

Brand

Af civilingeniør Tommy Bunch-Nielsen
Tagpapbranchens Oplysningsråd

Der er i bygningsreglementerne ikke krav om brandgodkendelse af tagpapdækninger, men der er krav om, at hver leverandør kan dokumentere, at de anbefalede løsninger opfylder kravene til en klasse T tagdækning efter DS 1063.1.

Dette indebærer en brandprøvning efter Nordtest Fire 006 af den enkelte specifikation bestående af underpap og overpap på det aktuelle underlag af f.eks. krydsfiner eller mineraluld.

Dokumentationen må fremlægges af de enkelte leverandører til bygherrer, rådgivere og entreprenører i de konkrete byggesager ud fra den valgte tagopbygning.

Det er også muligt at få en MK-godkendelse på en tagpapdækning som klasse T tagdækning. Disse godkendelser udstedes af ETA Danmark A/S, som ejes af Erhvervs- og Boligstyrelsen (tidligere By- og Boligministeriet).

Desværre må det erkendes, at ETA Danmark A/S modarbejder det arbejde som Tagpapbranchens Oplysningsråd udfører for at forbedre kvaliteten på tagpaptagene.

Dette gøres ved at ETA udsteder klasse T godkendelser for 1 lag overpap på underlag af polystyren, til trods for at TOR på basis af mange års uheldige erfaringer, fraråder udlægning af 1 lag tagpap direkte på polystyren og anbefaler 2-lags tagpapløsninger.

Tagpap udlagt direkte på polystyren er uheldigt af flere årsager. Dels er der en større brandrisiko under udlægning, dels er der risiko for kuldebroer gennem sprækker i EPS-isolering, når denne med tiden krymper.

Ved svejsning af tagpapsamlinger er der en risiko for smeltning af polystyren, som kan give nedsynkninger i tagpapdækningen.

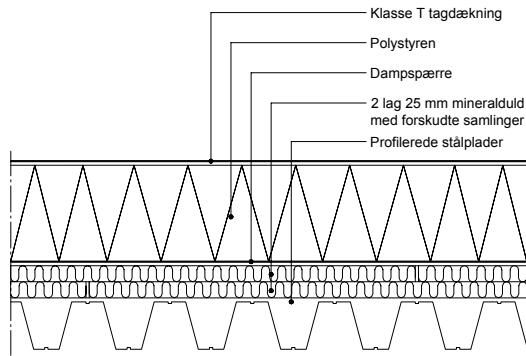
Desuden viser erfaringerne fra 70'ernes brug af polystyren direkte under tagpap, at bevægelser med tiden kan medføre folder i tagpapdækningen.

ETA Danmark A/S gør endvidere i flere af deres godkendelser **ikke** opmærksom på, at godkendelserne kun gælder for 1-lags løsninger og ikke for 2-lags løsninger, som kræver en selvstændig afprøvning/godkendelse. ETA Danmark A/S godkender således overpappen på EPS uden, at der foreligger dokumentation for hele tagdækningen, det vil sige over- og underpap.

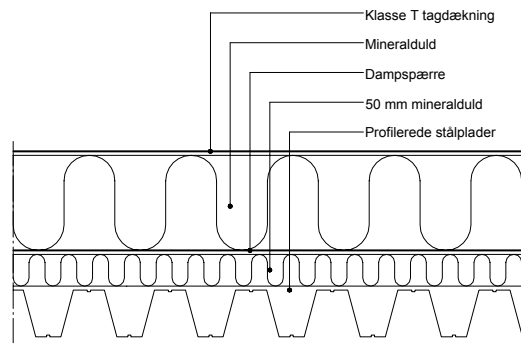
Et andet problem er, at alle underlag for tagpapdækninger godkendes på basis af afprøvning på underlag af polystyren. Dette sker, selv om man godt ved, at den godkendte tagpapspecifikation ikke i alle tilfælde ville bestå på et underlag af mineraluld, som ikke smelter væk under prøvningen.

På underlag af betondæk kan der i mange tilfælde med fordel bruges polystyren som underisolering og med en hård trykfordelende mineraluldplade ovenpå som tagpapunderlag. Dette gøres ofte som led i en besparelsesrunde i byggeriet. Betonen opfylder, i en tykkelse på ca. 50 mm, kravene om at der skal være mindst en BD 30 konstruktion under brandbar isolering. Mineraluld TF-pladen sikrer et stabilt og brandsikkert underlag for tagpapdækningen i henhold til BtV 10A Brandteknisk Vejledning – varmt arbejde – tagdækning.

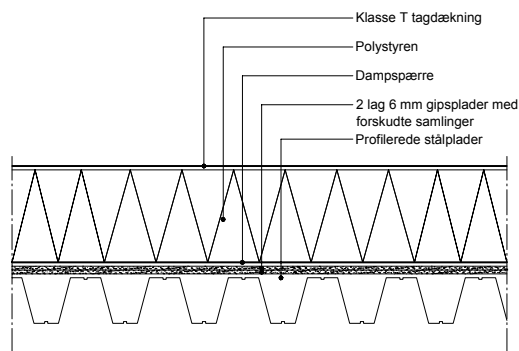
På stålpladetage har det altid været TOR's holdning, at der ikke bør anvendes polystyren, idet profilerede stålplader, i en brandsituation, falder ned i løbet af ca. 10-20 min. og derfor ikke udgør en BD 30 konstruktion, som det kræves i BR 95. Det anbefales derfor at bruge mineraluld i hele isoleringstykkelsen over stålplader, for at undgå at brændende isolering falder ned sammen med tagdækningen og bidrager til brandbelastningen.



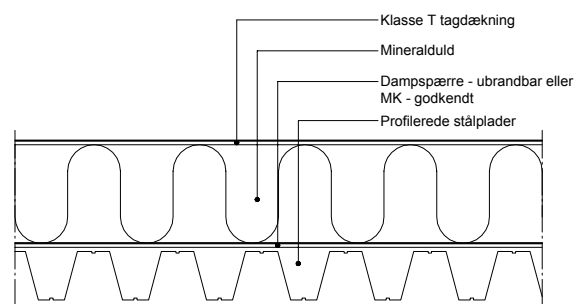
Figur 1: MK-godkendt tagløsning med mineraluld og EPS på profilerede stålplader.



Figur 3: TOR's anbefalede normalløsning på stålpladetage.



Figur 2: MK-godkendt tagløsning med gipsplade og EPS på profilerede stålplader.



Figur 4: TOR's anbefalede løsning på stålpladetage med special dampspærre. (Dampspærre med brandværdi <math>< 4\text{MJ/m}^2</math> i form af en ikke substantiel komponent i en ikke homogen byggevarer, DS/EN 13501-1).

Dette synspunkt undermineres dog nu også af ETA Danmark A/S, som har udstedt godkendelser på en løsning, hvor der udlægges to lag 25 mm mineraluld eller 2 lag 6 mm gipsplade med forskudte samlinger ovenpå stålpladen, hvorefter der kan udlægges polystyren i ønsket tykkelse og en tagdækning direkte ovenpå dette.

Denne løsning hindrer dog ikke, at de tynde profilerede stålplader falder ned inden der er gået 30 min. Kravet til den anvendte mineraluld er i godkendelserne en rumvægt på 60 kg/m^3 , og dette vil i øvrigt ikke kunne holde til udlægning i praksis.

De nye godkendelser er baseret på en beskyttelse med en klasse 1 beklædning, og dette giver kun 10 minutters brandbeskyttelse af EPS-isoleringen.

Igen godkendes altså en løsning, der hiver kvaliteten nedad i stedet for opad.

Stålpladetage anvendes fortrinsvis på industribyggeri og TOR har derfor bedt Erhvervs- og Boligstyrelsen begrunde den reduktion i sikkerheden, som de nye godkendelser indebærer.

Dokumentation for klasse T tagdækninger

Der har i årets løb været en del diskussioner om, hvorvidt de forskellige kombinationer af tagpapprodukter opfylder kravene til klasse T tagdækninger og hvorvidt dokumentationen er i orden.

Generelt skal både over- og underpap dokumenteres at opfylde kravene til klasse T tagdækninger på det aktuelle underlag.

Det er altså f.eks. ikke tilstrækkeligt at have overpap godkendt på et givet underlag, hvis der anvendes en 2-lags løsning med både over- og underpap.

Det er heller ikke givet, at en tagpapspecifikation, der er dokumenteret at opfylde kravene til klasse T tagdækning på underlag af polystyren også opfylder kravene på underlag af mineraluld.

Ofte er der også tvivl om opfyldelse af kravene til klasse T tagdækning på tagkassetter, som leveres med første lag tagpap pålagt på fabrik. Her er det nødvendigt, at den overpap, der udlægges oven på underpappen, er dokumenteret sammen med underpappen.

Dokumentation af om en tagpapspecifikation på et givet underlag opfylder kravene til klasse T tagdækning kan ske på forskellig vis:

- Prøvningsattest fra anerkendt brandlaboratorium.
- Intern afprøvning hos f.eks. tagpapproducent med eget brandlaboratorium.
- MK-godkendelse fra ETA Danmark A/S.
- Agrément udstedt af ETA Danmark A/S.

Check af dokumentation for klasse T tagdækninger

Ved indsendelse af datablade, prøvningsattester, godkendelser m.v. kan man få checket om dokumentationen er tilstrækkelig i det aktuelle tilfælde.

Dette udføres gratis for TOR's abonnenter.

Hvis der på dette grundlag er berettiget tvivl om, hvorvidt en specifikation opfylder klasse T kravene, kan der udføres en klassifikationsprøvning på et anerkendt laboratorium, og dette koster typisk ca. kr. 12.000,00 excl. moms.

Vi håber på denne måde at give bygherrer, rådgivere og entreprenører større sikkerhed for, at de får de rigtige tagløsninger.



Brandprøvning efter NT Fire 006.

B_{roof(t2)}

De nye europæiske betegnelser fra brandklasserne er indført i Bygningsreglementerne ved tillæg 4 til BR 95 og tillæg 3 til BR-S-98.

Dette betyder, at betegnelsen klasse T tagdækning fremover erstattes af betegnelsen B_{roof(t2)}.

Erhvervs- og Boligstyrelsen har dog været lidt tidligt ude, idet klassifikationsstandarden for tagbeklædninger endnu ikke er godkendt.

Prøvningsstandarden EN1187 er godkendt, men denne kan ikke bruges før der foreligger en klassifikationsstandard.

Forbud mod anvendelse af bly i nye tage

Af civilingeniør Tommy Bunch-Nielsen
Tagpapbranchens Oplysningsråd

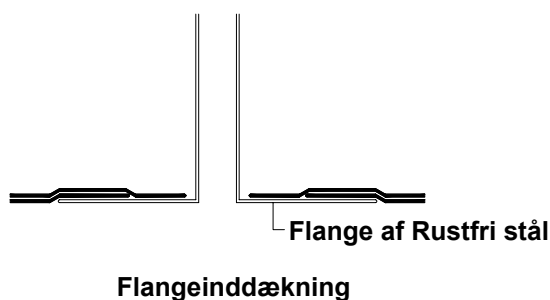
Produkter, der indeholder bly, må fra den 1. december 2002 ikke længere anvendes til taginddækninger på nybyggeri. Det fremgår af § 6 og § 7 i Miljø- og Energiministeriets bekendtgørelse nr. 1012 af 13. november 2000, om forbud mod import og salg af produkter der indeholder bly. Forbuddet omfatter ikke produkter til reparation af eksisterende produkter, herunder reparation, om- og tilbygning på huse.

Bly er et giftigt tungmetal, der er sundhedsfarligt for mennesker og belaster miljøet. Udvaskning af bly fra taginddækninger er en væsentlig kilde til blybelastningen.

Dette afsnit er hentet fra forordet til By og Byg's Anvisning 201 – Blyfri tagdækninger.

Det hedder endvidere i denne anvisning: *Ved inddækning på tage med plane tagdækningsmaterialer, som fx tagpap, tagfolie og skifer, er det teknisk set unødvendigt at anvende bly. På tage belagt med tagpap eller tagfolie kan inddækningerne udføres af tagdækningsmaterialet. På skifertage kan inddækningerne fx udføres af zinkplade.*

Dette er dog en sandhed med modifikationer for tagpaptage, idet der anvendes en del bly til inddækning af specielle ting som fx sceptre til rækværk, understøtninger for ventilationsanlæg, gangbroer m.v. Ofte anvendes også blykraver til inddækning af ventilationsgennemføringer i tagpaptage.



Der anvendes også stadig en del tagbrønde med flange af bly.

Dette er altså fra 1. december 2002 ikke mere lovligt, og der skal findes alternative løsninger til disse specielle inddækninger.

Tagbrønde med blyflange er en dårlig og unødvendig løsning og bør helt afløses af de udmærkede tagbrønde i rustfrit stål, som i forvejen er den dominerende løsning i dag.

Til de øvrige gennemføringer må findes løsninger med tagpap, rustfrit stål, zink eller aluminium.

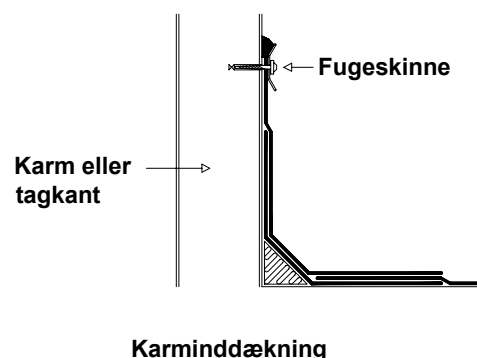
Rustfrit stål er blevet billigere at anvende de senere år og mange inddækningsdetaljer kan opsvæjse i rustfrit stål.

Inden for tagpap findes principielt 2 inddækningsprincipper:

- Flangeinddækning og
- Karminddækning

Skal der anvendes en flangeinddækning fx en rørgennemføring, skal dette planlægges på forhånd i projektet, og dette kræver en mere detaljeret projektering end det er normalt i dag.

Karminddækninger kan udføres i tagpap, men runde inddækninger er vanskelige at udføre og en fugeskinne kræver vedligehold af fugen med jævne mellemrum.



Tagpap i Ørestaden

I de nye byggerier i Ørestaden stilles særlige miljøkrav til tagdækningen, idet tagvandet afledes direkte til Ørestadens kanaler, som har vandløbsstatus.

Regnvand fra veje og pladser renses derimod først i særlige bassiner inden vandet ledes ud i kanalerne.

I forbindelse med valg af tagdækning til det nye indkøbscenter, Fields, blev der rejst tvivl om, hvorvidt tagpaptagene kunne afgive stoffer, som kunne forurene kanalerne.

Der blev derfor igangsat en undersøgelse hos Dansk Hydraulisk Institut, DHI, af den aktuelle tagpaps afgivelse af stoffer til vand.

Der findes ikke standardiserede metoder, men DHI udviklede en ad-hoc metode, som kunne bruges til formålet.

Der blev undersøgt to tagpap-prøver – dels en ny tagpap dels en tagpap, der havde ligget ca. 3 år på et tag. Begge prøver viste, at afgivelsen af skadelige stoffer (PAH'ere) fra tagpap var marginal.

Der var således ikke grund til bekymring for miljøet i kanalerne, og udlægningen af tagpaptagene på Fields er nu i fuld gang.

Genbrug af regnvand fra tagpaptage

I Rørcenter Vejledning 03 fra Teknologisk Institut angives, at tagvand fra tagpaptage ikke kan genbruges til toiletter og tøjvask. Der henvises i tillæg 4 til BR 95 til denne vejledning, og det er derfor vigtigt at vejledningen er korrekt.

Angivelserne i Vejledning 3 har undret TOR, og vi har derfor bedt om et møde med Teknologisk Institut og Erhvervs- og Boligstyrelsen, som er ansvarlige for Bygningsreglementet.

Det måtte konstateres, at grundlaget for at advare mod misfarvning fra tagpap var baseret på en Ph.d.-afhandling fra DTU, som igen var baseret på forskellige tyske henvisninger, og det egentlige grundlag fortabte sig i det uvisse.

Der har ikke tidligere været rapporteret om problemer med udvaskning fra tagpap med skiferbelagt overside, som den anvendes i dag.

Det blev derfor på mødet besluttet at fjerne advarslen fra den næste udgave af Rørcenter Vejledning 03, som det fremgår af nedenstående vedtagelse fra mødet.

Ny tekst i pjece:

Tage af tegl, beton, tagpap og skifer er velegnede til opsamling af regnvand.

U-værdier for tage med ovenlys

Det samlede varmetab for et tag er meget afhængig af U-værdien for ovenlysene, idet ovenlys typisk isolerer 10 gange dårligere end selve tagfladen.

Ifølge BR 95 med tillæg skal flade tage i opvarmede bygninger have en U-værdi på max. $0,20 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, mens ovenlys skal have en U-værdi på max. $1,8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$. Er dette ikke tilfældet kan der anvendes en varmetabsramme- eller energirammeberegning, således at det samlede varmetab for bygningen overholdes.

For at opnå en U-værdi på $1,8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ for et ovenlys, skal der normalt anvendes en 4-lags kuppel og en isoleret karm. De fleste ovenlys leveres derfor i dag med en U-værdi på $2,9 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ svarende til den højeste U-værdi, der tillades efter kapitel 8.5 i BR 95.

Skal den samlede varmetabsramme overholdes for taget alene, må der kompenseres med ekstra isolering i selve taget.

I nedenstående eksempel er vist et tag på 1000 m^2 med 46 m^2 ovenlys i grundareal og 55 m^2 i overfladeareal:

Dette giver en varmetabsramme på:
 $VR=(1000-46) \times 0,2+55 \times 1,8=190,8+99,0=289,8 \text{ W/K}$

Ændres U-værdien for ovenlysene til $2,9 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ fås:

$$VR=(1000-46) \times 0,2+55 \times 2,9=350,3 \text{ W/K}$$

Det ekstra varmetab udgør:
 $350,3-289,8 = 60,5 \text{ W/K}$

U-værdien for selve tagfladen skal derfor forbedres til:

$$U_{\text{tag}}=(190,8-60,5)/1000-46=0,137 \text{ W/m}^2 \text{ K}.$$

Dette svarer til følgende ekstra isolering for isolering med en lambda-værdi på

$$0,039 \text{ W/m K:}$$

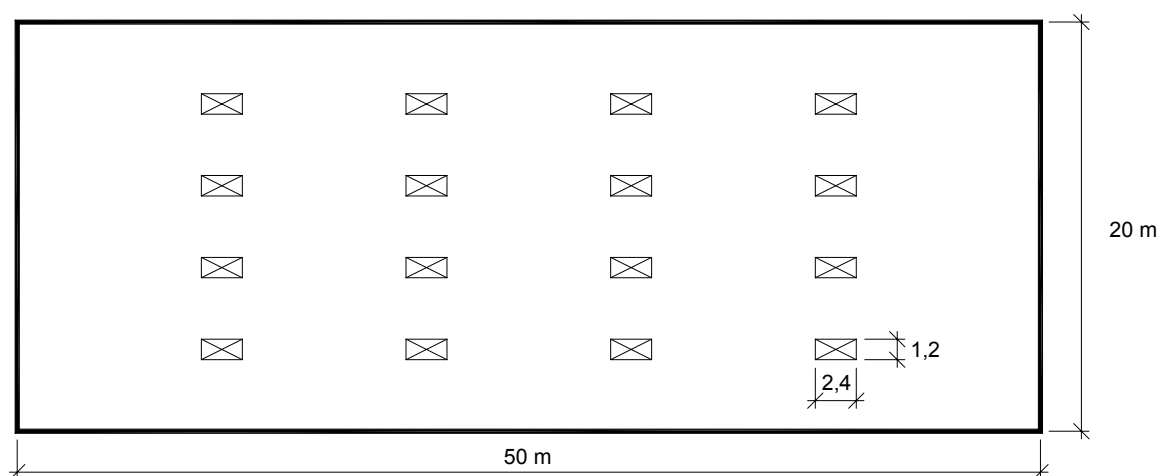
$$(1/0,137-1/0,20) \times 0,039= 0,090 \text{ m eller}$$

$$90 \text{ mm.}$$

Dette betyder altså, at tagisoleringens tykkelse skal øges fra ca. 180 mm til 270 mm for, at taget alene kan kompensere for det ekstra varmetab gennem ovenlysene.

Der er i ovenstående beregning set bort fra linietabet omkring ovenlysene, som vil være det samme for begge typer ovenlys.

Det vil derfor ofte være billigere at kompensere med øget isolering andre steder i bygningen, f.eks. ved at anvende lavenergi-ruder i de almindelige vinduer.



Tagflade : 1000 m^2 heraf ovenlys 46 m^2

Renovering af PVC-tage

Af civilingeniør Tommy Bunch-Nielsen
Tagpapbranchens Oplysningsråd

Taget på Ingeniørhøjskolen i Ballerup (Københavns Teknikum) er ved at blive udskiftet.

Det oprindelige tag af PVC-tagfolie er kun ca. 8-12 år gammelt, men så stærkt nedbrudt at alle 11.000 m² nu renoveres med en ny tagpapdækning.

PVC-folien har ligget under et stenlag og det mikrobielle miljø, som opstår i stenlaget, får blødgørerne til at forsvinde. PVC-folien er således allerede efter 10 år så stiv, at den ikke fungerer mere.

Samtidig har der været vandindtrængning i isoleringen under PVC-folien på grund af utætheder. Det er således nødvendigt at udskifte ca. 25 % af tagisoleringen, som er så våd, at den indeholder mere end de 1-2 kg/m², som er den normale grænse for vand i tagisolering. Omfanget af våd isolering er blevet fastlagt ved hjælp af skanning.

Det har vist sig, at en stor del af tagisoleringen er ødelagt under den oprindelige udlægning af stenlaget og yderligere ca. 25 % må udskiftes af denne årsag.



Våd isolering til udskiftning.

Tagfladen er i dag fastholdt med ballast i form af et ca. 10 cm stenlag. Dette stenlag ville man egentlig gerne af med for at gøre det nye tagpaptag synligt for inspektion.

Dette ville kræve en mekanisk fastgørelse af den nye tagpapdækning. Da arbejdet er omfattende, må det udføres i undervisningsperioden, og skolen ville ikke kunne fungere på grund af støj fra iboring af de nye fastgørelser.

Det er derfor valgt at genudlægge ballasten ovenpå den nye 2-lags SBS bitumenmembran.

Dette giver et tag med lang levetid, da tagdækningen ligger beskyttet under stenene. Til gengæld kan tagdækningen altså ikke inspiceres visuelt.

Det nye tag er projekteret af Rambøll i Virum og arbejdet udføres af Icopal Tagentreprise Øst a/s.



Taget ryddet for sten og klar til skanning.

Ovenlys

I sommeren 2001 startede Erhvervs- og Boligstyrelsen en sag om ovenlys, som angiveligt ikke opfyldte kravene til varmeisolering og brandventilation.

Der blev hæftet tvivl om flere af ovenlysleverandørernes dokumentation for ovenlysenes U-værdi samt hvorvidt oplukkemekanismerne på ovenlys til brandventilation, havde den fornødne styrke.

Der har i det sidste års tid været skrevet en del om emnet i dagbladene, og der har været udvekslet megen korrespondance og beregninger mellem leverandørerne og Erhvervs- og Boligstyrelsen.

U-værdi

Med hensyn til ovenlysenes U-værdi har der været tvivl om dokumentation, idet Erhvervs- og Boligstyrelsen har underkendt de beregninger, som leverandører fik udført af Teknologisk Institut, DTI.

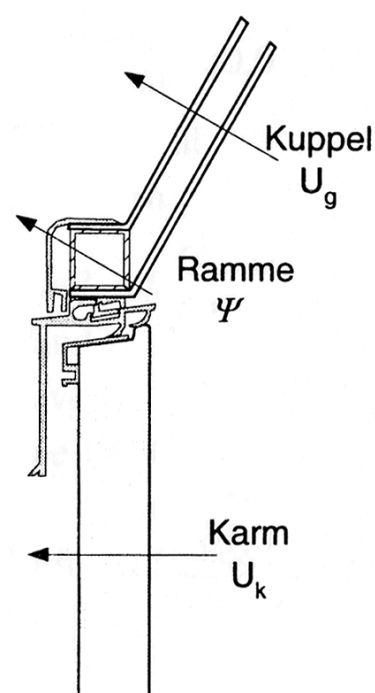
DS 418, 5. udgave, Beregning af bygningers varmetab samt tillæg 1-4, var upræcis med hensyn til beregningsregler for ovenlys. Leverandørernes dokumentation, udarbejdet af Teknologisk Institut, indeholdt nogle simplifikationer, som Erhvervs- og Boligstyrelsen ikke ville acceptere efter at have konsulteret prof. Svend Svendsen, Danmarks Tekniske Universitet, DTU.

Dette førte til at også Dansk Standards udvalg vedrørende varmeisolering, S 181, blev kontaktet, og der blev udarbejdet et rettelsesblad til tillæg 1-4 til DS 418, som præciserede, at der skal udføres en 2-dimensional EDB-beregning af varme-strømme gennem samlinger mellem ovenlyskarm og ovenlyskuppel.

Disse beregninger er nu udført af alle ovenlysleverandører, og der er opnået enighed mellem DTU og DTI om beregningsmetoderne.

Enkelte leverandører med gennemgående alu-profiler i samlingen mellem karm og kuppel har måttet indføre en ekstra isolering for at opfylde maksimumkravene til U-værdi efter BR 95, nemlig $2,9 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ for 2-lags kupler.

Skal BR's normale krav efter kap. 8.2 om en U-værdi på $1,8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ opfyldes, skal der anvendes 4- eller 5-lags kupler og en isoleret karm.



Figur 1: De 3 varmetab gennem et ovenlys

Brandventilation

På brandområdet har der været diskussioner om størrelsen af den snebelastning, som skal kunne løftes af oplukkemekanismen på ovenlys, der anvendes til brandventilation. Brandventilationsåbninger er nærmere beskrevet i Brandteknisk Vejledning 27 fra Dansk brand- og sikringsteknisk Institut, DBI, mens belastningen er angivet i DS 410 – norm last på konstruktioner.

I den nye udgave af lastnormen er snelasten 72 kg/m^2 eller 720 N/m^2 . Denne last skal kunne løftes af oplukkemekanismerne. Leverandørerne af ovenlys mente på basis af en rapport fra Rambøll a/s, at det var tilstrækkeligt at belaste med 500 N/m^2 , idet der vil ske en afsmeltning.

Dette betyder, at der foreløbig er enighed om at begrænse størrelsen af ovenlys til brandventilation til en størrelse på 3 m^2 .

Der har været udtaget 4 sager i kommuner i Sønderjylland, til prøvesager, og ibrugtagningstilladelsen på disse byggerier har været tilbageholdt i mere end 1 år. Disse sager afsluttes nu med en dispensation.

Der er ved at blive etableret en mærkningsordning for ovenlys på DTI, men denne ordning omfatter kun varmeisolering og ikke brandventilation.

Alt i alt er sagen ved at finde en fornuftig afslutning, uden at der dog er opnået den store gensidige tillid mellem ovenlysleverandører og Erhvervs- og Boligstyrelsen.

CE-mærket tagisolering

Produktstandarden for isoleringsprodukter er klar, og det er nu muligt at CE-mærke isoleringsprodukter. Fra 1. marts 2003 skal isoleringsprodukter CE-mærkes, og de første tagisoleringsprodukter er nu klar fra Rockwool A/S og de øvrige producenter forventes snart at følge efter.

CE-mærkningen betyder også, at vi går fra VIK-kontrollerede praktiske lambda-værdier til produkter med en deklareret lambda-værdi, som typisk vil være lidt lavere end den praktiske lambda-værdi.

Dette skyldes, at der også er kommet nye regler for beregninger af U-værdier, idet tillæg for udførelse, fugt m.v. nu ligger som et direkte tillæg til U-værdien i stedet for at være indregnet i lambda-værdien.

Dette er allerede indarbejdet i de nye regler for beregning af bygningers varmetab i DS 418.

Trædefastheden af tagisolering kan nu også deklarerer efter de nye CE-standarder og dette betyder, at vi kan få bedre styr på kvalitetskravene til tagisolering.

www.bygviden.dk

TOR har indgået samarbejde med Byggeriets Arbejdsgivere, BYG, om deres nye internetportal www.bygviden.dk

Det vil derfor være muligt at finde TOR's publikationer via bygviden's søgemaskiner.

Link til TOR's dokumenter er indtil videre gratis, men vil blive pålagt en afgift efter nytår.

BPS beskrivelsesværktøj

TOR er gået med i samarbejdet om at udvikle nye beskrivelsesværktøjer indenfor arkitektområdet under BPS.

Vi samarbejder således i øjeblikket med BPS om at udarbejde en beskrivelse for tagpapdækning på kolde tage.

Nye BYG-ERFA Blade

Siden sidste udgivelse af TOR-Nyt er der udkommet 6 nye BYG-ERFA Blade med relation til tagpaptage.

Skimmelsvamp på tagunderlag af krydsfiner i ventilerede tagrum BYG-ERFA blad 010922

Krydsfiner som underlag for tagpapdækning udsættes undertiden for angreb af skimmelsvamp. Ofte ses disse angreb fx på den nordvendte tagflade i ventilerede tagrum, fordi solen vil kunne drive fugt fra den sydlige og over mod den nordlige tagflade, hvor fugten vil kunne kondensere og opsuges i krydsfineren.

I BYG-ERFA bladet gennemgås også en række andre mulige årsager til opfugtning, der fører til skimmelsvampeangreb herunder fugttilførsel til tagrummet som følge af en utæt dampspærre eller byggefugt.

Undertiden ses, at der i samme tagrum kan være helt ens beliggende krydsfinerplader henholdsvis med og uden skimmelsvamp. Den mest sandsynlige årsag hertil er, at der har været tale om en uhensigtsmæssig opbevaring for en del af krydsfinerpladerne inden oplægning.

I BYG-ERFA bladet omtales forskellige mulige indgreb for at forebygge eller afhjælpe skimmelsvampeangreb. Der kan fx være tale tætning af loftlemme eller udbedring af en defekt dampspærre. En mere radikal fremgangsmåde er at anvende fx 45x50 mm udvendig efterisolering.

Udtørring af bygninger efter vandskader – metoder og materialehensyn BYG-ERFA blad 011220

Vandskader på bygninger kan bl.a. skyldes utætte tage og facader, indtrængning af slagregn og kraftige regnskyl.

I BYG-ERFA bladet redegøres der for fordele og ulemper ved de forskellige former for udtørring som fx naturlig og mekanisk ventilation samt forskellige former for mekaniske affugtere. Således omtales virkemåden af kondensaffugtere og absorptionsaffugtere samt under hvilke

omstændigheder den ene metode må foretrækkes frem for den anden.

Specielt omtales hvorledes ventilerede tagelementer, der er blevet opfugtet, kan ”reddes” ved gennem nogen tid at blæse varm og affugtet luft gennem hulrum i elementerne. Endelig omtales hvorledes fugt i ”varme tage” med mineraluldisolering kan udtørres ved gennemblæsning med varm og affugtet luft, hvis fugtindholdet ikke overstiger 2-5 %. Ved større fugtindhold er det nødvendigt at udskifte isoleringsmaterialet.

Polystyrenisolerede stålpladetage og brand BYG-ERFA blad 020628

I bladet gennemgås de relevante bestemmelser i bygningsreglement 1995, herunder muligheden for at opnå MK-godkendelser for tagbelægninger på underlag af polystyren, samt tagkonstruktioner, hvori der indgår polystyren.

Som et væsentligt punkt påpeges, at den projekterende ofte ikke er opmærksom på, at en godkendelse af en tagbelægning som en klasse T tagbelægning er nøje knyttet til det underliggende materiale.

Der redegøres i BYG-ERFA bladet for hvilke prøvningsmetoder, der benyttes herunder for prøvning til klassifikation som en klasse T tagdækning.

Det understreges i denne sammenhæng, at en prøvning til klassifikation som en klasse T tagdækning for en to-lags dækning *skal* udføres med de aktuelle to lag i tagdækningen.

Der redegøres i bladet for, at selv om det i Bygningsreglement 1995 er anført, at isoleringsmaterialer skal være af klasse A (stort set ubrændbare), så kan andre isoleringsmaterialer i en tagkonstruktion anvendes, såfremt den underliggende konstruktion udformes som en BD-bygningsdel 30 eller der foreligger en MK-godkendelse af tagkonstruktionen.

**Misfarvning og skimmelvækst på undersiden af tagudhæng og carporttage
BYG-ERFA blad 011221**

Undertiden konstateres der misfarvning og skimmelsvampeangreb på undersiden af krydsfiner i tagudhæng og på carporttage. Dette skyldes, at gentagne opfugtninger og udtørninger som følge af de stadige ændringer af fugtforholdene i udeklimaet trækker indholdsstoffer ud af krydsfineren, og at disse stoffer giver gode vækstbetingelser for skimmelsvampene.

Det omtales hvorledes dette kan forebygges ved forskellige former for overfladebehandlinger med særlige fugttekniske egenskaber. De beskrevne produkttyper er dog beklageligvis endnu ikke særligt miljøvenlige.

En mere radikal løsning på problemet er at forsyne tagfladerne med en udvendig isolering på nogle få cm og dermed forhindre, at der i for lange perioder opstår gunstige forhold for skimmelsvampevækst. Endelig omtales, hvorledes unødig fugttilførsel til krydsfineroverfladen må undgås, fx er det ikke hensigtsmæssigt at vægaftræk fra gasfyr sender fugtig forbrændingsluft op i udhænget.

Let byggeri – husk afdækning i byggeperioden**BYG-ERFA blad 021122**

Der er i de seneste år konstateret adskillige tilfælde af skimmelsvampeangreb på træ- og gipsbaserede materialer i tag- og vægkonstruktioner. Årsagen hertil er oftest manglende agtpågivenhed ved afdækning mod nedbør i byggeperioden.

I BYG-ERFA bladet omtales de vigtigste omstændigheder, hvorunder der er risiko for indtrængning af nedbør med efterfølgende risiko for skimmelsvampeangreb. Desuden angives forholdsregler, der kan modvirke problemerne.

Således omtales, at anvendelse af fx præfabrikerede tagelementer nedsætter risikoen for at der opstår skimmelsvampeangreb på grund af nedbør, såfremt tagelementerne forsynes med en vandafvisende primning eller et første lag pap, og at de strimles omhyggeligt straks efter oplægningen.

Det omtales endvidere, at byggeriets logistik bør planlægges således, at der bliver mindst mulig oplagring på byggepladsen, og at sol vil kunne føre fugt fra sol- til skyggeside i plastemballerede trækompnenter. Endelig understreges, at det ved kvalitetssikringen er vigtigt at tage hensyn til afdækning i alle faser af byggeprocessen.

**Tagfolier – valg og anvendelse
BYG-ERFA blad 020215**

I BYG-ERFA bladet omtales de mest almindelige tagfolietyper på det danske marked. Det drejer sig om folier af PVC, TPO, CPE og EPDM, som alle udlægges i et lag. De enkelte folietypers særlige egenskaber og anvendelsesområder omtales ligesom også samlingsmetoder imellem foliebaner samt regler for overlæg og fastgørelse til underlaget beskrives.

Da tagfolier er tynde og kun udlægges i et lag, er de sårbare overfor mekaniske påvirkninger. Derfor lægges der i bladet stor vægt på, at der må træffes foranstaltninger, som forhindrer at folien beskadiges. Dette kræver at der vises stor omhu ved projektering og tilrettelæggelse af byggeprocessen, således at folien udsættes for mindst mulig mekanisk påvirkning under byggeriet.

Det påpeges endvidere, at det er vigtigt at tilsynet under arbejdet efterser, at alle samlinger er udført korrekt. Endvidere omtales, at det i forbindelse med vedligehold skal undersøges, om afløbsforhold er i orden og at der ikke forekommer begroninger eller ligger skarpe genstande på tagfladen.

Gældende BYG-ERFA Blade med relevans for tagpaptage

Titel	nr.	Titel	nr.
• Fugt i træbaserede tagelementer	95 11 08	• Udtræksprøvning af mekanisk fastgørelse af tagpap og –duge	96 02 22
• Ventilationshætter i flade tage af træ	97 06 24	• Flade tage med ballast af stenlag eller fliser	97 04 28
• Vand i varme tage, problemer og registrering	98 05 26	• Stormskader på tagdækninger	97 11 27
• Sommerkondens. Tagkonstruktioner med tagpap eller tagfolie	98 05 27	• Dampbuler på tagpaptage - deres opståen og udbedring	99 06 04
• Tætte tagterrasser	99 04 20	• Varme tage med mineraluld – beskyttelse mod mekanisk overlast ved arbejde på taget	99 06 23
• Græstørvstage på træunderlag	99 06 01	• Forbedring af afvandingsforhold på tagflader med utilstrækkeligt fald mod afløb	99 11 24
• Stormskader på flade tage med Tagpap eller tagfolie	00 07 14	• Misfarvning og skimmelvækst - på underside af tagudhæng og carporttage	01 12 21
• Fugtforhold i flade, ventilerede tagkonstruktioner af træ	00 11 29	• Skimmelsvamp på tagunderlag af krydsfiner i ventilerede tagrum	01 09 22
• Fugtmåling i flade, ventilerede tagkonstruktioner af træ	00 11 30	• Udtørring af bygninger efter vand-skader - metoder og materialehensyn	01 12 20
• Polystyrenisolerede stålpladetage og brand	02 06 28	• Tagfolier – valg og anvendelse	02 02 15
• Kondensrisiko ved aftrækshætter og kanaler	97 12 15	• Let byggeri – hus afdækning i byggeperioden	02 11 22
• Tætte taghaver	95 12 18		
• Vandansamlinger på flade tagpaptage	95 12 19		
• Parkeringsdæk i beton	94 03 17		

P-dæk

BYG-ERFA Blad 94 03 17 om parkeringsdæk er under revision, idet der er konstateret en række skader, som giver nye erfaringer, der indbygges i det reviderede blad, der udkommer i december 2002.

Gratis prøve på Byg-Erfa's netversion

TOR's abonnenter har nu lejlighed til i en periode at prøve Byg-Erfa's netversion, og der er vedlagt en vejledning sammen med TOR-Nyt 1/2002.

Desuden er vedlagt en oversigt over alle gældende Byg-erfa blade.