BOUWWERELD 07/2022

BOUWWERELD 07

DE WERELD ACHTER ARCHITECTUUR EN BOUWTECHNIEK

07/2022

SLIMME BOUWSOFTWARE
OMRT versnelt ontwerpproces met integraal systeem

BLAUWHUISKWARTIER
Diverse woonbuurt tussen oud park en Nieuwe Haven in Schiedam

ENERGIELEVERENDE GEVELS
Volledig geïntegreerde PV-panelen in gevels Max & Moore in Buiksloterham

Het kantoorduo Max & Moore maakt deel uit van de transformatie van de Buiksloterham van industrie- naar gemengd gebied met wonen, werken en horeca. De gebouwen hebben een robuuste uitstraling met structuurbeton en bruut aluminium in de gevels als link naar het industriële verleden.

ENERGIELEVERENDE GEVELS VOOR MAX & MOORE

MAX & MOORE STAAN NAAST ELKAAR IN DE BUIKSLOTERHAM EN SAMEN VORMEN ZE EEN DUURZAAM DUO. WAT NAUWELIJKS OPVALT IS DAT DE DICHTE GEVELDELEN VRIJWEL ALLEMAAL VOORZIEN ZIJN VAN PV-PANELEN. DEZE ZIJN VOLLEDIG GEÏNTEGREERD IN DE GEVEL, UITGEVOERD IN DE KLEUREN ZWART, WIT EN GRIJSGROEN.

TEKST ING. JOSINE CRONE **FOTO'S** OSSIP VAN DUIVENBODE

TEKENWERK MEI ARCHITECTS AND PLANNERS

MAX & MOORE

1 In Max met zijn donkere kleurstelling is de BIPV verwerkt in de horizontale banden tussen de raamstroken. Deze panelen zijn zwart met een verticaal streeppatroon dat meer rendement oplevert dan de egaal zwarte variant.

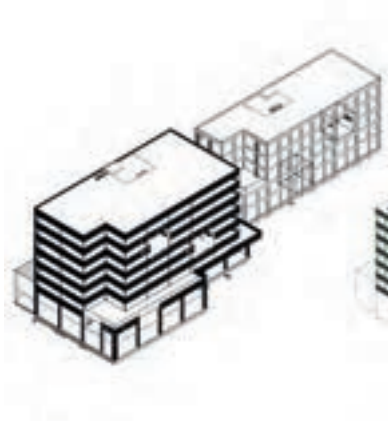
2 In Moore, dat een witte kleurstelling heeft, is de BIPV nauwelijks te zien. Hier vallen de betonnen gevelpenanten op.

3 Groen is de sterke verbinding tussen beide gebouwen met uitgesproken terrassen, dubbelhoge wintertuinen en groene verticale gordijnen.

Als er op het dak te weinig ruimte is voor pv-panelen om een gebouw energieneutraal te maken, wat doe je dan? Eén van de mogelijkheden is pv-cellen in de gevels verwerken. Dat gebeurt nog niet zoveel, maar het is wel noodzakelijk voor de energietransitie en er zijn ook steeds meer mogelijkheden voor energieopwekkende gevels met Building Integrated Photo Voltaics (BIPV). In het kantoorduo Max & Moore in Amsterdam is zowel een zwarte als een witte variant verwerkt. Hier is niet voor de gemakkelijkste oplossing gekozen, maar daarover later meer. Mei architects and planners kreeg de opdracht van ontwikkelaars Being Development en COD om dit duurzame multitenant complex met flexibele indeling te ontwerpen.

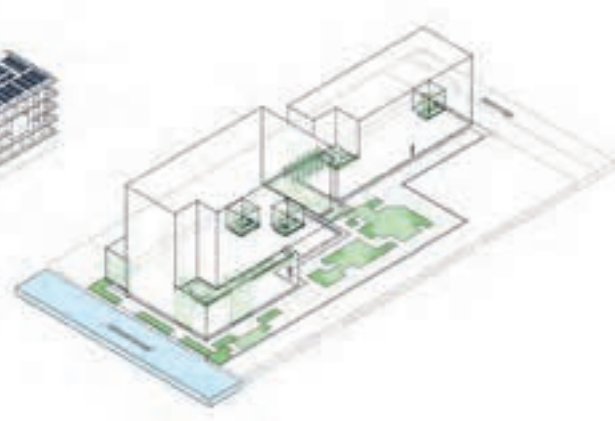
CHIC EN ROBUUST

Max & Moore maakt deel uit van de transformatie van de Buiksloterham van industrie- naar gemengd gebied met wonen, werken en horeca. Een robuuste uitstraling past hierbij, maar dan wel met een vleugje chic. Dat resulteerde in stoere gebouwen met structuurbeton, maar ook bruut aluminium in de gevels als



Gevelcompositie Max & Moore.

Pv-panelen.



Integraal groen.

link naar het industriële verleden. Zo heeft het donkere Max een entree met een blauwstalen trappenhuis. Het chique karakter zit in de verfijning in detaillering, zoals de verborgen geleiderails van de zonwering en de onzichtbare, te openen ramen. Om de horizontale belijning te benadrukken zitten de draaiende delen van de ramen namelijk verdekt gedetailleerd achter het kozijnprofiel, dat wat breder is dan gangbaar.

Bij het lichtere en kleinere Moore vallen de betonnen gevelpenanten op. De verticale gevelstroken met driehoekige doorsnede hebben een marmerachtige uitstraling. Dat komt door de keuze voor het granulaat met grijze korrels en het licht opgeruwde oppervlak. De hellingshoek varieert, van onderen naar boven worden de betonnen penanten breder. Alle open geveldelen van beide gebouwen zijn voorzien van triple glas.

FLEXIBEL INDEELBAAR

Een flexibele indeling voor huurders uit de maak- en designindustrie was een belangrijk uitgangspunt. Architect Robert Platje van Mei licht toe: “We hebben allerlei scenario’s gemaakt voor indelingsvarianten. Daarbij hebben we goed gelet op daglicht in de diepere delen van Max. Door atria en green pockets is de afstand tot de gevels verkleind. Het betonnen skelet van kolommen, kanaalplaten en hoed- en petliggers blijft in het zicht. De installaties onder de vloeren zitten een flexibele indeling niet in de weg. Tegelijkertijd zijn de installaties wel geheel uitgelijnd op een vast patroon. Voor de installateur hebben we tekeningen gemaakt waarin elk gaatje voor de installaties is gemaatvoerd en in het BIM-model is gezet, zodat hij met de iPad in de hand de gaatjes voor de verlichting kon boren.”

INDUSTRIËLE OVERHEADDEUREN

Voor de vestiging van horeca en een urban livingroom zijn in de 4,5 meter hoge plint van Max drie zeer speciale overheaddeuren geplaatst. Deze ruim 7 meter brede industriële deuren schuiven in drie delen omhoog open. Mei architects dacht eerst aan een soort hangardeur, maar de aannemer kwam met een smid die deze variant met een katrollensysteem kon maken. Ieder deel wordt eerst omhoog gehesen aan kabels, dan haakt hij aan het volgende deel en wordt hij gezekerd door middel van een haak. Tijdens het openen hangen de puidelen aan kabels en geeft een alarm aan dat je er niet onderdoor mag lopen. In geheel open toestand hangt het gewicht aan vaste haken.

GREEN POCKETS

Een ander belangrijk uitgangspunt was het behalen van een BREEAM Excellent-certificaat. Bovendien moest het complex energieneutraal én circulair worden uitgevoerd volgens het Manifest Circulair Buiksloterham van de gemeente Amsterdam. Voor een gezond en duurzaam gebouw is extra veel aandacht uitgegaan naar groenvoorzieningen. Opvallend zijn de green pockets in de gevel: loggia’s die overvloedig zijn beplant en waar je buiten op een bank kunt werken. Die greenpockets dragen ook bij aan de score voor BREEAM volgens Platje. Verder zijn er groene dakterrassen, dubbelhoge patio’s, gevels met klimplanten en begroeide pergola’s, naast de volwassen beplanting langs de entreezijde van de gebouwen. Het groen draagt bij aan de biodiversiteit en bevordert een gezond werkmilieu.

CIRCULAIR EN ENERGIENEUTRAAL

Het circulaire gehalte van Max & Moore beperkt zich tot het demontabele karakter van bepaalde bouwdelen, zoals de gevels. In het Manifest Circulair Buiksloterham ligt namelijk veel nadruk op energie en minder op een remontabel bouwsysteem en op hergebruik van tweedehands bouwmaterialen. Max & Moore hebben een all-electric klimaatconcept met een WKO en warmtepompen. Duidelijk was dat de benodigde energieproductie te hoog was om met pv-panelen op het dak te realiseren. Platje: “Door de eisen kwamen we al snel op het idee van energieop-

MAX & MOORE

wekkende gevels. Bijna alles wat je ziet dat geen beton of staal is, zijn pv-panelen, ook de witte glaspanelen. Dit is de opgave van de toekomst: hoe maak je een energieopwekkende gevel die er niet uitziet als de standaard pv-gevel?”

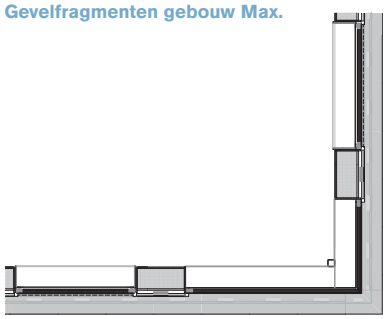
BIPV

In Max met zijn donkere kleurstelling is de BIPV verwerkt in de horizontale banden tussen de raamstroken. Deze panelen zijn zwart met een verticaal streeppatroon dat meer rendement oplevert dan de egaal zwarte variant. Aanvankelijk was het de bedoeling om ook de groen/grijze panelen tussen de ramen met BIPV uit te voeren, maar voor de opbrengst was dit niet nodig. Dit zijn nu dummy’s. In Moore, dat een witte kleurstelling heeft, is de BIPV nauwelijks te zien. Zo kun je pv-panelen dus ook verwerken, zorgvuldig geïntegreerd in de gevelvlakken onder schuinstaande hoek langs de ramen. Een opmerkelijke keuze van Mei architects and planners, die hiermee laat zien hoe je met pv-panelen ontwerpvrijheid kunt benutten.

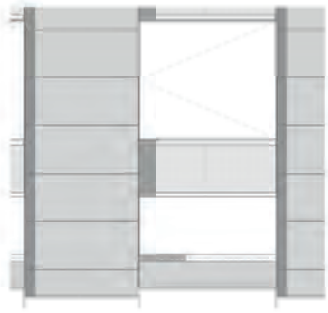
MAATWERK

De gevels van Max & Moore zijn voorzien van in Duitsland geproduceerde pv-panelen van Envelon, geleverd en gemonteerd door BENGproducts. Dit systeem heeft als belangrijk kenmerk

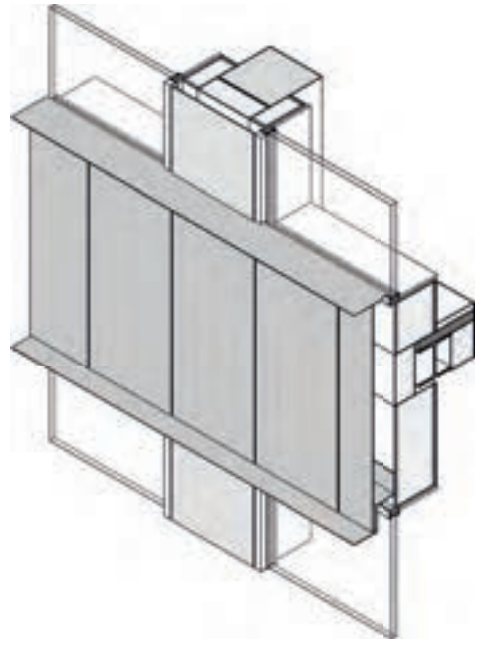
Gevelfragmenten gebouw Max.



Plattegrond zuidoostgevel Max 1e-7e verdieping.

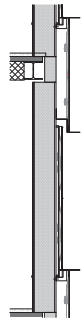


Aanzicht oostgevel Max.



Aanzicht zuidgevel Max.

Doorsnede tpv open raam.

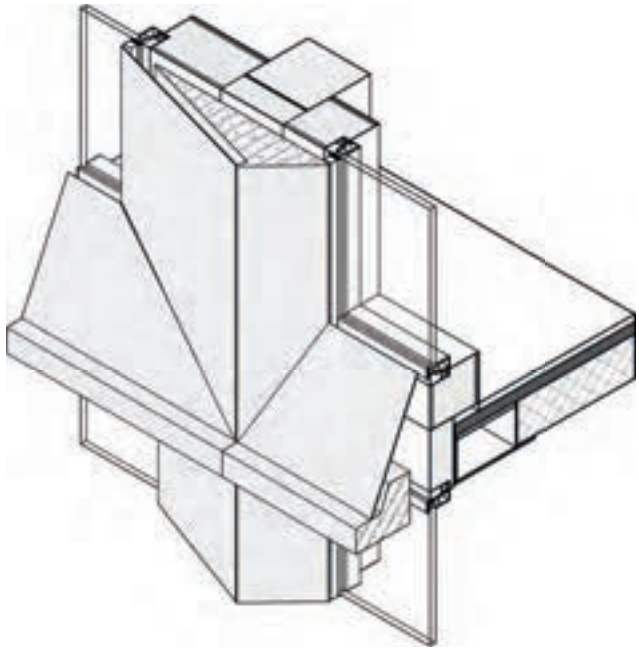


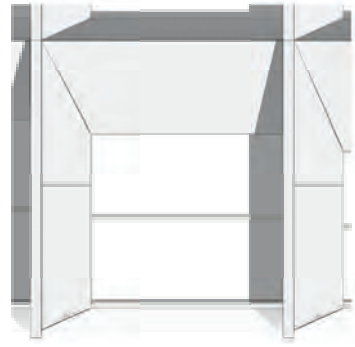
Doorsnede tpv groen/ pv.

Doorsnede tpv dicht raam.

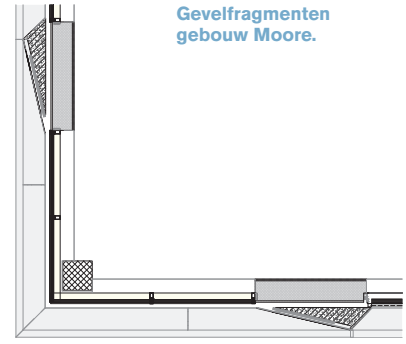
TUSSEN DE BLADEN WORDT DE FOLIE MET PV-CELLEN AANGEBRACHT

dat het een glas/glassysteem is van gehard en gelaagd glas. Tussen de bladen wordt de folie met pv-cellen aangebracht. Het glas is nu in tien kleuren verkrijgbaar, maar binnenkort wordt dit uitgebreid naar alle RAL-kleuren. De panelen zijn in diverse afmetingen leverbaar waardoor maatwerk mogelijk is. De buitenste glasplaat van de pv-panelen is standaard gesatineerd, dus ontspiegeld tegen verblinding. Ook is de opbrengst hierdoor iets hoger volgens Marc de Winter van MARC Architectural Consultancy, voor dit project ingeschakeld door BENGproducts. De Winter: “De panelen zijn onzichtbaar bevestigd. Op de achterzijde is een rvs-dekrail verlijmd van ongeveer 300 mm lang en 100 mm breed. Daaraan komt een haak. Met die haak hangt het paneel in de doorgaande rail op de binnengevel, als in een beddenhaaksysteem. Bij Max is dit toegepast op hsb-elementen. Een spouw van minimaal 70 mm is nodig om de warmte die achter pv-panelen ontstaat weg te ventileren, waardoor het rendement op peil blijft.”



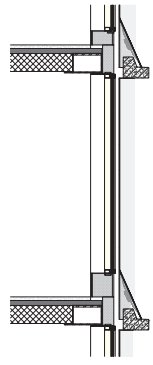


Aanzicht westgevel Moore.

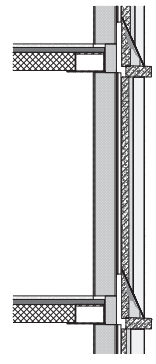


Gevelfragmenten gebouw Moore.

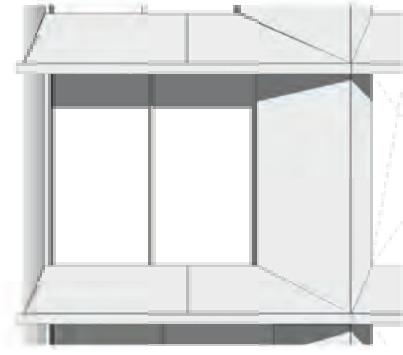
Plattegrond zuidwestgevel Moore 2e-4e verdieping.



Doorsnede tpv dicht raam.



Doorsnede tpv prefab gevel.



Aanzicht zuidgevel Moore.

Max en Moore staan met elkaar in verbinding door gedeelde functies en een brug. De horeca en open werkruimtes in de plint kunnen worden gebruikt door de verschillende ondernemers.

ZONWERING INGEBOUWD

Bij Max is de spouw zelfs 180 mm vanwege de geveldetaillering. Dat komt omdat vóór het kozijn de zonwering is ingebouwd die noodzakelijk was voor het BREEAM Excellent-certificaat. Deze screens zijn volledig verborgen in een sleuf voor de kozijnen, zodat je de zonwering niet ziet in opgetrokken toestand. Door de diepe spouw waren voor de ophanging van de zonnepanelen extra diepe consoles nodig. Die spouwruimte gaf overigens extra mogelijkheden om de kabels in door te voeren vertelt De Winter. Vanaf de panelen op Max lopen gelijkstroomkabels naar de omvormers op het dak. Een betrekkelijk eenvoudig installatiesysteem. Bij Moore is dit anders. Omdat de panelen hier meer last van schaduw kunnen hebben is een systeem met micro-omvormers toegepast. Per 1, 2 of 3 panelen is een micro-omvormer geplaatst. Mocht een paneel in de schaduw komen, dan leveren alleen de panelen die op deze omvormer zijn aangesloten geen stroom meer.

Voor de vestiging van horeca en een urban livingroom zijn in de 4,5 meter hoge plint van Max drie speciale overheaddeuren geplaatst. Deze ruim 7 meter brede industriële deuren schuiven in drie delen omhoog open.

SCHUINE KADERS

Waar Max voldoende stroom kan opwekken met 900 m^2 pv-panelen op de oost-, zuid- en westzijde à 165 wattpiek/m^2 (in totaal circa 148.500 wattpiek) om het gebouwgebonden elektragebruik te compenseren, ligt dit voor Moore lastiger volgens De Winter. “Gebouw Moore is in alle opzichten gecompliceerd. Eigenlijk wil je vermijden dat pv-panelen in de gevel verticaal staan. En aansluitingen in verstek, zoals de witte kaders rondom de ramen, maken de montage lastiger.”

De schuin geplaatste kaders zijn zowel bevestigd op de hsb-binnengevel als op de betonnen hoekelementen in de gevel. In verband met de verschillende uitzettingscoëfficiënten is de bevestiging flexibel uitgevoerd. Deze vangt de bouwtoleranties op en de verschillen in uitzetting van de materialen. De witte panelen hebben afmetingen tot 1,60 bij 2,40 meter. Mei architects wilde bij voorkeur geen naden tussen de witte panelen zien, maar dit was onvermijdelijk. De naad is maximaal 12 mm. De schuine kaders staan in een optimale hoek naar zuidwest en maken deze toepassing van pv-cellen uniek, maar het leidt ook tot ongunstige hoeken en beschaduwde zijden. Vandaar dat een derde van in totaal 351 panelen bij Moore is uitgevoerd als dummy. De opbrengst van witte pv-panelen is sowieso zo’n veertig procent lager. In dit geval bedraagt de opbrengst 95 wattpiek/m^2. Het geïnstalleerd vermogen van Moore bedraagt circa 333 m^2 x 95 = 31.670 wattpiek.

Het donkere Max beschikt over een entree met een blauwstalen trappenhuis.

BRANDVEILIGHEID

Pv-panelen worden aan de achterkant warm en dat houdt een risico in op het ontstaan van brand. Vandaar dat niet alleen een goed geventileerde spouw, maar soms ook fireblocks nodig zijn voor brandcompartimentering. “De gevel moet in zijn geheel voldoen aan brandklasse B”, vertelt Patrick Steenbergen, adviseur bouwfysica en brandveiligheid van KVMC. “Er was een testrapport voor brandklasse B van de PV -panelen, maar uiteraard moet ook de gehele achterconstructie voldoen. De houtskeletbouwelementen zijn daarom aan de buitenzijde afgewerkt met cementgebonden platen. De kabels hebben een brandklasse die een beperkte bijdrage aan de mogelijke brandvoortplanting en warmteontwikkeling levert.”

Omdat bij Max de pv-panelen in horizontale banden zijn aangebracht, die onderbroken worden door de horizontale raampartijen, was verdere brandcompartimentering niet nodig. Eén verdieping is namelijk een brandcompartiment. Indien pv-panelen in verticale banen worden toegepast moeten wel fireblocks worden gemaakt om uitbreiding van een eventuele brand te voorkomen. Een en ander is in overleg met de brandweer/veiligheidsregio tot stand gekomen en geaccordeerd.

GEÏNSTALLEERD VERMOGEN

Het geïnstalleerde vermogen dekt in theorie het gebouwgebonden energiegebruik voor klimaatinstallaties en verlichting volgens Andie Goeree, engineer installatietechniek van KVMC. Vanuit de BREEAM-certificering was een EPC van kleiner dan 0 nodig. Beide gebouwen moeten hier afzonderlijk aan voldoen. Bij Moore zorgde dit voor een uitdaging, omdat de feitelijke opbrengst van de witte panelen wat lager was. Daarom zijn toch diverse witte panelen die als dummy waren ontworpen, alsnog met pv-cellen uitgevoerd, ook panelen met schuine hoeken. Verder zijn extra panelen op het dak geplaatst. Daarnaast is gezocht naar optimalisaties. “Gelukkig zat er nog een soort veiligheidsmarge in de berekening. De uitgevoerde blowerdoortest viel beter uit dan de forfaitaire waarde. Ook de U-waarde van de kozijnen is specifiek nagerekend met de PSI-waarde van de door de leverancier geleverde kozijnen. Wat bij elkaar resulteerde in een kleine verbetering, waarmee net een EPC-score van minder dan 0 werd behaald”, aldus Goeree.

LEERPUNTEN

Als je met nieuwe technieken aan de slag gaat zijn er altijd zaken die tegenvallen. In dit geval waren dat bijvoorbeeld de maandenlange levertijden van de pv-panelen en de onwennigheid met het monteren op schuine vlakken. Ook de keuze van de nieuwe kleur wit voor pv-panelen bleek minder gunstig uit te pakken voor de opbrengst. Maar juist het experiment met deze aanpak laat zien dat pv-toepassing in de gevel niet hoeft te leiden tot saaie, vlakke en donkere gevels. Platje is enthousiast over het resultaat: “De ontwerpvrijheid met BIPV wordt vele malen groter. Natuurlijk hebben we hiervan geleerd en gaan we een volgende keer sommige dingen anders doen. Maar je kunt nu voldoen aan welstandscriteria waarbij je de gehele gevel energieopwekkend maakt. Dat was vijf jaar geleden ondenkbaar.” ■

PROJECTGEGEVENS

Opdrachtgevers: Being Development, COD | Development Pioneers, Amsterdam
Architect: Mei architects and planners, Rotterdam
BREEAM-certificering, bouwfysisch en installatie-adviseur: KVMC, Dordrecht
Constructeur: Zonneveld Ingenieurs, Rotterdam
Aannemer: Pleijsier Bouw, Nijkerk
E- en W-installaties: Linthorst Techniek, Wenum-Wiesel
Montage pv-panelen: BENGproducts BV, Ophof Montages BV, MARC Architectural Consultancy
Samenstelling pv-panelen incl. ophangconstructie: ENVELON
Glas pv-panelen: AGC
Landschapsarchitect: DELVA
Groenontwerp: MOSS Amsterdam / Ginkel Groep
Bruto vloeroppervlakte: MAX 6800 m², Moore 2700 m², horeca 500 m², totaal 10.000 m²
Bouwkosten: circa 14 miljoen euro, excl. btw
Bouwperiode: juli 2020 – juli 2022