

# Hoe compressiespuitgieten zorgt voor een uitstekende lenswerking



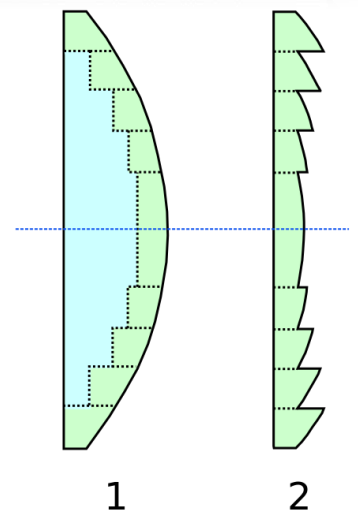
*Als eerste Nederlandse kwekerij heeft Ter Laak de innovatieve en energiebesparende DaglichtKas gebouwd en in gebruik genomen. De resultaten zijn boven verwachting: er wordt een sterker gewas geproduceerd met daarbij een snellere doorstroming naar de volgende teeltfase.*

*Mede dankzij de door middel van **compressie-spuitgieten** door Pekago geproduceerde Fresnel-lenzen, wordt in de DaglichtKas een energiebesparing van maar liefst 50% gerealiseerd. In 2017 is er gestart met de bouw van een DaglichtKas van 50.000 m<sup>2</sup> voor orchideeën, deze wordt in 2018 in gebruik genomen.*

## **De DaglichtKas: energie-efficiënt en gloednieuw**

Technokas ingenieursbureau B.V. is de bedenker van de DaglichtKas. De kas kenmerkt zich door het gebruik van Fresnel-lenzen. De Fresnel-lens is uitermate geschikt voor het bundelen van licht en wordt dan ook veelvuldig toegepast in bijvoorbeeld vuurtorens, toneelverlichting en zoeklichten. In de DaglichtKas is een nieuwe toepassing gevonden: daarin wordt zonlicht door de Fresnel-lenzen gebundeld op collectoren. Bij momenten van teveel licht wordt zo het directe licht weggevangen en blijft diffuus licht over.

Het geconcentreerde zonlicht warmt de collectoren op en die verzamelen zo energie uit de kas. Deze energie wordt met diverse high tech-manieren opgeslagen en weer gebruikt. Een belangrijk onderdeel is ook het 2-assige 'zonvolgmechaniek' dat de collectoren in de brandlijn van de lenzen houdt. De lenzen liggen in een spouw van isolerend glas met een antireflex-coating. Het resultaat is een uiterst duurzame kas die per saldo weinig tot geen energie verbruikt en een optimaal kasklimaat creëert door constant perfect licht bij de plant.



*Schematische weergave van het principe van de Fresnel-lens in zij aanzicht:*

- 1. Normale lens met daarin aangegeven de optisch nuttige ringen met gekromd buitenoppervlak.*
- 2. Een Fresnel-lens, waarin alleen de nuttige ringen zijn opgenomen.*

## Partners in de ontwikkeling

Tijdens de ontwikkeling van de lenzen werd door Technokas gezocht naar het juiste materiaal, dat vanzelfsprekend zeer transparant en ultraviolet-doorlatend moest zijn. In het Duitse [Evonik](#) werd de partner gevonden die het gewenste, zogenaamde PMMA-materiaal, speciaal kon samenstellen.

De eveneens Duitse matrijsbouwer [Hofmann](#) heeft de Fresnel-lens in 3D getekend op basis van de wensen en eisen van Technokas. Nadat de 3D-data gereed was zijn er door Hofmann moldflow-analyses uitgevoerd als controle voorafgaand aan het spuitgietproces. Hofmann heeft de matrijs uitgevoerd in een hoogwaardig gehard gereedschapsstaal met een tweevoudig separaat aangestuurd (cascade) hotrunnersysteem.

## Compressie-spuitsieten

De details van de ontwikkelde lenzen dienen zó scherp en maatvast gespoten te worden dat 'gewoon' compactspuitsieten geen optie bleek. Door het toepassen van compressie-spuitsieten kon dit wel gerealiseerd worden. Pekago beheerst beide technieken.

### *Compressie-spuitsieten is een variant van spuitsieten*

*Bij deze techniek wordt de kunststof geïnjecteerd terwijl de matrijs nog niet 100% gesloten is. Zodra de juiste hoeveelheid kunststof in de holle ruimte is geïnjecteerd sluit de matrijs met hoge kracht en wordt het materiaal tegen de matrijswand aangedrukt. Hierdoor worden details van de matrijs perfect overgenomen op het product. Compressie-spuitsieten wordt vooral toegepast als spanning in het product moet worden vermeden en een hoge oppervlaktekwaliteit wordt verlangd.*

## Pekago producent van de Fresnel-lenzen

Tijdens de bouw van de matrijs is Technokas op zoek gegaan naar een producent die de kunststof lenzen (een eerste serie van 100.000 stuks) middels compressie-spuitsieten zou kunnen maken. Hiervoor was buiten de beschikbare capaciteit van het bedrijf ook een specifieke spuitsietmachine nodig, die voldeed aan een aantal voorwaarden:

- minimaal 1500 ton sluitkracht,
- compressie-spuitsietmogelijkheid,
- cascade-faciliteit (volgtijdelijk injecteren op meerdere aanspuitpunten),
- klein shotvolume (2500 tot 3000 cc) vanwege het productgewicht van ca. 700 gram.

[Pekago](#) kon aan al deze voorwaarden voldoen en heeft uitgebreide expertise op het gebied van compressiespuitsieten. Freelancer Alex Peiksmas bracht de match tussen Technokas en Pekago tot stand.



*Uitname van de eerste Fresnel-lenzen uit de matrijs*

## Risico's beperken door een uitgebreid plan van aanpak



*Frank Paenen*

"Pekago werd bij het project betrokken toen de matrijsbouw al in volle gang was. Gelukkig kreeg Pekago nog voldoende mogelijkheid om onze kennis in te brengen en om de matrijs geschikt te maken voor productie op de daarvoor meest geschikte machine. Daarbij was noodzakelijk een aantal stappen in te bouwen voordat de productie van start zou gaan", vertelt Frank Paenen, die als accountmanager van Pekago het volledige traject, van opdracht tot en met serie-levering, heeft begeleidt. "Zoals bij al onze projecten hebben we natuurlijk ook voor deze productie een uitvoerig plan van aanpak gevolgd".

In het plan van aanpak stonden ondermeer de volgende stappen:

- controle van de matrijsconstructie met passing en aansluiting op de spuitgietmachine van Pekago,
- bijwonen van de proefspuitingen bij de gereedschapsmaker,
- productvalidatie door Technokas tijdens de proefspuitingen,
- opstellen en doorspreken van bevindingsrapport naar aanleiding van de proefspuiting,
- matrijs optimalisatie naar aanleiding van de proefspuitingen en de input van Pekago,
- productvrijgave,
- matrijs- en procesvrijgave door Pekago ter plaatse aan de spuitgietmachine bij de gereedschapsmaker,
- goedkeur voor matrijstransport naar Pekago in Nederland voor serieproductie.

Frank vertelt dat na aankomst van de matrijs bij Pekago vanzelfsprekend een uitvoerige ingangsc controle is uitgevoerd. “Zodra de matrijs was beoordeeld en de laatste details waren aangepast, werd opnieuw gestart met een proefspuiting. Om ook in deze fase zo min mogelijk tijd te verliezen was de klant weer aanwezig bij die proefspuiting om de producten direct te valideren en het product vrij te geven voor serieproductie”.



### Productcontrole

“Niet alleen de matrijs werd op werking gecontroleerd, ook de eerste producten werden grondige geïnspecteerd, onder meer door de spreiding van licht dat door de lens valt op een lijn te meten. Vanzelfsprekend werden ook maatvoering en verontreiniging van het oppervlak gecontroleerd”, vervolgt Frank.

*Met en beoordelen  
van de lichtopbrengst*

### Verpakking en transport

“Vaak wordt verpakking gezien als een minder belangrijk aspect van het productieproces. Het krijgt dan niet de juiste aandacht en er ontstaan op het laatste moment onnodig hoge kosten.

Voor de verpakking van de Fresnel-lens hebben we gekozen voor een passende doos in de lengterichting. In de breedte echter biedt de doos ruimte voor een hand zodat het product zonder beschadiging geplaatst en gestapeld kan worden. De extra ruimte in de doos wordt uiteindelijk weer opgevuld zodat de producten er vast in kwamen te zitten. Door de gekozen methode kunnen we de producten op een snelle manier veilig verpakken en transporteren.”

### Serieproductie van de Fresnel-lens

Pekago heeft de 100.000 stuks Fresnel-lenzen in een periode van vijf maanden geproduceerd in een 24/5 productieroster. De weekenden werden gebruikt als bufferperiode en voor het wekelijks onderhoud aan de matrijs.



*De eerste kas in aanbouw*

## Over Technokas



Technokas Ingenieursbureau B.V. ontwerpt en realiseert complete kassenbouwprojecten, klimaatinstallaties en bedrijfsruimten voor ondernemers in heel nederland. Ze gebruiken de nieuwste technieken, materialen en inzichten van Het Nieuwe Telen om steeds slimmere, innovatieve kassen te ontwerpen. U kunt meer informatie over Technokas vinden via [www.technokas.nl](http://www.technokas.nl)

## Over Hofmann



Hofmann is een in Duitsland gevestigde gereedschap- en matrijzenbouwer die alle processen in eigen huis heeft vanaf ontwikkeling, haalbaarheidsanalyses en productie van matrijzen in eerste klas kwaliteit. Meer informatie over Hofmann vindt u via [www.hofmann-impulsgeber.de](http://www.hofmann-impulsgeber.de)

## Over Pekago



Pekago Covering Technology is sinds 1983 als systeemleverancier gespecialiseerd in de ontwikkeling, engineering, matrijsbouw, productie en assemblage van kunststof behuizingdelen en technische componenten voor de industriële apparatenbouw. Succesvolle integratie van design, functie en maakbaarheid en het realiseren van kostentargets is het specialisme bij uitstek. Kijk voor meer informatie over Pekago op [www.pekago.com](http://www.pekago.com).