Verbetering lichtinval in de winter: de Winterlichtkas

Frank Kempkes, Gert-Jan Swinkels, Silke Hemming

Achtergrond

In de winter is natuurlijk licht nog altijd de beperkende productiefactor. De "Winterlichtkas" is dan ook een nieuw kasconcept met een maximale lichttransmissie tijdens de winterperiode. Het concept bestaat uit een aantal innovaties ten aanzien van het kasdek, kasdekmateriaal , kasconstructie en het scherm om de overall opbrengst van het natuurlijke winterlicht in de periode oktober - maart voor het gewas met meer dan 10% te kunnen verbeteren. In deze kas staat een komkommer ras dat het meest geschikt is voor de winterteelt waardoor dit ten minste 10% efficiënter omgaat met het beschikbare natuurlijke licht.

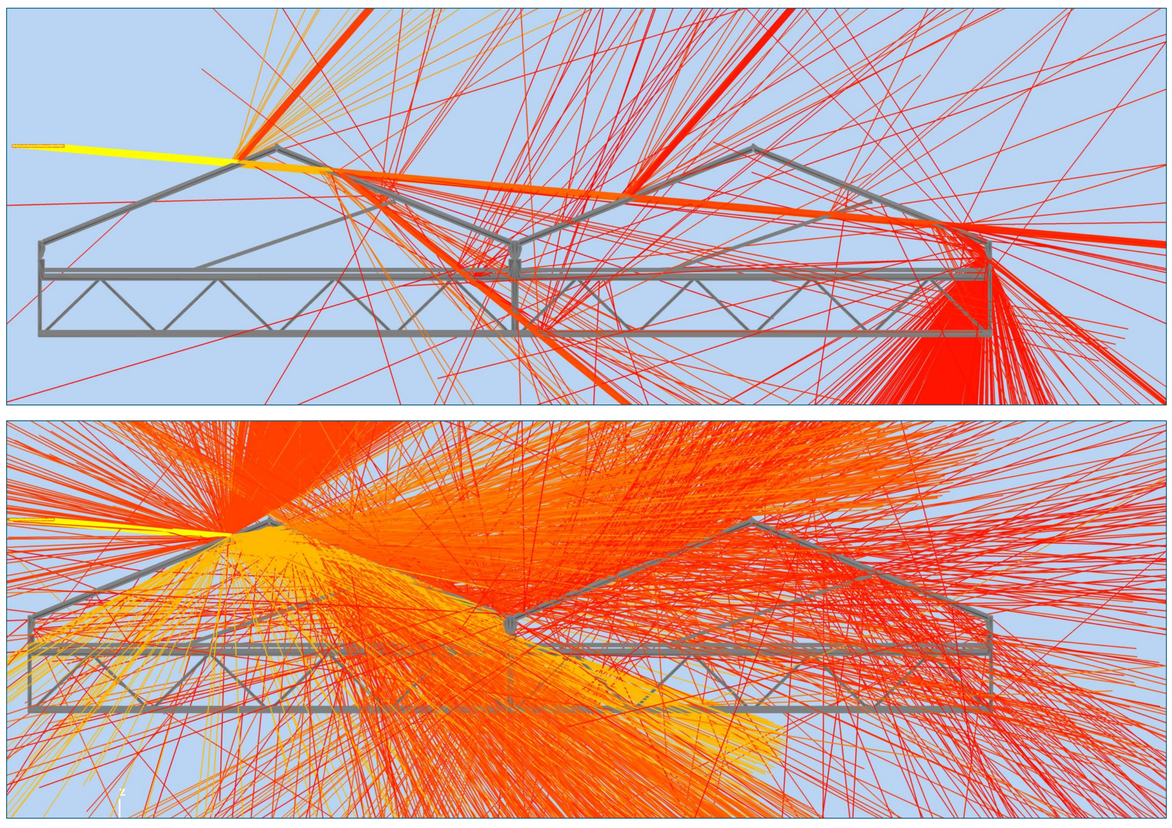
Doelstelling

- Opname van het natuurlijke winterlicht in de periode oktober–maart door het gewas met ten minste 10% verbeteren.
- Extra gebruik van gratis duurzame zonnestraling = energiebesparing.

Resultaten

Modelberekeningen

In de eerste fase van het project zijn met een simulatiemodel (Ray-tracing) een groot aantal kasconcepten doorgerekend waarbij gekeken is naar dakhelling, oriëntatie, asymmetrie, boogvormige dekken, AR-coatings en de materiaalkeuze van het kasdek.
Op basis van de uitgerekende transmissiewaarden en uurlijkse straling (direct en diffuus) zijn voor de winterperiode de dagsommen aan natuurlijk licht uitgerekend. Het integrale ontwerp van dek en materiaal met de hoogste lichtsom zal als “winnaar” door een consortium ontworpen en gerealiseerd worden in het IDC Energie in Bleiswijk.

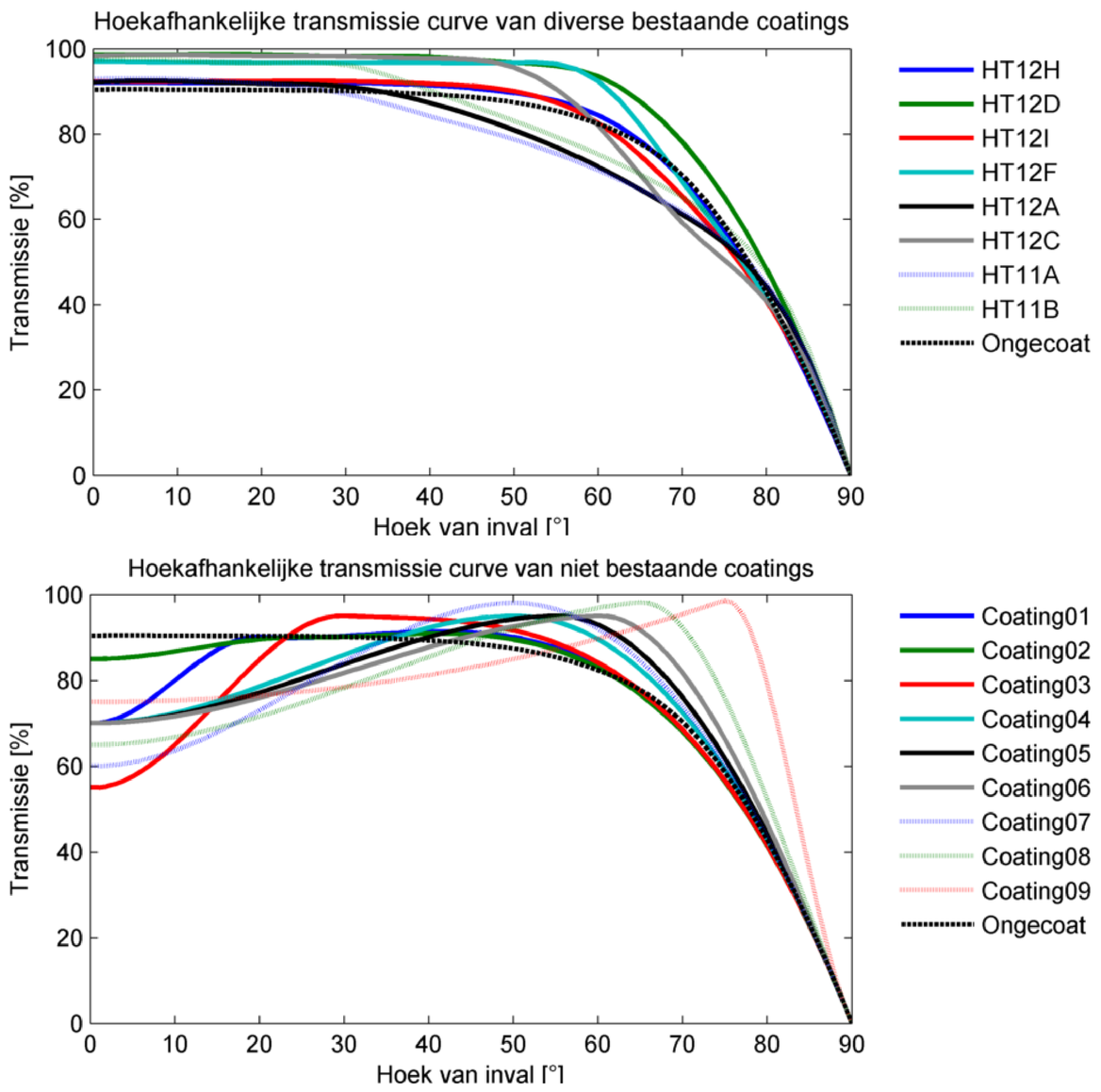


Figuur 1. *Ray-tracing is een erg realistische simulatie van de transmissie van (zon)licht door een kasdek. Hier valt een smalle lichtbundel onder een hoek van 5° op een helder dek (boven) en op een diffuus kasdek (onder). Bij een diffuus dek wordt meer licht opwaards verstrooid dan bij een helder dek.*

Coatings

AR-coatings zijn een onmisbaar hulpmiddel om een zo hoog mogelijke transmissie van een materiaal te verkrijgen.

- De meeste coatings verhogen de transmissie onder alle hoeken.
- In de winter zijn hoeken van inval groter dan 60°. Zijn er coatings die juist bij de grote hoeken van inval de transmissie verbeteren? Dat mag zelfs verlies geven bij kleine hoeken van inval.



Figuur 2. *De meeste bestaande coatings (boven) doen het goed bij lage invalshoeken (die in de praktijk weinig voorkomen) maar presteren bij hogere hoeken vaak slechter dan ongecoat glas. Met fictieve coatings (onder) is de hoekafhankelijke transmissie geoptimaliseerd voor hoge hoeken waardoor een extra lichtwinst tot 7% gehaald kan worden.*

Conclusies

- Een O-W oriëntatie geeft voor Venlo dek 2-4% meer licht dan N-Z.
- Bij een O-W oriëntatie is een dakhelling tussen 20 en 25° optimaal, zowel bij helder als diffuus glas.
- Een zaagtand kasdek (staande kant op zuiden gericht) geeft voor diffuus glas nauwelijks lichtwinst (voor helder glas 5%).
- Een hoog reflecterende (spiegelende) kasconstructie geeft 3-6% lichtwinst.
- Bestaande coatings verhogen de transmissie eerder algeheel dan door een gunstige hoekafhankelijke transmissie.
- In theorie kan met een hoekafhankelijk geoptimaliseerde AR-coating 7% lichtwinst worden gehaald in vergelijking met dezelfde niet geoptimaliseerde coating.