

**Project**

**TEKST:** Erik Stekelenburg  
**BEELD:** Erik Stekelenburg,  
BRS

# ZONNECELLEN

## VRIJ VORMGEGEVEN

DE EERSTE VIER KOUD GEBOGEN GLAZEN ZONNEPANELEN TER WERELD. EN DE TREIN STOPT ER SPECIAAL VOOR. EEN MIJLPAAL VOOR DUURZAME TECHNIEK, EEN ECHT STATION VAN DE TOEKOMST, HET TREINSTATION VAN UTRECHT-ZUILEN BIJ LEIDSCHER RIJN.

'De vraag van de architect, zet aan tot innoveren,' dat beweren ingenieur Klaas Schoustra en ingenieur László Vákár, respectievelijk glasspecialist bij BRS en raadgevend ingenieur bij Movares, eensluidend. Midden jaren negentig bedacht en ontwikkelde Vákár als ingenieur bij het toenmalige Holland Railconsult, koud gebogen gelaagd glas. De kunststof tussenlaag van gelaagde glasplaten bleek het mogelijk te maken glasplaten koud in het werk over de constructie in de gewenste vorm te buigen: 'Architecten vroegen ons om rondlopende glasvormen, bijvoorbeeld als perronoverkappingen, maar warm gebogen glas was onbetaalbaar. De goedkopere kunststof polycarbonaat blijft niet helder, er ontstaan krassen en de metaaldeeltjes, die door de treinen vrijkomen, branden in de kunststof in.' Het duurde enige tijd totdat de markt de ideeën van Vákár oppakte. Ten slotte kwam BRS Excell Glass in beeld, dat hielp bij de doorontwikkeling en dat in 2003 het product Freeformglass op de markt bracht. Koud gebogen gelaagd glas is tot vijf maal goedkoper dan warm gebogen glas. Bij warm gebogen glas moet de speciaal benodigde mal meestal over slechts één bouwproject worden afgeschreven en warm buigen kost erg veel energie.

### LICHT

Het toepassen van koud gebogen glas blijkt zelfs goedkoper dan vlakglas, als je er tenminste bij het constructief uitwerken van het gebouw op inspeelt. 'Het gelaagde en geharde

koud gebogen glas is wat duurder dan vlakglas. Maar doordat de buiging het glas constructief sterker maakt, kan het gebruikte glas dunner zijn. Bovendien volstaat bij de overspanning één doorgaand gebogen profiel als vassing voor het glas in plaats van een samenstel van losse profielen en verbindingen en kan er slapper worden geconstrueerd. Het glas buigt immers gewoon mee met optredende vervormingen. Die gewichtsbesparing werkt door in een lichtere en goedkopere fundering voor het gebouw.' Ook op waterdichtheid en lichtdoorlatendheid

Utrecht-Zuilen is een eenvoudig forenzenstation gebaseerd op een eilandperron, de intercity's kunnen op een eigen spoor aan de buitenkant de stoptreinen passeren

Resultaat vanaf de zonkant gezien

scoort koud gebogen glas beter. Vanwege de lage kosten komen zelfs al Freeformglass in het vizier met het oog op het afvangen van fijnstof. Ook een gebogen tweede huidgevel lijkt denkbaar. Maar de eerste Nederlandse toepassingen van koud gebogen glas zijn overwegend stationsoverkappingen. Ook de nieuwe grote busstationsoverkapping van het Amsterdam Centraal wordt uitgevoerd in koud gebogen glas.

tegen, dat optreedt in gebouwen met veel glas.'

**AGRESSIEF**

'We wilden het project station Utrecht-Zuilen benutten om Freeformglass met verschillende coatings en folies te testen op onderhoudsgevoeligheid. Binnen dat verband werd ook het toepassen van zonnecellen geopperd', vertelt Pierre Eerkens, contractmanager stations bij Prorail. BRS kreeg de gelegenheid om koud gebogen glas met zonnecellen,

## Als een koud gebogen energiecentrale

**BROEIKASEFFECT**

De tijd tikt ondertussen door. De wereld staat in spaarstand en zoekt naar een nieuw energetisch evenwicht. Waarom zou na de ontwikkeling en bouw van een passiefhuis de bouw van een passieftreinstation niet mogelijk zijn. 'De politiek gaat onvermijdelijk energie- of CO2-neutrale bouwprojecten eisen', voorziet Schoustra. 'Dan ligt hier een mogelijke oplossing.' Vákár wijst op het win-win effect: 'De benodigde energie voor de huishouding van het treinstation kan worden geleverd door zonnecellen in de stationsoverkapping op te nemen. Dezelfde cellen gaan tegelijkertijd het broeikaseffect

een idee van Vákár, tot voldragen product te ontwikkelen. Inclusief de technische installatie. Tot nu toe kwamen zonnepanelen niet in buigbare vorm voor. De overvloedige opgewekte elektriciteit wordt afgegeven aan het algemene net, waarbij een kWh-meter de gerealiseerde afgifte bijhoudt. Een patent wordt eind dit jaar verwacht. TNO is bezig met de noodzakelijke beproevingen, maar de nabootsing van de werkelijkheid in het laboratorium kan niet tippen aan de realiteit ter plekke. Ondanks blootstelling aan het agressieve spoorwegaanmilieu functioneren de koud gebogen zonnepanelen in Utrecht-Zuilen prima. Als een ware koud gebogen energiecentrale.

Buigen van de zonnepanelen in het werk



Schaduwwerking op het stationperron door de zonnepanelen