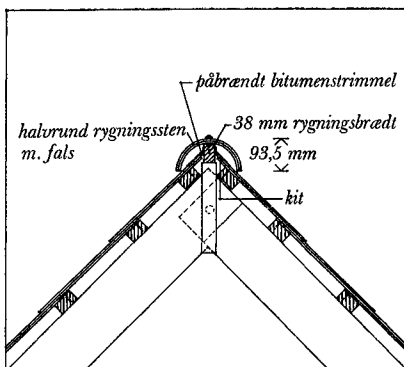
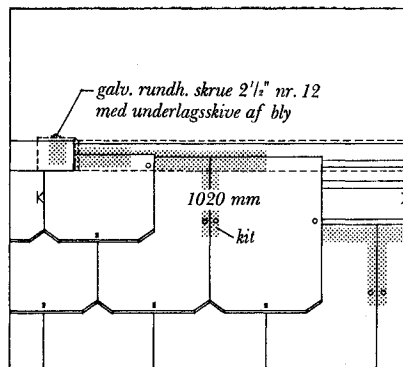


Fig. 8
Inddækning af tagryg med halvrunde rygningssten med fals 1020 x 160 mm.



Mål 1:20

Rygning, halvrunde rygningssten med fals

De halvrunde rygningssten med fals er 1020 x 160 mm. Stenene oplægges med 110 mm overlæg og dækker 910 mm. Vægten er ca. 3 kg/stk. Til gavlafslutning fremstilles 400 mm lange sten med bund i den ene ende, og fals i den anden.

Fastgørelse sker med galvaniserede skruer og underlagsskiver af bly til den afrettede rygningslægte. Omhyggelig kitning af fuger og overlæg er nødvendig.

Tagfladernes øverste og næstøverste skiferække skal, med omhyggelig kitning, lægges tæt op mod rygningslægten for at opnå størst muligt overlæg. Ved tage med udsat beliggenhed kan påbrændes en bitumenstrimmel over samlingerne mellem rygningslægte og øverste skiferækker.

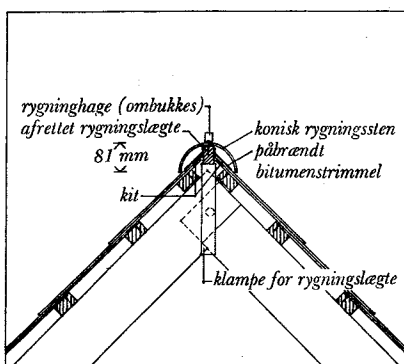
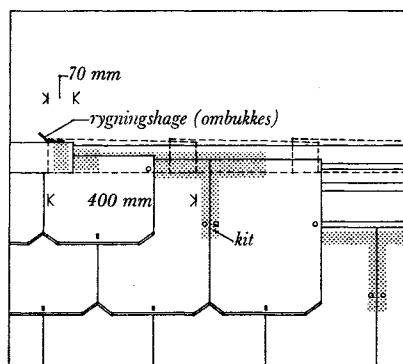


Fig. 9
Inddækning af tagryg med koniske rygningssten 400 x 150 mm.



Mål 1:20

Rygning, koniske rygningssten

Koniske rygningssten er 400 x 150-140 mm. Stene oplægges med 70 mm overlæg og dækker 330 mm. Vægten er ca. 0,9 kg/stk. Til gavlafslutning fremstilles sten med bund i den ene ende, 400 x 150 mm og 400 x 140 mm til henholdsvis over- og underliggende placering.

Fastgørelse sker til den afrettede rygningslægte med hager af galvaniseret jern eller zink, eller med galvaniserede skruer med underlagsskiver af bly. Omhyggelig kitning af fuger og overlæg er nødvendig.

Tagfladernes øverste og næstøverste skiferækker skal, med omhyggelig kitning, lægges tæt op mod rygningslægten for at opnå størst muligt overlæg. Ved tage med udsat beliggenhed kan påbrændes en bitumenstrimmel over samlingerne mellem rygningslægte og øverste skiferække.

3	34	348				348.22	(47) Nf6: blad 3
konstruktioner	tage	tagdækning				asbestcement - skifertag	

december 1971

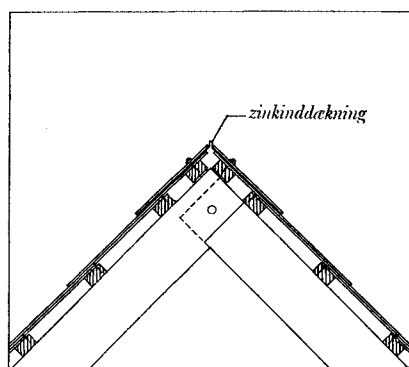
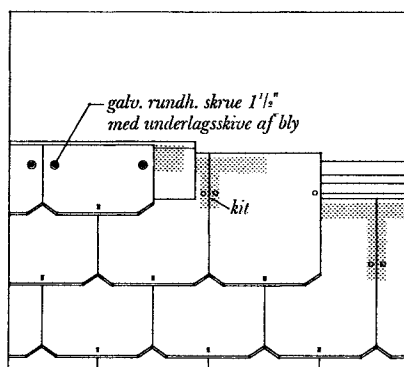


Fig. 10
Eksempel på inddækning af tagryg med zink.



Mål 1:20

Rygning, skjult zinkinddækning

Zinkdækningen tildannes f. eks. af 400 mm brede zinkbaner. Se også fig. 11. Inddækningen fastholdes med de skruer, der fastholder skifrene på øverste lægte.

Ved denne inddækningsmåde er tildanning og lægning af de øverste skiferrækker særlig krævende. Af udseendemæssige grunde bør den øverste rækkes skifre være tilskåret i en længde, der svarer til de øvrige rækkes synlige længde på tagfladerne.

Først oplægges de to tagfladers næstøverste skiferrækker så de når helt sammen i kippen. Dernæst pålægges med omhyggelig kitning zinkinddækningen. Endelig oplægges den øverste række i kit, der føres helt op til zinkinddækningens opkant.

De øverste skifre fastholdes hver med stormklamme og med 2 stk. galvaniserede skruer med underlagsskiver af bly i den øverste lægte.

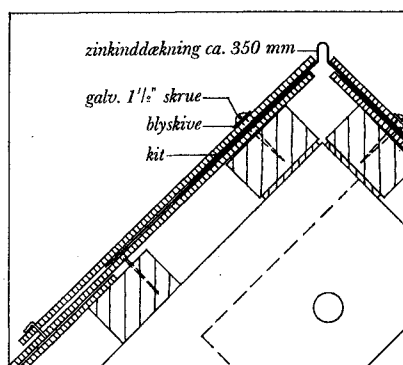


Fig. 11
Detalje af eksempel på inddækning med zink. Jfr. fig. 10. Bemærk oplødsningen af øverste lægte med ca. 4 mm.

Mål 1:20

Rygning

Detalje af den skjulte zinkinddækning således som den er vist udført på fig. 10. Bemærk oplødsningen af øverste lægte med ca. 4 mm.

Zinkbanens bredde før tildanning bør være min. 400 mm.

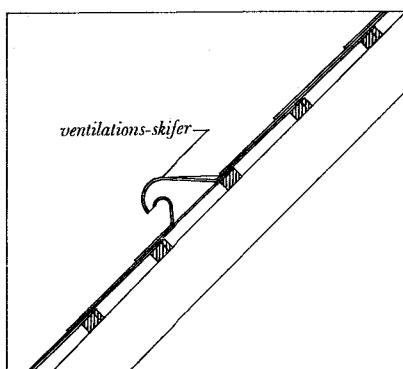
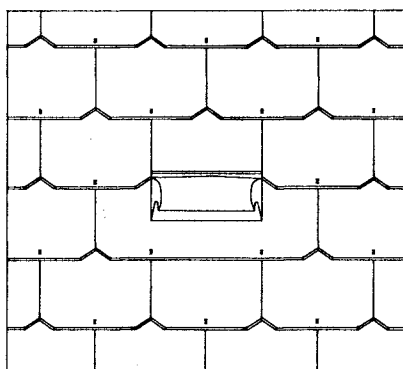


Fig. 12
Ventilationsskifer til udluftning af tagrum og kanaler. Ventilationsåbning 20 x 250 mm. Skiferen er 600 x 600 mm.



Mål 1:20

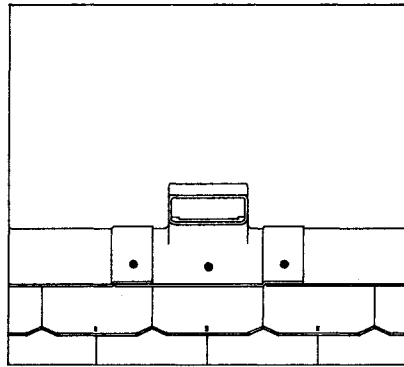
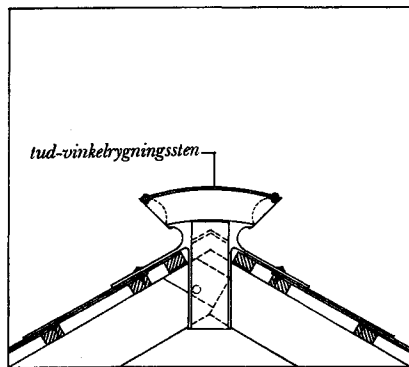
Udluftning med ventilationsskifer

Ventilationsskifer som den på fig. 12 viste kan anvendes til alle taghældninger over 20°. Et finmasket net af messingtråd anbragt inde i åbningen vil kunne nedsætte risikoen for indtrængen af fygesne.

Ventilationsskifer er kun beregnet til udluftning af tagrum.

3	34	348				348.22	(47) Nf6: blad 4
konstruktioner	tage	tagdækning				asbestcement - skifertag	

december 1971

**Udluftning med tudvinkelrygningssten**

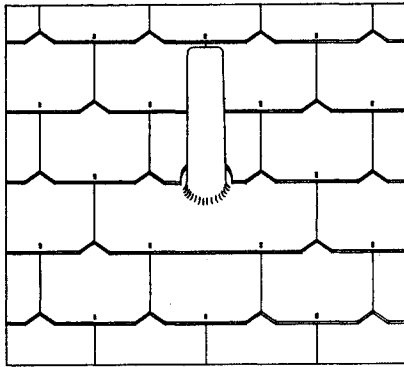
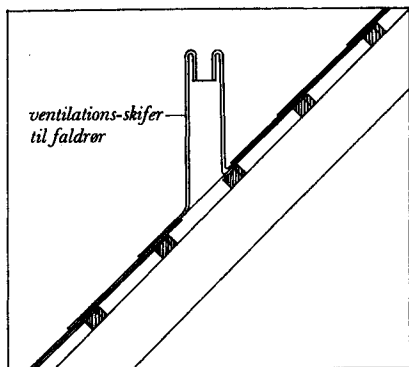
Tudvinkelsten fremstilles med én, to eller tre tude. Illustrationen fig. 13 har én tud. Hver tud har forbindelsesstykke til ventilationsrør. Forbindelsesstykkerne findes i dimensioner til rør 100 × 150 mm, 150 × 150 mm, 250 × 250 mm og 240 × 360 mm. Til de to førstnævnte er tagfligene 300 mm, til de to sidste 400 mm.

Den her viste tudvinkelsten med én tud er 512 mm lang og dækker 402 mm. Passer kun til rygning med vinkelrygningssten.

Fig. 13

Tudvinkelsten til udluftning af aftrækskanal ved alle taghældninger. Anvendes også til udluftning af tagrum.

Mål 1:20

**Udluftning af faldstamme**

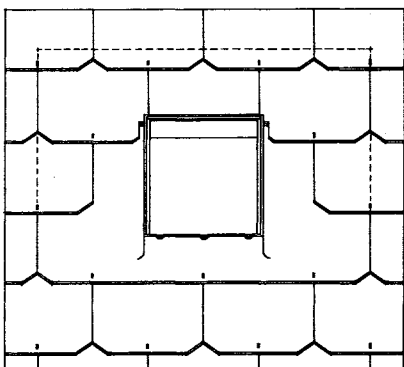
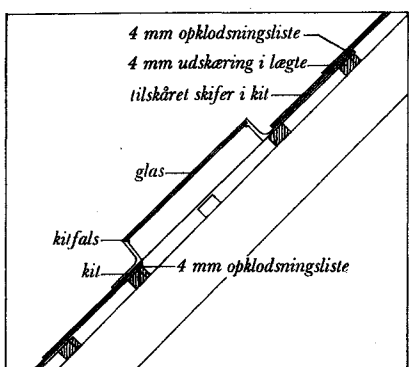
Skifer med lodret tud er ikke lagervare, men fremstilles efter opgiven taghældning. Pladen er 600 × 600 mm, og tudhøjden 400 mm.

Der findes udluftningsskifre til ø 65 mm og ø 100 mm faldstammer.

Fig. 14

Skifer med lodret tud for faldstamme.

Mål 1:20

**Tagvindue**

Det viste vindue er uden oplukke, og glasfalsen er dannet i selve asbestcementkarmen. Der fremstilles også en vinduestype med støbejernsoplukke, hængslet foroven og forsynet med udskyderstang.

Begge vinduestyper fås i 2 størrelser:

lysningsmål 265 × 265 mm
plademål 602 × 600 mm

lysningsmål 300 × 450 mm
plademål 904 × 860 mm

På udsatte tage kan det være ønskeligt at indbore stifter til fastholdelse af glasset før kitning. Glasmål tages på stedet. Der anvendes stramt mål, så glasset dækker falsen helt.

Fig. 15

Tagvindue uden oplukke, med glasfals i asbestcement-karmen.

Mål 1:20

3	34	348			348.24	(47) Nf6: blad 1
konstruktioner	tage	tagdækning			asbestcement - bølgepladetag	

Erstatter 348.24/bølgeplader af asbestcement på lægter/blad 1, dateret juni 1951

december 1971

Indledning

Tagdækning med asbestcement-bølgeplader giver i dag flere variationsmuligheder. Forskellige profileringer, forskellige pladelængder og farver har forlængst distanceret materialet fra den opfattelse, at det var en erstatning for „bølgeblik“.

Siden de første blade om asbestcement-bølgeplader udkom i 1951 er der sket adskillige ændringer i pladetyper, oplægningsteknik og anvendelsesmuligheder.

Der påbegyndes derfor hermed en revision af 348.24 bølgeplader af asbestcement på lægter med samme byggebogsklassifikation, men betegnelsen ændret til *asbestcement-bølgepladetag*, analogt med betegnelsen asbestcement-skifertag i 348.22.

Asbestcement-bølgepladetag

Asbestcement er et vejrbestandigt, ikke-brændbart materiale, der ikke kan rådne og ikke angribes af svamp.

Asbestcement-bølgeplader fremstilles af cement og asbestfibre i forholdet 10:1, tilsat vand. Asbestfibre indgår som armering i bølgepladerne. Cement-asbest massen presses med et tryk på 150 kg/cm².

Den naturlige farve er lysegrå, men andre farver forekommer også. Se „Udseende“, 348.24/blad 2, forsiden.

Anvendelse

Bølgepladerne oplægges med overlæg og fastgøres til et underlag af lægter.

Asbestcement-bølgeplader kan anvendes som tagdækning i alle arter byggeri, lavt og højt, hvor taghældningen ikke er lavere end 15°.

Bestemmelser om tagbelægning findes i BR-66, kap. 5.7.2. Om bølgeplader af asbestcement anføres specielt i stk. 7, at pladerne skal understøttes mindst for hver 1,1 m. På tage med hældning under 30° dog mindst for hver 55 cm, såfremt den indvendige højde mellem pladerne og etageadskillelse (loftgulv) er mere end 2 m. Afstand c/c lægter på 1,1 m kan tillades på visse betingelser.

Se „Henvvisninger“, bagsiden af dette blad.

For Københavns kommune gælder bestemmelserne i KH-BV § 39, tagkonstruktioner, og § 40, tage. I forbindelse med spærdimensionering nævnes, at asbestcement-bølgepladetag regnes for „let tag“.

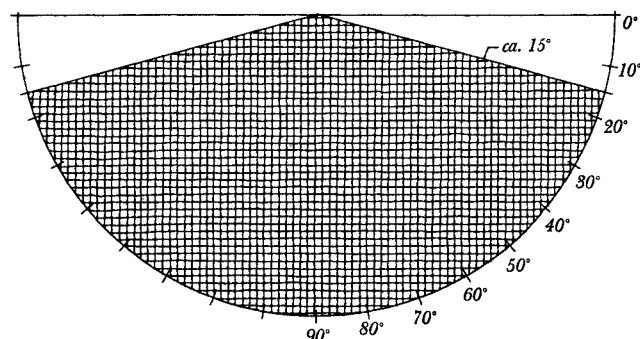


Fig. 1

Anvendelige taghældninger for tagdækning med bølgeplader af asbestcement. Overlæggets afhængighed af taghældningen fremgår af skemaet, fig. 7, 348.24/blad 2, bagsiden.

Typen, dimensioner og vægt

Asbestcement-bølgeplader fremstilles normalt i 3 hovedtyper, der har typebetegnelserne B 5, B 6 og B 7.

I den ældste type, B 5, er godstykkelsen overalt den samme, ca. 6 mm og alle bølger er ligedannede.

I de nyere typer, B 6 og B 7, er godstykkelsen forøget i bølgetop og bølgebund til ca. 7,5 mm. Herved opnås større styrke i længderetningen.

Ved at gøre bølgerne mere skarpe i formen og udnytte den varierende godstykkelse er desuden opnået, at disse plader overalt i de vandrette overlæg slutter tæt.

Slutbølgerne på de to nyere typer er tillige i princippet udformet som ved vingetagsten, således at sideoverlæggene (i retning tagfod/tagryg) ikke kan bevirke at pladerne i den ene side løftes op fra lægterne.

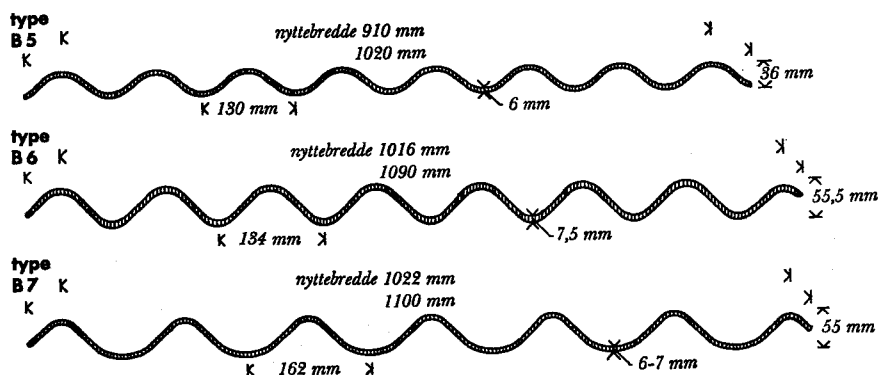


Fig. 2

Snit i de 3 forekommende typer asbestcement-bølgeplader. Typebetegnelserne er de samme som anvendt af Danmarks eneste producent af asbestcement-byggevarer.

3	34	348				348.24	(47) Nf6: blad 1
konstruktioner	tage	tagdækning				asbestcement - bølgepladetag	

Erstatter 348.24/bølgeplader af asbestcement på lægter/blad 1, dateret juni 1951

december 1971

type	bølge-		plade- bredde mm	nytte- bredde mm	plade- længde mm	vægt kg/stk.
	bredder mm	højde mm				
B 7	130	36	1020	910	1220	15
B 6(4')	147	55	1090	1016	1220	19
(2')	147	55	1090	1016	610	9,5
B 5	172	55	1100	1022	610	9,5

Fig. 3

Oversigt over dimensioner og vægt for de 3 typer bølgeplader. Oversigten angiver ikke nyttelængden, som afhænger af taghældningen. Se skemaet, fig. 7, 348.24/blad 2 bagsiden.

Henvisninger

Bygningsreglement 1966, kap. 5.7.2. Tage

Stk. 1: „Tage skal udføres af sådanne materialer, med sådan hældning og på en sådan måde, at der opnås tilstrækkelig tæthed mod vand og sne og sikkerhed mod brand og storm.“

Stk. 2: „Tage med en taghældning på 30° og derunder skal, hvor den indvendige højde mellem taglade og etageadskillelse eller lign. sikkert underlag er mere end 2 m, udføres på en sådan måde, at der opnås tilstrækkelig sikkerhed mod gennemtrængning ved færdsel på taget. Bygningsmyndigheden kan fravige dette krav, når der opsættes forsvarligt udført gangbroer, eller når der opsættes en underbeklædning, hvis styrke ikke er ringere end forskalling og puds, hvor nødvendig færdsel kan finde sted. De således sikrede dele af tagfladen skal mærkes med skilt eller lign.“

Stk. 7: „Bølgeplader af asbestcement skal understøttes mindst for hver 1.1 m. På tage med en taghældning på 30° og derunder skal sådanne plader dog understøttes mindst for hver 55 cm, hvor den indvendige højde mellem pladerne og etageadskillelse eller lign. sikkert underlag er mere end 2 m. Bygningsmyndigheden kan tillade, at denne afstand mellem understøtningerne forøges til højst 1.1 m, når der opsættes broer eller underbeklædning, som nævnt i stk. 2, eller når der ikke forekommer færdsel på taget, bortset fra færdsel i forbindelse med montage og reparation.“

Generalbeskrivelsen GB 4, 1965. Pos. 12.26.6, lægning og oplægning.

Litteraturhenvisninger

Diverse brochurmateriale om Eternit Bølgeplader, udsendt af Dansk Eternit-Fabrik, A/S, Aalborg.

International Asbestos-Cement Review. Kvartalstidsskrift med løbende orientering om anvendelse af asbestcement-materialer. Udgives af Dr. H. Girsberger, Zürich. Subskription i Danmark: Arnold Busck International Boghandel, København. Udkommer i en tysk, engelsk og fransk udgave.

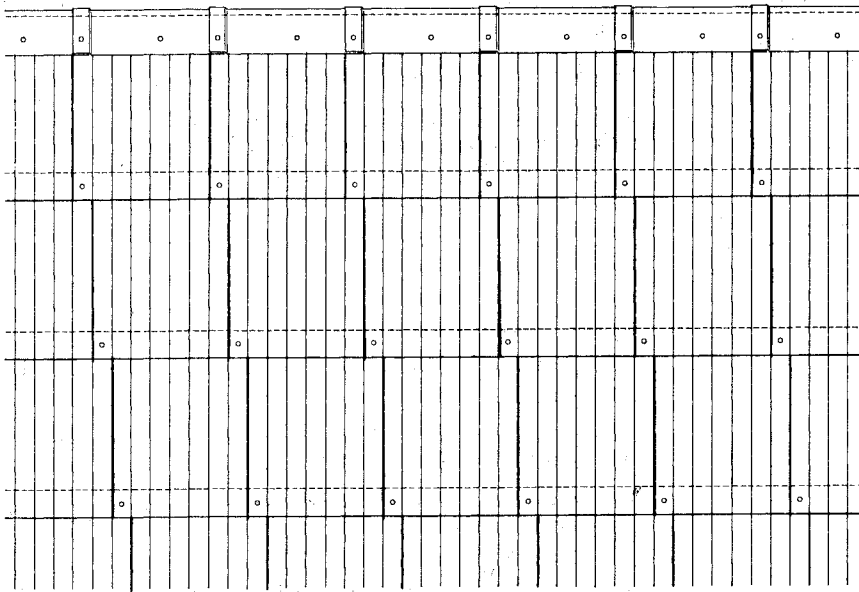


Fig. 4

Del af tagflade, hvor tagdækningen er udført ved oplægning i forbandt. Denne dækningsmåde kan kun udføres med bølgeplader af type B 5. Se „Oplægning“ 348.24/blad 3, og fig. 9 på samme blads bagside.

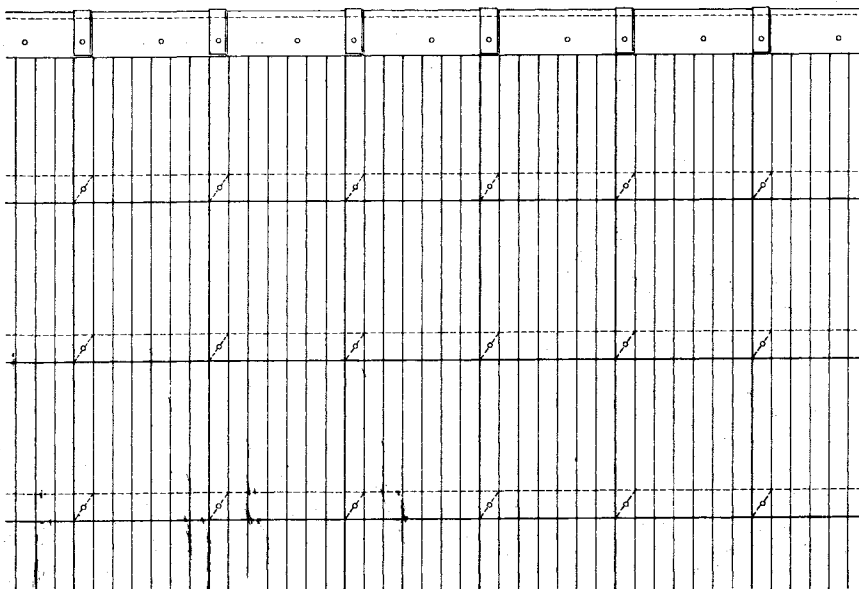


Fig. 5

Del af tagflade, hvor tagdækningen er udført ved oplægning med afskårne hjørner. Denne dækningsmåde kan udføres med alle 3 typer bølgeplader. Se „Oplægning“ 348.24/blad 3, og fig. 9 på samme blads bagside.

3	34	4 8				348.24	(47) Nf6: blad 2
konstruktioner	tage	tagdækning				asbestcement - bølgepladetag	

Erstatter 348.24/bølgeplader af asbestcement på lægter/blad 2, dateret juni 1951

december 1971

Egenskaber

Isoleringssevne

Asbestcement-bølgeplader har et praktisk varmeledningstal $\lambda = 0,5$ kcal/m h° C.

Isoleringssevnen vil dog kun yderst sjældent have aktuel interesse.

Tæthed overfor regn, sne og vind

Under forudsætning af omhyggelig lægning er et tag med asbestcement-bølgeplader særdeles tæt. Der må dog altid være ventilationsmulighed under tagfladen, jfr. BR-66, kap. 7, stk. 7.

Der kan undertiden i begyndelsen være en smule utæthed omkring skruerhullerne, men efter kort tids forløb vil asfaltpapskiverne under skruernes spændeskiver lukke tæt til pladerne. Jfr. også „Oplægning“ 348.24/blad 3 om tætning ved skruer.

Holdbarhed overfor vejrliget

Asbestcement-bølgeplader er et tagdækningsmateriale med god korrosionsbestandighed.

I aggressiv industriatmosfære kan efterhånden forekomme nogen overfladekorrosion og misfarvning. Farvede plader afbleges med tiden noget.

Holdbarhed overfor mekaniske påvirkninger

Styrken over for slid, bøjning og slag er god. Bølgeprofilen giver pladerne stor stivhed.

Materialet er dog noget skørt over for kraftige slag, og på lave tage kan gennemtrængning ske såfremt lægteafstanden er for stor. Jfr. dels skema med bl. a. lægteafstanden, fig. 7, dels bestemmelserne i BR-66 som nævnt under „Anvendelse“, og citeret i „Henviisninger“ på bagsiden af 348.24/blad 1.

Forhold overfor ild

Asbestcement-skifer er ikke-brændbart. Under vedvarende flammepåvirkning kan materialet sprænges. I forsikringsmæssig henseende er et asbestcement-skifertag et „hårdt tag“^{**}).

Forhold over for fugt

Bølgepladernes overflade er glat og vandafvisende.

Bearbejdellighed

Tilskæring af asbestcement-bølgeplader foretages med sav (fuksvans) med hård, fintanded klinge. Huller bores med metalbor.

Vedligeholdelse

Normalt ingen. I tilfælde af beskadigelser er enkelte asbestcement-bølgeplader lette at udskifte. Nogle malevareproducenter fremstiller specialmalinger til opfriskning af ældre, naturfarvede tagdækninger.

Udseende

Den naturlige farve er lysegrå. Bølgepladerne leveres desuden farvede i almindelig udførelse eller med speciel overfladebehandling.

farve	blå		rød		rødbrun		grøn	
	alm.	overfl.	alm.	overfl.	alm.	overfl.	alm.	overfl.
B 5	+		+				+	
B 6	+	+	+	+			+	+
B 7		+				+		

Fig. 6

Skemaet angiver farvemuligheder for de tre hovedtyper af bølgeplader. I rubrikken „overfl.“ er afmærket de plader og farver, der leveres med særlig overfladebehandling, der giver farven længere levetid.

Det må undersøges hos forhandler i hvilken udstrækning tilbehør som rygningsten, tagvinduer og specialelementer leveres i farver og farvetype.

Transport og opbevaring

Asbestcement-bølgeplader skal behandles med omhu.

Stabling må ske på tørt og plant underlag, og der må sørges for afdækning indtil oplægningen. Afdækningen må ikke være af diffusionstæt materiale.

Pladerne lægges sammen vandret – bølge i bølge – og den mest hensigtsmæssige transport opnås på paller og af- og pålæsning med gaffeltruck.

Er det nødvendigt at håndtere bølgepladerne manuelt, bør de løftes af 2 mand fra stak til stak.

^{*}) I tillæg nr. 6 til BR-66 er som klasse 1 beklædning bl. a. nævnt 8 mm asbestcementplade.

3	34	4 8				348.24	(47) Nf6: blad 2
konstruktioner	tage	tagdækning				asbestcement - bølgepladetag	

Erstatter 348.24/bølgeplader af asbestcement på lægter/blad 2, dateret juni 1951

december 1971

Materialeforbrug

tag-hældning grader	min. overlæg mm	max. lægteafstand mm c/c		max. dækning pr. plade m ²		
		B5+B6 (4')	B6+B7 (2')	B5 (4')	B6 (4')	B6+B7 (2')
50°	130	1090	480	0,99	1,11	0,49
40°	150	1070	460	0,97	1,09	0,47
30°	170	1050	440	0,96	1,07	0,45
25°	180	1040	430	0,95	1,06	0,44
20°	190	1030	420	0,94	1,05	0,43
15°	200	1020	410	0,93	1,04	0,42

Fig. 7

Materialeforbrug af asbestcement-bølgeplader ved taghældninger mellem 15° og 50° (ca. 1:3,5 og 1:6,8). For pladerne er angivet dækning i m² pr. 4-fods og 2-fods plader.

Iflg. BR-66, kap. 5.7.2, stk. 7 skal asbestcement-bølgeplader ved taghældning på 30° og derunder under visse omstændigheder understøttes for mindst hver 55 cm. Se „Henvisninger“, 348.24/blad 1.

Søm, 38/100 mm (4''), til fastgørelse af lægter: ca. 2 stk. pr. m lægte ved spærafstand op til 1,0 m.

Vatsnor svarer til ca. halvdelen af det opgivne lægteforbrug.

Skruer: franske skruer 2 stk. pr. plade.

Tilbehør

Særligt tilbehør, tagvindue og ventilationsbølgeplade omtales i forbindelse med tegningseksempler på udførelse. Se 348.24/blad 7 og 8.

Bølgeklodser af imprægneret træ til lukning af hulrum mellem lægte og plade findes i typer svarende til de 3 bølgetyper. Længde ca. 910 mm. Anbringes f. eks. inden bølgepladerne ved tagfod eller rygning. Forbrug afhængigt af specifikation.

Skumbølgeklodser. Længde 910 mm. Forbrug afhængigt af specifikation.

Profillister af træ bruges til opsikring på stedet af smigskårne bølgeklodser, der anvendes til tætning sammen med plastisk fugemateriale ved skrå sammenskæringer, grat, skotrende m. v.

Skruer medgår i to typer og forskellige længder. Til fastgørelse af bølgeplader type B 5 bruges 90 mm lange varmtforzinkede franske skruer, til plader af type B 6 og B 7 skal længden være 105 mm. Skruetykkelse indtil 30° taghældning 6,2 mm, ved større taghældning tykkere skruer.

Til todelte rygningsten og ved udhæng anvendes desuden 2½'' varmtforzinkede rundhovede skruer nr. 12. Begge skruetyper er normal handelsvare.

Underlagsskiver lægges under alle skruerhoveder. Nærmest pladen anbringes en asfaltpap- eller blyskive og ovenpå en spændeskive af aluminium eller zink.

Vatsnor fremstilles i pakker med ca. 60 m, der svarer til forbrugt ved lægning af ca. 40 stk. bølgeplader.

Fugemateriale skal være vedvarende plastisk. Anvendelse efter fremstillernes anvisninger, som bl. a. må oplyse at fugematerialet er egnet i forbindelse med asbestcement.

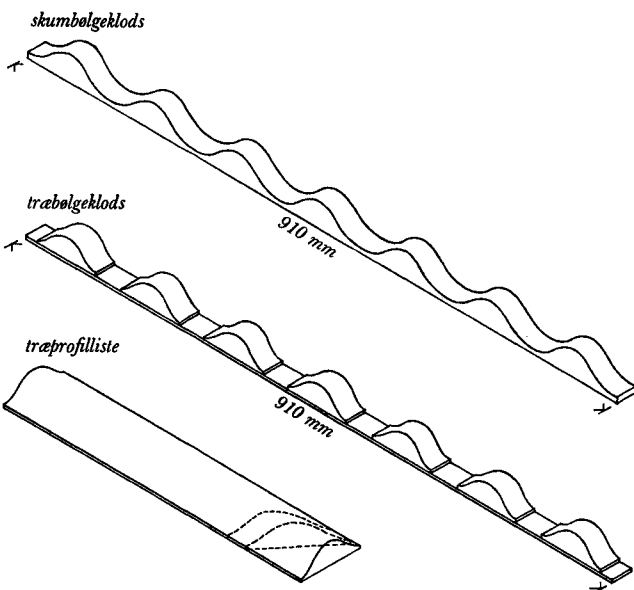


Fig. 8

Skumbølgeklods, øverst, kan anvendes både over og under bølgepladerne. Den vil sædvanligvis kunne klemmes fast mellem pladen og underlag, og mellem pladen og rygningsten.

Bølgeklods af imprægneret træ, i midten, bruges til lukning mellem plade og lægte. Bølgestykkerne er monterede på en 5 mm tyk imprægneret træliste.

Træbølgeklodser fastgøres til lægterne med 3 søm pr. pladebredde.

Profilliste af imprægneret træ, nederst, anvendes til på stedet at tilskære specielle profiler i ønsket smig. De smigskårne bølgestykker sømmes på en 5 mm tyk imprægneret liste. Listen fastgøres med et søm for hver anden bølge.

3	34	348			348.24	(47) Nf6: blad 3
konstruktioner	tage	tagdækning			asbestcement - bølgepladetag	

Erstatter 348.24/bølgeplader af asbestcement på lægter/blad 3, dateret juni 1951

december 1971

Arbejdsudførelse

Oplægning af asbestcement-bølgeplader er traditionelt tømrerarbejde, men tagdækningen foretages også af specialiserede tagdækningsfirmaer. Ved et entrepriseforhold for en nybygning vil det være almindeligt at tømrerentreprenøren giver tilbud på udførelse af tagdækningen som en del af tømrerentreprisen.

Tilbudet vil normalt ikke medtage inddækninger, der udføres som blikkenslagerarbejde, og i sådanne tilfælde må tilbud på inddækninger fremskaffes fra blikkenslageren (VVS-installatøren).

Udføres tagdækningen af et særligt tagdækningsfirma, vil inddækninger kunne være med i tilbudet, hvilket det har betydning at være klar over ved vurdering og sammenligning.

Lægning foretages af tagdækningsentreprenøren. I GB 4 nævnt under tømrerarbejdet, pos. 12.26.6.

B. Oplægning med afskårne hjørner. Gælder alle typer. Bemærk at den lave bølge på B 6 og B 7 altid skal lægges inderst i sideoverlægget. Alle plader skal således vendes på samme måde.

Pladerne lægges fra tagfod mod rygning i lodrette rækker. Den første lodrette række lægges i den tagende, der vender bort fra den fremherskende vindretning.

Den første plade lægges op hel. I øvrigt afskæres hjørner som med punkteret streg vist på fig. 5, 348.24/blad 1, idet der på yderrækker mod tagfod, gavle og rygning kun afskæres ét hjørne, mens alle øvrige plader får 2 afskårne hjørner. Afskæringen skal i bredden være lige med sideoverlægget og i højden svare til det vandrette overlæg. Der bør anvendes skabelon.

Hver bølgeplade lægges først på sin plads på tagfladen. Derefter bores skruehullerne i bølgetoppene vinkelret på tagfladen og midt i det vandrette overlæg. Boret skal give et skruehul mindst 2 mm større end skrueens diameter.

Til de specielt farvede bølgeplader skal der altid bruges 2 franske skruer pr. plade. Den ene skrue sættes i bølgetoppen nærmest overlægsbølgen, den anden i bølgetoppen to bølger før næste plades overlægsbølge.

Til grå bølgeplader og de almindeligt indfarvede plader kan fastgørelse ske med kun én fransk skrue, der placeres i bølgetoppen nærmest overlægsbølgen.

2 skruer anvendes også altid ved tagfod og gavl, ved tage med ud-sat beliggenhed, samt når der i pladernes overlæg bruges plastisk fugemasse. Desuden bruges 2 skruer til alle rygningsssten og til specialelementer.

Som hovedregel bør det overvejes altid at beskrive fastgørelsen udført med 2 skruer, også hvor det ifølge det ovenfor anførte ikke er et krav fra producenten.

Under skruehovederne lægges nærmest pladen en underlagsskive af asfaltpap eller bly, derpå en spændskive af aluminium eller zink. Skrueerne må ikke spændes helt til af hensyn til muligheden for mindre bevægelser i tagværket. Jfr. også skruehullernes overstørrelse.

Tætning mod fygesne m. v. udføres ved at der indlægges vatsnor i de vandrette overlæg, og hvor der anvendes træbølgeklods.

I udhæng og ved rygning – hvor der ikke bruges bølgede rygningsssten – ved skotrender og grater anbringes træbølgeklods + vatsnor eller skumbølgeklods. Ved de bølgede rygningsssten tættes med plastisk fugemasse.

Rygningsafslutningen kan udføres med enten vinkelrygningsssten, 2-delte plane rygningsssten, eller 2-delte bølgede rygningsssten. Der henvises til fig. 10 på bagsiden af dette blad, og fig. 11 og 12 på 348.24/blad 4.

Graten dækkes enten med vinkelrygningsssten eller med 2-delte plane rygningsssten, fastgjort til lægterne på tilsvarende måde som ved rygningen. Se fig. 33, 348.24/blad 8.

I pladerne foretages nødvendige udskæringer for skorsten og for andre gennemføringer, hvortil der ikke bruges specialelementer.

Tømrerarbejdet

Lægteinddelingen foretages af tømreren således at lægteafstanden ved 1220 mm (4') plader enten er maksimalt 1100 eller 550 mm.

Jfr. Bygningsreglementet, „Henvisninger“ 348.24/blad 1. Til 610 mm (2') plader er lægteafstanden maksimalt 490 mm.

Se i øvrigt skemaet fig. 7, hvori er angivet den maksimale lægteafstand for forskellige taghældninger.

Lægterne fastgøres med et søm 38/100 mm pr. lægte pr. spær. Lægternes overside afrettes efter snor. Lægten ved tagfod oplodses ca. 7 mm, eventuelt mellemunderstøttende lægter oplodses ca. 3 mm.

Til tømrerarbejdet hører også eventuelle lister i udhæng, udhængshængsspær og vindskede. Der udstemmes for rendejern og udskæres for tagvinduer, aftræk m. v. På siderne af lægte-udskæringer fastgøres tværgående lægter med 38/100 mm søm.

Oplægning af asbestcement-bølgeplader

Asbestcement-bølgeplader af type B 5 kan enten oplægges i forbandt eller med afskårne hjørner. Typerne B 6 og B 7 kan kun oplægges med afskårne hjørner.

A. Oplægning i forbandt. Gælder kun type B 5. Ved denne oplægningsskema forekommer på den færdige tagflade en sik-sak linje, idet sideoverlægget bliver forskubbet en bølge til siden for hver række.

Pladerne lægges fra tagfod mod rygning i lodrette rækker. Den første lodrette række lægges i den tagende, der vender bort fra den fremherskende vindretning.

Den første plade lægges op hel, pladen oven over i næste vandrette række afkortes i bredden midt i en bølge, den næste afkortes med 2 bølger o. s. v. De følgende lodrette rækker oplægges uden beskæring, mens den sidste række renskæres i gavlfugten. Se fig. 4, 348.24/blad 1.

Blikkenslagerarbejde

Blikkenslagerarbejde omfatter, foruden levering af rendejern og opsætning af render, de særlige zinkinddækninger.

Inddækning med zink og bly kan forekomme ved gavl, ved skrå og vandret sammenskæring mellem tagflade og mur, ved ovenlys i trækarm, ved skorsten og andre gennemføringer, og ved skotrende.

3	34	348			348.24	(47) Nf6: blad 3
konstruktioner	tøge	tagdækning			asbestcement - bølgepladetag	

Erstatter 348.24/bølgeplader af asbestcement på lægter/blad 3, dateret juni 1951

december 1971

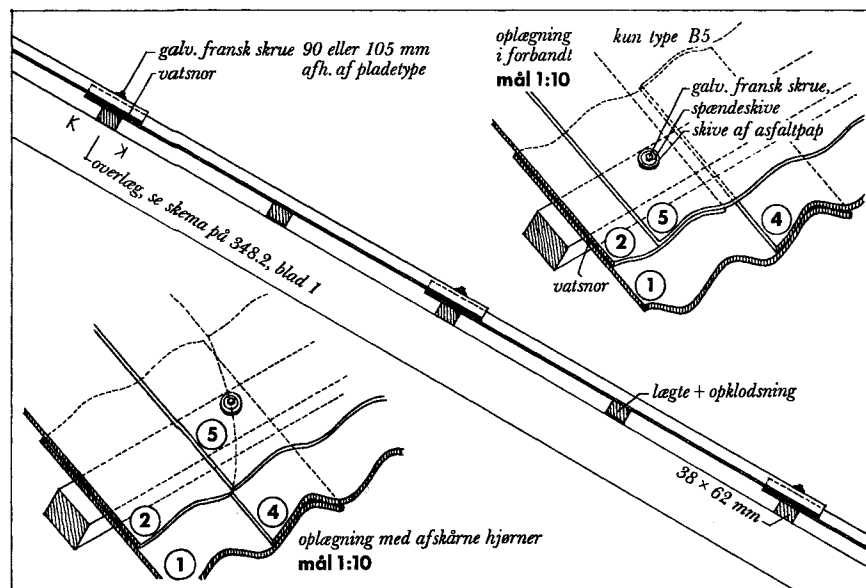


Fig. 9

I midten snit i tagflade. Øverst isometrisk afbildning af oplægning i forbandt, nederst oplægning med afskårne hjørner. Tallene i cirklerne angiver rækkefølgen af oplægningen.

Mål 1:20 og 1:10

Oplægning

Der lægtes normalt med 38×63 mm ($1\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2}$ "') savskårne lægter, anbragt midt under overlæggene. Lægteafstanden retter sig efter overlæggets størrelse, der afhænger af taghældningen. Største lægteafstand er c/c 1100 mm. Se i øvrigt „Henvisninger“, 348.24/blad 1, bagsiden, og skema, fig. 7, blad 2, bagsiden.

Lægter mellem overlæg klodses ca. 3 mm op på de støtter pladerne. Overlægget i tværetningen (lodret) svarer til én bølgebredde.

Oplægning i forbandt kan kun udføres med type B 5, se fig. 4, 348.24/blad 1, bagsiden. På fig. 9 i spalten ved siden af denne tekst er øverst i isometri vist fremgangsmåden ved denne oplægning. Rækkefølgen af oplægningen er nummereret. Der begynder altid med nederste række ved tagfod og gås lodret op mod tagryg. Metoden kræver afskæring af bølgepladerne på den lange led, én bølge afskæres i 2. række, 2 i 3. række o. s. v.

Oplægningen begynder i den ende af tagfladen, der vender bort fra den fremherskende vindretning. Der sluttes med en renskæring ved gavlen. Pladerne fastholdes med 90 mm varmtforzinkede franske skruer i de vandrette overlæg gennem bølgetoppe, én skrue pr. plade, evt. en ekstraskrue pr. plade, 2 bølger før næste plades overlæg. Jfr. tillige „Oplægning“, højre spalte på forsiden.

Oplægning med afskårne hjørner kan udføres med alle 3 pladetyper. Se fig. 5, 348.24/blad 1, bagsiden. På fig. 9 i spalten ved siden af denne tekst er forneden til venstre vist fremgangsmåde ved denne oplægning. Rækkefølgen af oplægningen er nummereret. Der begynder altid med nederste række ved tagfod og gås lodret op mod tagryg. Metoden kræver afskæring af pladehjørner.

På de yderste pladerækker mod tagfod, gavl og tagryg afskæres ét hjørne, på øvrige plader 2 diagonalt modstående hjørner. Afskæringen svarer til sideoverlægget i bredden og det vandrette overlæg i højden.

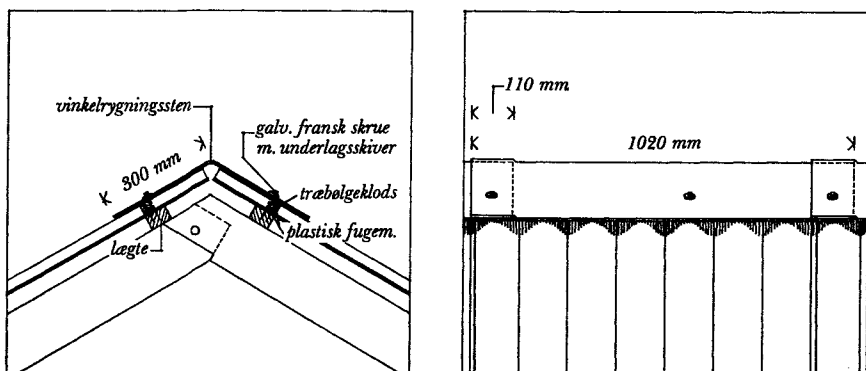


Fig. 10

Rygning med vinkelrygningssten, med bølgeklods af træ eller skumbølgeklods.

Mål 1:20

Rygning

Vinkelrygningssten fremstilles med faste vinkler til taghældninger mellem 15° og 55° med spring på 5° . Fligene er 300 mm. Nyttelængde ca. 910 mm, og vægt ca. 6,6 kg/stk.

Mellem bølgeplader og rygningssten fastklemmes skumbølgeklodser eller anbringes træbølgeklodser tætnet med plastisk fugemateriale, der også bruges til overlæg og samlinger.

Fastgøres med 2 franske skruer med skiver på hver tagflade.

3	34	348				348.24	(47) Nf6: blad 4
konstruktioner	tage	tagdækning				asbestcement - bølgepladetag	

Erstatter 348.24/bølgeplader af asbestcement på lægter/blad 4, dateret juni 1951

december 1971

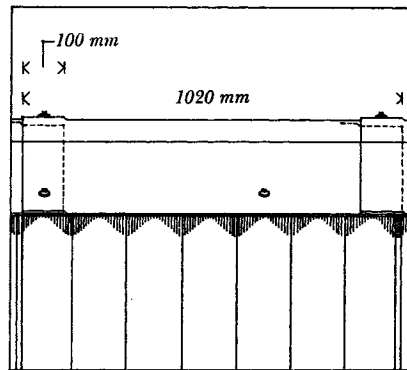
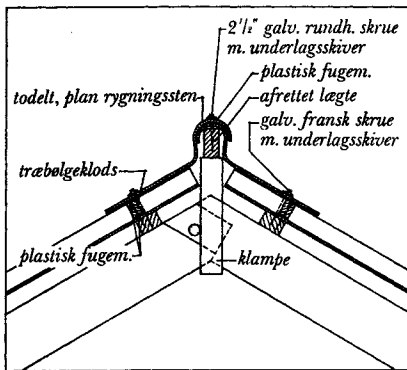


Fig. 11

Rygning med plane, 2-delte rygningssten, med bølgeklods af træ eller skumbølgeklods.

Mål 1:20

Rygning

2-delt plan rygningssten kan anvendes til alle taghældninger mellem 15° og 50°.

Overdel og underdel kan drejes efter taghældningen. Fligene er ca. 300 mm. Nyttelængde ca. 910 mm, og vægt ca. 10 kg/sæt.

Mellem bølgeplader og rygningssten fastklemmes skumbølgeklods eller anbringes træbølgeklods tætnet med plastisk fugemateriale, der også bruges til overlæg og samlinger.

Fastgøres til den afrettede rygningslægte med 2 1/2" rundhovede skruer med skiver, én skruer i hver samling. Desuden 2 franske skruer på begge sider i fligene.

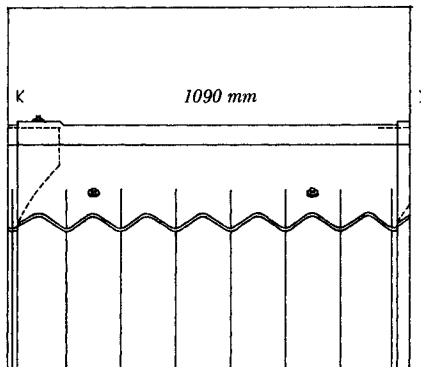
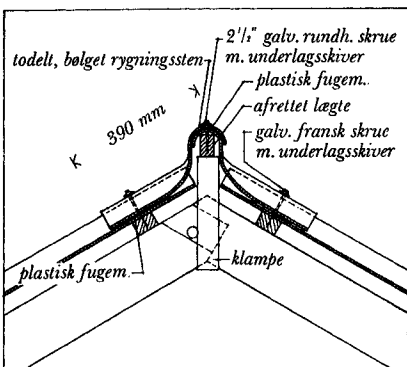


Fig. 12

Rygning med bølgede, 2-delte rygningssten.

Mål 1:20

Rygning

2-delt bølget rygningssten kan anvendes til alle taghældninger mellem 15° og 50°. Overdel og underdel kan drejes efter taghældningen. Nyttelængde ca. 1015 mm, og vægt ca. 10,4 kg/sæt.

Mellem bølgeplader og rygningssten og i samlinger og overlæg tætnes med plastisk fugemateriale.

Ved tagdækning med afskårne hjørner afskæres tilsvarende hjørner på rygningsstenene, så de ligger an mod bølgepladerne.

Fastgøres til den afrettede rygningslægte med 2 1/2" rundhovede skruer med skiver, én skruer i hver samling. Desuden 2 franske skruer på begge sider i fligene.

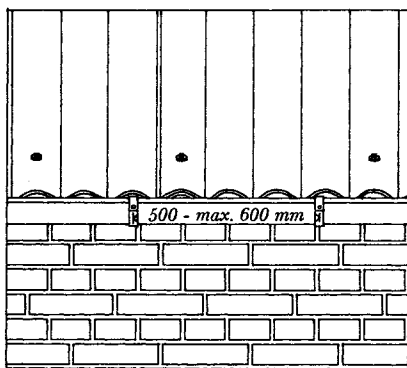
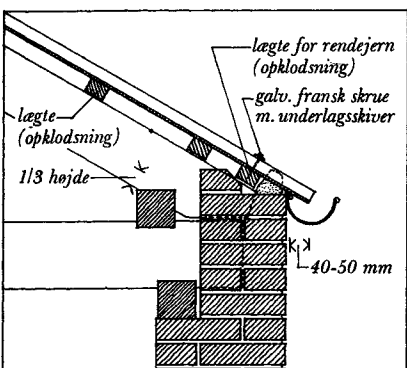


Fig. 13

Tagfod uden udhæng. De 3 nederste lægter oplodses ca. 7 mm.

Mål 1:20

Tagfod

Ved tagfod uden udhæng anbringes en ekstra lægte, som rendejernenes bagende kan fastgøres til. Både denne og den nederste lægte oploddes ca. 7 mm. Den nederste lægte bør stryges med et træbeskyttende middel, evt. være af trykimprægneret træ.

Murværk afsluttes ca. 10 mm under bølgepladerne, der bør rage 40-50 mm ud i tagrenden. Mellem det øverste skifte og bølgepladernes underside udfyldes med bastardmørtel udefra.

Tætning kan også foretages med en skumbølgeklods eller træbølgeklods tætnet med plastisk fugemasse, anbragt på den nederste lægte.

3	34	348				348.24	(47) Nf6: blad 4
konstruktioner	tage	tagdækning				asbestcement - bølgepladetag	

Erstatter 348.24/bølgeplader af asbestcement på lægter/blad 4, dateret juni 1951

december 1971

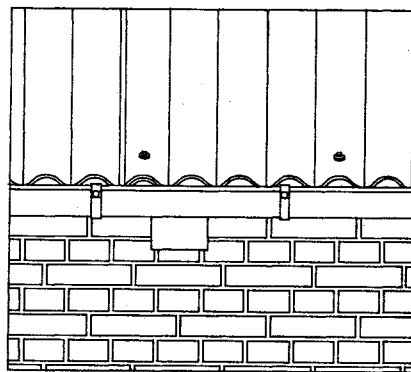
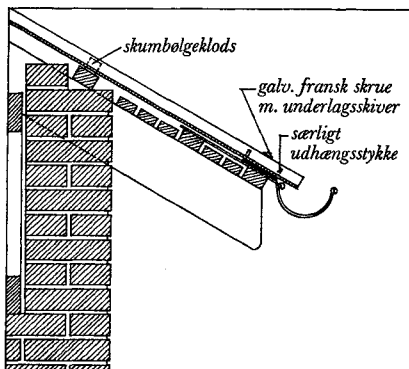


Fig. 14
Tagfod med udhæng, lukning fornedet med bølgeklods af træ eller skumbølgeklods.

Mål 1:20

Tagfod

Ved tagfod med udhæng anbringes en ekstra lægte lige over muren, hvorpå som tætning anbringes en skumbølgeklods eller en træbølgeklods tætnet med plastisk fugemasse.

Lægten bør stryges med et træbeskyttende middel, evt. være af trykimprægneret træ. Til lukning af bølgerne ved den nederste taglægte ved renden kan leveres særligt udhængsstykke.

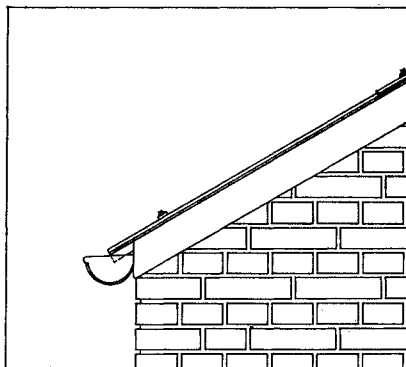
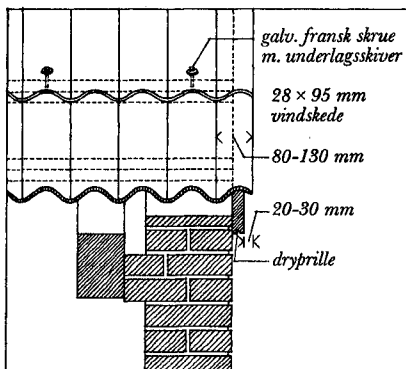


Fig. 15
Afslutning ved gavl med vindskede tæt mod ydermur og afdækket af bølgeplade.

Mål 1:20

Gavl

Gavlafslutning uden udhæng kan udføres ved at der langs undersiden af den yderste bølge anbringes en 28 x 95 mm vindskede, sømret til lægteenderne med 34/90 mm søm (3½").

I vindskeden må udskæres for bølgepladernes aftrapning ved overlæggene. Pladerne bør ruge 20-30 mm uden for vindskeden, og må altid være således afskåret at vindskeden beskyttes.

Det anbefales at anvende trykimprægneret træ til denne løsning. Der må fræses en dryprille i vindskedens underkant.

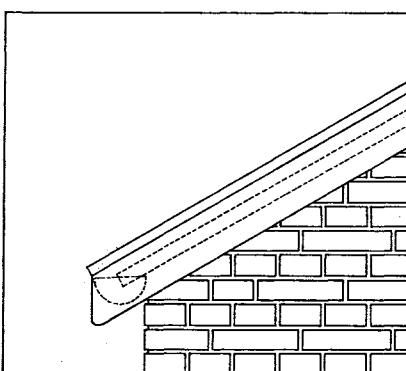
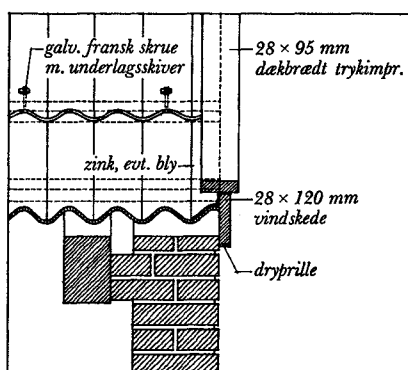


Fig. 16
Afslutning ved gavl med vindskede tæt mod ydermur og dækbrædt.

Mål 1:20

Gavl

Gavlafslutning uden udhæng, hvor vindskeden går op forbi pladerne og forsynes med dækbrædt. Mellem vindskede og dækbrædt anbringes normalt zinkindskud i stykker svarende til bølgepladelængde, og fastgjort med galv. 25 mm rørsøm med 100-150 mm mellemrum.

Afstanden fra den sidste bølgebund til vindskeden må være mindst 50 mm.

Det anbefales at bruge trykimprægneret træ til vindskeden, der må have en dryprille i underkant. Dækbrædt bør altid være af trykimprægneret træ.

3	34	348				348.24	(47) Nf6: blad 5
konstruktioner	tage	tagdækning				asbestcement - bølgepladetag	

Erstatter 348.24/bølgeplader af asbestcement på lægter/blad 5, dateret juni 1951

december 1971

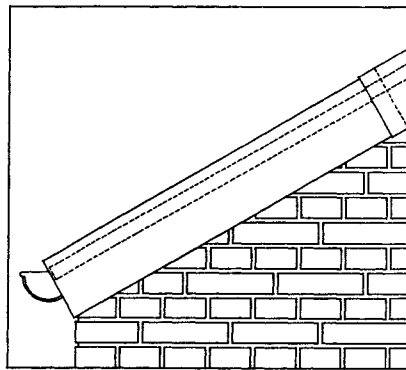
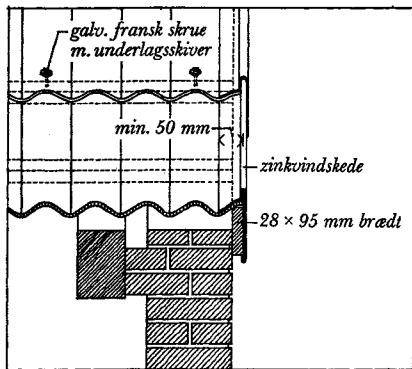


Fig. 17

Afslutning ved gavl med vindskede tæt mod ydermur og inddækning med zink.

Mål 1:20

Gavl

Gavlafslutning uden udhæng. Vindskeden udføres som ved fig. 15, men pladerne afskæres ved vindskedens forkant.

Langs gavlen indlægges zinkinds kud, ca. 200 mm tilsnit, i længder svarende til bølgepladelængde. De udføres med ca. 10 mm opbukning foroven ved pladekanten og skal nå ca. 10 mm ned under vindskeden, hvortil de fastgøres med galv. 25 mm rørsøm med 100-120 mm mellemrum.

Derpå indskydes en omhængningskant i 1,0 m lange stykker af zink, som griber omkring ombukningen foroven og den nedragende kant forned. 20 mm overlæg, som ikke loddes.

Denne løsning passer bedst sammen med rygning med vinkelsten og har bedre vandafvisende egenskaber end løsningerne fig. 15 og 16.

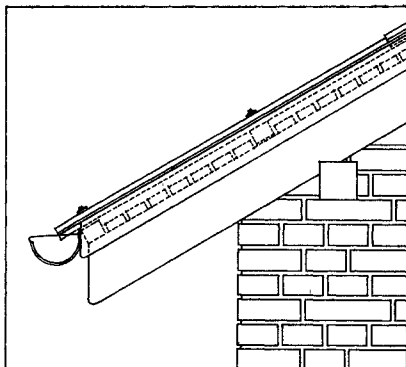
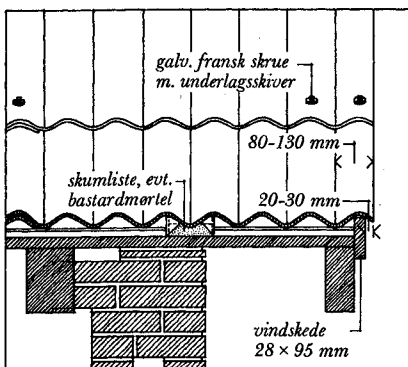


Fig. 18

Gavludhæng med udhængsspær og vindskede afdækket af bølgeplade.

Mål 1:20

Gavl

Gavlafslutning med udhæng. Vindskede 38 x 95 mm fastgøres til udhængsspæret og overdækkes med bølgepladerne. Jfr. fig. 15. Den fri anbringelse af vindskeden gør strygning med træbeskyttelsesmidler mindre nødvendig.

Lukkes undersiden af udhængt med tværgående lister, der føres igennem fra udhængsspær til første spær bag den murede gavl, bør listerne være strøget med træbeskyttelsesmiddel, evt. være trykimprægnere.

Der tætnes med skumliste eller bastardmørtel anbragt under en bølgedal lige over muren.

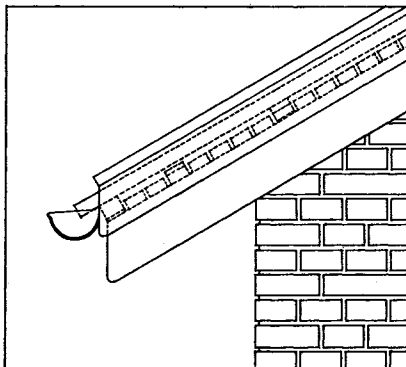
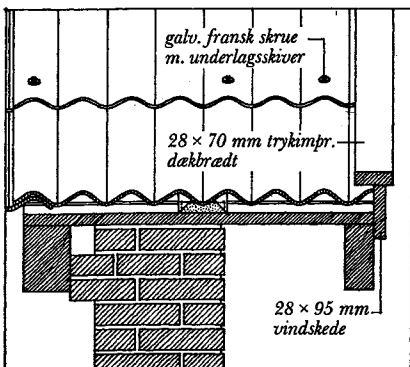


Fig. 19

Gavludhæng med udhængsspær, vindskede og dækbrædt.

Mål 1:20

Gavl

Gavlafslutning med udhæng. Vindskede 38 x 95 mm fastgøres til udhængsspæret og afsluttes med ca. 28 x 70 mm dækbrædt, der bør være trykimprægnere.

Ved løsningen med udhæng udelades normalt zinkinds kud, jfr. fig. 17. Pladerne må derfor af hensyn til vindskedens holdbarhed afskæres tæt ved bølgetop.

Vindskedens højde må rette sig efter de anvendte rygningsten.

3	34	348				348.24	(47) Nf6: blad 5
konstruktioner	tage	tagdækning				asbestcement - bølgepladetag	

Erstatter 348.24/bølgeplader af asbestcement på lægter/blad 5, dateret juni 1951

december 1971

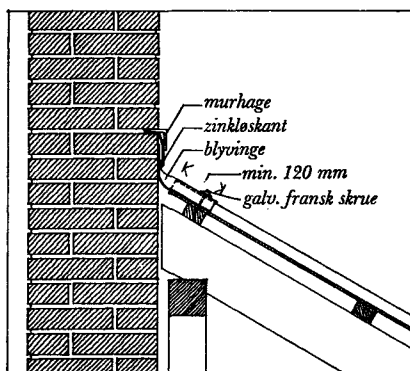
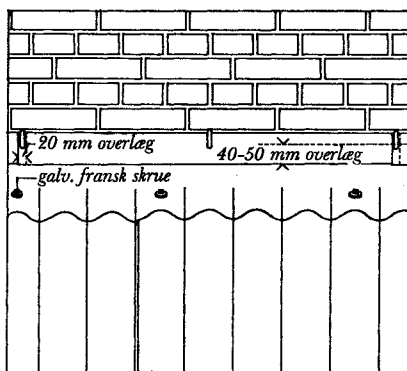


Fig. 20

Vandret sammenskæring mellem tagflade og mur, med blyvinger og zinkløskanter.

Mål 1:20

**Tagflade/mur**

Langs sammenskæringen anbringes en blyvinge som bankes til efter bølgepladerne og op ad muren. Blyvingen fastgøres ved en fuge, f. eks. med galv. 20/40 mm ($1\frac{1}{2}$ "") søm med 100 mm afstand. De enkelte blystykker samles med 60 mm overlæg ved simpel overlappning. Blyvingen bør gå mindst 120 mm ud over bølgepladerne.

Zinkløskanterne udføres f. eks. i 1,0 m lange stykker, 120 mm tilsnit. Det øverste vinkelbukkede stykke (20-30 mm) lægges ind i en udskrabet fuge og fastgøres med murhager, 60 mm lange, for hver ca. 0,5 m.

Løskanterne samles i længeretningen med 20 mm overlæg med en murhage over samlingen, der ikke loddes. Løskanterne kan overlappe blyet 40-50 mm. Efter inddækningens færdiggørelse repareres fugen af mureren.

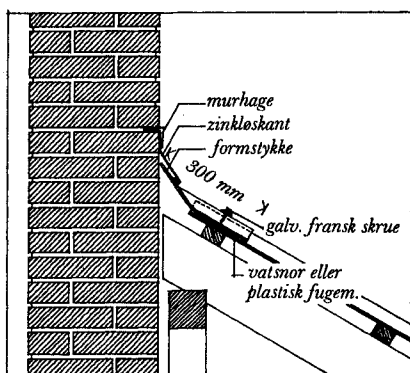
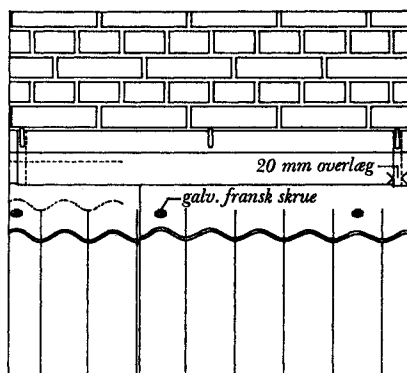


Fig. 21

Vandret sammenskæring mellem tagflade og mur, med bølgeformet formstykke og zinkløskanter.

Mål 1:20

**Tagflade/mur**

Langs sammenskæringen anbringes i stedet for blyvinge et bølgeformet formstykke, som f. eks. kan fremstilles af 2-delte, bølgede rygningstykker ved at afskære rundingen foroven. Formstykket samles med bølgepladerne på samme måde som ved rygning, se fig. 12, 348.24/blad 4.

Der udføres zinkløskanter som beskrevet ovenfor, fig. 20.

Denne løsning vil ikke være almindelig, men må betegnes som god og anvendelig.

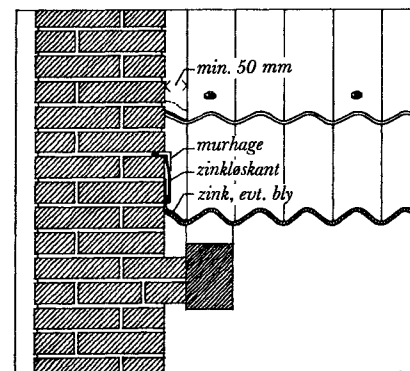
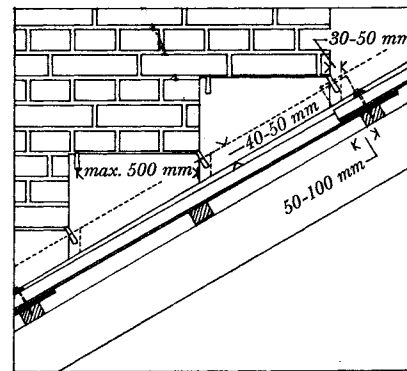


Fig. 22

Skrå sammenskæring mellem mur og tagflade, med indskud af zink og zinkløskanter.

Mål 1:20

**Tagflade/mur**

Skrå sammenskæring kan i princippet udføres svarende til den vandrette sammenskæring som beskrevet ovenfor, fig. 20, idet dog her løskanterne må aftrappes efter skiftegangen og taghældningen.

Hver løskant fastgøres med 2 murhager og således at den ene murhage anbringes ved to løskanters sideoverlappning.

Blyvingen erstattes evt. af zinkindskud i stykker svarende til bølgepladelængde, og fastgjort med galv. 25 mm rørsøm for hver 100-150 mm. Afstanden fra den sidste bølgebund til pladens kant må være mindst 50 mm for at undgå at tagvand presses op under zinken.

3	34	348			348.24	(47) Nf6: blad 6
konstruktioner	tage	tagdækning			asbestcement - bølgepladetag	

Erstatter 348.24/bølgeplader af asbestcement på lægter/blad 6, dateret juni 1951

december 1971

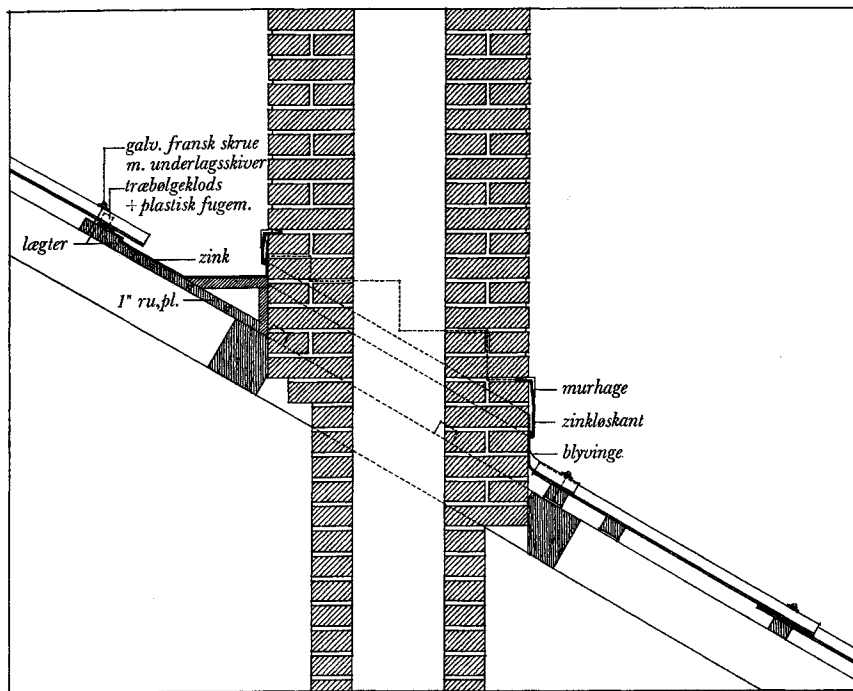


Fig. 23
Skotrende bag skorsten, inddækning af skotrende og af øvrige skorstenssider.

Mål 1:20

Skorsten

Skotrende bag skorsten udføres med rygning af 25 × 125 mm (1 × 5") ru, pløjede brædder, der fastgøres til spær og trempel med 2 stk. 28/65 mm (2 1/2") eller 31/80 (3") søm hvert sted. Rygningen udføres over en trekant, ligeledes af 25 mm brædder, og hviler af på de først anbragte brædder. Den samles og sømnes fast til disse.

Langs skotrenden lægges 2 stk. 38 × 63 mm (1 1/2 × 2 1/2") kantlægter som underlag for bølgeklods af træ, der tillige tætnes med plastisk fugemasse.

I reglen beklædes skotrenden med zinkplade udformet som en halv krave med overlæg ud over bølgepladerne på begge sider, svarende til skrå sammenskæring tagflade/mur, se fig. 22, 348.24 blad 5, bagsiden. Bagtil forsynes zinkpladen med vandkant og fastgøres til kantlægten for hver 300 mm med 40 mm brede zinkhafter, sømmed med 2 stk. galv. 25 mm rørsøm.

Dækkes skotrenden med zink, bør rygningens forkant skære skorstenens sider i højde med bølgepladerne, se isometrierne, fig. 24. Hermed opnås, at zinken på en enkel måde kan løftes op fra skotrendeunderlaget til de højereliggende bølgeplader.

Dækkes skotrenden med bly, indskydes ved overgangen fra skotrendeunderlag til bølgeplader træklodder, idet bly ikke kan bære sig selv.

Langs skorstenens sider inddækkes med bly eller zinkinds kud, jfr. fig. 22, 348.24/blad 5, bagsiden. Inddækning med bly bør foretrækkes, også sammenholdt med at inddækningen foran skorstenen udføres med bly som vist på fig. 20, 348.24/blad 5.

Bredden af blyvingerne langs skorstenens sider, og bredden af zinkkravens overlæg over bølgepladerne må rette sig efter bølgepladernes afskæring. Bly eller zink må føres til en bølgebund mindst 50 mm fra bølgepladens kant.

Langs skorstenens fire sider inddækkes til sidst med zinklister, lige på bag- og forside, aftrappede på siderne.

Gøres skotrenderygningen meget høj, inddækkes dog også bagsiden med aftrappede løskanter. Ved stor tagflade bag skorstenen bør tages hensyn til evt. sne ved at der anvendes særlig høje løskanter.

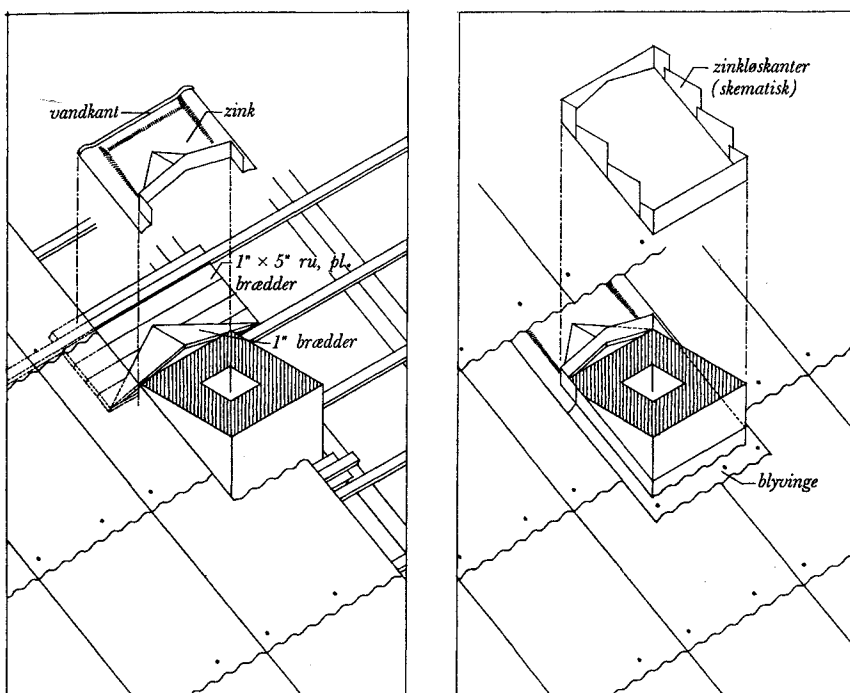


Fig. 24
Isometrisk afbildning af zinkinddækningens udførelse. Til venstre ses første operation: inddækningen af skotrenden. Til højre følgende stadium: nedlægning af blyvinge, der efterfølges af fastgørelse af zinkkanter.

Mål 1:50

3	34	348			348.24	(47) Nf6: blad 6
konstruktioner	tage	tagdækning			asbestcement - bølgepladetag	

Erstatter 348.24/bølgeplader af asbestcement på lægter/blad 6, dateret juni 1951

december 1971

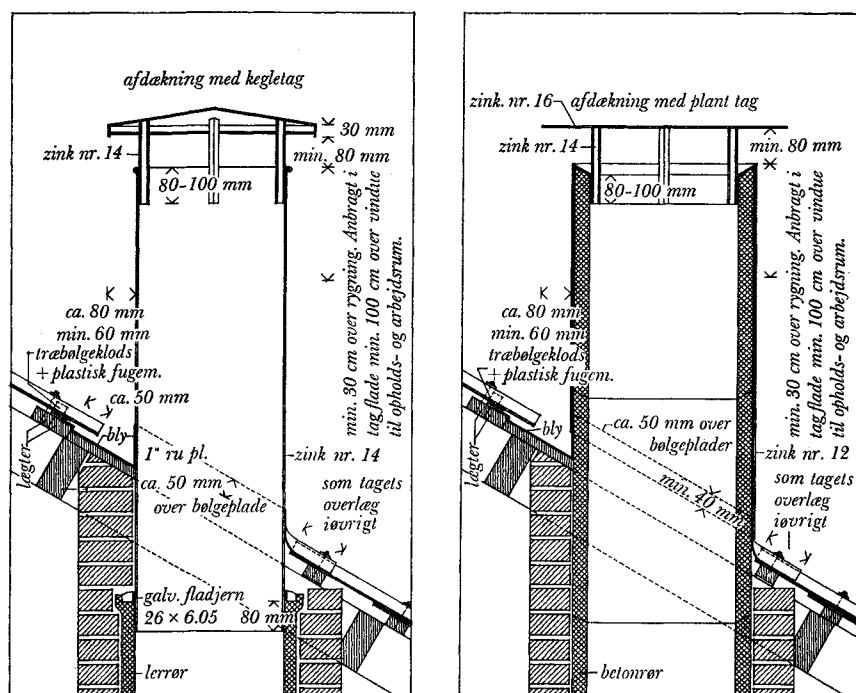


Fig. 25
Inddækning af udluftning fra affaldsskakt.

Mål 1:20

Udluftning fra affaldsskakt

Skotrenden bag udluftningen udføres som beskrevet på forsiden af dette blad (skorstensinddækning), idet udluftningsrørets runding dog overflødigger rygning.

Der inddækkes fortrinsvis med bly. Blypladen deles oftest i 2 stykker, et foranliggende og et bagvedliggende, som samles med mindst 60 mm overlæg. Forinden bankes de 2 halvdele op langs rørets sider til en højde af ca. 50 mm over toppen af bølgepladerne. Blykraven fastgøres bagtil til kantlægten med 25 mm galv. rørsøm med 50 mm mellemrum, hvorefter der opbanes en vandkant.

Ud for midten af røret på siderne skal blykraven føres til en bølgebund mindst 50 mm fra bølgepladens kant, og fortil skal den gå mindst 120 mm ud over bølgepladerne.

Udluftningsrørets zinkhætte trækkes ned over blykravens lodrette del med mindst 40 mm overlæg. Føres udluftningen over tag som zinkrør - fig. 25 til venstre - loddes blyet udvendigt til zinkhætten.

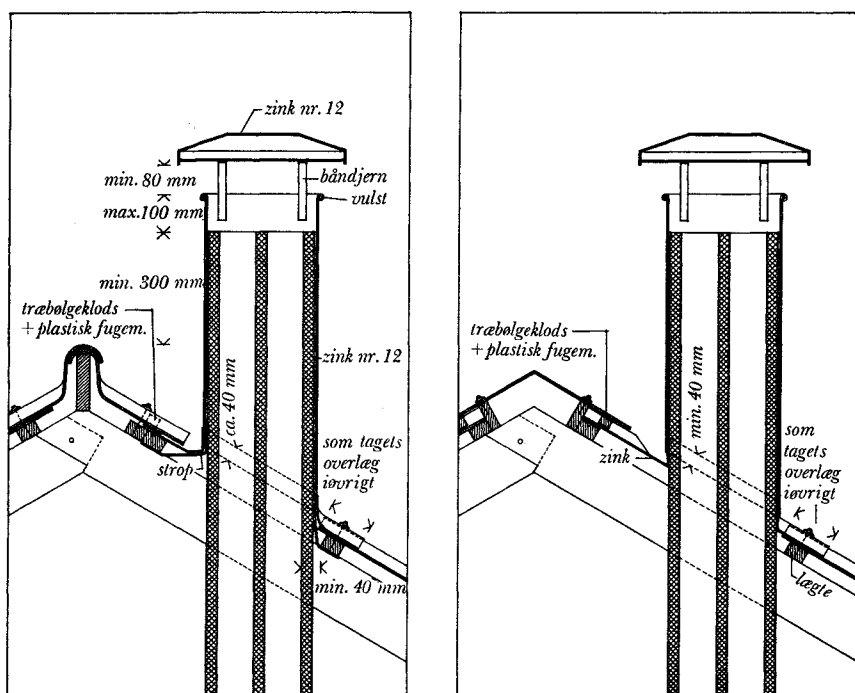


Fig. 26
Inddækning af aftræksrør. Til venstre med almindelig zink- eller blykrave, til højre med bølgeformet zinkkrave.

Mål 1:20

Aftræksrør

Inddækningen foretages i princippet som omtalt ovenfor, fig. 25, og ved skorsten, fig. 23 og 24, på forsiden af dette blad.

Mindre aftræksrør inddækkes dog uden brug af skotrendeunderlag og rygning. Da bly- eller zinkkraven således ikke er understøttet overalt, er det vigtigt, at disse rør anbringes umiddelbart nedenfor et overlæg mellem bølgepladerne.

Til de mindre aftræksrør udføres zinkkrave i ét stykke, tildannet således at kraven i siderne, fortil og bagtil er bølgeformet svarende til asbestcement-pladernes bølger.

Zinkkraven samles med den bagvedliggende bølgeplade på samme måde som bølgepladerne indbyrdes.

Hvor der anvendes blykrave fastgøres den som beskrevet ved fig. 25.

3	34	348			348.24	(47) Nf6: blad 7
konstruktioner	tage	tagdækning			asbestcement - bølgepladetag	

Erstatter 348.24/bølgeplader af asbestcement på lægter/blad 7, dateret juni 1951

december 1971

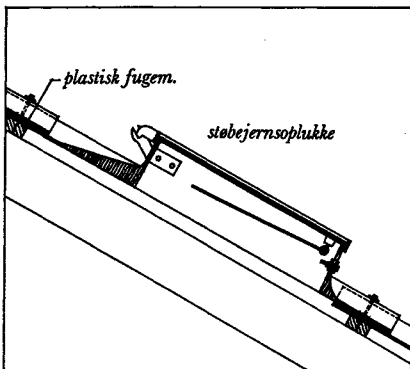
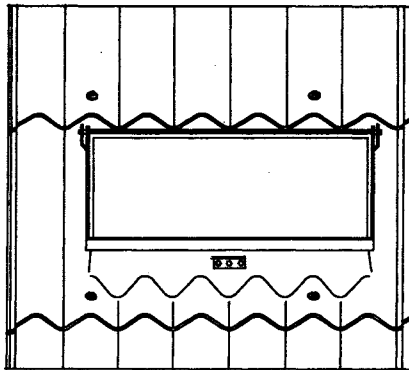


Fig. 27

Tagvindue af asbestcement, med oplukkelig støbejernsramme med udskyderstang.

Mål 1:20

**Tagvindue**

Af asbestcement fremstilles tagvinduer, der er opbyggede på standard-bølgeplader, og som oplægges som disse, jfr. 348.24/blad 3.

Til de 1220 mm lange bølgeplader fremstilles en type *uden oplukke*, hvor glasfalsen er dannet i asbestcement-karmen.

En type *med oplukke* har støbejernsramme, fastgjort til asbestcement-karmen. Der er mindre forskelle i udformningen til bølgeplader af henholdsvis type B 5 og B 6. Til bølgeplader B 7 fremstilles ikke tagvindue.

På udsatte tage tilrådes det at indbore stifter til fastholdelse af glasset før kitning. Glasset må dække falsen helt. Ved bestilling af tagvinduer til bølgeplader type B 6 er det nødvendigt at opgive om tagdækningen sker begyndende fra venstre eller højre gav.

Lysningsarealet for tagvinduer til type B 5 ca. 0,3 m². Til bølgeplader type B 6 ca. 0,42 m².

Det bemærkes at der i tilfælde, hvor oplukke ikke er nødvendigt eller ønskeligt, kan anvendes glasfiberarmerede polyesterplader, der fremstilles i alle 3 bølgeprofiler.

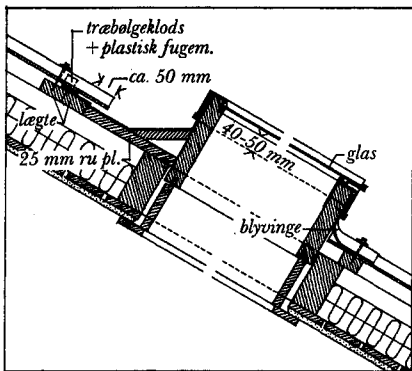
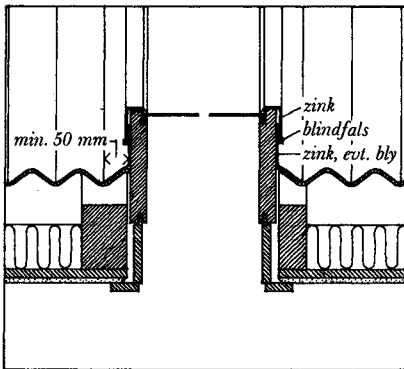


Fig. 28

Eksempel på ovenlysvindue af træ med fast glas.

Mål 1:20

**Ovenlysvindue**

Ved ilægning i tagfladen af et værkstedsfremstillet ovenlysvindue af træ, udføres skotrende bag ovenlyset som beskrevet ved skorsten, fig. 23, 348.24/blad 6.

Inddækningen foretages i reglen med blyplade. Blykravens lodrette stykke fastgøres til ovenlyskarmen samtidig med blindfalsen, i hvilken ovenlysets zinkkarm senere anbringes. Overlægget mellem blindfals og bly skal være mindst 40 mm.

Til ovenlysvinduer, der skal imødekomme kravene i BR-66, kap. 4.1.1, stk. 8 (redningsåbning) må kun anvendes godkendte typer. Det tilrådes i aktuelle tilfælde at undersøge om et foretrukket godkendt ovenlysvindue egner sig til indbygning i en tagflade dækket med asbestcement-bølgeplader.

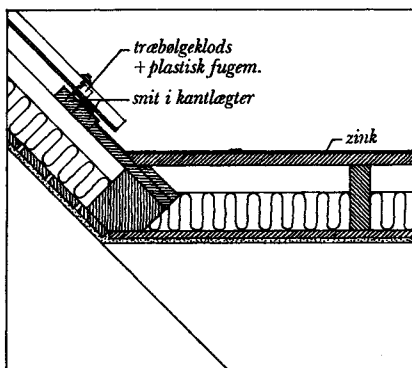
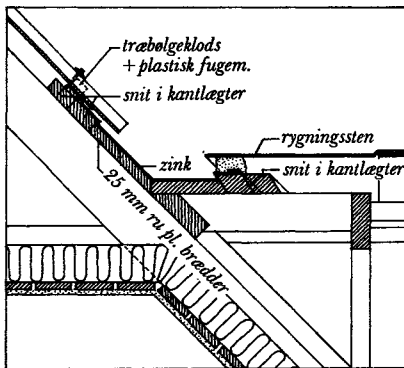


Fig. 29

Eksempler på traditionel udførelse af kvisttage. Til venstre kvisttag med lav hældning, til højre med stejl hældning.

Mål 1:20

**Kvisttag**

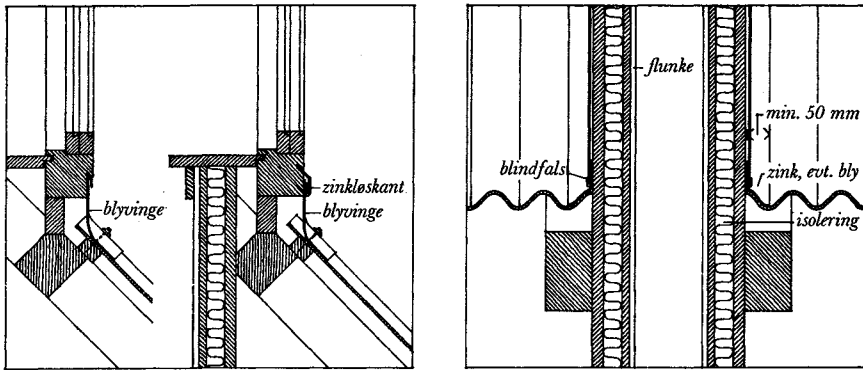
Ved kvisttag udføres skotrenden ved stejlt tags om beskrevet ved fig. 32, 348.24/blad 8. Ved lav hældning, eller hvis kvisttaget har fald fremefter, anbringes kantlægter som vist på isometrien, fig. 24, 348.24/blad 6.

Skotrenden beklædes med zink. Langs flunkerne og foran kvisten inddækkes med blyvinge eller zinkindsud. Jfr. fig. 20 og 22, 348.24/blad 5, bagsiden.

3	34	348				348.24	(47) Nf6: blad 7
konstruktioner	tage	tagdækning				asbestcement - bølgepladetag	

Erstatter 348.24/bølgeplader af asbestcement på lægter/blad 7, dateret juni 1951

december 1971

**Fig. 30**

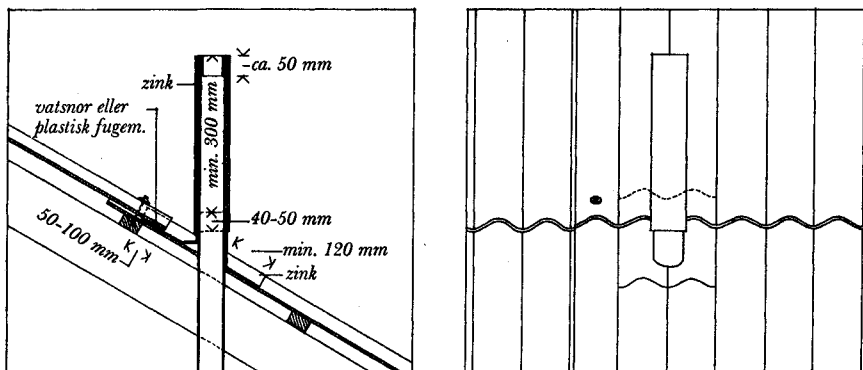
Eksempler på traditionel udførelse af inddækning under kvistvindue, til venstre, og inddækning mellem tag og kvistflunker, til højre.

Mål 1:20

Kvistflunker

Flunkebeklædningen erstatter i siderne de ved fig. 20 og 22 beskrevne zinkløskanter.

Zinkløskanter foran kvisten fastgøres under vinduesfalsen med 16 eller 20 mm galv. hagestifter. Zinkløskanter foran kvisten kan udelades når blyingen fastgøres direkte i en fals i karmtræet med et ca. 30 mm omslag til at dække sømhovederne.

**Fig. 31**

Eksempel på inddækning af udluftning af faldrør over tag.

Mål 1:20

Udluftning af faldrør

Den viste løsning er en ren blikkenslagerudførelse med zinkplade med påloddet rørstud.

Der udskæres hul i asbestcement-bølgepladen for røret umiddelbart neden for et pladeoverlæg. Zinkpladen føres godt op i overlægget og fastgøres sammen med den overliggende bølgeplade, således at der går mindst én skrue gennem zinken.

Ud for midten af røret skal zinkpladen i siderne føres til en bølgebund mindst 50 mm fra bølgepladens kant. For til skal zinkpladen gå mindst 120 mm ud over bølgepladen.

Til alle typer bølgeplader fremstilles asbestcement-bølgeplader med lodret tud for faldrør. Tudhøjden er 400 mm, rørdimensioner \varnothing 65 mm, \varnothing 100 mm og \varnothing 150 mm. Taghældning må oplyses.

3	34	348				348.24	(47) Nf6: blad 8
konstruktioner	tage	tagdækning				asbestcement - bølgepladetag	

december 1971

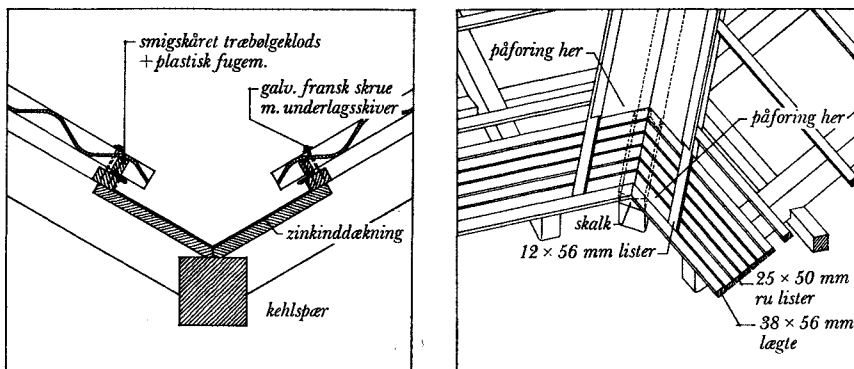


Fig. 32
Skotrendeinddækning mellem to skærende tagflader, til venstre snit vinkelret på kelspær. Til højre isometri af opbygningen uden bølgepladerne ved tag med udhæng.

Mål 1:20

Skotrende mellem tagflader

For at opnå størst mulig afstand fra bølgeplader til skotrendebund, forsænkes skotrendeunderlaget, evt. anvendes kilskårne brædder. Hvert brædt sømnes med 2 stk. 31/80 mm søm i hvert kelskifte. Længs skotrenden bør anbringes 2 kantlægte 38 × 63 mm i hver side som underlag for smigskårne bølgeklodser.

Skotrenden beklædes med zinkplade med vandkant. Udfoldet mål i bredden ca. 660 mm. Samling af de 1,0 m lange stykker i længderetningen ved blindfalse. Skotrende zinken fastholdes for hver 300 mm i begge kanter med 40 mm brede zinkhafter sømnet til kantlægterne med 2 stk. galv. 25 mm rørsøm.

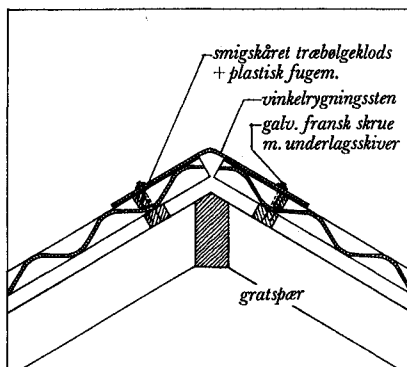


Fig. 33
Eksempel på afdækning af grat med vinkelrygningssten af asbestcement. Snit vinkelret på gratspær.

Grat

Langs graten 130 mm fra midten af gratspæret anbringes en 38 × 63 mm (1½ × 2½") kantlægte, hvortil de almindelige taglægte efter afskæring kan fastgøres.

På tegningen er afdækket med vinkelrygningssten, hvilket antagelig vil være den hyppigst valgte måde. I princippet kan afdækning af grat dog også udføres med plane, 2-delte rygningsssten jfr. fig. 11, 348.24/blad 4.

Mål 1:20

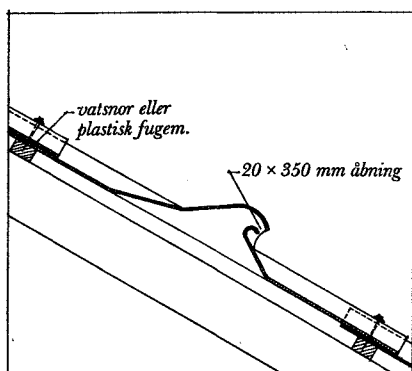
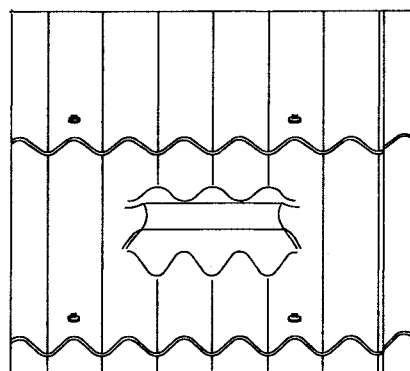


Fig. 34
Ventilationsbølgeplade af asbestcement med ventilationsåbning 20 × 350 mm.

Mål 1:20

**Ventilationsbølgeplade**

Til alle pladetyper fremstilles ventilationsbølgeplader, som har en fri åbning på 20 × 350 mm. Et finmasket net af messingtråd anbragt inde i åbningen vil kunne ned-sætte risikoen for indtrængen af fygesne.

Ventilationsskifer er kun beregnet til udluftning af tagrum.

4	41				412	(50) Aa:
Installationer	Bygningshygiejne				Dræn	

November 1948

Dræn

Dræn, eller Dræning, omfatter dels Afledning af Grundvand, hvor det er nødvendigt for at sikre Bygninger med tilhørende Kældre mod Fugtighed fra Jordbunden og dels Afledning af Overfladevand fra de Dele af ubefæstede Arealer omkring Bygninger, hvor Overfladevand, som ikke tilstrækkeligt hurtigt vil kunne sive ned i de dybere liggende Jordlag, er til Gene.

De almindelige Udførelsesformer for Dræn er Omfangsdræn, Ledningsdræn, Stændræn og Indskudsdræn.

Anvendelsesområde: Hvor der er Beboelsesrum eller Dagopholdsrum i Kælder, eller hvor Sikring af tilfredsstillende Bebyggelsesforhold nødvendiggør det, kan Myndighederne stille Krav om Dræn.

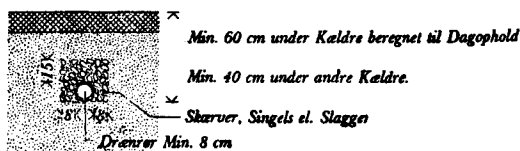
Er den maximale Grundvandstand beliggende i mindre Dybde end ca. 0,8 m under færdigt Kældergulv, og udføres der ikke

særlige Isolationsforanstaltninger eller vandtæt Støbning for at modvirke Grundfugtighed eller Indtrængen af Grundvand, bør der i alle Tilfælde udføres Dræn under Gulvene og helst yderligere en Omfangsdræning, d. v. s. et Ledningsdræn langs Ydersiden af Bygningens Fundament, sædvanligvis i mindst samme Dybde som Kældergulvet.

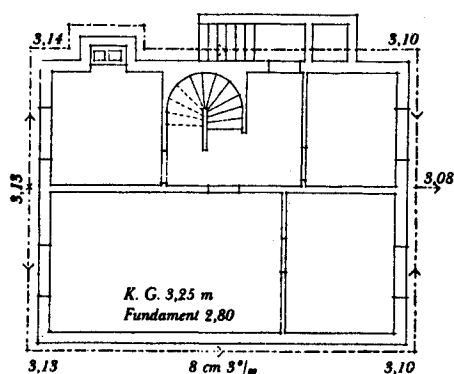
For at forhindre at nedsivende Overfladevand sætter Fugtighed i Kældermure, vil en Omfangsdræning, eventuelt saaledes at Skærvelaget over Drænrørene føres op til Terrænhøjde eller Muldlag, ofte være hensigtsmæssig og nødvendig, ligesom en saadan Omfangsdræning undertiden alene vil være tilstrækkelig ved ringe eller ensidig Grundvandstilstrømning.

Under Sandkasser paa Legepladser bør der altid udføres Lednings- eller Stændræn for Bortledning af Regnvand.

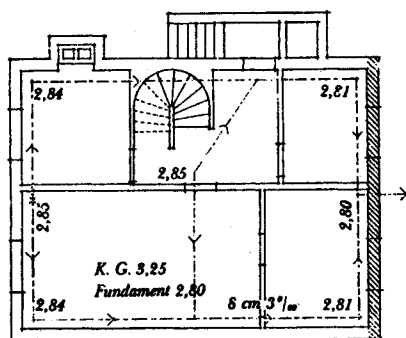
Hvor Afledning af Overfladevand fra ubefæstede Arealer er nødvendig, sker dette ved Ledningsdræn.



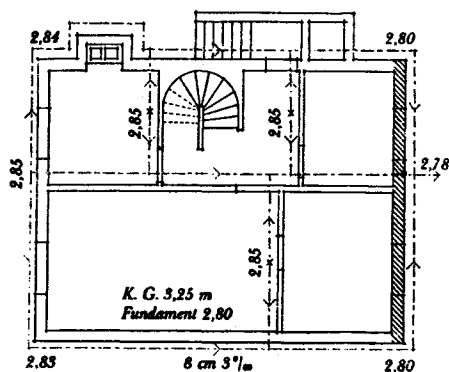
Ledningsdræn
Maal 1:50



Omfangsdræn, Maal 1:200



Ledningsdræn, Maal 1:200



Kombineret Lednings- og Omfangsdræn, Maal 1:200

Ledningsdræn:

Materiale: Drænrør (se næste Side), som paa Siderne og over Rørene omgives med et henholdsvis mindst 8 cm og mindst 15 cm tykt Lag af renvaskede Singels, renharpede og kalkfri Skærver (evt. Murstens-) eller haarde Slagger, alle af ca. 3-5 cm Størrelse.

Diameter: Min. 8 cm. Denne Dimension anvendes sædvanligvis, og normalt foretages der ingen Undersøgelse af Størrelsen af de tilstrømmende Vandmængder.

Fald: Min. 3 ‰. Max. 100 ‰.

Ved større Faldændringer udføres Overgangen med glaserede Lerrør eller Støbejernsrør uden Tætningsmateriale i Samlingerne og med Rørene omgivet af Skærver eller Slagger som ved Drænrørene.

Dybde:

Under Kælder, der anvendes til Beboelse eller Dagophold: Min. 60 cm.

Under andre Kældere: Min. 40 cm.

Udendørs Anbringelse: Frostfri Dybde, d. v. s. Min. 75 cm.

Kældernedgange og Lyskasser langs en Bygning kan regnes som Kælder.

Forgrening og Retningsændring: Udføres ved Tilhugning af Rørene. Der anvendes almindeligvis ikke Faconstykker eller særlige Størrelser paa Vinklen mellem forskellige Ledningsretninger.

Dimensionsændring: Udføres ved simpel Centrering af de mødende Rør uden Anvendelse af Faconstykker.

Renseadgang: Udføres normalt ikke.

Ønskes Renseadgang anvendes Nedgangsbrønd. Ved indendørs Anbringelse maa Brøndene placeres i Cyklerum, ved eller i Nedgange og lignende Steder, hvor der jævnlig er Færdsel, og forsynes med aflaaeligt Sandlaasdæksel samt ventileres op over Terræn gennem mindst 65 mm Støbejernsrør. Ved udendørs Anbringelse behøver Brønden ikke at forsynes med Bundreder, men kan i Stedet udføres med en Slamgrube af ca. 25 cm Dybde under laveste Dræn.

Anbringelse i Forhold til Fundamenter: Samme Regler som for andre Afløbsledninger. Se »Kloak, Alment«, Blad 2.

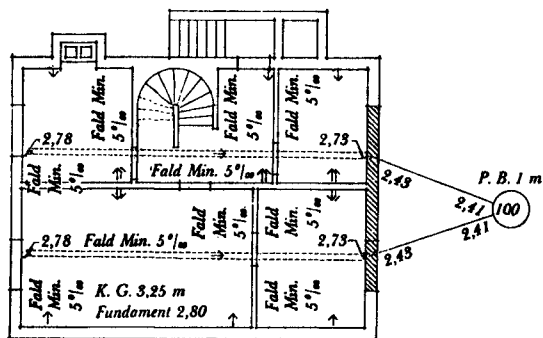
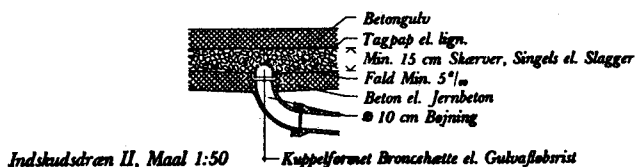
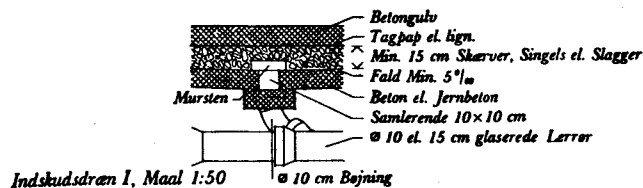
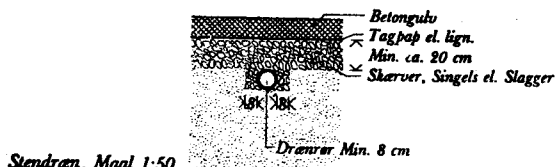
Afløb: Hvor Hovedkloak forefindes, og Drænene er beliggende over Vandrensingskoten (se »Kloak, Alment«, Blad 1) og Myndighederne ikke skønner, at der er Fare for Forurening af Drænrørene, kan Afløbet enten føres til Nedgangsbrønd gennem en U-Vandlaas (se »Mindre Kloakrør«) eller til en mindst 30 cm Nedløbsbrønd, naar Indmunden anbringes mindst 20 cm over henholdsvis Bundløb og Vandspejl i den paagældende Brønd, der skal være anbragt inde paa Ejendommens Grund. Er Grundvandstilstrømningen ikke regelmæssig, bør Drænet tilsluttes Nedløbsbrønd, som modtager andet rigeligt Tilløb og helst alene Regnvand. Saafremt Nedløbsbrønden modtager Spildevandstiløb, bør Dræntilslutningen ske gennem en U-Vandlaas. Anbringelse af U-Vandlaas eller Drænrør i Nedløbsbrønd udføres som almindelige Indløbsrør i denne (se »Nedløbsbrønd«).

Forefindes Hovedkloak ikke, kan Myndighederne tillade, at Afløbet føres direkte til Grøft eller anden brugbar Recipient, og der bør i saa Tilfælde forinden Udløbet i Recipienten anbringes en mindst 30 cm Nedløbsbrønd, eventuelt med Rist i Indløbsrøret for at undgaa Rotteplage.

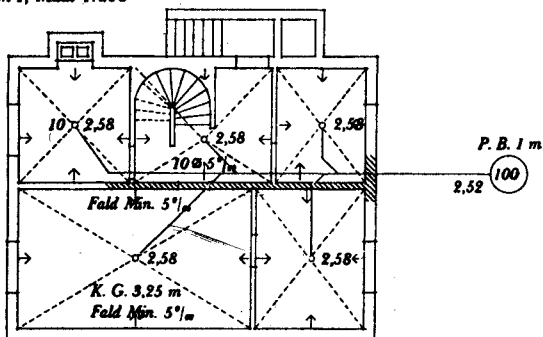
Er Drænene for dybt beliggende til, at der kan udføres direkte Afløb til Ejendommens Ledninger eller til Recipient, eller hvor Myndighederne (jfr. det ovenfor anførte) stiller Krav derom, føres Afløbet til Pumpebrønd.

4	41				412	(50) Aa:
Installationer	Bygningshygiejne				Dræn	

November 1948

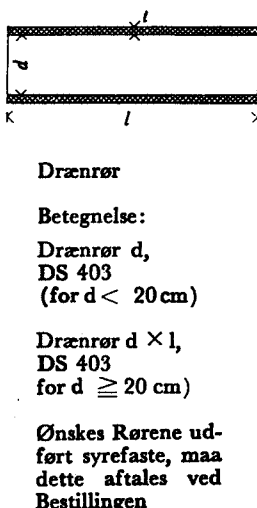


Kote paa Undergulv ved Fundament 3,00
Kote paa Undergulv i Dybdepunkt 2,88
De skraverede Fundamenter føres ned til Kote 2,35



Kote paa Undergulv ved Fundament 3,00
Kote paa Undergulv i Dybdepunkt 2,88
De skraverede Fundamenter føres ned til Kote 2,40

Diam. d cm	Godstykkelse t cm varierer fra — til		Længde l cm
5.5	1.1	1.9	33.3
6.5	1.2	2.1	
8	1.3	2.3	
10	1.4	2.5	
12.5	1.5	2.7	
15	1.7	3.0	
17.5	1.8	3.2	
20	1.9	3.3	
22.5	2.0	3.5	
25	2.1	3.7	
30	2.4	4.2	33.3
			66.6



Stendræn: Udføres umiddelbart under Kældergulv som et sammenhængende ca. 20 cm tykt Lag af et af de Materialer, der anvendes til Omgivelse af Ledningsdræn, og med Ledninger af Drænrør til at bortlede Vandet. For Udførelsen af disse Ledninger gælder samme Regler som for Ledningsdræn med Undtagelse af, at der ikke stilles noget Krav om Minimumsdybde for Rørene.

Afløb: Altid til Pumpebrønd.

Indskudsdræn: Mindst 15 cm under Kældergulvet støbes et Betonundergulv, og Mellemrummet udfyldes med et af de Materialer, der anvendes til Omgivelse af Ledningsdræn. Betonundergulvet opdeles i Felter, som enten gives Fald til Feltets Midte (Fig. II) eller til Render (Fig. I), støbt i Forbindelse med Undergulvet. **Fald:** Undergulvets Fald til Feltmidte eller Rende samt Rendens og Afløbsledningernes Fald: Min. 5 ‰.

Afløb: Altid til Pumpebrønd.

Afløbet fra Feltmidte eller Rende føres til Pumpebrønd gennem tætte Ledninger, i Reglen 10 cm glasserede Lerrør med asfaltstøbte Samlinger.

Anbringelse i Forhold til Fundamenter: Samme Regler som for andre Afløbsledninger. Se »Kloak, Alment«, Blad 2.

Bemærkninger: Hvor der ved bymæssig Bebyggelse er etableret Afløb til Sive- eller Samlebrønd, tillades i Reglen ikke udført nogen Art af Dræning.

Hvor der er Separatsystem (se »Kloak, Alment«, Blad 1) skal Drænafløb føres til de Ledninger, som afleder Tag- og Overfladevand.

Hvor en Dræning maa antages at faa væsentligt Tilløb fra Hav, Sø eller lignende, eller hvor Vandet vil blive ledt til en mindre Pumpestation for Hovedkloaken, kan Myndighederne forbyde andre Dræn end Indskudsdræn.

Hvor Bygninger er funderet paa Træpæle, maa der ikke udføres Dræn dybere end Top af Tømmerdelene for at undgaa Forraadnelse i disse.

Hvor Kældere anvendes til Beboelse eller Dagophold, skal Ledningsdrænstrange være i Forbindelse med hinanden og placeres som et Net med en Maskevidde omfattende et Areal paa højst 30 m². Anvendes Stendræn kan Maskevidden mellem Drænstrangene forøges væsentligt (Begrænsning er ikke fastsat). Udføres et Ledningsdrænsystem ikke i Overensstemmelse med disse Regler, kan Myndighederne nægte at attestere det, hvilket dog ikke fritager for at indhente Tilladelse til Drænenes Udførelse. Hvor Indskudsdræn udføres under daglig Vande eller væsentlig under Grundvandsspejlet samt paa blød Jordbund, vil det i Reglen være nødvendigt at udføre Undergulvet i Jernbeton, for at forhindre Dannelse af større Revner og dermed følgende Indtrængen af Sand eller Jord i Drænmaterialet, hvilket bl. a. kan forårsage Sætninger af Bygningens Fundamenter.

Hvor det er nødvendigt under Støbning af Betongulv eller Tilfyldning at beskytte Drænskærvlaget, henlægges der paa dette Tagpap, Cementposer eller lignende.

Til Drænpumpebrønde maa i Almindelighed (se »Pumpebrønde«) ikke ledes andet Tilløb end Grundvand og nedsvivet Overfladevand. Udføres Afløb fra Lyskasser og for Overfladevand i Kældernedgange til Faskiner, kan disse dog lægges med Tilslutning til det Materiale, som omgiver Drænrørene, men der maa ikke etableres Rørforbindelse til Drænrørene, da de derved let vil blive tilstoppet af Snavs.

Ledningsdræn eller Omfangsdræn maa ikke udmunde i et Indskudsdrænlag og bør ikke tilsluttes dets Afløbsledninger til Pumpebrønden.

Lænsning af Drænpumpebrønde kan af Myndighederne kræves udført med automatisk-virkende elektrisk Pumpe.

Ved Udførelse af Dræning i meget kalkfattig Jordbund, eller hvor der er Fare for stærk kemisk Paavirkning fra denne (f. Eks. paa Grund af Humussyre eller Svovlbrinte), bør Drænrørene udføres syrefaste, og der bør kun anvendes Stenmateriale til at omgive Rørene.

For at sikre en god Overfladevandsafledning fra Arealer, som ikke forsynes med tæt Belægning (f. Eks. Arealer befæstet med Grus, Slagger eller Græs) kan der udføres Ledningsdræn, og for at lette Vandets Bortledning til Drænene kan Drænmaterialet enten med Mellemrum eller over hele Længden føres op til Terræn.

Drænrør: Lige, uglaserede og muffeløse Lerrør med cirkulært Tværsnit.

Rørene lægges centreret med stumpet sammenstødende Endeflader og uden nogen Art af Tætning af Samlingen.

Ønskes en Sikring af Centeringen og en Formindskelse af Faren for Indtrængen af Snavs gennem Samlingerne, kan Drænelledningerne udføres som *Dobbeltled*, f. Eks. en 8 cm Ledning omgivet af en 15 cm Ledning med Samlingerne forskudt for hinanden.

4	41	414				414.0	(50) Aa: blad 1
installationer	bygningshygiejne	kloak- og afløbsanlæg				kloak- og afløbsanlæg, alment	

Erstatter 414.0 / kloak, alment / blad 1; dateret november 1948

oktober 1969

Indledning.

Ved ajourføring af afsnittet 414/kloak ændres betegnelsen til 414/kloak- og afløbsanlæg, jfr. det under overskriften „Kloak“ anførte i den modstående spalte.

Der indledes her en revision af det almene stof og fortsættes i de 2 følgende udsendelser med en udbygning heraf og med specielle blade om ledninger og brønde m. v.

Den hidtil anvendte opdeling bibeholdes for undergrupperne i afsnittet. Undergrupperne er følgende:

- 414.0 alment
- 414.1 ledninger
- 414.2 brønde
- 414.3 rensningsanlæg og udskillere
- 414.4 afløb uden hovedkloak

Der kan ikke regnes med, at alle oplysninger om ledninger og brønde m. v. på de i 1948-49 udgivne blade stadig er relevante. Indtil ajourførte blade foreligger bør de ældre blade benyttes med forsigtighed.

Kloak.

Ordet *kloak* eller sammensatte ord, hvor *kloak* indgår, er i en år-række i almindelig sprogbrug blevet benyttet som betegnelser for alle de forskellige begreber eller elementer, der har forbindelse med det tekniske problem at borttransportere flydende affaldsstoffer, regnvand eller grundvand gennem underjordiske ledninger.

I de senere år har nye love, regulativer og lærebøger imidlertid været medvirkende til, at man mere og mere benytter ordet *kloak* i forbindelse med alt vedrørende byens kloakanlæg (f. eks. gadekloak, hovedkloak, kloaksystem, kloakledning, kloakbidrag, kloakopland m. v.), og ordet *afløb* i forbindelse med den enkelte ejendoms afløbsanlæg (f. eks. afløbsregulativ, afløbssystem, afløbsledning, afløbsmateriale, afløbsinstallationer m. v.).

I det følgende vil dette skel, der er beliggende ved tilslutningen til gadekloakken, blive opretholdt og hele området behandlet i 2 hovedafsnit: **kloaksystemet** (for en kommune eller bebyggelsesområde) og **afløbsanlæg** (afløb fra ejendomme).

Kloaksystemet.

For en kommune eller et bebyggelsesområde.

Kloaksystemet omfatter det system af ledninger, *gadekloakker*, der samler afløbet fra de enkelte ejendomme, samt det videre kloaknet omfattende bl. a. *hovedkloakledninger*, *afskærende kloakledninger*, *hjelpeledninger*, *trykledninger*, *pumpestationer*, *overfaldsbygværk* og *rensningsanlæg* helt frem til *recipienten* (havet, en kanal, sø, å, bæk, havn, grøft el. lign.).

Den fuldstændige tilrettelægning af kloaksystemet i forbindelse med byplan og de geografiske forhold, herunder også dimensioneringen, ligger uden for emnets behandling i dette afsnit.*) Her skal kun medtages en kort omtale af de mere relevante elementer i kloaksystemet.

Fællessystem eller separatsystem.

Kloaksystemet kan være etableret som et *fællessystem*, hvor alt afløbsvand bortledes gennem et enkelt ledningsnet, eller det kan være etableret som et *separatsystem* (dobbeltsystem), hvor afløbsvandet bortledes gennem to af hinanden uafhængige ledningsnet, det ene udelukkende for forurenede vand, spildevand, det andet for principielt rent vand, regnvand og grundvand.

Størstedelen af systemerne i de bestående bysamfund er udført efter fællessystem-princippet, medens man i nyere bysamfund og nyere kvarterer overvejende har benyttet separatsystem-princippet. På grund af de hygiejniske fordele ved separatsystemer må det forventes, at størstedelen af den fremtidige kloakering vil blive udført efter dette princip, navnlig i boligområder.

Dette indebærer for den enkelte ejendom, at der skal etableres separate ledninger for spildevand og regnvand, altså primært en fordyrelse af anlægsudgifterne for den enkelte grundejer. Da belastningen for regnvand er 50-100 gange større end for spildevand, må delingen nøje overholdes for at undgå dels en forurening af regnvandsledningerne og dels en overbelastning af spildevandsledningerne.

Gadekloakker.

Beliggenheden

er som regel på langs og midt i gaden. Undertiden placeres ledningerne dog ved ensidigt bebyggede gader under fortov eller cyklesti. I brede gader anbringes der ofte to gadekloakledninger, en i hver side af færdselsåren.

Ledningsdimensionerne

beregnes på grundlag af den vandmængde, de enkelte strækninger skal kunne aflede, og faldet bestemmes under hensyn til, at ledningerne med de opnåelige fald bliver selvrensende, dvs. at vandhastigheden én eller flere gange i døgnet er så stor, at urenheder ikke afsætter sig i ledningerne.

*) Der kan henvises til: *Moderne kloakteknik*, udgivet 1944, *Kloakteknik*, udgivet 1950 samt *Kloakering*, udgivet 1968, alle tre af Dansk Ingeniørforening.

4	41	414				414.0	(50) Aa: blad 1
Installationer	bygningshygiejne	kloak- og afløbsanlæg				kloak- og afløbsanlæg, alment	

Erstatter 414.0 / kloak, alment / blad 1; dateret november 1948

oktober 1969

Ledningsmateriale

er ved de mindre dimensioner cirkulære glaserede lerrør eller betonrør, begge med muffer. Til større ledninger anvendes cirkulære betonrør med eller uden fod samt forskellige særlige profiler, som efter formen betegnes spidsbundet, ægformet, øjestensformet, kasseformet, tunnelformet m. v. Disse ledninger kan være udført af beton, monier, klinker eller mursten.

Anvendes beton- eller monierør kan det undertiden efter afløbets eller jordbundens karakter være nødvendigt at træffe beskyttelsesforanstaltninger (f. eks. asfaltering) for at forhindre beskadigelser, hidrørende fra aggressiv spildevand i ledningen eller udvendigt angreb af f. eks. humussyre.

Renseadgangen

til ledningerne sker gennem nedgangsbrønde, der anbringes med afstande på 40–60 m, samt på steder, hvor de enkelte ledningsstrækninger føres sammen.

Hovedkloakledninger

er betegnelsen for de store kloakledninger, som modtager afløbsvandet fra de enkelte gadekloakker. De er som oftest dybtliggende, bortset fra regnvandsledningerne i et separatsystem, og benyttes kun i mindre udstrækning til direkte tilslutning fra de enkelte ejendomme. Materialet og udformningen er som omtalt ved gadekloakkerne ovenfor.

Afskærende ledninger

er betegnelsen for de særlige kloakledninger, som – anbragt langs havnearealer, åer, søer m. v. – er etableret for at afskære oprindelige udløb fra gadekloakkerne til de pågældende vandområder, eller ved nyere anlæg er anbragt langs sådanne vandområder for at føre det stærkt forurenede vand til et passende udløbssted.

Hjælpeledninger

er betegnelse for de særlige ledninger i et fællessystem, som normalt først træder i funktion under regnskyl. De virker som aflastningsledninger for kloaknettet og fører derfor principielt kun mere eller mindre forurenat regnvand. Disse ledninger kan være udformet som store tunnelformede ledninger, men kan også undertiden blot være åbne grøfter.

Pumpestationer

findes i varierende antal indbygget i de enkelte byers kloaksystem, helt afhængigt af de topografiske forhold. Hvor de benyttes i et fællessystem, placeres de oftest på et sted, hvor det er muligt at indbygge et overfaldsbygværk med en aflastende ledning. Dimensionskravene til pumpestationen nedsættes derved væsentligt.

Overfaldsbygværker

For at nedsætte ledningernes og rensningsanlæggenes størrelse anbringes der ofte i fællessystemer på passende steder overfaldsbygværker, hvorigennem der under stærke regnskyl afledes en del af spildevandet, opspædt med regnvand, almindeligvis mindst i forholdet 1:3, til en nærliggende recipient, som er uegnet til egentlig spildevand. Ved udførelse af afskærende ledninger etableres der som regel i skæringspunkterne med de ældre gadekloakker ligeledes overfaldsbygværker, således at ældre kloakudløb fortsat benyttes under stærk regn.

Regnvandsbassiner

I mangel af egnede sekundære recipienter til modtagelse af forurenat regnvand, er der i nyere tid indrettet en del regnvandsbassiner, under- eller overjordiske, som afhængig af dimensionerne, tjener til at aflaste kloaksystemet for kortere eller længere tid under regnvej.

Rensningsanlæg

Forinden hovedkloakledningernes udløb i recipienten foretages i reglen i rensningsanlæg en fraskillelse af en del af urenhederne i afløbsvandet, således at faren for ødelæggelse af det organiske liv i og forurening af recipienten formindskes.

Recipienten

Recipientens beskaffenhed i forbindelse med rensningsforanstaltningerne er sammen med gadekloakernes faldforhold bestemmen- de for, om WC-afløb kan ledes til, eventuelt efter passage af en hustank. Recipienten kan også være afgørende for, om der på de enkelte ejendomme skal træffes forholdsregler til at tilbageholde forskellige urenheder i det øvrige afløbsvand, udover hvad der normalt er påkrævet.

Vandrejsning

Vandrejsning – hvorved ledningerne kommer under indvendigt vandtryk – opstår, dels når ledningernes top er lavere beliggende end vandoverfladen ved højvande i recipienten, og dels når der under regnskyl tilføres ledningerne mere vand, end de er i stand til straks at bortføre. Vandet vil derved staves op, indtil den nødvendige trykhøjde for bortledning af netop den tilstrømmende vandmængde er nået.

At ledningerne under regnskyl ikke under alle forhold kan aflede vandmængden, uden at der opstår vandrejsning, kan skyldes, at bebyggelsens karakter er ændret, og afstrømningen eller tilstrømningen til ledningerne dermed er blevet forøget udover forudsætningerne på udførelsestidspunktet. Der kan også være tale om at det ved projekteringen er fundet forsvarligt at acceptere vandrejsning for at formindske ledningsdimensionerne og dermed anlægsudgifterne.

Vandrejsningens størrelse kan være enten observeret (i nedgangsbrønde under stærke regnskyl) eller være på forhånd beregnet. I praksis vil stuvningshøjden ligge mellem terræn (kantsten, rist på nedløbsbrønd i gadearealet) og indvendig top af ledning.

Vandrejsning vil normalt ikke forekomme i spildevandsledningerne i et kloaksystem, udført efter separatprincippet.

Vedligeholdelse

af kloaksystemets enkelte dele påhviler enten kommunen eller de ejendomme, som har afløb til den pågældende del, og alt efter dette forhold anvendes betegnelsen offentlige kloakker eller private kloakker.

Nyanlæg eller udvidelser

af et kloaksystem varetages i reglen af kommunen, eventuelt på opfordring af de interesserede parter. Såfremt anlægget skønnes at komme helheden til gode, kan hele udgiften afholdes af kommunens kasse, hvorefter anlægget står frit til grundejernes disposition. Har anlægget derimod kun interesse for et begrænset område, pålægges det de enkelte ejendomme at yde bidrag til hel eller delvis dækning af anlægsudgifterne.

Fordelelsen af udgifterne kan, om ønskes, afgøres af en *vandløbsret*, jfr. lov nr. 213 af 31. marts 1949. Der findes 3 instanser: *landvæsensnævnet*, *landvæsenskommission* og *overlandvæsenskommission*. Ved en sags behandling antager kommissionen som regel en teknisk sagkyndig til medhjælp. Efter en sags behandling afsiges normalt en kendelse om, hvorvidt anlægget bør bringes til udførelse, og i givet fald hvorledes udgifterne skal fordeles.

I *Københavns kommune* varetages landvæsenskommissionens funktioner af en efter særlig lov nedsat *vandafledningskommission*, der er udnævnt af indenrigsministeriet.

4	41	414			414.0	(50) Aα: blad 2
installationer	bygningshygiejne	kloak- og afløbsanlæg				kloak- og afløbsanlæg, alment

Erstatter 414.0 / kloak, alment / blad 2, dateret november 1948

oktober 1969

Afløbsanlæg.**Afløb fra ejendomme.****Betegnelser og definitioner.**

Koten for en afløbsledning regnes til ledningens indiv. bund (vand-spejlet i en nedløbsbrønd), og angives i m med 2 decimaler.

Stikledning: Ledningsstrækningen, som ligger i vejarealet, og som fører afløbet fra ejendommen til gadekloakken.

Nedløbsbrønd: Brønd med tæt slamgrube og vandlås på udløbs-siden.

Sandfang: Brønd med tæt slamgrube, men uden vandlås på ud-løbssiden.

Nedgangsbrønd: Adgangsskakt til en underjordisk ledning.

Pumpebrønd: Brønd med tæt samlegrube og uden udløb. Tømmes ved oppumpning til den del af afløbsanlægget, som står i forbindelse med gadekloakken.

Trykluftanlæg (automatisk trykluft-pumpeanlæg for spildevand): Tæt lukket samlebeholder af jern, hvorfra spildevandet ved anvendelse af trykluft udtømmes i den del af afløbsanlægget, som står i forbindelse med gadekloakken. Beregnet for WC-tilløb.

Hustank (klaringsanlæg): Brønd med tæt slamgrube, hvori der sker en delvis rensning af spildevandet, før det føres ud til det øvrige afløbsanlæg.

Udskillere: Brønde eller beholdere udformet således, at de tilbageholder eller uskadeliggør særlige stoffer (f. eks. benzin, olie, fedt eller syre) i afløbsvandet, for at sikre en forsvarlig virkemåde af både afløbsanlæg og gadekloak.

Faskine: Underjordisk stenkastning, hvortil der føres regnvand, som derfra siver ud i jorden.

Sivebrønd: Brønd uden bund, men med samlegrube og stenkastning, hvorfra vandet siver ud i jorden.

Samlebrønd: Brønd med tæt samlegrube og uden udløb. Tømmes ved oppumpning frit ud på terræn.

Love og regulativer.

I henhold til bestemmelserne i *Byggelov for købstæderne og landet*, lov nr. 246 af 10. juni 1960, §§ 6 og 13, forlanges det, at afløb fra ejendomme skal ordnes i overensstemmelse med *Bygningsreglement for købstæderne og landet* (BR). I BR-66, kap. 12.2, stk. 1 kræves det, at indretning og benyttelse af afløb med dertil knyttede afløbsinstallationer skal ske i overensstemmelse med Dansk Ingeniørforenings *Forskrifter vedrørende indretning af afløb, 1960*. (DIF norm nr. 64).

Landsbyggeloven gælder ikke for København og Frederiksberg, men ved *Københavns byggelov* med dertil hørende afløbsregulativ og *sundhedsvedtægten for Frederiksberg* er Ingeniørforeningens ovennævnte forskrifter også sat i kraft i disse kommuner.

Forskrifter vedrørende indretning af afløb, 1960

foreligger i en A-, B- og C-udgave. A-udgaven er det egentlige afløbsregulativ, og kun denne udgave er sat i kraft i bygningsreglementet.

I *Lov om visse forhold vedrørende gas-, vand- og afløbsinstallationer og dertil hørende kloakledninger*, lov nr. 132 af 13. april 1962, i daglig tale benævnt *autorisationsloven*, er det fastsat, at arbejder vedrørende afløbsanlæg kun må udføres af personer, der har bestået en af ministeren for offentlige arbejder godkendt prøve, og derefter opnået autorisation som gas-, vand- og sanitetsmester, henholdsvis kloakmester.

Materialer.

Rør og brønde af beton skal være fremstillet efter Dansk Ingeniørforenings normer for betonvarer, DS 400.

Glaserede lerrør og glaserede brønde af ler skal være fremstillet efter Dansk Ingeniørforenings normer for glaserede lerrør, DS 402.

Uglaserede lerrør (drænrør) skal fremstilles efter Dansk Ingeniørforenings normer for uglaserede, muffeløse lerrør (drænrør), DS 403.

Asfalterede støbejernsrør (rør og formstykker) skal være fremstillet efter den tyske LD-norm.

Pitch fibre rør, fabrikeret af cellulosefibre og asbest og imprægneret under tryk med kultjære, fremstilles i henhold til British Standard, BS 2760:1966.

Der arbejdes for tiden (1969) med udformning af en række nye normer og standarder for ændrede og nye materialer til afløbsledninger i jord. Nævnes kan bl. a.:

DS 400.3.1.2, *mufferør til rulle-ringpakninger*.
DS 400.3.1.3, *cirkulære falsrør med fod*.

Forslag til disse 2 standards har været fremlagt til kritik, men er endnu ikke endeligt godkendte. Produktion og forhandling er på begyndt.

Dansk Standard for forskellige *plast-afløbsledninger* er under udarbejdelse.

Normer for anvendelse af PVC, PEL og PEH rør til underjordiske afløbsledninger er under udarbejdelse.

DS/R 2077 *Perforerede drænrør af plast*, foreligger godkendt. Norm for anvendelse af disse plastdrænrør er under udarbejdelse.

Tilrettelægning, ledningsføring m. m.**Kloakoplysninger.**

Forud for tilrettelægningen af et afløbsprojekt må oplysninger om gadekloakforholdene udfør og eventuelt eksisterende afløbsanlæg på ejendommen indhentes hos de stedlige myndigheder.

Såfremt et eksisterende afløbsanlæg ønskes benyttet, er det tilstrækkeligt at indhente oplysninger om beliggenhed, dimensioner og dybder af de ledninger eller brønde, hvortil afløbet kan føres, samt oplysninger om eventuel vandrejningskote.

Ved nyanlæg omfatter kloakoplysningerne:

Fællessystem eller separatsystem.

Gadekloakens beliggenhed, dimension, kote, fald og materiale.

Stikledningens tilslutningskote, suppleret med oplysninger om eventuelt afsat grenrør eller mufte i gadekloaken eller udført stikledning.

Vandrejningskoten.

Muligheden for tilslutning af WC.

Krav til hustank, såfremt afløb skal passere en sådan.

Oplysning om eventuelle restriktioner for direkte tilslutning af særlige afløb, herunder også køkkenafløb.

Klarhed om økonomiske forhold, kloakbidrag m. v.

Hvor gadekloak ikke er anlagt, eller ikke straks kan føres frem, kan den stedlige myndighed tillade, at afløbet føres til en dertil egnet recipient (havet, kanal, sø eller grøft). Findes en sådan ikke i nærheden, tillades det undertiden som en midlertidig nødforanstaltning at føre afløbet eller en del af dette til sivebrønd eller samlebrønd på ejendommen.

Når gadekloakforholdene ikke er i orden, og spildevandet føres til samle- eller sivebrønd, kan der ved bymæssig bebyggelse i almindelighed ikke forventes tilladelse til at udføre WC-installation.

Dansk Ingeniørforening har i 1968 iværksat et arbejde med at udforme normer for udførelse af primitive afløbsanlæg, i den hensigt at opnå ensartede og entydige bestemmelser for hele landet for afløbsanlæg fra bebyggelser, hvor der ikke forefindes ordnet kloakering.

4	41	414				414.0	(50) Aa: blad 2
installationer	bygningshygiejne	kloak- og afløbsanlæg				kloak- og afløbsanlæg, alment	

Erstatte 414.0 / kloak, alment / blad 2, dateret november 1948

oktober 1969

Stikledning til gadekloak (gadestik)

Stikledningen bør placeres vinkelret på kørebanen eller vejen, for at efterreparation af befæstelsen skal volde mindst gener for færdslen.

En ejendom vil som regel kun få tilladelse til at føre én stikledning til gadekloakken. Ved større ejendomme tillades dog almindeligvis et stik for hver ca. 50 m facade.

Stikledningen skal normalt anbringes mireret under kørebanen, dvs. uden faldændringer.

Skal der anbringes et grenrør i gadekloakken, skal dette være af samme materiale som gadekloakken.

Dimensionering

Afløbsledninger dimensioneres sædvanligvis således, at de kan bortlede de tilstrømmende maksimale vandmængder, samtidig med at indholdet af affaldsstoffer selv ved minimale vandmængder ikke aflejres, men bortføres mindst én gang i døgnet.

Eftersom regnvandsafstrømningen ved meget stærk regnintensitet andrager 50–100 gange maksimal spildevandsstrøm, er det belastningen fra regnvand, som stort set er bestemmende for afløbsledningernes dimensioner ved fællessystemer.

I tabel 1 er for mindre ledninger angivet de oplandsarealer, der ved fuldtløbende ledninger kan bortledes gennem forskellige ledningsdimensioner med varierende fald.

Ved større arealer eller hvor en mere detaljeret beregning skønnes hensigtsmæssig henvises til: *Moderne kloakteknik*, udgivet af Dansk Ingeniørforening 1944, *Spildevandskommissionens skrift nr. 10 og Kloakering*, udgivet af Dansk Ingeniørforening 1968.

I tabellen er kun anført arealerne ved en max. nedbør på 110, 130 og 150 liter pr. sekund pr. ha, som er de her i landet mest anvendte værdier. Oplysning om, hvilken værdi der skal benyttes, indhentes i den pågældende kommune.

dimension	fald	beregningsregn								
		110 l/sek./ha			130 l/sek./ha			150 l/sek./ha		
		max. opland med:			max. opland med:			max. opland med:		
		fuld afstrømning	$\frac{2}{3}$ afstrømning	$\frac{1}{3}$ afstrømning	fuld afstrømning	$\frac{2}{3}$ afstrømning	$\frac{1}{3}$ afstrømning	fuld afstrømning	$\frac{2}{3}$ afstrømning	$\frac{1}{3}$ afstrømning
cm	‰	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²
Ø 10	15	670	1010	2020	570	850	1710	490	740	1480
	20	770	1160	2320	650	980	1960	570	860	1720
Ø 15	12,5	1750	2630	5260	1480	2230	4450	1280	1930	3850
	15	1920	2880	5750	1620	2430	4870	1400	2110	4210
	20	2220	3330	6650	1880	2820	5640	1650	2440	4880
Ø 20	10	3310	4960	9930	2800	4200	8400	2420	3640	7270
	12	3630	5440	10800	3070	4600	9210	2660	3990	7980
Ø 25	8	5290	7940	15800	4480	6710	13400	3880	5830	11650
	10	5920	8870	17700	5010	7510	15000	4330	6500	12080
Ø 30	8	8500	12700	25500	7190	10700	21500	6230	9350	18700

Fuld afstrømning: erhvervsbebyggelse og boligbebyggelse med tæt befæstede gårdarealer og uden græsplæner eller andre ubefæstede arealer.

$\frac{2}{3}$ afstrømning: boligbebyggelse med mindst $\frac{1}{3}$ friarealer uden tæt befæstelse.

$\frac{1}{3}$ afstrømning: villabebyggelse.

Tabel 1. Maksimale afvandingsarealer i relation til afstrømningsmængde, ledningsdimension og fald

For dimensionerne Ø 10 og 15 cm kan følgende hovedregler anvendes:

Stikledninger ved åben og lav bebyggelse indtil ca. 200 m² bebygget areal Ø 10 cm

Stikledninger ved al anden bebyggelse, dog kun indtil ca. 1500 m² areal Ø 15 „

Ledninger for regnvand fra indtil ca. 200 m² tag- og gårdareal Ø 10 „

Ledninger for regnvand fra indtil ca. 1500 m² tag- og gårdareal Ø 15 „

Udluftede spildevandsledninger med indtil 15 afløbsenheder (4,5 l/sek.) Ø 10 „

Udluftede spildevandsledninger med indtil 35 afløbsenheder (10,5 l/sek.) Ø 15 „

Udluftede spildevandsledninger med regnvand fra indtil 200 m² tag- eller gårdareal Ø 10 „

Udluftede spildevandsledninger med regnvand fra indtil 1500 m² tag- eller gårdareal Ø 15 „

Såfremt disse arealgrænser eller belastningsgrænser overskrides, skal der ske en dimensionsforøgelse.

Afsnittet Tilrettelægning, ledningsføring m. m. går videre på blad 3

4	41	414			414.0	(50) Aa: blad 3
installationer	bygningshygiejne	kloak- og afløbsanlæg			kloak- og afløbsanlæg, alment	

oktober 1969

Tilrettelægning, ledningsføring m. m. fortsat fra blad 2**Fald.**

For de oftest anvendte ledningsdimensioner på 10 og 15 cm har nedenstående faldangivelser erfaringsmæssigt vist sig tilstrækkelige til at sikre en tilfredsstillende funktion:

Ledninger, der fører spildevand	min. 15 ‰
Ledninger, der alene fører spildevand fra åben og lav bebyggelse i et separatsystem dog	min. 20 ‰
10 cm ledninger, der alene fører regnvand	min. 10 ‰
15 cm ledninger, der alene fører regnvand	min. 5 ‰
Glaserede lerrør og betonrør må ikke anbringes med større fald end	max. 300 ‰

Ved afløb fra større arealer end ca. 1500 m², hvor 15 cm afløbsledning ikke er tilstrækkelig, fastsættes minimumsfaldet ved en beregning af vandhastigheden (selvrensningsevnen) som en funktion af afstrømningsmængden. For dimensioner op til og med 30 cm cirkulær ledning, kan de i tabel 1, blad 2, angivne fald betragtes som tilstrækkelige.

Såfremt afløbsledninger undtagelsesvis ikke kan udføres som selvrensende, må det ved anbringelse af skylleindsatse, skyllekamre, skylleapparater eller på anden måde sikres, at en større vandmængde regelmæssigt kan ledes gennem de enkelte ledningsstrækninger, enten ved håndbetjening eller automatisk. I almindelighed forlanges det dog af myndighederne, at ledningerne udføres med et sådant fald, at de kan betragtes som i princippet selvrensende.

Ændringer i faldet kan foretages enten i en nedgangsbrønd eller ved anvendelse af en bøjning, som ofte må afkortes for at undgå skævhed i samlingen. Ved små ændringer, hvor tilpasning af en bøjning ikke kan foretages, fordeles ændringen over et passende antal rør, idet der kan accepteres en skævhed i samlingen på ca. 1°.

Dybde.

Vedrørende lægningsdybder henvises til *Dansk Ingeniørforenings lægningsbestemmelser for afløbsledninger i jord*, 1. udg. dec. 1967, hvor der for forskellige rørtypen er angivet de maksimale og minimale dybder som en funktion af gravningsbredde, jordbelastning og overfladebelastning.

Af hensyn til *frostsikkerhed* skal ledninger anbringes med bundløbet mindst 75 cm under terræn. Vandspejlet i nedløbsbrønde skal ligeledes anbringes mindst i denne dybde.

Tag- og overfladevandledninger, som har afløb gennem bøjning til nedløbsbrønd, samt underjordiske ventilationsledninger behøved kun at anbringes i en sådan dybde, at de ikke beskadiges af færdsel.

Under bygninger skal bundløbet af 10 cm betonrør og glaserede lerrør anbringes mindst 25 cm under oversiden af betongulve for at sikre ledningen mod beskadigelse. For 15 cm betonrør er den mindste dybde 30 cm.

Støbejernsledninger kan indstøbes i betonen. Bundløbet af 10 cm ledninger skal anbringes mindst 13 cm, og 15 cm ledninger mindst 18 cm under overside af betongulve for at undgå, at mufferne rager op over gulvet.

Afløbsledningen fra et gulv afløb og fra en fodbøjning ligger normalt ca. 25 cm under overside af betongulv. Under vanskelige forhold kan dybden bringes ned til ca. 15 cm ved anvendelse af særlige afløbsskåle.

Stikledningens dybde ved grundens grænse bør normalt være så stor, at der på ethvert sted af grunden kan anbringes en nedløbsbrønd med vandspejlet i frostfri dybde.

Forgrening.

Forgrening udføres enten i en nedgangsbrønds bundrender eller alene med grenrør. Ved anvendelse af grenrør på ledninger mindre end 30 cm skal grenvinklen altid være 45°. Dobbeltgrenrør må ikke anvendes.

Retningsændring.

Retningsændring kan foretages i en nedgangsbrønds bundrender eller ved passage af en nedløbsbrønd. Derudover kan retningsændringer ved ledninger af betonrør eller glaserede lerrør udføres ved hjælp af 45° bøjninger, og ved støbejernsrør kan anvendes 45° og 20° bøjninger.

Af rensningsmæssige hensyn skal der mellem to bøjninger altid anbringes mindst ét lige rør.

Kan retningsændringer ikke udelukkende klares med disse bøjninger, foretages en afkorting (tilhugning), for støbejernsrør en afskæring, således at skævheder i samlinger undgås.

Dimensionsændring.

Dimensionsændring kan foretages i en nedgangsbrønds bundrender eller ved passage af en nedløbsbrønd.

Herudover kan dimensionsændring ske ved anvendelse af et 10/15 cm spidsrør af betonrør eller glaseret lerrør eller et 10/15 cm støbejernsreduktionsstykke.

Afløbsledninger må aldrig indsnævres i faldets retning.

Renseadgang.

Renseadgang etableres ved anbringelse af nedgangsbrønde over jordledningerne og ved anbringelse af rensestykker på de fritliggende ledninger i bygningens underste etage.

Stikledningen skal have en rensedgang højst 20 m fra gadekloakken. Normalt anbringes en nedgangsbrønd i nærheden af grundgrænsen. Fortsætter stikledningen direkte i en fritliggende ledning i en kælder, kan et vandret liggende rensestykke accepteres som rensedgang til stikledningen.

Føres stikledningen til en nedgangsbrønd over gadekloakken eller til en meget stor gadekloak (større end 80 cm) kan afstanden til første rensedgang forøges til 30 m.

Afstanden mellem nedgangsbrønde over ejendommens hovedafløbsledninger bør ikke være større end 30 m, og der må ikke være mere end 2 retningsændringer mellem sådanne brønde.

Rensestykker umiddelbart over fodbøjninger i underste etage tjener i første række som rensedgang til de underjordiske ledninger.

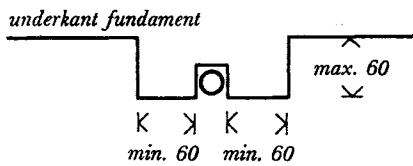
Udover selve fodbøjningen må der ikke være mere end to retningsændringer (to bøjninger eller en bøjning og et grenrør) mellem faldstammen og en på anden måde renselig ledning.

Afstanden fra et rensestykke til en nedgangsbrønd eller til en renselig ledning må ikke overstige 15 m.

Ved planlægning af et afløbsanlæg bør nedgangsbrønde i øvrigt anbringes således, at afløbet fra så mange faldstammer som muligt og rimeligt føres direkte til brøndene.

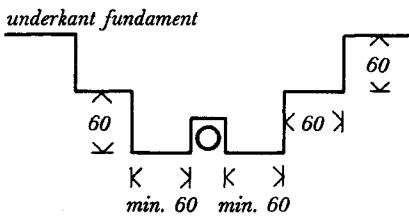
4	41	414				414.0	(50) Aa: blad 3
Installationer	bygningshygiejne	kloak- og afløbsanlæg				kloak- og afløbsanlæg, alment	

oktober 1969



mål i centimeter

Fig. 1



mål i centimeter

Fig. 2

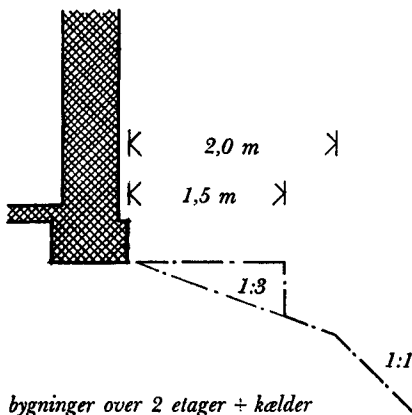
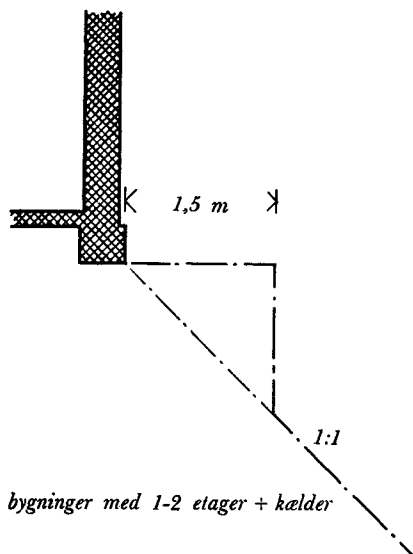


Fig. 3

**Ledningers og brøndes anbringelse i forhold til fundament****Tværgående ledninger**

Tværgående ledninger bør ikke føres ud under eller gennem bærende piller, men under dør- eller vinduesåbninger.

Ved tværgående ledninger skal fundamentet føres mindst ned til ledningernes underkant i en bredde af mindst 60 cm til begge sider for ledningerne. Se fig. 1.

Er ledningens dybde større end 60 cm under normalt fundament, må bredden forøges som vist på fig. 2.

Langsgående ledninger

Uden for bygninger anbringes langsgående ledninger så vidt muligt i en afstand af mindst 1,50 m fra fundamenter. Anbringes ledningerne i mindre afstand, bliver lejningsforholdene normalt dårligere (gennemgravet jord) og eventuelle utætheder medfører større risiko for vandindtrængen i kældre.

Under forudsætning af normal god byggegrund kan der gives følgende vejledende regler for maksimal gravningsdybde for ledninger langs et fundament eller for brønde:

Inden for de første 1,5 m må gravningen ikke være dybere end fundamentet.

I en afstand mellem 1,5 m og 2 m må gravningen føres ned til en anlægsflade, der har et fald på 1:3 fra fundamentets underkant (i 2 m afstand altså 67 cm under fundamentet).

Fra 2 m afstanden kan anlægsfladen derefter gives et fald videre på 1:1 (i f. eks. 3 m afstand altså en dybde på 1,67 m under fundamentet). Se fig. 3.

Ved bygninger med 1 eller 2 etager foruden kælder kan anlægsfladen dog gives et fald på 1:1, regnet helt fra fundamentets underkant (i f. eks. 1,9 m afstand altså en dybde på 1,9 m under fundamentet). Se fig. 4.

4	41	414				414.0	(50) Aa: blad 4
installationer	bygningshygiejne	kloak- og afløbsanlæg				kloak- og afløbsanlæg, alment	

oktober 1969

Signaturer

Eksisterende dele af kloak- og afløbsanlæg tegnes med sort farve.

Nye ledninger af beton- eller lerrør tegnes med rød farve.

Nye ledninger af støbejern, faldstammer, støbejernsdele og installationsgenstande af støbejern tegnes med blå eller sort farve.

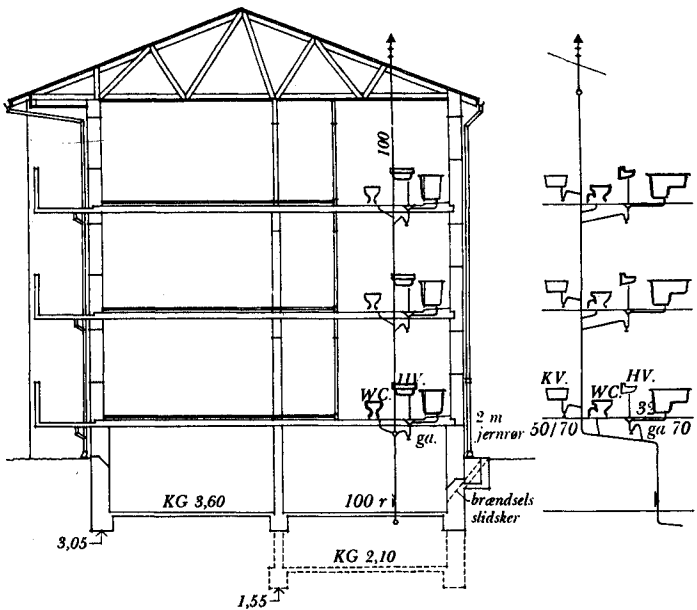
Blå farve anvendes, når det anses for nødvendigt af hensyn til

overskueligheden, for eksempel for at adskille eksisterende og nye afløbsdele.

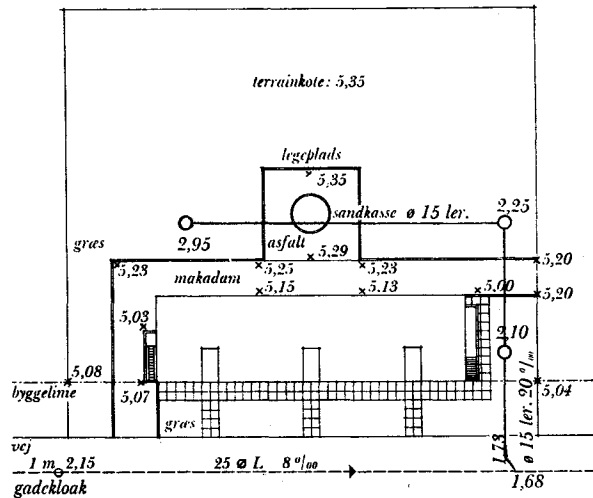
Nye brønde af ler eller beton og keramiske installationsdele optrækkes med rød farve, eller udfyldes med rødt.

Påskrifter kan udføres med den til signaturen svarende farve, eller med sort. Hensynet til overskueligheden følges også her.

	<i>d mm rensestykke (renserør); tilvenstre på vandret ledning, tilhøjre på lodret.</i>		<i>d m nedgangsbrønd af beton med karm, dæksel og bundrende, eventuelt tillige stigetrin</i>
	<i>d mm ny asfalteret jernrørsledning med n 0/100 fald</i>		<i>d m pumpebrønd med karm og dæksel, bund beliggende i kote a,b,c tillob i kote e,f,g</i>
	<i>d cm ny glaseret lerrørsledning med n 0/100 fald</i>		<i>d m cirkulær hustank af septic-tank type; bund beliggende i kote a,b,c tillob og afløb henholdsvis i kote e,f,g og h,j,k</i>
	<i>d cm ny betonrørsledning med n 0/100 fald</i>		<i>Trix klaringskank</i>
	<i>eksisterende ledning, forsynes med en af ovenstående påskrifter.</i>		<i>HTC separator</i>
	<i>d cm ny drænrørsledning med n 0/100 fald</i>		<i>benzindykker, der kan udskille a liter benzin, og som har en diameter på b cm</i>
	<i>d/d1 cm reduktionsstykke af glaseret lerrør eller betonrør</i>		<i>fedsamler; tilvenstre af støbejern, tilhøjre af beton</i>
	<i>d/d1 mm reduktionsstykke af støbejernsrør</i>		<i>faskine</i>
	<i>a x b cm nedløbsbrønd af beton med vandlås; tilvenstre med dæksel, tilhøjre med rist</i>		<i>gulvafløb med d/d1 mm vandlås og firkantet overrist</i>
	<i>d cm cirkulær nedløbsbrønd af glaseret lerrør med vandlås; tilvenstre med dæksel, tilhøjre med rist</i>		<i>gulvafløb med d/d1 mm vandlås og rund rist</i>
	<i>d cm cirkulær nedløbsbrønd af betonrør med vandlås; tilvenstre med dæksel tilhøjre med rist</i>		<i>gulvafløb med håndbetjent højvandslukke (HL), eller med automatisk højvandslukke med gummibold (TH-lås)</i>
	<i>a x b cm sandfang af beton med dæksel</i>		<i>d mm faldstamme</i>
	<i>a x b cm sandfang af beton med rist</i>		<i>d mm faldstamme, udluftet over tag</i>
	<i>d cm cirkulært sandfang af glaserede lerrør; tilvenstre med dæksel, tilhøjre med rist</i>		<i>nedløbsrør for tagvand</i>
	<i>d cm cirkulært sandfang af betonrør; tilvenstre med dæksel, tilhøjre med rist</i>		<i>nedløbsrør for altanefløb</i>



Snit, mål 1:200
Gældende for alle 3 eksempler



Situationsplan, mål 1:500
Gældende for alle 3 eksempler.

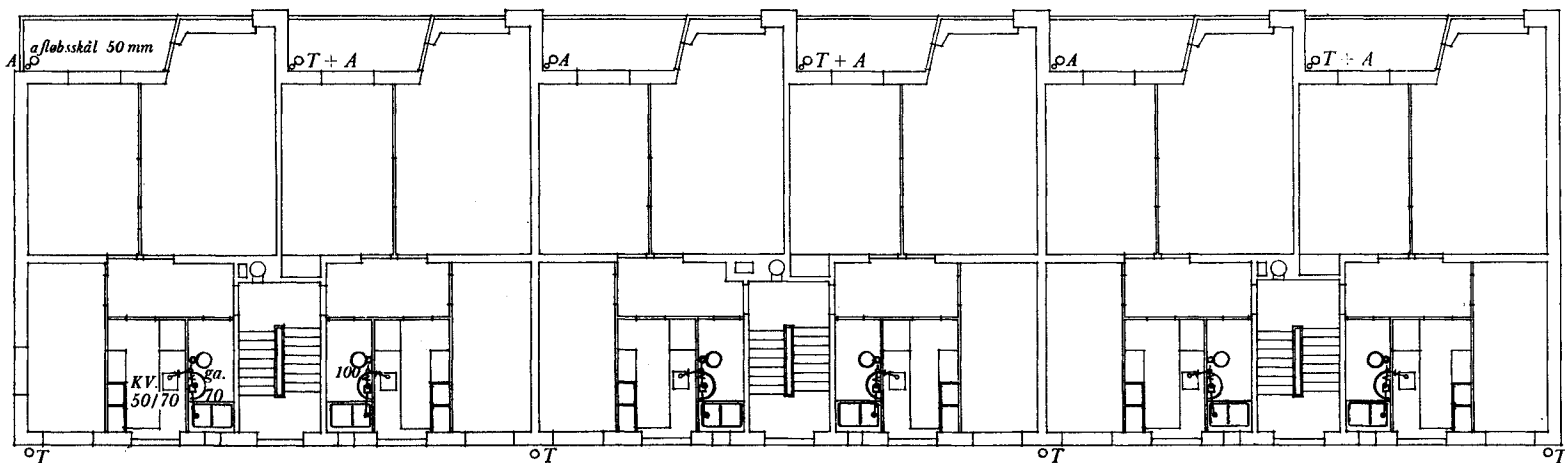
Bemærkning:

Afløbsplaner skal udføres i målestoksforhold mindst 1:100.
Situationsplaner dog mindst 1:500.

På afløbsplanerne skal indtegnes de fornødne opstalter, snit, koter etc., visende udførelsen af bygningens fundamenter og disses beliggenhed i forhold til kloakledninger og brønde.

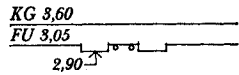
Planerne skal indsendes i 3 (evt. 4) eksemplarer.

Eksemplerne viser afløbsanlæg for en 3-etagers bygning, men en forøgelse af etageantallet til og med 6 vil ikke medføre ændringer. Dog må klaringsanlægget i eksempel 3 forøges svarende til antallet beboere.

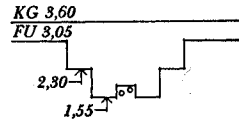


Etageplan, mål 1:200
Gældende for alle 3 eksempler

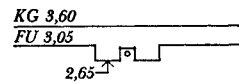
Installationer	4								
bygningshygiejne	41								
kloak- og afløbsanlæg	414								
Erstatler 414.0 / Kloak, alment / blad 5, dateret marts 1949									
Eksempler på afløbsanlæg Beboelsesbygning på indtil 6 etager									
414.0 Kloak- og afløbsanlæg, alment									
(50) Aa: blad 8 Jul 1970									



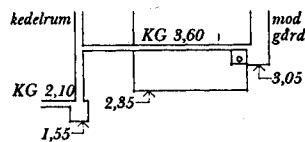
Fundamentsforstærkning ved A



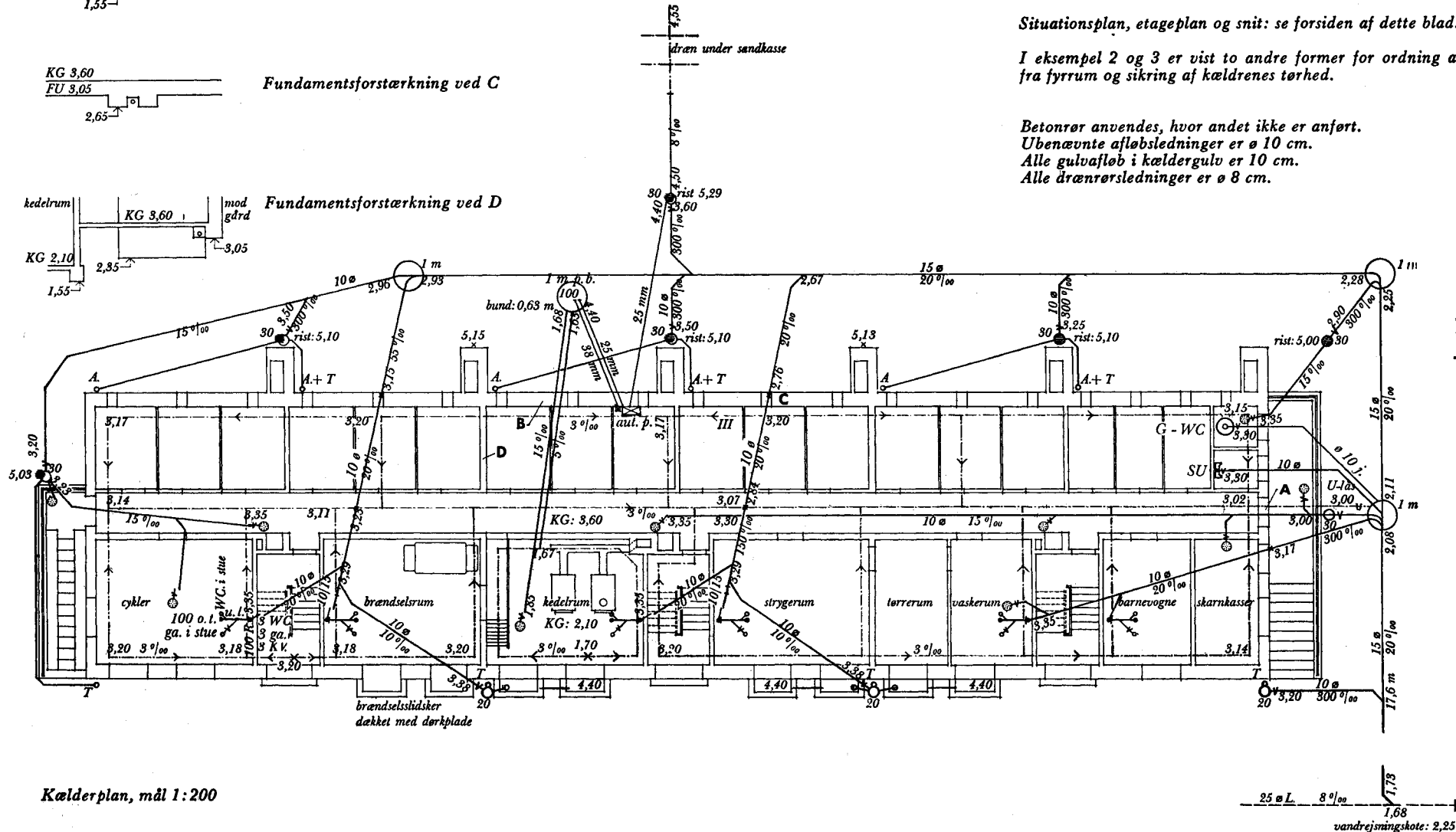
Fundamentsforstærkning ved B



Fundamentsforstærkning ved C



Fundamentsforstærkning ved D



Kælderplan, mål 1:200

Eksempel 1

Afløb til gadekloak, fællessystem.
Nedgangsbrønde, hovedledninger og drænpumpebrønd anbragt uden for bygningen.

Ledningsdræn under bygningen.
Dræning under fyrrum og afløb fra dette til pumpebrønd, da højdeforholdene ikke tillader tilslutning til kloaken.

Oppumpning fra pumpebrønden sker til en nedløbsbrønd, der er anbragt helt fri af gårdaltanerne, hvorved lugtgener på disse undgås.

Situationsplan, etageplan og snit: se forsiden af dette blad.

I eksempel 2 og 3 er vist to andre former for ordning af afløb fra fyrrum og sikring af kældrenes tørhed.

Betonrør anvendes, hvor andet ikke er anført.
Ubenævnte afløbsledninger er $\varnothing 10$ cm.
Alle gulvafløb i kældergulv er 10 cm.
Alle drænrørsledninger er $\varnothing 8$ cm.

Eksempler på afløbsanlæg
Bolsøesbygning på Indtill 6 etager
Eksempel 1

4	Installationer
41	bygningshygiejne
414	kloak- og afløbsanlæg

Erstatter 4140 / Kloak, alment / Blad 5, dateret marts 1949

4140	Kloak- og afløbsanlæg, alment
(50) Aa: blad 8	

UDK 696.13:628.2

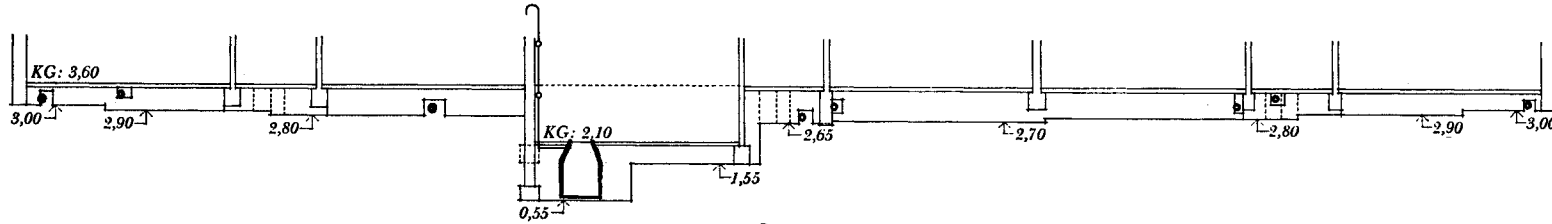
SFB. (50) A

Juli 1970

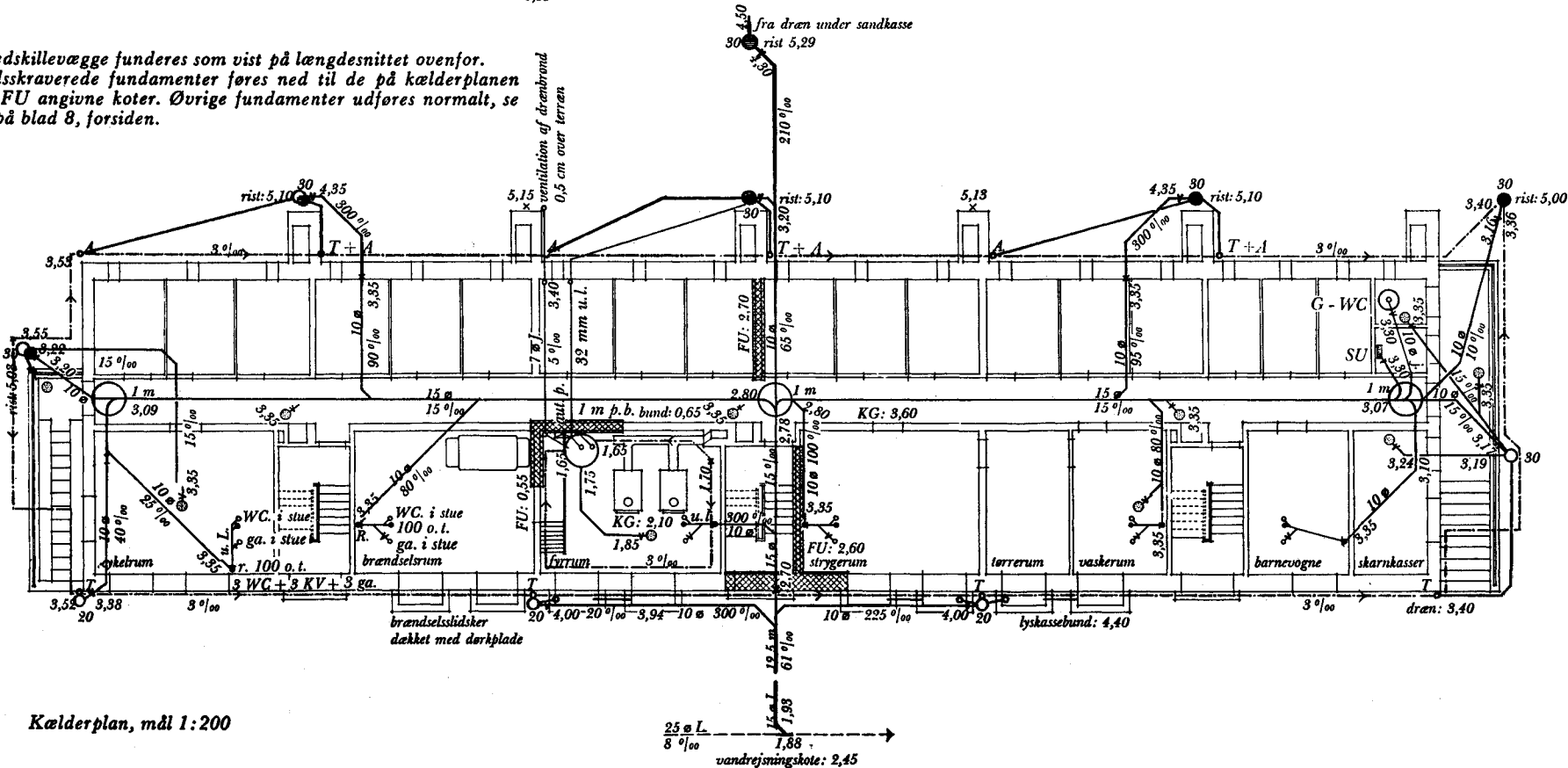
Betonrør anvendes, hvor andet ikke er anført.
 Ubenævnte afløbsledninger er $\varnothing 10$ cm
 Alle gulvafløb i kældergrund er $\varnothing 10$ cm
 Alle drænledninger er $\varnothing 8$ cm

Nedgangsbrønde og pumpebrønd i kælder forsynes med tætte, aflåselige sandlåsdekklær med blylukke.

Nedgangsbrønde skal anbringes frit beliggende og let tilgængelige steder i kælderen.



Hovedskillevægge funderes som vist på længdesnittet ovenfor.
 Krydsskraverede fundamenter føres ned til de på kælderplanen med FU angivne koter. Øvrige fundamenter udføres normalt, se snit på blad 8, forsiden.



Kælderplan, mål 1:200

Eksempel 2

Afløb til gadekloak, fællessystem.
 Nedgangsbrønde, hovedledninger og drænpumpebrønd anbragt inde i bygningen.

Omfangsdræn for nedsvivende overfladevand eller ringe grundfugt. Dræning under fyrrum og afløb fra dette til pumpebrønd inde i rummet.

Situationsplan, etageplan og snit: se blad 8, forsiden.

Eksempler på afløbsanlæg
 Baboissbybygning på indtil 6 etager
 Eksempel 2

4	41	414			
Installationer	bygningshygiejne	kloak- og afløbsanlæg			
UDK 696.13:628.2					
414.0					
(50) Aa: blad 9					
Kloak- og afløbsanlæg, alment					
UDK 696.13:628.2					
(50) Aa: blad 9					
Kloak- og afløbsanlæg, alment					
juli 1970					

Kælder og fyrrum er regnet støbt tæt i fornøden udstrækning.

En bedre form for afløb fra fyrrum og eventuel nødvendig eller ønskelig dræning under dette og for kælderens i øvrigt, er angivet i eksempel 1 og 2.

Nedgangsbrønde i kælder forsynes med tætte, aflåselige sandlås-dæksler med blylukke.

Betonrør anvendes, hvor ikke andet er anført.
Ubenævnte afløbsledninger er $\varnothing 10$ cm.
Alle gulvafløb i kældergulv er 10 cm.

Krydskraverede fundamenter føres ned til de på kælderplanen med FU angivne koter. Øvrige fundamenter udføres normalt, se snit på blad 8, forsiden.

Eksempel 3

Afløb til gadekloak, hvor klaringsanlæg kræves ved W.C.-installation.

Situationsplan, etageplan og snit: se blad 8, forsiden.

I eksemplet er anvendt Trix-patent klaringstank, idet det er forudsat, at myndighederne ikke stiller krav om anden type klaringsanlæg eller yderligere rensningsanlæg, samt tillader at der tilledes tanken andet spildevandstilløb end fra W.C.-installationen.

Klaringsanlægget er anbragt i stor afstand fra bygningen for at undgå lugtigene ved oprensning.

4	41	414		414.0	(50) Aa: blad 9
Installationer	bygningshygiene	kloak- og afløbsanlæg		kloak- og afløbsanlæg, alment	

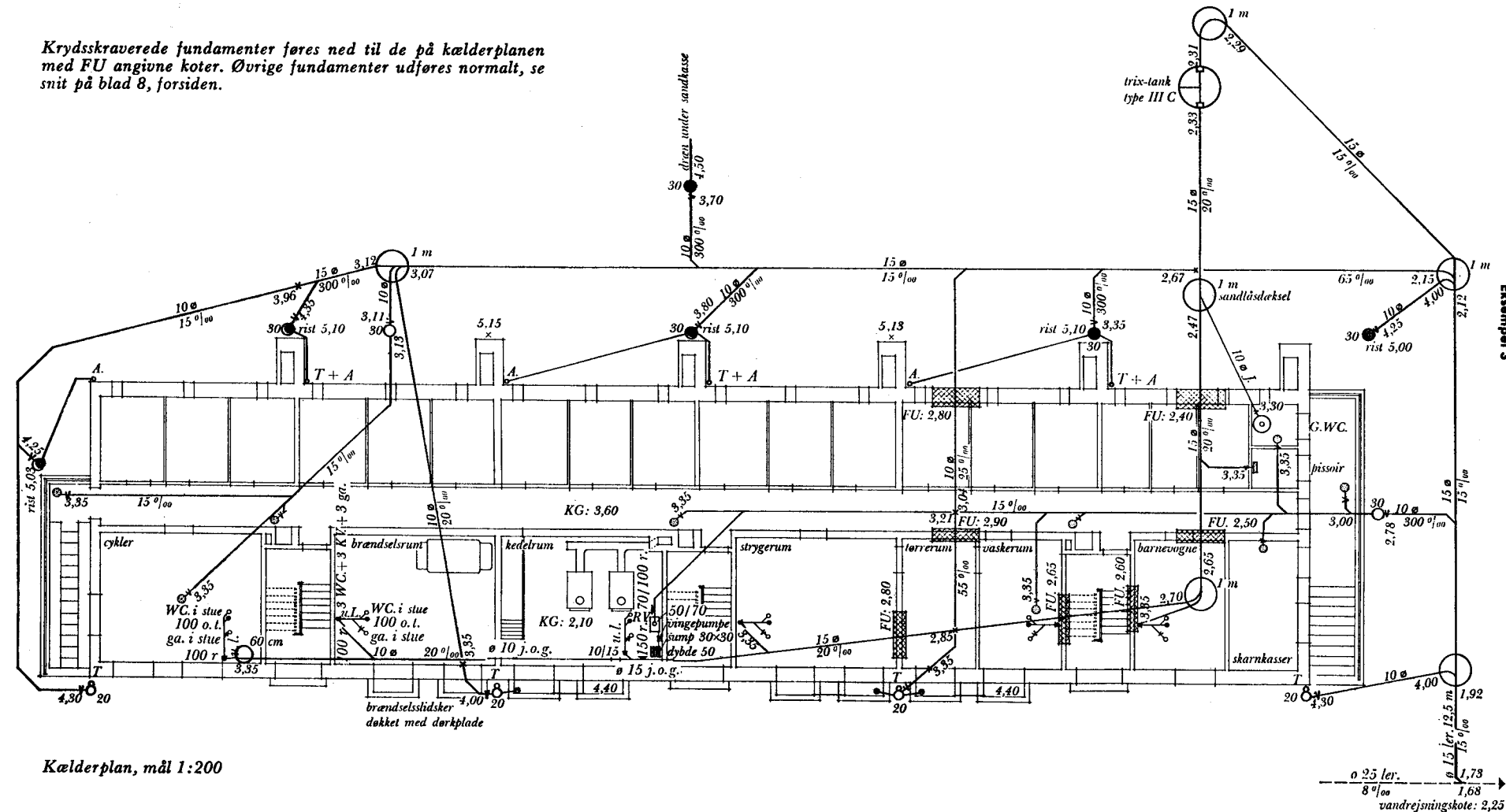
Erstatte 414.0 / Kloak, alment / blad 6, dateret marts 1949

Eksempler på afløbsanlæg
Beboelsesbygning på indtil 6 etager
Eksempel 3

UDK 696.13:628:2

SFB: (50) A

Juli 1970



4	41	415	415.1		415.0	(52) Aa: blad 1
installationer	bygnings- hygiejne	afløbs- installationer	faldrør			afløbsinstallationer, alment

december 1951

Signaturer

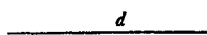
Alle eksisterende dele af afvandingsanlæg tegnes med sort farve. Nye ledninger af støbejern samt faldrør og alle støbejernsdele f. eks. riste og installationsgenstande af støbejern tegnes med blå eller sort farve efter den projekterendes eget valg. Dog skal der anvendes blå farve, når det efter myndighedernes skøn er nødvendigt for at adskille eksisterende og nye dele af anlæget fra hinanden.

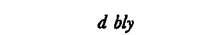
Nye installationsdele af fajance etc. tegnes eller udfyldes med rød farve.

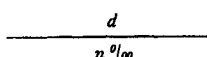
Påskrifter, der hører til signaturen, kan udføres med dennes farve eller med sort efter den projekterendes eget valg.

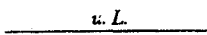
Signaturer for kloak er angivet på bladene med »kloak, alment«.

Afløbsledninger, faldrør m. m.

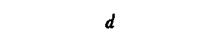
 d d mm ledning af asfalteret støbejern, blyrør eller galvaniseret jernrør og lignende


 d bly H vor der kan være tvivl om materialet, angives dette forkortet


 d $n/100$ H vor angivelse af ledningsfald er nødvendig, angives dette ($n/100$) under eller ved siden af diameteren


 $u. L.$ H vor der kan være tvivl om ledningens beliggenhed over gulv eller under loft, angives dette forkortet

 $o. G.$


 d E ksisterende ledning evt. forsynet med materialeangivelse og fald m. m. som ovenfor


 $d R.$ $d R.$ d mm rensestykke (renserør), tilvenstre på vandret ledning, tilhøjre på lodret. Signatur for reduktionsrenserør dannes ved kombination af denne og signaturen for reduktionsrør (se nedenfor). Betegnes $d/ds R.$

 d/d_s R eduktionsrør af asfalteret støbejern, diameter d og d_s d i muffeenden

 d d mm faldrør


 $d o. T.$ d mm faldrør ført eller føres over tag

 $d v.$ d mm ventilationsledning

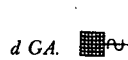
 $T.$ O N edløbsrør for tagvand. For indvendige nedløbsrør angives dimension


 d F aldrørsudmunding over tag


 d F aldrørsudmunding med hætte

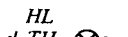
 d F aldrørsudmunding med udførsel gennem tudtagsten


Gulv afløb, jernbrønde m. m.

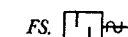
 $d G.A.$ G ulv afløb med d mm vandlås, firkantet afløbsskål (tragt) med metalunderrist og jernoverrist


 $d G.A.$ G ulv afløb med d mm vandlås, rund afløbsskål (tragt) med metalrist

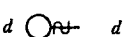
 $d G.A.$ G ulv afløb med d mm vandlås, tragt og løs jernrist


 HL $d. TH$ $d. Certus$ G ulv afløb med højvandslukke
 $HL =$ Harboelås
 $TH =$ »TH« kontraventil (gummibold)

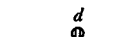
 $d G.A.$ d G ulv afløb eller vandlås set forfra. Gulv afløb uden renseskruer angives i reglen som saxofonlås (sax.) eller d mm g. a. u. r.

 $FS.$ F edsamler af støbejern og med indbygget vandlås

 $a \times b$ $a \times b$ cm nedløbsbrønd af jern, tilvenstre med dæksel, tilhøjre med rist

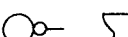
 d d cm nedløbsbrønd af jern, tilvenstre med dæksel, tilhøjre med rist

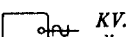
 d d mm bøjning med firkantet afløbsskål med rist

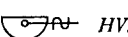
 d d mm bøjning med løs rist


 d d mm bøjning

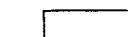
Installationer


 $w.c.$ med S-lås.
 $w.c.$ med P-lås angives ved påskriften P-lås

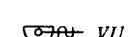
 $KV.$ eller $RV.$ K økken- eller rengøringsvask. Ved rengøringsvask angives dimension på vandlås

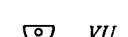
 $HV.$ H åndvask med bundventil og vandlås


 B adekar, indmuret


 B adekar, fritstående

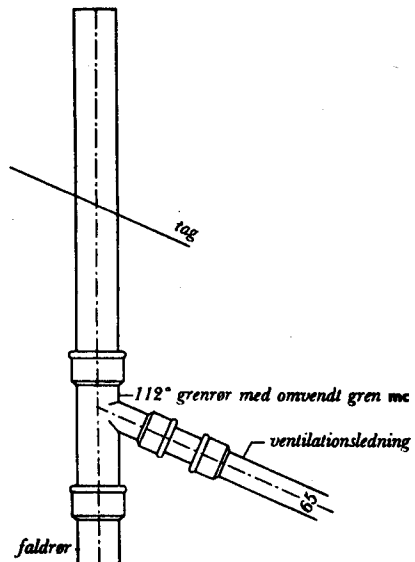
 $G. WC.$ G ård $w.c.$

 $VU.$ V ægurinal med vandlås

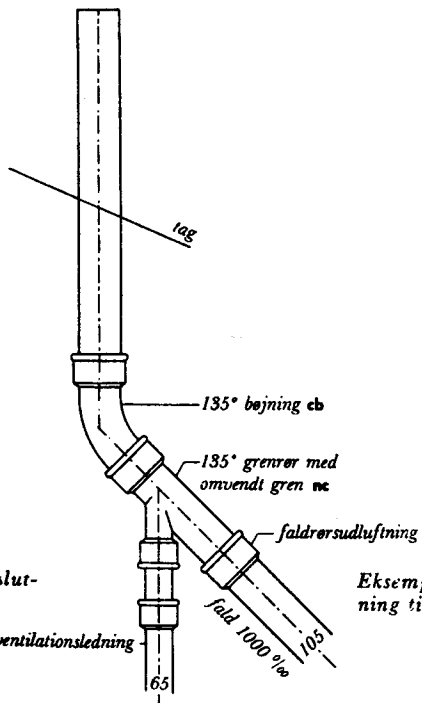
 $VU.$ V ægurinal med afløbsrør

 $SU.$ S tandurinal

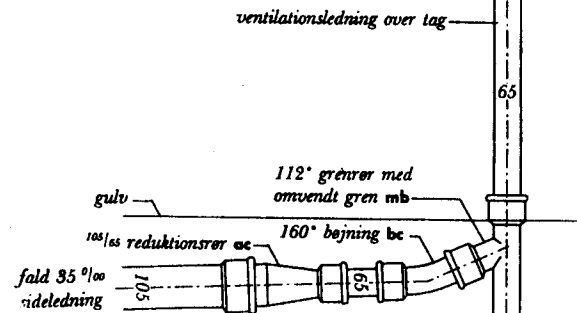
 $HK.$ H ospitalskumme. Opstalter som ved $w.c.$



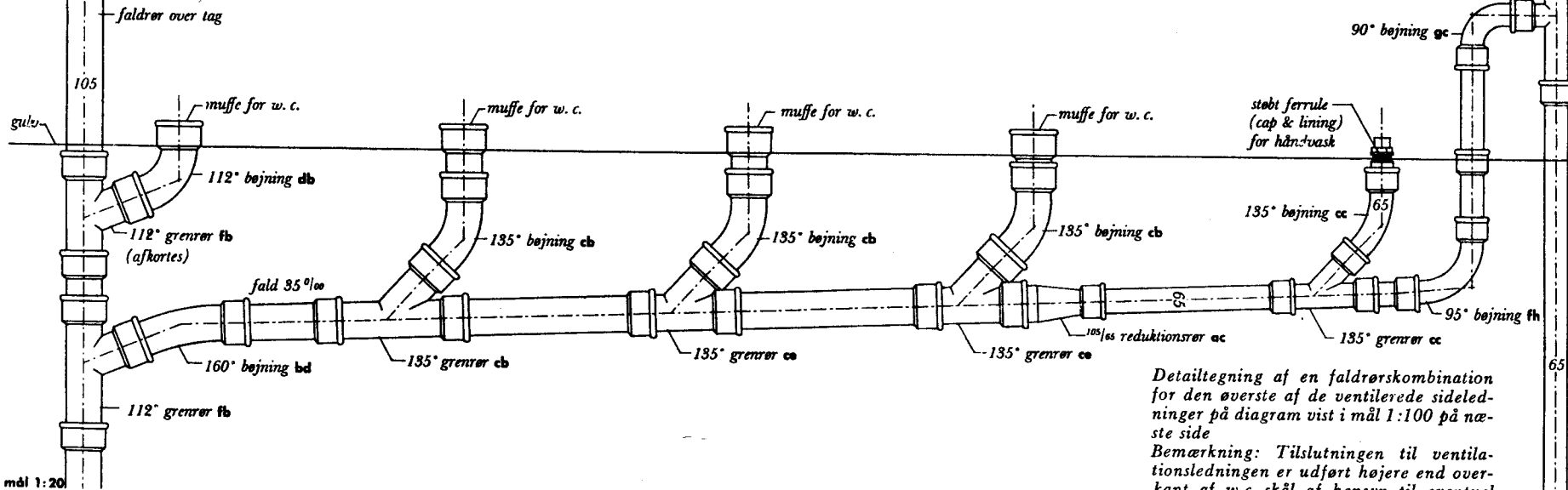
Eksempel på ventilationslednings tilslutning til faldrørsudluftning



Eksempel på ventilationslednings tilslutning til faldrørsudluftning



Eksempel på forbindelse mellem ventilationsledninger
 Bemærkning: Ved denne forbindelse er der i modsætning til den nedenfor viste mulighed for, at en eventuel forstoppelse i sideledning også vil kunne forstøppe hele den ventilationsledning, der er ført over tag



Detailtegning af en faldrørskombination for den øverste af de ventilerede sideledninger på diagram vist i mål 1:100 på næste side
 Bemærkning: Tilslutningen til ventilationsledningen er udført højere end overkant af w.c.-skål af hensyn til eventuel forstoppelse i sideledning.

4	41	41.5	415.1	415.0
Installationer	Bygningshygiene	Afløbsinstallationer	Faldrør	Afløbsinstallationer, alment
				(52) Aa: blad 1
				december 1951

4	41	415	415.1		415.0	(52) Aa: blad 2
installationer	bygningshygiejne	afløbsinstallationer	faldrør			afløbsinstallationer, alment

december 1951

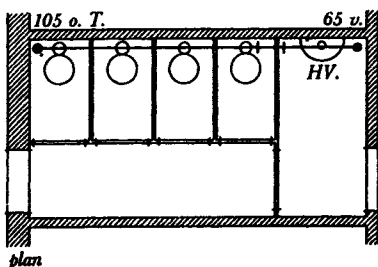
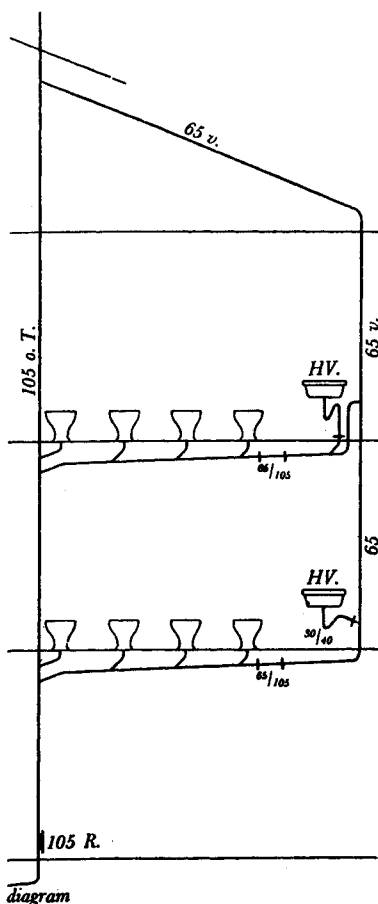
Ved projekteringen indtegnes faldrør ved anvendelse af signaturer på etageplaner og i snit. I stedet for indtegnning på snit kan der udføres selvstændigt faldrørsdiagram, hvor sideledninger enten kan være drejet ind i et med faldrøret fælles lodret plan eller være indtegnet i skrå afbildning. Der foreligger ingen faste regler herfor. Normalt forlanger myndighederne blot, at tegninger udføres i mål 1:100. Der forlanges almindeligvis ikke detailtegninger.

Ved de almindeligt forekommende installationsarbejder overlades det for det meste til montøren at vælge mellem foreliggende muligheder for kombination af faconstykker. Detailtegninger bliver som regel kun udarbejdet, når installationen ønskes udført på bestemt måde, eller når monteringsforholdene er vanskelige.

Bemærkninger:

Eksempler på tegninger af afløbsanlæg ved beboelseshuse på indtil 7 etager er vist på bladene med »kloak, alment«.

Eksempler på detaljer ved faldrørskombinationer for w.c.- og baderum er vist under »afløb fra w.c.- og baderum«.



Eksempel på faldrør med ventilerede sideledninger for 3 stk. w.c. + 1 stk. håndvask i hver etage (se detailtegnning på foregående side), mål 1:100

Bemærkning: I indtil 7 etager kan installationen udføres med de samme dimensioner.

Bygningsregulativer og forskrifter

Faldrør er ligesom faldrørsinstallationer og kloak i alt væsentligt behandlet i overensstemmelse med retningslinierne i »Forskrifter vedrørende afløb fra ejendomme« (udgivet i 1924 af Dansk ingeniørforening). Disse forskrifter, som for tiden er under revision, er i stort omfang sat i kraft som regulativ, dog oftest med supplerende regulativer indeholdende særbestemmelser for den pågældende myndigheds område.

De forskellige regulativer indeholder i flere tilfælde både skærper og lempelser.

I Københavns kommune gælder udover ingeniørforeningens forskrifter regulativ af 1/8 1951 vedrørende afløb fra bygninger. Endvidere er der i kommunens øvrige bygningsmæssige regulativer optaget bestemmelser, der vedrører afløbsanlæg. De forskellige bestemmelser er i alt væsentligt medtaget i Byggebogen under de respektive afsnit.

Københavns kommune har i sit regulativ om afløb begrænset ingeniørforeningens afløbsforskrifter til bebyggelser på indtil 7 etager (foruden kælder) og i regulativets § 3, stk. 3, er anført: »Ved bebyggelse højere end 7 etager skal bl. a. faldstammer og liggende ledningers dimensionering og afløbssystemets udluftning projekteres og udføres under hensyn til etageantallet efter stadsingeniørens direktorats nærmere bestemmelser«.

Definitioner

Afløbsinstallationer i bygningers etager forbindes gennem sideledninger med faldrør (stammer), der er tilsluttet ejendommens underjordiske afløbsanlæg (kloaken).

Faldrør: I ovennævnte forbindelse en ledning (stamme, faldstamme), der føres op gennem en bygning's etager, udluftes over tag og modtager eller kan modtage afløb fra installationer i samtlige etager. Faldrør anvendes dog hyppigt som fælles betegnelse for alle asfalterede støbejernsrør i afløbsanlæg.

Sideledning til faldrør: En ledning, der fører afløb fra een eller flere installationer i samme etage til faldrør (stamme).

Sideledninger kan være blinde, d. v. s. uventilerede eller ventilerede, hvilket vil sige, at de står i forbindelse med en ventilationsledning, der enten kan være ført selvstændigt op over tag eller være tilsluttet faldrør (stamme) over øverste tilløb. Ventilering af sideledninger er nødvendigt, når længden af ledningen eller antallet af tilløb overstiger de bestemmelser, myndighederne har fastsat for blinde sideledninger.

Faldrørsudførelse: En bøjning, fodbøjning, ved faldrørets begyndelse i underste etage og en liggende ledning, der forbinder bøjningen med hovedafløbsledningen. Ligger fodbøjningen i jord, skal den almindeligvis være forsynet med fodplade (egentlig fodbøjning).

Faldrørsudluftning: Den del af et faldrør, der er ført op gennem tag. I reglen indbefattes også den del, der ligger over øverste tilløb.

Se iøvrigt definitioner under »kloak, alment«, hvor afløbsvand, spildevand, rensestykke, sideledning og hovedledning bl. a. er defineret.

Ledningsmateriale

Asfalterede støbejernsrør

Faldrør og faconstykker til faldrør samt sideledninger og ventilationsledninger med diameter på 65 mm eller mere udføres som regel af asfalterede støbejernsrør, se materialebladene med faldrør.

Fodbøjninger og evt. forlængelsesrør til overkant gulu udføres altid af støbejern.

Når faldrørsudførelsen ikke er anbragt i jord skal den liggende ledning altid føres helt ud gennem ydermur som støbejernsledning.

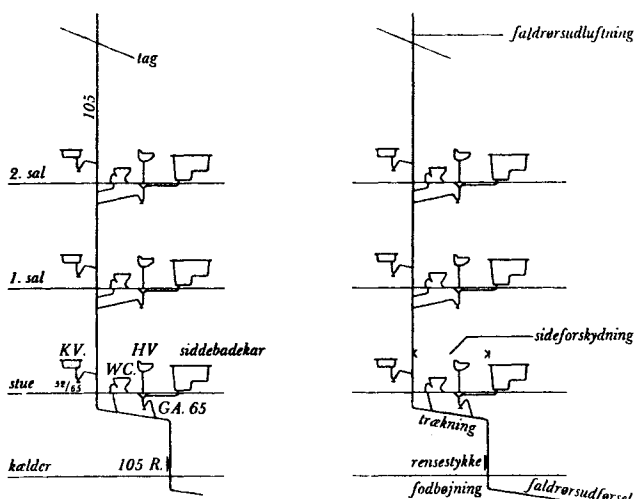
Anbringes faldrørsudførelsen i jord stiller kun få kommuner krav om, at den liggende ledning skal være af støbejernsrør. Sædvanligvis tillades i stedet kloakrør (glaserede lerrør eller evt. betonrør).

Bly- eller metalrør

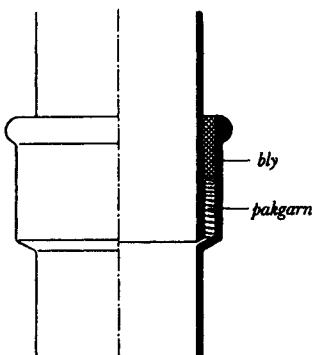
Faldrør (stammer) kan udføres af bly- og metalrør af svær godstykkelser. Faste regler for dimensioner m. m. foreligger ikke.

4	41	415	415.1		415.0	(52) Aa: blad 2
installationer	bygningshygiejne	afløbsinstallationer	faldrør		afløbsinstallationer, alment	

december 1951



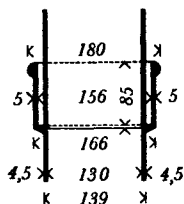
Eksempel på faldrør med uventilerede sideledninger, mål 1:200



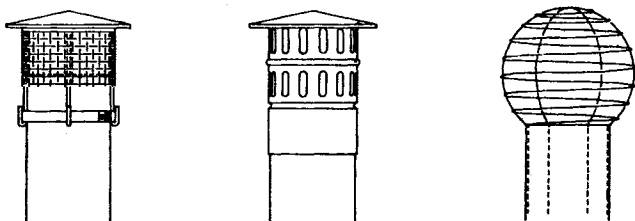
Eksempel på samling mellem støbejernsrør, mål 1:5

Med fyldning af den halve muffehøjde bliver materialeforbrug af pøkgarn og bly eller et af erstatningsmaterialerne pr. muffe:

mm rør	pøkgarn kg	bly kg	svovlstøbemasse kg	muffeasfalt kg
65	0,03	0,87	0,16	0,09
105	0,06	1,48	0,27	0,16
130	0,08	1,92	0,35	0,20
157	0,10	2,39	0,43	0,25



Muffedimensioner for 130 mm (5") faldrør, tegning i mål 1:10
Bemærkning: 130 mm faldrør er medtaget her, fordi det ikke var i produktion, da materialebladene med faldrør blev trykt



Eksempler på hætter og trådkugle til afslutning af faldrørsudmunding, mål 1:10

Sideledninger og ventilationsledninger kan udføres og bliver normalt, når dimensionerne er 50 (52) mm eller mindre, udført af bly- eller metalrør. Med myndighedernes særlige tilladelse kan sideledninger med tilsvarende dimensioner udføres af galv. jernrør, dog kun, hvis de anbringes tilgængeligt.

Eternitrør

For anvendelse af eternitrør, beregnet til afløbsanlæg, foreligger der ingen faste regler. I Københavns kommune har tilladelse hidtil været betinget af, at der på ejendommens folie tinglyses en deklaration om udskiftning med støbejernsrør, såfremt det måtte skønnes nødvendigt.

Syrefaste stålør, glaserede stentøjsør, porcelæns- og glasør

Benyttes til faldrør for syreholdigt eller lignende afløb, der på kort tid vil ødelægge støbejernsrør, se neutralisationsanlæg.

Samlinger

Støbejernsrør

Støbejernsrør samles indbyrdes ved, at rørende føres til bunds i muffe, og at der foretages en omhyggelig centrering ved indstemning af en væge (strikke) af hamp (pøkgarn) til højst halv muffehøjde. Resten af muffen fyldes med smeltet bly, der omhyggeligt stemmes. I stedet for bly tillader myndighederne for tiden og bl. a. i Storkøbenhavn anvendt forskellige andre materialer, f. eks. svovlstøbemasser, og på ledninger med mere end 400 0/00 fald også muffeasfalt. De fleste af erstatningsmaterialerne for bly skal ikke efterstemmes. Tilladelse til anvendelse af andre materialer end bly skal indhentes hos myndighederne i hvert enkelt tilfælde. Samlinger på fritliggende hovedledninger i kælder skal fremdeles udføres med bly. Samlinger på ledninger, der er udsat for større temperatursvingninger eller har svagt fald, bør udføres med størst mulig blyhøjde (ca. 1/2 af muffe) og evt. yderligere holdes på plads af en spændbjæle (halsjern) fastspændt på den rørende, der går ind i muffen.

Støbejernsrørs tilslutning til kloakrør, se »Samlinger ved kloakrør«.

Bly- og metalør

Bly- og metalør samles ved lodning eller ved indskydelse af metal fittings, metalforskrutninger eller lignende.

Forbindelse til støbejernsmuffer udføres altid ved anvendelse af ferruler, se eksempler under »håndvaske, installation«.

Galv. jernør

Galv. jernør samles indbyrdes med fittings eller ved svejsning. Øvrige samlinger udføres som for bly- og metalør med fittings, ferruler, forskrutninger og lignende.

Eternitrør, syrefaste stålør, porcelænsør, glasør og lign.

Faste regler for samlingers udførelse foreligger ikke.

Ledningsføring

Faldrør og eventuelt gennemgående ventilationsledninger bør såvidt muligt føres lodret op gennem bygning.

Faldrør eller sideledninger for enkelte installationer i stue og kælder behøver som regel ikke føres op over tag, hvis dimensionsbestemmelserne for blinde sideledninger iagttages, men i så tilfælde skal afløb fra w.c. og hospitalskummer føres selvstændigt til nedgangsbrønd eller hovedledning.

Blinde sideledninger fra installationer på en etage skal almindeligvis tilsluttes faldrør i samme etage eller nærmest muligt loftet i den underliggende.

Ventilering af sideledninger kan enten foretages fra den del, der ligger længst væk fra faldrøret eller også fra et hvilket som helst sted på sideledningen, når blot resten af denne opfylder dimensionsbestemmelserne for blinde sideledninger.

Faldrørsudmunding skal fortrinsvis ligge over tagryg og altid mindst 0,5 m over tagfladen. Endvidere skal den være beliggende i et højere plan end udmunding på aftrækskanaler, der befinder sig indenfor en afstand af 1 m og mekaniske ventilationsanlæg, der befinder sig indenfor en afstand af 5 m. Iøvrigt skal den være hævet mindst 1 m over vinduer til beboelsesværelser, der ligger indenfor en afstand af 5 m. På flade tage, hvor ophold eller jævnlig færdsel finder sted, skal udmundingen være mindst 2 m over tagfladen. Angående faldrørets inddækning i taget henvises til omtalen på bladene om tagdækning.

4	41	415	415.1		415.0	(52) Aa: blad 3
Installationer	Bygningshygiejne	Afløbsinstallationer	faldrør		afløbsinstallationer, alment	

december 1951

Faldrørsudmundinger afsluttes undertiden med en *hætte*, der er forsynet med net, eller en *trådkugle*. Nyttens heraf er dog tvivlsom, hvorfor de flere steder, således f. eks. i København ikke forlanges af myndighederne. *Faldrørsudluftning med liggende ledning* ført ud gennem tagfladerne, f. eks. indeni tudtagsten tilades som regel ikke mere, idet udluftningen ofte svigter.

Anbringelse

Faldrør og sideledninger anbringes indvendigt i bygninger, beskyttet mod frostulemper. De skal såvidt muligt placeres på let tilgængelige steder og iøvrigt således, at bærende konstruktioner ikke svækkes.

Ventilationsledninger anbringes normalt som faldrør, men kan også placeres udvendigt på bygninger, hvilket bygningsmyndighederne dog kan modsætte sig.

Blyrør, eternitrør, porcelænsrør, glasrør og lignende bør anbringes på en sådan måde, at de er beskyttet mod beskadigelse (slag, stød m. m.).

Anbringes *faldrør med tilhørende ledninger i vægniche*, skal de ligge helt frit i nichen, der kun må dækkes med rabitz, panel eller lignende. *Indmuring eller indstøbning af faldrør* må sædvanligvis ikke udføres.

Ved *faldrørgennemføringer i etageadskillelser og vægge* skal disse retableres tæt omkring ledning.

Bøsningsrør og lignende anvendes normalt ikke. *Blyrør* bør dog beskyttes mod tæring fra mørtel ved at anbringe en jernplade eller lignende omkring røret.

Angående detaljer ved udførelse af nicher og gennemføringer i vægge og etageadskillelser henvises til bladene med konstruktioner af vægge og etageadskillelser.

Faldrør med tilhørende ledninger må ikke anbringes i eller passere *skorstene, skakte for affald eller elevatorer, kanaler for aftræk eller ventilation og lignende*.

I rum med *elektrisk målerramme* skal der fra faldrør med tilhørende ledninger være en fri afstand på 1 m til rammens forside og på 25 cm til dens sider.

Faldrør med tilhørende ledninger og vandlåse skal anbringes således, at de ikke generer den *frie færdsel i rummene*. Hvis ledningerne ikke ligger op ad væg skal den fri højde være mindst 2 m. På almindeligt tilgængeligt areal i lofts- eller kælderetager uden opholds- eller arbejdsrum kan den fri højde indskrænkes til 1,8 m.

Ophængning eller understøtning af faldrør foretages almindeligvis ikke. Er ledninger imidlertid frit beliggende og ikke som normalt fastholdt i etageadskillelser el. lign. ved indstøbning af grenrør, bør liggende ledningsstrækninger over 4 m ophænges i fladjernsroppe, understøttes med vinkeljernbæringer, der er indmuret eller indstøbt i væg, eller anbringes på murpiller eller udkragninger i murede eller støbte vægge. Understøtninger anbringes normalt ved mufferne med en maximal afstand på 4 m.

I *lokaler, hvor levnedsmidler tilvirkes eller forhandles*, bør ledninger anbringes således, at ulemper fra fortætningsvand, støvdannelse o. lign. undgås.

Frostisolering er i reglen kun nødvendig for strækninger gennem porte, åbne gennemgange, direkte under tage o. lign. helt uopvarmede rum. Isolering kan foretages ved at omgive ledninger med f. eks. glasuld eller anbringe dem i trækasser fyldt med tørvesmuld eller andet isoleringsmateriale. Ventilationsledninger behøver ikke isolering.

Lydisolering foretages almindeligvis ikke. Et eksempel på lydisolering i støbt etageadskillelse er anført under w.c.-installation.

Bemærkninger vedrørende afløbsvand

Faldrør, der modtager tilløb fra vandklosetter, hospitalskummer og pissoirer, må ikke være tilsluttet kloakledninger, der passerer nedløbsbrønde, udskillere og lignende brønde med slamgrube før udløb i hovedkloak eller eventuel hustank.

Faldrør for spildevand må sædvanligvis ikke modtage tilløb af regnvand.

Faldrørsudførsler kan være fælles for spildevand og regnvand.

Ledningsdimensioner

Nødvendig indvendig *diameter på faldrør (stammer)* er af myndighederne fastsat ud fra størrelsen på de vandlåse (tilløbsside på den største), hvorfra stammen modtager afløb. Antallet af tilløb har hidtil kun været begrænset for køkkenvaske, der føres til 65 mm stammer. Faste regler for antallet af andre installationer pr. stamme foreligger endnu ikke.

Diameteren for *blinde (uventilerede) sideledninger* er hidtil fastsat ud fra størrelsen på og antallet af vandlåse.

For *ventilerede sideledninger* er ikke fastsat nogen begrænsning af vandlåsens antal.

I *bolig- og erhvervsbyggeri med højst 7 etager* vil faldrør og sideledninger, der er større end 105 mm, erfaringsmæssigt kun komme i betragtning rent undtagelsesvis.

Som *rettesnor for antal tilløb pr. faldrør (stamme)* kan angives, at man regner med at kunne tilføre et 105 mm faldrør uden ventilerede sideledninger, 39 liter spildevand pr. sekund, hvilket svarer til 26 stk. w.c. og et 105 mm faldrør med ventilerede sideledninger 58 liter pr. sekund, svarende til 39 stk. w.c., idet 1 stk. w.c. regnes til 1,5 liter pr. sekund (max. værdi for almindelige installationer). Efter samme værdiskala regnes 1 stk. håndvask til 0,3 liter pr. sekund (mindste værdi for almindelige installationer).

Mere udførlige dimensionsregler, som f. eks. findes i Stockholms og Oslos afløbsregulativer, kan ikke umiddelbart overføres på danske afløbsanlæg, bl. a. på grund af forskelle i vandlåsedimensioner.

Faldrørsdiameter: 65, 105, 130 og 157 mm. For disse rørdiameter anvendes også betegnelserne 65, 100, 130 og 150 mm eller 7, 10 13 og 15 cm samt 2½", 4", 5" og 6".

65 mm faldrør (stamme) må tilføres afløb fra 52/65 mm vandlåse og vandlåse med mindre dimensioner, dog højst fra 6-7 stk. køkkenvaske.

Antallet af køkkenvaske er kun begrænset af hensyn til faren for fedtforstoppelse. Eventuelle andre installationer på stammen skal derfor ikke medregnes.

På grund af fedtindsætning må det tilrådes at gøre stammen 105 mm, når den skal modtage afløb fra mere end 3-4 stk. køkkenvaske. 65 mm faldrør, der skal modtage afløb fra mere end 2 stk. køkkenvaske bør altid udføres uden bøjninger.

105 mm faldrør (stamme) må tilføres afløb fra w.c. og hospitalskummer samt urinaler med 105 mm gulvafløb eller vandlås og iøvrigt fra 65/65 mm vandlåse og vandlåse med mindre dimensioner.

Gårdvandklosetter og 105 mm vandlåse for andet end urinalafløb må almindeligvis ikke føres til 105 mm faldrør.

130 mm og 157 mm faldrør (stamme) kan tilføres afløb fra samme installationer og vandlåse som 105 mm stammer, og endvidere fra alle 105 mm vandlåse.

Faldrørsudførsel skal almindeligvis være mindst 10 cm (105 mm) fodbøjningen indbefattet, og iøvrigt ikke af mindre dimension end stammen. 105 mm vandlåse for gulvafløb i gulve støbt på jord kan tilsluttes 10 cm (105 mm) udførsler. Det skal dog bemærkes, at ikke alle gulvafløb må føres til udførsler for vandklosetfaldrør eller andre faldrør, der ikke er tilsluttet nedløbsbrønd, se: »installationer, alment«.

Faldrørsudluftninger skal almindeligvis have samme diameter som faldrørets øverste del.

Hvis 105 mm faldrør kun har tilløb fra enkelte installationer i to etager (f. eks. w.c., køkkenvask og bad i hver etage), kan det sædvanligvis føres videre op over tag som 65 mm. Det vil dog i reglen være en forudsætning, at der ikke er sandsynlighed for senere tilslutning af væsentligt flere tilløb.

Fælles faldrørsudluftning for flere faldrør og ventilationsledninger kan udføres. For ialt 2-3 stk. må den fælles del altid være mindst 105 mm, for større antal foreligger ikke faste regler.

Blinde (uventilerede) sideledninger

Blinde sideledninger med diameter på 30-50 mm: se generelt om afløb fra vaske på bladene med »håndvaske, installation«, hvor disse ledninger er udførligt omtalt med eksempler.

65 mm blind sideledning må tilføres afløb fra højst:

1 stk. 65/65 mm vandlås
eller 2 stk. 52/65 mm vandlås.

For mindre vandlåse foreligger ikke faste regler. I almindelighed tillader myndighederne mellem 8-16 stk. 30/40 mm vandlåse eller 4-8 stk. 40/50 mm vandlåse.

Max. længde af sideledning: ca. 6 m.

4	41	415	415.1		415.0	(52) Aa: blad 3
Installationer	Bygningshygiejne	Afløbsinstallationer	faldrør		afløbsinstallationer, alment	

december 1951

105 mm blind sideledning må tilføres afløb fra højst:

1 stk. vandkloset
 eller 1 stk. hospitalskumme
 eller 2 stk. 65/65 mm vandlås
 eller 4 stk. 52/65 mm vandlås
 eller 1 stk. 65/65 mm vandlås
 + 2 stk. 52/65 mm vandlås

For mindre vandlåse foreligger ikke faste regler.
 Max. længde af sideledning: ca. 6 m.

130 mm og 157 mm sideledninger anvendes kun sjældent, og der foreligger ikke faste regler. Almindeligvis tillader myndighederne, at der til 157 mm føres afløb fra 2 stk. vandklosetter eller fra 1 stk. vandkloset og 1-2 stk. mindre afløb, f. eks. gulvafløb.
 Max. længde kan sættes til ca. 8 m.

Bemærkninger: Angående betingelser for de særlige faconstykker KAB-blokken og BD-blokken, hvor w.c. og gulvafløb er tilsluttet samme blinde sideledning, henvises til omtalen under »afløb fra w.c.- og baderum«.

Føres en 105 mm sideledning, der modtager afløb fra vaske- og gulvafløb i stue- og kælderetage ud til en nedløbsbrønd, fedtsamler eller lign., tillades bl. a. i Københavns kommune tilsluttet mere end de fastsatte 2 stk. 65/65 mm vandlås og en væsentligt større længde end 6 m på sideledningen.

Ventilationsledninger

Sædvanligvis anvendes 65 mm støbejernsrør såvel til ventilationsledning fra de enkelte sideledninger i etagerne som til fælles ventilationsledning op gennem bygningen.

Min. diameter er 50 mm, der i reglen kun kan anvendes for installationer i enkelt etage.

Undertiden anvendes 105 mm rør til fælles ventilationsledning for 105 mm sideledninger, for derved at formindske antallet af faconstykker (f. eks. spares reduktionsrør) ved forbindelsen til sideledninger.

105 mm ventilationsledning kan være nødvendig i bygninger med mere end 7 etager.

Ledningsfald

Liggende dele af faldrør og sideledning bør gives så stærkt fald som muligt, og almindeligvis mindst 50 ‰. Min. fald er 20 ‰. Ventilationsledninger kan på kortere strækninger lægges vandret, men bør så vidt muligt gives noget fald hen mod tilslutning til sideledning, for at fortætningsvand kan bortledes gennem denne. Liggende strækninger af ventilationsledninger må på intet punkt anbringes lavere end den ledning, den ventilerer, men skal stadig stige for at sikre lufttilgang.

Forgrening

Forgrening på støbejernsledning udføres med grenrør. Påsvejsning eller anbringelse må ikke udføres.

Forgrening for tilløb på liggende dele af faldrør og sideledninger skal sædvanligvis udføres med 135° grenrør (45° retningsændring).

Dobbeltgrenrør og hjørnegrenrør må almindeligvis ikke anvendes på liggende strækning, medmindre faldet på denne er større end 400 ‰.

Forgrening for tilløb på lodrette dele af faldrør og sideledninger udføres med grenrør med skrå stik, dog må 95° grenrør uden buet gren samt 112° dobbeltgrenrør med grenene i samme plan kun anvendes med myndighedernes særlige tilladelse, og da almindeligvis kun til håndvaskeafløb og til gulvafløb i badeværelser. Forgøring til og på ventilationsledninger kan udføres både med 90° grenrør (lige grenrør) og grenrør med skrå stik.

Forgøring på bly- og metalrørsledninger kan udføres ved sammenlodning, og for metalrør tillige med metalfittings.

Forgøring på galv. jernrør foretages i reglen med fittings.

Bemærkninger

Forgøring af ledninger må ikke foretages imod fald på afløbsledninger eller imod stigeretningen på ventilationsledninger.

Grenvinkel på bly- og metalrør samt galvaniserede jernrør bør ikke være mindre end for støbejernsledninger.

Indsætning af grenrør i eksisterende ledninger foretages mest hensigtsmæssigt med todelt grenrør eller med 1 stk. grenrør og 1 stk. todelt lige rørstykke. Indsætning kan også foretages ved at skille stammen ad og indskyde 3-4 korte rørstykker foruden selve grenrøret.

Grenrør og faconstykker med mufte i begge ender (dobbeltmuffe og skydemuffe) må sædvanligvis kun anvendes på ventilationsledninger. På afløbsførende ledninger kan de benyttes, når der skal indsættes grenrør i eksisterende liggende ledningsstrækninger, hvor forholdene er vanskelige.

Grenrør for fremtidige installationer kan anbringes i faldrør, når grenrørets mufte afproppes med støbejernsprop.

Retningsændring

Retningsændring på støbejernsrør udføres med bøjninger. Helbøjninger (90°) må kun anvendes på ventilationsledninger. Har ledningen kun ringe fald (20-50 ‰) og tilløb fra flere vandklosetter, bør »vandrette« retningsændringer foretages med 135° bøjninger. Mellem to bøjninger skal der almindeligvis være et lige rørstykke.

Retningsændring på bly-, metal- og galv. jernrør kan udføres ved at bøje rørene eller — bortset fra blyrør — ved anvendelse af fittingsbøjninger af det pågældende materiale. Skarpe knæk (knæ) må ikke udføres.

Sideforskydning af faldrør (stamme) med trækning over en større afstand under f. eks. loft må i reglen kun foretages i een af etagerne. Den må aldrig udføres således, at der opstår »sløjfer« ved at faldrøret f. eks. kun sideforskydes på strækningen gennem en enkelt etage og ikke videre op. Mindre forskydninger, f. eks. med etagebøjninger i flere etager samt større trækning af faldrør og ventilationsledninger under loft i øverste etage kan dog almindeligvis altid foretages. Faste regler foreligger ikke. Faldrørsstrækninger på 65 mm diameter, der modtager tilløb fra køkkenvaske, må ikke trækkes eller sideforskydes, når der er mere end 2 stk. køkkenvaske på faldstammen.

Dimensionsændring

Dimensionsændring udføres for støbejernsledninger med reduktionsrør, og for blyrør ved tildannelse af rørende (stukning). Dette kan også anvendes for metalrør, hvor man iøvrigt ligesom ved galvaniseret jernrør kan ændre dimension med fittings (spidsmuffer). Dimensionsændring må almindeligvis kun foretages således, at en mindre ledning fører afløb videre til en større.

Renseadgang

Renseadgang på støbejernsledninger kan etableres ved anbringelse af rensestykker. På kortere sideledninger endvidere ved at tilslutte blyrørsledninger fra vaskeafløb med ferruler, der let kan adskilles, se »håndvaske, installation«. Muffedæksler med bøjle til fastspænding på faldrørsmuffe må sædvanligvis ikke anvendes. Renseadgang på ledninger af bly-, metal- og galv. jernrør kan etableres ved anbringelse af forskruninger (unions). Rensepropper må sædvanligvis kun være anbragt på vandlåsens underste del.

Rensestykker bør så vidt muligt anbringes på lettilgængelige steder og kun på fritliggende ledninger (ikke i gruber i gulv). Selve renseklappen skal på liggende ledning være lodret eller skråstillet, så eventuelle utætheder ved pakningen viser sig ved vandudsivning. Rensestykkers anbringelse på rene ventilationsledninger og på strækninger, der ikke fører afløb, bør kun undtages hvis ske. Rensestykker leveres oftest med gummipakning, men ompakkes i reglen ved monteringen med pakgarn og mønjekit.

Faldrør (stammer) skal forsynes med rensestykke i eller umiddelbart over bøjningen til faldrørsudførelse. Der må i reglen ikke være indskudt bøjninger af nogen art på strækningen mellem fodbøjningen og dette rensestykke. Forgrener en stamme sig ud til flere stammer, må hver enkelt af disse forsynes med rensestykke. Herudover er det normalt ikke nødvendigt at anbringe rensestykker på stammerne.

Liggende faldrørsstrækninger med flere bøjninger forsynes i reglen med rensestykke efter mindst hver 3-4 bøjning.

Sideledninger for enkelte installationer er det ikke nødvendigt at etablere renseadgang til, medmindre ledningen ligger i jord, fører fedtholdigt afløb og lign. eller er særlig vanskelig at komme til ved eventuel forstoppelse.

Ventilerede sideledninger med flere installationer, f. eks. flere w.c. m. m. bør forsynes med rensestykker, medmindre rensning let kan foretages ved afmontering af et w.c. eller en vask. Renseadgang ved sideledninger bør som regel anbringes længst væk fra faldstamme, idet rensning altid bør ske i retning mod stammen.

4	41	415	415.1		415.0	(52) Aa: blad 4
installationer	bygningshygiejne	afløbsinstallationer	faldrør			afløbsinstallationer, alment

marts 1952

Vandlåse

Enhver afløbsinstallation skal forsynes med vandlås, medmindre afløbet fra installationen kan og må føres til gulv afløb (der skal være anbragt i samme rum). Vandlås skal placeres umiddelbart under og så nær installationens udløbsåbning som muligt.

Vandlås skal sikre, at lugt fra afløbsledninger og hovedkloak ikke trænger ind i bygningen. Dette forudsætter, at der er vand eller anden vædske i vandlåsen. Da vand imidlertid fordampner ret hurtigt (ca. 1 mm af vand lukket pr. døgn ved stuetemp.) er det nødvendigt, at installationen benyttes jævnlige. Hvor installationen periodevis er ude af brug, kan lugtgenen undgås ved at fylde vandlåsen med glycerin eller anden langsomt fordampende vædske. Denne fremgangsmåde benyttes for installationer, der ikke må tilsluttes nedløbsbrønde, som f. eks. w.c. i sommerhuse.

Må installationen derimod tilsluttes nedløbsbrønd, undgås lugtgenen ved at føre afløbet til en, der modtager andet rigeligt tilløb, f. eks. regnvand, idet nedløbsbrøndens vandlås sikrer, at kloaklugt ikke trænger ind. Denne fremgangsmåde kan f. eks. benyttes ved køkkenvaske i sommerhuse.

Til fyldning af vandlås kræver myndighederne i almindelighed mindst en vandhane, der, når vandlåsen er tilsluttet en installation, skal være anbragt umiddelbart over denne, og når vandlåsen er tilsluttet et gulv afløb, blot skal være anbragt i samme rum. Myndighederne har fastsat normer for udformning og dimensionering af vandlås til de forskellige installationer. Dette skulle give sikkerhed for, at vandlås i størst muligt omfang er selvrensende (pungvandlås er her undtaget), og at der ikke forekommer selvudsugning af vandlås ved hævertvirkning eller gensidig udsugning, hvis installationen anbringes på blinde sideledninger. Angående dimensioner på vandlås kan anføres, at vandlukket for 30/40 mm blyvandlås skal være 120 mm og for støbejernsvandlås og vandlås af beton og glaseret ler mindst 70 mm. Yderligere oplysninger om støbejernsvandlås fås på materialebladene og om bly- og pungvandlås på installationsbladene for køkkenvaske, håndvaske, bade og urinaler.

Myndighederne kan kræve en vandlås ændret og udløbssiden ventileret op over tag, såfremt udsugning af vandlukket jævnlig finder sted. Dette sker dog meget sjældent ved korrekt udførelse.

I lokaler, hvor der periodevis holdes et større overtryk (f. eks. af fabrikmæssige grunde), må der benyttes særligt dybe vandlås for at overholde det vandlukke, myndighederne kræver.

Erhvervs afløb (industrielle afløb)

Ved erhvervs afløb forstås afløb fra installationer, hvori der udtømmes spildevand indeholdende organiske eller uorganiske stoffer fra f. eks. fabrikation i værksteder, fabrikker og lignende virksomheder.

Myndighederne kræver ofte, at erhvervs afløb føres til nedløbsbrønde og eventuelt til særlige udskillere, f. eks. fedtudskillere eller neutralisationsanlæg, inden det tilsluttes ejendommens øvrige afløbsanlæg. Erhvervsanlæg kan derfor kun undtagelsesvis tilsluttes faldrør og ledninger, der modtager vandkloset afløb. Myndighederne kan efter bestemmelserne i bl. a. Dansk Ingeniørforenings afløbsregulativ § 7 og § 36, stk. d, og for Københavns kommunes vedkommende endvidere efter byggelovens § 47, stille krav om, at der efter andragerens forslag træffes foranstaltninger til at tilbageholde eller neutralisere alle stoffer, der kan virke skadeligt på afløbsanlæggenes materiel eller drift. Til hovedkloakerne må aldrig ledes fedt eller slam i større mængder, stærkt sure vædske, varme vædske med en temperatur over 35° C., giftstoffer eller eksplosive stoffer.

I lokaler, hvor brandfarlige vædske opbevares eller indgår i fabrikationen, må afløbsinstallationer ikke uden særforanstaltninger anbringes i en lavere højde end den af myndighederne (i Københavns kommune brandvæsenet) fastsatte tærskelhøjde, d. v. s. højde fra gulv til underkant af vinduer, døre og andre eventuelle åbninger til lokalet. Endvidere må installationer, der anbringes over denne højde, udføres således, at brandfarlige vædske ikke udtømmes til hovedkloaken ved evt. brud på beholdere, ledninger eller lignende. Udtømning til hovedkloaken må heller ikke kunne finde sted fra oplags- og påfyldningspladser i det fri.

Bemærkninger: Afløb fra w.c., hospitalskummer, urinaler og ligkapper må ikke tilsluttes nedløbsbrønde, udskillere og lignende. Ledninger, der har afløb til særlige udskillere for erhvervs afløb, må i reglen kun modtage tilløb fra installationer, hvis spildevand indeholder de stoffer, hvortil udskilleren er beregnet. For at undgå unødvendige oprensninger bør der til nedløbsbrønde og lignende kun føres afløb fra de installationer, som myndighederne kræver ført til nedløbsbrønd.

Ændring af eksisterende ældre afløbsanlæg

Hvis et eksisterende afløbsanlæg ikke fungerer tilfredsstillende, eller hvis der tilsluttes et ældre afløbsanlæg nye installationer, kan myndighederne stille krav om ændringer, således at bestemmelserne i gældende regulativer og forskrifter bliver opfyldt.

Samtidig med, at den første w.c.-installation foretages på en ejendom må følgende iagttages: ældre kloakledninger uden tætte samlinger omlægges (som regel dog kun under bygningen), strækninger med utilfredsstillende rørmateriale, med utilstrækkeligt fald eller med lodrette spring, såkaldte svanehalse, der oftest findes på stikledninger, omlægges. Nedløbsbrønde uden vandlås udskiftes med nedløbsbrønde med vandlås, ligesom slambønde på ledninger fjernes, og nedgangsbrønde anbringes i det omfang, renses ad gang nødvendigvis.

Faldstammer og vandlås (på eksisterende installationer), der ikke er i overensstemmelse med regulativerne, f. eks. med hensyn til materiale, vil, hvis de er tilsluttet nedløbsbrønde og iøvrigt ikke berøres af installationen, i reglen kunne bibeholdes midlertidigt.

Eventuelle åbne afløbsrender for spildevand skal altid erstattes med forskriftsmæssige ledninger.

Myndighederne tillader undertiden, f. eks. hvis en bebyggelse skal delvis nedrives indenfor en overskuelig årrække, at dele af et ældre afløbsanlæg bibeholdes midlertidigt, når blot den del, der skal føre w.c.-afløb, bringes i orden, og når der ved overgangen mellem denne del og det øvrige anlæg anbringes en 30 cm eller 30/45 cm nedløbsbrønd.

Når køkkenvaske, der tidligere har haft afløb til udvendige nedløbsrør, skal tilsluttes indvendige faldrør, kræver myndighederne sædvanligvis ikke foretaget ændringer ved kloakledninger og brønde, hvorimod vaske må forsynes med rist eller dobbeltkryds og 52/65 mm vandlås. En del ældre vasketyper, der ikke kan forsynes med rist eller kryds, må udskiftes.

Ved nye installationer, der ønskes tilsluttet ældre faldstammer, som ikke er i overensstemmelse med gældende bestemmelser med hensyn til materiale, må der regnes med, at zinkrør i hele sin længde og lette støbejernsrør (regnvandsrør) i hvert fald på den strækning, der fører nye tilløb, skal erstattes med faldrør (begge slags rør er i nogen udstrækning blevet anvendt til køkken afløb). Endvidere må eventuelle tagedløb, der er ført til sådanne ældre rør, afbrydes og i stedet bortledes gennem selvstændige nedløbsrør.

Ønskes en faldstamme afbrudt fra en nedløbsbrønd og i stedet tilsluttet kloaken direkte, skal faldstamme med tilhørende installation være i eller bringes i overensstemmelse med gældende forordninger.

Ved tilslutning til ældre 65 mm faldrør (stammer), der modtager tilløb fra 65/65 mm vandlås, hvis udløbsside i overensstemmelse med tidligere regulativer er ventileret til en særlig 65 mm ventilationsledning, må vandlås for alle nye installationer i reglen ligeledes ventileres på udløbssiden for derved at undgå udsugning af vandlåsene.

Ved tilslutning til ældre faldrør, hvis afløb passerer en såkaldt *interceptor* (en særlig art vandlås anbragt i nedgangsbrønd eller i kælder) før det løber ud i stik eller hovedledning, kan myndighederne kræve *interceptor* fjernet. Bortset fra installation af køkkenvaske vil enkelte nye installationer, f. eks. en håndvask og et w.c., dog ikke i almindelighed medføre dette. Hvis *interceptor* imidlertid skal fjernes, vil myndighederne i reglen kræve, at samtlige eksisterende faldrør og installationer, der er tilsluttet den, i alt væsentligt skal være i eller bringes i overensstemmelse med gældende bestemmelser.

Tidligere regulativer foreskrev særlige ventilationsledninger for vandlåsens udløbsside. Afbrydes denne ventilation, skal vandlås, antal tilløb på uventileret sideledning og faldstammens diameter være i eller bringes i overensstemmelse med gældende bestemmelser.

Bemærkninger: Eksisterende afløbsanlæg, der ikke opfylder de gældende bestemmelser, kan myndighederne kræve ændret, selvom der ikke foretages nye installationer. For Københavns kommunes vedkommende kan sådanne krav stilles efter kommunens sundhedsvedtægt eller i henhold til byggelovens § 48. Tilslutning af nye installationer til udvendige zinknedløbsrør eller til åbne afløb, d. v. s. render og rendestene fra grunde og bygninger, må almindeligvis ikke udføres, selvom der i forvejen er tilsluttet spildevandsinstallationer.

4	41	415	415.1		415.0	(52) Aa: blad 4
installationer	bygningshygiejne	afløbsinstallationer	faldør			afløbsinstallationer, alment

marts 1952

Forskellige afløb og afløbsinstallationer

Bemærkninger

Vandklosetter, gårdvandklosetter, køkken- og rengøringsvaske, håndvaske og vaskerender, bade og urinaler er udførligt behandlet på de særlige installationsblade.

En del andre afløb og afløbsinstallationer i og ved bygning vil i det følgende blive behandlet med omtale af specielle krav fra myndighedernes side, retningslinier for tilslutning til afløbsanlæg m. m.

For de forskellige afløbsinstallationer udføres forbindelsen mellem på den ene side udløbstud eller bundventil og på den anden side vandlås, gulv afløb eller faldørsmuffe og endvidere eventuel fastgørelse til væg etc. på samme måde som for w.c., vaske- og badeinstallationer. Når intet særligt er anført vedrørende forhold ved vandrejning henvises til omtalen på installationsbladene for håndvaske og bade.

For at lette indgangen i stoffet vil de forskellige afløb og afløbsinstallationer i denne oversigt blive nævnt i alfabetisk rækkefølge:

Acetone

Afløbsvand, der indeholder mere end 5 % acetone, må af hensyn til eksplosionsfare ikke tilledes afløbsanlæg.

I reglen vil »udskillere«, der skal sikre en så stor fortynding med vand, ikke kunne udføres for en rimelig betaling. Angående afløbsinstallationer i lokaler, hvor acetone anvendes, henvises til omtalen af brandfarlige vædske under erhvervs afløb.

Påfyldningspladser for underjordiske tanke og oplagssteder for tromler og beholdere med acetone kan enten udføres forsænket eller forsynes med kant, så acetone ved brud på beholdere og lign. ikke afledes til overfladevandsbrønde eller andre dele af afløbsanlægget. Regnvand på ikke overdækkede pladser kan ledes til en tæt sump med rist og fjernes med spand eller håndpumpe.

Acetylgasværker

I acetylgasværker er slutproduktet læsket kalk, der sammen med luftens kulsyre danner stenhårdt kalciumkarbonat. Da der endvidere er fare for udvikling af acetylen fra ikke udnyttet carbid, må afløb sædvanligvis og bl. a. i Københavns kommune ikke tilsluttes afløbsanlæg (rådstueplakat af 5/11 1935 forbyder udførelse af afløb fra acetylgasværker til kloak).

Hvor afløb ikke må udføres, kan den læskede kalk ledes ud i kar, hvorfra vandet kan aftappes med en hævert, når den læskede kalk efter nogle døgn forløb helt har bundfældet sig.

Når myndighederne tillader afløbet ført til hovedkloak eller recipient, vil der i reglen blive stillet krav om foranstaltninger til at undgå udledning af læsket kalk og til at sikre, at alt karbid er udnyttet. Hertil kan der inden udledning i afløbsledningerne indskydes flere (mindst 3) bundfældningsbassiner, anbragt i forlængelse af hinanden. Hvert bassin skal være stort nok til, at vandmængden kan omforme karbid fra et døgn forbrug, og det første bassin kan f. eks. dimensioneres til at kunne rumme en uges produktion af læsket kalk. Dette må så fjernes ugentligt. For at sikre god bundfældning af den læskede kalk, bør afløb fra bassin til bassin ske som overløb i hele bassinets bredde. Til et karbidforbrug på 1 kg svarer et vandforbrug på 10 kg (10 liter).

Affaldsrum (boksrum under affaldsskattes udmundning).

Københavns kommunes regulativ af 1942 vedrørende affald i bygninger angiver i § 11, stk. 4: »gulvet skal være udført af glittet beton med hulkehl langs væggen og afrundede hjørner. Det skal have fald til afløbsrist umiddelbart uden for rummet, hvor der tillige skal anbringes en slangeforskruningshane«.

Afløbsristen kan for boksrum, der har adgang direkte fra gård, være en rørbrøndkarm med rist, en rendestensrist eller en afløbskål uden vandlås.

Ved boksrum, der ligger inde i bygning eller i kældernedgang, udføres gulv afløb.

Flere steder, dog ikke i Københavns kommune, tillader myndighederne, at der i kældernedgange anbringes afløbsskål uden vandlås eller nedløbsbrønd med rist som ved boksrum med direkte adgang fra gård.

Afløb fra boksrum kræves bl. a. i Københavns kommune ført til en nedløbsbrønd, der bør have en diameter på mindst 30 cm, men iøvrigt kan og bør modtage andre tilløb. Flere steder stilles der ikke krav om, at afløbsledning fra gulv afløb inde i bygning skal være tilsluttet nedløbsbrønd.

Afløb fra afløbsriste i gulve, der ligger under vandrejsningskøten, kan enten føres til pumpebrønd (i så tilfælde behøver det ikke at have passeret nedløbsbrønd), eller det kan udføres med gulv afløb forsynet med højvandslukke.

Akkumulatorrum

Ønskes afløb fra gulv i rum med syreakkumulatorer, fordrer myndighederne sædvanligvis, at afløbet føres til et neutralisationsanlæg, se bladene om »neutralisationsanlæg«.

Altaner

Afløb kan udføres med almindelige afløbsskåle uden vandlås med 52 eller 65 mm udløbsdiameter eller med særlige altan afløb, se »afløbsskåle uden vandlås«.

Afløbene tilsluttes udvendige eller indvendige nedløbsrør, der tillige kan føre tagvands afløb, men sædvanligvis ikke spildevand. Anbringes rørene inde i bygning skal de udføres med samme materiale og samlinger som faldør, dog kan 95° grenrør anvendes her.

Tilslutningen til det underjordiske afløbsanlæg eller bortledning gennem render udføres som for tagnedløbsrør, ligesom der anvendes samme materialer og dimensioner.

Udløb fra nedløbsrør, hvortil der ikke er ført tagvand, bør ikke tilsluttes nedløbsbrønde, der modtager ildelugtende tilløb.

Hvor altan afløb undtagelsesvis ønskes eller kræves forsynet med selvstændig vandlås, må denne anbringes frostfrit og være 65 mm (65/65 mm), ved meget store, fritliggende altaner dog 105 mm. I Københavns kommune gælder følgende retningslinier:

Fra altaner, som er forsynet med tæt brystværn, skal i almindelighed udføres afløb. Såfremt nævnte altaner ikke er anbragt over offentligt eller privat færdselsareal, vil der dog indtil videre kunne forventes fritagelse for afløb, når der foruden i brystværnet med passende mellemrum anbringes åbninger, hvis samlede længde udgør mindst halvdelen af brystværnets indvendige længde.

Udløb gennem udspyer, d. v. s. rør ført gennem brystværn eller altanplade, tillades ikke.

Fra normale altaner, udført med plant gulv og åbent rækværk kræves i almindelighed ikke udført afløb. Se tillige afsnittet om terrasser.

Bageriafløb

Afløbets antal og placering i lokalerne skal i almindelighed godkendes af den stedlige sundhedskommission samt arbejds- og fabrikstilsynet.

Afløb fra gulv afløb og vaske skal sædvanligvis føres til nedløbsbrønd eller fedtudskiller.

Baldakiner

Fra faste baldakiner udføres tagvandsafledning som for tage eller altaner, alt efter baldakinens konstruktion.

Fra små baldakiner med lille fremspring (ca. 40 cm) og længde (ca. 2 m) tillader myndighederne dog undtagelsesvis, at afløb udelades, hvis regnvand ikke kan løbe ud over langside eller ind på bygning.

Beholderklosetter (tøndeklosetter)

Urinen fra beholderklosetter kan gives afløb til gulv afløb eller til tragt, der udmunder i vandlås. Afløbet må ikke føres til nedløbsbrønd.

Benzinholdigt afløb

Afløbet skal altid føres til benzinudskiller, se bladet med »benzinudskiller«. Afløbsinstallationer på tilløbssiden af en benzinudskiller må i almindelighed ikke forsynes med vandlås. Ledninger og afløbsskåle i bygningers etager udføres med samme dimensioner, materialer og samlinger som faldør.

Det må tilrådes at forhandle med de stedlige myndigheder, da faste regler kun foreligger for garager og påfyldningspladser.

Beskyttelsesrum

For at undgå indtrængen af gas og vand ved sprængninger bør samtlige afløbsinstallationer forsynes med gastætte højvandslukker. For at anbringe højvandslukke (skyder) på ledninger fra w.c. skal myndighedernes særlige tilladelse indhentes. Denne kan være betinget af, at w.c. eller skyder først anbringes under krigstilstand.

Bidet og brusebade

Se omtalen på bladene med »bade, installation«.

Bundventiler

Se omtalen på installationsbladene med håndvaske, køkken- og rengøringsvaske, urinaler og bade.

Clichéanstalter

Se omtalen på bladene med »neutralisationsanlæg«.

4	41	415	415 1		415.0	(52) Aa: blad 5
installationer	bygningshygiejne	afløbsinstallationer	faldrør		afløbsinstallationer, alment	

marts 1952

Dampudblæsningsbrønde

Udblæsning af dampkedler for fjernelse af slam skal ske til særlige brønde i det fri. Heri kan den damp, der benyttes til udblæsningen, kondenseres til en temperatur under 35° C. Dampudblæsningsbrønde udføres med tæt samlegrube og vandlås på udløbssiden. Brøndens kondensevne forøges ved anbringelse af store sten. Volumen af samlegruben bør afpasses efter dampmængden.

Ved mindre kedelanlæg udføres brønden i reglen af færdigstøbte betonringe, se »nedgangsbrønde«, med 1 m eller 1,25 m diameter og 10 cm godstykkelse. Dybde under udløb må være mindst 1 m. Vandlåsen, der kan være 10 eller 15 cm af glaseret ler eller beton, faststøbes på brønden, se »nedløbsbrønd«. Vandspejlet skal være i frostoffri dybde, og tilløbsledningen må ikke føres ned under vandspejlet (være dykket).

Brønden afdækkes med støbejernsdæksel i karm, og for at den del af dampen, der ikke fortættes, kan undvige, skal dækslet være gennembrudt eller brønden være ventileret gennem et rør med mindst 10 cm diameter. Gennembrudte dæksler kan ikke anvendes på steder, hvor dampen kan forvolde ulykker. Ventilationsrør kan bedst udmunde over tagrende, hvor de gives en nedadvendende bøjning, således at fortættet damp kan løbe ned i renden.

Drikkekummer

Ved *indendørs* anbringelse udføres afløb som for håndvaske, enten med selvstændig vandlås eller ført til gulv afløb.

Ved *udendørs* anbringelse kan afløb uden vandlås føres til nedløbsbrønd, der modtager regnvandstilløb. Afløbet kan også føres til vandlås anbragt inde i bygning.

Elevatorgrubber

Eventuelt afløb udføres som gulv afløb tilsluttet nedløbsbrønd. Er gruben beliggende i det fri og samtidig under vandrejsningskoten, må afløb almindeligvis kun ske til pumpebrønd.

Fedtudskillere

Se omtalen på bladet med »fedtudskillere«.

Fiskebassiner

Afløbsrør skal i almindelighed udmunde frit over gulv afløb, vask eller lignende installation anbragt i samme lokale.

Fodbadekummer

Se omtalen på bladene med »bade, installation«.

Fotografvaske

Se under bemærkninger på bladene med »neutralisationsanlæg«. Vandlåse og bundventiler kan udføres som for rengøringsvaske.

Fryserum (temperatur $\leq 0^\circ$).

Eventuelt afløb fra vaske eller lignende installationer skal føres til gulv afløb eller vandlås anbragt umiddelbart udenfor rummet. Afløbsrør fra rummets gulv skal sædvanligvis udmunde frit over gulv afløb, ligeledes anbragt udenfor rummet. Afløbsledningerne bør normalt være tilsluttet nedløbsbrønd.

Fyrrum

Afløb fra gulv i fyrrum udføres bedst som gulv afløb tilsluttet nedløbsbrønd (eller pumpebrønd). Myndighederne tillader sædvanligvis, at gulv afløb tilsluttes drænpumpebrønd.

Endvidere tillades det i almindelighed at anbringe en mindre sump med rist, f. eks. en 30×30 cm sump med 60 cm dybde. Lænsning af sump kan ske med spand eller håndpumpe, eventuelt til en rengøringsvask i rummet.

Garager

I Københavns kommune gælder følgende retningslinier:

Eventuelt afløb fra garager for *benzindrevne* motorkøretøjer skal føres til benzinudskillere, se »benzinudskillere«, og sump i gulv kan udføres, men kræves ikke.

I almindelighed stilles der ikke krav om afløb fra garagerum for indtil 4 motorvogne (4 motorcykler regnes lig med 1 motorvogn). For garagerum til mere end 4 motorvogne foreligger der ikke faste regler. Dog vil afløb (til benzinudskillere) sædvanligvis blive forlangt for underjordiske anlæg, og afløbsanlægget skal i alle tilfælde godkendes af brandvæsenet.

Eventuelt afløb fra garage for *oliedrevne* motorvogne må føres til olie- eller benzinudskillere.

Eventuelt afløb fra garage for *elektriske* motorvogne må udføres med afløbsskål uden vandlås tilsluttet nedløbsbrønd.

Nedkørselsramper til garager skal forsynes med afløb, der dog ikke behøver at være ført til udskiller, men kan udføres som afløb fra kældernedgange og lysgange.

Gulv afløb

Gulv afløb er normalt betegnelse for *afløbsskål med rist og vandlås*, men betegnelsen kan også anvendes, når vandlås undtagelsesvis ikke skal anbringes, d. v. s. når afløbsskål anbringes i bøjning. Afløbsskåle til gulv afløb benævnes ofte tragte.

Angående nødvendige dimensioner m. m. på gulv afløb henvises til omtalen under »håndvaske, installation«.

Angående nødvendige ledningsdiametre på vandlåsens udløbsside henvises til ledningsdimensioner vedrørende faldrør og til »kloak, alment«.

Gårdspladser

Overflade afløb fra arealer med hel eller delvis tæt belægning skal i almindelighed føres til nedløbsbrønd med mindst 30 cm diameter. Dette gælder i reglen også dæk over udgravede gårdkældere og lignende steder, hvor færdsel kan finde sted.

En nedløbsbrønd kan være fælles for flere overflade afløb og iøvrigt modtage andre tilløb.

Er gård dækket lavere beliggende end vandrejsningskoten, må afløb fra nedløbsbrønd i almindelighed føres til pumpebrønd.

Hospitalskummer (udslagningskummer)

Hospitalskummer, der ofte i handelen betegnes med udslagningskummer, er beregnet for udslagning af bækkener og lignende. Tilslutning til afløbsanlæg og skylleanordning udføres på samme måde og efter samme regler som for w.c.-installation.

Højvandslukker

Højvandslukker anbringes for at undgå, at der under indtrædende vandrejsning i hovedkloak skal trænge kloakvand ind i bygninger gennem installationer beliggende lavere end vandrejsningskoten.

Højvandslukker må ikke anbringes på ledninger, der fører afløb fra w.c. og urinaler, og normalt heller ikke på ledninger der modtager tilløb fra etager over terræn eller fra gård og garagegulv.

Angående ulemper m. m. ved højvandslukker henvises til omtalen under »håndvaske, installation«.

Til gulv afløb, der er anbragt frit tilgængeligt, anvendes sædvanligvis højvandslukker med lukket anbragt i afløbsskålen, se »højvandslukker«.

Til gulv afløb, der modtager overfladevand, må i almindelighed kun anvendes automatisk virkende lukker.

Til vaskeinstallationer anvendes oftest skydeventil af rød gods. Til 10, 15 og 22,5 cm kloakledninger (af glaserede lerrør, betonrør og asfalterede støbejernsrør) findes en særlig skydehane beregnet til indbygning.

Berlinerklapper er faconstykker, der er forsynet med dæksel og hvis højvandslukke består af en indbygget klap. De er beregnet til anbringelse i liggende ledninger af faldrør, men myndighederne tillader i almindelighed ikke, at de anvendes.

Dræventiler, der er beregnet til anbringelse på dræningsudmunding i nedgangsbrønd, tillader myndighederne i almindelighed ikke anvendt ved drænanlæg for bygninger eller for terræn i nærheden af bygninger.

Bemærkninger

Harboelås kan ligesom skydehane og skydeventil kun lukkes med hånden.

Certus-ventilen kan både lukke automatisk og ved håndbetjening, idet der er indbygget to af hinanden uafhængige lukker. En model med kun automatisk virkende lukke findes dog også. T-H kontraventil (gummiboldlukke) lukker kun automatisk.

Angående harboelås, certus og T-H kontraventil iøvrigt, se »højvandslukker«.

Forudsætningen for, at lukkerne fungerer er, at de jævnlig renses for urenheder på anslaget, og endvidere for de lukker, der betjenes med hånden, at de er lukkede, når installationen ikke er i brug.

Installationer med højvandslukke kan ikke benyttes under vandrejsning.

Automatisk virkende lukker må i almindelighed kun anvendes med særlig tilladelse fra den stedlige myndighed, dette gælder bl. a. i Københavns kommune.

Uanset hvilken type højvandslukke der anvendes, påtager myndighederne sig intet ansvar, og såvel ejeren som brugeren bør gøres bekendt med lukkeanordningen og faren for oversvømmelse, hvis lukket svigter.

Installationer, der er anbragt, så det ikke er muligt at hæve dem op over vandrejsningskoten, og som samtidig ikke kan forsynes med højvandslukker (eller måske ikke ønskes forsynet hermed), må tilsluttes ledninger med afløb til pumpebrønd. For pumpebrønde til w.c. og urinaler gælder særlige bestemmelser.

4	41	415	415.1		415.0	(52) Aa: blad 5
installationer	bygningshygiejne	afløbsinstallationer	faldrør			afløbsinstallationer, alment

marts 1952

Interceptor

Se foranstående omtale under ændring af eksisterende ældre afløbsanlæg. Interceptor anvendes ikke ved nye anlæg.

Kartoffelskrællemaskine

Afløbsrør fra maskinen skal udtømmes frit over gulv afløb, vask, bakke eller lignende, og afløbsledningen herfra bør i almindelighed være tilsluttet nedløbsbrønd.

For at undgå forstoppelse i vandlås m. m. bør skræller, sand og jord tilbageholdes i eller ved maskinen, eventuelt ved indskydelse af en kasse eller grube forsynet med overløb og et eller flere net. Fedtudskiller af støbejern kan også anvendes til dette formål.

Kinnekuflerønder

Abne render af granit eller beton beregnet til at føre tagvand fra nedløbsrør, f. eks. over fortov, til rendesten eller overfladevandsbrønd. Ved nedløbsrøret anbringes en særlig skålformet sten.

Betonrender og skåle fremstilles efter D.S. 400.

Myndighedernes særlige tilladelse må indhentes, hvis kinnekuflerønder ønskes anbragt i fortov. Det kan bemærkes, at der i almindelighed og bl. a. i Københavns kommune ikke gives tilladelse til anbringelse i brede fortove og i hovedgader.

Kældernedgange

Afløb kan udføres med almindelige afløbsskåle uden vandlås med 105 mm udløbsdiameter. Afløbsledning herfra bør være tilsluttet nedløbsbrønd, der modtager andet rigeligt tilløb. Modtager nedløbsbrønden spildevandstilløb, må afløbet udføres som gulv afløb med 10 cm vandlås, der, når den anbringes i jord, kan være af samme materiale som kloakledninger. Normalt anvendes dog vandlås af støbejern.

Modtager nedløbsbrønden derimod kun tilløb af tagvand, kan den anbringes i selve kældernedgangen, hvor afløb udføres ved at forsyne brønden med rørbøndekarm med rist. Brønden kan iøvrigt være 20 eller 30 cm i diameter.

Er nedgangen lavere beliggende end vandrejningskoten, kan afløbet udføres som gulv afløb, der enten forsynes med automatisk virkende højvandslukke (T-H kontraventil) eller tilsluttes ledninger med afløb til pumpebrønd.

Afledning til faskine, se »afløb uden hovedkloak«, må i almindelighed betragtes som en nødforanstaltning.

Hvor afløb ikke tillades eller ikke ønskes udført, kan der anbringes en mindre sump med rist til opsamling af det regnvand, der falder i nedgangen.

Kølerum (temperatur > 0°)

Fra små kølerum kan eventuelt afløb udføres som fra fryserum. Fra større kølerum kan afløb udføres med gulv afløb. Afløbsledningerne herfra bør normalt være tilsluttet nedløbsbrønd.

Kølevand

Afløbsrør skal i almindelighed udmunde frit over gulv afløb, vask eller lignende installation i samme lokale og kan undtagelsesvis udmunde over rist på nedløbsbrønd i gård.

Laboratorier

Se under bemærkninger på bladene med »neutralisationsanlæg«. Afløb fra drypkopper kan udføres som for håndvask. En eller flere drypkopper kan endvidere gives afløb til ledning, der er tilsluttet tilløbssiden på vandlås for vask anbragt i samme lokale. Stinksabs afløb bør dog altid forsynes med selvstændig vandlås, selvom der er tilslutning til anden vandlås.

Lagerrum

Gulv afløb i lagerrum skal i almindelighed være tilsluttet ledninger med afløb til nedløbsbrønd, der modtager andet rigeligt tilløb.

Nedløbsbrønden bør have mindst 30 cm diameter og, hvis den ikke er ventileret over tag, være forsynet med rist.

Er afløb fra gulv afløb ført til pumpebrønd, behøver det i reglen ikke at have passeret nedløbsbrønd.

Afløb fra større lagerrum for ost må i reglen ikke være ført til nedløbsbrønd. Ved tilslutning til pumpebrønd må både denne og oppumpningsbrønden ventileres.

Ligkapper

Afløb udføres med gulv afløb, hvis afløbsledning ikke bør være tilsluttet nedløbsbrønd.

Lysgange

Afløb kan udføres som fra kældernedgange.

Lyskasser

Afløb eller i almindelighed udføres med løs jernrist anbragt i bøjning eller vandlås, der i jord skal være 10 cm, og som kan være af samme materiale som kloakledningerne.

Afløbsledningen føres bedst til nedløbsbrønd, der modtager andet rigeligt tilløb, helst kun overfladevand. Er der tilløb af spildevand, skal der være vandlås i lyskassen.

Flere lyskasser kan ved kloakrør eller faldrør sættes i forbindelse med hinanden, således at der kun skal udføres afløb fra een. Afløbsledninger fra mindre lyskasser kan udmunde i dræn eller faskine, dog bør der ved udmundning i drænen ikke udføres direkte rørforbindelse, men indskydes et slagge- eller skærvslag af samme materiale som drænet.

Myndighederne tillader i almindelighed ikke anvendelse af højvandslukker i forbindelse med lyskasse afløb.

Afløb fra lyskasser, der er lavere beliggende end vandrejningskoten, må derfor udføres som gulv afløb, der er ført til pumpebrønd eller faskine.

Olieudskillere

Hvor større oliespild finder sted, bør afløbet fra gulv afløb og lignende føres til olieudskiller. Denne kan udføres som septiktank, dog med den forskel, at ventilationsledning udelades, og at dæksel ikke behøver at være med sandlås.

Udskilleren gives som regel en dybde på mindst 60 cm under udløb og udføres iøvrigt med et volumen afpasset efter det olie-spild, der kan regnes med. Udløbsledningen skal føres til nedløbsbrønd.

Benzinudskillere fungerer også som olieudskillere.

Opvaskemaskiner

Afløbsrør fra opvaskemaskiner bør udmunde åbent over gulv afløb, vask, bakke eller lignende. Herved undgås, at der ved eventuel forstoppelse kommer urent vand fra andre installationer ind i maskinens tank og pumpe-system. Flere typer maskiner leveres med bakke.

Vandlås på vask eller bakke udføres som 40/50, 52/65 eller 65/65 mm alt efter maskinens størrelse og anvendelse.

Maskiner, der benyttes til fedtet service, skal i reglen have afløb til ledninger tilsluttet fedtudskiller eller eventuelt nedløbsbrønd. Fra de mindre maskiner til husholdningsbrug, glasvask og lignende tillader myndighederne i almindelighed, at der udføres fast forbindelse til vandlås, når denne er tilsluttet ledninger med afløb til nedløbsbrønd.

Tilslutning til w.c.-faldrør skal i reglen foregå på særlig måde for at hindre eventuel forstoppelse i at nå op i maskinen. Det kan eksempelvis ske ved at tilslutte opvaskemaskinen til en sideledning, hvortil der i forvejen er ført et gulv afløb eller en lavtsiddende vask.

Ved afledning til gulv afløb og lignende, der er lavere beliggende end vandrejningskoten, kan der på almindelig måde anbringes højvandslukke, dog bør T-H kontraventil ikke anvendes af hensyn til vandets varmegrad og indhold af fedt og urenheder.

Overfladevand

Se gårdspladser.

Overløbsrør

Overløbsrør skal udmunde frit over gulv afløb, vask eller lignende installation, der normalt er, men ikke i alle tilfælde behøver at være anbragt i samme lokale. Således kan overløbsrør fra ekspansionsbeholdere føres til vask eller gulv afløb i en anden etage.

Pissoirer

Se »urinaler, installation«.

Posteudtræk

Udenfor bygninger udføres afløb under posteudtræk som afløb fra gårdspladser. Nedløbsbrøndens diameter behøver dog kun at være 20 cm, hvis den ikke modtager andre tilløb. Inde i bygning, f. eks. i skærnkasserum, udføres gulv afløb tilsluttet ledninger med afløb til nedløbsbrønd.

Pumpeanlæg

Angående pumpeanlæg, hvortil der ikke kan føres w.c.-afløb, henvises til »pumpebrønd«.

Pumpeanlæg, hvortil der kan føres w.c.-afløb må i bymæssig bebyggelse normalt kun udføres med helt lukkede beholdere, hvorfra oppumpning sker med trykluft, se trykluftanlæg nedenfor.

4	41	415	415.1		415.0	(52) Aa: blad 6
installationer	bygningshygiejne	afløbsinstallationer	faldør			afløbsinstallationer, alment

marts 1952

Fælles pumpeanlæg for flere bygninger kan udføres i selvstændig bygning, i kammer eller i brønd i jorden. I sådanne pumpeanlæg udføres der ikke slamgrube. Til at holde større urenheder tilbage anbringes i tilløbsdelen (opsamlingsrummet) en lodretstående galvaniseret fladjernsrist med 0,5–1 cm afstand mellem riste-stængerne. Risten renses med en dertil afpasset rive. Af hensyn til reparationer anbringes pumperne sædvanligvis ikke i tilløbsdelen, men således at der kun er rørforbindelse i tilløbsdelens bund. Der bør være anbragt 2 pumper med en diameter på mindst 2 1/2" (65 mm). I almindelighed benyttes specielle centrifugalpumper beregnet til w.c. afløb. Svømmeranordning for igangsætning af pumperne udføres som for almindelig pumpebrønd.

Påfyldningspladser

For benzin, se »benzinudskillere«.

For acetone, se foranstående omtale af acetone.

For olie stilles der sædvanligvis ikke krav om udførelse af afløbsmæssige sikkerhedsforanstaltninger.

Restaurationer

Afløbenes antal og placering i lokalerne skal i almindelighed godkendes af den stedlige sundhedskommission. Afløb fra gulv-afløb og vaske i køkkener skal normalt føres til nedløbsbrønd eller fedtudskiller.

Skarnkasserum

I Københavns kommune skal der udføres afløbsrist i skarnkasserum i bygning. Anbringes der mere end 2 affaldsbeholdere i det fri, gælder der lignende regel her.

I det fri skal risten være anbragt i passende nærhed af affaldsbeholdere. Dette vil i reglen sige, at afstanden ikke må overstige ca. 3 m. Endvidere må der i almindelighed ikke være mellemiggende færdselsareal. Afløbet udføres iøvrigt som fra affaldsrum.

Skolevaske

Anvendes som rengørings- eller håndvaske, se installationsbladene med håndvaske og køkken- og rengøringsvaske.

Slagterforretninger

Foruden den tekniske godkendelse af afløbsanlægget skal den stedlige sundhedskommission og veterinærmyndigheden (dyrlæge eller veterinærinspektør) godkende bl. a. afløbenes antal og placering i lokalerne.

Afløb fra gulvafløb og vaske i tilberedningsrum skal normalt føres til nedløbsbrønd eller fedtudskiller.

Smørehaller

Eventuelt afløb bør føres til benzinudskiller og iøvrigt ordnes som afløb fra garage eller vaskehal.

Spildevandskummer (rengøringsvaske)

Anvendes som rengørings- eller håndvaske, se installationsbladene hermed.

Staldafløb

Afløb fra gulv i hestestalde kan udføres med afløbsskål uden vandlås. Afløbsskålen skal være tilsluttet ledning, der står i forbindelse med en udenfor bygningen anbragt nedløbsbrønd med en diameter på mindst 30 cm. Afløbsskålen bør have solid jernrist.

For at undgå forstoppelse med gødning bør afløbsledning til nedløbsbrønd gøres så kort som muligt, eventuelt ved at der i gulvet udføres rendesten.

For ko- og svinestalde foreligger der ikke faste retningslinier, dog bør materialer af jern ikke anvendes til afløb fra svinestalde af hensyn til ajlens beskaffenhed.

Under landlige forhold kan myndighederne tillade, at afløb fra stalde føres til støbte ajebeholdere, hvilket sædvanligvis ikke tillades ved bymæssig bebyggelse.

Smødebade

Se »bade, installation«.

Tagnedløb

Se »tagrender og nedløbsrør«.

Tandlægestole

Faste regler for afløbsordning foreligger ikke.

I de forholdsvis sjældne tilfælde, hvor der ved spyfontænen findes eller kan indbygges vandlås af sædvanlig type og dimension, kan afløbsledning udføres som fra andre installationer, f. eks. håndvaske.

Nogle steder, bl. a. i Københavns kommune, tillader myndighederne, at afløb fra spyfontæne gennem slange eller rør føres hen til håndvaskelås anbragt på væg.

Terrasser

Almindeligvis udføres der kun overfladeafløb fra terrasse, når denne samtidig danner tag eller er forsynet med brystværn. Afløbet udføres efter de for altanafløb og tagnedløb gældende regler. Er afløbsskål anbragt i jord, skal den dog have 105 mm udløbsdiameter. På større terrasser kan anbringes overfladevandsbrønd med rist. I stedet for afløbsskål kan der udføres udløb til »samlekasse« på tagnedløbsrør.

Tryklufsanlæg (automatisk trykluft-pumpeanlæg for spildevand) Anvendes som regel kun, hvis vandrejsning i hovedkloaken eller hovedkloakens beliggenhed ikke gør det muligt at udføre vandklosetinstallation på anden måde.

Hele anlægget bør være anbragt i et selvstændigt og godt ventileret rum, der bør have direkte adgang fra det fri eller, hvor dette ikke kan opnås, være forsynet med tætsluttende jernbeklædt dør. Det må tilrådes at forhandle med de stedlige myndigheder, da der ikke foreligger ensartede retningslinier og betingelser.

De typer, der oftest anvendes her i landet, er indrettet med en forbeholder og en trykbeholder. Beholderne er af jernplade og har støbejernsmuffer for tilslutning af tilløbs-, afløbs- og ventilationsledninger.

Både tilløbsledning og forbeholder skal normalt være ventileret op over tag.

Afgangsledningen bør på den strækning, hvor den er trykledning, udføres af de svære støbejernsmuffer, der ellers benyttes til vandværk, og ledningen bør være ført op over vandrejsningskoten før tilslutning til det øvrige afløbsanlæg. Selve tilslutningen bør, hvor det er muligt, ske i en nedgangsbrønd og iøvrigt til en ledning med mindst 15 cm diameter.

Oppumpningen fra trykbeholderen sker ved trykluft fra et kompressor-anlæg, der automatisk sættes i gang af en svømmer, når beholderen er løbet delvis fuld. Når trykket er blevet tilstrækkeligt stort, bliver hele beholderens indhold presset ud gennem afgangsledningen til kloaken.

Imellem forbeholderen og trykbeholderen og mellem denne og afgangsledningen er der indbygget ventilkapper og af hensyn til afspærring under reparation er der yderligere anbragt skydeventiler.

Forbeholderen er beregnet til at opsamle tilløbsvandet i den tid, ca. 1–3 minutter, pumpningen normalt varer og under kortvarige reparationer. Der anbringes altid 2 kompressorer for trykluft.

Ved større anlæg, og hvor midlertidige driftsstandsninger på grund af reparation og lignende ikke må finde sted, bør der være 2 trykbeholdere, mens det er tilstrækkeligt med en forbeholder.

Det skal bemærkes, at de hidtil fremkomne typer tryklufsanlæg alle er ret kostbare.

Udslagningskummer (hospitalskummer)

Er identiske med hospitalskummer og ikke med udslagningsvaske.

Udslagningsvaske (rengøringsvaske)

Se »køkken- og rengøringsvaske, installation«.

Vandrejningsanlæg

Afløb udføres til gulvafløb med afløbsledning tilsluttet nedløbsbrønd eller større brønd med slamgrube og vandlås.

Vaskemaskiner

Afløbsrør skal i almindelighed udmunde i gulvafløb, vask, bakke eller lignende.

Vaskerender

Se »håndvaske, installation«.

Fælles vaskerender med bundprop (vasketrug) må ikke anvendes.

Vaskerum

Afløb udføres i almindelighed med gulvafløb.

Myndighederne tillader sædvanligvis, at der i een- eller tofamiliehuse, eller hvor vaskerum ikke skal forefindes, anbringes gulvafløb i vaskebænk (altså hævet over gulv af hensyn til højtliggende kloakledning), når der samtidig udføres mindre sump i gulv til opsamling af spild.

Viktualieforretninger

Se foran under slagterforretninger.

4	44	443			443.0	(63) Aa: blad 1
installationer	elektricitet	hus-installationer			el-installation i boligen, alment	

Erstatter 441.1 /alm. husinstallationer for stærkstrøm, marts 1954 og oktober 1954

oktober 1969

Indledning

Afsnittet 441.1/alm. husinstallationer for stærkstrøm påbegyndes med dette blad ajourført med lidt ændret klassifikation, og med betegnelsen „boligens el-installation“.

I sin udformning fra marts 1954 omfatter afsnittet 10 blade.

Ved ajourføringen nedskræres dette antal til 8 blade, idet der for så vidt angår gennemgang af lampeudtag, dåser, afbrydere m.v. henvises til katalog- og brochurmateriale fra producenterne.

Til boligens el-installationer anvendes materiel, der er D-mærket, d.v.s. godkendt af DEMKO, Danmarks Elektriske Materielkontrol.

I afsnittet gennemgås kun den del af el-installationen, som omfatter belysning, el-komfur og visse faste installationsgenstande.

Boligens *opvarmning* med elektricitet vil blive behandlet senere ved en revision og ajourføring af 471/rumopvarmning.

Regulativer m. v.

For udførelsen af en el-entreprise gælder forskellige regulativer og vejledninger, af de vigtigste skal nævnes:

Stærkstrømsreglementet

Udgives af Elektricitetsrådet og indeholder bestemmelser i sikkerhedsmæssig henseende for udførelsen af elektriske installationer. Reglementet udgives i tre afdelinger A – B og C. Afdeling A henvender sig til elværkspersonale, medens installatører og andre der fortrinsvis beskæftiger sig med installationer, vil have de for dem nødvendige bestemmelser samlet i afdeling B. Afdeling C har hovedsageligt interesse for konstruktører og leverandører af installationsmateriel.

Det er et absolut krav, at bestemmelserne i stærkstrømsreglementet overholdes, og den autoriserede elektroinstallatør er alene ansvarlig herfor. Den projekterende bør derfor ikke foreskrive afvigelser fra reglerne, og det er i øvrigt unødvendigt at medtage ting i projektet, der fremgår entydigt af forskrifterne.

Fællesregulativet

Dette indeholder bestemmelser, som dels tager sigte på dimensionering og udførelse af elektriske installationer, som tilsluttes elforsyningens lavspændingsnet, dels bestemmelser, som har til formål at undgå generende spændingsvariationer m. m. i forsyningsanlægget.

Fællesregulativet er udarbejdet af Danske Elværkers Forening i samråd med elektroinstallatørorganisationen og Dansk Elektriker Forbund.

Man må erindre, at det enkelte forsyningselskab, gældende for sit forsyningsområde, kan have fastsat tillægsbestemmelser, som ændrer eller supplerer bestemmelser i fællesregulativet.

Dansk Ingeniørforenings normer for svagstrømsanlæg

Heri gennemgås de dele af installationen, hvor den projekterende kan træffe et valg, samt en række forhold, hvor bestemmelser om installationen kan have indflydelse på projekteringen.

Da kendskab til boligens el-installationer, med særligt henblik på den fremtidssikre el-installation, er af største betydning for den projekterende byggetekniker, er hovedvægten i de følgende afsnit lagt på disse el-installationer.

Elektriske måleenheder

Ampère, forkortet A (ses også som Amp.), er måleenheden for *strømstyrke*. Udtrykkes ved formeltegnet I.

Joule, forkortet J, er måleenheden for *energi*. 1 joule = 1 wattsekund (Ws). Energi udtrykkes ved formeltegnet A.

Ohm, forkortet Ω, er måleenheden for *modstand*. Udtrykkes ved formeltegnet R.

Volt, forkortet V, er måleenheden for *spændingsforskel*. Udtrykkes ved formeltegnet U.

Watt, forkortet W, er måleenheden for *effekt*. Udtrykkes ved formeltegnet P.

Ohms lov,

I en ledningskreds er der et bestemt forhold mellem spænding, strøm og modstand. Dette kan udtrykkes som

spænding = strøm × modstand, eller

$$U = I \times R$$

der kaldes *Ohms lov* og er grundlæggende for hele elektroteknikken. Man kan også skrive

$$I = \frac{U}{R}$$

hvilket betyder, at strømstyrken er lig med spændingen divideret med modstanden, eller

$$R = \frac{U}{I}$$

som betyder, at modstanden er lig med spændingen divideret med strømmen.

Spændingsfald

Med spændingsfald menes den reduktion i spændingen som forårsages af ledningens modstand. Er i en ledning strømmen f. eks. 50 A og modstanden for en given længde af denne ledning 0,1 ohm, bliver spændingsfaldet for det givne ledningsstykke

$$U = 50 \times 0,1 = 5 \text{ V}$$

Effekt og energi

For at kunne udføre et arbejde skal den der udfører det, være i besiddelse af en vis kraft. Det gælder også for elektriske apparater. Kraften betegnes *effekt* og måles i enheden watt (W).

Effekt er lig med arbejdsmængde pr. tidsenhed.

Der er et bestemt forhold mellem effekt, spænding og strøm som kan udtrykkes ved

effekt = spænding × strøm, eller

$$P = U \times I$$

Det er dog ikke nok at effekten er til rådighed for, at et arbejde kan blive udført, effekten må udvikles over en tidsperiode. Produktet af effekt og tid betegnes *elektrisk energi* og måles i enheden joule (J) (= wattsekund, Ws). I praksis bruges oftest betegnelsen *kilowatt-time* (kWh), der er produktet af den elektriske effekt udtrykt i kW og tiden i timer, som betegnes med h. 1 kWh er således 1000 W × 3600 s = 3.600.000 Ws (eller J).

En elektrisk brugsgenstands energiforbrug i et givent tidsrum kan således regnes ud ved at multiplicere brugsgenstandens effekt udtrykt i kW med den tid i timer som den uafbrudt har været tilsluttet. Effekten er normalt anført på brugsgenstandens mærkeplade.

Er effekten f. eks. 500 watt og tilslutningstiden 30 minutter fås energiforbruget til

$$0,5 \times \frac{30}{60} = 0,25 \text{ kWh}$$

Materiel-kategorier

Der skelnes ved udførelsen af materiel bl. a. mellem følgende kategorier, som er fastsat i Stærkstrømsreglementet af 1962.

Normaltæt som ikke er specielt mærket.

Dryptæt der er mærket med en dråbe.

Stænkæt der er mærket med en dråbe i en trekant.

Stråletæt, mærkning er endnu ikke fastsat.

Ekspllosionssikkert, der er mærket Ex.

Normaltæt materiel er materiel i almindelig berøringsbeskyttet udførelse uden særlige tætningsforanstaltninger.

Stænkæt og til dels også stråletæt materiel svarer på det nærmeste til, hvad man hidtil har kaldt vandtæt materiel, selv om det ikke nødvendigvis er vandtæt i dette ords egentlige forstand.

Stråletæt materiel er materiel af større tæthedsgrad end stænkæt og kan benyttes i rum, hvor der jævnligt spules.

Materiel af større tæthedsgrad end stråletæt betegnes *heltæt* og mærkes med to dråber. Ingen bestemmelser i Stærkstrømsreglementet kræver dog anvendelse af materiel af denne klasse.

For boliger kan som hovedregel regnes med at

- udvendig installation skal være stænkæt.
- installation i almindelige rum, derunder går også køkkener, kan være normaltæt.
- installation i baderum og eventuelle andre våde rum skal være stænkæt.

4	44	443			443.0	(63) Aa: blad 1
installationer	elektricitet	hus-installationer			el-installation i bolig, alment	

Erstatter 441.1 /alm. husinstallationer for stærkstrøm, marts 1954 og oktober 1954

oktober 1969

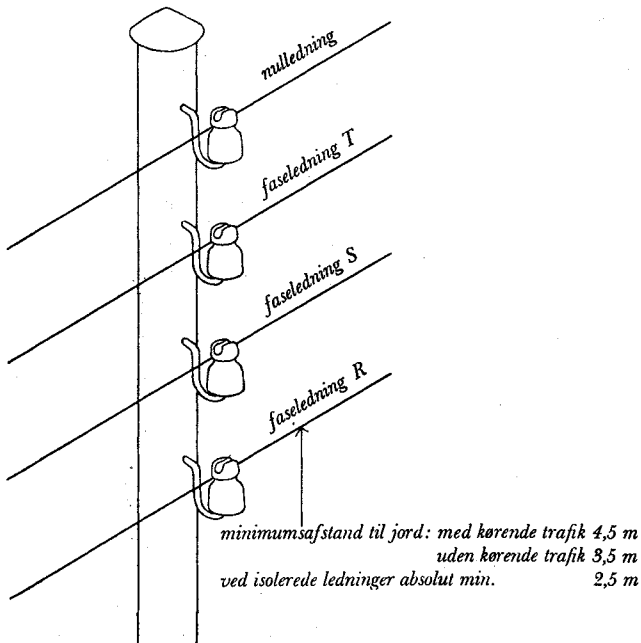


Fig. 1

Luftledninger med vekselstrøm. Der er tre strømførende ledninger, faseledere, og en nulleder. Den sidste er altid anbragt øverst.

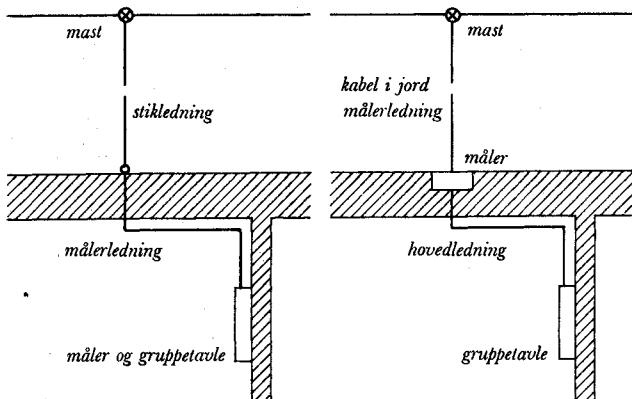


Fig. 2

Benævnelser på de forskellige lednings- og installationsdele fra forsyningsnettet til fordelingsstedet i boligen.

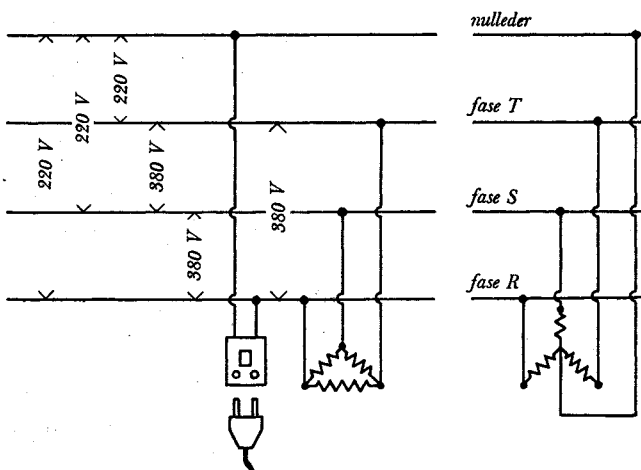


Fig. 3

De 4 luftledninger i vekselstrømsforsyningsnettet med de indbyrdes spændingsforskelle angivet. Stikkontakten får 220 V ved forbindelse med en faseledning og nul. De to andre viste installationer, som kan være el-kølmur eller el-radiator, er tre-fase, den ene uden, den anden med forbindelse til nullederen.

Boligens el-installation

For at forsyne en bolig med lys, kraft og varme ved hjælp af elektricitet er følgende nødvendigt:

Forsyningsledning f. eks. kabel eller luftledning.

Stikledning og målerledning.

Målerarrangement med gruppeafbrydere og sikringer.

Ledninger i fast installation.

Tilslutningssteder og stikkontakter.

Forsyningsledninger

Forsyningsledningerne, der er den nødvendige forudsætning for installationens strømforsyning, føres normalt frem langs vejen, enten som jordkabel eller som luftledning. Den altovervejende strømarter i dag er vekselstrøm med en spænding på 380/220 V.

Der fremføres fire ledninger, een nulleder og tre faseledere. Mellem to vilkårlige faser er spændingen 380 Volt, og hver fase har en spænding i forhold til nul på 220 Volt.

Stik- og Målerledning

Stikledning og målerledning danner tilsammen forbindelsen fra forsyningsledningen i vejen til installationens måler.

Ifølge Stærkstrømsreglementet defineres en målerledning som:

En installationsledning beliggende mellem en måler (eller flere målere), og den eller de nærmest foran denne disse) anbragte sikringer, idet dog en som luftledning udført stikledning (mellem forsyningsnet og indføring) ikke betragtes som målerledning.

Ved installationer, hvor forbindelsen fra forsyningsledningen i vejen og til installationens måler føres i eet stræk, er betegnelsen målerledning for hele forbindelsen.

Stik- og målerledning kan normalt udføres på en af følgende måder:

Stikledning:

Luftstik udført af forsyningselskab

Luftstik udført af installatør

Jordstik udført af forsyningselskab

Jordstik udført af installatør

Jordstik udført delvis af installatør og delvis af forsyningselskab.

Målerledning i forbindelse med luftstik omfatter horn- eller hætteindføringsdåse anbragt på bygning samt ledningstrækning herfra til måleramme.

Målerledning i forbindelse med jordstik kan omfatte hovedsikringskasse, hovedtavle samt ledningstrækning herfra til målerammen eller målerammene. Ved jordstik udgår målerledningen fra hovedsikringen ved kablets indføringssted, men iflg. Stærkstrømsreglementets definition vil betegnelsen jordstik i mange tilfælde svare til „målerledning“, og specielt for parcelhuset, hvor der ofte går et kabel fra top af mast til installationsmåler, vil jordstikket kunne betragtes som målerledning.

Elværkerne stiller normalt krav om ret vidtgående indseende med dimensionering og udførelse af stik- og målerledning, og vil ofte kræve selv at udføre dem. Reglerne herfor kan dog veksle fra forsyningselskab til forsyningselskab. Prisen for tilslutning af installationer, altså prisen for stik- og evt. målerledning, er af disse grunde ofte udenfor elektroinstallatørens licitationstilbud.

Det er afgørende for boligens anvendelighed i årene fremover, at målerledningen er af et så stort tværsnit, at der ikke derved sættes en stopper for udvidelser af den bestående elektriske installation, udvidelser der vil komme, efterhånden som kravene til elektriske hjælpemidler i hjemmet øges.

Stik- og målerledning - fortsætter på blad 2

4	44	443			443.0	(63) Åa: blad 2
installationer	elektricitet	hus-installationer				el-installation i boligen, alment

Erstatter 441.1 /alm. husinstallationer for stærkstrøm, marts 1954 og oktober 1954

oktober 1969

Stik- og målerledning - fortsat fra blad 1

Enfamiliehusets målerledning bør derfor, for at effektbehovet skal kunne dækkes i en rimelig fremtid, være min. $4 \times 10 \text{ mm}^2$ og kabelrøret bør dimensioneres, så udskiftning til større kabeldimensionen kan finde sted. I etagehuse bør max. 8 lejligheder forsynes fra stigeledning med $4 \times 16 \text{ mm}^2$ ledning, og der bør ved siden af stigeledningen indstøbes et tomrør, som munder ud i midteretagen, og hvorfra forsyningen til de øverste etager udgår ved en senere udvidelse, mens den eksisterende målerledning dækker fordelingen i de nederste etager.

I fleretages beboelsesejendomme, hvor måleren til hver enkelt lejlighed er anbragt i trapperummet i samme etageplan som vedkommende lejlighed og gruppeafbrydere i den enkelte lejligheds forstue, er det ifølge Stærkstrømsreglementets § 609, ikke noget krav, at hovedledningen mellem måler og gruppeafbryder overstrømbeskyttes særskilt. Der er dog visse forudsætninger, der skal overholdes, det vil f. eks., hvis lejlighedens gruppeantal er som angivet i fig. 7 være nødvendigt med en 10 mm^2 hovedledning.

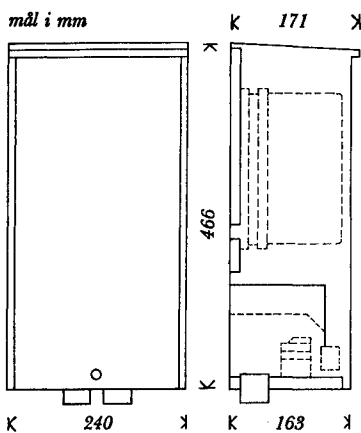


Fig. 4

Typisk eksempel på et målerskab beregnet til udvendig anbringelse. Skabet passer bl. a. til plan indmuring i ydervæg af mursten i normalformat. Bredden svarer til en hel sten, højden til 7 skifter. Mål 1:10.

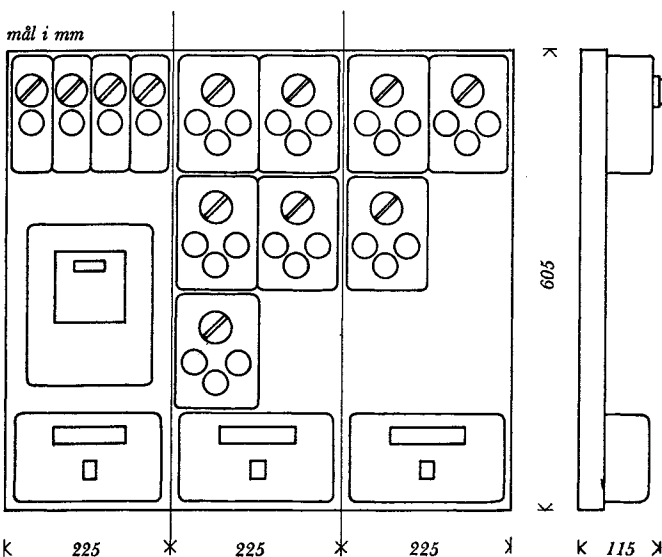


Fig. 5

Måler- og afbryderrammer fremstilles i enheder, der svarer til 4 to-polede gruppeafbrydere med én sikring, eller 2 tre-polede gruppeafbrydere med 3 sikringer. Eksemplet her svarer til den på fig. 6 viste skematiske gruppefordeling. Mål 1:10.

Måler og gruppeafbryder

Måleren er el-forsyningsselskabets ejendom og opsættes og udlånes herfra, mens målerarrangement hører til boligens installation og opsættes af elektroinstallatøren.

Det er den projekterendes opgave at afsætte den nødvendige plads til måler og gruppeafbrydere.

Måleren skal opsættes på en af forsyningsselskabet godkendt plads, normalt i rum der hører til den pågældende forbrugers lejemål. I etageboliger anbringes måleren dog i trapperummet i samme etageplan som vedkommende lejlighed.

Målere til beboelsesejendomme anbringes normalt på en måleramme. De tidligere anvendte målerrammer af træ er efterhånden afløst af målerrammer af grålakeret pladejern. Disse har ikke træets brændbarhed, og da materialet også er bedre egnet for masseproduktion, er det lykkedes at systematisere hele dette materialeområde, således at rammeprogrammet omfatter alt hvad man kan få brug for til anbringelse af målere og gruppeafbrydere, samt de øvrige komponenter, der kan blive tale om, f. eks. fejlstrømsafbrydere, slukure m. m.

Rammerne er godkendt af samtlige forsyningsselskaber, og de kan anbringes såvel planforsænket som delvis forsænket eller udvendig.

Målerrammer og afbryderrammer

I forbindelse med énfamiliehuse og feriehusene bliver det i stigende grad ønskeligt, at måleren kan aflæses udefra, medens gruppeafbrydere anbringes på en fordelagtig plads inde i huset. Et målerskab som det på fig. 4 viste er lige velegnet til udvendig som til helt eller delvis forsænket anbringelse. Skabets dimensioner er tilpasset murmål, højden svarer til 7 skifter, bredden svarer til 1 løber.

I beboelsesejendomme, hvor der ønskes individuel måling af elforbruget, i erhvervs- og institutionsbyggeri, samt andre steder, hvor elektricitetsmålere skal kunne anbringes, kan anvendes målerramme af pladejern. LK-NES pladejernsrammer er opbygget over modulerheder svarende til en to-polede gruppeafbryder med 1 sikring. De er konstrueret på en sådan måde, at der gives mulighed for en forenklet rationel montering.

Rammerne findes i en kort og en lang udførelse,

type K for 8 modulerheder

» L » 12 »

Hver af disse typer findes i en udførelse for målerafsætning og i en udførelse for gruppeafbrydere alene.

A (afbryderplade) for montering af gruppeafbrydere

M (målerplade) for montering af måler (ved type L tillige gruppeafbrydere)

Rammerne kan leveres enten til anbringelse udvendig på væg eller i skab for forsænket eller udvendig anbringelse.

U – ramme for udvendig anbringelse

S – ramme + skab for forsænket eller udvendig anbringelse.

De enkelte rammeudførelser benævnes og karakteriseres ved kombination af ovennævnte typebogstaver.

Eksempel 1.

Type UL-M er en: udvendig (U)
lang (L)
måleramme (M)

Eksempel 2.

Type SK-MA betyder: Skabsramme (S)
i kort udførelse (K)
med målerplade (M)
og afbryderplade (A)

Altså et tofløjet skab.

4	44	443			443.0	(63) Aa: blad 2
installationer	elektricitet	hus-installationer				el-installation i bolig, alment

Erstatter 441.1 /alm. husinstallationer for stærkstrøm, marts 1954 og oktober 1954

oktober 1969

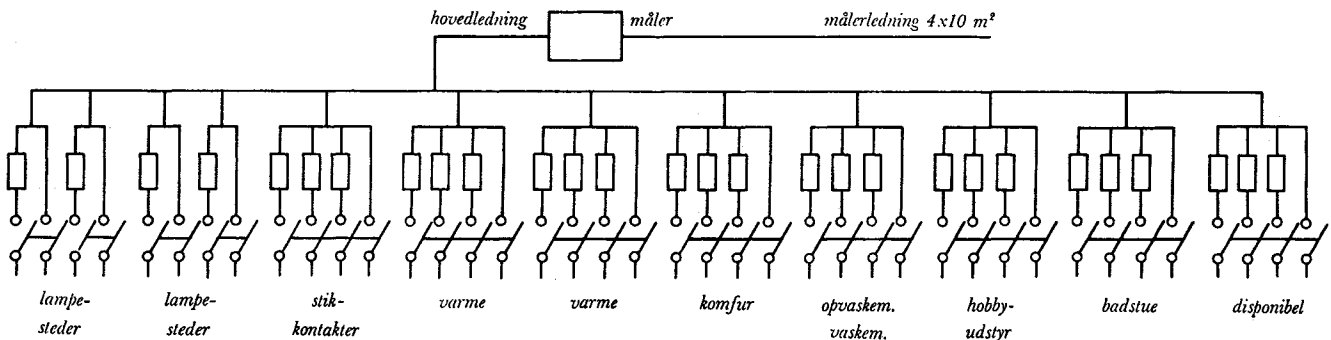


Fig. 6

Eksempel på gruppefordeling for et enfamiliehus med el-varmeanlæg, el-komfur m. v. Jfr. fig. 5.

Grupper

Ved grupper forstås de afsnit, hvori installationen sædvanligvis inddeles, omfattende et vist antal tilslutningssteder eller tilsluttede brugsgenstande.

Hver gruppe skal have sin egen gruppeafbryder, der afbryder alle til gruppen hørende ledninger, samt har sikringer i alle spændingsførende ledninger, men ikke i nullederen.

En gruppe er kendetegnet først og fremmest ved sikringernes "mærkestrøm" (6 A-10 A-15 A o.s.v.) og ved antallet af „ledere“.

Man bør fremtidigt regne med et væsentlig større gruppeantal end hidtil. Den på fig. 6 viste gruppeopdeling må anses for passende for de kommende års stigende elbehov i et enfamiliehus. Fig. 7 viser den tilsvarende gruppeopdeling i en etagebolig uden elopvarmning.

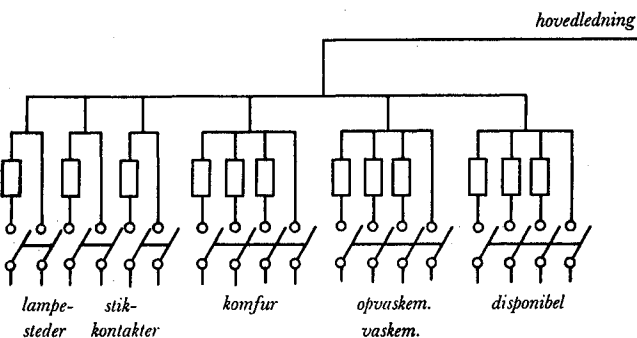


Fig. 7

Eksempel på gruppefordeling i en moderne etagelejlighed.

Det at gruppeantallet forøges forudsætter mere plads til måleropsætning, og hermed kommer den rette placering af denne til at spille en større rolle i projekteringen. På fig. 5 er den på fig. 6 viste gruppeopdeling for et enfamiliehus med el-varme vist monteret på pladejernsmåler- og afbryderrammer.

Det er med til at øge boligens komfort, at lampesteder og stikkontakter i de enkelte rum er fordelt på mindst to grupper, således at der ved sikringsbrud aldrig bliver afbrudt for alle lampesteder og stikkontakter i et rum.

Man kan også, som vist på fig. 8, opdele installationen som henholdsvis installation for samtlige lampeudtag og afbrydere samt installation for boligens stikkontakter. Ved således at opdele lampeudtagene og stikkontakterne på hver deres gruppeafbrydere, og derfor også hver deres sikring, opnår man, foruden det, at der aldrig ved sikringsbrud bliver totalt afbrudt til et rum i boligen, en „niveaudeling“ af lysinstallationen, idet rørføringen til lampeudtagene (samt nedføring til afbrydere) holdes adskilt fra rørføringen til boligens stikkontakter, som tænkes anbragt i en højde op til ca. 50 cm over færdigt gulv. Stikkontakter under afbrydere vil det af installationsmæssige grunde være hensigtsmæssigt at tilslutte samme gruppe som lampestederne.

Det er desuden, hvis stikkontaktgrupperne samles i gruppeafbrydere med 2 eller 3 sikringer, tilladt at lade samtlige boligens stikkontakter forsyne gennem eet rør fra gruppeafbryderen. Man kan således fordele stikkontakterne på de enkelte faser hensigtsmæssige steder i installationen.

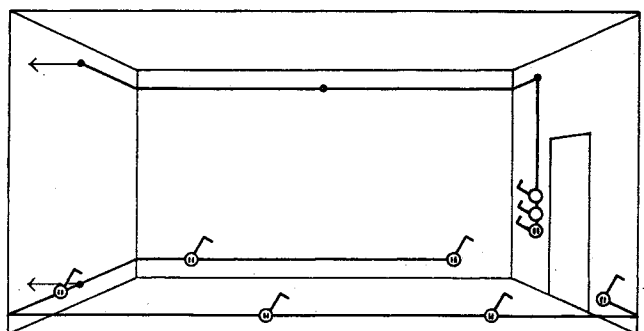


Fig. 8

Det kan være en brugs- og installationsmæssig fordel at rørføringen til lampesteder og stikkontakter holdes adskilt i to niveauer.

4	44	443				443.0	(63) Aa: blad 3
installationer	elektricitet	hus-installationer				el-installation i boligen, alment	

Erstatter 441.1 /alm. husinstallationer for stærkstrøm, marts 1954 og oktober 1954

oktober 1969

Kollektivmåling

For at mindske installationsomkostningerne og tillige muliggøre en yderligere rationalisering, er der fra el-værkernes side åbnet mulighed for anvendelse af en speciel afregningsform, kollektivmåling, hvorved det samlede el-forbrug betales af husejeren, som derpå fordeler udgiften på de enkelte lejere. Der anvendes en fordelingsnøgle, f. eks. baseret på antal rum eller areal i den enkelte lejlighed. Fællesforbrug hidrørende fra ventilatorer, elevatorer, vaskeri, belysning m. m. indgår i kollektivmålingen.

El-betalingen udgør en stadig mindre del af huslejen, og det er derfor naturligt, på baggrund af de installationsmæssige og afregningsmæssige besparelser, at kollektivmålingen er ved at blive den naturlige afregningsform.

Den fælles måler kan anbringes i ejendommens kælder eller i målerskab uden for ejendommen, f. eks. i transformatorstationens lavspændingsrum.

Danske Elværkers Forening har udgivet en *betænkning vedrørende kollektivmåling*. Oplysning om afregningsforhold og tariffer i forbindelse med kollektivmåling, fås ved henvendelse til det pågældende elværk.

Kollektivmåling af el-forbrug i beboelsejendomme giver en enklere og billigere installation og åbner mulighed for helt nye forsyningsformer.

Ledningsinstallationer

Ledningsinstallationen kan udføres på forskellige måder, hvoraf de vigtigste er:

Plastisolerede ledninger. Ledninger af kobber med plastisolering trækkes i $\frac{5}{8}$ " rør af stål eller plast, eller anbringes i klemliste af træ eller plast. Ledningstværsnit til lysinstallationer skal være $1,5 \text{ mm}^2$.

Til el-komfur trækkes plastisolerede ledninger, $2,5 \text{ mm}^2$ i $\frac{3}{4}$ " rør.

Plastinstallationskabler har ledere af kobber, isoleret med plast og i beskyttelseskappe af plast. Fremstilles til lysinstallation f. eks. med 2 eller 3 ledere, $1,5 \text{ mm}^2$ tværsnit pr. leder.

Blykabler har ledninger af fortinnede kobbertråde. Lederne er gummiisolerede og samlede i gummikappe, der omgives af blykappe. Det kan derefter enten være udført som *armeret blykabel* med flere forskellige lag, af hvilke armeringen består af 2 lag forzinket stålband, og det øverste lag af voks på jute eller bomuld – eller som *plastklædt blykabel*, hvor armeringen er erstattet af en plastkappe.

Installationslister

Montagebyggeriet har stillet mange nye krav til elinstallationerne, men de fleste problemer er blevet løst med mindre ændringer af eksisterende materiel. Boligbyggeriets fortsatte udvikling, herunder ikke mindst en øget produktivitet, giver en uvished om udformningen af de fremtidige elinstallationer. Der mangler kendskab til under hvilke former, en forenkling af elinstallationerne kan foregå.

Ønsker om et fleksibelt og elastisk byggeri har stillet krav om en adskillelse mellem konstruktionen og installationerne.

Som et foreløbigt resultat af disse krav og ønsker til elinstallationerne er der udviklet forskellige installationslister, der på visse områder forenkler elinstallationerne og giver mulighed for en total frigørelse af elinstallationerne fra konstruktionerne.

Installationslisterne giver tillige en elinstallation, der i stor udstrækning imødekommer fremtidens krav om øgede tilslutningsmuligheder.

De lister, der er godkendt til anvendelse, kan deles i to typer, en for anvendelse i forbindelse med *kabler* og en for anvendelse i forbindelse med *ledninger*.

Som eksempel på den første nye type findes den på *fig. 9* viste kabelliste, der består af liste- og kabelholdere samt en dækliste.

Denne type liste virker som en afdækningsliste for kabler, og samling af kabler må derfor ikke finde sted i listen, men skal ske i dåser eller underlag.

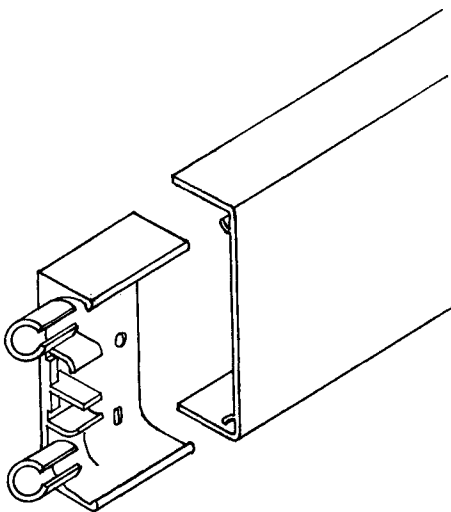


Fig. 9

El-liste til fremføring af kabler. Listen består af kabelholdere og en dækliste, begge fremstillet af farvet, stiv PVC.

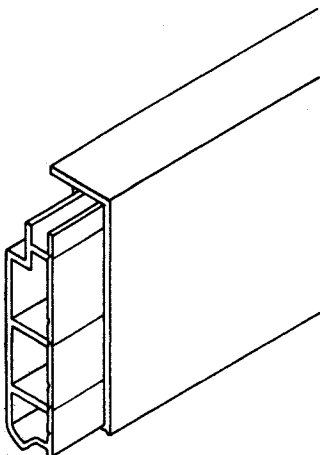


Fig. 10

El-liste til fremføring af ledninger. Listen består af et basisprofil og en dækliste, begge fremstillet af farvet, stiv PVC. Mål 1:2.

4	44	443			443.0	(63) Aa: blad 3
Installationer	elektricitet	hus-installationer			el-installation i boligen, alment	

Erstatter 441.1 /alm. husinstallationer for stærkstrøm, marts 1954 og oktober 1954

oktober 1969

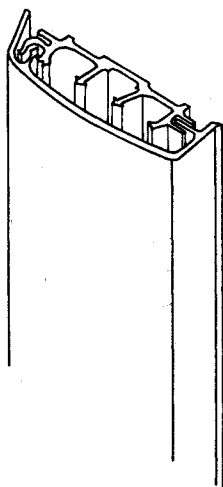


Fig. 11

El-liste til fremføring af ledninger. Her er basislisten vist med dækprofil til lodtet montage, f. eks. til brug ved døre og vinduer. Hvert spor i basislisten kan optage 7 stk. 1,5 mm² eller 2,5 mm² PVL-installationsledninger. Mål 1:2.

Svagstrømskabler kan også anbringes i kabellister og med de nye telefonstikdåser og antennestikdåser, som passer i de sædvanligt forekommende underlag, kan der opnås en stor ensartethed i installationen og dermed også mulighed for en yderligere rationalisering af installationsarbejdet.

Installationslister for anvendelse med ledning er under udvikling bl. a. den på fig. 10 viste. Der er i princippet tale om en klemliste, der kan adskilles i to dele, en basisliste og en dækliste. Basislisten kan som i eksemplet fig. 9 have tre spor, hver beregnet for en enkelt gruppe (altså ledninger forsynet fra samme gruppeafbryder) bestående af indtil 7 stk. 1,5 mm² PVL eller 5 stk. 2,5 mm² PVL.

For at kunne anvende basislisten som gulvliste, loftsliste eller dørindfatning findes forskellige dækliste.

Installationslisten med ledninger kan anvendes til mange installationsformer.

Eksempelvis kan listen anbringes ved loft, hvilket giver let passage ved døråbninger, men kræver et stort antal nedføringer til afbrydere og stikkontakter.

Placering ved gulv giver omvendt en let adgang til montering af stikkontakter og få opføringer til afbrydere og lampeudtag, men stiller til gengæld store krav til passage ved dør.

En kombination af de to installationsformer, således at der i et centralt rum, f. eks. entré, anvendes liste ved loft, og i øvrige rum anvendes liste ved gulv, vil i mange tilfælde give en udmærket løsning.

Samling af ledninger skal foregå i eventuelle dåser eller underlag. Med hensyn til svagstrøm er problemerne endnu ikke afklarede.

Der er plads i listerne for telefonkabler, men anbringelse af disse sammen med stærkstrømsledninger, selv om det foregår i hver sin kanal, er endnu ikke godkendt.

De nævnte installationslistesystemer tilfredsstillende ønsket om at kunne udføre en elinstallation frigjort fra konstruktionerne, men er endnu ikke tilpasset montagebyggeriets idé, idet de ikke er præfabrikerede.

Dåser og underlag

Til anvendelse ved rørinstallation udført som skjult installation, hvortil der i overvejende grad anvendes plastrør, findes forskellige indstøbnings- og indmurdåser, passende for de lampeudtag og afbrydere m. m., der senere skal monteres.

Der findes ingen standard for el-dåser, men bl. a. sammenslutningen af LK og NES, har skabt et naturligt grundlag for en omfattende variantbegrænsning. LK-NES har indført en farvemærkning, for at gøre det lettere at finde frem til den rette dåsetype, med grøn indmurdåse, gul indstøbningsdåse og hvid dåse som fælles dåse for tangent- og enknapsafbrydere.

Med hensyn til de enkelte dåsers anvendelsesområde henvises til BBC-blade samt specielle brochurer fra firmaerne.

Specielt ved montagebyggeri eller andet byggeri, hvor man ikke kan eller ikke ønsker at indstøbe eller indbygge dåser og rør, kan rørinstallationen til bl. a. stikkontakter udføres som *skjult installation under gulv*. Stikkontakterne monteres i særlige panelunderlag, og man vil på denne måde have mulighed for at udføre et rationelt installationsarbejde. Stikkontakter samt kabeltilslutninger til elkofurer m. v. kan opsættes i fornødent omfang ved lette rørføringer i gulvet kombineret med panelunderlag anbragt i fodpanelerne. Ved traditionelle byggemetoder kan der også opnås fordele ved anvendelse af panelunderlag, f. eks. vil hugning eller fræsning af riller i vægge i stor udstrækning kunne undgås.

4	44	443			443.0	(63) Aa: blad 4
installationer	elektricitet	hus-installation			el-installation i boligen, alment	

Erstatter 441.1 /alm. husinstallationer for stærkstrøm, marts 1954 og oktober 1954

oktober 1969

Afbrydere og stikkontakter

Foran enhver brugsgenstand, der er fast tilsluttet installationen (f. eks. lamper, motorer m.m.), med undtagelse af elektriske ure, skal der i den faste installation anbringes en afbryder, der kun kan betjene den pågældende brugsgenstand, eller eventuelt flere fast tilsluttede brugsgenstande (f. eks. lamper), der er funktionsmæssigt sammenhørende, og derfor normalt skal ind- eller udkobles samtidigt.

Fast anbragte varmeovne hørende til et rumopvarmningsanlæg betragtes som funktionsmæssigt sammenhørende, selv om de enkelte ovne normalt ikke ind- og udkobles samtidig.

Brugsgenstande, der leveres som en fra fabrik *sammenbygget enhed med fælles tilslutning*, som f. eks. visse køkkenelementer der indeholder både kogeplader, ovn og køleskab, betragtes som én brugsgenstand.

Afbryderen kan med visse begrænsninger eventuelt være gruppeafbryderen for vedkommende gruppe, hvilket man kan have fordel af ved f. eks. installation af el-komfur. Der kræves dog, at der er bekvem adgang til gruppeafbryderen.

Der skal foran enhver fast installeret stikkontakt, som ikke er sammenbygget med en afbryder, anbringes en afbryder for mindst samme mærkestrøm som stikkontakten. Afbryderen må ikke kunne betjene andet end den pågældende stikkontakt.

For gulvstikkontakter og for stikkontakter i større højde over gulv end 2,2 m, de specielle *loftstikkontakter*, behøver afbryderen dog ikke at være anbragt umiddelbart ved kontakten, og den kan være fælles for flere sådanne stikkontakter i samme rum.

Stikkontakter må ikke anbringes i mindre højde over gulv end 50 mm.

Pillesikre stikkontakter er konstrueret således, at begge huller til stikproppens ben blokeres, hvis man forsøger indføring i kun et af hullerne. Der kan således ikke stikkes en strikkepind, et søm eller andre spidse genstande i stikkontakten. De pillesikre stikkontakter er specielt anvendelige i børneværelser og andre rum, hvor børn færdes uden opsyn.

Til anvendelse i badeværelser findes specielle *barberstikkontakter* med indbygget transformer med adskilte viklinger. Når stikproppen indsættes påvirkes en afbryder, der indkobler transformeren. Barberstikkontakterne er overbelastnings sikre og har automatisk genindkobling.

Krav til antal stikkontakter

Stærkstrømsreglementets § 662 h foreskriver iøvrigt:

Antallet af lysstikkontakter (udover eventuelle loftstikkontakter skal, hvor elektrisk lysinstallation indlægges i huse, som ikke udelukkende er indrettet til sommerbeboelse, være som følger:

I entreer, lader og fjerkrærum	mindst 1
I køkkener	mindst 2
I beboelsesrum (værelser og kamre) med gulvareal indtil 10 m ²	mindst 2
gulvareal 10–14 m ²	mindst 3
gulvareal 14–18 m ²	mindst 4
gulvareal 18–22 m ²	mindst 5
gulvareal 22–26 m ²	mindst 6
gulvareal over 26 m ²	mindst 7

Hvor der i samme rum kræves 2 eller flere lysstikkontakter, skal disse anbringes i så stor afstand fra hinanden som muligt, dog med praktiske brugshensyn for øje. *En dobbelt stikkontakt regnes for én stikkontakt.*

For fast installation af komfurer findes specielle komfुरुdtag.

Afslutning af den faste installation

Som hovedregel gælder, at alle ledninger i den faste installation afsluttes i denne og ikke må føres videre som bevægelige ledninger.

Normalt afsluttes ledningerne i dåser, stikkontakter eller faste montagegenstande.

Hvor samling og afslutning af ledninger foretages i afbrydere eller stikkontakter på lysgrupper, må højst to til- eller afgang, d.v.s. kabel eller installationsrør, fremføres til samme underlag.

Hulrum bag afbrydere eller stikkontakter, som er indfældet i bygningsmaterialer, f. eks. i dørindfatninger og paneler, sidestilles med underlag.

Flere sammenbyggede underlag betragtes som ét underlag.

I forbindelse med skjult installation skal montagegenstande, f. eks. lampeudtag og afbrydere, fastgøres til indstøbnings- eller indmuringsdåser bestemt til afslutning af den faste installation.

Den eneste undtagelse er afbrydere og stikkontakter til og med 10 Amp., der indfældes i dørindfatningen. Med hensyn til de forskellige typer dåser og underlag samt deres anvendelsesområde henvises til firmainformationsblade og kataloger.

Sikringsværdier

En installationsledning skal overstrømsbeskyttes således, at enhver overstrøm i ledningen brydes så hurtigt, at den ikke kan fremkalde nogen skadelig opvarmning af ledningen.

Overstrømsbeskyttelse kan udføres: alene ved sikringer, alene ved automatisk overstrømsafbrydere med kortslutningsudløsning, eller som kombineret beskyttelse ved automatisk overstrømsafbrydere uden kortslutningsudløser i forbindelse med smeltesikringer, anbragt som forsikringer.

Ved anvendelse af sikringer skal disse anbringes i alle spændingsførende ledere, og deres mærkestrøm må ikke overstige installationsledningens mærkestrøm.

I nedenstående tabel er for ledertværsnit indtil 16 mm² angivet sikringsværdien i Ampère.

Sikringsværdien er i hvert enkelt tilfælde mærkestrømmen for den største sikring, hvis mærkestrøm ikke overstiger 90% af den tilsvarende strømværdi. Jfr. Stærkstrømsreglementet, bilag 603.

ledertværsnit mm ²	sikringsværdi	
0,75 – 1,0	10 Amp.	For 1,5 mm ² bevægelige og transp. ledn.: 16 A
1,5	10 Amp.	
2,5	16 Amp.	
4,0	20 Amp.	
6,0	25 Amp.	
10,0	35 Amp.	
16,0	63 Amp.	

4	44	443				443.0	(63) Aa: blad 4
installationer	elektricitet	hus-installation				el-installation i boligen, alment	

Erstatter 441.1 /alm. husinstallationer for stærkstrøm, marts 1954 og oktober 1954

oktober 1969

Ekstabsbeskyttelse

Ekstabsbeskyttelse af elektriske anlæg, altså en nedsættelse af berøringsfaren, kan opnås på en af følgende måder:

1. direkte jordforbindelse
2. nulling
3. beskyttelsesrelæ

Direkte jordforbindelse har ikke mere den store betydning. Der kræves tilslutning til et udstrakt vandrørsnet med en overgangsmodstand til jord på højst 2 ohm. Da vandværkerne i stigende grad er gået over til at anvende plast- eller andre kunststofrør til hovedvandvær og stikledninger, er det oftest umuligt at tilfredsstille dette krav.

Nulling kan anvendes i tæt bebyggede områder, hvor der er udført nulsikkert forsyningsnet i overensstemmelse med Stærkstrømsreglementets krav.

Beskyttelsesrelæ kan anvendes alle steder, hvor ovennævnte muligheder ikke er til stede, eller er for dyre og upraktiske. Den stigende anvendelse af apparater, som kræver jording, vil gøre det mere og mere almindeligt at anvende beskyttelsesrelæ. Der findes både beskyttelsesrelæer, der er spændingsafhængige og strømafhængige. Udviklingen går mod en øget anvendelse af de strømafhængige relæer og herunder især de højfølsomme fejlstrømsafbrydere.

De højfølsomme fejlstrømsafbrydere har så lav udløseværdi for jordfejlstrømme, at de ikke blot yder en øget beskyttelse mod almindelige jordfejl på apparater, men også i udstrakt grad er i stand til at yde beskyttelse mod følgerne af direkte berøring af spændingsførende dele.

Højfølsomme fejlstrømsafbrydere yder således en betydelig sikkerhed på f.eks. stikkontaktgrupper, og har deres store berettigelse i enhver boliginstallation.

Fremtidssikre elinstallationer

En af de betydeligste opgaver for såvel bygherrer, teknikere og håndværkere er at bygge moderne boliger til moderne mennesker. I denne forbindelse er det meget vigtigt, at den elektriske installation er projekteret og udført, så den ikke alene tilfredsstiller et nutidigt behov, men også er anvendelig om 10-20 eller 30 år.

El-information Elra's installationsudvalg har udarbejdet retningslinier, som hvis de ved nybyggeri eller modernisering af ældre boliger bliver fulgt, danner grundlag for en fremtidssikker elektrisk installation, der giver bygherren og hermed også lejereren en bolig, anvendelig mange år frem i tiden.

Der er således lagt et ansvar over på bygherren, de projekterende og på installatorerne, et ansvar for, at de boliger, der bygges, kan klare de stærkt stigende krav til komfort og elektriske hjælpemidler af forskellig art i mange år frem i tiden. Et ansvar, der nødvendigvis er stadig snævrere samarbejde mellem de projekterende byggeteknikere og el-fagfolkene.

Stige- og målerledning

For at den projekterede elinstallation kan kaldes fremtidssikker, skal målerledningen som tidligere nævnt være af et tværsnit, der muliggør det kommende forbrug af elektricitet. De tyske forskrifter anbefaler indtil 3 lejligheder forsynet med et 16 mm² kabel, i modsætning til Elra's forslag om 12 lejligheder. Muligt vurderer man i Tyskland det fremtidige effektbehov for højt, men det kan jo også være os, der ikke kan se mulighederne for, at en alsidig udnyttelse af elektriciteten i fremtidens etagebolig vil være lige så almindelig som i enfamiliehuset.

Stigeledningen kan som nævnt i blad 2 fremtidssikres, så ændringer senere kan foretages uden vanskeligheder, ved at indstøbe et tomt rør ved siden af stigeledningen.

Gruppeafbrydere

Som det ses af fig. 6, blad 2 er det ikke klart med et rigeligt dimensioneret målerkabel, der skal også være rigeligt med gruppeafbrydere, eller i hvert fald mulighed for at udvide dette antal.

Med de store lejlighedstyper man vel mere og mere i fremtiden vil gå over til at bygge, vil det også være forkert at skelne mellem enfamiliehuset og lejligheden, når talen er om antallet af gruppeafbrydere, og dermed det fremtidige behov for tilslutningsmuligheder. Uanset boligens karakter, vil en kommende beboer en gang i en ikke så fjern fremtid ønske at købe og installere de elektriske hjælpemidler, der kommer.

Lampeudtag og stikkontakter

Allerede ved projekteringen skal man tænke på, at lampeudtag og stikkontakter anbringes hensigtsmæssigt og i et rigeligt antal.

Lampeudtagene skal anbringes så rummene også i fremtiden med et andet familiemønster og evt. nye beboere, kan anvendes uden brug af usødvendigt lange ledningsføringer.

I fremtiden vil der ganske givet blive stillet meget større krav til belysningen, og lampeudtagene bør allerede fra starten være anbragt i et antal, der tilgodeser en mere avanceret bolig-lyskultur.

Antallet af stikkontakter har givet anledning til megen diskussion, men man må regne med, at der i et normalt udstyret køkken om ikke så mange år skal kunne tilsluttes: køleskab, fryseskab, brødrister, brødmaskine, dåseåbner, ægkoger, ismaskine, elkømfur, elektrisk kniv, saftcentrifuge, saftpresser, grill, tørreagregat for viskestykker, håndpisker, kaffemaskine, røremaskine, slibemaskine, blender, hurtigkoger, ur, vaffeljern, varmeplade, opvaskemaskine, affaldskværn, emhætte samt fjernsyn til overvågning af indgangsdør og børnelegeplads. De ofte kun 2 eller 3 stikkontakter, der sidder i et køkken, vil hurtigt blive overbelastede.

Man bør indstille sig på, at antallet af stikkontakter må forøges langt udover, hvad myndighederne idag kræver.

Andre særlige installationer

Ringeanlæg evt. i forbindelse med døråbner og samtalanlæg.

Telefoninstallation. Der skal være mulighed for tilslutning af telefon alle de steder, hvor der evt. kan blive brug for den.

I første omgang kan det være tomme dåser med blindlåg; skal telefonen flyttes, kan telefonstikkontakt installeres.

Antenne for fjernsyn og radio må der også tænkes på ved projekteringen af den fremtidssikre el-installation. Det er ikke nok med én placeringsmulighed for TV-apparatet. Når antennedåserne skal anbringes, må alle møbleringsmuligheder undersøges, og der må anbringes et antal antennestikkedåser, der gør det muligt at indpasse TV-apparatet i alle disse møbleringsplaner.

Der bør tænkes på udendørsbelysning og strålevarme på terrasse eller altan. Benyttelsestiden af en altan bliver væsentlig forlænget, hvis der installeres el-varme.

El-varmeanlæg

El-forsyningselskaberne har afskaffet den specielle afgift på el-varme, og opkræver kun den rene kWh-pris for levering af elektricitet til el-varme, hvorved boligopvarmning med elektricitet er blevet mere fordelagtig.

Det er dog ikke nok at el-installationen er fremtidssikret, det er mindst lige så vigtigt, at der i boligen er afsat den nødvendige plads til de el-hjælpemidler, der kommer. Ikke mindst i køkkener har det betydning, at der er afsat plads til den fremtidige tekniske hushjælp. Allerede nu er der i eksisterende boliger problemer med anbringelse af f.eks. vaske- og opvaskemaskiner. Det er derfor nødvendigt, for at sikre den fulde udnyttelse, også i fremtiden, af de boliger der bygges i dag, at fremtidssikre såvel installationer som boligareal.

4	44	443				443.0	(63) Aa: blad 5
installationer	elektricitet	hus-installationer				el-installation i boligen, alment	

Erstatter 441.1 /alm. husinstallationer for stærkstrøm, marts 1954 og oktober 1954

juli 1970

El-installation i rum af forskellige kategorier.

Bestemmelser for udførelse af installationer i rum af forskellige kategorier findes i Stærkstrømsreglementet afsnit 6 og 7. I Stærkstrømsreglementet findes ligeledes en klassificering af rum. Klassificeringen må dog kun betragtes som vejledende.

I et rum, der efter sin karakter kan henregnes under mere end én kategori, skal installationen tilfredsstille bestemmelserne for alle kategorier, der kommer i betragtning.

Ændres anvendelsen eller karakteren af et rum på en sådan måde, at rummet herved bringes ind under en anden kategori end hidtil, skal forhåndenværende installationer med tilhørende materiel ændres eller udskiftes således, at bestemmelserne for installationer i rum af denne anden kategori opfyldes.

Oplysninger om de forskellige udførelser af materiel, der kan anvendes i rum af forskellige kategorier, findes i tabel 1 og 2, blad 6.

De lokaliteter eller rum, der interesserer i forbindelse med boligens elinstallation, er:

- udendørs
- almindelige rum
- køkkener
- baderum og andre hygiejnerum
- andre fugtige rum
- loftsrum direkte under stråtag
- mindre garager

Udendørs.

Stærkstrømsreglementet § 704

Til *synlig installation*, der er fast oplagt, skal anvendes:

- plastklædt eller armeret blykabel
- plastinstallationskabel

- armeret eller skærmet plastkabel.

Til *skjult installation* skal anvendes:

- blykabel
- plastinstallationskabel
- armeret eller skærmet plastkabel.

De nævnte ledningstyper er omtalt på 443.0/blad 3.

Plastinstallationskabel kan afsluttes i en *dryptæt* bruggenstand, f. eks. en lampet. Alle andre kabelafslutninger skal foretages i *stænkstæt* materiel. (Dryptæt, stænkstæt - se 443.0/blad 1).

Målere og sikringsholdere skal anbringes i dertil bestemte kasser.

I boligkarreer med *altangange* kan målere, gruppeafbrydere og sikringsholdere i almindelig udførelse indbygges i nicher eller lignende med tætlukkende dør, tilgængelig fra altangangen.

Bruggenstande skal være i *stænkstæt* udførelse, dog kan lampetter eller andre lysarmaturer anbragt i mindst 2,2 m højde være i *dryptæt* udførelse.

Der findes ikke entydigt gældende regler for ekstrabeskyttelse (se 443.0/blad 4). Hvis ekstrabeskyttelse kræves, skal udførelsen være som anført i Stærkstrømsreglementet § 1004.

Køkkener.

Stærkstrømsreglementet § 709

Lampeholdere skal have kappe af isolermateriale og må ikke have indbygget afbryder.

Der skal være mindst 2 stikkontakter.

Det vil som oftest være et krav at kogeplader og komfurer ekstrabeskyttes. Ekstrabeskyttelse skal udføres som angivet i Stærkstrømsreglementet § 100.

4	44	443				443.0	(63) Aa: blad 5
installationer	elektricitet	hus-installationer				el-installation i boligen, alment	

Erstatter 441.1 /alm. husinstallationer for stærkstrøm, marts 1954 og oktober 1954

juli 1970

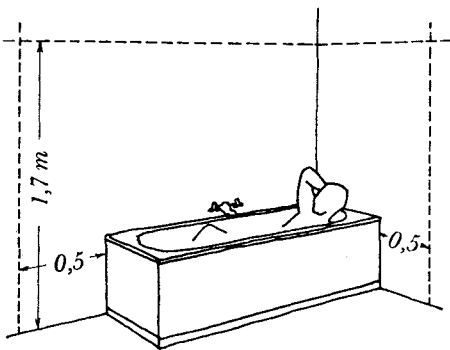


Fig. 12
Afgrensning af badeområdet ved badekar eller svømmebassin.

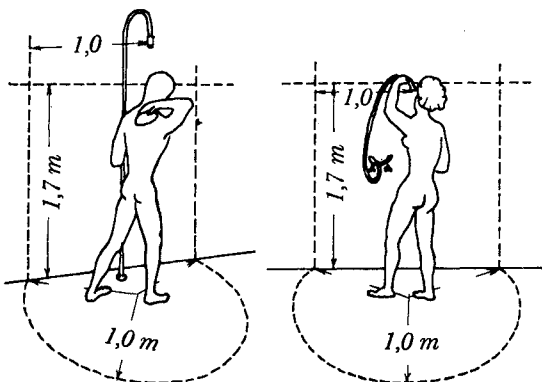


Fig. 13
Afgrensning af badeområdet ved bruser. Til venstre med fast installation af bruseren, til højre med fastgørelsesbøjle for telefonbruser.

Badeværelser og andre hygiejnerum.

Stærkstrømsreglementet §§ 710 – 711 – 712 og 713

Herunder hører badeværelser, toiletrum med håndvask og gulv afløb, badstuerum og svømmebaderum.

Badeområdet er det område af baderummet, hvori der tages bad.

Til badeområdet henregnes normalt den del af rummet, som ligger inden for en *vandret afstand* af 0,50 m fra badekar eller svømmebassin, se fig. 12. Endvidere brusenicher og – hvor der findes bruser, men ingen bruseniche – området, som ligger inden for en vandret afstand af 1,0 m fra bruserens normale placering under badning, se fig. 13. Brusenicher kan være afgrænset af såvel faste vægge som badeforhæng.

Badeområdet regnes i *højden* til 1,7 m over gulv, undtagen i badstuerum (saunaer), hvor hele rummet i fuld højde henregnes til badeområdet.

Installationsmåder.

Plastklædt kabel, skjult installation. Installationslister af plast må kun anvendes *udenfor badeområdet*.

Mindste tæthed: inden for badeområdet: *stænkttæt*
uden for badeområdet: *normaltæt*

Afbrydere og stikkontakter må ikke anbringes i fast installation inden for badeområdet. Stikkontakter skal enten anbringes i mindst 1,7 m højde over gulv og have virksom beskyttelseskontakt (jordkontakt) eller i mindst 1,0 m højde over gulv og være godkendt af DEMCO som sikkerhedsstikkontakt.

Brugsgenstande med udvendige metaldele, og som ikke har ekstraisolation, skal ekstrabeskyttes.

Anbringes brugsgenstanden i mindst 2,2 m over gulv gælder dette dog kun for brugsgenstande med metaldele, der er drejelige eller forskydelige uden brug af værktøj, f. eks. *strålevarme*.

Brugsgenstandes mindste tæthed:
inden for badeområdet: *stænkttæt*
uden for badeområdet: *normaltæt*

Brugsgenstande skal tilsluttes installationen ved fast forbindelse eventuelt gennem en kort bevægelig ledning. *For vaskemaskiner, tørrecentrifuger, håndhårtørretere samt barbermaskiner tillades dog stikkontakttilslutning.*

Belysningsgenstande skal være af klasse II*), eller efter brugsfærdig montage være uden tilgængelige metaldele og skal iverigt med hensyn til tilslutning og tæthed tilfredsstillende foranstående krav.

Et toiletskab, et spejlarrangement eller lignende med elektrisk lys betragtes som en belysningsgenstand, medmindre belysningen er etableret med belysningsgenstande (lampeholdere), der i sig selv opfylder nærværende bestemmelser. Ingen enkeltisoleret ledning må kunne berøre metaldele hørende til skab, spejlarrangement m. v.

Målere og sikringsholdere må ikke anbringes i badeværelser.

Apparater af klasse II skal være firkantmærkede, d.v.s. mærkede med en firkant inde i en lidt større firkant, der symboliserer dobbelt eller forstærket isolation.

4	44	443				443.0	(63) Aa: blad 6
installationer	elektricitet	hus-installationer				el-installation i boligen, alment	

Erstatter 441.1 /alm husinstallationer for stærkstrøm, marts 1954 og oktober 1954

juli 1970

Badeværelser og andre hygiejnerum — fortsat fra blad 5.**Gulve og rørsystemer i baderum.**

For bygninger med etageadskillelse med jernindlæg gælder særlige bestemmelser for udførelse af elinstallationen i baderum.

- Hvis der opstår en isolationsfejl på den elektriske installation, må der ikke kunne overføres en spænding til badeværelsesgulvet, som kan medføre fare ved berøring af vandhaner og rørsystemer m. m.
- Til sikkerhed mod, at der kan opstå farlig spændingsforskel mellem forskellige rørsystemer i badeværelser (koldtvandsrør, varmtvandsrør, afløbsrør, centralvarmerør), skal der foroven og forneden i bygningen etableres en pålidelig elektrisk ledende forbindelse mellem disse rørsystemer indbyrdes.

De i pkt. a anførte bestemmelser kan opfyldes på en af følgende måder:

- Al elektrisk installation i eller på etageadskillelser eller byggelementer, hvori badeværelsesgulvet indgår, eller hvormed dets jernindlæg har metallisk forbindelse, udføres med ekstra isolation, d.v.s. i plastrør, plastklædte blykabler eller plastinstallationskabler og med dåser, der af DEMKO er godkendt som isolerende.
- Mellem badeværelsets gulvflade og jernindlægget bruges et net af galvaniseret jerntråd med en trådtykkelse på mindst 1,2 mm diameter og en maskevidde på højst 100 mm. Nettet sættes i elektrisk ledende forbindelse med et koldtvandsrør. Nettet skal svare til gulvets areal, idet nettet dog ikke behøver at komme væggene nærmere end 20 cm.
- Jernindlægget i badeværelset udføres så det selv danner et net, der sættes i elektrisk ledende forbindelse med et koldtvandsrør.
- Elektricitetsrådet kan efter ansøgning godkende forslag til særlige foranstaltninger.

For at opnå den i pkt. 2 og 3 nævnte elektrisk ledende forbindelse føres der fra et punkt i nærheden af et koldtvandsrør mindst 3 stk. galvaniserede jerntråde af mindst 4 mm diameter vifteformet ud i gulvet. Ved at trådene f. eks. trækkes gennem nettets masker, tilvejebringes der effektiv, elektrisk ledende forbindelse mellem trådene og ethvert punkt af nettet.

Trådene føres ned gennem etageadskillelsen og forbindes samlet på et synligt sted under denne med koldtvandsrøret ved hjælp af dertil egnet solid klemme eller lignende af galvaniseret jern.

Har jernindlægget i det i pkt. 3 nævnte tilfælde *svejste kryds* overalt i badeværelsesgulvet, er forbindelse fra et punkt af armeringsnettet til vandrør dog tilstrækkelig.

Fugtige rum.

Til fugtige rum henregnes rum, hvor installationen normalt er udsat for påvirkning af fugtighed eller vanddampe f. eks. vaske- rum med gruekedel, bryggerser, mindre godt ventilerede køkkener og rum, der kun er overdækkede, men ikke har lukkede vægge.

Installationsmåder.

Til *synlig installation*, der er fast oplagt, skal anvendes blykabel eller plastinstallationskabel.

Til *skjult installation* skal anvendes: blykabel, plastinstallationskabel eller rørinstallation med plastisoleret ledning.

Afslutningsmaterialet skal være stænkæt. Ved *oliefyrsanlæg* er det dog tilstrækkeligt, at montagegenstande, såsom afbrydere, relæer og lignende, er dryptætte, såfremt de er anbragt på selve oliefyret og at ledningsinstallationen til montagegenstandene er udført under anvendelse af materiel, der yder tilstrækkelig tæthed til at sikre mod skadelig virkning og vandstænk.

Loftrum direkte under stråtag.

Stærkstrømsreglementet §§ 726 – 727 – 728

Installationsmåder.

Til synlig installation, der er fast oplagt, skal anvendes plastklædt eller armeret blykabel, plastinstallationskabel eller ledninger i plastrør. *Ledninger i stålrør må kun anvendes, såfremt afstanden til taget er mindst 0,5 m.*

Afslutningsmateriel d.v.s. materiel, der tjener til samling, afgrening og afslutning af ledninger i fast installation, samt tilslutningsorganer på brugsgenstande, skal i indtil 0,5 m afstand fra taget være stænkæt eller udvendig isolerende normaltæt materiel.

Målere og sikringsholdere skal enten anbringes i dertil bestemte stænkætte kasser eller anbringes i mindst 0,5 m afstand fra stråtag og indeslutes i et fast anbragt skab med bagklædning udført af eller udført med ildsikkert materiale.

Gulvstikkontakter må ikke anvendes.

Brugsgenstande.

Alle belysningsgenstande og termiske apparater skal være således udført eller anbragt, at de ikke kan bevirke antændelse af eventuelt fra taget nedhængende materiale.

Motorer og eventuelle dertil hørende ventilationsrør må ikke komme i berøring med stråtag.

På bagsiden:

Skematisk oversigt over de vigtigste regler for lavspændingsinstallationer i lokaliteter af forskellige kategorier.

4	44	443				443.0	(63) Aa: blad 6
installationer	elektricitet	hus-installationer				el-installation i boligen, alment	

Erstatte 441.1 /alm. husinstallationer for stærkstrøm, marts 1954 og oktober 1954

juli 1970

Skematisk oversigt over de vigtigste regler for lavspændingsinstallationer i lokaliteter af forskellig kategori.

I de efterfølgende 2 tabeller er „tilladt“ betegnet med +, medens „forbudt“ er betegnet med 0.

1, 2 o.s.v. betyder „tilladt“, se desuden bemærkning.

Tom rubrik betyder „tilladt, men uden større betydning“. Skemaerne kan ikke betragtes som udtømmende udtryk for Stærkstrømsreglementets bestemmelser.

De vigtigste bestemmelser fra Stærkstrømsreglementet for lavspændingsinstallationer i boligens forskellige rum, se tabel 1.

De vigtigste bestemmelser fra Stærkstrømsreglementet for brugsgenstande monteret i boligens forskellige rum, se tabel 2.

Installation i	synlig installation							skjult installation					afslutningsmateriel og montagegenstande				
	blykabel			plastkabel				blykabel			plastkabel		normaltæt		stærktæt	stråletæt	
	plastklædt	armeret	uarmeret	plastinstal-lationskabel	armeret eller skærmet	rørinstal-lation	klemliste	plastklædt	armeret	uarmeret	plastinstal-lationskabel	armeret eller skærmet	rørinstal-lation	ikke indfældet			indfældet
udendørs	+	+	0	+	+	0	0	+	+	+	+	+	0	0	+	+	
almindelige rum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
køkkener	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
bade- } badeområde rum } ikke badeområde	+	0	0	+	+	0	0	+	0	0	+	+	1	0	0	2,3	2,3
	+	0	0	+	+	1	1	+	0	0	+	+	1	2,4	2,4	2,4	2,4
fugtige rum	+	+	+	+	+	0	0	+	+	+	+	+	5	0	0	+	+
loftsrum under stråtag	+	+	0	+	+	6	0	+	+	+	+	+	+	7		+	+
mindre garager	+	+	0	+	+	0	0	+	+	+	+	+	+	8	8	8	

1. Kun plastisolerede ledninger i plastrør eller plastliste.
2. Kun kapsling af isoleringsmateriale.
3. Ingen måler, sikringer, afbrydere eller stikkontakter.
4. Ingen måler eller sikringer.
5. Kun plastisolerede ledninger.
6. Stålrør og ledningsmateriel mindst 0,50 m fra tag.
7. Måler og sikringer i skab og mindst 0,50 m fra tag.
8. Måler og sikringer ikke udsat for påkørsel.

Tabel 1. Ledninger m. v. Lavspændingsinstallationer i boligens forskellige rum.

Installation i	belysningsgenstande									andre brugsgenstande			
	for glødelamper				for lysrør					normaltæt	dryptæt	stærktæt	stråletæt
	normaltæt	dryptæt	regntæt	stråletæt	normaltæt		støvs-k.	regntæt	stærktæt				
udendørs	0	0	1	+	alm. ell. planm.	lukk				støvs-k.	regntæt	stærktæt	7
almindelige rum	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	
køkkener	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	
bade- } badeområde rum } ikke badeområde	0	0	3	2	0	0	0	3	2	0	0	+	+
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	+	+	+	+
fugtige rum	0	4	4	+	0	0	0	4	+	0	0	+	+
loftsrum under stråtag	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
mindre garager	6	6	6		0	4	+	+	+	0	0	+	+

1. I mindst 0,50 m højde.
2. Klasse II eller uden tilgængelige metaldele.
3. Udvendig isoleret materiel og lukket glas.
4. I mindst 2,20 m højde.
5. Må ikke kunne antænde tag.
6. I mindst 2,20 m højde eller med beskyttelsesskærm.
7. I kasse af forsinket jern.

Tabel 2. Brugsgenstande. Lavspændingsinstallationer i boligens forskellige rum.

4	44	443				443.0	(63) Aa: blad 7
installationer	elektricitet	hus-installationer				el-installation i boligen, alment	






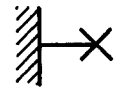
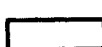

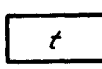


















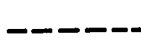








Erstatte 411.1 /alm. husinstallationer for stærkstrøm, marts 1954 og oktober 1954

juli 1970

El-signaturer

Oversigten omfatter de signaturer, som vil være almindeligt forekommende i projektmateriale for boligbyggeri.

En fuldstændig oversigt findes i DS 5005.6: Signaturer på elektrotekniske tegninger. Afsnit 6. El-installationer. 1. udgave, maj 1968.

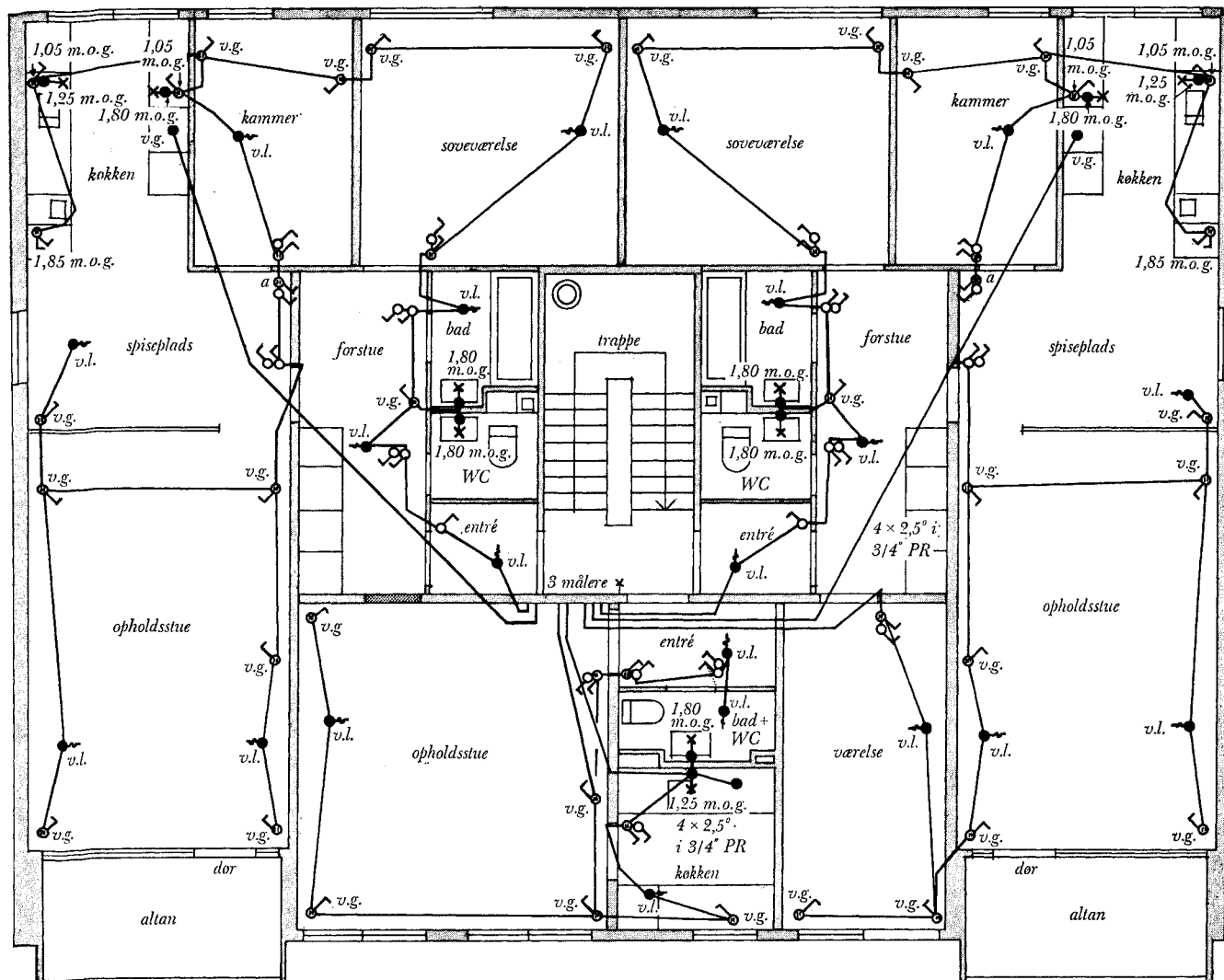
	tafle (fordelingsanlæg) med sikringer og afbrydere		stikkontakt med beskyttelsesforbindelse
	M tavle (fordelingsanlæg) med måler		lampested i loft
	elektrisk montage- eller brugsgenstand; alm. signatur; arten angives ved påskrift		vægarmatur eller tilslutningssted på væg
	M måler alene		udløbsroset med belysningsarmatur med bevægelig ledning
	tidsrelæ (trappeautomat)		nødlampe
	én-polet afbryder		katastrofelampe
	to-polet afbryder		lystofrørarmatur med 1 rør
	afbryder for to strømkredse (kroneafbryder)		lystofrørarmatur med 3 rør
	korrespondanceafbryder		elektromotor; effekt bør angives
	afbryder med glimlampe		transformer
	trykkontakt; tidsdæmpning kan angives		el-radiator; effekt bør angives
	trykkontakt med glimlampe		fast ledning; alm. signatur
	stikkåse uden afbryder		bevægelig ledning; alm. signatur
	telefonstikkåse		anden ledning
	stikkåse med afbryder (stikkontakt)		nedadgående ledning
	dobbelt stikkontakt		opadgående ledning
	3-polet stikkontakt		afgreningspunkt (tilslutningssted)
	stikkåse med beskyttelsesforbindelse		jordforbindelse

4	44	443			443.0	(63) Aa: blad 8
installationer	elektricitet	hus-installationer			el-installation i boligen, alment	

Erstatter 441,1 /alm. husinstallationer for stærkstrøm, marts 1954 og oktober 1954

juli 1970

Eksempel på el-installation
Etageboliger i montagebyggeri, mål 1:100

**Forklaringer**

o.g. = over gulv

v.l. = ved loft

v.g. = ved gulv

PR = plastrør

2,5° = 2,5 „kvadrat“ = 2,5 mm² ledningstværsnit

Signaturer: se blad 7

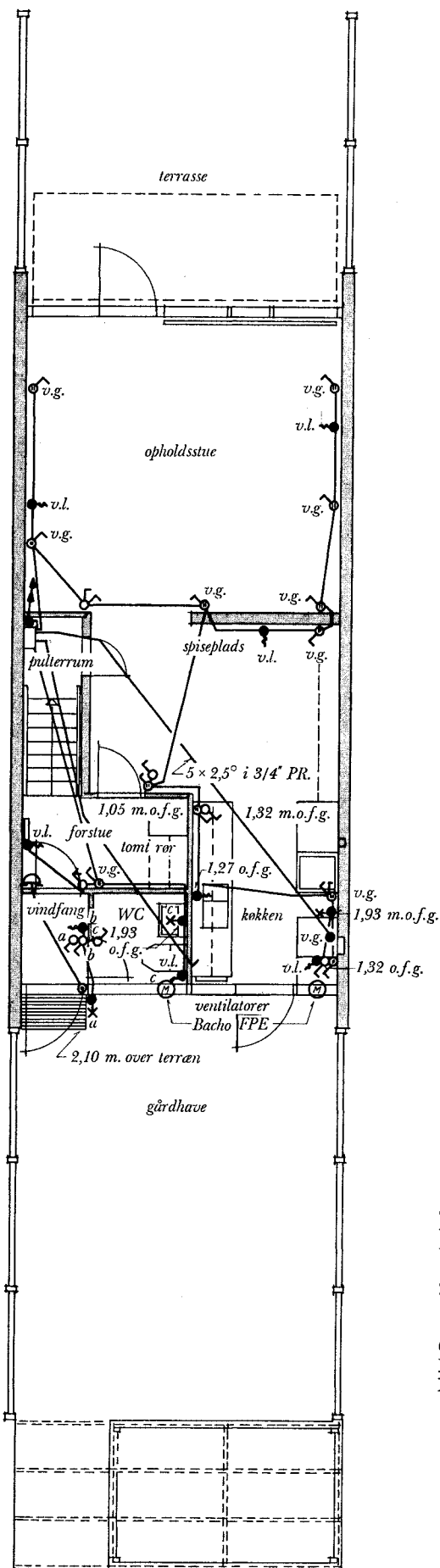
4	4	443				443.0	(63) Aa: blad 8
installationer	elektricitet	hus-installationer				el-installation i boligen, alment	

Erstatter 441,1 / alm. husinstallationer for stærkstrøm, marts 1954 og oktober 1954

juli 1970

Eksempel på el-installation

Rækkehus i 2 etager, montagebyggeri, mål 1:100

**Forklaringer**

- o.f.g. = over færdigt gulv
- v.l. = ved loft
- v.g. = ved gulv
- PR = plastrør
- 2,5° = 2,5 „kvadrat“ = 2,5 mm² ledningstværsnit

Gengives med tilladelse af Kooperativ
Byggeindustri A/S
Bebyggelse: Østerhøj, Måløv.

