

De winterlicht kas

Ontwerp en realiseer een kas die in de winter 10% meer licht doorlaat

NVTL dag 8 maart, Frank Kempkes en Allard van der Meer



Hoe meer licht in de kas te krijgen

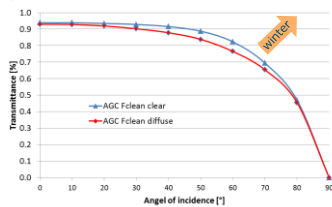
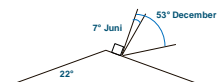
wat weten we al

- Verbeter het kasdek materiaal
 - Wit (low iron) glas (+1-2%)
 - AR coatings (+5-7%)
 - ETFE (+3%)
- Lichtere constructie (max +5%)
- Dek helling (1%)
- Oriëntatie van de kap (+1-2% jaarrond)
 - Verschilt per seizoen
- Schoon kasdek (0 → 10%)
- Minder installaties (+1-3%)



Licht hoeveelheid licht in de kas

- Transmissie van transparante materialen is afhankelijk van de hoek van inval
 - Loodrecht gelijk
 - Hemisferisch 87/82



Licht hoeveelheid verlies door condensatie



Hydrofiel



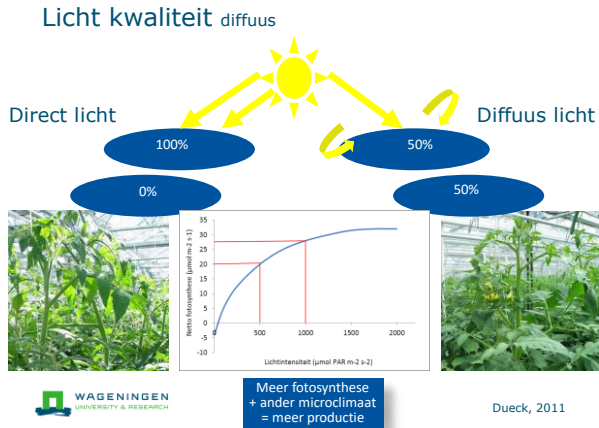
Standaard



Hydrofobisch



- In de winter is het kasdek nat



Totale transmissie rekening houden met:

- Diffuus / helder kasdek materiaal
- Condensatie eigenschappen
- kasdek type (Venlo, tunnel, etc.)
 - Dek helling
 - Symmetrisch / asymmetrisch
 - etc.
- Kas oriëntatie
- Reflectie constructie

Interacties !



Simulaties: Ray tracing

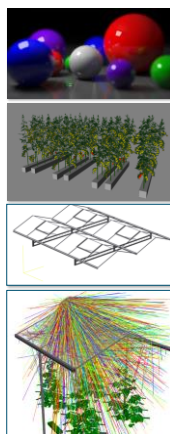
Ray tracing → volg de lichtstraal

RAYPRO

Ontwikkeld en gevalideerd door WUR Glastuinbouw

Eigenschappen:

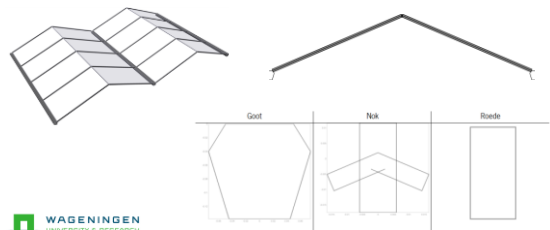
- Gebaseerd op ray tracing
- Oneindig grote kas (geen randeffecten)
- Spectraal, NEN2675
- Koppeling met resultaten WUR Lightlab
- Simulaties kunne batch gewijs
- Project-specifieke aanpassingen zijn mogelijk



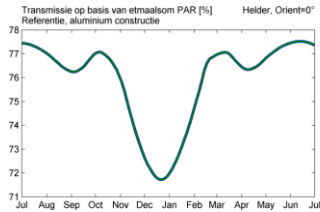
Referentie kas

| Materiaal | Loodrechte lichttransmissie (NEN 2675) | Hemisferische lichttransmissie (TNO/WUR protocol) | Haze (WUR) |
|-----------|--|---|------------|
| Helder | 90.4% | 82.9% | <1% |
| Diffuus | 90.4% | 82.9% | 71% |

23° Venlo dek met goten roeden en nok



Referentie: helder kasdek materiaal



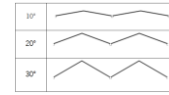
— totaal okt-apr. Jan
75.7 73.2



Effect dek helling en dek vorm

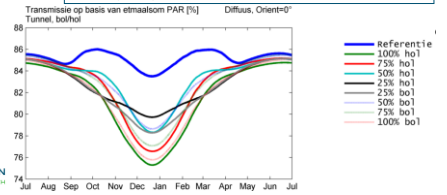
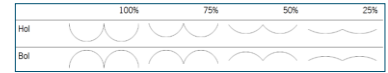
Venlo dek

- Optimale dekhelling 20 - 25°
- Effect in zomer beperkt



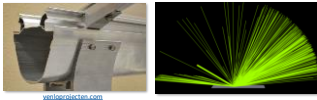
Tunnel dekvorm

- Geen lichtwinst 3-7% verlies



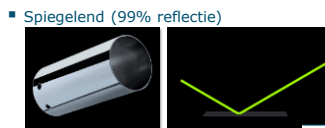
Kas constructie reflectie

- Referentie: aluminium (60% reflectie)



→ Speculaire & diffuse reflectie

- Poeder coating (85 % reflectie)



→ Speculaire reflectie



| | glas | |
|---------------------|--------|---------|
| | helder | diffuus |
| alles poedercoating | 2-3 % | 2-3 % |
| alles spiegelen | 4-6 % | 3-4 % |

Winterlicht kas: best design

Combinatie van:

- Zaagtand kasdek, O-W oriëntatie 20 - 25° dek helling noord kant
- Diffuus glas met AR-coating
- Constructie geheel spiegelen of gepoedercoat



- In Januari 20% (punt) meer licht dan de referentie kas



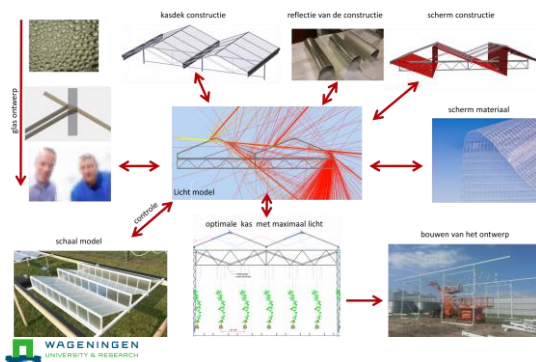
Schaal model check



Consortium → van theorie naar praktijk



De zaagtand als startpunt voor uiteindelijk ontwerp



Vervolgstappen



Bom Group

- Creatieve aanpak WUR → Zaagtandkas
- De lat ligt hoog
 - 91% lichttoetreding bij WUR-ontwerp
 - Diffuus licht
- Commercialiteit
- Technische uitvoerbaarheid
- Pilot bij $\geq 10\%$ -punt verbetering
- Uitwerken technisch ontwerp

Greenhouses - Screening - Climate - Turnkey

www.bomgroup.nl

Vorm kasdek

Bom Group

- Constructierichting helder?
- Ondersteuning glas
- Luchting

75% Referentie 4,00m kap

76% Venlo 4,80m kap

74% Semi-zaagtand 4,80m kap

71% Zaagtand 4,80m kap

Greenhouses - Screening - Climate - Turnkey www.bomgroup.nl

Vorm kasdek

Bom Group

- Venlo blijft interessant vanwege symmetrische constructie
- De lat ligt nog hoger
- Glas dikker kiezen **5 mm** ipv 4 mm
- Kapmaat 5,60 mtr
- Glasmaat 3 x 1,67 mtr

3,000 mm

SmartGlass

Greenhouses - Screening - Climate - Turnkey

Type Onderbouw

Bom Group

CONCEPT 8 + schuin scherm

Diverse types onderbouw / ook gedraaide traileliggers

Bom Group Beet Kempenbaan 12 V
3815 XG Dordrecht
T 06 43 20 00 00
E info@bomgroup.nl

Greenhouses - Screening - Climate - Turnkey www.bomgroup.nl

Oppervlaktebehandeling

Bom Group

1. Verchromen 63%
2. Spiegel 80%
3. Polijsten + Hoogglans anodiseren 80%
4. Poedercoaten 85%
5. Poedercoaten High Gloss 90%
6. Folie aanbrengen ___%

6


3

Green

Scherming

Bom Group

- Verbetering lichttransmissie doek
- Positie doekpakketten



svensson

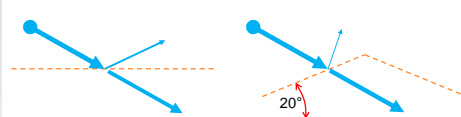
LT - hemisferisch
73 -- > 76 %

Greenhouses - Screening - Climate - Turnkey www.bomgroup.nl

Scherming

Bom Group

1. Verbetering lichttransmissie doek
2. Positie doekpakketten
3. Oriëntatie doek



Greenhouses - Screening - Climate - Turnkey www.bomgroup.nl

Iso++ Schermininstallaties

Bom Group

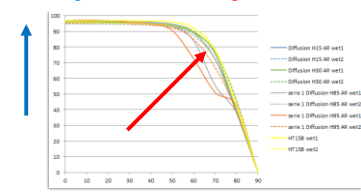


Greenhouses - Screening - Climate - Turnkey www.bomgroup.nl

Smartglas

Bom Group

- Beste basisglas + AR-coating verbeteren



- LT – loodrecht 97 %,
- LT – hemisferisch 90%
- Haze 26%

GLASCOM
TUINBOUW

Greenhouses - Screening - Climate - Turnkey www.bomgroup.nl



Smartglas

Bom Group

- Condensgedrag glas


DROOG = diffuus



2x NAT = helder

FILM

Greenhouses - Screening - Climate - Turnkey
www.bomgroup.nl




Eind-ontwerp

Bom Group

- 5,60 mtr kapmaat
- Glasmaat 3,00 x 1,67 mtr
- Twinlight onderbouw
- Wit high gloss gepoedercoate onderbouw & kasdek
- Iso++ scherminstallatie in W-vorm
- Verbeterd schermdoekmateriaal
- Smart Glass met LT-hemisferisch van 90%

Greenhouses - Screening - Climate - Turnkey
www.bomgroup.nl

Eindresultaat


Bom Group

| | Them | Winter | Januari | Zomer |
|--|---------|--------|---------|-------|
| Ref. std glas (83%), scherm open | 74.4 | 72.6 | 70.3 | 73.6 |
| ICD. std glas (83%), scherm open | 75.3 | 73.6 | +1.0 | 71.7 |
| ICD. std glas (83%), mid haise, scherm open | 75.2 | 73.2 | +0.6 | 70.9 |
| ICD. DA16L (91%), scherm open | 81.9 | 79.9 | +7.2 | 77.7 |
| Ref. std glas (83%) - dubbel Luxous1347 (72%), scherm dicht | 48.7 | 41.2 | 39.1 | 41.5 |
| ICD. std glas (83%) - dubbel Luxous1347 (72%), scherm dicht | 46.8 | 44.0 | +1.6 | 43.5 |
| ICD. std glas (83%) - dubbel LS16P (76%), scherm dicht | 51.2 | 49.0 | +2.8 | 47.6 |
| Ref. std glas (83%), incl condens, scherm open | 74.4/70 | 68.4 | 66.3 | 70.4 |
| ICD. DA16L (91%), incl condens, scherm open | 81.9/80 | 78.6 | +3.0 | 76.7 |
| Ref. std glas (83%), dubbel Luxous1347 (72%), incl condens, scherm dicht | 48.7/49 | 39.6 | 37.7 | 42.2 |
| ICD. DA16L (91%), dubbel LS16P (76%), incl condens, scherm dicht | 54.6/54 | 51.4 | +3.1 | 50.0 |
| ICD. DA16N (90%), dubbel WL16A (75%), incl condens, scherm dicht | 53.1/53 | 50.1 | +3.0 | 48.7 |

>10%-punt lichtwinst

Incl. scherpakket / doek


Greenhouses - Screening - Climate - Turnkey
www.bomgroup.nl




Teelt

Bom Group

- Komkommer ras Hi-Jack / Hi-Power
- Hoge draadteelt
- Padafstand vergroot tot $\pm 1,87$ mtr
- Schermstrategie vlg HNT
- Ontvochtigen met Air in Control installatie
- **10%-punt meer licht omzetten in Komkommer!!**



Greenhouses - Screening - Climate - Turnkey www.bomgroup.nl



Resultaten

Bom Group

- Pilot is gerealiseerd met >10%-pt lichtwinst
- Teeltresultaten
- Lichtmetingen
- Energie
- Financieel onderzoek

Greenhouses - Screening - Climate - Turnkey www.bomgroup.nl

Bedankt voor uw aandacht

Vragen?



Bom Group

Greenhouses - Screening - Climate - Turnkey