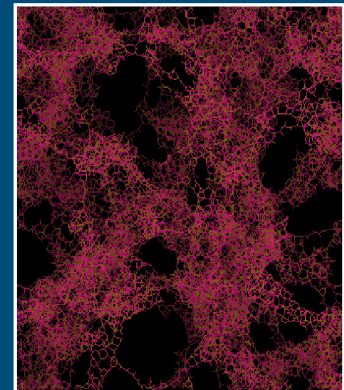


De Ontwikkeling van Transparante Materialen

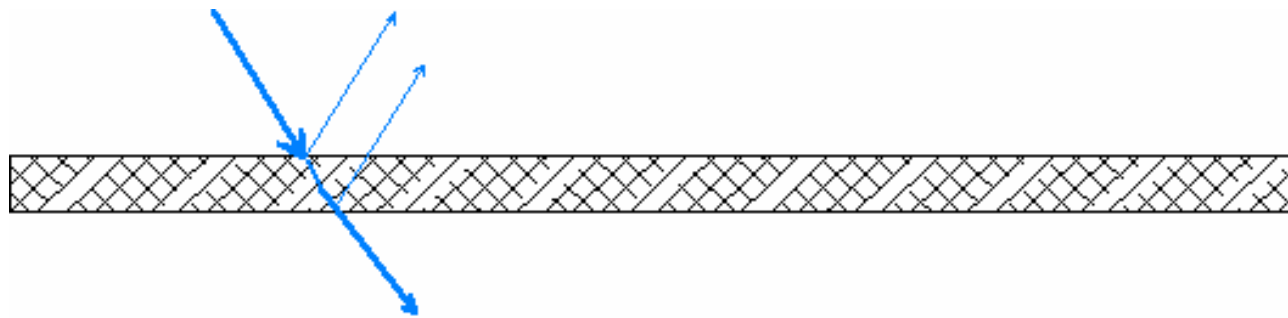
Piet Sonneveld



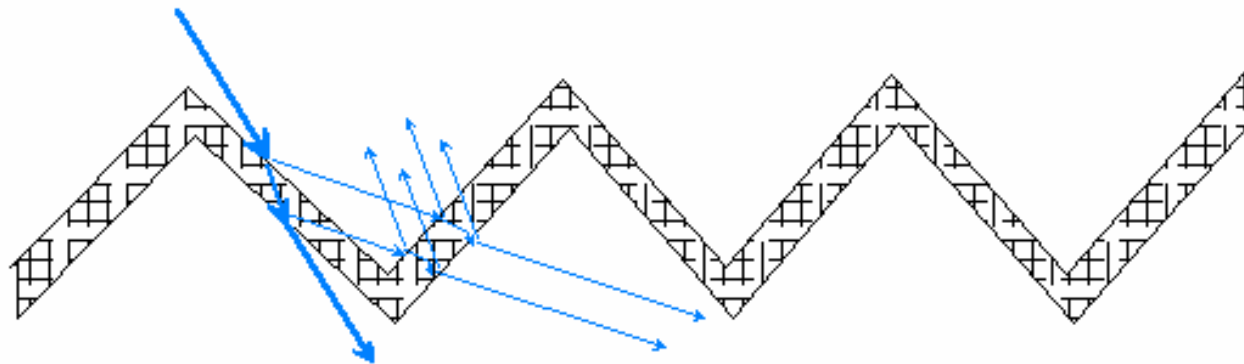
Inhoud

- Lexan Zigzag
- Micro-V
- Microstructuur
- Nanoschuim
- Spectraal selective multilagen

Extra lichttransmissie door vermindering van reflecties



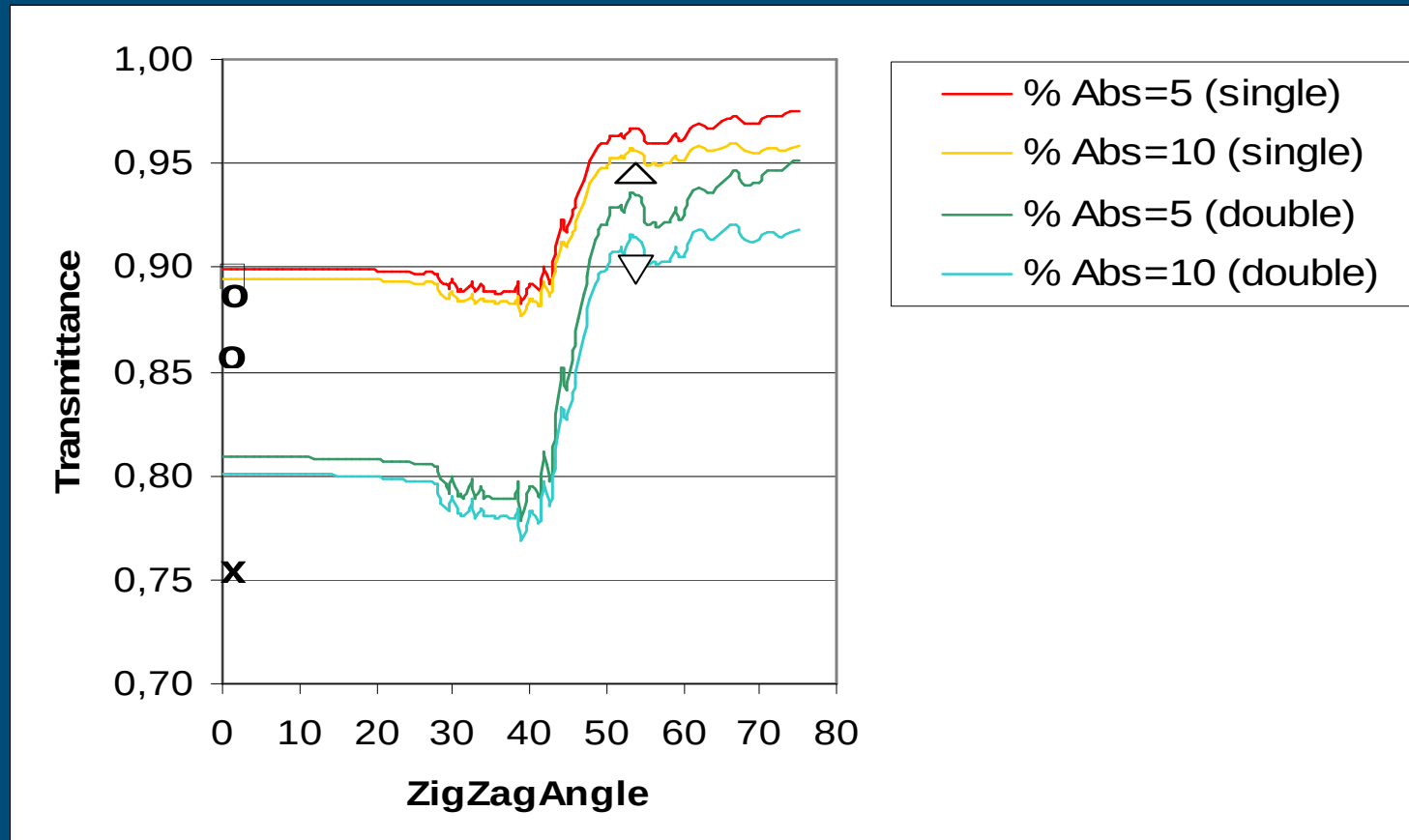
VLAKKE PLAAT



ZIG-ZAG STRUKTUUR

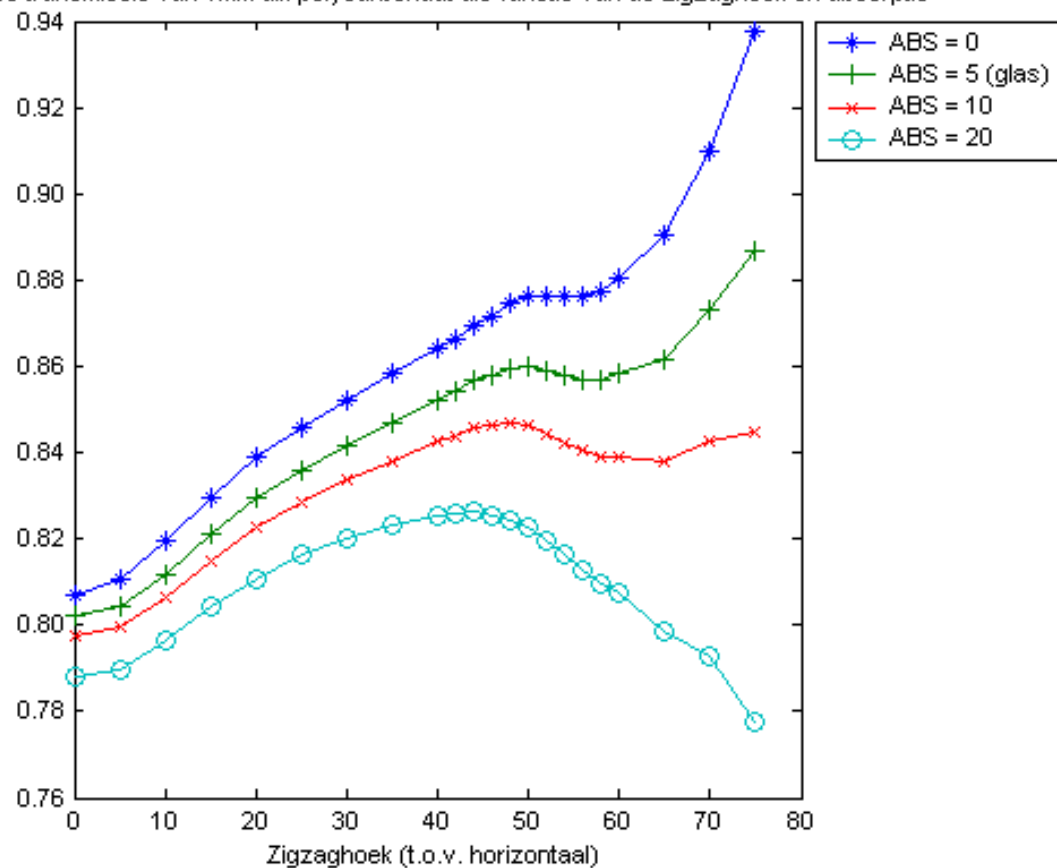


Transmissie loodrecht opvallend licht



Transmissie diffuus opvallend licht

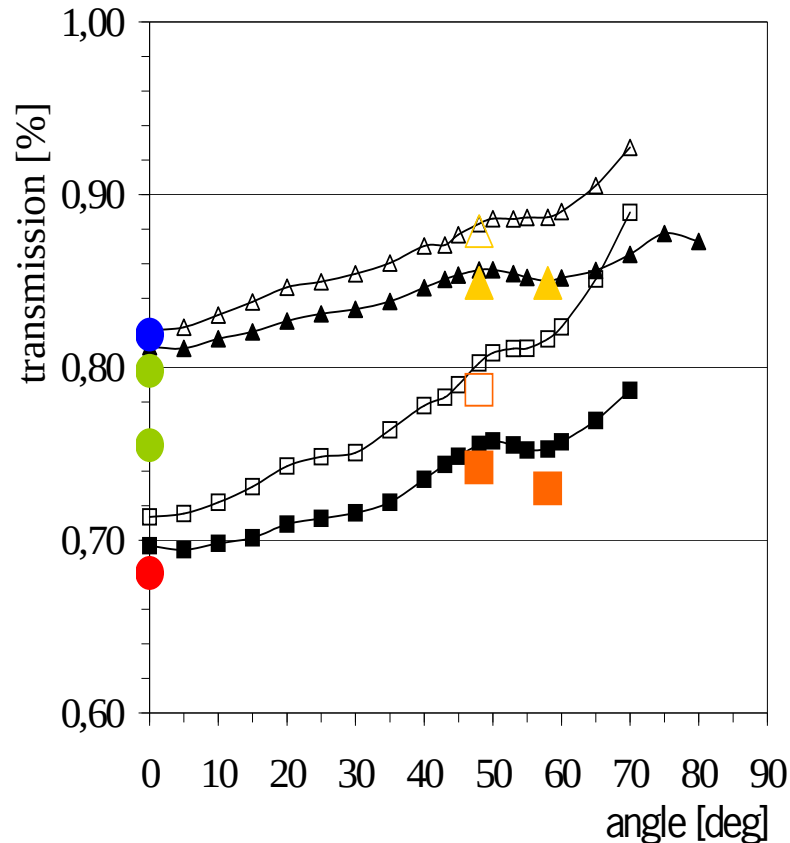
Diffuse transmissie van 1mm dik polycarbonaat als functie van de zigzaghoek en absorptie



De zigzagstructuur



Lichttransmissie metingen en berekeningen



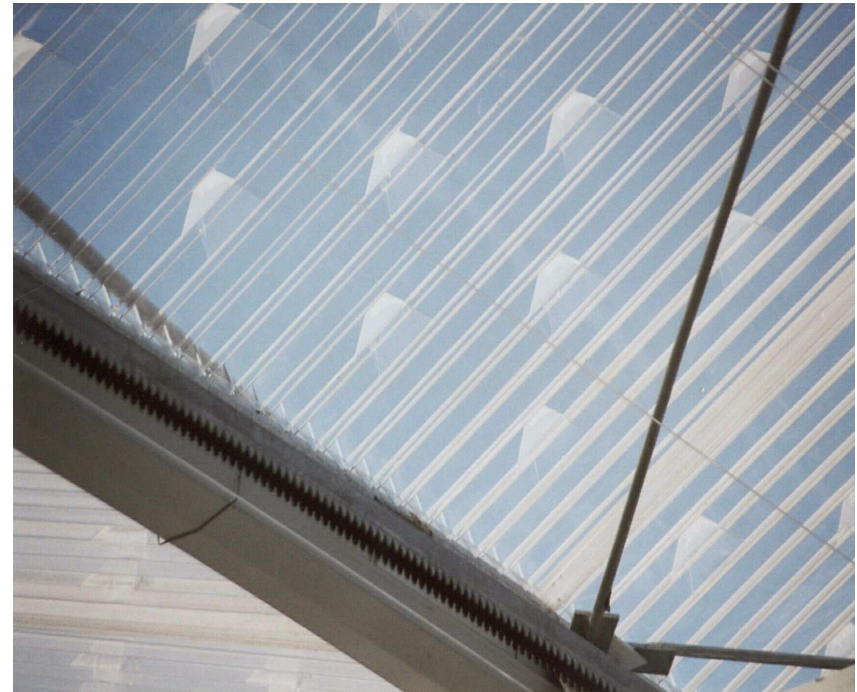
Calculations:

- △ Single layer zigzag (without pigment)
- ◆ Single layer zigzag (with pigment)
- Double layer zigzag (without pigment)
- Double layer zigzag (with pigment)

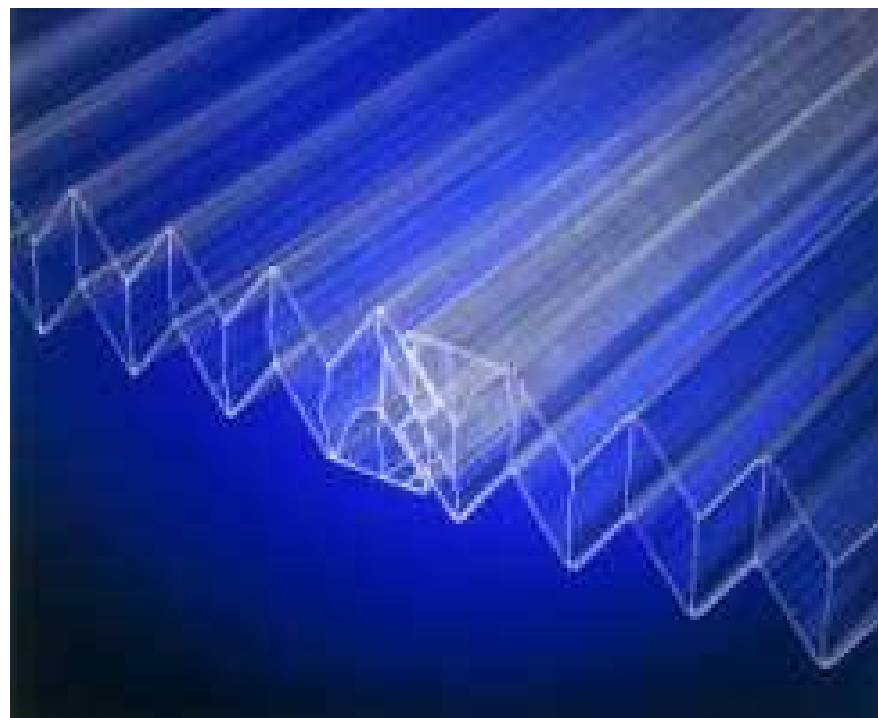
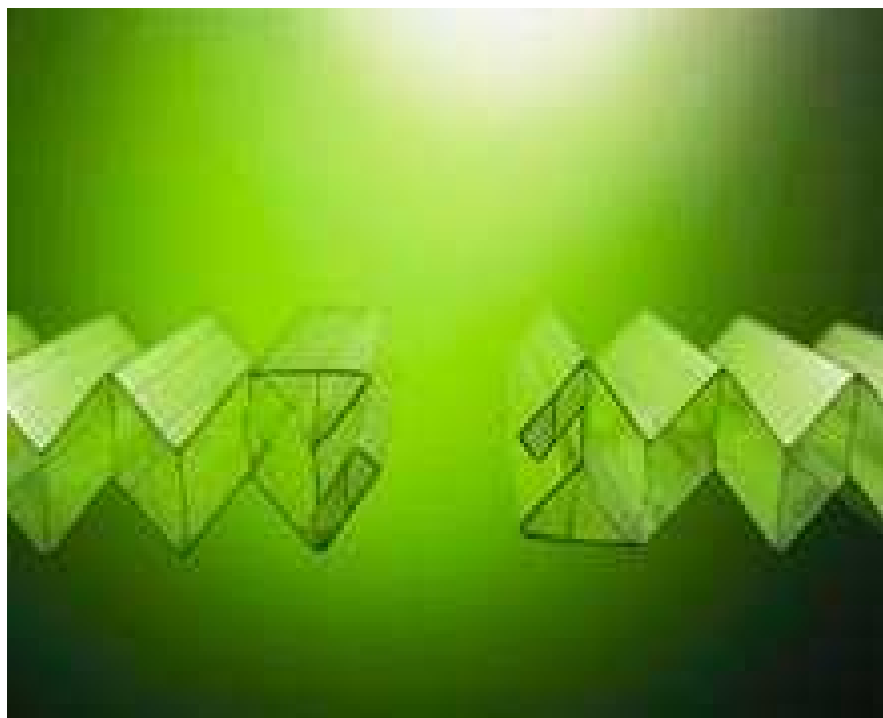
Measurements:

- △ Single layer zigzag (without pigment)
- ◆ Single layer zigzag (with pigment)
- Double layer zigzag (without pigment)
- Double layer zigzag (with pigment)
- Standard PC (GE LTC 10/2RS 1700)
- Standard glass single layer
- Standard PMMA (Plexiglas SP Alltop)

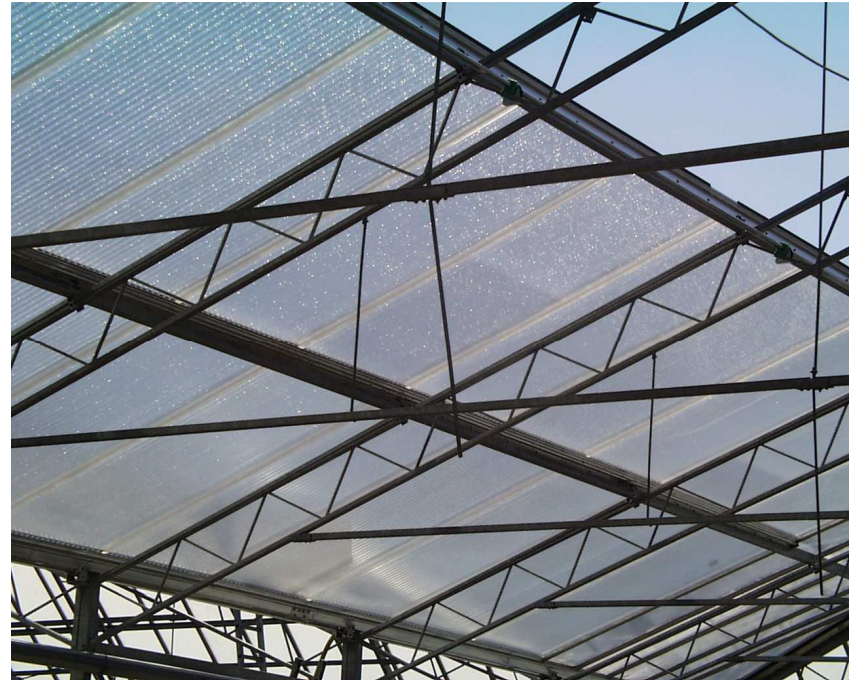
Kas van de toekomst



Gecoëxtrudeerd Zigzag materiaal

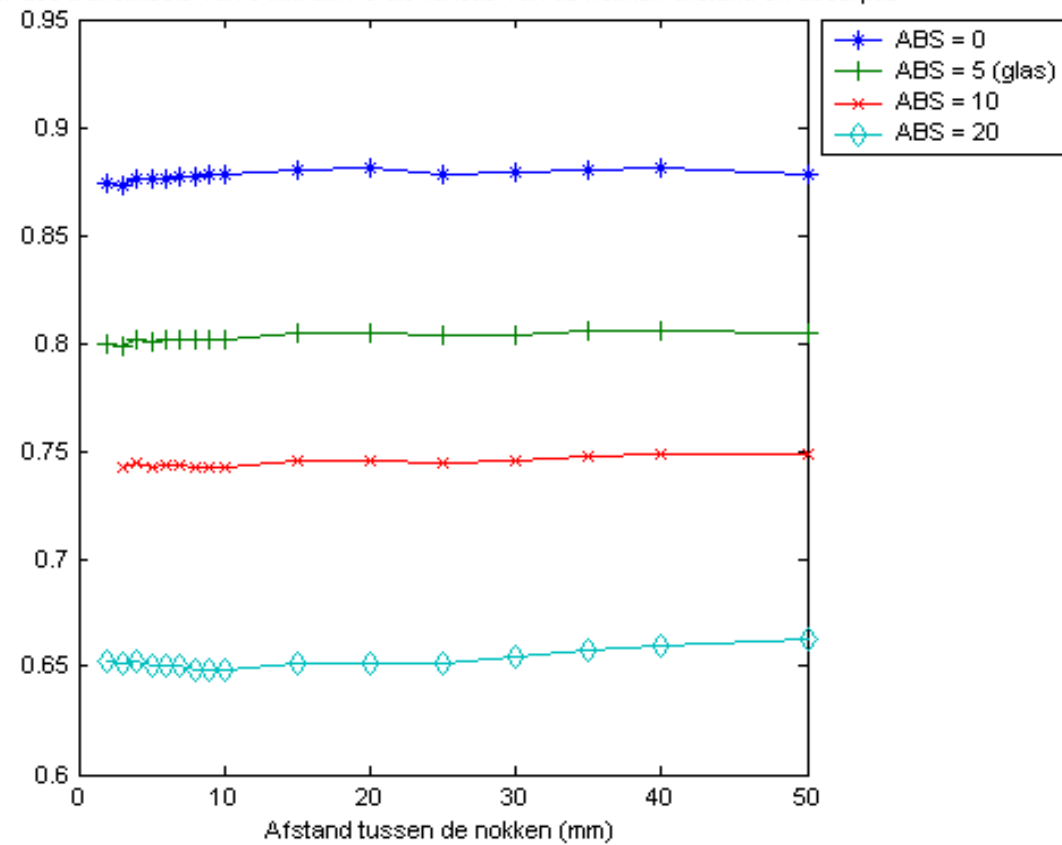


Breedkapper in Assendelft

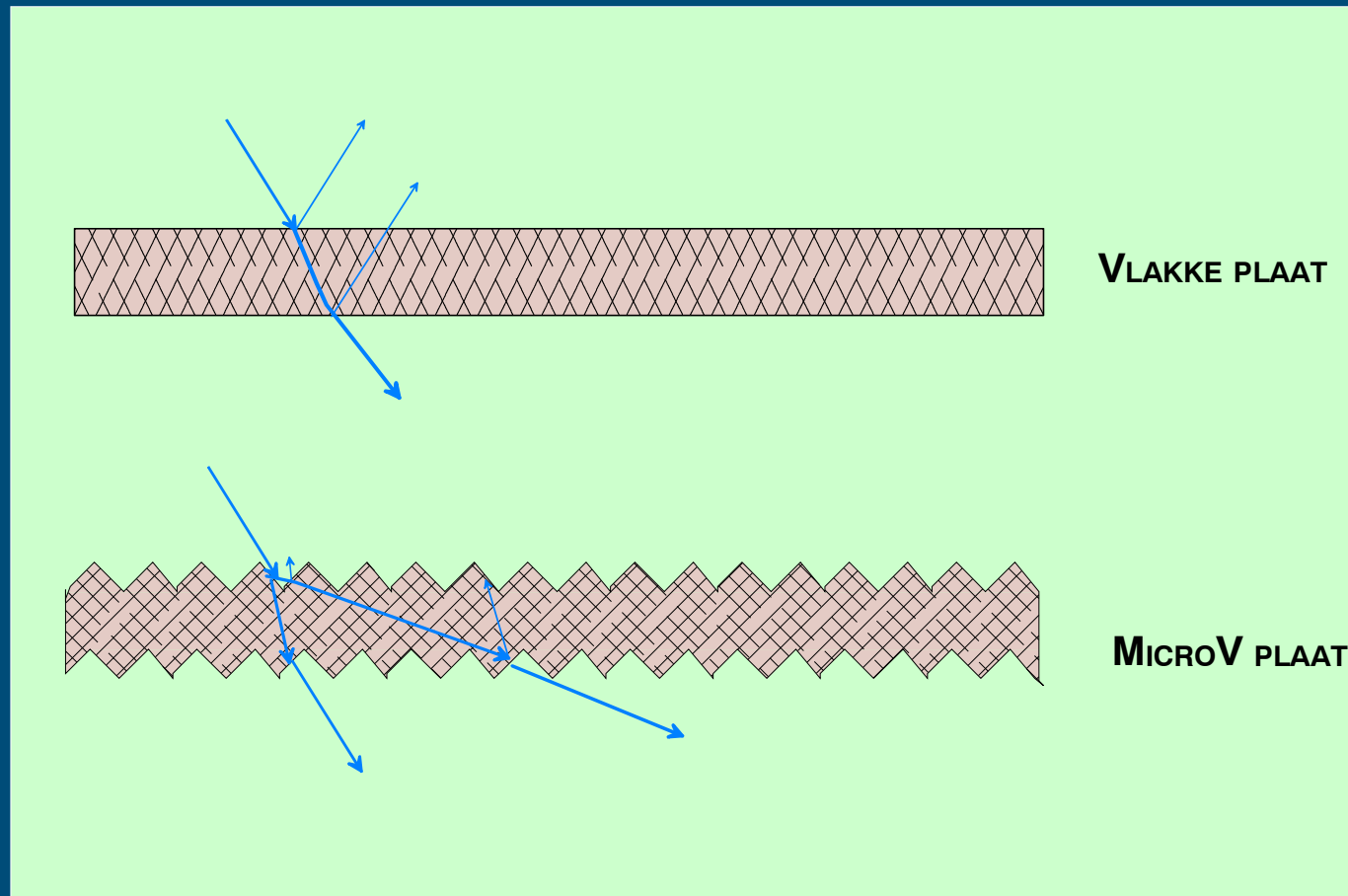


Kleinere structuren: Micro-V

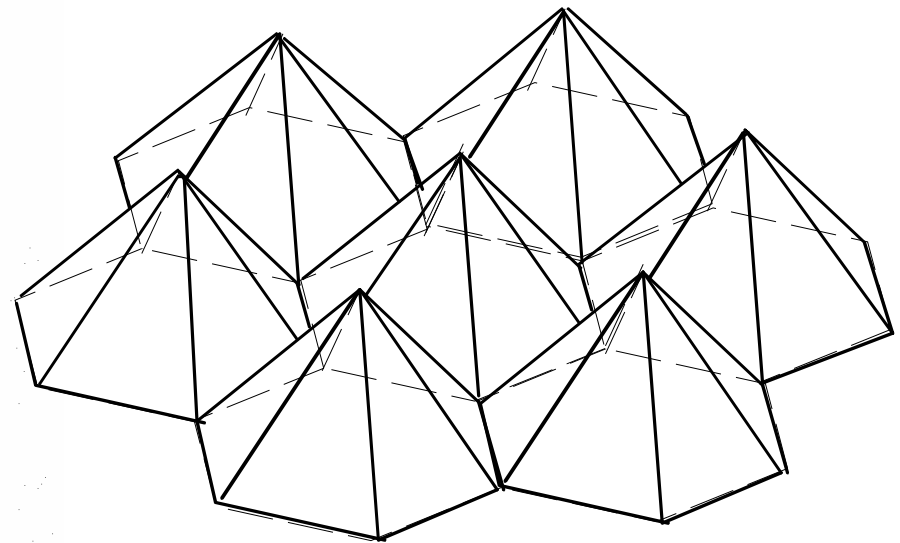
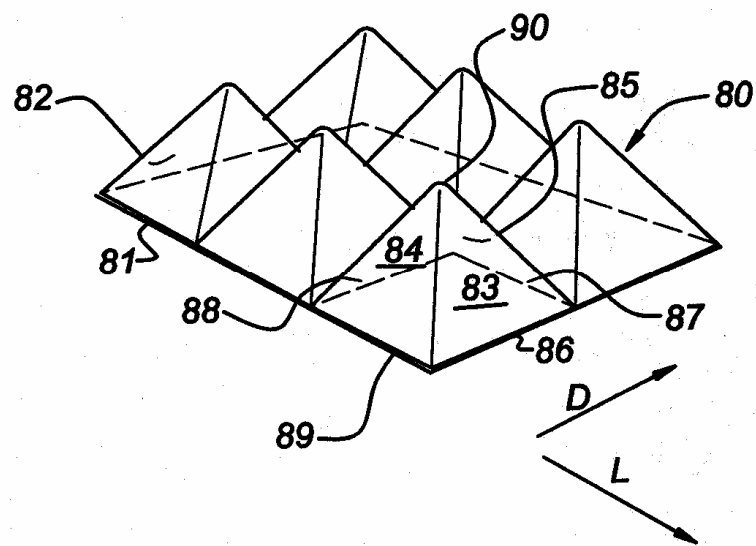
Diffuse transmissie van 5 mm dik PC als functie van de noknok-afstand en absorptie



Reflecties bij een vlakke plaat en bij de MicroV-structuur



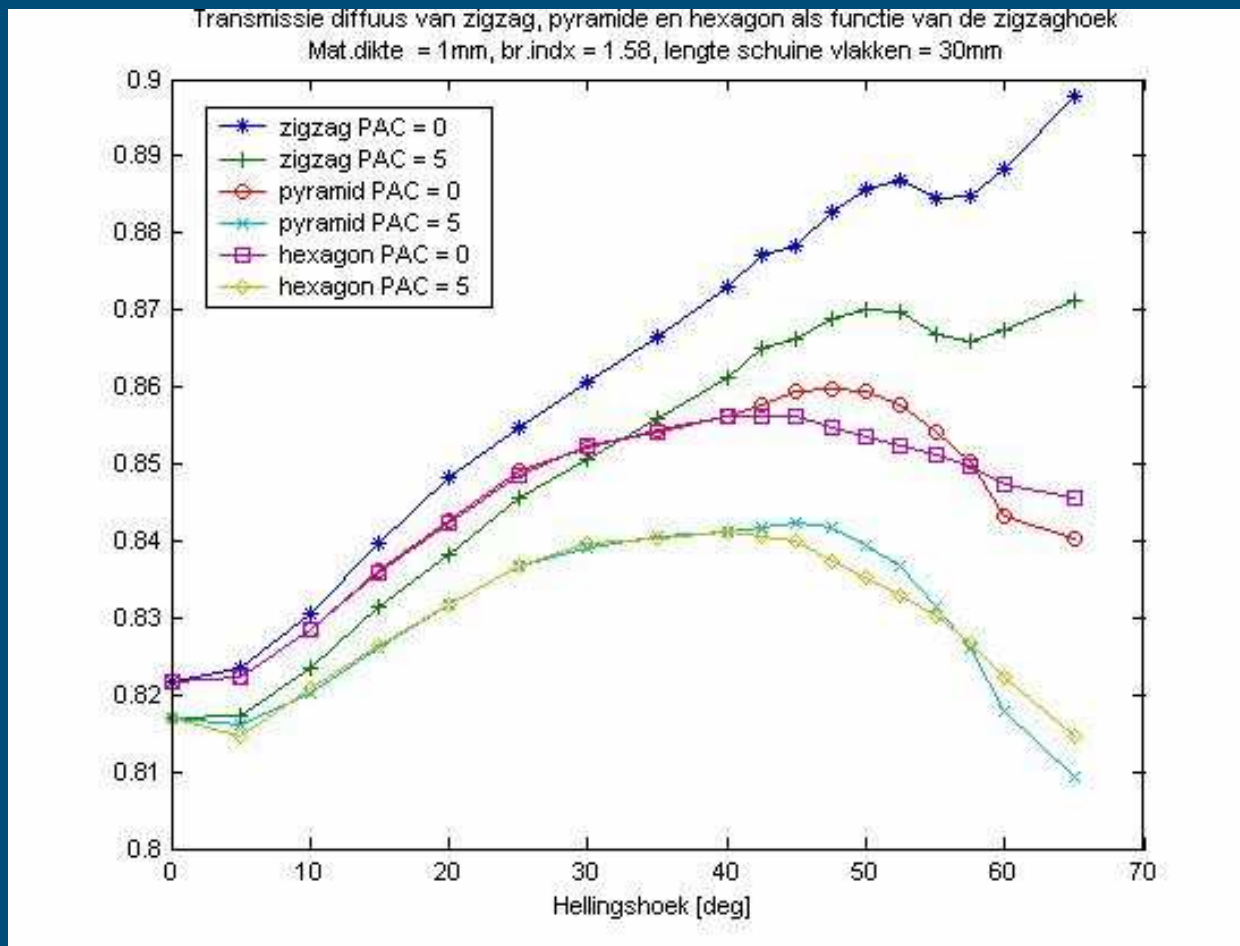
Alternatieve vormen



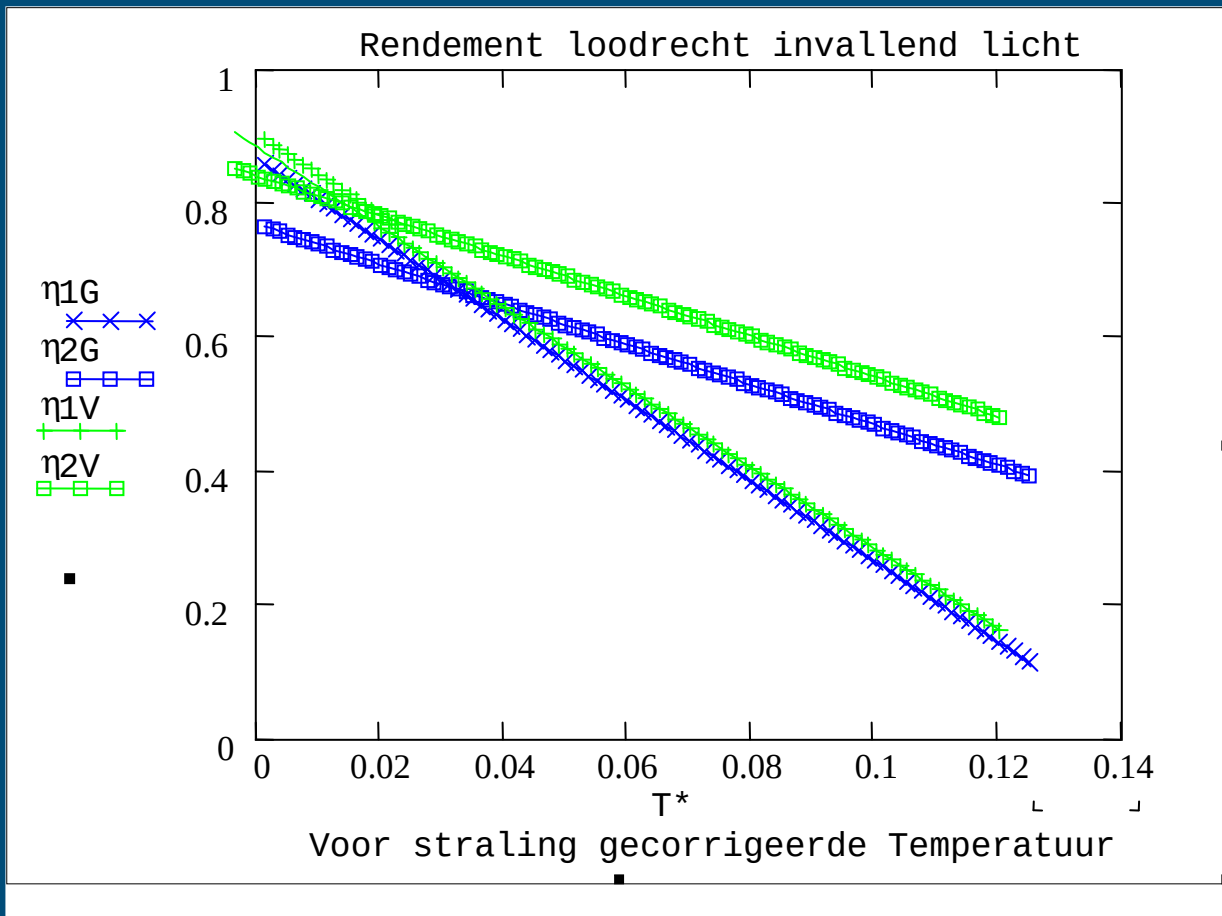
WAGENINGENUR

For quality of life

Alternatieve vormen

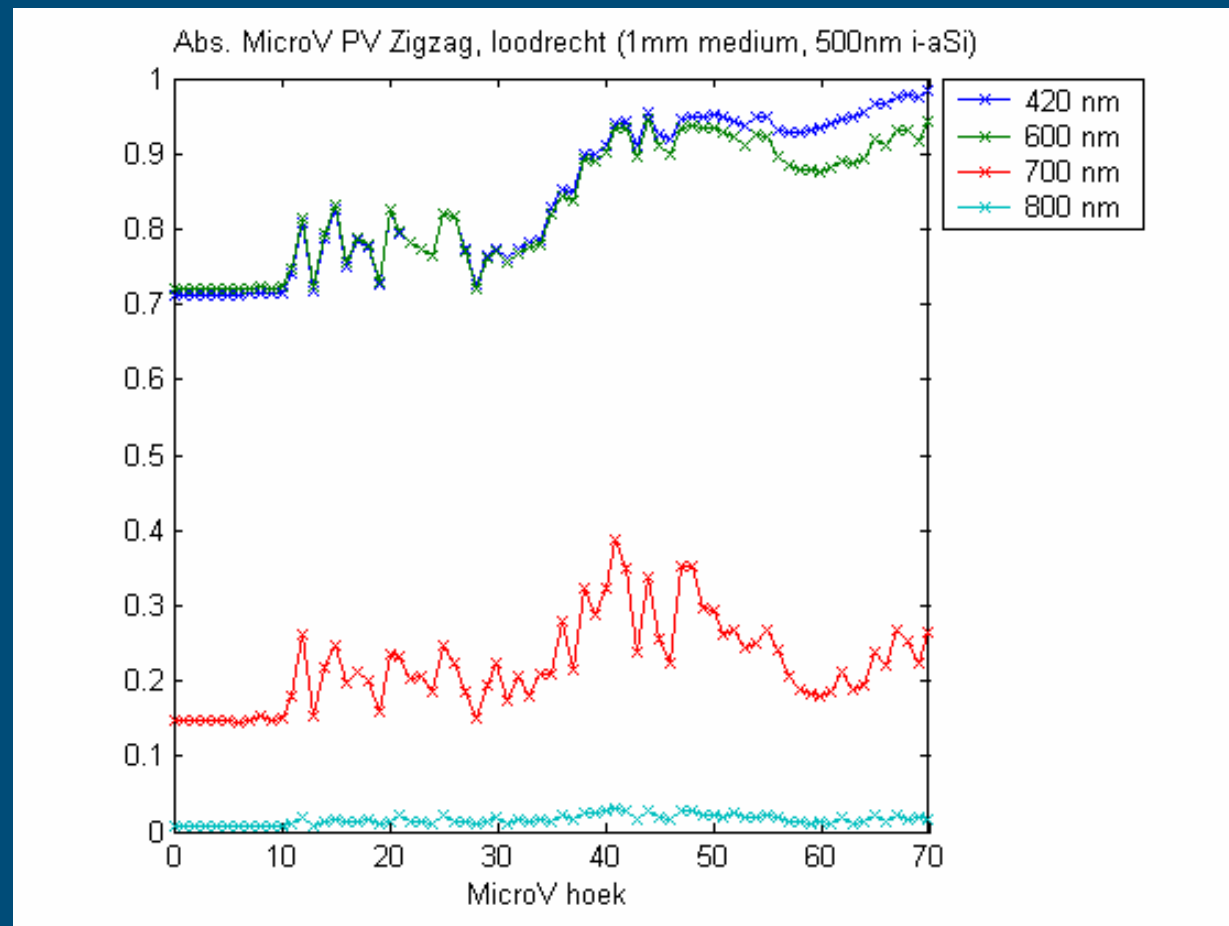


Rendement zonnecollector



- Enkellaags glas
- Dubbellaags glas
- Enkellaags microV
- Dubbellaags microV

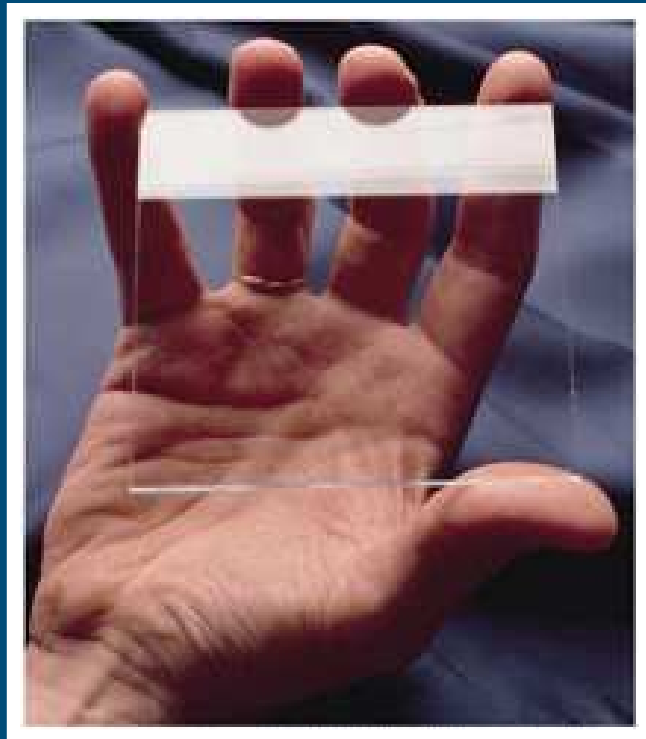
Rendement PV - cel



Rendement toename PV A-Si Cel dikte 2 micron

System	Extra Absorption %	Extra rendement %
Micro-V grooves	21	42
Micro pyramids (rectangular)	22	44
Micro pyramids (hexagonal)	23	46

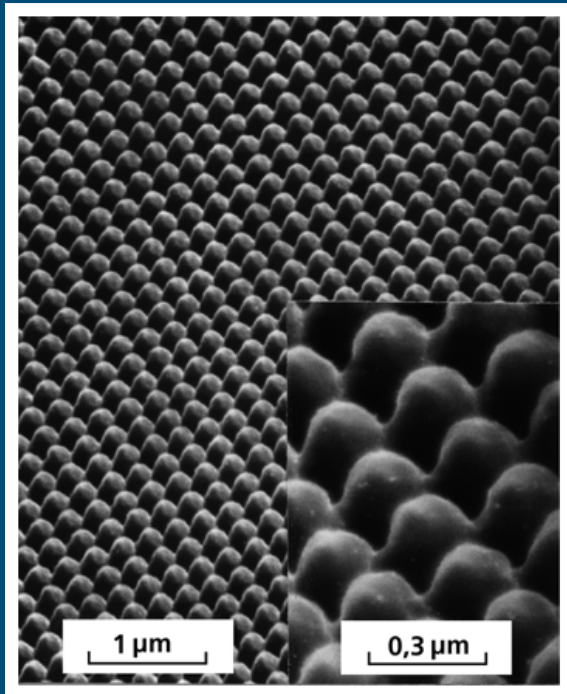
Microstructuur gecoat glas



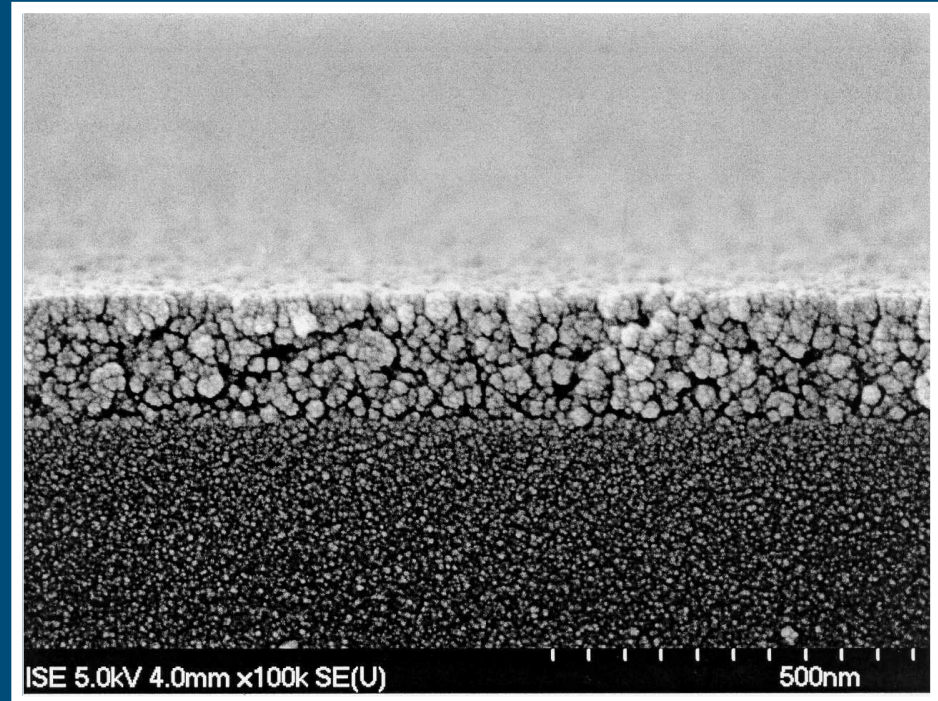
- Hogere lichttransmissie
- Geschikt voor meerlaags bedekking
- Economisch aantrekkelijk



Microstructuur gecoat glas

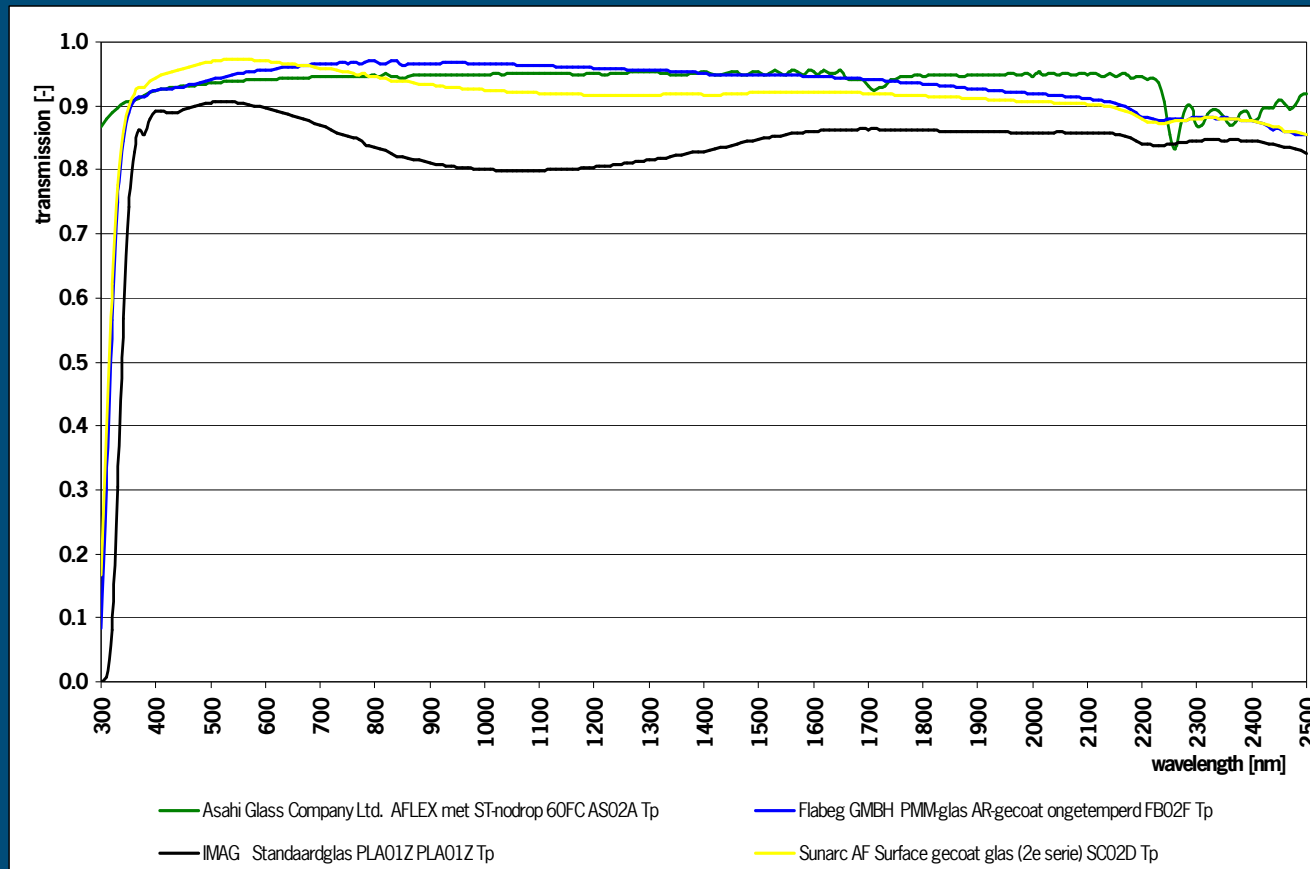


Coatingsstructuur (Fraunhofer)



Coatingsstructuur (Flabeg)

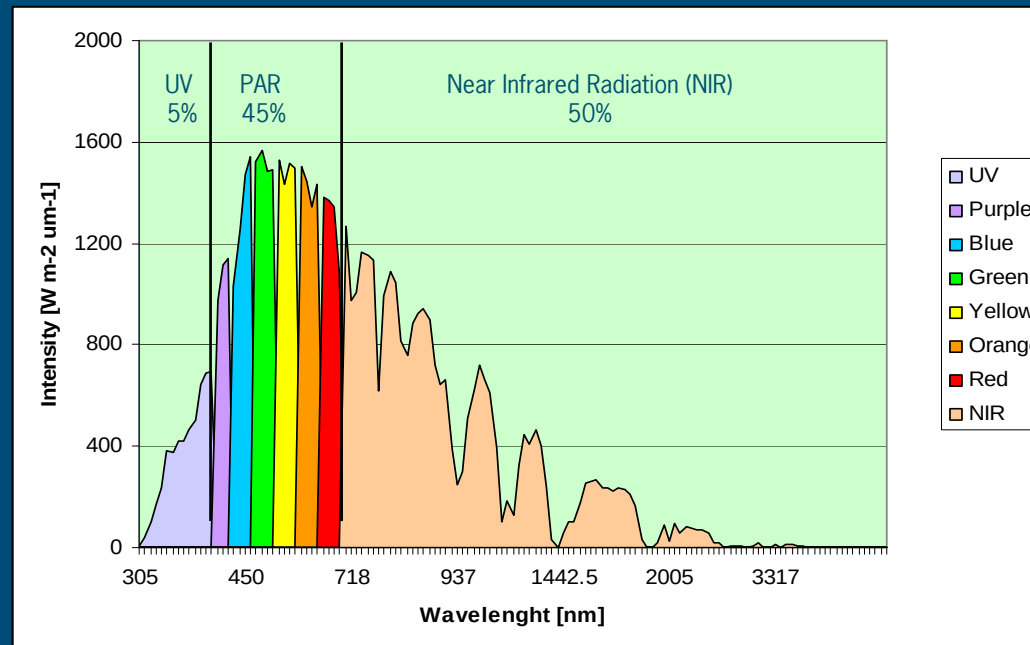
Resultaten van lichttransmissie metingen



Lichttransmissies van transparante materialen

	Standaard Glas		Microstructuur	
	enkel	dubbel	enkel	dubbel
Transmissie (PAR – NEN2675) [%]	90 / 83	82 / 70	96 / 92	92 / 85
Transmissie (Solar – EN 420) [%]	88 / 80	78 / 66	94 / 90	89 / 82

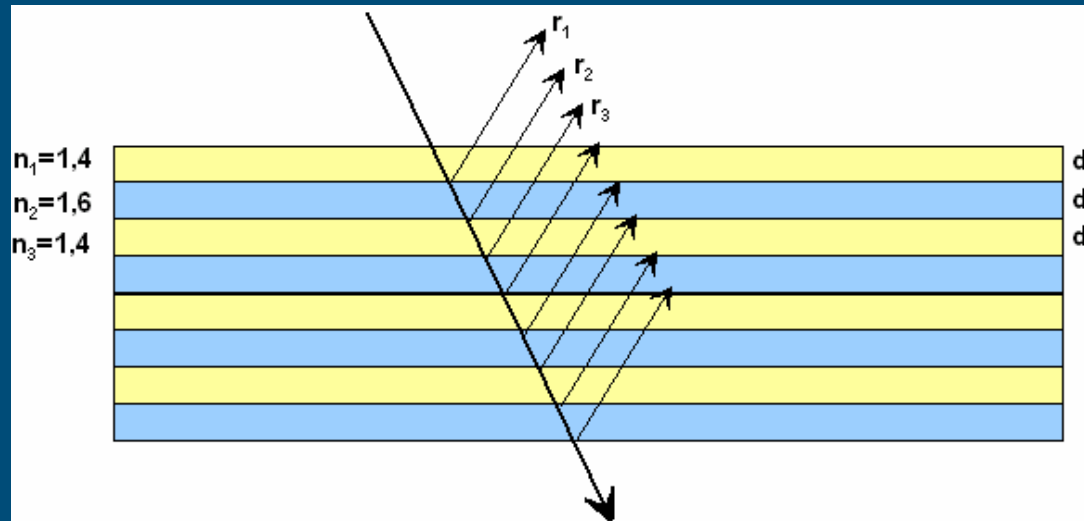
Spectrale verdeling van de zonnestraling



Voordelen NIR reflecterende folie

- Het CO₂ gehalte kan omhoog waardoor de productie toeneemt (10-20%)
- De kans op ziektes verminderd omdat de kans op besmetting via insecten afneemt
- Tuinbouw wordt mogelijk in warmere klimaat gebieden

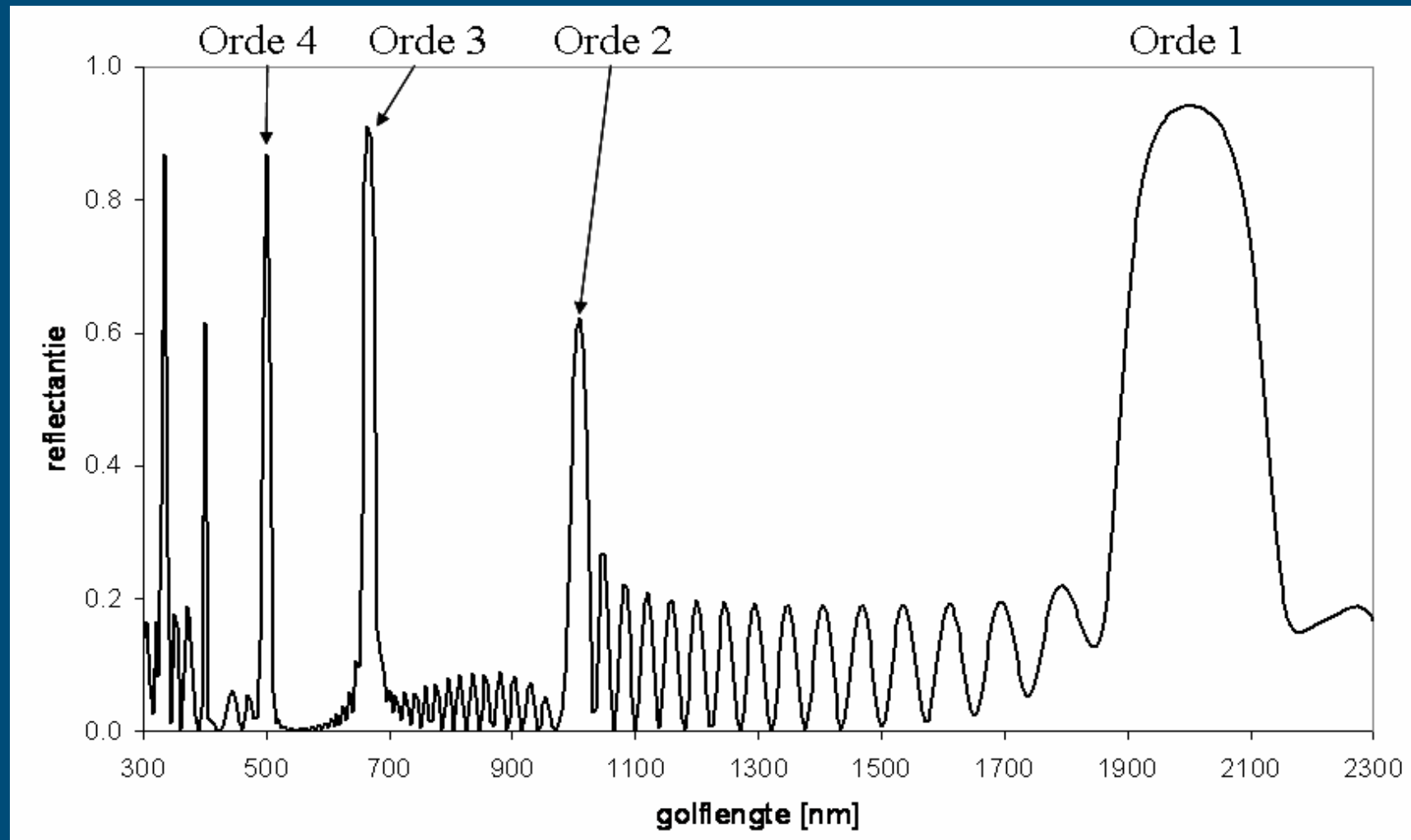
Spectrale folies met multilagen



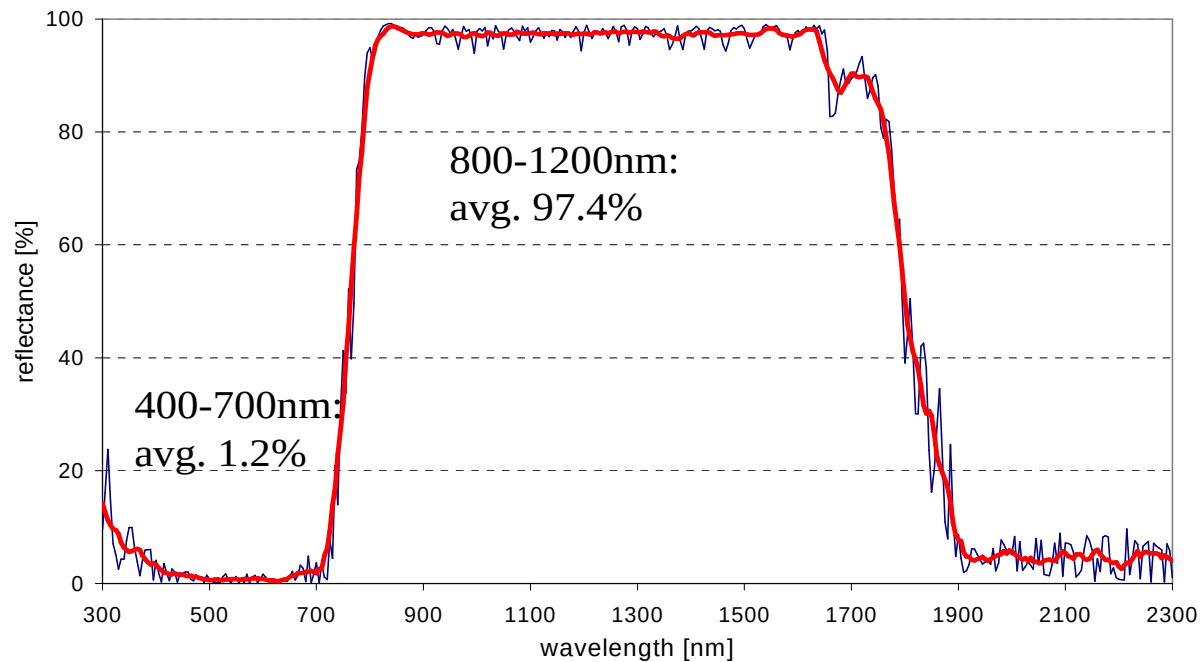
WAGENINGEN UR

For quality of life

Voorbeeld van reflectiebanden voor een periodiek lagenpakket

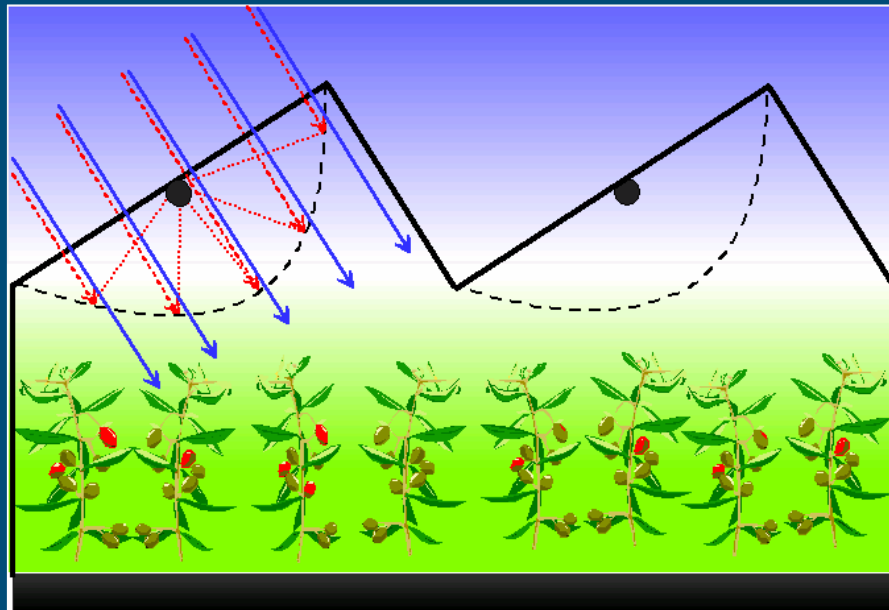


Spectrale folies



Berekend transmissiespectrum van een multilaagsfolie

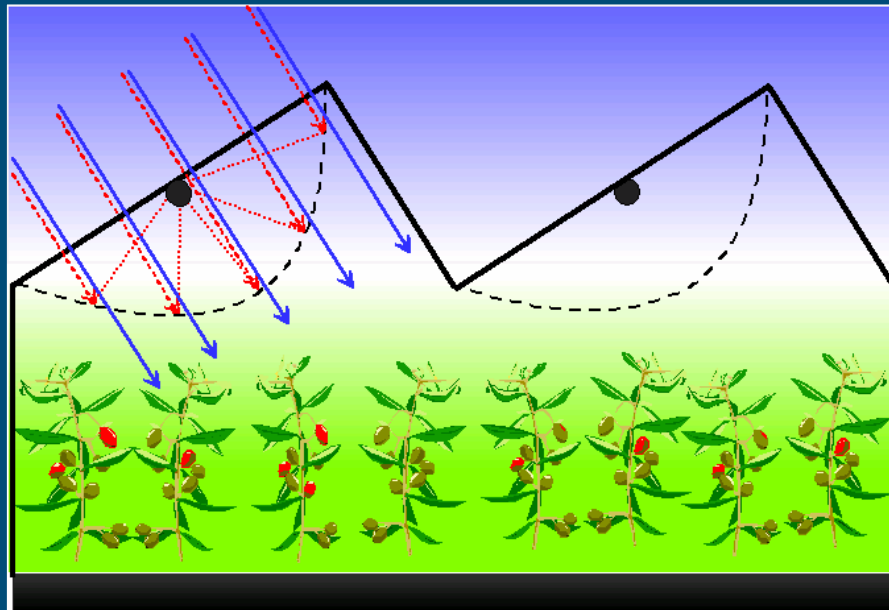
Elektriciteit Leverende Kas



Doelstellingen:

1. Vermindering warmte overschot s'zomers.
2. Omzetting warmte overschot in hoogwaardige energie.
3. Verbetering klimaatomstandigheden (Temp. +CO₂)
4. Vraag en aanbod energiestromen meer in overeenstemming

Elektriciteit Leverende Kas



Plan van aanpak:

1. Scheiding van de warmtestraling en zichtbaar licht
2. Focusering van de warmtestralen.
3. Omzetting naar elektrische energie.
4. Integratie in het teeltsysteem

Resultaat op energieverbruik

	Type kasdek	Gasverbruik (primaire energie) in m ³ /(m ² jr)		
		A. Normale kassen	B. Eerste generatie Energie Leverende kas	C. Tweede generatie Energie Leverende kas*
		normaal verwarming systeem	met aquifer, warmtepomp en energiezuinig ventileren	NIR omzetting, met aquifer, warmtepomp en energiezuinig ventileren
1.	Enkel dek normaal	53	38	33-36
2.	Enkel, eenzijdig lage ε	48	34	29-32
3.	Enkel normaal met scherm	40	29	24-27
4.	Dubbel dek	40	26	21-24
5.	Dubbel dek met scherm of drielaags dek	33	23	18-21
6.	Dubbel dek, lage ε alzijdig	28	16	11-14
7.	Drielaags, lage ε alzijdig/ Vacuüm glas met lage ε	26	12	7-10

Afsluiting

© Wageningen UR