

**Onderzoek naar het lange duur gedrag
van Eshagum 446 daken over een
periode van 25 jaar**

Opdrachtnr.: 06-B-0557 Ref.: NAH/AFVDH/NR

Opdrachtgever : Esha Waterproofing B.V.
Postbus 2301
9704 CH GRONINGEN
T: +31 050 551 63 33
F: +31 050 551 55 21
E: info@icopal.com

Contactpersonen : ing. A.J.M. Kranenburg
F. Zandvoort

Project : onderzoek naar het lange duur gedrag van
Eshagum 446 daken over een periode van 25 jaar

Datum opdracht : 2006.04.26

Datum rapportage : 2006.09.18

Rapporteurs : prof. ir N.A. Hendriks
A.F. van den Hout

Pagina's : 12
Figuren : -
Tabellen : 3
Bijlagen : 3

Opdrachtnr. : 06-B-0557 Blad: 2
Datum : 2006.09.18 Van 12 bladen

Inhoud

Blad

1	Opdracht	3
2	Onderzochte daken	5
3	Samenvatting van de waarnemingen en het onderzoek	6
4	Laboratoriumonderzoek	8
5	Het lange duur gedrag van de toplaag	11
6	Conclusies	12

Bijlagen

1	Inspectieverslagen
2	Laboratoriumrapport 0133-B-06
3	Laboratoriumrapport 0133-B-06/2

1 Opdracht

1.1 Inleiding

Door Esha Waterproofing B.V. te Groningen is opdracht gegeven om het lange duur gedrag van een aantal Eshagum daken van het type 446 over een periode van ruim 25 jaar vast te leggen en de resultaten van dit onderzoek te vergelijken met die van het BDA onderzoek naar de functionaliteit van Eshagum daken in de praktijk (BDA rapporten nr. 01-B-0446/2 en 05-B-0369/2).

1.2 Doel van de opdracht

Het doel van de opdracht is:

Een indruk te verkrijgen van het lange duur gedrag van dakbedekkingsconstructies met een toplaag van Eshagum 446 teneinde:

01. de prestaties van de onderzochte daken te toetsen aan de paragraaf 'Duurzaamheid' uit de leidraad voor afgifte van een BRM (BDA Rapport Milieuverklaring, versie 01.3) en deze te vergelijken met de conclusies en aanbevelingen van het rapport:
Onderzoek naar de functionaliteit van Eshagum daken in de praktijk (BDA rapporten 01-B-0446/2 en 05-B-0369/2);
02. de prestaties te toetsen aan de paragraaf 'Ervaring' uit de nationale BRL 1511, deel 1, bijlage 3.

1.3 **Werkwijze**

1. Van de vijftien in 2001 geïnspecteerde Eshagum daken zijn er drie Eshagum 446 daken (uit 1980, 1981 en 1982) opnieuw bezocht.
2. Aanvullend zijn acht Eshagum 446 daken bezocht uit 1984 (4), 1990, 1991, 1992 en 1999 (2) alsmede een project in uitvoering (2006).
3. Bij alle bestaande daken zijn insnijdingen gemaakt. De monsters van deze insnijdingen zijn nader onderzocht op:
 - positie van de glasvliesdrager;
 - dikte (deklagen) en craquelé;
 - dispersie; bitumen-kunststof.
4. De resultaten van de inspecties en het laboratoriumonderzoek zijn geanalyseerd, waarna de conclusies uit deze analyse zijn getoetst aan de paragraaf 'Duurzaamheid' uit de leidraad voor de afgifte van een BRM en vergeleken met de conclusies van het BDA rapport 'Onderzoek naar de functionaliteit van Eshagum daken in de praktijk'.
De resultaten van de inspecties van de oudste daken zijn getoetst aan de paragraaf 'Ervaring' uit de Nationale BRL 1511, deel 1.

2 **Onderzochte daken**

In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de onderzochte Eshagum 446 daken met uitvoeringsjaar en bevestigingswijze.

Tabel 1 – Overzicht onderzochte daken

Object nr.	Object	Uitvoeringsjaar	Bevestigingswijze
1	Mercure hotel te Haren	1982	N
2	Biologisch Centrum te Haren	1981	P
3	Martini ziekenhuis te Groningen	1980	P
4	Politiebureau te Assen	1990	F
5	Sporthal de Spreng te Assen	1991	P
6	Bijgebouw De Spreng te Assen	1992	F
7	Flatgebouw Planetenlaan te Groningen	1999	F
8	Flatgebouw Iepenlaan te Groningen	1999	F
9	Altec te Drachten	1984	F
10	RU te Groningen	1984	F
11	Bedrijfspannd te Winterswijk	1984	F
12	Bedrijfspannd te Winterswijk	1984	F
13	Nieuwbouw Gerlon te Uden	2006	N
14	Scheepswerf te Foxhol	2006	F
15	Nieuwbouw Halverton te Ridderkerk	2006	F

Codes bevestigingswijze:

F = volledig gekleefd

N = mechanisch bevestigd

P = partieel gekleefd

3 Samenvatting van de waarnemingen en het onderzoek

3.1 Algemene indruk

De algemene indruk van de onderzochte Eshagum 446 daken is redelijk tot goed. Bij vrijwel alle daken is aangegeven dat vooralsnog geen oppervlakteverbetering of aanvullend onderhoud nodig is. Bij de oudste daken is daarbij een termijn van ten minste 5 jaar genoemd. Met uitzondering van enkele details was er geen sprake van enig toekomstig gevaar voor de waterdichtheid. In de betreffende inspectierapporten, die zijn opgenomen in bijlage 1, zijn omtrent een aantal aspecten aanbevelingen gedaan om deze in de vorm van onderhoud te verbeteren.

De uitvoering is in het algemeen als redelijk beoordeeld alhoewel er onderling wel verschillen te zien waren, de ondergrond bijvoorbeeld bij het overlagen van een bestaand dakbedekkingssysteem is daarbij van grote invloed.

De meest gemaakte opmerkingen hebben betrekking op:

- het afschot en de vervuiling van het dak als gevolg van achterstallig gebruiksonderhoud;
- blaasvorming tussen een bestaande dakbedekking en een volledig gebrande toplaag;
- de randstroken die soms op een project wisselend uit de lengte of de breedte van de rol zijn gesneden;
- krimpverschijnselen bij de kopse naden bij twee projecten als gevolg van een verlegging in blokverband;
- in enkele gevallen slordige uitvoering van de kopse overlappen;
- plooivorming vanwege een ongelijke ondergrond.

3.2 Uiterlijk van de dakbedekking

Bij acht van de oudere daken is het streeppatroon van de glasvliesdrager duidelijk zichtbaar. Bij twee projecten vervulden enkele langsdraden van deze drager. Dit betreft daken met veel staand water (project 5 en 6). Bij project 5 zijn kleine plooitjes in de breedterichting van de glasvliesdrager te zien.

Bij één project (9) is craquelé in de deklaag aanwezig.

Bij de jongere projecten is de glasvliesdrager wel aanwezig maar niet meer zichtbaar vanwege de positionering direct boven de polyesterdrager. In de coatinglaag van de dakbedekking is geen craquelé vastgesteld.

Er zijn drie projecten in uitvoering bezocht: één met Eshagum 446 en twee met Eshagum 446 gemineraliseerd. Deze dakbanen waren goed en soepel te verwerken met goed uit de overlappen vloeiend bitumen.

4 **Laboratoriumonderzoek**

Door BDA Keuringsinstituut B.V. zijn de van de onderzochte projecten genomen monsters onderzocht. Van alle monsters is met behulp van fluorescentiemicroscopie een beoordeling gegeven van de dispersie. Tabel 2 geeft een overzicht van de resultaten van dit onderzoek.

Uit de monsters zijn proefstukken gestanst die vervolgens zijn gemicrotomeerd en met een fluorescentiemicroscopie onderzocht volgens BDA-Proef 123.

De resultaten zijn geïnterpreteerd volgens NEN-EN 13632: Bitumen en bitumineuze bindmiddelen – Visualisatie van dispersies van polymeren in met polymeren gemodificeerd bitumen (2004-01). Hierbij is aan de dispersie van elk monster een code toegekend, bestaande uit een lettercombinatie die is opgebouwd volgens onderstaande omschrijving.

eerste letter	continue fase	P	: continue polymeerfase (goed)
		B	: continue bitumenfase (matig)
		X	: beide fasen wisselend continu (redelijk)
tweede letter	omschrijving fase	H	: homogeen (goed)
		I	: niet homogeen (onvoldoende)
derde letter	partikelgrootte	S	: klein (< 10 µm) (goed)
		M	: gemiddeld (tussen 10 µm en 100 µm) (redelijk)
		L	: groot (>100 µm) (onvoldoende)
vierde letter	partikelvorm	r	: rondachtig (goed)
		s	: streperig (redelijk)
		o	: andere vormen (redelijk)

Tabel 2 – bitumen-kunststofdispersie

Object	Monsternr.	Waarnemingen dispersie	
1	133-1	P;H;S;r	goed
2	133-2	P;H;M;o	goed
3	133-3	X;l;M;s	redelijk
4	133-4 B	P;H;M;r	goed
5	133-5	X;l;L;o	onvoldoende
6	133-6	P;H;S;r	goed
7	133-7	X;l;L;o	onvoldoende
8	133-8	X;l;L;o	onvoldoende
9	133/2-1.1	P;H;S;r	goed
10	133/2-3.3	P;l;M;s	redelijk
11	133/2-4.1	X;l;L;s	onvoldoende
12	133/2-4.2	X;l;M;s	matig

Alle dragers van de monsters zijn gedrenkt met APP-gemodificeerd bitumen.

Afmetingen

Tabel 3 – diktemetingen

Object	Project code	Dikte [mm]	
		bovendeklaag	Drager
1	133-1	1,0	0,7
2	133-2	-	1,0
3	133-3	-	1,1
4	133-4B	0,4	0,8
5	133-5	0,4	0,6
6	133-6	0,4	0,5
7	133-7	1,7	1,1
8	133-8	1,0	0,8
9	133/2-1.1	0,5 ¹⁾	0,6
10	133/2-3.3	0,4	0,6
11	133/2-4.1	0,2	1,1
12	133/2-4.2	0,2	1,1

¹⁾ Craquelure tot op de drager

5 Het lange duur gedrag van de toplaag

De zeven oudste onderzochte Eshagum 446 daken hebben een bewezen levensduur van 22 – 25 jaar. Deze daken functioneren na deze praktijkexpositie zodanig dat in de inspectie-verslagen is aangegeven dat deze daken uitgaande van jaarlijkse inspecties, periodieke reiniging en klein onderhoud nog ten minste vijf jaar mee kunnen zonder oppervlakteverbetering of aanvullend onderhoud.

De Eshagum 446 daken uit de periode van 1990 – 1992 functioneren nog zodanig dat ook deze daken voorlopig geen oppervlakteverbetering of aanvullend onderhoud nodig hebben. Het verschil ten opzichte van de daken van rond 1980 is dat de glasvliesdrager bij twee daken zich meer manifesteert in de vorm van loskomende versterkingsdraden van de glasvliesdrager en kleine plooitjes in de breedterichting van de drager. Bij de recentere daken van rond 1999 is de glasvliesdrager niet meer zichtbaar aan het oppervlak. De boven de glasvliesdrager liggende deklaag vertoont geen verouderingsverschijnselen als craquelé of dergelijke.

De projecten zijn met uitzondering van het oudste dak uit 1980 onderhoudswerken geweest, waarbij meestal de toplaag direct gebrand is op een bestaande oudere dakbedekking. Dit is van invloed op het uiterlijk, waardoor plooiën, blazen en oneffenheden zich in het oppervlak manifesteren. Het matige tot zeer slechte afschot op de onderzochte daken accentueert deze onvolkomenheden. Desondanks functioneren de meeste daken redelijk tot goed.

Er is vrijwel geen sprake van craquelé in de bovendeklaag. De onderzochte oudere daken vormen zonder uitzondering een geschikte ondergrond voor een oppervlakteverbetering of wel het aanbrengen van een nieuwe volledig gebrande APP-toplaag. De termijn waarop dit moet gebeuren dient over circa 5 jaar te worden bepaald.

6 Conclusies

- 6.1** Op grond van het onderzoek naar het lange duur gedrag van Eshagum ¹⁾ daken in de praktijk (BDA rapport 01-B-0446/2) en de functionaliteit van Eshagum daken in de praktijk (BDA rapport 05-B-0369/2) is de bewezen levensduur van de onderzochte Eshagum daken 22 tot 27 jaar. De kwaliteit van de meeste van deze oudere daken is nog zodanig dat de resterende levensduurverwachting c.q. functionaliteit nog ten minste vijf jaar langer zal zijn uitgaande van periodiek onderhoud.
- 6.2** Het aanvullende onderzoek toegespitst op Eshagum daken, type 446, geeft een bewezen levensduur van de onderzochte daken van 22 – 25 jaar, bij zeven van de onderzochte daken. Ook de resterende levensduurverwachting c.q. functionaliteit van deze daken is ingeschat op ten minste 5 jaar langer.
- 6.3** Eshagum daken van het type 446 vallen in de leeftijdscategorie 21 – 25 jaar, zoals bedoeld in BRL 1511, deel 1, bijlage 3, paragraaf 'Onderbouwing ervaring'.

Gorinchem, 2006.09.18

BDA Dakadvies B.V.

Prof. ir N.A. Hendriks

A.F. van den Hout

¹⁾ Eshagum daken betreffen APP-dakbedekkingssystemen met een toplaag van Eshagum in de zogenoemde 446, 460 en 470 kwaliteit.

Opdrachtnr. : 06-B-0557
Project : onderzoek naar het lange duur gedrag van Eshagum 446 daken
over een periode van 25 jaar
Datum : 2006.09.18
Aantal pagina's : 30

BIJLAGE 1

Inspectierapporten

Opdrachtnr. : 06-B-0557
Project : onderzoek naar het lange duur gedrag van Eshagum 446 daken
over een periode van 25 jaar
Datum : 2006.09.18
Aantal pagina's : 17

BIJLAGE 2
Laboratoriumrapport
0133-B-06

Opdrachtnr. : 06-B-0557
Project : onderzoek naar het lange duur gedrag van Eshagum 446 daken
over een periode van 25 jaar
Datum : 2006.09.18
Aantal pagina's : 15

BIJLAGE 3
Laboratoriumrapport
0133-B-06/2