



# Forblad

**Tagdækning - fra bly til letmetal**

**Ebbe Hagemann**

**Tidsskrifter**

**Arkitekten 1953, Ugehæfte**

**1953**

## TAGDÆKNING - fra bly til letmetal

Af civilingeniør Ebbe Hagemann

695

624

I „Arkitekten“s byggeteknisk orientering svarer civilingeniør Hagemann på spørgsmålet om aluminium er et af fremtidens byggematerialer.

Danske byggefolk, der i disse efterkrigsår besøger Europas storbyer, imponeres uvilkårligt af den travle virksomhed, der udfoldes både i nye boligkvarterer og blandt gamle bydeles ruiner. Vore øjne, der er vænnet til det hjemlige traditionelle byggeri i sten og træ, fanges af metalskinnende porte og indgangs-portaler, sølvglinsende vinduesrammer og gyldne gitre. Også på tagene af fabrikker og kirker, på store og små huse træffer vi de nye materialer.

Det er letmetallerne, der trænger frem. Det sker i Europa og i endnu højere grad i U.S.A., hvor der sidste år blev brugt 35 pct. af den samlede produktion af letmetaller indenfor byggeindustrien eller ca. 10 gange så meget som inden krigen.

Hvad forstås ved et letmetal? Et udtømmende svar vil være langt, men i byggepraksis kan sagen forenkles til 4 typer materialer:

Ren aluminium.....	2S
Aluminium-mangan leg.....	3S
Al.-magnium-silicium leg.....	51S
Al.-magnium-mangan leg.....	57S

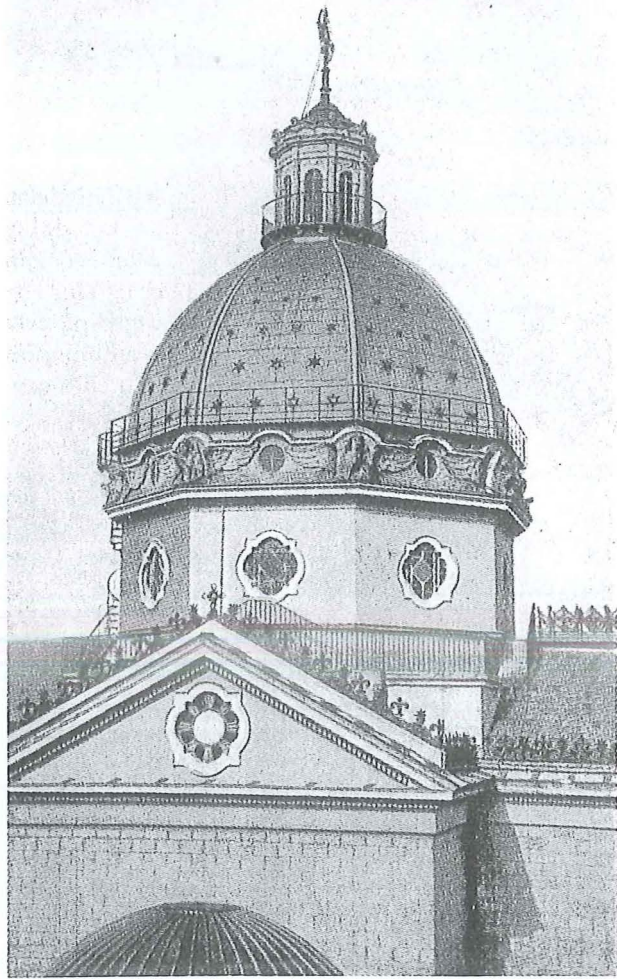
Også i de 3 sidste legeringer er aluminium dominerende bestanddel og repræsenterer 97-99 pct. af metallet.

Vi vil i denne artikel kun beskæftige os med tagdækning og ser bort fra façadebeklædning og de talrige indvendige anvendelser, aluminium de senere år har fundet i moderne byggeri. Vi sammenligner først aluminium med andre og fra gammel tid anvendte metaller til tagbeklædning: bly, kobber og zink.

Bly har været længst kendt. Mange blytage har ligget i 2-300 år og er stadig i god stand. Bly er blødt og overordentlig let at forme. Til gengæld er dets store vægt besværlig ved oplægningen, og bly har i tidens



Moderne engelsk elementhus af aluminium. Ved profilering af pladekanterne (udføres på fabrik) fastlåses beklædningspladerne til hinanden under opsætningen



En af de ældste anvendelser af aluminium til tagbeklædning er San Giocchino kirken i Rom, hvis kuppel i 1897 blev dækket med aluminiumplader. Taget er stadig i udmærket stand

løb tendens til at „krybe“. Stejle tage bør derfor ikke dækkes med bly.

Kobber har også været brugt i århundreder og har visse fordele frem for bly. Det er lettere, det kryber ikke og kan derfor anvendes til stejle tage og spir. I løbet af en snes år irrer kobber til den velkendte smukke, grønne farve. Farveændringen kan forøvrigt for tiden iagttages på Christiansborg Slot, der fik sit kobbertag i begyndelsen af trediverne. Kobber er stærkere end bly; der kan derfor anvendes tyndere plader, men materialet er ikke så let at formgive som bly. Et kobbertag har en noget kortere levetid end et blytag, og holder almindeligvis mellem 100 og 200 år.

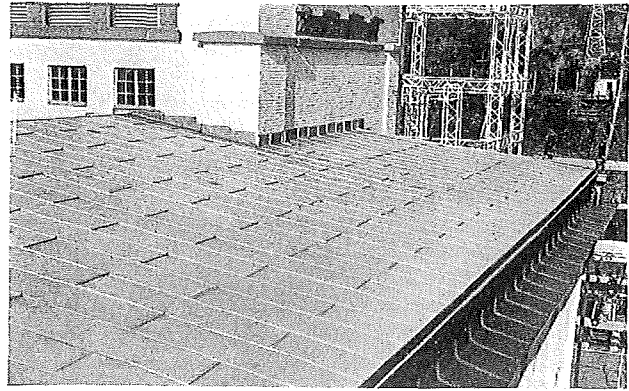
Zink er et nyere materiale til tagbeklædning. Dets glansperiode lå omkring århundredskiftet, men siden 1. verdenskrig er anvendelsen aftagende. Zink er lettere end kobber, det er lige så let at forme, men dets levetid er væsentlig kortere, kun ca. 30 år.

Aluminium. Hvorledes er nu aluminium sammenlignet med disse gammelkendte tagmaterialer? Det er først og fremmest lettere. Til sammenligning følgende kvadratmetervægte:

**Sammenlignende vægt af tagmaterialer**

Metal	Tykkelse	Vægt
Bly . . . . .	1,5 mm	17,1 kg pr. m <sup>2</sup>
Kobber . . . . .	0,5 -	4,4 - - -
Zink . . . . .	0,6 -	4,1 - - -
Aluminium . . . . .	0,7 -	1,9 - - -

Et aluminiumtag vejer således mindre end halvdelen af kobber og zink, hvilket naturligvis har betydning både ved transporten og oplægningen. Desuden kan det formes og falses lige så let som kobber og zink, og det kryber ikke som bly, så det kan lægges på selv stejle tage. Sammenlignet med zink er aluminium vanskeligere at lodde, og medmindre der træffes særlige forholdsregler, må lodning frarådes.



*På Smestad transformestation ved Oslo findes Skandinaviens ældste aluminiumtag. Det har ligget en menneskealder, har ikke krævet vedligehold af nogen art og er stadig i fortrinlig stand*



*Al.-pandeplader i Schweiz. Kunne denne mand bære 9,6 m<sup>2</sup> tagdekning af andet materiale end netop aluminium?*

**Udseende.** Et nylagt aluminiumtag er blankt. I årenes løb bliver det mattere. På landet får det et smukt sølvgråt skær, og i byerne en mere mat patina, omtrent som granit, der i mange år har været udsat for vejrligets indvirkning. Flader udsat for regnens afvaskning holder sig lysere end flader i læ.

Maling af et aluminiumtag udføres sommetider. Æstetiske hensyn kan spille ind, men som regel maler man af korrosionsgrunde, f. eks. i kystdistrikter. Maling udføres ved grunding med zinkkromat, der er en fortrinlig primer, og påfølgende strygning f. eks. med aluminiummaling.

**Bestandighed.** I neutral atmosfære kan aluminium tagpladers levetid anslås til 100 år eller mere. Da aluminium imidlertid er et nyt metal, der først er industrielt fremstillet siden 1886, har man ikke autentiske beviser. De ældste aluminiumtage er 50-60 år, men er stadig i god stand. Kirkekuplen i Rom, afbildet side 37, er et eksempel herpå.

Laboratoriemålinger udført i England og U.S.A. udviser følgende tal for vejrbestandighed:

**Korrosionsdybde på ubeskyttede al. tagplader**

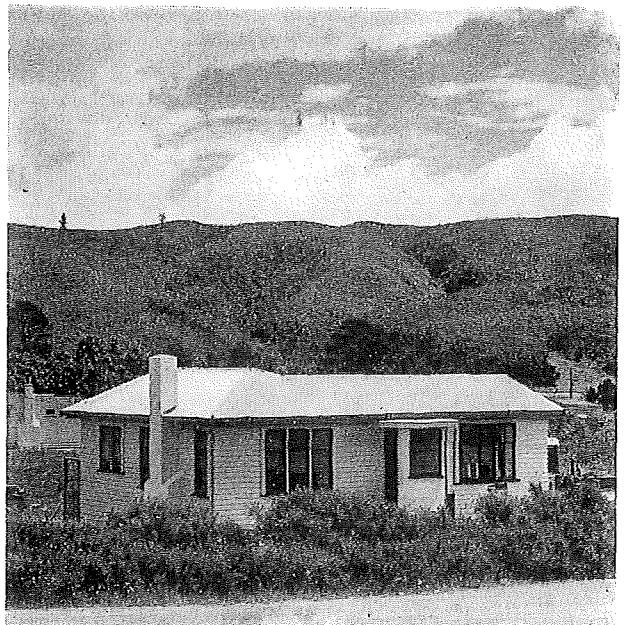
- a) Landdistrikter . . . . . 0,0020-0,0030 mm pr. år
- b) Industribyer . . . . . 0,0030-0,0080 - - -
- c) Kystegne . . . . . 0,0040-0,0100 - - -

Målingerne er udført over 10 år, og kontrollerende sammenligning med de ældste aluminiumtage viser god overensstemmelse. En levetid på 50-100 år og under gunstige forhold væsentlig mere, er derfor sandsynlig.

**Isolering.** Metallet aluminium er i sig selv en god varmeleder, ja, i forhold til sin vægt den bedste vi overhovedet kender. Alligevel yder et aluminiumtag en ret god varmeisolering p. g. a. sin blanke overflade. Under tropforhold - Venezuela - byggede man 3 ens huse, det første dækket med aluminium, det næste med asbestcementplader, og det tredje med galvaniseret jern.

Gennemsnitstemperaturen inde i husene målt over 12 måneder blev:

Aluminiumhus . . . . .	31,1° C
Asbestcementhus . . . . .	33,4° C
Galvaniseret jernhus . . . . .	34,5° C



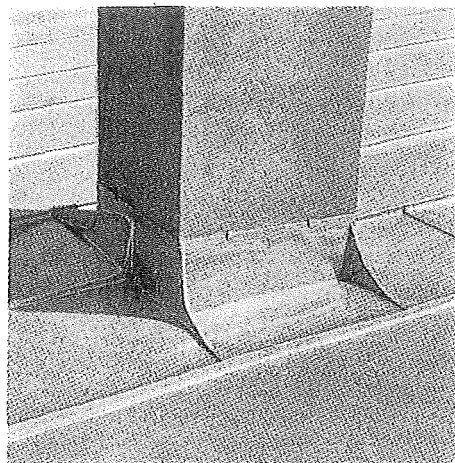
*En oversøisk al.-bungalow med al.-bølgeplader på taget*

Al-huset var altså at foretrække selv om det ikke var ligefrem køligt! Isoleringsevnen overfor afgivelse af varme er tilsvarende, hvilket naturligvis i vort hjemlige klima har mere interesse, især med de herskende brændselspriser.

**Tagtyper.** Aluminiumtage udføres af falsede plader eller bånd på bræddeunderlag, og til enklere byggeri benyttes selvbærende bølgeplader. Desuden findes specielle typer som skifre, pandeplader o. l.

Aluminiumskifre har den fordel, de ikke skal formes, og taget virker æstetisk tiltalende; til gengæld er det ret dyrt p. g. a. den store overlappning. Aluminiumpandeplader, som vist på billedet side 38, er hurtigere og lettere at lægge op end skifre.

De mest anvendte aluminiumtage er falsede tage og bølgealuminiumtage, og i det følgende gives der lidt nærmere oplysninger om disse 2 typer samt orienterende priser.



Detail af gennemføring. Aluminiumplader kan falses og tildannes uden vanskelighed

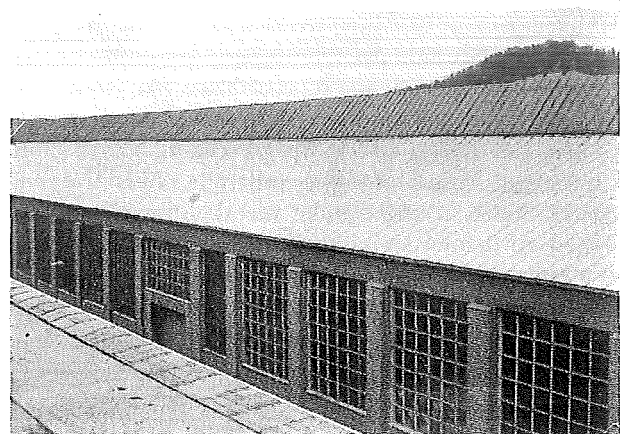
**Pris.** Hvad bliver nu prisen for et falset aluminiumtag til sammenligning med et zinktag, der såvidt vides altid har været langt det billigste af anvendte metal-tage. Omkostningerne ved bræddeunderlag, tilbehør og oplægning bliver i de to tilfælde omtrent de samme, og vi kan derfor sammenligne dagspriserne (november 1952) på pladematerialet:

0,6 mm zink	vejer 4,1 kg pr. m <sup>2</sup> ,	svarende til ca. kr. 12.— pr. m <sup>2</sup>
0,7 mm al.	vejer 1,9 kg pr. m <sup>2</sup> ,	svarende til ca. kr. 11.— pr. m <sup>2</sup>

Aluminium er altså lidt billigere end zink.

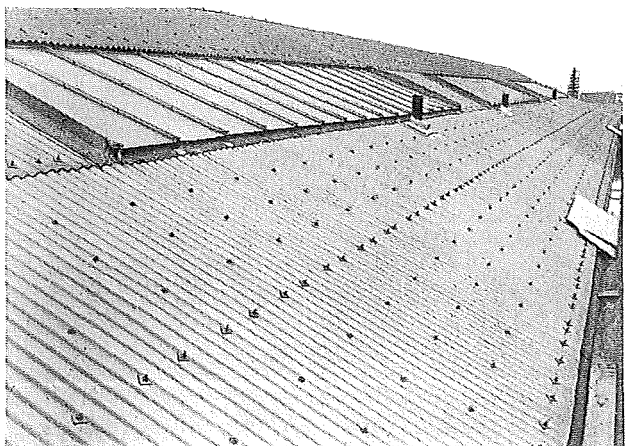
**Aluminiumbølgeplader.** For at spare det dyre underlag af brædder eller byggeplader, som plan aluminium nødvendigvis må lægges på, kan man i stedet bruge de selvbærende al.-bølgeplader, som i de senere år har fundet stor anvendelse i udlandet og også så småt trænger frem herhjemme.

Bølgepladerne fremstilles ikke i ren-aluminium, der er lovlig blødt, men i den noget (ca. 25 pct.) stærkere aluminium-manganlegering 3S i hårdvalset kvalitet.



4000 m<sup>2</sup> tagflade på en norsk fabrik er efter krigen dækket med falsede aluminiumplader

**Falsede aluminiumtage.** Ren-aluminium (2S) eller aluminium-mangan legering (3S) er det foretrukne materiale. Tykkelsen er normalt 0,7 mm og hårdhedsgraden 1/2 H eller 1/4 H. Til inddækninger benyttes blødt (udglødet) 2S materiale. Tagets hældning kan variere fra lodret ned til 5° (1:12). Hvis man af æstetiske grunde ønsker et endnu fladere tag, kan man ved omhyggeligt arbejde samt ved at undgå tværfalser, reducere hældningen til 1:60. Fastgørelsen sker med hafter, der påsømmes med varmgalvaniserede søm eller aluminiumsøm. Iøvrigt adskiller oplægning og falsning af aluminiumtage sig ikke fra de kendte fremgangsmåder ved zinktage, og med hensyn til korrosion gælder der for aluminium lignende regler som for zink: Kontakt med kobber og ubeskyttet jern samt drypvand fra disse materialer bør undgås. Derimod står zink og aluminium hinanden så nær i spændingsrækken, at de ikke giver kontaktkorrosion, ligesom også galvaniseret eller cadmieret jern er bestandigt sammen med aluminium. Bly går i reglen også godt, men må dog frarådes i stærk saltholdig eller aggressiv industriel atmosfære.



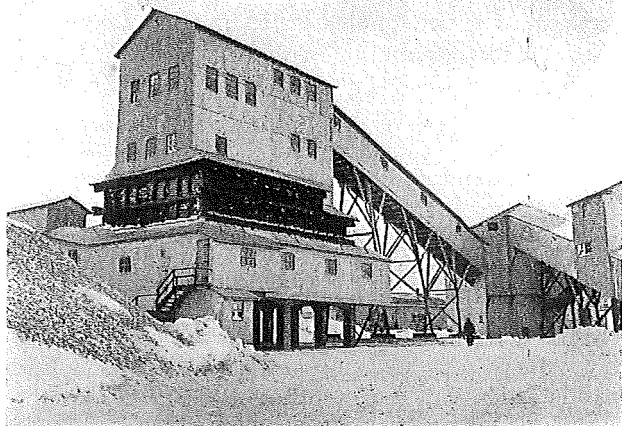
Moderne engelsk fabrik. Taget er dobbelte al.-bølgeplader med isolerende mellem-lag af aluminiumfolie

Med hensyn til korrosionsbestandighed, isoleringsevne og levetid har disse bølgeplader samme fordele som det faldede tag, men af æstetiske grunde vil man somme-tider foretrække det plane faldede tag eller evt. udformningen som pandeplader, hvis bæreevne dog er væsentlig mindre.

Oplægningen af bølgeplader sker normalt på lægter, hvis afstand i henhold til bestemmelser fra Københavns Magistrat varierer fra 0,5 m til 1,0 m. Brandvæsenet anser aluminiumbølgeplader for særlig fordelagtige, da de ikke bliver skøre og springer ved at udsættes for varme. I sammenhæng hermed er det desuden en fordel, at der ved transport og oplægning kan ses bort fra brækage.

Taghældningen bør være 1:5 eller stejlere. Bestem-mende for hældningen er risikoen for at regnvand eller sne blæses ind, og ved at benytte rigelig overlappning (ca. 25 cm) samt tætningsstrimmel kan man reducere hældningen til et minimum på 1:10 (ca. 7°). For endnu mindre hældninger bør benyttes faldede tage. Al.-bølgeplader leveres i en række standardstørrelser i tykkelser 0,46–1,22 mm og heraf er de almindeligst anvendte 0,6 og 0,7 mm, der excl. oplægning men incl. overlappning for tiden koster ca. kr. 10–13 pr. m<sup>2</sup> tagflade, eller omtrent det samme som galvaniseret bølgeblik. Et særdeles velisolerende ( $k = 0,5$ ) dobbelt bølgepladetag med mellemlag af måtter eller aluminiumfolie har også fundet anvendelse, idet det nederste lag bølgeplader bærer isoleringen.

*Konklusion.* Som det fremgår af det foregående er et falsat aluminiumtag det billigste faldede metaltag, der overhovedet findes. For selv bærende pladers vedkom-mende koster al.-bølgeplader omtrent det samme som



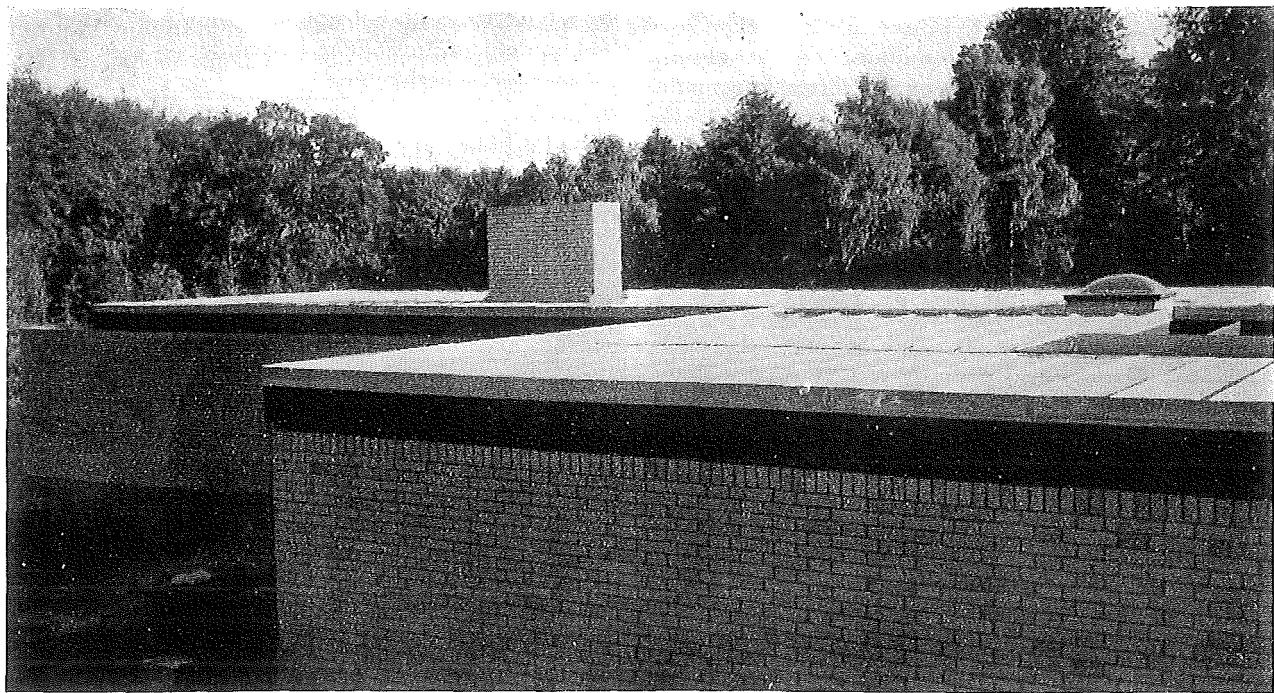
Al.-bølgeplader på et amerikansk fabriksanlæg

galvaniseret bølgeblik; under hensyn til den lange levetid, den gode varmeisolering og de små vedligeholdelsesudgifter, vil aluminiumtaget være fordelagtigst.

Hvilken *tendens* har nu udviklingen?

Lige siden aluminium første gang fremstilledes har teknikken og stigende masseproduktion gjort det stadig billigere i forhold til andre metaller. Verdensproduktionen, der i 1952 nåede op på ca. 2.000.000 tons, expanderer voldsomt og er allerede nu større end produktionen af noget andet metal. Efter al sandsynlighed vil denne udvikling fortsætte fremover, og der er derfor god grund også for danske arkitekter til at interessere sig nærmere for dette nye alsidige byggemateriale.

Fotos: Alcan, Canada. A.U.L.; England. Naco, Norge. Rorschach, Schweiz. Steelway, England, Erik Hansen, Danmark.



Aluminiumtaget på arkitekt Fern Utzons eget hus i Hellebæk