

De toekomst was gisteren

Ontwikkelingen in energiebesparing en duurzaamheid

Bij duurzaamheid is het ook eens goed om stil te staan bij een van de pioniers op dit gebied: Jón Kristinsson. Jón Kristinsson is vorig jaar december benoemd tot Ridder in de Orde van de Nederlandse Leeuw bij het 40-jarig bestaan van zijn architecten- en ingenieursbureau. Bij die gelegenheid werd de volgende rede uitgesproken die voor vele van ons weer tot inspiratie kan dienen, waarvan de essentie nu wordt weergegeven.

- door prof.ir. J. Kristinsson*

“Soms is het eens goed om in gedachten terug in de tijd tot je jeugd, naar de bronnen van inspiratie, ‘de toekomst was gisteren’ en weer te eindigen in het nu. Het terugdenken vanuit ons verleden naar de komende tijd, het toekomstige verleden van onze kleinkinderen. Wat willen ze dat we nu doen?”

De hoofdrolspeler in het verhaal, de ZON, bevindt zich op een afstand van 149 miljoen kilometer. De enige duurzame, drijvende kracht als energiebron blijft echter de zon.

Als alle fossiele olie, aardgas, uranium en winbare kolen op zijn, dan blijft de zon ons nageslacht op aarde nog 4,5 miljard jaren voorzien van energie.

DE EERSTE OEFENING: SPELEN MET DE ZON

In 1976 werd met het concept ontwerp voor het nieuwe stadskantoor voor Lelystad het eerste gebouw van Nederland dat energetisch nagenoeg geheel zelfvoorzienend was integraal ontworpen, zie figuur 1. Het dak bestond uit parabolisch gevormde dakschalen, bekleed met spiegels van roestvrij staal en lange zonnecollectoren in het brandpunt. De zonnewarmte werd door een register van pijpen opgeslagen in de natte grond. Het was de eerste seizoen warmteopslag ooit ontworpen en dat resulteerde in een wereldwijd octrooi.

Helaas is het ontwerp niet uitgevoerd. Maar met EEG-subsidie kwam de eer-

* TU Delft, emeritus hoogleraar Milieutechnisch Ontwerpen aan de Faculteit Bouwkunde



Ontwerpstadskantoor Lelystad, niet uitgevoerd eerste door zonnewarmte zelfvoorzienend gebouw van Nederland, 1977.

- FIGUUR 1 -

ste seizoen warmteopslag er toch, echter niet in Lelystad, maar in de woonwijk Beijum in Groningen met geavanceerde vacuüm heatpipe zonnecollectoren op de daken. Dit geheel functioneert al 25 jaar lang goed en onopgemerkt.

MINIMUM ENERGIE WONING

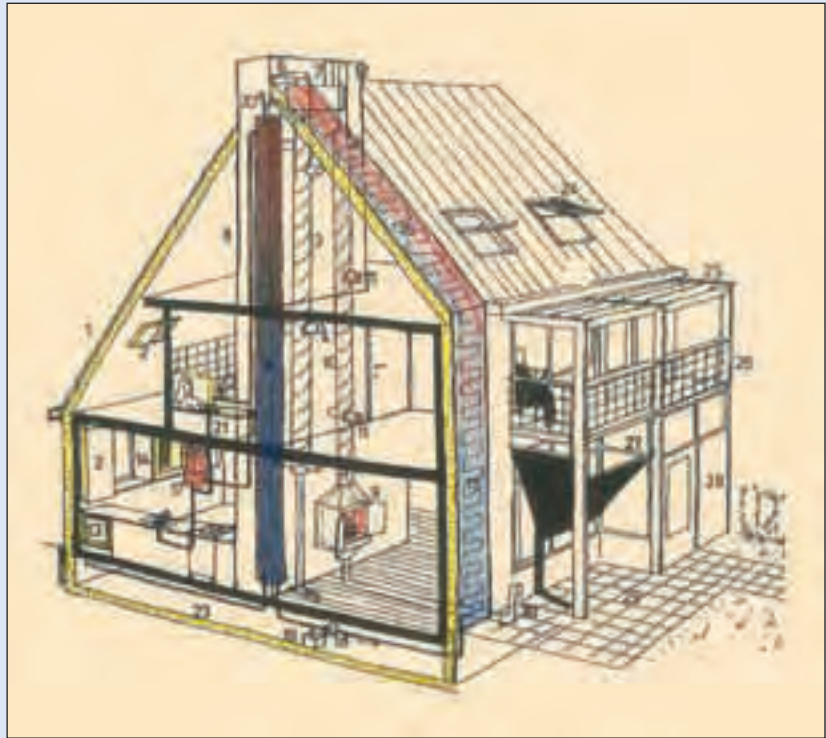
In 1980 werd de vraag voorgelegd hoeveel energie je kunt besparen als je 10.000 gulden meer mag investeren in een woning. Dit leidde tot een goed doordachte cv-loze woning, die met een kleine houtkachel te verwarmen was, zie figuur 2.

Na de ontdekking dat twee waakvlammen in keuken- en badgeiser de helft van het totale gasverbruik voor hun rekening namen, werd het concept gewijzigd in minimum energiewoning met waakvlamloze geiser en kleine luchtverwarming als aanvulling op de gebalanceerde ventilatie met warmterugwinning. Dit innovatieve project van 184 woningen in Woudhoek Noord te Schiedam - met drie jaar ontwikkelingstijd -, veranderde de Nederlandse bouwtraditie, zowel wat energieprestatie als bouwmaterialen betreft, zie figuur 3.

HET 'ADEMEND RAAM', DECENTRALE VENTILATIE

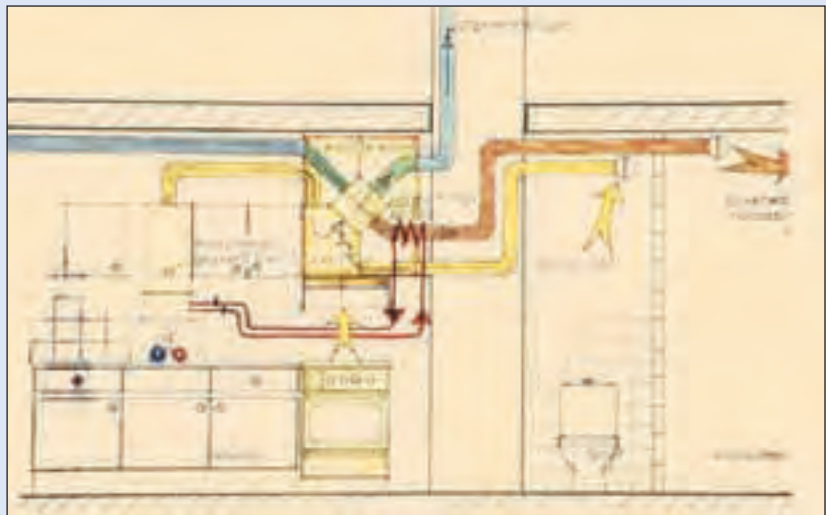
De huidige ME-woningen die als Passief Huis uit Duitsland zijn komen overwaaien, zijn uitgerust met een volledige installatieruimte. Maar dat kan natuurlijk ook anders door de toepassing van een nieuw high-tech ventilatiesysteem, het 'ademend raam' of 'breathing window' genoemd. Een decentraal systeem waarbij luchtkanalen en installatieruimtes komen te vervallen. Vele bedompte klaslokalen en vergaderruimtes kunnen door een dergelijk systeem worden voorzien van verse lucht. De fijne draad warmtewisselaar in het ademend raam is zo klein dat deze past in een vaatwasmachine om hem schoon te maken. Een kooldioxinemeter houdt de luchtkwaliteit in de gaten en stuurt de ventilatie aan. Brink Climate Systems in Staphorst gaat het raam na uitvoerig testen en heeft het voornemen het in 2008 in productie te nemen, zie figuur 4.

Bodemenergie



Concept cv-loze woning 1980, later als ME-woning in Schiedam gebouwd.

- FIGUUR 2-



ME (Minimum energiewoningen) te Schiedam 1984, met een gemiddeld gasverbruik anno 2006 van 300 m³ aardgas per jaar.

- FIGUUR 3-

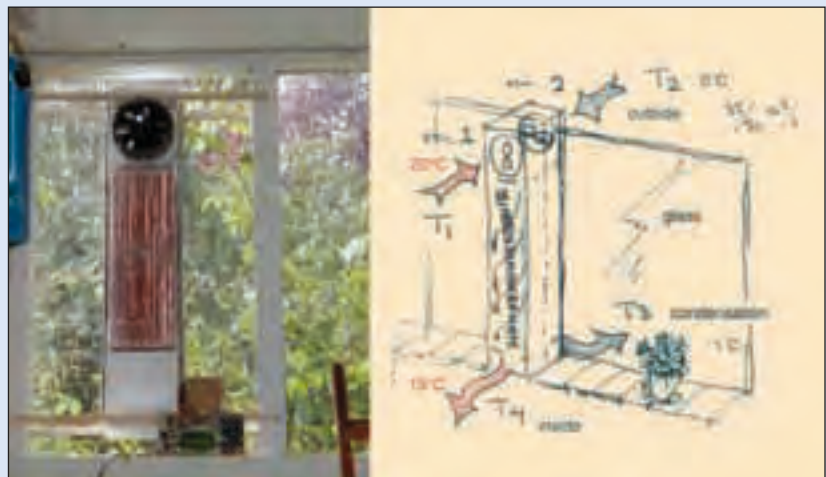


Foto prototype ademend raam en werkingsprincipe.

- FIGUUR 4-



Bodemcollectoren Brandweerkazerne Deventer 1990.

- FIGUUR 5-

Een ander principe om energie te besparen bij het ventileren is de benutting van de bodemenergie door een register van luchtbuizen in de grond. Deze is toegepast in 1990 bij de brandweerkazerne in Deventer, om verse lucht zo ver mogelijk van de naastgelegen vuilstortplaats aan te zuigen, zie figuur 5. De grondwatertemperatuur is in het begin 11 °C. Door de luchtbuizen net boven het grondwaterpeil te leggen en gebruik te maken van de grote thermische massa van de grond, wordt aanvullende koeling overbodig. Bij 30 °C buitenluchttemperatuur kan men inblaastemperaturen voor de ventilatielucht van 18 °C verkrijgen. Als het vriest komt de lucht uit het buizenregister met ca. 8 à 10 °C. De capaciteit van de verwarmingsinstallatie kan dan 20 tot 25 % kleiner zijn.

ZELFKOELEND DAK / ONBALANS / ZONLICHT REFLECTEREN / IR-STRALING BEVORDEREN

Het heelal tussen de zon en de aarde heeft de temperatuur van 0 graad Kelvin ofwel ± 273 °Celsius. Ten opzichte van temperatuur van het heelal is de temperatuur op het bewoonde aardoppervlak zeer constant met een seizoenrimpeling + 5 °C in de winter en + 15 °C in de zomer, ofwel temperatuurverschil van 10 à 30 °C tussen 'to be or not to be', 3 à 10 % van de absolute temperatuur. Dit betekent dat de verwarming van het zonlicht overdag in redelijk evenwicht staat met de constante koeling van IR-straling 24 uur naar het heelal.

Dit principe is in 1989 toegepast in een meervoudige opdracht voor een kunstijsbaan in Deventer, zie figuur 6. Met een zelfkoelend dak kan 75 %

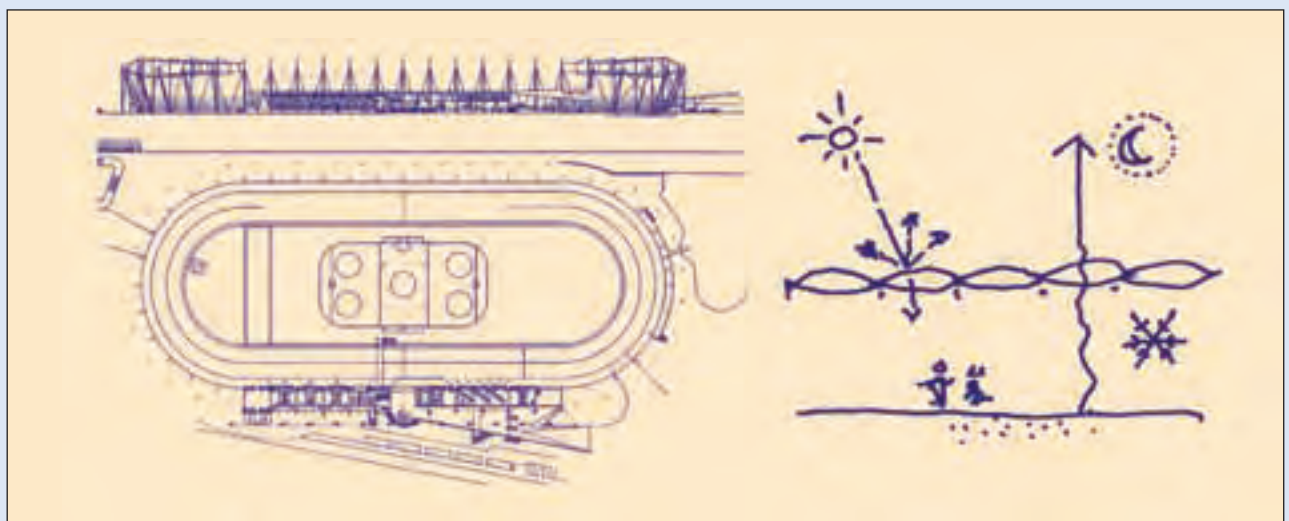
energiebesparing worden gerealiseerd. Door een dak van semi-transparant wit polyethyleen folie te maken kan overdag een kunstmatige fysische nacht ontstaan en kan zo de meeste zonnestraling overdag worden gereflecteerd waardoor de IR-uitstraling naar de heldere hemel door hetzelfde dak grotendeels kan worden benut. De zelfkoeling in Nederland bedraagt 3 tot 5 °C.

GETIJCENTRALE

Getijcentrales voor het opwekken van elektriciteit worden nauwelijks gemaakt. Wel worden met enige regelmaat golfslag-energieprojecten opgestart. Een getijmolen is te zien als aan elkaar verbonden zeilboten die ondersteboven varen om twee elektrische generatoren aan te drijven. Ten opzichte van de sterk wisselende windsnelheden is getijstroom gelijkmatig van snelheid en uiterst betrouwbaar, zie figuur 7. Bij getijde is er geen valhoogte en de snelheid van het zeewater is maar 5 km/uur, dus zeilen die onderwater om een as draaien hebben een te lage draaisnelheid om efficiënt 50 Hz elektriciteit te kunnen produceren.

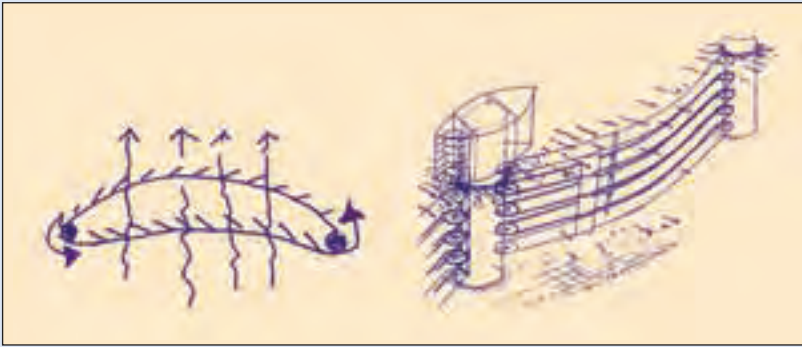
ENERGIE-EILANDEN/ KUSTBEVEILIGING

Ringvormige kunstmatige energie-eilanden in zee zijn in eerste instantie goed om windmolens te kunnen plaatsen. Door het, met windenergie en overvloedige elektriciteit van de getijden centrales, leegbemalen van deze atoleilanden ontstaat er valhoogte vanaf



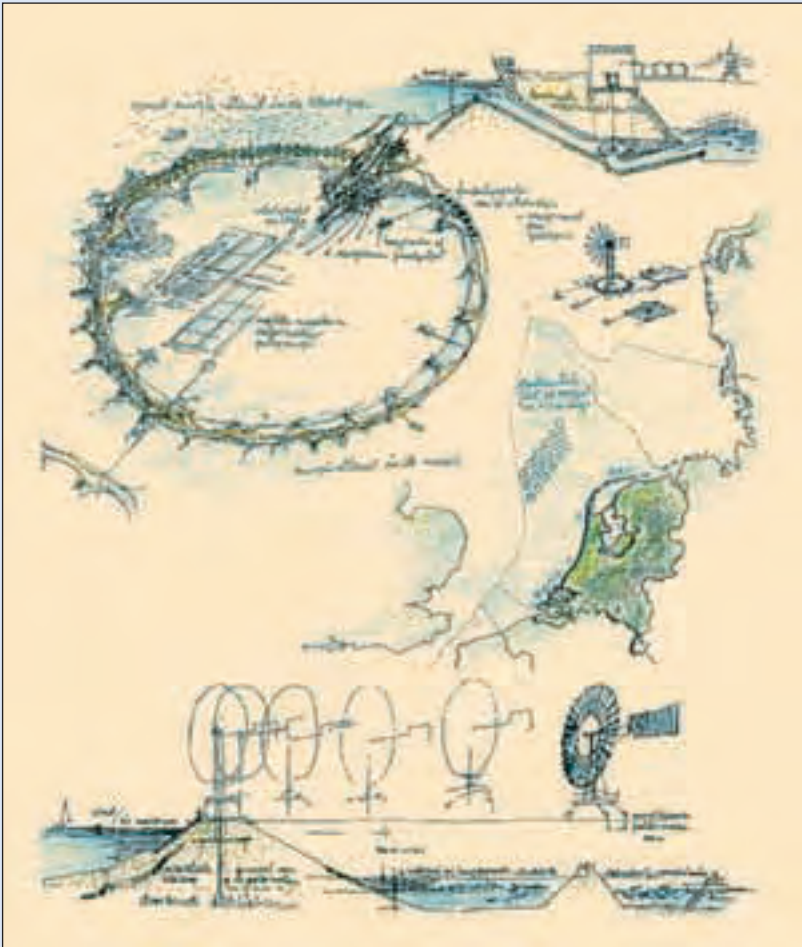
Ontwerp innovatieve kunstijsbaan sportcomplex 'de Scheg' Deventer 1989 met zelfkoelende dakconstructie.

- FIGUUR 6-



Studie naar getijmolens in de Noordzee 1991.

- FIGUUR 7-



Energie-eilanden als atollen in de Noordzee, kustbeveiliging en energie opwekking en buffering, december 1980.

- FIGUUR 8-

de Noordzee voor een waterkrachtcentrale om onregelmatige windenergie te stallen tot je deze in de piekbelasting nodig hebt, zie figuur 8. Elektriciteit in de piekuren brengt het drievoudige op t.o.v. de daluren, de buffer capaciteit van de atoleilanden werkt dus zeer gunstig voor de op grote schaal toepassing van windenergie.

ACHTERWAARTS DENKEN – BACK CASTING

Als alle fossiele olie, aardgas, uranium en winbare kolen op zijn, dan blijft de

zon ons nageslacht op aarde nog 4,5 miljard jaar van energie voorzien. De moraal van het verhaal is: wij moeten veranderende omstandigheden aangaan. Duurzaam vraagt om betere producten, andere leefwijzen en in het bijzonder om andere denkwijzen.

Duurzaam is datgene wat de komende generaties graag erven, kunnen gebruiken en onderhouden. Een opdrachtgever bouwt nooit voor zichzelf, maar altijd voor anderen. Welke gebouwen willen de achterkleinkinderen erven?

- mooie gebouwen;
- energie neutraal;

- flexibel in gebruik;
- demonteerbaar;
- eenvoudig in onderhoud.

Het 'niet bouwen' kan soms beter zijn. Misschien willen de kleinkinderen het laten als onbebouwd land. De toekomst is gisteren begonnen."

BOODSCHAP/ RESUMÉ

Het denken over duurzaam bouwen met het rapport van de club van Rome een start, maar werd pas door de oliecrisis van 1973 een politiek onderwerp. Na het voorbijgaan van de oliecrisis nam de aandacht voor het energievraagstuk af. Hoewel bepaalde aspecten blijvend in de bouwregelgeving zijn verankerd, bijvoorbeeld het isoleren van spouwmuuren en het voorkomen van koude bruggen. Duurzaam bouwen kreeg in de jaren negentig een nieuwe betekenis, het gebruik van het gebouw zelf kreeg ook betekenis. De vertaling in materialisatie en bouwtechniek, die de levensduur van het ontwerp in gunstige zin moest beïnvloeden om zo een bijdrage te leveren aan een milieubewust omgaan met de ons beschikbaar gestelde grondstoffen werd gekoppeld aan een dynamisch veranderd gebruik. Het gebouw dient ook meerwaarde te hebben om met de veranderende omstandigheden te kunnen omgaan. Duurzame architectuur maakt van het gebouw een geheugenadres voor veel ervaringen van verschillende gebruikers nu en in de toekomst. De factor tijd is zo de vierde dimensie geworden waarmee men dient te ontwerpen, ruimte te worden gegeven aan emoties van het gebruik. Zo wordt duurzame architectuur dierbare architectuur. Zo krijgt de opdrachtgever ook in de toekomst een ontwerp met toegevoegde duurzame meerwaarde. Jón Kristinsson laat zien dat met een innovatieve geest de vierde dimensie tijd duurzaam is te overwinnen. Zijn werk zal als inspiratie blijven dienen voor de komende generaties. 

(Prof. ir. Jón Kristinsson is Literatuur: Integraal Ontwerpen: ISBN 90.75365.58.6 – Æneas 2002 internet: www.kristinsson.nl/innovatie www.breathingwindow.org