



Nature's engines have no moving parts.

De architectuurgeschiedenis van “duurzaam” bouwen is niet of nauwelijks geschreven. Daar zou een mentaliteitsgeschiedenis van de architectuur een heel ander beeld kunnen laten zien (i.p.v. de stijlen/techniek geschiedenis).

Architectuur die een aanwinst is voor een leefbare omgeving in plaats van een last, is nog niet zolang in de belangstelling, dus wellicht pakt iemand binnenkort de handschoen op om deze mentaliteitsgeschiedenis te schrijven.

Het thema van deze voordrachtenreeks is: “installatieloos” bouwen. Onze voordracht van vanavond bijt de spits af van de cyclus voordrachten hier bij FAsade in het prachtige Fläctgebouw. In de voorbeelden die ik ga laten zien zijn er geen gebouwen helemaal zonder een technische klimaatinstallatie, maar wel veel praktijkvoorbeelden van een ontwerpstrategie waarmee je de de instrumentele installatietechniek beter kunt proportioneren.

Over ontwerpen met natuurlijke gradiënten: temperatuur, luchtvochtigheid, windsnelheid, luchtdruk.....Kortom het gebruik van de machientjes in de natuur als aanvulling op de machientjes in het gebouw.



De natuur als assistent en moderator van de bouwtechniek.

Nagenoeg alle ambities die we hebben in klimaat, milieu, energie, behoud, worden vertaald in beperkende voorwaarden voor het architectonisch ontwerp.

Aangezien het ondermeer de taak is van de architectuur om het leven te bevrijden van de restricties van de techniek, rijst de vraag of dat ook anders kan.

Kan de wijze waarop we ontwerpen ons daarbij helpen? Zijn daar al eerder pogingen toe gedaan en zijn die weer in vergetelheid zijn geraakt?

Dit is een zoektocht naar de toepassing van de machientjes in de natuur om de omvang van de instrumentele, werktuigbouwkundige bouwtechniek te verkleinen.

De natuur als assistent van de techniek.



Het vertrek waarin niemand verblijft: de machinekamer.

De laatste jaren is het aandeel in de bouwsom van de installatietechniek aanmerkelijk toegenomen. Installaties in gebouwen zijn daardoor groot en omvangrijk. De vraag rijst om dit niet veel te ver is doorgeschoten en wat kunnen we doen om met kleinere installatie toe te kunnen. Daarvoor staan ons als ontwerpers drie middelen ter beschikking: meer werken met de omgevingsenergieën, de spelruimte van het lichaam gebruiken en anders denken over extremen.



De school als onderzeeër!

Plein-Oost is een basisschool voor primair en bijzonder onderwijs met gymzaal in Haarlem onder één dak. Voor dit plan verkreeg het bestuur van Spaarnesant een UPK Next subsidie (unieke kansen) van de Rijkdienst voor Ondernemen. De school maakte deel uit van 10 scholen die een subsidie kregen om een energieneutraal schoolgebouw te ontwerpen. De rapportage van de 10 scholen zou dan een instructie zijn om de verzamelde toepassingen in de bouwpraktijk te implementeren en de markt een opstapje te geven om het nu zonder subsidie te kunnen.

We hebben de doelstelling ruimschoots gehaald, maar dat had wel een prijs. Het ging gepaard met een uitbreiding van de gebouw gebonden klimaattechniek. Na oplevering spraken we met elkaar af: dit doen we nog een keer, maar dan met minder installaties.

ps: de krantentekst: “ de machinekamer doen het schoolgebouw meer lijken op een onderzeeër dan een plek waar kinderen les gaan volgen”, werd niet opgevat als compliment!



Een levendige discussie in de machinekamer van Plein-Oost.

Kijk eens met ons mee na de belangrijkste opmerkingen en kritiek die indertijd tijdens de rondleiding zijn gemaakt en geuit: die installaties zijn te omvangrijk omdat we alles uitleggen op extremen die niet meer voorkomen. Het is allemaal maatwerk, waarom is er niet meer modulair. Het moet toch binnen afzienbare termijn mogelijk zijn om voor een woning een modulaire klimaatunit te bestellen naast je magnetron en oven bij de keukenleverancier. Het is imposant, maar het duurt minstens een jaar om goed in te regelen en daarna moet je er nog jaarlijks een aantal keer naar toe om bij te regelen. Het werkt binnen veel te nauwe grenzen. Het is een prinses op de erwt. Veel te storingsgevoelig. Dat komt omdat er nog te weinig gebruik gemaakt wordt van feedbacksystemen. Men komt niet verder dan de thermostaat. We overschrijven de omgevingsenergie, dat is makkelijker te voorspellen en uit te rekenen, maar daardoor zijn alle installaties te ruim bemeten.

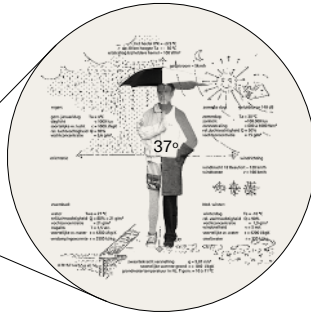
Goed, we willen deze gebouwprestatie maar met minder techniek. Rijst de vraag: als we minder installatie in het gebouw willen waardoor vervangen we het dan? En kan de architectuur daarin een rol spelen?



De atmosfeer als energie en informatiebron.

De beste kandidaat voor het verminderen van de instrumentele techniek in gebouwen zijn de machientjes in de natuur. Wat zijn dat? Dat zijn doorgaans al die verschijnselen waarvan we vinden dat we ons ertegen moeten beschermen. Door die afwerende houding lopen we ook veel energie en informatie mis die ons kunnen helpen om de gewenste homeostase in een gebouw te verkrijgen voor de handhaving van onze stabiele temperatuur van 37 graden, nodig voor onze stofwisseling. Voor de homeostase van organisch leven in een gebouw moeten we zorgen voor beperkte wisselingen in temperatuur, luchtstromingen en luchtvochtigheid. De atmosfeer om een gebouw omvat veel gradiënten, die we als aanvulling kunnen gebruiken op de werktuigbouwkundige techniek om dat doel te bereiken. Kunnen we daarvoor de machientjes in de natuur gebruiken? Of zijn die te wisselvallig? Te onvoorspelbaar?.....Een gebouw wordt van buitenaf door van alles aangevallen, dat kun je afweren, maar kun je dat ook gebruiken?

de vier seizoenenmens



omgevingsgradienten benutten

WAAR MOETEN WE TEGEN WORDEN BESCHERMT? DE NIEUWE WEERBAARHEID!

FABADE ARCHITECTUURCAFÉ NATURES ENGINES MA•KR

7

De spelruimte van het lichaam.

Dit is het vierseizoenen poppetje die ik in 1988 van Jon Kristinsson kreeg. Het is een oefening in het inventariseren wat er allemaal op de mens (of plant of dier of ding) afkomt en waartegen bescherming moet worden gezocht. Het zijn geen parameters met vaste waarden, maar trajecten waarbinnen behaaglijkheid wordt ervaren. Dat is de spelruimte die het lichaam heeft om op ongemakken te reageren. Die ruimte wordt ook door de zintuigen gebruikt om zich aan te scherpen, om zich een “beeld” te vormen van de omgeving waarin het zich bevindt. Het is dus van belang dat het lichaam de kans krijgt om dit spel te spelen (“The Body has a Mind of its own”). Het lichaam heeft de neiging om zich te bewegen naar een maximaal comfort. Maar dat is niet per se goed voor dat lichaam. Want dat betekent dat de zintuigen als een onbespeeld instrument in de hoek van de kamer staan en dat stompt af, een instrument wil bespeeld worden. Het is dus voor het lichaam een goede training om die spelruimte tussen comfort en onbehaaglijkheid op te zoeken en te benutten. Dat zouden we de nieuwe weerbaarheid kunnen noemen. Niet een ongemak, maar een vaardigheid. Daar ligt dus ook onze ruimte om met de wisselvalligheden van de natuur om te gaan. Niet alles in de architectuur behoeft te worden uitgelegd op extremen of constanten binnen te nauwe grenzen.

2

PROCESARCHITECTUUR

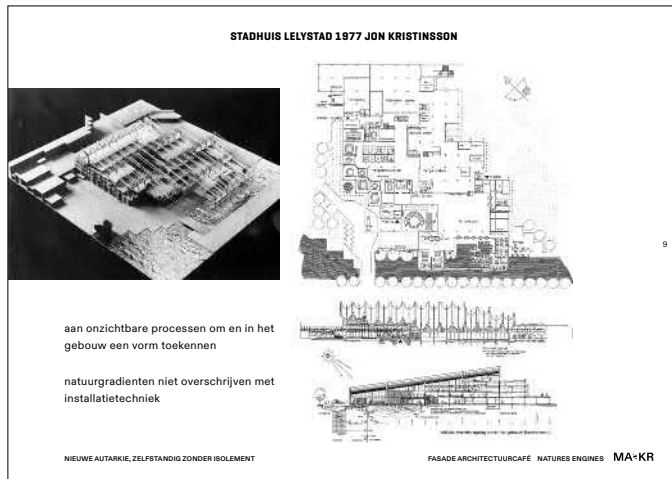
een paradigma?

FABADE ARCHITECTUURCAFÉ NATURES ENGINES MA•KR

8

Architectonisch vormgeven van processen.

Het autarkische ontwerp voor het stadhuis van Lelystad uit 1977 van Jon Kristinsson zouden we vandaag de dag een gamechanger hebben genoemd, maar het werd indertijd ternauwernood door de architectuurkritiek opgemerkt. Toch heeft het ontwerp een benadering die nu nog inspirerend kan zijn. Het gaf niet alleen vorm aan de ruimte, maar kende ook een vorm toe aan de processen in die ruimte. Architectuur dus als uitdrukking van het onzichtbare. Architectuur niet alleen voor het oog, maar ook, en meer nog, voor het lichaam. Architectuur is lichamelijk lijkt dit ontwerp te willen zeggen. Het was toen een volkomen nieuwe manier van ontwerpen. Het werd toen niet op waarde geschat. Denken we daar nu anders over? Kunnen we daar iets mee voor de toekomstige opgeven?

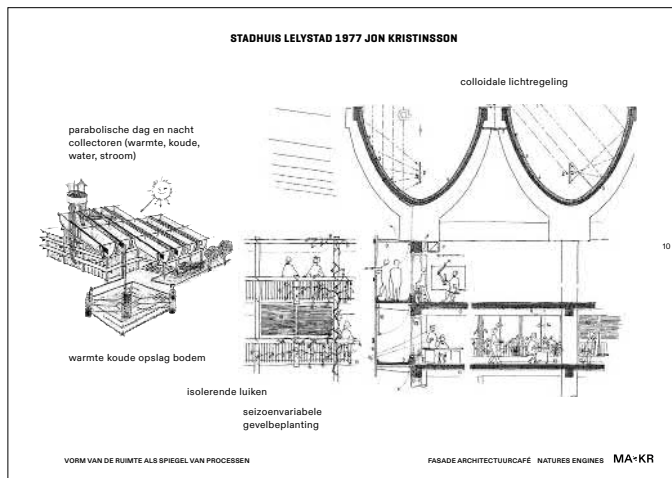


Een vorm toekennen aan atmosferische processen.

Wat kenmerkend is voor het ontwerp is de eigenzinnige architectuur die haar vormtaal niet alleen ontleent aan omgeving en functie, maar ook aan de atmosferische processen om het gebouw en de fysiologische processen in het gebouw. Het plan was een van de drie inzendingen voor een prijsvraag, maar geen van de andere had deze bijzondere invalshoek (evenwel werd het ontwerp van Jan Hoogstad gebouwd).

In het kort komt het er op neer dat hier niet gedacht is in termen van te overkomen hinder, maar de hinder te zien als de informatie die de oplossing van het probleem in zich draagt (ken je vijanden).

Dat kan nog wat cryptisch klinken, maar in de voorbeelden die we hierna gaan laten zien wordt mogelijk duidelijk wat we hiermee bedoelen. De makette van het ontwerp (staat nu in het archief van het Nieuwe Instituut, voorheen NAI), straalt uit dat de zeggingskracht van architectuur wordt vergroot doordat er aan de onzichtbare processen in en om het gebouw een vorm is toegekend.



Met de voeten in de grond en met de armen in de lucht.

Dat doet het gebouw om alle gradiënten in de bodem en de lucht, de omgevingsenergieën, op te halen en in te zetten voor het verblijfsklimaat in het gebouw. Installaties in dit ontwerp worden ingezet om processen in de natuur te ondersteunen in plaats van ze te overschrijven. Natuur en machine vormen een antagonistisch paar. Omdat er moeilijk mee te rekenen is en de omstandigheden wisselvallig zijn, is het de laatste jaren de praktijk geworden om de bijdragen van de natuur te overschrijven met de zekere en welomschreven prestaties van de installatietechniek. Het draait allemaal om specs. Dat is ook een resultaat van de garantie en zekerheidsstellingen die we verwachten en vanuit de regelgeving opgelegd krijgen, dus het is ook weer niet zo vreemd dat we die kant zijn opgegaan. Zouden we dan weer terug kunnen? Er zijn twee zaken die goede kandidaten zijn voor dit streven: de eerder genoemde spelruimte van het lichaam (we kunnen veel meer aan) en de terugkoppeling, zelfregulatie, van de systemen (de eerdergenoemde waardevolle info die in hinder ligt opgeslagen). Maar eerst eens een voorbeeld waarmee we in het ontwerp de samenwerking met planten zijn gaan zoeken in onze stofwisseling. Symbiose is namelijk ook geen slechte manier om met minder installaties, materie en energie, doelmatig te zijn.

Voor een volledige omschrijving van dit project met alle toegepaste innovaties zie Jon Kristinsson, Andy Van Den Dobbelaars: Integrated Sustainable Design 2012



Ontwerpen met kringlopen, verstrengeling

Groen op en in gebouwen en straten is in. Maar het gaat in de meeste gevallen om groen naast, op, of tegen het gebouw, kortom het groen is neven- en ondergeschikt aan de architectuur en is er niet wederkerig aan.

Een belangrijk kenmerk van sterke ecologieën is verstrengeling in symbiotische kringlopen. In 2005 werkten wij aan een model voor een stad waarin omgekeerd metabolisme de basis vormde voor het ontwerp. Wat kunnen wij er nog van leren?

In ontwerpen met kringlopen komen ontwerpen met energie uit de natuur en installatiearm bouwen samen, maar daarvoor moeten we wel in de moleculen van de stofwisseling duiken. Zet u schrap!



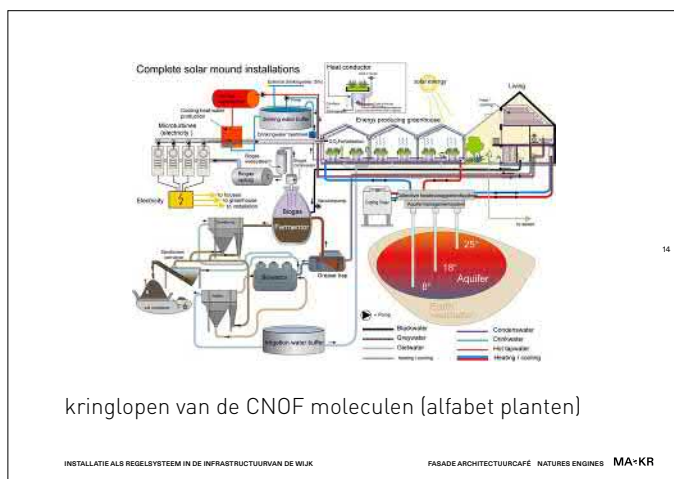
Een model voor een symbiotische kringloopstad: Voeden, Bouwen en Wonen als vormen van wederkerigheid.

We werkten aan de zonneterp van 2005 tot 2010 in een multidisciplinair ontwerpteam, met een kleine opleving in 2014. Het is een model voor een stad met agrokassen. Een houten stad voor mensen en een glazen stad (kassen) voor voedselteelt. De onderliggende gedachte is die van eetbaarheid en verteerbaarheid op alle schaalniveaus van de stad. De eetbare en composteerbare stad. De werkende bestanddelen zijn de symbiotische relaties, het omgekeerde metabolisme van mensen, planten, dieren en micro-organismen. We maakten deel uit van een breed samengesteld team van experts: architectuur, stedenbouw, zwart en grijs water, riolering, uitvinders fijnraadwarmtewisselaars, geld, hypotheek.... Dat was een geweldig intellectueel avontuur met vondsten die ontbreken in een volgtijdelijke ontwerpcultuur. We waren er indertijd allemaal van overtuigd dat dit het stadsmodel van de toekomst zou kunnen zijn. Maar we zaten ernaast. Het ligt onder het stof, maar past nog wel heel goed in ons thema van vanavond.



De beginselen van wederkerigheid bij voedselproductie en wonen.

200 woningen en 2 ha kassen. Dat was indertijd de beste verhouding tussen de oppervlakte aan voedselproductie in kassen en het aantal woningen. De balans tussen opname en afgifte zou in de praktijk moeten worden getoetst aan de hand van een proeftuincomplex. Dat is echter nooit van de grond gekomen. Dat is jammer want alleen door meten en regelen kunnen we bepalen in hoeverre tekort en overschot zich tot elkaar verhouden. Met andere woorden hoe je de omlooptijden in de kringlopen op elkaar kan afstemmen. Want daar gaat het om bij de omzettingen van materie en energie in een samenleving. Het afstemmen van de omlooptijden in kringlopen (en niet het sluiten van kringlopen, want kringlopen zijn per definitie gesloten, ze hebben alleen verschillende omlooptijden variërend van miljoenen jaren tot een etmaal, of enkele luttele seconden). Het gaat dus iets dieper dan alleen maar vraag en aanbod. Het heeft te maken met de regeneratieprofielen van materie. Wanneer is het weer beschikbaar om opnieuw te worden gebruikt? In onze huidige economie is er geen of nauwelijks een correlatie beschreven tussen de organische aanmaak van biobouwstoffen en de recycling (opnieuw in de kringloop plaatsen) van minerale en metalen bouwstoffen en de marktvraag. De symbiotische stad is daar een poging toe.

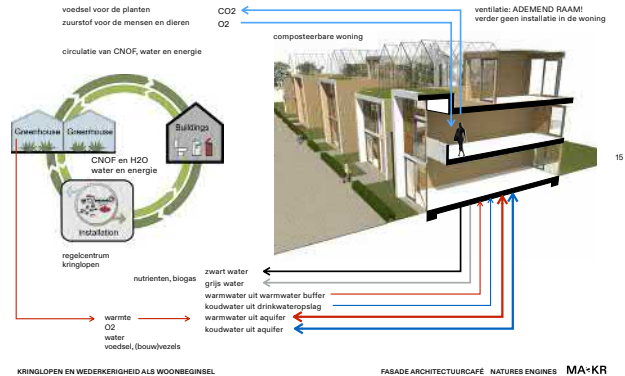


“Tuning the Cycles”.

Dit is een infographic van alle processen en regelmechanismen die zich in en om de symbiotische stad afspelen. Het metabolische brein van de stad. Hier woon je niet zoals in andere wijken. Om het aantrekkelijk te maken voor toekomstige bewoners is een verhaal geschreven over een dag uit het leven van een zonneterper. De bewoner als actieve deelnemer in de regeneratieve processen van voedsel en wonen.

Voor de duidelijkheid het gaat hier niet om een technische installatie waarvan de werking in hoofdzaak wordt bepaald door machineoperaties, want daarvan willen we er juist minder hebben. Alle actieve processen zijn in dit schema natuurlijke opbouw- en afbraakprocessen waarvan de energie wordt geleverd door de natuur. De motoriek wordt hier dus bepaald door biochemische processen. Wat in het schema niet is weer te geven is de balans tussen opbouw en afbraak. Daarvoor is een proeftuinproject noodzakelijk.

sympiotische stofwisselingsrelaties



We eten de vruchten en bouwen met de vezels.

De kringlopen van organische stof, water en energie als basis voor symbiotische relaties tussen flora en fauna. De wederkerige relaties tussen de woningen en de agro-kassen. Met als belangrijkste drager de circulatie van de CNOF- elementen, water en energie en de verteerbaarheid van de bouwstoffen. Alles wat de woning ingaat en wat de woning uitgaat monitoren en koppelen aan een symbiont of afnemer. Tot het moment dat de woning zelf de kringloop in wordt gezogen. Zwart en grijs water, de riolering, gaat via de biovergister als voeding naar de planten (en de bodem). Het biogas uit de biovergister wordt voor de klimatisering van kassen en woningen gebruikt. Overtollige warmte uit de (geïsoleerde!) kassen gaan via een aquifer naar de woningen. In de winter weer andersom van de aquifer naar de woningen én de kassen. Schoon water uit de biovergister en condensatie uit de kassen gaat naar de woningen etc. De kracht van symbiotische relaties is nog onvoldoende benut. Hier komen de energieën die opgeslagen liggen in de moleculen beschikbaar voor de stofwisseling van mens en stad. Een uniek model voor een regeneratieve stad. Regeneratieve strategieën gaan we hard nodig hebben om de draagkracht van de aarde waarop we leven niet te overschrijden en te kunnen blijven bouwen en produceren. Met andere woorden: het is cruciaal voor een onderhoudbare toekomst.

"more is different"

autonomie of heteronomie?



"More is Different"

Meer en meer gaat men beseffen dat meer echt verschillend is. Dat een kwantitatieve verandering ook een kwalitatieve verandering teweeg brengt. Dat roept de vraag op wat dit betekent voor de schaal in architectuur en stedenbouw en de huisvesting van grote aantallen. Schaal is dus niet alleen een lineaire vergroting of verkleining van de ruimte, maar ook alles wat in aantallen daarin voorkomt. Bij grote aantallen treden er emergente verschijnselen op. Dat betekent dat het gedrag niet kan worden afgeleid uit de beginvoorwaarden. Er kan dus niet rechtlijnig worden geïnterpoleerd. Dat emergente gedrag toont echter wel patronen die nog onvoldoende in het kader van stad en stedenbouw zijn verkend. In een studie naar omvang en grootte van autarkische systemen kwam naar voren dat de mesoschaal (50-200 woningen) ecologisch de meest weerbare is.



Autonomie en heteronomie

Omdat de distributiesystemen van water, energie en data dan beperkt blijven tot mini(smart)grids, is de implementatie van vernieuwingen makkelijker door te voeren. Door die beperkte omvang zijn er geen grootschalige distributiesystemen nodig, die, door de grote investeringen en belangen die er nu eenmaal in zijn gevestigd, de innovatie afremmen omdat de ingrepen te omvangrijk en te kostbaar zijn om in een keer door te voeren. Distributiesystemen die een provincie of heel Nederland omspannen zijn dus niet erg weerbaar in termen van adaptiviteit en vernieuwing. Ook dat was De Zonneterp: een pleidooi voor een kleinschalige benadering van buurtschappen en de distributiegrids die daardoor makkelijk aanpasbaar zijn en vervolgens daardoor bevattelijk en uitnodigend zijn voor vernieuwingen in autarkie en distributie. Het volgende voorbeeld is Jon's Villa Flora. De Zonneterp in één gebouw.

Zie Arjan van Timmeren, Autonomie & Heteronomie 2006



“The Green Engine”: een gebouw als entropielens.

Villa Flora is de Zonneterp in één gebouw, met een huis voor de mensen, het kantoor, en een huis voor de planten, de kas. Alle toepassingen in Villa Flora draaien om reststomen weer een actieve werkende rol te geven door de entropische spreiding om te keren. Dat wordt ook wel syntropische architectuur genoemd en is een van de kanshebbers voor een nieuwe ontwerpmethodiek. In 2012 was Villa Flora in Venlo het meest innovatieve gebouw dat tot op heden was gemaakt. Met haar demontabele statiegeld skelet, haar smartskin, haar fijndraadwarmtewisselaars, driftende aquifer, haar drieweg dag en nacht collectoren voor warmte, koude, elektriciteit en schoon water en de biovergister voor biogas voor verwerking van zwart en grijs water en het terugwinnen van de voedingsstoffen als nitraten en fosfaten. Het was voor ons ook een oefening in “open bouwen”. Dat is een wijze van ontwerpen waarin nadrukkelijk de communicatie met de machientjes in de natuur wordt opgezocht in plaats van het weren van “hinder”. Zoals we eerder zijn tegengekomen bevat de omgevingshinder de informatie om via zelfregulatie die hinder te overkomen en de machientjes in de natuur voor je te laten werken in plaats van tegen je.

Voor een volledige omschrijving van dit project met alle toegepaste innovaties zie Jon Kristinsson, Andy Van Den Dobbelssteen: Integrated Sustainable Design 2012



Permeabiliteit, porositeit en communicerende vaten.

Nog eens in een schema wat we bedoelen met “open bouwen”. We bedoelen daarmee dat het gebouw een communicerend vat is met haar stofwisselende omgeving. Dat betekent dat het gebouw op bepaalde plaatsen moedwillig “lek” is, maar dat dit “lek” wordt gedicht door de natuur. We zeggen “lek”, maar we bedoelen permeabel (in de natuur is niets dicht, maar permeabel en osmotisch en alleen maar dicht voor een bepaalde grootte). Dat is een grote stap vooruit vergeleken met het gebouw gezien als een thermoskan, gesloten en daardoor afgesloten van de omgeving. Het gebouw als energiefort verzet zich tegen de natuur, tegen verlies, in plaats van mee te bewegen met de natuur. Het gebouw als een communicerend vat verbindt zich met haar energetische en materiële omgeving en ontleent haar werking aan de drijfkracht van gradiënten in de natuur (Utilising Nature’s Engines). We maken ons graag wijs dat het principe van de communicerende vaten in het verlengde ligt van een open communiceerbare architectuur. Architectuur die het gesprek tussen natuur, mensen, dieren, planten en dingen versterkt en die in haar concept verenigd.

ps: de schrijver Kiel Moe maakt onderscheid tussen efficiency en efficacy. In het Nederlands hebben we daar geen goed woord voor. Efficiëntie is maximaliseren binnen een vastomlijnd beperkt doel en past bij de gesloten denkwijze in het linker plaatje. Efficacy zou je kunnen vertalen als doelmatigheid, het optimum, rekening houdend met een bredere context, dus



“...wat is een oceaan anders dan een menigvuldigheid van vele kleine druppeltjes”.

Het zal u zijn opgevallen dat de projecten die we tot nu toe hebben bekeken, tot niet gebouwd Nederland behoren (behalve Villa Flora dan, maar daar zijn geen tweede generatie prototypes van de grond gekomen van de innovaties in het gebouw). Ja, inderdaad, dat is een teken aan de wand, maar wij zijn niettemin heel hoopvol. Dus tijd om eens naar wat praktijkvoorbeelden te gaan kijken waar leuke oplossingen van werken met de machientjes in de natuur zijn verwerkt. Het gaat vaak om kleine bijdragen die evenwel van groot belang zijn om architectuur meer responsief te laten zijn. Responsief betekent in dit verband dat het gebouw reageert op klimatologische veranderingen en daarbij de instrumentele klimaattechniek bijstaat (die daardoor kleiner kan zijn). Je zou kunnen zeggen: een dialoog tussen een werkend gebouw en een werkende machine. Ik kan me voorstellen dat u zich afvraagt: heeft het wel zin om zoveel uit de kast te halen voor relatief kleine bijdragen? Ja wij denken van wel. Want, afgezien van het feit dat alle laag fruit al is geplukt, gaat het met duurzaam en regeneratief ontwerpen uiteindelijk om die hele grote som van vele kleine bijdragen. Je moet je echter wel schrap zetten want wat we heel vaak te horen krijgen is: de bijdrage is te subtiel; je kunt er niet of nauwelijks mee of aan rekenen; al die moeite voor een betrekkelijke kleine winst; je kunt er niet van op aan dat het er altijd zal zijn; het is eenvoudiger op te lossen met een apparaat; we

hebben alleen verstand van de apparaten en hun specificaties, als je dit wil heb ik veel meer honorarium nodig, waar jij mee bezig bent daar kunnen wij op dit moment niets mee..... Integraal ontwerpen was ooit de oplossing van deze “misaanpassing” tussen architectuur en klimaattechniek, maar dat lijkt de laatste jaren weer een beetje op zijn retour. Ieder lijkt weer te werken en te optimaliseren in zijn of haar eigen ontwerplaantje.

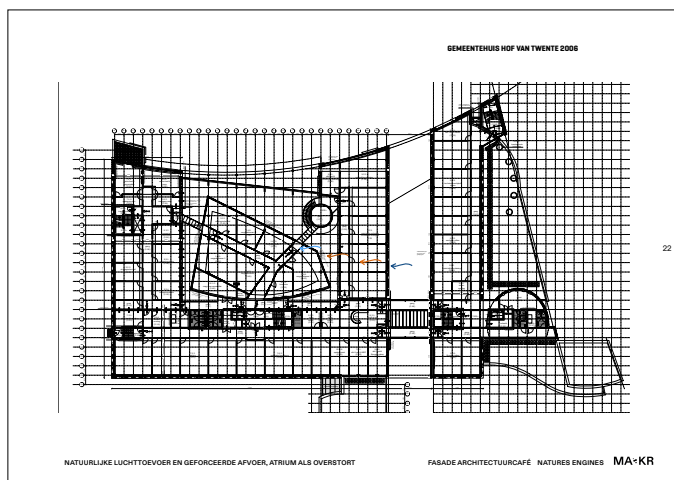
Voor een inspirerend voorbeeld van het begrip responsief zie Earth, Wind and Fire van Ben Bronzema 2013



Het gemeentehuis van de Hof van Twente, politiebureau en bibliotheek.

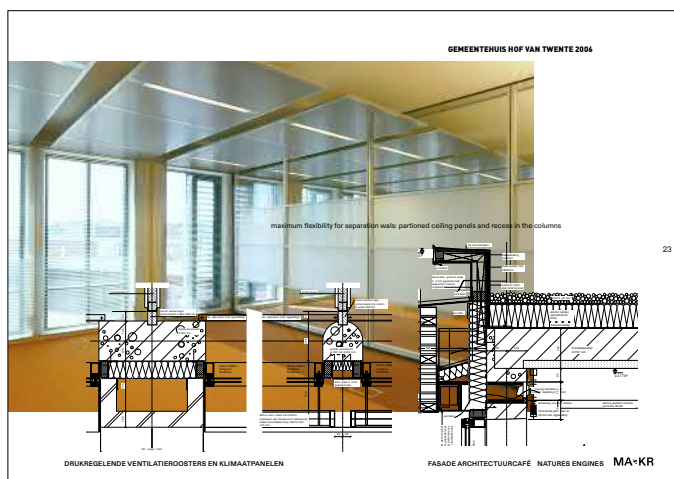
Dit gemeentehuis uit 2006 heeft maar een “halve” ventilatie installatie. Er wordt alleen afgezogen, de luchttoevoer is via drukregelende roosters in de gevel.

Het opmerkelijke aan dit ontwerp is dat het gebouw uit een aantal functionele schillen is opgebouwd. Op elk grensvlak van een functionele schil is een (bouwphysische) luchtsponw opgenomen die een rol spelen bij de reis van de ademlucht door het gebouw van kleine naar grote ruimten. Over het hergebruik van de ademlucht.



Een cascade van kleiner wordende luchtkamers.

De plattegrond bestaan uit een U-vormig kantoordeel waarin een vergadercentrum ligt die er met glazen bruggen aan is verbonden. Dat vergadercentrum ligt centraal tussen de omliggende kantoren: de werkplekken van de ambtelijke organisatie. Voor een overleg gaat elke medewerker via een van de drie matglazen bruggen naar het vergadercentrum met de bijnaam: de Lampion. De schone toevoerlucht die door de gevel binnenkomt wordt gebruikt in de kantoren. Zodra daar de vervuiling te hoog oploopt wordt ze overgestort in het atrium waar ze expandeert omdat het volume van het atrium groter is dan dat van de kantoren. Daardoor kan de kostbaar geklimatiseerde lucht opnieuw worden gebruikt omdat de “vervuiling” wordt verdund tot een aanvaardbaar niveau. Vervolgens gaat de lucht via de dubbele gevel van het vergadercentrum naar de klimaatinstallatie waar een warmtewisselaar er de energie uithaalt en terugblaast in het in pandige vergadercentrum (het vergadercentrum is dus wel gebalanceerd geventileerd).



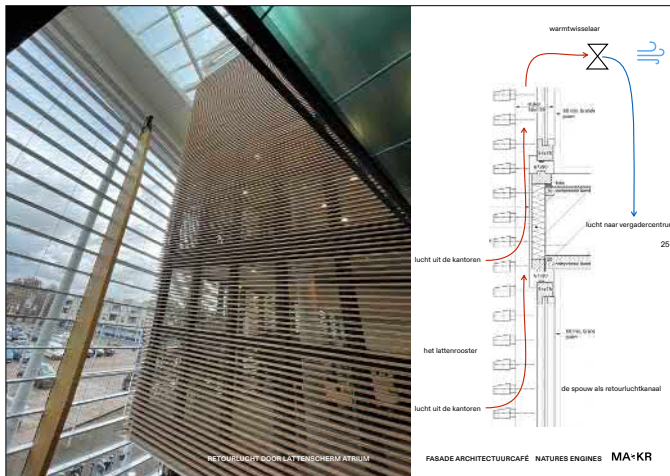
Betonkernactivering, gevelroosters en klimaatpanelen, herindeelbaarheid en terugwinning bouwdeelen.

Boven de klimaatpanelen zijn de drukregelende roosters in de gevel aangebracht zodat de toevoerlucht, al naar gelang het seizoen, wordt voorverwarmd of voorgekoeld. In de drukregelende roosters zijn gebogen draaibare lamellen (net als een luxaflexlamel) aangebracht die door de wind op de gevel omhoog worden gezogen en zo, afhankelijk van de winddruk, de luchtdoorlaat in de gevel regelt. Het rooster en de wind doen dat in wisselwerking met een afzuigventilator (voor als er geen wind is). Let op, het is de wind zelf die hier de doorlaat regelt, dus een mooi voorbeeld van een natuurlijke machine voor je doel aanwenden en niet als een last ervaren (zoals: de papieren waaien van tafel bij een windvlaag). De roosters, de gevelkozijnen en de klimaatpanelen zijn zo gedimensioneerd dat bij het verplaatsen van een scheidingswand niets hoeft te worden aangepast of gesloopt (er hoeft zelfs geen systeemplafond te worden vervangen, want die zijn er niet). Het gehele betonskelet is voorzien van betonkernactivering die het gehele gebouw, het gehele jaar door, op een vaste temperatuur van ca 18 graden houdt (was in 2006 een veel toegepast systeem). De luchtdrukgerregelde roosters zorgen samen met het klimaatpaneel (straling, geen convectie) voor de fijnregeling van de temperatuur tot maximaal 22 graden.



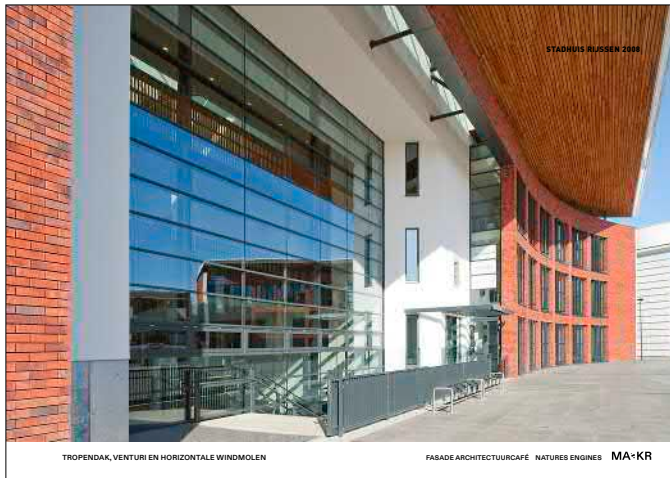
Het rondlopend atrium als luchtsouw.

De klimaatpanelen zijn zo ontworpen dat ze ook dienen als houder voor de verlichting en als akoestisch paneel (een mooie vorm van functie-integratie: doe meer met een bouwdeel). Het atrium is de restructuur tussen het U-vormige kantorenblok en de lampion. De ruimte wordt gebruikt als burgerontvangtsaal (onder de lampion bevinden zich de balies en de spreekkamers voor het publiek). Maar functioneert ook als de tussenruimte waarin de lucht van de kantoren wordt ingeblazen. Door het grotere volume verdunt de vervuiling van de lucht onder de 900 ppm. De bomen in het atrium zorgen voor nog een extra omzet van CO2 in zuurstof. Volgende stap in de reis van de lucht is het aanzuigen van de lucht in de luchtsouw in de gevel van de lampion.



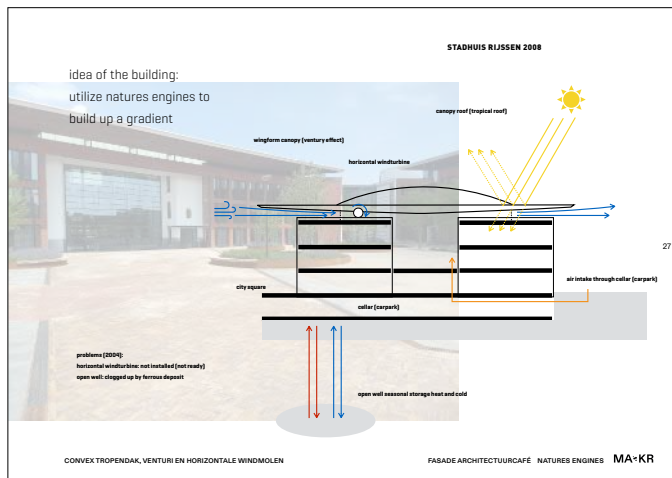
De lampion als gebouw groot afzuigrooster: de kieuwen tussen een dubbele spouw

De lampion heeft een dubbele binnengevel. Net zoals het atrium als een grote spouw functioneert voor aanvoerlucht, dient de dubbele gevel van de lampion als een spouw voor de retourlucht. Aan de vertrekzijde van de lampion zitten glazen puien. Daaromheen, gescheiden door een luchtsouw, zit een houten lamellenscherm. Het lamellenscherm dient als gebouw omspannend lichtrooster voor de afzuiging van de lucht uit het atrium en zorgt ook voor een warm lichtgordijn in de spouw tussen houten lamellen en glazen binnengevel. Boven op de lampion bevindt zich de installatieruimte al waar de warmte wordt uitgewisseld en de frisse lucht wordt ingeblazen in het vergadercentrum. Daarmee is de reis van de lucht door het gebouw voltooid en begint een volgende cyclus in de doorlopende reis van de lucht. Deze architectonische aanpak met de overstort en recirculatie van lucht middels de bouwkundige spouwen heeft bijgedragen aan een effectieve dimensionering van de klimaatinstallatie.



Een tropendak in Rijssen 2008.

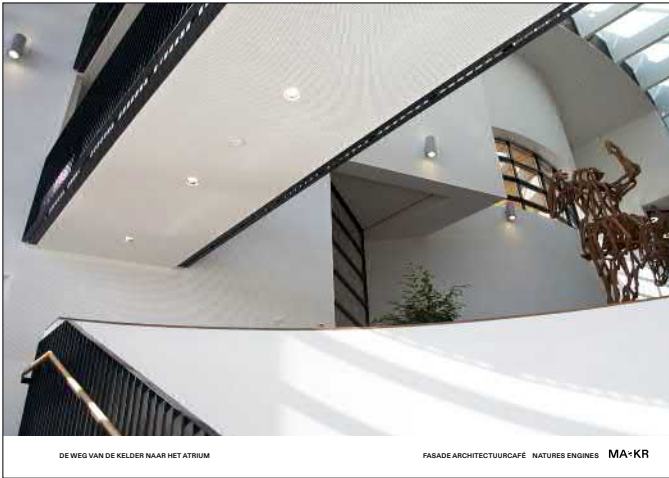
Bij het stadhuis van Rijssen (twee jaar na de Hof van Twente gerealiseerd) is het denken over de reis van de lucht door het gebouw een stapje verder gebracht. Het gebouw heeft een dubbeldak met een luchtsponw ertussen waar de wind doorheen kan waaien zodat de warmte wordt meegenomen die door het betonnen onderdak wordt afgegeven aan de omgeving. Het bovendak heeft aan de onderkant een welving als een vliegtuigvleugel. Het is aan de onderkant rond waardoor naar het midden van het dak toe de luchtsponw kleiner wordt en de snelheid van de lucht toeneemt (venturi-effect) die tussen de daken door blaast (een beetje als bij het dichtknijpen van een tuinslag waardoor het water er sneller uitstroomt, dezelfde hoeveelheid moet erdoor, dus als de opening kleiner wordt kan dat alleen als het er sneller uitspuit). We wilden het dubbele dak, naast de natuurlijke koeling ook gebruiken om een horizontale windmolen aan te drijven die stroom kan leveren aan de ventilatoren die de natuurlijke trek kunnen vervangen als het windstil is. Die windmolen diende dus als dynamo en als ventilator om de luchtstroming in de luchtsponw bij elk weertype te kunnen ondersteunen.



Van een koele kelder en een winderige dak luchtsponw.

Alleen is die windmolen nooit geleverd. Hij had veel kinderziekten en werkte niet goed. Zo kan dat gaan met innovatieve toepassingen. Niettemin werkt het systeem ook zonder de windmolen (maar wel jammer).

Nog eens het hele schema in beeld van de reis van de lucht. Het begint met een luchtinlaat die via de parkeerkelder loopt. Een kelder heeft ongeveer de temperatuur van de bodem ca 8-12 graden. Dus als je de lucht via een gesloten buizenstelsel door de parkeergarage laat lopen heb je een voorkoeling in de zomer en een kleine voorverwarming in de winter (gebruik maken van de stabiele temperatuur van de ondergrond, natuurlijk machientje 1). Maar hoe kom je aan de trekkracht om de lucht door het buizenstelsel het gebouw in de zuigen? Dat is de rol van het dak samen met de ventilatoren van de klimaatinstallatie. De wind die door de dakventuri snelt neemt niet alleen de warmte uit het gebouw mee (net als een ventilator dat doet met je huid), maar levert ook de trek om de lucht via de parkeergarage door het gebouw heen te voeren (natuurlijk machientje 2).



Een prachtig antagonistisch systeem

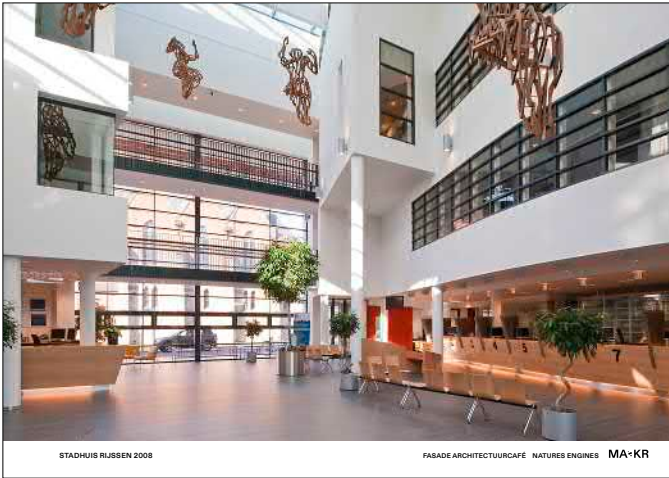
De voorverwarming/voorkoeling door de kelder en de warmte en luchtbeweging in de spouw van het dubbele dak in samenwerking met de seizoensgebonden opslag in de bodem (wachtkamer voor energie, natuurlijk machientje 3) en de technische klimaatinstallatie zouden een prachtig antagonistisch systeem opleveren voor verwarming, koeling en frisse, schone lucht. Echter door een tegenslag zijn de open bronnen van de seizoensopslag dicht geklonterd met ijzeroer. Dus de bronnen werken niet meer met als resultaat dat er weer meer installatie in de vorm van dry-koelers op het dak moesten worden bijgeplaatst (het blijft kwetsbaar, maar dat is geen reden om het niet te doen).



Gebouwde luchtkanalen: de windlades.

Niettemin werken er nog veel van de toepassingen van de responsieve aanpak van de architectuur bij dit gebouw.

Ter plaatse van het atrium (burgerzaal) is het dubbele dak doorbroken voor een lichtkap. De dakspouwen aan weerszijden van dit atrium zijn met elkaar verbonden via horizontale bouwkundige kanalen (waar je gebukt doorheen kan lopen). Rijssen is een stadhuis met een orgelzaaltje. Naar analogie van de windlades in een pijporgel zijn deze horizontale verbindingen met de dak spouwen gemaakt. Tussen de daglichtkaatsers in het gebogen glasdak zitten de roosters die in de luchtspouw tussen de twee daken uitkomen. Via die roosters wordt de lucht uit het atrium gezogen door het venturi-effect van het dubbele gewelfde dak. De luchtsnelheid in de ruimte wordt gemeten door voelertjes, dus als die afneemt gaat er langzaam een ventilator meelopen die de afnemende natuurlijke trek ondervangt. Dus ook hier een slimme antagonistische samenwerking tussen de architectuur en de technische gebouwinstallatie.



Tussen kelder en dak, tussen aarde en hemel, het verblijf.

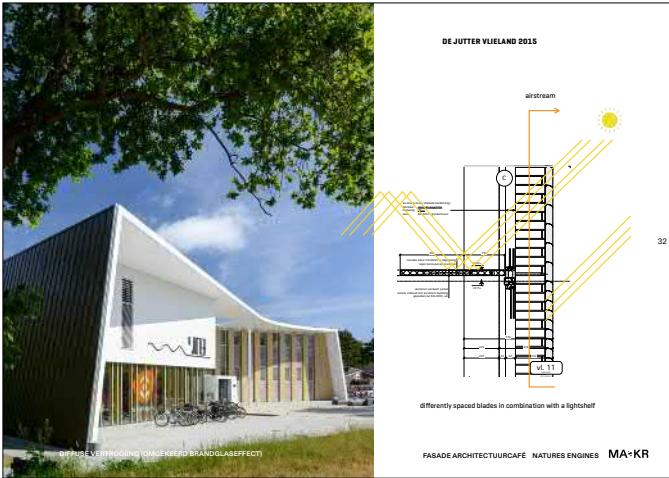
De publiekshal is licht, ruim en fris. Een fijne ruimte voor verblijf en dat is mede te danken aan het feit dat die ligt tussen de koele kelder eronder en het winderige dubbele dak erboven.



Het eilandlicht op Vlieland.

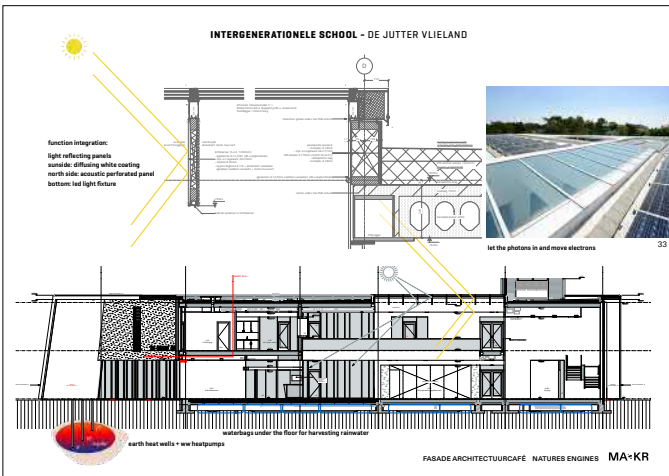
Het aantal inwoners van Vlieland is niet zo groot dus zitten de basisschool, het voortgezet onderwijs, de kinderopvang, het wijkcentrum en de bibliotheek in een gebouw. Een gebouw voor alle leeftijden (en voor de eilandbezoekers).

We begonnen ambitieus: Vlieland zou het eerste waterstofeiland worden in Nederland, maar daar zag men later weer vanaf. Dat was voor De Jutter jammer, want we hadden een mooi systeem van zonnepanelen en opslagtanks voor waterstof in de kruipruimte bedacht zodat het gehele jaar door van de in de zomer opgewekte stroom gebruikt gemaakt kon worden. Een medewerker van de ambtelijke organisatie op het eiland heeft me wegwijs gemaakt in de karakteristieke kenmerken van het eilandlicht. Omdat het omgeven is door water spiegelt het zonlicht via het water en weerkaatst het tegen de onderkant van de wolken (als ze er zijn) diffuus terug naar beneden, wat het licht een karakteristieke kleur, beweging en zachtheid geeft. Daar moet je met het gebouwoontwerp rekening mee houden. Het zou jammer zijn als dit bijzondere kenmerk van licht in een gebouw op Vlieland niet tot expressie kan komen. Dan is het gebouw toch minder verbonden met de eilandsamenleving. Daar hebben we veel aan gehad en daar zijn we mee gaan werken.



Licht en warmte als een golfverschijnsel.

We ervaren licht en warmte met verschillende zintuigen. We zien met onze ogen het spectrum van het zichtbare licht. Zodra we daaronder in de het infraroodgebied komen neemt onze huid het over en zien we niet meer met onze ogen, maar ervaren het als warmte door onze huid. Het gaat hier echter natuurkundig om hetzelfde golfverschijnsel maar met een andere golflengte. Licht en warmte horen dus bij elkaar. Krijgen we veel natuurlijk licht binnen dan krijgen we daarmee ook de warmte binnen omdat het licht in het materiaal van het interieur voor een groot deel door absorptie wordt omgezet in infrarode warmtestraling. Dus besluiten we de met veel moeite gemaakte lichtopeningen met “zonwering” te bedekken. Bewegende zonwering is bij een gebouw in een duinpan niet zo’n goed idee. Het knarst binnen de kortste keren van het zand. Dat was ook een mooie aanleiding om van het principe van “weren” naar “het principe van “geleiden” te gaan. We gebruikten daarvoor daglicht verstrooiende lamellen. Die zorgen ervoor dat het licht diffuus verspreidt binnenkomt. Dan heb je wel het licht, maar met veel minder warmte. Je kunt het je voorstellen als een omgekeerd brandglaseffect waarmee je een papiertje in de zon kunt verbranden aan de kant waar het licht wordt gebundeld, en aan de andere kant van het brandglas waar het licht wordt verspreid, dus koeler is.



We zijn een eiland omgeven door zout water. Het kostbare zoete water.

De spatiëring van de lamellen is in het bovenlicht wijder om het licht via een lichtplank aan het kozijn dieper in de ruimte te weerkaatsen. Aldus een mooie manier om het stroomgebruik van het kunstlicht het gehele jaar door te verminderen en de koellast van het gebouw te verlagen in de zomer, door een bewuste toepassing van warmte en lichtsturing. In het grote daklicht zijn aan de binnenzijde lichtkaatsers geplaatst die hetzelfde doel hebben als de lamellen voor de kozijnen. Een zijde van de lamellen is diffuus reflecterend behandeld, de andere zijde is voorzien van akoestische geluidsabsorptie (nog langere golflengte dan warmte). De hoge lichtkaatsers verstrooien het directe zonlicht over een brede waaier in de ruimte waardoor er een mooi zacht licht ontstaat, die helder is maar niet verblindend en daarmee zeer rustgevend voor de ogen (door de inspirerende ambtenaar als mooi en geslaagd genoemd, het eilandlicht gevangen in het hart van de school). Op een eiland als Vlieland kent men veel waarde toe aan zoet water (drinkwaterleiding kwam er pas in 1953). Als je omgeven bent door zout water dan waardeer je zoet water anders. Daarom hebben we waterzakken toegepast in de kruipruimte waar regenwater in wordt opgevangen. Met dit water worden de toiletten gespoeld, de tuin besproeid en de warmtecapaciteit van het water benut als warmteopslag om de thermische piek overdag in de zomer te verschuiven naar de avonden.

INTERGENERATIONAL SCHOOL - DE JUTTER VLIELAND



ZACHT LICHT EN KOEL INTERIEUR

FABADE ARCHITECTUURCAFÉ NATURES ENGINES MA•KR

Het eilandlicht op Vlieland.

Speels eilandlicht, over een groot oppervlak diffuus verstrooit, geeft zijdezachte overgangen van licht en schaduw en zijn plezierig voor de ogen (minders accommodatie nodig van het oog).

Lichtkaatsers, diffuse verstrooiing, waterzakken in de kruipruimte, aardwarmte installatie,...tezamen zorgen als deze kleine maar belangrijke middelen ervoor dat de ambitus, het werkingsgebied, van de technische installaties, kleiner kan zijn dan zonder deze bijdragen van de machientjes in de natuur.



PV UITGESCHAKELD STROOMKABEL OP BODEM WADDENZEE TE DUN

FABADE ARCHITECTUURCAFÉ NATURES ENGINES MA•KR

Omgevingsdifferent ontwerp.

Het gebouw staat er als een grote tent in een duindal. Alle bomen die vroeger op de binnenplaats van het oude gebouw stonden, zijn gespaard gebleven en staan nu op het voorplein van de school. De muurdammen in gele baksteen verwijzen naar de steunberen van de oude kerk en interferen mooi met de stammen van de bomen.

Bij een bezoek aan het gebouw enkele jaren geleden waren de helft van de pv-panelen uitgeschakeld omdat de stroomkabel op de bodem van de Waddenzee werd overbelast door de teruglevering van stroom van alle gebouwen met pv op het eiland. Toen kwam de discussie weer terug over het waterstofeiland en De Jutter als pilotproject. Met de waterstoftanks in de kruipruimte was er geen teruglevering nodig geweest en kon het gehele jaar door van de zomerzonnestroom gebruikt gemaakt worden. Je bewaart nu eenmaal makkelijker energie in de vorm van een molecuul dan in de vorm van een verplaatst elektron, wat weer terug wil vallen. Mocht de transitie van waterstof toch doorgaan dan zou De Jutter het eerste gebouw worden en zou ik worden gebeld (is nog niet gebeurd).



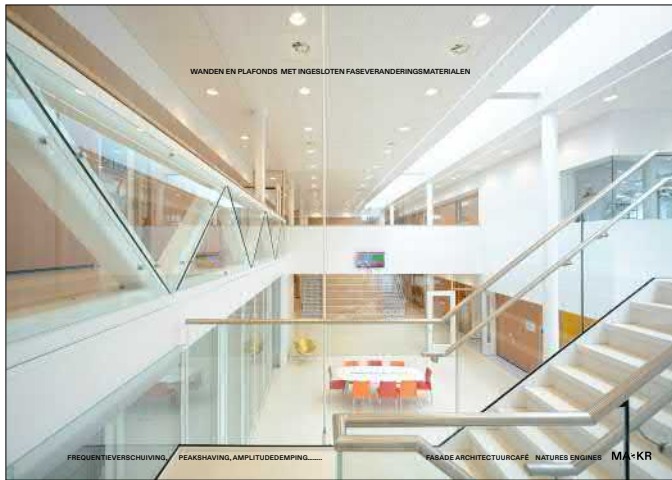
Kindcentrum Emmerhout en faseverandering.

Kindcentrum Emmerhout staat tussen de twee houtwegen in het centrum van Emmerhout en ook nog eens in een bocht in de weg. Het gebouw heeft een grote overkragende luifel die direct in beeld komt als je de bocht doorkomt. Onder de luifel is de grote gemeenschappelijke ruimte van de twee scholen gesitueerd, die ook wordt gebruikt door de buurt en de bibliotheek, zodat de kinderen spontaan in contact kunnen komen met de volwassenen buurtbewoners. Om daar uitdrukking aan te geven is een gebouwhoge glazen hoek gemaakt onder de luifel. De etalage van de wijk. Deze pui wordt afgeschermd door de overkragende luifel. Dat werkt goed bij hoogstaande zon in de zomer, maar in het voor- en najaar piept de zon eronderdoor waardoor er te veel warmte meekomt met het licht. Conclusie van de bouwfysicus: de pui moet voor meer dan de helft dicht. Dat wilden we niet en we hebben daar een oplossing voor gevonden.



De etalage van de wijk.

Die oplossing hebben we gevonden in een faseveranderingsmateriaal. Om te voorkomen dat er zonwering voor het glas moest komen hebben we de binnenwanden en plafonds achter de glas pui met bekleed met dit faseveranderingsmateriaal.



Faseveranderingsmaterialen in wand en plafond: frequentieverschuiving, peakshaving en amplitudedemping.

Het kenmerk van een faseverandering is dat de temperatuur constant blijft tot alle materiaal is omgezet. U kent het proefje nog wel met smeltend ijs in een glas water en een thermometer. Zolang het ijs niet helemaal gesmolten is blijft de temperatuur nul graden omdat alle energie gaat zitten in de structuurverandering van de moleculen van vast naar vloeibaar. Die energie wordt onttrokken aan de omgeving en dat is interessant voor ons probleem. Stel je nu eens voor dat je een materiaal maakt dat die faseverandering niet bij nul graden heeft, maar bij kamertemperatuur. Dat zou ideaal zijn om de overvloedige warmte op te nemen uit de ruimte die door het glas naar binnen is gekomen. Dat materiaal is er en zit bij dit toegepaste product opgesloten in wandplaten en plafondplaten. De wanden en de plafonds in de foto zijn alle bekleed met dit materiaal. Zolang alle faseveranderingsmateriaal niet is omgezet stijgt de temperatuur in de ruimte niet. Tot alles is omgezet. Dan stijgt de temperatuur weer, maar dan zijn de kinderen naar huis. Maar hoe draaien we die fase nu weer terug? Dat moet in de avond gebeuren, anders werkt het niet meer de volgende dag. Daarvoor dient nu het lange daklicht dat u op de foto ziet.



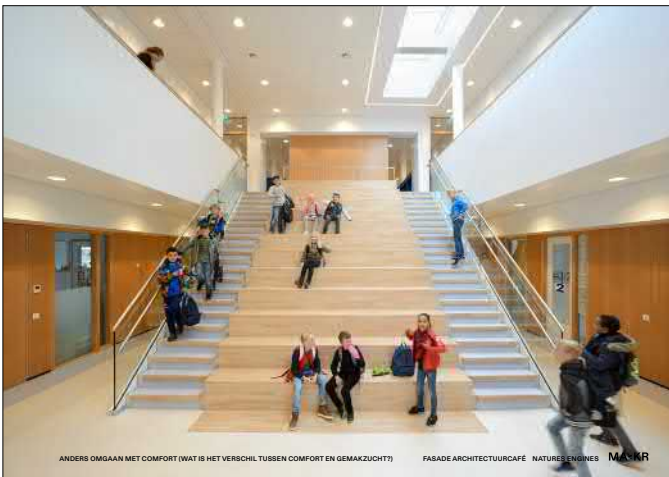
Over het gladde en het geribbelde en het koudste punt in het heelal.

Om warmtetransport door de gevel te verminderen moet het buitenoppervlak zo strak en glad mogelijk om de binnenruimte heen getrokken zijn. Om de binnenlucht maximaal toegang te geven tot het faseveranderingsmateriaal in de wanden en plafonds moet de binnenkant nu juist sterk gevouwen zijn. Om zo'n groot mogelijk contactoppervlak te verkrijgen. Dat heeft aanleiding gegeven tot leuke interieurobjecten die her en der in het atrium steken. Laten nu we kijken naar het hele systeem van de warmte koude opslag in de aarde, het gebouw met de faseveranderingsmaterialen ertussen en het heelal erboven. Om de fase terug te draaien in de avond moeten we contact maken met het heelal. Bij nachtelijke heldere hemel, als je de sterren kunt zien, kijk je niet alleen naar het verleden, maar ook naar bijna 273 graden onder nul. Tussen het gebouw en de open hemel is dan een enorme temperatuurgradiënt, groter kun je het niet krijgen. Bij heldere hemel verliezen daarom alle objecten op aarde, en de aarde zelf, warmte aan het heelal. En dat is ook de wijze waarop we de fase weer terug kunnen draaien. Door ramen in het lange daklicht open te zetten trekt de warmte uit het gebouw naar de koude plaats aan de hemel. In de nacht wordt dan de fase teruggedraaid en kan het proces de volgende dag weer opnieuw beginnen.



Precariteit en het verschil tussen comfort en gemakzucht

Maar wat nu als we s' nachts een bewolkte hemel hebben? Dan werkt het niet. Dat klopt, dan werkt het niet, maar is dat erg. Als er zich extreme warmte of koude voordoet dan krijgen de kinderen toch een sportdag buiten op het gras of ijsvrij als het in de winter is. Dat vraagt om anders denken over zekerheid en comfort. Eerder hebben we het er al over gehad dat we de spelruimte van het lichaam kunnen gebruiken om beter om te gaan met wisselvalligheden. Comfort is een gemak dat met geringe inspanning kan worden verworven. Voor gemakzucht echter wordt helemaal niets van het lichaam gevraagd. Dat is niet gezond, want de zintuigen gebruiken die spelruimte van het lichaam om alert te blijven. Bij onze definitie van comfort blijf je weerbaar, bij gemakzucht verliest het lichaam belangrijke faculteiten om zich aan te passen aan een omgeving (vroeger noemden we dat sick building syndrome).



De nieuwe weerbaarheid.

Onze stelling voor vanavond is dat een installatie ook aanmerkelijk kleiner kan indien die niet meer hoeft te worden uitgelegd op extreme omstandigheden die maar sporadisch voorkomen (ga schaatsen) en, als tweede, als we weer leren omgaan met (beheerste) onzekerheden, waardoor het gebouw niet het gehele jaar door moet voldoen aan te hoog gestelde eisen. Het zal niet voor alle gebouwen kunnen in de samenleving, maar hoe leuk is het niet om ijsvrij te krijgen. Je levert zekerheid in en krijgt er een vreugdevolle dag voor terug. De school was er enthousiast over. De gemeente en mijn medeontwerpende adviseurs kreeg ik niet mee.

Aldus de nieuwe weerbaarheid, anders denken over comfort, nadenken over het verschil tussen comfort en gemakzucht en of alles er altijd maar moet zijn.



IKC Teresa en de zon als ventilator en de bodem als koeling.

Het beeldkwaliteitsplan van de wijk De Klamp aan de zuidwestzijde van Leeuwarden gaf aan dat er een school in de wijk moest komen als een “Friesche Staete”. In de overige delen van de wijk waren bestaande boerderijen in de woningverkaveling opgenomen als herinnering aan de agrarische herkomst van het gebied en als oriëntatiepunten in de wijk (de zogenaamde stabilizers). Nu had dit wijkdeel geen boerderij, dus werd besloten dat de school die rol zou kunnen vervullen. We waren niet enthousiast over de boerderij met tussenlid en voorhuis, maar waren wel enthousiast over de hoofdvorm van de schuren die een krachtig silhouet hebben. We kregen het voor elkaar om het voorhuis weg te laten en alleen de schuur te adopteren. We wilden de kopzijde van de schuur helemaal van glas voorzien met een inkijk in het interieur, met trappen en leerpleinen, om duidelijk te maken dat het hier om een school gaat en niet om een boerderij. Dat hebben we erdoor gekregen, maar we kwamen weer met het bekende dilemma warmte en licht te zitten. De zon schijnt tot ca 11:00 uur in de zomer door het glas naar binnen met als gevolg dat de ruimte erachter voor de hele dag te warm zou worden. In plaats van de zoninstraling als hinder te zien hebben we die aangewend als oplossing voor het probleem: de zon als ventilator.



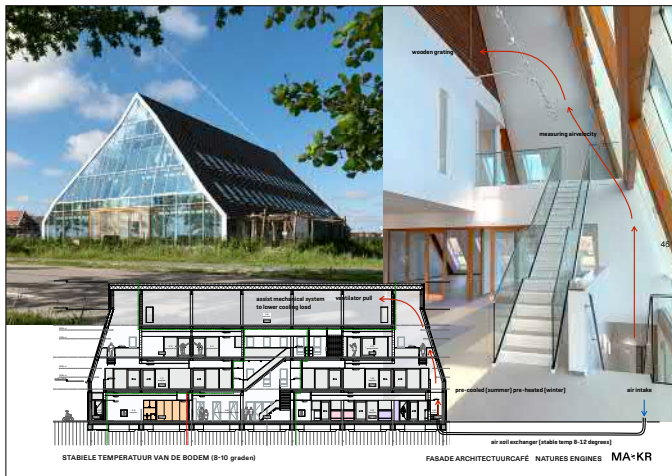
Drie kleine atria onder een groot dak: het midden atrium.

Het gebouw heeft drie toegangen, op elke kop een en een centrale entree in het midden, net als de grote deuren in de zijkant van een boerderijschuur. Aan elke entree is een hoge ruimte gekoppeld die als terugkeerplenum functioneren van de luchtverversing (een gelijkaardig principe als bij de Hof van Twente). De middelste is het onderkomen van de centrale ruimte waar alle kinderen kunnen samenkomen voor de pauze of voor vieringen en feesten. De twee op de kop zijn eveneens retourplenum, waarbij het voor nu gaat om de kopzijde met het glas.



De drie luchtatriums: de kopzijde.

Tot in de nok van de hoge kap heeft de school drie bouwlagen. Aan beide kopzijden is een groot houten rooster aangebracht waardoorheen de retourlucht naar de luchtbehandelingskast wordt afgezogen van de begane grond tot in de nok. Achter de gevel wordt de luchtsnelheid gemeten waarmee de ventilatoren achter het houten rooster worden aangestuurd. Vooral bij de zijde met het glas heeft die een bijzondere functie.



De samenwerking tussen de bodem en de zon.

In de doorsnede kan de opzet met de drie atria worden afgelezen. In het midden onder de nok is de centrale voorziening voor luchtbehandelingsinstallatie opgenomen.

De zon op de glas pui zorgt voor opwarming achter het glas. Warme lucht stijgt op omdat die lichter is dan koude lucht (omdat door de snelheid van de luchtmoleculen en de onderlinge botsingen, ze verder uit elkaar staan). Dat zorgt voor een luchtbeweging omhoog aan de binnenzijde van de pui. Dat is een machientje dat we kunnen gebruiken. De temperatuur van de bodem is ca 1,0 tot 1,5 meter onder de grond ca 8-12 graden en redelijk constant. Dat komt omdat grote massa's als de aarde de gemiddelde jaartemperatuur aannemen van de omgeving, dus zonder de pieken en dalen van de seizoenen. De gemiddelde temperatuur in Nederland ligt tussen de 10-11 graden (website KNMI).

We kennen dat effect van die temperatuurdemping ook wel van het koude zwemwater in het voorjaar als het op het strand al lekker is. De grote massa van het water ijlt na in de opwarming omdat de massa van het water de temperatuurpieken dempt. Dat kunnen we gebruiken want dan hebben we met 8-12 graden een verkoeling in de zomer en een voorverwarming in de winter.



Samenwerking tussen natuur en techniek

Hoe? Door een lange buis in de aarde te leggen met de luchtinname in een buitenberging en de luchtuitblaas in een rooster in de vloer onder de pui. De zon trekt de in de bodembuis afgekoelde lucht door het gebouw heen langs de binnenzijde van de glasgevel (laminare stroming) en vervangt de warme opgaande luchtstroom door een koele luchtstroom. Wat nu als de zon achter de wolken verdwijnt. Dan neemt de trek van de opstijgende lucht af. Dan is er een “voelertje” achter de pui gemonteerd die de luchtsnelheid meet. Zodra die afneemt dan neemt een ventilator achter het houten rooster in de nok die rol over. Zodat er een constante koele luchtstroom omhoogtrekt. Weer een voorbeeld waarbij je de machientjes in de natuur kunt gebruiken om de technische klimaatmachines bij te staan. De zon als ventilator. Een verbond sluiten met de natuur, gradiënten in je voordeel laten werken.



Een overwinning.

We beschouwen het steeds weer als een overwinning dat deze grote glaspui, die uitzielt over de velden aan de westkant van Leeuwarden, vrij kan blijven van “zonwering”. De open glazen gevel met de zonneshoorsteen, de roosters binnen in de nok, de roosters buiten op de gevel en het van buiten zichtbare speelse spel van kinderen die op en neer de trappen gaan op weg naar hun leerplek in de school, of zelfs, tot in de nok klimmen naar de hooizolder van dit speelse onderwijs.

Als je de fysica van warmte, licht en luchtbeweging kent, krijg je daar architectonische vrijheid voor terug. Via de bouwfysica en de biofysica naar meer ontwerpvrijheid om met architectuur het leven in en om het gebouw vorm te geven. Dat is nog steeds het doel van de architectuur om de mensen (en alle andere levens) te bevrijden in hun woonplaats, in plaats van ze te knechten in de randvoorwaarden van een restrictieve techniek. De ruimte voor de techniek die we vanavond laten zien in deze voorbeelden, is dienend, samenwerkend, antagonistisch en wederkerig en legt geen nodeloze beperkingen op aan de architectuur maar werkt ermee samen.



Regeneratieve economie en samenleving.

Zoals we bij de Zonneterp hebben gezien zijn voeding en bouwen zo georganiseerd dat ze in reciproke kringlopen zijn opgezet. Het grote probleem daarbij was niet het ontwerpconcept, maar de vraag of vraag en aanbod, van opbouw en afbraak van organische groei wel in balans kon worden gebracht met de economische vraag. Daarvoor was de bouw van een proefmodel (het proeftuinprincipe zou weer opnieuw moeten worden ingevoerd) noodzakelijk om aan te meten en te regelen. Nu ontbreekt het ons aan deze waardevolle informatie om het concept een stap verder te brengen. Dat zien we veel met Nederlandse innovatie: het komt niet verder dan een idee, of, zoals bij Villa Flora, een proefmodel, waarna de ondersteuning stopt en er geen tweede generatie van de innovaties kan worden ontwikkeld. Datzelfde dilemma zien we bij de nieuwe stroming van regeneratieve denkwijzen. We maken daarin vandaag de dag grote vorderingen, dat is heel hoopvol. Niettemin gaat het veel te langzaam.

Bij hoofdstuk 5 hebben we gezien hoe je de installatie kunt verkleinen door de werkende principes in de natuur te gebruiken, in dit hoofdstuk kijken we naar waarvan we het maken. Maakt dat ook nog verschil?

De regeneratieve strategieën zijn een stapje verder dan het “circulaire” programma, het gaat niet uit van de “eeuwige wederkeer” van grondstoffen (...), maar van de de tijdsomlopen van stoffen in de biologische en biochemische ketens van opbouw en afbraak en terugkeer in de kringloop om opnieuw te kunnen gebruiken. De Zonneterp was hierin een “early adopter”.



Units: de kleinste gemene veelvoud opdat het nog architectuur blijft.

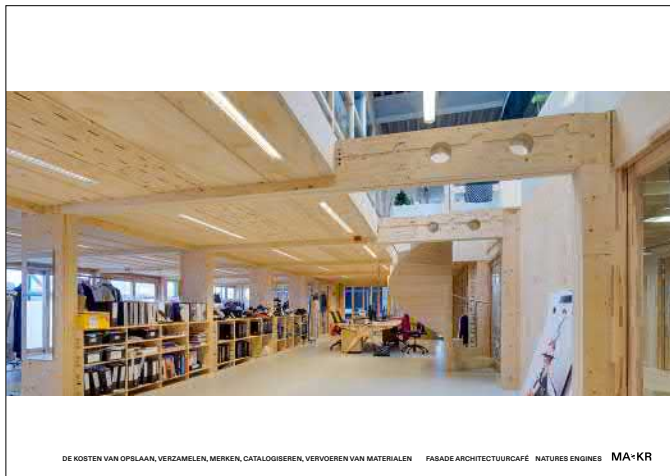
De woningen van de Zonneterp zijn niet uitgevoerd, maar de kleine houten unit die we daar voorstelde kwamen we tegen bij de firma Sustainer units. Bij systeembouw is het van belang dat de unit een optimum is van de kleinste gemene veelvoud van het ruimteprogramma, anders domineert het systeem te veel de uitdrukkingsvaardigheid van de architectuur voor een passende huisvesting, zowel in functioneel als cultureel opzicht. In opdracht van Sure Vastgoed en in samenwerking met architectenbureau Ina-Matt konden we met deze goed gekozen units de gehele tijdelijke huisvesting (het gebouw zou zeven jaar blijven staan) maken voor de kledingketen Sissyboy in een lege havenloods in Amsterdam. De havenloods dient als omhulling voor het houten demontabele modestadje dat onder het dak is opgericht.



Voetjes van de (koude) grond.

In de foto een mooi voorbeeld van de opbouw van werkplekken, displayplekken, opgezet met de standaard houten sustainer units. Demontabel en opnieuw inzetbaar. De gehele havenloods is niet geïsoleerd, alleen de ingepaste verblijven zijn geklimatiseerd om zo de omvang van de installatie te beperken. Daarvoor zijn de vloeren van de geklimatiseerde werkplekken opgetild en gemonteerd op de bestaande vloer van stelcon platen, zodat de lucht eronderdoor kan en in geïsoleerde pijpen op de goede plek door de vloer prikken, want alleen de vloeren van de units zijn geïsoleerd.

Een methode die op dit moment ook wordt beproefd bij woningbouw om de afdekking van de aardbodem door gebouwen te verminderen.



Bouwsporen van vorig gebruik.

Werkstraat met gerecycled houten draagbalken met bewerkingssporen van het oude gebruik. De balken dragen de sustainerunits op de verdieping.

De wenteltrap is gestapeld van tweedehands afgekeurde multiplexplaten (ook biotische bouwmaterialen verdienen een tweede en derde leven).

Terug naar ons thema van vanavond, door alleen te klimatiseren waar nodig, kon de installatie beperkt blijven. Net als de in elkaar gewikkelde luchtpouwen van de Hof van Twente is hier gebruik gemaakt van een temperatuercascade van redelijk behaaglijk in de loodsombouw, naar behaaglijk in de werkunits. Bij navraag bleek dit heel goed te werken. De mensen ervaren zelfs een zekere behaaglijkheid als ze van de loodsombouw naar de unit gaan; fijn, hier is het lekker. Die ervaring ontbreekt als er overal een gelijke temperatuur (luchtvochtigheid en akoestiek) is. Door kleine, makkelijk te overwinnen, verschillen in de keten van ruimtes aan te brengen wordt het lichaam beter bespeeld en voelt zich niet buiten spel gezet.



De economie van de ware prijs: de restwaarde van gebruikt materiaal.

De oude havenloods dient als omhulling van het houten interieurgebouw. De kleedkamers zijn gemaakt van oude deuren, die door een werkstudent van Sure Vastgoed op marktplaats bijeen zijn gezocht (Shirley De Rooy van Sure was bij dit project een belangrijke drijvende kracht). Rijst wel de vraag dat zonder die werkstudent dit niet betaalbaar was geweest. Pas als de hergebruikte materialen een aanmerkelijke restwaarde hebben (zoals staal op dit moment) is het lonend om dit binnen de kosten van opslag, rubriceren, opslaan en ophalen te doen. Dat vraagt zo langzamerhand wel om een economie van de ware prijs, waar verantwoording wordt genomen voor de restwaarde van een gebouw en de erin opgeslagen bouwmaterialen.



Een goed ontwerp is een voorwaarde voor behoud!

Montessori Kindcentrum De Wijde Wereld in Haarlem is een houtskeletbouwschool uit 1975 die hard aan vervanging toe was. Omdat de plattegronden nog verrassend actueel waren is ervoor gekozen om het gebouw te renoveren. De hele bestaande gevel is vervangen door een fins systeem van massief houten balken (logs). Het zijn dus geen planken die u ziet, maar 20 cm dikke balken. De constructie is volledig dampopen en levert een verrassend aangenaam binnenmilieu op. Het interessante aan dit verhaal is dat een goed gebouwon ontwerp kans heeft om behouden te blijven.

Door de massieve constructie werd ook de brandbaarheid van de gevel geheel anders beoordeeld door brandpreventie. Omdat er geen afgesloten open ruimten in voorkomen en oppervlakteverkoling de brand tempert en stopt doordat de koollaag een beschermende laag vormt. De school met de dampopen constructie wordt als heel plezierig ervaren en die kenmerken hadden ook invloed op de grootte van de installatie.

dus ook biobased hergebruiken



Montessorischool De Wijde Wereld Haarlem 2023
kontio logs op de bouwplaats:
bouwdoos combi van lego/meccano
volledig demontabel en herbruikbaar
dampopen, permeabel, minimale installatie



FABADE ARCHITECTUURCAFE NATURES ENGINES MA•KR

Hout in de kringloop houden, niet verbranden.

Let op de montagetekening aan de wand op de bouwplaats. Die is op deze foto niet leesbaar, maar daar staan alle balken op die in het gebouw worden gebruikt, voorzien van een merkteken en een plaats waar die moet worden aangebracht. Door dit merken heeft elke balk een naam en zijn er zelfs alle dimensies van benoemd. Je kunt met deze balken weer een hele nieuwe compositie maken aan de hand van het digitale model van alle balken terwijl het gebouw er nog staat. Je hoeft dus bijna niets op te slaan, het gebouw is zijn eigen materialenbank.

Dus voor een goede regeneratieve aanpak: altijd demontabel en herbruikbaar maken; maak van een gebouw een carbonkuis, een bewaarplaats voor koolstof en van gemerkte en genummerde bouwmaterialen; uitsluitend snelgroeiende biobased bouwmaterialen composteren (zoals vezelgewassen), de rest niet; en, tenslotte, maak de installatie demontabel en van kleine modules, dan hoeft bij een defect niet een groot en omvangrijk installatiedeel te worden vervangen, na reparatie en revisie kan die dan weer worden teruggeplaatst terwijl een groot deel van de installatie kan blijven doorwerken.



balken: genummerd, gemerkt en gecatalogiseerd

FABADE ARCHITECTUURCAFE NATURES ENGINES MA•KR

Benoemde materialen zijn gekende materialen (Rau).

Nogmaals op deze foto alle gemerkte balken op de montagetekening. De montagetekening is tevens het houtpaspoort voor dit gebouw. Aan de hand van de merken en de stuk lijst kan al een nieuw ontwerp worden gemaakt voordat het gebouw wordt gedemonteerd. Daardoor hoeft het gedemonteerde hout niet langdurig te worden opgeslagen en hoeft het niet te worden gesorteerd. Dat neemt een hoop obstakels weg voor hergebruik.



Bouwsysteem benutten voor architectonische expressie.

Kijk ook naar de grote overstekken die met de balken kunnen worden gemaakt en de lichtsturing met de lamellen. Net als bij De Jutter op Vlieland is hier gebruik gemaakt van de eigenschap dat diffuus verstrooid licht minder bijdraagt aan de opwarming (omgekeerd brandglaseffect) en daarmee aan vermindering van de koellast. De zon draait achter het gebouw langs. Dus aan deze zijde is geen overstek nodig als “zonwering”. Het overstek heeft hier echter een andere functie. De lamellen in het overstek weerkaatsen het zonlicht aan de andere kant van het gebouw tegen deze gevel zodat de kinderen altijd naar een vrolijke entree toelopen en er minder kunstlicht nodig is. Het is wederom weer een kleine bijdrage aan het stroomverbruik van de kunstverlichting, maar het heeft ook nog een andere betekenis. Het daglicht verandert in de loop van de dag, van de ochtend naar de avond, van kleur. Dit heeft invloed op het bioritme van de kinderen en dus is het zaak om deze kleurtemperatuur verschuivingen niet helemaal te overstemmen met kunstlicht. De samenwerking tussen natuurlijke gradiënten (de machientjes) en de instrumentele gebouwtechniek levert ook nagenoeg altijd een welzijn op in het gebruik van het gebouw. Dus een dubbele aansporing voor dit ontwerp denken.



De kleine installatie in een vitrine.

Omdat, mede dankzij de warmtepompzonnepanelen van Triple Solar, en de compacte, decentrale ventilatie in de lokalen, is de technische ruimte klein en voorzien van glas om deze compacte installatie in de etalage te zetten, want als die goed bemeten is, dan is het ook een plezier voor het oog.



Een warme hand uitsteken.

De mensen voelen zich thuis in die dampopen warme wereld! Ze liggen er met hun gezicht op de grond omdat het behaaglijk is. De reacties van de gebruikers over het binnenklimaat zijn dan ook zeer positief.

Ook nemen de houten wanden, anders dan steen en metaal, geen warmte af van je handen (kou-ervaring) waardoor de ervaring van behaaglijkheid heel goed is. Net als de weermensen na het journaal spreken over een gevoelstemperatuur, hebben de mensen in dit gebouw een gevoelsbehaaglijkheid. Ze weten op een of andere manier de spelruimte van hun lichaam beter te benutten. Ook dat heeft weer invloed op de uitleg van de klimaatinstallatie. Maar hoe reken je er in vredesnaam aan!



Conclusie en de vragen.

Het is dus mogelijk om een beter afgestemde proportionering te behalen tussen architectuur en klimaatinstallatie door het gebruiken van de machientjes in de natuur.

Ik acht het ook niet onmogelijk dat we nog veel verder kunnen gaan dan de vanavond getoonde voorbeelden. Maar dat initiatief zal van de architecten moeten komen en hopelijk kunnen we dan de installatiebranche aansteken met dit architectonisch vernuft en ze stimuleren dit met ons, architecten, op te pakken.

We hebben veel onderwerpen aangesneden en voorbeelden getoond.

Annelot van ons bureau zal nu samen met het publiek een discussie starten rondom enkele vragen die tijdens de presentatie aan de orde zijn gekomen.

ANNELOT: PUBLIEKSDISCUSSIE - GESPREKSTHEMA'S:

1. lessen uit de jaren 70: wat nemen we mee naar deze tijd?
2. De nieuwe weerbaarheid: comfort versus gemakzucht; extremen en precariteit;
3. Een ander ontwerpbeginzel: van beperking naar potentie, stop met weren, start met.....;
4. Zoveel mogelijk stekkers uit het stopcontact: willen (kunnen) we naar 100% natures engines?
5. grootschalige infrastructuur remmen de innovatie en adaptiviteit van onze steden

Dialogen met Annelot

Annelot vertegenwoordigd vandaag de jongere generatie ontwerpers in ons kantoor. Zij zal met het publiek over de vragen en stellingen die tijdens de voordracht naar voren zijn gekomen een gesprek voeren. Zij is benieuwd om te horen van de aanwezige toehoorders of deze denkbeelden nog relevant zijn, en zo ja, hoe we ermee verder kunnen gaan, of kunnen we ze ombouwen naar een ontwerpstrategie voor de toekomstige tijd. Want sommige technieken mogen zijn ingehaald door de huidige ontwikkelingen, dat geldt zeker niet voor de ontwerpmentaliteit. Die veranderd veel trager en is zonder mankeren over te zetten naar de huidige tijd. Zelfs de denkbeelden uit de 70'er jaren (stadhuis Lelystad) zijn nog steeds inspirerend. Dus de strekking van de voordracht van vanavond is niet alleen hoe verminder je de doorgeschoten invloed van de instrumentele gebouwgebonden installatietechniek en win je weer ontwerpvrijheid terug, maar ook, en vooral, hoe we dit denken kunnen overplanten naar de vraagstukken van vandaag en morgen. Annelot wil het van u weten. Laten we elkaar erover ondervragen, niet alleen vanavond, maar ook hierna.