

MASTER

(Door)breekbaar

Groenen, J.G.M.J.

Award date:
2010

[Link to publication](#)

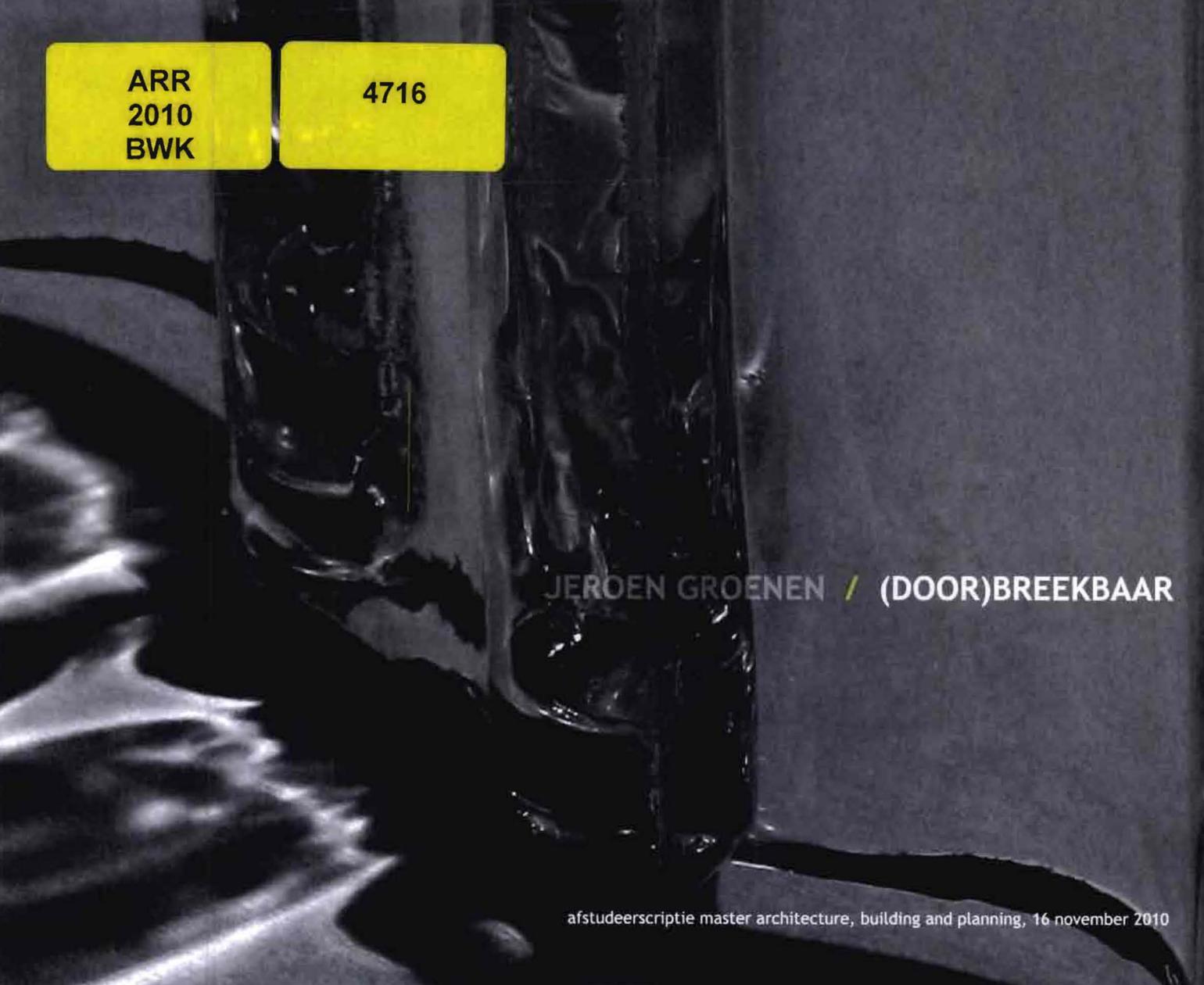
Disclaimer

This document contains a student thesis (bachelor's or master's), as authored by a student at Eindhoven University of Technology. Student theses are made available in the TU/e repository upon obtaining the required degree. The grade received is not published on the document as presented in the repository. The required complexity or quality of research of student theses may vary by program, and the required minimum study period may vary in duration.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain



ARR
2010
BWK

4716

JEROEN GROENEN / (DOOR)BREEKBAAR

(DOOR)BREEKBAAR / JEROEN GROENEN

onderdeel van het atelier 'to the bone'

Technische Universiteit Eindhoven, master Architecture, Building & Planning

Waar Accord
16 - 11 - 2010

A person wearing a white protective suit, including a hood and gloves, stands in a dark, textured environment. The person is positioned on the left side of the frame, with their hands on their hips. The background consists of dark, ribbed panels that create a strong geometric pattern. The lighting is dramatic, highlighting the person against the dark background.

afstudeerscriptie

ing. J.G.M.J. (Jeroen) Groenen
0633928

16 november 2010

commissie
prof.ir. J. (Jan) Westra
ir. J.P.A. (Jan) Schevers
A.J.M. (André) Walraven arch. AvB
prof. ir. J.P.T. (Jeanne) Dekkers

*“Vorm, zicht en licht spelen belangrijke rollen in architectuur.
Als ik ze als stuurbare kwaliteiten bekijk, zie ik ze alle bij elkaar
komen in één materiaal; glas.*

Anderen zien glas veelal anders.

*Doordat materialisering, toepassingen en detaillering vaak in een
(te) laat stadium worden betrokken in het ontwerpproces zien zij
het alleen in een geïndustrialiseerd keurslijf.*

*Loslaten van dat keurslijf laat zien hoe simpele bewerkingen die
belangrijke rollen kunnen invullen.”*



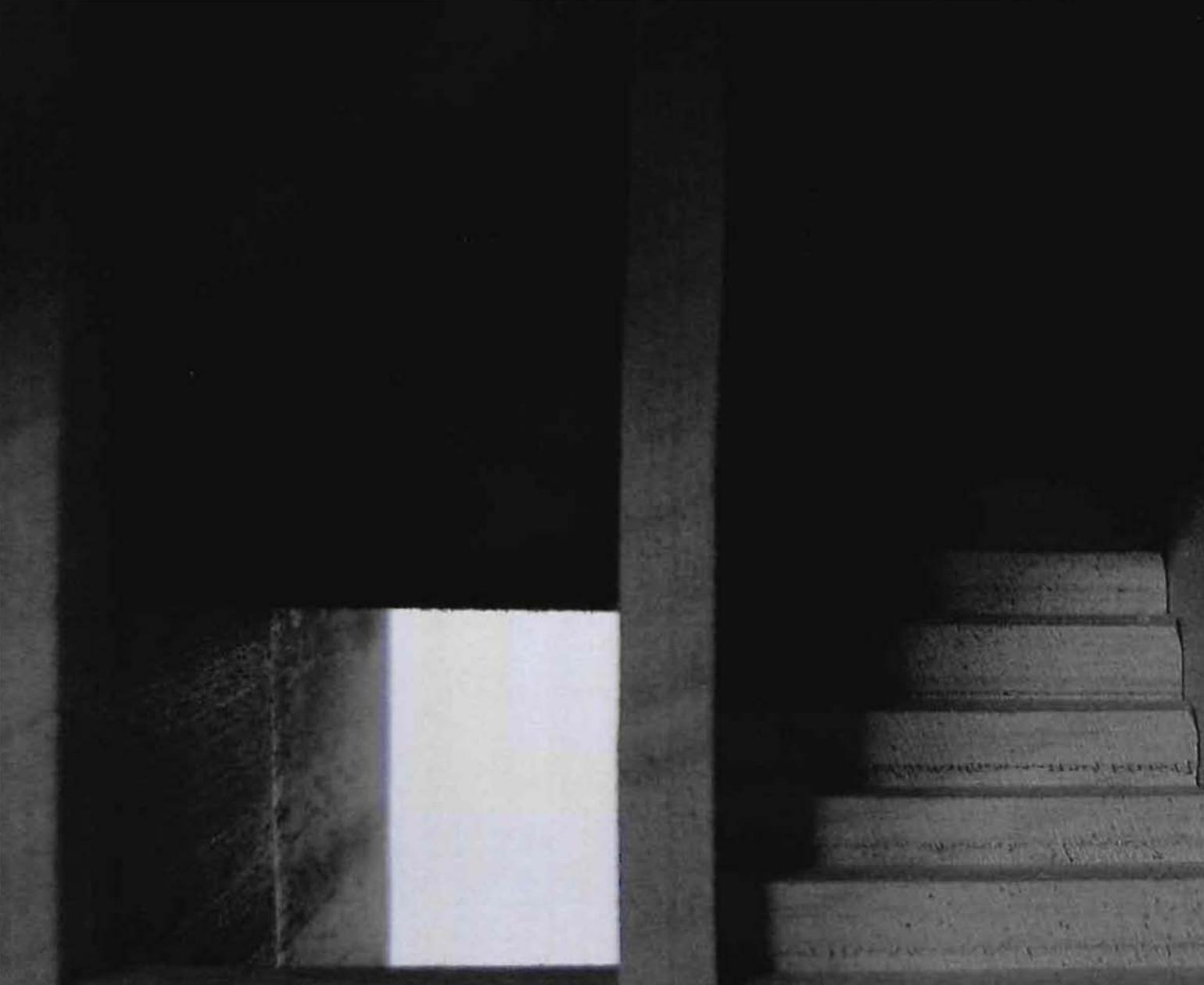
WOORD VOORAF

Dit afstudeerproject is onderdeel van het atelier 'to the bone'. In dit atelier zijn onder begeleiding van prof. ir. Jan Westra en ir. Jan Schevers ruim een jaar geleden 18 studenten gestart aan een onderzoek waarbij materialen en materiaaleigenschappen 'tot op het bot' werden uitgeplozen. Na een gezamenlijke insteek en inspirerende studiereizen naar onder meer het werk van de Zweedse architect Sigurd Lewerentz zijn alle studenten individueel hun eigen pad gaan bewandelen met hun eigen gekozen materiaal en interesse.

Het ontwerp voor deze atelierwoning is weliswaar het eindproduct van mijn onderzoek, maar was zeker niet het startpunt hiervan. Gaandeweg ben ik door onderzoekend, met mijn gekozen materiaal glas en mijn fascinatie rond ruimtebeleving, te ontwerpen en experimenteren, opzoek gegaan naar een functie waarin veel van mijn bevindingen in verwerkt konden worden. Omdat hierbij naast architectonische, ook veelal bouwtechnische kanten om de hoek kwamen is de toevoeging van André Walraven arch. AvB en later ook prof. ir. Jeanne Dekkers een prettige en nuttige aanvulling gebleken van mijn commissie. Hiernaast heb ik informatie en kennis ingewonnen bij andere disciplines uit zowel de

onderwijsinstelling zelf als het bedrijfsleven waaronder dr.ir. Faas Moonen (constructief ontwerpen, TU/e), prof.dr.ir. Jos Brouwers (materiaalkunde, TU/e), ir. Bert van Schaijk (materiaalkunde, TU/e), dr.ir. Myriam Aries (praktische verlichtingskunde, TU/e), ir. Mariëlle Aarts (praktische verlichtingskunde, TU/e), Frans Kuijpers (glasinstrumentblazerij, TU/e), Paul Roman (business development manager, Saint-Gobain Glass Solutions), Marcel Cromzigt (projectadviseur, AGC Flat Glass) en Pieke Bergmans (kunstenares met o.a. glas, Design Virus).

Uiteindelijk heeft het geresulteerd in vernieuwende inzichten in materiaalgebruik en vooral een passende oplossing voor mijn gestelde probleemkader. Maar zonder de hulp, handigheden, sponsoring en handreikingen van reeds genoemden was dit project niet zover gekomen.



INHOUD

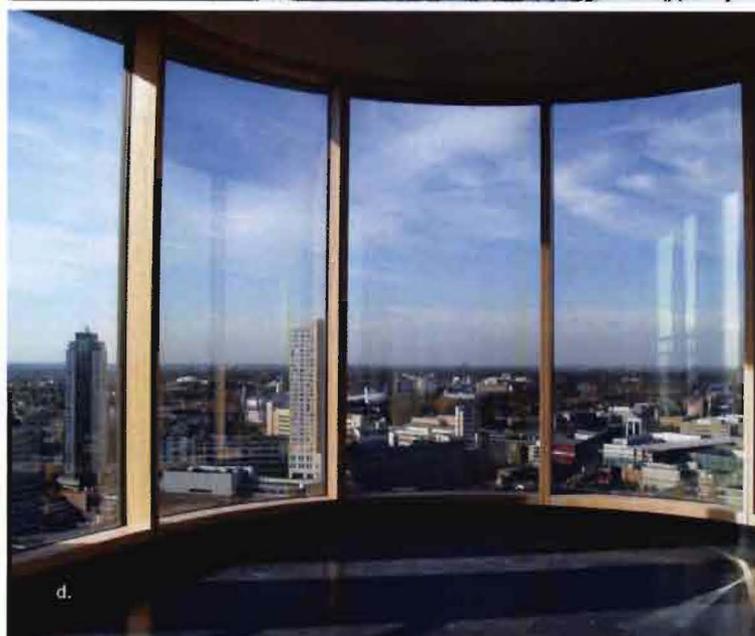
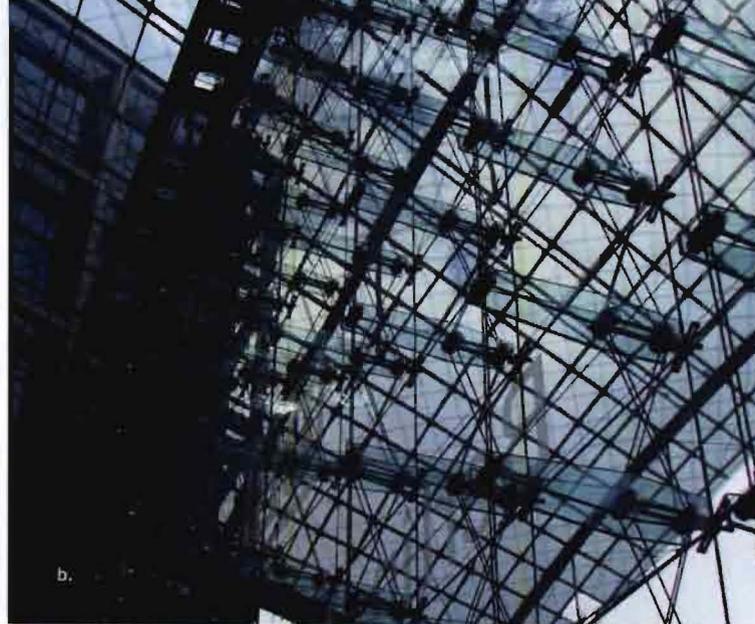
inleiding	1	materiaalstudie	51
het materiaal	5	brekingsindex	53
ontstaansgeschiedenis	7	mallen	53
productiemethoden	7	resultaten	55
floatglass als uitgangspunt	13	ontwerp	61
van breekbaar naar breking	15	footprint	61
rol in de architectuur	17	indeling	63
glasarchitectuur	19	omhulling	67
ideaalbeeld versus realiteit	23	materialisering	71
glas en licht	25	verduistering	73
energiecrisis als keerpunt	27	uitwerking	85
ontwerpogave	29	glasproductie	85
locatie	33	draagstructuur	89
geschiedenis	35	detaillering	91
massastudie	41	installatie	93
concept	45	conclusie	97
		reflectie	101
		bronvermelding	105

INLEIDING

Glas is misschien wel één van de minst gewaardeerde bouwmaterialen die we kennen. Niet omdat we het niet graag toepassen, integendeel juist. Sinds begin vorige eeuw passen we het steeds vaker en groter toe! Het is alleen niet zo dat we het waarderen vanwege haar schoonheid of omdat het zo lekker aanvoelt. We zetten het in omdat het op een bepaalde manier, en in combinatie met andere materialen, de beleving van een ruimte stuurt.

Het is juist die beleving of ervaring van een ruimte waar het in de architectuur nu zo erg om draait. Het licht dat er binnen komt, de vorm van de ruimte en het zicht dat het biedt, beperkt of wijds, zijn hier allen onderdeel van. Maar ondanks dat glas al deze kwaliteiten in zich heeft worden er maar weinig van benut.

Bij het gros van de glastoepassingen draait het niet om het materiaal zelf. Er wordt van alles aan gedaan om het glas niet als verstoorder in het zicht te laten en daarin wordt soms wel heel erg ver in gegaan. Zelfs eventuele schijn van aanwezigheid wordt dan al



verdoezeld. Het liefst zouden we dan ook helemaal geen materiaal op de plek van glas gebruiken en het contact met buiten of binnen maximaal maken. Maar sinds we de nadelen van buiten, buiten willen houden en de voordelen van binnen, binnen hanteren we het bij gebrek aan beter toch.

De ontwikkelingen, welke het materiaal heeft doorgemaakt, liggen voor het grootste deel ten grondslag aan deze houding. Doordat glas steeds verder is verbeterd en geïndustrialiseerd, is het geworden tot wat het is en kennen we het haast niet anders; een uiterst vlak en daardoor ongelofelijk doorzichtig materiaal dat van klein tot groot en van dik tot dun te produceren is. We zijn glas alleen nog maar gaan waarderen door het perfecte zicht en licht. En hierdoor dus ook in afwezigheid.

Alle andere kwaliteiten, welke de beleving van een ruimte kunnen sturen, en de aanwezigheid van glas kunnen benadrukken, zijn ondergeschikt geraakt. Af en toe wordt er gelukkig nog eens een gedurfd uitstapje gemaakt en helpt ons dan weer herinneren. Echter, na verbazing en soms bewondering, lijkt er geen kering te ontstaan tegen deze onwetendheid. Opnieuw naar het materiaal kijken en vanaf het de eerste schets al onderzoekend met het materiaal bezig zijn, naast de belevingen en ervaringen van ruimten, geeft de kans die andere kwaliteiten te weer ontdekken. Weliswaar is dit een werkwijze welke in het conservatieve en traditionele ontwerpproces slechts zelden voorkomt, toch worden er zo (blijkbaar) kansen en kwaliteiten gemist. Het heeft er dus alle schijn van dat er een doorbreking noodzakelijk is om glas van minst naar misschien wel één van de meest gewaardeerde bouwmaterialen te verheffen.

- <
- ongewaardeerde glastoepassingen
- a. Transparante overgang binnen-buiten in het Balearic Innovation Centre te Mallorca door Alberto Campo Baeza Architects
 - b. Transparante verbinding in het Hauptbahnhof te Berlijn door Gerkan, Marg en Partners
 - c. Gebroken vensterraam
 - d. Onvertroebeld zicht vanuit de Vestedatoren te Eindhoven door Jo Coenen & Co Architecten

HET MATERIAAL

Glas bestaat uit 3 basis grondstoffen, silica (wit kwartszand), soda (carbonaat en sulfaat) en kalk (kalksteen). Dit mengsel wordt verhit naar een temperatuur rond de 1550 °C waarbij het met elkaar versmelt. Alle onzuiverheden en gasbellen verdwijnen hierbij en een homogene glasmassa ontstaat. Na een langdurig afkoelingsproces ontstaat het glas zoals iedereen het kent waarbij het op kamertemperatuur zich voordoet als een vaste materie. Echter is dit het niet. Het materiaal heeft geen vast smeltpunt en gaat bij verhitting dan ook langzaam over van hard naar slap bij 600 °C tot stroperig bij 800 °C en uiteindelijk weer vloeibaar bij 1100 °C. Glas is dan ook bij nader inzien meer een gestolde vloeistof.

Het transparante karakter dankt glas aan de moleculaire samenstelling van het materiaal. Deze staan willekeurig van elkaar geordend en vormen geen eenduidig kristalrooster. Doordat glas niet kristalliseert naar een dergelijk rooster blijft het transparant. Glas is dan ook niet te vergelijken of verwarren met kristal, wat wel is gekristalliseerd en een duidelijk moleculair rooster heeft. Glas en kristal zijn dan ook niet hetzelfde.



ontstaansgeschiedenis

Omdat de grondstoffen van het materiaal natuurlijk zijn, is het niet verwonderlijk dat het al eeuwenlang bestaat. Beweert wordt dat de eerste vondsten dateren van de 5^e eeuw voor Christus in Mesopotamië. Ook wordt beweerd dat glas pas in de 4^e eeuw voor Christus in Egypte voorkwam. Een derde bewering stelt dat in sommige tombes van Egyptische piramides, van omstreeks 3500 jaar voor Christus, groene glazen kralen lagen welke het begin zouden markeren van de glas productie.

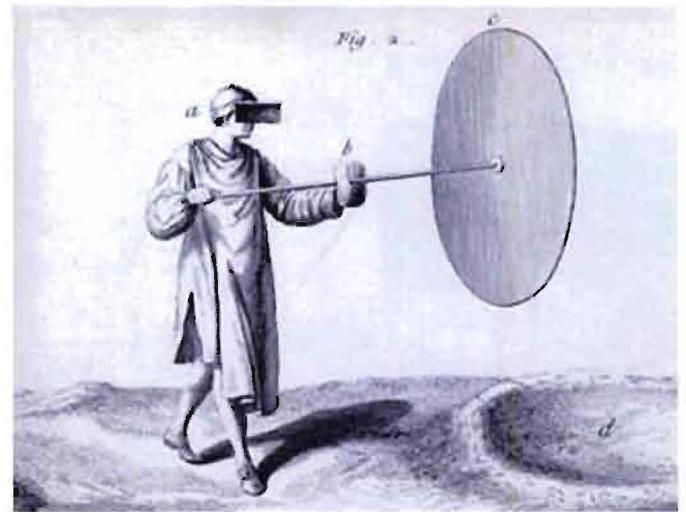
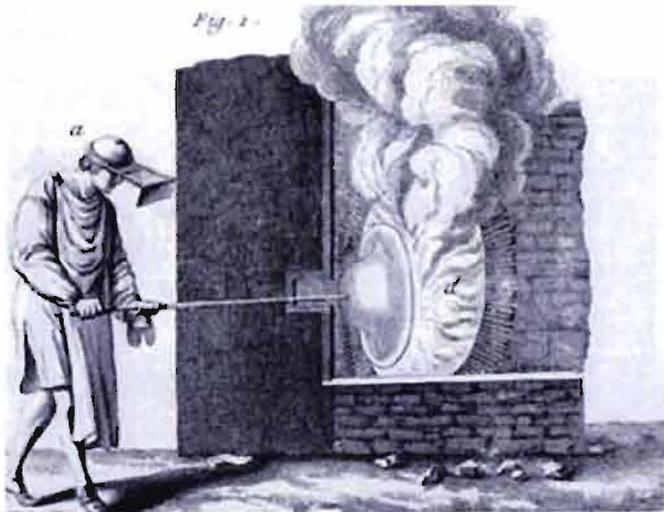
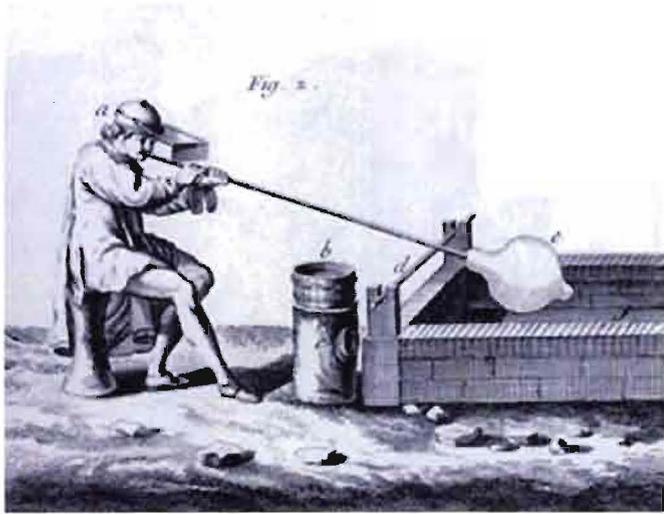
Wanneer het dan wel precies moge zijn ontstaan, het woord 'glas' is afkomstig van het woord 'glaza', Germaans voor 'barnsteen', 'fel licht' of 'glinstering'. De oudste blauwdruk over glas verscheen op een kleien tableau in de grote bibliotheek van de Assyriane koning Ashurbanipal (669-627 voor Christus) in Nineveh. Het omschrijft simplistisch: "neem 60 delen zand, 180 delen van het as van waterplanten, 5 delen kalk en je verkrijgt glas". Opgravingen uit de Romeinse tijd tonen de eerste inzet van glas in bouwwerken aan bij villas in Pompeii en Herculaneum en in enkele openbare badhuizen. Deze ruiten hadden afmetingen van ongeveer 30 x 50cm en waren tussen de 3 en 6 cm dik. Voor zover deze opgravingen een indicatie kunnen geven, lijkt het erop dat deze eerste 'ruiten' van groen glas waren, maar niet expliciet transparant.

productiemethoden

In de eeuwen die volgden werd de techniek om glas te maken verspreid over het Europees continent. De twee belangrijkste technieken zijn sinds de middeleeuwen die van het cilinderglas en het kroonglas, beide door Syrische ambachtstlui ontwikkelt.

<
drie basis grondstoffen glas

- a. Silica
- b. Soda
- c. Kalk



Bij cilinderglas werd een ballon van heet glas geblazen tot een cilindrische vorm waardoor, met behulp van veel blazen, draaien en rollen over een tafel, een lange buis ontstond met dunne wanden. Een ijzeren pin sneed de beide koppen van de cilinder af en de overgebleven buis open. Na het snijden werd de buis wederom verhit en gebogen tot het een plat vlak werd. De afmetingen van dit vlak en dus de cilinder waar het vlak afkomstig van was, is afhankelijk van de grootte en de kracht van de longen van de blazer.

Het kroonglas verschilt hiervan. Bij deze techniek werd de ijzeren blaaspijp in de hete glasmassa gestoken waaraan wederom een grote klomp bleef kleven. Door het blazen en draaien ontstond een bol met een verdikking aan de onderzijde (klokvormig). Na diverse malen opnieuw opwarmen werd de bol verder afgeplat en uitgeslingerd tot uiteindelijk een vlakke ronde glasschijf ontstond. De schijf kon dan weer in kleinere elementen worden gesneden waarbij het dikkere centrum van de schijf apart werd gehouden. In vergelijking met het cilinderglas was het kroonglas veel productiever, puurder en strakker, omdat er geen fysiek contact was met de harde, grove ondergrond tijdens het vormen.

Tussen de 15e en 17e eeuw was Venetië de belangrijkste productieplaats van glas. Van hieruit werden vele glazen, bekers en spiegels (ruitjes waarbij de achterzijde met kwikzilver en tin werd versmolten) geëxporteerd naar landen door heel Europa. Op het moment dat kerken en kloosters niet meer het 'alleenrecht' hadden op de toepassing van glas ontstond in de 17e eeuw een groei in productie. Omdat Venetië nog altijd monopoly had op het maken van het materiaal gingen anderen op zoek naar alternatieve productiemethoden. De Fransman Bernard Perrot ontdekte in 1687 een methode waarbij gesmolten glas werd



gegoten op een gladde verwarmde koperen tafel waarna het werd samengedrukt door een plaat dat met watergekoelde rollers voortbewoog. Vervolgens werden de elementen nog met zand en water gespoeld en gepolijst met een pasta van ijzeroxide. Deze zogenaamde 'grandes glacés' of glasplaten die ontstonden hadden afmetingen tot 1,2 x 2 meter en waren gemakkelijker te produceren met minder mankracht, waardoor een enorme prijsreductie ontstond.

De ware doorbraak van deze techniek echter kwam door een uitvinding van Max Bicheroux in 1919, waarbij Perrot's techniek als een soort lopende band werd toegepast. Het productieproces werd hierbij in een aantal stukken verdeeld maar liep continue in elkaar over. Het gesmolten glas rolde uit de oven naar twee gekoelde rollen waardoor een glazen strook ontstond. De warme strook werd in ruiten gesneden en op rolletjes getransporteerd naar koelovens. Afmetingen van zelfs 3 x 6 meter behoorden vanaf dat moment tot de mogelijkheden.

Vanaf het begin van de 20e eeuw werd veel geëxperimenteerd met rollend of stromend glas, maar voornamelijk zonder succes. Tot aan de uitvinding van Alastair Pilkington althans, hij ontwikkelde het 'float-glass' welke vandaag de dag nog steeds de basis vormt van de meeste glasproductie. Bij deze techniek wordt het gesmolten glas op 1100 °C uitgevloeid over een heet bad van tin. Omdat het glas blijft drijven op het gladde tinoppervlak vloeien alle oneffenheden uit. Voordat de ononderbroken lint van glas vervolgens de koeloven ingaat, kunnen nog diverse coatings worden aangebracht, waarna ze alle in platen van 6 x 3,21 meter worden gesneden, de maximale transporteerbare afmeting.



floatglass als uitgangspunt

De beperkte hoeveelheid toepassingen, naar aanleiding van uitvinding van Alistair Pilkington, en ontwikkelingen die hierop volgde zorgde voor weinig vernieuwingen in en met het materiaal. Glas werd, tot een aantal jaren terug, simpelweg genegeerd als bouw materiaal omdat men het te breekbaar vond. Dit beeld hield stand doordat al die tijd niets bekend was over de breekbare eigenschappen van dit materiaal. Door er mee te experimenteren en goed naar het materiaal te kijken leek floatglass als uitgangspunt ineens perspectief te bieden.

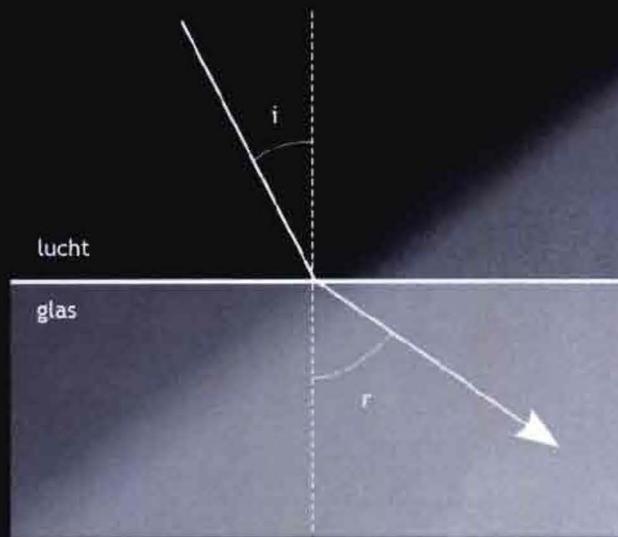
Wanneer de microstructuren van glas namelijk in tact zijn en een oppervlak uiterst vlak is, heeft het materiaal, door haar sterke atomische bindingen, extreem hoge mechanische eigenschappen. Echter, wanneer deze microstructuren op welke manier dan ook beschadigd zijn, of wanneer het oppervlak door krassen en putten niet meer optimaal is, verminderd deze kwaliteit en vormt het op die plaatsen mechanische zwaktes.

Om deze zwaktes op te vangen en veiligheid te waarborgen zijn een aantal toevoegingen aan het materiaal of productieproces ontwikkeld. Door het glas na het floatproces nogmaals naar een temperatuur van 640 °C te verhitten en het, wanneer deze temperatuur bereikt is, onmiddellijk te koelen met koude lucht ontstaat 'gehard glas'. Door de 'schrik' in temperatuur ontstaat er stress in het materiaal dat hem aanzienlijk sterker maakt. Door deze schrik breekt het glas, wanneer het bezwijkt, niet meer als normaal glas in stukken, maar in kleine brokjes welke minder verwondingen aan kunnen brengen. Een andere manier om de zwaktes op te vangen is door tenminste twee floatglass platen te verbinden met een

<

wet van Snellius

$$\frac{\sin(i)}{\sin(r)} = n$$



n = brekingsindex

i = invalshoek

r = uitreedhoek



folie, waardoor 'gelamineerd glas' ontstaat. De folie, polyvinyl butyral (PVB), is bestand tegen organische en anorganische invloeden en wordt tussen de twee, of meer, platen geplaatst en verhit. Na verhitting en koeling kleven alle lagen aan elkaar en het uiteindelijk gelamineerde glas moet dusdanig sterk zijn geworden dat het 'heel' blijft wanneer er een rennend persoon tegenaan botst.

van breekbaar naar breking

Waar de zwaktes van het materiaal glas zich richten op de broosheid en breekbaarheid is een sterkte van het materiaal de breking van het licht. Net als vele andere transparante materialen en elementen (perspex, water, etc.) heeft ook glas een brekingsindex, een waarde uit de natuurkunde. Kort gezegd ontstaat 'breking' wanneer de snelheid van het licht in het glas lager is dan de snelheid in de lucht. Als een lichtstraal niet loodrecht op de rand van een stukje glas valt zal hij hierdoor niet rechtdoor gaan, maar juist onder een hoek. Het is te vergelijken met een auto die met één wiel door een grote plas water rijdt waardoor hij aan die kant afgeremd wordt. De auto buigt af naar de kant waar de plas ligt en waar zijn snelheid dus lager is.

De hoek van breking hangt af van het snelheidsverschil in lucht en in glas, maar ook van de hoek van inval. Het is te berekenen middels de wet van Snellius, $\sin(r)/\sin(i) = n$, waarbij de brekingsindex (n) van glas 1,5 is (ter vergelijking is de brekingsindex van water 1,33). Als de hoek van inval te groot wordt, breekt het licht niet meer maar wordt alles weerkaatst. Doordat het licht buigt ontstaan unieke en typische patronen van schaduw en licht, wanneer het een oppervlak raakt dat geen doorzicht geeft.



ROL IN DE ARCHITECTUUR

Ondanks de vroege ontdekking van het materiaal en de ontwikkeling in productiewijzen bleef de daadwerkelijke grootschalige toepassing van glas in de architectuur tot aan de 19^e eeuw minimaal. Simpele oorzaak hiervan ligt in het constructieve onvermogen tot die tijd om grote 'open' oppervlakken in een gebouw te maken, welke dan door glas konden worden ingevuld. Slechts bij kerken en kathedralen, waar stenen gewelven grotere openingen konden realiseren, werd glas in grotere mate toegepast. De ontdekking van ijzer maakte het constructief wel mogelijk grote glasoppervlakken te realiseren en markeert dan ook het startpunt voor een heuse 'glas-boom'.

Een pionier uit die tijd op het gebied van glas en het nieuwe ijzer was (tuin)architect John Claudius Loudon (1783-1843). Hij was in 1820 de eerste die ijzeren ribben tot constructie verhief en realiseerde hiermee, met ingelegde glazen platen, de eerste kassen waarin bloemen en planten kunstmatig konden groeien. Vele soortgelijke projecten volgden hierop waarvan het Crystal Palace, van Joseph Paxton in 1851, ongetwijfeld het bekendst is.



Deze revolutionaire bouwwerken waren niet direct aanleiding om glas te verwerken in de overige architectuur. Pas toen ook de Modernen, in het begin van de twintigste eeuw, de 'nieuwe' materialen ontdekten onderging het materiaal ook in de conventionele bouw een vlucht in haar toepassingen. Volledige transparantie, de opheffing van scheidingen en dematerialisatie waren dromen die met glas op grote schaal konden worden gerealiseerd. De 'nieuwe zakelijkheid', waar het Modernisme voor stond, leidde naast vernieuwende architectuur, idealen en geschriften ook tot kritiek.

glasarchitectuur

Waarschijnlijk het belangrijkste geschrift, waarin voornamelijk het materiaal glas grondslag legt voor vernieuwende architectuur, is het in 1914 verschenen (hand)boek 'Glasarchitektur' van de Duitse visionair Paul Scheerbart (1863-1915). Hij vond dat er een nieuwe cultuur moest worden vormgegeven en dat glas daarbij een belangrijke rol vervulde. In zijn boek stelde Scheerbart dat men voorheen leefden in (te) gesloten ruimten en dat het tijd werd dat deze volledig open werden gemaakt. Het gesloten karakter zou door invoering van glasarchitectuur volledig worden ontdaan nu zonlicht, het licht van de maan en van de sterren tot ver in de woning kon doordringen. Veel Moderne architecten lieten zich inspireren door deze filosofie en verwerkten het bij realisaties van hun gedroomde transparanties.

Zo ook Scheerbart's vriend Bruno Taut (1880-1938), welke in diezelfde tijd eveneens vooruitstrevende idealen had. Hij antwoordde op Scheerbart's boek op met de bouw van zijn 'Glass Paviljon' voor de Werkbund Expositie te Keulen in 1914. Het ontwerp was een technisch hoogstaand bouwwerk bestaande uit een betonnen frame, ingevuld met glazen



VAN NELLE

Van Nelle Fabriek
1924-1925
Van Nelle Fabriek
1924-1925
Van Nelle Fabriek
1924-1925
Van Nelle Fabriek
1924-1925

bouwstenen en glasplaten. Het gebouw telde tal van vernieuwende glastoepassingen waarvan enkele elementen doorechode in Mies van der Rohe's nooit gerealiseerde toren aan de Friedrichstrasse te Berlijn (1922), maar in zekere zin ook in Mies' latere werk.

Niet alleen bij architecten viel Scheerbart's theorie goed. Ook theoreticus en criticus Adolf Behne (1885-1948) stelde in diverse boeken dat het geen poëtische buitenissigheid was te beweren dat de glasarchitectuur, zoals Scheerbart het omschreef, ons inderdaad een nieuwe cultuur zou brengen. Behne had een uitgesproken mening over de invloed van glas op de sfeer bij grootschalige toepassingen ervan. Hij stelde dat de kritiek op deze vernieuwing gestoeld was opdat het met glas allemaal te ongezellig werd. Niet dat Behne dat overigens vervelend zou vinden, want gezelligheid had volgens hem immers geen waarde meer. Hij vond dan ook dat de tweedeling tussen private onverantwoordelijkheid in het interieur en brute zakelijkheid in het beroepsleven onhoudbaar was geworden.

Terughoudendheid op de radicale openheid van Scheerbart, en alle anderen welke zijn boek en idealen omarmden, ontstond direct. De Franse conservatieve kunsthistoricus Camille Mauclair bijvoorbeeld (1872-1945) zag met argusogen toe dat 'zijn' Frankrijk steeds verder transformeerde naar de uitstraling van Berlijn, Chicago en Leningrad. Hij zette zich fel af tegen de invloeden van de Modernen. Sceptisch schreef hij over de eenheidsworst dat bij nieuwbouw werd gerealiseerd vol betonnen frames met glazen inleg. Mauclair verwachtte dan ook dat na 10 jaar ontwerpen en bouwen men zou gaan inzien wat voor een onpersoonlijke hokken gerealiseerd waren. Er zouden dan ook tegen die tijd geen vindingrijke architecten meer zijn, alleen slechts namakers van namakers.



ideaalbeeld versus realiteit

De utopieën en ideaalbeelden rond transparantie en nieuwe woonvormen kabbelen ondanks de kritiek tot in de jaren '60 van de 20^e eeuw door. De glazen huizen en torens die de Moderne architecten, van Mies van der Rohe tot Philip Johnson, ontwierpen waren allen paradepaardjes voor de glasarchitectuur, transparant en geometrisch. Maar in tegenstelling tot anderen werd de radicale openheid door Mies niet altijd te letterlijk verwerkt. In verschillende van zijn ontworpen glazen huizen werd privacy juist gewaarborgd door de in elkaar doorlopende binnen- en buitenruimten te ommuren. Glas werd door Mies van der Rohe gebruikt vanwege haar dematerialiserende eigenschappen en niet vanwege metaforische kwaliteiten. Hij interpreteerde de openheid en transparantie van Scheerbarth en Taut dan ook vaak op een andere manier.

Na de jaren '60, wanneer het postmodernisme zijn intrede deed, kwam het menselijke in de architectuur steeds meer terug aan de orde. Waar Mauclair 1933 al voor vreesde, het verliezen van het 'menselijke' in de nieuwe architectuur, bekrachtigde ook de postmoderne architect Michael Graves (1934-heden) vele jaren later dat argument. Graves mistte in die Moderne architectuur de relatie met het raam, het frame in een ruimte, dat men een gevoel geeft tot afstand met de achterliggende omgeving en het gebouw als een geheel. Hij stelt dat deze verwachting in menselijke relatie zelden beheld werd en dat het raam meestal werd toegepast als een horizontaal gelijk lopend vlak, bijvoorbeeld bij het Villa Savoye van Le Corbusier, of in het slechtste geval als de muur zelf, zoals bij het Barcelona paviljoen van Mies van der Rohe. Hij gaf deze verwarringen in architecturale elementen de benaming 'window-wall'.



glas en licht

Waar Graves in zijn kritiek op het Modernisme wat meer op het antropomorfe was gericht, richtte Maclair zich meer op de menselijke ervaringen. Maclair vond dat de Moderne, veelal lichte, architectuur wat hem betreft veel te klinisch aanvoelde. Hij prees de tijd van voor deze revolutie, waar alles nog in schaduwen gehuld was.

De Japanse Junichiro Tanizaki (1886-1965) schreef in zijn boek over zijn eigen ervaringen met schaduw, specifiek de schoonheden welke hij met schaduwen ontdekt. Zijn voorliefde voor schaduw is ontstaan vanuit het onontwikkelde en het simpele feit dat hij bij zijn ouderlijk huis niet over elektriciteit en bijbehorende verlichting beschikte. Hij raakte gewend aan de duisternis van kaarslicht en begon hiermee schoonheden waar te nemen. Net als Maclair is Tanizaki zeer te spreken over de geheimen van de schaduw. Een nis kroont hij dan ook tot een bijzonder architectonisch element, waar de fijngevoeligheid van schaduw en licht samenkomen.

In tegenstelling tot de directe antwoorden toen door Tanizaki en Maclair op de Moderniteit, vind ook nu nog deze discussie over schaduw en licht plaats. Bijvoorbeeld bij de Finse architect Juhani Pallasmaa (1936-heden) welke uit zintuiglijke ervaringen ruimtes schept. Hij schrijft over het overdreven aanwezige licht dat vandaag de dag, net als toen, weer in de gebouwen heerst. Pallasmaa stelt dat het menselijk oog echter meer op schemering is ingesteld dan op helder daglicht. De diepe schaduwen en duisternis zijn in zijn ogen dan ook belangrijk, omdat zij het zicht inperken, diepte en afstand vertroebelen en onbewuste visies en fantasieën uitnodigen.



energiecrisis als keerpunt

De discussie rond schaduw en licht is niet het enige op het gebied van het menselijke welke steeds belangrijker werd in de architectuur. Ook behaaglijkheid in een ruimte verwierf door de tijd heen een belangrijker wordende rol. De grote verlichtende en energielekkende glasoppervlakken werden dan ook steeds verder teruggedrongen en kleine vensters en geïsoleerde spouwmuren namen hun plek in. De energiecrisis in de jaren '70 versnelde deze teruggang in glastoepassing. Fabrikanten merkten dit en starten nieuwe ontwikkelingen met het materiaal. Na beproevingen ontstond dan ook de geïsoleerde beglazing. De jaren van stilstand in de ontwikkeling van het materiaal leken hiermee voorbij en gaf de fabrikanten meer en meer de indruk dat er nog heel wat te ontdekken en verbeteren viel. Naast de dubbele beglazing werden ook coatings geïntroduceerd en ontwikkeld, waarmee het materiaal glas ook op andere wijzen weer interessant werd.

Ook andere toepassingen en slimme manieren, welke niet direct in het glas hoefden te worden gevonden, gaven het materiaal wel de ruimte om weer een rol van belang in de bouw en architectuur te krijgen. Naast de positieve kanten, welke toentertijd door de Modernen werden geprezen, lijken de kritische noten daarop nu ook meer en meer ongegrond te raken.

Glas is er daarmee echter nog niet, want nog altijd worden de ontwikkelingen in het materiaal steeds gericht op het perfectioneren ervan en dus niet in de andere kwaliteiten. Het bestaansrecht en de waardering van het materiaal is er daarmee nog altijd niet. De rol van belang van het materiaal in de architectuur is dus nog niet geheel te rechtvaardigen.

ONTWERPOPGAVE

Het gebruik maken van een andere benadering kan een oplossing zijn voor ontvangen van waardering. Want ondanks de discussies en ontwikkeling welke glas heeft doorgemaakt voeren transparantie en dematerialisatie nog altijd de boventoon. De overige kwaliteiten blijven ondergeschikt en worden kansloos vergeten. De vraag naar deze kwaliteiten blijft door de onwetendheid simpelweg achterwege. Het bijdrage aan de beleving van een ruimte is daardoor aan glas alleen nog niet weggelegd.

Door het materiaal te dwingen de overige kwaliteiten te benutten creëert het de kans om de waardering te ontvangen. Met name in de bouw van woningen geldt een taboe op grootschalige glastoepassing. Waar woningen doorgaans een teruggetrokken plek voor de bewoners dienen te zijn, een 'thuis', maken grote glasoppervlakken er onpersoonlijke hokken van met geen enkel gevoel van privacy. De glazen huizen van o. a. Philip Johnson en Mies van der Rohe kregen weliswaar veel faam, maar de geborgenheid werd hier gegarandeerd door tuinen en natuurgebieden of middels ommuringen zodat inkijk onmogelijk werd.



Als deze tuinen of muren worden weggedacht en deze huizen geplaatst zouden zijn in een drukke stedenbouwkundige context, zouden ze direct minder positief ontvangen worden. De toepassing van het materiaal glas vraagt in deze situaties om een bewerking.

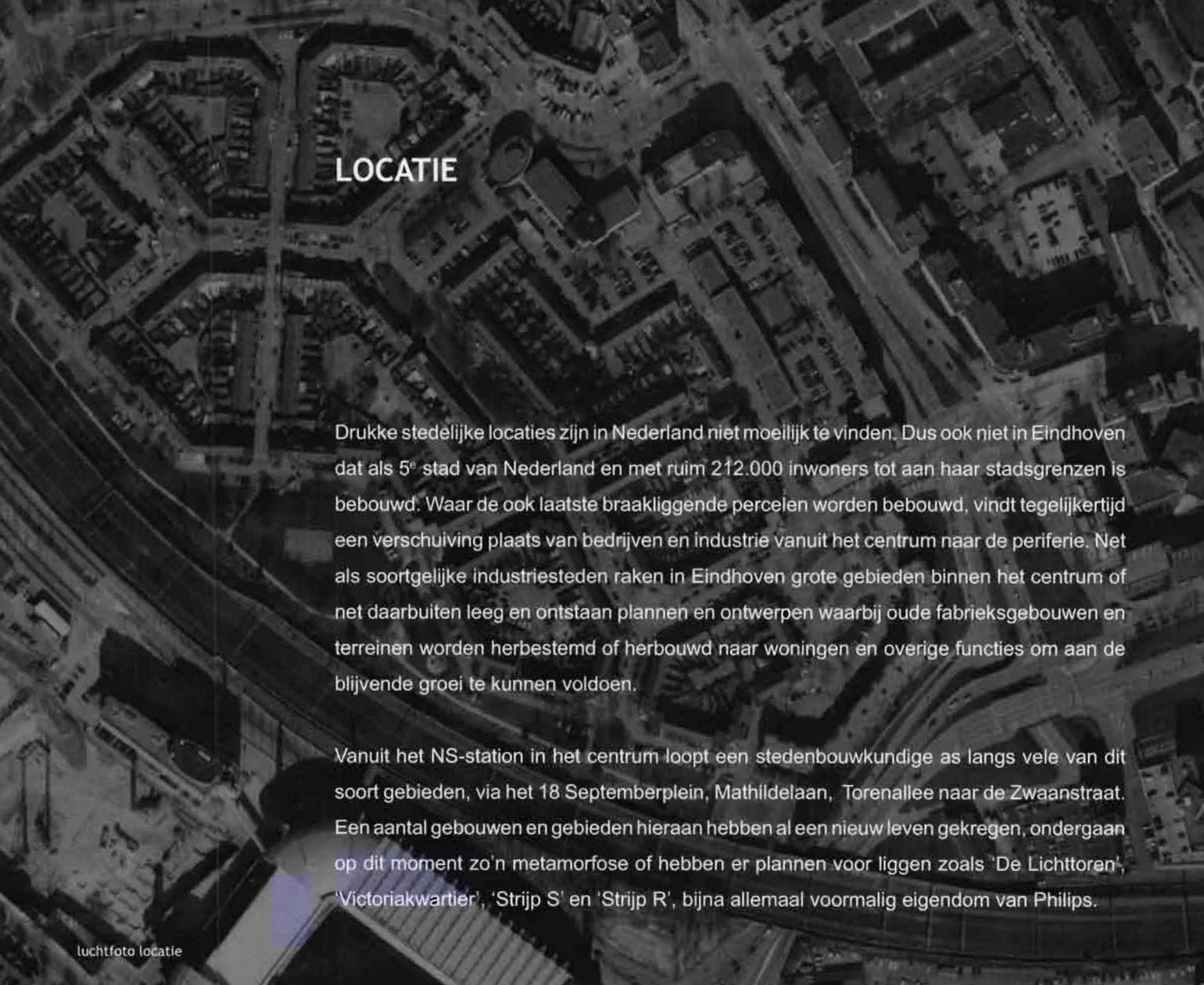
Een bekend voorbeeld van zo'n situatie is het Maison de Verre van Pierre Charreau. De gevels van deze Modernistische woning, in het centrum van Parijs, zijn hier deels opgebouwd uit glazen bouwstenen. Hierdoor raakt de woning nog steeds overspoeld met licht, maar, doordat de 'stenen' niet transparant zijn, blijft de geborgenheid nagenoeg hetzelfde als bij gesloten wanden. Een ander voorbeeld met een afwijkende glastoepassing zijn de buizen, welke de gevels van Frank Lloyd Wright's Johnson Wax hoofdkantoor deels bekleden. Ook hier wordt licht in overvloed tot ver in de kantoren gebracht, maar worden de werknemers, vanwege de niet-transparante buizen, niet door de omgeving afgeleid.

De combinatie van woningen en een drukke locatie vormen dus een extreem scenario om glas in grote mate toe te passen. Om hier de geborgenheid te kunnen garanderen is het noodzakelijk om op een andere manier over de toepassing van glas na te denken. Het aanstaande ontwerp zal zich dan ook gaan richten op een atelierwoning met inpandige galerie. Het programma van zo'n ontwerp behelst namelijk niet alleen ruimten welke geborgenheid moeten uitademen, maar ook juist naar contact van buiten uitnodigen. De zoektocht naar andere glastoepassingen gaan hier dan gepaard met conventionele wijzen waardoor een breed scala aan kwaliteiten van het materiaal aan bod komen. De omvang van het ontwerp zal neerkomen op ongeveer 300 m² brutovloeroppervlak en zal zich dus vormen rond een druk en stedelijke context.

<

drie Moderne glastoepassingen

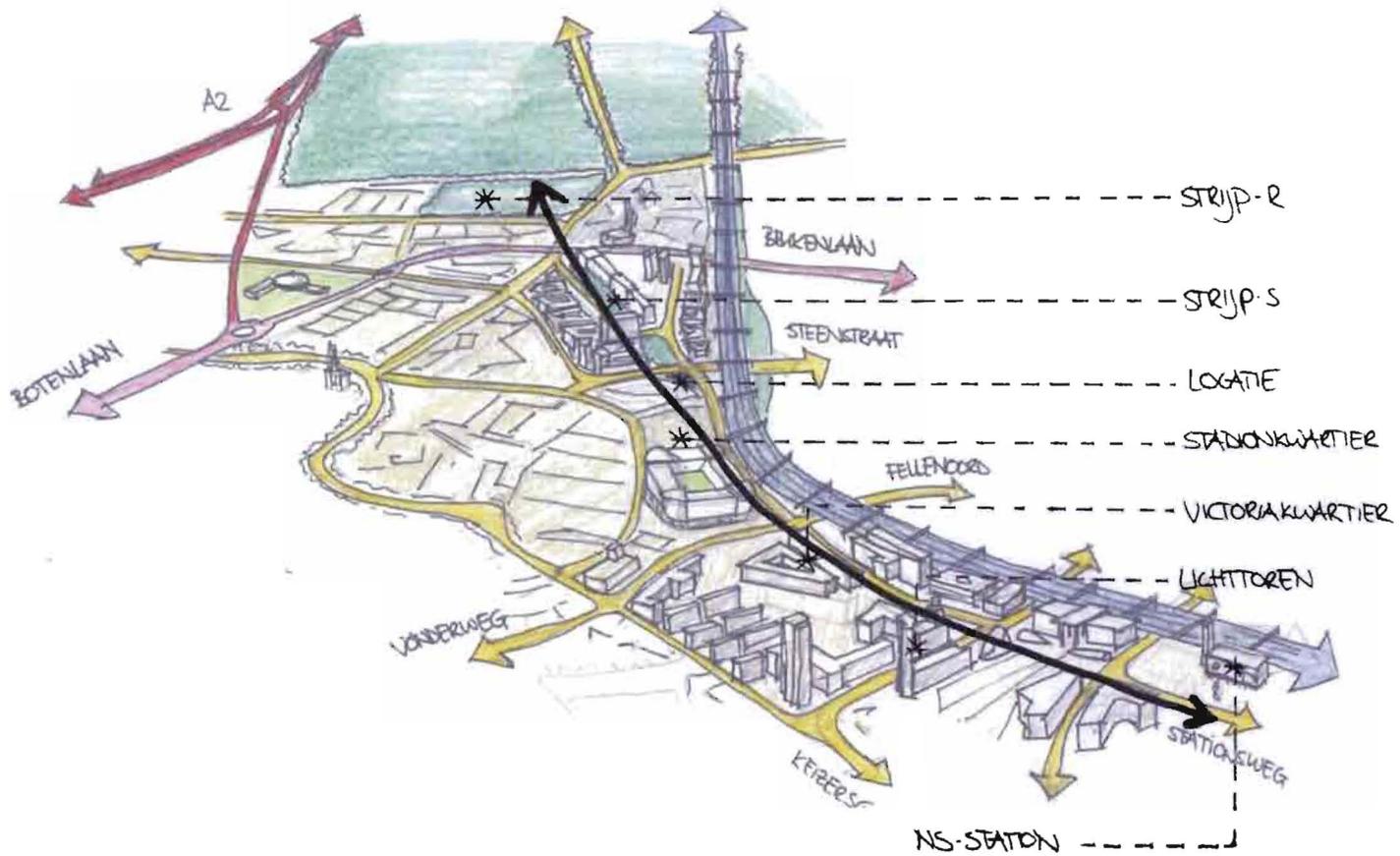
- a. Glass House te New Canaan (VS) door Philip Johnson
- b. Villa Savoye te Poissy (Frankrijk) door Le Corbusier
- c. Johnson Wax Building te Racine (VS) door Frank Lloyd Wright

An aerial photograph of a city grid, likely Eindhoven, showing a central station area and surrounding residential and commercial blocks. The image is in grayscale with a dark overlay.

LOCATIE

Drukke stedelijke locaties zijn in Nederland niet moeilijk te vinden. Dus ook niet in Eindhoven dat als 5^e stad van Nederland en met ruim 212.000 inwoners tot aan haar stadsgrenzen is bebouwd. Waar de ook laatste braakliggende percelen worden bebouwd, vindt tegelijkertijd een verschuiving plaats van bedrijven en industrie vanuit het centrum naar de periferie. Net als soortgelijke industriesteden raken in Eindhoven grote gebieden binnen het centrum of net daarbuiten leeg en ontstaan plannen en ontwerpen waarbij oude fabrieksgebouwen en terreinen worden herbestemd of herbouwd naar woningen en overige functies om aan de blijvende groei te kunnen voldoen.

Vanuit het NS-station in het centrum loopt een stedenbouwkundige as langs vele van dit soort gebieden, via het 18 Septemberplein, Mathildelaan, Torenallee naar de Zwaanstraat. Een aantal gebouwen en gebieden hieraan hebben al een nieuw leven gekregen, ondergaan op dit moment zo'n metamorfose of hebben er plannen voor liggen zoals 'De Lichttoren', 'Victoriakwartier', 'Strijp S' en 'Strijp R', bijna allemaal voormalig eigendom van Philips.



De locatie voor het ontwerp ligt aan deze as en is eveneens verbonden (geweest) met Philips. Momenteel is het kavel een braakliggend stukje gras aan het 'Philipsdorp' tussen het nieuwe 'Strijp S' en 'Stadionkwartier' aan de kruising Glaslaan/Olmenlaan/Torenallee/Mathildelaan. De straatbenaming Glaslaan is niet een toevalligheid maar is historisch ingebed in die omgeving. Recht tegenover de gekozen locatie stond van 1916 tot aan 1959 de glasfabriek van Philips en was toentertijd de eerste bebouwing op het 'Strijp S' van nu.

geschiedenis

De in 1891 opgestarte gloeilampenfabriek 'Firma Philips & Co.' vestigde zich aan de Emmasingel van de stad en groeide binnen enkele jaren uit tot een internationaal opererende onderneming. De enorme groei van dit bedrijf omhelsde niet alleen een continue bouwstroom van fabriekspanden en magazijnen, maar ook van woningen. Immers werden van steeds verder weg arbeiders aangetrokken. In 1908 kocht Philips daarvoor een uitgestrekt terrein van diverse grondeigenaren, tegen het centrum van Strijp aan de spoorlijn Eindhoven - Boxtel. Op amper 300 meter afstand van het Emmasingelcomplex bouwde Philips 350 - 400 woningen in het bouwproject 'Philipsdorp'.

Het uitbreken van de Eerste Wereldoorlog in 1914 baarde zorgen voor het inmiddels 2500 werknemers tellende bedrijf. Het werd onmogelijk om grondstoffen voor de lampen, als argongas en glasballonnen, uit Duitsland en Oostenrijk te importeren en noodzaakte Philips om in 1915 eigen fabrieken te bouwen. Omdat het Emmasingelcomplex inmiddels was volgebouwd week men uit naar een tweede industrieterrein (Strijp I) pal aan de spoorlijn. In januari 1916 ging de eigen glasfabriek in bedrijf en werd het aangrenzende Philipsdorp



verder uitgebreid voor de aangetrokken glasblazers uit Leerdam, Maastricht en Drenthe. Al snel bleek de omvang van de glasfabriek te klein en na een jaar werd de bestaande ruimte dan ook uitgebreid tot een totale lengte van 185 meter.

In de jaren die volgen wordt de rest van 'Strijp I' verder volgebouwd tot dat de Tweede Wereldoorlog een stagnatie opleverde in de productie en de bouw. Pas na die oorlog werden eerder aangekochte terreinen "Strijp II" en 'Strijp III' bebouwd en transformeerde in naamgeving naar 'Strijp S', 'Strijp R' en 'Strijp T'. Ook werd wederom de glasfabriek verder uitgebreid met een nieuwe vleugel en een hoogbouw van 9 verdiepingen.

Zowel de voortgang in mechanisering in de glasfabriek als de staat waarin het gebouw zich verkeerde leidde echter in 1959 tot de sloop ervan en herhuisvesting in een volautomatische glasballonproductie op een locatie in Lommel (België). De hoogbouw uit 1946 bleef bespaard en huisvestte de glasdirectie. Een moderne televisiefabriek verrees op de leeg gekomen plek.

Ten behoeve van de distributie liepen dwars door alle industriegebieden diverse spoorlijnen welke ter hoogte van het Philipsdorp aftakte van het NS-netwerk. Aan het eind van de jaren '70 reden er echter nog maar zelden treinen over waardoor besloten werd ze kort na 1980 te verwijderen. De eerste tekenen van de transformatie van Philips in Eindhoven begonnen zich te vormen. In de jaren '90 werd besloten dat veel van het vertrekkende Philips behouden moest blijven. Het Emmasingelcomplex en 'Strijp S' bijvoorbeeld moest voor het nageslacht zichtbaar zijn. Nevenbedrijven werden door Philips verkocht of verzelfstandigd

<

historische foto's gekozen locatie

- a. eerste bebouwing 'Strijp I', de glasfabriek
- b. glasblazers aan het werk
- c. gekozen locatie aan poort glasfabriek
- d. luchtfoto 'Strijp I' en Philips dorp uit 1923
- e. glasballon blazen



historische stedenbouwkundige situatie





en productieactiviteiten verdwenen uit de complexen. In 1998 werd het eerste voormalige Philipspand, de Witte Dame, herbestemd opgeleverd, waarna snel vele overige gebouwen en gebieden vanuit het centrum richting 'Strijp R' zouden worden herontwikkeld.

De stedenbouwkundige as, parallel aan het spoor, waarlangs Philips zich ontwikkelde en glorieerde komt nu langzaam maar zeker, na een periode van leegstand, weer tot leven. Het 'Stadionkwartier', 'Strijp S' en 'Strijp R' zijn daarvan op dit moment de meest in ontwikkeling zijnde voorbeelden van. De gekozen locatie ligt dus niet alleen aan een historische plek tegenover de voormalige fabriekslocatie waar het glas van Philips ooit gemaakt werd, maar tegelijkertijd aan een as vol vernieuwing en ontwikkeling.

massastudie

Om het programma van de atelierwoning met galerie op deze plek op een passende manier in te passen dient er met zorg gekeken te worden naar de aangrenzende bebouwing en plannen om zo tot een passende stedenbouwkundige massa te komen. Op de plannen van 'Strijp S' en 'Stadionkwartier' staan diverse markante hoge torens naast meerlaagse gebouwen gepland, welke zich als reuzen aftekenen aan de kleinschalige arbeiderswoningen in het, tot gemeentelijk monument benoemd, Philipsdorp.

De locatie grenst enerzijds aan een groot verkeerspunt met zowel trein- als busdiensten en ontsluiting van het centrum richting de rand- en rondweg van Eindhoven. Anderzijds grenst de locatie aan een klein doodlopend bestemmingsverkeer straatje, de Olmenlaan. Een gemêleerd geheel van wegen en bebouwing waar de mogelijkheden te over lijken.

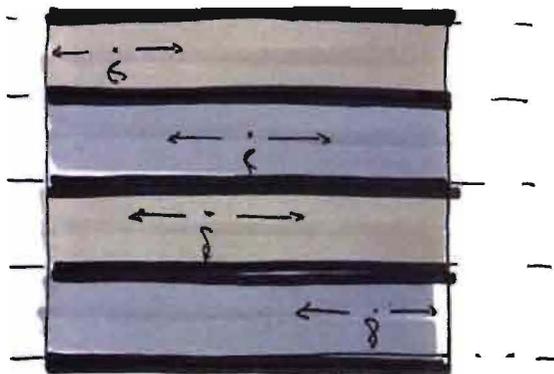




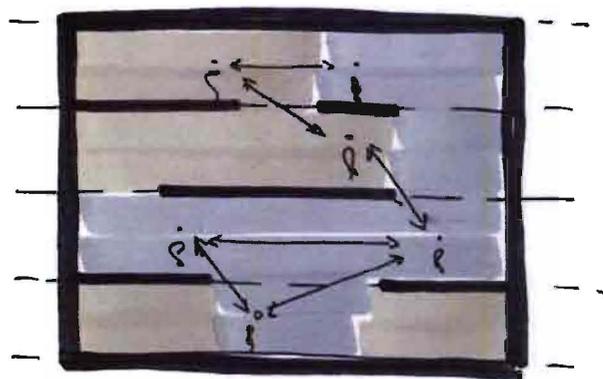
CONCEPT

Uit de massastudie komt naar voren dat het lastig is om aansluiting te vinden aan of met het bestaande bouwblok dat voornamelijk bestaat uit de vooroorlogse arbeiderswoningen van het 'Philipsdorp'. Het is eigenlijk ook een vraagteken of dat aansluiten eigenlijk wel gewenst is, daar het ontwerp qua materialisering een autonoom karakter zal verwerven. Het gekozen kavel neigt slechts in het oog springende volumes te verdragen, zeker gezien de abstracte nieuwbouw aan weerszijden, in het 'Stadionkwartier' en 'Strijp-S'. De massa zal dan ook volgen uit de plattegronden, doorsneden en ontwerpbeslissingen die daar aan ten grondslag liggen en dus conceptueel geen rol spelen.

Het concept achter het ontwerp is grotendeels ontstaan uit de theorie welke door de diverse theoretici, critici en architecten in een eerder hoofdstukken zijn behandeld. Positieve inbreng van licht, de schoonheden van schaduw, geborgenheid en privacy speelden daarbij een belangrijke rol. De uitwerking hiervan moet uit het materiaal zelf komen, het geen waar het concept en het onderzoek / ontwerp allemaal om draait.



LINEAIR - OPEN



VERWEVEN - GESLOTEN

Geborgenheid en privacy waren van alle overige toch wel de grootste discussiepunten in de geanalyseerde theorie. Waar Scheerbarth en zijn 'volgelingen' enerzijds openheid en licht prezen hielden critici als Mauclair en Pallasmaa anderzijds hun harten vast en snakten naar het donkere en gesloten verleden. Vernieuwing was voor sommige hen al te veel gevraagd, maar los van het feit of het Moderne allemaal zo goed was, de conservatieve houding was ook allerm minst best. Een compromis met het beste van allebei lijkt hierdoor het meest relevant: veel licht en energie, maar toch besloten en geborgen ruimten.

De huid van het ontwerp is hiervoor het cruciaalst en is dan ook speerpunt in het aanstaande onderzoek naar het materiaal. De traditionele perfect geïndustrialiseerde glasplaten, welke amper recht doen aan het materiaal zelf, moeten opnieuw tegen het licht gehouden worden om zo tot bevredigende oplossingen te komen. De supertransparante platen, welke totale openheid leveren, veranderen hierdoor van (Moderne) 'gruwel' objecten naar juweeltjes, doordat ze zonder doorzicht toch veel licht brengen.

Om geen benauwde of claustrofobische plekken te realiseren, sinds doorzicht immers vermeden wordt, is het noodzakelijk de kaders binnen de huid van het ontwerp doordacht te positioneren. Het ontwerp zal zich dan ook naar binnen toe richten. Het wordt daarmee een soort inverse van de naar buiten gerichte ontwerpen van Mies van der Rohe en Philip Johnson en krijgt veelal raakvlak met het Maison de Verre van Pierre Charreau.

In een dergelijke naar binnen gerichte woning zijn zichtlijnen binnen die huid erg belangrijk. Door het programma van de atelierwoning hierbij niet te stapelen op elkaar, maar juist te

slapen

prive

leven

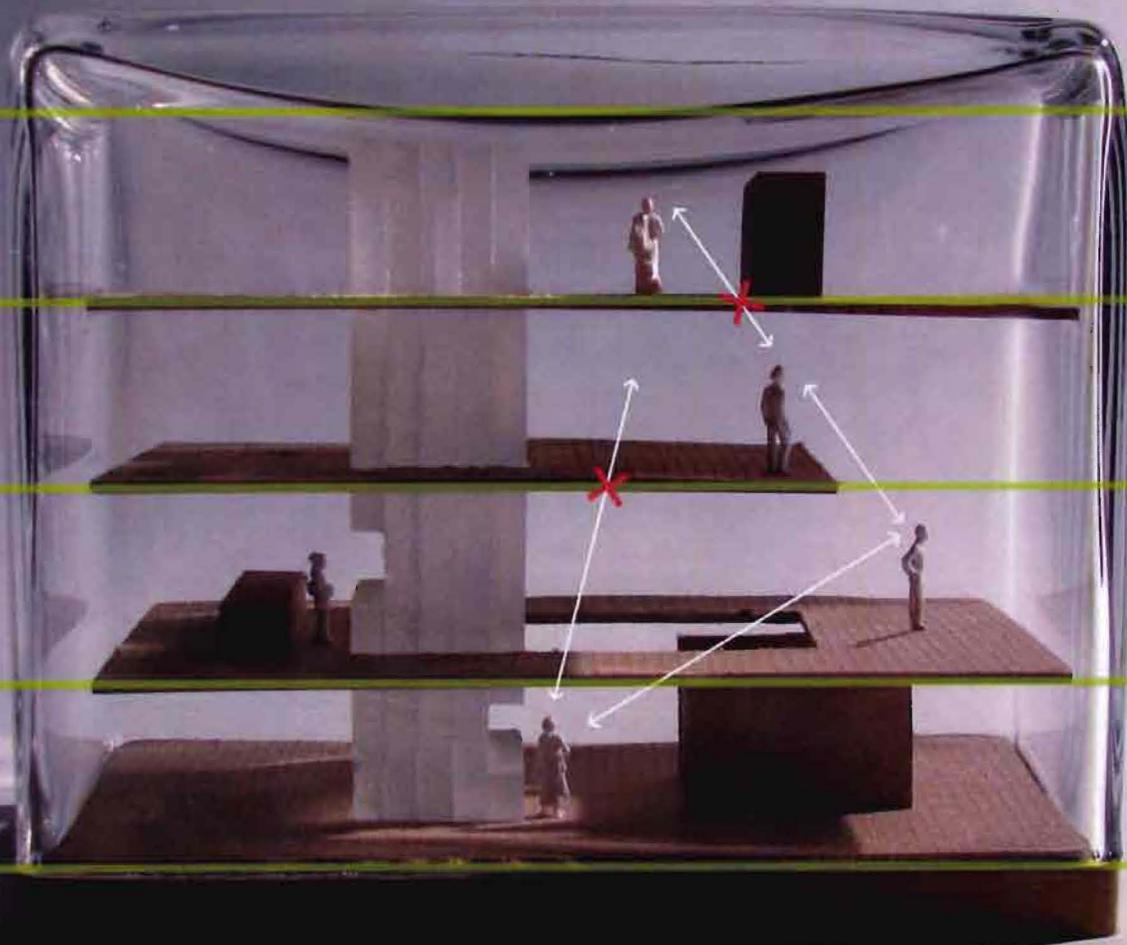
semi-prive

atelier

semi-openbaar

galerie

openbaar



verweven in elkaar ontstaat een ruimtelijk geheel met zichtrelaties over en weer. Er zal contact zijn tussen de verdiepingen en functies over meerdere lagen.

Om tussen het zien en gezien worden toch een plek van rust en kalmte in het concept te krijgen zal een massieve kern schaduw bieden vanuit de lichte en open vloeren. Praktisch nut, in de zin van constructie, schachten en trappen, kunnen eveneens in deze kern verwerkt worden zodat ze niet als verstoorder door de zichtrelaties heen zitten.

De hoogte ten opzichte van het maaiveld zal het niveau van privacy en geborgenheid onderscheiden. Openbare en semi-openbare functies als de galerie en het atelier bevinden zich dan op de onderste lagen, terwijl de privateren functies als het leven en eten zich op de middelste lagen begeven. Het slapen en wassen bevindt dan op de bovenste laag, waar eventuele inkijk vanuit aangrenzende bebouwing amper mogelijk is.

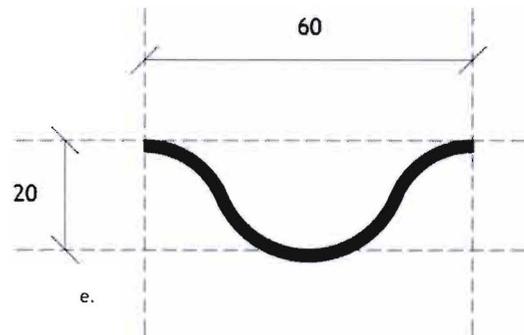
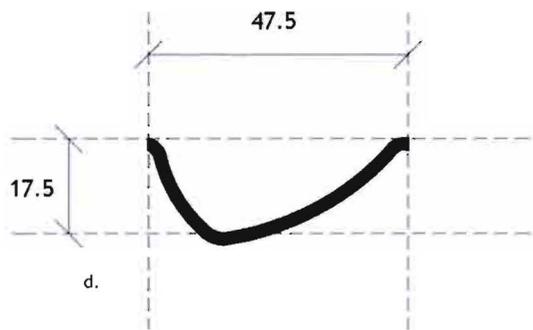
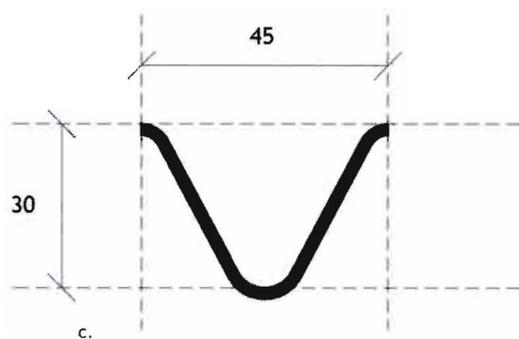
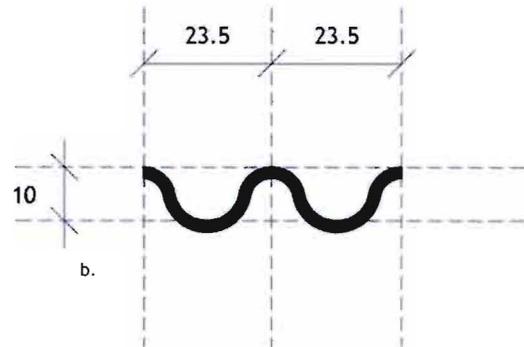
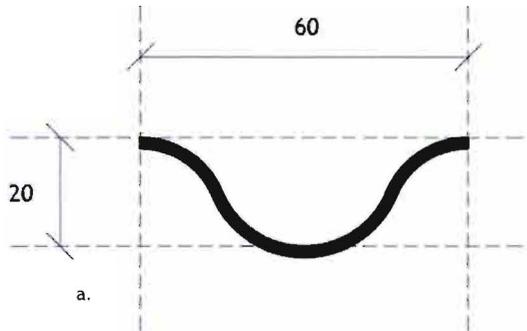
De relatie tussen openbaar en privé zullen naast een fysieke barrière, doordat ze van niveau verschillen, ook in zichtlijnen opgedeeld worden. Contact tussen het atelier en de galerie is namelijk zeer welkom, net als het contact tussen de leefruimten en het atelier. Echter, het contact tussen de galerie en de leefruimten is allerminst gewenst. Het combineren en positioneren van vloervelden kan hier oplossingen voor aandragen.

Het uiteindelijke ontwerp zal dan een verweving worden van de gesloten huid en het open interieur waarbij geborgenheid en privacy, met behulp van glas, gewaarborgt is.

MATERIAALSTUDIE

De perfect geïndustrialiseerde glasplaat, zoals iedereen ze kent en veelvuldig wordt toegepast, is een interessant startpunt van de materiaalstudie. Het is het doorzicht en transparantie waar deze platen namelijk voor zijn gemaakt en geperfectioniseerd. Los van deze positieve of negatieve kant van deze geïndustrialiseerde platen zijn er ook nog andere 'nadelen' bij toepassingen met dit materiaal. Bijvoorbeeld de klimatologische en praktische problemen in onder meer isolatiewaarden, geluidsreflecties, bevestigingen en schoonmaak. Voor veel van deze nadelen zijn, net als rond de doorzicht en transparantie, reeds oplossingen gevonden middels nabewerkingen. Echter vloeien ze geen van alle uit de kwaliteiten van het materiaal zelf. Echter, om het onderzoek niet te breed te maken, zal deze studie zich slechts op één van deze 'nadelen', zonder de anderen te vergeten..

Bekend is dat doorzicht en transparantie ontstaat door de moleculaire samenstelling in het materiaal. Het licht, en daarmee ook zicht, wordt met behulp van de brekingsindex door het materiaal geleid. Een oplossing zal dus gevonden moeten worden in deze kwaliteiten.



brekingsindex

Licht en zicht zijn schaalongevoelige elementen. Studies naar deze materie kunnen dan ook op kleinere schaal worden uitgevoerd om de effecten te simuleren welke op grote schaal plaatsvinden. In een eerder hoofdstuk is de werking van lichtbreking en de brekingsindex van het materiaal glas toegelicht en zal leidraad zijn in deze materiaalstudie.

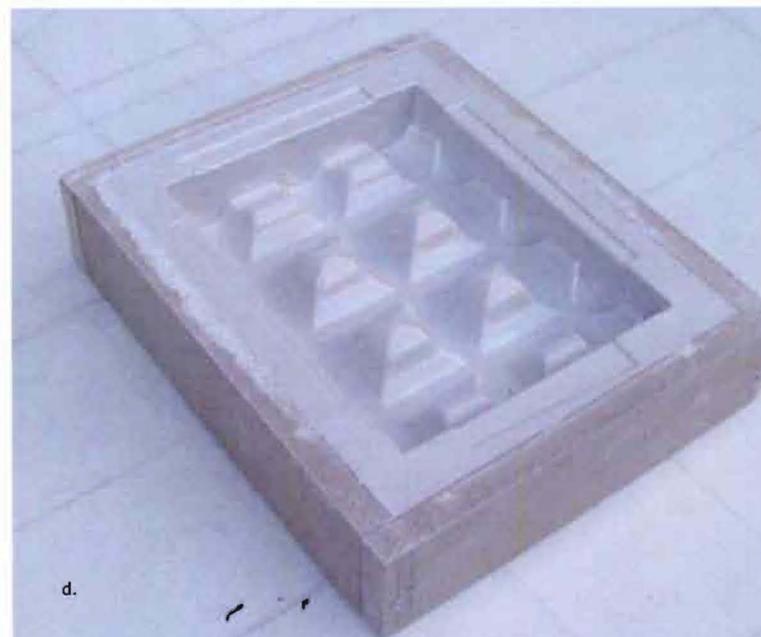
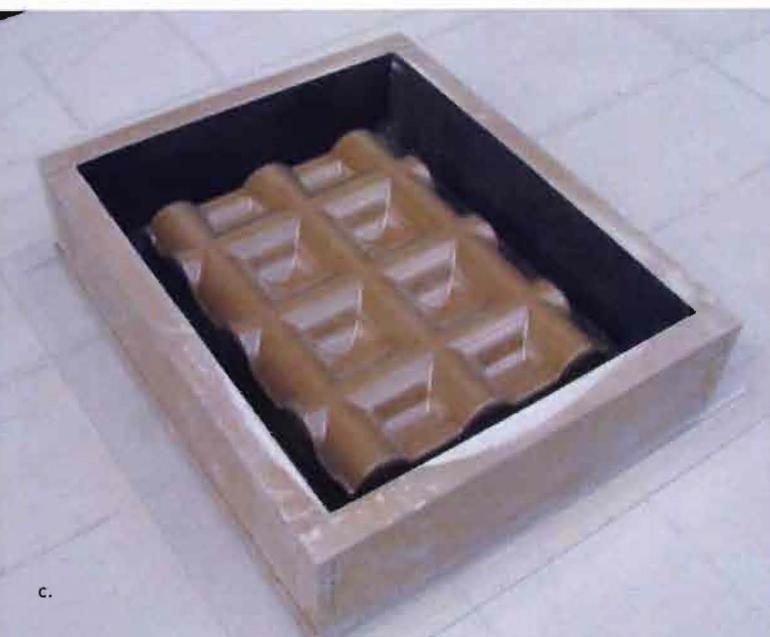
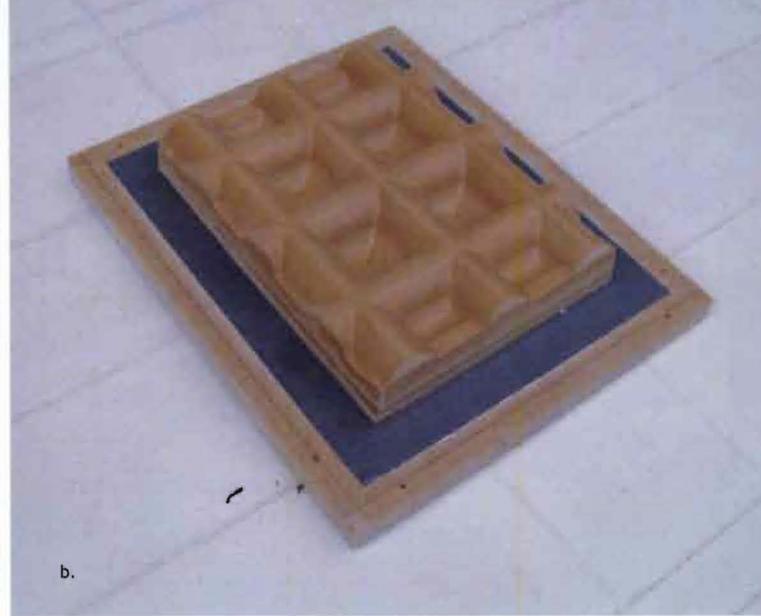
Omdat het licht onder een bepaalde hoek breekt kan een lichtstraal gestuurd worden zodra de hoek ten opzichte van het oppervlak niet meer recht of haaks is. Krommingen in het oppervlak zal de lichtstraal een andere hoek geven dan wanneer het oppervlak nog recht is. Door te variëren in deze kromming zal de lichtstraal ver of juist minder ver afwijken van de vlakke variant en wordt het bijbehorende doorzicht breder of nauwer.

Om de effecten te beoordelen zijn 5 verschillende vormen gebruikt:

- a. volledig krommend, symmetrisch in één richting, 60mm breed, 20mm hoog;
- b. volledig krommend, symmetrisch in één richting, 23,5mm breed, 10mm hoog;
- c. onvolledig krommend, symmetrisch in één richting, 45mm breed, 30mm hoog;
- d. onvolledig krommend, asymmetrische in één richting, 47,5mm breed, 17,5mm hoog;
- e. volledig krommende, symmetrische golf in twee richtingen, 60mm breed, 20mm hoog.

mallen

Alle 5 vormen zijn in gipsen mallen gemaakt waarin glasplaatjes van 150x200mm pasten om zo in een glasoven onder verhitting te kunnen buigen. Om de gipsen mallen te kunnen maken zijn houten contramallen gefreesd om accurate maatvoering te realiseren en zo een



glad oppervlak te verkrijgen waar het gips zijn afdruk aan doet. Het hout is daarvoor wel nabewerkt door het een aantal keer te schuren en te lakken en er vervolgens een perspex plaat over vacuüm te zuigen om alle onzuiverheden aan het oppervlak te verwijderen. Elke hobbel, kuil, putje of puntje aan het oppervlak zorgt immers voor een zelfde onzuiverheid in het glas wat vervolgens de transparantie hiervan verminderd en het onderzoek minder waarde geeft.

De vacuüm vorm heeft uiteindelijk, met de houten basis, als mal gediend waarover een speciaal mengsel van modelgips, kwarts en chamotte is gegoten. In dit mengsel zorgde het gips voor het hardingsproces, het kwarts voor het gladde oppervlak en chamotte tegen bezwijken op hoge temperaturen. Alle 5 gipsen mallen hebben onder dezelfde condities in een glasoven gestaan en zijn in een 24 uur durend proces gestookt naar een toptemperatuur van 775 °C. Op deze temperatuur hebben ze 60 minuten gevloeid waarna ze weer langzaam afkoelden tot kamertemperatuur. Op die toptemperatuur werd het glas zacht genoeg dat het boog en waren de 60 minuten lang genoeg om de diepste dalen in de mallen te bereiken. Als de mallen er te lang in stonden of als de temperatuur te hoog zou worden bestond het gevaar dat er 'plasjes' in de dalen kwamen, vandaar dat enkele tests voorafgaand aan de experimenten noodzakelijk waren om deze 'exacte' waarden te beproeven.

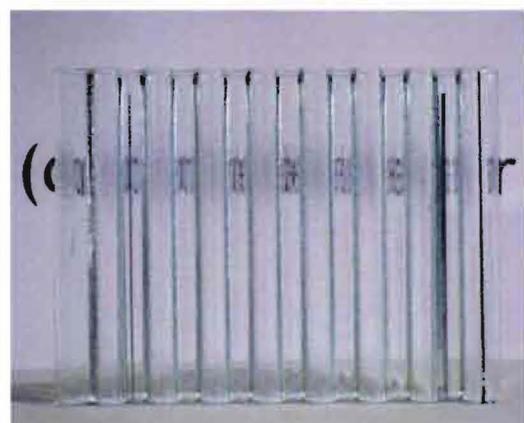
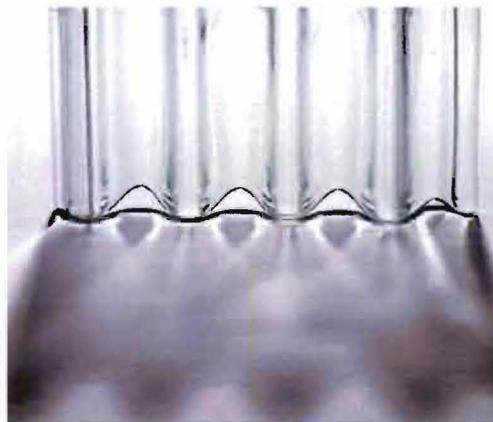
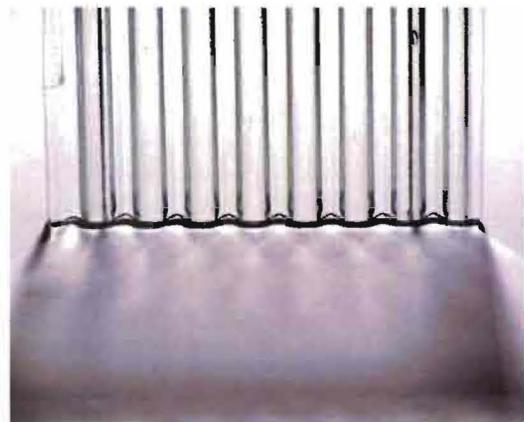
<

productieproces gipsmallen

- a. vormen uit MDF frezen
- b. contramal lakken en schuren
- c. vacuüm gezogen perspex over contramal
- d. uiteindelijk gipsen mal

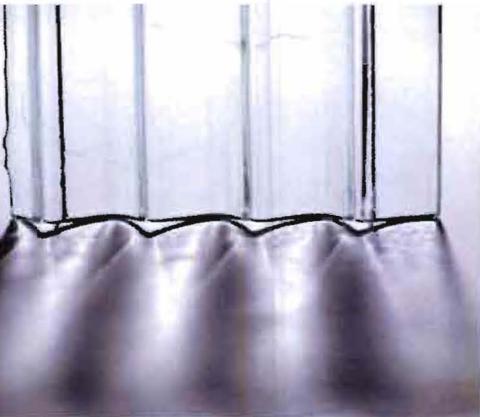
resultaten

De uitkomsten van deze studies, de gebogen glasplaatjes, zijn in een fotostudio met een enkele lichtbron onderzocht op schaduw en lichtvalpatronen. Ook is onderzocht hoeveel

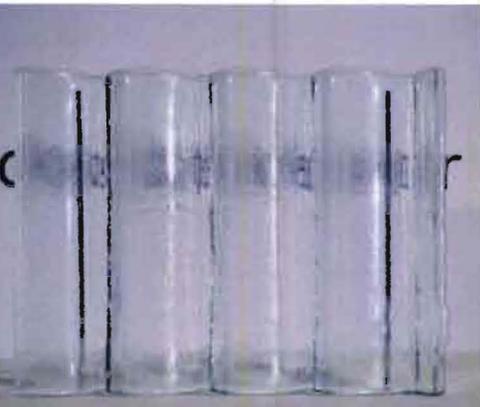




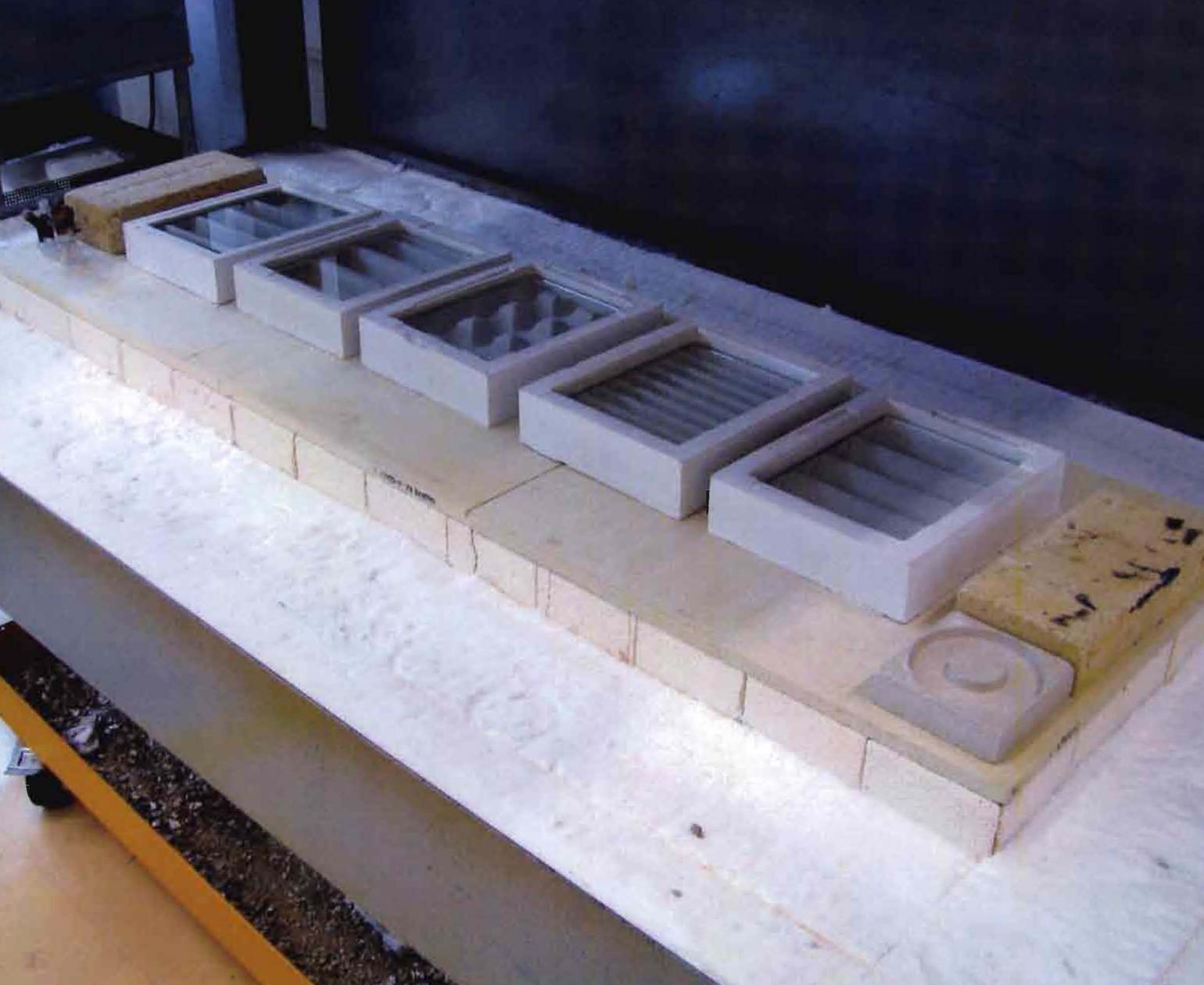
< glazen proefstukjes over mallen



< schaduwwal en lichtpatronen



< glazen proefstukjes over mallen



doorzicht overbleef en hoe 'transparant' die glasplaatjes gebleven waren. Het belangrijkste resultaat van deze studies is dat de doorzicht, ongeacht de vorm, voor de grootste mate afhankelijk is van de golfbreedte. Naarmate de golfbreedte smaller wordt, raken de lichtstralen onder meer verschillende hoeken verstrooid en wordt het doorzicht minder. Als de golfbreedte breder wordt, worden het aantal verschillende hoeken kleiner en raakt het licht en doorzicht dus minder verstrooid en het doorzicht verbeterd. De gebogen plaat van mal 'e' is de vorm waar het licht het meest verstrooid raakte, want niet alleen in horizontale zin worden hier de lichtstralen verspreid over vele hoeken, ook in verticale zin.

Een tweede belangrijk resultaat is dat de afmeting van de golfbreedte, ook weer ongeacht de vorm, in tegengestelde richting afhankelijk is van de schaduw en lichtvalpatronen. Naarmate de golfbreedte breder wordt, worden de patronen zichtbaarder en tekent de vorm van het glas zich beter af aan een niet transparante ondergrond. Als de golfbreedte smaller wordt, lopen deze patronen sneller in elkaar over en ontstaat eerder een egaal vlak, waarbij de vorm van het glas al snel onduidelijk wordt.

Het laatste belangrijke resultaat is dat wanneer het glas in slechts één richting gebogen is de kans op brandpunten aan een niet transparante oppervlak het kleinste is. Naarmate de golf in de tweede richting kleiner is, wordt de kans op brandpunten groter doordat dan eerder een lenseeffect kan optreden en de lichtstralen zich kunnen bundelen op één punt.

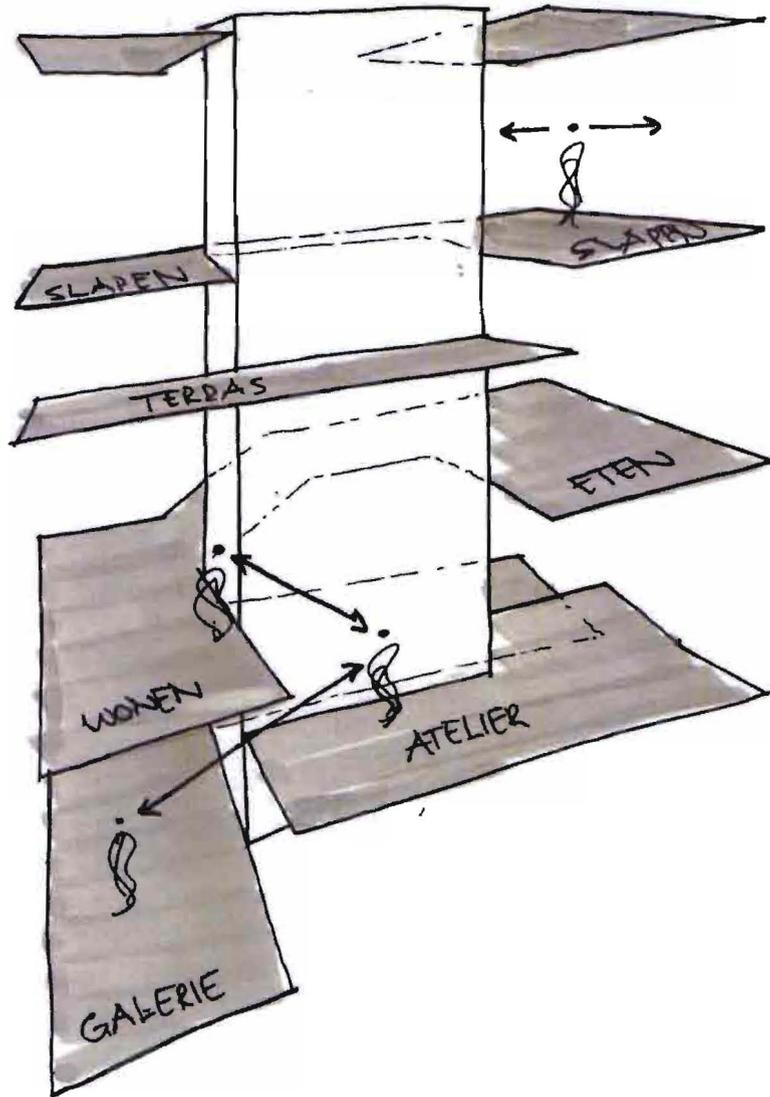
De uiteindelijke vorm van de platen zal ontworpen worden aan de hand van deze resultaten, vast staat in ieder geval dat de brekingsindex hiervoor de belangrijkste kwaliteit is.

ONTWERP

De uitkomsten van de materiaalstudie vormen naast het concept de belangrijkste leidraad in het ontwerp. De huid, welke voorzien wordt met de uitkomst van die studie, is namelijk zeer bepalend voor het eindbeeld. De basis van het ontwerp ligt echter in een combinatie van het concept met de stedenbouwkundige inpassing op het smalle kavel.

footprint

De vorm van dit smalle kavel is ontstaan doordat de dichtstbijzijnde bebouwing, de woningen van het 'Philipsdorp', vroeger werd afgesneden door een spoorlijn naar de (glas)fabrieken, maar tegelijkertijd de wegenstructuur recht bleef. Na verwijdering van het spoor bleef het driehoekige kavel open binnen de bestaande wegenstructuur. De knik in de bebouwing maakt een openend gebaar vanuit het centrum naar het westen en vanuit Woensel, onder het spoor door, naar het zuiden toe. In de plannen van 'Strijp-S' ten westen van het kavel, grenst aan het verkeersplein een nieuwe brede groenstrook met twee hoge torens, welke dienen als een poort naar het gebied. De bestaande opening raakt hierdoor verlengt en

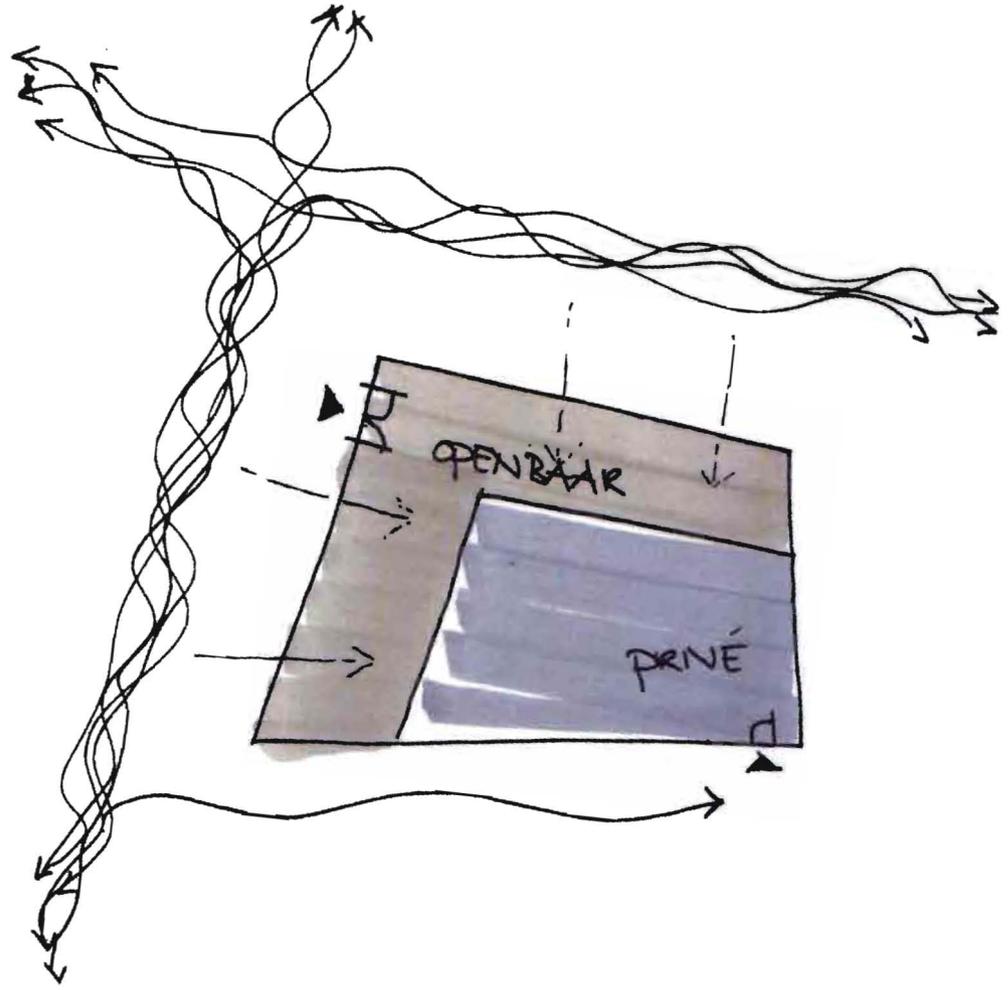


loopt tot ver in de plannen door. Eventuele bebouwing op dit smalle kavel vormt voor dit effect een eventuele belemmering. De perspectivische werking dat ontstaat met die opening mag door het plaatsen van een gebouw niet te veel in de weg staan. De footprint van het gebouw op het kavel loopt dan ook evenwijdig met deze perspectieven vanuit zowel het centrum als vanuit Woensel. De prisma vorm die ontstaat, legt de basis tot het contouren van het ontwerp.

indeling

De functies in het programma van het ontwerp omvatten naast directe woonfuncties als eten, koken, leven, slapen en wassen ook een atelier en een galerie. De plaatsing van deze functies in de woning zijn niet alleen op privacy geordend, maar ook op functionaliteit. Per functie is gekeken naar de positie in de woning waar dat deze het meest tot zijn recht kon komen, zoals de galerie aan de drukke verkeersassen, de entree van de woning aan de doodlopende straat, slapen op het oosten gericht en het leven op de plek met het grootste uitzicht.

Qua privé en openbaar geldt dat de galerie voornamelijk bezocht wordt door buitenstaanders, de rest van de woning niet en is dus privé domein. Toch moeten deze twee stromen gezamenlijk en harmonieus worden ondergebracht. Vanuit het concept is af te leiden dat de scheiding tussen privé en openbaar door hoogteverschillen een fysieke barrière levert. Het atelier vormt daar tussen de verbinding, omdat deze juist vanuit zowel het private gedeelte, als het publieke gedeelte toegankelijk moet zijn. De galerie bevindt zich daardoor op maaiveld niveau, het atelier op een halve verdiepingshoogte en het wonen en overige

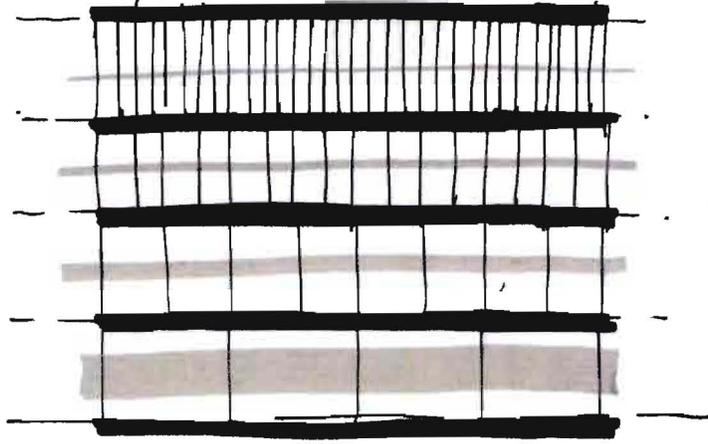


woonfuncties op de hele verdieping of hoger. Zicht vanuit het atelier blijft hierdoor mogelijk naar zowel de woning als de galerie, maar door een slimme positionering van vloeren is er geen tot beperkt zicht meer mogelijk vanuit de galerie naar het wonen en andersom. Privé en openbaar blijft hierdoor, wanneer nodig, gescheiden.

Net als dat de ruimten en functies onderscheid maken tussen privé en openbaar, geldt dat ook voor de toegankelijkheid. Omdat de galerie aan de drukke kant gelegen is en zo voldoende zicht op de tentoon gestelde objecten biedt, is ook de entree aan deze kant bereikbaar. Een inham in het volume op de begane grond aan de kant van het verkeersplein toont een uitnodigend gebaar, waarbij de dikke lijst om de schuifpui heen de entree verduidelijkt. Zonder moeite en volkomen helder is de galerie bereikbaar in tegenstelling tot de woonfuncties en het atelier, de private gedeelten. Hiervan ligt de entree aan de rustige kant op een halve verdiepingshoogte, dezelfde als waar zich ook het atelier bevindt. Met een trapje vanuit de doodlopende weg kom je op dit niveau alwaar wederom een dikke lijst om de schuifpui de entree benadrukt. Vanuit de drukke kanten is deze entree haast onzichtbaar, doordat hij ingetogener is teruggelegen in, eveneens, een inham in het volume. Door deze fysieke drempel en ingetogenheid is direct helder dat dit geen entree is voor het grote publiek.

De toegankelijkheid van de verdiepingen vindt plaats via de centrale kern in het gebouw. Dit massieve element is niet alleen constructieve drager van de vloeren maar herbergt ook al het verticaal transport van zowel trappen als leidingwerk. Vanuit de entree is de kern direct bereikbaar en gaan er trappen naar de verdieping en de kelder, waarin de

← OPEN / GESLOTEN →



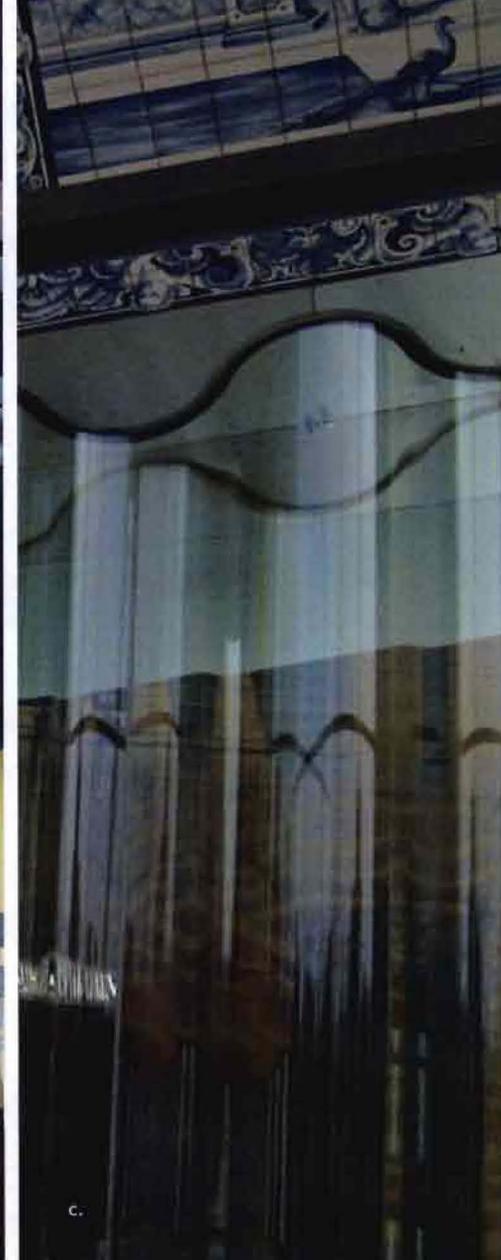
← OPEN / OPENBAR →

garage is gelegen. Op de verdieping is de leefruimte gelegen welke met een grotere trap extra verbonden is met de eetverdieping. De eetverdieping is dus een halve laag hoger gelegen en krult zo over het atelier heen. De leefverdiepingen, het zitten en het eten, zijn hierdoor open verbonden, zonder dat de gesloten kern gebruikt hoeft te worden. De slaapverdieping, welke op de bovenste laag is gelegen is alleen bereikbaar via de kern. Om de slaapvertrekken, welke net als de overige ruimten ook open zijn georiënteerd, te scheiden gaan er vanuit de kern aparte trappen naar de slaapkamers. Doordat er al geen directe zichtrelatie is, blijven deze ruimten volledig afgesloten van de rest van de woning en dus totaal privé.

omhulling

Niveaueverschillen en hoogtes bepalen dus de mate van privacy en geborgenheid. De huid van de naar binnengekeerde woning moet dit gevoel bewerkstelligen. Echter is niet overal die geborgenheid en privacy even noodzakelijk. Er ontstaat dus een gradiënt, parallel aan het gradiënt in privacy, in doorzicht en transparantie. De galerie en het atelier zullen meer doorzicht moeten hebben, zodat de objecten in de galerie van buiten af goed zichtbaar zijn, de leefruimten al iets minder, maar nog altijd enigszins uitzicht over het gebied bieden, terwijl de slaapruidten nagenoeg onzichtbaar moeten zijn.

Uit de materiaalstudie bleek dat naarmate de golfbreedte afneemt het doorzicht minder wordt en dit zo de geborgenheid en privacy verhoogd. Door dit niet alleen in slechts één richting te doen bleek dat dit extra gewenste effecten opleverde. Naar mate de ruimten dus privater worden hoe kleiner de golven in het glas moeten worden en er zo van onder



naar boven een soepel doorlopend perspectivisch geheel ontstaat. Wel moet, zoals ook uit de conclusies van het onderzoek naar voren kwam, de golven in tweede richting beperkt blijven om brandpunten te voorkomen.

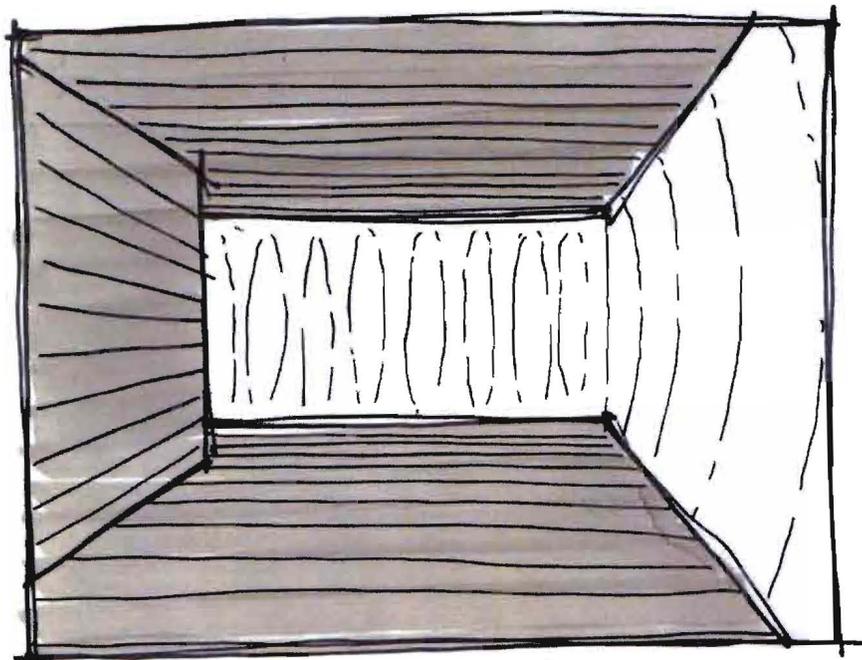
De uiteindelijke vorm van de glazen gevelelementen worden dan ook afgeleid van conventionele, vlakke glasplaten. Door namelijk de randen van deze elementen vlak te houden en het veld daarbinnen te vervormen ontstaan vanzelf de golven in meerdere richtingen, waardoor er zo enerzijds het doorzicht extra wordt verminderd en anderzijds de praktische kwaliteiten worden vergroot. Aansluitingen en bevestiging van deze elementen zouden daarmee dan net zo als traditionele methoden kunnen worden uitgevoerd. Eventuele achterconstructies als kozijnen of kolommen zijn daarbij ook niet meer noodzakelijk, aangezien de krommingen in het veld de platen stijfheid geven en zo dus alleen nog maar hoeven te worden 'vastgehouden' als het ware aan de onder en bovenkanten. Referentieprojecten, zoals het 'Vakko Headquarters' te Istanbul door REX Architects, maar ook het recent gebouwde 'Museum Aan de Stroom' te Antwerpen door Neutelings Riedijk tonen soortgelijke oplossingen, waar in beide gevallen het glas op een gekromde manier is toegepast om achterconstructies overbodig te maken.

De eenheid die uit het oog dreigt te verliezen door verschillende golfbreedtes aan te nemen worden beperkt door alleen met afgeleide dimensies te werken. Hierdoor kunnen naast uniforme mallen, welke gebruikt worden bij de productie van de elementen, ook doorlopende aansluitingen worden gerealiseerd en zo de eenheid en rust in het eindbeeld bewaard blijven.

<

3 referentieprojecten

- a. Vakko Headquarters te Istanbul door REX Architects
- b. Museum aan de Stroom te Antwerpen door Neutelings Riedijk
- c. Casa Musica te Porto door OMA



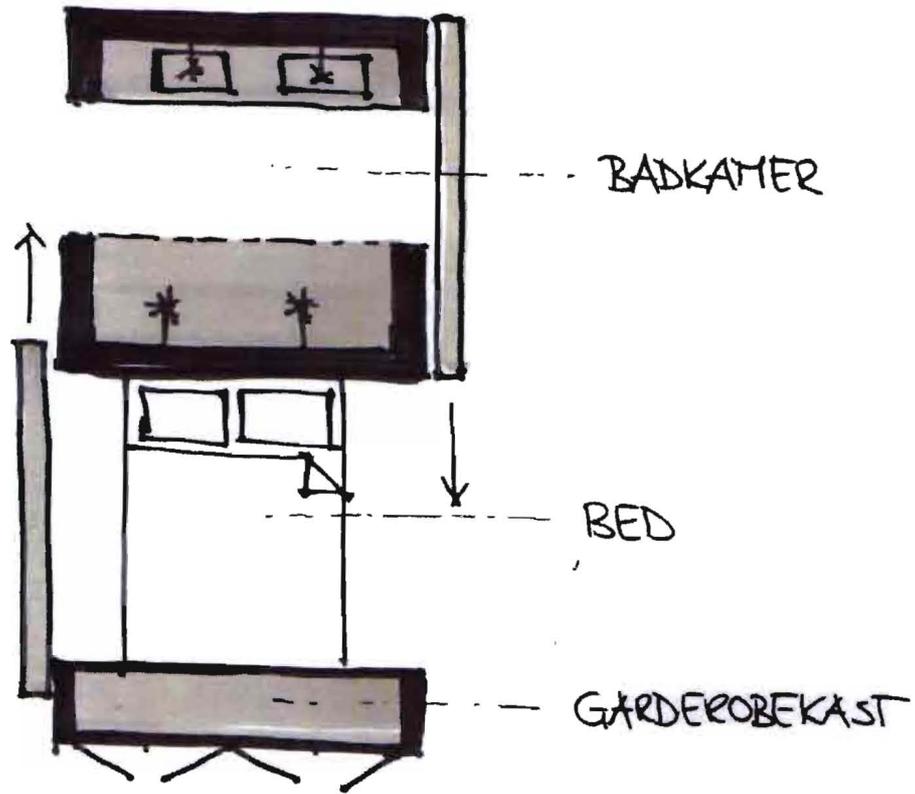
← BREED →

Om niet het totale 'normale' contact met de omgeving te verliezen zijn er op diverse strategische punten in de omhulling openingen toegepast. Deze dik omlijstte kaders bestaan uit een schuifelement met een vlakke glasplaat zodat er een onbelemmerd zicht is en tegelijkertijd delen open gezet kunnen worden om zo ook fysiek contact met de omgeving te verkrijgen.

materialisering

De materialisering van die kaders en de overige materialisering is afgestemd op dat van de omhulling, het glas. Zoals eerder opgemerkt in de materiaalstudie heeft glas naast de doorzicht en de transparantie nog meer 'nadelen' welke de leefkwaliteit kunnen verminderen. De belangrijkste daarvan is de akoestiek. Akoestiek kan opgevat worden op twee manieren, geluidswering van het verkeerslawaai van buitenaf, maar ook de reflectie van geluiden binnen de woning. Omdat glas een hard materiaal is weerkaatst het vrijwel elke geluidsgolf welke er op af komt. Toch compenseert de golf in het glas een deel van die weerkaatsing, doordat het geluid in deze situatie juist verstrooit raakt. De glastoepassingen in het Casa Musica te Porto door OMA zijn hier een voorbeeld van. Om toch extra akoestische demping te realiseren wordt de rest van het ontwerp, de wanden, vloeren en plafonds, bekleed met houten delen. Tussen de delen is een spleet opgenomen welke de akoestische kwaliteiten nog verder verbeterd en tegelijkertijd een optisch effect aan het ontwerp levert.

De dikke kaders, welke de deuren en ramen omlijstten, zijn net als het overige staalwerk in het ontwerp, zoals de railingen bij de terrassen, van zwart gepoedercoat staal. Er is



expliciet voor een contrasterende kleur gekozen om het gevelbeeld van voornamelijk hout en glas te breken en zo een eentonig vlak wordt voorkomen.

verduistering

Dat het ontwerp overspoeld wordt met licht geeft een positief effect op de beleving en gemoedstoestand in de ruimten. Maar waar deze hoeveelheden licht niet gewenst zijn moet een passende oplossing komen. In de slaapkamers is het namelijk belangrijk dat op elk willekeurig moment de ruimte waarin geslapen wordt verduisterd kan worden. Maar zonder dat gordijnen of andere reguliere oplossingen het beeld van het ontwerp verstoren moet het effect dat zij opleveren wel geëvenaard worden.

Op de slaapverdieping is in elke slaapruijnte een vaste unit ontworpen waarin de natte ruimten zijn gesitueerd, met naast wastafels ook douches. Tegenover deze natte unit is nog een tweede vast element in de ruimte ontworpen, een garderobekast. Hier tussenin is voldoende ruimte gehouden om een bed neer te zetten. Daarlangs af en langs de twee units zijn schuifelementen gerealiseerd welke enerzijds de natte ruimten, of anderzijds de ruimten waarin de bedden zich bevinden, kunnen afsluiten. In die laatste situatie ontstaat een totaal afgesloten geheel waardoor het licht dat door de glazen huid komt niet meer de bedden bereikt. Wanneer vervolgens wordt opgestaan schuiven de elementen weer voor de natte ruimten zodat hier totale privacy ontstaat.









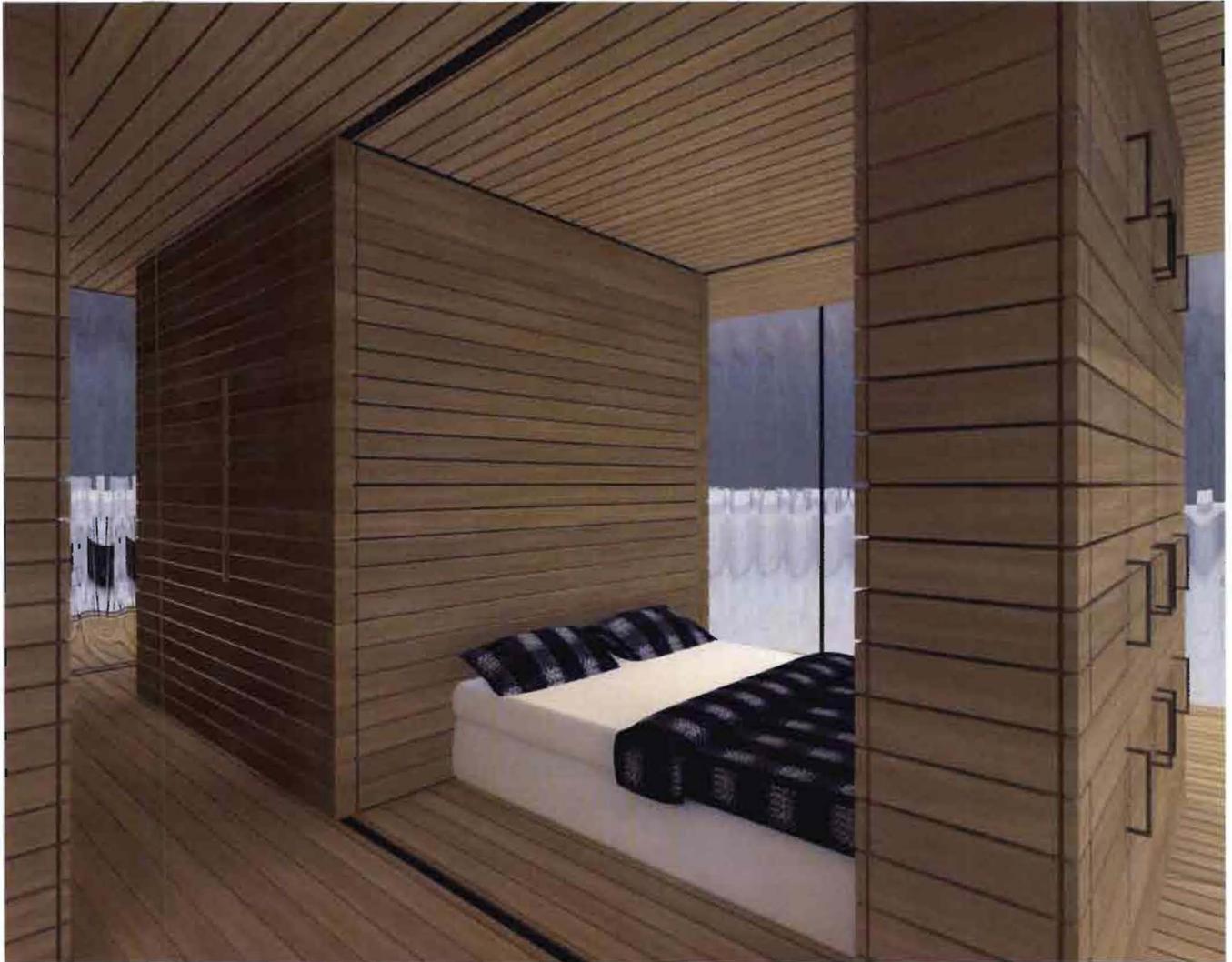












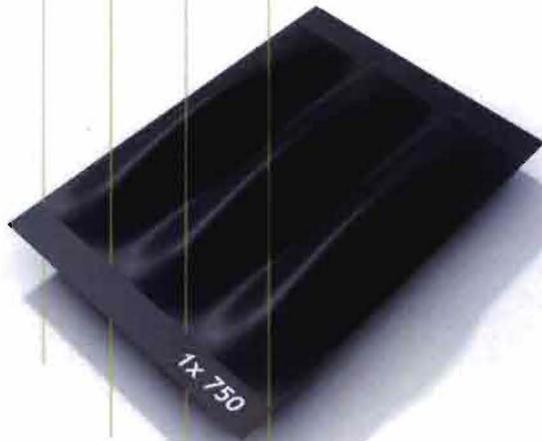
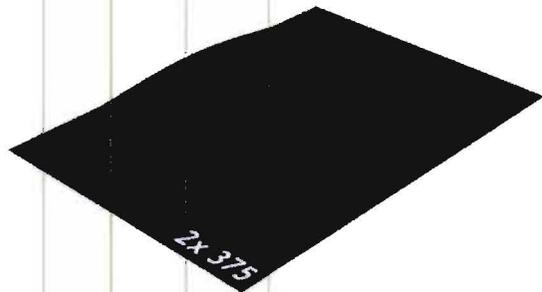


UITWERKING

Nu de kaders van het ontwerp bekend zijn is de uitwerking van het ontwerp een belangrijke tweede stap in de vertaling van het concept en de materiaalstudie naar een uiteindelijk product. Detaillering, constructie en installatie zijn hierin bepalend waarbij het ontwerp en concept het meest tot zijn recht komt.

glasproductie

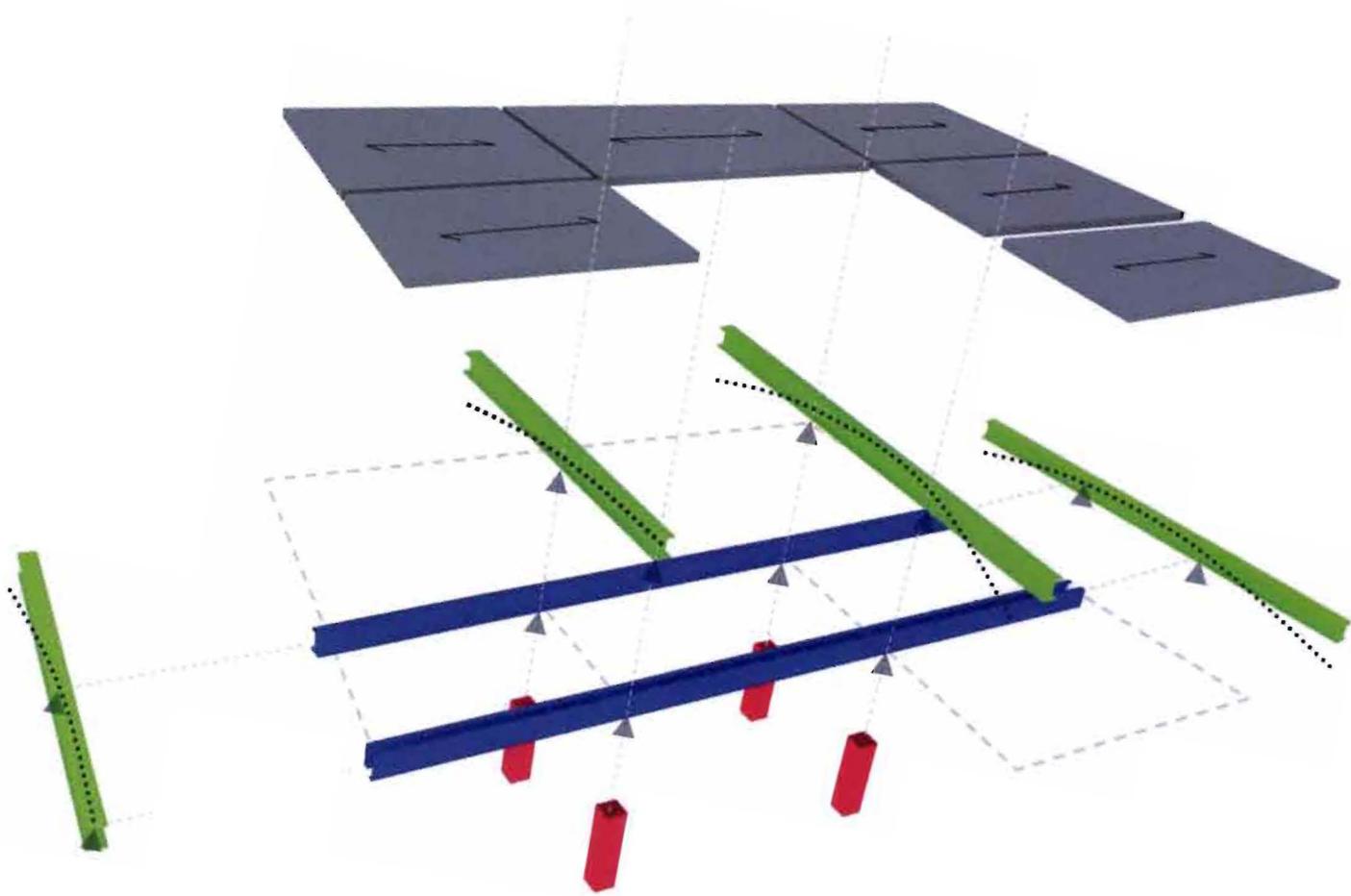
Om de glazen huid praktisch te produceren is, zoals in het ontwerp toegelicht, gekozen voor een uniforme en afgeleide maatvoering. Hierdoor worden de diversiteit aan plaatsoorten ver gereduceerd tot strikt noodzakelijk. Er zijn drie verschillende golfbreedtes aangenomen, van 750 mm, 375 mm en 250 mm. De twee kleinere golfbreedtes passen hierbij naadloos in de grootste golfbreedte. Door middel van computeranimaties is bepaald of de golfbreedtes het gewenste doorzicht bereiken, verschaalde afgeleid van de formaten uit de materiaalstudie. Alle glazen elementen bestaan hierdoor uit een veelvoud van 750 mm, zodat telkens dezelfde dimensies terug komen.



Een glaselement opzich bestaat in totaal uit drie lagen, het binnenblad, de spouw en het buitenblad. Het binnenblad is een gelaagde glasplaat van 2x 6mm, het buitenblad een enkele geharde glasplaat van 8 mm. De spouw tussen beide bladen is 15mm dik. Opzich lijken dit kleine dimensies, maar sinds de platen gebogen zijn en stijfheid uit de golfbreedtes wordt gehaald zijn dikkere dimensies niet meer nodig, wat tevens een gewichtsbesparing oplevert.

Voor de hoogte van de elementen worden twee formaten gehanteerd, een van 1 verdiepingshoogte, 2700mm, en een van 1,5 verdiepingshoogte, 4325mm. Het totaal aantal reguliere vormen, in zowel hoogte als golfbreedte, komt hiermee op 5, aangezien de kleinste golfbreedte alleen maar met 1 hoogte wordt toegepast. De elementen bestaan, zoals eerder vermeld uit een meervoud van 750mm en de maximale elementbreedte is 5x 750mm (3750mm). Uiteindelijk is dus 5x dezelfde mal nodig om het grootst mogelijke element te kunnen produceren.

Het productieproces van de glasplaten zal er ongeveer hetzelfde uit zien als dat van de materiaalstudie. Echter zal het de mal zelf uit van ander materiaal zijn, sinds het gips moeilijk te herbruiken is, broos is en, ondanks de inspanningen, toch onzuiver aan het oppervlak. Door de uiteinden van de mallen vlak te houden kunnen de randen aan de golven qua afmeting variëren en zo passend worden gemaakt voor wat nodig is. Wanneer de vlakke glasplaten vervolgens op de mallen worden gelegd en deze naar een juiste temperatuur worden verhit, zal het glas buigen naar de vorm van de mal. Als alle lagen van een element zijn verbogen kan het worden geassembleerd naar een geïsoleerde standaard.

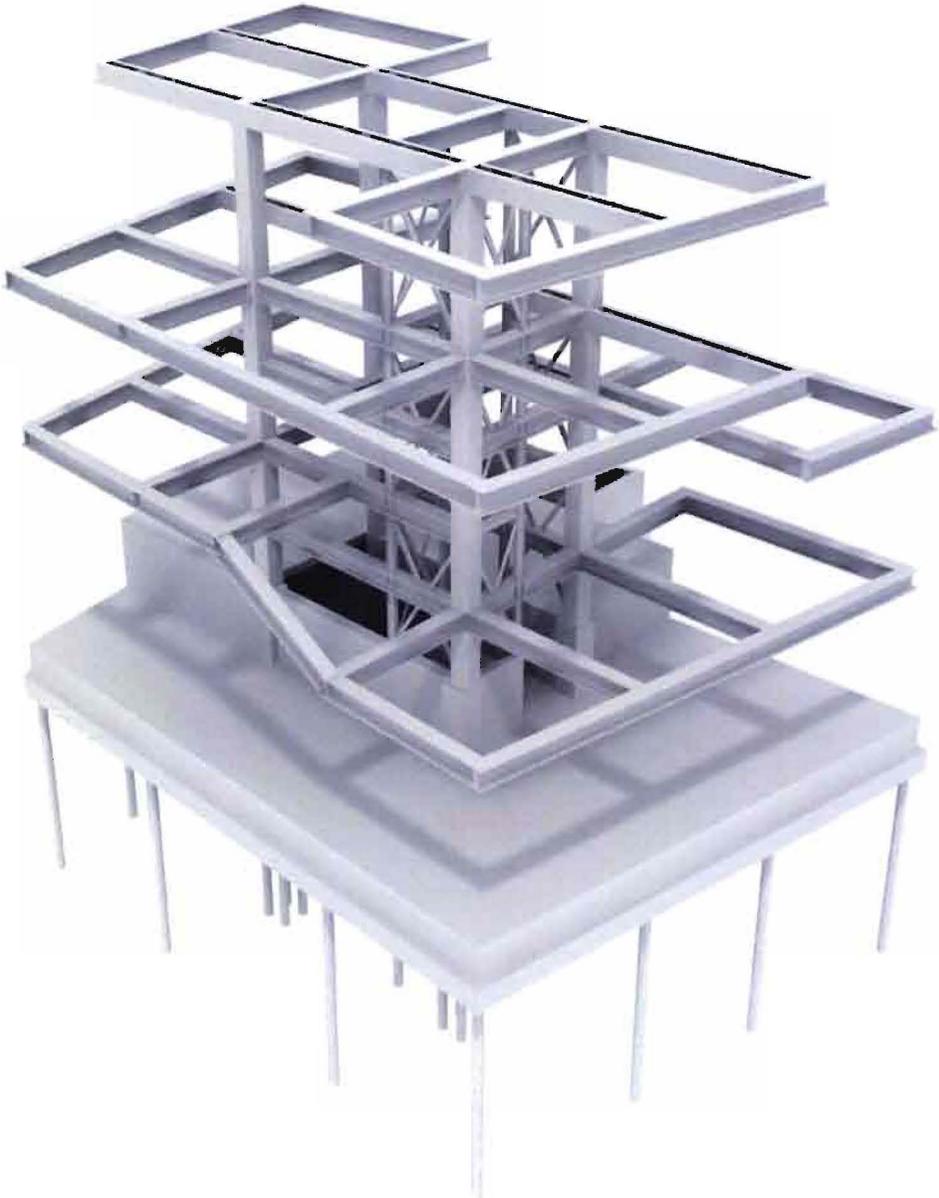


draagstructuur

De naar binnengekeerde woning bestaat uit zichtrelaties over en weer tussen de verdiepingen en functies onderling. De glazen huid, welke privacy en geborgenheid moet waarborgen, vouwt zich op de vloeren heen en heeft door haar vormgeving geen achterconstructie meer nodig. Om dan andere constructieve elementen in het zicht te laten is natuurlijk banaal, vandaar dat alle constructieve ingrepen en de totale krachtenafdracht via de massieve kern naar de fundering wordt geleid.

De vloeren en overige constructiedelen worden zo licht mogelijk uitgevoerd om gewicht te besparen en constructie dimensies te reduceren. Uit de diverse constructiemethoden is logischerwijs dan ook gekozen om een staalskelet te hanteren, met 4 zware kokerprofielen als kolommen waar de vloeren telkens als uitkragingen aanhangen. Tussen de liggers aan deze kolommen liggen staalplaatbetonvloeren welke op een lichtgewichtige wijze de stijfheid in horizontale zin verzorgen. Omdat uitkragingen alleen een (te) zware last zou zijn voor de liggers en kolommen is telkens uitgegaan van doorgaande liggers met steunpunten in het midden, waarbij meewerkend effect ontstaat wanneer die ligger aan beide zijden belast wordt.

De liggerdimensies zijn met behulp van vuistregels bepaald door de overspanningslengte te verdubbelen ten opzichte van situaties met twee steunpunten, rekeninghoudend met de overige lasten wanneer de liggers meerdere krachten moet opvangen. Uiteindelijk zijn HEB400 profielen bepaald als hoofdliggers, maar zijn alle overige liggers i.v.m. montage en momentvastheid op dezelfde dimensies bepaald.

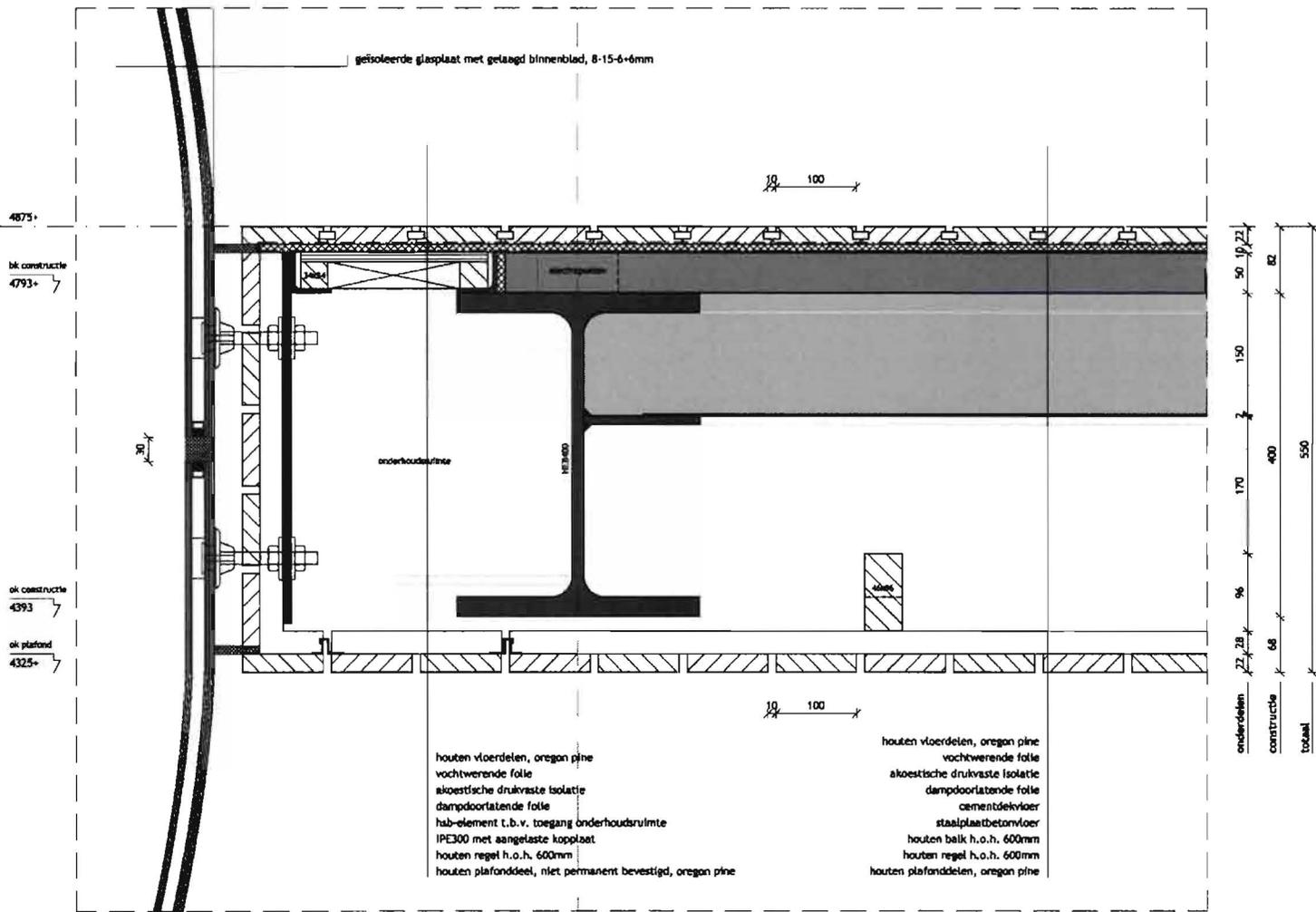
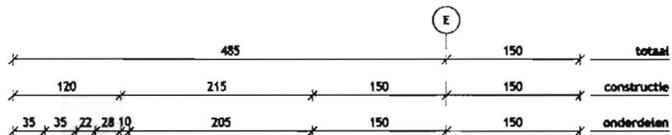


De stabiliteit van het gebouw wordt via de kern gewaarborgd. Stabiliteitskruizen in 4 wanden moeten er voor zorgen dat de krachten vanuit de gevel, via de vloeren en de kolommen naar de fundering gaan. De staalkolommen gaan op het niveau van het atelier over op betonkolommen, sinds de garage / kelder uit beton volledig in beton wordt uitgevoerd. De betonwanden, welke de garage omhullen, tezamen met de kolommen dragen weer af op een paalfundering bestaande uit een geschroefde funderingspalen in plaats van heipalen. Dit vanwege de recente overlast bij het realiseren van 'Het Stadionkwartier'. Op de funderingspalen liggen betonbalken voor onder de vloeren en wanden van de kern lopen. De 4 kolommen dragen via poeren hun krachten af.

Om de zware lasten vanuit de glazen elementen goed over te dragen naar de liggers en montage vooraf en achteraf mogelijk te maken zijn naast de hoofddraggers randprofielen toegepast. De glazen elementen worden met puntbevestigingen verbonden met de randprofielen en dragen zo hun krachten over aan de hoofddraagstructuur. In verband met de werking van het glas is er slechts 1 punt volledig gefixeerd en zijn de overige puntbevestigingen middels slobgaten verbonden aan de randligger. Ruime kitvoegen maken deze speling in horizontale, verticale en diagonale zin mogelijk.

detaillering

Werking van de glazen elementen, maar ook van de houten delen in zowel vloeren, wanden en plafonds moeten zorgvuldig worden meegenomen in de aansluitingen. In detail betekend dat, dat er relatief veel stelruimte, kierdichtingen en kitranden nodig zijn. Echter moeten deze onderdelen geen afbreuk doen aan het uiteindelijke zichtresultaat.



Gekozen is daarom om de spleten tussen de houten delen te gebruiken om veel van dit soort kleine onderdelen in weg te werken.

Ook over onderhoud en schoonmaak is in detail aandacht aan besteed. Tussen de randligger en de hoofdraagstructuur is bijvoorbeeld een onderhoudszone geïntroduceerd om eventuele (de)montage bij breuk mogelijk te maken of om achteraf nog onderdelen te kunnen stellen. Vanuit zowel het plafond als vanuit de vloer is deze zone bereikbaar. Kieren zijn ook grotendeels teruggebracht naar ondiepe sleuven zodat er niet onnodig veel vuil in terecht komt waar amper bij kan worden gekomen. Elektrische contactdozen, welke doorgaans in de wanden zijn verwerkt, liggen nu aan de randen van de vloer, om zo door de hele woning heen, dus niet alleen aan de kernzijde, elektrische apparaten aan te sluiten.

installatie

Laatste en niet onbelangrijk punt in de uitwerking van dit ontwerp is de installatie. Waar veel glas wordt toegepast zijn ook grote temperatuursverschillen tussen avond en dag, winter en zomer, zonnig of bewolkt. De glazen elementen zijn daarom (uiteraard) isolerend toegepast en hebben extra isolerende coatings aan de buitenzijde van het binnenblad om de warmte die binnen zit, niet naar buiten toe te lekken. Ook eventuele zonwerende coatings kunnen worden toegepast om de uv-straling zoveel mogelijk te weren en snelle opwarming achter het glas te voorkomen.

Als die opwarming dan plaats vindt kan het binnenklimaat niet worden beheerst door

A

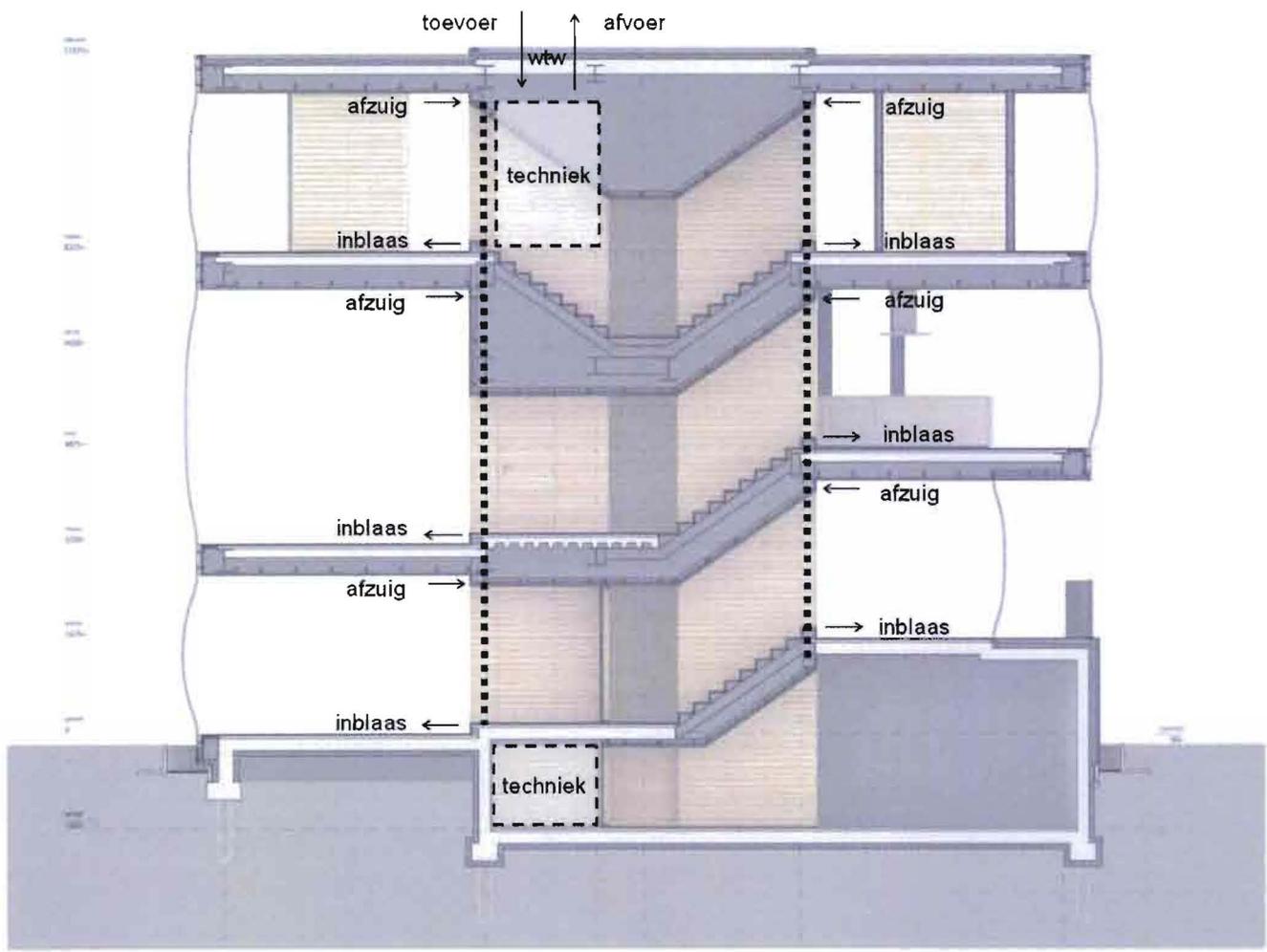
B

C

C

D

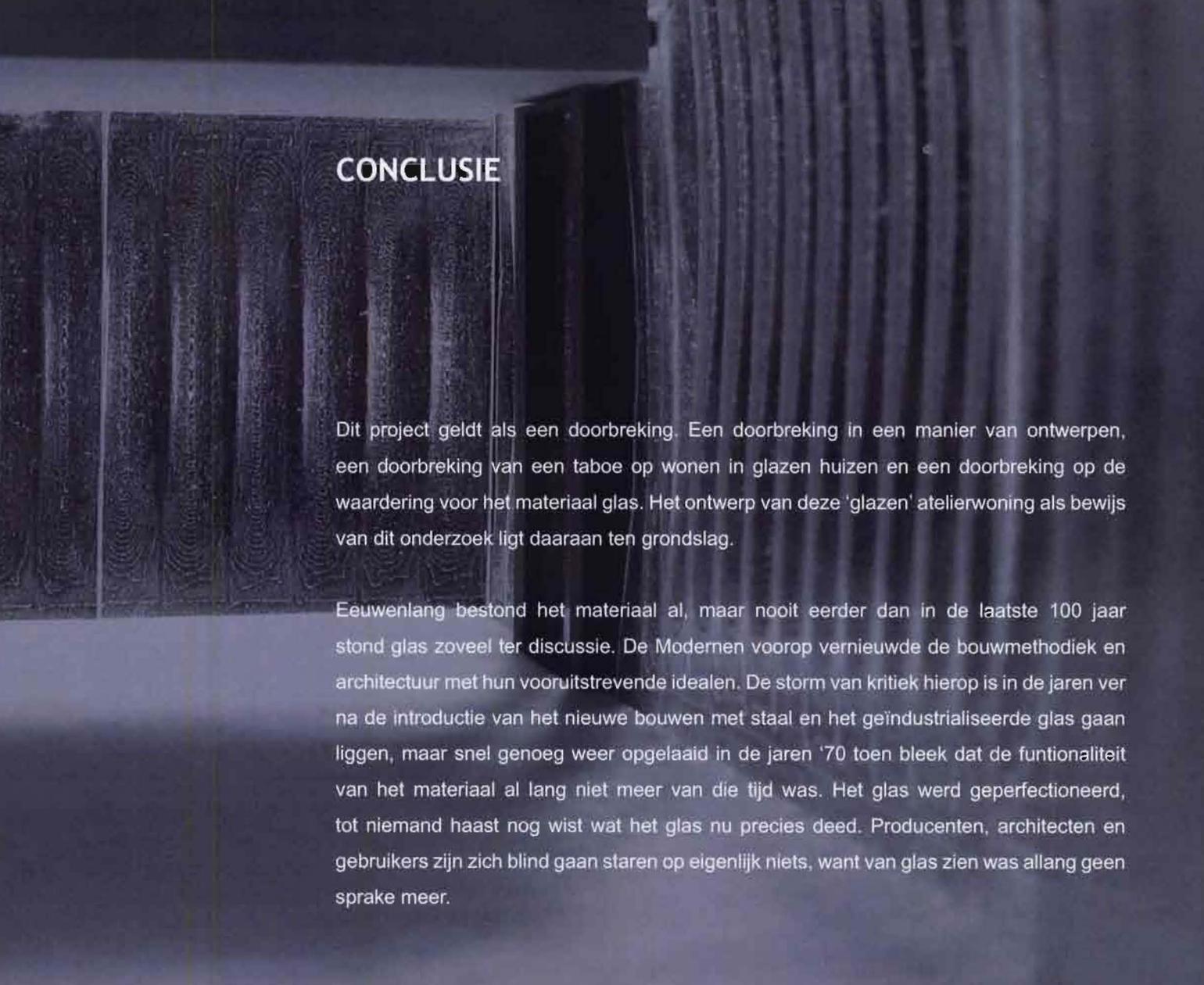
E



langzame verwarmings- of koelingssystemen. Betonkernactivering, ook al is dat met de keuze voor het staalskelet niet aan de orde, is hierdoor ongeschikt. Luchtverwarming en -koeling daarentegen is vele male sneller in omschakeling en is daarom ook in het ontwerp verwerkt, gecombineerd met een mechanisch ventilatiesysteem. Omdat grote luchtkanalen meestal onmogelijk door de vloeren kunnen worden geleid is ervoor gekozen om de in- en uit-blaas van koude of warme lucht vanuit de kern te laten plaatsvinden. Rondom de vloeren en plafonds aan de kern zijn de luchtleidingen weggewerkt achter de houten delen. Via de bestaande spleet kan het lucht dan worden aangezogen of uitgeblazen, zonder dat er roosters of soortgelijke elementen benodigd zijn.

Al het overige leidingwerk is zo ver mogelijk beperkt zodat ze via een korte afstand door de afwerkvloer naar de leidingschacht in de kern kunnen worden geleid. Toiletten bevinden zich dan ook niet in de natte ruimten van de slaapvertrekken, maar als vaste punten in de kern, omdat deze dikkere leidingen niet in een dergelijke afwerklaag verwerkt kunnen worden. Vanuit de leidingschacht bevinden zich dan onder- en bovenin de kern technische ruimten waar de nodige installaties kunnen staan. Vanuit de bovenste ruimte kunnen middels rookkanalen de vuile lucht worden afgevoerd, nadat ze via een wtw-unit hun warmte hebben overgedragen aan de verse lucht.

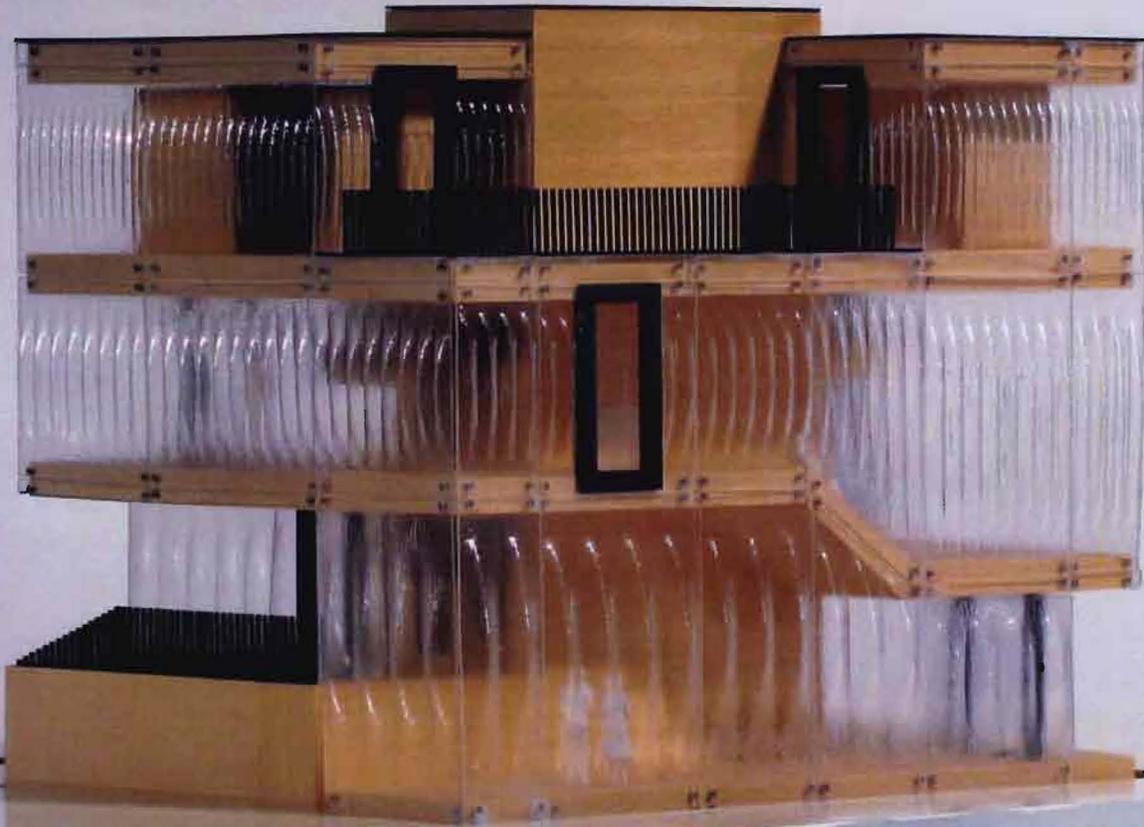
Alle aangesneden punten van de uitwerking kunnen terug worden gevonden in het tekenwerk, van plattegrond tot detail. Alle zijn in een aparte bijlage toegevoegd aan dit verslag.

The background image shows a dark, textured wall with vertical panels and a doorway. The wall has a complex, possibly embossed or woven pattern. The doorway is on the right side, leading to a darker area. The overall lighting is low, creating a moody atmosphere.

CONCLUSIE

Dit project geldt als een doorbreking. Een doorbreking in een manier van ontwerpen, een doorbreking van een taboe op wonen in glazen huizen en een doorbreking op de waardering voor het materiaal glas. Het ontwerp van deze 'glazen' atelierwoning als bewijs van dit onderzoek ligt daaraan ten grondslag.

Eeuwenlang bestond het materiaal al, maar nooit eerder dan in de laatste 100 jaar stond glas zoveel ter discussie. De Modernen voorop vernieuwde de bouwmethode en architectuur met hun vooruitstrevende idealen. De storm van kritiek hierop is in de jaren verna de introductie van het nieuwe bouwen met staal en het geïndustrialiseerde glas gaan liggen, maar snel genoeg weer opgelaaaid in de jaren '70 toen bleek dat de functionaliteit van het materiaal al lang niet meer van die tijd was. Het glas werd geperfectioneerd, tot niemand haast nog wist wat het glas nu precies deed. Producenten, architecten en gebruikers zijn zich blind gaan staren op eigenlijk niets, want van glas zien was allang geen sprake meer.



Bij het goed bestuderen van het materiaal bleken echter nog meer (inmiddels verborgen) kwaliteiten waarneembaar. Niets minder dan de ware aard van het materiaal, de wijze waarop het licht en zicht door het materiaal heen gaat, kwam weer naar boven. Het is dan ook juist deze kwaliteit waarop het ontwerp, als sluitstuk van dit onderzoek, is gericht. Het ontwerp maakt het tastbaar. De manier zoals het licht door de glazen elementen gaat toont de werking van het glas aan, doordat op vergrotende wijze het doorzicht steeds verder wordt beperkt en de breking van het licht dus steeds verder toeneemt. Hierdoor is glas niet alleen maar meer een materiaal dat we aan rustige uithoeken van ontwerpen toepassen, maar verschilt het haast nog maar zelden van allerlei andere gesloten materialen.

Het dwingen van een materiaal naar een hoek waar het eigenlijk niet heen wilt blijkt dus te werken. Je kunt je namelijk afvragen waarom je niet beter die andere materialen op deze locatie zou gebruiken. Maar het gaat juist om de combinatie van voordelen, het licht en de positieve werking hiervan enerzijds en de geborgenheid, het 'thuis' gevoel, anderzijds, welke door geen van andere materialen kan worden bewerkstelligd.

Het glas wordt weer zichtbaar en tastbaar. Zonder in een vroeg stadium al bezig te zijn met glas was dit nooit gelukt. Geen wonder dan ook dat maar zelden materialen op een andere manier worden gebruikt dan dat iedereen gewend is. De bestaande en conservatieve orde in materialenland blijft dan ook behouden tot het tegendeel bewezen is. Dit ontwerp doet dat en laat het glas weer zijn wat het eigenlijk al veel te lang niet meer is, een materiaal dat men niet alleen 'graag' toepast maar ook graag ziet. Concluderend kan dan ook worden gezegd, dat glas met deze werkwijze een van de meest gewaardeerde materialen wordt.

REFLECTIE

Toen ik in september 2009 startte aan dit atelier kon ik mij niet voorstellen tot waar het eindproduct en onderzoek helemaal naar toe zou gaan. Het proces zoals het is verlopen, de dingen die zijn uitgevoerd en het product dat is afgeleverd waren allemaal onbekend. Dat klinkt misschien vreemd, maar nu kan ik concluderen waarom.

Het atelier 'to the bone' was een te gek atelier. Niet alleen vanwege het interessante onderwerp, de leuke groep of de vele uitjes / reizen, maar vooral vanwege de vrijheid. (Bijna) alles was mogelijk. Belangrijk was dat het afstudeeronderzoek gericht was op iets persoonlijks, wat je aantrok, waar je tot op het bot op door kon en wilde bikkelen. Dit was niet alleen het mooie, maar ook het moeilijke. Het was ingewikkeld om vooraf een kader te stellen zonder dat er enige houvast voor geboden werd. Je compleet eigen inbreng bracht je tot waar je wilde komen en hoever.

Uiteindelijk heeft dat geleid tot elementen in mijn onderzoek waar ik waarschijnlijk in



andere ateliers nooit aan toe was gekomen. De materiaalstudies steken daar met kop en schouders bovenuit, terwijl ik daar wel ontzettende moeite mee heb gehad. Want welke kant moest ik nu opgaan met 'dat' glas? Omdat ook hier de mogelijkheden te over leken heb ik me daar te lang in laten zwemmen. Als ik eerder 'realistisch' was geworden ten aanzien van het glas, had ik wellicht nog verder kunnen komen dan dat ik nu ben.

Toch denk ik dat het een 'af' product is. Er zijn nog genoeg aanknopingspunten uiteraard, maar niet binnen de kaders welke ik me vooraf gesteld heb. Dat me dat gelukt is ben ik wel tevreden over, want er teveel bij halen doet het onderzoek in de breedte verdwijnen, in plaats van in het diepe doorgronden. Ook al had ik daar soms raak commentaar voor nodig, achteraf kan ik daar alleen maar lovend over zijn. Moviterende kritiek, opbouwende kritiek kan soms erg fijn zijn.

Terugkijkend over het geheel ben ik blij met dit unieke project. Ik heb er ontzettend veel plezier aan beleefd, ondanks de knopen waar ik af en toe in verstrekt ben geraakt. Maar bovenal heb ik er veel van geleerd, omdat ook juist het 'losse' karakter van het atelier, jezelf er toe dwong planning en uitvoering naast het creatieve proces, van opdrachtformulering tot ontwerpen, goed te coördineren. Een goede voorbereiding voor de beroepspraktijk.



BRONVERMELDING

literatuur

Complex Strijp S/T/R, Norbert van Onna, Archenov, Eindhoven 2002, ISBN 90-803541-2-0

Dat is architectuur - Sleutelteksten uit de twintigste eeuw, Hilde Heynen, Andre Loeckx, e.a., uitgeverij 010, Rotterdam 2001, ISBN 90-6450-315-X

Een Patroontaal: Steden, Gebouwen, Constructie, Christopher Alexander e.a., Educare, Drachten 1995, ISBN 90-701022-6-9

Glass Construction Manual, Stittich, Staib, Balkow, Schuler, Sobek, Birkhauser, Basel 1999, ISBN 3-7643-6077-1

Glass in Building, David Button, Brian Pye, Butterworth Architecture, London 1993, ISBN 0-7506-0590-1

New Glass Architecture, Brent Richards, Yale University Press, London 2006, ISBN 0-300-10795-1

Lof der Schaduw, Junichiro Tanizaki; origineel *In Praise of Shadows* Leete'S Island Books, Japan 1977, ISBN 0918172020

The Eyes of the Skin, Juhani Pallasmaa, Academy Press, London 2005, ISBN 0470015780

Theorizing a New Agenda for Architecture - An Anthology of Architectural Theory, Kate Nesbitt, Princeton Architectural Press, New York 1996, ISBN 1-56898-053-1

afbeeldingen

foto's en afbeeldingen van auteur, tenzij hieronder vermeld

- | | | | |
|---------|--|-------|--|
| p. 1 | <i>Seattle Library</i> , www.flickr.com | p. 36 | <i>Historie</i> , www.eindhoven-in-beeld.com |
| p. 2 | <i>Balearic Inn. C.</i> , www.campobaeza.com | p. 68 | <i>Vakko Headquarters</i> , www.archdaily.com |
| p. 2 | <i>Hauptbahnhof</i> , www.flickr.com | p. 68 | <i>Museum a.d. S.</i> , www.flickr.com |
| p. 2 | <i>Ventser</i> , www.flickr.com | p. 68 | <i>Casa Musica</i> , www.knit1slip1.com |
| p. 4-5 | <i>Glas</i> , www.flickr.com | | |
| p. 6 | <i>Silica</i> , www.images-of-elements.com | | |
| p. 6 | <i>Soda</i> , www.flickr.com | | |
| p. 6 | <i>Kalk</i> , www.flickr.com | | |
| p. 8 | <i>Kroonglas</i> , www.hebrewhistory.info | | |
| p.10 | <i>Floatglass</i> , www.azom.com | | |
| p.12 | <i>Civic Centre</i> , www.archdaily.com | | |
| p.16-17 | <i>Glas in Lood</i> , www.flickr.com | | |
| p.18 | <i>Palm House</i> , www.flickr.com | | |
| p.20 | <i>Van Nelle Fabriek</i> , nl.wikipedia.org | | |
| p.22 | <i>Barcelona Paviljoen</i> , www.flickr.com | | |
| p.24 | <i>Farnsworth</i> , www.preservationnation.org | | |
| p.28-29 | <i>Maison de Verre</i> , www.flickr.com | | |
| p.30 | <i>Glass House</i> , www.flickr.com | | |
| p.30 | <i>Villa Savoye</i> , travel.webshots.com | | |
| p.30 | <i>Johnson Wax</i> , www.flickr.com | | |
| p.32-33 | <i>Luchtfoto</i> , maps.google.com | | |