



BRANDWEERMANNEN LEGGEN SENSOREN OP DE GROND OM WEG TERUG TE VINDEN

Klein Duimpje

BRANDWEERMANNEN KUNNEN IN COMPLEXE GEBOUWEN GEDESORIËNTEERD RAKEN EN VERDWALEN. OM DIT SOORT GEVAARLIJKE SITUATIES TE VOORKOMEN ONTWIERP THOMAS VISSER, STUDENT INDUSTRIAL DESIGN AAN DE TU EINDHOVEN, EEN NIEUW ORIËNTATIEMIDDEL. HIJ LIET ZICH INSPIREREN DOOR HET SPROOKJE VAN KLEIN DUIMPJE. 'EEN BRANDWEERMAN LEGT TOKENS ALS BROODKRUIMELS OP DE GROND EN GEBRUIKT DIE LATER OM DE WEG TERUG TE VINDEN.'

TOEN THESEUS IN HET LABYRINT OP zoek ging naar de Minotaurus, nam hij een kluwen draad mee als hulpmiddel om de ingang weer te vinden. Hij maakte het begin van de draad vast bij de ingang en al lopend door de gangen van de doolhof wikkelde hij de rest van het kluwen af. Nadat hij het monster had gedood, volgde hij het touw om buiten te komen.

Brandweermannen maken in complexe gebouwen gebruik van hetzelfde principe om niet te verdwalen. Het lijnensysteem van de brandweer werkt echter niet zo eenvoudig als de draad van Theseus. De 30 m lange hoofd-

lijn moet onderweg aan verschillende vaste punten worden bevestigd. Het verkennen van ruimten gebeurt met zijlijnen die een

lengte van 6 tot 10 m hebben. 'Het aanleggen van zo'n lijnensysteem is zeer tijdrovend', stelt Thomas Visser, student Industrial Design aan de TU Eindhoven. 'Dat is een groot nadeel, omdat in zulke situaties elke seconde telt. Daarnaast kan het systeem een reddingsactie in de weg zitten.' Visser bedacht daarom een nieuw systeem om desoriëntatie bij brandweerlieden te voorkomen.

BROODKRUIMELS

Bij het ontwikkelen van het systeem, Get Me Out (GMO) genaamd, liet Visser zich niet

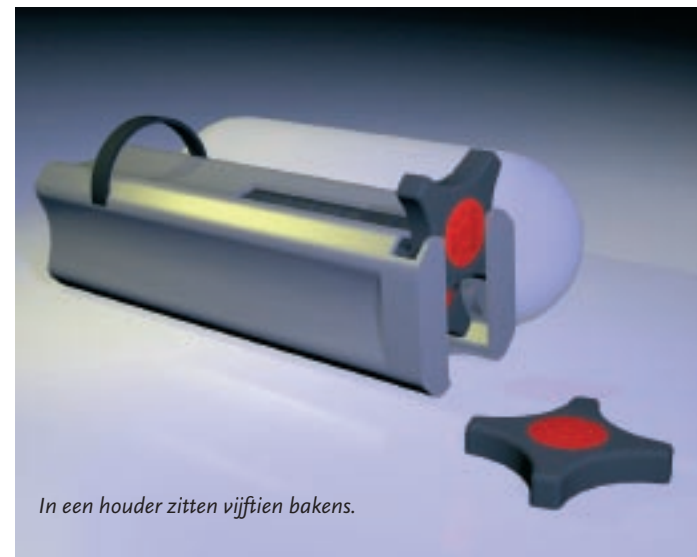
inspireren door de mythe van de Minotaurus maar door het sprookje van Klein Duimpje.

'Een brandweerman legt *tokens* als broodkruiden op de grond en gebruikt die later om de weg weer terug te vinden', vat Visser de werking van het systeem samen.

Brandweermannen dragen vijftien van deze bakens in een houder naast de persluchtflus op hun rug. Bij het binnengaan van een pand pakt de tweede man – brandweerlieden werken in teams van twee – elke 8 tot 10 m een *token* uit de houder en legt die op de grond. Ook in elke deurpost komt een bakentje te liggen. Zo laten zij een spoor van sensoren achter, dat de genomen route markeert. Als de vijftien bakens niet toereikend zijn voor de gehele weg, wisselen de mannen van positie. Bij een zeer groot of complex gebouw kunnen ze twee houders per persoon meenemen.

De brandweerlieden hoeven ondanks de extreme omstandigheden niet bang te zijn dat de *tokens*, net als de broodkruiden van Klein Duimpje, op de terugweg zijn verdwenen. 'Ze zijn gemaakt van siliconenrubber, dat bestand is tegen temperaturen boven de 350 °C', vertelt Visser. 'Bovendien werkt het materiaal als een thermohardner. De bakens smelten dan niet, maar brokkelen af. De *tokens* zijn met 100 g per stuk redelijk zwaar, maar daardoor duurt het langer voordat het hele voorwerp is verhit en uit elkaar valt.'

De sensoren hebben een afmeting van 10 bij 10 cm en zijn dusdanig vormgegeven dat ze ook met een handschoen gemakkelijk zijn vast te pakken en goed op de vloer blijven lig-



In een houder zitten vijftien bakens.

gen. 'De *tokens* mogen niet weggrollen als een brandweerman ze op de grond gooit. Gaatjes in de onderkant van het rubber absorberen de energie van het neerkomen en voorkomen dat de bakens gaan stuiten.'

ULTRAGELUID

De sensoren bevatten een speaker van een halve centimeter groot die ultrasonische geluidssignalen uitzendt. Vanwege de korte afstanden werkt dit signaal het beste om de weg terug uit een gebouw te vinden. Voor ontvangst van de signalen draagt de eerste brandweerman een navigator. Hierin zitten sensoren die zijn verwerkt in de mouw van de beschermende brandweerkleding. 'De *tokens* staan stand-by, totdat de navigator na activering een radiofrequentiesignaal uitzendt', zegt Visser. 'Het dichtstbijzijnde bakentje reageert op het signaal door ultrageluid terug te sturen.'

De brandweerman gaat op zoek naar de laatst neergelegde *token* door zijn arm van links naar rechts te bewegen. 'De twee sensoren van de navigator bevinden zich ter hoogte van de pols en de elleboog', legt Visser uit. 'De afstand tussen beide sensoren blijft altijd gelijk. De navigator registreert in alle richtingen het verschil in aankomsttijd van het geluidssignaal tussen de twee sensoren. Als het tijdsverschil maximaal is, wijst de brandweerman met zijn arm in de richting van het *token*. Zijn handschoen gaat dan trillen.' De brandweerman weet door het trilsignaal in welke rich-



Tokens markeren de genomen route en helpen brandweermannen de weg terug te vinden.



Een brandweerman draagt de houder naast de persluchtflus op zijn rug.

ting hij moet lopen. Als hij het bakentje tot op een afstand van een meter is genaderd, stopt het trillen van de handschoen. Dat is het teken om het volgende bakentje te zoeken. Als het zicht dichterbij de uitgang beter wordt, kan de brandweerman ook afgaan op de rode led van de *token*. De brandweermannen vinden zo stap voor stap de weg terug naar buiten.

TRILSIGNAAL

Visser heeft bewust gekozen voor het gebruik van een trilsignaal, omdat een lampje in zulke situaties slecht te zien en een pieptoon nauwelijks te horen is. Hij heeft het navigeren met behulp van trillingen wel eerst getest. Met een radiografisch bestuurbaar autootje maakte hij een prototype van de navigator. 'Ik heb het autootje uit elkaar gesloopt en op de elektromotor een druppeltje tin gesoldeerd. Die raakt daardoor uit balans en begint te trillen. Door de motor in een polsbandje te verwerken, kan ik het bandje met de afstandsbediening laten trillen.'

Zestien studenten namen deel aan het experiment. Alle proefpersonen moesten door een gebouw lopen en de weg proberen te onthouden. Aan het eind van de route kregen ze een zwembrillette met zwart gespoten glazen, werden een paar keer rond gedraaid en moesten vervolgens zo snel mogelijk dezelfde weg teruglopen. 'Op de vloer had ik de denkbeeldige plaatsen van de *tokens* gemarkeerd', vertelt Visser. 'Als de studenten hun arm in de goede richting hielden, liet ik het polsbandje trillen.' De resultaten waren duidelijk. 'Alle proefpersonen vonden foutloos de weg terug, terwijl zonder het polsbandje

vijf van de zestien personen hopeloos verdwaalden.'

Visser heeft de resultaten van zijn onderzoek gepresenteerd op een conferentie in Zweden. Hij kreeg enthousiaste reacties. 'Toch zijn brandweermannen behoudend met het gebruik van nieuwe technologieën, omdat hun leven van die techniek afhangt', geeft Visser aan.

'Het is dus belangrijk dat zij het GMO-systeem vertrouwen. Daarom worden de bakens maar een keer gebruikt, hoewel de helft waarschijnlijk opnieuw is in te zetten.' De tien euro die de *tokens* in massaproductie per stuk zouden kosten, vindt Visser acceptabel. 'Het systeem wordt immers alleen bij (middel)grote branden in complexe gebouwen ingezet.'

Ondanks de positieve reacties heeft Visser zelf geen ambitie om het systeem op de markt te brengen. 'Ik heb Get Me Out ontwikkeld als eindopdracht voor mijn bachelordiploma. Nu wil ik mij eerst op mijn afstuderen richten.' ●

'Vijf van de zestien proefpersonen verdwaalden hopeloos zonder het systeem'