

In Dronten wordt met kassenbouw een energiezuinig schoolgebouw neergezet. De gebruiksruimte rondom het gebouw is dankzij een slim en regelbaar klimaatstelsel 90 procent van het jaar bruikbaar. Binnen is de lucht schoner dan buiten.

# Hogeschool onder glazen stolp

Rola Johannes

**Dronten** - Met kassenbouw is op een vrij eenvoudige manier energie-efficiënt te bouwen. Door een glazen beschutting hoeft er minder zwaar geïsoleerd te worden. Het lichte bouwsysteem wordt momenteel toegepast bij het nieuwe onderkomen van de Christelijke Agrarische Hogeschool in Dronten. Om de stabiliteit van de 15,5 meter hoge glazen overkapping te waarborgen, was een aantal constructieve aanpassingen nodig.

Kassenbouwer Thermoflor legt momenteel de laatste hand aan de glazen buitengevel. De kas in Dronten meet circa 85 bij 46 meter en is met een nokhoogte van ruim 16 meter de hoogste kas in Europa. Klaas Schoustra, verkoopmanager van Thermoflor: "De staalconstructie van een kas wordt doorgaans uitgevoerd in kokerprofielen. Bij deze hogeschool zijn de gevelkolommen en hoofdliggers uitgevoerd in IPE400- en IPE300-profielen." De gevelkolommen staan op een stramienmaat van 3,90 meter en zijn aan de onderzijde over een lengte van 1,20 meter verjongd. In de langsrichting zijn traliespanen aangebracht die als doorgaande ligger zijn uitgevoerd. Haaks hierop bevinden zich de hoofdliggers op een hart-op-hart afstand van 7,80 meter.

## Bouwregelgeving

Kassenbouw is een licht bouwsysteem. De forse gevelhoogte (15,5 meter) noopte tot constructieve maatregelen om de stabiliteit te waarborgen. De horizontale (wind)belasting van het dakverband wordt afgevoerd via twee windverbanden (15,60 bij 15,50 meter) aan elke langsgevel en één aan de kopgevel. Verder staan op de dakvloer van de betonbouw twee centrale windbokken. De kasconstructie wordt nog geschoord met onopvallende, relatief lichte trekstangen. Het nieuwe schoolcomplex (6500 vierkante meter) wordt gerealiseerd



Glazenzetters van Herman Battist aan het werk. Foto: Alex J. de Haan

volgens het principe Bouwen met Groen en Glas (BGG), een bouwmethode die optimaal gebruikmaakt van daglicht. Schoustra: "Licht en buiten-zijn winnen aan belang. Mensen willen niet langer in een gesloten gebouw zitten dat gedomineerd wordt door installaties. Dit bouwconcept komt tegemoet aan deze behoefte. Kassenbouw is een heel efficiënt en snel systeem dat op deze ontwikkeling inspeelt." De bouwtijd van de kas bedraagt slechts twaalf weken. Het daksysteem, waarin 123 vierkante meter pv-cellen zijn verwerkt, is speciaal door Boal voor dit project ontwikkeld. "Vanwege de grote hoogte en de daarbij optredende windbelastingen konden we niet volstaan met standaardkassenprofielen. Voor de gevels hebben we daarom nieuwe profielen ontwikkeld om het 6 millimeter dikke glas in een rubberopgelegd systeem met

gepoedercoate afdeklijsten te kunnen toepassen en sterk genoeg voor deze gevelgrootte." De glazen overkapping en gevels vergen ruim 7500 vierkante meter glas. Op twee hoeken van het gebouw zijn de entrees gesitueerd. De circa 1 bij 2 meter grote gevelpanelen zijn aanzienlijk groter dan gebruikelijk in traditionele kassenbouw. Voor het dak zijn de ruiten kleiner uitgevoerd omdat bij de kas als omhulsel van een gebouw met hogere belastingen gerekend moet worden.

## Optimum

In traditionele kassenbouw volstaat ongehard glas. Het circa 4000 vierkante meter grote dakvlak en de gevel in Dronten zijn echter voorzien van 6 millimeter dik gehard glas. De onderste ruit van de gevel is gelaagd glas. "Gehard glas voldoet aan de bouwregelgeving en biedt volgens

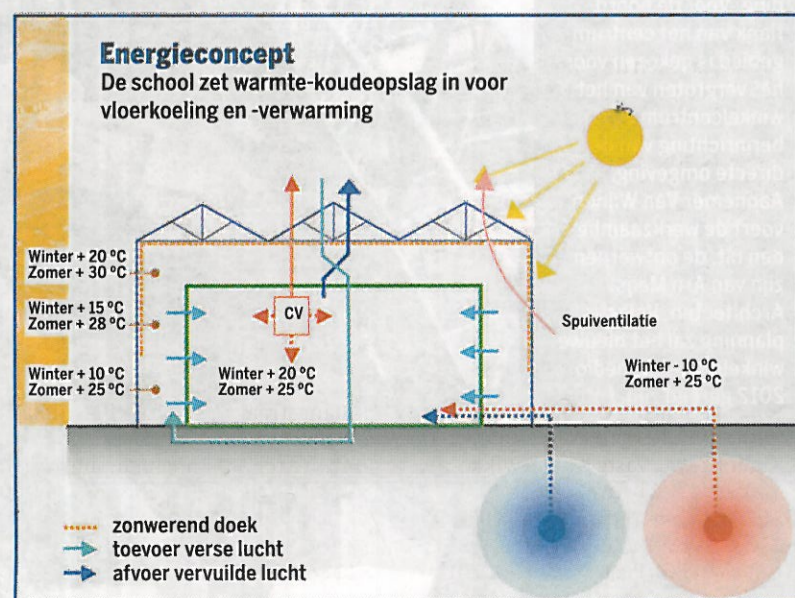
de brandweer een brandveiligere oplossing dan gelaagd glas. Bij dergelijke grootschalige projecten is het een zoeken naar een optimum tussen maakbaarheid en financiële haalbaarheid." Voor Thermoflor zijn daglichtconstructies in de utiliteitsbouw een relatief nieuw marktsegment. "Gebouw en installaties zijn volledig geïntegreerd wat heeft geresulteerd in een energiezuinig schoolgebouw. Het CAH heeft een epc van 0,52 die door de toepassing van pv-cellen nog verder is verlaagd." De school in een kas is het winnende prijsvraagontwerp van BDG Architecten in samenwerking met Ingenieursbureau Cauberg-Huygen. Dubbel glas had in de winter meer comfort opgeleverd, erkent architect Wilco Scheffer van BDG, maar enkel glas is "al een heel substantiële verbetering. Het voordeel van een glazen buitenschil is dat alles er

**CAH Dronten**  
**Ontwerp:** BDG Architecten  
Ingenieurs Zwolle  
**Uitvoering:** Friso (bouwkundig),  
Burgers Ergon (installaties),  
Thermoflor (kassenbouw)  
**Bouwfysisch adviseur:** Cauberg-Huygen Zwolle  
**Start bouw:** februari 2011  
**Oplevering:** eind 2011

binnen tegen weer en wind beschut is. Dat biedt de mogelijkheid om andere materialen toe te passen. De hele binnengevel van het gebouw is hier van hout en fungeert tegelijkertijd als een grote akoestisch absorberende wand." Volgens Scheffer is BGG ook een zuinige bouwwijze. "Door de glazen overkapping vergt de buitengevel van de school 10 centimeter minder isolatie dan een standaard gevel. Alle installaties zijn daarbij zo ontworpen dat de energie volledig ten goede komt aan de exploitatie van het gebouw waardoor gebruiks- en onderhoudskosten aanzienlijk lager zullen uitvallen."

## Extra gebruiksruimte

Een "niet te onderschatten" voordeel noemt Scheffer de extra gebruiksruimte die rondom het gebouw ontstaat. Dankzij een innovatief klimaatstelsel is deze semi-buitenruimte 90 procent van het jaar bruikbaar. Bouwkundige projecten kunnen meer profijt hebben van de kennis uit de agro-industrie, meent de architect. "Het klimaatstelsel uit de kassenbouw met warmtewisselaars/pompen en opslag is zeer energie-efficiënt. Het is een uitgekende methode met veel standaardproducten die tot op de laatste millimeter zijn uitgewerkt. Met dit relatief goedkope bouwsysteem zijn we erin geslaagd om - binnen het standaardbudget - een school te realiseren waarvan de kas ook als energiebuffer fungeert." ■



## Volledig geïntegreerd systeem

"Dit gebouw is onderdeel van de installaties en vormt daarmee een volledig geïntegreerd systeem" aldus Art van Lohuizen, adviseur bouwfysica bij Cauberg-Huygen, dat samen met BDG het energieconcept ontwikkelde. Het gaat om een combinatie van natuurlijke ventilatie en een gebalanceerd ventilatiesysteem. "De ruimte in de kas fungeert als luchttoevoerkanaal, waarbij de lucht verder wordt verwarmd door zonnestraling. We brengen onder in de kas verse lucht in die vervolgens op natuurlijke wijze via gevelroosters het gebouw in gaat. De vertrek lucht wordt uit de lokalen afgezogen en via een warmterugwinningssysteem direct naar buiten afgevoerd. Door de aangezogen buitenlucht te filteren, is de luchtkwaliteit in de kas beter dan de buitenlucht." Nadeel van een groot glasoppervlak is dat ook in de zomer nog opwarming van kaslucht plaatsvindt. De warmte wordt dan via ventilatieopeningen in gevels en dak afgevoerd. Het dak van de kas is daarnaast voorzien van een zeefdrukprint om zoninstraling te verminderen. Onder het dak bevinden zich twee elektrisch bedienbare schermen die de zonnewarmte zomers buiten houden, maar in koude perioden ook de afkoeling kunnen beperken. Gekozen is verder om in het onderwijsgebouw zelf vloerkoeling aan te brengen. Dit leverde een hoger rendement op dan koeling in de kas."