

3	33				333	blad 1
konstruktioner	dæk-altaner				massive jernbetondæk	

juni 1952

Massive jernbetondæk (støbt på stedet).

Konstruktionsprincip

I sin simpleste form er jernbetondækket en massiv plade af beton armeret med jern i undersiden i een retning, *enkeltarmeret jernbetondæk*. Betonens opgave er principielt den at optage trykkræfterne i dækkets overside og forskydningskræfterne, mens armeringen optager trækkræfterne i dækkets underside. Som oftest forsynes enkeltarmerede jernbetondæk med en fordelingsarmering (se tegning), som har til opgave at fastholde hovedarmeringen under betonudstøbningen, samt sammen med hovedarmeringen at virke fordelende på enkeltkræfter og at modvirke dannelsen af svindrevner.

Dækhøjden vil i reglen sammenlignet med andre dæktyper, f. eks. hulstensdæk, være relativt lille.

Dækkets homogenitet, f. eks. i modsætning til plankedæk, bevirker, at man ved at armere i to retninger, vinkelret på hinanden, opnår en forøget udnyttelse af dækkets statiske muligheder i form af *krydsarmeret jernbetondæk*.

Ved store spændvidder (over 4-6 m) indskydes ofte jernbetonbjælker som mellemunderstøtninger. Denne konstruktion kaldes *jernbetonribbedæk*. Bjælkerne i forbindelse med jernbetonpladen optræder som T-formede bjælker, hvis flange (foroven) kan optage store trykkræfter, medens den koncentrerede armering for nedden afhængigt af bjælkehøjden vil kunne optage store trækkræfter.

Jernbetonribbedæk medfører en væsentlig besparelse i beton og armering sammenlignet med den tilsvarende jernbetonplade uden bjælker, og endskønt det kræver mere forskalling, vil løsningen dog ofte være mere økonomisk. Ved spændvidder på 8 m og derover er jernbetonribbedæk den eneste mulige løsning.

Såfremt bjælker, som bærer enkeltarmerede jernbetonplader, har en betydelig spændvidde, vil det undertiden kunne betale sig også at indlægge bjælker på den anden led. I så fald har man tillige mulighed for at ændre de enkeltarmerede plader til krydsarmerede.

Udførelsesmåde

Når vederlagshøjden er nået, opstilles forskalling til dækket inklusive eventuelle bjælker (f. eks. ved ribbedæk). På forskallingen, som er helt tæt, afsættes kasser ved udvekslinger og huller, f. eks. for rørgennemføringer, samt udlægges isolering, f. eks. ved ydervægge. Derefter anbringes armeringen, idet dens placering sikres på forskellig måde, og først herefter afsætter elektrikerens loftsrosetter og udlægger sine stålror.

Under udstøbningen bearbejdes betonen, således at den fuldstændigt omgiver armeringen. Når betonen er tilstrækkelig hærdnet, fjernes forskallingen (afformning). Dækket tjener derefter til understøtning for de stolper eller lignende, som bærer forskallingen til dækket over den næste etage.

Både forskallings-, armerings- og udstøbningsarbejdet hører sædvanligvis under betonentreprisen. Patentforskallinger opstilles dog ofte af de pågældende firmaers egne folk. Efter tilstøbning omkring rørgennemføringer m. v. behandles dækundersiden i reglen af mureren med puds.

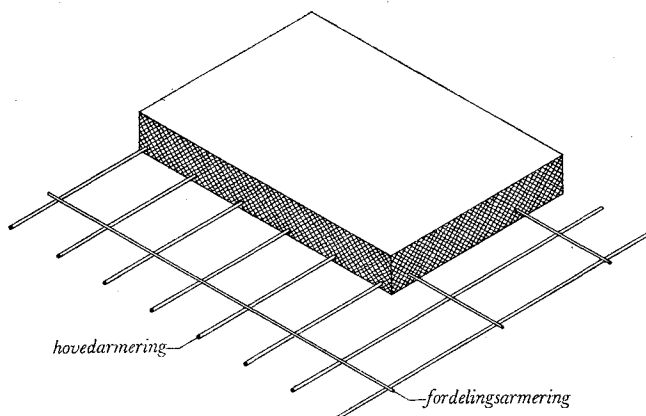
På dækkets overside udføres gulvbelægningen som en selvstændig arbejdsproces uafhængig af konstruktionen.

Nøjere beskrivelse

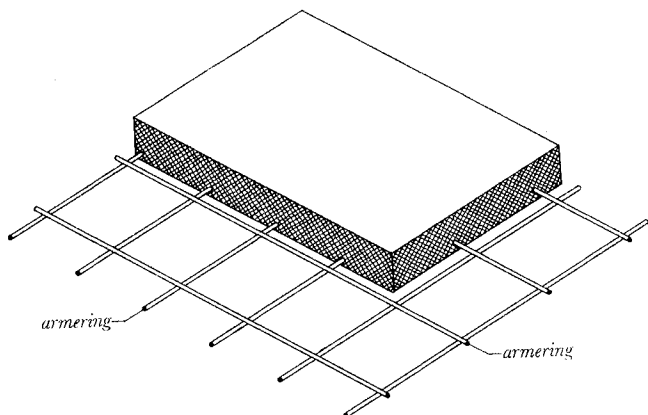
Krav som dækket må opfylde

Vedrørende krav til materialer, beregningsgrundlag m. m. henvises til de gældende normer: »DS 411. Beton- og jernbetonkonstruktioner«, som indeholder oplysning om følgende:

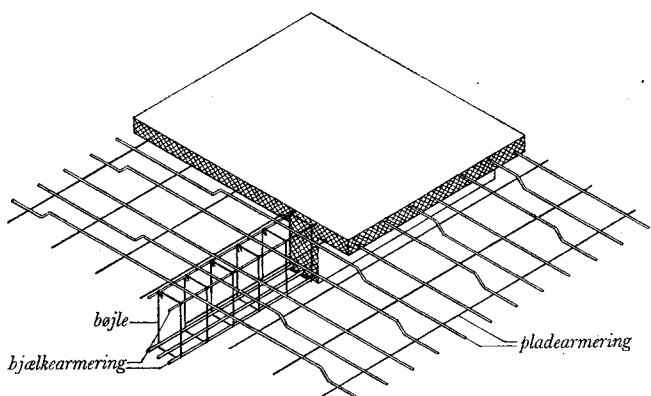
1. *krav til materialer*: armeringsjern, cement, grus (sand og sten) og vand.
2. *krav til betonens sammensætning m. v.*: betonens blandingsforhold, betonens bearbejdelighed og konsistens og prøvning af betonen.
3. *udførelse*: forskalling (opstilling og nedtagning), armering (herunder regler for jernets bøjning, forankring og stød, placering og indstøbning), betonarbejde, efterbehandling og vandning af betonen samt støbning i koldt vejr (om støbning i koldt vejr se iøvrigt »Vinterbyggeriets A. B. C.« og »Anvisning nr. 2. Betonstøbning om vinteren«, begge udgivet af Statens Byggeforskningsinstitut).
4. *kontrol af materialer og udførelse*: klasse B: sædvanlig kontrol, klasse A: skærpet kontrol, tegninger og beregninger m. m., udtagning af materialprøver og kontrol efter arbejdets udførelse (prøvebelastninger).
5. *konstruktion og beregning af jernbeton*.



enkeltarmeret jernbetondæk, mål 1 : 20



krydsarmeret jernbetondæk, mål 1 : 20



jernbetonribbedæk, mål 1 : 50

3	33				333	blad 1
konstruktioner	dæk-altaner				massive jernbetondæk	

juni 1952

For dæk, som adskiller rum med forskellig temperatur vil i København kommune blive stillet krav til den samlede etageadskillelæses transmissionstal, se herom under egenskaber, varmeisolationsevne.

I Lov nr. 253 af 27. maj 1950 kræves ved nybyggeri på over 2 etager eller for mere end 2 familier brandsikre etageadskillelser over kælder. For bygninger på 3 etager eller derover kræves tillige et brandsikkert dæk over den øverste fulde etage. I bygninger på 4 etager eller derover skal yderligere samtlige øvrige etageadskillelser udføres brandsikre.

Om nærmere enkeltheder se iøvrigt nævnte lov.

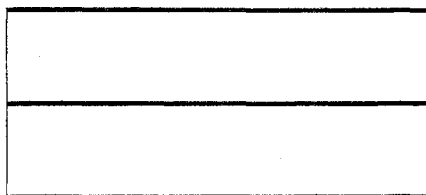
Samtlige her beskrevne jernbetondæk er godkendt til anvendelse som brandsikre dæk til dette formål.

Planlægning

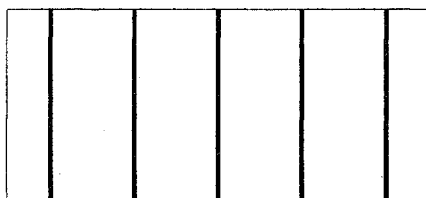
Enkeltarmerede jernbetondæk kan, når økonomien tages i betragtning, udføres over spændvidder på op til ca. 6 m.

Krydsarmerede jernbetondæk udføres over spændvidder i begge retninger på op til ca. 6 m, undertiden dog helt op til 8 m.

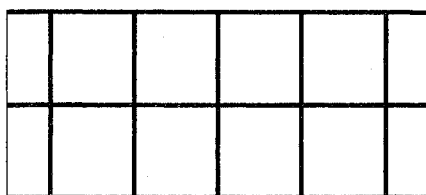
Ved spændvidder på over ca. 6 m anvendes *jernbetonribbedæk*. Pladerne mellem bjælkerne udføres enkelt- eller krydsarmeret, afhængigt af afstanden mellem mellemunderstøtningerne. Ribbedæk kan udføres over spændvidder på op til 10-12 m.



1. plan af bygning med bærende ydervægge og bærende hovedskillerum, skematisk



2. plan af bygning med bærende tværskillerum, skematisk



3. kombination af 1 og 2

Ved planlægning af hustyper med jernbetondæk (støbt på stedet) er man, bortset fra de økonomiske konsekvenser, relativt frit stillet med hensyn til understøtningernes placering og udformning. Bygningen kan således være udformet med bærende ydervægge og eventuelt hovedskillerum, bærende tværskillerum, skeletvægge (søjler med dragere), søjler uden dragere samt kombinationer af disse.

1. bærende ydervægge i forbindelse med bærende hovedskillerum vil ved almindeligt boligbyggeri tillade anvendelse af ret tynde, enkeltarmerede jernbetondæk med bæreretningen (hovedarmeringens retning) vinkelret på facaden. Uden bærende tværskillerum skal pladen bære de lette skillerum, som opdeler lejlighederne. Jernbetonpladen er iøvrigt den konstruktion, som er bedst egnet til at fordele liniebelastningen fra de lette skillerum over et stort pladefelt.

Ved store belastninger, f. eks. ved bygninger til svær industri, udføres dækket som ribbedæk, i reglen med krydsarmerede plader. Såfremt afstanden mellem murede eller støbte tværskillerum er stor, får jernbetonpladen yderligere den funktion at virke som vandret vinddrager, idet den optager belastningen fra »vindtrykket« og overfører kræfterne til de få forhåndenværende tværskillerum, f. eks. gavlene.

2. bærende tværskillerum vil ved almindeligt boligbyggeri tillade anvendelse af endnu tyndere, enkeltarmerede jernbetondæk, idet spændvidderne i bæreretningen (parallelt med facaden) i reglen vil være mindre end ved 1.

3. bærende ydervægge med bærende hovedskillerum kombineret med bærende tværskillerum giver ved almindeligt boligbyggeri krydsarmerede jernbetondæk.

Ifølge publikationerne »Dæk og huse« »Valg af dæk«, begge udgivet af Statens Byggeforskningsinstitut, er den mest økonomiske løsning af jernbetondæk ved de ofte benyttede altan-karnaphuse og lignende typer netop den, der fremkommer ved at lade både ydervægge og tværskillerum være bærende, altså anvende krydsarmerede jernbetonplader.

Ved sammenligningen af de forskellige dæktyper har man medregnet også de ændringer i husets øvrige konstruktioner m. v., som følger af variationer i dækkonstruktionen, ligesom man har taget hensyn til såvel anskaffelsessum som den årlige driftsudgift.

4. skeletvægge vil principielt svare til 1 og 2. Mens vindkræfterne på bygningen ved 1 og 2 som regel optages af de bærende ydervægge eller skillerum, vil de undertiden her kræve særlig vindafstivning.

5. ved søjler uden dragere som eneste lodret bærende element vil overføringen af vindkræfterne til disse i alle tilfælde bevirke, at jernbetonpladen bliver relativ tyk.

Ved udførelsen af jernbetondæk må der bl. a. tages hensyn til betonens plastiske deformation og betonens svind.

Betonens plastiske deformation (en stadigt fortsættende krybning af jernbetondækket under belastning, som giver sig udslag i en stadig forøget nedbøjning af dette med revnedannelse i de lette skillerum som bivirkning) undgås ved dæk i almindeligt boligbyggeri, når pladetykkelsen holdes på ca. $\frac{1}{30}$ af spændvidden. Denne erfaringsregel gælder både for enkelt og krydsarmeret jernbetondæk. Det skal bemærkes, at man derved ofte kommer til større pladetykkelser end ved beregning efter normernes (DS 411) minimumskrav.

Ved store spændvidder for plader og ved bjælker udføres konstruktionerne ofte med en svag krumning opefter (pil) for at imødegå denne egenskab hos betonen.

Betonens svind, som næsten udelukkende skyldes betonens vandindhold, modvirkes ved ekstra armering (f. eks. fordelingsarmering), formindsket vandtilsætning og ved at udskyde afformning længst muligt. Minimumsarmeringen i dækkets længderetning bør være fra $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ % jern af det fulde betonareal. Anvendelse af passende små jerndimensioner og en så jævn fordeling som muligt over tværnittet, samt især ved de store jernspændinger, anvendelse af specialstål, f. eks. kamstål, bidrager til at holde revnedannelsen indenfor rimelige grænser.

Kun ved jernbetonbygninger på mere end 50-80 m længde vil betonens svind nødvendiggøre afbrydelse af konstruktionen ved hjælp af såkaldte »dilatationsfuger«.

Besparelser i jernforbruget vil i nogle tilfælde være af stor betydning. Jernforbruget kan begrænses ved fortrinnsvis at anvende genbrugende jern, f. eks. ved at arbejde med ensartede spændvidder på begge sider af en understøtning og ved at udnytte mulighederne for overragede plader. Jernforbrugende kroge og stød bør undgås i størst mulig udstrækning, f. eks. kan enkelte store jern i korte plader fortsætte ind i de lange plader.

Jernforbruget kan også nedsættes ved en forøgelse af dæktykkelsen (idet man samtidig formindsker betonspændingen), men ifølge »Dæk og huse« og »Valg af dæk« medfører dette ikke nogen besparelse i den samlede økonomi. Et billigere dæk med mindre jernforbrug kan derimod opnås ved anvendelse af specialstål i stedet for almindeligt rundjern.

Ved jernbetondæk med bjælker må disses tilstedeværelse i reglen medregnes som en betydningsfuld faktor i rumudformningen. Bjælkerne vil iøvrigt kunne være højst generende for en fri anbringelse af lette skillerum, samt medføre en større rumhøjde end strengt nødvendigt.

Mindre lokale forstærkninger af dækket, f. eks. ved udvekslinger for installationer, kan foretages ved at forøge armeringen, uden at dæktykkelsen behøver at forøges. Større udvekslinger vil ofte kræve dragere, som ikke kan skjules i dækket.

Dækket fremtræder med plan *overside*, hvorpå alle arter af gulvbælægninger kan anbringes enten direkte eller på afretningslag. På *dækundersiden* kan der pudses direkte eller svummes med cementmørtel og hvidtes.

3	33				333	blad 2
konstruktioner	dæk-altaner				massive jernbetondæk	

juni 1952

Jernbetondækkets egenskaber

Montering

Forskallingsarbejdet ved massive jernbetondæk støbt på stedet er en afgørende faktor for konstruktionens økonomi. Normalt vil udgifterne fordele sig med en trediedel på henholdsvis støbe- arbejde, armeringsarbejdet og forskallingsarbejdet. Et rationelt tilrettelagt forskallingsarbejde, eventuelt med brug af særlige materialebesparende forskallinger, vil derfor lette både konstruktionens økonomi og udførelse.

Den normale træforskalling kræver meget plads i den underliggende etage, således at stolper og afstivninger umuliggør videre arbejde, før afformningen har fundet sted. Forskallingssystemer uden lodrette afstivninger eller med større stolpeafstand end normalt løser dog til en vis grad dette problem.

Armeringsarbejdet er, sammenlignet med f. eks. hulstendæk, temmelig omfattende og kræver en del målearbejde og stor omhu. Til udførelse af jernbetondæk støbt på stedet kræves en lang række arbejdsprocesser: forskalling, hulafsætninger (for diverse gennemføringer) armering, støbning, pudsning og udførelse af gulvbelægning. En meget nøje planlægning af arbejdet er derfor nødvendig for, at disse processer kan afvikles på den hurtigste måde.

I modsætning til dæk, der som f. eks. træbjælkelag hurtigt kan monteres og derefter straks belastes, således at arbejdet umiddelbart kan fortsættes, må man ved jernbetondæk støbt på stedet regne med en vis hærdningsperiode, hvor man dels ikke kan belaste dækket og dels, som nævnt ovenfor, ikke kan arbejde i den underliggende etage.

Massive jernbetondæk støbt på stedet har, sammenlignet med andre jernbetondæk, en væsentlig større hærdningsperiode. Mellem støbning og afformning må man regne med, at der normalt skal hengå 7—14 døgn (se nærmere herom under støbning).

Varmeisolationsevne

Massive jernbetondæk har i sig selv kun ringe varmeisolationsevne. Hvor dækket skal særligt varmeisoleres, f. eks. mod kolde tagrum og kælderrum, tilvejebringes den fornødne varmeisolationsevne ofte ved anvendelse af velisolerende gulvbelægninger eller ved at indskyde isolerende mellemlag mellem dækoverside og gulvbelægning.

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 bygningsvedtægtens § 38, stk. 17 (kedelrum) og § 45, stk. c (porte m. v.) omhandlede rum, hvor der er mulighed for en særlig kraftig varmegennemgang.

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).

Mellem etager svarende til punkt 1 vil bræddegulv på strøer på f. eks. bricker af blød træfiberplade dog normalt blive godkendt uden ekstra isolering.

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.

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«.

På grund af betonens ringe varmeisolationsevne er det nødvendigt at isolere mod kuldebroer, hvor dækket har forbindelse med ydervægge (se under detaljerne).

Da det pågældende normudvalg endnu ikke har afsluttet sit arbejde, er det ikke muligt på nuværende tidspunkt at opgive ensartet beregnede k-værdier for jernbetondæk isoleret på forskellige måder.

Lydisolationsevne

For selve dækket er luftlydisolationen (middelreduktionstallet) 46—47 decibel. Gulvbelægningens art er af uvæsentlig betydning herfor. Trinlyddæmpningen vil derimod hovedsagelig afhænge af den valgte gulvbelægning, se »gulvbelægning, alment«, blad 3, lydtekniske forhold ved gulvbelægninger.

Modstand overfor ild

Ved ildpåvirkning vil et massivt jernbetondæk være betydeligt mere modstandsdygtigt end et træ- eller jernbjælkelag med indskud og forskalling. Armeringsjernene vil ikke blive så stærkt påvirkede af varmen som de ubeskyttede jern i et jernbjælkelag. Massive jernbetondæk regnes i lovens forstand for brandsikre (se iøvrigt under nøjere beskrivelse).

Forhold overfor fugt

Under udførelsen vil vand fra betonstøbningen kunne vandre gennem en muret ydervæg og give salpeterudslag på dennes yderside.

Det vil derfor ved murede ydervægge være hensigtsmæssigt at fugtæne vederlaget ved strygning af falsene med asfalt eller ved indlægning af tagpap.

Hermed vil man tillige være garanteret imod, at fugt senere udefra trænger ind gennem muren og giver gener, f. eks. ved ødelæggelse af gulvbelægningen. Benyttes denne isolering, må der tages særlige hensyn til dækkets forankring til muren.

Overfor eventuelle vandskader (f. eks. ved brandslukning) vil jernbetondæk støbt på stedet virke midlertidigt vandstandsende, og i mange tilfælde vil dækket kunne optage en relativ stor vandmængde, således at man ofte kan begrænse vandskader til en enkelt etage.

Selve dækket vil ikke ødelægges af fugt, idet beton ikke angribes, og jernet ved indstøbningen er beskyttet mod rustangreb, forudsat, at det dækkende betonlag er tilstrækkeligt tykt, og betonen er tæt og har et passende lavt forhold mellem vand- og cementmængden. Dæklagets tykkelse skal være mindst:

1 cm ved indendørs konstruktioner,

2 cm ved udendørs konstruktioner eller i rum med stor fugtighed.

Dimensionering

Jernbetondæks bæreevne skal eftervises ved beregning. Dimensioneringen foretages af byggeforetagendets rådgivende ingeniør, der ved sine beregninger går ud fra de gældende normer: »DS 411. Beton- og jernbetonkonstruktioner«.

Materialeforbrug

Armeringsjernenes længde, dimension og indbyrdes afstand fremgår af ingeniørens tegninger, som ofte er påført en oversigt, hvor man direkte for hver dimension kan aflæse de krævede længder i det krævede antal.

Da jernspildet vil afhænge af, hvor fordelagtigt man kan udnytte de forekommende lagerlængder, er en nøje tilrettelægning af klipningen af jernene en forudsætning for at opnå det mindst mulige spild.

Uden særlig tilrettelægning vil jernspildet erfaringsmæssigt være 5—7 %.

Betonmængden kan beregnes i m^3 på grundlag af tegningerne. Mængden af cement, sand og sten beregnes efter det opgivne blandingsforhold (se under støbning).

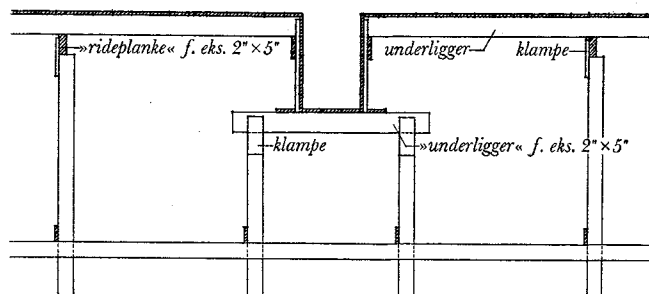
For almindelig jernbeton med et cementindhold på $300 \text{ kg}/m^3$ (blandingsforhold 1 : $2\frac{1}{2}$: $3\frac{1}{2}$) vil forbruget pr. m^3 beton være ca. 7,3 poser cement, 0,56 m^3 sand og 0,78 m^3 sten.

Materialeforbrug til forskalling må ligeledes opmåles i hvert enkelt tilfælde. En nøje tilrettelægning af forskallingsarbejdet eller anvendelse af særlige forskallinger vil i de fleste tilfælde være nødvendigt for at opnå det mindst mulige materialeforbrug. Materialerne til forskallingen kan ganske vist bruges igen, men ved den normale bræddeforskalling må der i visse tilfælde regnes med et ikke ringe spild på grund af afkortninger af stolper, tilpasninger, udsparring af huller, rensning af forskalling m. v.

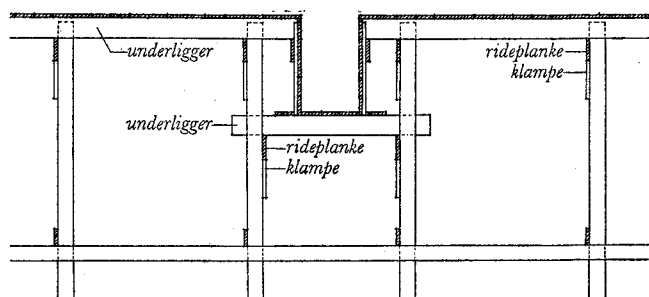
Erfaringsmæssigt vil spildet pr. støbning ved ikke særligt tilrettelagte arbejde være 10—20 % for stolper, rideplanker, underliggere etc., 25—40 % for den egentlige forskalling og 15—25 % for den samlede forskalling.

3	33				333	blad 2
konstruktioner	dæk-altaner				massive jernbetondæk	

juni 1952



Eksempel på forskalling med direkte understøtning



Eksempel på forskalling med indirekte understøtning

Detaljer vedrørende udførelsen

I tilslutning til hvad der tidligere er skrevet under konstruktionsprincip og udførelsesmåde, vil de forskellige arbejder, som er nødvendige for udførelsen af selve dækket, her blive nærmere gennemgået.

Forskalling

Til de normalt forekommende jernbetondæk leveres sjældent tegning og beskrivelse af forskallingen. I de gældende normer: »DS 411. Beton- og jernbetonkonstruktioner« gives ingen retningslinier for forskallingens dimensioner, udover at der kræves, at »Forskallingen og dens understøtning gives en styrke og stivhed, der sikrer, at den ikke deformeres kendeligt af betonens vægt og sidetryk eller af de med støbearbejdet forbundne påvirkninger etc.«

Da forskallingens økonomi, som før nævnt, er af stor betydning for den samlede konstruktions pris, vil det imidlertid selv ved normale konstruktioner ofte kunne betale sig at lade forskallingen beregne for derigennem at nå til det mindste træforbrug og den solideste forskallingskonstruktion. Med hensyn til forskallingens økonomi skal der peges på muligheden for at forkorte den tid, i hvilken man binder forskallingen, ved at bruge hurtighærdnende cement i stedet for almindelig Portlandcement.

Normalt består forskallingen af stolper (bomme), rideplanker, underligger (strøer) samt den egentlige forskalling (pladeforskalling og dragerforskalling).

I praksis skelnes mellem to former for understøtning af den egentlige forskalling: direkte og indirekte understøtning.

Ved *direkte understøtning* aflægges rideplankerne på stolpetoppen og styres ved en klampe, ved *indirekte understøtning* sømmer rideplankerne på siden af stolperne og understøttes af en klampe.

Den første løsning kræver omhyggelig tilpasning af stolperne, i reglen i forbindelse med opkiling af disse, men tillader større stolpeafstand og færre og mindre sømforbindelser (hvilket sidste letter afformningen og formindsker spildet). Den sidste løsning, som hidtil har været den hyppigst anvendte, kræver mindre tilpasning af stolperne, men stolpeafstanden bliver mindre og sømforbindelserne flere og større, navnlig klamper, der bærer rideplanker, må omhyggeligt fastgøres.

I det følgende gennemgås forskalling med indirekte understøtning.

Forskalling for plader

Stolperne skal hvile på fast underlag. Undertiden vil det være nødvendigt at stille stolperne på en planke eller anden »fod« til fordeling af trykket på underlaget. Den ende, stolpen hviler på, må under alle omstændigheder være plant afskåret, så stolpen ikke sætter sig.

Til stolper anvendes oftest 4" x 4" tømmer, eventuelt 4" rundtømmer. Stolperne afsværes under opstillingen ved hjælp af brætter eller lægter i halv stolpehøjde. I visse tilfælde er det nødvendigt at give forskallingen sidestivhed ved skrå afsværtning. Afstanden mellem stolperne er ved normalt forekommende dæktykkelse 125-150 cm i begge retninger.

Stolper kan eventuelt samles af 2 stykker ved hjælp af lasker, dog bør højst hver 3. stolpe samles på denne måde.

Til rideplanker anvendes i reglen 1 1/4" x 6" brætter, som fastsømmes i stolperne og understøttes af 20-30 cm lange klamper (se tegning). Rideplanker følger dækkets bæreretning.

Vinkelret på rideplankerne oplægges underligger, normalt 1 1/4" x 5", på kant med 60-70 cm afstand og sømret til rideplanker eller stolper.

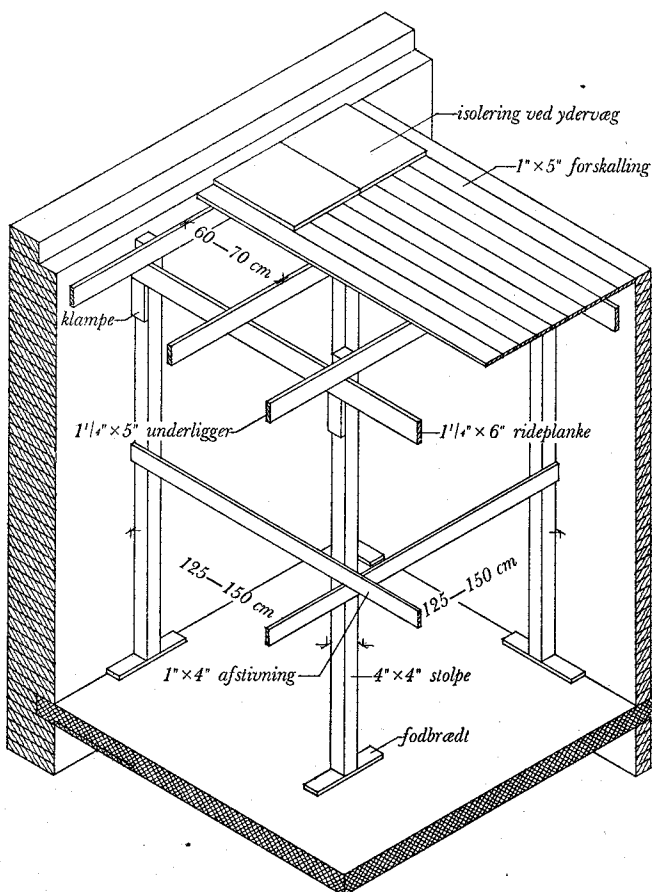
Ved store spændvidder (over 4 m) eller ved dæk med særlig stor egenvægt må understøtningen af hensyn til dækkets nedbøjning både under støbningen og efter afformningen udføres med pilhøjde (pil) i henhold til ingeniørens beregning. Den fornødne pil etableres i reglen ved at indskyde lister mellem rideplanker og underligger.

Ved hjælp af snore sørges der for, at understøtningen er rettet op i vage (ligger vandret) eller holder den krævede pilhøjde, før den egentlige forskalling udlægges.

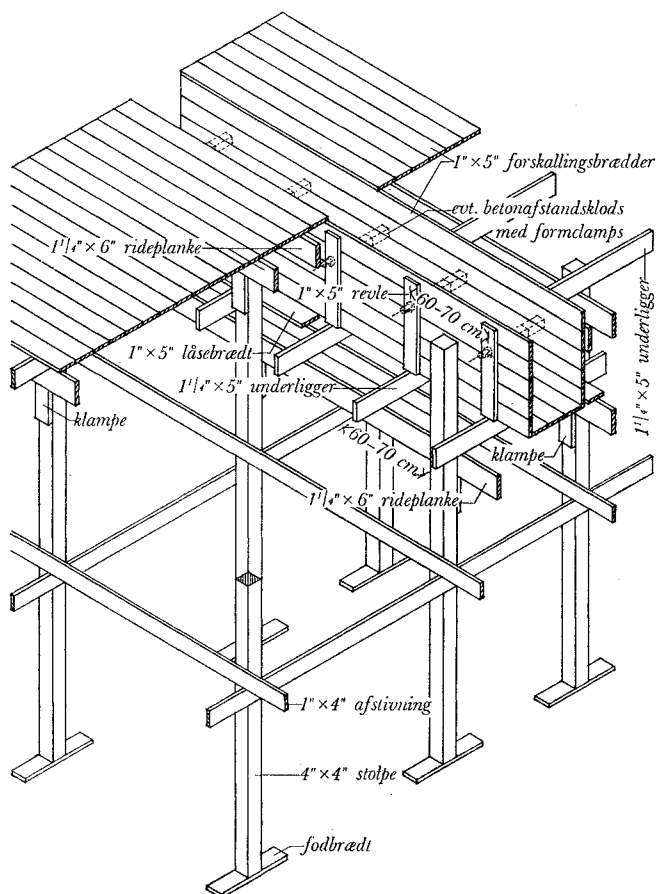
Den egentlige forskalling består af kantskærne 1" x 4" eller 1" x 5" brætter. Ringere brædde kvaliteter end svensk quinta bør ikke benyttes, da man derved risikerer at få generende støbegrater.

I reglen anvendes ru brætter, men såfremt der ønskes en jævnere dækunderside, tykkelseshøvede brætter, ofte med den ru side mod betonen, hvilket letter afformningen.

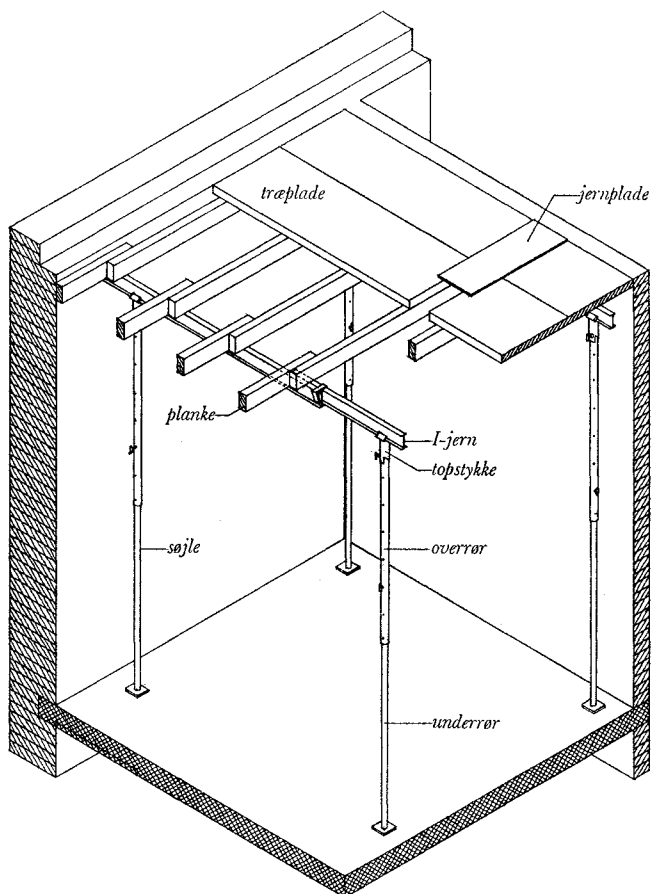
Brædderne anbringes almindeligvis enkeltvis og sømmes til hver 2. underligger. Sømning, navnlig af de yderste brætter ved dragere, bør af hensyn til bræddernes udvidelse udskydes til efter vandingen af forskallingen (se under støbning).



Eksempel på pladeforskalling



Eksempel på dragereforskalling. Anbringelse af formclamps er her kun angivet skematisk



Eksempel på patentforskalling, anvendt her i landet

Pladeforskalling kan i mange tilfælde med fordel udformes som flager, enten revleløse (formplader) eller flager med revler, fremstillet på byggepladsen.

En glat dækunderside kan opnås ved anvendelse af høvlede brædder, som ikke pløjes, da fjer og not let beskadiges ved afformningen, eller ved at anbringe f. eks. hårde træfiberplader på bræddeforskallingen.

De helt glatte forskallinger slipper betonen vanskeligere end ru og olieres derfor i reglen et par gange inden støbningen.

Brædderne kommer ved den her beskrevne fremgangsmåde til at ligge parallelt med rideplankerne, i bæreretningen. Skal dækundersiden stå ubehandlet, foretrakkes ofte, under alle omstændigheder, at rideplanker og forskalling anbringes vinkelret på ydervægge med vinduer, således at der ikke opstår skygedannelser i dækundersiden, selvom der i forskallingen har været anvendt brædder, som ikke har været absolut lige tykke.

For ved murede huse at få et fast udgangspunkt for højdemål lægges dækket i reglen i en sådan højde, at overfladen af færdigstøbt dæk (uden afretning og gulvbelægning) falder sammen med overkanten af en sten i et af ydermurens skifter.

Der kan herved fremkomme et åbent stykke mellem underkant af forskalling og vederlagets bund, som også er afhængigt af hele skifter. Denne åbning kan lukkes med et brædt på kant fastgjort i de yderste stolper. Om højdemål i boligbyggeri se »Faste højder i boligbyggeriet«, udsendt 1950 af Arbejds- og Boligministeriet.

Forskalling for dragere

Forskalling for dragere og bjælker udføres i princippet som for plader, med stolper, rideplanker, underligger samt den egentlige forskalling.

Forskallingen til dragersiderne udføres som bræddeflager holdt sammen med revler, mens forskallingen til bunden ofte udføres med brædder, som lægges op eet for eet.

Både »bund« og »sider« hviler af på underliggerne, således at siderne kan holdes på plads forinden med et langsgående brædt (læsebrædt) på hver side af drageren (se tegning).

Siderne gives ofte en sådan højde, at pladeforskallingen kan hvile af på dem og fastgøres i dem. Vil man undgå mærker af bræddeender foroven på drageren, må siderne dog føres helt op.

Ved samling af dragereforskalling anbringes i reglen under sømhovederne en lille træklods, som kan flækkes ved afformningen, hvorved sømmene kan fjernes, uden at forskallingen ødelægges. Ved større dragerehøjder må sidernes fastgørelse til pladeforskallingen suppleres med bindinger, bolte eller formclamps i forbindelse med afstandsklodser (se tegning). Afstandsklodser bør være af beton og ikke træ, idet træklodser, som ved en forglemmelse efterlades i betonen, svækker denne.

Dragereforskalling udføres med pil ligesom pladeforskalling, hvilket medfører at dragereforskallingens sider ofte må tilskræres med krumning. Ved ringe pilhøjde kan dette undgås, når siderne som her beskrevet hviler direkte på underliggerne. Meget høje dragere forsynes forinden med renselemme (skyllehuller), hvorigennem spån og andre urenheder kan fjernes før støbningen.

Patentforskallinger

Det her viste eksempel på en patentforskalling består i princippet af samme hovedled som den almindelige forskalling. Stolperne (søjlerne) består af 2 jernrør, som kan skydes sammen, og et topstykke, hvorpå der anbringes I-jern som erstatning for rideplanker. På topstykket kan 2 I-jern aflastes, således at disses tilpasning til rummets mål opnås blot ved at skyde jernene ind på siden af hinanden. Anvendelse af I-jern og den direkte understøtning tillader større stolpeafstand end ved den almindelige forskalling.

Underliggerne udføres her af planker, der ligesom I-jernene tilpasses rummets mål ved at skyde dem ind på siden af hinanden. Den egentlige forskalling består af bræddeflager uden revler (formplader) oplagt løst på de nævnte planker, idet tilpasning til rummets mål opnås ved at eventuelle mellemrum mellem pladerne overdækkes med tynde jernplader.

I-jernenes standardlængder er: 0,9 m, 1,6 m, 2,5 m og 3,1 m.

Plankernes standardlængder er: 0,9 m, 1,85 m og 3,75 m.

Formpladernes standardstørrelser er: 0,5 m × 1,0 m, 0,5 m × 1,5 m og 0,5 m × 2,0 m.

Firmaet råder over et skema, som angiver de maksimale spændvidder for forskallingens forskellige led ved normalt forekommende dækttykkelser.

Dragereforskalling må ved denne konstruktion udføres på sædvanlig vis.

3	33				333	blad 3
konstruktioner	dæk-altaner				massive jernbetondæk	

juni 1952

Da stolperne til forskallingen i reglen er til gene for arbejdet i den underliggende etage, har man i den senere tid i udlandet forsøgt at undgå stolper til understøtninger og i stedet lade forskallingen bære af dragere, der spænder direkte fra vederlag til vederlag. Dragerne udformes som sammenskydelige gitterdragere eller kasseprofiler af jern. Som beklædning (egentlig forskalling) anvendes i forbindelse med disse bærende konstruktionslementer plader af træ eller jern.

Diverse

Når forskallingen er anbragt, gennemgås dækket for udsparinger og afsætninger i henhold til den udarbejdede »hulplan«, d. v. s. en særlig tegning, hvor alle udvekslinger, rørgennemføringer m. v. er afmærket med mål på de huller, som skal afsættes i dækket hertil.

Ved sådanne huller nedsættes specielt til formålet tildannede bræddekasser, som fastsømmes til den egentlige forskalling. Mindre udsparinger i betonen udføres f. eks. ved hjælp af gipspropper, der efter afformningen borthugges med stemmejern. Træpropper til dette formål skal inden udstøbningen møttes med vand, da de ellers vanskeligt kan fjernes bagefter.

Anbringelse af bolte, inserts (bolte med særligt anker), sømfaste klodser etc. hører med til forskallingsarbejdet.

Hulafsætning m. v. udføres normalt af betonarbejderne. Hvor installationer oplægges eller opstilles inden dækkets støbning, foretages de hertil nødvendige arbejder af de pågældende fag, det gælder f. eks. forskellige rørarbejder, særligt for de elektriske installationer.

Ved disse arbejder er det reglen, at de pågældende entreprenører sørger for den til fastholdelse af deres installation nødvendige ekstra forskalling.

Undertiden foretages visse afsætninger først, efter at armeringen er anbragt, dette gælder i reglen elektrikerens rørlægning og dåseafsætning (rørene skal altid ligge over armeringen).

I alle tilfælde må betonentreprenøren inden støbningen gå forskallingen igennem, så eventuelle skader kan udbedres.

Nedtagning af forskalling, se under støbning.

Anbringelse af isoleringsplader langs ydervæg, se under aflægning på bærende ydervæg.

Armering

Når jernspildet er søgt begrænset ved en rationel udnyttelse af de forekommende lagerlængder, udfærdiges ofte til brug på byggepladsen en såkaldt »klippeliste«, hvori angives hvilke armeringsjern, der skal klippes af hvilke lagerlængder. Til brug på byggepladsen udfærdiges tillige ofte en såkaldt »bukkeliste«, hvori oplysningerne om opbøjninger, krogning m. v. er samlet i en overskuelig oversigt.

Armeringsjernene anbringes i forskallingen så nøjagtigt som muligt i overensstemmelse med ingeniørens tegninger og beskrivelser.

For at sikre armeringens plads under støbningen og den foreskrevne dækning med beton, bindes armeringen, idet den samtidig anbringes på afstandsklodser.

Betondækklagets tykkelse skal ved indendørs konstruktioner være mindst 1 cm, og ved udendørs konstruktioner eller i fugtige rum mindst 2 cm.

Af ingeniørens tegninger fremgår endvidere, hvilke jern, der skal kroges eller hages, samt hvor og hvordan stød, opbøjninger etc. skal udføres.

Disse oplysninger er baseret på bestemmelserne vedrørende armering i »DS. 411, Beton- og jernbetonkonstruktioner«.

Før anbringelse skal jernene renses for snavs, fedt, maling, løs rust og lignende.

Armering af plader med indtil 12 mm rundjern (inklusive) udføres i reglen således, at jernene oplægges i bundter på forskallingen og fordeles, efter at deres placering er mærket af med kridt, hvorefter opbøjninger udføres på stedet med en såkaldt bukkenøgle. Rundjern med diameter til og med 12 mm behøver i almindelighed ikke at kroges eller hages.

Den nødvendige dækning med beton sikres ved at anbringe jernene på klodser af cementmørtel med indstøbte bindetråde eller på tilsvarende ligeså god måde. Klodserne anbringes under jernenes krydsningspunkter og fordeles, således at armeringen overalt holder den krævede afstand fra forskallingen. Jernene holdes iøvrigt i stilling ved at sammenbindes i krydsningspunkterne, ved enkeltarmede dæk tjener fordelingsarmeringen bl. a. dette formål. Ved opbøjninger kan det være nødvendigt at anbringe ekstra jern på tværs af armeringsretningen eller små »bukke« af rundjern, hvortil armeringen bindes, så den kan holdes oprejst. Til sammenbinding anvendes i reglen 1,5 mm bindetråd.

Rundjern med diameter fra 12 mm til og med 14 mm skal hages eller kroges, rundjern med større diameter altid kroges.

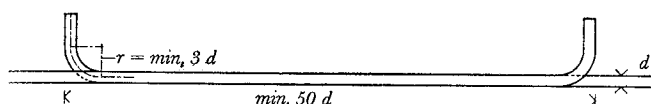
Undtagne herfra er specielle jern, f. eks. kamstål og isteg-jern, for hvilke der indrømmes visse lempelser.

Ved de større rundjern, som udlægges enkeltvis, foregår opbøjning og krogning i reglen på maskine (bukkemaskine) på byggepladsen.

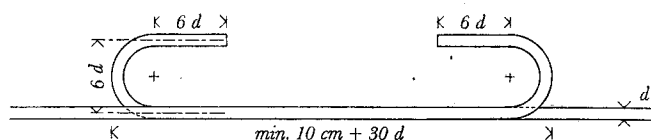
Jernene bøjes koldt. Opvarmning af jernene før bøjningen finder som regel kun sted ved rundjern med 40 mm diameter og derover. Sker bøjningen under opvarmning, må man sikre sig, at jernet ikke bliver skørt, og at dets kvalitet heller ikke på anden måde forringes. Almindeligvis tåler ingen jern, at bøjninger rettes ud igen.

Den nødvendige dækning med beton, jernenes sammenbinding m. v. udføres på samme måde som ved de mindre rundjern. Klodserne kan som regel lægges i, efter at armeringen er anbragt, idet jernene løftes med et koben. Ved dragerarmering tjener bøjlerne (se tegning på blad 1) bl. a. det formål at fastholde armeringen. Bøjlerne lægges i først, efter at deres placering er mærket af, og derefter armeringsjernene, som i hvert krydsningspunkt bindes til bøjlerne.

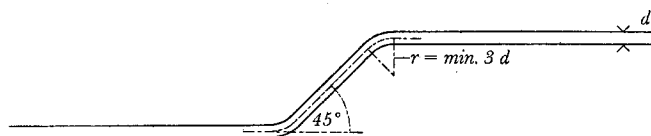
Ved mindre huller, f. eks. for faldrør, føres armeringen i reglen ubrudt udenom hulafsætningen. Ved større huller kan det blive nødvendigt at forøge armeringen på begge sider af hulafsætningen, eventuelt udføre en regulær udveksling, hvilket vil fremgå af ingeniørens tegninger.



Stød ved rundjern med hager, lige jern tilsvarende



Stød ved rundjern med kroge



Normal nedbøjning

3	33				333	blad 4
konstruktioner	dæk-altaner				massive jernbetondæk	

juni 1952

Støbning

Cementen skal normalt være almindelig Portland-cement. Den må på byggepladsen opbevares i lukket skur og må ikke lagres så længe, at den bliver stenløben eller knoldet.

Gruset, der er en blanding af sand og sten, skal bestå af stærke korn, som ikke er smuldrende, synligt forvitrede eller forurenede af fastklæbende, fine korn (ler). Korn, der er skadelige for betonen, må ikke forekomme i mærkbar mængde. Kan betonen blive udsat for frost, må gruset ikke indeholde sten eller grove sandkorn, der ikke er frostfaste, f. eks. porøse kalkkorn. Gruset må heller ikke indeholde organiske stoffer eller slembare bestanddele i skadelig mængde.

Det er vigtigt, at sandet, som er den del af gruset, der kan passere gennem en sigte med kvadratiske masker med 4 mm afstand (\square 4 mm) eller huller med 5 mm diameter, repræsenterer de forskellige kornstørrelser i ligeligt mål. Dette er knapt så afgørende for stenenes vedkommende, men stenene bør ikke være for ensartede i kornstørrelse.

Stenene, som er den del af gruset, der er grovere end \square 4 mm, er almindeligvis naturligt forekommende sø- eller bakkematerialer.

Stenene kan også være skærver, der fremstilles ved knusning af større sten, men dette materiale har større vandbehov end runde sten og giver ofte en lavere trykstyrke.

Mængdeforholdet mellem sten og sand bør være så stort som muligt, da vandbehovet herved bliver så lille som muligt.

For at formindske vandbehovet bør grusets maksimale kornstørrelse være så stor som mulig under hensyn til jernafstande og betondimensioner. I jernbeton kan den i mange tilfælde ikke overstige \square 32 mm.

Grus (sand og sten) bør på byggepladsen opbevares på brædderflager, så der ikke kommer jord i betonen.

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

Blandingsforholdet mellem cement, sand og sten opgives efter materialernes tør vægt. Vandtilsætningen opgives som forholdet mellem vand (heri medregnet grusets fugtighedsgrad) og cement i kg vand pr. kg anvendt cement (vandcementtallet eller v/c-tallet).

Vandcementtallet skal være så lavt som muligt og må højst være 0,75 ved anvendelsen af almindelig Portland-cement og højst 0,95 ved anvendelse af hurtighærdende Portland-cement. Vibreres betonen (se nedenfor) efter udstøbningen, skal vandtilsætningen være væsentlig mindre, men der stilles samme krav til v/c-tal.

Betonen

Den tilladte betonspænding er afhængig af den kontrol, hvorunder arbejdet udføres. Normerne skelner mellem to former for kontrol, hvoraf klasse B: sædvanlig kontrol, svarer til den almindeligste udførelse af de her omtalte jernbetondæk.

På ingeniørens tegninger er den krævede betonstyrke opgivet, eventuelt tillige det maksimale vandcementtal, største stenstørrelse, kontrolklasse m. v.

Betonen er almindeligvis nøddestensbeton (største stenstørrelse \square 32 mm) med en bøjningstrykstyrke på 300 kg/cm². Betonens styrke bestemmes ved belastning indtil brud af særligt udstøbte prøvelegemer, prøvebjælker eller terninger. Bjælkers bøjningstrykstyrke er 125 % af terningetrykstyrken.

Størrelsen af de enkelte blandinger bør baseres på et helt antal sække cement, medmindre cementen afvejes. Sand og sten måles normalt efter rumfang, idet tør vægten af de materialer, målene rummer, jævnligt kontrolleres ved vejning.

Blandingen bør udføres på maskine, mindre portioner end en hel blanding kan dog fremstilles ved håndblanding. Blandemaskinen bør have en sikkert virkende og let justerbar vandmåler. Eventuel håndblanding udføres på et tæt og rent underlag (brædderflage), hvor cement og sand først blandes til en ensfarvet masse, og derefter vand og senere sten blandes.

Blandingen må såvel ved maskin- som ved håndblanding ikke betragtes som afsluttet, før stenene på alle sider er indhyllet i en ensfarvet mørtelmasse. Betonens bearbejdelse skal afpasses, således at betonen med den bearbejdning (stampning, vibrering m. v.), som agtes anvendt, vil udfylde formen (forskallingen) helt, blive fri for stenreder (mørtelfri partier) og helt indhylle armeringen. Vandtilsætningen må dog aldrig blive større end nødvendigt, da dette bevirker mindre styrke, større svind og forøger dækkets blivende nedbøjning (krybning).

Betonens konsistens måles f. eks. med en sætmålskegle. Ved de her omtalte jernbetondæk skal betonens konsistens være såkaldt tykflydende, svarende til 10-15 cm sætmål (15 cm er maxi-

mum) ved håndstampning og 6-8 cm (8 cm er maksimum) ved vibrering.

Udstøbningen

Inden støbningen foretages, skal forskallingen vandes så rigeligt, at den ikke suger vand fra betonen. Ved vandingen må der sørges for, at cementen ikke skylles ud af tidligere udstøbt beton. Sidste gang vanding (spuling) bør finde sted umiddelbart før støbningen, så forskallingen er overtrukket med en ganske tynd vandhinde, når betonen udlægges. En godt gennemvædet forskalling skåner betonen, letter afformningen og giver en smukkere betonoverflade.

Inden støbningen må man desuden sikre sig, at forskallingen er renset for urenheder, spåner og lignende.

Udstøbningen skal finde sted umiddelbart efter, at betonen er blandet (bortset fra fabriksfremstillet beton, der transporteres i rottervogne), og bør fortsætte uden afbrydelse arbejdsdagen igennem, så støbeskellene bliver de færrest mulige.

Betonen fordeles ved hjælp af børe eller lignende, som køres på trillebroer, hvilende på ben på forskallingen, så armeringen ikke beskadiges. Betonen tippes i reglen ud på et »støbelad«, hvorfra udlægningen sker med skovl.

Det er meget vigtigt, at udlægningen foregår, så der ikke opstår fare for hulheder under armeringen. Hvor der findes flere lag, eventuelt krydsende, jern, arbejdes betonen fra siden ind under det pågældende parti, som således fyldes nedefra og op efter.

For at betonen fuldstændig kan indhylle armeringen, er det nødvendigt, at den under udstøbningen bearbejdes enten ved stampning (med jern- eller træstampere) eller vibrering.

Vibrering udføres med forskellige apparater, som i reglen drives enten ved trykluft eller elektricitet. Vibratorer kan enten være apparater, som stikkes ned i betonen, eller apparater, som kan anbringes udenpå forskallingen. De første (pervibratorer) regnes for de effektiveste og bruges i størst udstrækning, mens de sidste (formvibratorer) kan anbringes på forskallingen, hvor man ikke oppefra kan komme til med pervibratoren. Også andre former for vibratorer som vibrobjælker anvendes her i landet. Vibrering forudsætter en beton med væsentlig mindre vandtilsætning end normalt, da den ellers afblandes (skiller ad). Da der kræves mindre vand til vibreret beton, kan man med en mindre cementmængde bevare samme v/c forhold som ved stampning og opnå den samme styrke. Af andre fordele ved vibreret beton kan nævnes: større vandtæthed, mindre svind, hurtigere afformning og større holdbarhed.

Beton, som skal vibreres, er lidt vanskeligere at arbejde med end normal beton, dels fordi dens mindre vandindhold bevirker, at den kan være vanskelig at få ud af blandemaskine, børe etc., og dels fordi den vibrerede beton vanskeligere giver slip på forskallingen.

Hvor dækket støbes mod en glat forskalling, kan det være nødvendigt at vibrere betonen for at få luftblærer væk fra undersiden af dækket.

Under støbningen, og navnlig efter en arbejdsperiode, fjernes eventuelt dannet slam fra betonens overflade. Det må nøje iagttages, om der opstår revner i overfladen af den nystøbte beton de første par timer efter udstøbningen. Er dette tilfældet, skal revnerne senest 4 timer efter udstøbningen af den pågældende del af dækket lukkes ved en grundig efterbearbejdning af betonen, således at revnerne lukkes i hele deres dybde. Observeres revnerne først senere, bør de ophugges, og der efterfyldes med tynd cementmørtel dagen efter udstøbningen.

Ved støbning mod beton, som allerede er størknet (f. eks. udlagt den foregående arbejdsdag), går man frem på følgende måde: Overfladen af betonen renses omhyggeligt for slam og andre urenheder og afskylles med rent vand og støbeskellet indkøstes med et tyndt lag tyk cementvælling. Derefter udstøbes den nye beton, der arbejdes godt ned mod støbeskellet.

Støbeskel skal så vidt muligt være lodrette. Mest almindeligt placeres støbeskel midt på plader og midt på dragere, hvor der som regel er færrest overjern. Skal dækundersiden stå uden egentlig overfladebehandling (se næste afsnit), bør skellenes placering i forvejen nøje gennemtænkes, da de tydeligt ses på dækundersiden.

Afretningen af betonen foretages med et brædt på kant, der med en savende bevægelse føres hen over overfladen. Når overfladen er passende tør, fjernes eventuelt slam ved afkostning. Støbningen bør udføres, således at overfladen bliver plan. Kun ujævnheder på højst \pm 0,5 cm bør tillades, medmindre gulvbælgningen i forvejen er beregnet til uden særlige foranstaltninger at kunne optage ujævnhederne.

3	33					333	blad 4
konstruktioner	dæk-altaner					massive jernbetondæk	

juni 1952

Angående støbning i frostvej, se DS 411, stk. 14 samt »Vinterbyggeriets ABC« og »Anvisning nr. 2. Betonstøbning om vintere«, begge udgivet af Statens Byggeforskningsinstitut.

Efterbehandling

Indtil hærdningen er tilstrækkelig fremskreden, skal betonen beskyttes mod uforsigtig belastning, skadelige rystelser, regnskyl, indvirkning af frost m. v. samt mod for stærk udtørring ved solbestråling og vind. Også efter at konstruktionen har nået en tilstrækkelig grad af bæreevne, må der sørges for, at den ikke beskadiges ved ukyndig behandling, navnlig ved hugning af huller og riller på steder, hvor dette medfører en utilsigelig svækkelse. Ved veltilrettelagt arbejde skulle sådanne udhugninger iøvrigt kunne undgås, se forskalling, diverse.

Beton med almindelig Portland-cement skal under normale temperaturforhold holdes fugtigt i mindst 1 uge efter udstøbningen enten ved vanding eller ved at dækkes med måtter eller sække, som holdes våde, eller på lignende måde. Vandingen må dog først påbegyndes, når betonen er afbundet, 1 døgn efter udstøbningen. Ved omhyggelig vanding forøger man betonens styrke og tæthed og formindsker svindet.

Nedtagning af forskalling (afformning) må ikke foretages, før betonens hærdning er så vidt fremskredet, at den har den fornødne styrke. Tidspunktet for afformningen afhænger for bærende konstruktioners vedkommende af spændvidde og belastning samt vejrlig og cementens art. Se nærmere under DS 411, stk. 10.2.

Det skal bemærkes, at man ved at udskyde afformningen, i nogen grad modvirker dækkets blivende nedbøjning (krybning) og betonens svind.

Ved afformningen må stolperne fjernes med stor forsigtighed, så betonen ikke udsættes for pludselige »chok«. Ved store spændvidder kan det ved hurtig udført afformning være nødvendigt inden afformningen at kile midlertidige stolper direkte op mod forskallingen til imødegåelse af chok.

Overfladebehandling

Efter afformningen renses dækkets underside for støbegrater. Hvor der ikke stilles særlige krav til undersidens udseende, kan der hvidtes direkte på betonen.

Ofte vil man dog i sådanne tilfælde foretrække svumning af betonen (eventuelt med påfølgende hvidtning) for at opnå en jævnere flade.

Svumning kan udføres med ren cementmørtel bestående af lige rumdele fint sand og cement, der navnlig ved anvendelse af farvet cement bør blandes tørt, inden vandet tilsættes. Vandmængden bør afpasses, så cementvællingen lige netop kan påføres med kost. For meget vand kan medføre bundfældning af sandet, hvilket må imødegås ved stadig omrøring. Tilsætning af lidt kalk gør vællingen smidigere og hindrer i nogen grad sandets bundfældning.

Inden påsmøringen må dækundersiden være gjort våd og netop begyndt at tørre, således at vællingen suges fast dog uden at vandet suges fra den. Efter påsmøringen bør svumningen holdes våd i ca. 1 uge for at opnå fornøden styrke.

På svumningen kan der komme udslag, der under særlige forhold kan blive helt hvide. Disse udslag kan dog i reglen fjernes ved afsyring.

Ved *sækkeskuring* påføres cementvællingen med en sæk og skures ganske tyndt ud, ved *stenskuring* udjævnes cementvællingen med en mursten, hvorved ujævnheder, f. eks. ved støbegrater, til en vis grad fjernes. Ved *filtning* gøres mørtellaget en smule tykkere (idet der tilsættes lidt mindre vand) og behandles med et såkaldt »filtsebrædt«.

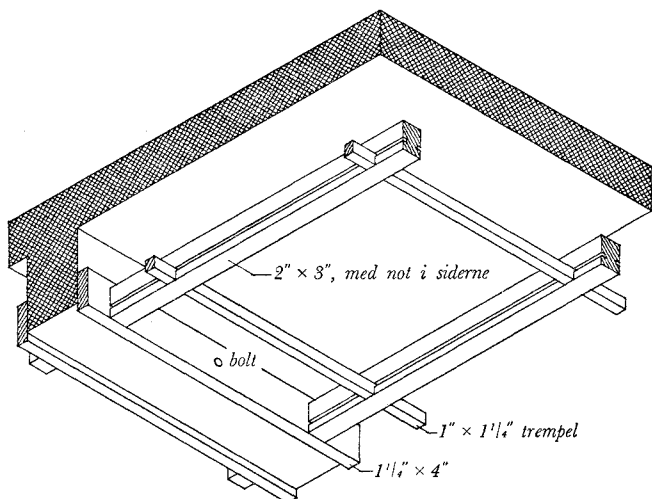
Større ujævnheder i dækundersiden kan dog kun skjules ved pudning eller tilsvarende foranstaltninger.

Ved *pudning* foretages i reglen udkastning med blandingsmørtel (bastarmørtel) bestående af 1 del cementmørtel : 1 del kalkmørtel, hvorefter der grov- og finpudses med almindelig kalkmørtel. Alle lagene bør kastes på i ikke for tykke lag, navnlig første udkast bør være tyndt og ru. Gruset bør være forholdsvis groft, og der bør hengå 2 døgn eller mere mellem første udkast og andet. Færdig pudstykkelse er almindeligvis 1-1,5 cm.

På oversiden kan bræddegulve på strøer anbringes uden særlig efterbehandling af dækkets overflade, idet strøerne ofte anbringes på brikker af blød træfiberplade eller kork. Anbringes strøerne på strimler af isoleringsmåtte, må dækkets overside være meget omhyggeligt afrettet ved udstøbningen. Ved andre gulvlægninger må ofte indskydes et i reglen støbt lag, som kan afrettes glat på oversiden og derved optage dækkets små overflade-ujævnheder.

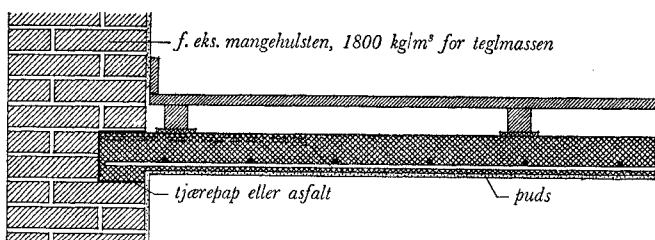
3	33				333	blad 5
konstruktioner	dæk-altaner				massive jernbetondæk	

oktober 1952



underlaget er beregnet til beklædning med 60 x 60 cm plader

Eksempel på understøtning for nedforskallet loft



Aflægning på bærende ydermur

»Nedforskallede« lofter

Ved dæk i forbindelse med bjælker vil man ofte af hensyn til udseendet være interesseret i, at det egentlige loft forløber plant gennem hele rummet, idet man derved samtidig opnår mulighed for frit at kunne placere f. eks. lette skillerum. Lofsbeklædningen kan være udført af rabbitz, bræddeforskalling, der pudses, eller plader af forskellig art.

Rabbitz udføres almindeligvis til dette formål af terracottavæv, undertiden strækmetal, der udkastes med blandingsmørtel (bastardmørtel) og pudses. Terracottavæv skal første gang udkastes med ren cementmørtel, se iverigt nærmere under »rabitzskillerum«. Terracottavævet (eller den puds- eller mørtelbærer, der foretrakkes) fastgøres med 1,5 mm bindetråd til rundjern, der ved hjælp af stropper er ophængt i den ønskede afstand under bjælkerne. Stropperne udføres almindeligvis af 5 mm rundjern, hvis ene ende inden støbningen kroges omkring et armeringsjern i jernbetonpladen. Den anden ende kroges om de ovenfor omtalte rundjern.

Som underlag for bræddeforskalling og plader benyttes i reglen planker, hvis inddelinger afpasses efter beklædningens bæreevne. Til fastgørelse af planker langs bjælkesiderne, eventuelt på undersiden, kan inden støbningen anbringes bolte eller lignende i forskallingen. Ofte benyttes i stedet parafinerede paprør, som under støbningen holdes på plads ved hjælp af rundstokke, eller gipspropper, som muliggør anbringelse af bolte efter afformningen. Skal f. eks. elektriske installationer føres under bjælkerne, må plankerne forsænkes et passende stykke under bjælkeunderkant. Selv hvor dette ikke er tilfældet, vil det ofte være nødvendigt at forsænke plankerne en smule af hensyn til mindre ujævnheder i bjælkerens underside.

Opmærksomheden må iverigt henledes på, at brandvæsenet i visse tilfælde vil stille krav til konstruktionen, bl. a. med hensyn til adgang til hulrummet og opdeling af dette i sektioner, afhængig af konstruktionens udstrækning og de anvendte materialer.

Aflægning på bærende ydervægge

Murede ydervægge

Vederlagets dybde vil både for plader og eventuelle bjælker (f. eks. ved ribbedæk) normalt være 12 cm. Vederlagshøjden vil være henholdsvis pladens tykkelse og bjælkerens højde, eventuelt med et tillæg (foruden) for indpasning af vederlagene, således at den samlede højde svarer til et helt antal skifter (se under forskalling, forskalling for plader).

Hvor ydervæggen er hul mur, kræves de øverste 3 skifter under vederlaget fuldt udmuret. Ved bjælker vil udmuringen i praksis være større end bjælkebredden, ligesom den ofte udføres med blandingsmørtel (bastardmørtel) og i 5 skifters højde. Overalt, hvor der udmures ved hule mure, bør der med henblik på mørtel, som falder ned i hulrummet og som opsuger det regnvand, der uvægerligt trænger ind gennem formuren, isoleres med tagpap, bøjet 3 skifter op og ind i bagmur.

Inden støbningen kan formuren føres op til overkant af støbt dæk og fungere som begrænsning for støbningen. Denne opmuring bør være mindst 1 sten tyk, for at den ikke skal trykkes ud af betonen. Inden udstøbningen bør der isoleres, f. eks. med asfalt eller tagpap (tjærepap), hvor der skal støbes mod mur, dels for at hindre betonen i at suge fugt fra murværket, og dels for at hindre støbevand i at trænge ned i murværket og give udblomstringer. Denne foranstaltning kan dog i visse tilfælde kollidere med forankringshensyn (se under forankring). I stedet for den omtalte opmuring kan støbningen begrænses af en bræddeflage.

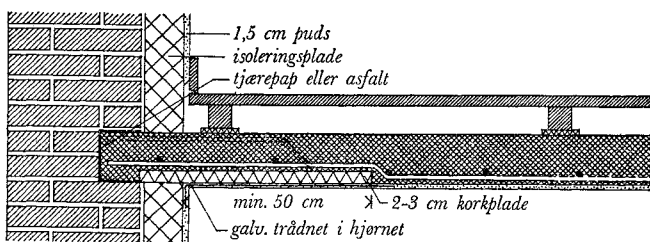
Armeringsjernene føres ind til ca. 2 cm fra vederlagets bund, og hvert tredje jern opbøjes i en afstand af $\frac{1}{8}$ af spændvidden.

Da jernbetondækket føres et stykke ind i ydervæggen, opstår på dette sted en kuldebro, hvis virkning det ofte vil være rimeligt at modvirke, i særdeleshed hvis ydervæggen isoleres indvendig f. eks. med opløbende plader (se nedenfor under støbte ydervægge).

Støbte ydervægge

Ved støbte ydervægge er der ingen særlige problemer udover de isoleringsmæssige, som skyldes betonens ringe varmeisolerings-evne. Armeringsjernene bør også her føres godt ind i ydervæggen, se tegning.

Ved jernbetondækket, som er udvendigt isoleret, vil hele jernbetonkonstruktionen være beskyttet dels mod spændinger forårsaget af temperatursvingninger og dels mod varmetab, således at forbindelsen mellem dæk og ydervæg ingen problemer volder i denne henseende.

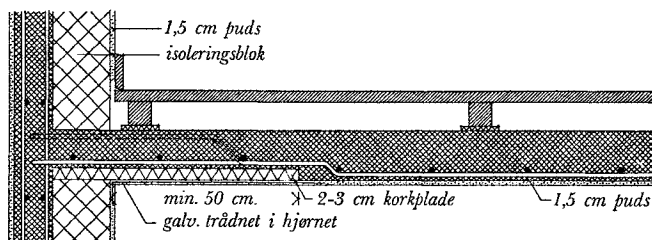


Aflægning på bærende ydermur, indvendigt isoleret

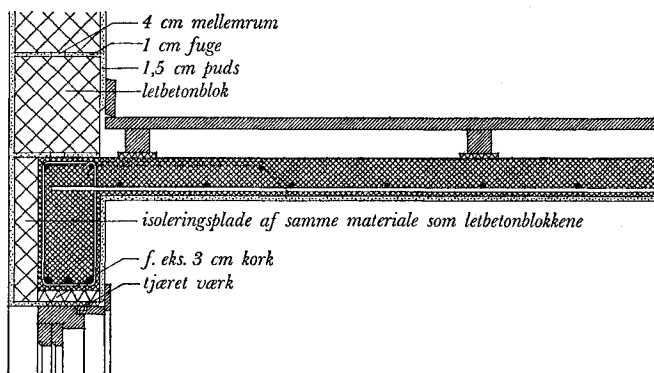
mål 1:20

3	33					333	blad 5
konstruktioner	dæk-altaner					massive jernbetondæk	

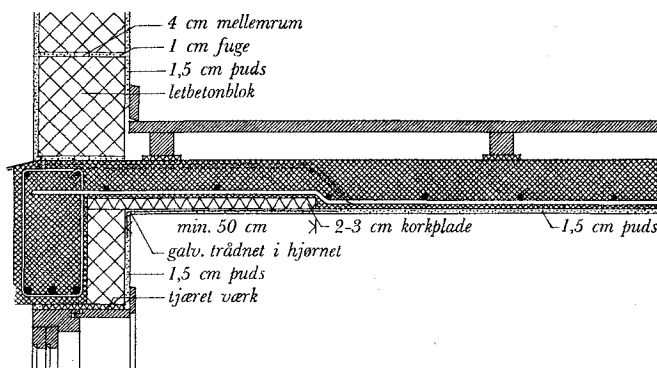
oktober 1952



Aflægning på bærende ydervæg af jernbeton, indvendig isoleret



Aflægning på bærende ydervæg, jernbetonskelet, udfyldning med letbetonblokke, som krages ud over dragerens forkant



Aflægning på bærende ydervæg, jernbetonskelet, udfyldning med letbetonblokke, som rykkes tilbage fra dragerens forkant

mål 1:20

Ved jernbetonvægge, som er indvendig isoleret, afbrydes isoleringen af dækket, således at der på dette sted dannes kuldebro. For at modvirke denne nedsættelse i isolationsevnen, anbringes isolering et stykke ind på dækket.

Isoleringen ved dækkets underside udføres i reglen med korkplader, som selv i ringe tykkelse har stor isolationsevne, men også træuldbeton og durisol kan anvendes.

Kork benyttes i 2 eller 3 cm tykkelse, træuldbeton og durisol i 5 cm tykkelse. Isoleringen føres mindst 50 cm ind på dækkets underside, herunder også eventuelle bjælker, hvad der erfaringsmæssigt skulle være tilstrækkeligt både til at begrænse varmetabet og til at hindre en for stærk afkøling af den uisolerede del af dækket og den deraf følgende farveforskel i pudsen ved isoleringens grænse. Isoleringspladerne føres ofte helt ud gennem isoleringen til jernbetonvæggen for bedre at holdes fast. Træuldbeton og durisol forsynes inden pudningen med ca. 10 cm brede strimler af galvaniseret trådnæt over fugerne, og over det indadgående hjørne anbringes på tilsvarende måde galvaniseret trådnæt i 15 cm bredde.

Korkplader bør forsynes med galvaniseret trådnæt over hele fladen. Trådnettet bør også her føres igennem ved det indadgående hjørne og iøvrigt overalt føres et stykke ind på de tilstødende betonplader.

Pladerne anbringes på forskallingen, inden armeringen udlægges. Korkpladerne må forankres til betonen, f. eks. ved hjælp af »hårnåle« af 2-4 mm galvaniseret jertråd i en længde svarende til pladetykkelsen + 5-10 cm. Hårnålene anbringes langs pladernes længste side med 50 cm afstand og kan f. eks. trækkes an omkring en tråd i trådnettet, hvormed korkpladerne overspændes (trådnettet »sys« sammen med bindetråd og anbringes på forskallingen før pladerne). Herved vil kuldebroer forårsaget af hårnålene under alle omstændigheder blive af ringe betydning. På dækkets overside vil den valgte gulvbelægning i mange tilfælde være tilstrækkeligt isolerende, således at særlig isolering kan undværes.

Dette gælder f. eks. bræddegulv på strøer. Her kan iøvrigt let etableres en yderligere forbedret isolering ved pålægning af et lag løst isoleringsmateriale (betonklinker, molerskærver etc.) mellem strøerne.

Hvor man i rum af større udstrækning har støbt gulvbelægning, fliser eller lignende, og ønsker en god varmeisolation af dækket, vil det være hensigtsmæssigt at isolere ved dækkets overside på tilsvarende måde som ved undersiden. Ofte vil dog gulvbelægningen i så tilfælde være forsynet med isolerende mellemlag, således at yderligere foranstaltninger ved ydervæggen ikke er nødvendige.

Mange rum med disse gulve (f. eks. w.c.- og baderum) har så ringe udstrækning, at isoleringen kun får uvæsentlig betydning og derfor kan udelades.

Ved støbte gulvbelægninger eller ved flisegulve kan isoleringen ofte med fordel foretages med letbetonplader, der henlægges f. eks. i mørtel i forbindelse med et eventuelt afretningslag.

I spørgsmålet udvendig isolering contra indvendig isolering af jernbetonydervægge kan den større pladetykkelse, som forårsages af hensynet til isoleringen ved dækundersiden, herunder også af eventuelle bjælker, undertiden være en afgørende faktor.

Udføres ydervæggen som jernbetonskeletkonstruktion, vil yderligere nogle problemer afhænge af skeletudfyldningens konstruktion og materialer.

1. Udføres udfyldningen af skelettet med letbetonblokke, kan blokkene krages ud over drageren (i forkanten af dækket), idet drageren støbes mod letbetonplader af samme materiale (se »betonvæg isoleret udvendig med plader eller blokke opsat i forskallingen«). Herved opnår man, at der overalt skaffes et ensartet underlag for den udvendige puds, samtidig med at drageren isoleres, omend i mindre grad end udfyldningsvæggen. Ønsker man samme vægtykkelse over og under jernbetonpladen, vil enten dragerens isoleringstykkelse eller dragerens egen tykkelse være bestemt af tykkelsen af de overliggende letbetonblokke.

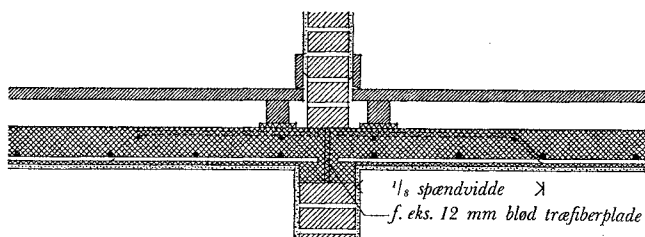
Da letbetonblokkene af hensyn til slagregn altid bør pudses, kan de ikke anbringes i flugt med dragerforkant, uden at underlaget for pudsen bliver så forskelligartet, at den revner.

Derimod kan letbetonblokkene anbringes et lille stykke bag dragerforkanten, så jernbetonskelettet træder frem i relief. Jernbetondrageren og dækundersiden må her isoleres som beskrevet ovenfor.

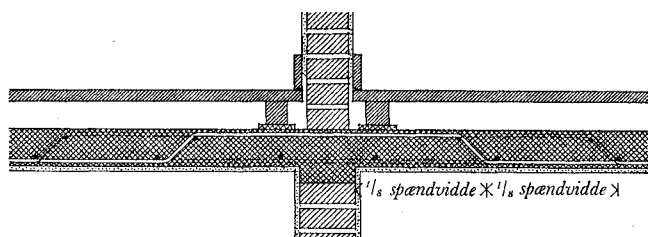
Skal dragerens bagkant i dette tilfælde flugte med udfyldningsvæggens inderside, vil enten isoleringstykkelsen bag drageren eller dragerens tykkelse være bestemt af tykkelsen af letblokkene + tilbagerykningen.

3	33				333	blad 6
konstruktioner	dæk-altaner				massive jernbetondæk	

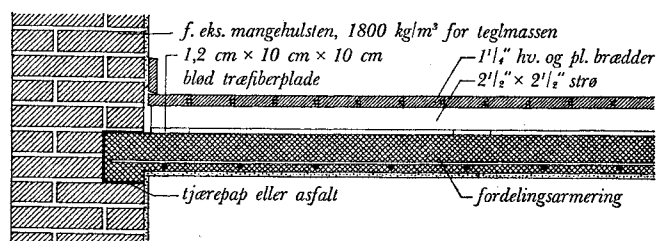
oktober 1952



Aflægning på bærende skillerum, simpel understøtning, f. eks. ved lejlighedsskel



Aflægning på bærende skillerum, delvis indspænding



Forbindelse med ikke bærende ydermur

mål 1:20

Der kan således i visse tilfælde være tale om, enten at give drageren større tykkelse (eventuelt helt ændre dens format) eller at vælge en tykkere isolering på dette sted (eventuelt af et lidt mindre velisolierende materiale).

Dragerforkanten må foroven afdækkes, så regnvand, der driver ned ad udfyldningsvæggen, kan afledes uden at trænge ned i betonen.

For begge placeringer gælder det, at der, hvor vinduer anbringes umiddelbart op mod drageren, kan opstå kuldebro, som i visse tilfælde (bl. a. afhængig af vinduets placering) modvirkes med korkplader faststøbt i dragerens underside.

2. Udføres udfyldningen af skelettet med elementer, som ikke skal pudses, vil man være friere stillet.

Krages elementerne ud over dragerforkant, kan drageren isoleres enten udvendig eller indvendig (som ved 1.). I mange tilfælde er man ikke interesseret i, at elementernes inderside flugter med dragerens inderside, således at man i reglen kan dimensionere drageren og isoleringen uden hensyntagen til elementernes tykkelse. Elementerne vil kunne anbringes, så deres forside flugter med dragerforkant, eller rykket tilbage for dragerforkant, idet drageren i begge tilfælde isoleres indvendig. Der må også her tages hensyn til regnvand, der driver ned ad facaden.

Visse elementer konstrueres således, at de kan anbringes i en sammenhængende flade udenpå jernbetonskelettet, hvorved særlig isolering af drageren helt undgås.

Aflægning på bærende skillerum

Simpelt understøttede dæk, som fortsætter på den anden side af skillerummet, forekommer kun ved lejlighedsskel og lignende steder, hvor man af lydtekniske grunde er interesseret i, at dækket afbrydes. Sådanne steder anbringes ofte mellem de to afsnit af dækket en blød træfiberplade eller lignende til yderligere sikring af adskillelsen. Ved simpel understøtning opbøjes hvert tredje jern i en afstand fra vederlaget af $\frac{1}{8}$ af spændvidden. Vederlagsdybden kan være fra ca. 6 cm og opefter. Armeringsjernene føres ind til ca. 2 cm fra vederlagets bund.

Normalt vil dækket, når det fortsætter på den anden side af skillerummet, være delvis indspændt. Hvor samme jern diameter anvendes på begge sider af skillerummet, benyttes normalt gennemgående armering, i andre tilfælde stødes armeringen som beskrevet i DS 411, se under afsnittet armering. Hvert tredje jern er gennemgående, mens de to andre opbøjes i en afstand fra vederlaget af henholdsvis $\frac{1}{8}$ og $\frac{1}{4}$ af spændvidden.

Ved krydsarmerede dæk behandles hver armeringsretning for sig som ovenfor beskrevet.

Ved aflægning på trappeskillerum vil det til tider være rimeligt at udføre isolering ved dækkets over- og underside som beskrevet under aflægning på bærende ydervægge, navnlig ved jernbetonvægge, og hvor det er opholdsrum, som vender ud mod trappen, og denne ikke er opvarmet.

Forbindelse med ikke bærende vægge

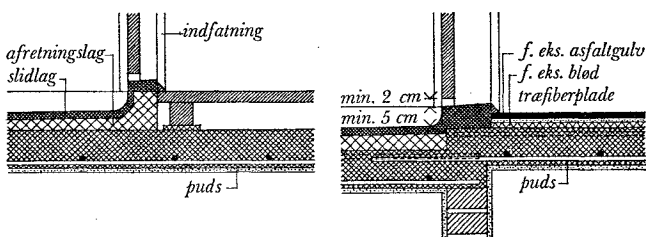
Ikke bærende ydervægge forekommer kun ved enkeltarmerede dæk. Ved murede ydervægge er vederlagets dybde i reglen 12 cm, undertiden dog kun ca. 6 cm. Mellem murværk og beton bør der fugtisoleres som ved bærende ydervægge, se under aflægning på bærende ydervægge. Fordelingsarmeringen føres ind til ca. 2 cm fra vederlagets bund.

Angående varmeisolering ved dækkets over- og underside, se under aflægning på bærende ydervægge.

Forbindelse med ikke bærende skillerum, gående gennem flere etager, frembyder ingen særlige problemer. Eventuel varmeisolering ved dækkets over- og underside ved trappeskillerum udføres som beskrevet under aflægning på bærende skillerum. Se også under anbringelse af lette skillerum.

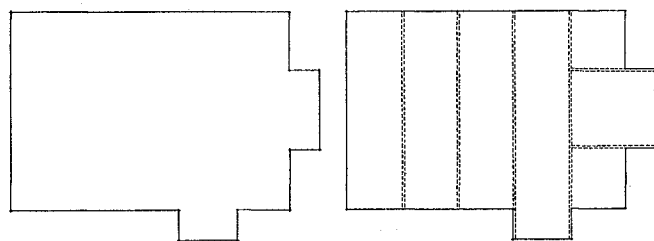
3	33				333	blad 6
konstruktioner	dæk-altaner				massive jernbetondæk	

oktober 1952

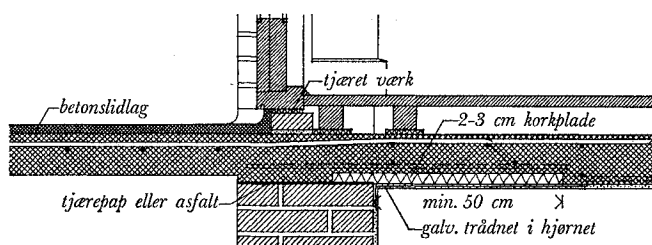


Gulv i bade- og w.c.-rum, hvor der anvendes bræddegulv på strøer i de omliggende rum, mål 1:20

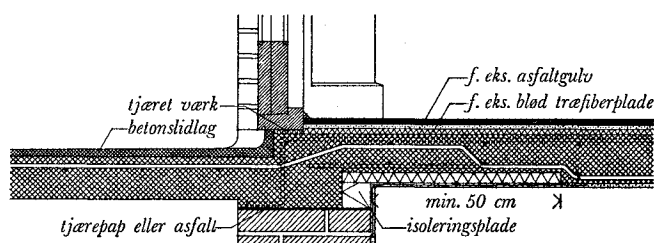
Gulv i bade- og w.c.-rum, hvor der anvendes gulvbelægning af ringe højde i de omliggende rum, mål 1:20



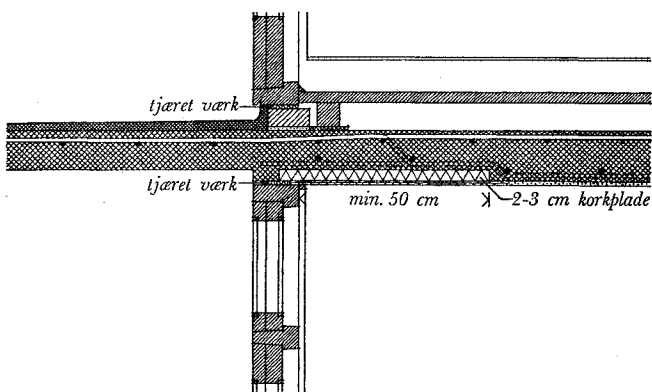
Anbringelse af altaner, tilhøre ved ribbedæk, skematisk



Isolering ved altan, ved ydermur, som ikke er indvendig isoleret. Er ydermuren indvendig isoleret, føres isoleringen ved dækkets underside sjældent ind over muren. Mål 1:20



Isolering ved altan, som ovenfor men med gulvbelægning af ringe højde, mål 1:20



Isolering ved altan, som bærer fra tværskillerum til tværskillerum, se tekst. Mål 1:20

Forankring

Ved vægge af jernbeton vil den fornødne forankring af dækket altid være til stede.

Ved murede vægge vil dækket i reglen ved sin udførelsesmåde være forankret tilstrækkeligt. Indskydes den før omtalte fugt-isolering mellem beton og murværk, vil myndighederne dog formentlig stille særlige krav til dækkets forankring i muren. Hvor dækket skal virke som vandret vinddrager (d. v. s. skal overføre vindkræfterne til de bærende ydervægge eller skillerum), er forankring særlig påkrævet.

Udvekslinger

Udvekslinger for trapper og lignende større elementer foretages med jernbetondragere, som ofte ikke vil kunne skjules i dækket, da dækket eller jernbetonpladen (ved ribbedæk) i reglen har relativt ringe tykkelse.

Mindre lokale forstærkninger af dækket, f. eks. ved udvekslinger for installationer eller ved særlige punkt- eller liniebelastninger (fra maskiner og lette skillerum), kan foretages ved at forøge armeringen, ofte uden at dæktykkelsen behøver at forøges.

Bade- og w. c.-rum

Normalt føres dækket igennem ved bade- og w.c.-rum i uændret højde, uanset at man her i reglen har en anden gulvbelægning end i de omgivende rum.

Hvor der er bræddegulv lagt på strøer i de omgivende rum, vil man få en passende højdeforskel mellem bræddegulvet og gulvbelægningen i bade- eller w.c.-rum, således at en hulkehl på mindst 5 cm kan føres hele rummet rundt, også ved dørrinet.

Hvor der i de omgivende rum er en gulvbelægning af ringe højde (f. eks. ved belægning med asfalt eller linoleum), kan man stort set vælge mellem to muligheder. Enten udføres et tilstrækkeligt højt dørrin mellem de to slags rum, eller dækket under bade- eller w.c.-rummet forsænkes et passende stykke. Dette sidste kan kun lade sig gøre, såfremt der findes bærende skillerum under bade- eller w.c.-rummets vægge, i det mindste i dækkets bæreretning. Ved store dæktykkelser vil det dog ofte være muligt i så tilfælde at udføre en tyndere jernbetonplade i bade- eller w.c.-rummet.

Angående varmeisolering ved ydervæg se ovenfor under aflægning på bærende ydervægge.

Altaner

Altaner kan ved massive jernbetondæk udføres enten som overragende plader eller som overragende bjælker med plade imellem, eventuelt således at pladen også i dette tilfælde er overragende.

Altanplader ved enkeltarmerede dæk kan placeres lige bekvemt både i bæreretningen og vinkelret på denne, idet anbringelse af den fornødne tværarmering i sidste tilfælde ikke volder særlige problemer.

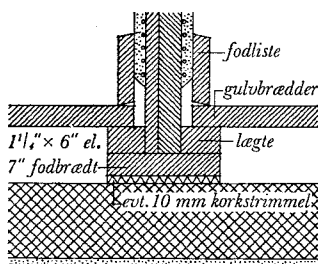
På grund af betonens dårlige varmeisolationsevne vil altanpladerne danne kuldebro ved ydervæggen, hvorfor dækkets over- og underside må isoleres på tilsvarende måde som beskrevet under aflægning på bærende ydervægge.

Ved udvendigt isolerede jernbetonvægge kan isoleringen ved dækkets over- og underside i nogle tilfælde blive temmelig kompliceret. Gennembyder altanpladen jernbetonvæggens isolering, bør ikke alene dækkets over- og underside isoleres f. eks. med tynde korkplader, men også jernbetonvæggen under og over dækket bør indvendigt isoleres i en højde af ca. 50 cm.

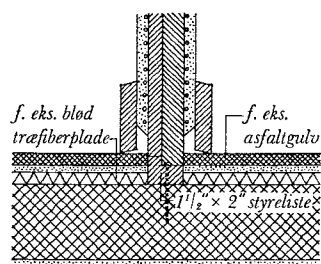
Disse isoleringsforanstaltninger vil kunne medføre et unødigt stort betonforbrug, hvorfor man i praksis tilstræber planløsninger, hvor denne situation ikke opstår. Ofte anbringes altanerne således mellem bærende tværskillerum, hvor altanpladerne endog i visse tilfælde ikke behøver at have forbindelse med dækket.

3	33		333	blad 7
konstruktioner	dæk-altaner		massive jernbetondæk	

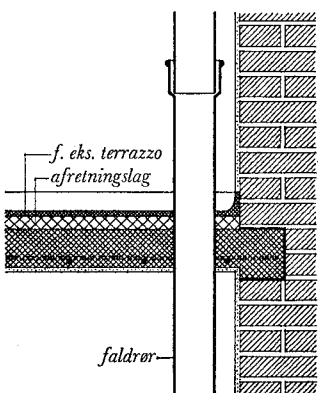
oktober 1952



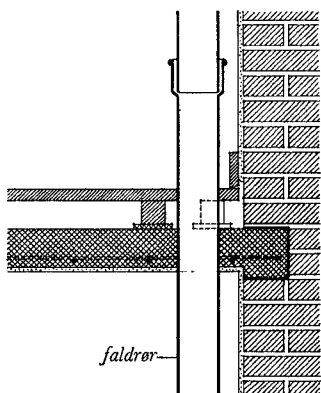
Anbringelse af dobbelt bræddeskillerum, hvor der anvendes bræddegulv på strøer, mål 1:10



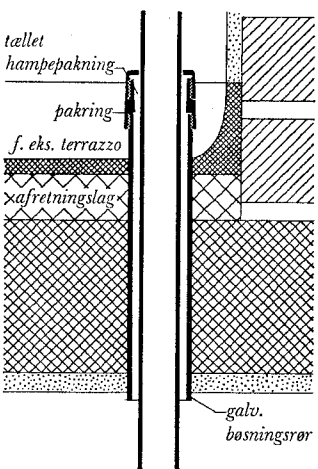
Anbringelse af dobbelt bræddeskillerum, hvor der anvendes gulvbelægning af ringe højde, mål 1:10



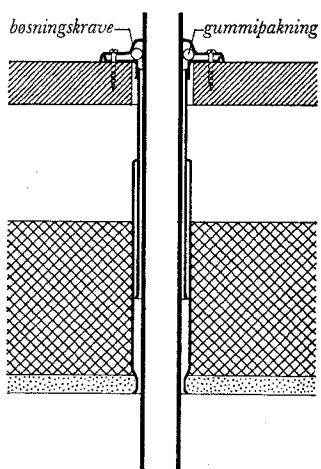
Gennemføring af faldrør i bade- og w.c.-rum, mål 1:20



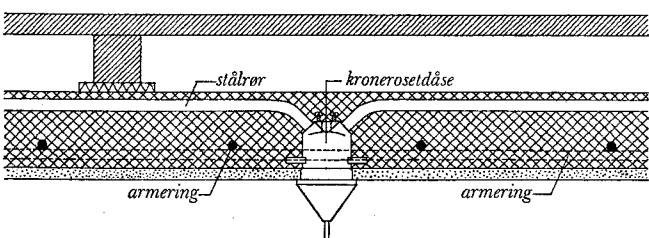
Gennemføring af faldrør, hvor der anvendes bræddegulv på strøer, mål 1:20



Gennemføring af vand- og centralvarmerør i bade- og w.c.-rum, vist med patenteret, pakket slutmuffe, mål 1:5



Gennemføring af vand- og centralvarmerør, hvor der anvendes bræddegulv på strøer, vist med patentpakbøsning, mål 1:5



Anbringelse af stålør for elektriske ledninger, mål 1:10

Anbringelse af lette skillerum

Dobbelt bræddeskillerum anbringes, såfremt der anvendes bræddegulv på strøer, på et $1\frac{1}{4} \times 6$ "-7" fodbrædt, hvortil der sømnes $1\frac{1}{2}$ "-2" \times 2" lægter, som gulvbrædderne kan lægges af på. Fodbrættet kan fastgøres f. eks. med 70-80 mm lange stålsøm eller med $\frac{3}{8}$ " ekspansionsbolte, for hvilke der hugges hul i betonen. Ligger strøerne vinkelret på skillerummet, anvendes et mindre fodbrædt.

Ved støbte gulvbelægninger og lignende anbringes dobbelt bræddeskillerum på en $1\frac{1}{2}$ " \times 2" styreliste (lægte) med fals svarende til de lodrette brædder i skillerummet. Styrelisten fastgøres med stålsøm.

Fastgørelsen til loftet udføres med styreliste i begge tilfælde. Angående særlige hensyn til lydisolationen samt anbringelse af andre lette skillerum, se bladene om lette skillerum.

Ved påvirkning fra en kraftig stationær belastning, f. eks. fra et muret skillerum, vil man ofte ved at forøge armeringen kunne tilvejebringe den fornødne bæreevne, uden at dækykkelsen behøver at forøges.

Installationer

Rørgennemføringer

De forskellige rør, som skal føres gennem dækket, opstilles i reglen, efter at dækket er støbt.

Før armeringen udlægges, afsættes på forskallingen huller til sådanne gennemføringer. Til dette formål udarbejdes en »hulplan«, en særlig tegning af hulafsætninger. Ved hullerne ned sættes sædvanligvis på forskallingen kasser tildannet af brædder i de på hulplanen opgivne mål, se iøvrigt forskalling, diverse.

Gennemføringshuller bør ikke tilvejebringes ved udhugning, da hugningen kan medføre svækkelse af dækket.

Når rørene opstilles, forsynes de for visse rørs vedkommende med bøsninger, der skal sikre, både at rørene frit kan arbejde, og at de slutter tæt til dækket. Når rør og bøsninger er på plads, tilstøbes hullet med beton.

Vand- og centralvarmeledninger skal i Københavns kommune enten omgives med en blød (elastisk) pakning af uforbrændeligt materiale eller lægges i galvaniseret bøsningrør med pakket slutmuffe. I reglen benyttes bøsningrør med pakket slutmuffe. Pakkede slutmuffer findes i forskellige udgaver. Et enkelt af de i handelen værende fabrikater omfatter både bøsningrør og pakket slutmuffe.

Gasrør må ikke samles i etageadskillelsen og må ikke være nærmere ved elektriske ledninger eller apparater end 5 cm (Københavns belysningsvæsens bestemmelser). Gasrør føres i reglen igennem dækket i bøsningrør med pakket slutmuffe (se ovenfor).

Faldrør opstilles uden bøsninger, og der tilstøbes direkte mod selve røret. Ofte opstilles faldrørene inden støbningen af selve dækket.

Elektriske ledninger

Om stigeledninger se »træbjælk« , blad 10, bagsiden. Fremgangsmåden ved jernbetondæk er ganske tilsvarende.

Lysinstallationer.

Udlægning af stålør og dåser til loftsrosetter samt gennemføringer foretages almindeligvis inden støbningen, umiddelbart efter at armeringen er anbragt. Rørene skal altid ligge over armeringen (i dækkets underside) og må, da de omstøbes, have deres stilling sikret bl. a. ved fastspænding i dåserne. Dåserne anbringes uden indlæg og krog på forskallingen og stiftes til denne gennem huller i dåsens flige.

Lægges rørene, efter at dækket er støbt, anbringes de på dækkets overside og føres til lampestederne gennem udsparede huller (kileformede af hensyn til belysningslegemets trækpåvirkning på den senere udstøbning) eller muffs til rørstykker, som i forvejen er indstøbt i dækket. Hvor dækket i så tilfælde er forsynet med bræddegulv på strøer, må tømreren til sin tid udskære i strøerne de steder, hvor rørene er før på tværs af disse. Ved dæk med støbte gulvbelægninger eller lignende bør rørene kun trækkes i afretningslaget, som i så fald bør være mindst 3 cm tykt.

Ved dæk mod f. eks. et koldt tagrum skal rørene af hensyn til kondensationsfaren altid anbringes under den benyttede isolering. Udhugninger i dækket bør ikke forekomme, da hugningen som ovenfor anført kan medføre svækkelse af dækket. I Københavns kommune er udhugning for vandrette rør ikke tilladt.