



2.

Materialekrav

PTM-anvisning 8. udgave 2023

NB: Tjek altid på Phønix Tag Materialers hjemmeside, om der efter tryk er kommet rettelser til denne PTM-anvisning.

Materialekrav

0. Indledning til materialekrav.....	5
1. Krav til produkter.....	7
1.1 Lovgivningsmæssige krav.....	8
1.2 PTM-krav.....	8
1.3 Produktkrav.....	9
1.4 Levetid/holdbarhed.....	10
1.4.1. Mindst 50 års levetid på 2-lags SBS-løsninger.....	10
1.5 SBS-indhold	10
1.6 EPD miljøvaredeklaration.....	11
1.6.1 Hvad dokumenterer en EPD?.....	12
1.6.2 Phønix Tag Materialers EPD'er.....	13
1.6.3 50 års levetid.....	15
1.6.4 Nye klimakrav fra 1/1-2023.....	16
1.6.5 Import af PTM's EPD'er i LCAbyg - OBS-punkter.....	17
1.6.6 Sammenligning med andre produkter - OBS-punkter	17
1.7 Leaching/udvaskning.....	18
1.8 Styrke ved mekanisk fastgørelse med beslag.....	19
2. Tekniske data.....	21
2.1 Underpap oxyd.....	23
2.2 Underpap SBS.....	24
2.3 Overpap SBS.....	25
2.4 Membraner til parkeringsdæk.....	26
2.5 Membraner til tagterrasser og grønne tage.....	27
2.6 Shingles.....	28
2.7 Diffusionsmodstand (Z-værdi).....	29
2.8 Murpap.....	30
2.9 Fugtspærre og radonspærre.....	31
2.10 Dampspærre i varme tage.....	32
2.11 Undertage - selvbærende.....	35
2.12 Faste undertage.....	36
3. Bilag.....	37
3.1 Eksempel på DOP.....	38
3.2 TGA-certifikat.....	40
3.3 Annex ZA.1 fra 13707.....	44

0.

Indledning til materialekrav

0. Indledning til materialekrav

Denne PTM-anvisning angiver materialekrav og produktdata for tagpap, undertage, murpap, dampspærre og fugtspærre baseret på bitumenprodukter på basis af de relevante produktstandarder og lovgivningsmæssige krav.

Vær opmærksom på at CE-mærkning ikke er et kvalitetsmærke, men kun en bekræftelse på, at der er brugt EN-prøvningsmetoder til bestemmelse af egenskaberne, og dermed opfylder byggelovgivningens krav til salg og markedsføring i Danmark.

Der skal altid foreligge en ydeevnedeklaration (DoP) for alle CE-mærkede produkter. Dette er indarbejdet i denne anvisning.

1.

Krav til produkter

1. KRAV TIL PRODUKTER

Kravene til bitumenbaserede produkter består af lovgivningsmæssige krav og PTM-krav.

De lovgivningsmæssige krav består af europæiske krav efter Byggevareforordningen (CPR) og danske nationale krav, i form af krav i Bygningsreglementet til f.eks. brand og holdbarhed.

Hertil kommer, at de kommunale myndigheder kan stille særlige krav.

Alle produkter skal være CE-mærkede, men mærkning stiller kun få eller ingen krav til produkttegenskaberne. Phønix Tag Materialer har derfor fundet det nødvendigt at opstille egne krav for at opnå de ønskede egenskaber for vores produkters anvendelse, funktion og levetid under danske klimabetingelser og byggetraditioner.

1.1 LOVGIVNINGSMÆSSIGE KRAV

De lovgivningsmæssige krav omfatter bl.a. at:

- Alle produkter skal være CE-mærkede efter den til anvendelsen rigtige produktstandard
- Der skal foreligge en ydeevnedeklaration (DoP) for alle produkter, og den skal være offentligt tilgængelig enten elektronisk eller i papirform
- Produkterne skal overholde kravene i den danske byggelovgivning, som bl.a. er angivet i Bygningsreglementet som krav f.eks. til brandegenskaber og holdbarhed
- Efterleve særlige krav til brandfarlige bygninger for brandfarlige virksomheder angivet i Beredskabsloven

1.2 PTM-KRAV

CE-mærkning efter de aktuelle produktionsstandarder siger i sig selv ikke noget om produktets egnethed til den aktuelle opgave, idet der kun stilles få krav i CE-standarderne. Det er derfor nødvendigt at stille krav til de egenskaber, der skal opfyldes i CE-mærkningen.

CE-mærkningen i sig selv er ikke en kvalitetsbetegnelse, men alene et mærke, der sikrer produktets fri bevægelighed i EU-landene.

CE-mærkningen sikrer dog, at der er anvendt harmoniserede prøvningsmetoder til bestemmelse af produkttegenskaber.

For at tagpapprodukter skal kunne anvendes i henhold til PTM-anvisningerne, skal de opfylde de krav til egenskaber, der er angivet i de følgende afsnit.

Da der er en række essentielle egenskaber ved produkterne, der ikke er krav til i lovgivningen, har det været nødvendigt for Phønix Tag Materialer at opstille krav til disse egenskaber.

De produktkrav, der er opstillet i det følgende, er udtryk for de egenskaber ved produkterne, som efter Phønix Tag Materialers vurdering, er nødvendige for anvendelse under danske forhold og til danske byggemetoder.

1.3 PRODUKTKRAV

Materialeegenskaberne for bitumenbaserede produkter fastlægges efter en række europæiske produktstandarder, der er udgivet som dansk standard, DS/EN-standarder.

Denne PTM-anvisning omhandler nedenstående produktstandarder.

Tagpap	DS/EN 13707
Undertage	DS/EN 13859-1
Murpap	DS/EN 14967
Fugtspærrer	DS/EN 13969
Dampspærrer	DS/EN 13970
Bromembraner og P-dæk	DS/EN 14695
Selvbærende undertage	DS/EN 13859-1

Tabel 1.3.1: Produktstandarder.

For at tagpapprodukter skal kunne anvendes i henhold til PTM-anvisningerne, skal de opfylde de krav til egenskaber, der er angivet i de følgende afsnit.

Værdierne for egenskaber opgives ifølge produktstandarderne som MDV eller MLV, hvor

MDV = manufacturers declared value (producentens deklarerede værdi)

MLV = manufacturers limiting value (producentens grænseværdi)

Derudover opgives spredningen i henhold til TR 16625 som spredningen for 95 % konfidensintervallet, svarende til 2 gange standardafvigelsen.

Opgives værdien som MDV, betyder det, at værdien er større eller mindre end den værdi, som producenten finder i sin produktionskontrol, inklusive spredningen.

Opgives værdierne som MLV betyder det, at værdien er en minimums- eller maksimumsværdi, som producenten overholder i sin produktionskontrol.

MDV skal opfylde PTM's krav ved at: MDV minus 2 gange standardafvigelsen skal være større end PTM's krav til den pågældende egenskab. I de følgende tabeller anføres egenskaber med MDV-tolerance (MDV-tol).

Ydeevnedeklaration, DoP, blev fra 1. juli 2013 et lovkrav, der blev indført i forbindelse med, at Byggevareforordningen, CPD, blev erstattet af Byggevareforordningen, CPR (Construction Products Regulation).

For at kunne CE-mærke en byggevare, skal producenten udarbejde en Ydeevnedeklaration (DoP) for den pågældende byggevare (DoP = Declaration of Performance).

Der skal være en entydig sammenhæng mellem Ydeevnedeklarationen og byggevarens betegnelse (Varenummer). Ydeevnedeklarationen skal i henhold til bilag III i CPR indeholde en række informationer. Eksempel på en ydeevnedeklaration (DOP) ses under bilag 3.1. bagest i denne PTM-anvisning.

1.4 LEVETID/HOLDBARHED

Levetiden/holdbarheden af byggematerialer er der generelt stillet krav om i Bygningsreglementet. Levetid og holdbarhed er en vigtig egenskab for tagpap og bør fremgå af Ydeevnedeklarationen – eksempelvis for overpap og 1-lagsløsninger i form af kuldefleksibilitet før og efter ældning. Disse skal være deklareret i Ydeevnedeklarationen efter de metoder, der er fastlagt i den produktstandard, der CE-mærkes i henhold til.

I de anførte produktstandards anføres i §5.1.2, at produktets egenskaber kan tredjepartskontrolleres senest en måned efter det har forladt producentens lager. Dette gælder i henhold til Sikkerhedsstyrelsen ikke for "Essential characteristics" som findes beskrevet i hver produktstandards Annex ZA.1.

Produktstandarden for tagpap DS/EN 13707 angiver i Annex ZA.1 "Essential characteristics", se bilag 3.3. bagest i denne PTM-anvisning.

1.4.1 MINDST 50 ÅRS LEVETID PÅ 2-LAGS SBS-LØSNINGER

På baggrund af feltundersøgelser på mere end 25 år gamle Phønix Tag Materialer-tagdækninger foretaget af Statens Byggeforskningsinstitut (SBI) og tredjeparts-certificeret af det uvildige godkendelsesorgan, ETA Danmark, er Phønix Tag Materialers to-lags SBS-løsninger vurderet til at have en levetid på +50 år, når de i øvrigt udføres og vedligeholdes i henhold til PTM-anvisningerne.

Dette er certificeret med udgangspunkt i hovedprodukterne i en kombination af henholdsvis:

- PTM Bituflex overpap og PTM DuraFlex Kombi underpap
- PTM BituFlex Kombi overpap og PTM Duraflex underpap

Certifikatet er en Teknisk Godkendelse til Anvendelsen (TGA), Nr. TGA.2018/004. Certifikatet kan ses på ETA Danmarks hjemmeside <https://www.etadanmark.dk/da/tga/tga-byggevarer>, og vedlage bilag 3.2. bagest i denne PTM-anvisning.

1.5 SBS-INDHOLD

SBS-indholdet er en vigtig kvalitetsparameter for tagpap. (SBS kaldet Flex i Phønix Tag Materialer-produktnavnet)

Tagpap må kun kaldes SBS-tagpap, når SBS-indholdet er tilstrækkeligt til, at der fremkommer en kontinuert SBS-fase i bitumenmassen, hvilket sker ved ca. 10-14 % SBS af bitumenvægten uden fyldstof.

1.6 EPD/MILJØVAREDEKLARATION

En EPD (eller på dansk en miljøvaredeklaration) dokumenterer en byggevares miljømæssige egenskaber, og er baseret på de europæiske standarder ISO14025 og DS/EN15804.

Ovennævnte standarder er de to vigtigste, men de følges af to LCA-standarder (ISO 14040 og ISO 14044) samt fx DS/EN 15942 (kommunikationsregler for business-to-business) og den tekniske vejledning CEN/TR 16970 (vejledning i implementering af EN 15804).

LCA – Life Cycle Assessment – Livscyklusanalyse eller livscyklusvurdering

EPD – Environmental Product Declaration – Miljøvaredeklaration

DS/EN15804 fastsætter de grundlæggende betingelser, krav og beregningsregler – Product Category Rules, PCR – der skal anvendes, ved udarbejdelse af en EPD for produktkategorien: byggevarer og byggeservices.

Standarden sikrer, at alle EPD'er for byggeprodukter, byggeservices og byggeprocesser er udledt, verificeret og præsenteret på en struktureret måde.

EPD Danmark refererer til to typer PCR-dokumenter:

- DS/EN 15804 - "Bæredygtighed af byggearbejder - Miljøproduktdeklarationer - Grundregler for produktkategorien af byggevarer"
- Supplerende PCR-dokumenter til produktkategorier (cPCR)

Alle EPD'er skal altid overholde kravene i EN 15804. Derudover accepteres følgende typer cPCR'er:

- CEN TC's cPCR-dokumenter
- cPCR'er fra andre EPD-programoperatører, der er medlemmer af ECO Platform eller EPD programmer, som EPD Danmark har en aftale om gensidig anerkendelse med. Det skal være tydeligt angivet i EPD'en hvilken cPCR der er anvendt, og det må ikke være i modstrid med EPD Danmarks regler og procedurer.

En cPCR definerer klare retningslinjer for udførelse af den bagvedliggende LCA, ved at underbygge reglerne for beregning af en EPD for en specifik produktgruppe i DS/EN15804, fx tagpap. Den fastsætter produktspecifikke og afklarende fortolkninger eller antagelser samt generiske betragtninger på fx relevante faser, materialeforbrug og transport.

For tagpap følges i dag den norske cPCR: "NPCR 022 ver. 2 part B for roof waterproofing". Denne cPCR opererer med en betragtningsperiode på 60 år, som tagpaps LCA derfor skal beregnes efter. Men da det giver uhensigtsmæssigheder ved import i den danske LCAByg, på grund af PTM's produkters levetid på 50 år, har EPD Danmark bestemt, at betragtningsperioden sættes til 50 år i beregningen, så data fra EPD'en for to-lags løsninger kan importeres direkte i LCAByg.

Den europæiske tekniske komite, CEN/TC254, arbejder pt. på at udarbejde to produktgruppespecifikke (c-PCR'er) for tagpap, en for vugge-til-port og en for vugge-til-grav.

1.6.1 HVAD DOKUMENTERER EN EPD?

En EPD dokumenterer en række miljøpåvirkningskategorier (herunder global opvarmning, forsurening, nærings-saltsbelastning m.fl.), men kvantificerer også forbrug af energiresourcer (bl.a. forbrug af hhv. vedvarende og ikke-vedvarende energiresourcer) samt affaldsstrømme (fx mængden af bortskaffet affald og materialer til energiidnyttelse eller genanvendelse).

Der findes primært to typer EPD'er: Produktspecifikke EPD'er og branche-EPD'er. Produktspecifikke EPD'er er udformet for et specifikt produkt fra en bestemt producent, hvorimod en branche-EPD'er er baseret på et gennemsnit for et bestemt brancheprodukt.

For begge typer EPD gælder at der kan anvendes forskellige systemgrænser: vugge-til-port, vugge-til-port med tilvalg eller vugge-til-grav.

Langt størstedelen af indholdet i en EPD stammer fra den bagvedliggende livscyklusvurdering, LCA, som udarbejdes på baggrund af data indsamlet ved byggevarereproducenten.

En livscyklusvurdering sammenstiller og evaluerer alle input og output samt potentielle miljøpåvirkninger for et produkt eller system (fx en bygning) i hele dets livscyklus, dvs. fra udvinding af råmaterialer til endelig bortskaffelse.

For en byggevare kan det betyde råvareudvinding, transport til produktionsstedet, produktion, byggeproces, driftsfase, endt levetid (nedrivning eller renovering) og genbrug/genanvendelse/endelig bortskaffelse.

Livscyklusvurderinger udarbejdes på baggrund af de internationale standarder i ISO 14040 serien, og benytter en referenceenhed (såkaldt funktionel enhed/deklareret enhed) baseret på produktet eller systemets ydeevne/service (fx ét vindue af en bestemt størrelse med en bestemt isoleringsevne).

LCA er en robust og veletableret metode til kvantificering af miljøpåvirkninger fra et produkts livscyklus. Robuste og valide resultater kræver dog gode data, dvs. et datagrundlag af høj kvalitet og så vidt muligt specifikt for det pågældende produkt, sted og anlæg. Da man ofte ikke har adgang til alle de relevante data, bliver det uundgåeligt at lave nogle antagelser, hvis der ikke er taget højde for dem i en evt. cPCR. For at sikre robuste resultater testes de mest kritiske antagelser vha. følsomhedsanalyser.

LCA er også en relativ vurdering, dvs. at man typisk er interesseret i at sammenligne LCA-resultater for alternative produkter. Dette forudsætter at de produkter, som skal sammenlignes, leverer den samme funktion/service (fx for byggevarer: Samme styrke, levetid/holdbarhed, kvalitet, isoleringsevne mm.), og sammenlignes i den sammenhæng de indgår i, dvs. bygningen, altså på bygningsniveau.

LCA inddrager mange forskellige miljøpåvirkningskategorier (fx global opvarmning, udpining af ressourcer og næringssaltbelastning), hvor det overordnede resultat ved sammenligning ikke nødvendigvis er entydigt (fx kan et produkt være bedre end et andet i én kategori, mens det modsatte er gældende for en anden kategori).

For at en EPD er gyldig skal den være tredjepartsverificeret.

1.6.2 PHØNIX TAG MATERIALERS EPD'ER

Phønix Tag Materialer har udarbejdet produktspecifikke EPD'er for de fleste tagpapprodukter, der produceres på fabrikken i Vejen.

EPD'erne fortæller for eksempel hvor meget CO₂-ækvivalent der udledes ved at producere én m² tagpap, og resultatet opgives enten som en samlet to-lagsløsning eller som enkeltprodukter. Se i tabel 1-6.2.1.

CO₂-ækvivalenter er en samlet betegnelse for effekten af alle drivhusgasarter omregnet til en fælles enhed.

Phønix Tag Materialers Miljøvaredeklarationer (EPD'er)

Tabelten er et sammendrag af GPW-tallene fra Phønix Tag Materialers EPD'er fra EPD Danmarks hjemmeside.

Produktnavn	A1-A3		A4	A5	B4*	100% recycling						30% recycling/70% forbrænding						Enhed
	1-lag	2-lag				C1	C2	C3	C4	D	C1	C2	C3	C4	D			
PTM BituFlex + DuraFlex Kombi – 2-lag		3,64	0,105	1,93		0	0,105	0	0	-1,1277	0	0,0462	15,12	0,0063	-5,77	kg CO ₂ eq/m ²		
PTM BituFlex Kombi + DuraFlex – 2-lag		3,97	0,105	1,97		0	0,104	0	0	-1,116	0	0,0458	15,004	0,00626	-5,71	kg CO ₂ eq/m ²		
PTM BituFlex	2,23				MND											kg CO ₂ eq/m ²		
PTM BituFlex Kombi	2,3				MND											kg CO ₂ eq/m ²		
PTM DuraFlex	1,67				MND											kg CO ₂ eq/m ²		
PTM DuraFlex Kombi	1,41				MND											kg CO ₂ eq/m ²		
PTM AeroTæt 20 Dampspærre	0,749		0,0283	0,329	MND	0	0,0282	0	0	-0,3	0	0,0124	4,07	0,0017	-1,45	kg CO ₂ eq/m ²		
PTM AeroTæt 32 Dampspærre	1,01		0,0428	0,535	MND	0	0,0427	0	0	-0,453	0	0,0188	6,17	0,00257	-2,19	kg CO ₂ eq/m ²		
PTM Flammespærre	0,465		0,0321	0,162	MND	0	0,032	0	0	-0,34	0	0,0141	4,62	0,00193	-1,64	kg CO ₂ eq/m ²		
PTM Bundmembran SBS	3,02		0,0663	1,93	MND						0,00359	0,0133	13,7	0,00571	-4,56	kg CO ₂ eq/m ²		
PTM Topmembran SBS	3,19		0,0651	1,73	MND						0,00352	0,013	13,4	0,0056	-4,48	kg CO ₂ eq/m ²		
PTM PF 4500	3,02		0,0663	1,93	MND						0,00359	0,0133	13,7	0,00571	-4,56	kg CO ₂ eq/m ²		
PTM PF 4600	3,19		0,0651	1,73	MND						0,00352	0,013	13,4	0,0056	-4,48	kg CO ₂ eq/m ²		

Tabel 1.6.2.1. Vigtigt: For korrekt indtastning i LCAbyg benyt MD-2009-DA/EN_rev.3.

En EPD varer som udgangspunkt i 5 år. Det kræver dog, at råvarer, energiforbrug, vandforbrug og affald, samt at der hvert år dokumenteres overfor EPD Danmark, at vi fx fastholder vores kontrakter på vindstrøm og bionaturgas opretholdes.

EPD'erne er publiceret på EPD Danmarks hjemmeside, på www.phonixtagmaterialer.dk og i appen Tagpas. Den væsentligste parameter er: Global Warming Potential GWP (kg CO₂ equivalent/m²).

1.6.3. 50 ÅRS LEVETID

Levetiden er vigtig for beregning af miljøbelastningen i en EPD. Phønix Tag Materialers to-lags SBS-løsninger har en forventet levetid på mindst 50 år, under forudsætning af at taget er udført korrekt og vedligeholdt i henhold til PTM-anvisningerne. Dette er dokumenteret i en såkaldt TGA – Teknisk Godkendelse af Anvendelsen – og kan bruges som dokumentation for en specifik levetid.

1.6.4 NYE KLIMAKRAV FRA 1/1-2023

Fra 1/1-2023 indeholder i Bygningsreglementets kapitel 11 krav til bygningers klimaaftryk. Det betyder at:

- Nybyggeris klimapåvirkninger skal dokumenteres med en klimaberegning (dvs. en livscyklusvurdering, LCA), før bygherren kan opnå ibrugtagningstilladelse for bygningen
- Nybyggeri over 1000 m² skal overholde en grænseværdi på maksimalt 12,0 kg CO₂-ækvivalenter/m²/år

Alt nybyggeri omfattet af reglerne om energiramme i § 259 eller § 260 med et opvarmet etageareal under 1.000 m² dokumentere bygningens klimapåvirkning iht. § 297, alt nybyggeri over 1.000 m² skal dokumentere bygningens klimapåvirkning iht. § 297 og overholdelse af grænseværdien iht. § 298.

Som en frivillig mulighed indføres i 2023 en lav emissionsklasse med en grænseværdi svarende til 8 kg CO₂-ækv/m²/år, der i årene fremover skærpes med fastsatte grænseværdier i 2025, 2027 og 2029.

Den overordnede metode til beregningen af bygningers klimapåvirkning er baseret på EN 15978:2012 "Bæredygtighed inden for byggeri og anlæg – Vurdering af bygningers miljømæssige kvalitet – Beregningsmetode".

Klimakravene kan fx beregnes vha. beregningsprogrammet LCAByg23, som er udviklet af BUILD (tidligere SBI).

Standarden DS/EN15978:2012 skal følges med de præciseringer, der fremgår af § 297. Det vil sige, at:

- modulerne og betragtningsperioden som defineret i stk. 2
- arealer skal opgøres som defineret i stk. 3
- de bygningsdele, der skal medregnes, fremgår af stk. 4
- det datagrundlag, der skal anvendes, fremgår af stk. 5 og stk. 6
- de levetider, der skal anvendes, fremgår af stk. 7
- de emissionsfaktorer, der skal anvendes, fremgår af stk. 8

De moduler, som skal medregnes og dokumenteres, jf. kravet i bygningsreglementet, omfatter A1-A3, B4, B6, C3, C4 og D.

Den samlede klimapåvirkning skal i beregningen sættes i forhold til den konkrete bygnings referenceareal og opvarmede etageareal og betragtningsperioden på 50 år. De 50 år tælles fra tidspunktet, hvor bygningen færdigmeldes. Betragtningsperioden angiver den beregningsmæssige periode, som bygningens livscyklus beregnes over.

Den fastsatte betragtningsperiode på 50 år svarer ikke nødvendigvis til den konkrete bygnings forventede levetid, men er fastsat i bygningsreglementet for at gøre beregningerne af klimapåvirkning fra de enkelte bygninger sammenlignelige.

De bygningsdele der skal medtages i beregningen af klimapåvirkningen fremgår af BR18, bilag 2, tabel 6. Her fremgår det fx at tagdækninger og ekstensive beplantningssystemer på spærtage, tagkassetter, varme tage (inkl. den afsluttende tagisolering + tagmembran oven på en bærende dæk/bygningsdel) skal medregnes.

Ligeledes skal inddækninger på fx tagudhæng, vindskeder og sternbrædder samt solceller medregnes, mens belægninger på færdige tagflader, så som betonfliser som gangsti eller intensive opbygninger på tage, ikke medregnes.

De data, der skal anvendes i beregningen af klimapåvirkning, fremgår af BR18, bilag 2, tabel 7. Datagrundlaget er generiske miljødata, baseret på gennemsnitsværdier for materialer, der anvendes i byggeri. Data er opgjort samlet i Global Warming Potential (GWP) i enheden CO₂-ækvivalenter. Ved beregning af klimapåvirkning fra materialer skal der anvendes det generiske datagrundlag i bilag 2, tabel 7, eller data fra miljøvaredeklarationer, jf. § 298, stk. 6.

BEMÆRK at de generiske data i tabellen for det meste er regnet på, at produktet sendes til deponi, hvorfor C- og D-tallene er tæt på nul.

Generelt anbefaler PTM ikke, at tagpap sendes til deponi, hvorfor vi ikke anbefaler at bruge de generiske tal.

Alle PTMs produktspecifikke EPD'er er udgivet så de kan importeres direkte til LCAByg.

1.6.5. IMPORT AF PTM'S EPD'ER I LCABYG - OBS-PUNKTER

Alle PTMs EPD'er er regnet efter en cPCR: NPCR022 med en betragtningsperiode på 60 år, men for EPD'en for to-lagsløsninger er betragtningsperioden nedjusteret til 50 år, jf. EPD Danmark.

- Når huset skal rives ned, kan man som projekterende vælge at beskrive og projektere med, at tagpappen skal sendes til genanvendelse, 100% recycling, som vi ved vil fungere i dag med dagens produkt, ved for eksempel virksomheden Tarpaper. Det kræver, at der projekteres, så det er muligt at adskille tagpappen fra resten af konstruktionen.
- EPD'en skal gælde det specifikke produkt, der indbygges i konstruktionen.
- Bemærk at CO₂-tallene ikke er per år, men for den totale betragtning, dvs. A1-A5 er den totale CO₂ der udledes for at producere, transportere og montere en fx to-lagsløsning på taget.

1.6.6. SAMMENLIGNING MED ANDE PRODUKTERS EPD - OBS-PUNKTER

- Man kan ikke som udgangspunkt sammenligne produktspecifikke EPD'er, det skal gøres på konstruktionsniveau.
- For tagpap, kan det dog gøres, hvis den underlæggende konstruktion er den samme for begge løsninger. Man bør dog ikke sammenligne en et-lagsløsning med en to-lagsløsning, da begge løsninger måske nok opfylder en vandtætning, men ikke med samme sikkerhed, og derfor er det som at sammenligne æbler og pærer.
- En sammenligning skal ske på basis af de samme faser, altså at sammenligne A1-A3 med A-D går ikke.
- C og D-fasen skal sammenlignes med udgangspunkt i samme affaldsbehandling, altså enten skal begge produkter sendes til losseplads, forbrænding eller genanvendelse, man kan ikke sammenligne C- og D-faser på tværs af forskellige affaldsbehandlingsmetoder.
- Sammenligning kræver, at der er brugt den samme cPCR som baggrund for EPD'en.
- EPD'en skal gælde det specifikke produkt, der indbygges i konstruktionen.

1.7 LEACHING/UDVASKNING

En test af udvaskning viser, at man kan bruge overfladevand fra tagpaptage til tøjvask, toiletskyl og blomstervanding. Og man kan sende regnvandet til recipient, sø og å.

Phønix Tag Materialers tagpap, både i sort, kulsort og NOXOUT-udgaven er undersøgt for stofudvaskning, såkaldt leaching.

Det sker i en testrapport fra Danish Waste Solutions, der august 2021 har testet PTM Bituflex-produkterne. Rapporten sammenligner overfladevand fra taget med almindeligt regnvand, og konkluderer, at stofkoncentrationerne er ubetydelige og typisk på niveau med almindeligt regnvand.

Der stilles i Danmark ikke generelle krav til udvaskning fra tagmaterialer, men nogle kommuner har i forbindelse med særlige projekter stillet krav om dokumentation for udvaskning. Dette er f.eks. tilfældet, hvis tagvandet afledes direkte til følsomme vandløb eller lignende. Jf. Rørcenteranvisning 3.

Stofudvaskningen fra Phønix Tag Materialers tagpap er undersøgt ved hjælp af en såkaldt tankudvaskningstest, der beskriver stofudvaskningen fra overfladen af et materiale som funktion af tiden. Testen er udført som beskrevet i den tekniske specifikation DS/CEN/TS 16637-2: 2014. Byggevarer – Vurdering af afgivelse af farlige stoffer – Del 2: Horisontal dynamisk overfladeudvaskningsprøvning.

Med fastlagte tidsintervaller under testen tages prøver af vandet, som så sendes til kemisk analyse for indhold af både organiske og uorganiske materialer.

De udførte prøvninger og analyser viser generelt, at der **ikke** sker en udvaskning af stoffer, som er væsentlig, og de fleste stoffer ligger under detektionsgrænsen for denne kemiske analyse.

Udvaskning fra tagpap med skiferbelægning er normalt meget lav og denne tagpap kan derfor anvendes til tage, hvor vandet ledes til vandmiljø.

Desuden kan vand fra tagpaptage med skiferbestrøning anvendes til f.eks. toiletskyl. Se Rørcenteranvisning 3.

Tests, som er gennemført, gælder for overpap produceret af Phønix Tag Materialer med skiferbelægning og uden brandhæmmer. Hvis der anvendes andre typer tagpap, må der i det aktuelle projekt udføres prøvninger og analyser.

Tagpapprodukter uden skiferbestrøning kan nedbrydes af sollys og afgive svage organiske syrer. Disse syrer kan i uheldige tilfælde nedbryde f.eks. zinktagrender i løbet af få år.

Det anbefales derfor at bruge tagpapprodukter med skiferbestrøning på alle tagpapflader, der udsættes for sollys.

1.8 STYRKE VED MEKANISK FASTGØRELSE MED BESLAG

Ved mekanisk fastgjorte tagpapdækninger, som er det almindeligste i dag, stilles, via danske normer, Eurocodes og danske annexer til Eurocodes DS/EN 1991-1-4, krav om tagpapprodukternes styrke over for udrivning eller gennemlokning af beslagene gennem tagdækningen.

Ved 2-lags løsninger stilles krav til underpappen, som fastgøres mekanisk, mens overpappen svejses til underpappen.

Ved 1-lags løsninger stilles krav til overpappen, idet denne fastgøres direkte til underlaget.

Styrketallene for henholdsvis over- og underpap bestemmes ved en systemtest, hvor både beslagets udformning og tagpapproduktets egenskaber har indflydelse på resultatet.

Leverandører af fastgørelsesbeslagene eller af tagpap til mekanisk fastgørelse skal derfor, for specifikke fastgørelsesbeslag, opgive deres styrketal for de enkelte typer og fabrikater af tagpap.

Styrken for kombinationen tagpap/beslag bestemmes efter EN 16002. Selve beslaget (skrue og skive) dokumenteres efter EOTA Guideline 006 annex D.



Foto 1.8.1: PTM's sugkasse, som anvendes til prøvning i henhold til EN 16002.

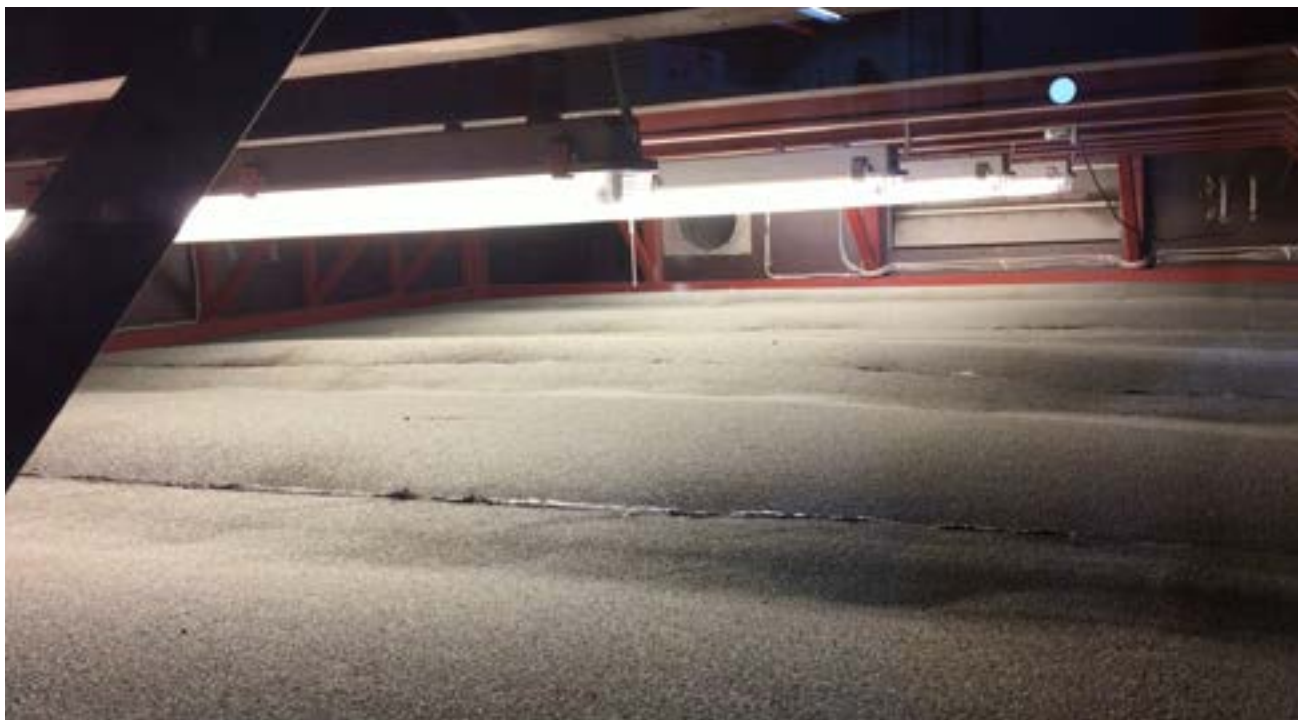


Foto 1.8.2: Foto fra prøvning af tagpap i sugekasse efter DS/EN 16002 hos Phønix Tag Materialer A/S.

Der skal for hver tagsag foreligge en fastgørelsesplan, se PTM-anvisning nr. 6 Fastgørelse af tagdækning/solceller.

Denne udarbejdes normalt af beslagleverandøren.

2.

Tekniske data

2. TEKNISKE DATA

De efterfølgende tekniske data skal fremgå af produktets CE-mærkning og ydeevnedeklaration (DoP) for at produktet kan anvendes i henhold til PTM's anvisninger.

Det enkelte produkt kan ikke brandklassificeres. Den enkelte producent må brandprøve og klassificere kombinationen af underlag, underpap og overpap i henhold til EN 13501-5.

Det bemærkes, at overpap og underpap fra forskellige producenter ikke kan kombineres, uden at der foreligger en konkret afprøvning på det aktuelle underlag.

De godkendte opbygninger fremgår af PTM-anvisning nr. 7 Brand, afsnit 4 B_{roof}(t2). Dette skema opdateres hvert år, tjek derfor altid skemaet i den seneste udgave af PTM-anvisningen nr. 7 Brand på Phønix Tag Materialers hjemmeside.

2.1 UNDERPAP OXYD

Egenskaber	Prøvnings- metode EN	Enhed	Angivelse ²⁾	Produkter	
				PTM DuraTæt (PF 3500)	PTM DuraTæt Kombi (PF/GF 3500)
Type				Svejse	Svejse
Tykkelse	1849-1	mm	MDV-tol $\geq$	2,8	2,8
Vandtæthed	1928	-	bestået	bestået	bestået
Trækstyrke	12311-1	N/50 mm	MDV-tol $\geq$	500	500
Brudforlængelse	12311-1	%	MDV-tol $\geq$	35	20
Sømrivstyrke	12310-1	N	MDV-tol $\geq$	150	250
Kuldefleksibilitet	1109	°C	MLV $\leq$	0	0
Diffusionsmodstand (Z-værdi)	1931	GPa*5*m ² /kg	³⁾	400	400
Varmestabilitet	1110	°C	MLV $\leq$	70	70
Brand ¹⁾	1187	-	klasse		

Tabel 2.1.1: Krav til underpapper af oxyderet bitumen - produktstandard EN 13707.

¹⁾ Brand: B_{roof} (t2) er en systemtest, og kan ikke angives for det enkelte produkt.

²⁾ MDV-tol = manufacturers declared value (producentens deklarerede værdi) minus tolerance som er 2 x spredningen.

MLV = manufacturers limiting value (producentens grænseværdi).

³⁾ 400 er default værdi i EN 13707 opgivet til $\mu = 20.000$ svarende til en Z-værdi på 250 for en 2,5 mm tagpap tykkelse. Leverandøren kan oplyse egne værdier målt i henhold til EN 1931 og disse vil normalt være væsentlig højere.

2.2 UNDERPAP SBS

Egenskaber	Prøvnings- metode EN	Enhed	Angivelse ²⁾	Produkter	
				PTM DuraFlex (PF 3500 SBS)	PTM DuraFlex Kombi (PF/GF 3500 SBS)
Type				Svejse/Mek.	Svejse/Mek.
Tykkelse	1849-1	mm	MDV-tol ≥	2,8	2,8
Vandtæthed	1928	-	bestået	bestået	bestået
Trækstyrke	12311-1	N/50 mm	MDV-tol ≥	500	500
Brudforlængelse	12311-1	%	MDV-tol ≥	35	20
Sømrivstyrke	12310-1	N	MDV-tol ≥	150	250
Kuldefleksibilitet	1109	°C	MLV ≤	-20	-20
Diffusionsmodstand (Z-værdi)	1931	GPa*s*m ² /kg	³⁾ ≥	400	400
Varmestabilitet	1110	°C	MLV ≥	100	100
Brand ¹⁾	1187	-	klasse	Komb.	Komb.

Tabel 2.2.1: Krav til underpapper (af SBS-bitumen) - produktstandard EN 13707.

¹⁾ Brand: B_{roof} (t2) er en systemtest, og kan ikke angives for det enkelte produkt.

²⁾ MDV-tol = manufacturers declared value (producentens deklarerede værdi) minus tolerance som er 2 x spredningen.

MLV = manufacturers limiting value.

³⁾ 400 er default værdi i EN 13707. Den reelle værdi er væsentlig højere.

2.3 OVERPAP SBS

Egenskaber	Prøvningsmetode EN	Enhed	Angivelse ³⁾	Produkter		
				PTM BituFlex (PF 5000 SBS)	PTM Selvbyggerpap (PF/GF 5000 SBS)	PTM BituFlex Kombi (PF/GF 5000 SBS)
Type				Svejse		Svejse
Tykkelse	1849-1	mm	MDV-tol $\geq$	4,2	4,2	4,2
Vandtæthed	1928	-	bestået	bestået	bestået	bestået
Trækstyrke	12311-1	N/50 mm	MDV-tol $\geq$	500	500	500
Brudforlængelse	12311-1	%	MDV-tol $\geq$	35	35	35
Sømrivstyrke	12310-1	N	MDV-tol $\geq$	200	200	200
Forskydningsstyrke i overlæg ⁴⁾	12317-1	N/50 mm	MDV-tol $\geq$	500	500	500
Peelstyrke i overlæg ^{4) 6)}	12316-1	N/50 mm	MDV-tol $\geq$	120	120	120
Diffusionsmodstand (Z-værdi)	1931	GPa*s*m ² /kg	⁵⁾ $\geq$	400	400	400
Varmestabilitet	1110	°C	MLV $\leq$	100	100	100
Dimensionsstabilitet	1107-1	%	MLV $\leq$	-0,6	-0,6	-0,6
Kuldefleksibilitet	1109	°C	MLV $\leq$	-20	-20	-20
Kuldefleksibilitet efter ældning	1296/1109	°C	MDV-tol $\leq$	-15	-15	-15
Vedhæftning af bestrøning	12039	%	MLV $\geq$	70	70	70
Brand ²⁾	1187	-	klasse	Komb.	Komb.	Komb.

Tabel 2.3.1: Krav til overpapper¹⁾ (af SBS-bitumen) - produktstandard EN 13707.

¹⁾ Alle produkter i denne tabel er med skiferbestrøning.

²⁾ Det aktuelle produkt kan ikke brandklassificeres, og den enkelte producent må brandprøve og klassificere kombinationer af underlag, underpap og overpap.

³⁾ MDV-tol = manufacturers declared value (producentens deklarerede værdi) minus tolerance som er 2 x spredningen.

MLV = manufacturers limiting value.

⁴⁾ Kravet gælder kun for produkter til 1-lags løsninger, som fastgøres mekanisk.

⁵⁾ 400 er default værdi i DS/EN 13707 opgivet til $\mu = 20.000$ svarende til en Z-værdi på 400 for en 4,0 mm tagpap tykkelse. Leverandøren kan oplyse egne værdier målt i henhold til EN 1931 og disse vil normalt være væsentlig højere.

⁶⁾ Efter ældning.

For tagdækninger under 1:5 stilles krav til slagfasthed (modstand mod dynamisk last) for den færdige tagdækning. Prøvningen udføres på grundlag af EN 12691. Kravet til den færdige tagdækning er, at den kan bestå testen med en 12,7 mm dorn med en faldhøjde på 2,0 m ved 0 °C på det aktuelle underlag.

2.4 MEMBRANER TIL PARKERINGSDÆK

Egenskaber	Prøvnings- metode EN	Enhed	Angivelse ¹⁾	Produkter		
				EN 14695		
				Bundmembran PF 4500 SBS	Topmembran PF 4600 SBS	PF 5200 SBS
Type				Svejse	Svejse	Svejse
Tykkelse	1849-1	mm	MLV $\geq$	4,2	4,2	4,0
Vandtæthed	1928	-	bestået	bestået	bestået	bestået
Trækstyrke	12311-1	N/50 mm	MDV-tol $\geq$	500	500	500
Brudforlængelse	12311-1	%	MDV-tol $\geq$	35	35	35
Diffusionsmodstand (Z-værdi)	1931	GPa*s*m ² /kg	$\geq$	400	400	400
Varmestabilitet	1110	°C	MLV $\leq$	100	100	100
Dimensionsstabilitet	1107-1	%	MLV $\leq$	-0,6	-0,6	-0,6
Kuldefleksibilitet	1109	°C	MLV $\leq$	-20	-20	-20
Kuldefleksibilitet efter ældning	1296/1109	°C	MDV-tol $\leq$	-15	-15	-10

Tabel 2.4.1: Krav til bitumenmembraner til parkeringsdæk - produktstandard EN 14695.

¹⁾ MDV-tol = manufacturers declared value (producentens deklarerede værdi) minus tolerance som er 2 x spredningen.

MLV = manufacturers limiting value.

2.5 MEMBRANER TIL TAGTERRASSER OG GRØNNE TAGE

Egenskaber	Prøvningsmetode EN	Enhed	Angivelse ¹⁾	Produkter				
				PTM DuraFlex (PF 3500 SBS)	PTM DuraFlex Kombi (PF/GF 3500 SBS)	PTM BituFlex (PF 5000 SBS)	PF 4900 SBS SBS ³⁾	PF 5200 SBS
Type				Svejse	Svejse	Svejse	Svejse	Svejse
Tykkelse	1849-1	mm	MLV ≥	2,8	2,8	4,2	4,0	4,0
Vandtæthed	1928	-	bestået	bestået	bestået	bestået	bestået	bestået
Trækstyrke	12311-1	N/50 mm	MDV-tol ≥	500	500	500	500	500
Brudforlængelse	12311-1	%	MDV-tol ≥	35	20	35	35	35
Diffusionsmodstand (Z-værdi)	1931	GPa*s*m ² /kg ²⁾	≥	400	400	400	400	400
Varmestabilitet	1110	°C	MLV ≥	100	100	100	100	100
Dimensionsstabilitet	1107-1	%	MLV ≤	-	-	-0,6	-0,6	-0,6
Kuldefleksibilitet	1109	°C	MLV ≤	-20	-20	-20	-20	-20
Kuldefleksibilitet efter ældning	1296/1109	°C	MDV-tol ≤	-	-	-15	-10	-10
Rodfasthed	13948	-	bestået	-	-	-	bestået	-

Tabel 2.5.1: Krav til membraner til tagterrasser og grønne tage - produktstandard EN 13707.

¹⁾ MDV-tol = manufacturers declared value (producentens deklarerede værdi) minus tolerance som er 2 x spredningen.

MLV = manufacturers limiting value.

²⁾ 400 er default værdi i EN 13707 opgivet til $\mu = 20.000$ svarende til en Z-værdi på 400 for en 4,0 mm membrantykkelse. Leverandøren kan oplyse egne værdier målt i henhold til EN 1931 og disse vil normalt være væsentlig højere.

³⁾ Rodfast i henhold til EN 13948.

2.6 SHINGLES

Egenskaber	Prøvnings- metode EN	Enhed	Angivelse ²⁾	Produkter
Type				Sømning
Tykkelse	1849-1	mm	MLV $\geq$	3,0
Vandtæthed	1928	-	bestået	bestået
Trækstyrke	12311-1	N/50 mm	MDV-tol $\geq$	500
Brudforlængelse	12311-1	%	MDV-tol $\geq$	3
Sømrivstyrke	12310-1	N	MDV-tol $\geq$	300
Varmestabilitet	1110	°C	MLV $\geq$	90
Dimensionsstabilitet	1107-1	%	MLV $\leq$	-0,6
Kuldefleksibilitet	1109	°C	MLV $\leq$	0
Kuldefleksibilitet efter ældning	1296/1109	°C	MDV-tol	-
Formstabilitet	1108	%	MDV-tol	-
Brand ¹⁾	1187	-	klasse	Komb.

Tabel 2.6.1: Krav til shingles - produktstandard EN 544.

¹⁾ Det aktuelle produkt kan ikke brandklassificeres, og den enkelte producent må brandprøve og klassificere kombinationer af underlag, underpap og overpap.

²⁾ MDV-tol = manufacturers declared value (producentens deklarerede værdi) minus tolerance som er 2 x spredningen.

MLV = manufacturers limiting value.

2.7 DIFFUSIONSMODSTAND (Z-VÆRDI)

Alle tagpapprodukter har en høj diffusionsmodstand, men der er dog forskelle på diffusionsmodstanden, Z-værdien.

Z-værdien for tagpapprodukter oplyses af producenten. Hvis Z-værdien ikke er bestemt, anvendes en værdi på 400.

For dampspærrer se det aktuelle produkt.

Ved frysehuse, svømmehaller mv. er det vigtigt at vurdere diffusionsmodstanden af både tagpappedækning og dampspærre.

2.8 MURPAP

Murpap skal være armeret med polyesterfilt for at give en god rivestyrke. Murpap kan også anvendes som radonsikring.

Egenskaber	Prøvningsmetode EN	Enhed	Angivelse ¹⁾	Produkt
				Murpap PF 2000
Tykkelse	1849-1	mm	MDV-tol ≥	1,7
Vandtæthed	1928	bestået	-	bestået
Vandtæthed efter ældning	1928/1296	bestået	-	bestået
Modstand mod dynamisk last	12691	mm	MLV ≥	500
Sømrivestyrke	12310-1	N	MDV-tol ≥	150
Kuldefleksibilitet	1109	°C	MLV ≤	-10
Diffusionsmodstand (Z-værdi)	1931	GPa · s · m ² /kg	-	400

Tabel 2.8.1: Krav til materiale anvendt til murpap - produktstandard EN 14967.

¹⁾ MDV-tol = manufacturers declared value (producentens deklarerede værdi) minus tolerance som er 2 x spredningen.

MLV = manufacturers limiting value.

2.9 FUGTSPÆRRE OG RADONSPÆRRE

Tagpap er velegnet som fugtspærre på betonunderlag i terrændæk, kælderdek m.v. Tagpap armeret med polyesterfilt kan modstå en del påvirkninger i byggeperioden. Tagpap med svejste overlæg kan også anvendes som radonspærre.

Egenskaber	Prøvning- smetode EN	Enhed	Angivelse ¹⁾	Produkt		
				PTM DuraFlex (PF 3500 SBS)	PTM DuraTæt (PF 3500)	PF 5200 SBS
Tykkelse	1849-1	mm	MLV ≥	2,8	2,8	4,0
Vandtæthed	1928	bestået	-	bestået	bestået	bestået
Modstand mod dyna- misk last	12691	mm	MLV ≥	1000	1000	1000
Sømrivestyrke	12310-1	N	MDV-tol ≥	150	150	150
Kuldefleksibilitet	1109	°C	MLV ≥	-20	-5	-20
Diffusions- modstand (Z-værdi)	1931	GPa · s · m ² /kg	²⁾	400	400	400

Tabel 2.9.1: Krav til materiale anvendt til fugtspærre og radonspærre - produktstandard EN 13969.

¹⁾ MDV-tol = manufacturers declared value (producentens deklarerede værdi) minus tolerance som er 2 x spredningen.

MLV = manufacturers limiting value.

²⁾ 400 er default værdi i EN 13707.

2.10 DAMPSPÆRRE I VARME TAGE

Dampspærre i varme tage kan have flere funktioner:

- Sikre mod diffusion fra underliggende rum
- Sikre at byggefugt ikke diffunderer op i tagisoleringen
- Sikre lufttæthed i konstruktioner
- Fungere som byggepladsmembran i byggeperioden

Der skelnes mellem 2 løsninger afhængig af tagopbygningen:

- a) Dampspærre udlagt direkte på underlag af beton eller træ
- b) Dampspærre udlagt på isolering på underlag af profilerede stålplader eller betonelementer

Anvendelse af PE-folie som dampspærre i varme tage frarådes, da der ikke opnås tilstrækkelig lufttæthed ved fastgørelser m.v.

Løsning a) kan også fungere som byggepladsmembran, mens løsning b) ikke er robust nok til at være byggepladsmembran på grund af de eftergivelige underlag.

Dampspærre skal i begge situationer være lufttæt og alle samlinger, tilslutninger og gennemføringer skal inddækkes med tagpapstrimler. Se PTM-anvisning nr. 4 Fugt.

Isolering og tagdækning i varme tage fastgøres mekanisk og fastgørelserne går gennem dampspærre. Erfaringer og prøvninger har vist, at tagpapdampspærre tætnet godt omkring fastgørelserne, således der opnås god lufttæthed.

Krav til dampspærre på fast underlag

Egenskaber	Prøvningsmetode EN	Enhed	Angivelse ¹⁾	Produkt		
				PTM AeroTæt 32 Dampspærre (PF 3200)	PTM DuraFlex (PF 3500 SBS)	PF 5200 SBS
Tykkelse	1849-1	mm	MDV-tol ≥	2,8	2,8	4,0
Vandtæthed	1928	bestået	-	bestået	bestået	bestået
Trækstyrke	12311-1	N/50mm	MDV-tol ≥	500	500	500
Brudforlængelse	12311-1	%	MDV-tol ≥	35	35	35
Modstand mod dynamisk last	12691	mm	MDV-tol ≥	1000	1000	1000
Sømrivstyrke	12310-1	N	MDV-tol ≥	150	150	150
Kuldefleksibilitet	1109	°C	MLV ≤	-5	-20	-20
Diffusionsmodstand (Z-værdi)	1931	GPa · s · m ² /kg	MDV-tol ≥	1000	1000	1000
Diffusionsmodstand (Z-værdi efter ældning)	1931 og 1296/1847	GPa · s · m ² /kg	MDV-tol ≥	500	500	500

Tabel 2.10.1: Krav til dampspærre på fast underlag - produktstandard EN 13970.

¹⁾ MDV-tol = manufacturers declared value (producentens deklarerede værdi) minus tolerance som er 2 x spredningen.

MLV = manufacturers limiting value.

Hvis der er meget stor belastning på dampspærren i byggeperioden fra arbejde med facade og ventilation, kan det være nødvendigt at anvende en kraftigere og mere robust membran. Derfor er PF 5200 SBS medtaget i tabellen over dampspærre til udlægning på beton.

Krav til dampspærre på underlag af trædefast isolering

Egenskaber	Prøvningsmetode EN	Enhed	Angivelse ¹⁾	Produkt
				PTM AeroTæt 20 Dampspærre (PF 2000)
Tykkelse	1849-1	mm	MDV-tol $\geq$	1,8
Vandtæthed	1928	bestået	-	bestået
Trækstyrke	12311-1	N/50mm	MDV-tol $\geq$	400
Brudforlængelse	12311-1	%	MDV-tol $\geq$	35
Modstand mod dynamisk last	12691	mm	MDV-tol $\geq$	400
Sømrivstyrke	12310-1	N	MDV-tol $\geq$	150
Kuldefleksibilitet	1109	°C	MLV $\leq$	-5
Diffusionsmodstand (Z-værdi)	1931	GPa · s · m ² /kg	MDV-tol $\geq$	500
Diffusionsmodstand (z-værdi efter ældning)	1931 og 1296/1847	GPa · s · m ² /kg	MDV-tol $\geq$	500

Tabel 2.10.2: Krav til dampspærre på underlag af trædefast isolering - produktstandard EN 13970.

¹⁾ MDV-tol = manufacturers declared value (producentens deklarerede værdi) minus tolerance som er 2 x spredningen.

MLV = manufacturers limiting value.

Til køle- og fryserum kan der være behov for dampspærre med ekstra stor diffusionsmodstand. Der anvendes derfor en bitumen-tagpap med alu-indlæg. Data for alu-dampspærre er vist i tabel 2.10.3.

Krav til dampspærre med alu-indlæg

Egenskaber	Prøvnings- metode EN	Enhed	Angivel- se ¹⁾	Produkt
				PTM AeroFlex 35 Alu (PF/ALU 3500 SBS)
Tykkelse	1849-1	mm	MDV-tol $\geq$	2,8
Vandtæthed	1928	bestået	-	bestået
Trækstyrke	12311-1	N/50 mm	MDV-tol $\geq$	500
Brudforlængelse	12311-1	%	MDV-tol $\geq$	20
Modstand mod dynamisk last	12691	mm	MDV-tol $\geq$	1000
Sømrivstyrke	12310-1	N	MDV-tol $\geq$	150
Kuldefleksibilitet	1109	°C	MLV $\leq$	-10
Diffusionsmodstand (Z-værdi)	1931	GPa · s · m ² /kg	MDV-tol $\geq$	5000
Z-værdi efter ældning	1931 og 1296/1847	GPa · s · m ² /kg	MDV-tol $\geq$	2500

Tabel 2.10.3: Krav til dampspærre med alu-indlæg - produktstandard EN 13970.

¹⁾ MDV-tol = manufacturers declared value (producentens deklarerede værdi) minus tolerance som er 2 x spredningen.

MLV = manufacturers limiting value.

Bemærk, at ved fryserum skal dampspærre placeres på den varme side af konstruktionen, og dampspærre indgår i tagdækningen som underpap.

Ved kølerum, skøjtehaller og lignende skal der foretages en fugtteknisk vurdering af dampspærres placering.

I svømmehaller, fugtig industri m.v. kan dampspærre med alu-indlæg med fordel anvendes som dampspærre på den varme side af isoleringen.

2.11 UNDERTAGE - SELVBÆRENDE

Bitumenbaserede undertage har været anvendt i mere end 60 år i Danmark. De er et af de mest holdbare undertage til såvel åbne som mindre åbne tagdækninger.

Det bitumenbaserede undertag PF 1500 har været anvendt i mere end 50 år.

Egenskaber	Prøvning- smetode EN	Enhed	Angivelse 2)	Produkt
				PF 1500 ¹⁾
Tykkelse	1849	mm	MLV $\geq$	1,3
Trækstyrke	12311-1, Annex A	N/50 mm	MDV-tol $\geq$	500
Brudforlængelse	12311-1, Annex A	%	MDV-tol $\geq$	35
Sømrivestyrke	12310-1, Annex B	N	MDV-tol $\geq$	150
Kuldefleksibilitet	1109	°C	MLV $\leq$	-10
Vandtæthed	1928	Klasse	-	W1
Diffusionsmodstand (Z-værdi)	1931	GPa · s · m ² /kg	MDV-tol $\geq$	400
Dimensionsstabilitet	1107-1	%	MLV $\leq$	-0,6
Brand	13501-1	-	-	Ingen krav
Vandtæthed efter ældning	13859-1, Annex C	Klasse	-	W1
Trækstyrke efter ældning	13859-1, Annex C	N/50 mm	MDV-tol $\geq$	500

Tabel 2.11.1: Krav til bitumenbaserede undertage - produktstandard EN 13859-1.

1) Bitumenindhold er min 800g/m²

2) MDV-tol = manufacturers declared value (producentens deklarerede værdi) minus tolerance som er 2 x spredningen.

MLV = manufacturers limiting value.

2.12 FASTE UNDERTAGE

Faste undertage med tagpap på underlag af brædder, krydsfiner eller OSB-plader er det sikreste undertag, og samtidig et undertag, der har en levetid, der modsvarer tegl, skifer og lignende overtage.

Egenskaber	Prøvning- smetode EN	Enhed	Angivelse ²⁾	Produkt		
				PTM DuraTæt (PF 3500)	PTM DuraFlex (PF 3500 SBS)	PF 2300 SBS
Type				Svejse	Svejse	Selvklaeber
Tykkelse	1849-1	mm	MDV-tol ≥	2,8	2,8	2,1
Vandtæthed	1928	-	bestået	bestået	bestået	bestået
Trækstyrke ³⁾	12311-1	N/50mm	MDV-tol ≥	500	500	500
Brudforlængelse ³⁾	12311-1	%	MDV-tol ≥	35	35	35
Sømrivstyrke ⁴⁾	12310-1	N	MDV-tol ≥	150	150	150
Kuldefleksibilitet	1109	°C	MLV ≤	0	-20	-20
Diffusionsmodstand (z-værdi)	1931	GPa · s · m ² /kg		400	1000	400
Varmestabilitet	1110	°C	MLV ≤	70	100	100
Vandtæthed efter ældning	13859-1, Annex C	Klasse	-	-	-	W1
Trækstyrke efter ældning	13859-1, Annex C	N/50 mm	MDV-tol ≥	-	-	500
Brand	1187	-	klasse	1)	1)	1)

Tabel 2.12.1: Krav til underpapper til faste undertage - produktstandard EN 13707. PF 2300 SBS er efter produktstandard 13859-

1) Krav til $B_{roof}(t_2)$ opfyldes af overtaget af tagsten, skifer eller metalplader.

2) MDV-tol = manufacturers declared value (producentens deklarerede værdi) minus tolerance som er 2 x spredningen.

MLV = manufacturers limiting value.

3) For PF 2300 SBS testes trækstyrke og brudforlængelse efter Annex A

4) For PF 2300 SBS testes sømrivstyrke efter Annex B

3.

Bilag

3.0 BILAG

3.1 EKSEMPEL PÅ DOP (ydeevnedeklaration)



Ydeevnedeklaration (DoP) nr. 6 – 01.07.2013

I henhold til EU forordning nr. 305/2011 og bilag III, EU forordning nr. 574/2014

1.	Varens unikke identifikationskode: Navn / varenummer		PTM BituFlex / 262-xxx
2.	Tilsigtet anvendelse		Svejseoverpap
3.	Fabrikant		Nordic Waterproofing A/S, Vester Alle 1, DK 6600 Vejen, CVR nr. 25711785.
4.	System eller systemer til vurdering af konstansen af ydeevnen AVCP		2+
5.	Harmoniseret standard		EN 13707:2004 + A2:2009
6.	Notificeret organ		RISE Research Institutes of Sweden, Borås, Id. Nr. 0402
7.	Væsentlige egenskaber	Ydeevne	Harmoniseret teknisk specifikation <

Figur 3.1.a Eksempel på DoP (ydeevnedeklaration)

Ydeevnedeklaration (DoP) nr. 6 – 01.07.2013

I henhold til EU forordning nr. 305/2011 og bilag III, EU forordning nr. 574/2014

Note 1:

Phønix Tag Materialers tagdækningsspecifikationer klassificeret som Euroklasse B_{ROOF}(t2) i henhold til DS/EN 13501-5:

Nye tage, hvor der anvendes PTM BituFlex (PF 5000 SBS) fra Phønix Tag Materialer:

Tagdækningsspecifikation	Underlag	Rapport nr.
PTM BituFlex PTM Flammespærre	Krydsfiner Massefylde $\geq 375 \text{ kg/m}^3$	P601921J
PTM BituFlex PTM DuraTæt Kombi	Brædder Massefylde $\geq 365 \text{ kg/m}^3$	PCA10159B
PTM BituFlex PTM DuraFlex Kombi	Brædder Massefylde $\geq 387 \text{ kg/m}^3$	PC10284B
PTM BituFlex PTM DuraTæt Kombi	Krydsfiner Massefylde $\geq 364 \text{ kg/m}^3$	PCA10159A
PTM BituFlex PTM DuraFlex Kombi	Krydsfiner Massefylde $\geq 345 \text{ kg/m}^3$	PCA10656A
PTM BituFlex PTM DuraTæt Kombi	Ikke-brændbare underlag Massefylde $\geq 126 \text{ kg/m}^3$	PCA10159C
PTM BituFlex PTM DuraFlex Kombi	Ikke-brændbare underlag Massefylde $\geq 103 \text{ kg/m}^3$	PCA10656B
PTM BituFlex PTM DuraFlex Kombi	Glasuld Massefylde $\geq 67 \text{ kg/m}^3$	PCA10090

Renovering på eksisterende tagpapdækning med anvendelse af ny tagpapdækning leveret af Phønix Tag Materialer i henhold til nationalt annex til TS 16459:

Tagdækningsspecifikation	Underlag	Rapport nr.
PTM BituFlex PTM DuraFlex Kombi	Eksisterende tagpapdækning på brændbare og ikke-brændbare underlag	PCA10369A
PTM BituFlex PTM DuraFlex	Eksisterende tagpapdækning på mineraluld, brædder og krydsfiner	PCA10369B

Vejen, den 29.11.2022



Henrik Brogaard
Udviklingsingeniør

Figur 3.1.b Eksempel på DoP (ydeevnedeklaration)

3.2 TGA-certifikat



TGA

**Teknisk Godkendelse til
Anvendelsen
Nr. TGA.2018/004**

Udstedt: 2021-06-03
Gyldig til: 2024-07-01

MATERIALE ELLER KONSTRUKTION:

Betegnelse:

**PTM BituFlex eller BituFlex Kombi overpap med PTM
DuraFlex eller DuraFlex Kombi underpap**

UDARBEJDET FOR:

Phønix Tag Materialer A/S (PTM)

Vester Alle 1,
6600 Vejen
CVR-nr. 25711785
Tel +45 79962121
www.nordicwaterproofing.com

MÆRKNING:

Tagdækningerne skal leveres i
emballage, der er mærket med
produktets navn og nummeret på denne
(TGA 2018/004)

BEMÆRKNINGER:

Der er med dokumentationen taget
stilling til systemets anvendelse på
steder, hvor påvirkningerne antager et
omfang, som er vanligt i boliger.

Der er med godkendelsen ikke taget
stilling til om systemet indeholder farlige
stoffer ej heller om produktet afgiver
partikler, gasser eller stråling som
negativt påvirker indeklimaet.

Godkendelsen erstatter den tidligere
TGA med:

- samme sagsnummer
- udstedelsesdato 2018-06-15
- udløbsdato 2021-07-01

BESKRIVELSE:

PTM BituFlex og BituFlex Kombi overpap med PTM DuraFlex og DuraFlex Kombi underpap er banevarer. Produkterne er polymer-membraner med armering af polyesterfilt, der er imprægneret med bitumen. Den er derefter belagt på over- og undersiden med SBS-polymerbitumen.

PTM BituFlex og BituFlex Kombi anvendes som øverste lag i et- eller flerlagsdækninger, og fuldsvejses eller punktsvejses til underlaget. Oversiden er bestrøet med granulat af naturskifer. Dette beskytter bl.a. mod solens ultraviolette stråler. Undersiden er belagt med en tynd folie, der forhindrer sammenklæbning under opbevaring og transport. Membranen kan være forsynet med en klæbekant, der er 85 mm bred og bestrøet med sand.

PTM DuraFlex og DuraFlex Kombi anvendes som underste lag i flerlagsdækninger, hvor øverste lag svejses på. Oversiden er bestrøet med sand, undersiden er belagt med en tynd folie, der forhindrer sammenklæbning under opbevaring og transport.

Membranen er forsynet med overlægsmarkering og har markering pr. 100 mm til brug ved placering af en evt. mekanisk fastgørelse.

Produkter	Beskrivelse
PTM BituFlex	Leveres i tykkelsen 4,2 mm
PTM BituFlex Kombi	Leveres i tykkelsen 4,2 mm
PTM DuraFlex	Leveres i tykkelsen 2,8 mm
PTM DuraFlex Kombi	Leveres i tykkelsen 2,8 mm

Tabel 1 Produkter betegnelser

Betegnelsen Kombi, betyder, at der er anvendt en armering, hvor der udover polyesterfilt ligger et lag glasfilt.



Figur 1 Opbygning af PTM BituFlex

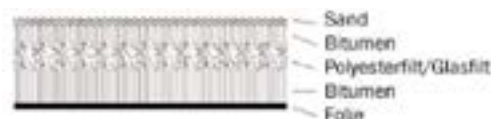


Figur 2 Opbygning af PTM BituFlex Kombi

Figur 3.2.a Teknisk godkendelse for forventet levetid på 50 år. Certifikatet er en Teknisk Godkendelse til Anvendelsen (TGA), Nr. TGA.2018/004 - side 1 af 4



Figur 3 Opbygning af PTM DuraFlex



Figur 4 Opbygning af PTM DuraFlex Kombi

Produkterne leveres i ruller med bredder fra 0,14 m til 1,2 m, og længder fra 5,0 m til 12,0 m. Vægt af rullerne afhænger af tykkelsen.

Rullerne skal opbevares emballeret og stående på enderne, dog kan jumbo ruller leveres liggende. De skal holdes tørre indtil udlægning og må ikke udsættes for mekanisk beskadigelse.

Montering må kun ske under vejrforhold, der er egnede for tagdækkerarbejde. Underlaget skal være rent, tørt og fri for skarpe fremspring, der evt. kan gennembore belægningen. Taget skal have tilstrækkeligt fald til, at skadelige vandansamlinger undgås. Overlapningen af banerne skal udføres i overensstemmelse med anvisningerne for PTM fra leverandøren.

Montering kan ske ved svejsning eller ved mekanisk fastgørelse. Montering skal i øvrigt ske i overensstemmelse med leverandørens monteringsanvisning.

ANVENDELSE:

To-lagstagdækningen bestående af PTM BituFlex eller BituFlex Kombi overpap med PTM DuraFlex eller DuraFlex Kombi underpap er egnet til alle taghældninger herunder hældningstage og synlige tage.

Vandtæthed

To-lagstagdækningen bestående af PTM BituFlex eller BituFlex Kombi overpap med PTM DuraFlex eller DuraFlex Kombi underpap giver, korrekt monteret, et vandtæt tag. Belægningen er modstandsdygtig over for normal påvirkning fra vejrliget ved alle taghældninger uden skadelige vandansamlinger, og er i stand til at modstå fugt- eller temperaturbevægelser i underlaget.

Dampbremse

To-lagstagdækningen bestående af PTM BituFlex eller BituFlex Kombi overpap med PTM DuraFlex eller DuraFlex Kombi underpap er tætte over for vanddampdiffusion. Derfor kan det - afhængigt af den valgte tagtype - være nødvendigt at indlægge en dampbremse under tagisoleringen. Vejledning om anvendelse af dampbremse gives af leverandøren.

Brandforhold

PTM BituFlex Kombi opfylder ved prøvning på brændbart såvel som ikke brændbart underlag med en densitet større end eller lig med 15 kg/m³ EU-Brandklasse B_{ROOF(t2)} iht. EN13501-5

To-lagstagdækningen bestående af PTM BituFlex Kombi overpap med PTM DuraFlex underpap opfylder ved prøvning på brændbart såvel som ikke brændbart underlag med en densitet større end eller lig med 15 kg/m³ EU-Brandklasse B_{ROOF(t2)} iht. EN13501-5



Teknisk Godkendelse til Anvendelsen Nr. TGA.2018/004

Udstedt: 2021-06-03

Gyldig til: 2024-07-01

To-lagstagdækningen bestående af PTM BituFlex overpap med PTM DuraFlex Kombi underpap opfylder ved prøvning på ikke brændbart underlag med densitet større eller lig med 67 kg/m^3 samt på brændbart underlag med en densitet større end eller lig med 364 kg/m^3 EU-Brandklasse B_{ROOF}(T2) iht. EN13501-5

Adhæsion

PTM BituFlex og PTM BituFlex Kombi kan anvendes som overpap i en tagdækning bestående af traditionelle bitumenprodukter eller til reparation udlagt oven på eksisterende tage. Adhæsionen til traditionelle bitumenprodukter er normalt tilstrækkelig til at modstå de vindkræfter og temperaturer, som kan forventes at optræde i praksis. Nærmere oplysninger om adhæsionsstyrker kan fås hos leverandøren.

Mekanisk fastgørelse

Mekanisk fastgørelse af PTM DuraFlex og DuraFlex Kombi skal dimensioneres på grundlag af relevante Eurocodes med tilhørende danske annekser iht. BR2020 §344 for sikkerhedsbestemmelser for konstruktioner og last på konstruktioner. Dimensionering for vindlast skal omfatte såvel fastgørelsesmidlets befæstelse til underlaget som dets befæstelse til isoleringsmateriale eller tagdækning. Opbygninger med PTM BituFlex eller BituFlex Kombi og PTM DuraFlex eller DuraFlex Kombi er testet i henhold til EN 16002 og Eurocodes. Værdierne afhænger af de anvendte beslag, og oplysninger om egnede fastgørelsesmidler og dimensionering kan fås hos leverandøren.

Svejsning

PTM BituFlex og PTM BituFlex Kombi udlægges med overlæg i siderne og med endeoverlæg. Information om overlægsbredden kan fås hos leverandøren. Svejsning sker ved, at banernes underside opvarmes med en flamme eller varm luft, indtil den begynder at flyde, hvorefter banen trykkes fast mod underlaget.

I forbindelse med arbejde med åben ild gælder de regler, som findes i brandteknisk vejledning 10 og 10A "Varmt arbejde – Tagdækning" udgivet af Dansk Brand- og sikringsteknisk Institut. Yderligere oplysninger fås hos leverandøren.

Vedligehold

I tilfælde af skader skal belægningen repareres ved på svejsning af en lap af samme materiale type, dvs. SBS modificeret bitumen.

Levetid

To-lagstagdækningen bestående af PTM BituFlex eller BituFlex Kombi overpap med PTM DuraFlex eller DuraFlex Kombi underpap har været anvendt i Skandinavien siden 1985 og har fungeret tilfredsstillende. Accelererede ældningsforsøg og feltundersøgelser af gamle tage bekræfter, at de fysiske egenskaber bibeholdes i tilfredsstillende omfang. Feltundersøgelsen, som omfatter 12 sager med i alt ca. 26.639 m^2 tag, viser, at de oprindelige fysiske egenskaber er stort set bibeholdt efter 25 år. På denne baggrund vurderes det, at to-lagstagdækningen bestående af PTM BituFlex eller BituFlex Kombi overpap med PTM DuraFlex eller DuraFlex Kombi underpap korrekt anvendt har en levetid på mindst 50 år. Den angivne forventede levetid kan ikke betragtes som en garanti fra ETA-Danmark A/S side.

KONTROL:

Systemet overvåges ikke af ETA-Danmark, men det forudsættes at producenten har et gældende:

1. Kvalitetsstyringssystem efter EN 13707. RISE, Sverige foretager ekstern overvågning af kvalitetskontrollen, jf. certifikat nr. 0402-CPR-452901.

Figur 3.2.c Teknisk godkendelse for forventet levetid på 50 år. Certifikatet er en Teknisk Godkendelse til Anvendelsen (TGA), Nr. TGA.2018/004 - side 3 af 4



**Teknisk Godkendelse til
Anvendelsen
Nr. TGA.2018/004**

Udstedt: 2021-06-03
Gyldig til: 2024-07-01

Egenskab	Prøvnings metode	Kriterier			
Type		PTM BituFlex	PTM BituFlex Kombi	PTM DuraFlex	PTM DuraFlex Kombi
Dimensionsstabilitet (%) (MLV)	EN 1107-1	-0,5	- 0,1	-	-
Vandtæthed, kPa (bestået værdi)	EN 1928 B	10	10	60	10
Rivestyrke (N) (MDV) På langs På tværs	EN 12310-1	290±30 310±30	330±60 390±60	235±30 275±40	500±50 625±50
Trækstyrke (N pr. 50 mm) (MDV ± tol.) På langs På tværs	EN 12311-1	865±100 580±60	570±50 500±40	850±100 550±50	970±50 690±100
Brudforlængelse (%) (MDV ± tol.) På langs På tværs	EN 12311-1	50±8 60±10	60±6 60±6	50±6 60±10	30±2 32±4
Fleksibilitet ved lav temperatur (°C) (MLV) Nyt materiale Ældet 3 mdr. v. 70°C	EN 1109	-26 -20±2	-25 -18±2	-25 -	-25 -
Modstand mod varme (°C) (MLV) Nyt materiale Ældet 3 mdr. v. 70°C	EN 1110	115 100±5	115 95±5	115 -	115 -
Statisk laststyrke (kg) (MLV) På beton På polystyren	EN 12730	20 20	20 20	20 20	- -
Modstand mod stød (MLV) På polystyren ved 23 °C	EN 12691	1500	1250	1500	1000
Peelstyrke af overlap (MDV ± tol.) (N pr. 50 mm) Nyt materiale	EN 12316-1	235±50	200±40	-	-
Forskydningsstyrke af overlap (MDV ± tol.) (N pr. 50 mm) Nyt materiale	EN 12317-1	600±50	550±30	-	-
Vedhæftning efter bestrøning % (MDV ± tol.)	EN 12039	85±10	80±8	-	-
Diffusionsmodstand Z-værdi, GPa×s×m ² /kg	EN 1931	400	400	1600	400

Der er indikeret følgende forkortelser i henhold til EN 13707:
MLV: Manufacturers limiting value – grænseværdi opgivet af producentens, som skal opfyldes ved prøvning
MDV: Manufacturers declared value – værdi med tolerance, begge opgivet af producenten.

Egenskaber for PTM BituFlex og BituFlex Kombi og PTM DuraFlex og DuraFlex Kombi, som er blevet verificeret ved prøvning	ANNEX - 01
---	-------------------

Figur 3.2.d Teknisk godkendelse for forventet levetid på 50 år. Certifikatet er en Teknisk Godkendelse til Anvendelsen (TGA), Nr. TGA.2018/004 - side 4 af 4

EN 13707:2004+A2:2009 (E)

Table ZA.3.1 — Assignment of evaluation of conformity tasks for bitumen sheets under system 1

Tasks		Content of the task	Evaluation of conformity clauses to apply
Tasks under the responsibility of the manufacturer	Factory production control (FPC)	Parameters related to all relevant characteristics of Table ZA.1	6.3
	Initial type testing by the manufacturer	All relevant characteristics of Table ZA.1 except reaction to fire and external fire performance	6.2
	Initial type testing by a notified test laboratory	External fire performance where testing is required	6.2
Tasks under the responsibility of the product certification body	Initial inspection of factory and of FPC	Parameters related to all relevant characteristics of Table ZA.1, in particular reaction to fire and watertightness	6.3
	Continuous surveillance, assessment and approval of FPC	Parameters related to all relevant characteristics of Table ZA.1, in particular reaction to fire and watertightness	6.3
	Initial type testing	Reaction to fire Classes (A1, A2, B, C)*	6.2

Table ZA.3.2 — Assignment of evaluation of conformity tasks for bitumen sheets under system 2+

Tasks		Content of the task	Evaluation of conformity clauses to apply
Tasks under the responsibility of the manufacturer	Factory production control (FPC)	Parameters related to all relevant characteristics of Table ZA.1	6.3
	Initial type testing by the manufacturer	All relevant characteristics of Table ZA.1 except reaction to fire and external fire performance	6.2
	Initial type testing by a notified test laboratory	Classification – Reaction to fire (A1, A2, B, C)**, D, E (see Note in 5.2.5.2) – External fire performance for products requiring testing	6.2
Tasks for the notified body	Certification of FPC on the basis of	Initial inspection of factory and of FPC	6.3
		Continuous surveillance, assessment and approval of FPC	6.3

Figur 3.3 Annex ZA.1 fra 13707



Phønix Tag Materialer A/S
Kundeservice Vest
Kundeservice Øst

Vester Allé 1, DK-6600 Vejen

Tlf. 79 96 21 21
Tlf. 79 96 21 00
Tlf. 43 66 21 60

www.phonixtagmaterialer.dk
info@phonixtagmaterialer.dk
info@phonixtagmaterialer.dk

