BRUXELLES ENVIRONNEMENT

LEEFMILIEU BRUSSEL

- IBGE · BIM -

L'ADMINISTRATION DE L'ENVIRONNEMENT ET DE L'ÉNERGIE DE LA RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE

DE MILIEU- EN ENERGIEADMINISTRATIE VAN HET BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

Een zomer zonder actieve koeling, het is mogelijk !

Leefmilieu Brussel

De juiste wapens tegen oververhitting : Focus op zonneweringen

Arnaud DENEYER

Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf

BRUXELLES ENVIRONNEMENT
IBGE - INSTITUT BRUXELLOIS POUR LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

Doelstellingen van de presentatie

- Zonneweringen
  - Materialen
  - Zonneweringssystemen
  - Karakteristieken
    - NBN EN 14500 – NBN EN 14501
- Beheer van zonnewering
- Interessante linken

De problematiek in zijn context

- In een gebouw
  - Vensters = openingen
  - Energiestromen gaan door deze openingen

In = Zonnewinsten

Out = Energieverliezen

Karakteristieken van een venster

- Beglazing:
  - g = Energietransfer van buiten naar binnen (winsten)
  - U [W/m²K] = Energietransfer van binnen naar buiten (verliezen)
  - T_v = Lichttransmissiefactor

Producteur	Composition	Caractéristiques énergétiques					Caractéristiques lumineuses				U
	Type V1	T_e	R_e	A_{e1}	A_{e2}	g	T_L	$R_{L\ ext}$	$R_{L\ int}$	RD65	U_g
AGC	***PLANIBEL Top N***	53	23	24	*	0.62	77	13	14	98	1.2
	Type V1 (veranda)	T_e	R_e	A_{e1}	A_{e2}	g	T_L	$R_{L\ ext}$	$R_{L\ int}$	RD65	U_g
AGC	***PLANIBEL Top N***	51	22	28	*	0.61	76	13	14	98	1.2
	Type V2	T_e	R_e	A_{e1}	A_{e2}	g	T_L	$R_{L\ ext}$	$R_{L\ int}$	RD65	U_g
AGC	***PLANIBEL LOW-E Energy N***	37	28	35	*	0.41	69	12	13	NA	1.1
	Type V3	T_e	R_e	A_{e1}	A_{e2}	g	T_L	$R_{L\ ext}$	$R_{L\ int}$	RD65	U_g
AGC	***STOPRAY Safir***	31	32	37	*	0.35	61	15	18	95	1.1
	Type V4	T_e	R_e	A_{e1}	A_{e2}	g	T_L	$R_{L\ ext}$	$R_{L\ int}$	RD65	U_g
AGC	***STOPRAY Silver***	24	49	27	*	0.26	43	47	42	95	1.1
	Type V5	T_e	R_e	A_{e1}	A_{e2}	g	T_L	$R_{L\ ext}$	$R_{L\ int}$	RD65	U_g
AGC	***PLANIBEL TOP 1.0***	42	38	12	8	0.50	70	20	22	95	1.0

Functies van een zonneweringssysteem:

- Het thermisch comfort verzekeren
  - Beperken van het energieverbruik

  = Vermijden van energieverbruik voor koeling
- Het visueel comfort van de gebruikers verzekeren

- Energetisch ideaal:
  - Grote τ_e in de winter
  - Kleine τ_e in de zomer

- Visueel ideaal:
  - Voorkomen dat er direct zicht op de zon is (van binnen naar buiten)
  - Tegenhouden van de directe zonnestralen (vlekken door zon binnen)

Hoe deze doelstellingen realiseren?

- Gebruik van verliezen
  - Binnen of Buiten
  - Welk type ? Welk materiaal ?
  - Welk beheer?

Bron: RENSON

Zonneweringen

- Welke materialen voor de verliezen?
  - Textieldoek
    ‘screens’, ‘luifels’, ...

Bron: DICKSON

  - Aluminium + afwerking
    ‘vertikale jaloezieën’
    ‘Venetiaanse lamellen’
    ‘met beweegbare lamellen’

Bron: GRIESSER

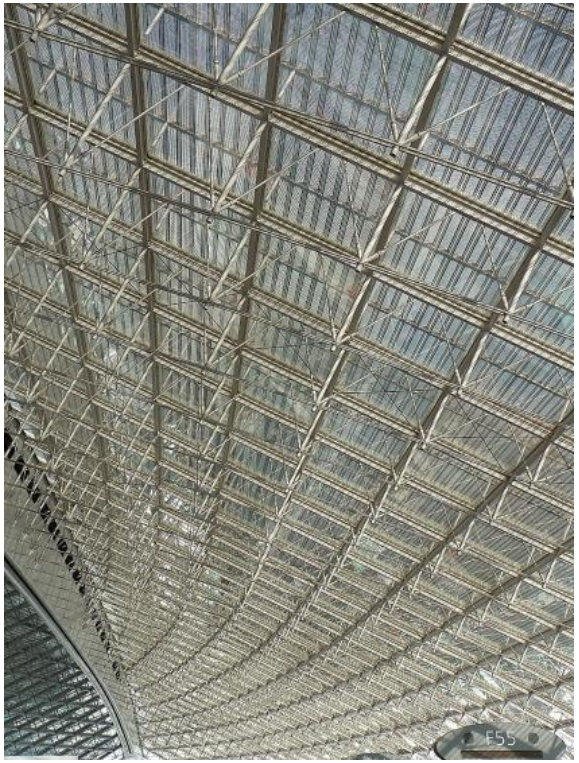
  - In inox
    Geperforeerde platen, gaas,.

Bron: HAVER & BOECKER

Zonneweringen

- Maar ook in andere materialen
  - Glas
  - Plastiek
  - Hout
  - …

Bron: RENSON

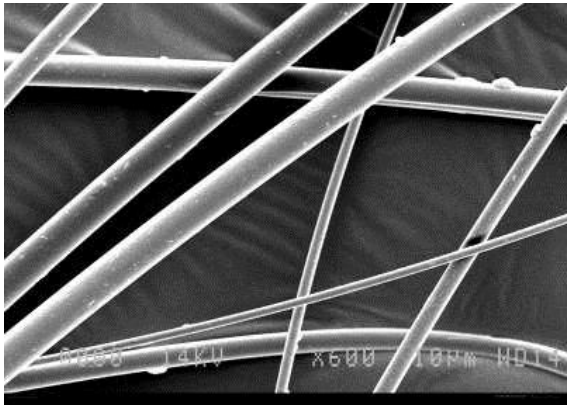


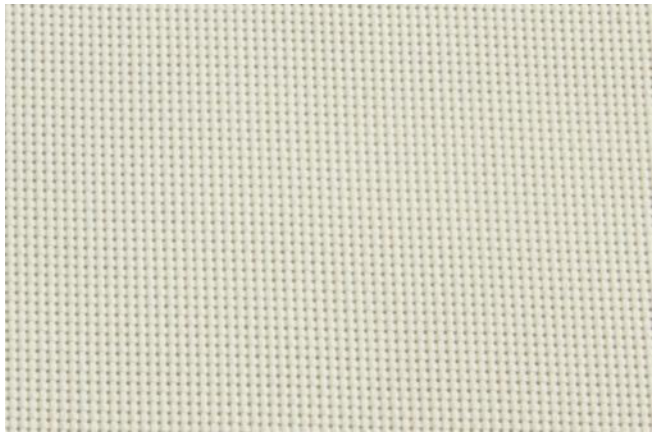
Aéroport Roissy Terminal 2F

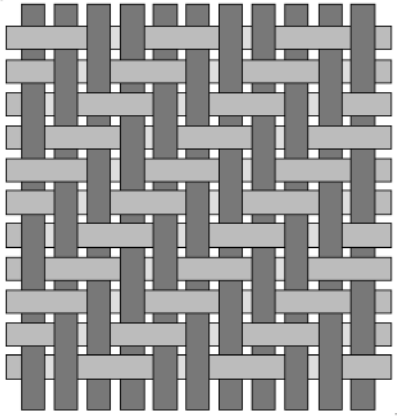
Ecole Advancia (Paris)

Doekzonneweringen

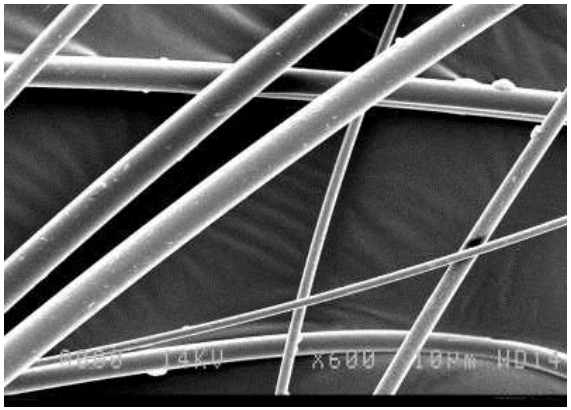
- De eigenschappen van een doek zijn functie van:
  - het materiaal
  - het weefpatroon
    - Openingcoëfficiënt
  - de kleur



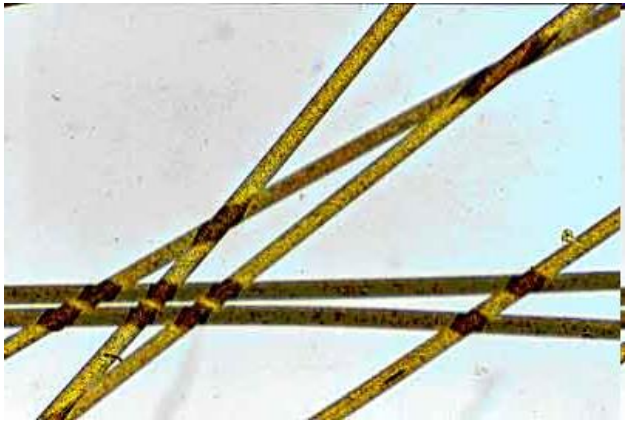




Doekzonneweringen



- Materiaal voor de draad:
  - Glasvezel
  - Polyestervezel
    - Vaakst voorkomend
  - Acrylvezel
  - Polyofin (plastiekvezel): hydrofoob 100% recycleerbaar

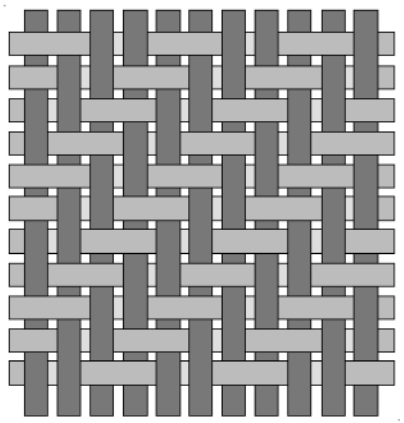


Doekzonneweringen

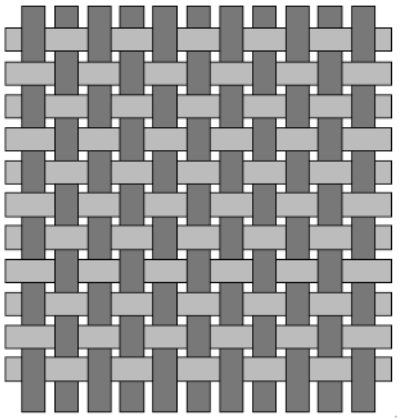
- Weefpatroon: gekruist in hetzelfde vlak. De opgespannen draden vormen de schering of ketting. Vervolgens worden één voor één andere draden haaks hierop, tussen de schering door, ingelegd. Deze draden heten de inslag.
- Patroon: binding verkregen tussen schering en inslag
- 3 hoofdklassen weefpatronen:
  - Sergé, Natté en Satin

Voor zonneweringen

Sergé



Natté

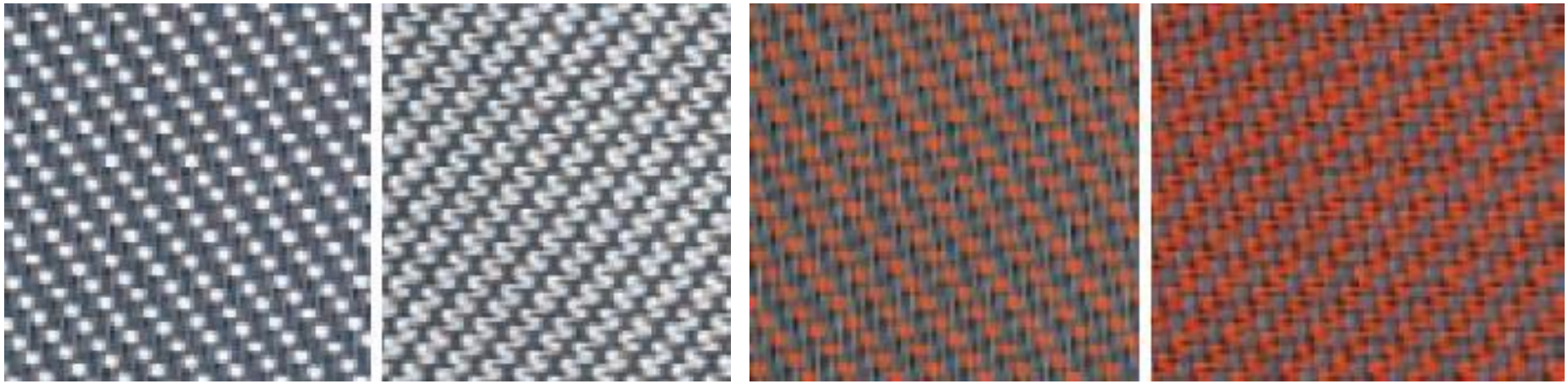


Doekzonneweringen

- Openingscoëfficiënt (FO)
  - Verhouding tussen de oppervlakte van de openingen en de totale oppervlakte van het doek
  - Verschillende gamma
    - FO ≤ 4 %
    - 4 % < FO ≤ 8 %
    - FO > 8 %
  - Is functie van de inslag (en dus van het patroon)

Doekzonneweringen

- Kleur
  - Is functie van de draad
    - Draad geverfd in de massa
    - Draad ondergedompeld in een bad om de kleur te geven
  - Is functie van de samenstelling van draden van verschillende kleuren



Zonneweringen

- Welke producten

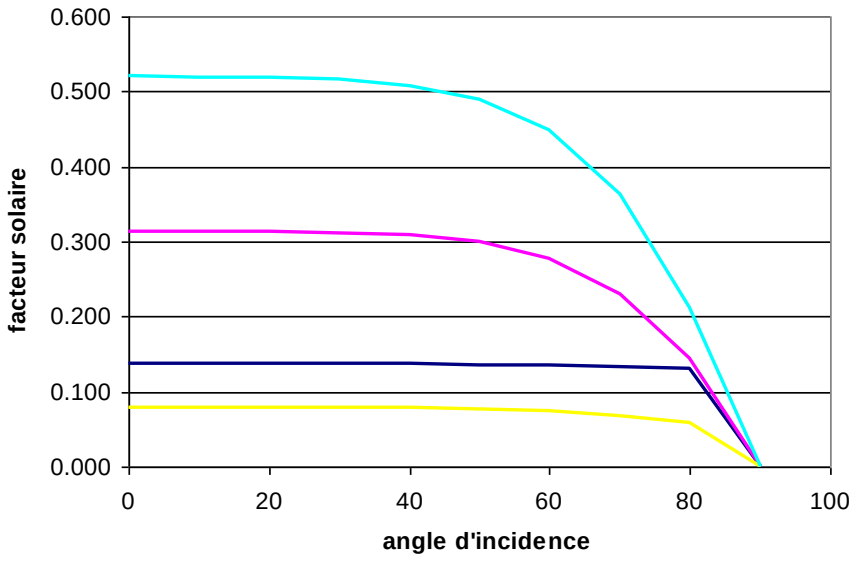
Producteur	Référence	Caractéristiques énergétiques					Caractéristiques lumineuses				Poids
	Toile EXTERIEURE fibre de verre	$\tau_{e,n-h}$	$\rho_{e,n-h}$	$\rho'_{e,n-h}$	α_e	τ_{UV}	$\tau_{v,n-h}$	$\rho_{v,n-h}$	$\rho'_{v,n-h}$	OF	
	Teintes sombre									%	g/m²
Copaco	***Sergé - S600 1010 Charcoal***	3.6	5.0	4.8	91.4	3.6	3.6	5.2	5.0	3.2	525
Copaco	***Natté - N380 1001 Charcoal - grey***	7.8	11.3	11.2	80.9	7.4	7.7	12.2	12.1	6.9	385
Helioscreen	***Sergé 2165 -108108 Grey***	5.1	14.2		80.7	4.8	4.9			3.0	525
Helioscreen	***Sergé 2165 -118118 Black***	2.6	5.2		92.2	2.6	2.6			3.0	525
Helioscreen	***Natté 2165 -108108 Grey***	10.5	15.9		73.6	10.4	10.5			10.0	460
Helioscreen	***Natté 2165 - 108118 Grey-black***	10.1	9.3		80.6	10.1	10.1			10.0	460
Helioscreen	***Basket 2120 -118108 Basalt***	4.4	9.2		86.4	4.3	4.4			4.0	490
Mermet	***Natté 4503 3030 Charcoal***	3.0	7.0		90.0		3.0	7.0		3.0	560
Mermet	***Satiné 5500 3030 Charcoal***	4.0	5.0		91.0		4.0	5.0		4.0	525
Velux	***MHL 5060***	17.0	3.0	3.0	79.0		17.0	3.0	3.0	15.0	
Velux	***MHL 6060***	13.0	14.0	14.0	73.0		12.0	8.0	9.0	10.0	
Velux	***MHL 6080***	6.0	8.0	8.0	85.0		6.0	9.0	9.0	5	

Producteur	Référence	Caractéristiques énergétiques					Caractéristiques lumineuses				Poids
	Toile EXTERIEURE fibre de verre	$\tau_{e,n-h}$	$\rho_{e,n-h}$	$\rho'_{e,n-h}$	α_e	τ_{UV}	$\tau_{v,n-h}$	$\rho_{v,n-h}$	$\rho'_{v,n-h}$	OF	
	Teintes claires									%	g/m²
Copaco	***Natté - N380 0207 White - Pearl grey***	16.1	48.8	48.5	35.2	8.5	13.6	53.6	53.2	7.9	385
Copaco	***Sergé - S600 0707 Pearl grey***	10.1	38.3	39.4	51.7	6.0	8.4	39.5	40.4	5.3	535
Copaco	***Sergé - S600 0202 White***	21.0	65.9		13.2		21.2			5.0	
Copaco	***DECO S 803 - DS803 0103 Grey - sand***	6.1	23.7	32.3	70.2	4.1	5.4	26.1	35.0	3.5	
Copaco	***DECO N 203 - DN203 0202 White***	19.2	68.1	68.5	12.7	5.0	18.3	76.8	77.4	4.5	435
Helioscreen	***Sergé 2165 -101101 White***	18.9	66.9		14.2	3.3	16.1			3.0	525
Helioscreen	***Natté 2165 -101101 White***	24.0	63.0		12.9	9.8	23.9			10.0	460

Doekzonneweringen

Invloed van de variatie van de stralingshoek op het systeemgedrag

- Momentaan (→ Angulaire zonnefactor)
- Seizonaal (→ Effectieve zonnefactor)



Blinden		ZF standaard	ZF effectief
Afrollend	Klaar	0.28	0.25
	Donker	0.48	0.43
Venetiaans	Klaar	0.43	0.22
	Donker	0.52	0.26

Bron: HEXCELSCREEN

Zonneweringen - Karakteristieken

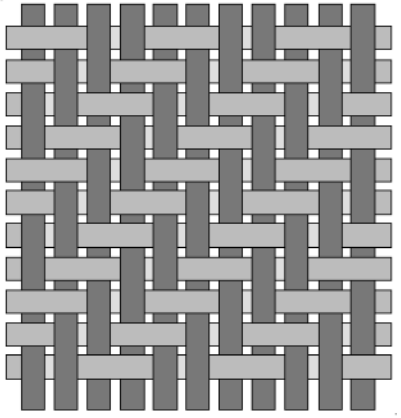
- 3 verschillende textielsoorten

T04 – Sergé 2165 - Black

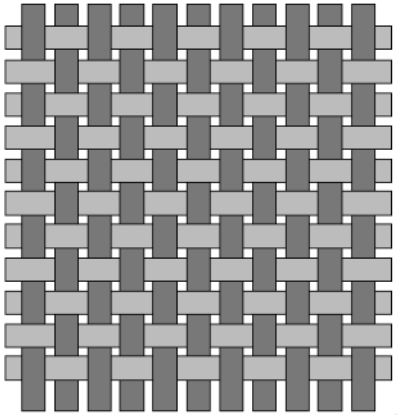
T12 – Sergé 2165 - White

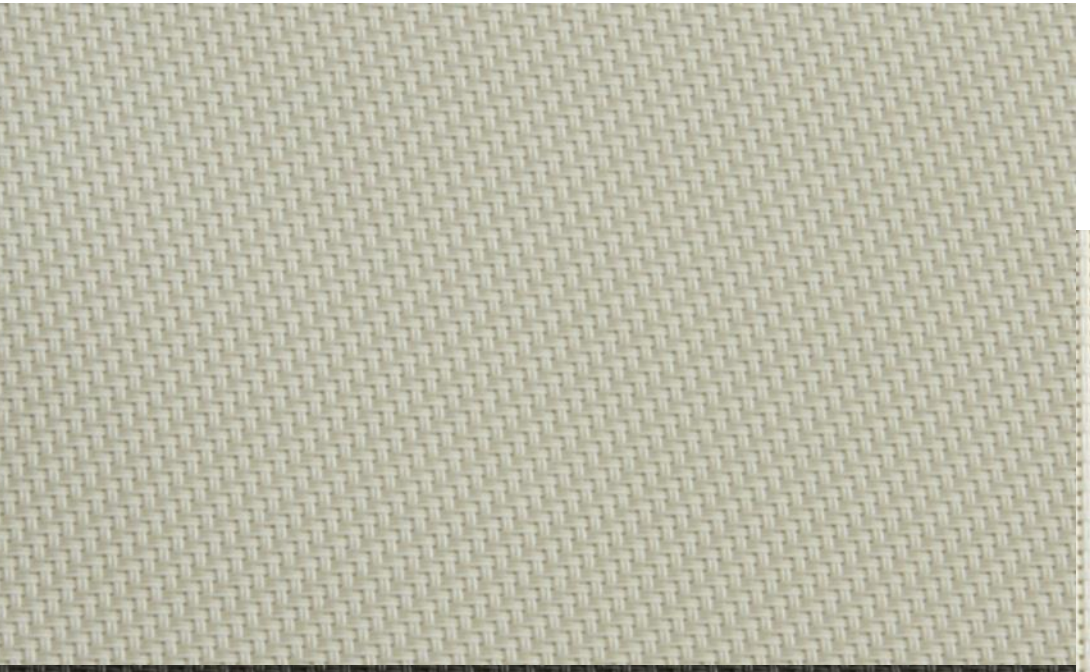
T13 – Natté 2165 - White

Sergé



Natté





Zonneweringen - Karakteristieken

- 3 verschillende textielsoorten
  - Impact op normaal-hemisferische lichttransmissiefactor : $\tau_{v,n-h}$

Code	$\tau_{v,n-h}$	Min	Max	Δ
PS_T04 – Sergé 2165 – Black	2,6 %	3,0 %	4,6	1,6
PS_T12 – Sergé 2165 – White	16,1 %	15,3	17,8	2,5
PS_T13 – Natté 2165 – White	23,9 %	15,3	24,5	9,2

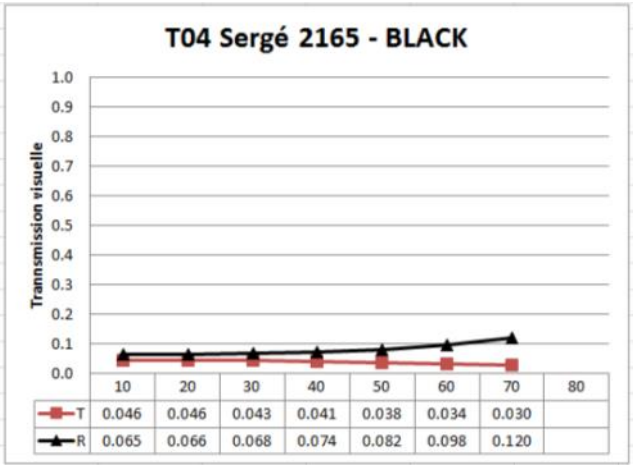
Invloed van de kleur

Invloed weef-patroon

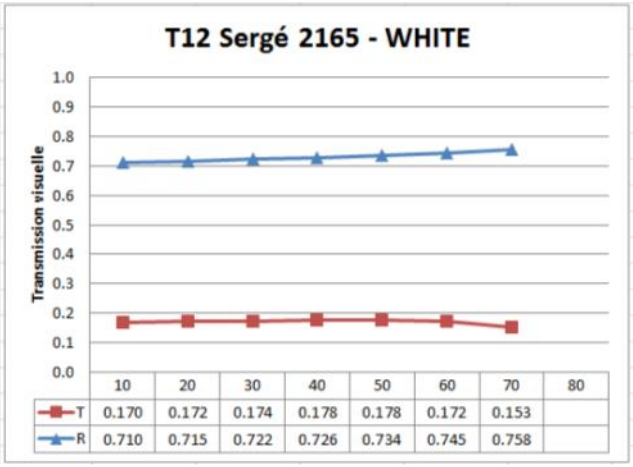
Hemisferische lichttransmissie: minimale en maximale waarden en variatie

Zonneweringen - Karakteristieken

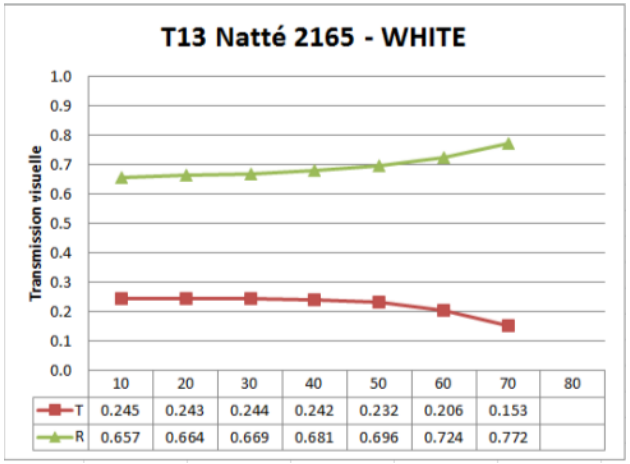
- 3 verschillende textielsoorten
  - Impact op normaal-hemisferische lichttransmissiefactor : $\tau_{v,n-h}$
  - Variatie in functie van invalshoek



	10	20	30	40	50	60	70	80
T	0.046	0.046	0.043	0.041	0.038	0.034	0.030	
R	0.065	0.066	0.068	0.074	0.082	0.098	0.120	



	10	20	30	40	50	60	70	80
T	0.170	0.172	0.174	0.178	0.178	0.172	0.153	
R	0.710	0.715	0.722	0.726	0.734	0.745	0.758	



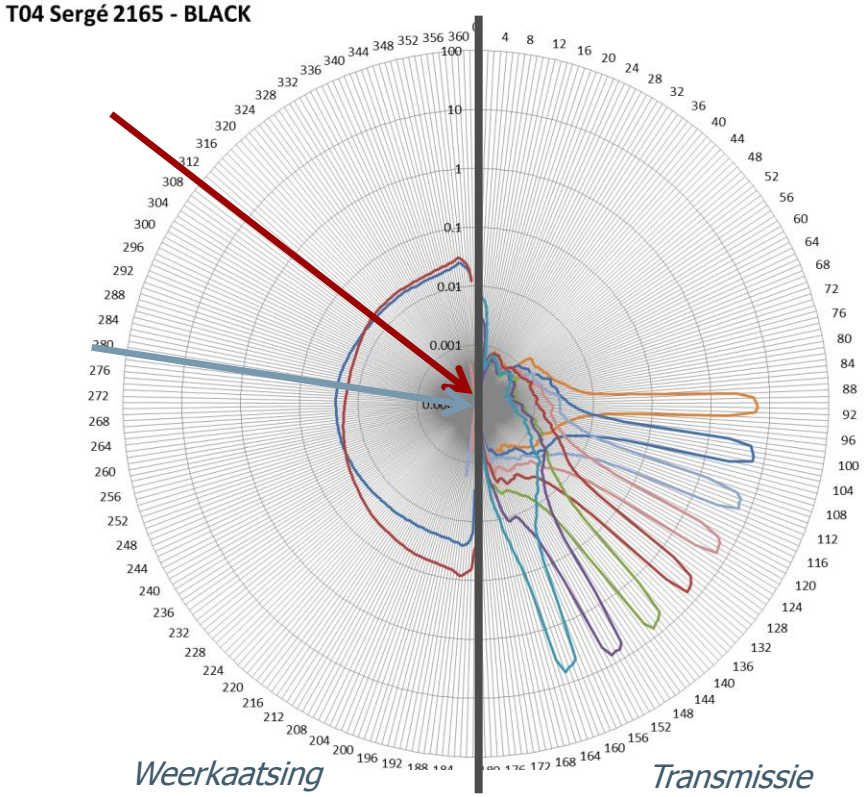
	10	20	30	40	50	60	70	80
T	0.245	0.243	0.244	0.242	0.232	0.206	0.153	
R	0.657	0.664	0.669	0.681	0.696	0.724	0.772	

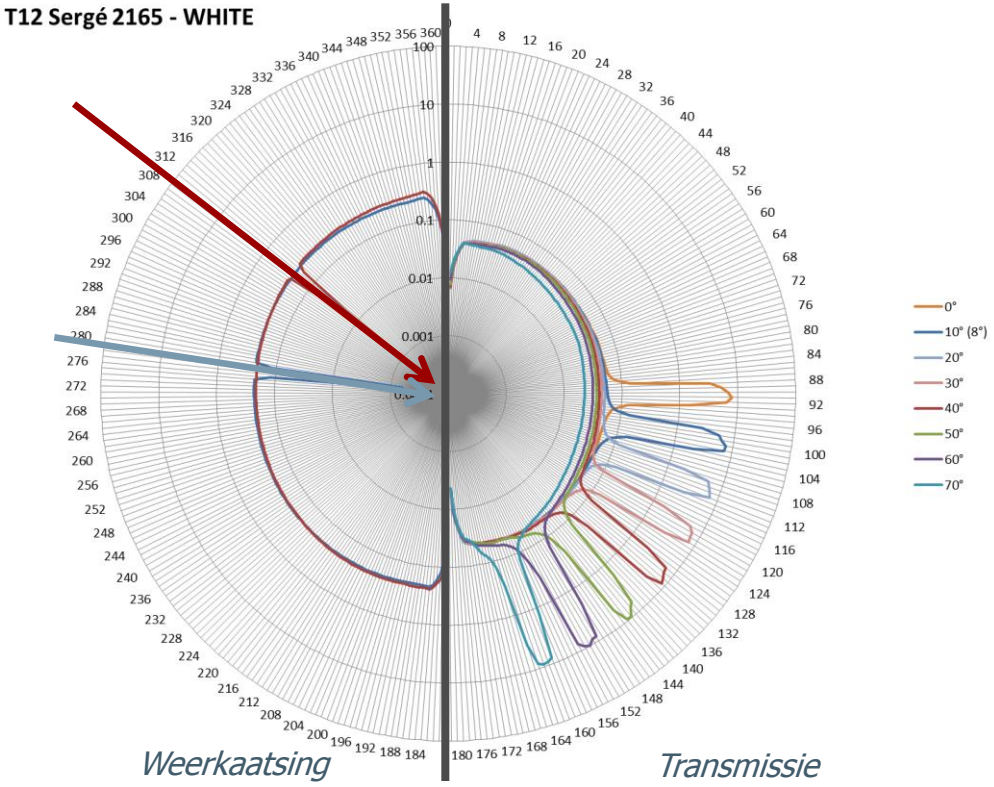
Zonneweringen - Karakteristieken

- Doek T04 Sergé Black
  - Meting – BSDF

    Bidirectional scattering distribution function (BTDF – BRDF)
  - Variatie in functie van invalshoek

Logaritmische schaal

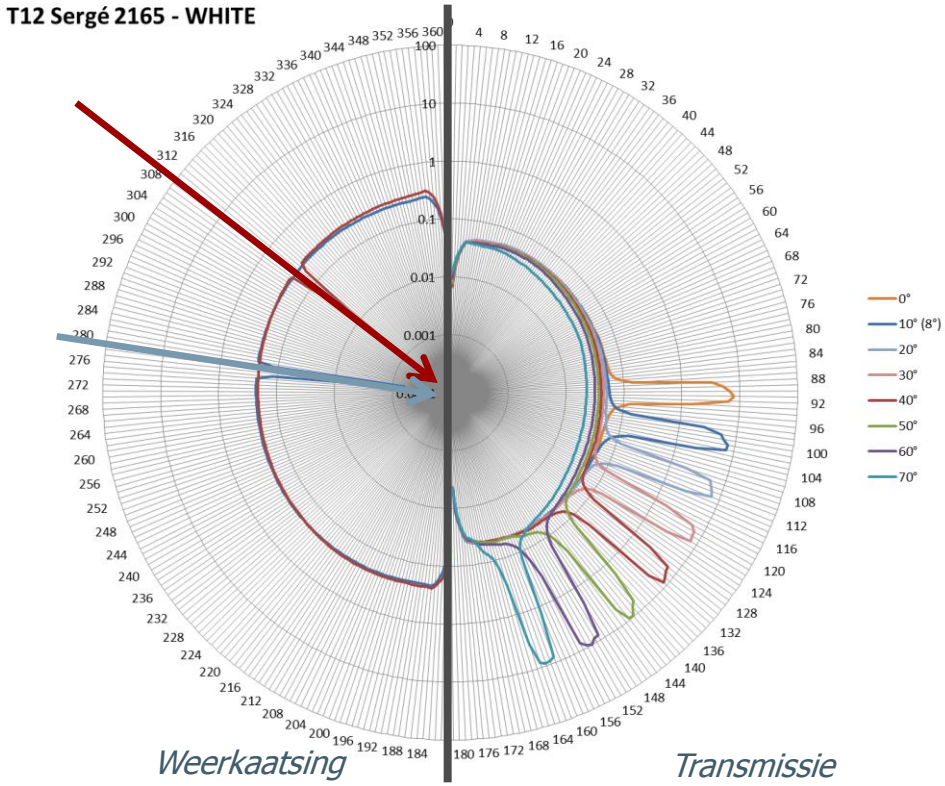


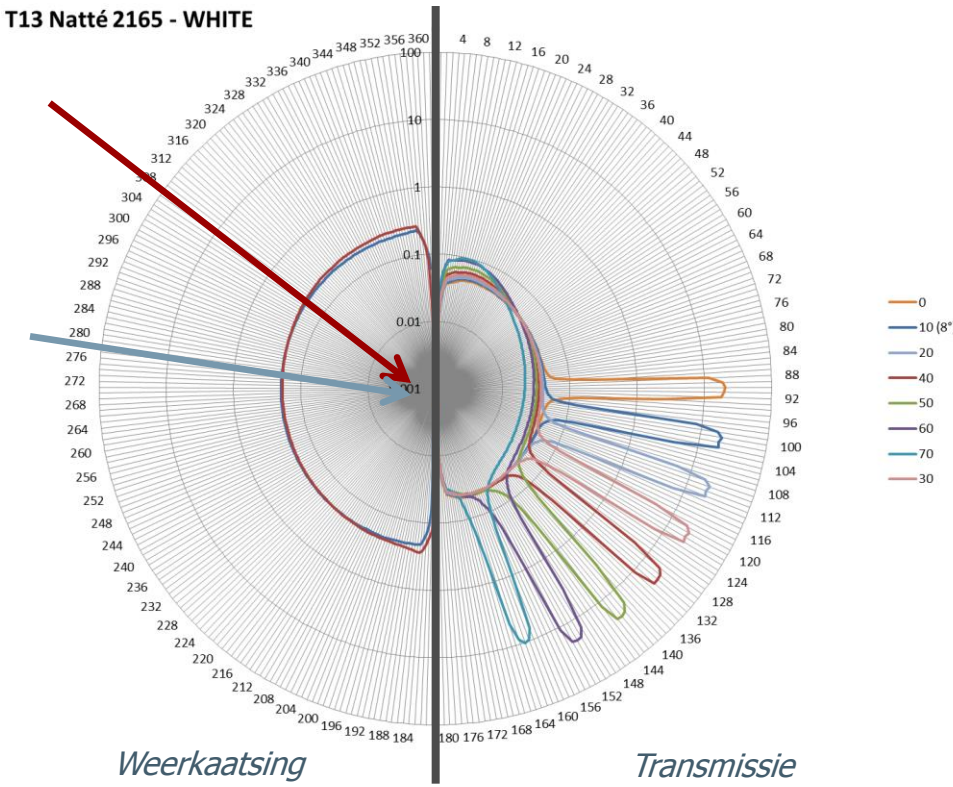


Zonneweringen - Karakteristieken

- Toile T04 Sergé Black
  - Meting – BSDF

    Bidirectional scattering distribution function (BTDF – BRDF)
  - Variatie in functie van invalshoek





Zonneweringen – met lamellen

- Verschillende types zonnewering met lamellen

- Materiaal :
  - Lamellen in aluminium

- Vormen :
  - vertikale lamellen
    (niet voor buiten)
  - versterkte lamellen – geplooide rand
  - versterkte lamellen – gebogen rand
  - lamellen met S profiel
  - lamellen met Z profiel

Bron: HEXCELSCREEN

Zonneweringen - met lamellen

- Invloed van het materiaal op reflectietype :
  - Diffuse en spiegelende component

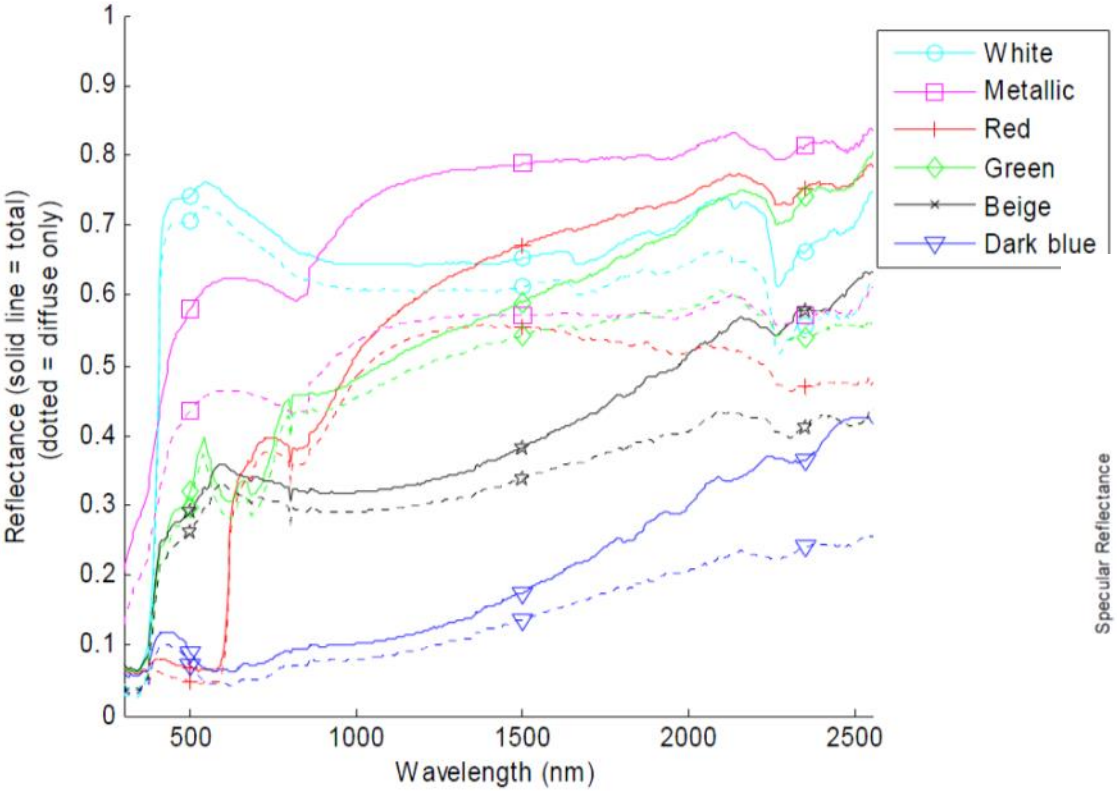


Figure 5. Near-normal to hemispherical reflectance of slat surfaces painted in various colors.

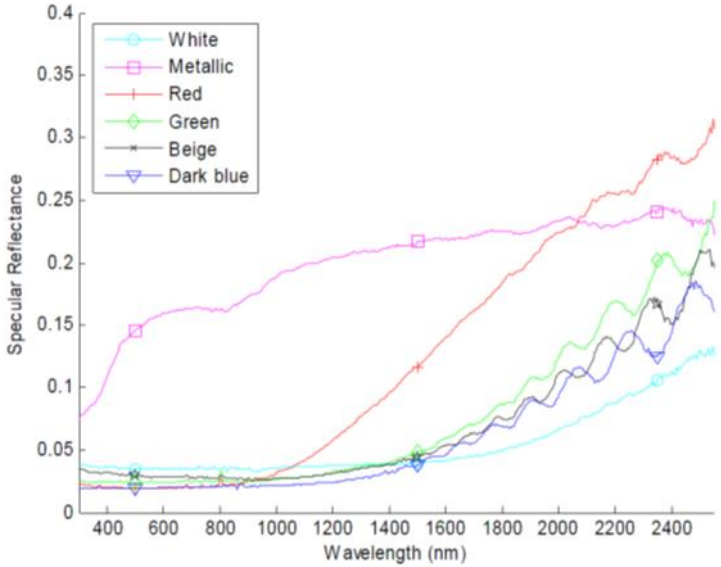
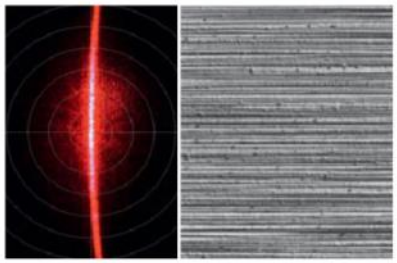


Figure 6. Near-normal specular reflectance of slat surfaces painted in various colors.

Bron: HEXCELSCREEN

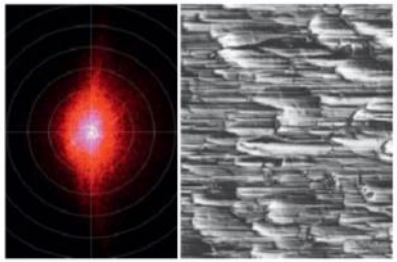
Zonneweringen - met lamellen

- Materiaal :
  - Materiaal (aluminium)
  - Lak (verf, poeder)
- Oppervlakte :
  - Klare of donkere verf
  - Metaliekverf
  - Verf met selectieve coating
- Textuur en ruwheid



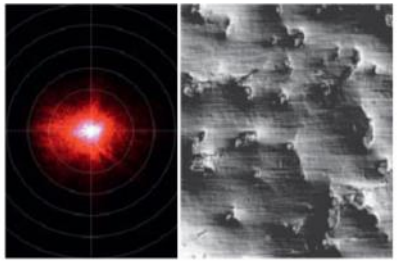
MIRO-SILVER® 5 | 5013 AG

> *millfinish surface with strong preferential direction*
> *nearly diffuse reflection*
> *white appearance by the magnesium alloy in the substrate*



MIRO-SILVER® 7 | 5000 AG

> *reflector mat surface, high diffuse reflection value rho_d = 84 - 94 %.*
> *preferential direction: also with and against the rolling direction*



MIRO-SILVER® 8 | 5100 AG

> *lumenal mat surface, with a diffuse reflection value about 68 - 75%, no preferential direction*
> *high brightness*

Bron: ALANOD MIRO SILVER

Note : Coefficient de réflection > 97%

Bron: HEXCELSCREEN

Zonneweringen - met lamellen

- Beweegbare elementen
- ‘eenvoudige’ lamellen (breedte 60 à 120 mm)

Bron: HEXCELSCREEN

Zonneweringen - met lamellen

- Beperking : hoogte : 4 m (breedte ook beperkt)
  - Windbelasting (druk of zuiging)
  - Duurzaamheid -> nood aan :
    - versterkte profielen
    - zijdelingse geleiding
- Te gebruiken met een aangestuurd gemotoriseerd systeem

Zonneweringen - met lamellen

- Variabele hellingshoek in functie van de positie
  - horizontale lamellen in het bovenste deel

    = Reflector
  - hellende lamellen in het onderste

    = Scherm tegen directe instraling

Bron: HEXCELSCREEN

Zonneweringen - met lamellen

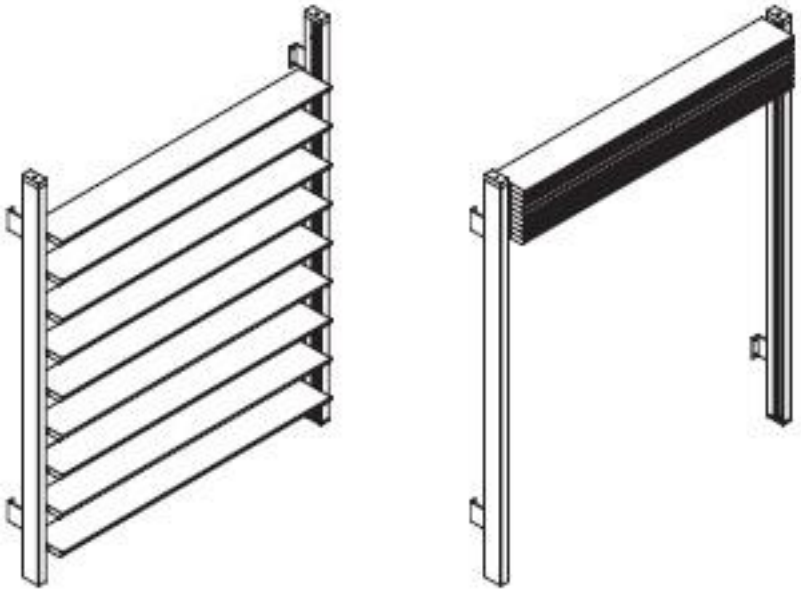
- Aandacht voor duurzaamheid (verontreiniging, instelling,…)

Bron: HEXCELSCREEN

Zonneweringen - met lamellen

- Profielen in geëxtrudeerd aluminium
  - ‘Dikke’ lamellen
  - Beweegbare delen zijn robuuster
  - ‘Discreet’ in opgetrokken stand
  - Verticale en zijdelingse geleiders
  - Zonder behuizing of onderlat

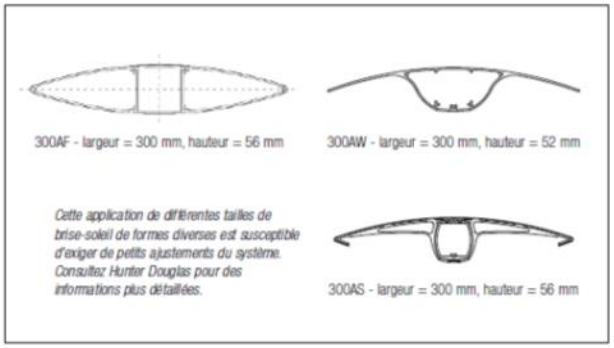
Bron : Hunter Douglas

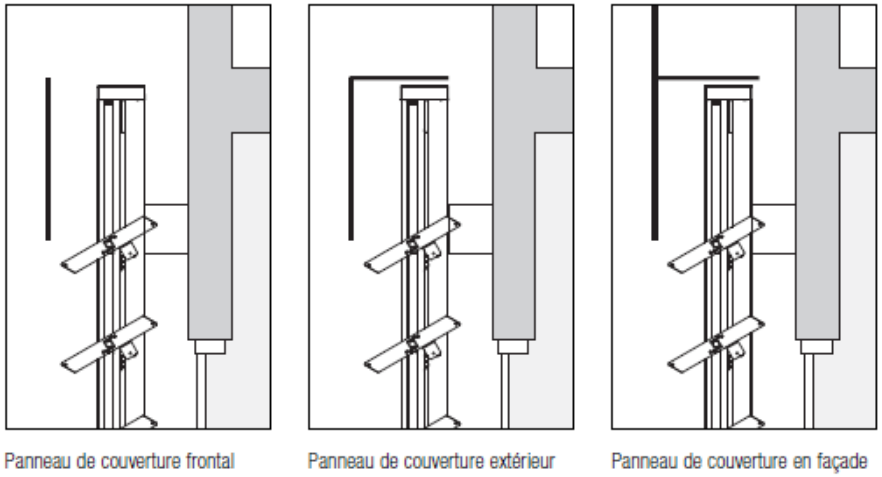


Zonneweringen - met lamellen

- Profielen in geëxtrudeerd aluminium
  - maximale hoogte: ~ 3,5 m

    Windbelasting (druk of zuiging)
  - grote duurzaamheid durabilité





Bron : Hunter Douglas

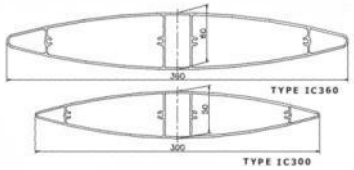
Zonneweringen - met lamellen

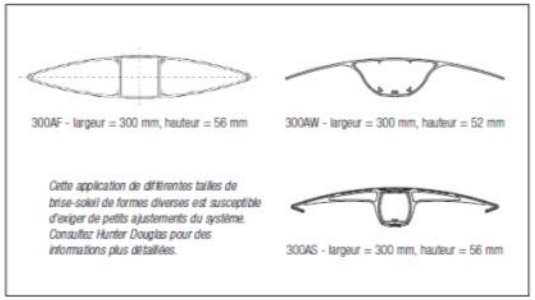
- Profielen in geëxtrudeerd aluminium
  - maximale hoogte: bijna geen beperking

    Windbelasting (druk of zuiging)
  - grote duurzaamheid durabilité

Zonneweringen - met lamellen

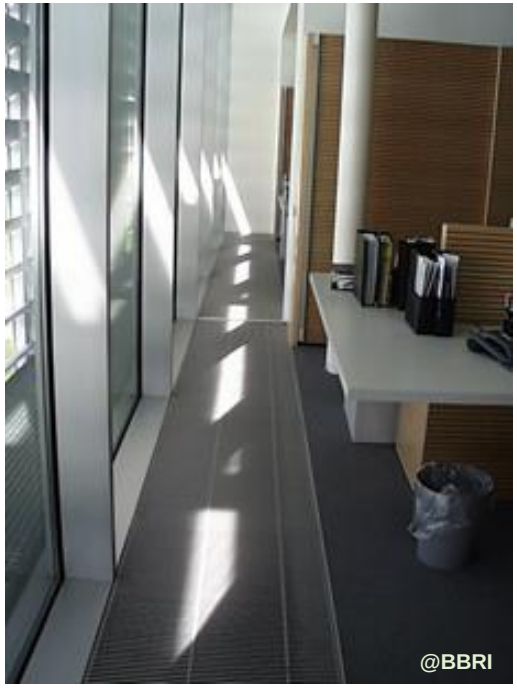
- Profielen in geëxtrudeerd aluminium
  - Verschillende vormen
  - Verschillende afmetingen

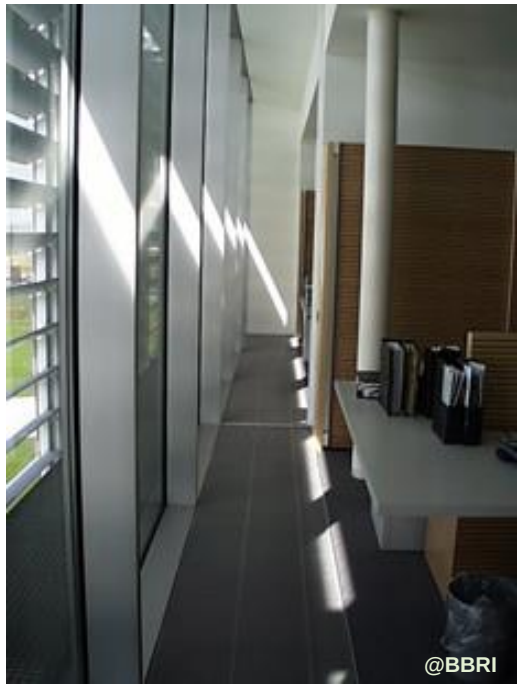


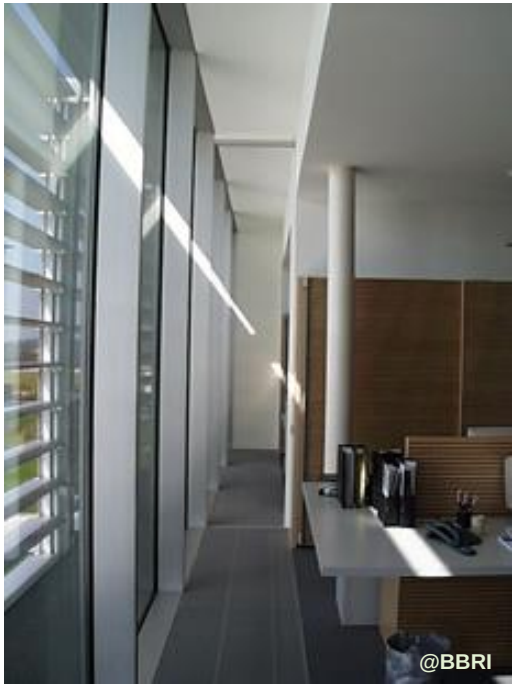


Zonneweringen - met lamellen

- Opletten op de relatieve positie van de horizontale lamellen ten opzichte van de vertikale delen





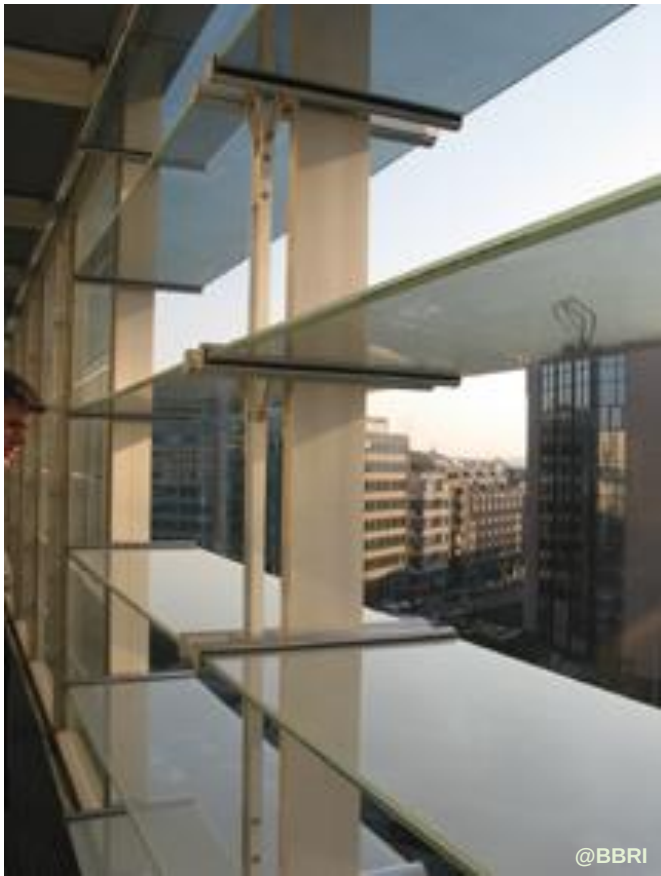


Zonneweringen - met lamellen

Berlaymont
Arch : P. Lallemand, S. Beckers, Berlaymont 2000

Zonneweringen - met lamellen

- Andere materialen
  - Lamellen uit glas
  - Twee glasplaten met daartussen een micro-geperforeerde film
    - Witte buitenkant
    - Zwarte binnenkant



@BBRI

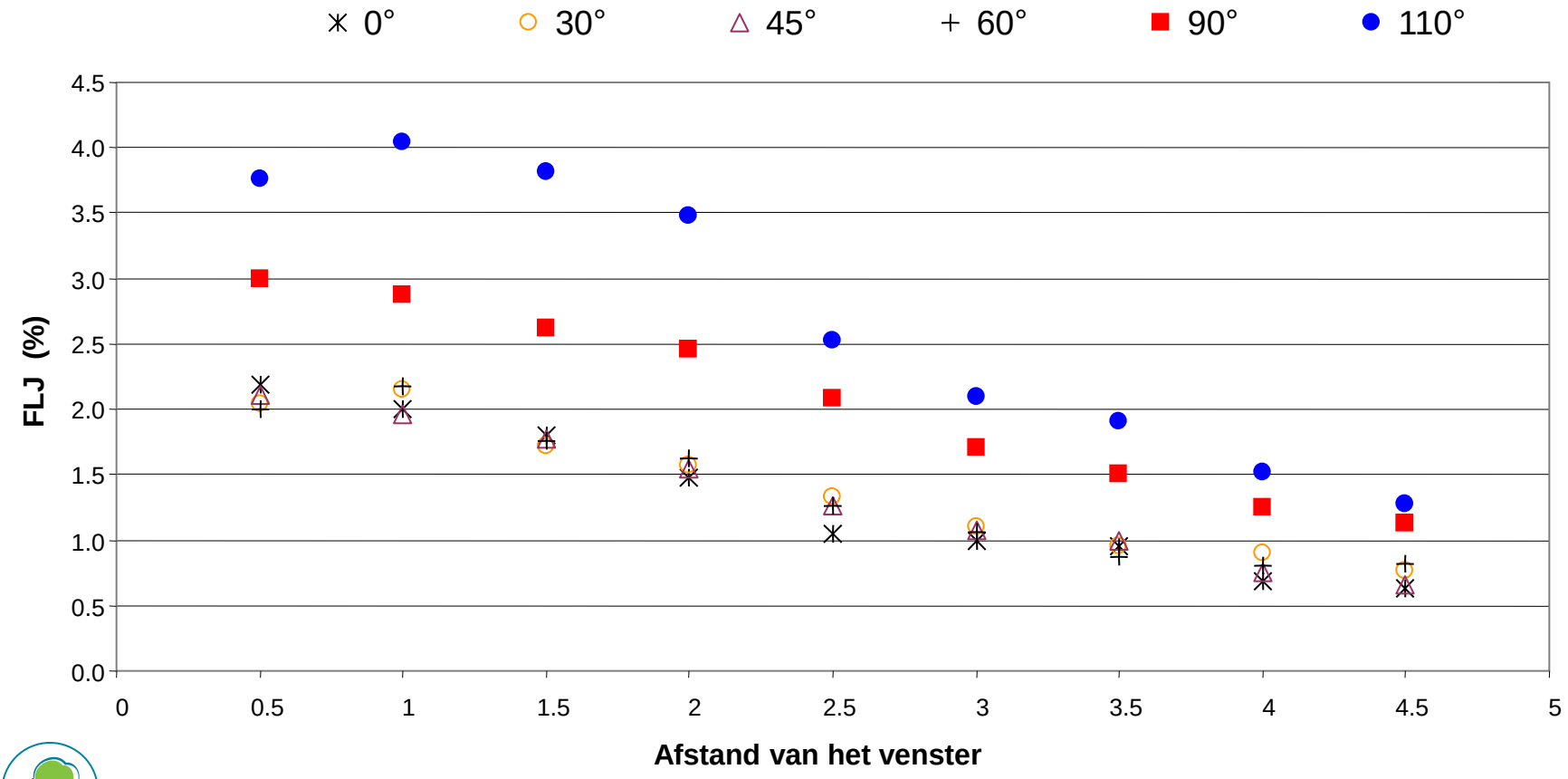
@BBRI

@BBRI

@BBRI

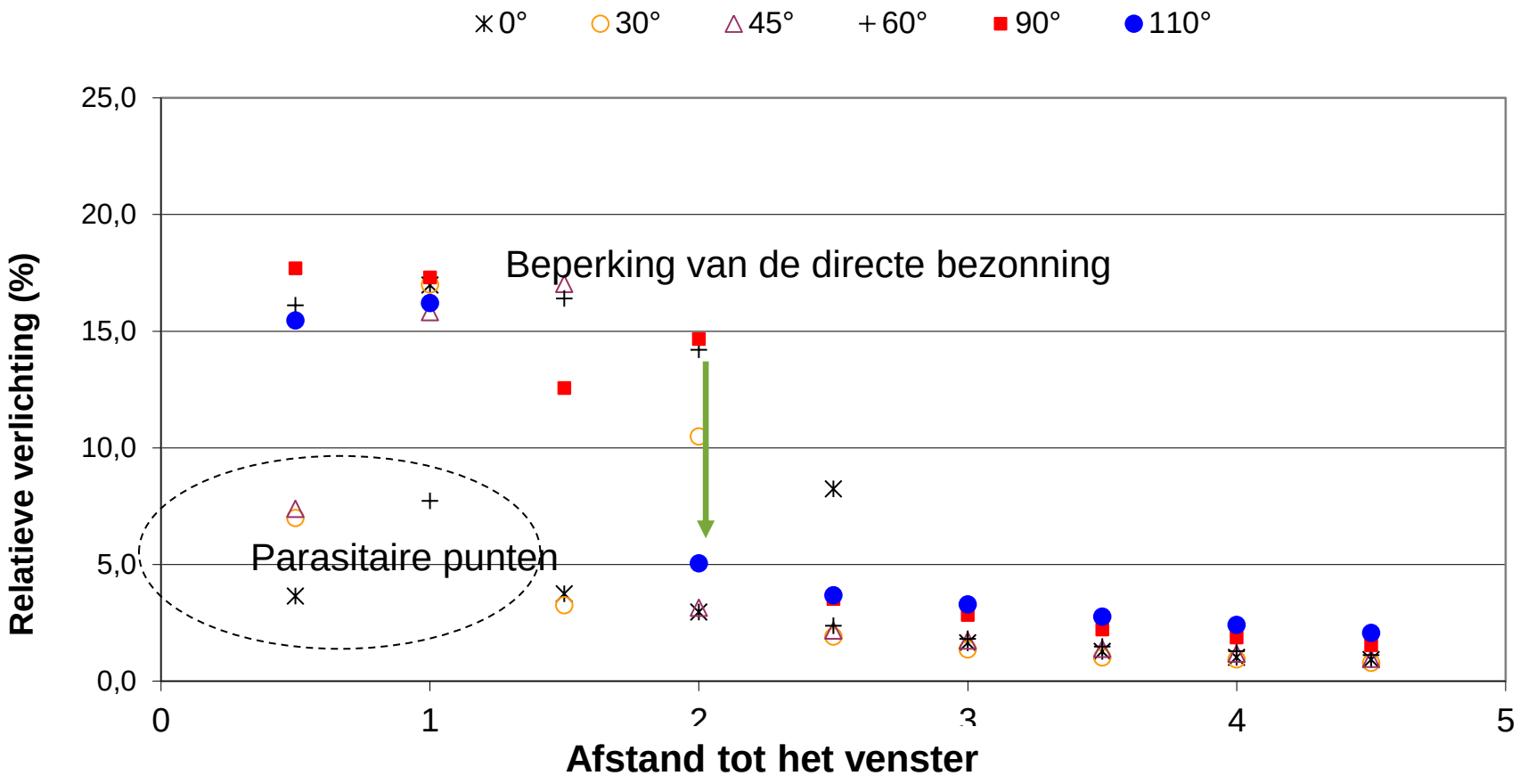
Zonneweringen - met lamellen

Daglichtfactor bij verschillende hellingshoeken van de lamellen



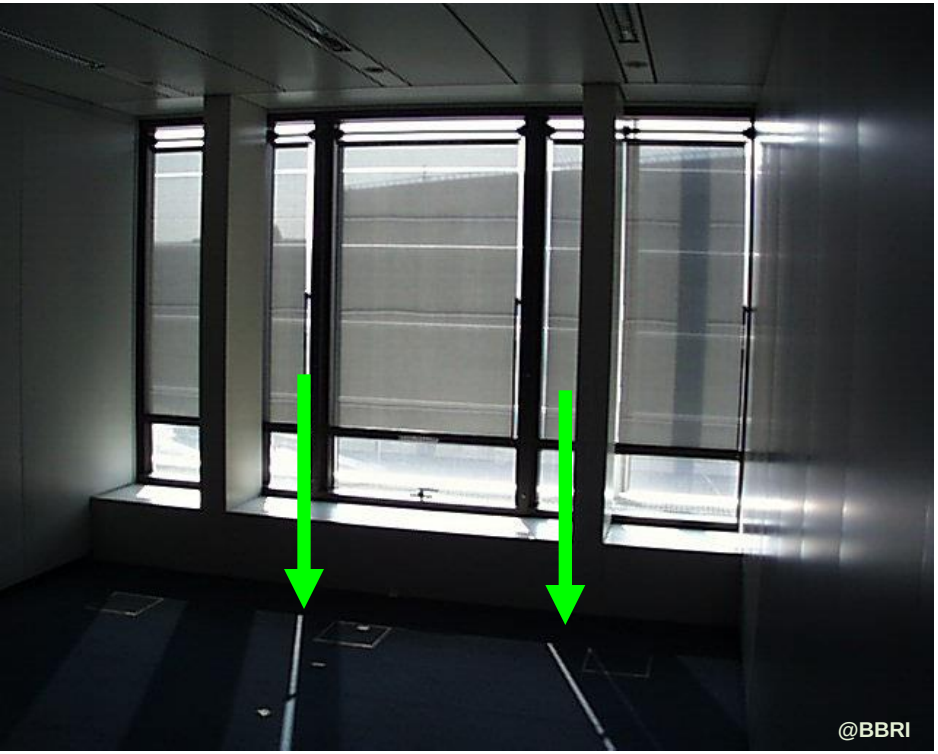
Zonneweringen - met lamellen

Relatieve verlichting bij verschillende hellingshoeken van de lamellen



Zonneweringen - met lamellen

- Andere vaststellingen

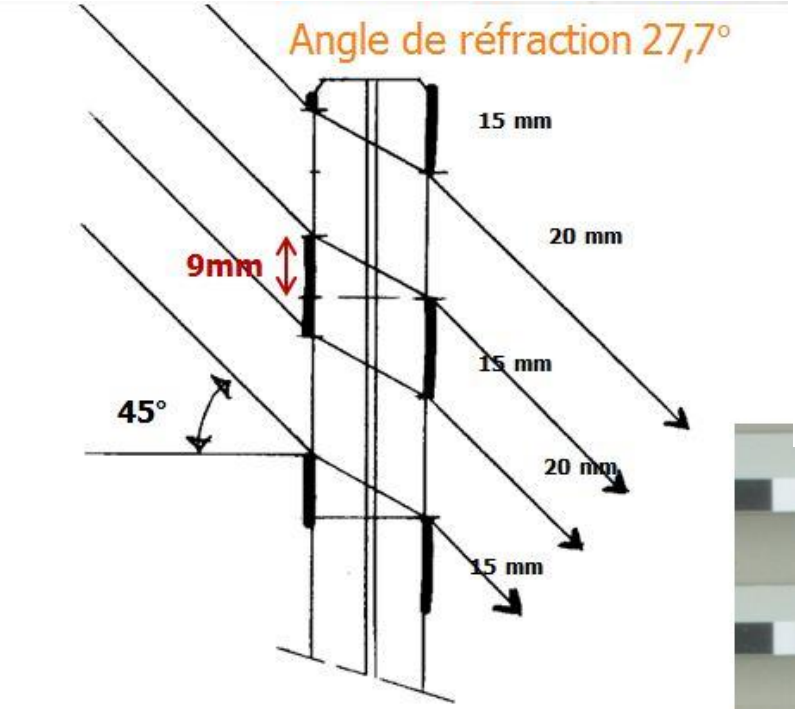


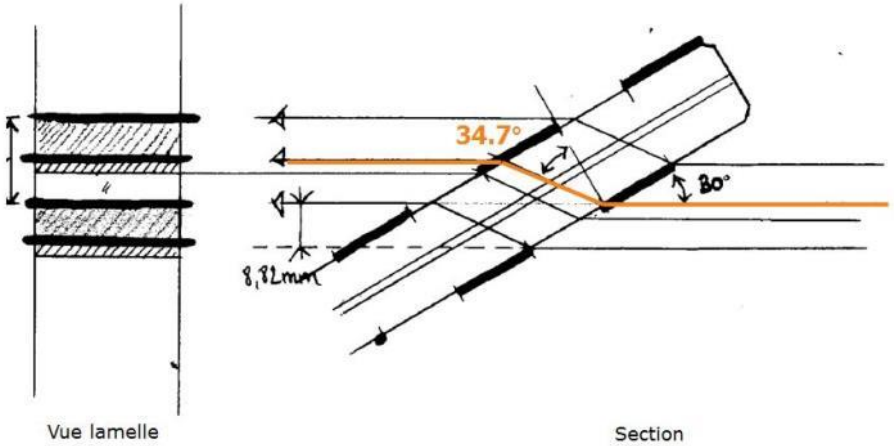
Directe lichtinval

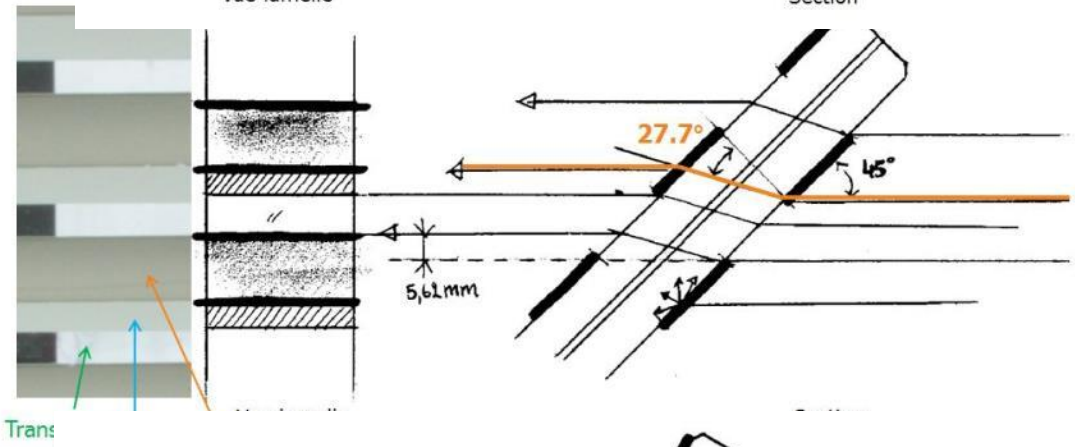
Weerkaatsing op de lamellen

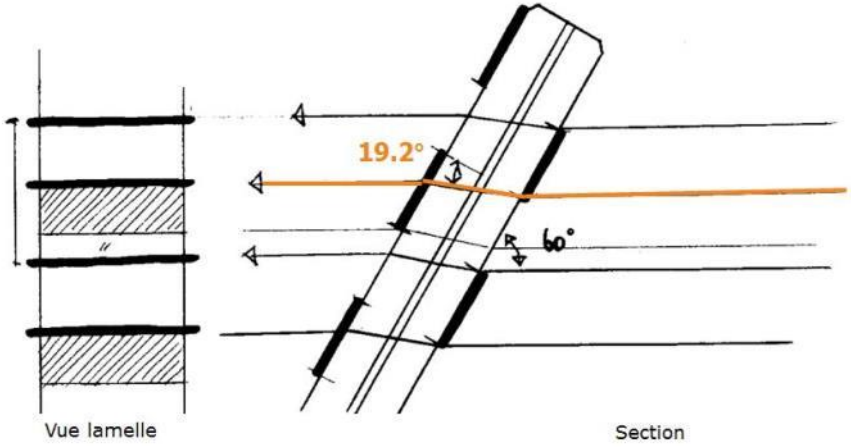
Zonneweringen - met lamellen

- Andere materialen
  - Lamellen in glas
  - Geëmailleerd met wisselend lijnmotief
  - Stroken van 17mm (= glasdikte)
  - Email – ρ_v = 58 à 68%


Angle de réfraction 27,7°
15 mm
20 mm
9mm
15 mm
45°
20 mm
15 mm


34.7°
80°
8,82mm
Vue lamelle
Section


27.7°
45°
5,61mm
Trans


19.2°
60°
Vue lamelle
Section

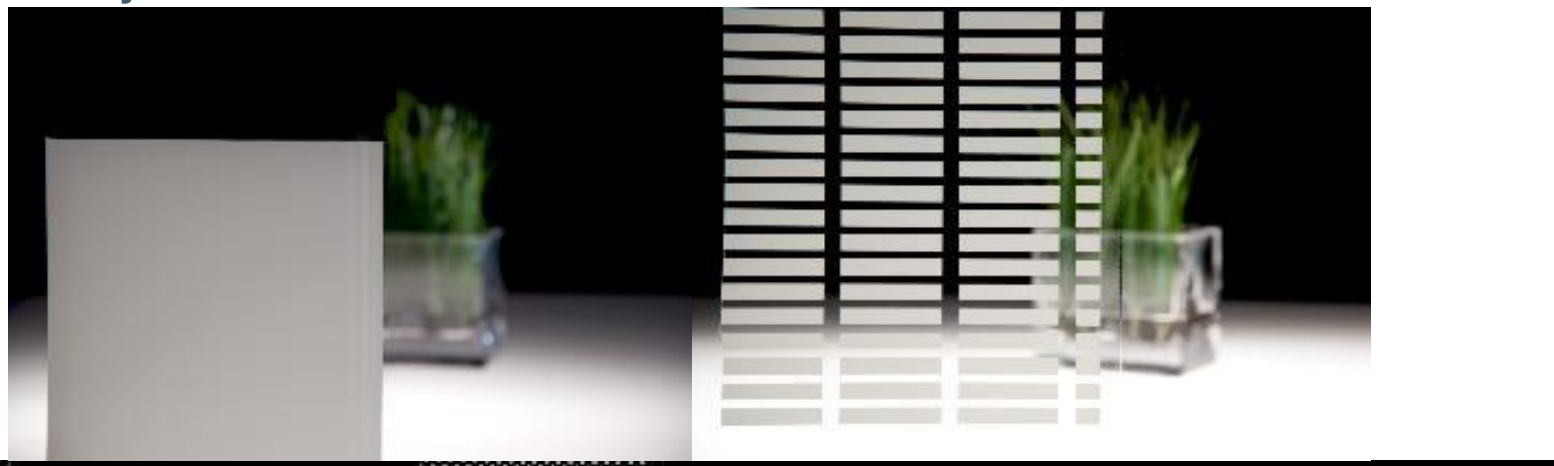
@BBRI

@BBRI

@BBRI

Zonneweringen – Gezeefdrukt glas

- Gezeefdrukt glas = gehard glas, gedeeltelijk bedekt met een email, aangebracht met behulp van een textielscherm en met een geometrisch motief (ondoorzichtig keramisch of doorschijnend.

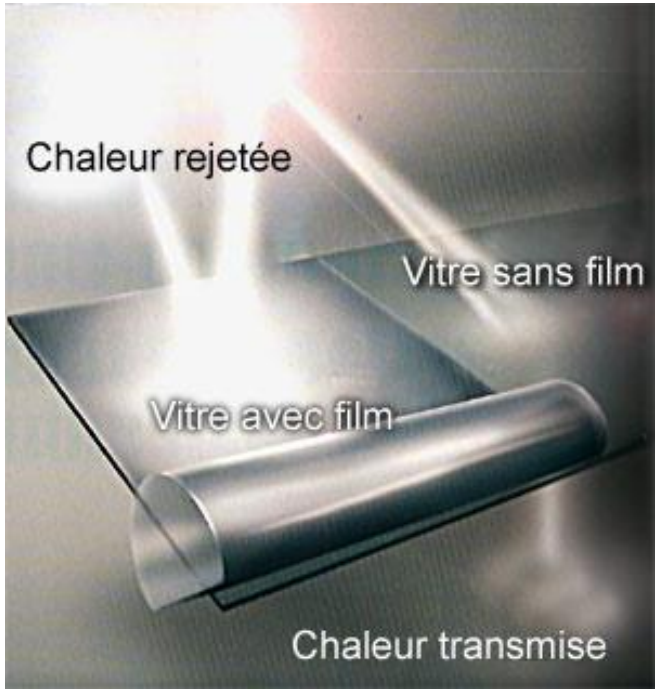


Zonneweringen – Gezeefdrukt glas

- Belang van de plaatsing van de zeefdruk
  - Zicht van buitenaf, totaal andere indruk ifv de plaatsing van de zeefdruk
  - **Zeefdruk op zijde 1** (zichtbaar naar buiten)
    - Matte uitvoering (meer diffuse weerkaatsing op de zeefdruk dan op het glas)
    - Geen duurzaamheidsproblemen
    - Maar opletten voor bevuiling (te wijten aan glastextuur)
  - **Zeefdruk op zijde 2** (zichtbaar naar binnen)
    - Meer reflecterend (eerst reflectie op het glas, vervolgens op de zeefdruk
    - Opgelet voor de kleuren→ extra heldere beglazing voor de kleurweergave

Zonneweringen – zelfklevende folies

- Belang van de plaatsing
  - Kan de g-waarde enigszins verminderen
  - Relatief gezien weinig doeltreffend in vergelijking met buitenzonnewering



Bron: DDPA confort

Zonneweringen

- Andere materialen
  - Fotovoltaïsche elementen

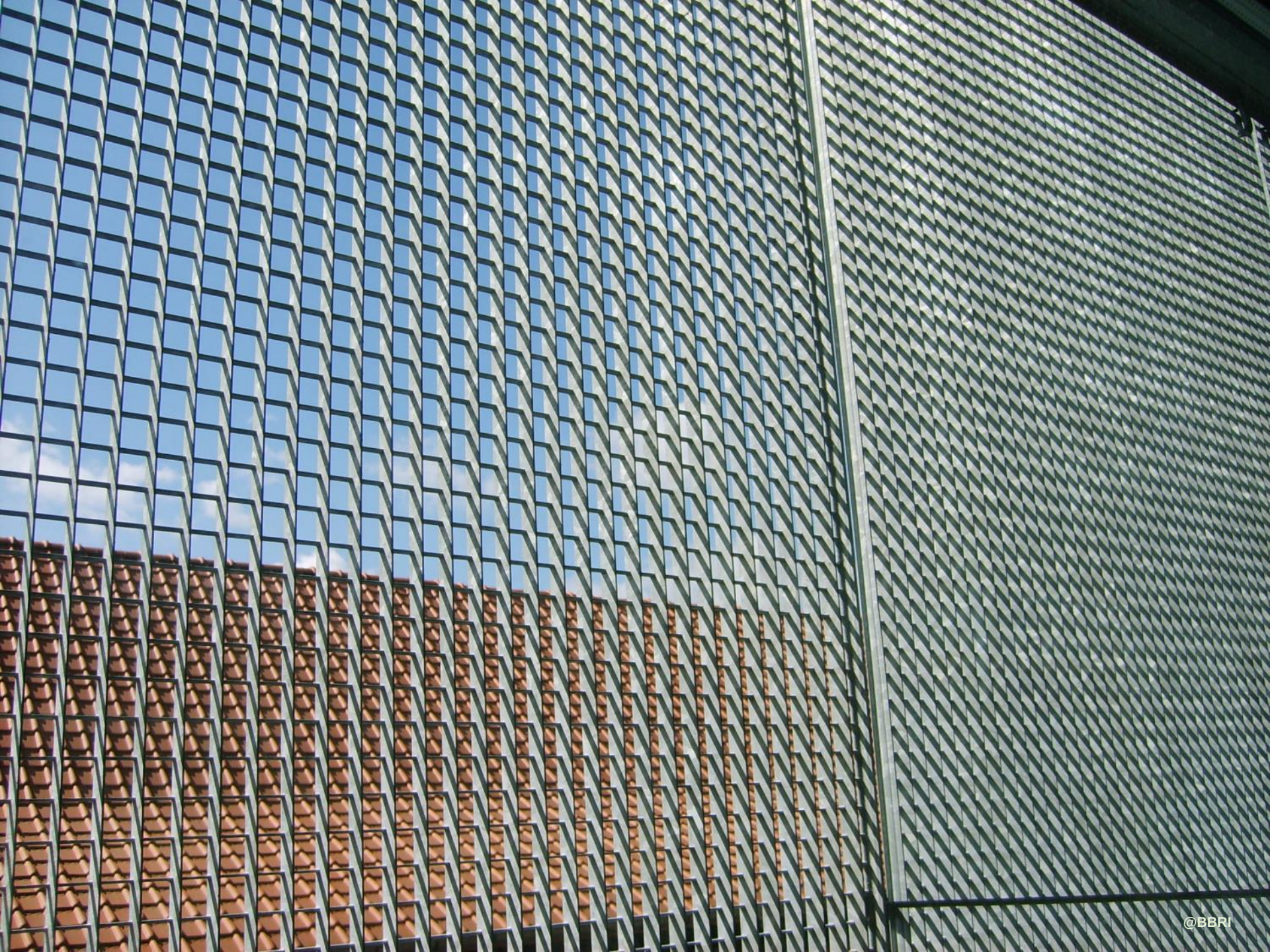
@BBRI
@BBRI

Zonneweringen - met lamellen

- Andere materialen
  - Fotovoltaïsche elementen
  - met reflecterende lamellen

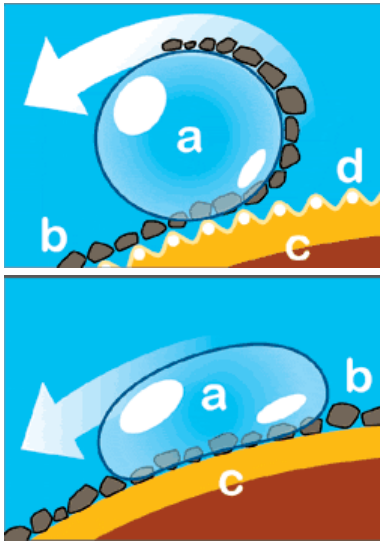
Zonneweringen – Andere materialen

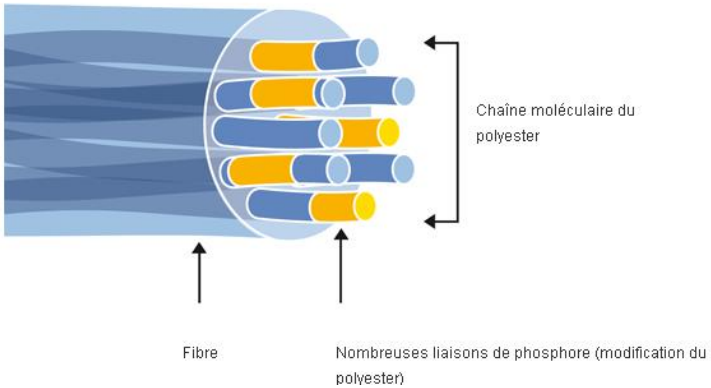
- Metalen elementen (bv : roosters)
  - Aandacht voor niet-parallelle roosters in de gevel (structuur of motief) → veroorzaakt storende ‘visuele fouten’


@BBRI

Zonneweringen - Innovatiess

- Vezels geverfd in de massa
  - Kleurvastheid: geverfd in de massa (vezels waarbij kleurstof werd toevoegd tijdens het spinnen)
  - Perfect gewapend tegen weersomstandigheden
- ‘Zelfreinigende’ vezels
  - Nanometrische moleculen in de samenstelling
  - Barrière tegen water en vuil
  - Behandeling op het doek
- Brandvertragende vezels
  - Moleculaire keten van de gemodificeerde vezel



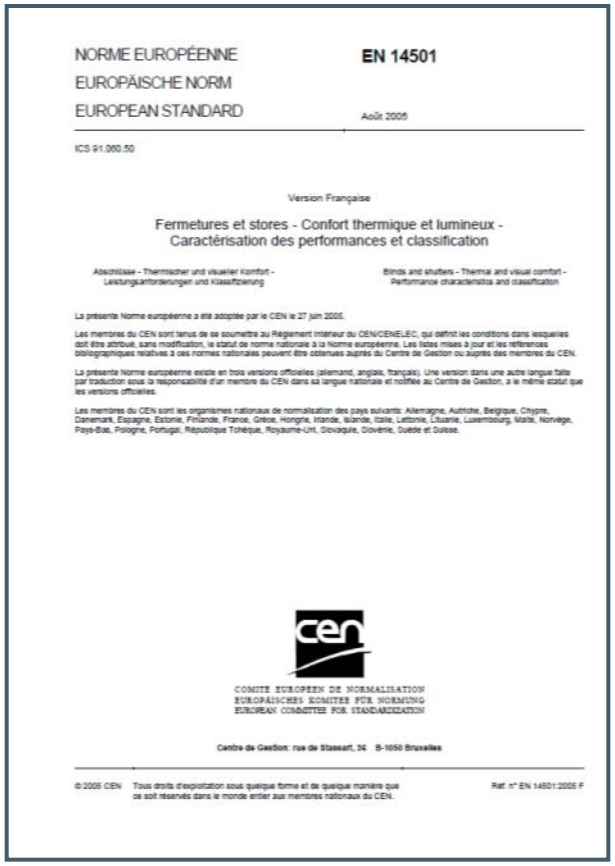


@BBRI

Zonneweringen

- Referentienormen : EN 14500 en EN 14501

  - NBN EN 14500 : Zonneschermen en luiken - Thermisch en visueel comfort - Beproeving- en berekeningsmethoden
  - NBN EN 14501 : Zonneschermen en luiken - Thermisch en visueel comfort Prestatiekenmerken en classificatie



NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD

EN 14501

Août 2005

ICS 91.060.50

Version Française

Fermetures et stores - Confort thermique et lumineux - Caractérisation des performances et classification

Abschlüsse - Thermischer und visueller Komfort - Leistungsanforderungen und Klassifizierung

Blinds and shutters - Thermal and visual comfort - Performance characteristics and classification

La présente Norme européenne a été adoptée par le CEN le 27 juin 2005.

Les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la Norme européenne. Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Centre de Gestion ou auprès des membres du CEN.

La présente Norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale et notifiée au Centre de Gestion, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants: Allemagne, Autriche, Belgique, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

CEN

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION

Centre de Gestion: rue de Stassart, 36 B-1050 Bruxelles

© 2005 CEN Tous droits d'exploitation sous quelque forme et de quelque manière que ce soit réservés dans le monde entier aux membres nationaux du CEN.

Réf. n° EN 14501:2005 F

Combinatie Beglazing

+ Zonnewering

Zonneweringen - NBN EN 14501

- Thermisch comfort
  - Controle op de zonnewinsten – Totale zonne-energietransmissiefactor g_{tot}
  - Secundaire warmtetoedracht – Secundaire warmteoverdrachtsfactor $q_{i,\ tot}$
  - Bescherming tegen directe transmissie – Zonnetransmissiefactor normaal/normaal $\tau_{e,\ n\text{-}n}$
- Visueel comfort
  - Controle op ondoorzichtigheid
  - Controle op schittering
  - Nachtprivacy
  - Visueel contact met buiten
  - Gebruik van natuurlijk daglicht
  - Kleurweergave

Zonneweringen - NBN EN 14501

- Controle op de zonnewinsten – Totale zonne-energietransmissiefactor g_{tot}
  - *Vereenvoudigde en gedetailleerde methode*
  - *Bepaald op basis van (vereenvoudigde methode) :*
    - τ_e : zonnetransmissiefactor van het product
    - ρ_e f: zonnereflectiefactor van de buitenzijde van het product
    - *g : zonnefactor van de beglazing*
    - *U : thermische warmteoverdrachtscoëfficiënt van de beglazing*

Klasse	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**
	Zeer weinig effect	*Weinig effect*	*Matig effect*	*Goed effect*	*Zeer goed effect*
g_{tot}	$g_{tot} \geq 0{,}50$	$0{,}35 \leq g_{tot} < 0{,}50$	$0{,}15 \leq g_{tot} < 0{,}35$	$0{,}10 \leq g_{tot} < 0{,}15$	$g_{tot} < 0{,}10$

Zonneweringen - NBN EN 14501

- Secundaire warmtetoedracht – Secundaire warmteoverdrachtsfactor $q_{i,\ tot}$
  - zonnestraling, gemeten met de directe zonnetransmissiefactor $\tau_{e,tot}$;
  - warmte (thermische straling en via convectie), gemeten door de warmteoverdrachtsfactor

Klasse	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**
	Zeer weinig effect	*Weinig effect*	*Matig effect*	*Goed effect*	*Zeer goed effect*
$\boldsymbol{q_{i,\ tot}}$	$q_{i,\ tot} > 0{,}30$	$0{,}20 \leq q_{i,\ tot} < 0{,}30$	$0{,}10 \leq q_{i,\ tot} < 0{,}20$	$0{,}03 \leq q_{i,\ tot} < 0{,}10$	$q_{i,\ tot} < 0{,}03$

Zonneweringen - NBN EN 14501

- Bescherming tegen directe transmissie – Zonnetransmissiefactor normaal/normaal $\tau_{e,\ n\text{-}n}$

Klasse	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**
	Zeer weinig effect	*Weinig effect*	*Matig effect*	*Goed effect*	*Zeer goed effect*
$\tau_{e,\ n\text{-}n}$	$\tau_{e,\ n\text{-}n} > 0{,}20$	$0{,}15 \leq \tau_{e,\ n\text{-}n} < 0{,}20$	$0{,}10 \leq \tau_{e,\ n\text{-}n} < 0{,}15$	$0{,}05 \leq \tau_{e,\ n\text{-}n} < 0{,}10$	$\tau_{e,\ n\text{-}n} < 0{,}05$

- Horizontale of vertikale lamellen met niet geperforeerde lamellen behoren tot klasse 4 gezien de lamellen zo georiënteerd zijn dat er geen directe zonne-inval kan zijn

Zonneweringen - NBN EN 14501

- Opaakheid
  - Verduistering (projectieschermen, film/video-beelden, nachtrustbevorderend in slaapkamers,…)
  - Ondoorzichtigheid (ter bescherming van kunstwerken en meubilair, radiologie, fotochemie, fotografie - studio/bad,…)

Productperformantie	Productclassificatie	Klasse
Geen lichtwaarneming bij een verlichtingsniveau hoger dan 10 lux	Verduisterend	1
Geen lichtwaarneming bij een verlichtingsniveau hoger dan 1 000 lux		2
Geen lichtwaarneming bij een verlichtingsniveau hoger dan 75 000 lux	Opaak	3

Zonneweringen - NBN EN 14501

- Controle op schittering
  - Verminderen van de lichtcontrasten tussen verschillende zones in het blikveld
  - Voorkomen van hinderlijke reflecties op het beeldscherm als gevolg van de luminantie van het venster

$\tau_{v,\,n\text{-}n}$	$\tau_{v,n\text{-}dif}$			
	$\tau_{v,\,n\text{-}dif} < 0{,}02$	$0{,}02 \leq \tau_{v,\,n\text{-}dif} < 0{,}04$	$0{,}04 \leq \tau_{v,\,n\text{-}dif} < 0{,}08$	$\tau_{v,\,n\text{-}dif} \geq 0{,}08$
$\tau_{v,\,n\text{-}n} > 0{,}10$	0	0	0	0
$0{,}05 < \tau_{v,\,n\text{-}n} \leq 0{,}10$	1	1	0	0
$\tau_{v,\,n\text{-}n} \leq 0{,}05$	3	2	1	1
$\tau_{v,\,n\text{-}n} = 0{,}00$	4	3	2	2

- *met CO = $\tau_{v,\,n\text{-}n} = 0$ en $\tau_{v,\,n\text{-}dif} < 2$ %, 4 % of 8 %, de gemiddelde luminantiewaarden op de binnenzijde van het doek zijn wellicht lager dan, respectievelijk, 1 000 cd/m^2, 2 000 cd/m^2 of 4000 cd/m^2*

Zonneweringen - NBN EN 14501

- Nacht privacy
  - Capaciteit van een binnenzonnewering of een buitenzonnewering om, in volledig gesloten of neergelaten toestand, personen te onttrekken aan het zicht.

$\tau_{v,\ n\text{-}n}$	$\tau_{v,n\text{-}dif}$		
	$\tau_{v,\ n\text{-}dif} < 0{,}04$	$0{,}04 \leq \tau_{v,\ n\text{-}dif} < 0{,}15$	$\tau_{v,\ n\text{-}dif} \geq 0{,}15$
$\tau_{v,\ n\text{-}n} > 0{,}10$	0	0	0
$0{,}05 < \tau_{v,\ n\text{-}n} \leq 0{,}10$	1	1	1
$\tau_{v,\ n\text{-}n} \leq 0{,}05$	2	2	2
$\tau_{v,\ n\text{-}n} = 0{,}00$	4	3	2

- Deze tabel kan gebruikt worden bij Venetiaanse zonneblinden, met volledig geperforeerde en gesloten lamellen, waarbij $\tau_{v,\ n\text{-}dif} = 0$.

Zonneweringen - NBN EN 14501

- Visueel contact
  - Capaciteit zodat een observator van binnen een lokaal (op 1 m afstand van de volledig neergelaten zonnewering), een persoon of object aan de buitenzijde (op 5 m van die zonnewering) kan onderscheiden

$\tau_{v,\ n\text{-}n}$	$\tau_{v,n\text{-}dif}$		
	$\tau_{v,\ n\text{-}dif} < 0{,}04$	$0{,}04 \leq \tau_{v,\ n\text{-}dif} < 0{,}15$	$\tau_{v,\ n\text{-}dif} \geq 0{,}15$
$\tau_{v,\ n\text{-}n} > 0{,}10$	4	3	2
$0{,}05 < \tau_{v,\ n\text{-}n} \leq 0{,}10$	3	2	1
$\tau_{v,\ n\text{-}n} \leq 0{,}05$	2	1	0
$\tau_{v,\ n\text{-}n} = 0{,}00$	0	0	0

- Voor uitrusting met horizontale of vertikale oriënteerbare, niet-geperforeerde lamellen, gebruikt men $\tau_{v,\ n\text{-}n}$ en $\tau_{v,\ dir\text{-}dif}$ in de gevallen met schuine invalshoeken.

Zonneweringen - NBN EN 14501

- Gebruik van daglicht
  - Capaciteit van de zonnewering om de tijd waarbij kunstlicht nodig is, te beperken
  - Capaciteit van de zonnewering om het beschikbare daglicht optimaal te benutten.

Klasse	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**
$\tau_{v,\ diff\text{-}h}$	$\tau_{v,\ diff\text{-}h} < 0{,}02$	$0{,}02 \leq \tau_{v,\ dif\text{-}h} < 0{,}10$	$0{,}10 \leq \tau_{v,\ dif\text{-}h} < 0{,}25$	$0{,}25 \leq \tau_{v,\ dif\text{-}h} < 0{,}40$	$\tau_{v,\ dif\text{-}h} \geq 0{,}40$

- Voor uitrusting met horizontale of vertikale oriënteerbare, niet-geperforeerde lamellen, gebruikt men $\tau_{v,\ n\text{-}n}$ en $\tau_{v,\ dir\text{-}dif}$ in de gevallen met schuine invalshoeken.

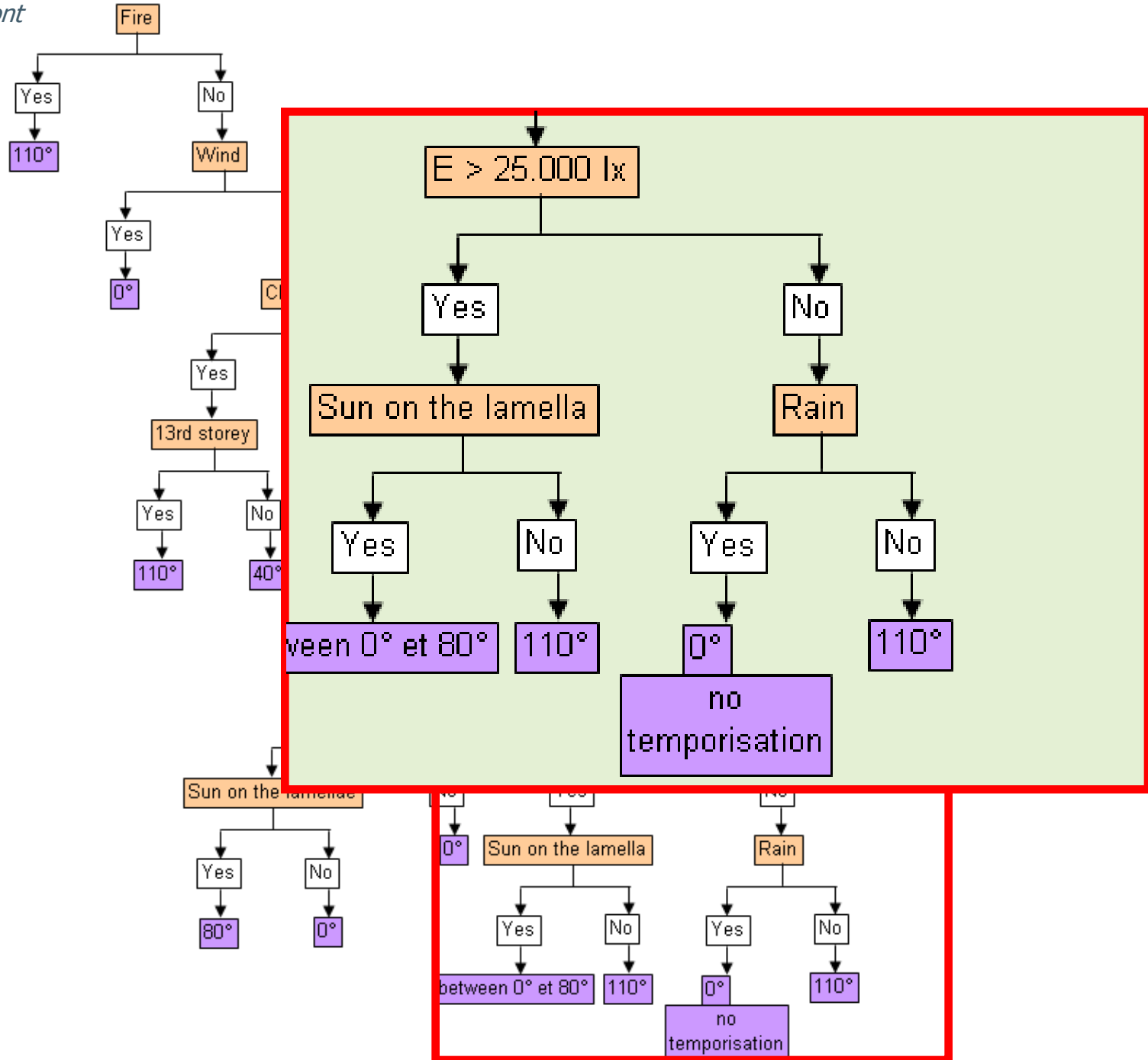
Zonneweringen - NBN EN 14501

- Kleurweergave
  - Berekening van de kleurweergave-index
  - Capaciteit van een **lichtbron** om de verschillen tussen de **kleuren** binnen het zichtbaar spectrum goed weer te geven
  - Berekening volgens NBN EN 410
  - R_a
  - Waarde tussen 0 à 100
  - 100 : ideaal wit licht
    (natuurlijk licht)
  - 0 : monochroom licht
    (straatverlichting)

Zonneweringen – Beheersysteem

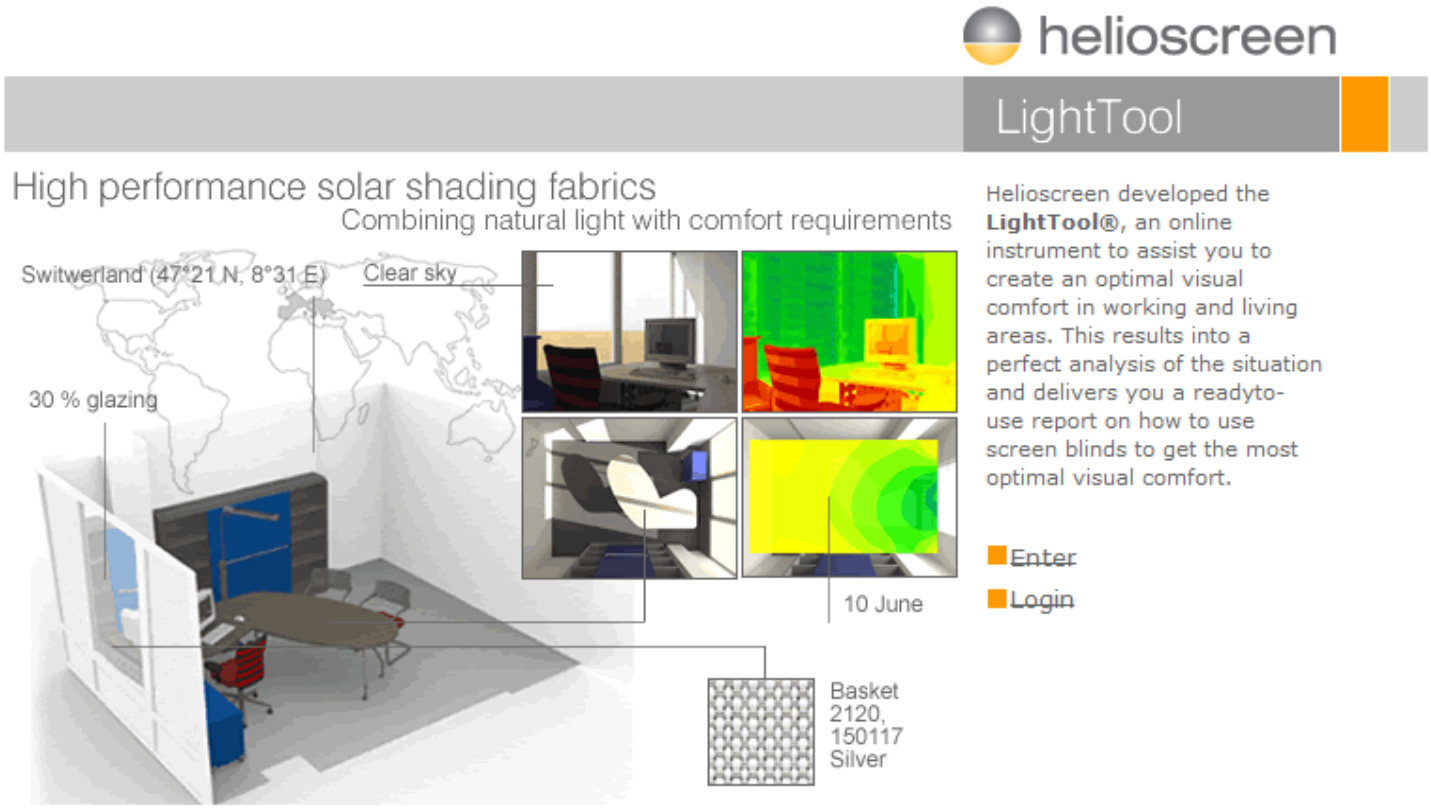
- Belang van het beheersysteem
- Meest toegepast principe:
  - Regeling ifv energetische straling
    - 150 - 180 W/m^2 (op de gevel)
  - Regeling ifv de vertikale zonnestraling op de gevel
    - 15.000 - 20.000 lx
- Meest aanvaard automatisch systeem :
  - Manuele bediening met 2x per dag overname door systeem
- Externe beperkingen :
  - wind, regen, vorst, brand,…

Schéma de gestion des stores à lames en verre du Berlaymont



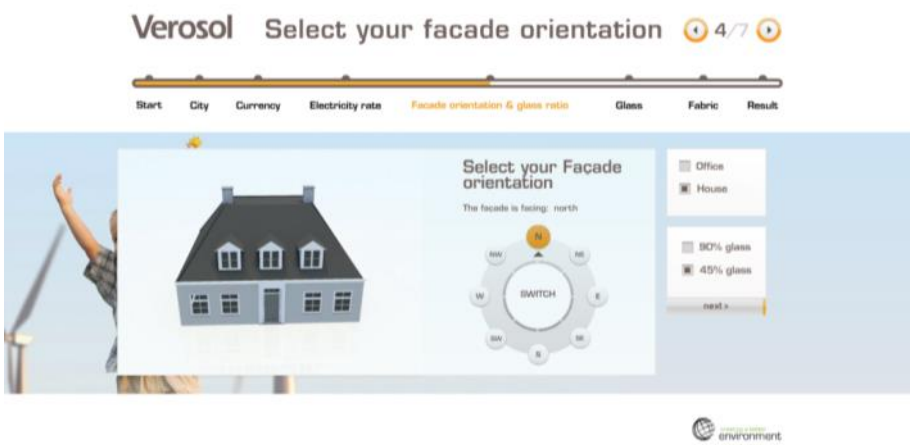
Interessante softwaretools

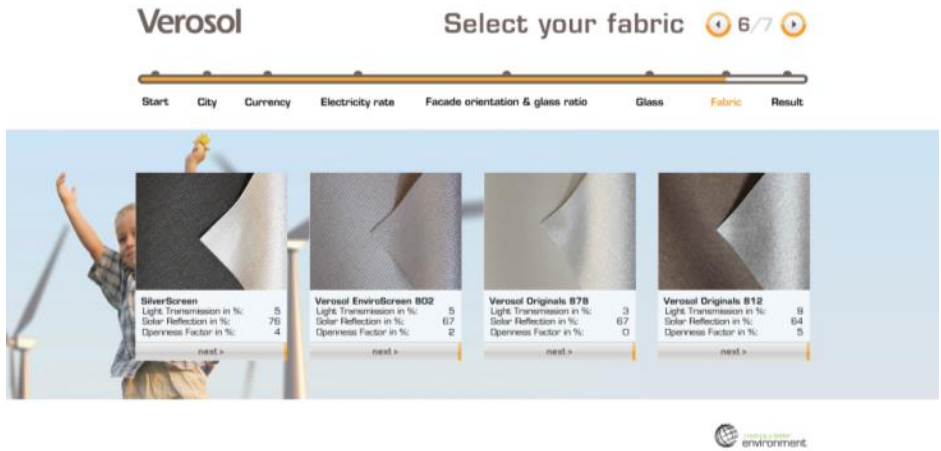
- Light Tool
  - http://www.helioscreen-lighttool.com/

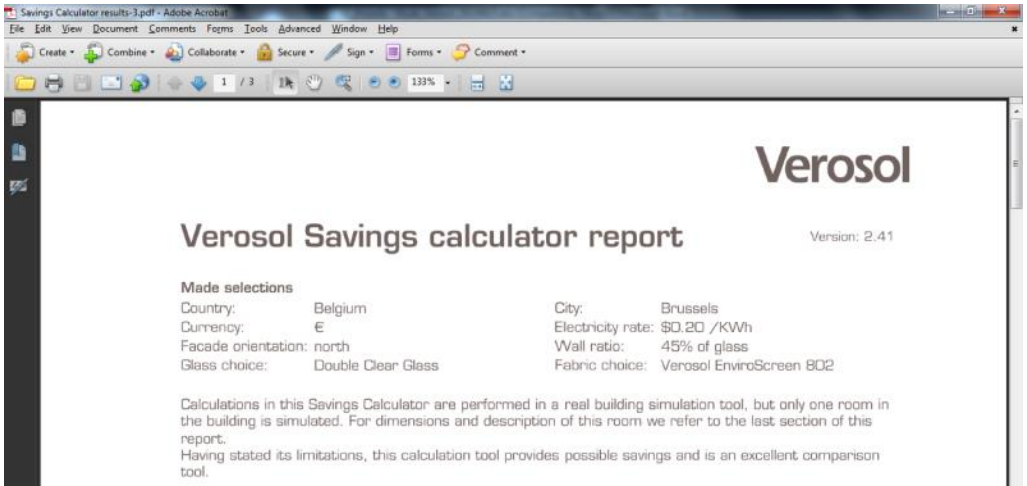


Interessante softwaretools

- VEROSOL Savings calculator
  - http://www.verosol.com/savings-calculator/index_au.html

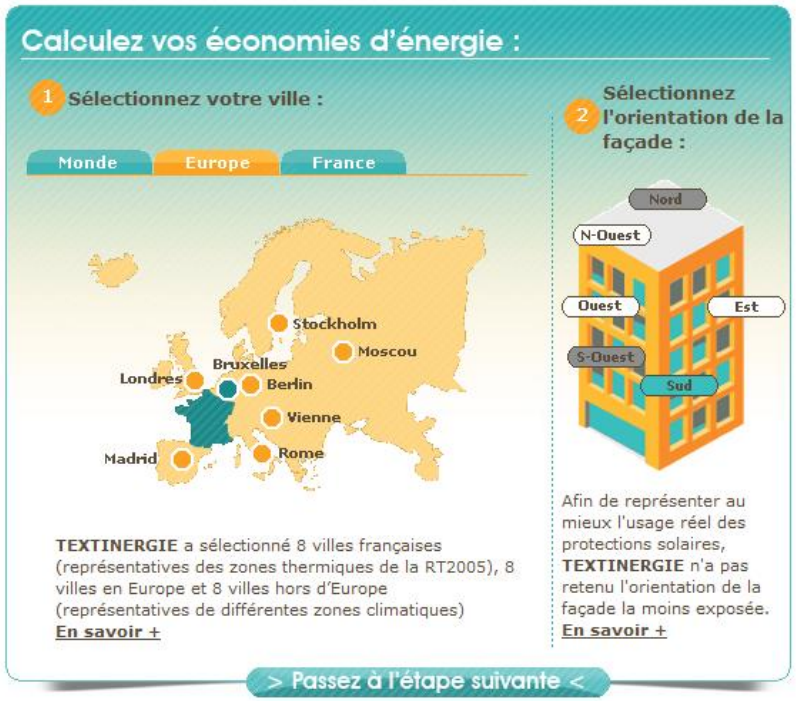






Interessante softwaretools

- Textinergie
  - http://www.textinergie.org/



Économie d'énergie

réalisée par l'installation d'une protection solaire textile mobile

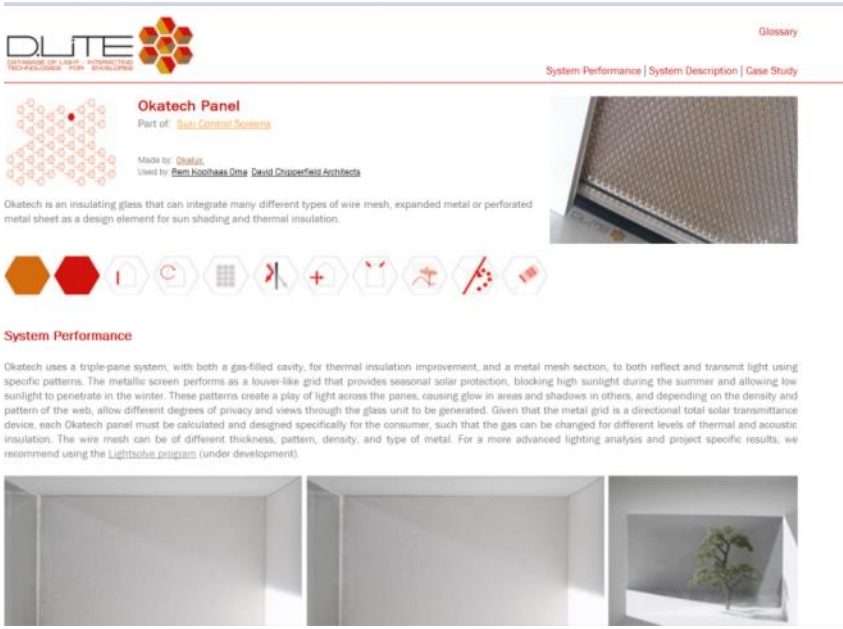
Facteur solaire total du textile considéré, selon NF EN 14501 : **classe 4**

Météo		Été	Hiver
T° extérieure moyenne (°C)	Sur 24 heures	17.1	7.7
	De 7h00 à 19h00	17.8	8.3
Ensoleillement moyen (W/m^2)	Global	184	123
	Direct	67	65
	Diffus	117	58

	Référence (vitrage seul)		Vitrage avec protection solaire	
	Été	Hiver	Été	Hiver
Température intérieure (°C)	24.0	20.2	20.3	18.4
Température intérieure jour (°C)	24.0	20.7	20.3	19.1
Température opérative (°C)	24.2	20.3	20.3	18.3
Température opérative jour (°C)	24.3	20.7	20.3	18.9
Lumière naturelle (lux)	2852	2686	460	691
Position du store (1=baissé)	X	X	0.76	0.38
Besoin de chauffage (kWh)	0	720	0 (+0.0%)	1163 (+61.5%)
Besoin de climatisation (kWh)	616	337	5 (-99.2%)	0 (-99.9%)
Besoin en éclairage artificiel (kWh)	20	158	20 (+0.0%)	158 (+0.0%)
Total besoins (kWh)	636	1215	25 (-96.1%)	1321 (+8.8%)
Total besoins (kWh) ***Valeur annuelle***	1851		1346 (-27.3%)	

Interessante softwaretools

- D-LITE
  - http://d-lite.org/index.php



Interessante softwaretools

- Energy Plus (LBNL)
  - http://apps1.eere.energy.gov/buildings/energyplus/
- PARASOL (Lund University)
  - *http://ww.parasol.se/*
- RESFEN/COMFEN (LBNL)
  - http://window.lbl.gov/software/resfen/resfen.html
  - http://window.lbl.gov/software/comfen/comfen.html
- WIS (Window Information Systems)
  - http://www.windat.org/wis/html/index.html
- Window (LBNL)
  - http://windows.lbl.gov/softawre/window/window.html

Interessante documentatie

- www.wtcb.be
- www.wtcb-licht.be

Normen- Antenne Energie en binnenklimaat

- www.normen.be

wtcb.be

Aanmelden | FR NL

Wat zoekt u? WTCB Publicaties

Informatie en ondersteuning

Onderzoek, ontwikkeling en innov

Diensten

KMO Normen-Antennes

NA Energie en binnenklimaat

- Normen
- Energieprestatie
- Lijstjes NBN EN-normen

Energieprestaties van gebouwen en installaties.

In het kader van de Europese Richtlijn 2002/91/EC betreffende de energieprestaties van gebouwen (EPBD), heeft de EC een mandaat gegeven aan CEN teneinde een groot aantal nieuwe Europese normen op te stellen die de noodzakelijke rekenmethodes moeten standaardiseren om de energieprestaties te evalueren van gebouwen en technische installaties zoals verwarming en koeling, de opwarming van warm sanitair water, ventilatie, verlichting, enz...

Een overzicht van ongeveer 50 EPB-ondersteunende normen is gegeven in de norm NBN CEN/TR 15615, dat een korte beschrijving geeft van elke norm, evenals een uitleg over de hiërarchie en de onderlinge relatie tussen deze normen.

NBN CEN/TR 15615 : 2009 Explanation of the general relationship between variousEuropean standards and the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) - Umbrella Document

Combinatie zonwering-beglazing

Een nieuwe versie werd op punt gesteld van het Excel bestand dat de berekeningen van de norm EN 13363-1 (2007) "Zonwerende voorzieningen gecombineerd met beglazing – Berekening van zon- en lichtdoorlatendheid – Deel 1: Vereenvoudigde methode" (CEN/TC89) implementeert.

Deze versie is conform de herziening van de norm EN 13363-1 (2007) en bevat de berekening van de 'Shading factor'.

Excel sheet EN 13363-1:2007 (enkel in het Engels beschikbaar) - Versie 7

Het WTCB heeft een studie uitgevoerd die eruit bestond 2 berekeningsmethodes van de zontoetredingsfactor (g-waarde) van verschillende combinaties van beglazing en zonwering van het oprolbaar type met elkaar te vergelijken: enerzijds de vereenvoudigde methode (volgens de norm EN 13363-1) en anderzijds de gedetailleerde methode (volgens de normen EN 13363-2 en ISO 15099). Vier systemen van zonwering, parallel met de beglazing, zijn geëvalueerd: licht of donker zonnegordijn, geplaatst langs de binnen- of buitenzijde van de beglazing. In het rapport in bijlage worden de resultaten van deze studie samengevat.

Berekening van de zontoetredingsfactor van 'Zonwering & Beglazing' combinaties. Vergelijking tussen vereenvoudigde en gedetailleerde genormaliseerde berekeningsmethodes

INNOVIRIS

EMPOWERING RESEARCH

HET BRUSSELS INSTITUUT
VOOR ONDERZOEK EN INNOVATIE

Met de steun van de Technologische Dienstverlening “Ecobouwen en Duurzame ontwikkeling” in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest gesubsidieerd door het Brussels Instituut voor Onderzoek en Innovatie (InnovIRIS)

Contact

Arnaud DENEYER

Hoofd laboratorium Licht en Gebouw

Gegevens

☎ : + 32 2 655 77 11

E-mail : arnaud.deneyer@bbri.be