

Overkapping Busplatform IJsei

Aan de IJzijde van station Amsterdam Centraal wordt, in opdracht van de Gemeente Amsterdam, DIVV, een nieuw busstation gebouwd. Dit busstation wordt voorzien van een overkapping die met zijn lengte van 360 m moest aansluiten bij de al bestaande stationskappen. Door vertraging van de Noord/Zuidlijn moet de kap gefaseerd gebouwd worden. Inmiddels is driekwart gereed en in gebruik en is het eindresultaat al goed te beoordelen. De bouw van het deel boven de Noord/Zuidlijn volgt vanaf eind 2013. Het ontwerp van de kap kwam tot stand in een vruchtbare samenwerking tussen Benthem Crouwel Architecten en Movares. Movares verzorgde daarbij het constructieve ontwerp, opererend vanuit VOF De Ruijterkade, een samenwerkingsverband tussen Arcadis en Movares, die de engineering van het totale project verzorgde.

Het ontwerp van deze reusachtige overkapping is er op gericht om een zo spraakmakende overkapping mogelijk te maken voor circa de helft van de gebruikelijke kosten zonder in te leveren op maat, allure of onderhoudbaarheid. Dit is mogelijk gebleken door een uitgekiend constructief ontwerp en heel innovatief materiaalgebruik. Mede hierdoor scoort de kap ook zeer goed qua duurzaamheid. Het materiaalgebruik is sterk gereduceerd en de gebruikte materialen staal en glas zijn nagenoeg voor 100% recyclebaar.



Integrale benadering en materiaalbesparing door schaalwerking

Van meet af aan was het duidelijk dat een zo grote besparing niet mogelijk zou zijn binnen de kap alleen. Daarom is integraal naar kap en andere projectdelen gekeken om te zien of binnen het geheel extra besparingen konden worden gevonden. Een tweede uitgangspunt was om de dakhuid te buigen om door schaalwerking tot een flinke materiaalbesparing te komen.

1 Boogspanten

Voor de hoofdspanten is een boogconstructie erg aantrekkelijk: door de boogwerking halveert de overspanning als het ware voor de buigende momenten die in belangrijk mate bepalend zijn voor het materiaalverbruik. Dat betekent een reductie van de momenten met een factor vier en van de vervormingen zelfs bijna met een factor zestien. Heel aantrekkelijk dus, maar normaal gesproken worden deze besparingen geheel teniet gedaan door de toegenomen kosten van de fundering waar de spatkrachten van de boog moeten worden opgenomen. Door in dit geval de boog te laten aanlanden op de nieuw aan te leggen kademuur, kon deze spatkracht “gratis” worden opgenomen, immers de horizontaalkracht uitgeoefend door het grondlichaam was zo veel groter dan die door de kap, dat de kade niet versterkt hoefde te worden. Als bijkomend groot voordeel hoefde er aan die zijde zelfs helemaal geen fundering meer te worden aangelegd, want de boog staat op de kademuur! Aan de stationszijde werd de aan te leggen beganeergrondvloer benut om de spatkrachten door te leiden naar en op te laten nemen door de nieuw aan te leggen autotunnel. Ook daar dus nagenoeg zonder extra kosten.

2 Hemelwaterafvoer en riolering

Om verder op materiaal en onderhoud te besparen wordt regenwater door het verlagen van een plaat in de bovenflens van de boogspanten aan de IJzijde via de daardoor gevormde goten direct in het IJ geloosd, zodat een riolering overbodig is.

3 Ongedilateerd

Om kostbare en onderhoudsgevoelige dilataties te vermijden is er ondanks de extreme lengte van de overkapping voor gekozen om hem ongedilateerd te maken. Ook dit vergde een vernieuwing. Om temperatuuruitzetting en -krimp van de overkapping mogelijk te maken is van elk boogspant de laatste vijftien meter vrijgehouden van langelementen zodat de spanteinden als enorme bladveren weg konden buigen. Om dit mogelijk te maken zijn de boogspanten extreem slank geconstrueerd: ze zijn nauwelijks meer dan 20 cm breed op een overspanningsmaat van 62,5 m.

4 Gebogen glas

Om tot een transparante huid met schaalwerking te komen kan men warm gebogen gelaagd glas gebruiken of een kunststof. Het eerste is erg duur, het tweede heeft grote nadelen ten aanzien van brandveiligheid, levensduur en onderhoud. Daarom is het door ons gepatenteerde Freeformglass gebruikt: gelaagd glas dat recht naar de bouwplaats wordt vervoerd en ter plaatse tegen de gebogen draagconstructie wordt gebogen. Dit glas is half zo duur als warmgebogen glas en daarmee haalbaar. Dit komt doordat het glas niet verweekt hoeft te worden en er geen mal hoeft te worden gemaakt. Daarmee komen veel voordelen binnen handbereik: het glas kan veel dunner worden doordat het door de buiging een flinke extra draagkracht krijgt – denk aan een eierschaal –, en het kan grotere overspanningen halen. Door dit alles hoeft de draagconstructie minder belasting te dragen en kan hij minder fijnmazig worden uitgevoerd. Bovendien kan hij ook slapper ontworpen worden: het glas kan immers met de vervormingen van de draagconstructie meebuigen. Het aantal onderdelen neemt verder af ten opzichte van een gefacetteerde kap doordat de glasdragers niet ter plaatse van elke knik een verbinding behoeven. Een reductie van het aantal verbindingen met een factor drie is het gevolg. Ook wordt de hele draagconstructie lichter. Dat tikt zelfs door tot in de fundering toe.

5 In glas geïntegreerde quaternaire dragers

Om aan het veiligheidsprincipe van een vierzijdige oplegging van het glas te voldoen zou bij de afmetingen van de overkapping normaal gesproken een quaternaire draagconstructie nodig zijn. Deze is in het glas geïntegreerd in de vorm van aan het glas verlijmd roestvast stalen C-profielen om de montage van al die onderdelen op de bouwplaats te vermijden.

6 Voorkomen dat het glas kan vallen

Een andere innovatie betrof het systeem om er voor te zorgen dat de individuele ruiten alle vervormingen van de zeer slappe draagconstructie mee kunnen maken zonder het risico dat ze er uit vallen. Hiertoe is gebruik gemaakt van het iets door laten steken van genoemde C-profielen. Bedacht moet worden dat de kap 360 m lang is en dat de grootste windvlagen slechts een breedte van circa 30 m hebben zodat er zeer grote onderlinge vervormingsverschillen tussen opvolgende boogspanten mogelijk zijn. Om de effecten van de wind goed in beeld te krijgen is er uitgebreid gebruik gemaakt van windtunnelonderzoek naast theoretische beschouwingen en literatuuronderzoek. De gekozen oplossing is in het laboratorium aan vervormingsproeven met langdurig wisselende belastingen blootgesteld..

7 Reductie aantal injectiebouten

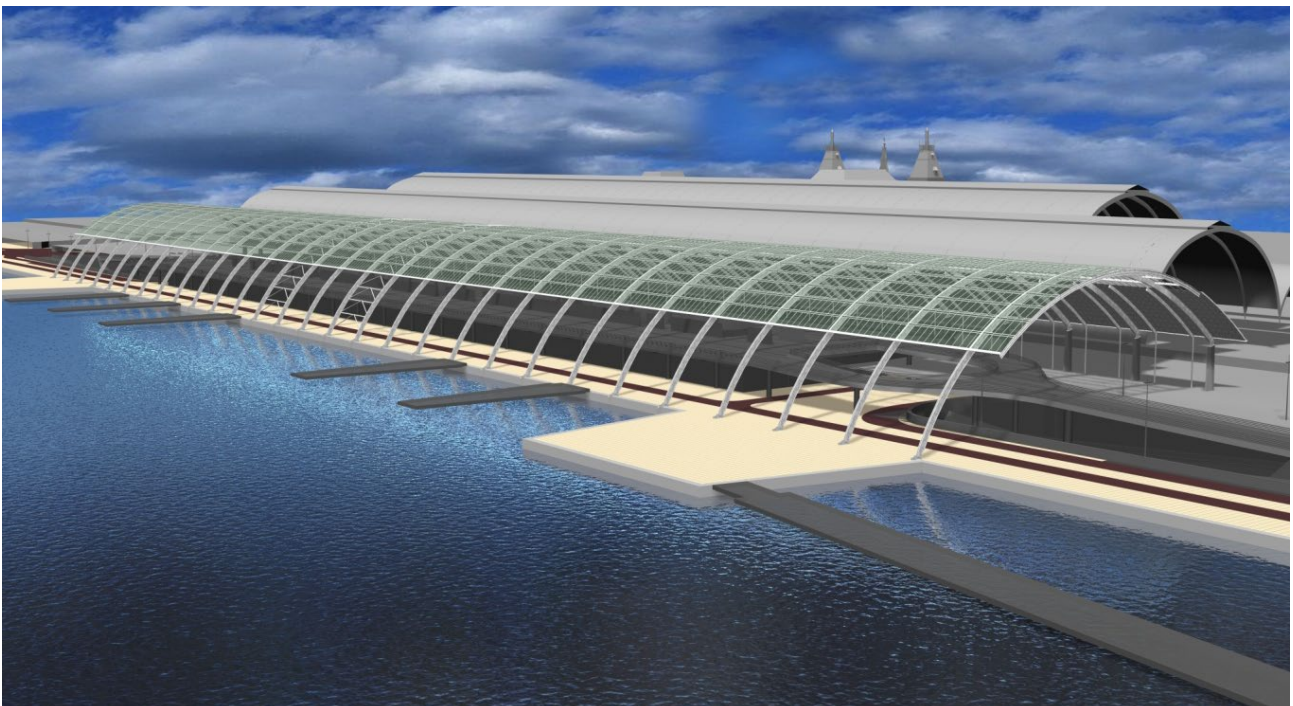
Er was nog een innovatie nodig om deze geringe glasopleggingen tegen beperkte kosten mogelijk te maken. Bij de grote optredende vervormingen moest de gatspeling van de bevestigingen van de gordingen aan de boogspanten beperkt worden. Dit is gedaan door het gebruik van injectiebouten. Op zich niets bijzonders, maar om maat en aantal van de bouten te beperken is er onderzoek gedaan naar de op de injectiebouten toelaatbare stuikspanningen. Aangetoond is, dat voor de kortdurende belastingen de normaal gehanteerde stuikwaarde 60% te conservatief is. Dit leverde bij het grote aantal verbindingen natuurlijk een enorme besparing op.

8 Brandhangendheid

Een volgende innovatie was nodig om aan de eis van 30 minuten 'brandhangendheid' te voldoen. Het begrip brandhangendheid is speciaal bij het ontwerp van deze overkapping ontstaan. Het betekent dat in dit geval gegarandeerd moest worden dat bij een zeer extreme brand (met tien meter hoge vlammen en temperaturen van 550 °C daarboven) het glas boven die vlammen gedurende 30 minuten niet zou breken en er geen glassplinters zouden kunnen vallen. Aan deze eis is kostenneutraal voldaan door een uitgebreide theoretische en rekenkundige analyse van het gedrag van een glasconstructie bij een dergelijke belasting. Het resulteerde in een bijzonder glasbevestigingssysteem met zeer geringe glasopleggingen op warmtegeleidende rubbers en een bevestiging met nylonblokjes die bij die brand geleidelijk wegsmelten en zo de ruiten wat meer vervormingsmogelijkheden geven. Deze unieke constructie is op ware grootte aan de brandbelasting blootgesteld en bleek te voldoen.

Een overkapping voor reizigers

Dit alles resulteerde in een uiterst geavanceerde, maar toch simpele overkapping voor circa 50% van de gebruikelijke bouwkosten. Door een innovatief constructief ontwerp en materiaalgebruik zijn we er als ontwerpende partijen in geslaagd om aan deze zeer uitdagende vraagstelling te voldoen zonder in te leveren op esthetiek, comfort voor de reiziger of concessies te doen ten aanzien van onderhoudbaarheid. Sterker nog: het ontwerp resulteerde in een uiterst lichte en slanke overkapping met zeeën aan daglicht en bovendien een kolomvrije ruimte, wat de sociale veiligheid sterk ten goede komt. Voor een publieksruimte als een busstation is dat zeer belangrijk. De kap levert de reizigers bovendien voldoende beschutting tegen de elementen zoals ook met windtunnelproeven is getest. Amsterdam heeft er met deze vierde boogkap van het station een krachtig "landmark" bij en de verbinding met het IJ is hersteld.



Criteria

A. Innovatief

1 *Hoe nieuw is de gekozen aanpak*

De lage bouwsom is mogelijk gemaakt door de introductie van zeer veel innovaties.

Zo is de kap ontworpen met koud-buigbaar gelaagd glas en is bij deze overkapping voor het eerst gebruik gemaakt van de voordelen die dit oplevert voor de draagconstructie. Doordat het gelaagde glas op de bouwplaats gebogen werd, was het gebruik van gebogen beglazing financieel haalbaar. Daarmee komen veel voordelen binnen handbereik: het glas kan veel dunner worden doordat het door de buiging een flinke extra draagkracht krijgt – denk aan een eierschaal –, en kan het grotere overspanningen halen. Door dit alles hoeft de draagconstructie minder belasting te dragen en kan hij minder fijnmazig worden uitgevoerd. Bovendien kan hij ook slapper ontworpen worden: het glas kan immers met de vervormingen van de draagconstructie meebuigen. Het aantal onderdelen neemt verder af ten opzichte van een gefacetteerde kap doordat de glasdragers niet ter plaatse van elke knik een verbinding behoeven. Een reductie van het aantal verbindingen met een factor drie is het gevolg. Om aan het veiligheidsprincipe van een vierzijdige oplegging van het glas te voldoen zou bij de afmetingen van de overkapping normaal gesproken een quaternaire draagconstructie nodig zijn. Deze is in het glas geïntegreerd in de vorm van aan het glas verlijmd roestvast stalen C-profielen om de montage van al die onderdelen op de bouwplaats te vermijden. Een andere innovatie betrof het systeem om er voor te zorgen dat de individuele ruiten alle vervormingen van de zeer slappe draagconstructie mee kunnen maken zonder het risico dat ze er uit vallen. Hiertoe is gebruik gemaakt van het iets door laten steken van genoemde C-profielen. Bedacht moet worden dat de kap 360 m lang is en dat de grootste windvlagen slechts een breedte van circa 30 m hebben zodat er zeer grote onderlinge vervormingsverschillen tussen opvolgende boogspanten mogelijk zijn. Om de effecten van de wind goed in beeld te krijgen is er uitgebreid gebruik gemaakt van windtunnelonderzoek naast theoretische beschouwingen en literatuuronderzoek.

Om kostbare en onderhoudsgevoelige dilataties te vermijden is er ondanks de extreme lengte van de overkapping voor gekozen om hem ongedilateerd te maken. Ook dit vergde een vernieuwing. Om temperatuuruitzetting en -krimp van de overkapping mogelijk te maken is van elk boogspant de laatste vijftien meter vrijgehouden van langselementen zodat de spanteinden als enorme bladveren weg konden buigen. Om dit mogelijk te maken zijn de boogspanten extreem slank geconstrueerd: ze hebben een breedtemaat van nauwelijks meer dan 200 mm op een overspanningsmaat van 62,5 m.

Een volgende innovatie was nodig om aan de nagekomen eis van 30 minuten 'brandhangendheid' te voldoen. Het begrip brandhangendheid is speciaal bij het ontwerp van deze overkapping ontstaan. Het betekent dat in dit geval gegarandeerd moest worden dat bij een zeer extreme brand (met tien meter hoge vlammen en temperaturen van 550 °C) het glas boven die vlammen gedurende 30 minuten niet zou breken en er geen glassplinters zouden kunnen vallen. Aan deze eis is kostenneutraal voldaan door een uitgebreide theoretische en rekenkundige analyse van het gedrag van een glasconstructie bij een dergelijke belasting. Het resulteerde in een bijzonder glasbevestigingssysteem met zeer geringe glasopleggingen op warmtegeleidende rubbers en een bevestiging met nylonblokjes die bij die brand geleidelijk wegsmelten en zo de ruiten wat meer vervormingsmogelijkheden geven. Deze unieke constructie is op ware grootte aan de brandbelasting blootgesteld en bleek te voldoen.

Ook was er een innovatie nodig om deze geringe glasopleggingen tegen beperkte kosten mogelijk te maken. Bij de grote optredende vervormingen door windvlagen moest de gatspeling van de bevestigingen van de glasdragers aan de gordingen en vooral ook de gordingen aan de boogspanten sterk gereduceerd worden. Dit is gedaan door het gebruik van injectiebouten. Op zich niets bijzonders, maar om maat en aantal van de bouten te beperken is er onderzoek gedaan naar de op de injectiebouten toelaatbare stuikspanningen. Aangetoond is, dat voor de kortdurende belastingen de normaal gehanteerde stuikwaarde 60% te conservatief is. Dit leverde bij het grote aantal verbindingen natuurlijk een enorme besparing op.

Dit alles resulteerde naar duidelijk zal zijn in een uiterst geavanceerde, maar toch simpele overkapping voor circa 50% van de gebruikelijke bouwkosten.

2 *Praktisch nut*

Gevraagd werd om een overkapping van het busplatform te realiseren met een bepaalde maat en met voldoende allure voor circa de helft van het voor een dergelijke overkapping gebruikelijke budget. De kap levert de reizigers voldoende beschutting tegen de elementen zoals ook met windtunnelproeven is getest. Amsterdam heeft er met deze vierde boogkap van het station een krachtig "landmark" bij en de verbinding met het IJ is hersteld.

3 *Toepasbaar*

Aan de IJzijde van station Amsterdam Centraal wordt een nieuw busstation gebouwd. Dit busstation wordt voorzien van een enorme overkapping van 360 m lang. Door vertraging van de Noord/Zuidlijn moet de kap, bij ontbreken van een kade om op te funderen, gefaseerd gebouwd worden. Inmiddels is driekwart gereed en in gebruik en is het eindresultaat al goed te beoordelen. Het deel boven de Noord/Zuidlijn volgt vanaf eind 2013.

4 *Esthetisch*

Door een zeer innovatief constructief ontwerp en materiaalgebruik zijn we er als ontwerpende partijen in geslaagd om aan deze zeer uitdagende vraagstelling te voldoen zonder in te leveren op esthetiek, comfort voor de reiziger of concessies te doen ten aanzien van onderhoudbaarheid. Sterker nog: het ontwerp resulteerde in een uiterst lichte en

slanke overkapping met zeeën aan daglicht en bovendien een kolomvrije ruimte, wat de sociale veiligheid sterk ten goede komt. Voor een publieksruimte als een busstation is dat zeer belangrijk.

B. Economische waarde

1 Economisch potentieel

De constructiewijze van de overkapping IJsei verdient navolging en heeft die ook al gekregen. Doordat na het ontwerp van deze overkapping in 2001/2002 de uitvoering lang op zich liet wachten door vertragingen van de Noord/Zuidlijn, is een volgende overkapping waarbij van ditzelfde constructieprincipe is uitgegaan zelfs al eerder gebouwd dan dit ontwerp. Het betreft de overkapping van station Amsterdam Sloterdijk Hemboog. Die overkapping kon door nagenoeg een kopie van dit constructiesysteem zo licht gemaakt worden dat het bestaande viaduct deze kapconstructie kon dragen, terwijl het eigenlijk niet berekend was op een overkapping. De overkapping van station Hemboog was de winnaar van een van Nationale Staalprijzen in 2010. Ook een andere winnaar van de Staalprijzen dat jaar maakte gebruik van het door ons ontwikkelde koud-buigbare gelaagde glas, namelijk het Jinsopaviljoen met koudgebogen gevels (van isolatieglas, een doorontwikkeling van onze vinding). Dit is niet toevallig: immers staalconstructies kunnen met koudgebogen gelaagde beglazing aanzienlijk lichter worden uitgevoerd. Ook een van winnaars van de Nationale Staalprijzen 2012, de perronkappen en passerelle van station Arnhem, is met koudgebogen gelaagd glas uitgevoerd. Daarnaast zijn er inmiddels diverse andere ontwerpen op basis van dit systeem in uitvoering (zoals de perronkappen van Utrecht Centraal met in het glas geïntegreerde zonnecellen, een andere doorontwikkeling van het koud-buigbare gelaagde glas) of in voorbereiding (waaronder een tweetal haltes van de Noord/Zuidlijn, namelijk de haltes Noord en Noorderpark). Ook is het systeem inmiddels door derden verder ontwikkeld tot koud-buigbaar triple glas, dus met twee luchtspouwen, zoals dat zijn eerste toepassing vond in de uitbreiding van het provinciehuis in Haarlem. Vanwege de continue doorontwikkeling werd het koud-buigbare gelaagde glas onlangs op de Glasstec in Düsseldorf winnaar van de Innovatie Award 2012.

Met de ontwikkeling van zowel het koud-buigbare gelaagde glas als het specifieke constructiesysteem van de overkapping IJsei is dus duidelijk een trend gezet die navolging vindt. Naar verwachting zal dit alleen nog maar toenemen.

2 Exportpotentie

Het specifieke constructiesysteem, inclusief het koud-buigbare gelaagde glas, is inmiddels ook toegepast in de stationsoverkappingen van station Poznan in Polen. Zoals ook de Innovatie Award 2012 op de Glasstec al aantoont is er een duidelijke exportpotentieel.

C. Technologische geavanceerd

1 Technische kwaliteit

Met het ontwerp zijn grenzen verlegd. Om dit mogelijk te maken heeft het ontwerpteam op heel diverse gebieden vakspecialisten ingezet voor nader onderzoek. Om er enkele te noemen: specialisten van de TU Delft om de toelaatbare sterkte van injectiebouten met proeven te bepalen, van de TU Eindhoven en het Van Musschenbroeklaboratorium om het gedrag van de glasbevestigingen onder dynamische omstandigheden te testen, van TNO om de brandhangendheid te testen, van windtunnels om de optredende belastingen en hinder te testen. Ook de bouwbaarheid vergde bijzondere aandacht: het tot stand te brengen van een zo grote, flexibele kap waarbij de geringe opleggingen van het glas toch onder alle omstandigheden gegarandeerd moesten worden.

2 Patenteerbaarheid

Het in het project gebruikte, door mij uitgevonden, koud-buigbaar gelaagde glas is gepatenteerd: [WO9801649 \(A1\) - METHOD FOR THE PRODUCTION OF CURVED GLAZING](#). Daarnaast zouden diverse andere technieken in principe patenteerbaar zijn, zoals bijvoorbeeld de methode om te komen tot brandhangendheid en de methode om er voor te zorgen dat ruiten niet uit de sponningen vallen bij de grote flexibiliteit van de constructie.

D. Maatschappelijke waarde

1 Maatschappelijk relevant

Het project heeft betrekking op openbaar vervoer. Het draagt er aan bij dat tegen aanzienlijk lagere kosten dan gebruikelijk gezorgd kan worden voor een plezierig klimaat op een station.

2 Duurzaamheid

2.1. Glas

Het toepassen van koud-buigbaar gelaagd glas – zogenaamd Freeformglass[®] – is uit duurzaamheidsoogpunt zeer interessant. Koud-buigbaar wil zeggen dat het recht naar de bouwplaats vervoerd wordt om daar ter plekke tegen een gekromde draagconstructie gebogen en bevestigd te worden.

Om te beginnen halveert het materiaalgebruik ongeveer. Voor een in 1997 uitgevoerd project in Den Bosch waren in warm gebogen gelaagd glas twee ruiten van elk 8 mm glasdikte nodig met daar tussenin 3 mm kunsthars. In koud-buigbaar glas bleek toen twee maal 4 mm glas plus 1,4 mm kunststof daartussen voldoende.

Daarnaast vindt bij warmgebogen gelaagd glas het buigen plaats door het verhitten, bijna smelten, van de ruiten, waarbij ze over een mal worden gebogen. Bij koud-buigbaar glas vindt géén verhitting plaats en hoeft ook geen mal te worden gemaakt. Weer een enorme energiebesparing dus.

Ook zijn vlakke ruiten eenvoudiger en goedkoper naar de bouwplaats te transporteren. Er passen immers meer vlakke ruiten op een wagen dan gekromde. De montage vergt nauwelijks meer energie, het verschil is verwaarloosbaar.

Het koud-gebogen glas wint het ook van kunststoffen die soms als alternatief voor gebogen glas worden toegepast. Men moet namelijk bedenken, dat glas voornamelijk van zand, kalk en soda wordt gemaakt, wat in overvloed beschikbaar is. Kunststoffen zijn aardolieproducten met alle nadelen van dien. Bovendien laden kunststofplaten elektrostatisch op, waardoor ze sterk vervuilen, en zijn ze krasgevoeliger dan glas. Deze onderhoudsgevoeligheid is bij het glas niet aan de orde.

Freeformglass[®] is niet alleen toe te passen als gelaagd glas, maar ook als isolatieglas met luchtsouw zoals bij het Jinsopaviljoen en zelfs als triple-glas met twee luchtsouwen. Zo kunnen hoge isolatiewaarden worden bereikt.

Daarnaast kunnen er inmiddels in het gelaagde glas ook zonnecellen worden geïntegreerd (een andere ook weer gepatenteerde uitvinding [WO2007142515 \(A1\) - COLD-CURVED SOLAR PANEL](#)) om de duurzaamheid verder te verhogen zoals in de perronkappen van Utrecht Centraal gebeurt.

2.2. *Staal en fundering*

De belangrijkste besparing is echter in de draagconstructie te vinden. Doordat er minder gewicht hoeft te worden gedragen en de constructie zich slapper mag gedragen, kan de draagconstructie veel lichter worden uitgevoerd. Immers, het glas maakt de vervormingen van de draagconstructie eenvoudig mee. Daardoor neemt het materiaalgebruik af zodat de duurzaamheid van de constructie verder toeneemt. Ook worden er minder eisen gesteld aan de nauwkeurigheid van de fabricage: doordat het glas tegen de draagconstructie gebogen wordt past het altijd, ook als de straal afwijkt van wat bedoeld was.

Doordat de boogspanten op de kistdam gefundeerd werden, kon aan de IJzijde de complete fundering bespaard worden. Aan de stationszijde kon de horizontaalkracht via de toch al aangelegde vloer opgenomen worden en afgevoerd naar de verkeerstunnel. Doordat op die manier de horizontale spatkrachten "gratis" opgenomen konden worden was het mogelijk om een zeer materiaalzuinige boogconstructie toe te passen zonder de gebruikelijke meerkosten in een dure fundering. Door het gebruik van een boogconstructie worden buigende momenten ten gevolge van de overheersende belastingen met een factor vier gereduceerd. De reductie van de vervormingen bedraagt bijna een factor zestien. Hierdoor kan er dus op de hoofdconstructie enorm op de materiaalhoeveelheden en dus -kosten worden bespaard. De materiaal- en montagekostenbesparing is zelfs doorgevoerd tot de verbindingsmiddelen toe, waarvan gezorgd is voor een reductie van grootte en aantal van de verbindingsmiddelen ten opzichte van wat volgens de geldende normen nodig leek te zijn. En dit alles zonder in te leveren op kwaliteit, veiligheid, onderhoudbaarheid of voorkomen.

2.3. *Algemeen*

Een verder duurzaamheidsvoordeel vindt men in het feit dat zowel het staal als het glas waaruit de overkapping is opgebouwd juist de materialen zijn die in Nederland voor vrijwel 100% worden gerecycled.

Door de grote hoeveelheid glas in het dak kan overdag sterk op kunstlicht bespaard worden, terwijl het onder de overkapping door het relatief open karakter in de zomer toch niet warm wordt. De warmte kan immers op voldoende hoogte weer ontsnappen.

Het weglaten van dilatatie is ook erg duurzaam: een dilatatie leidt tot meer materiaalverbruik (onder andere spantverdubbeling en extra windverbanden) en tot meer onderhoud.

Om verder op materiaal en onderhoud te besparen wordt regenwater aan de IJzijde direct via de boogspanten in het IJ geloosd, zodat een riolering overbodig is.

Al met al is de ontworpen overkapping zeer materiaaleconomisch uitgevoerd, terwijl door het lage gewicht en het beperkte aantal onderdelen ook op de montage bespaard werd. Daarnaast zijn de gebruikte materialen eenvoudig te recyclen en wordt er sterk op onderhoud bespaard. Een zeer duurzame overkapping dus.

3 *Probleemoplossend*

Het tegen (veel) lagere kosten overkappen en dan ook nog met een transparante overkapping, zodat een plezierige belevingswaarde en sociale veiligheid gewaarborgd zijn, is zeer gewenst voor openbare ruimten zoals voor openbaar vervoer. Deze overkapping(swijze) biedt daar de oplossing voor. Bovendien is die oplossing breed inzetbaar, bijvoorbeeld ook voor winkelcentra. Daarnaast zijn er ook mogelijkheden om het in te zetten met (koud buigbaar) isolatieglas, waar de overkapping ook een temperatuurscheiding moet bieden.

4 *Uitstraling*

De uitstraling geldt in feite zowel de stad Amsterdam die er een prachtige kap rijker op is geworden als voor de techniek die in deze economisch barre tijden laat zien dat grandeur niet hoeft te lijden onder beperktere budgetten. De overkapping spreekt zeer tot de verbeelding. Er zijn veel publicaties aan gewijd in diverse vakbladen. Genoemd kunnen worden Stedenbouw 704 (2 pagina's), Bouwwereld 04/2012 (6 pagina's), Bouwen met Staal 04/2012 (24 pagina's) en daarnaast heel veel kortere artikelen. Ook internationaal is er aandacht voor in vakbladen (SEI 2/2004 (3 pagina's), SEI 2/2006 (5 pagina's)) en op congressen (IABSE Lissabon 2005, IABSE Seoul 2012). Bovendien zijn er vaak excursies heen en worden er veel lezingen aan gewijd, ook in het kader van onderwijs (o.a. voor Hogescholen Amsterdam, Kopenhagen, Rotterdam).

