

OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

BEHEER VAN OVERVERHITTING IN DE ZOMER

LENTE 2024

Warmtewinsten beperken



bruxelles
environnement
leefmilieu
brussel
.brussels

Muriel BRANDT
éco**o**rce
INGÉNIERIE & CONSULTANCE



- ▶ Presenteren van de mogelijke oorsprong van warmtewinsten en de uitdagingen voor de beheersing ervan
- ▶ Definiëren van het begrip zonnewinsten en beschrijven van de mogelijke oplossingen om ze te beheersen
- ▶ Definiëren van het begrip interne winsten en beschrijven van de mogelijke oplossingen om ze te beheersen



THERMISCHE BALANS

ZONNEWINSTEN

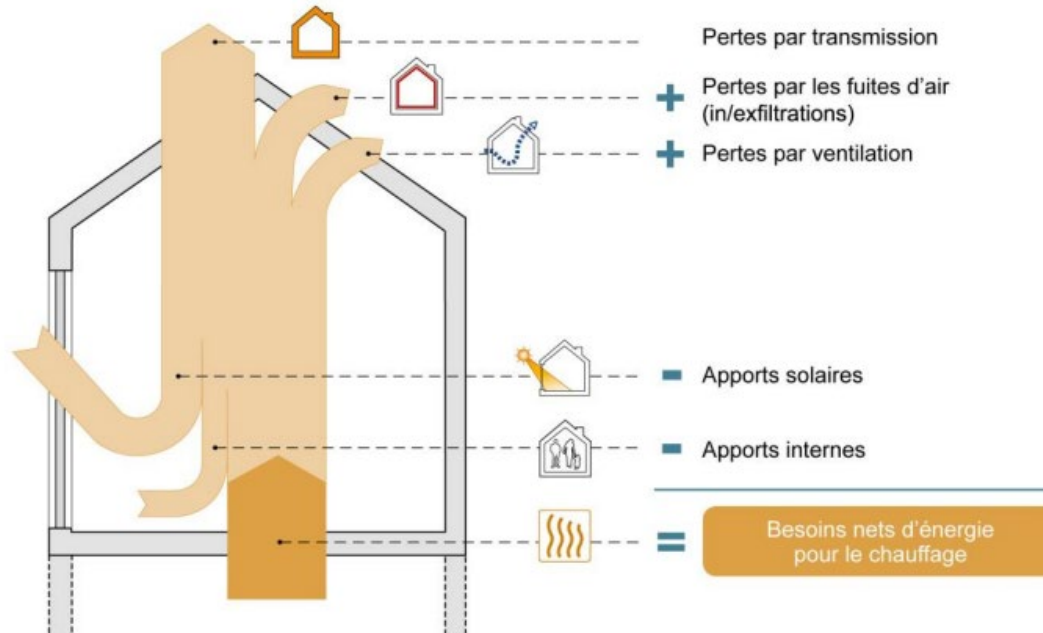
INTERNE WINSTEN



4 OORSPRONG VAN WARMTEWINSTEN

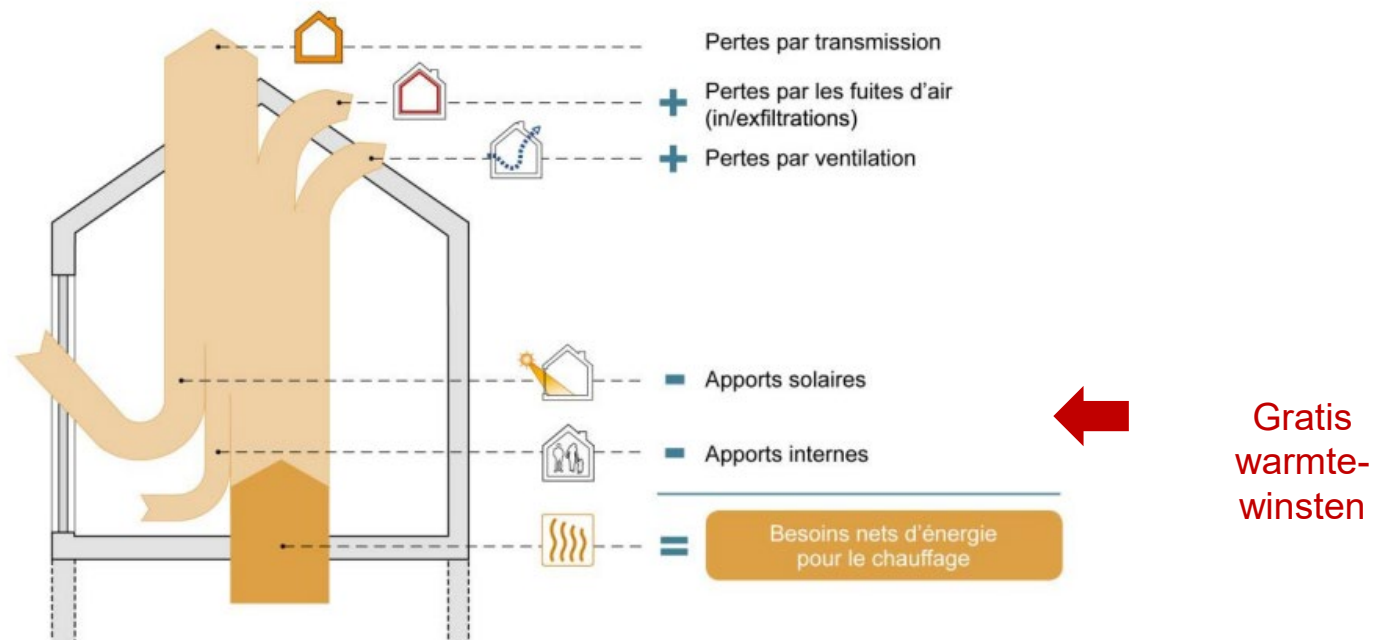
In een energiebalans worden twee types warmtewinsten in acht genomen

- Zonnewinsten
- Interne winsten = in verband met activiteit (personen en uitrustingen) in het gebouw



Situatie in het stookseizoen

- ▶ De zonnewinsten en interne winsten worden beschouwd als “gratis” warmtewinsten
- ▶ In een energiebalans compenseren ze gedeeltelijk de verliezen

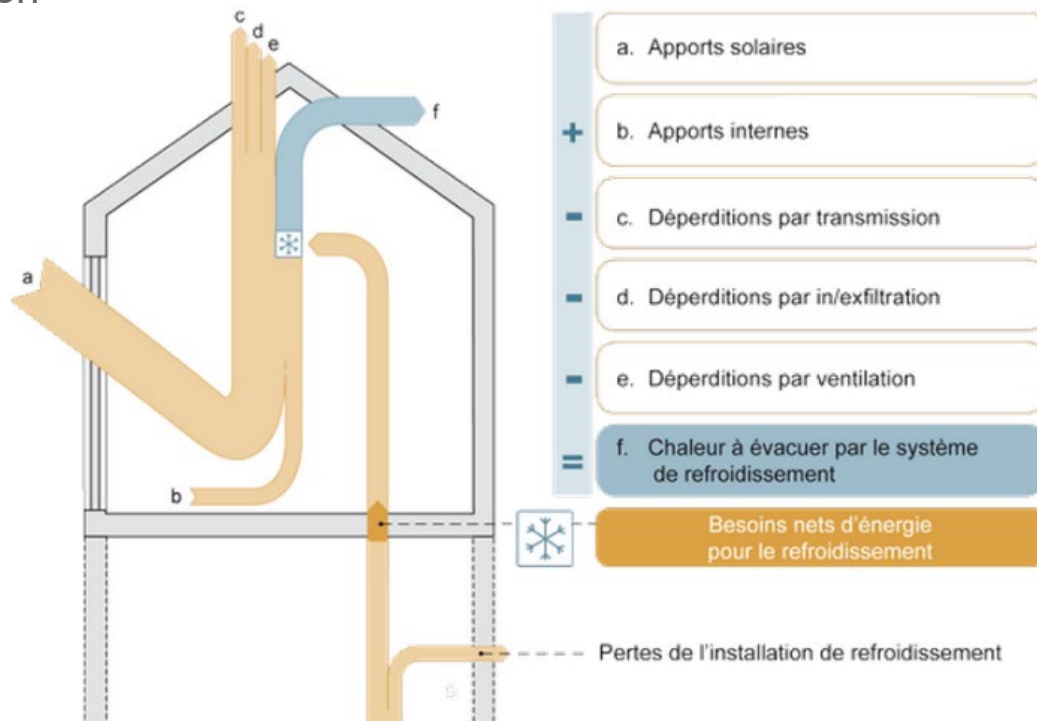


Bron: door het Waalse Gewest gepubliceerde EPB-gids
(Guide PEB 2021)



Situatie buiten het stookseizoen

- De zonnewinsten en interne winsten worden beschouwd als “overtollige” warmtewinsten wanneer ze groter zijn dan de behoeften
- In een energiebalans worden ze gedeeltelijk gecompenseerd door de verliezen



Bron: door het Waalse Gewest gepubliceerde EPB-gids
(Guide PEB 2021)



7 IN ACHT TE NEMEN PARAMETERS

Ontwerpstrategie

- ▶ Bij het ontwerp van een project dienen twee periodes in acht worden genomen, met het volgende doel:
 - **Buiten het stookseizoen** > warmtewinsten in de mate van het mogelijke beperken
 - **In het stookseizoen** > warmtewinsten bevorderen

⇒ **Oplossingen die kunnen worden aangepast overeenkomstig de seizoenen zijn optimaal**



THERMISCHE BALANS

ZONNEWINSTEN

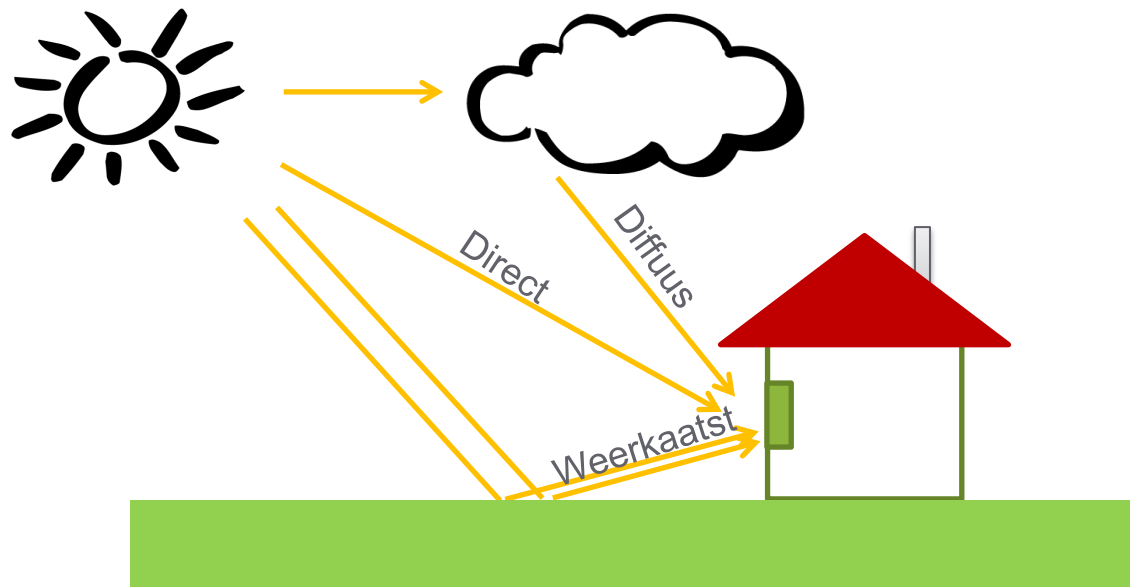
- ▶ **Inleiding**
- ▶ Opake scheidingsconstructies
- ▶ Transparante/translucide scheidingsconstructies
- ▶ Tools

INTERNE WARMTEWINSTEN



Zonnestraling

- De zonnestraling die op een scheidingsconstructie terechtkomt, bestaat uit drie componenten:
 - Diffuse zonnestraling
 - Directe zonnestraling
 - Door de grond weerkaatste zonnestraling

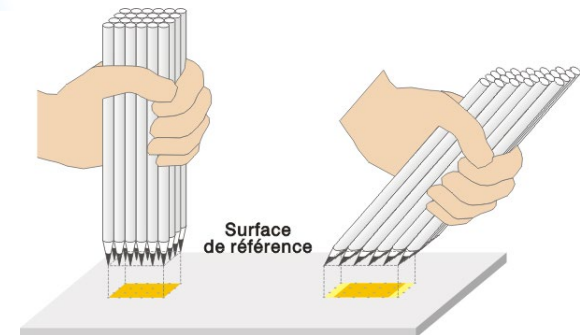
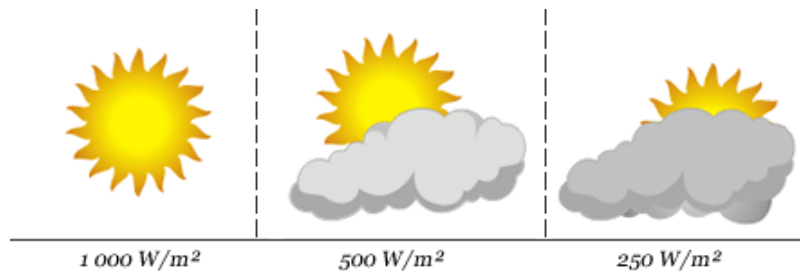
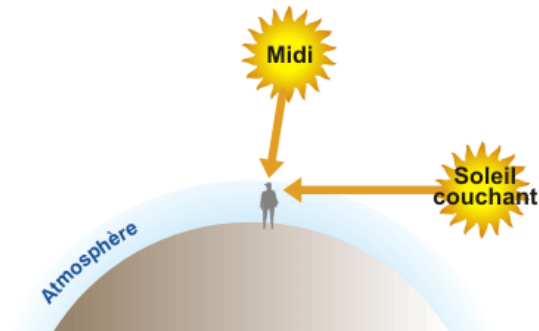


Bron: écorce



Zonnestraling

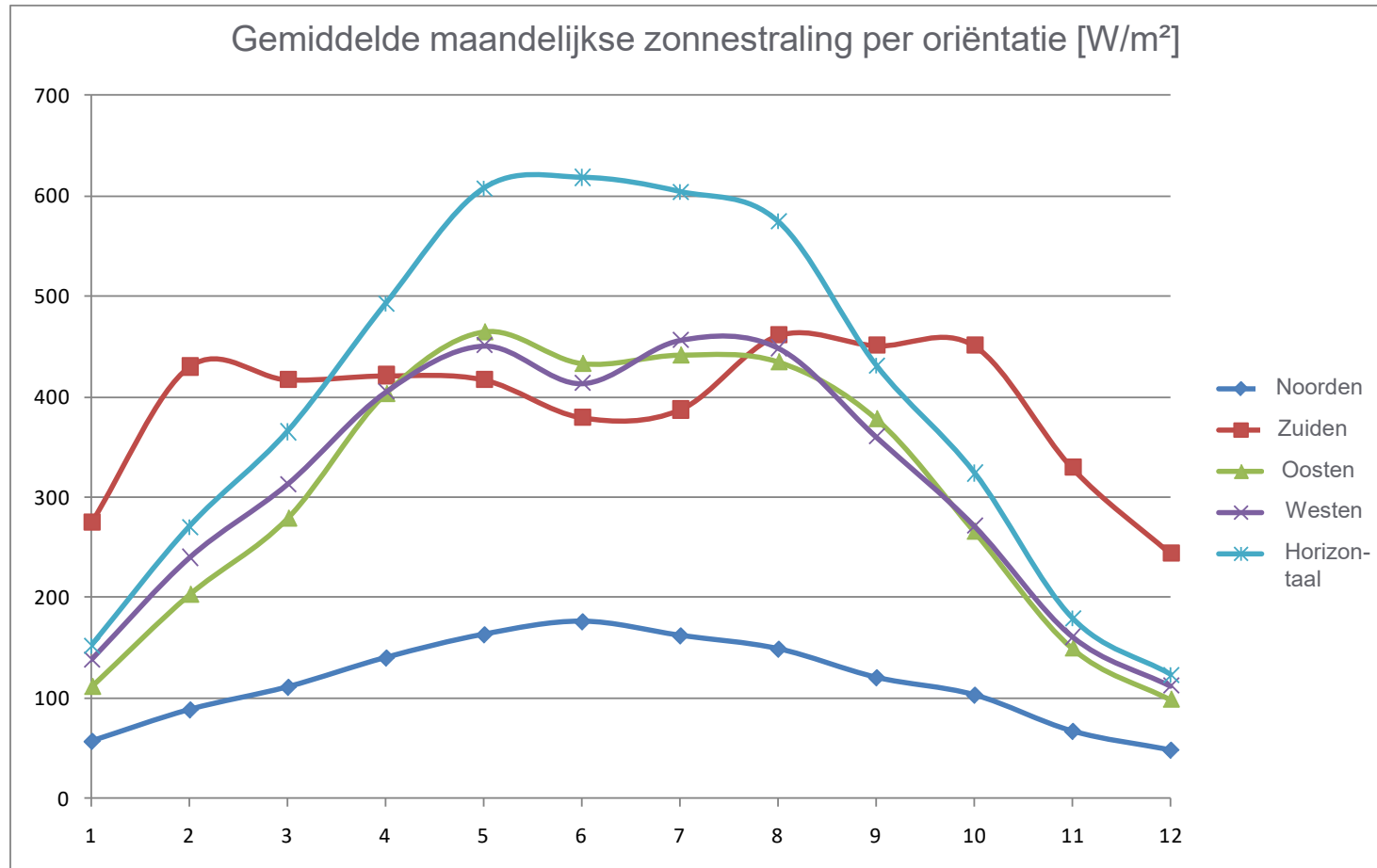
- De zonnestraling die op een oppervlak terechtkomt, varieert overeenkomstig
 - de stand van de zon,
 - de bewolking (hier op het aardoppervlak voor loodrechte zonnestralen),
 - de invalshoek



Bron: Energie+



Zonnestraling (Ukkel)



Bron: écorce



THERMISCHE BALANS

ZONNEWINSTEN

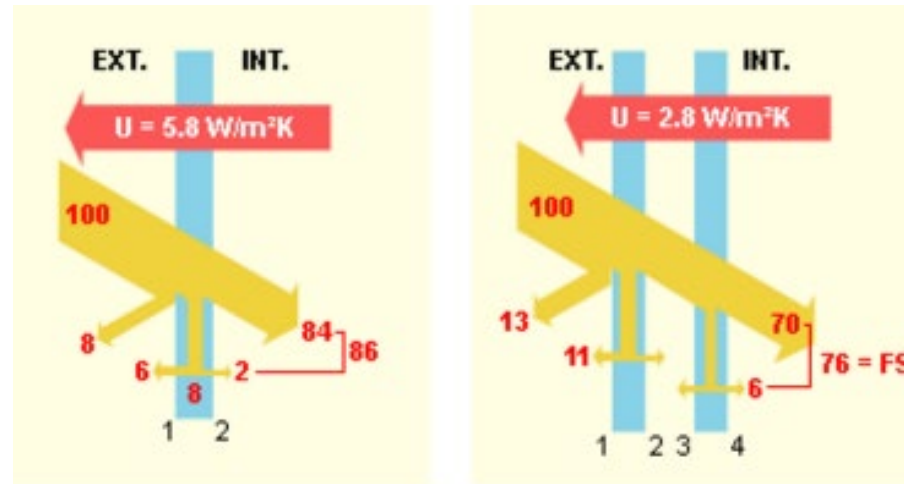
- ▶ Inleiding
- ▶ **Transparante/translucide scheidingsconstructies**
- ▶ Opake scheidingsconstructies
- ▶ Tools

INTERNE WARMTEWINSTEN



Voornaamste kenmerken van de beglazing

- Energie
 - De **zonnefactor** (g, ZF) = fractie van de via de beglazing invallende zonne-energie
 - De **warmtetransmissiecoëfficiënt** (U_g) > kwantificeert de overdracht van warmte door de beglazing.



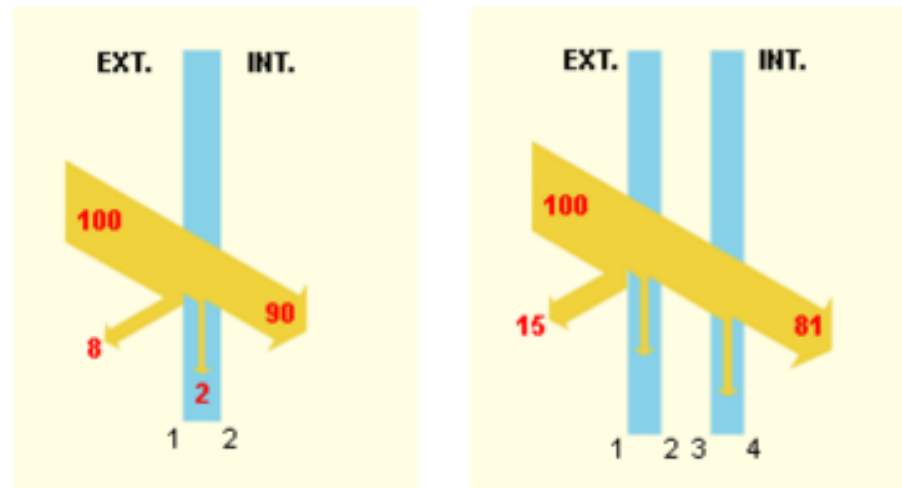
Simple vitrage et double vitrage.

Bron: EnergiePlus



Voornaamste kenmerken van de beglazing

- Licht
 - De **lichttransmissiefactor** (LT) = fractie van de zichtbare zonnestraling die door de beglazing gaat



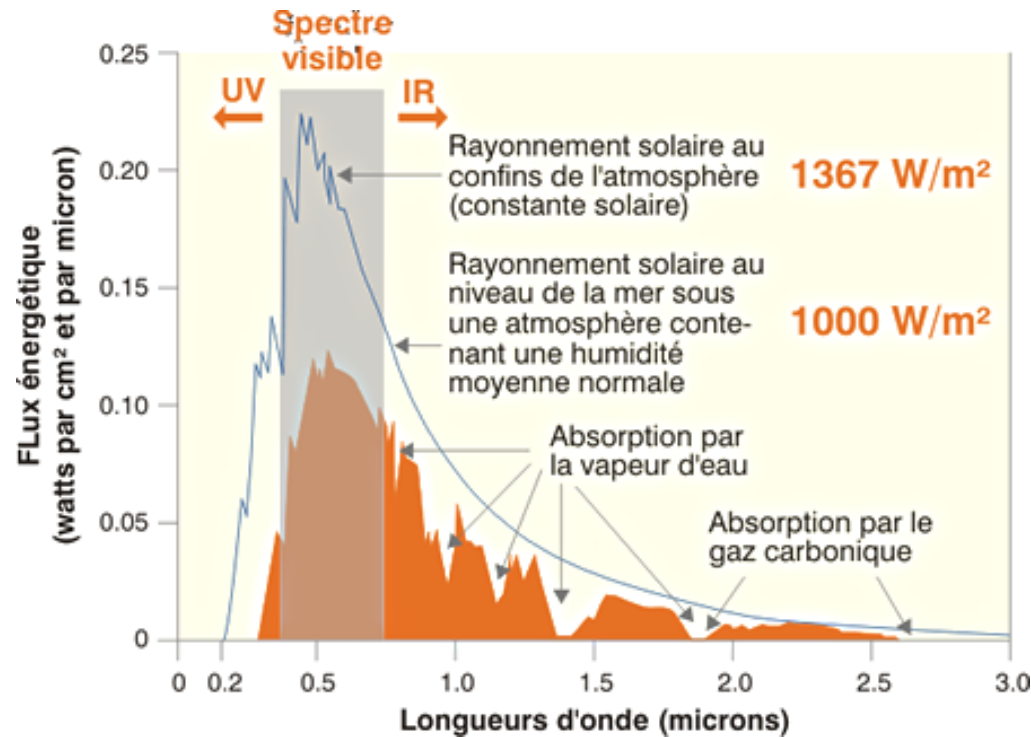
Simple vitrage, TL = 90 % et double vitrage TL = 81 %.

Bron: EnergiePlus



Broeikaseffect

- De zonnewinsten worden omgezet in thermische lasten bij doorgang door beglaasde scheidingsconstructies

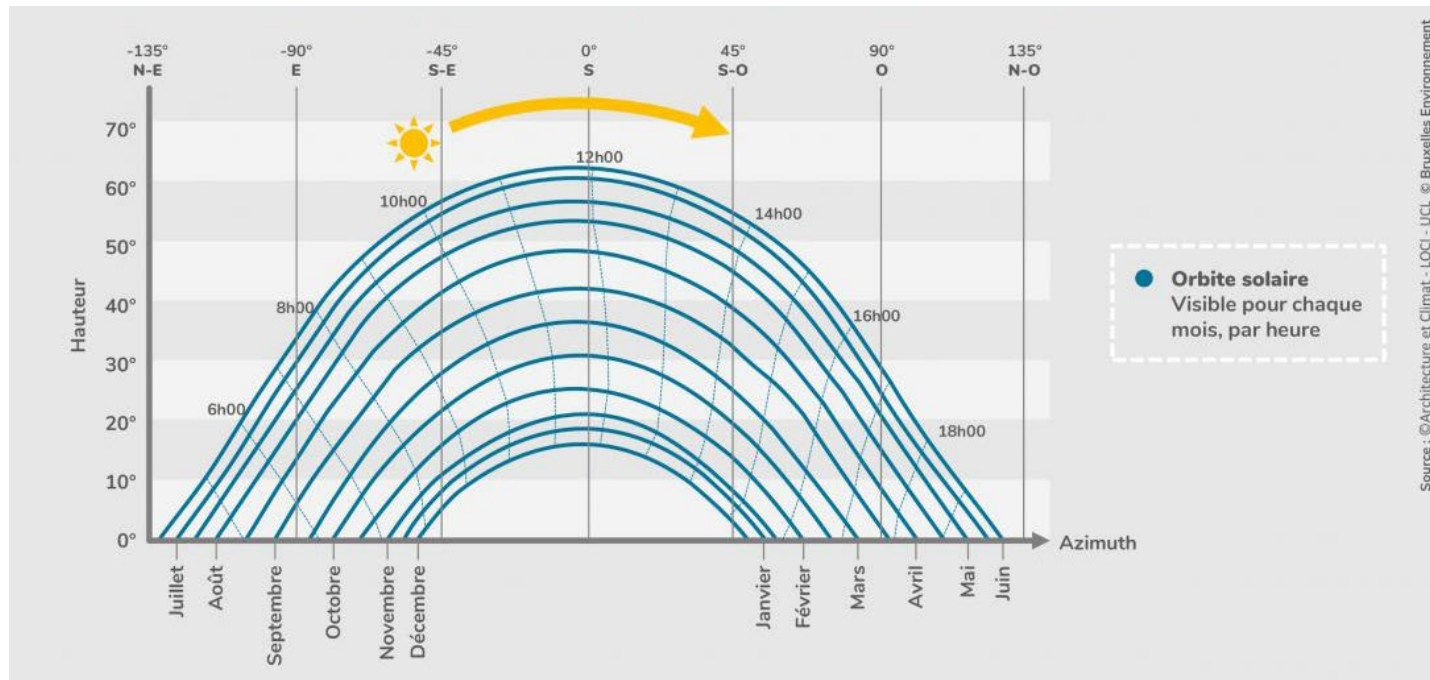


Bron: Energie+



Optimaliseren van de oriëntatie van het gebouw en de openingen

- De blootstelling aan zonlicht is afhankelijk van datum, tijdstip en oriëntatie



Bron: Gids Duurzame Gebouwen

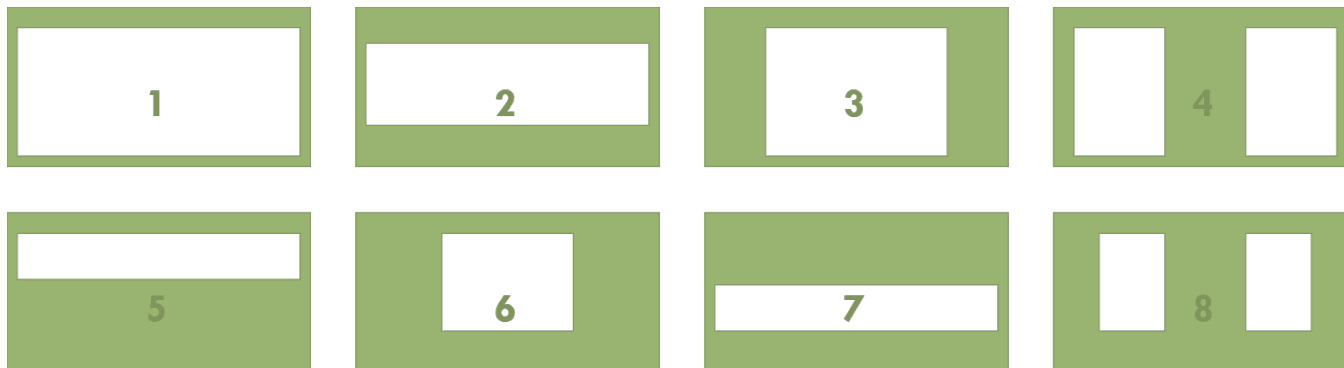


Optimaliseren van de grootte en vorm van de openingen

- ▶ Hoe kleiner de grootte van de opening,
hoe lager de warmtewinsten (zomer en winter) ...
... maar eveneens hoe minder daglichtinval.

⇒ **Houd rekening met de behoeften aan natuurlijke verlichting!**

- ▶ Onderstaande configuraties zijn gerangschikt volgens hun capaciteit om het daglicht in de betreffende ruimte te laten doordringen; de beste configuratie wordt aangeduid met (1) en de minst gunstige met (8).



Bron: écorce

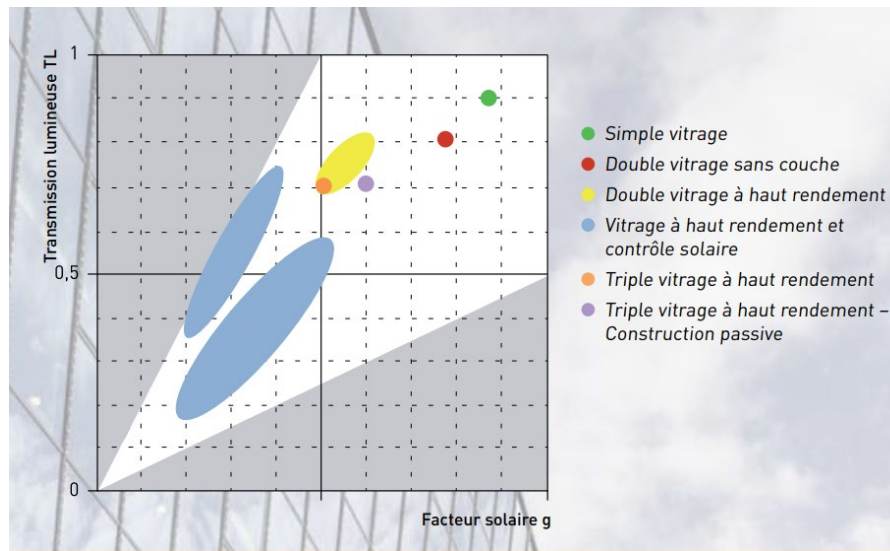


Kiezen voor een selectieve beglazing



- ▶ Voor een glasblad geldt dat wanneer de zonnefactor daalt, de lichttransmissie over het algemeen eveneens daalt - tenzij er coatings worden gebruikt... > er is veel mogelijk, maar opgelet voor de kosten!
- ▶ Permanent effect (zomer en winter)

⇒ **Houd rekening met de behoeften aan natuurlijke verlichting!**



Bron: <https://energieplus-lesite.be/concevoir/fenetres2/choisir-le-vitrage/>



Externe zonneweringen voorzien

- ▶ Welke verschillende soorten zonneweringen bestaan er?

⇒ **Brainstorming**



Externe zonneweringen voorzien

- **Inrichting parallel aan de gevel**
 - Jaloezie / stoffen zonnegordijn – rolluik – schuifpaneel
 - Mobiel (manueel of gemotoriseerd)
 - Effectief van oosten tot westen (over het zuiden)



Bron: Lyon confluence



Bron: Gids Duurzame Gebouwen



Externe zonneweringen voorzien

- Jaloezie
 - Kwetsbaar
 - Aanpassing van de zonnewering aan het pad van de zon (via verstelbare lamellen) > zeer effectief
 - Maakt het behoud van zicht op de buitenomgeving mogelijk



Bron: écorce



Externe zonneweringen voorzien

- Stoffen zonnegordijn
 - Kwetsbaar
 - Variabele prestaties afhankelijk van kleur en weefdichtheid
 - Verschillende soorten (schermgordijn / uitschuifbaar zonnescherf of markies / markisolette)

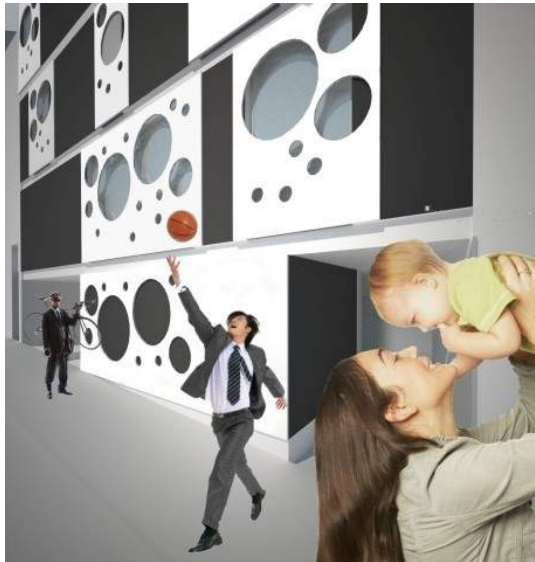


Bron: Gids Duurzame Gebouwen



Externe zonneweringen voorzien

- Schuifpaneel
 - Stevig (stabiel en windbestendig)
 - Maakt het behoud van zicht op de buitenomgeving mogelijk



Kinderdagverblijf Sint-Franciscusstraat



Externe zonneweringen voorzien

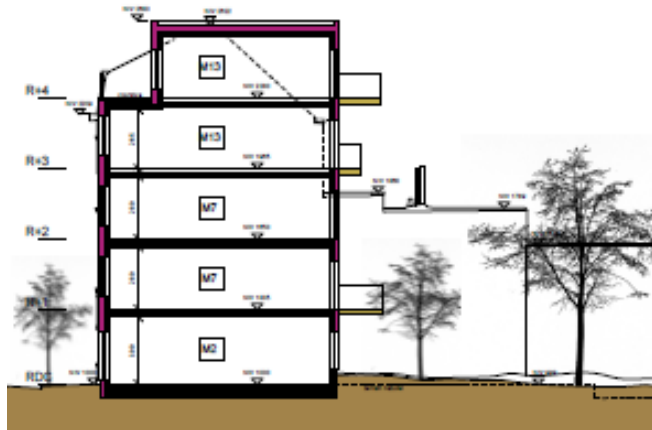
- Inrichting dwars op de gevel – horizontaal of schuin
 - Kap – overkraging – luifel – balkon – zonneraster – diepe neg
 - Vast
 - Effectief van oosten tot westen (over het zuiden) – beschermt alleen tegen directe zonnestraling



017



016



Bron: STEKKE + FRAAS



Externe zonneweringen voorzien

- Kap – overkraging – luifel – balkon – zonneraster – diepe neg
- Stevig (stabiel en windbestendig)
- Maakt het behoud van zicht op de buitenomgeving mogelijk
- Afmetingen moeten op de afmetingen van de openingen worden afgestemd



Bron: Vitor Pinto / unsplash.com



Bron: Littleha / wikimedia.org



Externe zonneweringen voorzien

► Inrichting dwars op de gevel – horizontaal of schuin

- Knikarmscherm
- Mobiel (manueel of gemotoriseerd)
- Effectief van oosten tot westen (over het zuiden) – beschermt alleen tegen directe zonnestraling



Bron: Ryan Jvr / unsplash.com



Externe zonneweringen voorzien

► Inrichting dwars op de gevel – verticaal

- Zonnerasters – rolluiken – diepe neggen
- Vast of mobiel (manueel of gemotoriseerd)
- Effectief van oosten tot westen – beschermt alleen tegen directe zonnestraling



Bron: Samuel Mel'uch / unsplash.com



Bron: Lyon confluence



Externe zonneweringen voorzien

- Zonnerasters – rolluiken – diepe neggen
 - Stevig (stabiel en windbestendig)
 - Maakt het behoud van zicht op de buitenomgeving mogelijk
 - Afmetingen moeten op de afmetingen van de openingen worden afgestemd



Bron: Lyon confluence



Bron: écorce



Geïntegreerde zonneweringen voorzien

► Inrichting parallel aan de gevel

- Jaloezie of scherm tussen twee glasbladen
 - Mobiel (manueel of gemotoriseerd)
 - Effectief van oosten tot westen – maar minder effectief dan een externe zonnewering
-
- Eenvoudig te integreren systeem bij renovatie
 - Kwetsbaar, maar langs binnen en buiten beschermd door een glasblad
 - Complexe herstelling (beperkte toegankelijkheid)



Interne zonneweringen voorzien?



Interne zonneweringen zijn geen effectief middel voor het bestrijden van oververhitting



Hoe de passende zonneweringen kiezen?



- Laat ons samen een samenvatting geven, met focus op de beheersing van zonnewinsten!

	O	ZO	Z	ZW	W
Inrichting parallel aan de gevel					
Inrichting dwars op de gevel - horizontaal of schuin					
Inrichting dwars op de gevel - verticaal					



Hoe de passende zonneweringen kiezen?



- Laat ons samen een samenvatting geven, met focus op de beheersing van zonnewinsten!

	O	ZO	Z	ZW	W
Inrichting parallel aan de gevel	x	x	x	x	x
Inrichting dwars op de gevel - horizontaal of schuin		x	x	x	
Inrichting dwars op de gevel - verticaal	x				x

⇒ **Geldig voor externe en geïntegreerde bescherming!**

⇒ **Voor loodrechte apparaten is de geometrie bepalend voor de effectiviteit!**



Hoe de passende zonneweringen kiezen?

- ▶ Vergelijkende tabel afkomstig van de Gids Duurzame Gebouwen (<https://www.gidsduurzamegebouwen.brussels/>)
 - Vergeleken inrichtingen
 - Interne / geïntegreerde / externe zonnewering
 - Omgeving

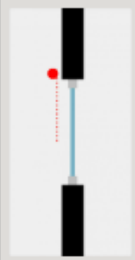
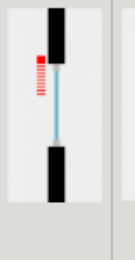
- Legenda

	Impact négatif	Impact neutre	Impact positif
Important	XXX	● ● ●	✓✓✓
Moyen	XX	● ●	✓✓
Faible	X	●	✓
Sans objet	-		



Hoe de passende zonneweringen kiezen?

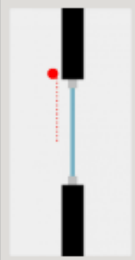
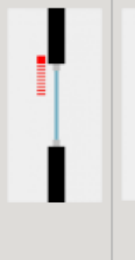
- Vergelijkende tabel uit de Gids Duurzame Gebouwen

	Protection solaire intérieure			Protection solaire intégrée		Protection solaire extérieure			Environnement		
	Store enroulable	Store à lamelles	Films adhésifs	Store à lamelles	Vitrage solaire	Fixe	Store enroulable	Store à lamelles	Espace tampon	Protection naturelle	Environnement voisin
											
Aspects environnementaux											
Efficacité contre les surchauffes	✓	✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
Coût en énergie grise	XX	XX	XX	XX	X	XXX	XX	XX	XXX	X	-



Hoe de passende zonneweringen kiezen?

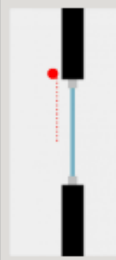
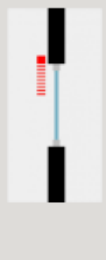
- Vergelijkende tabel uit de Gids Duurzame Gebouwen

	Protection solaire intérieure			Protection solaire intégrée		Protection solaire extérieure			Environnement		
	Store enroulable	Store à lamelles	Films adhésifs	Store à lamelles	Vitrage solaire	Fixe	Store enroulable	Store à lamelles	Espace tampon	Protection naturelle	Environnement voisin
											
Aspects économiques											
Coût d'investissement	X	X	X	XX	XX	XX	XX	XX	XXX	X	-
Coût opérationnel	XX	XX	X	X	X	XX	XXX	XXX	X	X	-



Hoe de passende zonneweringen kiezen?

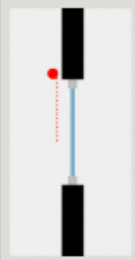
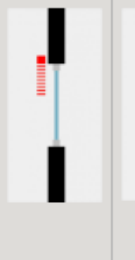
- Vergelijkende tabel uit de Gids Duurzame Gebouwen

	Protection solaire intérieure			Protection solaire intégrée		Protection solaire extérieure			Environnement		
	Store enroulable	Store à lamelles	Films adhésifs	Store à lamelles	Vitrage solaire	Fixe	Store enroulable	Store à lamelles	Espace tampon	Protection naturelle	Environnement voisin
											
Aspects socioculturels											
Esthétique	○	○	○	○	○	●●●	○	○	●●●	●●●	-
Contrôle de l'opacité	✓✓	✓✓✓	✓	✓✓✓	✓	✓	✓✓	✓✓✓	✓	✓	-
Protection vis à vis des vues extérieures	✓✓✓	✓✓✓	✓✓	✓✓✓	✓	✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓	✓✓	✓



Hoe de passende zonneweringen kiezen?

- Vergelijkende tabel van de Gids Duurzame Gebouwen

	Protection solaire intérieure			Protection solaire intégrée		Protection solaire extérieure			Environnement		
	Store enroulable	Store à lamelles	Films adhésifs	Store à lamelles	Vitrage solaire	Fixe	Store enroulable	Store à lamelles	Espace tampon	Protection naturelle	Environnement voisin
											
Aspects socioculturels											
Efficacité contre l'éblouissement	✓✓✓	✓✓✓	✓✓	✓✓✓	✓✓	✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓	✓✓	✓
Favorable à la lumière naturelle	✓✓	✓✓✓	✓	✓✓✓	✓✓	✓✓✓	✓✓	✓✓✓	✓	✓✓	✓✓



Hoe de passende zonneweringen kiezen?

- ▶ Andere criteria (niet opgenomen in de tabel)
 - Mogelijkheid tot regeling
 - VAST > geen regeling mogelijk
 - MOBIEL > regeling mogelijk (door menselijk ingrijpen: manueel of indien gemotoriseerd door verbinding met een weerstation)
 - Architecturale integratie
 - Stevigheid



WEERSTATION

- Automatisch beheer overeenkomstig bezonning
- Bescherming bij te harde wind

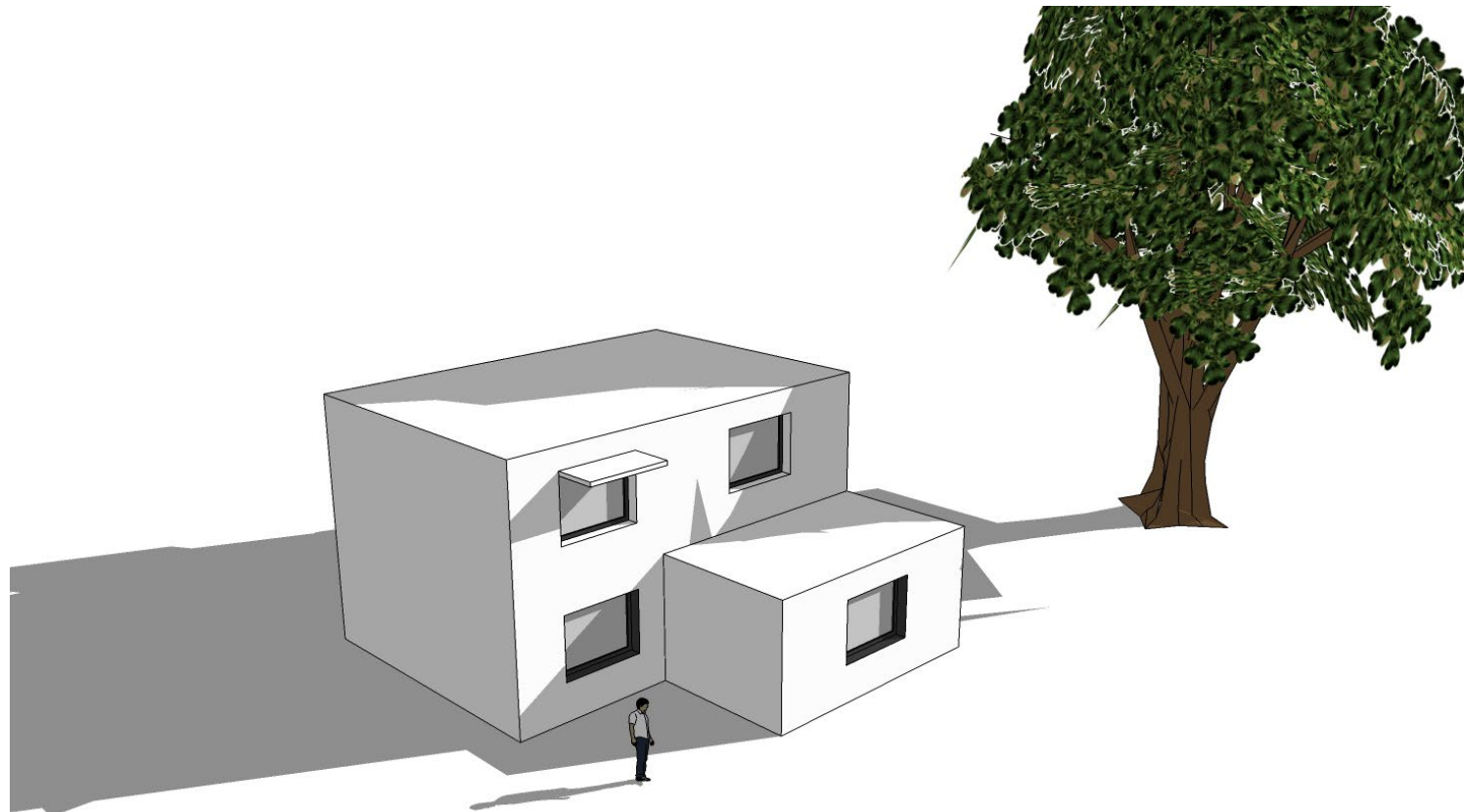
Hoe de passende zonneweringen kiezen?

- Meer informatie over de verschillende mogelijke inrichtingen is te vinden in de [Gids Duurzame Gebouwen](#)



Profiteren van de omliggende schaduwbronnen

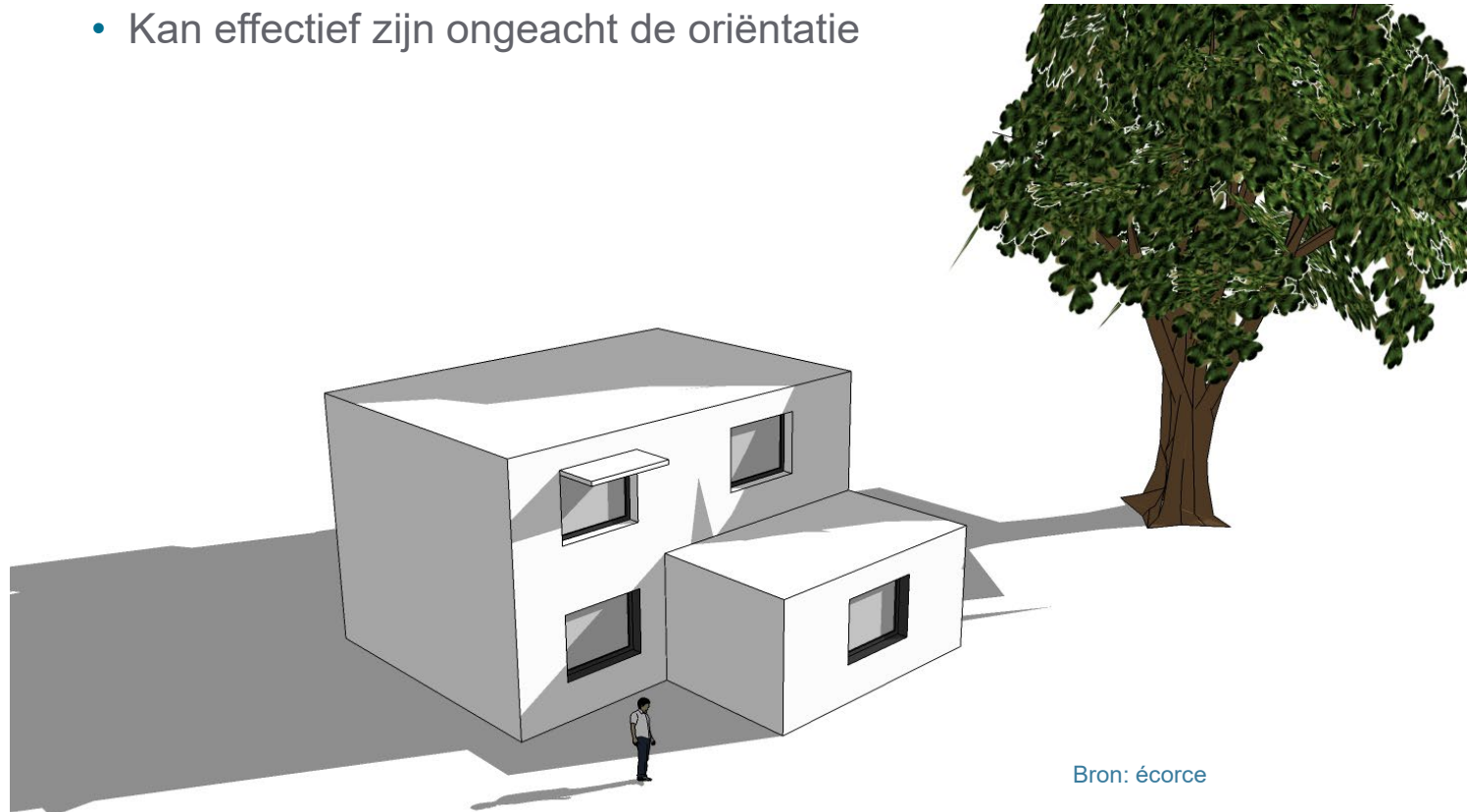
- ▶ Gebouw
 - Vast
 - Kan effectief zijn ongeacht de oriëntatie



Profiteren van de omliggende schaduwbronnen

► Vegetatie

- Bomen – haag – klimplanten
- Niet-permanent effect (overeenkomstig seizoenen of tijdstip)
- Kan effectief zijn ongeacht de oriëntatie



Bron: écorce



THERMISCHE BALANS

ZONNEWINSTEN

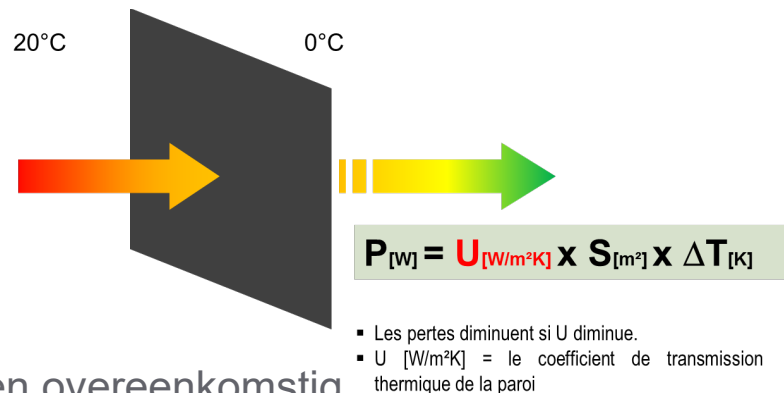
- ▶ Inleiding
- ▶ Transparante/translucide scheidingsconstructies
- ▶ **Opake scheidingsconstructies**
- ▶ Tools

INTERNE WARMTEWINSTEN



Warmteoverdracht door een scheidingsconstructie

- ▶ Warmteoverdracht is mogelijk in beide richtingen
 - van binnen naar buiten (winter)
 - van buiten naar binnen (zomer)

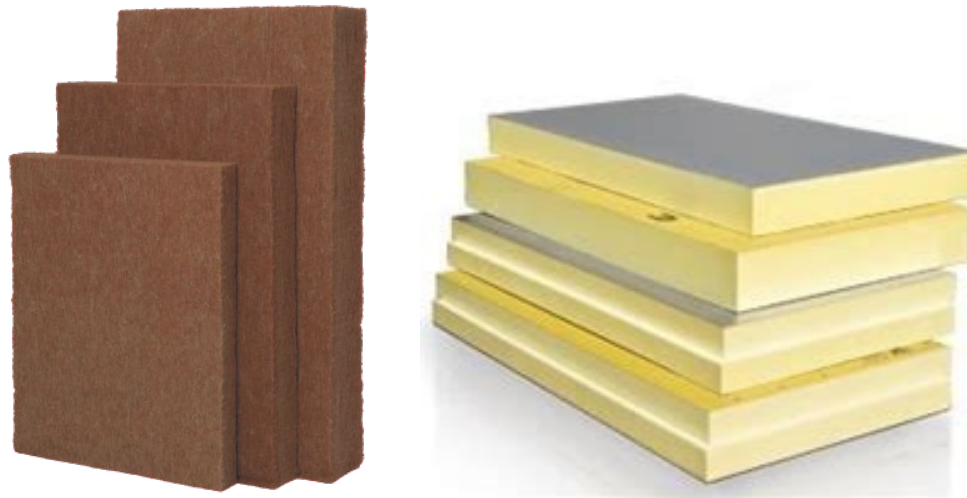


- ▶ Dit kan variëren overeenkomstig
 - de thermische prestatie van de scheidingsconstructie
 - het temperatuurverschil tussen buiten en binnen
- ▶ P [W] drukt de verliezen uit (die eveneens variëren overeenkomstig de oppervlakte)



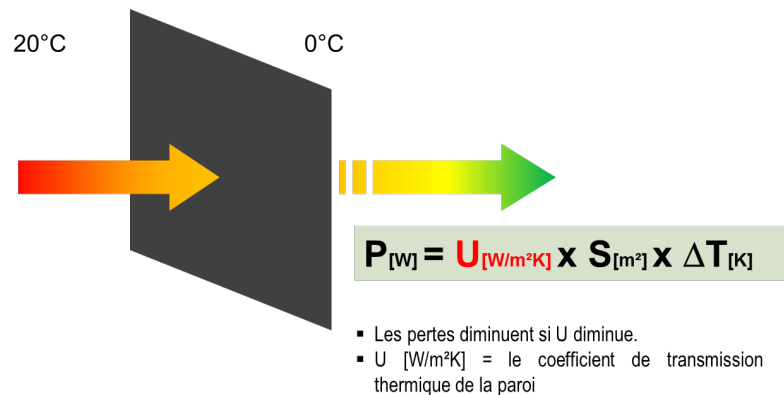
Beperken van de warmteoverdracht door de scheidingsconstructie te isoleren

- ▶ Als U afneemt > neemt P af (door vermindering van de warmteoverdracht)



Beperken van de warmteoverdracht door de scheidingsconstructie te beschermen tegen invallende zonnestraling

- ▶ Als ΔT afneemt > neemt P af (door vermindering van de warmteoverdracht)



Beperken van de warmteoverdracht door de scheidingsconstructie te beschermen tegen invallende zonnestraling

- De scheidingsconstructie vergroenen

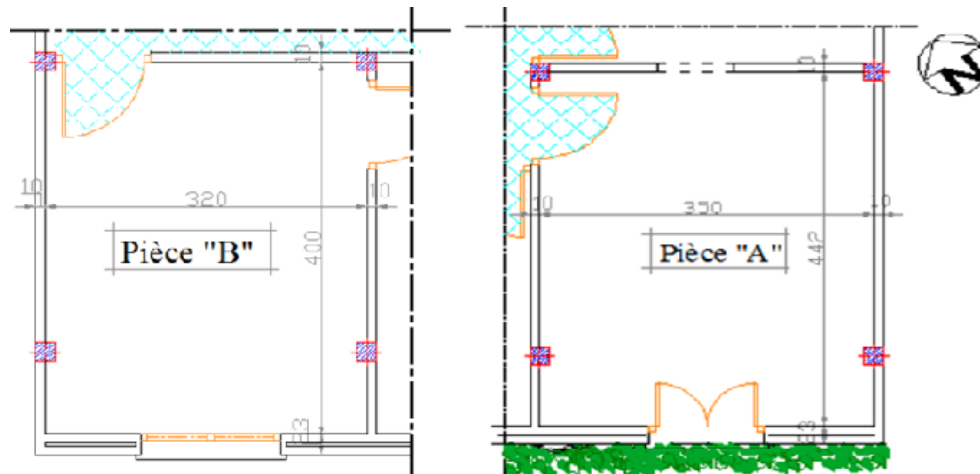


Bron: www.flickr.com



Beperken van de warmteoverdracht door de scheidingsconstructie te beschermen tegen invallende zonnestraling

- ▶ De scheidingsconstructie vergroenen > **resultaten van een casestudy***
 - Analyse van het thermische gedrag van de buitenwanden van twee ruimten (A en B) tijdens een ongunstige zomerperiode.
 - Buitenwand **ruimte A** bedekt met klimplanten
 - Buitenwand **ruimte B** blootgesteld aan zonnestraling



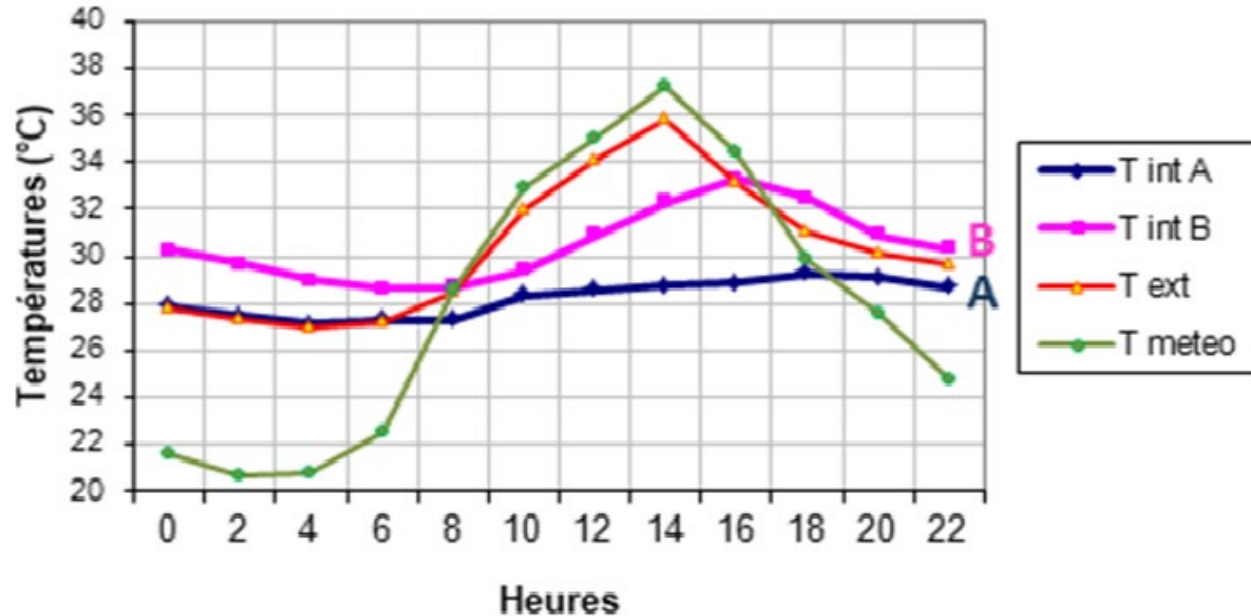
* Benhalilou Karima, Abdou Saliha, 2010, Evaluation des transferts thermiques à travers la paroi végétalisée



Beperken van de warmteoverdracht door de scheidingsconstructie te beschermen tegen invallende zonnestraling

- De scheidingsconstructie vergroenen > **resultaten van een casestudy***

Variatie van de **lucht**temperaturen



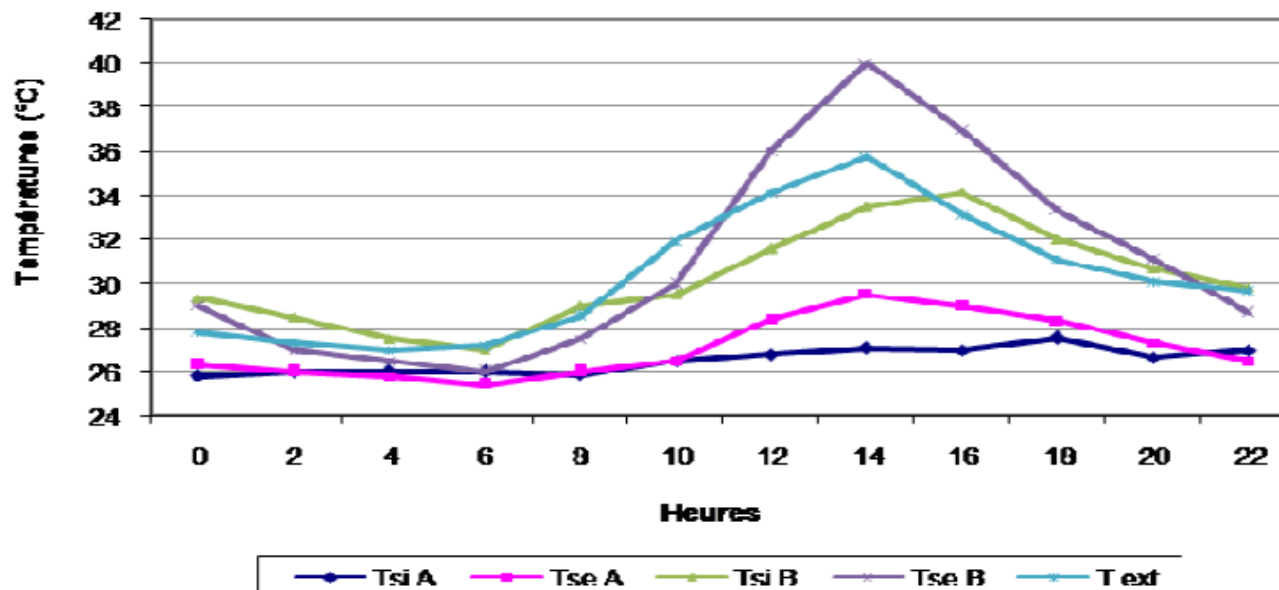
⇒ Ruimte A heeft een beter thermisch gedrag (minder hoge temperaturen)



Beperken van de warmteoverdracht door de scheidingsconstructie te beschermen tegen invallende zonnestraling

- De scheidingsconstructie vergroenen > **resultaten van een casestudy***

Variatie van de oppervlakte temperaturen



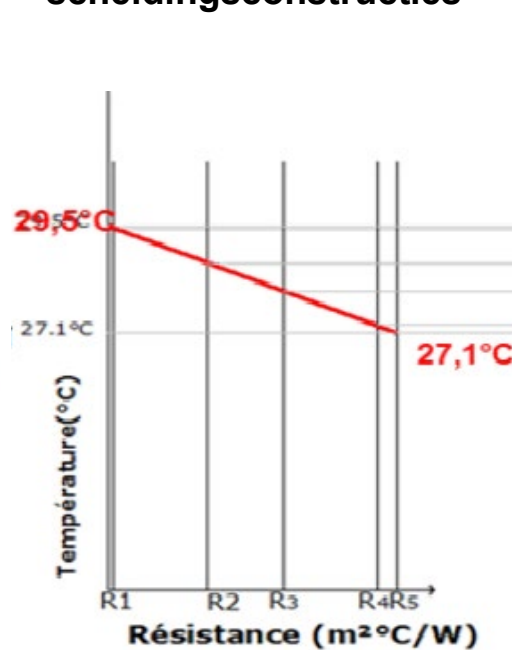
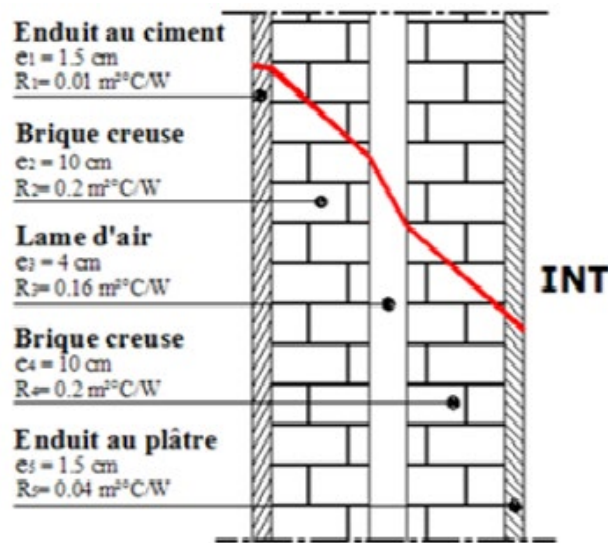
De oppervlaktetemperaturen van ruimte A zijn minder hoog



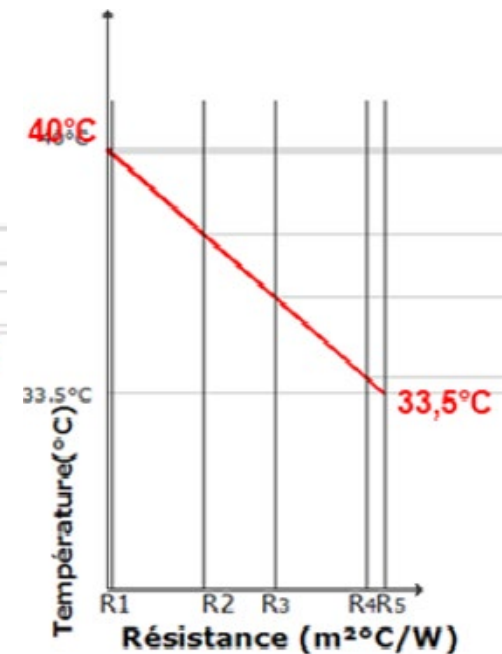
Beperken van de warmteoverdracht door de scheidingsconstructie te beschermen tegen invallende zonnestraling

- De scheidingsconstructie vergroenen > **resultaten van een casestudy***

Tracé van de thermische gradiënt van beide scheidingsconstructies



Ruimte A



Ruimte B



Beperken van de warmteoverdracht door de scheidingsconstructie te beschermen tegen invallende zonnestraling

- De scheidingsconstructie vergroenen > **resultaten van een casestudy*** > CONCLUSIES

⇒ **Vergroende gevel = effectieve strategie voor passieve koeling**

⇒ **Vermindering van de oppervlaktetemperaturen en van de luchttemperaturen binnen en buiten**



- De simulaties worden uitgevoerd voor een niet-geïsoleerde buitenwand > de conclusies zouden minder gunstig zijn als de scheidingsconstructie ... geïsoleerd zou zijn!

⇒ **De vergroening van een scheidingsconstructie kan de isolatie van het dak niet vervangen!**



Beperken van de warmteoverdracht door de scheidingsconstructie te beschermen tegen invallende zonnestraling

► Andere oplossingen

- Aanbrengen van een gevelbekleding voor een geventileerde luchtpouw
- Kiezen voor een gevelbekleding met lichte kleur

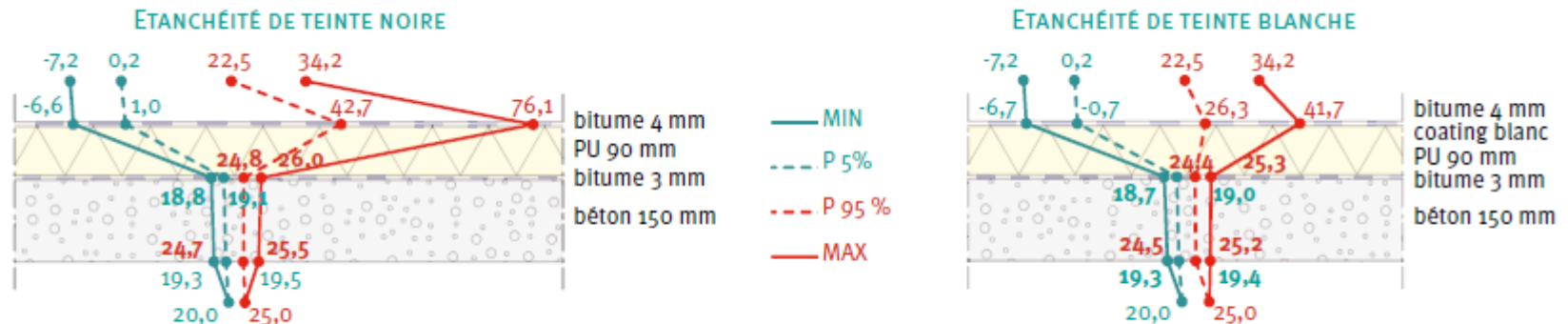


Fig. 13 Simulations thermiques effectuées sur deux complexes de toiture identiques munis d'une étanchéité de teinte différente.

Bron: Buildwise (TV 280)

⇒ Wanneer het dak geïsoleerd is, zijn aan de binnenzijde van het dak, de bereikte temperaturen in beide voorbeelden dezelfde!



Beperken van de warmteoverdracht door de scheidingsconstructie te beschermen tegen invallende zonnestraling

- Wat met de buitenzijde?

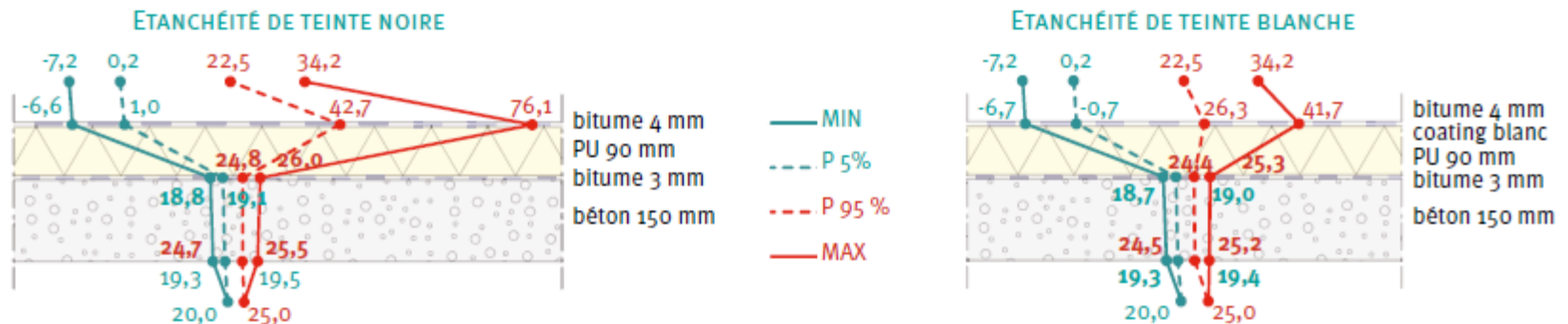


Fig. 13 Simulations thermiques effectuées sur deux complexes de toiture identiques munis d'une étanchéité de teinte différente.

Bron: Buildwise (TV 280)

- ⇒ Aan de buitenzijde van het dak, zijn de bereikte temperaturen sterk verschillend
- ⇒ Dit kan een positieve bijdrage leveren aan het verminderen van het hitte-eilandeffect in stedelijke centra! > Oplossing om warmtewinsten te beperken!



THERMISCHE BALANS

ZONNEWINSTEN

- ▶ Inleiding
- ▶ Transparante/translucide scheidingsconstructies
- ▶ Opake scheidingsconstructies
- ▶ **Tools**

INTERNE WARMTEWINSTEN





Enkele nuttige tools

- ▶ <https://susdesign.com/>
> diverse tools voor de dimensionering van verschillende soorten vaste zonneweringen
- ▶ <https://www.sketchup.com/>
> weergave van de beschaduwing overeenkomstig het tijdstip
- ▶ <https://sourceforge.net/projects/carnaval/>
> software voor de weergave van slagschaduwen op het terrein overeenkomstig de geografische coördinaten
- ▶ Er is tevens nog andere betalende software verkrijgbaar

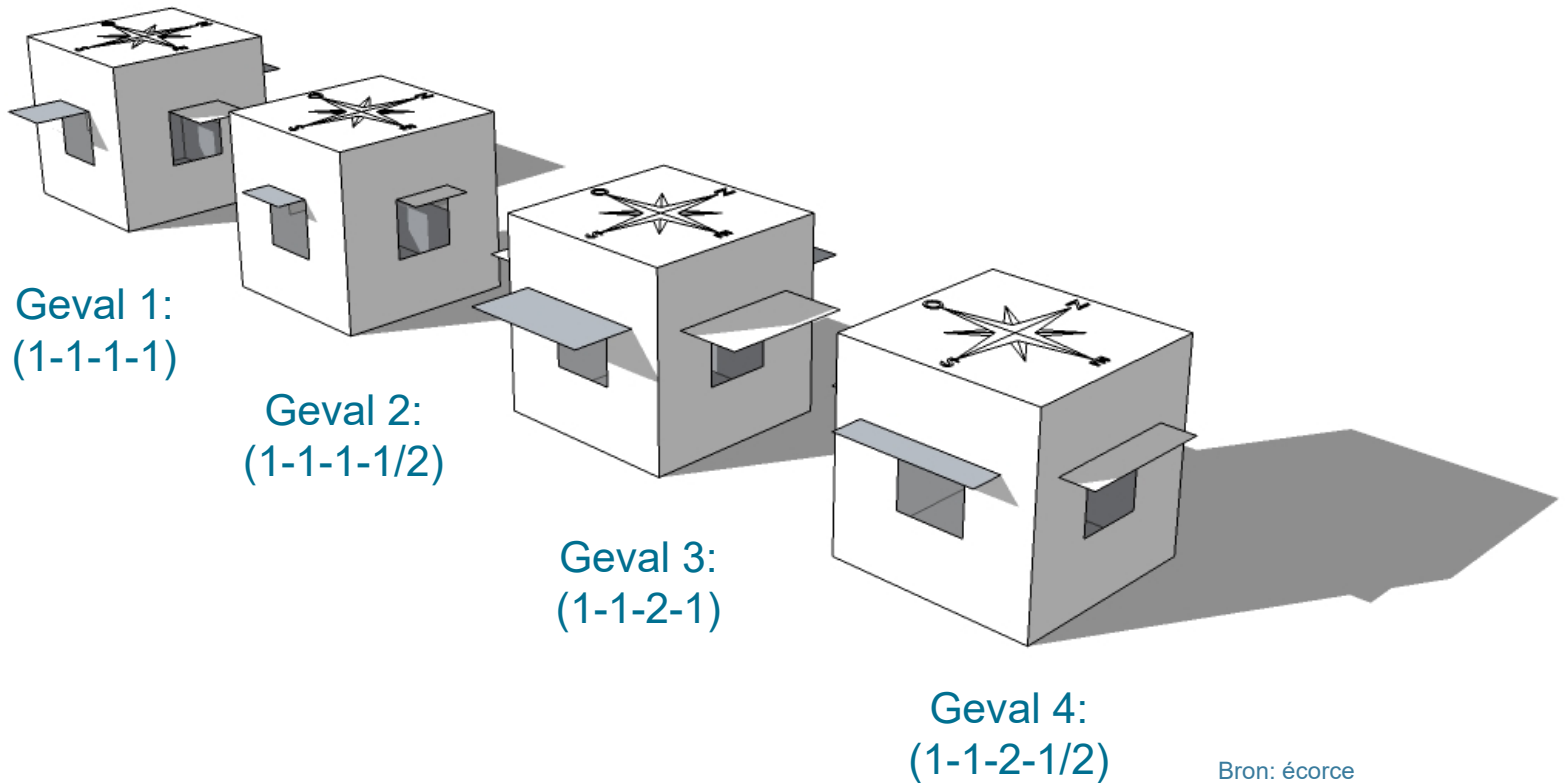


Vaste zonneweringen: dimensionering dankzij de zonnegrafiek

- ▶ Doel: voorzien van beschaduwing alleen wanneer nodig (tijdstip, seizoen, oriëntatie)
- ▶ In de praktijk: er moet altijd een compromis worden gesloten
- ▶ Vaste zonneweringen zijn niet erg effectief tegen diffuse zonnestraling (overheersend in België).



Vaste zonneweringen: dimensionering dankzij de zonnegrafiek

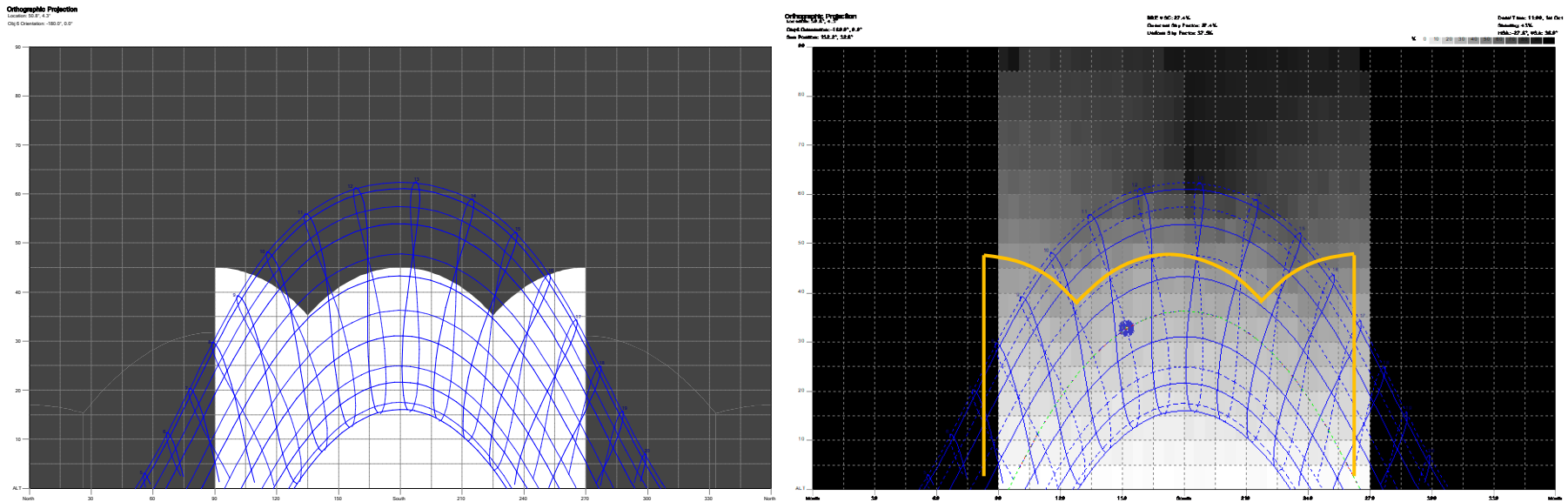


(hoogte venster – breedte venster – diepte luifel – breedte luifel)



Vaste zonneweringen: dimensionering dankzij de zonnegrafiek

Twee types grafieken (zuiden)

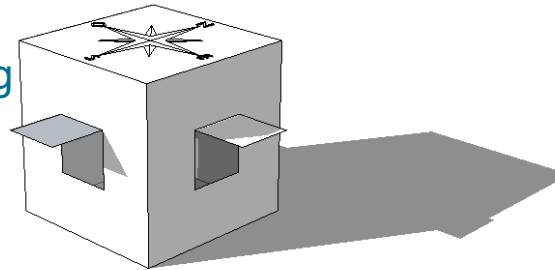


Bron: écorce



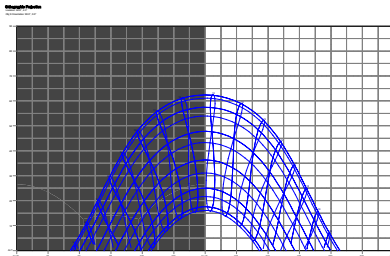
Vaste zonneweringen: dimensionering dankzij de zonnegrafiek

- ▶ Witte zone: inbreng
- ▶ Zwarte zone: geen inbreng
- ▶ Verticale lijnen: uren
- ▶ Gebogen lijnen: maanden

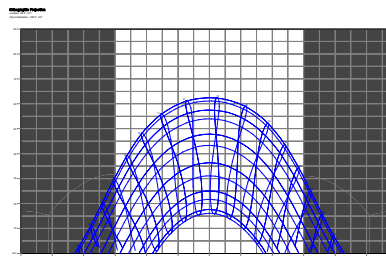


MET
ZONNESCHERM

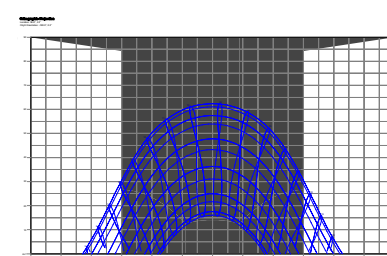
Westen



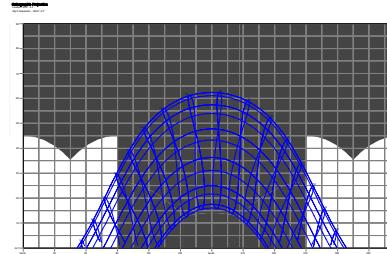
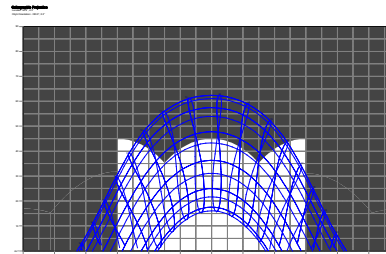
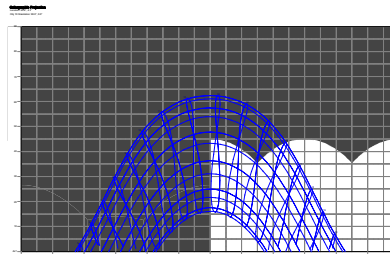
Zuiden



Noorden



ZONDER
ZONNESCHERM

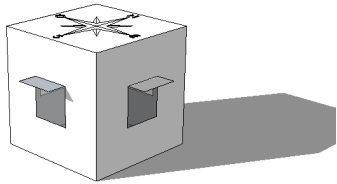


Bron: écorce

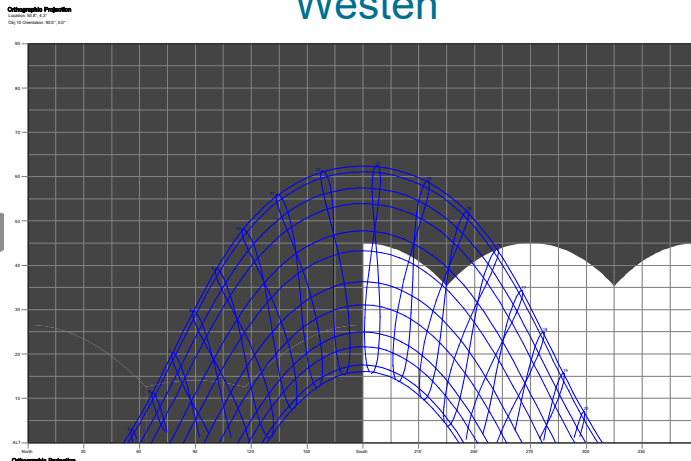


Vaste zonneweringen: dimensionering dankzij de zonnegrafiek

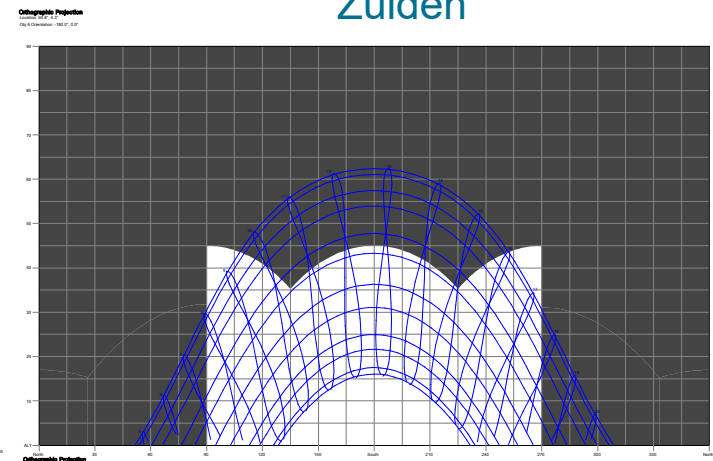
- Invloed van de diepte



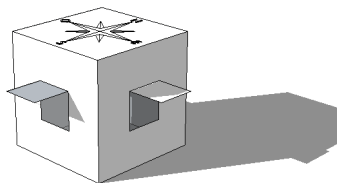
Westen



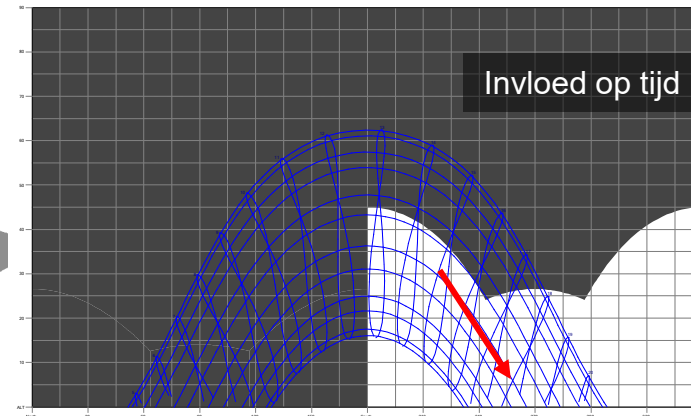
Zuiden



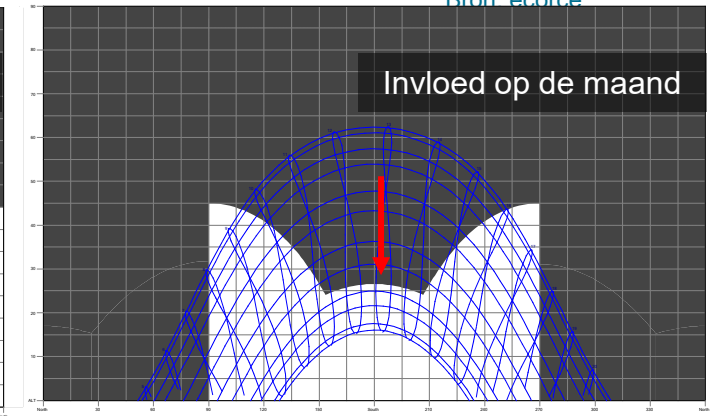
Bron: écorce



Invloed op tijd



Invloed op de maand

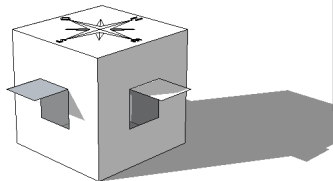


Bron: écorce

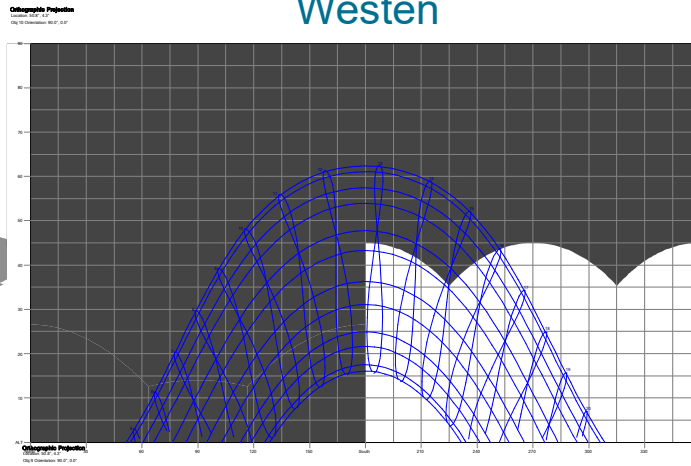


Vaste zonneweringen: dimensionering dankzij de zonnegrafiek

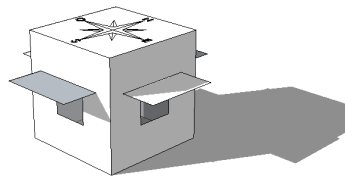
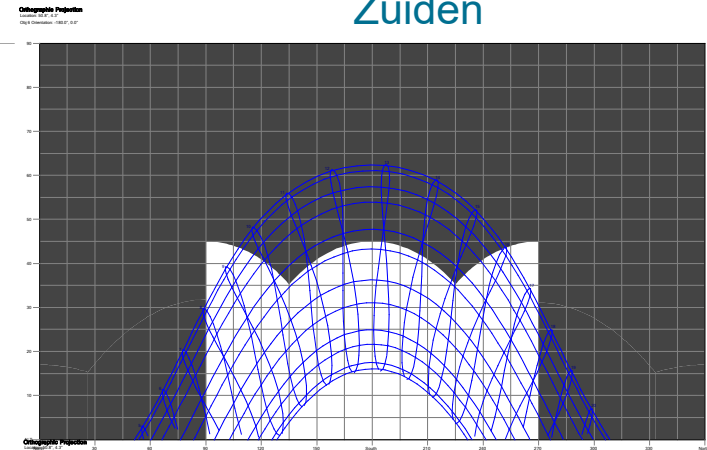
- Invloed van de breedte



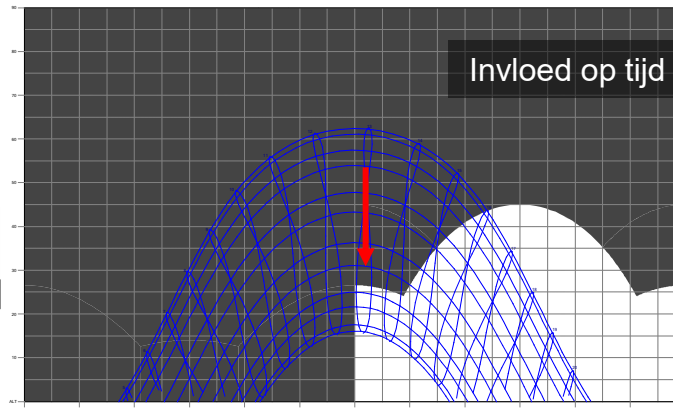
Westen



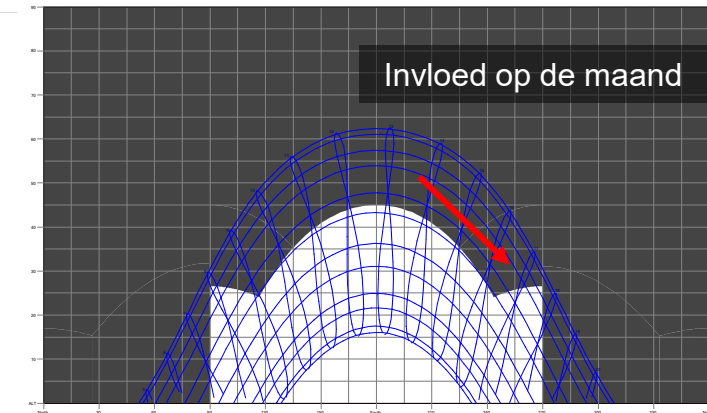
Zuiden



Invloed op tijd

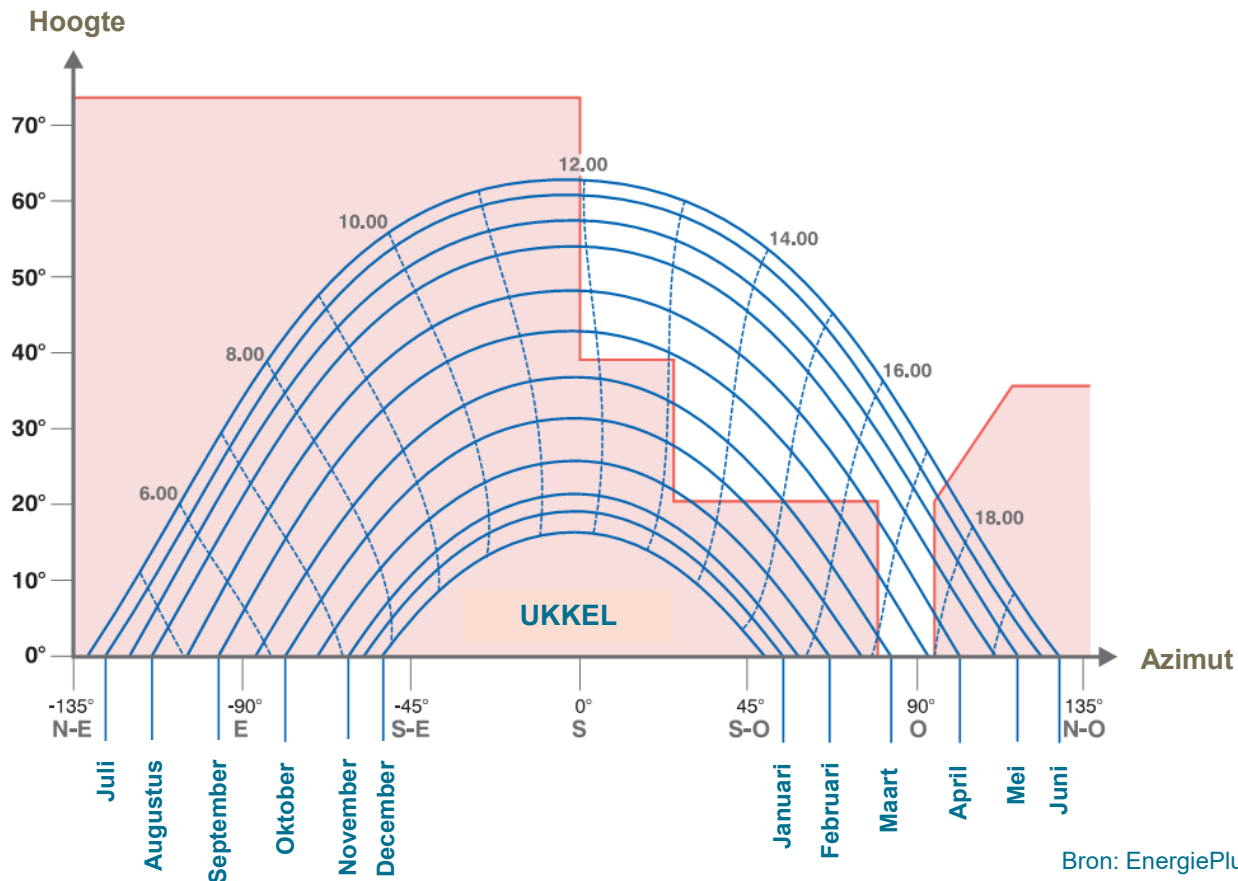


Invloed op de maand



Vaste zonweringen: dimensionering dankzij de zonnegrafiek

- De beschaduwing door naburige gebouwen mag niet worden vergeten!





Vaste zonneweringen: dimensionering met behulp van susdesign

GENERAL INPUTS

latitude °

window faces

show values

overhang style

OVERHANG DIMENSIONS

overhang depth

overhang spacing

window height

	MORNING												AFTERNOON								
	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00				
Jan					1%	9%	14%	16%	16%	16%	14%	9%	1%					Jan			
Feb					13%	20%	23%	24%	25%	24%	23%	20%	13%					Feb			
Mar					29%	35%	36%	37%	38%	38%	37%	37%	35%	30%				Mar			
Apr					100%	80%	66%	60%	58%	57%	58%	61%	66%	81%	100%			Apr			
May					100%	100%	89%	82%	80%	82%	89%	100%	100%					May			
Jun					100%	100%	100%	99%	96%	99%	100%	100%	100%					Jun			
Jul					100%	100%	100%	92%	89%	92%	100%	100%	100%					Jul			
Aug					100%	100%	82%	72%	68%	67%	68%	72%	82%	100%	100%			Aug			
Sep					62%	51%	48%	46%	46%	45%	46%	46%	47%	50%	61%			Sep			
Oct					8%	21%	26%	28%	29%	30%	29%	28%	26%	21%	8%			Oct			
Nov					5%	12%	16%	18%	19%	18%	16%	12%	5%					Nov			
Dec					7%	11%	14%	14%	14%	14%	11%	7%						Dec			
	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00				
	MORNING									AFTERNOON											

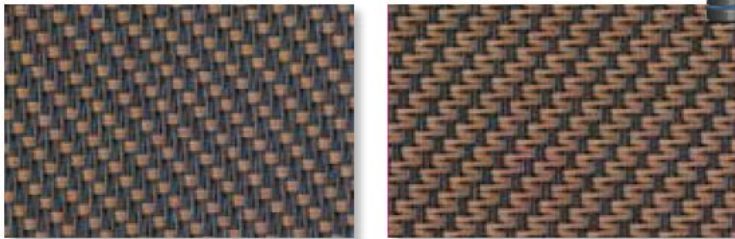
Bron: <https://susdesign.com/>





Mobiele zonnewering: analyse van een technische fiche

108112 grey-sand A / B
Widths: 1600, 1800, 2050, 2500, 2850, 3200 mm



Solar Heat & Light Control Properties

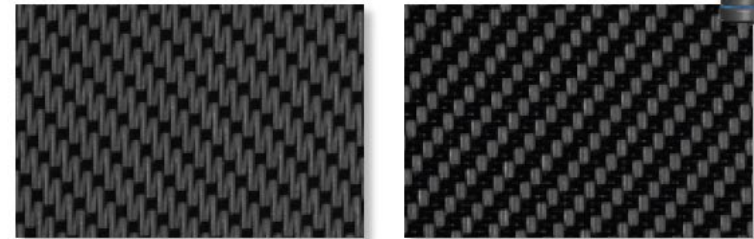
	Ts	Rs	As	Tv	TVdiff	TVdir	Tuv	TVdif-h	Glare control
A	4.4	21.6	74	4.2	1	3.2	3.6	3.3	Class 3
B	4.4	27.2	68.4	4.2	1	3.2	3.6	3.3	Class 3

gtot

	A		B		C		D	
	ext.	int.	ext.	int.	ext.	int.	ext.	int.
A Values	0.2	0.59	0.15	0.59	0.09	0.5	0.08	0.29
A Classes	2	0	2	0	4	1	4	2
B Values	0.18	0.56	0.14	0.56	0.09	0.48	0.08	0.28
B Classes	2	0	3	0	4	1	4	2

Glazing A Clear Single Glazing
Glazing B Clear Double Glazing
Glazing C Double Glazing with Low E Coating
Glazing D Solar Control Double Glazing Low E

108118 grey-black A / B
Widths: 1600, 1800, 2050, 2500, 2850, 3200 mm



Solar Heat & Light Control Properties

	Ts	Rs	As	Tv	TVdiff	TVdir	Tuv	TVdif-h	Glare control
A	3.7	12.7	83.6	3.7	0.4	3.2	3.6	2.7	Class 3
B	3.7	9.6	86.7	3.7	0.4	3.2	3.6	2.7	Class 3

gtot

	A		B		C		D	
	ext.	int.	ext.	int.	ext.	int.	ext.	int.
A Values	0.21	0.64	0.16	0.63	0.1	0.53	0.09	0.3
A Classes	2	0	2	0	3	0	4	2
B Values	0.22	0.66	0.17	0.65	0.1	0.54	0.09	0.3
B Classes	2	0	2	0	3	0	4	2

Bron: Helioscreen



THERMISCHE BALANS

ZONNEWINSTEN

INTERNE WINSTEN

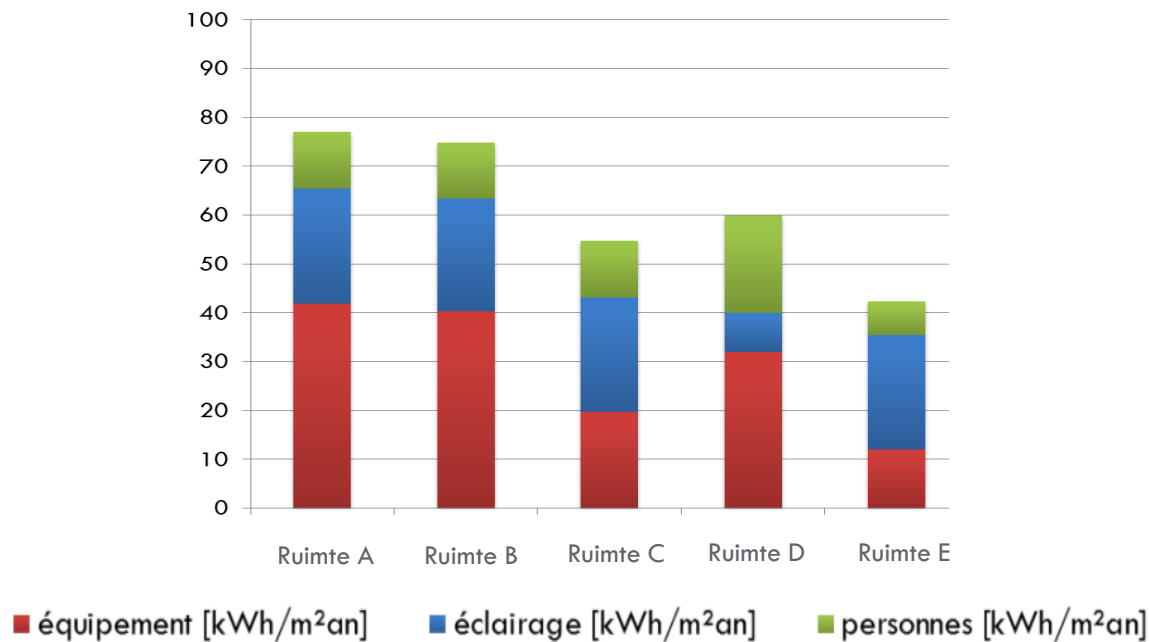
- ▶ **Inleiding**
- ▶ Verlichting
- ▶ Uitrusting
- ▶ Gebruik



De interne winsten zijn afhankelijk van

- uitrusting
- verlichting
- personen

Analyse van interne winsten (kWh/m²j)



Bron: écorce



THERMISCHE BALANS

ZONNEWINSTEN

INTERNE WINSTEN

- ▶ Inleiding
- ▶ **Verlichting**
- ▶ Uitrustingen
- ▶ Gebruik



Vermogen <> energie

- ▶ Alle elektrische energie die door de kunstverlichting wordt verbruikt, wordt in de vorm van warmte in de binnenomgeving afgegeven door middel van straling, convection of geleiding.
- ▶ Slechts een fractie van deze hoeveelheid energie wordt omgezet in licht.



Bron: Energie+



Vermogen <> energie

- ▶ Voorbeeld van een landschapskantoor
 - Oppervlakte: $\pm 12 \text{ m}^2/\text{pers.}$
 - Geïnstalleerd vermogen – verlichting: 10 W/m^2
 - ⇒ **Vermogen per post van 120 W**
 - Als de verlichting 8u/d 5d/7 (210d/jaar) brandt
 - ⇒ **Jaarlijks verbruik per post van 25,2 kWh/m².jaar = warmtewinsten**
- ▶ Wat zijn de twee hefboomen voor het verlagen van de warmtewinsten?



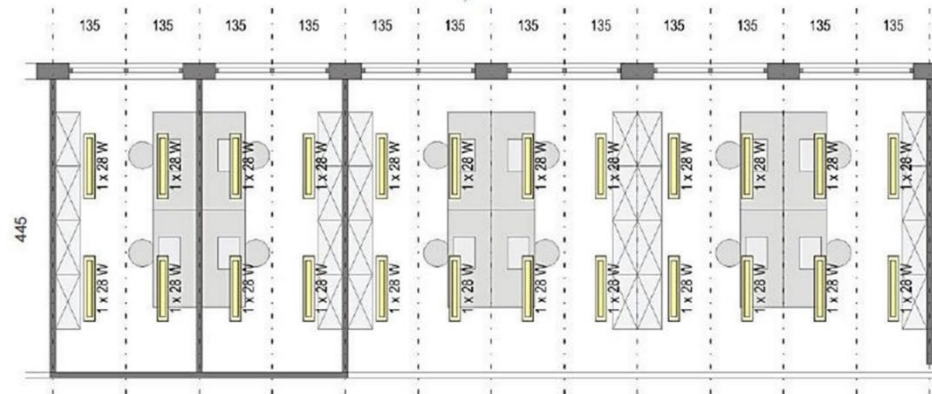
Beperken van het geïnstalleerde vermogen

- ▶ Verminderen van het verlichtingsniveau
 - 500 lux OF 300 lux + lokale back-up?

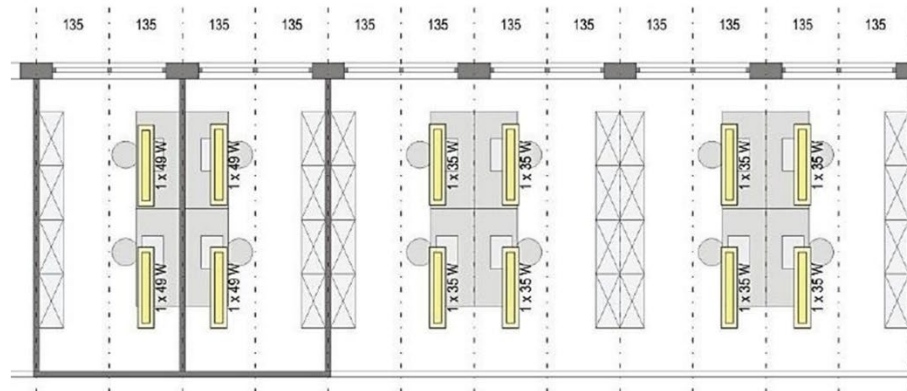


Beperken van het geïnstalleerde vermogen

- Beperken van de te verlichten zone



24 x 1x28 W
→ 9,3 W/m²



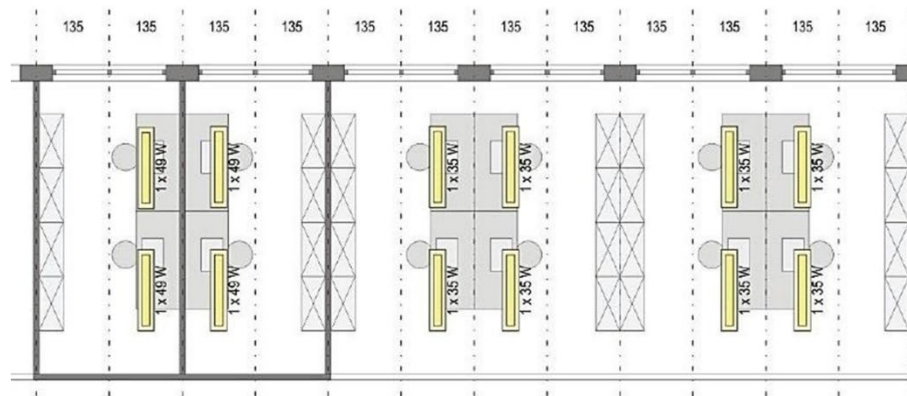
4x 1x49 W
8x 1x35 W
→ 6,6 W/m²

Bron: Gids Duurzame Gebouwen



Verminderen van de werkingstijd

- Regeling
 - Tijdsprogramma
 - Helderheidssensoren



4x 1x49 W
8x 1x35 W
→ **6,6 W/m²**

Bron: Gids Duurzame Gebouwen



THERMISCHE BALANS

ZONNEWINSTEN

INTERNE WINSTEN

- ▶ Inleiding
- ▶ Verlichting
- ▶ **Uitrusting**
- ▶ Gebruik



Welke uitrusting?

- ▶ Residentiële gebouwen
 - Elektrische huishoudapparatuur
 - ...
- ▶ Tertiaire / industriële gebouwen
 - Burotica
 - Machines, gereedschappen
 - ...
- ▶ Openbare gebouwen (alle bestemmingen)
 - Hulpapparatuur (circulatiepomp, ventilator, ...)
 - Omvormer (fotovoltaïsche installatie)
 - ...



Enkele ordes van grootte

- ▶ Vermogens

- Laptop: 20 tot 30 W
- Beeldscherm: 10 W
- Menselijk lichaam: +/- 80 W



- ▶ Wat zijn de belangrijke parameters om in acht te nemen?

- Vermogen
- Werkingstijd en de gebruiksperiode



Enkele ordes van grootte



- Wat is het afgegeven vermogen van een omvormer van 3,5 kVA (installatie van ongeveer 5000 Wp) bij maximale productie van de panelen?

SE2200H SE3000H SE3500H SE3680H SE4000H SE5000H SE6000H								
VAN TOEPASSING OP OMVORMERS MET				SEXXXXH-XXXXXBXX4				
ARTIKELNUMMER								
UITGANG								
Nominaal AC-vermogen	2200	3000	3500	3680	4000	5000 ⁽¹⁾	6000	VA
Maximaal AC-vermogen	2200	3000	3500	3680	4000	5000 ⁽¹⁾	6000	VA
AC-uitgangsspanning (nominaal)	220/230							Vac
AC-uitgangsspanningsbereik	184 - 264.5							Vac
AC-frequentie (nominaal)	50/60 ± 5							Hz
Maximale continue uitgangsstroom	10	14	16	16	18.5	23	27.5	A
Totale harmonische vervorming (THD)	<3							%
Vermogensfactor	1, instelbaar van -0,9 tot +0,9							
Monitoren van nutsvoorzieningen, beveiligen tegen eilandvorming, configureerbare vermogensfactor, per land configureerbare drempelwaarden	Ja							
INGANG								
Maximaal DC-vermogen	4400	6000	7000	7360	8000	10000 ⁽²⁾	12000	W
Zonder transformator, niet-geaard	Ja							
Maximale DC-spanning	480							Vdc
Nominale DC-spanning	380							Vdc
Maximale DC-stroom	6.5	9	10	10.5	11.5	13.5	16.5	Adc
DC-ompolingsbeveiliging	Ja							
Lekstroom detectie	600kΩ Gevoeligheid per unit							
Maximaal rendement omvormer	99.2							%
EU rendement	98.3	98.8				99		%
Energieverbruik Stand-by	< 2.5							W

Bron: SolarEdge



Overwegingen voor de plaatsing van technische uitrustingen

- Binnen of buiten het beschermde volume?

⇒ **De ontwerper heeft alleen controle over de hulpapparatuur**



Bewustmaking met betrekking tot de keuze voor performante / energiezuinige apparatuur

- ⇒ De keuze voor performante / energiezuinige apparatuur is eerder de verantwoordelijkheid van de gebruiker
- ⇒ De ontwerper heeft weinig controle over deze uitdaging



THERMISCHE BALANS

ZONNEWINSTEN

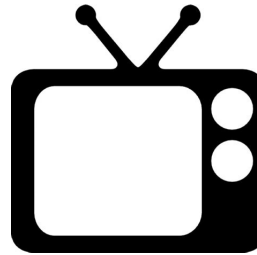
INTERNE WINSTEN

- ▶ Inleiding
- ▶ Verlichting
- ▶ Uitrusting
- ▶ **Gebruik**



Hoe kan het gebruik oververhitting veroorzaken?

- Energieverbruikende activiteiten



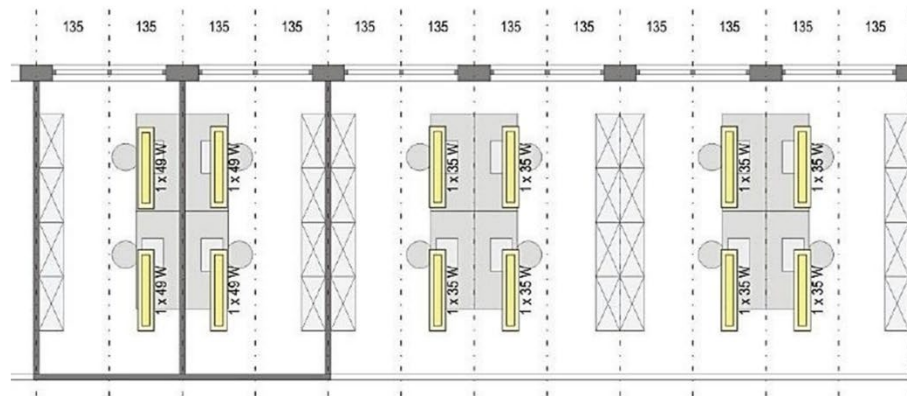
- Gebruiksdichtheid (veel bewoners/gebruikers per m²)



Bespreken van gebruiksscenario's met de bouwheer

- ▶ Een goed idee hebben van het toekomstige gebruik en anticiperen
- Indien er een dynamische simulatie wordt uitgevoerd, is de keuze van de hypothesen van cruciaal belang

□



4x 1x49 W
8x 1x35 W
→ 6,6 W/m²

Bron: Gids Duurzame Gebouwen



Bespreken van gebruiksscenario's met de bouwheer

- ▶ Toepassingen beschrijven
 - Moet comfort altijd en overal worden bereikt?





- ▶ Er worden in de energiebalans van de gebouwschil twee types warmtewinsten in acht genomen: de **interne winsten** en de **zonnewinsten**. Hun bijdrage is gunstig in de winter en kan ongunstig zijn in de zomer
- ▶ Er bestaan tal van inrichtingen om de zonnepwinsten te beperken, elk met eigen voor- en nadelen
- ▶ De interne winsten moeten in acht genomen worden in de overwegingen met betrekking tot het ontwerp van een project





Gids Duurzame Gebouwen

www.gidsduurzamegebouwen.brussels

- ▶ Dossier I Warmtelasten beperken



Websites

- ▶ <https://susdesign.com/>
- ▶ <https://sourceforge.net/projects/carnaval/>



Naslagwerken

- ▶ Benhalilou Karima, Abdou Saliha, 2010, Evaluation des transferts thermiques à travers la paroi végétalisée, Congrès International sur les Energies Renouvelables et l'Environnement, Sousse (Tunesië)



Opleidingen en seminars

- ▶ Schrijf u in voor de door Leefmilieu Brussel georganiseerde opleidingen <https://leefmilieu.brussels/opleidingenduurzamegebouwen>
En met name in verband met deze presentatie:
 - Verlichting: ontwerp en regeling

Raadpleeg gratis alle documentatie!



Muriel BRANDT

Gedelegeerd bestuurder
écorce sa

 + 32 4 226 91 60

 info@ecorce.be



BEDANKT VOOR UW AANDACHT!

