



Forblad

Det horisontale tag

Ib S. Kløcker Nielsen

Tidsskrifter

Arkitekten 1957

1957

Det horisontale tag

Af ingeniør Ib S. Kløcker Nielsen M. af I.

I *Arkitekten* nr. 1/1957 skrev civilingeniør Bent Rasmussen en artikel om tagbeklædning på flade tage. Da jeg gennem de senere år har arbejdet udelukkende med tagbeklædninger, og især med *Hotaco built-up*, kunne jeg have lyst til at fremføre et par bemærkninger.

I mange år gik man herhjemme uden om det flade tag, bl. a. med den motivering, at vort klima med de mange tø- og frostovergange ikke gjorde dette tag egnet, og udviklingen blev herved ledet i en anden retning, således at der praktisk talt ingen indsats blev gjort for at finde ud af, hvordan man skulle give de flade tage en effektiv tagbeklædning.

Indenfor tagpapindustrien lagde man således vægt på at fremstille meget svære papper, og udviklingen i Danmark (og Skandinavien) forløb efterhånden ikke på samme måde som f. eks. i det vestlige udland, hvor built-up metoderne i høj grad var dominerende.

Da det firma, jeg er knyttet til, omkring 1950, efter indgående studier af udenlandske fremgangsmåder, tog opgaven op at standardisere et built-up tag for danske tage, stod mange arkitekter tøvende overfor spørgsmålet, om de turde forsyne deres bygninger med flade tage, og det er mit indtryk, at det initiativ, der den gang blev taget, blev modtaget med taknemmelighed. Flade tage med built-up belægninger er i dag en dominerende foreteelse indenfor dansk byggeri.

Ideen med en built-up tagdækning er den, at man udlægger en mængde asfalt eller tjæreklæbemasse, og da et sådant lag ikke kan ligge uden nogen form for armering, indskydes mange lag tynde papper i tagdækningen. Ovenpå klæbemasselagene med den indskudte armering lægges et ret tykt lag tjerebegmasse, der dækkes med et lag perlesten eller skærver.

Stenene udlægges for at forhindre fordampningen af de blødgørende olier i begmassen. Samtidig med, at man med stenlaget lukker for en stor del af fordampningen, opnår man med en *lille taghældning*, at der det meste af året i hulrummene mellem stenene findes en del fugtighed, og så længe denne fugtighed består, kan olierne ikke fordampe.

Det er nu et spørgsmål, hvor stor, eller rettere hvor lille, en hældning, man kan have på et sådant tag. Ved at studere amerikanske forskrifter fandt vi ud af, at man kunne gå helt ned til det ganske flade tag 0" på 1', men at de fleste nøjedes med at gå ned til 1/8" på 1', med andre ord: 1:100.

Danske Bygningsreglementer forlanger, at bærende konstruktioner undersøges for nedbøjning, og at denne nedbøjning ikke må være mere end 1/600 af spændvidden. Samtidig må man tage tolerancerne ved almindeligt bygningsarbejde i betragtning. For et betonarbejdes vedkommende kan der under ingen omstændigheder regnes med mindre end ± 1 cm. For tømrerarbejdet kan der sikkert regnes med noget mindre, men hvis huset er bygget af beton, og taget er en trækonstruktion, og man får tolerancer med modsat fortegn til at falde sammen, vil man se, at

der kan blive tale om ret store udsving fra det nøjagtige.

Det er min opfattelse, at man ikke skal tillade taghældninger under 1:100, hverken ved brædde- eller betontage, fordi man ved trækonstruktioner har de ret store nedbøjninger og svind i træet, og fordi man ved beton har de ret store tolerancer.

På den anden side viser erfaringen, at blot der altid rent beregningsmæssigt er fald 1:100 på tage, der dækkes med 4-lags built-up, vil vandet løbe af taget. Det er min overbevisning, at man hellere må have en built-up med et fald på 1:100, end en dobbeltdækning med fald 1:40, hvilket mange steder udføres med 10 års garanti. Om man tager en almindelig dobbeltdækning, eller en af de i de sidste år fremkomne papper med over- og underpap i samme bane, hvilket giver et overlæg på ca. 50 cm, er efter min erfaring lige meget. Jeg vil endog sige, at skal der tækkes om vinteren, er det en fordel at anvende en traditionel dobbeltdækning, idet man herved har mulighed for i det mindste at nøjes med at lægge underpappen i den for tagpapdækning ugunstige vinterperiode.

Når civilingeniør Bent Rasmussen i sin artikel anfører, at den is, der evt. ligger på built-up taget, kan forårsage huller i dette, som først læges, når sommervarmen får massen til at flyde sammen, må det anføres, og dette bekræftes af vore erfaringer, at de eventuelle huller, der fremkommer, vil vise sig i form af mindre forskydninger af sten- og beglag, men mangellagsdækningen herunder ligger uskadt og vil blive overdækket igen, når begen bliver flydende, hvilket den gør ved selv ret lav varme.

Iøvrigt har vi lagt flere built-up dækninger på fuldstændig flade tage. For eksempel lagde vi for nogle år siden en 4-lags built-up dækning på et helt vandret bræddetag. På grund af svind i træværket (huset er for en stor del bygget af træ) har der i de sidste 3 år næsten konstant stået ca. 3-4 cm vand på store dele af taget. Kun de partier, hvor afløbene står, er nogenlunde vandfri, og dette skyldes afgjort, at der ikke er taget hensyn til svind i træværket, da man monterede afløbene og faldstammerne. I den forløbne tid er der ikke sket nogen skade på taget, og der har ikke kunnet spores nogen begyndende nedbrydning af overfladen i built-up'en, trods det der hver vinter har ligget et ca. 2 cm tykt islag på taget. Det skal for en ordens skyld bemærkes, at alle inddækninger er foretaget meget omhyggeligt og i overensstemmelse med tagpapfabrikkens ønsker.

Dette eksempel er ikke anført for at retfærdiggøre tage uden fald til afløb. Min opfattelse har altid været og er stadig, at man bør give regnvandet lejlighed til at komme væk fra taget. Om det skal ske mere eller mindre hurtigt kan diskuteres, men vandet skal kunne løbe af.

Vedligeholdelse af built-up tagdækninger

Man har ikke her i landet erfaring for, hvor længe en built-up dækning kan ligge, før en vis vedligeholdelse

delse er nødvendig. I de første 10 år garanteres af den tagpapfabrik, der har udført dækningen. Efter hvad jeg imidlertid har set herhjemme og i udlandet, vil jeg skønne, at levetiden i alle tilfælde vil blive omkring en snes år. På bygninger herhjemme findes tage dækket med såkaldt Holzzement, der består af flere lag uimprægneret pap sammenklæbet med gasværkstjære. Et af disse tage havde ligget på et bræddetag i ca. 50 år. Da begyndte træværket om inddækningerne ved aftræksrørene at mørne, og man gik derfor taget efter. Det viste sig, at aftræksrørene var ført gennem taget adskillige år efter bygningens opførelse. Inddækningerne om disse var udført på en ikke helt forsvarlig måde, og efterhånden var der gået vand ind her. Efter at have udskiftet noget træværk og inddækket aftræksrørene forsvarligt, var taget intakt igen.

Built-up bliver i dag udført af langt bedre materialer: tjærebeg og imprægneret pap.

Vedligeholdelse af et built-up tag er ikke nogen stor affære, og kalkulationer viser, at en fornyelse af beglaget og tilførsel af supplerende sten vil kunne gøres for en pris, der stort set svarer til klæbning af et lag grå asfaltpap på en gammel dobbeltdækning.

Civilingeniør Rasmussen's udtalelse om, at stenene lægger sig fast i begmaterialet, er rigtig, hvis man betragter de første år af tagets levetid, men som tidligere omtalt, ældes en built-up dækning ved, at begmassens olier fordamper, og når der er gået tilstrækkelig lang tid, vil begen blive en mere eller mindre skør masse, hvorefter det ikke vil være vanskeligt at feje stenlaget til side og udlægge et nyt beglag. De tidligere anvendte sten kan (evt. efter en harpning, for at få de gamle begrester til at forsvinde) udstrøes påny, evt. med supplerende af ny sten.

Tagdækningens udførelsestidspunkt

Grunden til, at man måske af og til har haft dårlige erfaringer med tagdækninger, skyldes i de allerfleste tilfælde, at tagdækkerne ligefrem tvinges til at udføre deres arbejde i ofte meget ugunstige perioder, vejr-mæssigt set. Kunne der ændres noget ved dette forhold, ville man uden tvivl slippe for mange kvaler, og få udført bedre arbejder. Ved tagdækninger om vinteren ville det være rart, om man kunne nå dertil, at man nøjedes med at udlægge underpappen og færdiggjorde dækningen til foråret, når vejrforholdene blev gode. Der er ikke mange, der vil tvinge en maler til at gøre udvendigt arbejde færdigt om vinteren, eller når det regner, så hvorfor tvinge en tagdækker.

Man kan i mange tilfælde få en tagdækning til at klæbe på et fugtigt betontag, men det kan ikke undgås, at der kommer gasbuler mellem betonen og paplaget, når betonen tørrer ud. Selvfølgelig har det hjulpet noget på dette problem, efter at man er kommet ind på at ventilere betontage, men helt undgås, kan gasbulerne ikke. Det ville være meget bedre, om man, når vinteren stod for døren, lod tagdækkerne stryge betontaget med en gang svær støvbindende asfalt, og man så var indstillet på, at der visse steder kunne gå lidt vand ned i løbet af vinteren.

Har man et regulært jernbetondæk, hvor der skal støbes en isolering ovenpå, gør man alle en tjeneste ved at standse udlægning af isoleringslag omkring 1. november, og så lade det omtrent tætte betondæk danne tag en vinter over. Man undgår herved at få for megen fugtighed i den isolerende beton, og opnår at få et langt bedre tidspunkt for papdækningens udførelse. Anvendes der prefabrikerede tagplader af en eller anden letbeton, kan der ikke anstilles de samme betragtninger, idet disse plader ikke er ret vandtætte. Man kan så, om nødvendigt, gå med til at lade tagdækkerne klæbe det første lag pap på pladerne, og med det samme indstille sig på, at der skal foretages opskæring og nedbrænding af gasbuler til foråret, eller bedre endnu, hen på sommeren. Under ingen omstændigheder bør tagdækningen færdiggøres om vinteren.

Indvendig contra udvendig afvanding af flade tage

Det er efter alt at dømme det bedste at foretage en indvendig afvanding af tage, der ligger under en vis hældning. Norges polytekniske læreanstalt tilråder at anvende indvendige afløb ved tage, hvor sneen ikke vil skride ned, når tøvejret indtræder.

Hvis sneen ligger i et mere eller mindre tykt lag over hele taget, og temperaturen ligger omkring frysepunktet, vil det medføre, at der bliver lidt smeltevand om dagen. Dette søger ud i tagrenderne, og en stor del af det vil fryse til is i løbet af natten. I løbet af nogle døgn kan en sådan tagrende fryse til med is, og når så det rigtige tøbrud kommer, og al den på taget liggende is og sne skal bort, er kanalerne til bortledningen ikke intakte, og resultatet er store istapper ved den *udvendige* side af tagrenden i bedste fald, hvilket kan være slemt nok, hvor der er fortov op til bygningens façade. Værre er det, hvis vandet driver ned ad façaden og ødelægger den.

Med indvendig afløb på ovennævnte tag ville snelagets isolerende evne have bevirket, at den varme, der i etagen under taget tilføres faldstammen, ville kunne ledes op og være nok til at holde afløbet tørt.

Man bør forlange, at der alle steder, hvor der foretages inddækninger med metalplade, lægges mindst eet lag pap under metalpladen, fordi metal, og især zink og aluminium, har en ret stor udvidelseskoefficient, og som følge heraf, vil der meget ofte opstå sprængninger i metallernes sammenføjninger.

Indvendige tagrender beklædt med bly er af det onde, medmindre der ligger et eller flere lag pap under blyrenden. Blyplader, der bliver loddet sammen i større længder, holder kun kort tid, så opstår der buler i blyet, og blyet revner, og hermed er det slut med tætheden. Bedst vil det være at udføre indvendige tagrender med tagpap, og man kan roligt regne med, at det kan betale sig at lægge nogle ekstra lag pap i tagrenden i forhold til selve tagdækningen.

Fugtighed i varmeisolerende lag i tage

Varm luft og dermed fugtighedsrig luft vil altid stige opad. Selv gennem ret tætte konstruktioner, som be-

tondæk, sker der en, omend ganske svag, opstigning af fugtig varm luft.

Denne vanddamp standser ikke, før den når et relativt damptæt lag. Dette tætte lag dannes af tagpapdækningen. Man må, for ikke at få isoleringslaget gennemfugtigt, standse vanddampen, inden den kommer op i isoleringen. Dette gøres ved, så langt nede i tagkonstruktionen som muligt, at indskyde et damptæt lag, en dampspærring. Intet materiale er damptæt, men bitumen er det mest damptætte materiale, der for en rimelig betaling kan anvendes inden for byggeri. Ønsker man at være helgarderet, må der pr. m² findes mere bitumen i dampspærringen end i selve tagpapdækningen.

Ovennævnte fremgangsmåde er ret kostbar, og der findes heldigvis andre udveje, nemlig ventilering af tagkonstruktionen over isoleringslaget. Ved trætage er det let opnåeligt, blot man sørger for, at spærene er lidt højere end isoleringslaget. Ventilationslaget må dog ikke være for kraftig. En vindhastighed på 5-10 m pr. time har efter de sidste forsøg og undersøgelser vist sig at være passende. Ved et trætag med blot en smule fald opnås denne vindhastighed erfaringsmæssigt ved, at man ved tagfoden sørger for en åbning hele tagets længde igennem på 10 mm, ved spærlængde på 10 m, og tilsvarende mindre ved mindre spærlængder og omvendt. Der er i dette eksempel regnet med ensidigt fald. Er der rygning, må der i denne være en åbning på $1,25 \times$ det samlede åbningsareal ved tagfoden. Ved ventilation af betontagkonstruktioner er det lidt vanskeligere, og dog ikke værre end det med gængse byggematerialer kan klares. F. eks. findes flere forskellige former for isolerende tagplader med gennemgående kanaler i handelen, ligesom løse klinker med pudslag over let lader sig ventilere.

Ovenstående ligger måske lidt fjernt fra det egentlige emne, men jeg følte trang til at fremføre det, jeg ved ligger de fleste arkitekter på sinde.

I min bedømmelse af det horisontale tag er jeg for såvidt enig med civilingeniør Rasmussen i, at man bør have så stort et fald, at vandet netop selv kan løbe af en built-up tagdækning. Hvor spørgsmålet er tagdækninger med asfaltpap med belægning, må der anstilles betragtninger vedrørende hældninger, og man bør under ingen omstændigheder gå for langt ned. Selv om tagpapfabrikerne garanterer i 10 år for tagdækningen, gør arkitekterne sig selv og deres bygherrer en bjørnetjeneste ved at bygge taget med en for lille hældning for dobbeltdækning, idet tagets levetid i ikke uvæsentlig grad afhænger af den rigtige taghældning. I disse tilfælde kan arkitekterne søge bistand hos tagpapfabrikerne, der som regel har teknikere, som står til tjeneste ved projekteringen. Som det gamle ord siger: „det er bedre at forebygge end helbrede“ er det også en fordel for den projekterende at der i tide, d.v. s. så tidligt som muligt, bliver tilkaldt en tekniker fra en tagpapfabrik, så arkitekten herigennem kan nyde godt af de erfaringer, denne har i sin egenskab som specialist inden for et lille område af byggeriet.