



## 'Dakprofs van morgen' monitoren HAN-dak

Stichting Roof Update en Hogeschool Arnhem-Nijmegen werken samen aan duurzame oplossingen vanaf het dak

Binnen is het een komen en gaan van studenten, buiten wordt op het dak tijdens een mistige novemberweek de laatste hand gelegd aan een nieuw studieobject. Het ICA-gebouw van de HAN aan de Ruitenbergstraat in Arnhem is recent voorzien van een groendak. Stichting Roof Update en de HAN trekken gezamenlijk de projectkar. Een blik op het dak met enkele hoofdrolspelers.

Auteur: Ruud Jacobs

Nu het professionele werk van het waterdicht maken, de juiste dakopbouw en de groenaanplant door vakspecialisten is afgerond, is het bijna de beurt aan de HAN-studenten. In de komende vijf jaar zullen verschillende lichteningen onder deskundige begeleiding het wel en wee op dit Hogeschooldak monitoren. De 'dakprofs van morgen' gaan alle ontwikkelingen nauwgezet volgen en hun bevindingen wereldkundig maken. "De studenten leggen zelf meetapparatuur aan om alles in de komende jaren te volgen. Op de proefdaken worden zaken bekeken als waterberging, waterverbruik, watergebruik, waterkwaliteit, CO<sub>2</sub>-binding, binding zware metalen en fijnstofbinding. En alle andere inzichten die nu of later onderzocht moeten worden", aldus Geert-Jan Derksen, lid van Stichting Roof Update.

Rapport TU Eindhoven

Volgens Derksen bestaat de basis van alle



onderzoek dat de komende tijd op het Arnhemse Hogeschooldak zal worden uitgevoerd, uit een gedetailleerd rapport dat door de TU Eindhoven (TU/e) voor de Stichting Roof Update gemaakt is. Derksen: "De HAN heeft in samenwerking met Stichting Roof Update een aantal proefdaken in Arnhem gemaakt die gebruikt worden voor scholing en onderzoek." Op de TU/e is twee jaar lang een referentiedak, een extensief dak en een waterhoudend dak gemonitord. De data die hierbij verzameld zijn, zijn gebundeld en de vraagstellingen beantwoord. Derksen: "Als klankbord diende ingenieursbureau DHV te Eindhoven. DHV heeft in opdracht de diverse kanten van het onderzoek bekeken, heeft inspraak gehad en gezorgd voor de juiste conclusies." Deze conclusies vormen de basis voor de start van het dakenproject op de HAN. De uitgevoerde onderzoeken worden verder uitgediept, waardoor ook weer nieuwe inzichten worden verkregen. "De HAN gaat de onderzoeken zo uitvoeren dat men deze gelijk in de praktijk kan uitvoeren", aldus Derksen.

## Vraagstukken

Na het installeren van alle benodigde meetinstrumenten gaan de studenten *as soon as possible* met en op het dak in Arnhem aan de slag. Vraagstukken die bijvoorbeeld uitgelicht zullen worden, zijn:

- Welke rol speelt geosynthetica in de grond en waterbeheersing?
- Wat is het nut van meerlaagse systemen?
- Welke keuze in materiaal biedt welke functionaliteit?
- Op welke schaal kan olivijn metaal binden op een dak?
- Welke vegetatie is geschikt voor welke



V.l.n.r. Rik van Ballegoijen, Frans Romijnders, Frits Schultheiss en Geert-Jan Derksen.

toepassing?

- Wat zijn de bouwfysische voor- en nadelen?
- Hoe verkort ik de tijdsspanne in het terugverdienmodel?
- Wat is esthetica en hoe kan ik dit zo toepassen dat het betaalbaar wordt?
- Het begint bij het dak... Bijvoorbeeld klimaatbeheersing, kostenbeheer etc. Hoe breng ik dat in kaart?
- Urban farming, trend of noodzaak?
- Subsidiebeïnvloeding?
- C2C, carbon footprint, CO<sub>2</sub>-neutraal, energiegenererend, duurzaamheid...
- Dak volgens bestek op materiaal of op functionaliteit?

De Stichting Roof Update daagt haar leden, adviseurs, de HAN-studenten maar ook derden uit om te komen met interessante vraagstukken, zodat het dak naar het volgende niveau getild

kan worden. De bedoeling is dat het practicum gekoppeld wordt aan de uitwisseling van ervaring/kennis van de leden van Roof Update. Dit is al gebeurd door middel van een gastlector van de stichting, in de persoon van Geert-Jan Derksen, op de HAN.

## Veiligheid

Het *Expertisecentrum duurzaam bouwen* van de HAN, onder leiding van ir. Frits Schultheiss, zal de komende jaren de daken gebruiken voor rondleidingen, seminars, als laboratorium en als praktijkruimte. Samen met de Stichting Roof Update proberen zij studenten, maar ook praktijkmensen te overtuigen van de kracht van innovatieve daken. Behalve vernieuwend en groen zal het HAN-dak bovenal ook veilig moeten zijn. Schultheiss: "Vanwege de extra belasting op het dak is alles eerst nagerekend



Frits Schultheiss onderwijst enkele studenten op het dak.



Dakopbouw zichtbaar voor studenten.

### Groendak

Het dakvlak van circa 300 m<sup>2</sup> is opgedeeld in een aantal proefvlakken, van extensief groen (sedum) tot meer intensief (struikjes). Verder is er een kruidendak en is er een boom geplant. Op het dak zijn ook de logo's van Stichting Roof Update en de HAN verwerkt. Het HAN-groendak komt voort uit contacten die zijn gelegd door Jonathan van Deutekom (HAN Smart Business Center) en Tinus Hammink (programmadirecteur Strategische Verbindingen van de faculteit Techniek) met enkele leden van Stichting Roof Update: Geert-Jan Derksen

(Joosten Kunststoffen), Frans Romijnders (Frans Romijnders Dakgroep), Rik van Ballegoijen (Hoveniersbedrijf Van de Bijl & Heierman) en expertisecentrum Energieneutraal Bouwen (Frits Schultheiss). HAN Huisvesting (Jaap Weijenberg) heeft de toewijzing van het dakgedeelte mogelijk gemaakt. Gedurende de aanleg van het groendak waren alle werkzaamheden via een webcam - <http://145.74.103.12/tools/webcam/ict/webcam.html> - te volgen. Eerdere opnames zijn nog terug te zien op: <http://145.74.103.12/tools/webcam/ict/>

door de constructeur. Zo mag de boom in een bak alleen geplaatst worden op de plaats van een bestaande kolom onder het dak. Verder is ook de railing van het dak extra verhoogd in verband met de veiligheid bij betreding van het dak door studenten. Het dak was al een vluchtwegroute."

### Proeftuin

Verschillende studierichtingen van de HAN gaan het ICA-dak letterlijk gebruiken als proeftuin:

- Studenten van Bouwkunde uit course 3 'De Villa' - waar het groendak een thema is - kunnen hier het dak aanraken, voelen en ruiken en zien hoe de opbouw van een groendak is. Leden van Stichting Roof Update verzorgen gastcolleges over innovatieve daken.
- Roy Pape, afstudeerstudent Elektrotechniek, ontwerpt een monitorsysteem en voert dat uit om de verschillende proefvlakken over langere tijd te monitoren. Gemonitord gaan

worden o.a. het temperatuurverloop in de diverse opbouwen en de mate van vasthouden van hemelwater. Deze data worden via een website inzichtelijk gemaakt voor nadere analyse. Analyse van de monitoring van de dakvlakken geeft meer inzicht in het gedrag van sedumdaken.

- Peter van de Jagt (Embedded Systems Engineering) ziet invulling voor een ESE-project voor een alternatieve monitoring, met als voorlopige omschrijving: 'Ontwerp en bouw een apparaatje (Para-HAN-Sol) dat in de grond gestoken kan worden en dat autonoom 'leeft'. Het betreft met een zonnecel zijn eigen energie uit het daglicht en doet daar alles van, al of niet door het merendeel van de tijd 'slapend' aanwezig te zijn, maar wel door op nader te bepalen en instelbare momenten wakker te worden en dan diverse voorgeschreven metingen te doen'.

### Kennisplatform

Stichting Roof Update is een kennisplatform voor innovaties op daken en gevels. Het is een netwerk van onafhankelijke specialisten, die door actieve kennisdeling hoogwaardige en daarmee duurzame resultaten bieden voor energie-, groen- en leefoplossingen op daken en gevels. Doelstelling is middels een netwerk van onafhankelijke specialisten te komen tot een hogere positionering van daksystemen. Door intensieve kennis-input en -overdracht wordt vormgegeven aan vernieuwende concepten voor energie-, water-, groen- en leefdaken. De stichting ziet het als haar maatschappelijke taak om actief een positieve bijdrage te leveren aan de leefbaarheid van stedelijke agglomeraties en beoogt met haar activiteiten een aanjager van de groene economie te zijn.



### Hogeschool Arnhem Nijmegen

De HAN behoort tot de best beoordeelde grote hogescholen in Nederland. Vanuit de campusen in Arnhem en in Nijmegen verzorgt de HAN voor ruim 30.000 studenten meer dan 85 bachelor- en masteropleidingen. De HAN investeert in modern en kwalitatief goed onderwijs. Men heeft een breed aanbod aan opleidingen en een grote variëteit aan opleidingsvormen (in voltijd, deeltijd, duaal of individueel via internet). Vanuit lectoraten verzorgt de HAN toegepast onderzoek. Daarnaast richt de HAN zich met advies, nascholing, trainingen en (post-hbo-)opleidingen op bedrijven, instellingen en organisaties. De afdeling 'Expertisecentrum duurzaam bouwen' zal zorg dragen voor de coördinatie binnen de HAN voor wat betreft dit groendakproject.