

## Transmissie

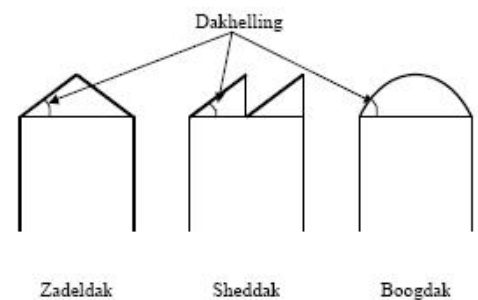
Meer licht in de kas betekent meer groei van het gewas en dus een hogere opbrengst per vierkante meter. Bestaande maatregelen voor de verhoging van de lichtopbrengst in de kas zijn onder meer:

- het optimaliseren van het kasdek materiaal
- Het optimaliseren van het kasdek (een aantal verschillende kasdekken met verschillende dakhellingen)
- het toepassen van grotere glasplanten (waardoor minder lichtonderscheppende ondersteunende constructies nodig zijn)
- het regelmatig schoonhouden van het kasdek
- het toepassen van smallere goot en compactere profielen

### Kasdekken met verschillende dekhellingen

Bij het kiezen van het type kasbedekking is de mate van lichtdoorlatendheid van groot belang. Omdat die lichttransmissie gedurende het jaar niet steeds dezelfde is, zal nagegaan moeten worden in welke periode van het jaar de hoogste lichttransmissie prioriteit heeft.

Uit onderzoek van TNO is een rekenmodel gekomen dat kan berekenen welk kasdek materiaal op een bepaald moment de grootste lichttransmissie heeft. In dit rekenmodel wordt onder andere meegenomen welke dekhelling en de vorm van het kasdek (Venlodek, boogdek of sheddak) het meest gunstig is en in welke richting de kas gebouwd moet worden.



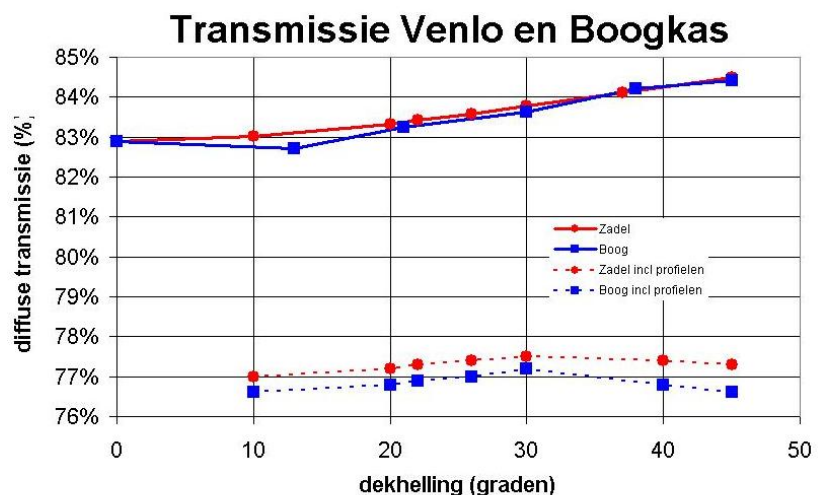
(bron: Jansen E.G.O.M. et al., 2006, Optimaal kasdek)

### Venlokas versus boogkas

De lichttransmissie van de kasdekken van een venlokas en van een boogkas zijn vergeleken bij dakhellingen van 10% tot 45% met een normaal float glas. De resultaten zijn te zien in de grafiek. De bovenste lijnen geven aan dat wanneer in de simulaties gerekend wordt zonder kasconstructieonderdelen, er slechts geringe verschillen zijn tussen zadeldak en boogkas.

De conclusies die uit deze grafiek getrokken kunnen worden zijn:

- De dakconstructie onderschept bij alle dekhellingen 5 a 6% licht.
- De lichtwinst bij een compleet kasdek inclusief profielen door de dekhelling te vergroten is slechts enkele tienden procent.
- Wanneer echter de kasconstructie wordt meegenomen in de berekeningen, blijkt de lichttransmissie van het zadeldak over de gehele linie hoger te zijn dan van het boogdek.
- De hoogste diffuse lichttransmissie inclusief het lichtonderscheppende effect van de kapconstructie, wordt zowel bij het zadeldak als bij het boogdak bereikt bij een dekhelling van ongeveer 30 graden, waarbij het zadeldak nog een iets hogere lichtopbrengst heeft dan het boogdak.



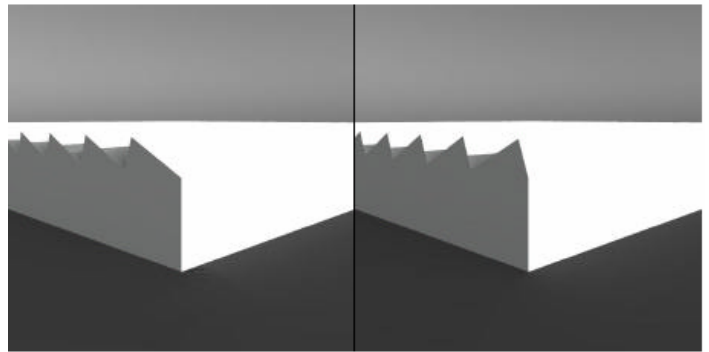
(bron: [http://www.energiek2020.nu/ener2020/artikelen\\_kasconstructie/](http://www.energiek2020.nu/ener2020/artikelen_kasconstructie/))

## Sheddak

Opvallend is dat het sheddak met het vlakke gedeelte op het zuiden slechter presteert dan het sheddak met het steile gedeelte op het zuiden. Aan de hand van de afbeeldingen is te zien dat het steile gedeelte op het zuiden minder schaduwwerking heeft. Overigens is voor deze afbeelding gekozen voor een opaal materiaal om de schaduwwerking beter zichtbaar te maken.

vlak gedeelte op het zuiden

Steil gedeelte op het zuiden



(bron: Janssen E.G.O.N., 2006, optimaal kasdek)

## Eigenschappen dekhellingen

### Condensafvoer

Bij de afvoer van condenswater is het belangrijk dat de druppels naar beneden stromen via het glas en niet losraken van het glas en op het gewas vallen. Door Prof. Elsner in Hannover is hier onderzoek naar gedaan. Hieruit volgt dat er geen druppels losraken van het glasoppervlak vanaf een hoek van circa 20 graden.

### Maakbaarheid

Het kasdek bestaat uit een modulair systeem van goten, roeden, nok en luchtraamprofielen. De keuze voor de dekhelling kan in principe per project gemaakt worden en heeft consequenties voor enkele voorbereidingen (onder andere het zagen van de roeden). In principe maakt het voor de maakbaarheid niet uit welke dekhelling een kasdek heeft. Anders wordt het bij de keuze voor een gebogen kasdek. In dat geval komt er een extra handeling bij, namelijk het buigen van de roede.

### Teeltaspecten

Voor de teelt heeft de dekhelling invloed op de totale ruimte boven het gewas en op de ruimte boven het scherm. Hoe groter de dekhelling des te meer zal er gestookt moeten worden om de gewenste temperatuur te behalen in de winter. Bovendien is de mate van kouval bij het openen van het scherm groter aangezien er meer lucht boven het scherm zit. Aan de andere kant biedt de grotere dekhelling in de zomer mogelijkheden omdat er meer ruimte is boven het gewas (beter schoorsteeneffect). Er wordt geen verschil verondersteld tussen de boogkas en de venlokas. Verondersteld wordt dat de negatieve en de positieve effecten elkaar opheffen. Hierdoor scoren alle varianten hetzelfde op dit onderdeel.

### Kosten

Kwalitatief kan gesteld worden dat een kasdek duurder wordt naarmate de dekhelling toeneemt. Er is namelijk steeds meer glas en aluminium (voor de roeden) nodig. Daar komt bij dat de roede ook zwaarder uitgevoerd dient te worden naarmate de dekhelling toeneemt. Voor de boogkas geldt dat de roede iets lichter uitgevoerd kan worden, vanwege de gunstige boogvorm.

### Conclusie dekhelling

Een normaal venlodek met een helling van 26 graden heeft gemiddeld de hoogste transmissie. Voor een dekhelling van 26 graden zijn grotere glasmaten en langere dekprofielen nodig. Door de meerprijs van de grotere glasplaten en langere dekprofielen kan een lagere dekhelling rendabeler uitkomen. In de zomer bij bijna loodrechte lichtinval heeft de ene kasbedekking een hogere transmissie heeft dan de andere. En in bijvoorbeeld maart, blijkt de andere kasbedekking een voor die omstandigheden grotere transmissie te hebben. (bron: Janssen E.G.O.N., 2004, Optimaal kasdek)

### Het schoonhouden van het kasdek

Het fanatiek najagen van de kas met de hoogste transmissie heeft totaal geen zin, als de dekwasser er niet heel vaak overheen gaat. Het glas schoonmaken kan tot 10% meer licht opleveren. Het verhogen van de PAR-instraling met 10% leidt in een standaard tomatenkas tot 8% hogere productie. Schoonhouden van glas blijft dus essentieel, ook wanneer nieuwe typen glas worden gebruikt.

Vervuiling van het kasdek is ongewenst aangezien dit de lichttransmissie belemmert. Vervuiling op glas wordt tegengegaan door (regen)water dat het vuil meevoert naar de goot. Naarmate de dekhelling toeneemt, wordt deze werking beter. In eerder onderzoek is gekeken naar de invloed van de dekhelling op de vervuiling van glasmonsters. Op basis van de resultaten kan gesteld worden dat vanaf 5 graden voldoende afspoelend effect optreedt voor de reiniging van het glas. *(Bron: Oversloot, H.P., 2003, Invloed vervuiling op de energieopbrengst van PV-panelen)*

### Invloed dakhelling op vervuiling



*(bron: Oversloot, H.P., 2003, Invloed vervuiling op de energieopbrengst van PV panelen)*