



## Een gebouw dat leeft

In Nederland zijn we gewend te bouwen volgens strakke regels. Wetgeving, vergunningen en Programma's van Eisen schrijven voor hoe een gebouw moet worden opgeleverd. En vervolgens blijft het meestal onveranderd totdat we het rijp achten voor de sloop. Hoe anders gaat het bij het nieuwe hoofdgebouw van het Nederlands Instituut voor Ecologie, dat op dit moment verrijst in Wageningen? Het hier toegepaste proces verloopt niet van A naar B, niet van PvE direct naar eindproduct, niet van tekenafel naar stenen. Nee, het proces laat zich het best omschrijven als 'evolutionair'. Het kantoor annex laboratorium in aanbouw werkt als een proeftuin voor 'eco-technologie'. Tijdens het ontwerp, maar ook tijdens de bouw en zelfs na oplevering, is er ruimte voor innovatie en experiment.

### Leren van de natuur

Dat is niet verwonderlijk. Het Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO), onderdeel van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW) bestudeert de werking van de natuur in al haar facetten. Ecologische processen en de dynamiek van de natuur zelf dienen nu als voorbeeld bij ontwerp en bouw van de nieuwe huisvesting. Het nieuwe gebouw wordt functioneel en comfortabel, maar zal tegelijkertijd in evenwicht zijn met de omgeving. Een lastige opgave? Met visie, creativiteit en doorzettingsvermogen blijkt het haalbaar te zijn.

### Cradle to Cradle

Het NIOO besloot enige jaren geleden om de activiteiten van twee van haar vestigingen samen te brengen in één nieuw duurzaam gebouw. NIOO-directeur professor Louise Vet is geïnspireerd door de principes van Cradle to Cradle (C2C) en vond dat ontwerp en bouw een stap verder moesten gaan dan de meest duurzame gebouwen van Nederland van dit moment. Duurzaamheid wordt meestal afgemeten aan

energiezuinigheid; het C2C concept stelt nieuwe vragen. Niet: hoe belast ik het milieu zo min mogelijk, maar: hoe kan het gebouw een waardevolle bijdrage leveren aan zijn omgeving? Leidend principe van C2C is dat afval niet bestaat. Bij C2C keert alles wat we maken en achterlaten, als grondstof terug voor hetzij de natuur, hetzij nieuwe producten. Twee andere belangrijke principes van C2C zijn: maak gebruik van zonne-energie en versterk biodiversiteit. In de opdracht aan de ontwerpers is aangegeven om zoveel mogelijk volgens deze filosofie te ontwerpen.

### Proces

Bij de selectie van architect en bouwer heeft de opdrachtgever zich niet specifiek gericht op zogenaamde 'groene' partijen. "Het betrekken van reguliere architecten en uitvoerders heeft een belangrijk maatschappelijk effect", aldus Louise Vet. "Je vergroot de kring van deskundigen en wat we hier bouwen, kan anderen weer tot voorbeeld dienen." Na een Europese aanbesteding ging NIOO-KNAW in zee met **Claus en Kaan architecten**. Aan hen de opdracht een 'slim' ►



gebouw te ontwerpen: licht, ergonomisch verantwoord, makkelijk qua oriëntatie en vernieuwend in duurzaamheid. Onder directievoering van **Archisupport** werd een ontwerpteam samengesteld met diverse deelnemers, waaronder **Bouwbedrijf Berghege**, **Ingenieursbureau DGMR** en **DWA installatie- en energieadvies** (zie voor het complete overzicht van betrokken partijen het einde van dit artikel). Het ontwerpteam ging aan de slag, 'al doende' lerend en 'al lerende' doende, daarin ondersteund door advies en subsidies van **Agentschap NL** (voorheen SenterNovem) en de **Provincie Gelderland**.

Is de ontwerpogave inmiddels duidelijk, het proces van realisering roept nieuwe vragen op en lokt discussie uit. Niet in de laatste plaats door de opdrachtgever zelf: welke materialen, welke vloer, hoe wekken we de energie op, hoe sluiten we het afvalwatercircuit, wat doen we met de restwarmte? Louise Vet neemt 'de mannen' graag mee in haar gedachtewereld. Omdat het merendeel van de betrokken organisaties in dit proces zijn duurzaamheidsexpertise wil verbreden en verdiepen, ontstaat vaak een inspirerende uitwisseling

van gedachten en oplossingen.

**Bouwbedrijf Berghege** voert als bouwkundig aannemer regelmatig overleg op de bouwplaats zodat alle medewerkers doordrongen raken van de do's en dont's van duurzaam bouwen en van elkaar weten waar ze mee bezig zijn. Een nieuwsbrief en een bouw dossier ([www.berghege.nl](http://www.berghege.nl)) ondersteunen dit proces. De betrokken partijen hebben – ook redelijk uniek – gezamenlijk zitting in een werkgroep die de communicatie rond ontwerp en bouw coördineert.

### Energie

De inspanningen ten aanzien van energie beslaan twee gebieden: reductie van het verbruik en duurzame opwekking. Beide inspanningen leiden tot minder uitstoot van CO<sub>2</sub>. Met energiezuinige bouw is de laatste jaren veel ervaring opgedaan. Dit zien we o.a. terug in het verlichtingsconcept. Op advies van **DWA** wordt gewerkt met aanwezigheidsdetectie en daglichtschakeling, wat wil zeggen dat de kunstlichtsterkte afhankelijk is van de hoeveelheid daglicht op dat moment. Ook wordt waar mogelijk LED verlichting toegepast: zowel binnen het gebouw, in de kassen als op het terrein. Daarnaast wordt er een hybride

ventilatiesysteem toegepast: het ontwerp stimuleert thermische trek en natuurlijke ventilatie via de gevels. Mechanische ventilatie wordt alleen ingeschakeld op basis van CO<sub>2</sub> detectie. Samen met het bedrijf **Suncycle** wordt een proef opgezet met een nieuwe generatie energieproducerende zonnecellen. De zonnecollector in de vorm van een bol is goedkoper en efficiënter dan traditionele oplossingen, maar levert ook warmte. Op het NIOO-terrein wil men koeling van deze zonnecellen door middel van water testen. Het warme koelwater kan worden benut voor het verwarmen van kassen en bioreactoren. De thermische zonnepanelen slaan de zonnewarmte op via een HoogTemperatuur-opslag (HTO). Naast de zonnewarmte wordt ook de warmte die vrijkomt bij de koude opwekking hierin opgeslagen. Overtollige warmte uit het gebouw en de kassen gaat eveneens naar de HTO. De temperatuur-opslag bevindt zich op 300 meter in veel diepere aardlagen dan ooit eerder is gerealiseerd. De diepte maakt het mogelijk om overtollige warmte in de zomer vast te houden tot het volgende winterseizoen. Deze innovatieve toepassing, ontwikkeld door **DWA en IF-Technology**, ►



leidt tot een energiebesparing van 70 to 80% en is door de **Provincie Gelderland** en **Agentschap NL** als een pilot aangemerkt. De opgeslagen warmte wordt door leidingen in de vloeren afgegeven aan de binnenruimte (betonkernactivering).

De EPC-berekening, uitgevoerd door **DGMR**, maakt duidelijk dat bij oplevering ruim 50% minder energie wordt verbruikt dan het huidige Bouwbesluitniveau. De besparing zal in de komende jaren oplopen als nieuwe technieken zoals energie uit planten en zonnecellen verder worden verfijnd en grootschaliger kunnen worden toegepast.

### **Materiaal**

**Claus en Kaan Architecten** moest werken met een aantal stevige materiaaleisen: gezond voor mens en milieu, vervaardigd uit herwinbare grondstoffen en energiezuinig geproduceerd zonder schadelijke emissies. Het casco is van duurzaam beton zonder kunststof toevoegingen en ook bij de verwerking worden geen kit, oplosmiddelen e.d. gebruikt. Uiteraard is ook gekeken naar keurmerken zoals FSC en 'pvc-vrij'. Door toepassing van o.a. hout, glas, staal, vlas, kalkzandsteen en puingranulaat ontstaat een strak gebouw met een natuurlijke en open uitstraling.

**DGMR** verwoordt het als volgt: "Het ontwerp en de materialen stralen duurzaamheid uit. Het verhaal hoeft niet verteld te worden, het gebouw vertelt zelf het verhaal".

Een speciale uitdaging vormde de vloer, die, met name in de laboratoria, aan specifieke eisen moet voldoen. Een gangbare toepassing van epoxyhars werd als te schadelijk van de hand gewezen. Uiteindelijk vond de architect een oplossing in het polijsten van de betonvloeren. Weliswaar arbeidsintensief, maar relatief eenvoudig. Het eindresultaat is een strakke en dichte vloer die de warmte- en koudeafgifte via het beton optimaal mogelijk maakt.

### **Water**

Het sluiten van de kringloop is het meest zichtbaar in de watercircuits. De wens is om het eigen afvalwater zo te zuiveren dat het lokaal geloosd kan worden en eigenlijk weer de kwaliteit van drinkwater heeft. De opdrachtgever wilde dan ook geen aansluiting op het riool. Vergunningtechnisch blijkt dit niet mogelijk: er ligt een rioolbuis, maar NIOO-KNAW streeft ernaar deze niet te gebruiken. Het water wordt gescheiden in drie circuits: hemelwater, huishoudelijk water (inclusief water uit laboratoria) en afvalwater uit de toiletten. Na zuivering (zie ook hieronder) komen de stromen samen in een helofytenfilter. Helofyten zijn waterplanten als riet en lisdodde die afvalwater zuiveren tot een kwaliteit die onschadelijk is voor het milieu. Het gezuiverde water kan uitstromen in de vijver en de

sloten rondom het terrein. Een andere mogelijkheid is om het in de bodem te infiltreren en het na oppompen opnieuw te gebruiken om bijvoorbeeld toiletten door te spoelen.

### **Afval = voedsel**

Een kringloop is pas écht gesloten als er geen restafval meer ontstaat. Door alle afval als voedsel te beschouwen volg je een natuurlijk principe en daarmee één van de hoofdgedachtes van Cradle to Cradle. In het NIOO-KNAW-gebouw wordt op basis van dit principe samen met het bedrijf **DeSah BV** een systeem ontwikkeld dat kostbare voedingsstoffen terugwint uit faecaliën. Het systeem start bij het toilet. Vacuümtoiletten, uniek in een kantoorgebouw, worden met een geringe hoeveelheid grondwater gespoeld. De biomassa gaat vervolgens naar een vergister die een deel van de massa omzet in biogas. Hierdoor ontstaat een koppeling tussen toiletgebruik en het energiesysteem. Kostbare mineralen zoals fosfaten kunnen worden teruggewonnen om weer te dienen als meststof voor land- en tuinbouw. Een algenkweekinstallatie en het helofytenfilter gaan zorgen voor verdere waterzuivering.

### **Biodiversiteit**

Het NIOO-KNAW-gebouw krijgt een groen dak. Uiteraard, zou je zeggen: dakvegetatie filtert water en lucht en draagt bij aan temperatuurbeheersing. Maar NIOO-KNAW gaat een stap verder. Samen met de **Universiteit Wageningen** wordt onderzocht hoe de dakbegroeiing kan bijdragen aan de soortenrijkdom van planten en dieren. NIOO-KNAW ►



ontving een stimuleringsprijs van het ministerie van LNV omdat met dit plan op het dak plantensoorten kunnen terugkeren die volgens de Europese habitatrichtlijn worden bedreigd!

Het terrein wordt in harmonie met de groene omgeving aangelegd, waarbij biodiversiteit wordt gestimuleerd. In de toekomst kan hier worden geëxperimenteerd met technologie die stroom uit levende planten genereert. Tijdens het proces is overigens duidelijk geworden dat ten aanzien van biodiversiteit nog nauwelijks gedegen advies te krijgen is. Gelukkig heeft NIOO-KNAW zelf heel wat expertise in huis en wordt samengewerkt met instanties als Heg en Landschap, de Vlinderstichting en Vogelbescherming Nederland.

#### **Integrale aanpak**

Materiaal, water, energie, afval, groen: ze staan niet op zichzelf.

**Bouwbedrijf Berghege** verwoordt het zo: "Bijzonder is dat NIOO-KNAW er niet voor kiest om de beste, de slimste, de enige, of de meest innovatieve te zijn op één specifiek duurzaamheidsaspect, maar kiest voor integraliteit." Dat maakt de uitdaging complex, maar levert ook veel op: de koppeling van toiletwater aan het energiesysteem is uniek en leidt tot effectieve inzet van wat voorheen als 'afval' werd bestempeld. Een vloer zonder weekmakers blijkt ook de betonkernactivering te optimaliseren. De voordelen van een groen dak worden gecombineerd met biodiversiteit. Restwarmte wordt langdurig opgeslagen voor toekomstig gebruik, etc. Het zijn voorbeelden van 'eco-effectief' ontwerpen: je kijkt niet alleen naar efficiëntie van aparte systemen, maar ook naar een effectieve koppeling tussen de systemen en reststromen. De mate waarin hier de integrale visie

wordt gerealiseerd is in Nederland ongeëvenaard.

#### **Een gebouw dat leeft**

Het NIOO-KNAW gebouw zal nooit 'af' zijn. Ook in de toekomst is er ruimte voor verbetering en experiment. De dynamiek die je vindt in de natuur wordt weerspiegeld in het gebouw, dat zich zal aanpassen aan nieuwe inzichten en nieuwe technologie. Onder de noemer 'eco-technologie' worden bedrijven uitgedaagd hun ideeën en toepassingen op het gebied van duurzaamheid en Cradle to Cradle bij NIOO-KNAW te realiseren. Op dit moment ligt er al een wensenlijstje voor de toekomst: stroom uit planten, onderzoek naar de meest effectieve algensoorten, de meest geschikte LED-verlichting, loskoppeling van het riool, waterzuivering tot drinkwaterkwaliteit, energie opleveren in plaats van verbruiken.... Er zijn nog tal van uitdagingen!

#### **Uitnodiging**

De uitnodiging van directeur Louise Vet is duidelijk: "Kijk naar onze ervaring en doe er je voordeel mee!" Want niet alleen ecologisch, ook economisch levert het heel wat op. Sommige investeringen zijn niet gering, dat is waar, maar dankzij de vele innovaties en de effectieve uitwisseling tussen de systemen, zijn de besparingen op langere termijn aanzienlijk. Groot voordeel is dat de opdracht in één hand ligt. NIOO-KNAW stuurt het proces inhoudelijk aan en kan, als toekomstige gebruiker, er ook zelf de vruchten van plukken. ■

## Betrokken organisaties

<b>Opdrachtgever:</b>	Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW, eigenaar pand) NIOO-KNAW, toekomstige gebruiker
<b>Directievoering:</b>	Archisupport
<b>Architect:</b>	Claus en Kaan Architecten
<b>Adviseur E+W:</b>	DWA, advies technische installaties
<b>Adviseur Bouwfysica:</b>	DGMR, bouwfysica, brandveiligheid en duurzaamheid advies milieutechnische aangelegenheden
<b>Adviseur Constructies:</b>	ARUP
<b>Aannemers:</b>	Bouwbedrijf Berghege
<b>W-installateur:</b>	Burgers Ergon
<b>E-installateur:</b>	Imtech
<b>Duurzame kassenbouw:</b>	Lek Habo Groep

© Artist Impressions:  
Claus en Kaan Architecten

### Integrale projecten met derden

#### Duurzame dakvegetatie:

- Consolidated
- WUR, hydrologie en vegetatiekunde
- NIOO- KNAW, Afdeling Terrestrische Ecologie

#### Hoge Temperatuuropslag:

- Provincie Gelderland, Energietransitie
- IF-technology
- Agentschap NL (voorheen SenterNovem), agentschap van het ministerie van Economische Zaken
- DWA
- Vitens

#### Zonnecellen:

- Suncycle

#### Plantenstroom:

- Plant-e B.V.
- WUR

#### Lokale waterzuivering:

- Waterschap Vallei en Eem
- Ingrepro en Algaelink (algen)
- Landustrie/DeSah BV (vacuümtoiletten)
- Ecofyt (Helofytenfilters) en WUR
- NIOO-KNAW Afdeling Microbiële Ecologie

#### Biodiversiteit/terreininrichting:

- Stichting Heg en Landschap
- Wagenings Milieuoverleg
- NIOO-KNAW
- De Vlinderstichting
- Vogelbescherming Nederland
- KNNV
- Gemeente Wageningen