

A better environment inside and out.™



Solar Gard® TrueVue 윈도우 필름

Saint-Gobain Solar Gard, LLC



공지사항

Since the production of this document, Solar Gard has been purchased by Saint-Gobain Performance Plastics Corporation. Solar Gard is now a subsidiary of Saint-Gobain. All references within this document to Bekaert, Bekaert Specialty Films or Bekaert Specialty Films LLC, including but not limited to legal notes, copy and or copyrights are null and void. All rights and responsibilities expressed or written within this document have been transferred from Bekaert Specialty Films, LLC to Saint-Gobain.

2011년 8월 10일 솔라가드 스페셜티 필름즈(Solar Gard® Specialty Films)는 상고방의 자회사인 상고방 퍼포먼스 플라스틱(Saint-Gobain Performance Plastics Corporation)에 매입되었습니다. 법적 언급뿐 아니라 복사 및 저작권을 포함하여, 이 문서에서 언급되는 베카르트 스페셜티 필름즈(Bekaert Specialty Films) 또는 베카르트 스페셜티 필름즈 유한책임회사(Bekaert Specialty Films LLC)관련 내용의 모든 권리와 책임은 베카르트 스페셜티 필름즈로부터 상고방(Saint-Gobain)으로 이양되었습니다.

Saint-Gobain Performance Plastics
4540 Viewridge Avenue
San Diego, CA 92123 USA
Tel: 877 345 3478
E-mail: info@solargard.com
www.solargard.com

생고뱅크코리아(주)
서울시 강남구 삼성동 141-28
동신빌딩 13층 (135-090)
Tel: (02) 3452-9643
Fax: (02) 554-1550

CONTENTS 목 차

- Solar Gard® 윈도우필름 소개
- Solar Gard® TrueVue 특성 및 성능
- Solar Gard® TrueVue 시공사례
- 시험 성적서 및 인증서
 - 품질경영시스템 인증
(ISO 9001:2008/KS Q ISO 9001:2009)
 - 환경경영시스템 인증
(ISO 14001:2004/KS A 14001:2004)
 - 물질안전보건자료 MSDS
 - 시험성적서 (시리즈별 1-2개)
 - NFRC
 - 미국피부암재단
 - EPD (세부자료 별도 첨부)

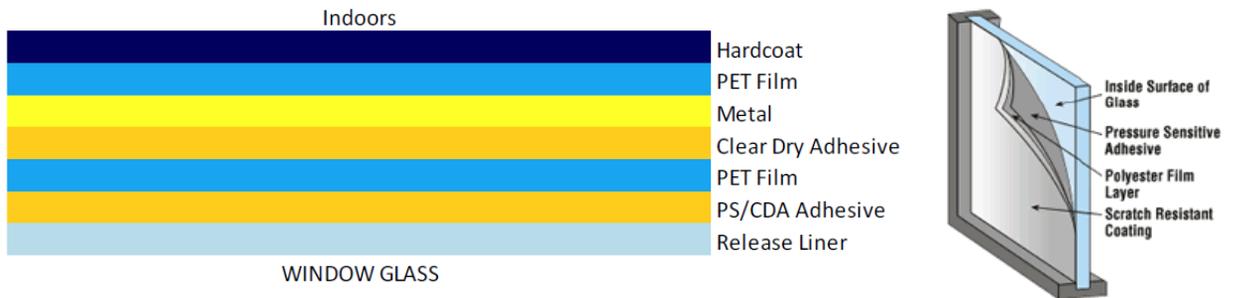


1. Solar Gard® 윈도우 필름 소개

▪ 솔라가드 소개

- 솔라가드는 주거와 건설 자재 관련 시장의 세계적 리더인 프랑스 상고방 (Saint-Gobain) 그룹 내 Saint-Gobain Performance Plastics의 business unit으로 솔라 컨트롤, 안전/방범 윈도우 필름과 산업용 어플리케이션에 사용되는 특수 필름의 개발, 생산, 판매에 있어 전 세계 90여개 국가에서 업계와 소비자의 한결같은 지지를 얻어왔습니다.
- 솔라가드 윈도우 필름 제품은 ISO 9001:2008 인증을 획득한 설비에서 생산되며, ISO 14001:2004(환경경영체제국제규격: EMS) 인증을 획득하였으며, Solar Gard®, Solar Gard Armorcoat®, Panorama®, Quantum® 등의 브랜드를 보유하고 있습니다.

▪ 윈도우 필름의 기본 구성



- 투명 건조 접착제(Clear Dry Adhesive) – 다수 층의 PET 필름 접착에 쓰이는 가시적으로 투명한 접착제
- 하드코트(Hardcoat) – 윈도우 필름의 노출면 위에 적용되는 긁힘 방지용 화학적 코팅
- 금속(Metal) – 윈도우 필름 위에 한 가지 금속 이상을 스퍼터링(sputtering) 공정을 이용해 얇은 층을 이루어 덮음
- PET 필름(PET Film) – 가시적으로 투명하고 얇은 필름으로 윈도우 필름의 주요 소재로 사용
- PS/CDA 접착제(PS/CDA Adhesive) – 창에 윈도우 필름을 부착할 때 이용되는 압력 감지(pressure sensitive[PS]) 접착제, 또는 투명 건조 접착제(CDA)
- 이면지(Release Liner) – 보관 및 운송 중 PS/CDA 접착제 보호를 위해 사용. 설치 직전에 제거

■ 솔라가드 윈도우 필름 특징

탄소배출저감 성능이 객관적으로 검증된 유일한 환경친화적 브랜드	<ul style="list-style-type: none"> • 업계 최초로 탄소발자국(Carbon Footprint) 측정 및 공개 • 업계 유일하게 기후선언 (Climate Declaration) 및 환경제품 선언 (EPD)을 이행하고 건축용 윈도우 필름이 탄소 네거티브 제품임을 증명 • 클린턴 기후 구상(Clinton Climate Initiative) 추천 제품 • 캘리포니아 주정부에 의해 Climate Action Leader 지정
업계 최고의 열차단 기술 보유	<ul style="list-style-type: none"> • 현재 상업적으로 판매되는 세계 최고 성능의 열차단 필름 보유 • 세계 최고의 최첨단 금속 산화물 스퍼터링 기술
다양한 에너지 분석 틀	<ul style="list-style-type: none"> • CAPSOL, CAPSHOT, SPECULARIS • EFILM
신뢰할 수 있는 태양열차단 성능 데이터	<ul style="list-style-type: none"> • 국제적 규격인 ISO 9050과 KS 규격인 KS L 2514에 기반한 성능 데이터 사용 - Total Solar Energy Rejection(TSER), Solar Heat Gain Coefficient(SHGC), Shading Coefficient(SC) • 의도적으로 소비자를 속이는 "적외선 차단율" 개념 미사용

■ 솔라가드 윈도우 필름 장점



1) 건물 에너지 절감 및 탄소 배출 절감

태양으로부터 실내로 유입되는 과도한 태양열 에너지를 차단함으로써, 실내 냉방 부하를 줄여주고, 전기 에너지를 절약해주어 궁극적으로 건물의 탄소 배출량 저감 실현



2) 유해 자외선 차단

태양으로부터의 유해 자외선을 차단함으로써 피부암 예방에 도움이 되고, 실내 인테리어의 변색(fading)을 방지

- Solar Gard®는 미국 피부암 재단 인증 추천 제품



3) 거주자 프라이버시 제공

4) 안전 및 방법

- 폭발이나 자연재해 발생시 유리 파편의 비산을 막아주어 인명 손상 방지
- 유리 파손을 통한 건물 침입을 지연시켜줌으로써 재산 손실 방지



5) 실내 사무 및 거주 환경 개선

- 실내 위치에 따른 열점(hot spot) 현상 해결
- 섬광 및 눈부심(glare) 제거에 의한 실내 환경 개선

6) 건물 외관 개선

- 빌딩의 창호의 개선으로 빌딩 전체의 외관 개선

▪ **솔라가드 윈도우 필름과 에너지 절약**

▪ 솔라가드는 환경적 책임감을 핵심 사명으로 삼고 있으며, Protect(보호), Save(절약), Renew(재생)를 가치로 인간 생활의 전반에 긍정적인 영향을 미치는 스마트 솔루션을 제공하는 것을 브랜드의 목표로 삼고 있습니다:

- 환경제품선언(EPD: Environmental Product Declaration) 시행
- 윈도우 필름 업계 최초로 제품의 탄소 발자국(carbon footprint)을 측정하여 공개
 - 제품의 제조 과정에서 환경에 미치는 영향을 최소화하기 위해
- 미국 내에서 가장 먼저 기후 선언(Climate Declaration)을 시행
- 윈도우 필름 업계 최초로 빌딩 개선 관련 제품 생산
- CCI(Clinton Climate Initiative, 클린턴 기후 구상)에 의하여 에너지 절약을 위한 핵심 제품으로 선정 및 기후활동리더(Climate Action Leader) 타이틀 획득



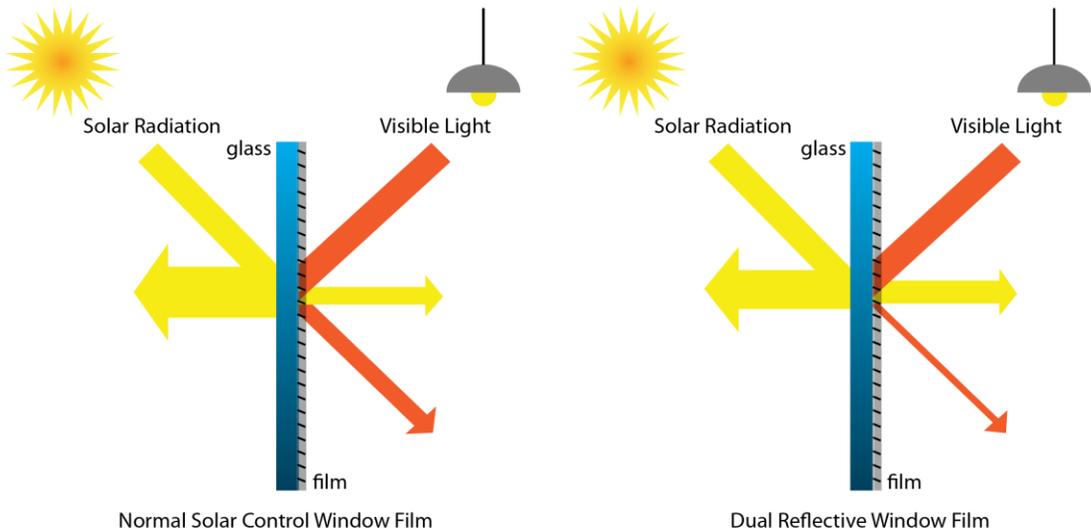
People from left to right:
 - Luc Goemars, Head of Strategic Accounts, Solar Gard
 - Christophe Fremont, President, Solar Gard
 - Deryl Kratzer, President, Tremco Roofing and Building Maintenance
 - President William Jefferson Clinton
 - Nathan Rothman, President, Optimum Energy
 - Joel Johnson, General Manager, BASF Polyurethane Foam Enterprises

▪ 솔라가드는 지난 수 년 동안 환경적 책임과 지속가능성을 꾸준히 추구해왔습니다



2. Solar Gard® TrueVue 특성 및 성능

- **Solar Gard® TrueVue시리즈 특성**
- Dual reflective film으로, 총 태양 에너지를 82%까지 차단하면서도 낮은 내부반사율로 안락함을 제공
- 낮은 내/외부 반사율 - 주야로 최상의 시야를 제공
- 태양열로부터의 보호
 - 냉방 기구의 필요성을 감소시켜 에너지 비용 감소
 - 실내의 안락함을 향상
 - 열점(hot spot)을 감소시켜 냉방 기구가 훨씬 효율적으로 작동될 수 있도록 함
- 따뜻하고 풍부한 색상
 - 기분 좋고 뉴트럴한 외관을 제공
 - 섬광의 94%까지 감소
- 자외선 차단율 99% 이상



▪ Solar Gard® TrueVue40 성능 사양

Solar Gard® Solar Window Films
TrueVue™ 40

Performance Results		1/8" (3mm) clear glass
Solar energy	태양 에너지	
% Transmittance	투과율	38
% (Total solar energy) Absorptance	총 태양에너지 흡수율	40
% Reflectance	반사율	22
Visible light	가시 광선	
% Transmittance	투과율	39
% Reflectance exterior	외부 반사율	14
% Reflectance interior	내부 반사율	10
Emissivity	방사율	.75
Winter U-Factor (Btu/hr ft² F)	겨울철 열 전도율 (열량/단위시간, 단위면적, 단위온도당)	.99
Shading coefficient	차폐계수	.57
Solar heat gain coefficient	태양열 취득 계수	.49
Solar selectivity index – luminous efficacy (VLT/SC)	태양에너지 선별지수 -발광효율 (가시광선투과율/차폐계수)	.68
Light to solar heat gain factor (VLT/SHGC)	태양열 취득대비 가시광선투과율 (가시광선투과율/태양열 취득계수)	.80
% Ultraviolet light blocked (300 to 380 nanometers)	자외선 차단율 (300 to 380 nanometers)	>99
% Total solar energy rejected	총 태양에너지 차단율	51
% Summer solar heat gain reduction	여름철 태양열 취득감소율	43
% Glare reduction	눈부심 감소율	56

SC= Shading coefficient
SHGC= Solar heat gain coefficient
VLT= Visible light transmission

Total solar energy rejected=
Amount of solar energy rejected
by the window film and glass

* Performance results were obtained through measurements on the inside of 3mm (1/8") thick clear glass and were then calculated using NFRC methodology and LBNL Window 5.2 software, and are subject to variations within industry standards and only intended for estimating purposes.

▪ Solar Gard[®] TrueVue30 성능 사양

Solar Gard[®] Solar Window Films
TrueVue[™] 30

Performance Results		1/8" (3mm) clear glass
Solar energy	태양 에너지	
% Transmittance	투과율	27
% (Total solar energy) Absorptance	총 태양에너지 흡수율	41
% Reflectance	반사율	32
Visible light	가시 광선	
% Transmittance	투과율	31
% Reflectance exterior	외부 반사율	22
% Reflectance interior	내부 반사율	13
Emissivity	방사율	.75
Winter U-Factor (Btu/hr ft ² F)	겨울철 열 전도율 (열량/단위시간, 단위면적, 단위온도당)	.99
Shading coefficient	차폐계수	.45
Solar heat gain coefficient	태양열 취득 계수	.39
Solar selectivity index – luminous efficacy (VLT/SC)	태양에너지 선별지수 -발광효율 (가시광선투과율/차폐계수)	.69
Light to solar heat gain factor (VLT/SHGC)	태양열 취득대비 가시광선투과율 (가시광선투과율/태양열 취득계수)	.79
% Ultraviolet light blocked (300 to 380 nanometers)	자외선 차단율 (300 to 380 nanometers)	>99
% Total solar energy rejected	총 태양에너지 차단율	61
% Summer solar heat gain reduction	여름철 태양열 취득감소율	55
% Glare reduction	눈부심 감소율	65

SC= Shading coefficient
SHGC= Solar heat gain coefficient
VLT= Visible light transmission

Total solar energy rejected=
Amount of solar energy rejected
by the window film and glass

* Performance results were obtained through measurements on the inside of 3mm (1/8") thick clear glass and were then calculated using NFRC methodology and LBNL Window 5.2 software, and are subject to variations within industry standards and only intended for estimating purposes.

▪ Solar Gard® TrueVue15 성능 사양

Solar Gard® Solar Window Films
TrueVue™ 15

Performance Results		1/8" (3mm) clear glass
Solar energy	태양 에너지	
% Transmittance	투과율	9
% (Total solar energy) Absorptance	총 태양에너지 흡수율	40
% Reflectance	반사율	51
Visible light	가시 광선	
% Transmittance	투과율	12
% Reflectance exterior	외부 반사율	45
% Reflectance interior	내부 반사율	23
Emissivity	방사율	.75
Winter U-Factor (Btu/hr ft² F)	겨울철 열 전도율 (열량/단위시간, 단위면적, 단위온도당)	.99
Shading coefficient	차폐계수	.24
Solar heat gain coefficient	태양열 취득 계수	.20
Solar selectivity index – luminous efficacy (VLT/SC)	태양에너지 선별지수 -발광효율 (가시광선투과율/차폐계수)	.50
Light to solar heat gain factor (VLT/SHGC)	태양열 취득대비 가시광선투과율 (가시광선투과율/태양열 취득계수)	.60
% Ultraviolet light blocked (300 to 380 nanometers)	자외선 차단율 (300 to 380 nanometers)	>99
% Total solar energy rejected	총 태양에너지 차단율	80
% Summer solar heat gain reduction	여름철 태양열 취득감소율	76
% Glare reduction	눈부심 감소율	87

SC= Shading coefficient
SHGC= Solar heat gain coefficient
VLT= Visible light transmission

Total solar energy rejected=
Amount of solar energy rejected
by the window film and glass

* Performance results were obtained through measurements on the inside of 3mm (1/8") thick clear glass and were then calculated using NFRC methodology and LBNL Window 5.2 software, and are subject to variations within industry standards and only intended for estimating purposes.

▪ Solar Gard® TrueVue5 성능 사양

Solar Gard® Solar Window Films
TrueVue™ 5

Performance Results		1/8" (3mm) clear glass
Solar energy	태양 에너지	
% Transmittance	투과율	6
% (Total solar energy) Absorptance	총 태양에너지 흡수율	43
% Reflectance	반사율	51
Visible light	가시 광선	
% Transmittance	투과율	5
% Reflectance exterior	외부 반사율	45
% Reflectance interior	내부 반사율	8
Emissivity	방사율	.75
Winter U-Factor (Btu/hr ft² F)	겨울철 열 전도율 (열량/단위시간, 단위면적, 단위온도당)	.99
Shading coefficient	차폐계수	.21
Solar heat gain coefficient	태양열 취득 계수	.18
Solar selectivity index – luminous efficacy (VLT/SC)	태양에너지 선별지수 -발광효율 (가시광선투과율/차폐계수)	.24
Light to solar heat gain factor (VLT/SHGC)	태양열 취득대비 가시광선투과율 (가시광선투과율/태양열 취득계수)	.28
% Ultraviolet light blocked (300 to 380 nanometers)	자외선 차단율 (300 to 380 nanometers)	>99
% Total solar energy rejected	총 태양에너지 차단율	82
% Summer solar heat gain reduction	여름철 태양열 취득감소율	79
% Glare reduction	눈부심 감소율	94

SC= Shading coefficient
SHGC= Solar heat gain coefficient
VLT= Visible light transmission

Total solar energy rejected=
Amount of solar energy rejected
by the window film and glass

* Performance results were obtained through measurements on the inside of 3mm (1/8") thick clear glass and were then calculated using NFRC methodology and LBNL Window 5.2 software, and are subject to variations within industry standards and only intended for estimating purposes.

미국 국립창호인증위원회(NFRC) 인증 성능 데이터 비교

출처: NFRC

<http://search.nfrc.org/search/searchDefault.aspx>



Directory Search

Back New Search

Film-Attachment Product Detail

GENERAL INFORMATION	
Manufacturer:	Saint-Gobain Solar Gard LLC
CPD Number:	SGF-K-045
Film Location:	Interior
Film Tint:	Gray
Film MFR Series:	TrueVue 40 (Int Applied)

*Film Tint: Gray

(가시광선 투과율이 낮을수록 필름의 색상도 어두워짐)

*SHGC : 태양열 획득 계수 (낮을수록 좋음)

*U-Factor : 열 전도율 (낮을수록 좋음)

RATINGS INFORMATION

Operator Type	Default Glazing Reference	SHGC No Film	SHGC with Film	VT No Film	VT with Film	U-Factor
Fixed	3 mm (1/8in.) clear	0.72	0.42	0.74	0.32	1.042553
Fixed	3 mm (1/8in.) clear 3 mm (1/8in.) clear	0.64	0.46	0.67	0.29	0.687000
Window Wall	6 mm (1/4in.) clear	0.73	0.43	0.78	0.34	0.987523
Window Wall	6 mm (1/4in.) grey	0.52	0.36	0.39	0.17	0.987523
Window Wall	6 mm (1/4in.) clear 6 mm (1/4in.) clear	0.63	0.48	0.69	0.30	0.583974
Window Wall	6 mm (1/4in.) grey 6 mm (1/4in.) clear	0.41	0.33	0.35	0.15	0.583974



Directory Search

Back New Search

Film-Attachment Product Detail

GENERAL INFORMATION	
Manufacturer:	Saint-Gobain Solar Gard LLC
CPD Number:	SGF-K-044
Film Location:	Interior
Film Tint:	Gray
Film MFR Series:	TrueVue 30 (Int Applied)

RATINGS INFORMATION

Operator Type	Default Glazing Reference	SHGC No Film	SHGC with Film	VT No Film	VT with Film	U-Factor
Fixed	3 mm (1/8in.) clear	0.72	0.34	0.74	0.26	1.042553
Fixed	3 mm (1/8in.) clear 3 mm (1/8in.) clear	0.64	0.40	0.67	0.24	0.687000
Window Wall	6 mm (1/4in.) clear	0.73	0.36	0.78	0.27	0.987523
Window Wall	6 mm (1/4in.) grey	0.52	0.33	0.39	0.14	0.987523
Window Wall	6 mm (1/4in.) clear 6 mm (1/4in.) clear	0.63	0.42	0.69	0.25	0.583974
Window Wall	6 mm (1/4in.) grey 6 mm (1/4in.) clear	0.41	0.30	0.35	0.12	0.583974

미국 국립창호인증위원회(NFRC) 인증 성능 데이터 비교



Directory Search

출처: NFRC

<http://search.nfrc.org/search/searchDefault.aspx>

Back

New Search

Film-Attachment Product Detail

GENERAL INFORMATION

Manufacturer:	Saint-Gobain Solar Gard LLC
CPD Number:	SGF-K-043
Film Location:	Interior
Film Tint:	Gray
Film MFR Series:	TrueVue 15 (Int Applied)

*Film Tint: Gray

(가시광선 투과율이 낮을수록 필름의 색상도 어두워짐)

*SHGC : 태양열 획득 계수 (낮을수록 좋음)

*U-Factor : 열 전도율 (낮을수록 좋음)

RATINGS INFORMATION

Operator Type	Default Glazing Reference	SHGC No Film	SHGC with Film	VT No Film	VT with Film	U-Factor
Fixed	3 mm (1/8in.) clear	0.72	0.19	0.74	0.10	1.042553
Fixed	3 mm (1/8in.) clear 3 mm (1/8in.) clear	0.64	0.28	0.67	0.09	0.687000
Window Wall	6 mm (1/4in.) clear	0.73	0.22	0.78	0.10	0.987523
Window Wall	6 mm (1/4in.) grey	0.52	0.26	0.39	0.05	0.987523
Window Wall	6 mm (1/4in.) clear 6 mm (1/4in.) clear	0.63	0.32	0.69	0.10	0.583974
Window Wall	6 mm (1/4in.) grey 6 mm (1/4in.) clear	0.41	0.25	0.35	0.05	0.583974



Directory Search

Back

New Search

Film-Attachment Product Detail

GENERAL INFORMATION

Manufacturer:	Saint-Gobain Solar Gard LLC
CPD Number:	SGF-K-046
Film Location:	Interior
Film Tint:	Gray
Film MFR Series:	TrueVue 5 (Int Applied)

RATINGS INFORMATION

Operator Type	Default Glazing Reference	SHGC No Film	SHGC with Film	VT No Film	VT with Film	U-Factor
Fixed	3 mm (1/8in.) clear	0.72	0.17	0.74	0.04	1.042553
Fixed	3 mm (1/8in.) clear 3 mm (1/8in.) clear	0.64	0.27	0.67	0.04	0.687000
Window Wall	6 mm (1/4in.) clear	0.73	0.20	0.78	0.04	0.987523
Window Wall	6 mm (1/4in.) grey	0.52	0.25	0.39	0.02	0.987523
Window Wall	6 mm (1/4in.) clear 6 mm (1/4in.) clear	0.63	0.31	0.69	0.04	0.583836
Window Wall	6 mm (1/4in.) grey 6 mm (1/4in.) clear	0.41	0.24	0.35	0.02	0.583836

3. Solar Gard® TrueVue 시공 사례

- BMW 바바리안 모터스 본사 (국내)



- **문제점 :**
Hot spot(열점)으로 인한 불편함
눈부심
높은 실내온도
- **솔루션 :**
Solar Gard® TrueVue 40
- **시공면적 :**
약 150 m²
- **시공으로 인한 혜택 :**
태양열 차단
에너지 효율 향상 (환경 보호)
쾌적함

BUREAU VERITAS
Certification



Certification

Awarded To

BEKAERT SPECIALTY FILMS, LLC

4540 VIEWRIDGE AVENUE
SAN DIEGO, CALIFORNIA, U.S.A.

Bureau Veritas Certification North America, Inc. certifies that the management system of the above organization has been audited and found to be in accordance with the requirements of the management system standards and scope of supply detailed below

STANDARDS

ISO 9001:2008

SCOPE OF SUPPLY

THE DESIGN, MANUFACTURE AND SALES OF METALLIZED, COATED AND LAMINATED PRODUCTS FOR THE SOLAR CONTROL SAFETY, INDUSTRIAL, CUSTOM AND SPECIALTY FILM MARKETS.

Original Approval Date: 02 October 1998

Subject to the continued satisfactory operation of the Organization's Management System, this certificate will remain valid until: 02 January 2013

Further clarifications regarding the scope of this certificate and the applicability of the management system requirements may be obtained by consulting the organization.

Certificate No: US 09000806

Issue Date: 03 January 2010

For Bureau Veritas Certification North America, Inc.
3663 North Sam Houston Pkwy, Houston, Texas, USA
www.us.bureauveritas.com/bvc



BUREAU VERITAS
Certification



Certification

Awarded To

BEKAERT SPECIALTY FILMS, LLC

4540 VIEWRIDGE AVENUE
SAN DIEGO, CALIFORNIA, U.S.A.

Bureau Veritas Certification North America, Inc. certifies that the management system of the above organization has been audited and found to be in accordance with the requirements of the management system standards and scope of supply detailed below

STANDARDS

ISO 14001:2004

SCOPE OF SUPPLY

THE DESIGN, MANUFACTURE AND SALES OF METALLIZED, COATED AND LAMINATED PRODUCTS FOR THE SOLAR CONTROL, SAFETY, INDUSTRIAL, CUSTOM, AND SPECIALTY FILM MARKETS

Original Approval Date: 21 August 2009

Subject to the continued satisfactory operation of the Organization's Management System, this certificate will remain valid until: 20 August 2012

Further clarifications regarding the scope of this certificate and the applicability of the management system requirements may be obtained by consulting the organization.

Certificate No: US 09000600

Issue Date: 21 August 2009

For Bureau Veritas Certification North America, Inc.
3663 North Sam Houston Pkwy, Houston, Texas, USA
www.us.bureauveritas.com/bvc



Material Safety Data Sheet

SECTION 1. PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION:

Product Name: Solar Control Window Film
Date: 9 March 1998
Manufacturer: Bekaert Specialty Films, LLC.
4540 Viewridge Avenue.
San Diego, CA 92123

Emergency Phone Numbers:
(619) 578-0200
(619) 748-8289

MSC/SFI ID #:	552250	550802	552700	554298	557250	551100	556080
	553028	550804	622505	554550	557300	551080	556100
	552300	550750	622507	554552	557400	551500	556120
	553078	555452	622500	554558	557125	551400	556200
	552320	555450	622503	554300	557430	551402	556230
	553110	552800	550000	554302	557820	551300	556400
	553118	552952	550050	554328	557000	551280	556350
	552350	552750	550100	554330	557450	551250	556250
	552450	552908	550150	554350	557700	551800	556270
	553128	552852	550200	554352	640300	551804	556450
	552200	554080	550250	554354	640200	551580	556380
	552400	554000	550254	554358	657200	551550	556300
	553188	554020	550300	554600	657250	551554	556320
	552500	554120	550350	554602	657400	551450	556000
	552508	554198	550370	554400	657450	551350	556030
	552000	554050	550400	554450	570200	551850	556850
	552050	554054	550404	554500	570230	551830	556700
	552070	554100	550450	554700	570250	551800	556800
	552100	554150	550454	557600	588000	551750	640001
	552102	554188	550470	557080	570240	551700	640010
	552150	552550	550500	557100	570270	551850	640400
	552158	553328	550870	557150	551000	551854	640500
	552180	552580	558750	557500	551050	556000	640550
	550950	552600	554200	557050	551200	556050	640600
	550954	552602	554250	557550	551204	556040	640620
	550900	553278	554258	557580	551230	556150	640520
	550850	552650	554280	557350	551150	556175	640570
	550800	553228	554282	557200	551154	558800	551550
	637000	X110812A					

SECTION 2. INGREDIENTS:

<u>INGREDIENTS</u>	<u>C.A.S NO.</u>	<u>PERCENT</u>
1 - 14 mil polyethylene terephthalate polyester film constructions with acrylic PSA or polyester based dry adhesive, with or without polyester/polyurethane laminating adhesive and acrylate scratch resistant coating.	Unknown	100

NOTE: A Material Safety Data Sheet (MSDS) is not required by the OSHA Hazard communication Standard (29 CFR 1910 1200) for this product. This MSDS is provided as a service to customers.

Material Safety Data Sheet

3. PHYSICAL DATA

Abbreviations: N/A - Not Applicable
N/D - Not Determined

Appearance:	Film, transparent, tinted or reflective
Boiling Point:	N/A
Vapor Pressure:	N/A
Vapor Density:	N/A
Evaporation Rate:	N/A
Solubility in Water:	N/A
Specific Gravity:	N/D
Percent Volatiles:	N/A
Volatile Organics:	N/A
VOC Less H ₂ O & Exempt Solvent:	N/A
pH:	N/A
Viscosity:	N/A
Melting Point:	N/A

SECTION 4. FIRE AND EXPLOSION HAZARD DATA

Flash Point:	N/A
Flammable Limits UEL:	N/A
Flammable Limits LEL:	N/A
Autoignition Temperature:	N/A
Extinguishing Media:	Water spray, dry chemical, foam.

Special Fire Fighting Procedures: Wear full protective clothing, including helmet, self-contained, positive pressure or pressure demand breathing apparatus, bunker coat and pants, bands around arms, waist and legs, face mask, and protective covering for exposed areas of the head.

Unusual Fire and Explosion Hazards: None-Known

NFPA-HAZARD-CODES: HEALTH 1 FIRE 0 REACTIVITY 0

Unusual Reaction Hazard: None

SECTION 5. REACTIVITY DATA

Stability:	Stable
Incompatibility - Materials to Avoid:	None Known
Hazardous Polymerization:	Will Not Occur
Hazardous Decomposition Products:	Carbon Monoxide and Carbon Dioxide

SECTION 6. ENVIRONMENTAL INFORMATION

Spill Response: N/A

Recommended Disposal: Dispose of waste product in a sanitary landfill.
Disposal alternative: Incinerate in an industrial or commercial facility.

Environmental Data: N/D

Regulatory Information: Since regulations vary, consult applicable regulations or authorities before disposal.
U.S. EPA Hazardous Waste Number = None (Not U.S. EPA Hazardous)

EPCRA HAZARD CLASS:	FIRE HAZARD: No	PRESSURE: No
	REACTIVITY: No	ACUTE: No
	CHRONIC: No	

SECTION 7. SUGGESTED FIRST AID

Eye Contact: N/A
Skin Contact: No need for first aid is anticipated in the event of skin contact.
Inhalation: No need for first aid is anticipated.
If Swallowed: N/A

SECTION 8. PRECAUTIONARY INFORMATION

Eye Protection: N/A
Skin Protection: N/A
Ventilation Protection: N/A
Respiratory Protection: N/A
Prevention of Accidental Ingestion: N/A
Recommended Storage: N/A
Fire and Explosion Avoidance: N/A

EXPOSURE LIMITS

INGREDIENTS **VALUE** **UNIT** **TYPE** **AUTH** **SKIN***

1 - 14 mil polyethylene terephthalate polyester film constructions with acrylic PSA or polyester based dry adhesive with or without polyester/polyurethane laminating adhesive and acrylate scratch resistant coating.	None	None	None	None	
--	------	------	------	------	--

*Skin Notation: Listed substances indicated with "y" under SKIN refer to the potential contribution to the overall exposure by the cutaneous route including mucous membrane and eye, either by airborne or, more particularly, by direct contact with the substance. Vehicles can alter skin absorption.

SOURCE OF EXPOSURE LIMIT DATA: None (None Established)

SECTION 9. HEALTH HAZARD DATA

EYE CONTACT: Eye contact is not expected to occur during normal use of the product.
SKIN CONTACT: No adverse health effects are expected from skin contact.
INHALATION: No adverse health effects are expected from inhalation exposure.
IF SWALLOWED: Ingestion is not a likely route of exposure to this product.

The information on this Data Sheet represents our current data and best opinion as to the proper use in handling of this material under normal conditions. Any use of the material which is not in conformance with this Data Sheet or which involves using the material in combination with any other material or any other process is the responsibility of the user.

발행번호	20101614	접수일	2010-11-04	시험기간	2010-11-04 ~ 2010-11-12
의뢰처	베카르트코리아주식회사			의뢰인	박재성
주소	(135-270) 서울 강남구 도곡동 553 번지 창우 B/D 3층			용도	품질관리용
시료명	Solar Gard TrueVue 5		시험항목	광학특성	

페이지 (1) / (총 1)

시험 결과

1. 적용규격 : 아래 참조
2. 시험장비 : 1) FT-IR, Spectrophotometer, Nicolet, 6700, U.S.A.
2) UV-VIS-NIR Spectrophotometer, Perkin-Elmer, Lambda 9 & 950, U.S.A.
3. 시험시간 : 09:00 ~ 17:00
4. 시험환경 : 온도 : (22.7 ± 0.5) °C, 습도 : (28.5 ± 2.6) % R.H.
5. 시험결과 :

	기호	단위	ISO 9050	KS L 2016	JIS A 5759	KS L 2514
태양열선 투과율	TE	%	6.0	6.3	6.0	6.1
가시광선 투과율	TL	%	5.4	5.2	5.4	5.4
자외선 투과율	TUV	%	0.1		0.1	
태양열선 반사율(실외)	RE(e)	%	49.4	49.9	49.4	51.4
태양열선 반사율(실내)	RE(i)	%	39.7	40.4	39.7	44.0
가시광선 반사율(실외)	RL(e)	%	44.8	46.0	44.8	44.8
가시광선 반사율(실내)	RL(i)	%	8.3	8.4	8.3	8.3
태양열선 흡수율(실외)	AE(e)	%	44.6	43.8	44.6	42.5
수정방사율(실외)	E(e)	%				0.84
수정방사율(실내)	E(i)	%				0.63
차폐계수	SC	-		0.23	0.23	
열관류율 (겨울철)	U-Value	W/m ² K		5.3	5.4	
태양열 취득율	SHGC	-				0.192
총 태양에너지 투과율	S Factor	%	16.3			

* 측정조건(TL%) - ISO 9050, JIS A 5759 & KS L 2514 : D65/2, KS L 2016 : A/2

** 필름 접합면 : 2면(실내측)

' 끝 '

확인	작성자 성명 : 허지영 	검토자 직위 : 기술책임자(부)  성명 : 박광호	승인자 직위 : 기술책임자 성명 : 박동영 
----	--	---	--

2010년 11월 12일

한국유리공업(주) 기술연구소 소장



1. 위의 내용은 신청인이 제출한 시료에 대한 결과이며, 시료의 명칭은 신청인이 제시한 것입니다.
2. 본 성적서는 용도 이외의 사용을 금하며, 연구소장의 승인 없이 무단복사를 금합니다.
3. 위 성적서는 국제시험기관인정협약체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인정기구(KOLAS)로부터 공인 받은 분야에 대한 시험결과입니다.

573-879 전북 군산시 소룡동 77 TEL (063) 460-1300 FAX (063) 467-2991, 2995

발행번호	20101616	접수일	2010-11-04	시험기간	2010-11-04 ~ 2010-11-12	
의뢰처	베카르트코리아주식회사			의뢰인	박재성	
주소	(135-270) 서울 강남구 도곡동 553 번지 창우 B/D 3층			용도	품질관리용	
시료명	Solar Gard TrueVue 30		시험항목	공학적특성		

페이지(1)/(총 1)

시험 결과

- 적용규격 : 아래 참조
- 시험장비 : 1) FT-IR, Spectrophotometer, Nicolet, 6700, U.S.A.
2) UV-VIS-NIR Spectrophotometer, Perkin-Elmer, Lambda 9 & 950, U.S.A.
- 시험시간 : 09:00 ~ 17:00
- 시험환경 : 온도 : (22.8 ± 0.5) °C, 습도 : (28.6 ± 2.6) % R.H.
- 시험결과 :

	기호	단위	ISO 9050	KS L 2016	JIS A 5759	KS L 2514
태양열선 투과율	TE	%	26.1	26.9	26.1	26.0
가시광선 투과율	TL	%	31.2	30.5	31.2	31.2
자외선 투과율	TUV	%	0.2		0.2	
태양열선 반사율(실외)	RE(e)	%	28.7	28.7	28.7	30.5
태양열선 반사율(실내)	RE(i)	%	31.3	31.3	31.3	34.3
가시광선 반사율(실외)	RL(e)	%	22.6	23.4	22.6	22.6
가시광선 반사율(실내)	RL(i)	%	13.0	13.2	13.0	13.0
태양열선 흡수율(실외)	AE(e)	%	45.2	44.4	45.2	43.5
수정방사율(실외)	E(e)	%				0.84
수정방사율(실내)	E(i)	%				0.65
차폐계수	SC	-		0.47	0.46	
열관류율 (겨울철)	U-Value	W/m ² K		5.4	5.4	
태양열 취득율	SHGC	-				0.396
총에너지 투과율	S Factor	%	36.7			

* 측정조건(TL%) - ISO 9050, JIS A 5759 & KS L 2514 : D65/2, KS L 2016 : A/2

** 필름 접합면 : 2면(실내측)

· 끝 ·

확 인	작성자	검토자	승인자
	성명 : 허지영	직위 : 기술책임자(부) 성명 : 박광호	직위 : 기술책임자 성명 : 박동영

2010년 11월 12일

한국유리공업(주) 기술연구소 소장



- 위의 내용은 신청인이 제출한 시료에 대한 결과이며, 시료의 명칭은 신청인이 제시한 것입니다.
- 본 성적서는 용도 이외의 사용을 금하며, 연구소장의 승인 없이 무단복사를 금합니다.
- 위 성적서는 국제시험기관인정협력체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인정기구(KOLAS)로부터 공인 받은 분야에 대한 시험결과입니다.

솔라, 안전 및 방범용 윈도우 필름

미국 국립창호인증위원회(NFRC) 인증 윈도우필름 목록

미국국립창호인증위원회(NFRC)는 창호와 창호용 부속제품을 평가하는 시스템을 개발하는 산업 협회입니다. NFRC의 성능 등급은 성능을 조사하고, 창호용 제품 간의 직접 비교를 위하여 유틸리티 회사, 정부 기관, 일부 에너지 코드 및 기타 협회에서 사용합니다. 윈도우 필름은 "창호용 부속제품"으로써 NFRC 시스템에서 평가되며, NFRC 표준 인증을 획득할 수 있습니다.

샘플 북에 게시된 성능 사양과 NFRC 라벨의 차이는 시뮬레이션이 수행되는 방식의 차이로 인한 것일 수 있습니다. 샘플 북의 윈도우 필름 수치(values)은 아주 간단한 전통적인 방식으로 계산하는 것으로, 이는 "유리 중심부(center-of-glass)"에 필름을 시뮬레이션 하여 산출합니다. 유리 중심부 시뮬레이션을 행할 때에는 창틀에 열 영향이 전혀 없다고 가정합니다.

NFRC 테스트 방법에 의하여 보고된 성능 수치는 "표준 창호(standard window)"에서 시행된 시뮬레이션에서 결정됩니다. 이 표준 창호는 창호용 부속제품용으로 NFRC 기술 위원회가 선정한 것이며, 인증을 획득하고자 하는 모든 윈도우 필름은 이 "전형적인(typical)" 창호에서 시뮬레이션 됩니다. 이 창호는 일반적인 크기와 건물에서 사용되는 일반적인 구조를 가집니다.

윈도우 필름을 표준 창호에 시뮬레이션 하는 경우에 몇 가지 영향이 나타나게 됩니다. 첫 번째 효과는 영역 효과(frame effects)로, 태양 복사에너지가 창유리에 부딪힐 때, 유리가 가열되고 그 열 중 일부를 창틀로 전도되는 것을 일컫습니다. 이 창틀은 결과적으로 라디에이터와 같은 역할을 하여, 실내와 실외에 열 에너지의 일부를 방출합니다. 또한 창틀에 직접적으로 닿는 복사에너지의 일부는 흡수되어 창외의 전체적인 성능에 영향을 미치게 됩니다.

가시 광선 투과 성능 특성도 이 표준 창호에 의하여 영향을 받습니다. 창호의 판유리는 벽의 개구부를 중심으로 놓입니다.

유리를 끼워 넣음으로써, 창 개구부의 가장자리에는 그늘이 지게 되어 실내로의 가시 광선 투과율을 약간 감소시킵니다. 이는 시뮬레이션 된 전체 유리면의 가시 광선 투과도가 유리 중심부의 것보다 더 낮다는 것을 보여줍니다. "전체 유리면(whole window)" 효과는 유리 중심부의 수치 산출에 고려되지 않습니다. 건물의 창호는 매우 다양하며, NFRC의 표준 창호는 단지 소비자가 동일한 창호에서 시뮬레이션 된 윈도우 필름들을 직접적이고 공정하게 비교할 수 있도록 선정된 것임을 유념해야 합니다.

다음은 NFRC가 인증한 Solar Gard 윈도우 필름의 제품 목록입니다 (Solar Gard Films Certified by NFRC):

- Hilite70 (LX70)
- Hilite40 (LX40)
- Silver Ag 25 LowE
- Silver 20
- Silver 35
- Silver 50
- 4mil Silver 20
- 8 Mil Silver 20
- 8mil Silver 35
- 10mil Silver 20
- Sterling 20
- Sterling 40
- Sterling 50
- Sterling 60
- Sterling 70
- Bronze/Silver 15
- Bronze/Silver 20
- Bronze/Silver/Bronze 10
- Grey/Silver 15
- Grey/Silver 20
- Grey/Silver/Grey 10
- Quantum/Silver/Quantum 10
- Quantum/Silver/Quantum 20
- Sentinel Silver 20 OSW (interior and exterior)
- Sentinel Silver 35 OSW (interior and exterior)
- Sentinel 4Mil Clear (interior and exterior)
- TrueVue 5
- TrueVue 15
- TrueVue 30
- TrueVue 40





Directory Search

[Back](#)

[New Search](#)

Manufacturer: Saint-Gobain Solar Gard LLC

Film Series/Model Number	CPD Number	Film Tint	Film Location
Silver AG 25 LowE	SGF-K-001	GY	Interior
Autumn Bronze 30	SGF-K-002	BZ	Interior
Hille 70	SGF-K-003	CL	Interior
8mil Hille 70	SGF-K-004	CL	Interior
Silver 20	SGF-K-005	GY	Interior
10mil Silver 20	SGF-K-006	GY	Interior
4mil Silver 20	SGF-K-007	GY	Interior
8mil Silver 20	SGF-K-008	GY	Interior
Silver 35	SGF-K-009	GY	Interior
8mil Silver 35	SGF-K-010	GY	Interior
Silver 50	SGF-K-011	GY	Interior
Slate 10	SGF-K-012	GY	Interior
Slate 20	SGF-K-013	GY	Interior
Slate 30	SGF-K-014	GY	Interior
Slate 40	SGF-K-015	GY	Interior

1 2 3



Directory Search

[Back](#)

[New Search](#)

Manufacturer: Saint-Gobain Solar Gard LLC

Film Series/Model Number	CPD Number	Film Tint	Film Location
Sterling 20	SGF-K-016	GY	Interior
Sterling 40	SGF-K-017	GY	Interior
Sterling 50	SGF-K-018	GY	Interior
Sterling 60	SGF-K-019	GY	Interior
4mil Sterling 60	SGF-K-020	GY	Interior
Sterling 70	SGF-K-021	GY	Interior
Slate 50	SGF-K-022	GY	Interior
8mil Slate 40	SGF-K-023	GY	Interior
Grey/Silver 15	SGF-K-028	GY	Interior
Grey/Silver 20	SGF-K-029	GY	Interior
Grey/Silver/Grey 10	SGF-K-030	GY	Interior
Quantum/Silver/Quantum 10	SGF-K-031	GY	Interior
Quantum/Silver/Quantum 20	SGF-K-032	GY	Interior
Sentinel Silver 20 OSW (Int Applied)	SGF-K-033	GY	Interior
Sentinel Silver 35 OSW (Int Applied)	SGF-K-034	GY	Interior

1 2 3



Directory Search

[Back](#)

[New Search](#)

Manufacturer: Saint-Gobain Solar Gard LLC

Film Series/Model Number	CPD Number	Film Tint	Film Location
Sentinel 4mil Clear OSW (Int Applied)	SGF-K-035	CL	Interior
Silver/Grey 20 (Int Applied)	SGF-K-039	GY	Interior
LX70 (Int Applied)	SGF-K-040	CL	Interior
8Mil LX70 (Int Applied)	SGF-K-041	CL	Interior
Hille 40 (Int Applied)	SGF-K-042	GY	Interior
TrueVue 15 (Int Applied)	SGF-K-043	GY	Interior
TrueVue 30 (Int Applied)	SGF-K-044	GY	Interior
TrueVue 40 (Int Applied)	SGF-K-045	GY	Interior
TrueVue 5 (Int Applied)	SGF-K-046	GY	Interior
LX40 (Int Applied)	SGF-K-047	GY	Interior
Silver AG50 LowE (Int Applied)	SGF-K-048	GY	Interior

1 2 3

* 이미지 출처: NFRC 홈페이지 (www.nfrc.org/)

솔라, 안전 및 방법용 원도우 필름

Solar Gard® 원도우 필름 - 미국 피부암 재단 추천 획득



SEAL OF RECOMMENDATION

미국 피부암재단(Skin Cancer Foundation) 추천 자외선 차단 필름 (UV Film)

미국 피부암 재단에서는 Solar Gard 및 Panorama 제품에 대하여 태양으로부터 오는 자외선 A, 자외선 B를 효과적으로 차단하여 햇빛 노출에 따른 **피부암 예방**에 탁월한 성능을 인정하는 원도우 필름으로 추천하였습니다.

*참고: 솔라가드는 각 제품별로 파노라마(Panorama®), 퀀텀(Quantum®), 솔라가드 아모코트(Solar Gard Armorcoat®) 등의 브랜드를 보유하고 있습니다.

Brand	Product
Solar Gard	Panorama Architectural Solar Control Window Films
Solar Gard	Panorama Safety and Security Window Films
Solar Gard	Solar Gard Architectural Solar Control Window Films
Solar Gard	Solar Gard Armorcoat Safety and Security Window Films
Solar Gard	Solar Gard Automotive Window Films
Solar Gard	Ultragard UV

미국 피부암 재단에서는 아래의 Solar Gard 필름을 추천합니다:

Solar Gard 자동차용 원도우 필름	Ultra Performance 75, 60, 40, 30, 20, 10 Quantum® 52, 37, 28, 19, 14 HP Supreme 42, 35, 30, 22, 16, 10, 4 Supreme 70, 50, 40, 28, 15, 8 Galaxie™ 50, 35, 20, 5
Solar Gard 건축용 솔라 컨트롤 원도우 필름	Silver 50, 35, 20 TrueVue 40, 30, 15, 5 Stainless Steel 50, 35, 30, 20, 10 Solar Bronze 50, 35, 20 Stainless Steel 50, 35, 30, 20, 10 Silver AG 50, 25 Low E Slate 10, 20, 30, 40, 50 Autumn Bronze 30
Panorama 건축용 솔라 컨트롤 원도우 필름	Hilite(LX) 70, 40 Sterling 70, 60, 50, 40, 20 Slate 50, 40, 30, 20, 10

*Hilite제품은 미국 외의 국가에서 LX로 명칭

- 피부암재단 사이트 내 추천제품 검색 화면:

Product Finder



Search by Category:

UV Film ▼

Filter by Brand:

Solar Gard ▼

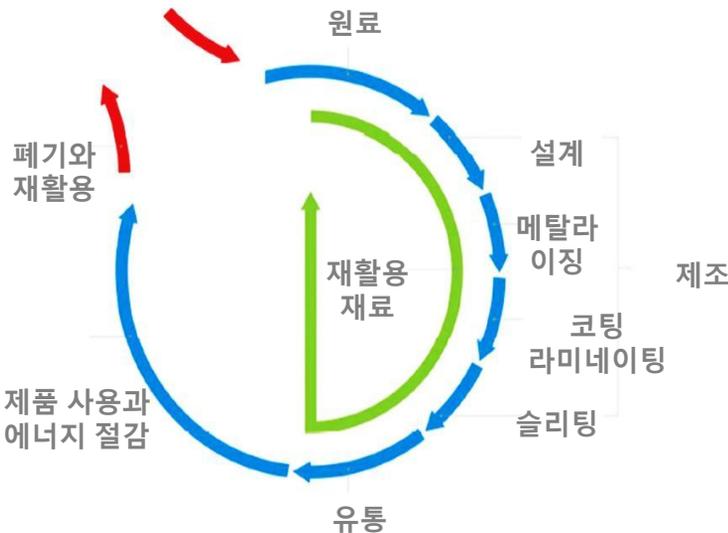
Search

viewing items 1 - 7 of 7

Brand	Product	Seal Type	SPF/UPF Rating	Application	Add to list
Solar Gard	Panorama Architectural Solar Control Window Films	Traditional			<input type="checkbox"/>
Solar Gard	Panorama Safety and Security Window Films	Traditional			<input type="checkbox"/>
Solar Gard	Solar Gard Architectural Solar Control Window Films	Traditional			<input type="checkbox"/>
Solar Gard	Solar Gard Armorcoat Safety and Security Window Films	Traditional			<input type="checkbox"/>
Solar Gard	Solar Gard Automotive Window Films	Traditional			<input type="checkbox"/>
Solar Gard	Ultragard UV	Traditional			<input type="checkbox"/>
Solar Gard	Ultragard UV	Traditional			<input type="checkbox"/>

viewing items 1 - 7 of 7

- **솔라가드 환경제품선언 EPD(Environmental Product Declaration)란 무엇인가?**
- EPD는 ISO(국제 표준 기구) 14044와 14025에 준거하여 독립적인 제3자 전문가의 철저한 평가와 검증을 거친 공식 보고서입니다. 식품 상표를 통해 식품에 대한 필요한 정보를 확인할 수 있듯이 사용자는 EPD를 통해 각 제품의 생산에서 폐기 단계에 이르기까지 제품이 미칠 수 있는 환경 영향과 편익을 이해할 수 있습니다.
- 2010년 1차 EPD를 통해 32개, 2012년 2차 EPD를 통해 14개의 제품의 환경 영향을 전반적으로 측정하였으며, 총 46개의 윈도우 필름의 탄소 네거티브임을 증명하였습니다.
- EPD는 다음과 같은 경우의 결과 발생하는 환경 영향을 완벽하게 평가합니다.
 - 솔라가드 제조 공장에서 이루어지는 원료의 추출, 가공처리 및 운송 단계
 - 윈도우 필름 제조 단계
 - 윈도우 필름을 소비자에게 운송하는 단계
 - 윈도우 필름 사용 단계
 - 수명이 다한 윈도우 필름 폐기 단계



*표 : 추천제 심사 해당 제품의 EPD발행 연도

윈도우 필름 제품명	EPD 발행연도	데이터 수집연도
LX 70	2010	2007/2008
LX 40	2012	2007/2008
Sterling 20	2010	2007/2008
Sterling 40	2010	2007/2008
Sterling 50	2010	2007/2008
Sterling 60	2010	2007/2008
Sterling 70	2010	2007/2008
TrueVue 5	2012	2010/2011
TrueVue 15	2012	2010/2011
TrueVue 30	2012	2010/2011
TrueVue 40	2012	2010/2011

- **친 환경적인 솔라가드 건축용 솔라컨트롤 윈도우 필름**
- 실내 온도 변동과 냉방비 감소를 통해 에너지 소비를 30퍼센트까지 줄여 줌으로써 기존 유리를 고성능 창호로 변화시켜줍니다. 이를 통해 솔라가드는 건물의 탄소 발자국을 줄여줍니다. 솔라가드의 EPD는 윈도우 필름이 기타 창호 개선 방법에 비해 100배 이상으로 더 비용 효과적이고 탄소 효과적인 우월한 솔루션임을 증명한다.

윈도우 종류에 따른 CO₂ 등가 배출량과 예상 설치 비용

창호 종류	CO ₂ 등가배출량 (kg CO ₂ /평방미터)	1 평방미터 당 예상비용(in U.S.)
솔라가드 윈도우 필름	9.11 ³	\$64 ~ \$100 ⁴
알루미늄	928 ¹	\$312 ⁴
PVC-clad Wood	431 ¹	\$426 ²
Wood	444 ¹	\$431 ²
Vinyl (PVC)	545 ¹	\$260 ²
Curtain wall Viewable Glazing	323 ¹	\$312 ⁴

¹미국 에너지부 <2011 Building Energy Data Book>을 근거로 함

²2011 RSMean Building Construction Cost Data를 근거로 함

³사용 단계 편익을 배제한 LCA 연구 결과, 가장 영향이 큰 필름

⁴솔라가드가 남부 캘리포니아 설치업자들을 대상으로 조사한 데이터에 근거하여 산출한 액수

윈도우 탄소 발자국 & 비용 비교

