

Eeuwig lente, de typologie van het tussenklimaat

Eternal Spring: The Typology of the Intermediate Climate

Holvast en Van Woerden,
woonhuis 'Amfibie', Almere, 1986
Holvast & Van Woerden, 'Amfibie'
house, Almere, 1986



Een van de prettigste ruimten van mijn huis is het bankje tegen de zuidgevel, naast de schutting en onder het balkon van mijn bovenburen. Normaal gesproken is het in het Nederlandse klimaat uitgesloten om midden oktober zonder jas buiten te zitten, maar op mijn plekje is het minstens 20 graden. In de zomer biedt het balkon boven mij beschutting tegen zon of regen. De eerste lentedagen worden er gevierd en zelfs op sommige droge, maar zonnige winterdagen is het er goed uit te houden. Die plek van een paar vierkante meter vormt een overgangsruimte tussen het gecontroleerde binnenklimaat van mijn woning en het in onze klimaatzone snel wisselende buitenklimaat van mijn tuin.

In de architectuur bestaat een complete typologische familie van dergelijke overgangsruimten met de serre en het atrium als belangrijkste hoofdtypen. Ze vormen een buffer tussen het buiten- en binnenklimaat, maar ze bieden ook een additioneel verblijfsgebied met een eigen sfeer en gebruik. Ontstaan vanuit motieven ten aanzien van het wooncomfort en bescherming tegen regen, warmte en wind, kunnen dergelijke overgangsruimten ook uitstekend worden toegepast als zogenaamd passief duurzaamheidssysteem. Anders dan het merendeel van de gangbare duurzaamheidstechnieken en -systemen, is de overgangsruimte primair ruimtelijk en niet (installatie)technisch van aard. Als er al een architectuur van duurzaamheid bestaat, dan speelt de overgangsruimte daarin een belangrijke rol.

Actief / passief

In het denken over duurzaam bouwen de afgelopen decennia is er sprake van twee scholen als het gaat om het creëren van het gewenste binnenklimaat, in combinatie met vermindering van het energiegebruik uit eindige bronnen: de *passieve* en de *actieve* vormen van duurzaam bouwen. Definities en praktijken lopen nogal uiteen, maar in grote lijnen komt het er op neer dat actieve systemen gebruik maken van additionele, mechanische apparaten (die overigens heel energiezuinig kunnen zijn), terwijl passieve systemen dat niet doen en een ruimtelijke of bouwtechnische situatie trachten te creëren waarbij geen of nauwelijks toegevoegde technologie noodzakelijk is. In extreme uitvoering is het actieve huis een glazen doos in de woestijn voorzien van koeling, verwarming en mechanische zonwering en het passieve huis een potdicht geïsoleerde bunker met een minimaal houtkacheltje voor zware winterdagen.

Met de beschikbaarheid van elektriciteit en de nieuwe 'oneindige' fossiele brandstofvoorraden, kon de architectuur vanaf het midden van de negentiende eeuw worden bevrijd van de noodzaak tot beschutting tegen een extreem klimaat. Een noodzaak die overigens mede ontstond door de uitvinding van goedkope productietechnieken voor glas. De glazen doos – het ideaaltype van de International Style, waarbij de dichte muur werd vervangen door 'open' glasgevels – was aanvankelijk alleen mogelijk in een gematigd klimaat als West-Europa, maar kan inmiddels dankzij klimaatbeheersingstechnieken werkelijk internationaal over de hele wereld van Alaska tot de woestijn worden gebouwd.

Op zichzelf is die glazen doos in de woestijn – voorzien van koeling overdag en verwarming 's nachts, uitgerust met mechanische zonwering en voorzien van drinkwater uit ontziltingsapparatuur – vanuit duurzaamheidsperspectief alleen bezwaarlijk als de benodigde energie niet duurzaam wordt opgewekt. Evenmin is het zo dat de glazen doos per definitie actief moet worden geklimatiseerd. Werner Sobek bewees met de bouw van zijn volledig glazen *Passivhaus R 128* al dat een glazen huis met *zero energy, zero waste, zero emission* in Stuttgart mogelijk was.¹ Een wezenlijker onderscheid is de positie die de benodigde klimaattechnologie inneemt in het ruimtelijk ontwerp. In passieve systemen

One of the most pleasant spots in my house is the bench against the south wall, next to the fence and under my upstairs neighbours' balcony. Normally the Dutch climate would preclude sitting outside without a jacket in mid-October, but in my special spot it's at least 20°C. I celebrate the first days of spring there, and even on some dry but sunny winter days it's bearable. This space of a few square metres forms a transition zone between the controlled internal climate of my home and the external climate of my garden, which varies swiftly in our climate zone.

In architecture there exists a complete typological family of such transition spaces, with the conservatory and the atrium as the most important main types. They form a buffer between the external and internal climate, but they also offer an additional living area with its own ambiance and use. Created for reasons related to home comfort and protection from rain, heat and wind, these transition spaces can also serve very effectively as 'passive sustainability systems'. Unlike the majority of the usual sustainability techniques and systems, the transition space is primarily spatial, rather than technical in nature. If there is such a thing as an architecture of sustainability, the transition space plays an important role in it.

Active / Passive

Two schools of thought about sustainable construction have emerged in the last several decades in terms of creating the desired internal climate, in combination with reducing the consumption of energy from non-renewable sources: *passive* and *active* forms of sustainable building. Definitions and practices vary significantly, but in broad outline, active systems use additional, mechanical equipment (which can be very energy-efficient), while passive systems do not, instead attempting to create a spatial or structural situation in which hardly any added technology is necessary, if at all. In their most extreme forms the active house is a glass box in the desert, outfitted with cooling, heating and mechanical sun-shading equipment, and the passive house is a hermetically insulated bunker with a minimal wood-burning stove for harsh winter days.

Starting in the mid-nineteenth century, with the availability of electricity and the new 'infinite' supplies of fossil fuels, architecture was freed from the necessity of providing shelter against an extreme climate. A necessity that had incidentally arisen in part because of the invention of cheap glass production methods. The glass box – the ideal type of the International Style, in which the solid wall was replaced by 'open' glass façades – was initially feasible only in a temperate climate like Western Europe's, but can now, thanks to climate-control technology, truly be built internationally, anywhere in the world, from Alaska to the desert.

In itself that glass box in the desert – cooled during the day and heated at night, equipped with mechanical sunshades and supplied with drinking water thanks to desalinization equipment – is objectionable from a sustainability standpoint only if the needed energy is not generated sustainably. Neither must the glass box by definition be climate-controlled actively. Werner Sobek, with the construction of his all-glass *Passivhaus R 128*, proved that a zero-energy, zero-waste, zero-emission glass house was possible.¹ A more essential distinction is the position that the necessary climate-control technology occupies in the spatial design. Passive systems usually use integrated architectural measures and spatial configuration, while active systems mostly use additional climate-control technology. In other words, the active system requires a mechanical services company to regulate the climate, while in the passive system this is done by the building contractor.

wordt veelal gebruik gemaakt van integrale bouwkundige middelen en ruimtelijke configuraties, terwijl actieve systemen meestal gebruik maken van additionele klimaatbeheersingstechnologie. Anders gesteld: het actieve systeem heeft een installatiebedrijf nodig om het klimaat te regelen, het passieve systeem doet het met de aannemer.

Concealed power / exposed power

In zijn studie van de geschiedenis van de klimaatbeheersingstechnologie in de architectuur *The Architecture of the Well-tempered Environment* tracht Reyner Banham als een van de eersten de 'mechanisatie van binnenklimaat' te introduceren in het architectonisch discours.² Hij constateert dat deze mechanisatie, ondanks het sinds de negentiende eeuw toenemende belang, nauwelijks in de architectuur geïntegreerd is, of althans nauwelijks tot nieuwe architectonische uitdrukkingsvormen heeft geleid. In de gangbare praktijk van 1969, toen het boek werd gepubliceerd, werd de technologie verstoep achter een verlaagd plafond; verborgen kracht (*concealed power*), aldus Banham. Aan die toestand is ruim 40 jaar later niet zo veel veranderd. Nog steeds klagen architecten over het gebrek aan controle over de hoeveelheid ruimte voor kanalen en machines (en de aanslag op het bouwbudget) die de klimaatadviseur noodzakelijk acht. Rem Koolhaas verwoordde dit het meest eloquent en verontwaardigd in de tekst '*Last Apples*': 'De *dark zone* [het voor installaties gereserveerde deel van de doorsnede] ... wordt voor de architect conceptueel ontoegankelijk, hij is een indringer in zijn eigen project geworden, ingesloten, zijn domein een residu van andermans eisen.'³ Banham stelt daar het alternatief – getoonde kracht (*exposed power*) – tegenover waarbij vooral kanalen een zichtbare, integrale architectonische uitdrukking krijgen, en gebruikt daarbij voorbeelden als Louis Kahn's Richards Memorial Laboratories. Verborgen of getoond, de noodzaak van kanalen en additionele technologie wordt door Banham nauwelijks ter discussie gesteld. Koolhaas doet dat wel: 'Hightech is niet alleen belachelijk in zijn decoratieve ijdelheid; erger nog, celebreert de uiteindelijke masochistische overgave van de architect: vervanging van architectonische mogelijkheid door technische hindernis.'⁴

Banham schreef zijn tekst nog vóór de publicatie van het befaamde rapport van de Club van Rome uit 1972, en vóór de oliecrisis van de jaren 1970. In een herziene editie uit 1984 toont hij meer voorbeelden van *exposed power*, zoals het Centre Pompidou van Piano en Rogers, maar besteedt hij vooral aandacht aan de noodzaak van energiebesparing. Zijn stelling blijft echter dat *environmental technology*, inclusief energiebesparingstechnologie, nog steeds niet substantieel is geïntegreerd in het architectonisch denken en ontwerpen en sluit af: de claim van deze *environmental technologies* om een permanent deel van het ambacht van architectuur te zijn moet nu worden geaccepteerd. 'Dit boek moet niet langer worden gecatalogiseerd onder Technologie.'⁵

Bioklimatisch

Wie op zoek gaat naar klimaatbeheersing met architectonische middelen, vindt een traditie die vanaf de jaren 1950 sluimerend aanwezig was in de theorie en praktijk van duurzaam bouwen, maar die eigenlijk nooit de overhand heeft gevoerd: bioklimatische architectuur. In 1963 publiceerden de tweelingbroers Victor en Aladar Olgyay het boek *Design with Climate: An Approach to Bioclimatic Regionalism*. Van hun artikelen uit de jaren 1950 wordt *Design with Nature* algemeen beschouwd als een samenvatting met het karakter van een manifest.⁶ Het gaat om ontwerpen *met* het klimaat, in plaats van ontwerpen vanuit het defensief, vanuit een bescherming *tegen* negatieve invloeden van het lokale klimaat. Het gaat daarnaast om een vorm van regionalisme,

Concealed Power / Exposed Power

In his study of the history of climate-control techniques in architecture, *The Architecture of the Well-Tempered Environment*, Reyner Banham was one of the first to try to introduce the 'mechanization of the internal climate' into the architectural discourse.² He observed that this mechanization, in spite of its increasing importance since the nineteenth century, is hardly integrated into architecture, or at least has scarcely led to new forms of architectural expression. In the usual practice of 1969, when the book was published, the technology was hidden behind a suspended ceiling – 'concealed power', as Banham put it. Forty years later, not much has changed in this respect. Architects still deplore their lack of control over the amount of space for the conduits and machinery (and the demand on the construction budget) deemed necessary by the climate-control consultant. Rem Koolhaas expressed this most eloquently and indignantly in the text '*Last Apples*': 'The dark zone [the part of the cross-section reserved for service equipment] . . . becomes conceptually inaccessible to the architect, who has become an intruder in his own project, boxed in, his domain a mere residue of the others' demands.'³ Banham proposed the alternative – 'exposed power' – in which conduits, especially, are given visible, integrated architectural expression, using examples such as Louis Kahn's Richards Memorial Laboratories. Concealed or exposed, the necessity of conduits and additional technology is scarcely called into question by Banham. It is by Koolhaas, however: 'High tech is not only ridiculous in its decorative posturing, but worse, celebrates the final masochistic surrender of the architect: the substitution by technical impediment of architectural possibility.'⁴

Banham wrote his text before the publication of the famed report of the Club of Rome in 1972, and before the oil crisis of the 1970s. In a revised 1984 edition he presents more examples of exposed power, such as the Centre Pompidou by Piano and Rogers, but he mainly focuses on the need for energy conservation. His argument, however, remains that environmental technology, including energy-saving technology, is still not substantially integrated into architectural thinking and design, concluding that the claim of these environmental technologies to be a permanent part of the craft of architecture must now be accepted. 'This book should no longer be filed under Technology.'⁵

Bioclimatic

A search for climate control through architectural means reveals a tradition that was latent in the theory and practice of sustainable construction starting in the 1950s but never really achieved prominence: bioclimatic architecture. In 1963 the twins Victor and Aladar Olgyay published the book *Design with Climate: An Approach to Bioclimatic Regionalism*. Based on their articles from the 1950s, *Design with Climate* is generally viewed as a summation with the character of a manifesto.⁶ It is about designing *with* the climate, instead of designing from a defensive position, based on protection against the negative influences of the local climate. It is also about a form of regionalism, in the sense that designing with the climate always takes the local (climatological) context into account and that it is advisable to look at regional typologies, construction techniques and traditions. The Olgyays, incidentally, were not the only ones to address construction in the tropics during the post-war period. Otto Koenigsberger, for instance, wrote about climatologically based construction in Africa, Asia and the Pacific in the 1950s, and in the 1960s he founded the Department of Tropical Architecture at the Architectural Association in London. Architects like Jane Drew and Maxwell Fry, Ernst May and Jean Prouvé also worked frequently in (former) colonies and merged – sometimes compelled by

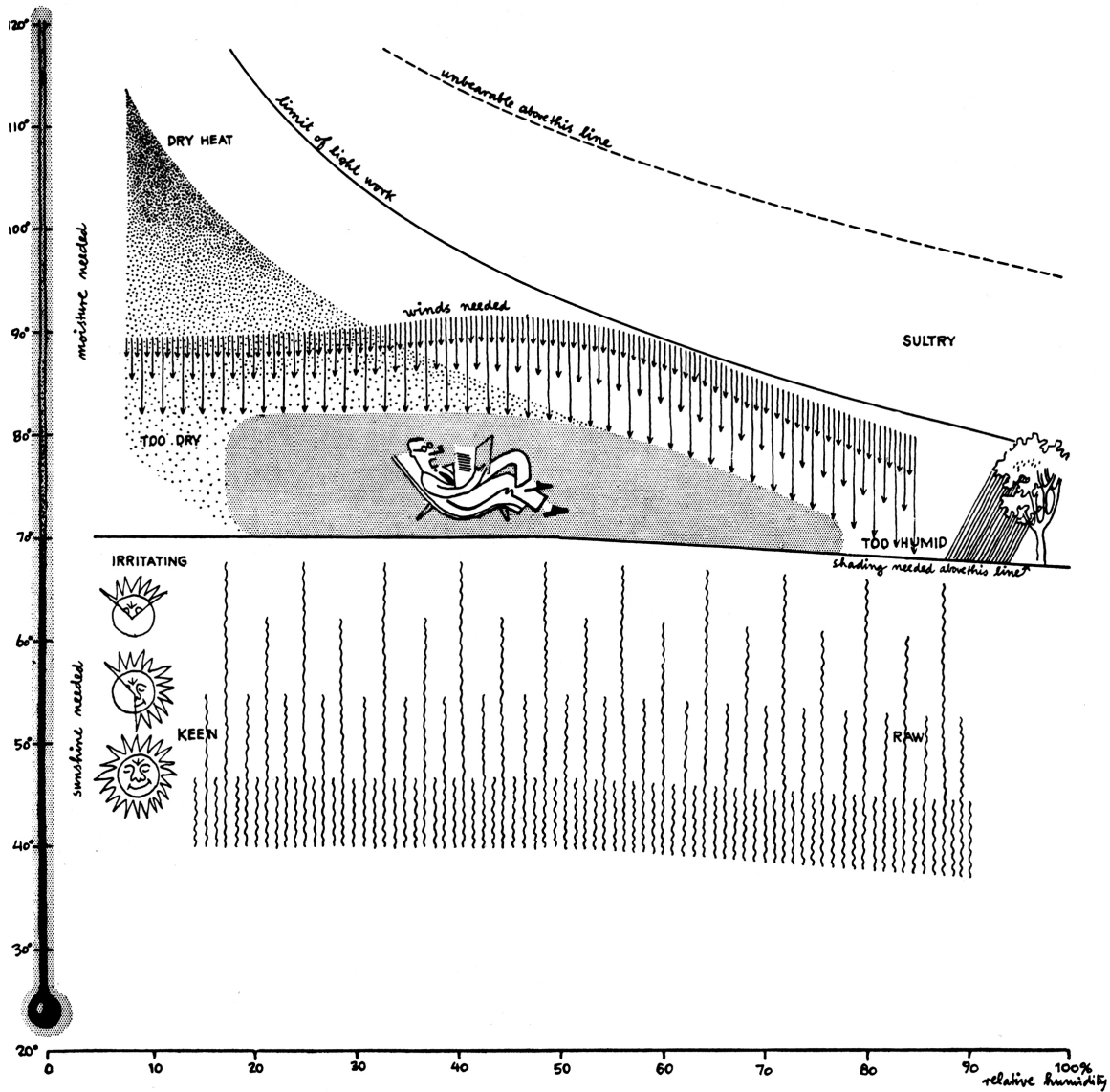
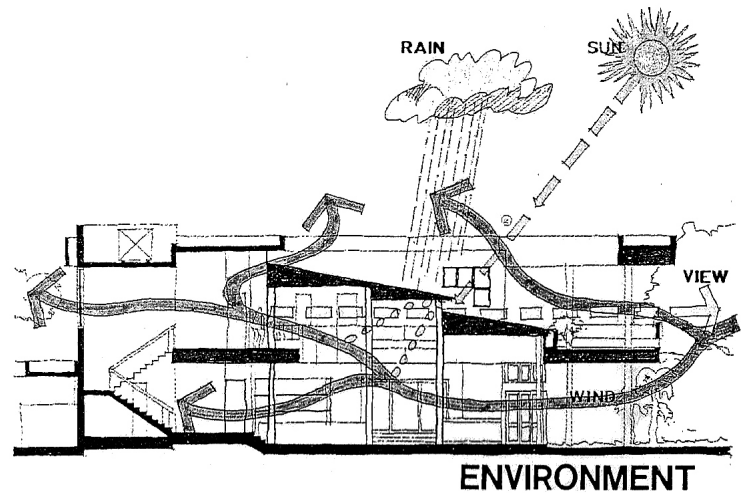
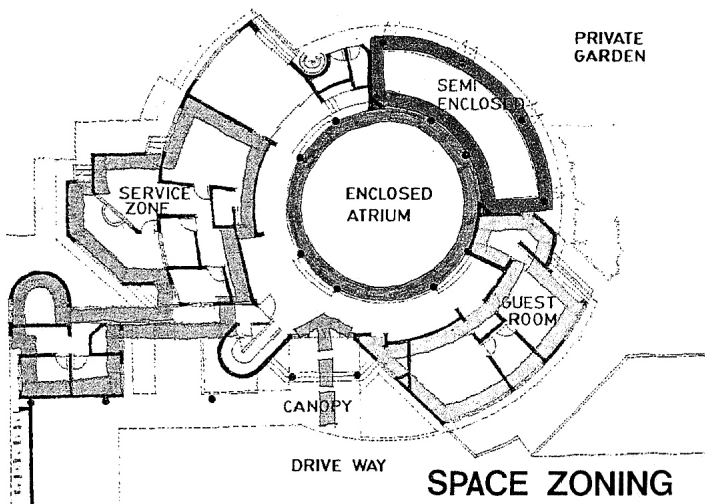


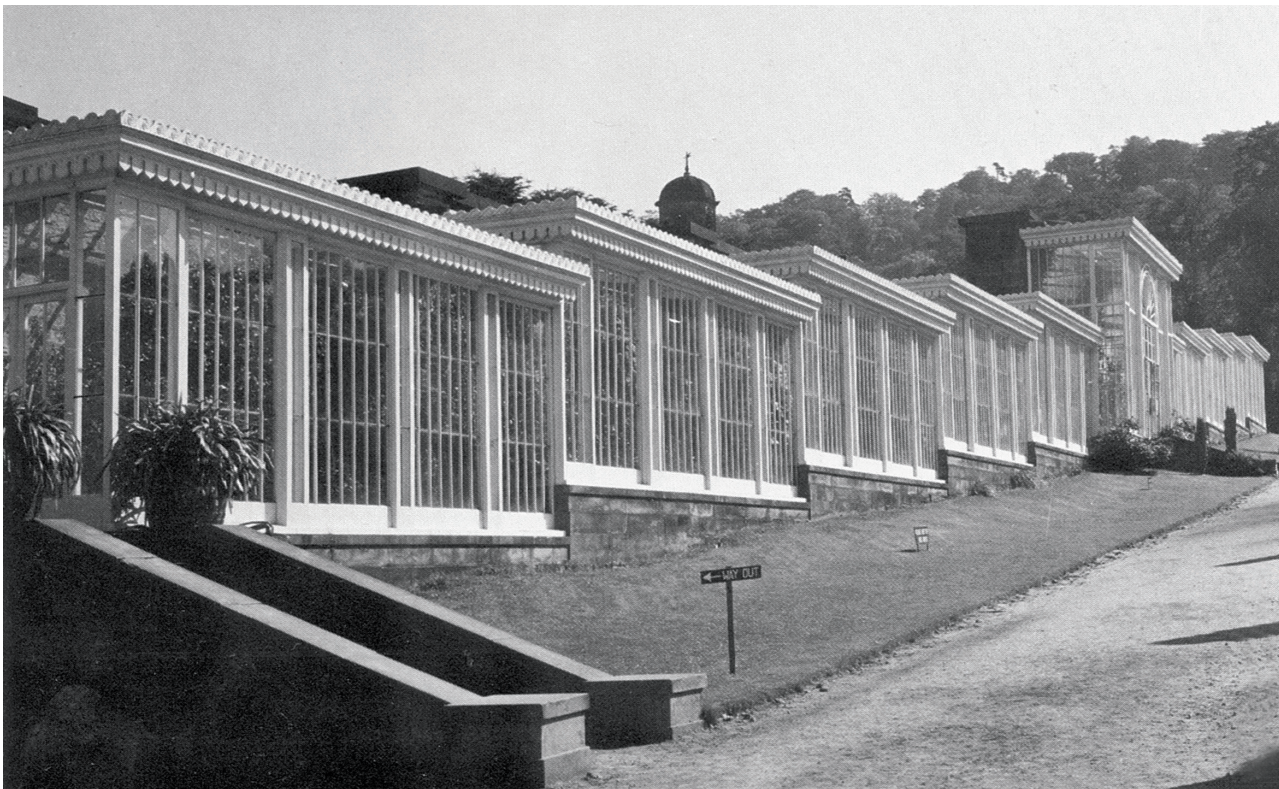
Diagram 'Schematic Bioclimatic Index' uit Olgay: *Design with Climate: Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism*.
 Op de horizontale as relatieve vochtigheid, de verticale as geeft temperatuur in Fahrenheit aan 'Schematic Bioclimatic Index' diagram from Olgay: *Design with Climate: Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism*.
 Relative humidity on the horizontal axis, temperature in degrees Fahrenheit on the vertical axis

Ken Yeang, woonhuis Ulysses, Kuala Lumpur, 1976-1980. Gebruik van atrium met aanliggende veranda
 Ken Yeang, Ulysses house, Kuala Lumpur, 1976-1980. Use of atrium with adjoining veranda





Verandawoning, Noord-Sulawesi,
Indonesië
Veranda house, North Sulawesi,
Indonesia



Chatsworth, Conservative Wall,
Joseph Paxton, 1846

in die zin dat ontwerpen met het klimaat zich altijd rekenschap geeft van de lokale (klimatologische) context, en het verstandig is om daarbij te kijken naar regionale typologieën, bouwtechnieken en tradities. De Olgyays waren overigens niet de enigen die zich in de naoorlogse jaren bezig hielden met het bouwen in de tropen. Zo publiceerde Otto Koenigsberger in de jaren 1950 over het klimatologisch bouwen in Afrika, Azië en de Pacific, en richtte hij in de jaren 1960 het Department of Tropical Architecture op de AA in Londen op. Ook architecten als Jane Drew en Maxwell Fry, Ernst May en Jean Prouvé waren vaak in (voormalige) koloniën actief en fuseerden daarbij – al of niet gedwongen door klimaat en beperkt budget – lokale klimaatconcepten met modernistische, westerse architectuur.

Zo'n 30 jaar later pakt de op de Londense AA opgeleide, Maleisische architect Ken Yeang het idee van een bioklimatische architectuur opnieuw op en brengt hij het vooral in een reeks kantoortorens in de praktijk.⁷ Ook Yeang past bewust regionale concepten en technieken toe, en aarzelt niet om de term regionalisme daarbij te gebruiken.⁸ Opvallend is daarbij wel dat Yeang's gebouwen zich, ondanks deze regionalistische uitgangspunten, schaamteloos modernistisch en hoogtechnologisch voordoen.⁹ Het regionalisme waar Yeang op aanhaakt, beleefde vanaf de jaren 1980 een herwaardering die vooral is aangewakkerd door Kenneth Frampton's essay 'Towards a Critical Regionalism: Six Points for an Architecture of Resistance'.¹⁰ Hoewel een van de zes punten getiteld 'Culture versus Nature: topography, context, climate, light and tectonic form' een link legt naar het lokale klimaat, behandelt Frampton eigenlijk alleen de verwerking van de lokale lichtval en de daaruit voortvloeiende, lokaal noodzakelijke, traditionele bouwcomponenten zoals zonwering of overkragende gebouwdelen. Dat klimaat meer is dan lichtkwaliteit/-kwantiteit en dat er (dus) meer opties zijn voor een ecologisch-klimatologisch regionalisme blijft in het essay onbesproken.

Ondanks de focus op regionale verschillen in klimaat en bouwcultuur is het principe van bioklimatisch bouwen universeel. Er bestaan veel overeenkomsten met passieve systemen voor duurzaam bouwen, maar er is een belangrijk verschil. In passieve systemen wordt uitgegaan van een defensieve houding ten opzichte van het lokale klimaat: het huis moet beschermd worden tegen als negatief ervaren klimaatsinvloeden en een rol spelen in het terugdringen van het gebruik van fossiele brandstof. De bioklimatische houding is positiever, het draait om het bieden van comfort: *gegeven en uitgaande van* het lokale klimaat, en gebruikt daartoe ook (vooral) architectonische middelen.¹¹ De hedendaagse duurzaamheidsmotieven spelen – in elk geval bij de Olgyays – een minder prominente rol. Bioklimatische architectuur zoals het zich in de loop van de laatste decennia ontwikkelde, is daarbij niet alleen *climate responsive*, maar tevens (misschien zelfs voornamelijk) *culture responsive*. Ze ontleent in zekere zin architectonische meerwaarde uit de regionale klimatologische en architectonische context en sluit daarmee – maar nu inclusief duurzaamheidsmotieven – aan op Frampton's kritisch regionalisme.

De tussenruimte

Een architectuur *dankzij* en niet *ondanks* klimatologische omstandigheden zoekt in eerste instantie naar ruimtelijke middelen voor het bereiken van comfort. Pas als dat niet meer lukt, kunnen additionele technische middelen worden ingezet. Het ideaal is niet lowtech, maar zelfs *notech*, een volledige integratie van klimaatbeheersing en ruimteorde.¹² De overgangsruiimte als buffer en intermediair creëert met ruimtelijke middelen een klimatologische comfortzone tussen het beschermde, min of meer constante binnenklimaat en het wisselende

the climate and limited budgets – local climate-control concepts with modernist, Western architecture.

Some 30 years later, the London AA-educated Malaysian architect Ken Yeang took up the idea of bioclimatic architecture again, putting it into practice principally in a series of office buildings.⁷ Yeang too deliberately applied regional concepts and techniques and did not hesitate to use the term regionalism to refer to this.⁸ Remarkably, Yeang's buildings look shamelessly modernist and high-tech in spite of these regionalist principles.⁹ The regionalism Yeang was building on had undergone a revival starting in the 1980s, spurred in particular by Kenneth Frampton's essay 'Towards a Critical Regionalism: Six Points for an Architecture of Resistance'.¹⁰ Although one of the six points, 'Culture versus Nature: Topography, Context, Climate, Light and Tectonic Form', makes a connection to the local climate, Frampton really only deals with the incorporation of the local incidence of light and the locally necessary, traditional building components, such as awnings or projecting building sections, that result from this. The fact that climate is more than light quality/quantity and that there are (therefore) more options for ecological and climatological regionalism remains unaddressed in the essay.

In spite of the focus on regional differences in climate and building culture, the principle of bioclimatic construction is universal. There are many similarities with passive systems for sustainable building, but there is an important difference. Passive systems are predicated on a defensive posture towards the local climate: the house must be protected from climatic influences perceived as negative and play a role in the reduction of the use of fossil fuels. The bioclimatic position is more positive; it centres on providing comfort: *a given of and based on* the local climate, and also employs (primarily) architectural means.¹¹ The sustainability motivations of today – at least in the work of the Olgyays – play a less prominent role. Bioclimatic architecture as it has developed over the last several decades is not just climate-responsive, but also (perhaps predominantly) culture-responsive. In a certain sense it derives added architectural value from the regional climatological and architectural context and as such fits in – although now including sustainability motivations – with Frampton's critical regionalism.

The Intermediate Space

An architecture *thanks to* and not *in spite of* climatological conditions first looks for spatial means of achieving comfort. Only when this is no longer possible can additional technical measures be taken. The ideal is not low tech, but in fact *no tech*, a total integration of climate control and spatial order.¹² The transition space as buffer and intermediary creates, by spatial means, a climatological comfort zone between the sheltered, more or less constant internal climate and the variable external climate and is employed as a spatial strategy in all kinds of building cultures. A well-known graph in Olgyay's *Design with Climate* shows a comfort zone in the middle of dry and humid climates along one axis and warm and cold climates along the other. The transition zone contributes to the energy management and cooling of the interior, but at the same time it provides another, entirely specific living space, in addition to the ambiance and possibilities of that interior.¹³

Examples of such transition spaces, 'imported' from non-Western cultures and more extreme climate zones (although found in our climate zones as well), are the veranda, conservatory, loggia, atrium or patio, initially as an 'added luxury' – a winter garden or conservatory as part of the large residence – but since the 1960s increasingly an option for climate control and energy conservation.

buitenklimaat en wordt als ruimtelijke strategie in allerlei bouwculturen toegepast. Een bekende grafiek in Olgyays boek *Design with Climate* toont een *comfort zone* in het midden van droge en vochtige klimaten in de ene grafiekrichting, en warme en koude in de andere. De overgangszone draagt bij aan de energiehuishouding en koeling van de binnenruimte, maar voegt tegelijkertijd een geheel eigensoortige leefruimte toe, additioneel aan de sfeer en mogelijkheden van de binnenruimte.¹³

Voorbeelden van dergelijke overgangsruidten, 'geïmporteerd' uit niet-westerse culturen en meer extreme klimaatzones (maar ook in onze klimaatzones te vinden), zijn de veranda, serre, loggia, atrium of patio, aanvankelijk als 'toegevoegde luxe' – een wintertuin of serre als onderdeel van het grote woonhuis – maar sinds de jaren 1960 steeds vaker als optie voor klimaatbeheersing en energiebesparing.

Veranda en serre

Typologisch zijn er twee hoofdgroepen te onderscheiden in dergelijke tussen- of overgangsruidten: extern gericht (veranda) en intern gericht (patio). De extern gerichte overgangsruidte bevindt zich aan de buitenzijde van de primaire woonfuncties en omringt soms de hele woning, vooral in de tropen. In gematigde klimaatzones zijn er meestal twee of meer evenwijdige zones met de gesloten (beschermde) zone aan de koude zijde en een overgang in een of meer zones naar de warmere, bezonde zijde. Op grotere, meer stedelijke schaal heeft de veranda haar equivalent in de gaanderij, arcade of stoa. Daarbij gaat het echter meer om een overdekte verkeerszone die tegen zon en regen beschermd is, dan om een verblijfsgebied zoals de veranda primair is.

De veranda vindt haar oorsprong in de traditionele woningen van Zuidoost-Azië. Afhankelijk van het koloniale verleden van een land wordt een andere regionale oorsprong van zowel het woord als het type gegeven, maar de bouwkundige aard is eenduidig. Een veranda is een (semi-)buitenruimte waarbij dak en vloer van de woning doorlopen, veelal voorzien van dakdragende kolommen aan de buitenzijde. In Nederland is de veranda bekend uit Indonesië. In dergelijke klimaten is de veranda vaak de primaire woonruimte, er wordt gekookt en gegeten en het sociale leven speelt zich er grotendeels af. De veranda omringt de in oppervlakte beperktere slaap- en opslagruimten. Soms is de woning in twee verdiepingen gebouwd en is de begane grond een volledig open, maar overdekte leefruimte. De trap naar de verdieping bevindt zich dan in de verandazone. In het Aziatische klimaat is koude over het algemeen geen probleem en is de veranda een koelere leefruimte beschermd tegen (moesson)regen. Eventueel wordt door middel van verplaatsbare schermen aan de buitenzijde extra zonwering en/of kruisventilatie geregeld. In India worden deze schermen bij extreme hitte soms bevochtigd, zodat de verdamping voor extra koelte zorgt. In locaties met een overheersende windrichting zoals op de Caribische eilanden wordt de open buitenruimte 'op de wind gericht' om op die manier de wind als 'koelinstrument' te gebruiken.

In gematigde klimaten zoals West-Europa is deze onbeschermd, verdekte verblijfsruimte vooral in de zomer aangenaam. Om die reden wordt de overgangsruidte voorzien van een extra transparante buitenhuid en ontstaat een serre.¹⁴ De serre heeft naast de ontlening aan de Aziatische veranda nog een andere bron. Al vanaf de achttiende eeuw worden in orangerieën en later in volledig glazen tropische kassen exotische plantensoorten gekweekt. Het zijn de vroegste voorbeelden van het incorporeren van een uit de koloniën geïmporteerd exotisme in de architectuur. Door de orangerie niet tegen een tuinmuur, maar tegen de woonruimte te plaatsen ontstaat een wintertuin of serre. Van meer belang voor de ontwikkeling van de moderne architectuur

Veranda and Conservatory

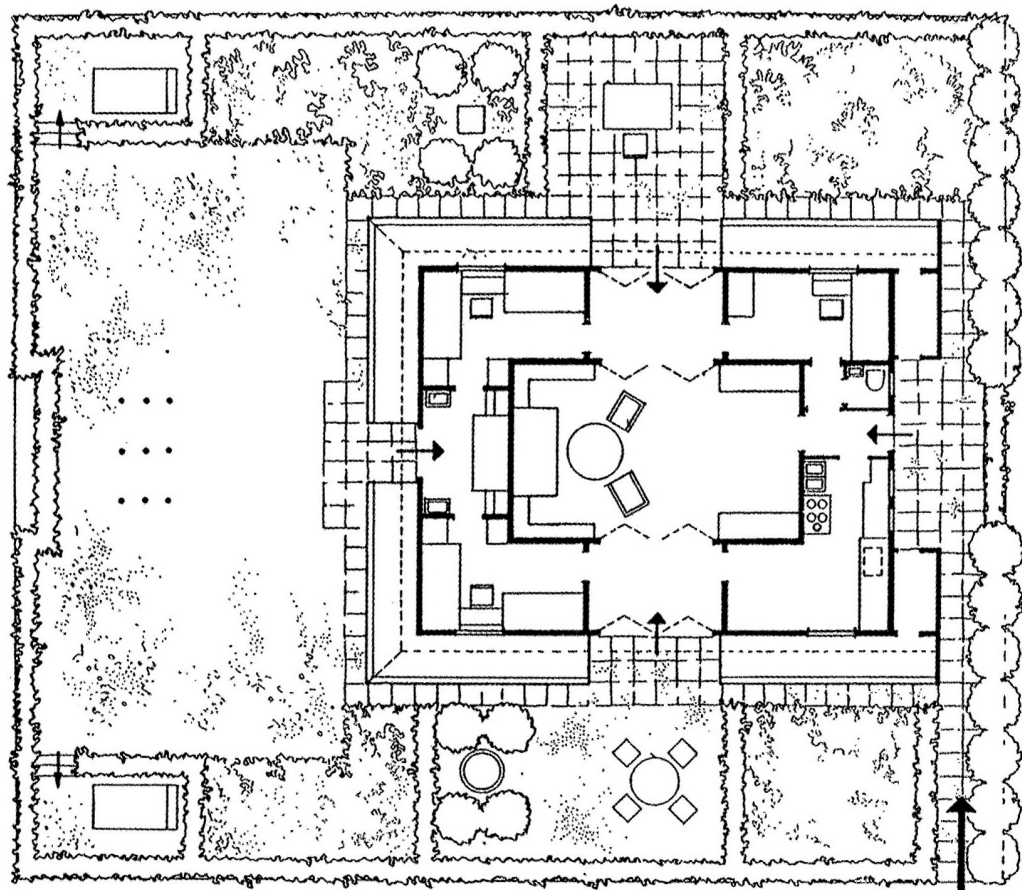
Typologically there are two distinct main groups of such intermediate or transition spaces: externally oriented (veranda) and internally oriented (patio). The externally oriented transition space is located on the outside of the primary residential functions and sometimes surrounds the entire house, especially in the tropics. In temperate climate zones there are usually two or more parallel zones, with the closed (sheltered) zone on the cold side and a transition of one or more zones to the warmer, sunny side. On a larger, more urban scale the veranda has its equivalent in the gallery, arcade or stoa. This, however, is more a covered traffic zone sheltered from the sun and rain than a living space, as the veranda primarily is.

The veranda has its origin in the traditional houses of Southeast Asia. Depending on a country's colonial history a different regional origin of the word as well as the type is given, but its architectural nature is the same. A veranda is a (semi-) external space into which the roof and floor of the house extend, usually featuring roof-supporting columns on the perimeter. In the Netherlands the veranda is known from Indonesia. In such climates the veranda is often the primary living space, where cooking and eating and most social interaction takes place. The veranda surrounds the smaller sleeping quarters and storage spaces. Sometimes the house is built in two storeys and the ground floor is a completely open but covered living space. The stairs to the upper floor are then located in the veranda zone. In the Asian climate, cold is generally not an issue and the veranda is a cooler living space protected from the (monsoon) rain. Movable screens on the outside may be used to provide additional shade and/or cross-ventilation. In India these screens are sometimes doused with water during extremely hot weather, so that the evaporation creates additional cooling. In locations with a predominant wind direction, like the islands of the Caribbean, the open external space is 'oriented to the wind' in order to use the wind as a 'cooling instrument'.

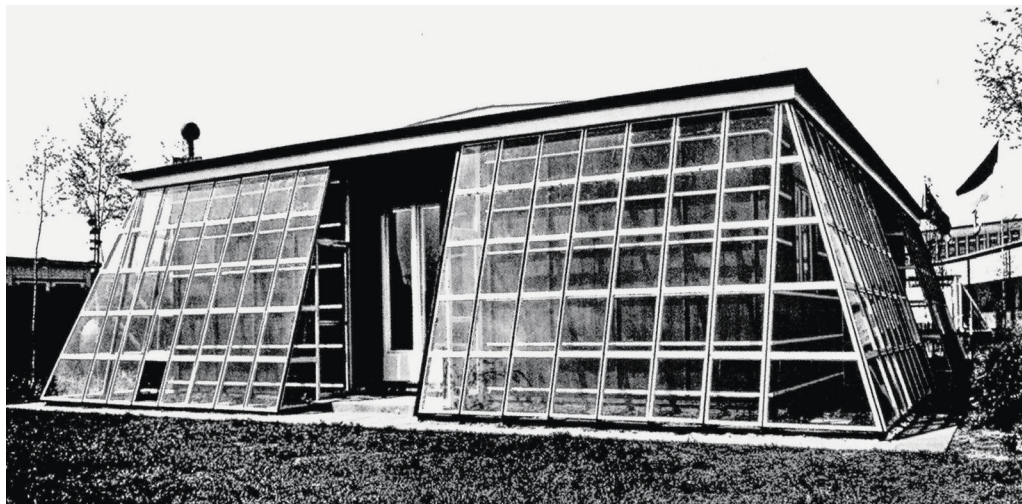
In temperate climates like Western Europe's, this unprotected, covered living space is primarily agreeable in the summer. For this reason the transition space is fitted with an additional transparent external skin, creating a conservatory.¹⁴ The conservatory has an additional origin to its derivation from the Asian veranda. From the eighteenth century onwards, exotic plants were grown in orangeries and later in fully glazed tropical greenhouses. These are the earliest examples of the incorporation into architecture of exoticism imported from the colonies. Positioning the orangery alongside the living space of the house rather than against a garden wall created a winter garden or conservatory. Of greater significance to the evolution of modern architecture is the large glass greenhouse. It is not for nothing that Banham called Joseph Paxton, the architect-engineer of Chatsworth's Conservative Wall in 1846 (a new kind of orangery) and the Crystal Palace in 1851 (the largest fully glazed building ever constructed), the first 'master-environmentalist'.¹⁵ In many respects, Paxton's greenhouses can be seen as prototypes for the modernist glass box.¹⁶ In any event they inspire many contemporary eco-tech architects.

The pleasant subtropical climate of the greenhouse can be an incentive to consider this space as a whole as a primary living space and to place the 'sheltered spaces', as in the Asian veranda houses, within its intermediate climate. An early example is Das Wachsende Haus, a 1931 proposal for a 'growing house' by the German architect Martin Wagner.¹⁷ Wagner presents the house in three zones growing out from the centre, where there is a living room and kitchen (the beginning), around this a zone with bedrooms and workrooms (the first growth phase) and lastly a zone serving as a greenhouse (the second growth phase and the

Martin Wagner, *Das wachsende Haus*, 1931. Plattegrond 'volgroeide' woning
Martin Wagner, *Das Wachsende Haus*, 1931. Floor plan of 'full-grown' house



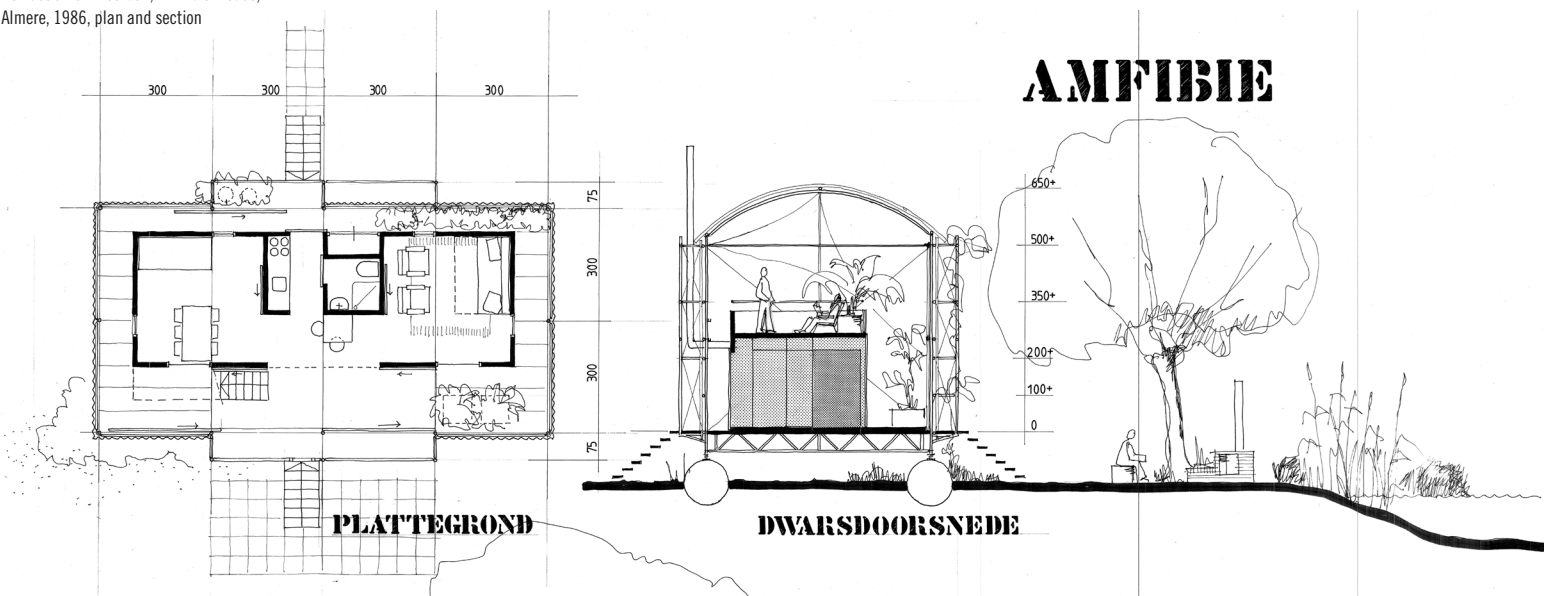
Martin Wagner, *Das wachsende Haus*, 1931. Proefwoning tijdens tentoonstelling 'Sonne, Luft und Haus für Alle', Berlijn, 1932
Martin Wagner, *Das Wachsende Haus*, 1931. Test dwelling at 'Sonne, Luft und Haus für Alle' [Sun, Air and Housing for All] exhibition, Berlin, 1932





Holvast en Van Woerden, woonhuis
 'Amfibie', Almere, 1986, vooraanzicht
 Holvast & Van Woerden, 'Amfibie' house,
 Almere, 1986, street view

Holvast en Van Woerden, woonhuis
 'Amfibie', Almere, 1986, plattegrond en
 doorsnede
 Holvast & Van Woerden, 'Amfibie' house,
 Almere, 1986, plan and section



is de grote glazen kas. Niet voor niets wordt Joseph Paxton, de architect-ingenieur van Chatsworth's Conservative Wall uit 1846 (een geïnnoveerde oranjerie) en het Crystal Palace uit 1851 (het grootste, volledig glazen gebouw ooit) door Banham de eerste *master-environmentalist* genoemd.¹⁵ In veel opzichten kunnen Paxton's kassen worden gezien als prototypen van de modernistische glazen doos.¹⁶ In elk geval inspireren ze veel hedendaagse ecotech architecten.

Het aangename subtropische klimaat van de plantenkas kan aanleiding zijn om deze ruimte als geheel als primaire leefruimte op te vatten en de 'beschermde ruimten', net zoals bij de Aziatische verandawoningen, middenin het tussenklimaat van de kas te plaatsen. Een vroeg voorbeeld is Das Wachsende Haus, een voorstel uit 1931 voor een 'groeïend huis' van de Duitse architect Martin Wagner.¹⁷ Wagner stelt de woning in drie vanuit het centrum groeiende zones voor: centraal een woonkamer met keuken (het begin), daaromheen een zone met slaap- en werkkamers (de eerste groeifase) en als laatste een zone als plantenkas (de tweede groeifase en overgang naar de planten- en moestuin). Opvallend is dat de afsluitende kaszone slechts met enige ramen verbonden is met de woonruimten, en bovendien zo smal is dat hij niet als verblijfsgebied kan dienen. Klimatologische, laat staan energiebesparende argumenten speelden dan ook nauwelijks een rol; het ging Wagner vooral om een 'biologische' woning (zowel in de zin van 'groeïend' als in de zin van 'gezond') die voor een gering budget gebouwd kon worden. Een Nederlands voorbeeld van een dergelijk 'wonen in de kas' of (geklimatiseerde, gesloten) doos-in-een-(half geklimatiseerde, glazen) doos-typologie is de tijdelijke woning *Amfibie* van Holvast en Van Woerden (1986). De woning is gebouwd in het kader van de tweede Tijdelijk Wonen-prijsvraag in Almere onder de naam *De Realiteit* en bestaat uit een rechthoekig volume van transparante kunststof golfplaten. In het kunststof volume bevindt zich een kleinere, meer gesloten 'woondoos'. De tussenruimte rondom en op het dak van de centrale doos kan per seizoen wisselend gebruikt worden. Een vergelijkbare opzet kent het woon-werkhuis (1997) van DAAD architecten in Groningen, zij het dat de buitenschil in dat geval van enkel glas is, de centrale woondoos drie verdiepingen hoog en de tussenzone rondom relatief smal.

In ons klimaat wordt een serre meestal alleen aan de zonzijde toegepast en is het oppervlak vergeleken met de meer gesloten woonfuncties aan de noordzijde relatief gering. Het Franse architectenbureau Lacaton & Vassal heeft een reeks van dergelijke woningen ontworpen. Het tussenklimaat behoort in feite tot het standaard ingrediënt van zijn architectuur, ook bij grotere aantallen en andere dan woonfuncties. Het prototypische *Latapie-huis* (Floirac, 1933) bestaat uit twee in oppervlak gelijke zones: een in hout geconstrueerde woonzone in twee lagen, en een dubbelhoge serrezone van polycarbonaat. In de winter vraagt de goed geïsoleerde binnenwoning weinig energie voor verwarming; de winst wordt gehaald in het voor- en naseizoen als er warmte geoogst kan worden zodra de zon schijnt. In het zomerseizoen kan er in de serre een prettiger temperatuur heersen dan in de binnenwoning door manipulatie van zonneschermen en het forceren van kruisventilatie.

Het belangrijkste duurzaamheidsvoordeel van een serre in een gematigd klimaat is warmteoogst, maar er is natuurlijk ook een (koude- en warmte-) isolerend effect. Een van de vroegste isolerende maatregelen om grote glasvlakken klimaattechnisch aanvaardbaar te maken, was het gebruik van dubbelglas. Als je die twee glasplaten niet een paar centimeter, maar enkele meters uit elkaar plaatst, is het isolerende effect nagenoeg gelijk en is de extra verblijfsruimte een toegift. Bovendien is het dan mogelijk het huis door middel van een serre te koelen,

transition to the plant and vegetable garden). A striking feature is that the encircling greenhouse zone is only connected to the living spaces by a few windows and is so narrow that it cannot be used as living space. Climatological arguments, let alone energy conservation, hardly played a role; Wagner was primarily concerned with designing an 'organic' dwelling (both in the sense of 'growing' and in the sense of 'healthful') that could be built with a limited budget. A Dutch example of such a 'living in the greenhouse' or (climate-controlled, closed) box-in-a-(semi-climate-controlled, glass) box typology is the temporary house *Amfibie* by Holvast & Van Woerden (1986). The house was built as part of the second Temporary Housing competition in Almere, entitled *De Realiteit* ('reality') and consists of a rectangular volume of transparent sheets of corrugated plastic. The plastic volume contains a smaller, more closed 'living box'. The intermediate space around and on the roof of the central box can be used in different ways according to the season. The *Living-Working House* (1997) by DAAD architecten in Groningen has a similar layout, although in this case the outer shell is made of single glazing, the central living box is three storeys high and the encircling intermediate zone is relatively narrow.

In our climate a conservatory is usually installed on the sunny side of a house only, and its floor space, in comparison with the more closed living functions on the north side, is relatively limited. The French architecture practice Lacaton & Vassal has designed a series of such dwellings. The intermediate climate is in fact a standard ingredient of its architecture, including in larger numbers and for functions other than living space. The prototype *Latapie House* (Floirac, 1993) consists of two zones equal in floor space: a living zone constructed of wood in two storeys, and a double-height conservatory zone built of polycarbonate. In the winter the well-insulated inner house requires little energy for heating; the advantage is scored in the pre- and post-season when heat can be collected as soon as the sun shines. In the summer, the conservatory can have a more comfortable temperature than the inner house, thanks to the manipulation of sunshades and forced cross-ventilation.

The most important sustainability benefit of a conservatory in a temperate climate is heat collection, but there is of course a (cold- or heat-) insulating effect as well. One of the earliest insulating modifications to make large glass surfaces acceptable from a climate-control standpoint was the use of double glazing. If you place two sheets of glass several metres apart, rather than a couple of centimetres, the insulating effect is virtually identical, and the added living space is a bonus. Moreover, the conservatory can be used to cool the house, or at least to create a flow of cooler air through the house.¹⁸ The decrease in pressure generated by the rising hot air in the conservatory can be used to draw air from the cool side of the house and circulate it through the house. Conservatories that lack means of letting air escape at the top can even warm up too quickly in the spring. The 'chimney effect' does require a certain height differential to work effectively: a taller conservatory draws more air. At more than three to four storeys it can even generate an uncomfortable wind.¹⁹ From housing culture and the fascination for Paxton's greenhouses, the conservatory found its way into larger buildings. Thanks to the application of a 'double glass skin' the modernist, high-tech ideal of the completely transparent building could even be realized in a sustainable way.

In counterpoint to the largely glazed conservatory façade, most sustainable dwellings contain a virtually closed, well-insulated zone on the shaded side. An early example of a house with a floor plan and orientation determined by the prevailing climate is Frank Lloyd Wright's *Jacobs House 2* (also called *Solar Power House* or *Sunspan*) from 1943-

of althans een koelere luchtstroom door het huis op te wekken.¹⁸ De onderdruk die ontstaat door opstijgende warme lucht in de serre, kan worden gebruikt om lucht vanaf de koele zijde van de woningen aan te zuigen en door de woning te trekken. Serres zonder voorzieningen om de lucht aan de bovenzijde te laten ontsnappen, kunnen zelfs in het voorjaar te veel opwarmen. Het zogenaamde schoorsteeneffect heeft wel een zeker hoogteverschil nodig om goed te kunnen werken; een hogere serre zuigt sterker. Bij meer dan drie tot vier verdiepingen kan zelfs een onaangename wind ontstaan.¹⁹ Vanuit de wooncultuur en vanuit de fascinatie voor Paxton's kassen heeft de serre zijn weg gevonden naar het grotere gebouw. Dankzij de toepassing van een zogenaamde dubbele glashuid kon het modernistische, hightech ideaal van het volledig transparante gebouw ook in duurzame uitvoering worden gerealiseerd.

Tegenover de grotendeels glazen serregevel bevindt zich in de meeste duurzame woningen een vrijwel gesloten, goed geïsoleerde zone aan de niet-bezonde zijde. Een vroeg voorbeeld van een woning waarbij de plattegrond en oriëntatie sterk door het heersende klimaat zijn bepaald, is Frank Lloyd Wright's Jacobs House 2 (ook wel Solar Power House of Sunspan genoemd) uit 1943-1949. Het heeft een halfgebogen hoofdvorm en keert zich met de bolle buitenzijde tegen de heersende prairiewind in. Deze wand is geheel gesloten en voorzien van een oplopend aarden talud. De woonruimte aan de holle binnenzijde heeft een dubbelhoge, gebogen glasgevel die gericht is op de zon en grenst aan een windluwe binnentuin. Hoewel er geen sprake is van glasgevels met daartussen een serre, profiteert de woning toch op een vergelijkbare manier van de zonnewarmte en creëert het een aangenaam, windluw tussenklimaat. Wright's huis kan worden gezien als het prototype voor de latere Earthships.²⁰

Binnenhof

De oudste binnenhoftypen die zich in de meest extreem warme klimaten bevinden zijn in de bodem ingegraven. Tot de bekendste voorbeelden van dergelijke 'holwoningen' behoren die van de Matmata, een Berberstam in Tunesië, aan de rand van de Sahara.²¹ De woonruimten van de Matmata bevinden zich rond een grote, in de bodem ingegraven binnenplaats en zijn als grotten uit de wanden gegraven. Hoewel het ontstaan van deze typologie ook wel wordt verklaard vanuit de bescherming tegen aanvallen van vijandige stammen, is de opzet ook vanuit het oogpunt van klimaatbeheersing slim. Door het grote accumulerende vermogen van de bodem warmen de ingegraven verblijfsruimten overdag traag op en kan deze warmte in de koude Saharanacht weer worden afgegeven.

Bekender is de binnenhof echter uit de bouwculturen met een Middellandse-Zee-klimaat, het atrium in de Romeinse cultuur en de patio in de Moorse cultuur van het Midden-Oosten tot Spanje. De binnenhof heeft deels een verdedigende oorsprong en creëert anders dan een veranda, waarbij sprake is van een stapsgewijze overgang van privé, naar semiprivé naar openbaar, een weliswaar collectief, maar geprivatiseerd buitengebied.²² Ook de binnenhof werkt klimaatverbeterend. Door de beschaduwing en de aanwezigheid van planten en waterbassins of een fontein is de Zuid-Spaanse patio overdag aanmerkelijk koeler dan de straat of de binnenruimte van de woning. In Noordwest-Europa biedt de binnenhof weliswaar bescherming tegen de wind, maar net als bij de transformatie van de veranda tot een serre door het aanbrengen van een transparante bescherming aan de buitenzijde, wordt het verblijfscomfort door de seizoenen heen pas echt verlengd als de binnenhof van boven wordt afgesloten door een transparant dak. Dergelijke afgesloten binnenhoven zijn in woningen

1949. It has a semi-curved main volume, with the convex outer side turned to the prevailing prairie wind. This wall is entirely closed and abuts a sloping berm. The living space on the concave inner side features a double-height, curved glass façade oriented to the sun and bordering an inner garden sheltered from the wind. Although this does not involve glass walls with a conservatory in between, the house still benefits from the sun's warmth in a comparable way, creating a comfortable intermediate climate sheltered from the wind. Wright's house can be seen as the prototype for the later Earthships.²⁰

Courtyard

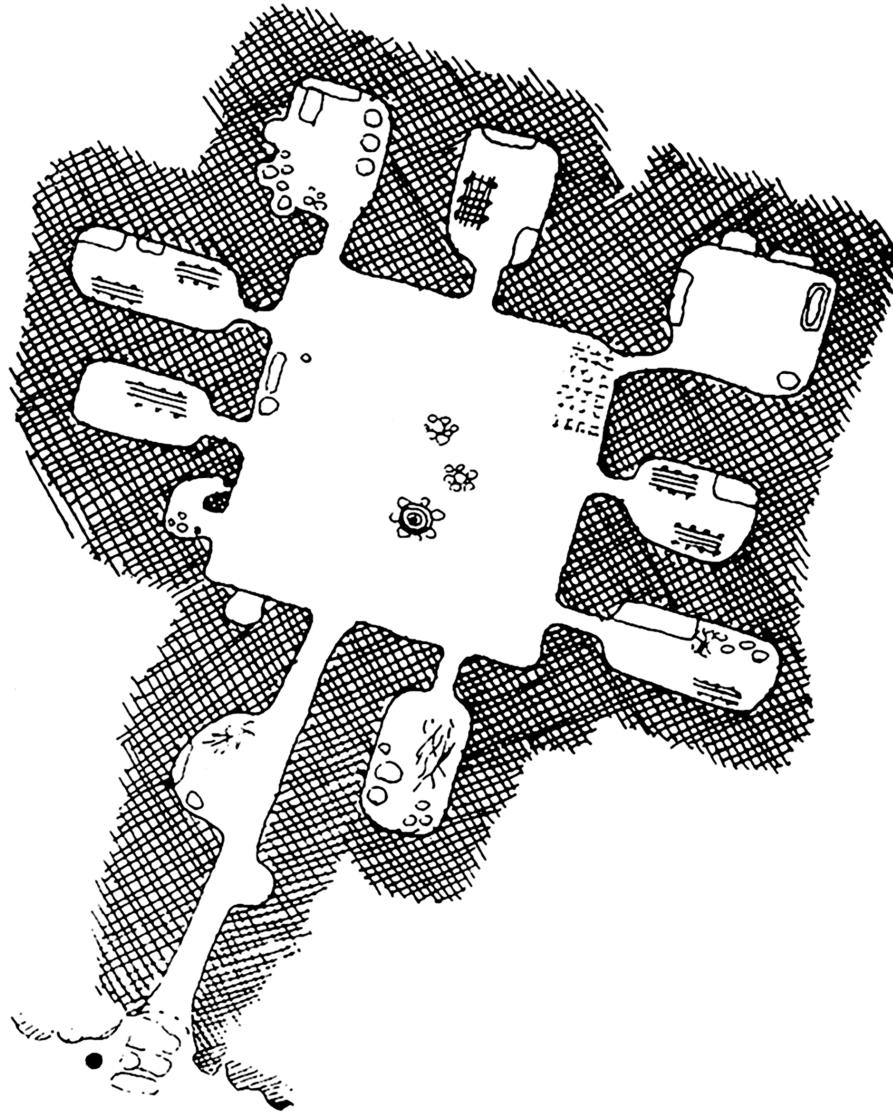
The oldest types of courtyard in the most extreme of hot climates were dug in the ground. Among the most well-known such 'trogodyte' dwellings are those of the Matmata, a Berber tribe in Tunisia, on the edge of the Sahara.²¹ The living spaces of the Matmata are arranged around a large pit-like courtyard, dug like caves into of the perimeter walls. While the emergence of this typology can be explained as protection from attacks by enemy tribes, the structure is also efficient from the standpoint of climate control. Because of the great accumulative capacity of the soil, the excavated living spaces heat up slowly during the day, and this heat can escape again into the cold Sahara night.

More familiar, however, is the courtyard of the building cultures with a Mediterranean climate, the atrium in the Roman culture and the patio in the Moorish culture, from the Middle East to Spain. The courtyard is partly defensive in origin and, unlike a veranda, which involves a progressive transition from private to semi-private to public, it creates a collective yet privatized external space.²² The courtyard also helps to improve climate control. Shade and the presence of plants and water basins or a fountain make the patio of southern Spain noticeably cooler than the street or the internal space of the house. In north-western Europe, the courtyard does provide shelter from the wind, but as in the transformation of the veranda into a conservatory by the addition of a transparent screen on the outside, comfort through the seasons is only truly extended if the courtyard is closed off from above by a transparent roof. Such closed-off courtyards are less favoured inside dwellings, however; in any event they are far rarer than conservatories, perhaps because the atrium, in contrast to the conservatory, defines the floor plan to a significant extent (and therefore can hardly ever be added on afterwards). Today there is an exception to this rule in buildings larger than the one-storey courtyard house. In office and public buildings in particular the central atrium of two to five storeys is a frequently used means of passively regulating ventilation and cooling through the use of the chimney effect.

Future

Because transition spaces like the conservatory and the courtyard are primarily architectural solutions, which create an additional living ambiance different from the internal or external space, they will undoubtedly continue to be used in the future, even if the energy conservation argument becomes less significant, once sufficient alternative energy becomes available, for instance. In the shorter term, the conservatory can also be used to make the poorly insulated existing housing stock more sustainable. In current practice, poorly insulated homes are made more sustainable by adding (sometimes extremely thick) insulation kits. Yet the badly insulated *doorzonwoning* (a house with a living room spanning its full depth, with large windows at the front and rear for maximum sun exposure), one of the most common dwelling types of the post-war period in the Netherlands, can be just as easily insulated, if not more so, by the addition of a double-height

Holwoning Matmata, Zuid-Tunesië
(opmeting en tekening Herman
Haan, ca 1950)
Matmata cave dwelling, southern
Tunisia (measurements and drawing
by Herman Haan, circa 1950)



Matmatawoning in Zuid-Tunesië
Matmata house in southern Tunisia



echter minder geliefd; ze komen in elk geval veel minder vaak voor dan de serre, wellicht omdat het atrium, in tegenstelling tot de serre, de plattegrond sterk bepaalt (en dus ook nauwelijks achteraf kan worden toegevoegd). Dat is tegenwoordig anders bij grotere gebouwen dan de eenlaagse binnenhofwoning. Vooral in kantoren en openbare gebouwen is het centrale atrium van twee tot vijf verdiepingen hoog een vaak gebruikt middel om de luchtverversing en koeling passief te regelen door gebruik te maken van het schoorsteeneffect.

Toekomst

Omdat overgangsruidten als de serre en de binnenhof primair architectonische middelen zijn, die een additionele verblijfsfeer creëren anders dan de binnen- of buitenruimte, zullen ze ongetwijfeld ook in de toekomst toegepast worden, ook als het energiebesparende argument minder belangrijk wordt, bijvoorbeeld bij beschikbaarheid van voldoende alternatieve energie. Op de kortere termijn kan de serre ook worden gebruikt bij het verduurzamen van de slecht geïsoleerde bestaande woningvoorraad. In de huidige praktijk worden slecht geïsoleerde woningen ‘verduurzaamd’ door toevoeging van (soms uiterst dikke) isolatiepakketten. De slecht geïsoleerde doorzonwoning, in Nederland een van de meest voorkomende woningtypen uit de naoorlogse periode, kan echter even goed, zo niet gemakkelijker, worden geïsoleerd door het aanbrengen van een dubbelhoge serre aan de tuinzijde. Hetzelfde geldt voor de rest van de standaard woningbouwtypen uit dezelfde periode: de portiekwoningblokjes van drie à vier lagen of de galerijflat. In nieuwbouw wordt de serre in rijtjeshuizen en hoogbouw echter veel vaker toegepast dan in de *retrofitting* van bestaande woningen.

De overgangsruidte is zowel een architectonisch als een klimaattechnisch middel. Dit integrale karakter van ruimte en klimaatbeheersing remt paradoxaal genoeg de toepassing in een praktijk die het bouwkundige/architectonische nog steeds scheidt van het klimaattechnische. De huidige praktijk, zowel wat betreft de verantwoordelijke partijen (architect naast installatieadviseur), als wat betreft de volgorde in het ontwerpproces (eerst ruimtelijk ontwerp, daarna de aanvulling met benodigde installaties), is niet bepaald ingericht voor het implementeren van integrale, ruimtelijke duurzaamheidsoplossingen. Daarin komt pas verandering als het ruimtelijk ontwerp en het klimaatontwerp gaan samenvallen. In Banham’s terminologie zou er dan geen sprake meer zijn van *concealed power*, noch van *exposed power*, maar van *integrated power*. Van gijzeling door de klimaatadviseur is dan geen sprake meer en het bioklimatische ideaal van een architectuur *dankzij* het klimaat hoeft voortaan, om Banham te parafraseren, *no longer be filed under Sustainable*.

conservatory on the garden side. The same applies to the rest of the standard dwelling types of the same period: the three- or four-storey blocks of walk-up flats or the gallery high-rises. However, the conservatory is included in the construction of new terraced houses and high-rises far more often than in the retrofitting of existing homes.

The transition space is both an architectural and a climatic solution. This integrated character of space and climate control, paradoxically enough, hinders its application in a practice that still segregates structural and architectural aspects from climate-control aspects. Current practice, both in terms of the parties involved (architect alongside installation consultant) and in terms of the sequence of the design process (first spatial design, then the addition of needed service equipment), is not exactly conducive to the implementation of integrated, spatial sustainability solutions. This will change only when spatial design and climate-control design coincide. In Banham’s terminology this would no longer involve concealed power or exposed power, but ‘integrated power’. There would no longer be any question of being held hostage by the climate-control consultant, and the bioclimatic ideal of an architecture *thanks to* the climate, to paraphrase Banham, would no longer have to be filed under Sustainable.

Noten

- 1 Bij deze 'zero X-claims' kunnen vraagtekens gezet, vooral als de volledige levenscyclus van materialen in de claim wordt meegenomen. De werking van het huis berust op additionele zonnecellen en een geavanceerd computersysteem; in dat opzicht is bij *R128* sprake van een actief systeem. In de Duitstalige bouwcultuur is de definitie van een *Passivhaus* primair gebaseerd op extreem laag energieverbruik, ongeacht de ingezette middelen (bouwkundig of werktuigbouwkundig).
- 2 Reyner Banham, *The Architecture of the Well-tempered Environment* (Chicago: University of Chicago Press, 1984 [1969]).
- 3 Rem Koolhaas en Bruce Mau, *S,M,L, XL* (Rotterdam: 010 Publishers, 1995).
- 4 Ibid.
- 5 Banham, *The Architecture of the Well-tempered Environment*, op. cit. (noot 2).
- 6 *Design with Climate: Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism* (Princeton NJ: Princeton University Press, 1953); de in Hongarije geboren Olgays vestigden zich na de Tweede Wereldoorlog in de VS en verruilden hun architectenpraktijk grotendeels voor een onderzoekspraktijk die zich vooral richtte op concepten en technieken voor een alternatieve klimaatbeheersing en energiebesparing, die ze aantroffen in extremere klimaten en vertaalden naar de westerse context. Overige publicaties zijn onder meer: *The Temperate House* (Architectural Forum, 1951); *Application of Climate Data to House Design* (Washington: U.S. Housing and Home Finance Agency, 1953) en *Solar Control and Shading Devices* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1957).
- 7 Kenneth Yeang, Alan Balfour en Ivor Richards, *Bioclimatic Skyscrapers* (Londen: Artemis, 1994).
- 8 Tekenend voor deze focus op lokale bouwtypen is de titel van Yeang's eerste boek: *The Tropical Verandah City* (New York: Longman, 1987).
- 9 Deze voorkeur voor modernistische architectuur viel samen met de anti-koloniale, maar modernistische cultuurpolitiek van de toenmalige Maleisische regering.
- 10 Voor het eerst gepubliceerd in: Hal Foster (red.), *The Anti-Aesthetic: Essays on Post-Modern Culture?* (Seattle: Bay Press, 1983). Herdruk in: Kenneth Frampton, 'Labour, Work and Architecture. Collected Essays on Architecture and Design' (Londen: Phaidon Press, 2002). De term kritisch regionalisme werd gemunt door Alexander Tzonis en Liane Lefaivre in hun artikel 'The Grid and the Pathway, An introduction to the work of Dimitris and Suzana Antonakakis', *Architecture in Greece* (1981).
- 11 Of zoals Olgay in *Design with Climate* de primaire taak van de environmental architect stelt: 'To approach comfort conditions in a given climatic setting', op. cit. (noot 6).
- 12 Vergelijkbaar met de 'trias energetica'-regel: 1) Gebruik geen energie 2) Als er energie gebruikt wordt, dan duurzame energie 3) Als dat niet mogelijk is, (zo min mogelijk) niet-duurzame energie

- gebruiken. De trias ten aanzien van toepassing van mechanische klimaatbeheersing luidt dan: 1) Gebruik geen mechanische apparaten, maar pas ruimtelijke middelen toe 2) Als dat niet lukt, gebruik dan duurzame apparaten of duurzame energie 3) Pas als dat niet lukt, (zo min mogelijk) niet-duurzame mechanische middelen gebruiken.
- 13 Een dergelijke overgangsruiimte of *in-between space*, maar dan zonder het expliciet incorporeren van klimatologische motieven, speelt een rol in het denken van Team 10, vooral in het werk van Aldo van Eyck. Deze ommissie (net als die van Frampton) van het duurzaamheidsaspect is ondersteunend bewijs van Banham's stelling dat de klimaatbeheersingstechniek in het architectonisch discours grotendeels afwezig is.
- 14 In Engelstalige landen wordt de serre glazed (or closed) verandah of glazed porch genoemd.
- 15 Banham, *The Architecture of the Well-tempered Environment*, op. cit. (noot 2), 23 en 143-145
- 16 Een van de ironische aspecten van de globalisering is dat de glazen doos, ooit ontstaan vanuit kolonialistisch exotisme, als 'International Style' in perverse vorm (want in wezen volledig ontdaan van enig regionaal aspect en bovendien in de oorsprongsklimaten hopeloos energieverspillend) terugkeert naar de 'plaats van oorsprong'.
- 17 Voor het eerst gepubliceerd als: Martin Wagner, 'Das Wachsende Haus' (Berlijn: Bong & Co, 1932); recent gepubliceerd in: Joaquin Medina Warmburg, 'Hausanbau, Wachstum als Moderne Wohnutopie', *Arch+*, nr. 198/199 (2010), 122-127.
- 18 Deze mogelijkheid wordt overigens niet altijd begrepen, noch door de verkopers van serres, noch door bewoners. De aangebouwde serre wordt veelal voorzien van dubbelglas en verwarming zonder afsluiting naar de binnenruimte.
- 19 De Trombe-muur (een glasplaat voor een warmteaccumulerende muur) en het klimaatraam maken eveneens gebruik van opstijgende warme lucht om door middel van onderdruk een luchtstroom in de achterliggende ruimte op te wekken. Beide zonder de 'spouw' als gebruiksruimte in te zetten.
- 20 Earthship is een door de Amerikaanse architect Michael Reynolds ontwikkeld, integraal ecologisch concept. Een belangrijk onderdeel is de met afgedankte autobanden versterkte aarden wal, vergelijkbaar met de aarden wal van Wright's Sunspan-huis. Zie o.a.: M. Hewitt en K. Telfer, *Earthships: building a zero carbon future for homes* (Englewood, CO: IHS BRE Press, 2007).
- 21 Sinds de holwoningen van de Matmata zijn gebruikt in een van de Starwars films behoren ze toe een vast item op de toeristische route van Tunesië.
- 22 Ook in China komen holwoningen voor, zoals de *tulou*, enorme ronde of vierkante 'patiowoningen' voor soms meer dan 300 bewoners.

Notes

- 1 These 'zero X claims' can be called into question, in particular when the full life cycle of materials is taken into account. The operation of the house relies on additional solar panels and an advanced computer system; in that regard *R128* makes use of an active system. In the German-speaking building culture, a *Passivhaus* is primarily based on extremely low energy consumption, regardless of the means (architectural or mechanical).
- 2 Reyner Banham, *The Architecture of the Well-Tempered Environment* (Chicago: University of Chicago Press, 1984 [1969]).
- 3 Rem Koolhaas and Bruce Mau, *S,M,L,XL* (Rotterdam: 010 Publishers, 1995).
- 4 Ibid.
- 5 Banham, *The Architecture of the Well-Tempered Environment*, op. cit. (note 2).
- 6 *Design with Climate: Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism* (Princeton NJ: Princeton University Press, 1953); the Hungarian-born Olgays settled in the USA after the Second World War and largely exchanged their architecture practice for research that concentrated mainly on concepts and techniques for alternative forms of climate control and energy conservation, which they found in more extreme climates and adapted to the Western context. Some of their other publications include 'The Temperate House' (*Architectural Forum*, 1951); *Application of Climate Data to House Design* (Washington: US Housing and Home Finance Agency, 1953); and *Solar Control and Shading Devices* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1957).
- 7 Kenneth Yeang, Alan Balfour and Ivor Richards, *Bioclimatic Skyscrapers* (London: Artemis, 1994).
- 8 Typical of this focus on local building types is the title of Yeang's first book: *The Tropical Verandah City* (New York: Longman, 1987).
- 9 This predilection for modernist architecture matched the anti-colonial but modernist cultural policy of the Malaysian government of the day.
- 10 First published in: Hal Foster (ed.), *The Anti-Aesthetic: Essays on Post-Modern Culture* (Seattle: Bay Press, 1983). Reprinted in: Kenneth Frampton, *Labour, Work and Architecture: Collected Essays on Architecture and Design* (London: Phaidon Press, 2002). The term 'critical regionalism' was coined by Alexander Tzonis and Liane Lefaivre in their article 'The Grid and the Pathway: An introduction to the work of Dimitris and Suzana Antonakakis', *Architecture in Greece*, no. 15 (1981), 164-168.
- 11 Or as Olgay, in *Design with Climate*, defines the primary task of the environmental architect: 'To approach comfort conditions in a given climatic setting', op. cit. (note 6).
- 12 Comparable to the 'trias energetica' rule: 1) Do not use energy. 2) If energy

- is used, use only sustainable energy. 3) If that is not possible, use (as little as possible) non-sustainable energy. The *trias* in terms of the application of mechanical climate control is as follows: 1) Do not use mechanical equipment; apply spatial measures instead. 2) If this is not possible, use sustainable equipment or sustainable energy. 3) Only if this is not possible, use (as few as possible) non-sustainable mechanical means.
- 13 A similar transition space, or in-between space, but without the explicit incorporation of climatological motivations, plays a role in the thinking of Team 10, especially in the work of Aldo van Eyck. This omission (like Frampton's) of the sustainability aspect is supporting evidence of Banham's contention that climate-control technology is largely absent from the architectural discourse.
- 14 In English-speaking countries a conservatory is also known as a glazed (or closed) veranda or glazed porch.
- 15 Banham, *The Architecture of the Well-Tempered Environment*, op. cit. (note 2), 23 and 143-145.
- 16 One of the ironic aspects of globalization is that the glass box, once created out of a colonialist exoticism, as an 'International Style' in perverse form (as it is intrinsically devoid of any regional aspect and moreover hopelessly energy-wasting in the original climates), is returning to its 'place of origin'.
- 17 First published as: Martin Wagner, 'Das Wachsende Haus' (Berlin: Bong & Co, 1932); recently republished in: Joaquin Medina Warmburg, 'Hausanbau, Wachstum als Moderne Wohnutopie', *Arch+*, no. 198/199 (2010), 122-127.
- 18 This option, incidentally, is not always understood by purveyors of conservatories or by residents. The conservatory extension is usually fitted with double glazing and heating, without a partition closing off the internal space.
- 19 The Trombe wall (a sheet of glass in front of a heat-collecting wall) and the climate-control window also use rising hot air to create a flow of air in the room behind it through a reduction in pressure. Both without using the 'cavity' as living space.
- 20 Earthship is an integrated ecological concept developed by American architect Michael Reynolds. An important element is the earth berm reinforced with used car tyres, comparable to the earth berm of Wright's Sunspan House. See, among others: M. Hewitt and K. Telfer, *Earthships: Building a Zero Carbon Future for Homes* (Englewood, CO: IHS BRE Press, 2007).
- 21 Ever since the 'troglodyte' dwellings of the Matmata were used in one of the *Star Wars* films, they have become a regular stop on tourist itineraries in Tunisia.
- 22 Naturally the type is not confined to the Mediterranean. In China there are 'troglodyte' dwellings similar to those of the Matmata. The most startling are perhaps the *tulou*, enormous (round or square) communal 'patio dwellings' for sometimes more than 300 residents in the Chinese province of Fujian.