Nummer BAR 15-024/02/A **Vervangt:** BAR 13-024/01/A		**Categorie** Daken van olieopslagtanks
Datum 2015.03.31		**Betreft** Beoordeling
Projectnummer 12-B-0421		**Onderwerp** Thermisch isolatie- en dakbedekkings-systeem
Geldigheid Zie www.bda.nl		

BDA Agrément® BAR 15-024/02/A

Systeem

DGS TI+ System

Leverancier

Dutch Green Solutions B.V.
Postbus 1202
3180 AE Rozenburg
Nieuwesluisweg 110
3197 KV Botlek-Rotterdam

T : +31(0)10 296 54 01
E : info@dutchgreensolutions.nl
W: www.dutchgreensolutions.nl

Omschrijving

Dak- en isolatiesysteem, bestaande uit twee lagen gecacheerde PIR-isolatieplaten, onderling en op de (stalen) onderconstructie gekleefd met vochtuithardende PU-lijm en een waterdichte afwerking van 1,5 mm dikke EPDM-dakbaan, met koud verspuitbare polymere kleefstof gekleefd op de PIR-isolatie en waarvan de naden gedeeltelijk zijn gekleefd met dezelfde koude kleefstof en gedeeltelijk (over het buitenste deel van de naad) zijn afgedicht met een EPDM-rubberkit.

Toepassing (doel)

Thermisch isolatie- en dakbedekkingssysteem voor daken van opslagtanks van (verwarmde) olieproducten of andere verwarmde vloeistoffen, waardoor de temperatuur van de stalen dakvloer, waarop het systeem is gekleefd, op kan lopen tot 80 °C.

Samenvatting

Dit BDA Agrément® bevat de volgende beoordelingsaspecten:

- Toepassingsvoorwaarden
- Referenties
- Onafhankelijk vastgestelde systeemgegevens
- Aandachtspunten voor de ontwerper
- Principedetails opbouw en aansluitingen
- Verwerkingsrichtlijnen
- Aanwijzingen voor het beheer
- Toetsing aan het Bouwbesluit

Verklaring

Conform de toetsing van het Kiwa BDA Expert Centre Building Envelope (ECBE) is het DGS TI+ System van Dutch Green Solutions B.V. geschikt voor de beoogde toepassing als het is ontworpen, uitgevoerd en wordt gebruikt overeenkomstig de aanwijzingen in dit BDA Agrément®.

Prof. ir N.A. Hendriks

ECBE
Chairman

Autorisatie: ir C.W. van der Meijden

BDA Group
Technical Director

Kiwa BDA Expert Centre
Building Envelope (ECBE)
Department of BDA Group
Avelingen West 33
P.O. Box 389
NL – 4200 AJ Gorinchem

T : +31(0)183 669690
F : +31(0)183 630630
E : groep@bda.nl
W: www.bda.nl
Copyright© 2015 BDA

1 Toepassings-voorwaarden

1 **Toepassing**
De beoordeling van het DGS TI+ System betreft de toepassing op daken van opslagtanks van (verwarmde) olieproducten of andere verwarmde vloeistoffen, waardoor de temperatuur van de stalen dakvloer, waarop het systeem is gekleefd, op kan lopen tot 80 °C; en correct gedetailleerde en uitgevoerde dakconstructies conform de instructies van de leverancier en de aanwijzingen in dit BDA Agrément® met bijzondere aandacht voor:
- de detaillering van de aansluitingen;
- de controle op de uitvoering (zie 1.3).

2 **Onderzoek**
Door BDA Keuringsinstituut B.V.*) zijn de systeemeigenschappen bepaald dan wel gecontroleerd aan de hand van rapporten van onafhankelijke en geaccrediteerde laboratoria.
**) Nu Kiwa BDA Testing B.V., CPD Notified Laboratory Nr. NB 1640; Testing Accreditation RvA L 447*

3 **Uitvoering**
De kwaliteit van de uitvoering en het vakmanschap van de dakbedekkers laten controleren door een ervaren onafhankelijke inspecteur. Deze inspecteur kan een gekwalificeerde medewerker van de leverancier zijn of een gekwalificeerde medewerker van een raadgevend ingenieursbureau. Het systeem moet worden aangebracht conform de instructies van de leverancier en de aanwijzingen in dit Agrément.

4 **Toepassingsgebied**
De geldigheid van dit document is beperkt tot Nederland, met inachtneming van sectie 8 (Toetsing aan het Bouwbesluit[18]) van dit document.

5 **Geldigheid**
De geldigheid van dit BDA Agrément® bedraagt maximaal drie jaar na uitgiftedatum, waarna de geldigheidsperiode kan worden verlengd met telkens drie jaar, doch steeds uitsluitend na een positieve her-evaluatie. De geldigheid komt te vervallen wanneer door ECBE wordt vastgesteld dat niet wordt voldaan aan de clausule in sectie 4, punt 05 van dit document.

2 Referenties

1 BDA Guideline – BDA Agrément®, 15th October 2014
2 BDA Dakboek 2012, BDA Dakadvies B.V., Gorinchem, februari 2012
3 Vakrichtlijn gesloten dakbedekkingssystemen 2010, deel A, D en E
4 'Dakbedekkingssysteem op olieopslagtanks Argos Terminals te Rotterdam – Inspectie d.d. 2012.07.09', rapport nr.12-B-0421, BDA Dakadvies B.V., 2012.07.30
5 'Contactlijm EPDM – bepaling producteigenschappen', rapport nr. 0200-L-10/1, BDA Keuringsinstituut B.V., 2010.11.29
6 KOMO® Kwaliteitsverklaring CTG-485/7 Enertherm dakisolatie van IKO Insulations B.V., SGS INTRON Certificatie B.V., 2015.01.01
7 Prestatieverklaring (DoP) Enertherm MG / CPR–2013.08
8 KOMO® Kwaliteitsverklaring CTG-540/4 inzake Prelasti EPDM-dakbanen van Prelasti SA/NV, INTRON Certificatie, 2015.01.01
9 'Prelasti EPDM 1,50 mm / Contactlijm / IKO Enertherm MG / Contactlijm PIR / Stalen beplating – weerstand tegen dynamische windbelasting volgens UEAtc', rapport nr. 0058-C-12/1, BDA Keuringsinstituut B.V., 2013.01.07
10 'IKO Enertherm MG / Contactlijm EPDM / Prelasti EPDM 1,50 mm – bepaling hechting aan andere materialen', rapport nr. 0058-C-12/3, BDA Keuringsinstituut B.V., 2013.02.15
11 'IKO Enertherm MG / Contactlijm PIR / stalen beplating – bepaling dimensionele stabiliteit en delaminatiesterkte initieel en na eenzijdige verwarming', rapport nr. 0058-C-12/2, BDA Keuringsinstituut B.V., 2013.02.15
12 Procesbeschrijving DGS TI+ System, 2012.03.07
13 Productinformatieblad Contactlijm PIR, 2012.03.07
14 Gebruiksaanwijzing en informatie dak & wandlijm, 2012.03.07
15 Technische eigenschappen en toepassing Contactlijm EPDM, december 2010
16 Productbeschrijving en toepassing Rubberkit 03, EPDM Systems, april 2003
17 Productbeschrijving en toepassing Uniflex MS polymeer, EPDM Systems, juni 2005
18 Bouwbesluit 2012+aanvullingen in Stb1) en de Regeling Bouwbesluit 2012+aanvullingen in Stcrt[1)].
1) laatste uitgave bij uitgifte van dit certificaat

Opmerking: in de tekst van dit document wordt verwezen naar deze bronnen door het relevante referentienummer in superscript te vermelden

Copyright© 2015 BDA

3 Onafhankelijk vastgestelde systeem-gegevens

01 **Isolatielijm**

- Type: DGS TI+ BAI 15 voor verlijming van PIR-schuim, 1 component vochtuithardende PIR-schuim lijm[13,14]		
- Delaminatiesterkte in systeem[11], initieel	: 92	(kPa)
- Idem na 28 dagen eenzijdige verwarming (80 °C)	: 94	(kPa)

02 **Thermische isolatie**

- Type: IKO Enertherm MG, tweezijdig gecacheerd met mineraal gecoat glasvlies, dikten	: 50 en 60	(mm)
- Warmtegeleidingscoëfficiënt (λ)[7]	: zie ref. 7	
- Dimensionele stabiliteit in systeem[11], dimensionele vervorming na 28 dagen eenzijdige verwarming (80 °C)	: 0	(%)

03 **Daklijm**

- Type: DGS TI+ BAE 15 voor verlijming van EPDM, koud verspuitbare polymere kleefstof[15]		
- Pelsterkte in systeem[10], initieel	: 27	(N.(50 mm)$^{-1}$)
- Idem na 28 dagen veroudering bij 80 °C	: 16	(N.(50 mm)$^{-1}$)

04 **Dakbedekking**

- Type: Prelasti EPDM-dakbanen[8]		
- Dikte	: 1,5	(mm)
- Breedte	: 1700	(mm)

05 **Weerstand tegen dynamische windbelasting[9]**

- Proefresultaat (M.O.A.T. No. 66, W_{test})	: 5,5	(kPa)
- Gecorrigeerde rekenwaarde (M.O.A.T. No. 66, W_{adm})	: 3,67	(kPa)
- Rekenwaarde volgens NEN 6707	: 2,75	(kPa)

4 Aandachts-punten voor de ontwerper

01 **Warmteweerstand**

De warmteweerstand van de dakconstructie bepalen volgens NEN 1068.

02 **Afschot**

Het effectief afschot[2] moet minimaal 10 mm.m^{-1} bedragen. In het algemeen wordt hieraan voldaan bij bestaande tankdaken, die vaak licht gebogen zijn; het kan echter voorkomen dat er plaatselijk delen zijn, zoals langs de dakranden, waar de ondergrond horizontaal is of zelfs op tegenschot ligt; in dat geval afhankelijk van de projectomstandigheden en het risico van staand water afschotisolatie toepassen op basis van deskundig advies.

03 **Dampremmende laag**

De stalen dakvloer (16 - 40 mm) van een olietank functioneert als dampremmende laag.

04 **Stalen onderconstructie**

Het dak- en isolatiesysteem, zoals beschreven in sectie 5 van dit BDA Agrément® uitsluitend toepassen op een vlakke stalen beplating conform de secties 6 en 7 van dit BDA Agrément®.

05 **Dak- en isolatiesysteem**

Afwijkingen van het dak- en isolatiesysteem zowel wat betreft de opbouw als de uitvoering, zoals beschreven in dit BDA Agrément® zijn uitsluitend toegestaan na schriftelijke toestemming van zowel de houder van dit document als het Kiwa BDA Expert Centre Building Envelope (ECBE), zie ook sectie 1, punt 5 van dit document.

06 **Windweerstand**

De windweerstand van het dak, zoals bepaald volgens NEN 6707 (zie sectie 3) moet voldoen aan de wind-belasting, zoals bepaald volgens NEN-EN 1991-1-4 + A1 + C2 + NB (uitgaande van onbebouwd gebied).

07 **Brandveiligheid**

Wanneer het systeem wordt opgebouwd en uitgevoerd zoals beschreven in de secties 5 t/m 7 van dit document is er geen gevaar voor de brandveiligheid.

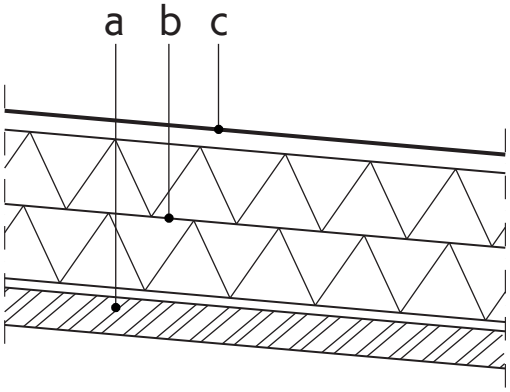
Copyright© 2015 BDA

5 Opbouw en principedetails

01 Opbouw

De opbouw van het dak- en isolatiesysteem is weergegeven in figuur 1.

Figuur 1 - Opbouw van het dak- en isolatiesysteem

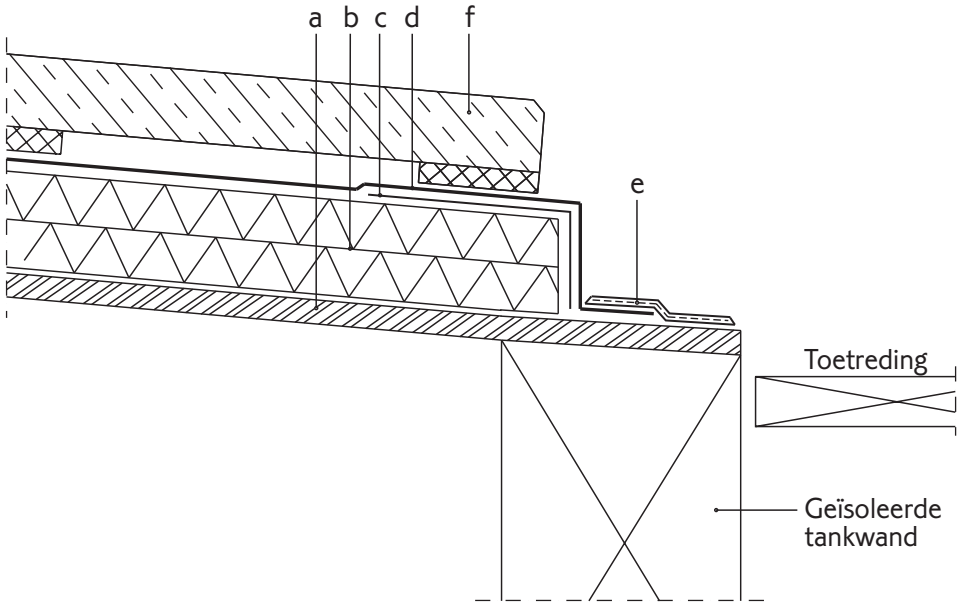


Toelichting:

a. Stalen beplating (dakvloer olietank)
b. Twee lagen IKO Enertherm MG, dik 50 of 60 mm, afmetingen 1200 mm x 600 mm, op de stalen beplating en onderling gelijmd met DGS TI+ BAI 15 isolatielijm[13,14]
c. Laag Prelasti EPDM, dik 1,5 mm, met een breedte van 1700 mm, op de isolatie gekleefd met DGS TI+ BAE 15 EPDM-lijm[15] en met overlappen van 150 mm breed, waarvan 120 mm eveneens gekleefd met DGS TI+ BAE 15 EPDM-lijm en de overige 30 mm afgedicht met EPDM Systems Rubberkit 03[16]

02 Principedetails

Figuur 2 - Aansluiting bij de dakrand ter plaatse van de toetreding



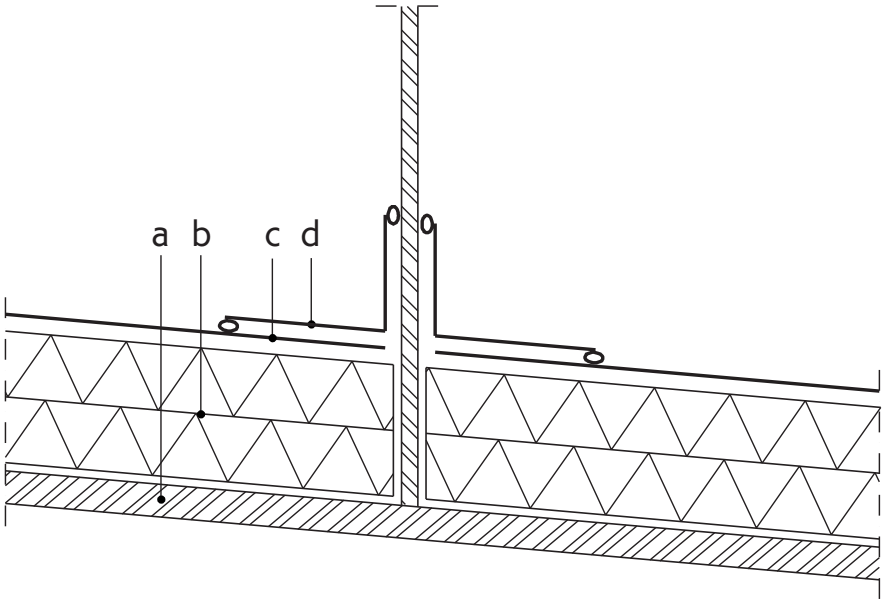
Toelichting:

a. Stalen beplating (dakvloer olietank)
b. Twee lagen IKO Enertherm MG, aangebracht conform figuur 1
c. Aluminium zetstuk, dik 2 mm, gekit op de isolatie en de tankwand met Uniflex MS Polymeer[17]
d. Laag Prelasti EPDM, dik 1,5 mm, aangebracht conform figuur 1 en gekit op het zetstuk en het staaldak met Uniflex MS Polymeer[17]
e. Afwerking met PMMA, voorzien van wapeningsvlies (bijv. Triflex)
f. In totaal 4 m^2 betontegels (500 mm x 500 mm x 60 mm) op tegeldragers

Copyright© 2015 BDA

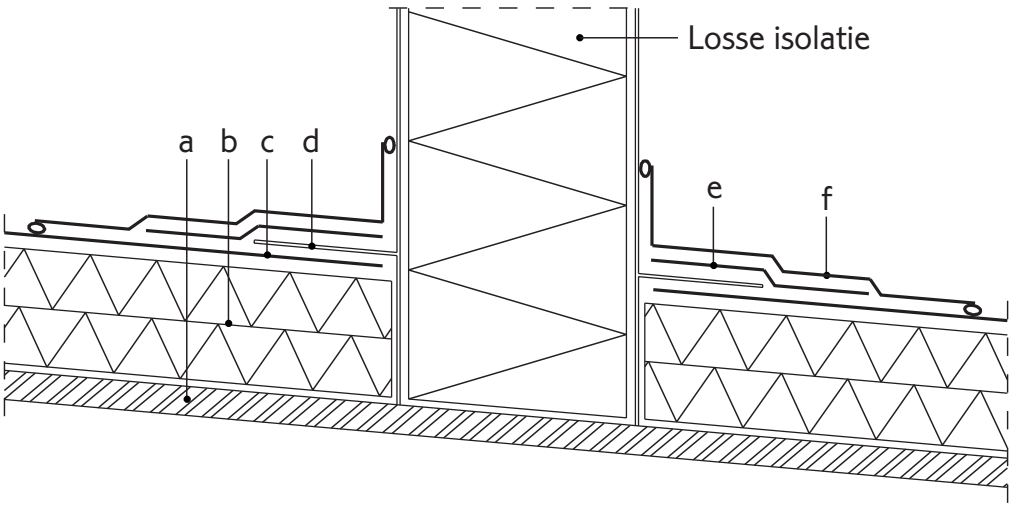
5 Opbouw en principedetails (vervolg)

Figuur 3 - Aansluiting bij stalen opstand



Toelichting:
a., b. en c. conform figuur 1
d. Prelasti EPDM-plakstrook, dik 1,5 mm, vol en zat gekit met Uniflex MS Polymeer[17] en afgedicht met EPDM Systems Rubberkit 03[16]

Figuur 4 - Aansluiting bij ronde inspectiekoker

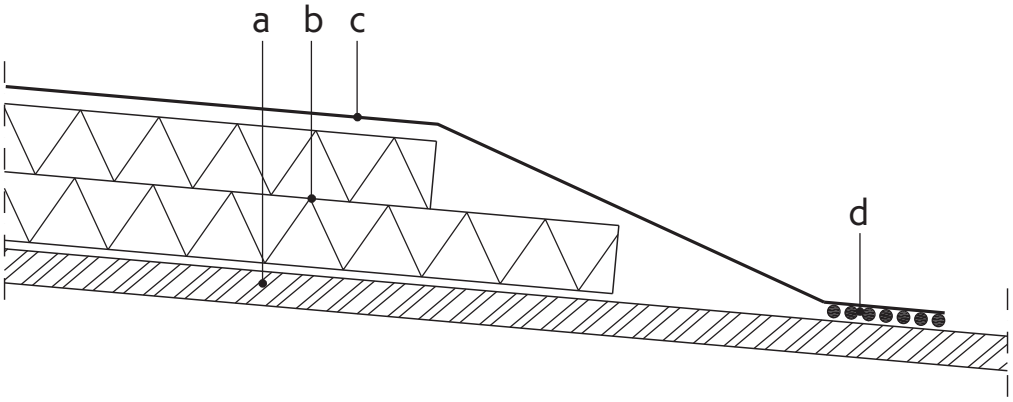


Toelichting:
a., b. en c. conform figuur 1
d. Aluminium plakplaat, vol en zat gekit met Uniflex MS Polymeer[17]
e. Prelasti EPDM rozet, dik 1,5 mm, vol en zat gekit met Uniflex MS Polymeer[17]
f. Prelasti EPDM rozet, dik 1,5 mm, vol en zat gekit met Uniflex MS Polymeer[17] en afgedicht met EPDM Systems Rubberkit 03[16]

Copyright© 2015 BDA

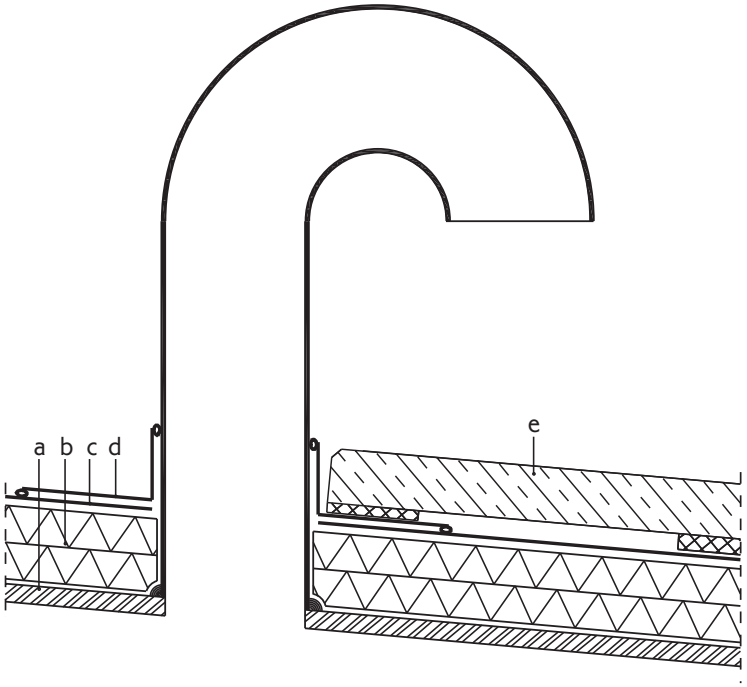
5 Opbouw en principedetails (vervolg)

Figuur 5 - Afsluiting dagproductie



Toelichting:
a., b. en c. conform figuur 1
d. De EPDM-laag over circa 250 mm laten afhangen en over de laatste 100 mm afdichten met EPDM Systems Rubberkit 03[16]

Figuur 6 - Detail bescherming van EPDM-dakbedekking tegen hete gassen uit zwanenhals-ontluchting (loogpijp)



Toelichting:
a., b. en c. conform figuur 1
d. Prelasti EPDM-rozet, dik 1,5 mm, vol en zat gekit met Uniflex MS Polymeer[17] en afgedicht met EPDM Systems Rubberkit 03[16]
e. In totaal 4 betontegels (500 mm x 500 mm x 60 mm) op tegeldragers

Copyright© 2015 BDA

6 Verwerkings-richtlijnen

1 Aandachtspunten

01 Algemeen

- Voor ieder project dient een werkplan te worden opgesteld op basis van de procesbeschrijving DGS TI+ System[12], met onder meer een legplan voor de EPDM-dakbedekking.
- In dit werkplan dient ook aandacht te worden besteed aan de veiligheidsvoorzieningen, zoals voorgeschreven in de Vakrichtlijn gesloten dakbedekkingssystemen[3], alsmede die voor de verwerking van de lijm- en kitproducten.[13,14,15,16,17]

02 Stalen onderconstructie

De onderconstructie moet schoon, droog, vlak, stof- en vetvrij zijn. Onder vlak wordt hierbij verstaan dat op ieder gedeelte van de stalen onderconstructie de afwijking onder een gekalibreerde stalen rei van 1 m lengte niet meer mag bedragen dan 3 mm; bij grotere afwijkingen dienen op basis van deskundig advies passende maatregelen te worden getroffen om de vlakheid te verbeteren zodat wel aan de eis van 3 mm wordt voldaan; eventuele loszittende delen verwijderen.

03 Lijmen van de isolatie

- De verwerking uitvoeren conform de gebruiksaanwijzing en informatie van de Certificaathouder[13,14]
- De isolatieplaten verspreid over het werk en droog opslaan; droog verwerken; zodanige maatregelen treffen dat tijdens en na applicatie vochtinsluiting is uitgesloten. Bij langdurige opslag maatregelen treffen tegen zonbestraling.
- Alvorens met het lijmen van de isolatieplaten te beginnen altijd eerst een hechtproef uitvoeren.
- De hechtsterkte van de verbinding bij de hechtproef controleren door middel van een pelproef (met een actuator), uit te voeren door een onafhankelijk deskundige; de pelsterkte moet ten minste 30 N.(50 mm)$^{-1}$ te bedragen.

04 Lijmen van de dakbedekking

- Na het uitrollen van de EPDM-dakbanen de 'oprolspanning' laten verdwijnen door de banen enige tijd (circa 30 minuten, afhankelijk van de omstandigheden) te laten relaxeren; een goed uitgevoerde EPDM-dakbedekking ligt bij lage temperaturen (≤ 5°C) strak.
- De verwerking uitvoeren conform de verwerkingsrichtlijnen van EPDM Systems[15,17] en die van Prelasti[8].

2 Verwerking

01 Geen systeemwerkzaamheden uitvoeren bij temperaturen lager dan 6°C.
02 De dakbanen en de rand- en opstandstroken droog en tijdens droog weer verwerken op een droge ondergrond.
03 Afval van dakbedekkingswerkzaamheden zorgvuldig verzamelen en brandveilig opslaan.
04 De diverse stoffen afvoeren conform plaatselijke regelgeving.
05 De dakbanen zodanig aanbrengen, dat naar de afvoeren (de dakrand) toe geen tegennaden ontstaan.
06 De details en aansluitingen uitvoeren conform de aanwijzingen in het BDA Dakboek[2] en de Vakrichtlijn[3].
08 De dakbedekkingswerkzaamheden veilig uitvoeren conform vigerende regelgeving.
09 Per dag of werkbare periode niet meer systeemwerkzaamheden verrichten dan in diezelfde periode waterdicht kan worden afgesloten; dit afsluiten uitvoeren conform figuur 5 in sectie 5.

Copyright© 2015 BDA

7 Aanwijzingen voor het beheer

1 Onderhoud

01 Voor het duurzaam en veilig functioneren van het olietankdak waarop het dak- en isolatiesysteem is aangebracht is het noodzakelijk dat regelmatig inspectief en reparatief onderhoud wordt verricht door de houder van dit BDA Agrément®. Als minimum frequentie wordt 1 x per jaar aanbevolen.

2 Aandachtspunten

01 Ter plaatse van de toegang tot het dak over minimaal 4 m^2 betontegels (500 mm x 500 mm x 60 mm) aanbrengen op tegeldragers ter bescherming van de dakbedekking tegen belopen.

02 Onder eventuele zwanenhals-ontluchtingen betontegels op speciale tegeldragers plaatsen conform figuur 6 in sectie 5 van dit document, ter bescherming van de dakbedekking tegen hete gassen.

03 Tijdens iedere inspectie alle detailaansluitingen van de EPDM-dakbedekking zorgvuldig controleren en eventuele gebreken direct repareren.

04 Na iedere inspectie alle bevindingen en verrichte handelingen vastleggen in een inspectierapport aan de opdrachtgever met een kopie aan ECBE; deze rapporten worden mede in aanmerking genomen bij de driejaarlijkse herbeoordeling van dit BDA Agrément®.

8 Toetsing aan Bouwbesluit[18]

1 Afdeling 2.1 Algemene sterkte van de bouwconstructie

01 De weerstand tegen opwaaien en tegen beschadiging door windbelasting van het dak- en isolatiesysteem zoals beschreven in dit BDA Agrément® wordt bepaald door middel van berekening conform NEN 6707 en NPR 6708, uitgaande van de gegevens inzake de weerstand tegen dynamische belasting van het systeem zoals weergegeven in punt 04 van sectie 3 in dit document.

02 De dakbedekkingsconstructie en de details moeten zijn ontworpen en uitgevoerd conform de aanwijzingen in dit BDA Agrément®.

2 Afdeling 2.9 Beperking van het ontwikkelen van brand en rook

01 Het in dit BDA Agrément® beschreven dak- en isolatiesysteem is niet brandgevaarlijk, mits wordt aangetoond dat het toegepaste dakbedekkingssysteem niet brandgevaarlijk is bij de van toepassing zijnde hellingshoek, conform afdeling 2.9 artikel 2.71 lid 1, 2 en NEN 6063.

3 Afdeling 5.1 Energiezuinigheid

01 Met het in dit BDA Agrément® beschreven DGS TI+ System kunnen dakconstructies worden ontworpen en uitgevoerd die voldoen aan de eis in het Bouwbesluit[18] van $R_c \geq 3{,}5\ m^2.K.W^{-1}$.

02 Aanwijzingen voor het correct ontwerpen en bouwfysisch berekenen van dakconstructies zijn opgenomen in het BDA Dakboek 2012[2].

Copyright© 2015 BDA