

Het principe van de zonnewoning

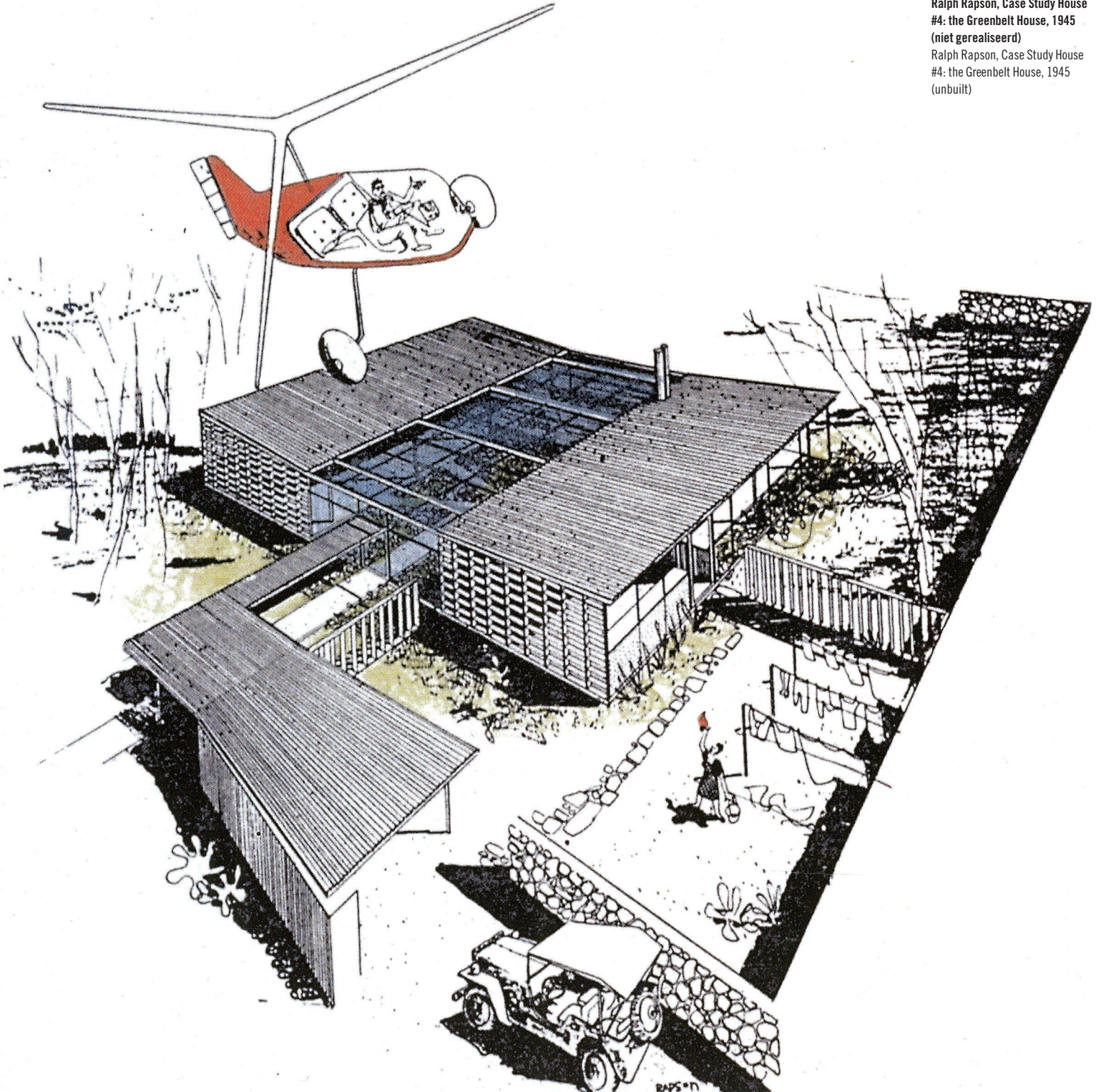
The Solar House Principle

Architectonisch experiment en infrastructuur in de VS van de jaren 1940

Architectural Experimentation and Infrastructural Engagement in 1940s America

Ralph Rapson, Case Study House
#4: the Greenbelt House, 1945
(niet gerealiseerd)

Ralph Rapson, Case Study House
#4: the Greenbelt House, 1945
(unbuilt)



Tijdens en net na de Tweede Wereldoorlog ging het architectuurdebat in de Verenigde Staten vooral over experimenteel ontwerpen en produceren. Toen het einde van de oorlog in zicht kwam, vroegen architecten, planners en journalisten zich af of de bestaande woningvoorraad wel toereikend zou zijn om de repatriërende soldaten en hun toekomstige gezinnen te huisvesten, mede gezien het overweldigende materiaaltekort. Er werden nieuwe manieren gezocht om via de ontwerppraktijk maatschappelijke, politieke en economische kwesties aan de orde te stellen.

Dit dynamische debat tijdens deze periode is in een aantal publicaties recent behandeld. Harry Francis Mallgrave schreef in zijn overzichtswerk *Modern Architectural Theory* uit 2005 over het tijdvak rond de Tweede Wereldoorlog: 'Er is weinig onderzoek gedaan naar Amerikaanse architectuurtheorie uit deze periode en er is weinig waardering voor: er wordt zelfs vaak beweerd dat er in deze jaren nauwelijks werd geïnnoveerd en er nauwelijks sprake was van een serieus architectuurdebat. Documenten uit die tijd vertellen echter een heel ander verhaal. De hoeveelheid kritische literatuur over de naoorlogse architectuurpraktijk overtreft – zowel kwantitatief als kwalitatief – de productie uit iedere andere vergelijkbare vooroorlogse periode.'¹ In verband met dat 'serieuze architectuurdebat' in de jaren 1940 is er onderzoek verschenen dat zich vooral heeft gericht op de grote belangstelling voor prefabricatie en verwante productiesystemen – systemen die vanwege de verwachte naoorlogse groei van de suburbs werden gezien als precies het nieuwe gereedschap waar de Amerikaanse bouwindustrie op zat te wachten.² Deze trend blijkt, zowel uit de samenwerking van Walter Gropius en Konrad Wachsmann bij het General Panel House als uit meer alledaagse studies naar geïndustrialiseerde woningbouw zoals de Lustron Homes en de Green Ready-Made House.³ Andere kaders voor architectonische ontwikkeling uit die tijd, zoals een onderzoek naar het Industrialized House van Carl Koch aan het Massachusetts Institute of Technology, duiden op een brede belangstelling voor het opnieuw doordenken van de rol die de voorstedelijke woning vervulde in de maatschappelijke, technologische en infrastructuurlijke organisatie van het land in de periode direct na de oorlog.⁴

Over de plannen voor prefabricatie is relatief veel bekend, maar in de oorlog ging het architectuurdebat ook over andere experimenten. Een belangrijk en tot nu toe onderkend element was een wijdverbreide belangstelling voor de passieve zonnwoning.⁵ Uit debatten in tijdschriften en uit de beperkte productie van ontwerpbureaus in oorlogstijd kwam het ontwerp van zonnwoningen naar voren als een architectonische technologie die een nieuwe manier van leven in het naoorlogse landschap mogelijk leek te maken. Door het ontwerp van zonnwoningen werden bovendien veel van de principes van de moderne architectuur, zoals de open plattegrond, het overvloedige gebruik van glas en de flexibele daklijn, op een nieuwe manier toegepast en kon de infrastructuurlijke onzekerheid van de situatie direct na de oorlog op een vernieuwende manier worden aangepakt.

Flexibiliteit!

De Tweede Wereldoorlog, zoals algemeen wordt aangenomen, bracht een enorme technologische, culturele en infrastructuurlijke reorganisatie van het Amerikaanse landschap met zich mee die talrijke gevolgen had voor de architectuur.⁶ Enerzijds was de manier waarop de suburbs zich ontwikkelden, verankerd in de economische groei tijdens de oorlog: om geconcentreerde vijandelijke aanvallen te voorkomen, werd de snel groeiende oorlogsindustrie gedecentraliseerd zodat die steunde op een uitgebreid netwerk van wegen en een begin van transport door de lucht.⁷ Anderzijds werd deze uitbreiding opgevat als tijdelijk: in dit

During and right after Second World War, the US architectural discourse was focused on experimentation in design and production. Overwhelmed by material shortages and wary of the capacity of the existing housing stock to absorb the return of soldiers and their anticipated new families, architects, planners and journalists sought new means through which design practice could engage an array of social, political and economic issues as the end of the war was anticipated.

A number of recent publications have addressed the dynamism of this wartime and immediate post-war discourse. Harry Francis Mallgrave set the stage in his survey *Modern Architectural Theory*, of 2005, where he wrote, regarding the period surrounding Second World War: 'American architectural theory during these years has been little studied and appreciated, and indeed this period is often characterized as one of little innovation or serious architectural deliberation. The documents of the day, however, reveal a different story. The critical literature relating to the practice of architecture in the postwar years in fact far exceeds – in both quantity and sophistication – anything produced in any comparable period prior to the war.'¹

The research that has emerged in relationship to the 'serious architectural deliberation' of the 1940s has focused primarily on extensive interest in prefabrication and related production systems – systems that saw the anticipated post-war growth of the suburbs as an opportunity to retool the American building industry.² The collaboration between Walter Gropius and Konrad Wachsmann on the General Panel house, as well as more quotidian explorations of mass produced housing in the Lustron Homes and the Green Ready-Made House exemplify, but do not begin to exhaust, this larger trend.³ Other contemporaneous frameworks for architectural development, such as the research project organized by Carl Koch at the Massachusetts Institute of Technology on 'The Industrialized House', suggest a broad interest in rethinking the role of the suburban house in the social, technological and infrastructural organization of the country in the period right after the war.⁴

While proposals for prefabrication are relatively well-known, other forms of experimentation also characterized the wartime architectural discourse. An important, and heretofore unexplored, component of these discussions was a widespread interest in the passive solar house.⁵ It is the design dynamics of solar house heating in the 1940s, and the role that these design innovations played in planning for the post-war future, that will be the primary concern of this essay. Solar housing design was one of a number of architectural technologies that, in discussions in journals and in the limited production of wartime practices, was seen to offer a new way of living in post-war times. What is more, solar house design instrumentalized many of the principles of modern architecture – such as the open plan, expansive use of glass and a flexible roofline – in new ways, and deployed design as a technology that could engage the infrastructural uncertainty of the immediate post-war condition and also, in so doing, find new opportunities for design innovation.

Flexibility!

The Second World War, as is generally understood, involved a massive technological, cultural and infrastructural reconfiguration of the American landscape, with numerous implications for architecture.⁶ On the one hand, suburban development patterns were embedded in wartime economic expansion: the rapid growth of wartime factory production was decentralized to resist concentrated enemy attacks, and relied on a vastly expanded road networks and the beginnings of an air transportation system.⁷ On the other hand, this expansion was seen as

proces was niet te voorspellen hoe de groei na de oorlog zou doorzetten.⁸ Tijdens de oorlog waren architecten niet zozeer bezig nieuwe patronen voor de suburbs te consolideren, maar vroegen ze zich vooral af hoe innovaties en ingrepen op het gebied van woningontwerp konden worden gebruikt om op deze onzekerheid in te spelen en welke rol de architectuur zou kunnen spelen bij de aanpassing aan nieuwe, toen nog onbekende woonomstandigheden.

Deze onzekere toekomst werd weerspiegeld in het werk van architecten in oorlogstijd en als afzonderlijk onderzoeksthema verkend. Het septembernummer van *Architectural Forum* uit 1942 was illustratief voor die trend. Het nummer kwam uit binnen een jaar nadat de Verenigde Staten volledig bij de oorlog betrokken raakten en bevatte onder de titel 'The New House 194x' een artikel van 87 bladzijden waarin werd getracht de vooruitzichten voor het naoorlogse wonen in beeld te brengen, dus zoals het eruit zou zien na de industriële, economische en politieke transformaties. De redactie liet er geen twijfel over bestaan: architecten bevonden zich in de frontlinie. In het voorwoord stond: 'Alom wordt erkend dat het einde van de oorlog grote veranderingen zal teweegbrengen in ons dagelijks leven. Die veranderingen zullen invloed uitoefenen op consumptiepatronen en productiemethoden en het is onvermijdelijk dat ze zullen worden weerspiegeld in de fysieke vorm van de wereld waarin wij leven – en het is de zaak van ontwerpers die vorm te geven.'⁹

Een aantal voorstellen uit '194x' geeft aan hoe dergelijke richtlijnen kunnen leiden tot een flexibel en kneedbaar woningbouwsysteem dat in de veranderde behoefte van gezinnen kan voorzien. Het Fabric House van Ralph Rapson en David Runnels bestond bijvoorbeeld uit een lichtgewicht stalen frame bedekt met een hybride muurelement dat als bekleding en isolatie fungeerde, en de constructie waterdicht maakte. Het kon niet alleen allerlei ontwerpconfiguraties accommoderen, maar ook naar wens door de gebruiker worden gewijzigd. Rapson schreef: 'Het naoorlogse individu is moe van de voorschriften en beperkingen van de oorlog en zal de vrijheid opeisen waarvoor hij heeft gevochten (...) omdat de behoeften van een gezin telkens veranderen, moet onderdak één belangrijk kenmerk vertonen – flexibiliteit!'¹⁰ Rapson's vereenzelviging van het flexibele huis met politieke bevrijding is misschien een beetje simplistisch, maar wel degelijk symptomatisch: in '194x' was 'flexibiliteit' alom aanwezig. De eenvoudige titel 'Flexible Space' stond boven bijdragen van Skidmore, Owings en Merrill en ook boven een van William W. Wurster, en daarnaast speelde het thema een rol in talrijke andere bijdragen. Richard Neutra's beroemde voorstel voor de Diatium Dwellings ging vergezeld van een 'Dual Use Table' die van een eettafel in een koffietafel kon worden veranderd door een scharnier in de poten.¹¹

Het 'House DE-2, Magic Carpet Series' van Gardner Dailey en Joseph Esherick was één van de meest tot de verbeelding sprekende voorbeelden: op het dak van het kleine, onopvallende huis stond een identificatienummer, net als een vliegtuig heeft of zoals op de kentekenplaten van een auto. Dit stelde gezinnen in staat een bureaucratische en maatschappelijke identiteit staande te houden te midden van de stroom aan demografische en territoriale veranderingen. Dailey en Esherick pasten deze metafoer ook toe bij het energievraagstuk: de verplaatsbare woning beschikte over een 'mechanische meid' met een eigen brandstofvoorraad die de 'benodigde uitrusting bevatte om de functies van de chemische en mechanische kern van het huis te onderhouden'.¹² Wanneer de manier waarop in de energiebehoefte werd voorzien veranderde, kon deze 'meid' worden verwijderd en het huis worden aangesloten op het nieuwe energievoorzieningsstelsel – waardoor de noodzaak om de systemen van de woning volledig aan te

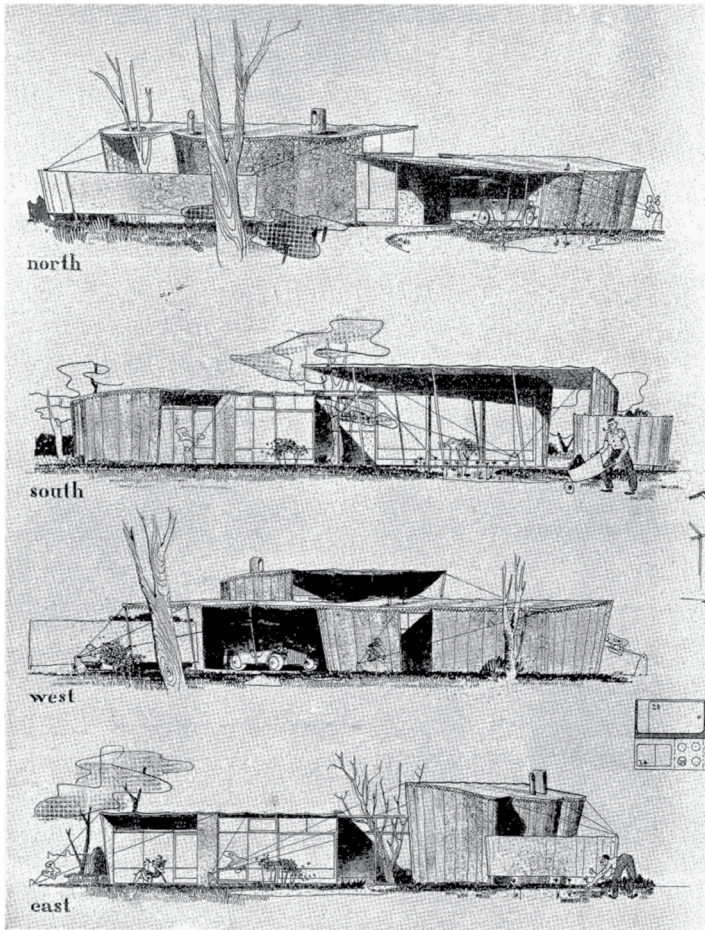
temporary: it was not clear, in the midst of the process, which form of growth would persist after the war.⁸ More than attempting to consolidate nascent suburban patterns, the important question for architects during the war was how innovations and interventions in home design could accommodate this uncertainty, and how architectural technology could mediate the adaptation to new, and as yet undefined, living conditions.

This uncertain future was both generally reflected in the wartime speculative work of architects and specifically taken as a theme for exploration. The September 1942 issue of *Architectural Forum* exemplified the trend. Published less than a year after the USA fully committed to the war, the issue contained an 87-page spread on 'the New House 194x', an attempt to envision the possibilities for post-war living emergent from industrial, economic and political transformations. Architects, the editors made clear, were on the front lines. As the editors wrote introducing the issue: 'It is everywhere recognized that the end of the war will bring about vast changes in our everyday lives. These changes will affect habits of consumption and methods of production, and inevitably will be reflected in the physical form of the world in which we live – and which it is the business of designers to mold.'⁹

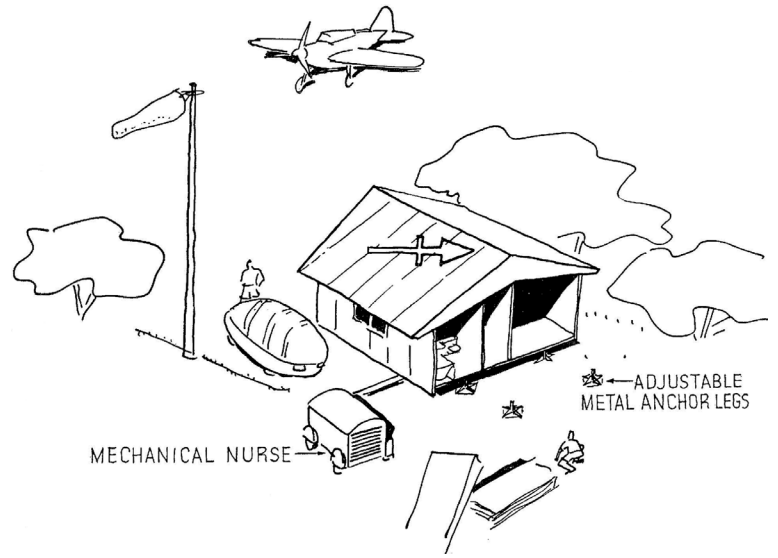
A number of representative proposals from '194x' indicate how these directives could lead to a flexible and malleable housing system and address changing family needs. Ralph Rapson and David Runnels' 'Fabric House', for example, involved a light steel frame covered with a hybrid wall-element that operated as cladding, insulation and water protection; it could not only accommodate numerous design configurations but could also be changed by the user at will. As Rapson wrote: 'The post-war individual, long weary of wartime regulations and restrictions, will demand the freedom for which he fought . . . since every family has ever changing requirements, shelter must have one major characteristic – flexibility!'¹⁰ If Rapson's conflation of the flexible house with political liberation is perhaps overly simplistic, it is nonetheless symptomatic: in '194x' the trope of flexibility was pervasive. The simple title of 'flexible space' headed entries from Skidmore, Owings and Merrill and also one by William W. Wurster; numerous other entries also played off of these themes. Richard Neutra's well-known proposal for 'Diatium Dwellings' was accompanied by a 'Dual Use Table', which could transform from a dining into a coffee table by engaging a hinge in its legs.¹¹

Gardner Dailey and Joseph Esherick's 'House DE-2, Magic Carpet Series' was one of the most potent examples: the small, non-descript house included an identifying number on its roof, like an airplane or the license plate of a car, to allow for the family to maintain a bureaucratic and social identity in the midst of demographic and territorial flux. Dailey and Esherick read these tropes onto the question of energy: the mobile unit had a 'mechanical nurse' that carried its own fuel and contained all of the 'equipment needed to supply the functions of the house's chemical and mechanical core'.¹² As methods of energy provision changed, this 'nurse' could be switched out for a new system of energy provision – at once obviating the need to completely reconfigure the systems of the unit, and also suggesting that by designing flexibility into the house, the transformations to the energy system could be facilitated.

The July 1944 issue of *Arts and Architecture* also articulated the flexible imperative of post-war growth, and read it across a broader matrix of infrastructure and financing. Entitled 'What Is a House?', the 18-page spread used photo-collages by Ray Eames and Herbert Matter to explain the potentials and pitfalls of the 'urgent housing problem' that was expected when the war ended.¹³ A central diagram placed residential design as a crucial element of restructuring the multifaceted assemblage



ACCORDING TO JUROR CHARLES EAMES, THIS DESIGN WAS "KILLED" FOR SUGGESTING THAT THE OWNER ACT AS HIS OWN ARCHITECT



Ralph Rapson en David Runnels,
Fabric House, inzending voor de
wedstrijd *Designs for Postwar Living*
van California Arts and Architecture,
beschreven in *Architectural*
Forum, september 1943

Ralph Rapson and David Runnels,
Fabric House, submitted to the
California Arts and Architecture's
Design for Postwar Living Competition
and published in *Architectural*
Forum, September 1943

Gardner Dailey en Joseph Esherick,
House DE-2, Magic Carpet Series,
uit 'The New House 194x', *Architectural*
Forum, september 1942

Gardner Dailey and Joseph Esherick,
House DE-2, Magic Carpet Series,
from 'The New House 194x' in *Architectural*
Forum, September 1942

Keck and Keck Architects, huis
voor Howard Sloan, Glenview,
Illinois, 1939

Keck and Keck Architects, Howard
Sloan House, Glenview, Illinois, 1939



passen kwam te vervallen. Door een flexibel huis te ontwerpen, zo was de suggestie, konden veranderingen in het energiesysteem worden ondervangen.

In 1944 ging het julinummer van *Arts and Architecture* ook over de noodzakelijke flexibiliteit van de naoorlogse groei, maar dan toegepast op een breder infrastructureel en financieel terrein. Onder de titel ‘What is a House?’ werd in 18 bladzijden aan de hand van fotocollages van Ray Eames en Herbert Matter uitgelegd wat de mogelijkheden en de valkuilen waren van het ‘urgente huisvestingsprobleem’ dat naar verwachting na de oorlog zou optreden.¹³ Het artikel draaide om een diagram dat liet zien dat het woningontwerp een cruciale rol speelde bij het herstructureren van de nieuwe suburbs. De architect fungeerde daarbij als coördinator tussen enerzijds de ‘ruimtelijke, chemische, psychologische, maatschappelijke en milieutechnische’ behoeften van het gezin, en anderzijds de economische, financiële en prefabsystemen die betrokken waren bij de productie van de woningvoorraad.¹⁴ Het diagram leek bedoeld als een direct antwoord op de vraag *What is a House?* en liet zien dat de naoorlogse woning zowel het centrum van sociaal leven zou zijn als – en dat woog misschien wel zwaarder – het organiserende principe achter het naoorlogse infrastructuurnetwerk. Een netwerk dat niet alleen reageerde op nieuwe mogelijkheden voor goederendistributie, energievoorziening en communicatie, maar ook een factor van betekenis zou zijn voor wat betreft politieke en economische zekerheid.

Toen de oorlog was afgelopen, waren er talrijke prijsvragen en tentoonstellingen rond deze verwachte veranderingen in de woningbouw.¹⁵ Opnieuw kwam Rapson met een voorstel, Case Study House #4, dat in april 1945 werd toegelicht in *Arts and Architecture*. Rapson’s voorstel betrof een ontwerpmaal die kon worden aangepast, afhankelijk van de veranderende behoeften en wensen van de bewoner en diens vermogen tot persoonlijke groei. Vanwege de binnenshuis geplante ‘zone’ die het openbare van de privé woonruimte scheidde, kreeg het huis de naam Greenbelt House.¹⁶ Rapson schreef: ‘Het belangrijkste aspect van de groenstrook ligt in de persoonlijkheid ervan – de persoonlijkheid die elk gezin eraan zal toeschrijven. (...) Hier zal het individu kunnen groeien.’¹⁷ De wijdverspreide oorlogservaring van vergankelijkheid en de daarmee samenhangende noodzaak van een flexibel maatschappelijk leven, leidden tot een herwaardering van de rol van de architectuur bij de concretisering van een gesettelde, ogenschijnlijk permanente huiselijke conditie. De verwachte grote veranderingen in leefpatronen werden met andere woorden opgevat als een gelegenheid voor architectonische interventie – de gevolgen van ontwerpkeuzes zouden voortaan ook merkbaar zijn in het domein van de infrastructuur en de politiek. Een stimulans voor nieuwe manieren van leven in de naoorlogse wereld.

Uw zonnewoning

Tijdens deze reorganisatie van het architectonische project speelde de zonnewoning een rol van belang. Het gegeven dat het moderne huis in staat was een nuttige relatie aan te gaan met zonnestraling, was een belangrijk, hoewel nauwelijks erkend element van het modernisme tussen de twee wereldoorlogen. Dit blijkt bijvoorbeeld uit Le Corbusier’s tekening van zijn bekende Villa Savoye (1928) waarop zonnestralen zijn afgebeeld die diep doordringen in de *jardin suspendu*, bedoeld, zoals Le Corbusier schreef, om ‘de zon naar het hart van het huis te brengen’.¹⁸ En er zijn meer voorbeelden.¹⁹

In Amerika was, mede door de invloed van het Europese modernisme op een nieuwe generatie Amerikaanse architecten, tijdens de oorlog al met de zonnewoning geëxperimenteerd.²⁰ De nadruk lag hier zowel op innovatieve ontwerpen ten behoeve van nieuwe manieren

of suburban expansion. The architect was placed in a coordinating position between the ‘spatial, chemical, psychological, social, and environmental’ needs of the family and the economic, financing and prefabrication systems relative to the production of housing stock.¹⁴ Seemingly a direct response to the question ‘What Is a House?’, the diagram indicated that the hoped-for post-war house would be both the centre of social life and, perhaps more consequentially, the organizing principle for a new infrastructural network. By responding to new possibilities for materials distribution, energy provision and communication, the house also became central to political and economic security.

As the war was ending, there were numerous competitions and exhibitions that engaged this anticipated reconfiguration of housing production.¹⁵ Rapson, again, proposed his Case Study House #4, published in *Arts and Architecture* in April 1945, specifically on these terms. Called the ‘Greenbelt House’ for the interior planted ‘belt’ that divided the public and private living areas, Rapson’s proposal involved a design template that could be reconfigured according to the resident’s changing needs, desires and capacity for personal growth.¹⁶ As Rapson wrote: ‘The most important aspect of the greenbelt lies in its personality – the personality each family will give it . . . Here, the individual might grow.’¹⁷ The widespread wartime experience of transience and the concomitant imperative for flexibility in social conditions led to a reevaluation of the role of architecture in instantiating a settled, seemingly permanent domestic condition. The anticipated ‘vast changes’ to living patterns, in other words, were seen as an opportunity for architectural intervention – and for an expansion of the consequences of design decisions into the realm of infrastructure, politic and towards encouraging new ways of living in the post-war world.

Your Solar House

In the midst of this reconfiguration of the architectural project, the solar house played an important role. The ability for the modern house to operate in a salutary relationship to solar radiation was an important, if largely unacknowledged, element of inter-war modernism – witness, for example, Le Corbusier’s drawing of his well-known Villa Savoye (1928) with indication of solar rays penetrating deep into the *jardins suspendu*; intended, as Le Corbusier wrote, to ‘bring the sun into the very heart of the house’.¹⁸ Other examples abound.¹⁹

In the American condition, and in relationship to the general influence of European modernism on a young generation of American architects, the solar house had already been a site for experimentation during the war.²⁰ Here, the focus was as much on design innovation for new lifestyles as it was on the possibility of continuing to build in the midst of oil rationing. The work of George Fred Keck was the most prominent. His Sloan House in 1939 established what came to be called, by *Forum* and other periodicals, the ‘solar house principle’. This involved a long, narrow bar building, with all of the living areas oriented to the south to maximize insolation – or solar radiation – and double-paned glass to improve insulation – or the capacity to store that absorbed heat for night-time use. The use of thermally absorbent materials, the careful calculation of the overhang according to winter and summer solar angles, and the thermo-circulation characteristics of an open plan clarified the principle: ‘From here on,’ as *Forum* editors George Nelson and Henry Wright wrote in their 1945 book *Tomorrow’s House; How to build Your Post-war House Today*, ‘anyone who plans a house without giving serious consideration to the operation of the solar house principle is missing a wonderful chance to get a better house, a more interesting house, and a house that is cheaper to run.’²¹

Of course the last point was paramount: not only wartime rationing,

van leven, als op de mogelijkheid te blijven bouwen terwijl de olie op rantsoen stond. Het werk van George Fred Keck was hier het meest opmerkelijk. In zijn Sloan House uit 1939 werd voor het eerst gebruik gemaakt van wat later in *Architectural Forum* en andere tijdschriften bekend zou komen te staan als het 'Principe van de Zonnwoning'. Het ging om een smal, langwerpige gebouw, waarin alle woonruimten op het zuiden lagen om de bezonning (of zonnestraling) tot het uiterste te benutten; het was voorzien van dubbel glas om de isolatie, of het vermogen de geabsorbeerde warmte op te slaan voor nachtelijk gebruik, te verbeteren. De toepassing van warmteabsorberende materialen, de zorgvuldige berekening van het dakoverstek naar gelang de invalshoek van de zon in winter of zomer en de kenmerken van warmtecirculatie bij een open plattegrond werden gebruikt om het principe uit leggen. 'Van nu af aan,' schreven George Nelson en Henry Wright in 1945 in hun boek *Tomorrow's House; How to build Your Post-war House Today*, 'mist iedereen die een huis ontwerpt zonder serieus rekening te houden met de werking van het principe van de zonnwoning een fantastische kans om een beter huis te krijgen, een interessanter huis en een huis dat goedkoper te bewonen is.'²¹

Dat laatste punt was natuurlijk het belangrijkste: niet alleen de oorlogsrantsoenering, maar ook de voortdurende en groeiende zorg over het mogelijk opdrogen van de oliereserves (dit was voordat de grootte van de reserves in het Midden-Oosten bekend werd) leidden tot belangstelling voor de energiebesparende mogelijkheden van de passieve zonnwoning. Het gebruik van dubbel glas werd effectief in de markt gezet als aanvullende warmtebron, goedkoper en betrouwbaarder dan brandstof. Onder de titel 'Does Modern Architecture Pay?' werd er bijvoorbeeld in een artikel in *Architectural Forum* van september 1943 speciale aandacht besteed aan de zonnwoningen van Keck. Daarin pocht de opdrachtgever van het Sloan House, een projectontwikkelaar, dat hij met een besparing op brandstof van 60 procent een ijzersterk middel in handen had om de kavels van Solar Park, die hij eind 1942 samen met Keck had gepland, in de markt te zetten. Keck en veel van zijn collega's in het middenwesten en andere gematigde luchtstreken in de Verenigde Staten stapten over op zonnwoningen om gedurende de oorlog hun bouwpraktijk in stand te houden. Later werd in *Architectural Forum* over de zonnwoningen van Keck gezegd, dat ze een duidelijke poging vertegenwoordigden om 'op eenvoudige en effectieve wijze de best mogelijke woonruimte te verschaffen'. De zonnwoning werd het symbool, zowel in *Architectural Forum* als in het architectuurdebat tijdens de oorlog, niet alleen van de culturele verbreiding maar ook van het prijsbewuste pragmatisme van de Amerikaanse modernisme.²²

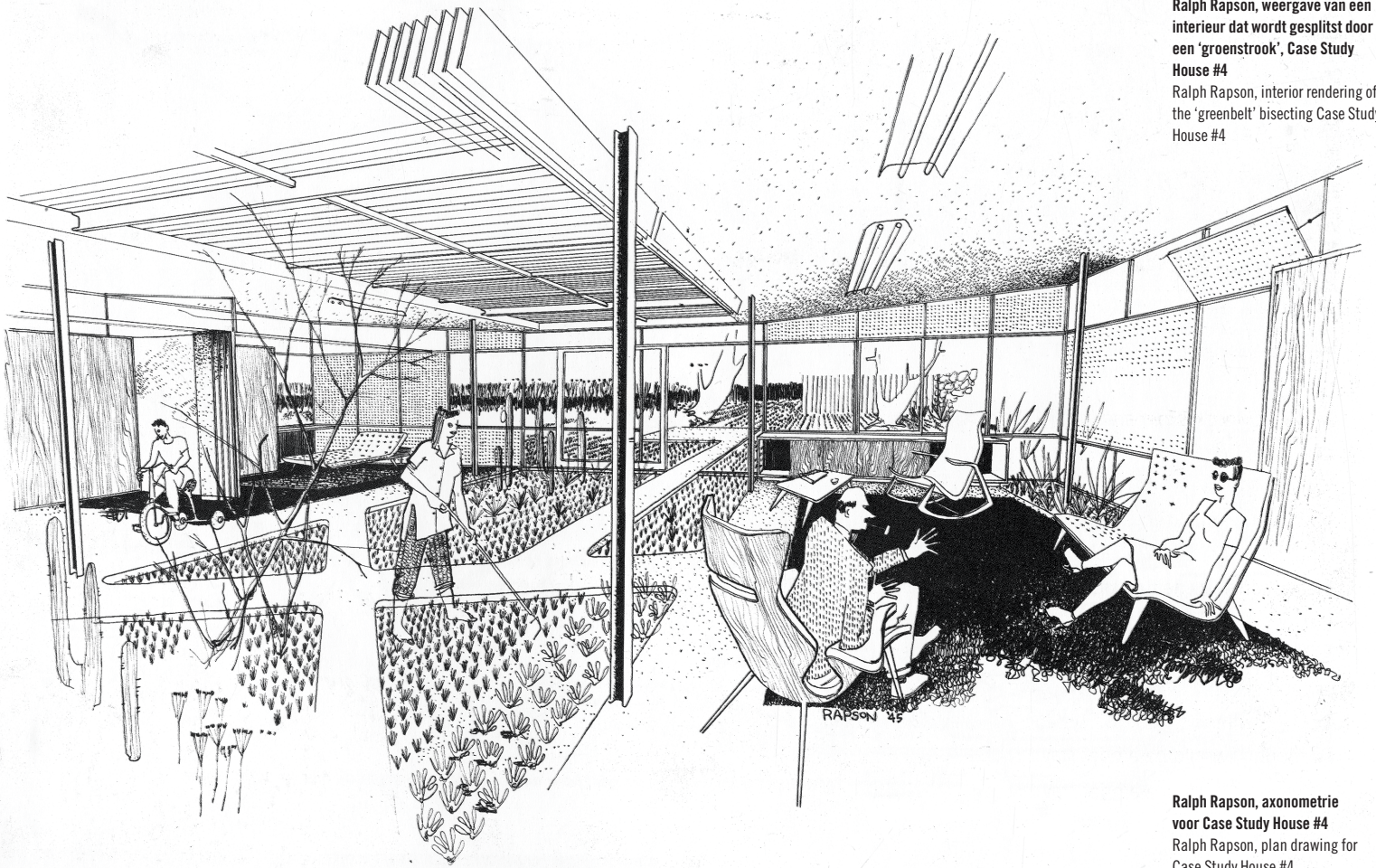
De opmerkingen van Nelson en Wright in *Tomorrow's House* verbinden de kenmerken van de zonnwoning expliciet met een hele reeks oorlogsverwikkelingen, vooral de zorg over de toekomstige energiebronnen. In december 1943 publiceerde de Amerikaanse minister van Binnenlandse Zaken Harold Ickes, die sinds 1941 leiding gaf aan de Petroleum Administration for War, een artikel met de provocerende titel 'We're Running out of Oil!' waarin hij zei: 'We hebben niet langer het recht in één adem te worden genoemd met rijke landen als Rusland en het Britse Rijk. We horen thuis in het rijtje "arme landen", zoals Duitsland en Japan.'²³ Dergelijke zorgen daalden onmiddellijk neer in de architectuurtijdschriften: in een redactioneel artikel in *Arts and Architecture* van november 1944 werd bijvoorbeeld geklaagd over 'het effect van het krimpen van de oliereserves op de woningverwarming' en gevreesd 'dat er niet aan valt te ontkomen dat we zullen moeten vertrouwen op oliereserves in verre oorden zoals Rusland, Irak, Iran, Egypte en Roemenië'.²⁴ Het technologische karakter van de moderne

but pervasive and growing concerns of the eventual depletion of oil reserves – here of course before the extent over Middle East field was known – led to interest in the energy efficient possibilities of passive solar housing. The use of insulated glass was effectively marketed as a supplementary heating source, cheaper and more reliable than heating fuel. Keck's solar houses were featured, for example, in an *Architectural Forum* article of September 1943 entitled 'Does Modern Architecture Pay?', in which the client of the Sloan House, a developer, boasted of his 60 per cent savings in heating costs as an effective marketing tool for the subdivision of 'Solar Park' that he had built with Keck at the end of 1942. Keck and many of his colleagues, in the Midwest and in other temperate zones across the USA, turned to solar housing as a means to maintain a building practice during the war. *Forum* later referred to Keck's solar production as exhibiting an evident effort 'to provide the best possible living accommodations in the simplest and most effective way'. The solar house became an emblem, in *Forum* and across the wartime architectural discourse, of both the cultural expansiveness and the cost-efficient pragmatism of American modernism.²²

Nelson and Wright's indication in *Tomorrow's House* also explicitly connects the distinction of the solar house to an array of wartime complications – concerns over the economics of energy foremost among them. In December 1943, Harold Ickes, the US Secretary of the Interior and, since 1941, head of the Petroleum Administration for War, published an article provocatively titled 'We're Running out of Oil!', arguing that: 'We no longer deserve to be listed with Russia and the British Empire as one of the "have" nations of the world. We should be listed instead with the "have-nots," such as Germany and Japan.'²³ These concerns were directly legible in the architectural press, as a November 1944 editorial in *Arts and Architecture*, for example, bemoaned 'the effect of shrinking oil reserves on home heating' and 'the inevitability that we shall have to depend on oil fields as far away as Russia, Iraq, Iran, Egypt and Romania'.²⁴ The technological disposition of the modern solar house is thus a potent indication of the impact of wartime anxiety on broader transformations to the American architectural discourse in this period. These transformations were also characterized by interest in prefabrication, flexible programming and the use of new materials; as well as newly conceived in relationship to financing structures, insurance regimes and regional planning. Design strategies were seen to bring together a wide array of practices and policies, and to mitigate the unpredictability of both geopolitical and geophysical forces, as 'Tomorrow's House' was becoming today's.

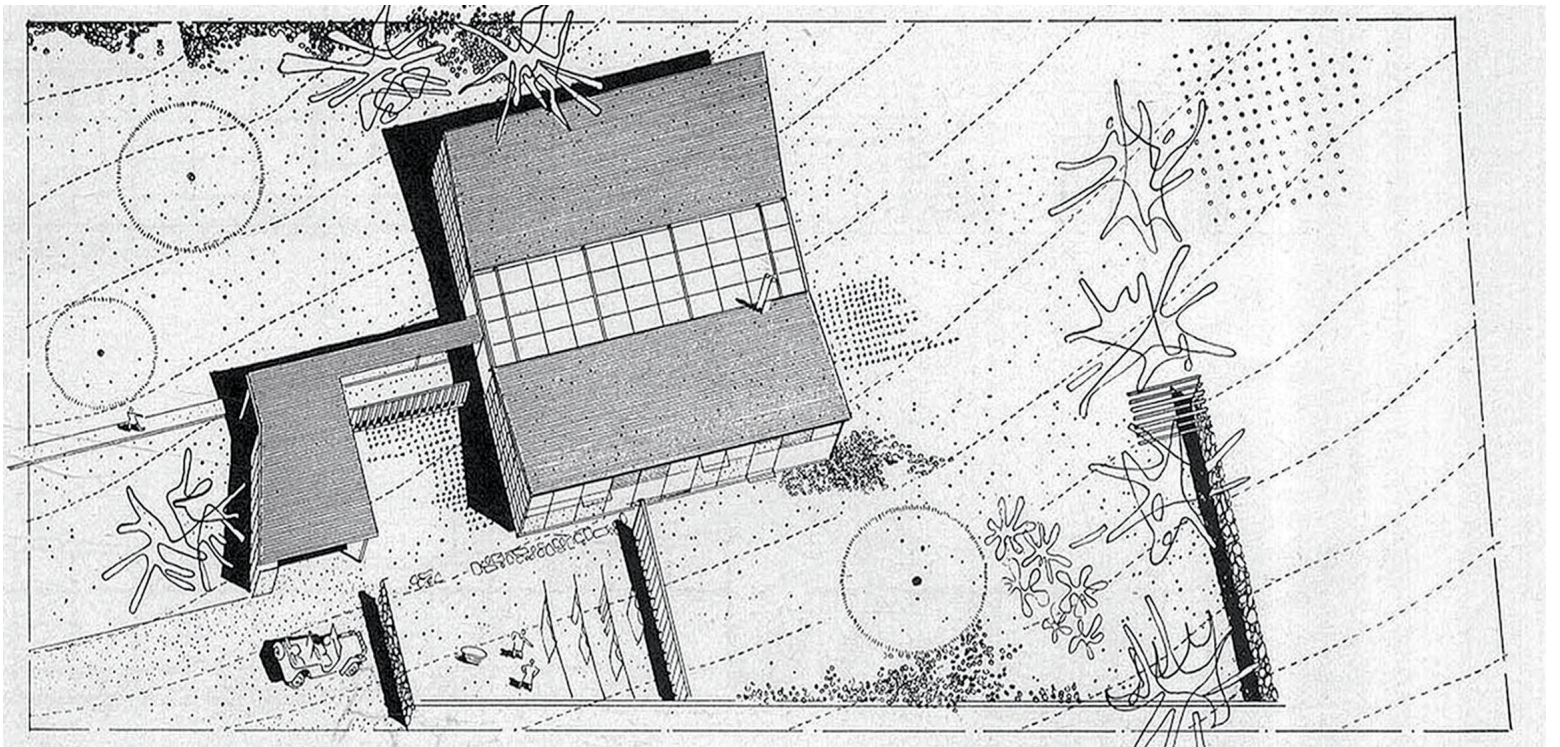
Other marketing campaigns further substantiate the tight connection, indeed the conflation, of the solar and the modern project at the end of the war, and allow for it to be read across the geopolitical complications of the period. A compendium of solar house designs sponsored by the glass manufacturer Libbey-Owens-Ford, called *Your Solar House*, contained a solar house design for every state, each one drafted by a prominent architect.²⁵ Hugh Stubbins, Jr's project for Massachusetts was reminiscent of Rapson's Greenbelt House (the latter being developed the following year), with a fully glazed southern façade and a protected central court. Here the now-familiar trope of flexibility was re-read across the need to adapt to varied site conditions; as Stubbins indicated the plan was 'as flexible as possible'; and, by virtue of a stone plinth that also elevated the living space for better solar exposure, 'flexible enough to fit any orientation and to fit a reasonable slope in either direction'.²⁶

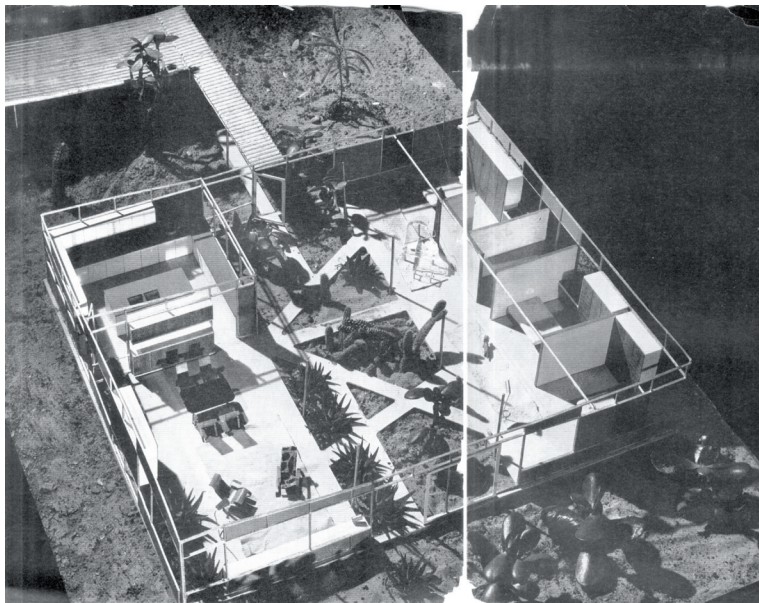
Other entries in *Your Solar House* demonstrated the multitude of ways that a solar modernism was seen to be applicable to the emergent suburban landscape, including Alfred Kastner's Corbusian project for Washington, DC and Oscar Stonorov and Louis Kahn's house for



Ralph Rapson, weergave van een
interieur dat wordt gesplitst door
een 'groenstrook', Case Study
House #4
Ralph Rapson, interior rendering of
the 'greenbelt' bisecting Case Study
House #4

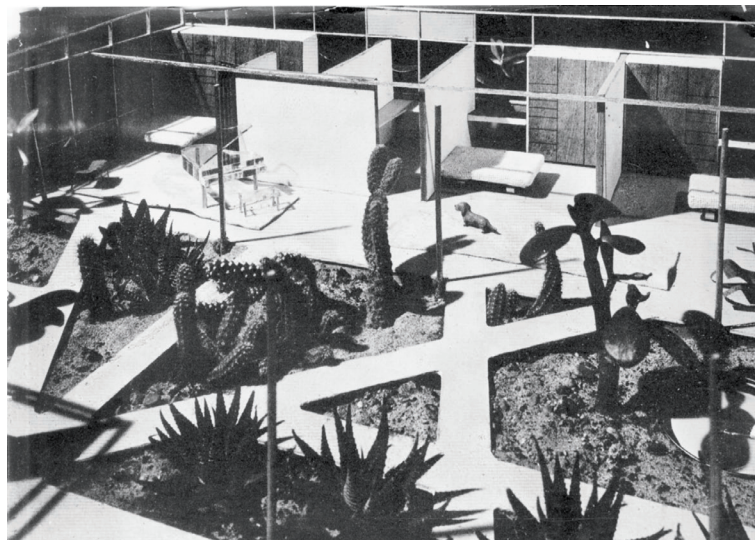
Ralph Rapson, axonometrie
voor Case Study House #4
Ralph Rapson, plan drawing for
Case Study House #4





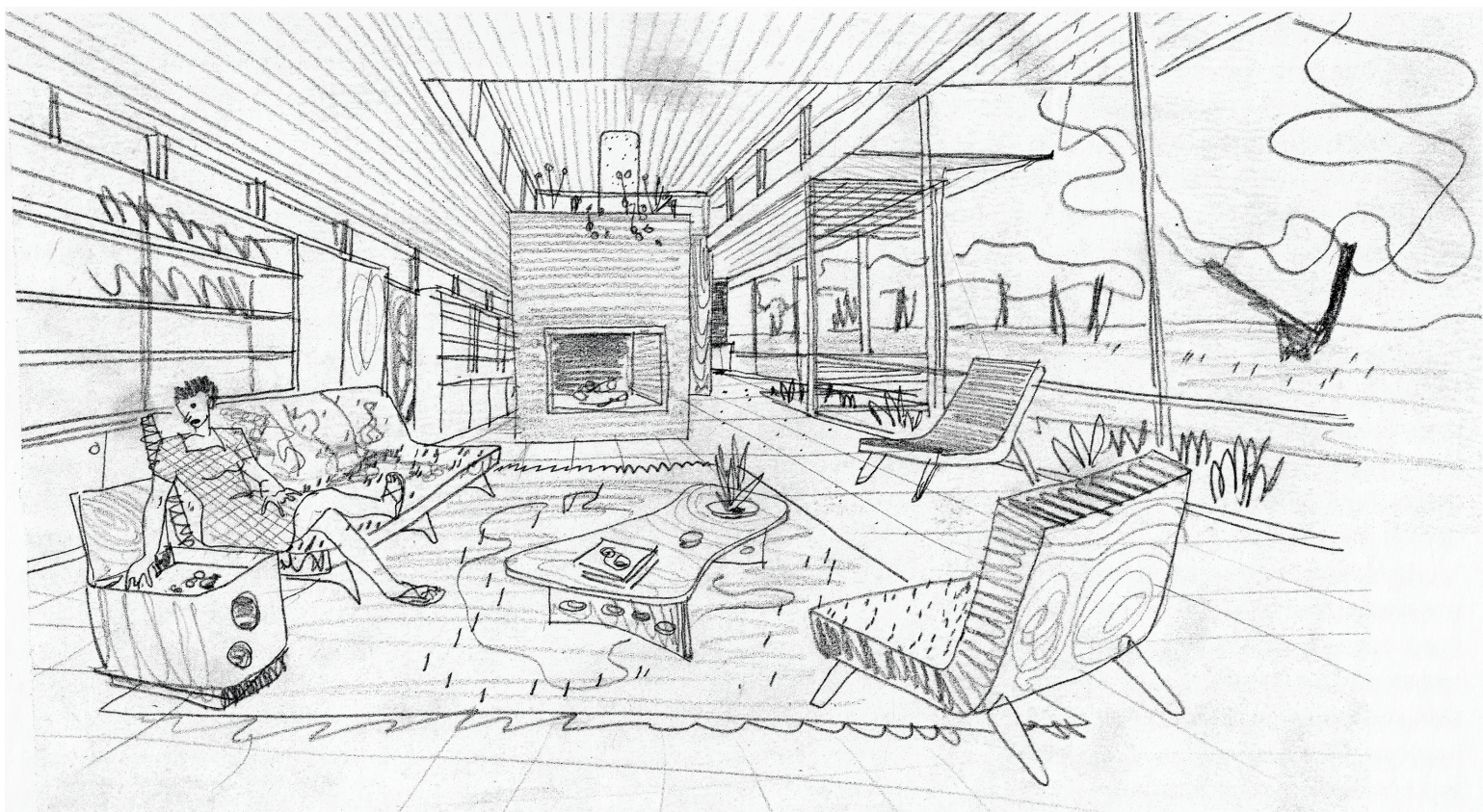
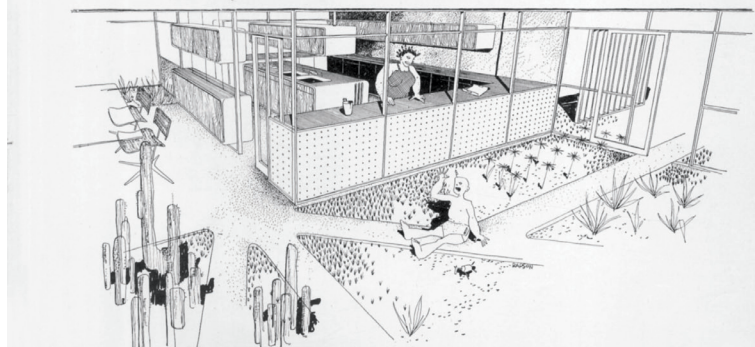
Ralph Rapson, interieurmaquette van Case Study House #4/
Ralph Rapson, model showing interior of Case Study House #4

Ralph Rapson, interieurmaquette en tekening van Case Study House #4
Ralph Rapson, interior model and drawing of Case Study House #4



All photographs by Harry Croze of Cranbrook

Ralph Rapson, weergave van het interieur van een zonnehuis voor Keck and Keck Architects, ca. 1940
Ralph Rapson, interior rendering of a solar house for Keck and Keck Architects, c.1940



zonnewoning is dus een krachtige indicatie van de invloed van de angstige oorlogsdagen op grote transformaties in het Amerikaanse architectuurdebat in die tijd. Die transformaties worden ook gekenmerkt door interesse in prefabricatie, flexibele programmering en het gebruik van nieuwe materialen; er ontstaat inzicht in hun verhouding tot financieringsmethodieken, verzekeringsstelsels en regionale planning. Ontwerpstrategieën bleken een scala van praktijken en beleidsvormen te kunnen combineren en zo – terwijl ‘Tomorrow’s House’ veranderde in het huis van vandaag – de onvoorspelbaarheid van zowel de geopolitieke als geofysische krachten af te zwakken.

Aan het eind van de oorlog versterken ook andere marketingcampagnes de hechte band, of zelfs de samensmelting, tussen het zonneproject en het moderne project. Ze zorgen ervoor dat het zonneproject wordt begrepen in het kader van de geopolitieke omstandigheden van die tijd. Een door glasfabrikant Libbey-Owens-Ford gesponsord compendium van zonnewoningontwerpen, getiteld *Your Solar House*, bevatte voor iedere staat een zonnewoningontwerp, getekend door een vooraanstaand architect.²⁵ Het project van Hugh Stubbins Jr. voor Massachusetts deed denken aan het Greenbelt House van Rapson (dat een jaar later werd gebouwd), met een glazen zuidgevel en een beschutte centrale binnenhof. Hier werd de nu gangbare trope ‘flexibiliteit’ opnieuw geïnterpreteerd in het licht van de behoefte het ontwerp aan te passen aan uiteenlopende lokale omstandigheden. Stubbins gaf aan dat de plattegrond ‘zo flexibel mogelijk’ was en dat de woonruimte op een stenen plint beter bezond werd: ‘flexibel genoeg voor iedere oriëntatie en geschikt voor een matige helling in beide richtingen’.²⁶

Uit andere ontwerpen in *Your Solar House*, bijvoorbeeld Alfred Kastner’s Corbusiaanse project voor D.C. en Oscar Stonorov en Louis Kahn’s huis voor Pennsylvania, viel op te maken dat het zonnemodernisme op diverse manieren bruikbaar werd gevonden voor de nieuwe suburbs. *Your Solar House* fungeert in feite als een van de boeiendste, vroege iteraties van regionale aanpassingen aan de Internationale Stijl – wat duidelijk bleek uit Pietro Belluschi’s huis voor Oregon en Burnham Hoyt’s project voor Colorado. Net als bij de andere zonnewoningen uit die periode was de imperatief van zonne-energie zowel een middel om een dynamische discussie over politiek en infrastructuur aan te gaan, als een kans om het architectonisch ontwerp te gebruiken om het Amerikaanse landschap klaar te stomen voor een nieuwe manier van leven.

Een huis in de zon

Van januari 1944 tot augustus 1946 verschenen er in het tijdschrift *Ladies’ Home Journal* maandelijks hoofdartikelen over de noodzaak van flexibiliteit en de verwachtingen rond de zonnewoningontwerpen, gezien in het licht van de behoeften en wensen van de toekomstige naoorlogse woningbezitter en de mogelijkheden van een beter functionerende infrastructuur. Richard Pratt was de redacteur ‘architectuur en tuinen’ van het blad en hij zocht ‘vooraanstaande architecten aan die kleine, maar werkelijk “adequate” woningen zouden ontwerpen die de voordelen van moderne planning- en bouwtechnieken’ voor de uitdijende suburbs treffend zouden illustreren.²⁷ Pratt gaf niet alleen ontwerp opdrachten, maar huurde ook een maquettebouwer in om gedetailleerde miniversies van de huizen te maken, inclusief ‘mini-bentwood stoeltjes, vierduims bedrijfsklare grasmaaimachines en echte planten’. Vervolgens fotografeerde hij de maquettes zelf en maakte er een aantrekkelijk plaatje van, een helder beeld van een harmonieuze toekomst op kleine schaal.²⁸ De maquettes werden van mei tot september 1945 onder de titel ‘Tomorrow’s Small House: Models and Plans’ tentoongesteld in het Museum of Modern Art in New York.

Pennsylvania. Indeed, *Your Solar House* serves as one of the more compelling early iterations of regional adaptations to the International Style – as was made explicit in Pietro Belluschi’s house for Oregon and Burnham Hoyt’s project for Colorado. As with the other solar houses of the period, the imperative for solar heating was both a means to engage in dynamic discussions of politics and infrastructure, and an opportunity to use architectural design to open up the American landscape to new ways of living.

A House in the Sun

The imperative of flexibility and the promise of solar house design was also read across the needs and desires of the prospective post-war homebuilder and the possibilities of a re-tooled infrastructure in a monthly feature in the *Ladies’ Home Journal* from January 1944 to August 1946. Richard Pratt, the architecture and gardens editor at the *Journal*, enlisted ‘outstanding architects . . . to design small but “really adequate” houses which would dramatize the advantages of modern planning and building techniques’ for the expanding suburbs.²⁷ Pratt not only commissioned designs but also hired a modelling firm to build detailed miniature versions of the houses, including ‘tiny bentwood chairs, workable four inch lawnmowers and real greenery’; he then photographed the models himself to produce a seductive vignette, a clear vision of a well coordinated future at one-inch scale.²⁸ From May to September of 1945, the models were shown at the Museum of Modern Art in New York City in the exhibition ‘Tomorrow’s Small House: Models and Plans’.

Most of the houses presented in the *Journal* embodied a formal and material simplicity characteristic of the wartime architectural discourse – one that we have already seen in Rapson’s and Keck’s houses described above. Indeed, the solar house was seemingly the model: as co-curator of the exhibition Elizabeth Mock noted in the MoMA catalogue: ‘Despite marked differences in architectural expression, many of the houses are so similar in basic conception as to suggest that the long, single story, precisely outlined rectangle, open to the south and closed to the north, will emerge as the dominant post-war plan type.’²⁹

Hugh Stubbins, Jr, again, developed one of the most straightforward projects, published in January 1945. The rectangular building with living room, kitchen and master bedroom on the south façade, kid’s rooms and services on the north, was topped, much like his entry for *Your Solar House*, with a mildly sloping v-shaped roof to allow for shading and drainage. Other models, such as the one designed by A. Lawrence Kocher in the November 1944 issue, emphasized the capacity for modular houses to expand and contract according to family needs. Keck’s July 1944 contribution ‘Water on the Roof’ elaborated on the solar logic of his other designs by providing an insulating membrane of water on the roof for summer heat deflection. The June 1945 house by ‘the world’s most distinguished architect’ Frank Lloyd Wright was almost completely sheathed in glass, with thin wood columns elegantly supporting an extended roof.

By this time, the solar house principle had been well rehearsed in professional, popular and corporate circles as a proven and assumed component of post-war living, and as one of the few that insisted on a modern design orientation to maximize its consumer logic. Pratt’s editorial commentary expanded on this with a sophisticated analysis of the potential of the designed provision of solar heating – along with prefabricated building techniques and modular design – to engage the multivalent complications that the post-war house, considered in the midst of wartime anxiety, had come to represent. He insisted that the technological and cultural transformations derived from the increased

De meeste van de in het *Journal* beschreven huizen bezaten een formele en materiële eenvoud die kenmerkend was voor het architectonisch discours tijdens de oorlog – en die we al eerder zagen bij de hierboven beschreven huizen van Rapson en Keck. De zonnewoning leek in feite een voorbeeldfunctie te hebben, zoals Elizabeth Mock, co-curator van de tentoonstelling opmerkte in de MoMA-catalogus: ‘Hoewel zich opmerkelijke verschillen in de architectonische expressie voordoen, is het basisconcept van de huizen zo vergelijkbaar dat het ernaar uitziet dat de lange, enkelvoudige woonlaag die een exacte rechthoek vormt en open naar het zuiden en gesloten naar het noorden is, na de oorlog de toonaangevende plattegrond zal zijn.’²⁹ Hugh Stubbins Jr., over wie we het al eerder hadden, ontwikkelde één van de meest rechthoekige projecten, dat in 1945 in het januarinummer stond. Het rechthoekige gebouw had de woonkamer, de keuken en de ouderslaapkamer langs de zuidgevel en de kinderkamers en de voorzieningen aan de noordkant en was, ongeveer zoals zijn bijdrage aan *Your Solar House*, bekroond met een licht hellend V-vormig dak dat zorgde voor schaduw en afwatering. Andere modellen, zoals dat van A. Lawrence Kocher in het novembernummer van 1944, benadrukten de mogelijkheid om modulaire woningen uit te breiden en in te krimpen in overeenstemming met de behoeften van het gezin. De bijdrage van Keck in het julinummer van 1944, ‘Water on the Roof’, borduurde voort op de zonnelogica van zijn eerdere ontwerpen door een isolerende, dunne waterlaag aan het dak toe te voegen die de zomerhitte zou terugkaatsen. In het juninummer van 1945 verscheen een huis van ‘de grootste architect ter wereld’, Frank Lloyd Wright, dat bijna volledig in glas gehuld was en een uitstekend dak had dat elegant werd ondersteund door slanke houten kolommen.

Tegen die tijd stond het ‘Principe van de Zonnewoning’ binnen de beroepsgroep, bij het grote publiek en in het bedrijfsleven bekend als iets dat ongetwijfeld deel zou gaan uitmaken van het naoorlogse leven; de relatie tussen modern ontwerp en de maximalisatie van consumentenlogica was vrij uniek. Pratt’s redactionele commentaar sloot hierbij aan met een geraffineerde analyse van de kansen die het ontwerpen met zonne-energie – naast prefabricatietechnieken en modulair ontwerp – bood om iets te doen aan de vele complicaties die de naoorlogse woning vertegenwoordigde voor degenen die er midden in de oorlog over nadachten. Hij betoogde met klem dat de technologische en culturele transformaties, als gevolg van de toegenomen oorlogsproductiviteit, eenvoudigweg op een andere manier moesten worden ingezet om een nieuwe infrastructurele conditie te realiseren. Hij schreef: ‘Tenzij onze Amerikaanse levensstandaard gebaseerd is op loze praat zou elk gezin een werkelijk adequate woning moeten kunnen bezitten. (...) Amerika beschikt over de hulpbronnen om zulke huizen te produceren (...) maar alleen als het bedrijfsleven, de beroepsbevolking, het geldwezen en de overheid besluiten nauwer samen te werken dan ze ooit hebben gedaan.’³⁰

De consument – Pratt’s lezer – werd hier aangezet tot activiteit, was nu in staat zijn positie als consument in te zetten om een nieuwe infrastructurele werkelijkheid tot stand te brengen. Hij merkte op: ‘Nu bent u aan de beurt (...) maand na maand, terwijl de vrede dichterbij komt, zullen wij u nieuwe woningen laten zien, zodat u kunt kiezen welke manier van leven voor u een optie is. (...) Hoe meer u verlangt naar een huis dat zo is gebouwd, hoe sneller het tot uw beschikking komt,’ schreef Pratt.³¹ De huizen in het *Ladies’ Home Journal* boden een soort utopie van architectonische en infrastructurele coördinatie – wat al werd gesuggereerd in het eerder besproken diagram in ‘What is a House?’ en waar tevens naar wordt verwezen in de titel van Philip Johnson’s huis in het julinummer van *Journal* uit 1944: ‘As Simple as That’.

productivity of the war simply needed to be redeployed in order to coalesce a new built condition. As he wrote: ‘Unless our American standard of living is an idle boast, every family should be able to have a really adequate house . . . American resources can provide such a house . . . but they can do it only if industry, labor, finance, and Government all make up their minds to work together as never before.’³⁰

And here the clients – Pratt’s readers – were the activated subject, now able to use their position as consumers to encourage new infrastructural conditions. As he indicated: ‘This is where you come in . . . month by month, as peace approaches, we want to show new living places to you, so that you can make up your mind what’s possible as a way of life for you . . . the more you like houses that are made this way, the sooner you will have them.’³¹

The *Ladies’ Home Journal* houses offered something of a utopia of architectural and infrastructural coordination – suggested in the ‘What Is a House?’ diagram discussed above, and further indicated in the title for Philip Johnson’s July 1944 house in the *Journal*, ‘As Simple as That’.

This emphasis on the reader, or the client, or – at least in the case of *Ladies’ Home Journal* – the suburban housewife, was reiterated at the MoMA exhibition. Here, the models were hung at eye level, encouraging the viewer to ‘imagine yourself five or six inches tall and walk about each house until you feel quite at home’.³² As a report on the exhibition by one of its docent’s indicated: ‘Most of [the visitors] seem interested in a very personal sense. They . . . want a house of their own after the war and they visit the exhibition with an eye to seeing how these houses would fit with their own specific needs.’³³

The exhibition was a ‘tremendous success’ attracting to the Museum its ‘largest audience in five years’.³⁴ The small catalogue that accompanied the show was initially conceived as an ‘illustrated booklet of advice for the small home builder’, a project Mock would realize in 1945 with the book and travelling exhibition *If You Want to Build a House*. The book presented a ‘simple, informal analysis of problems in home planning, designing and construction’ from ‘Choosing an Architect’ to ‘The Possibilities of Maximum Light’, a straightforward manual guiding the citizen through the complications of house design and production. The solar house, as is now to be expected, was ubiquitous.

‘Modern Architecture,’ as Mock wrote in *If You Want to Build a House*, ‘is an attitude towards life, an approach which starts with living people and their needs, physical and emotional, and tries to meet them as directly as possible. Otherwise there are no rules.’³⁵ One implication of this open-ended definition is that a house does not have to look modern in order to be modern – that a traditional design could provide the technological amenities and spatial innovations of modernism without attention to modern design parameters. Indeed, when suburban growth began in earnest in the late 1940s, the possibilities outlined in Pratt and Mock’s campaign – including the reflection of the solar house principle and the technological facility of ‘194x’ – were not considered; or at least not as they, or Keck or Rapson, might have hoped. The Housing Act of 1949 that streamlined the financing process for suburban development also imposed design and siting restrictions on mortgage approval that were heavily biased against modern design.³⁶ The coordination and modernization of the building industry took place, in other words, but according to a lowest common denominator of design and materials, represented by the assembly line production in the well-known example of Levittown. The solar house, sitting on the other end of this spectrum, was reliant upon modern design principles to maximize its passive heating potential, and as the interest in modern architecture as a means to populate the suburban landscape faded, so did interest in solar housing. But this was, in the end, only part of the problem. By



PENNSYLVANIA

OSCAR STONOROV and LOUIS I. KAHN
Architects

FIVE eighteenth-century farmhouses of stone, the nineteenth-century colonial manors of brick, and the informally eclectic English suburban houses of the early years of the present century attest Pennsylvania's long tradition in home architecture. A contemporary approach to living is decidedly within this tradition.

The modern structure, so called, may be as much a part of the Pennsylvania landscape as the old houses. Wood, glass, stone or brick, whitewashed or not, are natural elements. With the availability of glass in large sheets and the desirability of using it for handsome vistas or for sun heating, a formula for a Pennsylvania solar house is arrived at easily.

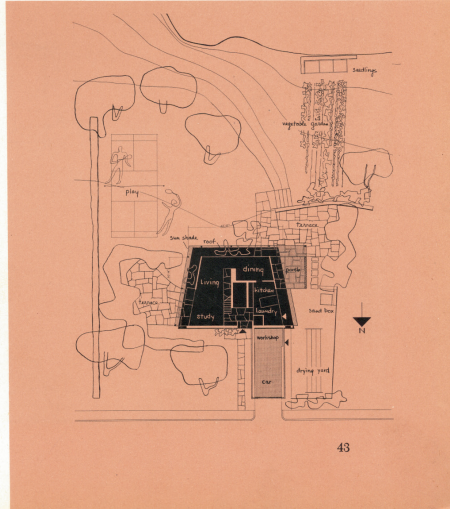
The modified square shape, with the east and west sides favoring the south, offers, by analysis, greater solar advantages than the formal square. The full south wall and about half of the east and west walls are opened to the sun—protected from it, as they should be, in summer, and inviting its pleasant, warming rays in winter. The north wall is opened only for the house entrance and the bathroom windows on the second floor. Rooms are arranged along east-south and west exposures. The core of the plan contains heater, storage, stair, corridors, and bathrooms.

The masonry walls of the heater-storage area with their extensions bring about a positive division of the spaces. All other walls except the exterior ones are incidental and could be left out without harming the house. This makes for a sort of building procedure in stages, allowing the budget to keep up with the dreams.

In the plot plan shown here, the house is placed as

close to the road as the garage permits. This is no detriment to livability; on the contrary, since the north wall acts as a barrier, the maximum garden area becomes available to the living room and terrace.

For this house the architect invented a client who is a composite of many clients: head of a family consisting of himself, a wife, and two children. This client readily accepts a logical approach to the problem of building; he does not bedevil his needs and preferences with some preconceived notions of symmetry or roof. He appreciates that a house does not end with the walls which enclose it. He considers outdoor living space, play space, quiet areas, drying yard, sandbox, lawn, and garden all part of the general plan. He is conscious that the smaller the house, the more house and ground must become one—a home.



Oscar Stonorov en Louis I. Kahn, zonnehuis voor Pennsylvania, uit: *Your Solar House: A Book of Practical Homes for All Parts of the Country*, 1947

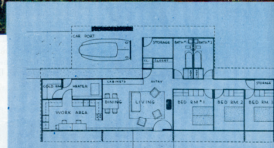
Oscar Stonorov and Louis I. Kahn, Pennsylvania Solar House, from *Your Solar House: A Book of Practical Homes for All Parts of the Country*, 1947



The water film helps to cool it in summer, the sun to warm it in winter.

BY RICHARD PRATT
Architectural Editor of the Journal

THIS may look like a postwar house, and when you hear how it works it may sound like one; but as a matter of fact, it's as prewar as a pair of cyano. Houses like it have been lived in now for several years, proving the practicality of the many unusual features I shall describe; and since houses like it are only waiting for wartime restrictions to be lifted, when they will be mass-produced and built by methods as modern as the new concrete and conventional this new type of house contains. Nature's summer cooling system on the roof, which is simple, automatic, foolproof and free, is followed in winter by free daytime heating from the sun through double-glass windows which cold cannot penetrate. The only cold-weather time in which the house requires artificial heat is when the sun isn't shining. Then the whole floor becomes the radiator, providing just the proper soft, evenly spread warmth. The glass front of the house, facing south, is topped with wide overhanging eaves so cleverly calculated for width that the house interior is coolly shaded from the high summer sun yet cheerfully flooded with sunlight in winter, when the sun takes a lower curve across the sky. The feel of smooth, over-all daylight indoors the year round is a revelation to eyes accustomed to the sharp light and shade of rooms spotted with one small conventional window. With one whole wall of clear glass, each room seems far more spacious than it is in actuality. The vision is no longer confined, but carries at will right through to the outdoor distances. No need to fear for your privacy. A quick and easy planting away from the house, or a close-up terrace garden, with a tall fence or trellis, will do all that's desirable for daytime protection; while sliding curtains inside the glass will do the rest after dark. (Continued on Page 123)



You can begin with one bedroom and develop an infinitum. As you can make room sizes and arrangements most individual need—simply let main rooms face south.

The Derrers examine the care arrangement on the Solar House designed by George Fred Keck, architect of the special JOURNAL version above, which the Derrers will build as soon as home construction can start. Taking advantage of the sun's seasonal variations in altitude, these eaves shade the rooms in summer, let the winter sun in to warm the rooms in winter.



George Fred Keck, huis voor *Ladies' Home Journal*, juli 1944
George Fred Keck, House for *Ladies' Home Journal*, July 1944

Deze nadruk op de lezer of de consument of, tenminste in het geval van het *Ladies' Home Journal*, de huisvrouw in de suburbs, werd tijdens de MoMA-tentoonstelling herhaald. Hier hingen de maquettes op ooghoogte, zodat de toeschouwers werden aangemoedigd 'zich te verbeelden ongeveer vijftien centimeter groot te zijn en in elk huis rond te kunnen kijken tot zij zich daar helemaal thuis voelen'.³² Een museumgids rapporteerde dat: 'de meeste (bezoekers) heel persoonlijk geïnteresseerd lijken te zijn. Ze (...) willen na de oorlog een eigen huis en ze bezoeken de tentoonstelling om te bekijken of deze huizen aan hun specifieke behoeften zouden voldoen'.³³ De tentoonstelling was een 'doorslaand succes' en het museum trok 'in de afgelopen vijf jaar niet eerder een dergelijk groot aantal bezoekers'.³⁴ De dunne tentoonstellingscatalogus was oorspronkelijk bedoeld als een 'geïllustreerde brochure voor de bouw van een klein huis', een project dat Mock in 1945 zou realiseren met het boek en de reizende tentoonstelling *If You Want to Build a House*. Het boek bevatte een 'eenvoudige, informele analyse van de problemen die je tegenkomt tijdens de planning, het ontwerp en de bouw van een huis', van 'het kiezen van een architect' tot 'de mogelijkheden van optimaal licht' – een ongecompliceerde handleiding die de burger langs de valkuilen van het woningontwerp en de woningbouw leidde. Ook hierin was de zonnwoning zoals te verwachten viel alomtegenwoordig.

'Moderne architectuur,' schreef Mock in *If You Want to Build a House*, 'vertegenwoordigt een levenshouding, een benadering die begint bij levende mensen en hun fysieke en emotionele behoeften en probeert hen zo direct mogelijk tegemoet te treden. Voor het overige zijn er geen regels'.³⁵ Een gevolg van een dergelijke open definitie is dat een huis er niet modern hoeft uit te zien om modern te zijn – dat een traditioneel ontwerp de technologische voorzieningen en ruimtelijke innovaties van het modernisme in zich kan dragen zonder de nadruk te leggen op moderne ontwerpparameters. Toen de suburbs aan het eind van de jaren 1940 werkelijk begonnen uit te dijen, werden de mogelijkheden die Pratt en Mock in hun campagne hadden geschetst – inclusief de reflectie op het 'Principe van de Zonnwoning' en de technologische uitrusting van '194x' – echter niet eens overwogen, in elk geval niet op de manier waarop zij, of Keck en Rapson, misschien hadden gehoopt. De Housing Act uit 1949, die de financiering voor de ontwikkeling van de buitenwijken vereenvoudigde, verbond ook ontwerp- en situeringseisen aan hypotheekverstrekking en die bevatten een stevig vooroordeel tegen modern ontwerp.³⁶ De coördinatie en modernisering van de bouwindustrie vond met andere woorden wel plaats, maar volgens de kleinste gemene deler van ontwerp en materiaal – zoals te zien bij de lopende band productie in het bekende voorbeeld Levittown. De zonnwoning bevond zich aan het andere uiteinde van het spectrum en kon haar passieve verwarmingspotentieel alleen realiseren met behulp van moderne ontwerpprincipes. Toen de belangstelling voor moderne architectuur als een manier om het voorstedelijke landschap te bevolken verflauwde, gebeurde hetzelfde met de belangstelling voor de zonnwoning. Maar uiteindelijk was dit maar een deel van het probleem. Aan het eind van de jaren 1940 werd geïmporteerde olie steeds betaalbaarder en toen was ook de economische logica achter de zonnwoning niet langer houdbaar.

Ondanks deze hindernissen overleefde het zonnwoningproject als toonbeeld van een mogelijke alternatieve toekomst in de jaren 1950 en daarna. Aan het Massachusetts Institute of Technology ontwikkelden ingenieurs bijvoorbeeld met succes een manier om ruimten door middel van zonne-energie te verwarmen door zonlicht in water of lucht te absorberen, als warmtebron voor een traditioneel verwarmingssysteem.³⁷ Deze effectieve, maar dure systemen werden echter nooit

the late 1940s, imported oil was made increasingly affordable, and the economic logic of the solar house had also been fatally compromised.

The project of the solar house, despite these and other impediments, persisted as an image of possible alternative futures across the 1950s and beyond. At the Massachusetts Institute of Technology, for example, engineers successfully developed solar energy for space heating by absorbing sunlight in water or air for use as a heat source in a traditional heating system.³⁷ These systems were effective, but expensive, and were never developed into marketable applications. At an international competition for a solar heated house in 1958, called 'Living With the Sun' and run by the Association for Applied Solar Energy (AFASE), the goal was to develop an 'off-the-shelf' solar heating system that could be built and then improved through industry investment.³⁸ Other houses, from South Africa to India to Princeton, New Jersey, attempted similar strategies and harboured similar infrastructural ambitions. Though never quite successful either as technological or cultural experiments, a lineage of solar houses can be traced from the 1940s to the 1970s, where popular attention was again focused on energy infrastructure after the oil crises, and then again to the present.

If the fall of the post-war solar house was multiply determined, it nonetheless clarified an architectural disposition towards environmentalism that can also be traced in its vicissitudes across the recent historical past. The potential of architectural design to engage in speculation about possible futures has come to insert architects into the complications of geopolitical and geophysical conditions that today reflect concerns over the environmental dynamics of the globe. Solar designs of the mid 1940s capitalized on a moment in architectural discourse when the future was not only unknown, but, given the uncertainty of the outcome of the war, tantalizingly unknowable; solar energy was the most potent of a number of design technologies that opened up the field to a new array of inputs and potential responsibilities. What set the solar house apart from other technologies, such as prefabrication, was the invocation of the public in the logic of the architectural project, that is the insistence that innovations in design were both technologically astute and also offered a reconfiguration of infrastructural systems on terms amenable to new ways of living in the suburban future. Here, Pratt's invocation of subjective desire – 'the more you want these houses the sooner you will have them' – can be seen as a proto-environmentalist call to activism and other forms of collective expression, forms that are sensitive to the relationship between lifestyles, infrastructural organization and the flows of capital and political power.

The Geographer Andrew Barry has recently noted that 'there is a tradition in social and political thought which sees technology as a way out of the apparent irresolvability of political controversies – as an anti-political instrument'. The capacity for flexible architectural devices – such as Dailey and Esherick's *Mechanical Nurse*, Rapson's *Greenbelt* and passive solar architecture as it was illustrated in the *Ladies' Home Journal* and at MoMA – to resolve the potential complications of post-war growth, to explore geopolitical complications for their potential as lifestyle innovations, should be seen as an object lesson for current architectural engagement with sustainable technologies. The resolution of conflict, in other words, does not necessarily best express its potential, and the role of design can be as much to reveal contradictions as resolve them. As Barry continued: 'Techniques and devices can become political when . . . [they] are caught up with the constitution of the human and the social.' That is when projects, such as that of the solar house, are implicated in the desires of the home builder, and caught up in the production of new forms of subjectivity.³⁹

verder ontwikkeld en op de markt gebracht. Het doel van een internationale prijsvraag voor met zonne-energie verwarmde woningen, getiteld 'Living With the Sun' die in 1958 werd uitgeschreven door de Association for Applied Solar Energy (AFASE), was om een kant-en-klaar verwarmingssysteem op zonne-energie te ontwerpen en te bouwen, dat vervolgens met investeringen uit het bedrijfsleven zou worden geperfectioneerd.³⁸ Her en der, van Zuid-Afrika tot India tot Princeton, New Jersey, werden vergelijkbare pogingen ondernomen en vergelijkbare infrastructurele ambities gekoesterd. Hoewel zulke technologische of culturele experimenten nooit werkelijk succes hebben gehad, kan de afstamming van de zonnewoningen gevolgd worden van de jaren 1940 tot 1970, toen de energie-infrastructuur na de oliecrisis opnieuw in de schijnwerpers kwam te staan, en vanaf dat moment tot het heden.

Al had de ondergang van de naoorlogse zonnewoning verschillende oorzaken, er bleek wel uit dat architecten een neiging tot milieubescherming vertonen die, hoe wisselvallig ook, in het recente verleden haar sporen heeft nagelaten. Architectonisch ontwerp kan speculeren over een mogelijke toekomst, waardoor architecten betrokken zijn geraakt bij de geopolitieke en geofysische condities en de zorgen over de ecologische dynamiek van de aarde. Ontwerpen voor zonnewoningen uit de jaren 1940 profiteerden van de tijdgeest in het architectuurdebat: de toekomst was niet alleen onbekend maar, gegeven de onzekere uitkomst van de oorlog, verleidelijk onkenbaar. Zonne-energie was de overtuigendste van verschillende ontwerptechnologieën die de discipline bloot stelden aan een scala van invloeden en verantwoordelijkheden. Wat de zonnewoning onderscheidde van andere technologieën, zoals prefabricatie, was het feit dat het publiek werd betrokken bij de logica van het architectonische project – het idee dat ontwerpinnovaties zowel technologisch slim waren als een herschikking van infrastructurele systemen opleverden die aansloot bij nieuwe manieren van leven in de toekomstige suburbs. Pratt's invocatie van het subjectieve verlangen – 'hoe meer u verlangt naar een huis dat zo is gebouwd, hoe sneller het tot uw beschikking komt' – kan worden begrepen als de oproep van een proto-milieuaivist tot activisme en andere collectieve uitdrukkingsvormen die rekening houden met de relatie tussen een manier van leven, de infrastructurele netwerken, geldstromen en politieke macht.

De geograaf Andrew Barry heeft onlangs opgemerkt dat 'er een traditie in het sociale en politieke denken bestaat dat technologie opvat als een manier om los te komen uit de kennelijke onoplosbaarheid van politieke controverses – als een antipolitiek instrument'. Het vermogen van flexibele architectonische oplossingen, zoals de mechanische meid van Dailey en Esherick, Rapson's Greenbelt en de passieve zonnewoningen zoals die eruit zagen in het *Ladies' Home Journal* en in het MoMA, met het doel de potentiële problemen van de naoorlogse groei op te lossen, en te onderzoeken in hoeverre geopolitieke verwikkelingen onze levensstijl kunnen veranderen, kan men als een belangrijke les zien voor de huidige architectonische betrokkenheid bij duurzame technologieën. Het oplossen van een conflict is met andere woorden niet noodzakelijkerwijs de beste manier om zijn potentie uit te drukken, en de rol van vormgeving kan evenzeer tegenstrijdigheden onthullen als ze oplossen. Barry vervolgt: 'Technieken en instrumenten kunnen politiek worden wanneer (...) [ze] worden ingehaald door de constitutie van het menselijke en het sociale', dat wil zeggen wanneer projecten als de zonnewoning impliciet deel uitmaken van de verlangens van de huizenbouwer en verbonden zijn met de productie van nieuwe vormen van subjectiviteit.³⁹ De crisis van de eigentijdse milieubeweging, voor zoverre die van toepassing is op de ontwerppraktijk, gaat niet

The crisis of contemporary environmentalism, as it applies to design practices, is not one of objective measures of carbon build-up or polluted water tables, subject to careful technological reconfiguration. Rather, it is a project of using speculative and built design strategies as a means to clarify relations between the intentions and desires of group subjects, and to guide technocultural actors such as architects, planners, landscape architects and urban designers towards negotiating conflicting imperatives between technological imperatives and the endless potential for cultural change – towards formulating models of the built environment that allow for new ways of life.

Frank Lloyd Wright, huis voor *Ladies' Home Journal*, juni 1945
Frank Lloyd Wright, House for *Ladies' Home Journal*, June 1945

Het principe van de zonnewoning
The Solar House Principle

OPUS 497 ★ ★ ★ *The world's most distinguished architect designs a crystal house, for town or country, which can have far-reaching effects on future living for all of us.*

The garden room is divided into living and dining sections by an indoor garden, living on the right, focused on the fireplace, dining on the left, opening onto the terrace.

Four basic materials, combined with brilliant designing, and this exhilarating house so substantial that it will last forever.

Frank Lloyd Wright
For more than half a century Frank Lloyd Wright has been performing feats of architecture noted for their freshness and originality, and his influence on building all over the world has hardly been equaled by any architect of our time. All this would have been sufficient reason for us to be pleased to publish his most recent house design, Opus 497, done especially for the *JOURNAL*, and in our opinion one of his finest. But there is a sentimental reason too; for, after a lapse of many years, Opus 497 is really a continuation of a series of houses he did for this magazine in the early 1900's, one of which we have reproduced below. This was a good house then; it is a good house now—which is the way you measure greatness.

BY RICHARD PRATT
Architectural Editor of the Journal

THIS house foretells the future with considerably more than the clarity of crystal. For its prophecy, which you can take as literally as you like, speaks in terms of materials that are the last word in reality. The glass, metal, concrete and brick which its famous architect has indicated for its construction are not only available anywhere, at any normal time, and are basically inexpensive, but, as Wright remarks, "they make the house fireproof, verminproof, and pretty near foolproof." However, it is Wright's manipulation of these four simple accessible materials which gives his house the special kind of livability that carries it way beyond everyday comfort and convenience. In his hands these four familiar materials are no longer glass, metal, concrete and brick as we have been accustomed to consider them in our houses. Here they suddenly blossom out in forms so unacknowledged that it may take a moment or two for you to realize how right they are at last. Each material works completely at its best for the pleasure of the occupants and the appearance of the house—not to mention for its after permanence, with an absolute minimum of maintenance. Glass no longer means a mere transparent hole in the wall; glass here means a whole light-giving wall. Metal isn't the secret hidden strength of the house; metal in the form of stainless steel is the beautiful outspoken strength of slender "T" sections that support the roof and hold glass panels in place. Even the metal strips that strengthen the thin brick curtain walls of the bedroom wing ring out in the sweeping ligature. And the graceful split-line of the roof are what can happen when an artist explores the possibilities of lightweight precast concrete.

I dwell on the materials because this house is a lesson in materials, given by a master. Brick, for instance, which is probably the oldest form of prefabricated building material, can be just as beautiful indoors as out. And when it does this double duty you have a simple, one-material wall as against the ordinary frame-house wall, made up of as many as fifteen layers of materials, each requiring a separate operation. While sunlight and fresh air are free, few houses have ever taken full advantage of there can be a full sweep of air, and in addition there can be completely controlled ventilation through the movable side of the chimney that rises above the main roof. These upper openings also provide a beautiful source of light from above, through ceiling windows that three shafts of sunshine on walls, floor, furniture and plants. These plants, growing in earth pans at floor level, not only help to decorate the room, excitingly and fragrantly, but form a flower-and-shrub partition between the sitting side of the room around the fireplace and the dining side, which opens upon a terrace for outdoor sitting and entertaining.

An important outside feature is the circular planting of flowering shrubs and trees and perennials which protects the privacy of the glass garden room and forms a surrounding view. This planting frames a house that is more than a picture house. Put yourself in the floor plan, and try to imagine how a house like this would really feel.

Since January, 1944, we have published a dozen new house designs by the country's outstanding architects—houses that point the way to better, less expensive living after the war. The greatest recognition these houses have had has been given by our readers, from whom we have received a record-breaking volume of letters. Only two of these letters failed to praise our houses, both as to plan and appearance, which in our opinion shows extraordinary appreciation for these new and unfamiliar forms.

Last winter our houses were exhibited in picture panels both at the Massachusetts Institute of Technology and at the Boston Museum of Fine Arts. And this summer the Museum of Modern Art in New York City is putting on a special exhibition, from May to October, of the actual scale models that you have seen photographed in the magazine. We are glad the authorities agree with our readers.

A Wright house from the Journal back in February, 1901.

Philip Johnson, huis voor *Ladies' Home Journal*, juli 1945
Philip Johnson, House for *Ladies' Home Journal*, July 1945

As Simple as That

over objectieve maatregelen aangaande CO₂-uitstoot of watervervuilingstabellen die heel precies aan technologische herstructurering worden onderworpen. Het gaat er eerder om, speculatieve en gerealiseerde ontwerpstrategieën te gebruiken om de verhoudingen tussen de bedoelingen en verlangens van groepen bewoners te verhelderen. Techno-culturele spelers als architecten, planners, landschapsarchitecten en stedenbouwkundigen moeten een kader hebben waarbinnen ze tegenstrijdige technologische eisen en het eindeloze culturele potentieel voor verandering kunnen uitonderhandelen. Dan worden modellen van de gebouwde omgeving geformuleerd die nieuwe manieren van leven mogelijk maken.

Noten

- 1 Harry Francis Mallgrave, *Modern Architectural Theory: A Historical Survey, 1673-1968* (New York: Cambridge University Press, 2005), 326-327.
- 2 Jean-Louis Cohen, *Architecture in Uniform: Designing and Building for the Second World War* (New Haven: Yale University Press, 2011). Zie bijv. Barry Bergdoll en Peter Christensen, *Home Delivery: Fabricating the Modern Dwelling* (New York: The Museum of Modern Art, 2008); Colin Davies, *The Prefabricated Home* (Londen: Reaktion Books, 2005). Het werk van Gropius en Wachsmann voor General Panel wordt van een historische context voorzien in: Gilbert Herbert, *The Dream of the Factory-made House: Walter Gropius and Konrad Wachsmann* (Cambridge, MA: MIT Press, 1984).
- 3 Zie ook: Barry Bergdoll en Peter Christensen, *Home Delivery: Fabricating the Modern Dwelling* (New York: The Museum of Modern Art, 2008); Colin Davis, *The Prefabricated Home* (Londen: Reaktion Books, 2005); Gilbert Herbert, *The Dream of the Factory-made House: Walter Gropius and Konrad Wachsmann* (Cambridge, MA: MIT Press, 1984).
- 4 Zie voor het werk van Koch: Michael Crosbie, *The Work of Carl Koch: Innovator in American Industrialized Building* (Monticello, IL: Vance Bibliographies, 1981).
- 5 De zonnewoningen worden besproken in: Ken Butti en John Perlin, *A Golden Thread: 2500 Years of Solar Architecture and Technology* (New York: Van Nostrand Reinhold, 1980); in het voorwoord van Alexander von Vegesack en Jochen Eisenbrand (red.), *Open House: Architecture and Technology for Intelligent Living* (Weil am Rhein: Vitra Design Stiftung, 2006); in korte samenvattingen in: Giovanna Borasi en Marko Zardini (red.), *Sorry, Out of Gas: Architecture's Response to the 1973 Oil Crisis* (Montréal: Canadian Centre for Architecture, 2007); en over de condities van de infrastructurele uitdaging om elektriciteit aan te leggen in de uitdijende suburbs, in: Adam W. Rome, *The Bulldozer in the Countryside: Suburban Sprawl and the Rise of American Environmentalism* (New York: Cambridge University Press, 2001).
- 6 Donald Albrecht (red.), *World War II and the American Dream: How Wartime Building Changed a Nation* (Cambridge, MA: MIT Press, 1995).
- 7 Alan Rabinowitz, *Urban Economics and Land Use in America: the Transformation of Cities in the 20th Century* (Armonk, NY: M.E. Sharpe, 2004), 129.
- 8 Robert C. Wood, 'Rethinking the Suburbs', in: B.M. Kelley (red.), *Suburbia Reexamined* (Westport, CT: Greenwood Press, 1989), 75; Arnold L. Silverman, 'Defense and Deconcentration: Defense Industrialization during World War II and the Development of Contemporary American Suburbs', in: Kelley, op. cit., 157-165; Robert A. Beauregard, *When America Became Suburban* (Minneapolis, MN: University of Minnesota Press, 2006).
- 9 'The New House 194x', *Architectural Forum*, jrg. 82 (september 1942) nr. 9, 65.
- 10 Het citaat is afkomstig uit een latere inzending van *Fabric House* in een prijsvraag, georganiseerd door *California Arts and Architecture* (per februari 1944: *Arts and Architecture*). *Fabric House* viel niet in de prijzen, maar stond wel in het nummer van *Forum* waarin de prijswinnaars bekend werden gemaakt. Zie: 'Prize Winners in *California Arts and Architecture's* Designs for Postwar Living Competition', *Architectural Forum*, jrg. 83 (september 1943) nr. 9, 88-93, 93.
- 11 '194x', op. cit. (noot 9), 112-113.
- 12 Ibid., 100-101, 118-119, 140-142, 114-115.
- 13 'What is a House?', *Arts and Architecture*, jrg. 61 (juli 1944) nr. 7, 21-39, 22.
- 14 Ibid., 31.
- 15 Het beroemde *Case Study House Program*, dat in januari 1945 werd ontwikkeld om te onderzoeken of industriële productie inzetbaar was voor woonhuizen, is representatief voor een veel bredere ontwikkeling. Revere Copper and Brass schreef in 1942 een prijsvraag uit; de prijsvraag van *Arts and Architecture* uit 1943, 'Design for Postwar Living', kwam al eerder ter sprake; 'Design of a House for Cheerful Living' van Pittsburgh Plate Glass uit 1945 en de prijsvraag van de Plywood Corporation uit 1944 stonden in *California Arts and Architecture*; 'Blueprint's for Tomorrow' van *House and Garden* vond plaats aan het einde van 1944 – Rapson's 'agressief moderne' *Lopez House* won de eerste prijs.
- 16 'Case Study House 4', *Arts and Architecture*, jrg. 62 (april 1945) nr. 4, 32-36, 33. Zie voor een hagiografisch relaas

Notes

- 1 Harry Francis Mallgrave, *Modern Architectural Theory: A Historical Survey, 1673-1968* (New York: Cambridge University Press, 2005), 326-327.
- 2 See also Jean-Louis Cohen, *Architecture in Uniform: Designing and Building for the Second World War* (New Haven: Yale University Press, 2011).
- 3 See, for example, Barry Bergdoll and Peter Christensen, *Home Delivery: Fabricating the Modern Dwelling* (New York: The Museum of Modern Art, 2008), and Colin Davies, *The Prefabricated Home* (London: Reaktion Books, 2005). For the Gropius-Wachsmann work with General Panel see Gilbert Herbert. *The Dream of the Factory-made House: Walter Gropius and Konrad Wachsmann* (Cambridge, MA: MIT Press, 1984).
- 4 A discussion of Koch's work can be found in Michael Crosbie, *The Work of Carl Koch: Innovator in American Industrialized Building* (Monticello, IL: Vance Bibliographies, 1981).
- 5 Solar houses from the period are discussed in Ken Butti and John Perlin, *A Golden Thread: 2500 Years of Solar Architecture and Technology* (New York: Van Nostrand Reinhold, 1980); in the introductory essay to Alexander von Vegesack and Jochen Eisenbrand (eds.), *Open House: Architecture and Technology for Intelligent Living* (Weil am Rhein: Vitra Design Stiftung, 2006); in a handful of two-page summaries in Giovanna Borasi and Marko Zardini (eds.), *Sorry, Out of Gas: Architecture's Response to the 1973 Oil Crisis* (Montreal: Canadian Centre for Architecture, 2007); and perhaps most substantively on the terms of the infrastructural challenges of electrifying expanding suburbia in Adam W. Rome, *The Bulldozer in the Countryside: Suburban Sprawl and the Rise of American Environmentalism* (New York: Cambridge University Press, 2001).
- 6 See Donald Albrecht (ed.), *World War II and the American Dream: How Wartime Building Changed a Nation* (Cambridge MA: MIT Press, 1995).
- 7 Alan Rabinowitz, *Urban Economics and Land Use in America: the Transformation of Cities in the 20th Century* (Armonk, NY: M.E. Sharpe, 2004), 129.
- 8 See Robert C. Wood, 'Rethinking the Suburbs', in: Barbara M. Kelley (ed.), *Suburbia Reexamined* (Westport, CT: Greenwood Press, 1989), 75; Arnold L. Silverman, 'Defense and Deconcentration: Defense Industrialization during World War II and the Development of Contemporary American Suburbs', in: *ibid.*, 157-165; Robert A. Beauregard, *When America Became Suburban* (Minneapolis, MN: University of Minnesota Press, 2006).
- 9 'The New House 194x', *Architectural Forum* vol. 82, no. 9 (September 1942), 65.
- 10 The quote is taken from a later entry of the *Fabric House* into a competition organized by *California Arts and Architecture* (which became *Arts and Architecture* in February 1944). The *Fabric House* was not premiated, but was nonetheless shown in *Forum* when they published the results. See 'Prize Winners in *California Arts and Architecture's* 'Designs for Postwar Living' Competition' in *Architectural Forum*, vol. 83, no. 9 (September 1943), 88-93; 93.
- 11 '194x', op. cit. (note 9), 112-113.
- 12 Ibid., 100-101; 118-119; 140-142; 114-115.
- 13 'What is a House?', *Arts and Architecture*, vol. 61, no. 7 (July 1944), 21-39, 22.
- 14 Ibid., 31.
- 15 The Case Study House programme, developed in January 1945 as a means to test industrial production for housing, is representative of a much wider trend. Revere Copper and Brass held a competition in 1942; *Arts and Architecture's* 'Design for Post-war Living' competition in 1943 has already been mentioned; Pittsburgh Plate Glass' 'Design of a House for Cheerful Living' in 1945 and the Plywood Corporation's competition of 1944 were also published in *California Arts and Architecture*; *House and Garden's* 'Blueprint's for Tomorrow' was held in late 1944 – Rapson's 'aggressively modern' Lopez House won first place.
- 16 'Case Study House 4' in *Arts and Architecture*, vol. 62, no. 4 (April 1945), 32-36; 33. For a hagiographic account of Rapson's career, see Jane King Hession, Rip Rapson, and Bruce N. Wright, *Ralph Rapson: Sixty Years of Modern Design* (Afton, MN: Afton Historical Society Press, 1999).
- 17 Ibid., 33. For a gender perspective on Rapson's vision see Dolores Hayden, 'Model Houses for the Millions: Architects' Dreams, Builders' Boasts, Residents' Dilemmas', in: Elizabeth A.T. Smith, *Blueprints for Modern Living: History and Legacy of the Case Study Houses* (Cambridge, MA: MIT Press, 1999),

- over Rapson's lange en rijkgeschakeerde loopbaan: Jane King Hession, Rip Rapson en Bruce N. Wright, *Ralph Rapson: Sixty Years of Modern Design* (Afton, MN: Afton Historical Society Press, 1999).
- 17 Hession, Rapson en Wright, *Ralph Rapson: Sixty Years of Modern Design*, op. cit. (noot 16), 33. Voor een gender perspectief op Rapson's visie zie: Dolores Hayden, 'Model Houses for the Millions: Architects' Dreams, Builders' Boasts, Residents' Dilemmas', in: E.A.T. Smith (red.), *Blueprints for Modern Living*, (Cambridge, MA: MIT Press, 1999), 197-211. Zie ook: Christine Macy en Sarah Bonnemaison, *Architecture and Nature: Creating the American Landscape* (New York: Routledge, 2003), 223-228.
 - 18 Le Corbusier, *Precisions: On the Present State of Architecture and City Planning: with an American Prologue, a Brazilian Corollary Followed by The Temperature of Paris and The Atmosphere of Moscow* (Cambridge, MA: MIT Press, 1991 [1930]), 132; Reyner Banham, *The Architecture of a Well-Tempered Environment* (Chicago: University of Chicago Press, 1969); Colin Porteous, *The New Eco-Architecture: Alternatives From the Modern Movement* (New York: Spon Press, 2002), 51.
 - 19 Porteous gaat in *Eco-Architecture* ook na wat het belang is van zonlicht voor het werk van Gropius, Wright en Van der Rohe en van minder bekende projecten zoals Maxwell Fry's *Sun House* in Londen (1935) en Serge Chermayeff's *House at Sussex* (1936). Zie ook: Paul Overy, *Light, Air and Openness: Modern Architecture Between the Wars* (New York: Thames and Hudson, 2007).
 - 20 In de Amerikaanse context moet het belang van de klimatologische innovaties van Schindler en Neutra niet worden onderschat. Zie: Reyner Banham, 'The Master Builders', *Sunday Times Color Supplement* (8 augustus 1971), 19-27, ook opgenomen in: Mary Banham et al. (red.), *A Critic Writes: Essays by Reyner Banham* (Los Angeles: University of California Press, 1996), 166-174.
 - 21 George Nelson en Henry Wright, *Tomorrow's House: How to Build Your Postwar House Now* (New York: Simon and Schuster, 1945), 178-179.
 - 22 AF 0843: 'A Portfolio of Modern Houses: George Fred Keck, Architect', *Architectural Forum* (augustus 1943), 67-82, 67.
 - 23 Harold Ickes, 'We're Running Out of Oil!', *American Magazine* (december 1943), 37-43, 38.
 - 24 Rex Nicholson, 'New Developments: The West Cannot Reconvert, It Must Expand', *Arts and Architecture*, jrg. 61 (november 1944) nr. 11, 34-36; zie ook: Jakob I. Zietlin, 'Double Talk', *Arts and Architecture*, jrg. 61 (mei 1944) nr. 5, 10.
 - 25 Maron J. Simon (red.), *Your Solar House: A Book of Practical Homes for All Parts of the Country, by 49 of Americas Leading Architects, containing 49 sets of Plans and Drawings, Together With Many Suggestions for the Home Builder* (New York: Simon and Schuster, 1947). Het project werd opgezet in 1944. The Libbey-Owens-Ford Company gaf ook een aantal folders uit om zonnepanelen te stimuleren. Zie: *Solar Houses: An Architectural Lift in Living* (Toledo, OH: Libbey Owens Ford, 1944).
 - 26 Hugh Stubbins Jr., 'Massachusetts', in: Simon (red.), *Your Solar House: A Book of Practical Homes for All Parts of the Country*, op. cit. (noot 25), 34-35.
 - 27 Pratt kwam met het idee in 'The First Victory House', *Ladies' Home Journal*, jrg. 59 (april 1942) nr. 4; hij verwees al naar de latere serie met 'Houses Planned for Peace' (voordat de tentoonstelling in het MoMA, 'Tomorrow's Small House', was ontwikkeld). Zie: *Ladies' Home Journal*, jrg. 61 (januari 1944) nr. 1, 54.
 - 28 Museum of Modern Art (Elizabeth Mock en Richard Pratt), *Tomorrow's Small House: Models and Plans* (New York: Museum of Modern Art, 1945), 5.
 - 29 Ibid., 6.
 - 30 Richard Pratt, 'Every Family's Right', *Ladies' Home Journal*, jrg. 61 (september 1944) nr. 9, 134-135.
 - 31 Ibid., 134. De modellen uit het *Ladies' Home Journal* van mei-september 1945 werden tentoongesteld in het MoMa in New York, vergezeld van tips voor de naoorlogse huizenbouwer – later verzameld in een boek en een tentoonstelling, getiteld 'If You Want to Build a House', georganiseerd door de architectuurcurator van MoMa, Elizabeth Mock.
 - 32 Museum of Modern Art (Mock en Pratt), *Tomorrow's Small House: Models and Plans*, op. cit. (noot 28), 3.
 - 33 Roslyn Ittelson, 'Report on the Reaction of the Public to the Exhibition of Small Houses at the Museum of Modern Art' (z.d.), archief Museum of Modern Art, exhibition nr. 289, curatordossiers. Zie ook: Jennifer Tobias, 'Elizabeth Mock at the Museum of Modern Art, 1938-1946' (ongepubliceerd manuscript).
 - 34 Monroe Wheeler, hoofd van de afdeling tentoonstellingen en publicaties van het MoMA aan Bruce Gould, hoofdredacteur van *Ladies' Home Journal*, 12 juli 1945, archief Museum of Modern Art, exhibition nr. 289, curatordossiers.
 - 35 Elizabeth Mock, *If You Want to Build A House* (New York: Museum of Modern Art, 1947), 16.
 - 36 Gwendolyn Wright, *Building the Dream: A Social History of Housing in America* (New York: Pantheon Books, 2001), 248.
 - 37 Richard W. Hamilton (red.), *Space Heating with Solar Energy: Proceedings of a Course-Symposium held at the Massachusetts Institute of Technology, 21 tot 26 augustus 1950*. (Cambridge, MA: MIT/Bemis Foundation, 1954).
 - 38 John I. Yellott (red.), *Living With the Sun: Competition for A Solar-Heated Residence* (Phoenix, AZ: Association for Applied Solar Energy and the University of Arizona, 1959).
 - 39 Andrew Barry, *Political Machines: Governing a Technological Society* (New York: Athlone Press, 2001), 7, 9.
 - 197-211. See also Christine Macy and Sarah Bonnemaison, *Architecture and Nature: Creating the American Landscape* (New York: Routledge, 2003), 223-228.
 - 18 Le Corbusier, *Precisions: On the Present State of Architecture and City Planning: with an American Prologue, a Brazilian Corollary Followed by The Temperature of Paris and The Atmosphere of Moscow* (Cambridge, MA: MIT Press, 1991 [1930]), 132; Reyner Banham, *The Architecture of a Well-Tempered Environment* (Chicago: University of Chicago Press, 1969); and Colin Porteous, *The New Eco-Architecture: Alternatives From the Modern Movement* (New York: Spon Press, 2002), 51.
 - 19 Porteous's *Eco-Architecture* also traces the importance of sunlight to the work of Gropius, Wright and Van der Rohe, and lesser known projects such as Maxwell Fry's *Sun House* in London (1935) and Serge Chermayeff's *House at Sussex* (1936). See also Paul Overy, *Light, Air and Openness: Modern Architecture Between the Wars* (New York: Thames and Hudson, 2007).
 - 20 In the American context the importance of the climatic innovations of Schindler, and Neutra, should not be underestimated. See Reyner Banham, 'The Master Builders', *Sunday Times Color Supplement*, 8 August 1971, 19-27, reprinted in: Mary Banham, et al. (eds.), *A Critic Writes: Essays by Reyner Banham* (Los Angeles: University of California Press, 1996), 166-174.
 - 21 George Nelson and Henry Wright, *Tomorrow's House: How to Build Your Postwar House Now* (New York: Simon and Schuster, 1945), 178-179.
 - 22 AF 0843: 'A Portfolio of Modern Houses: George Fred Keck, Architect', *Architectural Forum* (August 1943), 67-82; 67.
 - 23 Harold Ickes, 'We're Running Out of Oil!', *American Magazine* (December 1943), 37-43; 38.
 - 24 Rex Nicholson, 'New Developments: The West Cannot Reconvert, It Must Expand', *Arts and Architecture*, vol. 61, no. 11 (November 1944), 34-36; see also Jakob I. Zietlin, 'Double Talk', *Arts and Architecture*, vol. 61, no. 5 (May 1944), 10.
 - 25 Maron J. Simon (ed.), *Your Solar House: A Book of Practical Homes for the All Parts of the Country, by 49 of Americas Leading Architects, containing 49 sets of Plans and Drawings, together with many suggestions for the Home Builder* (New York: Simon and Schuster, 1947). The project was initiated in 1944. Libbey-Owens-Ford also published a number of pamphlets to encourage solar heating; see *Solar Houses: An Architectural Lift in Living* (Toledo, OH: Libbey Owens Ford, 1944).
 - 26 Hugh Stubbins, Jr, 'Massachusetts', in: Simon, *Your Solar House*, op. cit. (note 25), 34-35.
 - 27 Pratt germinated the idea with 'The First Victory House' in *Ladies Home Journal*, vol. 59, no. 4 (April 1942), and also referred to the later series (before the exhibition was developed with MoMA as 'Tomorrow's Small House') as 'Houses Planned for Peace'. See *Ladies Home Journal*, vol. 61, no. 1 (January 1944), 54.
 - 28 Museum of Modern Art (Elizabeth Mock and Richard Pratt), *Tomorrow's Small House: Models and Plans* (New York: Museum of Modern Art, 1945), 5.
 - 29 Ibid., 6.
 - 30 Richard Pratt, 'Every Family's Right', *Ladies Home Journal*, vol. 61, no. 9 (September 1944), 134-135.
 - 31 Ibid., 134. When, from May to September of 1945, the *Ladies Home Journal* models were shown at the MoMA, they were accompanied by suggestions for the post-war home-builder, which were later collected in a book and exhibition by Elizabeth Mock, Curator of Architecture at MoMA, called *If You Want to Build a House*.
 - 32 Mock and Pratt, *Tomorrow's Small House*, op. cit. (note 28), 3.
 - 33 Roslyn Ittelson, 'Report on the Reaction of the Public to the Exhibition of Small Houses at the Museum of Modern Art', n.d. Archives, Museum of Modern Art, Exhibition n.289, curatorial files. See also Jennifer Tobias, 'Elizabeth Mock at the Museum of Modern Art, 1938-1946' (unpublished manuscript).
 - 34 Monroe Wheeler, Director of Exhibitions and Publications at MoMA to Bruce Gould, general editor of *Ladies Home Journal*, July 12, 1945. Archives, Museum of Modern Art, Exhibition n.289, curatorial files.
 - 35 Elizabeth Mock, *If You Want to Build A House* (New York: Museum of Modern Art, 1947), 16.
 - 36 Gwendolyn Wright, *Building the Dream: A Social History of Housing in America* (New York: Pantheon Books, 2001), 248.
 - 37 Richard W. Hamilton (ed.), *Space Heating with Solar Energy: Proceedings of a Course-Symposium Held at the Massachusetts Institute of Technology, August 21-26, 1950* (Cambridge, MA: MIT/Bemis Foundation, 1954).
 - 38 John I. Yellott (ed.), *Living With the Sun: Competition for A Solar-Heated Residence* (Phoenix, AZ: Association for Applied Solar Energy and the University of Arizona, 1959).
 - 39 Andrew Barry, *Political Machines: Governing a Technological Society* (New York: Athlone Press, 2001), 7, 9.