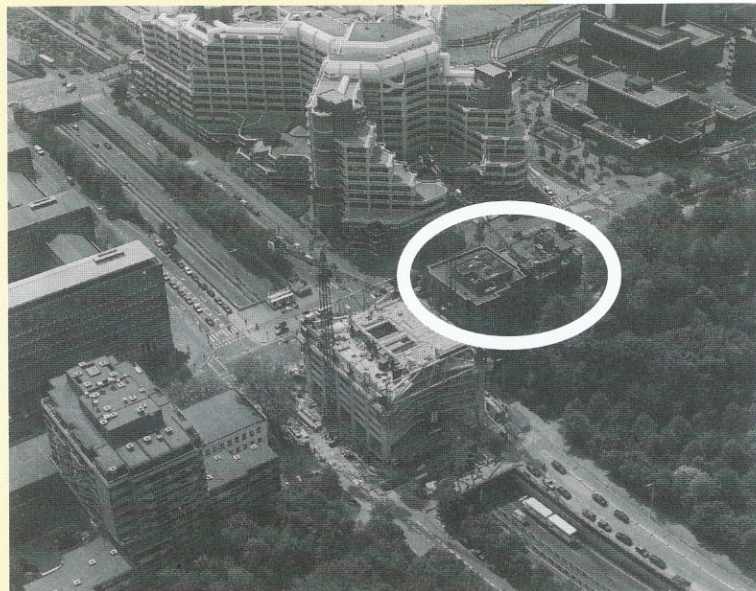


ZONNECELLEN OP
HET BEZUIDENHOUT

Meervoudige Opdracht voor het ontwerpen van een zonnestroomcentrale

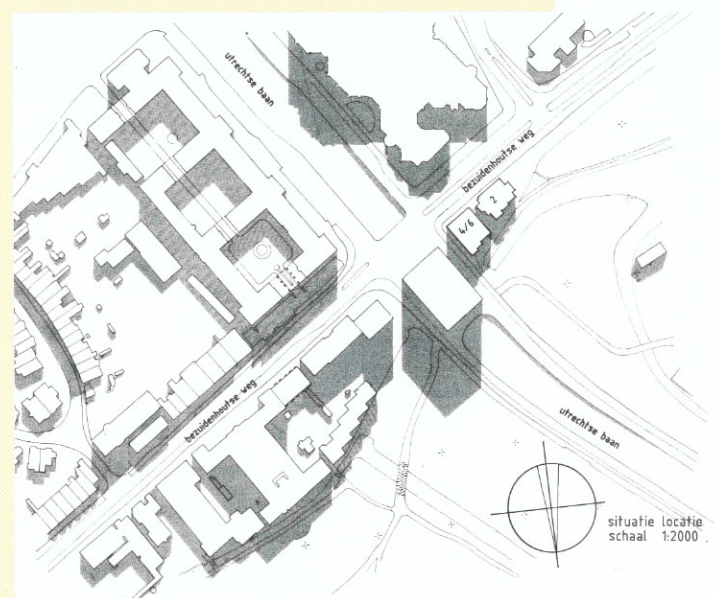




locatie met Malie-toren in aanbouw (Multi-Vastgoed), foto: Ton de Rooij



zuid-oost gevels



**Bezuidenhoutseweg
2 en 4/6
in Den Haag**

De twee kantoorgebouwen waarop het Ministerie van Economische Zaken de zonnestroomcentrale wil plaatsen staan aan de Bezuidenhoutseweg 2 en 4/6 in Den Haag.

De gebouwen dateren uit 1976 en vertonen in hun architectonische uitwerking nauwe verwantschap; ze zijn met open loopbruggen aan elkaar verbonden. Bezuidenhoutseweg 2 (gebouw B2) bestaat uit zes verdiepingen en heeft een hoogte van 21 meter. Op de zesde kantoorlaag, die terugwijkt, staat een kleine dakopbouw voor de elektrotechnische installatie. Bezuidenhoutseweg 4/6 (gebouw B4/6) telt zeven lagen plus een dakopbouw voor de onlangs geïnstalleerde stadsverwarming. De hoogte van dit gebouw is 25 meter. De gebouwen zijn ieder 25 meter breed. De bakstenen (spouw)gevels bestaan voor ongeveer de helft uit ramen. De zuidoostgevel van gebouw B2 heeft een oppervlak van ongeveer 390m². Het oppervlak van de gevel van gebouw B4/6 bedraagt ongeveer 587m². De rooilijn van gebouw B2 verspringt drie meter ten opzichte van gebouw B4/6.

Naast de twee gebouwen staat over de Utrechtse Baan het 72 meter hoge gebouw de Malietoren, dat in december 1996 is opgeleverd. Tegenover de gebouwen staat het gebouw van het Ministerie van Buitenlandse Zaken dat trapsgewijs opklimt tot 50 meter hoogte. Het Haagse Bos en het Malieveld liggen aan de noordwestkant van de twee kantoorgebouwen.

Er is een herinrichtingsplan opgesteld om het openbare gebied rond het kruispunt en de directe omgeving langs de Utrechtse Baan te vernieuwen. Het is de bedoeling dat de Bezuidenhoutseweg meer het karakter krijgt van een boulevard, waarbij de VNO/NCW-toren als blikvanger fungeert. In het kader van dit plan zijn verschillende gebouwen van het Ministerie van Economische Zaken opgeknapt. Het plaatsen van een zonnestroomcentrale op de twee kantoorgebouwen zal een opwaardering betekenen voor de panden; de gebouwen zullen beter aansluiten bij de stedenbouwkundige en architectonische uitgangspunten van het herinrichtingsplan.

VERANTWOORDING

Opwekking van elektriciteit uit zonnecellen is aantrekkelijk. Zonnestroom, ook wel fotovoltaïsche zonne-energie (PV) genoemd, is een schone, duurzame, en ook met het aantal zonuren in Nederland zeer 'haalbare' energiebron. De overheid streeft ernaar om het aandeel van zonnestroom in de totale Nederlandse energieproductie in de komende jaren aanzienlijk te vergroten.

Momenteel is zonne-energie nog vele malen (ruim tien maal) duurder dan energie van fossiele brandstoffen. Om de prijs van zonnestroom omlaag te krijgen is zowel intensivering van technologische ontwikkeling nodig als een grootschaliger productie van zonnecellen. De overheid stimuleert daarom demonstratieprojecten met zonnestroom.

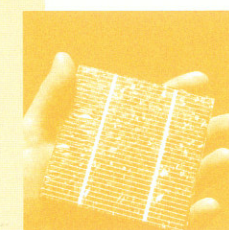
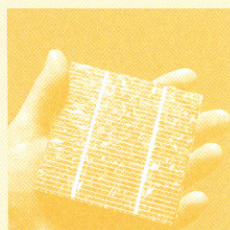
In de afgelopen jaren is vooral praktijkervaring opgedaan met zonnegeneratoren op woonhuizen en (voornamelijk kleinschalige) nieuwbouwprojecten. Met zonnestroomcentrales* op grote, bestaande gebouwen is nog weinig ervaring. Het Ministerie van Economische Zaken heeft daarom gekozen voor de bouw van een zonnestroomcentrale op twee van haar eigen gebouwen, die op een markante en centrale plek in de stad gelegen zijn: Bezuidenhoutseweg 2 en Bezuidenhoutseweg 4/6. Een zonnestroomcentrale op die plek heeft behalve een experimentele waarde ook een duidelijke voorbeeldfunctie.

Om het project te realiseren is een initiatiefgroep ingesteld, bestaande uit het Ministerie van Economische Zaken, de Rijksgebouwendienst en Novem. De uitvoering van het project is begeleid door een commissie bestaande uit leden van de initiatiefgroep, aangevuld met vertegenwoordigers van Ecofys, het Energieonderzoek Centrum Nederland, KEMA, R&S en ENECO energiebedrijf Den Haag/Voorburg.

Het doel van het project is om op een architectonisch verantwoorde manier oplossingen aan te dragen om pv-technieken toe te passen op bestaande gevels en daken en zo mogelijk ook nieuwe technieken of toepassingen te ontwikkelen. De bijdrage van ontwerpers is daarbij van wezenlijk belang. Op die manier kan ervaring opgedaan worden met het toepassen van pv-technieken.

Om zoveel mogelijk ideeën op tafel te krijgen is een meervoudige opdracht verstrekt aan zes ontwerpers (architecten, een industrieel ontwerper en een beeldend kunstenaar). Hun ontwerpen, het verslag van de beoordelingscommissie en de bijdragen van de initiatiefnemers zijn in deze brochure opgenomen.

*De termen 'zonnestroomcentrale' en 'zonnekrachtcentrale' worden naast elkaar gebruikt.



AANBEVOLEN VOOR
UITWERKING OP ASPECTEN

Emiel Lamers,
architect

Tussen rust en beweging

Aan de hand van de ligging van de twee gebouwen tussen park, weg en autobaan kan het ontwerp verklaard worden:

- Het park 'De Koekamp' wordt met behulp van een *Zonne/geluidsscherm* van pv-panelen op het dak en de gevel de gebouwen ingetrokken. Zo ontstaan een overzichtelijke entreehal en een overdekt dakterras.
- Vanaf de Bezuidenhoutseweg krijgt het gebouw het beeld van een vergrote zonnecel door middel van een spel van gevarieerde *Zonneblinden*.
- Vanaf de Utrechtse Baan (A12) ziet de automobilist een eeuwig draaiende *Zonnemolen*, die 's avonds de geproduceerde energie verbeeldt.

Zonne/geluidsscherm: twee in één

Op het dak van gebouw B2 en op de gevel van gebouw B4/6 worden standaard pv-panelen geplaatst met een hellingshoek van 36° zodat jaarlijks de maximale instraling (100%) wordt gehaald. Ze zijn bevestigd in een stalen, in het zicht blijvend constructiesysteem refererend aan de VNO/NCW-toren. Het zonnescherm weert direct zonlicht voor de werkplekken van gebouw B4/6. Tussen de twee gebouwen ontstaat op de eerste etage een entreehal die klimatologisch als bufferzone fungeert. Op het dak is het scherm doorgetrokken waaronder men, achter een geluidsscherm, tijdens de lunch van de rust van het Haagse Bos kan genieten.

Zonneblinden: een pv-cel vergroot

Op de zuidoost- en de zuidwestgevel van gebouw B2 worden panelen bevestigd van 250x1250 mm met onderling kleine oriëntatie- en hellingsverschillen. Zo ontstaat een meer gelijkmatige energieproductie dan bij één vaste stand (met minimaal 70% instraling). De afwisseling van horizontale en verticale panelen resulteert in een reflectiepatroon vergelijkbaar met een pv-cel, dat verandert naargelang de zonnestand of het standpunt van de toeschou-

wer. De zonneblinden voor de ramen kunnen beweegbaar worden uitgevoerd, zodat de gebruiker van het gebouw bij het weren van de zon zelf positieve invloed uitoefent op de productie van de energie.

Zonnemolen: een signaal voor de stad

De pv-modules worden ingezet als twee-assig zonvolgsysteem. Hierbij is het rendement continu het hoogst haalbare: op een mast op gebouw B4/6 staat een wienkervormig object. Met zijn eigen geproduceerde energie wordt een motor aangevoerd en zo volgt de zonnemolen de baan van de zon. Achter de panelen van de rechthoekige wijk zijn tl-lampen bevestigd, waarmee 's avonds getallen kunnen verschijnen (bijvoorbeeld de energieproductie van die dag). Doordat het object tevens als informatie-/reclamezuil kan functioneren, kan het zichzelf op den duur terug verdienen, *een perpetuum mobile in meerdere opzichten...*

Maquettebouw: Like Bijlsma, Rotterdam

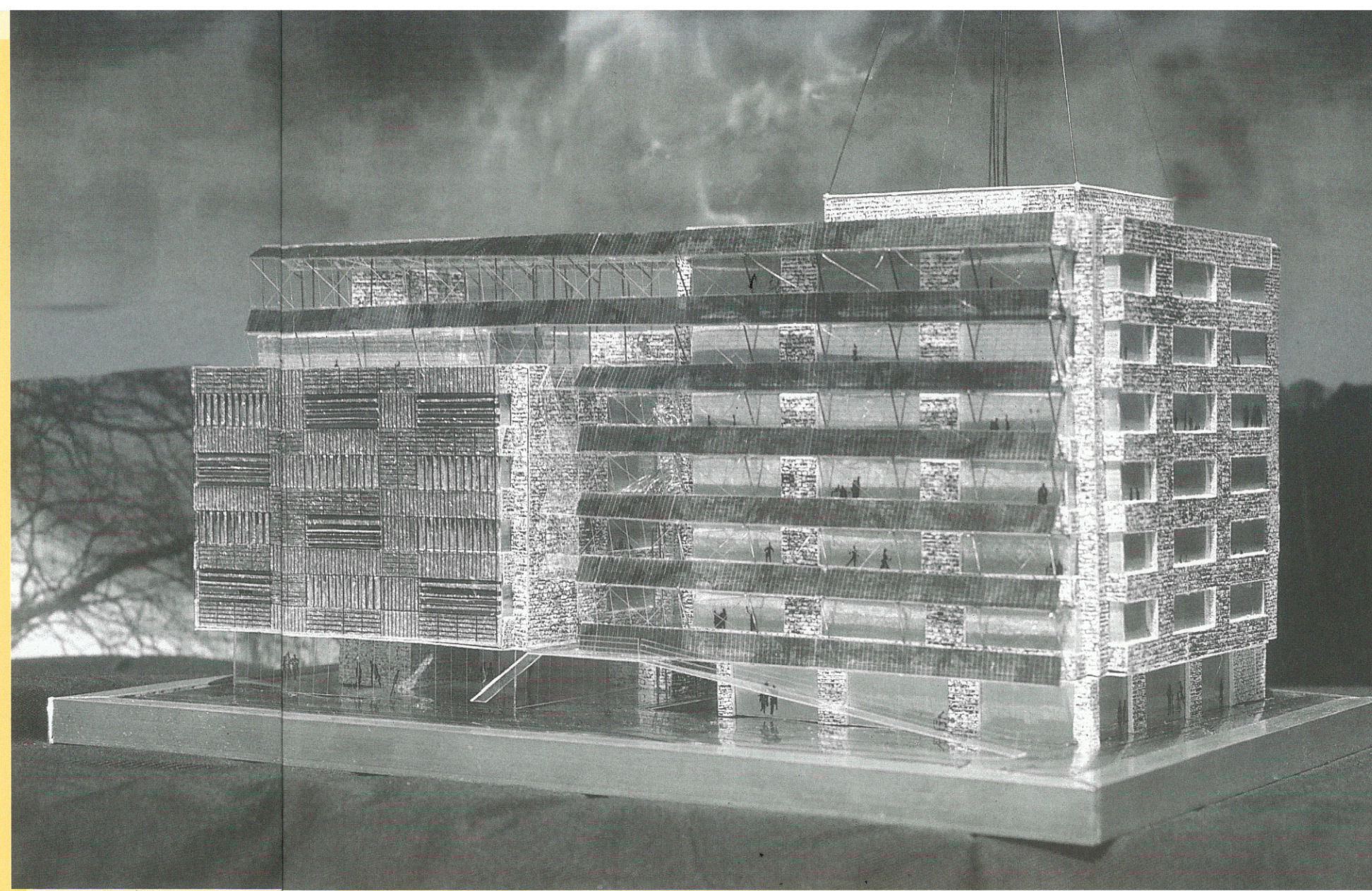
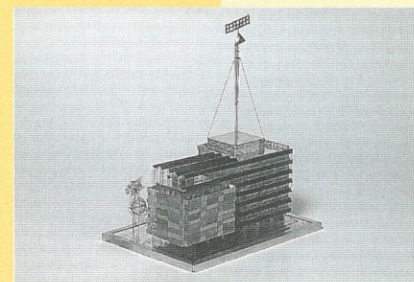
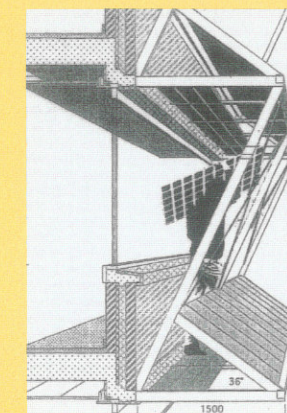


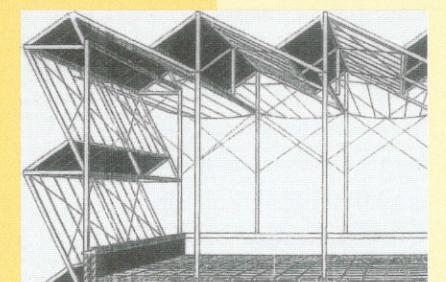
foto: E. Lamers



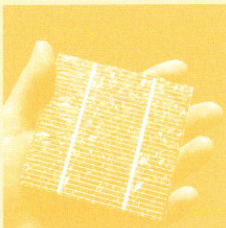
zonneblinden, doorsnede over geveldeel



zonnescherm, doorsnede over geveldeel



zonnescherm, doorsnede over dakterras



DE BEOORDELING VAN DE INZENDINGEN

In juni 1996 heeft de beoordelingscommissie onder voorzitterschap van de Rijksbouwmeester, prof. ir. Wytze Patijn, de zes inzendingen beoordeeld aan de hand van de criteria van de Meervoudige Opdracht. De beoordeling werd onderbouwd door het advies van de technische beoordelingscommissie onder voorzitterschap van Ecofys. De conclusies en overwegingen van de beoordelingscommissie worden hieronder weergegeven.

De beoordelingscommissie kiest het ontwerp van Babet Galis en Vera Galis als het winnend ontwerp. Het ontwerp wordt voorgedragen voor verder uitwerking in de tweede ronde van de Meervoudige Opdracht. Een voorwaarde is dat deze uitwerking geschiedt in samenwerking met een inventieve constructeur.

De commissie beveelt het ontwerp van Jan Pesman aan voor uitwerking op aspecten. Onderzocht zal worden of er concrete andere locaties zijn om de voorgestelde gevelintegratie uit te werken. De Rijksgebouwendienst, het Ministerie van Economische Zaken en de industriële bouwwereld zullen dit initiatief verder moeten vormgeven. Novem zou hiervan de coördinatie op zich kunnen nemen.

De commissie beveelt het ontwerp van Emiel Lamers aan voor uitwerking op aspecten. Onderzocht zal worden of er concrete andere locaties zijn om de voorgestelde pv-technieken in draaiende gevelonderdelen uit te werken.

Babet Galis, Galis architectenburo bna en Vera Galis, beeldend kunstenaar
Het ijle transparante gevelscherm toont als een vitrage en vormt samen met de shedkapconstructie op het dak een sterk concept. De ijheid zal echter afhangen van een goede constructieve uitwerking. De belasting van de uitkraging van het dak op de gevel en de windgevoeligheid zijn aandachtspunten. Het idee wordt als universeel toepasbaar gezien en vormt bovendien een duidelijke begeleiding van de Bezuidenhoutseweg. De pv-elementen op het dak zijn bijna optimaal geplaatst; het scherm langs de zuidoostgevel minder, maar hier is ook minder vermogen geplaatst vanwege de noodzakelijke transparantie. Om voldoende transparantie te behouden zullen de dichtheid en de afstand tot de gevel nader onderzocht moeten worden. Bij uitwerking zou het systeemkarakter de nodige aandacht moeten krijgen. Gedacht wordt aan seriefabricage van modulaire elementen.

Jan Pesman, architectenburo CEPEZED
Het gebouw toont als totale nieuwbouw. Met name de vergroting van het bouwvolume valt buiten de opgave waarin sprake is van integratie in de bestaande gebouwen. De interpretatie van dit begrip staat echter in samenhang met de gekozen stedenbouwkundige oplossing en met de voorstellen tot drie verschillende geveltechnieken die reële perspectieven bieden, zeker nu veel na-oorlogse kantoorgebouwen voorzien worden van totaal nieuwe gevels. Het feit dat de pv-panelen niet een expressief onderdeel van de zuidoostgevel vormen, maar geïntegreerd worden met andere renovatietechnieken, ontvangt waardering. De commissie denkt dat het gebouw ook zonder pv-elementen in de gevel hetzelfde uiterlijk zou krijgen. Het ontwerp is technisch goed uitvoerbaar. Het ontwikkelen van een pv-gevelelement zal een belangrijke stimulans kunnen zijn voor het toepassen van pv-gevels, niet alleen bij renovatie maar ook bij nieuwbouw. De opbrengst van het pv-systeem is redelijk. Voor een gevel onder de gegeven oriëntatie is deze opbrengst optimaal door het vermijden van beschaduwingsverliezen.

Emiel Lamers, architect
Het plan heeft een dynamische uitstraling. Vooral Bezuidenhoutseweg 2 krijgt een nieuw gezicht. Het totaalconcept laat de twee gebouwen in hun waarde, maar de ontwerper is erin geslaagd om een sterkere eenheid te krijgen die past in de ontwikkeling van de omgeving. De combinatie van verschillende pv-toepassingen wordt enerzijds als

De Rijksgebouwendienst, het Ministerie van Economische Zaken en de industriële bouwwereld zullen dit initiatief verder moeten vormgeven. Novem zou hiervan de coördinatie op zich kunnen nemen.

vergaande integratie gezien, anderzijds worden er wel veel middelen ingezet. Er zijn vragen over de kosten en baten van de lamellen. De uitvoering hiervan is complex en de energie-opbrengst is beperkt door de onderling verschillende oriëntatie.

De pv-opbrengst van het zonnegeluidsscherm is redelijk goed door de gekozen hellingshoek. Het zonnegeluidsscherm heeft een goede, enigszins kleinschalige, demonstratieve functie. Door de tweede schil is er sprake van 'integratie': het dak wijst de weg in de richting van het gebruiken van technieken uit de kassenbouw in pv-projecten.

Tjerk Reijenga, BEAR architecten
Het concept is sterk en markant. Als 'idee' is het een zeer gedurfd ontwerp, dat zeker impact zal hebben op de pv-ontwikkelingen, zowel in Nederland als daarbuiten. Het ontwerp is universeel toepasbaar, de reproduceerbaarheid wordt echter laag ingeschat. De pv-elementen zijn optimaal op de zon gericht. Het technische concept is de moeite waard. Om onderlinge beschaduwing te voorkomen zal echter de afstand tussen de lamellen groter moeten worden. De commissie vraagt zich af of de gebruikers van de kantoren de schuine lamellen niet als hinderlijk zullen ervaren. De dakopbouw verdient ten aanzien van de windbelasting en de esthetische uitwerking vanaf de noordzijde aandacht. Dit geldt ook voor de reiniging en het onderhoud van de ramen en het dak. Het ontwerp levert echter geen nieuwe inzichten op wat betreft integratie van pv-technieken.

Machiel van der Torre, architecten Duinker/Van der Torre
Het frame waarin de gebouwen gevat worden, wordt gezien als een sterk stedenbouwkundig element. Het gebouw krijgt een elegante verschijning, onder andere door het wisselend gebruik van pv-elementen en gevelelementen. De dakopstelling van de pv-elementen zal echter naar verwacht wordt voor de toekomst niet de standaardoplossing zijn voor PV bij renovatie. Wel zijn de systemen op het dak goed georiënteerd. De geveldelen als borstweringen en lamellen zijn minder optimaal geplaatst. De oplossing wordt als weinig innovatief ervaren. De omhulling zal lastig uitvoerbaar zijn, met name de horizontale ligger vraagt (constructieve) aandacht.

René Kemna, industrieel ontwerper, Van Holsteijn en Kemna
Er is gekozen voor een universele oplossing die toegepast kan worden bij overkappingen van parkeerplaatsen en luifels. De kracht van het idee is dat het 'los' op ieder gebouw toegepast kan worden. Hierdoor komt de ontwerper echter niet toe aan de architectuur en de stedenbouw. Er zijn vragen over de technische uitvoerbaarheid met betrekking tot bijvoorbeeld windgevoeligheid. Ook is in het ontwerp sprake van onderlinge beschaduwing van de pv-panelen. De helling van 45° is niet optimaal. Als een algemene beperking wordt gezien dat het voorstel niets zegt over geveltoepassingen van pv-elementen.

