

BEDÖMNING AV BRANDPRESTANDA FÖR PIR-ISOLERING I LÅGLUTANDE TAK

RECTICEL© EUROTHANE SILVER E FR,
EUROTHANE SILVER, AND EUROTHANE SILVER A

INNEHÅLL

Sammanfattning.....	3
Ansvarsfriskrivning.....	4
Dokumentkontroll och verifiering	4
Bedömningsunderlag.....	4
Brandskyddsregler för svenska byggnader	5
PIR – brandegenskaper	7
Brandscenarier för låglutande tak – designaspekter	8
PIR-takisolering av sprinklade industrier	8
Risken att små bränder blir stora.....	9
Brandskydd under byggtiden	9
Toxicitet.....	9
Brandstandarder	10
Reaktion vid brand.....	10
Brandmotstånd.....	10
Yttre brand (tak).....	11
Relevanta brandtester utförda av Recticel.....	12
FM brandtest, ASTM E108	12
Brandmotståndstest enligt EN 1366-4:2021 del 4 by Eurofins	13
Recticels tester, maj 2024	15
PU Europe-test på låglutande tak med solcellspaneler	20
Slutsatser	23
Recticel-produkters prestanda i brandtester.....	23
Låglutande tak och solcellspaneler	23
Ordlista.....	24

Sammanfattning

Detta dokument beskriver brandsäkerhetsaspekter för Recticels PIR-isoleringsprodukter Eurothane Silver E FR, Eurothane Silver och Eurothane Silver A när de används i låglutande tak. Dokumentet inkluderar också situationer där solcellspaneler placerats på tak.

Syftet med dokumentet är att fungera som beslutsunderlag för försäkringsbolag, byggherrar och andra intressenter som är intresserade av brandsäkerheten vid användning av PIR-isolering i låglutande tak.

Baserat på analyserade tester (FM Fire Test ASTM E108, brandmotståndstest enligt EN 1366-4:2021 del 4 från Eurofins och Recticels egna tester) bedöms Eurothane Silver E FR, Eurothane Silver och Eurothane Silver A som lågriskmaterial ur brandsynpunkt när de används i låglutande takkonstruktioner. Dessa produkter, kan trots att de är brännbara, användas säkert i många taklösningar.

Dokumentet går också igenom materialets egenskaper ur ett brandsäkerhetsperspektiv samt hur de svenska byggreglerna påverkar användningen.

Som grund för slutsatserna som dras presenteras resultat från diverse brandprovningar, till exempel från FM ASTM E108 och EN 13664:2021. Recticel har även genomfört egna storskaliga tester, vilka också redovisas.

Ansvarsfriskrivning

Denna bedömning är en kvalitativ bedömning utförd av Bengt Dahlgren Brand & Risk AB baserad på den dokumentation och de kriterier som anges nedan. Dokumentet gäller endast för de specificerade Recticel-produkterna och inte PIR generellt eller andra plastisoleringsprodukter. När "PIR" nämns i dokumentet syftar det på de specifika produkterna som definierats ovan från Recticel.

Dokumentkontroll och verifiering

Detta dokument har granskats av en annan brandingenjör på Bengt Dahlgren Brand & Risk AB enligt företagets kvalitetsrutin. Det innebär en granskning av brandskyddskraven samt de föreslagna brandskyddsåtgärderna. Kvalitetskontroll har utförts enligt tabell 1 nedan.

Tabell 1

<i>Dokument, datum</i>	<i>Författare</i>	<i>Kvalitetskontroll</i>
Rapport, datum 2025-05-15	Karin Sandin	Mattias Spelmans

Bedömningsunderlag

Följande har använts som underlag för detta dokument:

- "Fire test report of roofing materials" framtagen av Markku Kauriala Ltd och testdata från tester i Kuopio, Finland maj 2024
- PU Europe Faktablad juni 2022 "Fire performance of thermal insulation products in end- use conditions"
- Testrapport "0151-L-20/4" från Kiwa DBA Testing B.V (gällande solcellspaneler)
- Tekniska datablad från aktuella produkter (se nedan för relevanta produkter)
- FM-tester enligt FM 4470
- FM Global Property Loss Prevention Data Sheets (April 2019)
- Brandmotståndstest av Eurofins, rapport EUFI29-21006107-T4

Produkter som ingår i detta document är följande:

- Eurothane Silver E FR (Euroklass E)
- Eurothane Silver (Euroklass F)
- Eurothane Silver A (lutande version – Euroklass F)

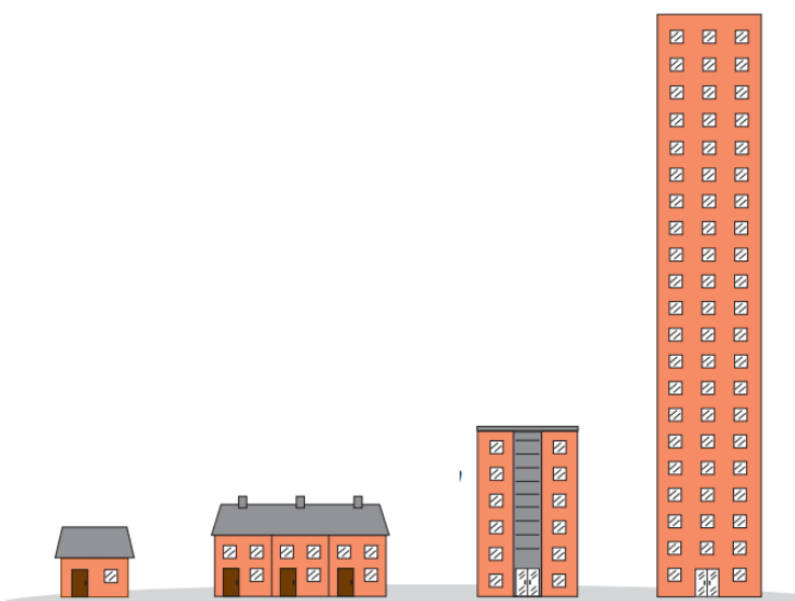
Ovanstående produkter är testade i FM-godkända system, se mer om FM längre fram i dokumentet.

Skummet i de olika produkterna har liknande kemisk struktur. Det yttersta lagret skiljer sig något åt vilket är den största anledningen till att ytskiktsskallen skiljer sig något åt mellan produkterna.

Brandskyddsregler för svenska byggnader

Från den 1a juli 2025 börjar nya byggregler gälla i Sverige. Kraven i dessa regler gällande tak beskrivs nedan. De nya reglerna skiljer sig något åt från nu gällande regler (vilka fortsatt kan tillämpas under en övergångsperiod till 1a juli 2026).

Brandskyddskraven i en byggnad baseras till stor del på byggnadens bedömda skyddsbehov. Byggnader delas in i byggnadsklasser mellan 0–3, där Bk 0 har högst skyddsbehov och Bk 3 lägst. Dessutom delas lokaler i byggnader in i verksamhetsklasser beroende på hur många som vistas i byggnaden och om de kan utrymma på egen hand.



*Exempel på byggnadsklasser. (vänster till höger): Bk 3 – Bk 2 – Bk 1 – Bk 0
Bk 0 gäller >20 våningar eller fler än 2 källarplan. Här krävs särskilda analytiska verifieringar.*

Regler för taktäckning gäller oberoende av verksamhetsklass och beror endast på byggnadens byggnadsklass.

Enligt Boverkets byggregler ska en byggnads taktäckning bestå av obrännbart material eller material i brandklass $B_{ROOF}(t_2)$, monterat på ett underlag godkänt för aktuell taktäckning. Detta gäller oavsett om solcellspaneler installeras eller inte.

Krav beroende på byggnadstyp och avstånd till andra byggnader:

- (a) För byggnader i klass 1 och 2 (vanligtvis byggnader med två eller fler våningsplan) som ligger mindre än 8 meter från andra närliggande byggnader ska det underliggande materialet vara obrännbart*.
- (b) För byggnader i klass 3, samt för byggnader som ligger mer än 8 meter från annan byggnad (inklusive byggnader i klass 1 och 2), ska taktäckning i klass $B_{ROOF}(t_2)$ användas på underlag som har godkänts efter testning enligt de kriterier som anges i teststandarderna.

Detta gäller för många enplans hallbyggnader, lagerbyggnader etc., oavsett avstånd till andra byggnader.

**Tjockleken på det icke brännbara underlaget är inte definierad. Det är vanligt med flerskiktslösningar där ett tunt skikt mineralull läggs mellan brännbar isolering och taktäckning.*

	Byggnadsklass 1 och 2	Byggnadsklass 3
< 8m	Obrännbart material eller $B_{ROOF}(t2)$ lagt på obrännbart underlag.	Obrännbart material eller $B_{ROOF}(t2)$ med underliggande material som är godkänt för den testade taktäckningen.
$\geq 8m$	Obrännbart material eller $B_{ROOF}(t2)$ med underliggande material som är godkänt för den testade taktäckningen.	Obrännbart material eller $B_{ROOF}(t2)$ med underliggande material som är godkänt för den testade taktäckningen.

Observera att det finns krav på invändiga takyttskikt och dess underliggande material (obrännbart material eller brandmotståndig beklädnad). Dessa krav beror på byggnadens användning. Invändiga tak omfattas inte vidare i detta dokument eftersom detta dokument främst handlar om takkonstruktioner.

PIR – brandegenskaper

PIR (polyuretanskum) är ett hårdplastmaterial som tillhör polyuretanfamiljen. När hårdplaster brinner smälter det inte och bildar inte droppar, utan det förkolnar likt andra fasta material, som till exempel massivt trä. Vid brandexponering bildas ett skyddande kolskikt som relativt långsamt "växer" inåt när materialet förkolnar. Hur snabbt det sker varierar mellan olika PIR-material.

PIR-produkterna (som ingår i detta dokument) brinner inte utan extern strålning från en brand eller från en direkt brandkälla. Detta fenomen beror just på det skyddande kolskiktet. Detta beteende är typiskt för en situation med "fribrinnande" brand, där lågor och värme stiger uppåt och bort från takmaterialet på grund av termiska krafter. Det är en positiv egenskap ur brandsynpunkt jämfört med till exempel rumsbränder eller fasadbränder.

Olika tillverkare producerar olika varianter av PIR med något olika egenskaper. Det innebär att förkolningshastighet och produktens beteende vid brand skiljer sig mellan olika produkter. Det är därför viktigt att välja ett testat material/en testad PIR-produkt med kända egenskaper.

Många PIR-produkter bidrar till en brands utveckling om de exponeras direkt för brand och har ofta ytskiktssklass E eller F. Dessa brandklasser är mindre relevanta för låglutande tak. I verkliga takkonstruktioner – till exempel ovanpå ett stålbjälklag – kan systemen nå klass B-s1/s2, d0, trots att produkten i sig själv enbart når klass E eller F. Tester som visar detta har utförts av Warrington Fire Gent och redovisas i deras klassificeringsrapporter.

PIR:s brandegenskaper förklarar flera av de beteenden som syns i testerna som beskrivs längre fram.

Brandscenarier för låglutande tak – designaspekter

Två möjliga brandscenarier kan uppstå på tak; en invändig brand som uppstår inne i byggnaden (intern brandutveckling) och en extern brand. Externa bränder kan påverka taktäckningen och isoleringen på grund av en brandkälla på taket, till exempel solceller eller genom att glöd och strålningsvärme sprids från en närliggande byggnadsbrand.

Kraven på yttre brandpåverkan för taktäckningar och tillhörande underlag har två huvudsakliga syften. För det första att begränsa brandspridning längs takets yta, och för det andra att förhindra genombränning och spridning av brand in i byggnaden. Ett ytterligare syfte med kraven på taktäckning är att förhindra att bränder sprider sig mellan byggnader, till exempel när brinnande material faller ner på angränsande byggnader och orsakar brand i flera byggnader.

Kraven på yttre tak varierar beroende på om det förväntas komma strålningsvärme i kombination med flygande glödbränder eller inte. Detta speglas i högre krav för byggnader som är placerade mindre än 8 meter från annan byggnad. Brandkraven på taktäckning beror alltså på avståndet mellan byggnader och här är 8 meter gränsen när en taktäckning behöver monteras på ett obrännbart material enligt svenska byggregler.

Det invändiga takyttskiktets egenskaper påverkar en brands tillväxthastighet och rökutveckling både i brandens tidiga skede och längre in i brandförloppet. Utöver yttskiktets materialegenskaper påverkas brandens tillväxt även av andra byggnasskikt/konstruktioner beroende på hur lättantändliga de är. Kraven på invändiga takyttskikt bestäms av byggnadens verksamhetsklass/er.



Figur 1. Exempel på en brand som sprids från närliggande byggnad.

PIR-takisolering av sprinklade industrier

PIR-takisolering ovanpå en stålbjälklagskonstruktion påverkar mest troligt inte brandutvecklingen före sprinkleraktivering i händelse av brand i en sprinklad byggnad (sprinklersystemet är inte till nytta vid en utvändigt brand). Om sprinklersystemet fallerar eller saknas och branden övergår till övertändning, kommer byggnaden troligen kollapsa om brandbelastningen är tillräckligt stor (på grund av låga konstruktionskrav), och skadornas omfattning påverkas inte nämnvärt av att PIR-isolering använts.

Risken att små bränder blir stora

Risken att en liten brand blir stor är naturligtvis en stor oro för försäkringsbolag. För detta ändamål är PIR som isolering på låglutande tak ett bra val eftersom det inte brinner utan återstrålning eller extern brandkälla och en liten brand har stor sannolikhet att självslockna. PIR är ett hårdplastmaterial, vilket innebär att det är brännbart men smälter inte. Termoplaster (ex. EPS; XPS), vilka smälter är kända för att ha en högre risk av att utveckla en liten brand till en stor och kan till exempel lätt antändas vid heta arbeten.

Brandskydd under byggtiden

En betydande risk med plastbaserade isoleringsmaterial under byggtiden är den potentiella brandrisken. Under stora delar av byggfasen är de skyddssystem som är avsedda att skydda skumplast mot brand oftast ännu inte installerade, vilket gör materialen mer sårbara för antändning. Antändning kan ske på grund av oaktsamhet vid heta arbeten, slarvig rökning eller andra faktorer. Många skumplaster är mycket brännbara, och det finns många exempel där lagrad skumplast eller exponerad skumplast på fasader har orsakat omfattande skador på byggnader under uppförande.

PIR-material (hårdplast) som det hänvisas till i detta dokument har fördelar eftersom materialet är svårt att antända vid små bränder, och en brand sprider sig inte på samma sätt som i termoplastmaterial. Särskilt vid förvaring innebär PIR en lägre risk eftersom det är svårt att antända och inte leder till att en brand sprider sig då det ofta självslocknar.

Toxicitet

Rök produceras när material och produkter brinner. Under förbränningen sker olika kemiska reaktioner. Vilka reaktioner som sker och vilka ämnen som bildas beror på en rad olika faktorer så som typ av material, syretillgång och förbränningstemperatur. All brandrök är farlig och giftig och när en byggnad brinner finns det många olika material som bidrar till brandröken. Den höga toxiciteten hos brandrök i allmänhet är något som är förknippat med en stor brand och inte (nödvändigtvis) med PIR. Risken anses inte vara av betydelse att ta hänsyn till vid bedömning av användning i låglutande tak.

Brandstandarder

I svenska byggregler används olika brandskyddsklasser, dels för att beskriva brandegenskaperna hos olika produkter och material (reaktion vid brand), dels för att beskriva den övergripande förmågan hos konstruktioner att motstå brand och begränsa spridningen av brand och brandrök (motståndskraft mot brand). Dessutom finns särskilda krav för yttre brandpåverkan på taktäckningar. För att underlätta handel med byggprodukter har gemensamma brandtekniska klasser utvecklats inom EU sedan 1990-talet. Europas system för brandklassificering av byggprodukter och konstruktioner utgör grunden för CE-märkning. Systemet kallas för "Euroklasssystemet" (EN 13501 del 1). Euroklasssystemet för byggprodukter gäller huvudsakligen ytskikt, isoleringsmaterial, golvbeläggningar, rörisoleringar och kablar.

Reaktion vid brand

För material som är avsedda att användas som ytskikt eller som fast inredning används ofta termen "reaktion vid brand", vilket avser reaktionen vid exponering för brand. Brandklasserna för ytskikt är uppdelade i krav för väggar, tak och fasta inredningar, golv, kablar och rörisolering.

Reaktionen vid ett brandtest utvärderar hur lätt en produkt antänds och bidrar till brandens tillväxt, med fokus främst på brandens inledande faser i en rumsuppställning. Testet är särskilt relevant för material som är direkt exponerade för brandkällan, såsom väggbeklädnader, takbeklädnader och fasadytor. De olika delarna av ytskiktssklassificeringen motsvarar specifika delkrav enligt standarden SS-EN 13501-1 och sträcker sig från klass A till F. Den första bokstaven anger materialets brännbarhet, där A innebär obrännbart material och E och F är material som i mycket hög grad förkortar tiden till övertändning.

De efterföljande klasserna är s1–s3, som anger mängden rökutveckling (rökdensitet) som uppstår vid materialets förbränning, och d0–d2, som beskriver huruvida materialet avger brinnande droppar eller inte. Ett högre tal innebär större mängd rökproduktion eller stor droppbildning. Dessa klasser testas enligt EN 13823 – Single Burning Item (SBI) och EN ISO 11925-2 (antändningstest).

Att testa isoleringsskivor för reaktion vid brand (produkten i sig) tar dock inte hänsyn till den verkliga användningskontexten där de nyttjas, såsom att de normalt är täckta av gipsskivor, tegel eller andra skyddande material. Reaktionen vid brand i verklig användning för PIR-isolering ovanpå stålbjälklag ger brandklass B-s1/s2, d0. Tester har utförts av Warrington Fire Gent och redovisas i deras klassificeringsrapporter.

Brandmotstånd

Material, produkter eller sammansättningar av produkter kan ha en avskiljande eller bärande funktion vid brand. Termen "brandmotstånd" används ofta för att beteckna testmetoder relevanta för denna typ av användning, och avser dess brandmotstånd. Funktionerna som är relevanta för avskiljande och/eller bärande funktioner betecknas med brandtekniska klassificeringar: R för bärförmåga, E för integritet, I för isolering, W för begränsad strålning och M för mekanisk påverkan.

Brandmotstånd kan beskrivas som "förmågan hos ett bärverk att upprätthålla sin funktion medan det exponeras för temperaturer som förväntas uppstå vid en fullt utvecklad brand under angiven tid". Brandmotstånd relaterar alltså till konstruktionen, som oftast är en kombination av produkter inklusive infästningsmetoder. Godkännandet gäller därför den specifika konstruktionen som helhet och inte de enskilda produkterna.

PIR-material kan ha goda brandavskiljande egenskaper tack vare sina isolerande egenskaper och långsamma genombränning.

Yttre brand (tak)

Yttre brandexponering på tak omfattas av EN 13501-5 och testas enligt CEN/TS 1187 – Typ 1 till 4.

I Sverige och övriga Norden används främst klasserna B_{ROOF}(t2) och F_{ROOF}(t2). En takkonstruktion med klass B_{ROOF}(t2) har uppfyllt kraven i standarden EN 13501-5. Det innebär att taktäckningen har testats enligt en standardiserad metod (CEN/TS 1187 – Typ 2) för att säkerställa att en brand från en närliggande byggnad inte orsakar att flammor sprider sig över taket. Testmetoden tar hänsyn till påverkan från en brinnande brand och vind. Ett tak med klass F_{ROOF}(t2) har antingen inte testats eller inte klarat kraven för brandpåverkan. Kraven för B_{ROOF}-klasserna finns i klassificeringsstandardEN EN 13501-5.

För att uppnå B_{ROOF}(t2)-klassificering måste följande kriterier uppfyllas för båda testserierna (vindhastigheter 2 m/s och 4 m/s):

- Genomsnittlig skadad längd på taktäckningen och underlaget ≤ 0.550 m
- Maximal skadad längd på taktäckningen och underlaget ≤ 0.800 m

Relevanta brandtester utförda av Recticel

Nedan följer en kort sammanfattning av testmetoder relevanta för takkonstruktioner och som är aktuella i detta dokument. Efter varje testmetod beskrivs resultaten i relation till Recticels produkter.

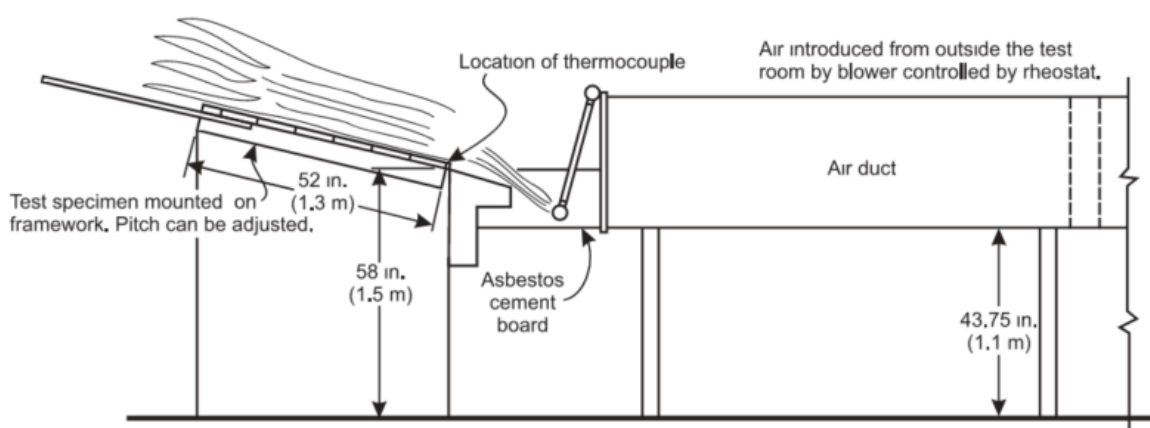
FM brandtest, ASTM E108

Alla nämnda produkter i detta dokument har testats i FM-godkända system och erhållit klassificering för invändig brand från NC (Non-combustible) till klass 1 (NC är endast giltigt för uppbyggnader med PIR på betongunderlag). Det innebär att det inte sker brandspridning under taket i testerna när branden påverkar taket underifrån. Klassificeringen för yttre brand ligger mellan klass A och C. I vissa tester var Recticel-produkterna endast täckta av en brännbar, ej isolerande, taktäckning.

ASTM E108 är ett test för yttre brandpåverkan som tar hänsyn till både vind och brand. Testet ingår i FM 4470, som är den fullständiga standard som FM använder för att utvärdera uppbyggnader av låglutande tak. Dokumentet för FM 4470 innehåller en uppsättning tester som måste genomföras för att bli systemet ska klassificeras, till exempel ASTM E108 och kalorimetertestet (brand underifrån), men även andra egenskaper så som vindmotstånd, motstånd mot hagel och storm bedöms.

ASTM E108 används för att testa taktäckningars förmåga att motstå flamspridning på ytan. Testmetoden mäter flammans spridning på ytan och takets förmåga att hindra brandspridning från utsidan till undersidan av takkonstruktionen under exponering. Testet innehåller även kriterier för att bedöma om taktäckningen kan ge upphov till brinnande material som flyger iväg, så kallade flygbränder. De möjliga klassificeringarna från detta brandtest för taktäckning är klass A, klass B eller klass C. FM Approvals använder också ASTM E108-testutrustning för att utvärdera brandbeteendet hos takkonstruktioner med solcellspaneler.

Observera att FM testar hela taksystemet, som består av minst en bärande konstruktion + isolering + tätskikt + infästningar etc. Det är alltså inte en bedömning av en enskild produkt i sig.



Figur 2. ASTM E108 testutrustning. Bild från FM Global Property Loss Prevention Data Sheets – April 2019.

Resultat Recticels produkter

Recticel har testat många olika typer av uppbyggnader för låglutande tak. Precis som för testen för att nå klass B_{ROOF} (t2)-klassen, har tätskiktets egenskaper på toppen av isoleringen en stor påverkan på testresultatet.

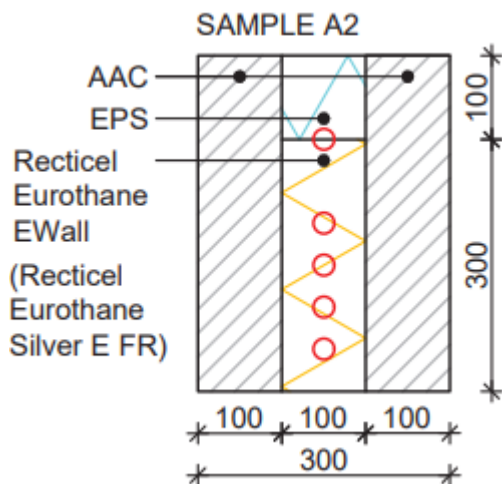
En annan bidragande faktor är i vilken lutning systemet testas. FM anger lutningen som förhållandet mellan en enhet höjd och 12 enheter horisontell längd. Recticel har system mellan 0,25 och 3.

Kombinationen av inställningar och uppbyggnadsdetaljer ger ett brett utbud av FM godkända taklösningar för låglutande tak med Recticel PIR-isolering (Eurothane Silver, Eurothane Silver A, Eurothane Silver E FR) med klassificering från A till C.

Alla tillgängliga och FM-godkända takkonstruktioner finns att se i RoofNav-databasen från FM Approvals (FM RoofNav).

Brandmotståndstest enligt EN 1366-4:2021 del 4 by Eurofins

Kortfattat utsätter detta test den horisontala ytan av ett prov för brand under en viss tid. Testet genomförs enligt procedurerna för EN 1366-4:2021. Undersidan av provet exponeras för brand och temperaturmätningar tas för att studera temperaturutvecklingen och brandspridningen. Detta test kan jämföras med SP Fire 119, som är i en mindre skala men har samma syfte. Provuppställningen byggs som en linjär fogkonstruktion bestående av en innervägg, olika typer av 100 mm tjock isolering och en yttervägg. Se figuren nedan för en schematisk bild av testuppställningen. Testet används för att studera genombränningstakten i isoleringen, oberoende av väggapplikation.



Figur 3. Testuppställning från test gjorda av Eurofins med Recticel Eurothane Silver E FR.

Resultat Reticels produkter

Resultaten kommer från rapporten "EUF129-21006107-T4". Endast en av produkterna som ingår i detta dokument har testats i aktuellt test (Eurothane Silver E FR).

Temperaturmätningar gjordes under hela testet med termoelement placerade inne i isoleringsmaterialet. Brandkällans påverkan och temperaturökning på proverna följde den standardiserade brandkurvan (ISO 834), vilket innebär 945 °C vid testets slut och en total testtid på 60 minuter.

I testet med den linjära fogkonstruktionen uppfyllde Reticel-produkten Eurothane Silver E FR testkravet, vilket innebär att inga ihållande flammor syntes utanför provkroppen.

Testresultaten visade att fyra av termoelementen hade temperaturer över 150 °C efter 60 minuter. Temperaturökningen varierade från 875 °C i det närmaste termoelementet (närmast brandsidan) till ingen temperaturökning i det mest avlägsna termoelementet. På ett djup av 150 mm hade temperaturen sjunkit till 120 °C.

Genombränningsdjupet (höjden på det förkolnade området) uppskattades till cirka 100 mm, vilket motsvarar ungefär en tredjedel av isoleringsprovets totala tjocklek. Efter att testet avslutats självslucknade isoleringen utan ytterligare förkolning.

Slutsatsen från testet är att PIR-produkten ger ett effektivt skydd för takkonstruktionen vid brand ovanifrån, och ser till att branden inte tränger igenom byggnaden vid en brand på taket.

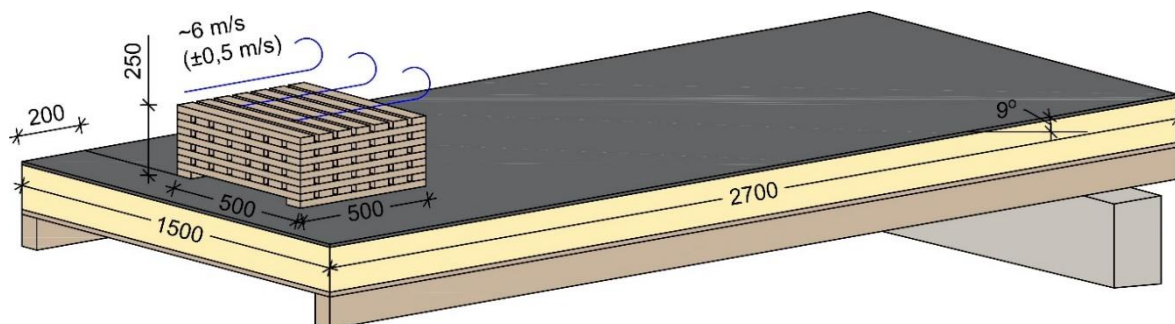


Figur 4. Provet efter test, sidvy.

Recticels tester, maj 2024

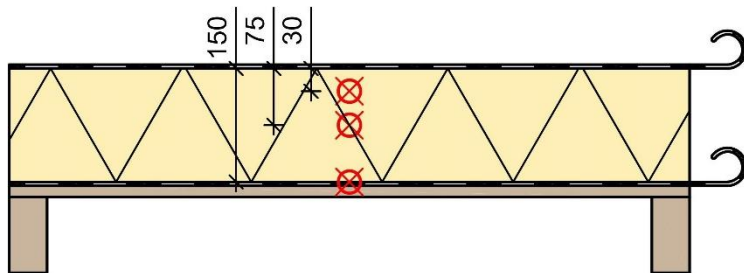
I maj 2024 genomförde Recticel ad-hoc brandtester i samarbete med Emergency Services träningsanläggning i Kuopio, Finland. Tester genomfördes med olika typer av isolering som EPS, PIR, glasull, stenull och olika typer av tätskikt.

Testerna genomfördes för att undersöka brandbeteendet av olika uppbyggnader av låglutande tak vid en fullt utvecklad brand ovanför konstruktionen. Testerna genomfördes vid Emergency Services träningsanläggning utomhus under ett tak med en öppen sida. Provernas storlek var 2,7 x 1,5 meter och placerades med en lutning på nio grader. Brandkällan bestod av en träställning på 50 x 50 x 25 cm. Vindhastigheten sattes till 6 m/s efter initial antändning.



Figur 5. Provstorlek och testupställning.

Proverna monterades på en plywoodskiva. Testerna inkluderade olika EPS-, PIR-, stenull- och glasullsprodukter kombinerade med olika bitumen (tjära, asfalt) och PVC-tätskikt. Alla uppbyggnader var klassificerade som B_{ROOF}(t2). Temperaturer mättes inne i isoleringslagret på tre djup: nära ytan, i mitten och vid botten.



Figur 6. Exempel på termoelementplacering i ett av proverna (röda markeringar).

Testet pågick tills branden nådde lägre intensitet (ungefär 20 minuter efter antändning). Proverna släcktes med CO₂-släckare och flyttades åt sidan för fortsatt temperaturövervakning. Efter nedkylning öppnades proverna och skador inuti proverna dokumenterades.

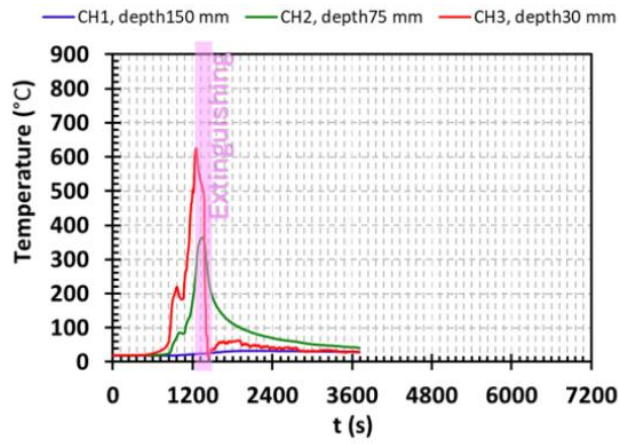
Resultat Recticels produkter

Analys av bilder tagna efter testerna visar hur de olika proverna betedde sig. Det testade PIR-materialet (Recticel Eurothane Silver E FR) uppvisade ett beteende vid band likt stenullsisolering gällande brandskador och brandspridning. I prover med Eurothane Silver E FR observerades ingen smältning av isoleringsmaterialet. I testerna med EPS smälte isoleringen bort helt. Dessa resultat tydliggör skillnaden mellan brandegenskaper hos PIR och EPS-material, och också likheter i skador mellan PIR och stenull.

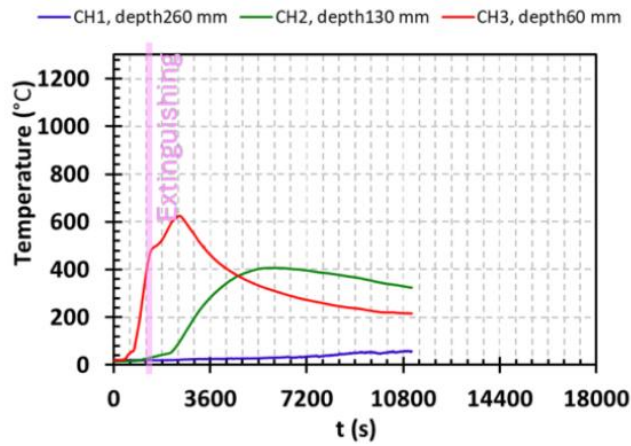
En kortfattad sammanfattning av genomförda tester presenteras nedan:

- EPS brann upp helt i alla prover.
- Stenullsisolering som skydd fördröjde genombränningen men EPS smälte bort helt.
- PIR smälte inte utan formade förkolningsrester.
- Brandspridningen var mindre på mineralullsprodukter jämfört med PIR-material när PVC nyttjades som tätskikt.
- PE-folien (ångspärr) skadades i alla PVC-uppbyggnader, oavsett isoleringstyp. När bitumen användes som tätskikt förblev PE-folien intakt med PIR-isolering men skadades i mineralullskonstruktioner.
- I uppbyggnader med bitumen som tätskikt, skadades PIR enbart till hälften medan hela mineralullens tjocklek påverkades.
- Glasull och stenull bröts ner vid höga temperaturer på grund av att bindemedlet försvann, vilket orsakade fördjupningar och värmeansamlingar.

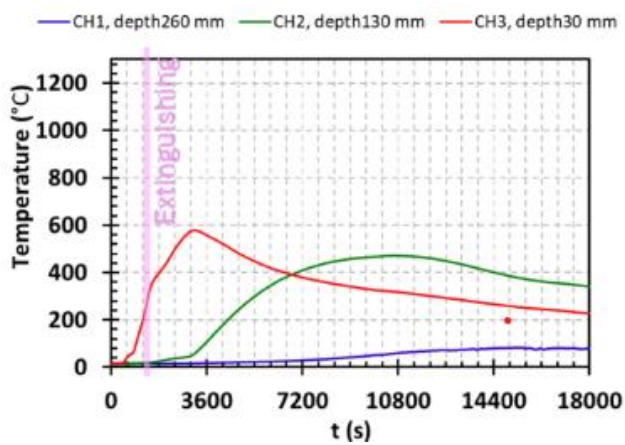
I temperatur-tidkurvorna från testen syns att temperaturen sjunker snabbare i PIR-material när branden släcks jämfört med i stenull. Den högsta uppmätta temperaturen i materialet är något lägre för de olika PIR-uppbyggnaderna jämfört med stenull- och glasullsuppbyggnader. Bindemedlen i de testade stenullsprodukterna verkar ge upphov till glödbränner som fortsätter att brinna även efter testerna. Några av temperatur-tidkurvorna visas nedan.



Figur 7. Bitumen och PIR



Figur 8. Bitumen och glasull



Figur 9. Bitumen och stenull

Nedan visas några bilder från olika prover.

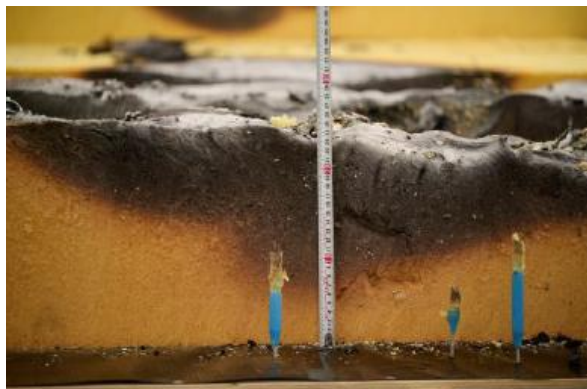
A. Uppbyggnader med PVC



Figur 10. Prov med EPS där EPS har smält bort helt.



Figur 11. Prov med PIR efter ett test.



Figur 12. Prov med glasull.



Figur 13. Prov med stenull.

B. Uppbyggnader med bitumen



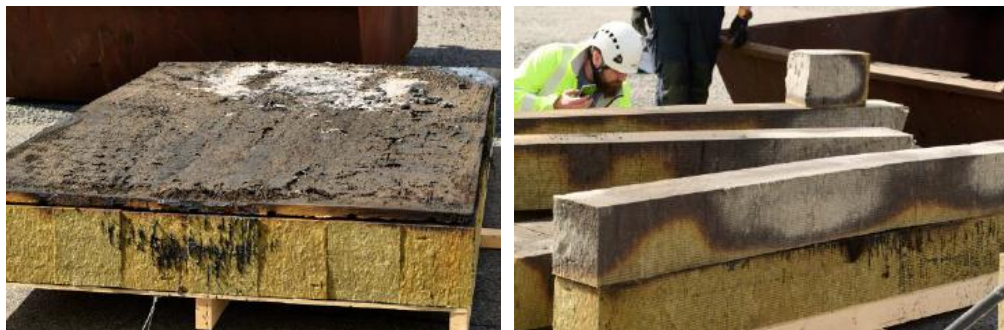
Figur 14. Prov med bitumen på EPS



Figur 15. Prov med bitumen på PIR



Figur 16. Prov med glasull



Figur 17. Prov med bitumen på stenull.

PU Europe-test på låglutande tak med solcellspaneler

Vid installation av solcellspaneler på tak kräver byggherrar och försäkringsbolag traditionellt användning av obrännbar isolering i tak. Detta är inget lagkrav men det används ibland som egenambition från byggherrar och/eller som ett försäkringskrav.

På uppdrag av PU Europe har Kiwa BDA Testing genomfört två jämförande tester av brandbeteendet hos två tak med olika isoleringsmaterial men med samma solcellspaneler installerade. Dessa tester är sammanfattade i rapporten "0151-L-20/4" från Kiwa DBA Testing B.V.

I testerna nämns inte någon specifik PIR-produkt, utan syftet var att visa den generella kvalitetsnivån för PIR-produkter hos medlemsföretagen.

System A var en FM-godkänd uppbyggnad med 260 mm tjock mineralull (i två lager) som isolering, och system B var en FM-godkänd uppbyggnad med 142 mm tjock PIR som isolering. De olika uppbyggnaderna gav samma totala isolervärde, därav skillnaden i tjocklek. Ingen ytterligare information om isoleringen (varumärke, tillverkare) finns tillgänglig. Testerna har utförts enligt principerna i CLC/TR 50670:2016 – Yttre brandpåverkan på tak i kombination med solpaneler. Fyra solcellspaneler monterades på taktäckningen och antändes med gasbrännare. Testet pågick tills taket slutade brinna (självslucknade).

Resultaten visade att brandspridningen på taktäckningen var likartad i båda systemen. PIR-isoleringen skadades generellt till cirka 25 % av sin tjocklek, medan mineralullsisoleringen hade varierande skador genom hela tjockleken. Ångspärren under PIR-isoleringen var intakt och utan skador, medan ångspärren under mineralullen delvis hade smält.

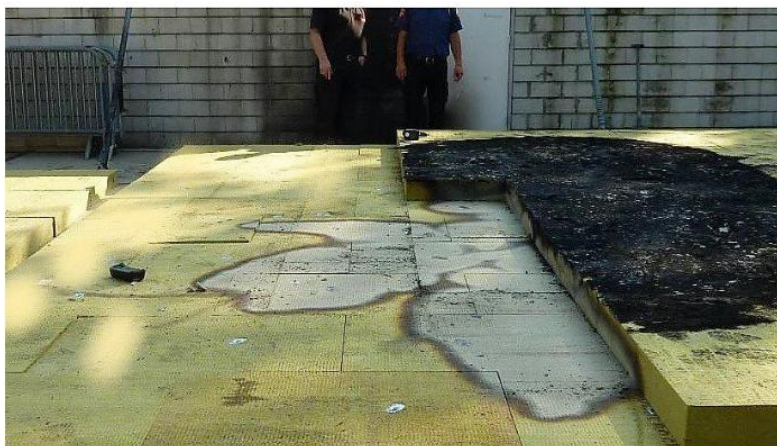
Slutsatsen från detta test är att temperaturökningen sker på olika sätt. I provet med stenull steg temperaturen långsammare men under en längre tid, medan i PIR-provet ökade temperaturen snabbare men ökningen varade kortare tid.

Det kan därför konstateras att PIR i dessa tester var likvärdigt, om inte bättre än stenullen.

Bilderna nedan är tagna direkt från den ovan nämnda testrapporten.



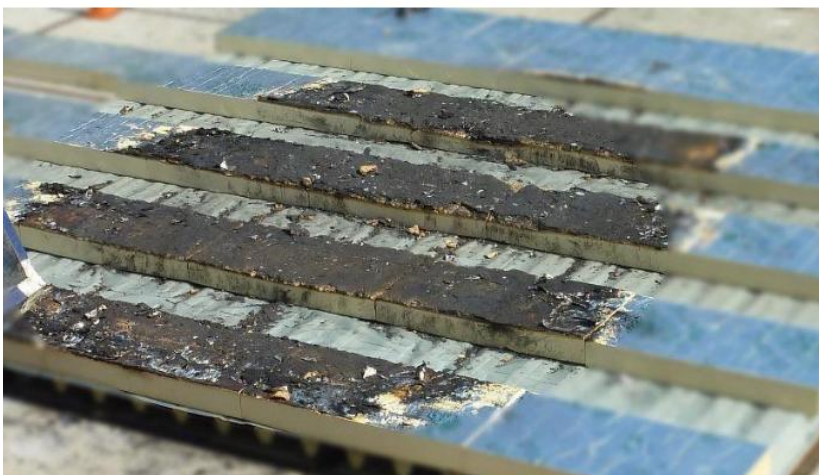
Figur 18. Översikt över bränt tak med mineralull.



Figur 19. Översikt över bränd del av mineralullsisoleringen (över- och underlager).



Figur 20. Översikt över bränt tak, PIR.



Figur 21. Översikt över bränd isolering (PIR) och underliggande ångspärr.

Slutsatser

Recticel-produkters prestanda i brandtester

De Recticelprodukter som omfattas av denna bedömning är alla FM-godkända i ett flertal olika taksystem. Utvärderingen av dessa produkter har innefattat analys av olika tester, vilket har lett till en gedigen förståelse för materialens brandegenskaper i takapplikationer.

Testerna som beskrivs i detta dokument visar att produkterna Eurothane Silver E FR, Eurothane Silver och Eurothane Silver A är lågrisk-material vid användning i låglutande tak, eftersom PIR-isoleringen förkolnar istället för att smälta. Dessutom är externa bränder på låglutande tak inte nödvändigtvis mer kritiska med PIR under tätskiktet jämfört med obrännbara isoleringar som mineralull, eftersom PIR förkolnar i en känd takt och självslocknar.

De analyserade produkterna betraktas som lågrisk-material när de ingår i applikationer där de utsätts för mindre bränder eller yttre värmestrålning, under förutsättning att de kombineras med brandsäkra material (t.ex. B_{ROOF}(t₂) eller FM-godkända tätskikt). Applikationer där isoleringen är direkt exponerad i rumsmiljö kan påverka brandförloppet mycket negativt, men det är inte ett normalt användningsområde och ligger utanför denna bedömnings omfattning.

Baserat på de analyserade testerna bedöms Eurothane Silver E FR, Eurothane Silver och Eurothane Silver A som låg risk-material när de används i applikationer med låglutande tak.

Låglutande tak och solcellspaneler

I det genomförda testet har det konstaterats att brandskador och brandspridning är likartade mellan tak med PIR-isolering och tak med mineralullsisolering. Resultaten stämmer även överens med andra tester utan solpaneler, där PIR-isoleringen förkolnar och när det brännbara materialet (som solpanelerna) har slutat brinna, självslocknar branden.

Risken med att placera solcellspaneler på ett tak med PIR-isolering (med kända egenskaper) bedöms inte vara högre jämfört med att placera dem på ett motsvarande tak med mineralullsisolering.

Ordlista

B_{ROOF}(t2): En klassificering för utvändig brandprestanda på tak enligt EN 13501-5. Indikerar begränsad flamspridning och inga brinnande droppar

Euroclass: Ett europeiskt klassificeringssystem för reaktion vid brand hos byggprodukter, från A1 (obrännbart) till F (lättantändligt).

FM 4470: En teststandard utvecklad av FM Global för att utvärdera taktäckningar och isoleringssystem vad gäller brand, vind och hagel.

FM Approved: Ett certifieringsmärke från FM Global som visar att en produkt eller ett system klarat strikta skadeförebyggande tester.

PIR (Polyuretanskum): Ett hårdplastmaterial känt för sin termiska effektivitet och brandegenskaper.

Reaction to Fire: Beskriver hur ett material bidrar till antändning och brandspridning.

Resistance to Fire: Beskriver hur länge en produkt eller konstruktion kan motstå brandpåverkan och samtidigt behålla sin bärande funktion eller integritet.

Bengt Dahlgren Brand & Risk

Helsingborg, Sverige

15 maj, 2025



Karin Sandin, Brandingenjör och Civilingenjör Riskhantering