

# Building Physics & Systems aan de TU/e

*De unit Building Physics & Systems (voorheen Fysische Aspecten van de Gebouwde Omgeving – FAGO) verricht onderzoek en verzorgt onderwijs op het gebied van de bouwfysica en de installatietechniek. De groep bestaat uit ongeveer 30 fte (full time equivalent) wetenschappers, waarvan vijftien promovendi, en circa tien fte ondersteunend personeel.*

*- door prof.dr.ir. J. Hensen\**

**D**e inspanning van de unit is gericht op een duurzame gebouwde omgeving met een gezond, productief en behaaglijk fysisch buiten- en binnenmilieu. Onderwerpen zijn daarbij onder meer verlichting, ventilatie/luchtbehandeling, verwarming/koeling, akoestiek, energiebesparing. Bij het ontwerpen van een fysisch milieu gaat het steeds om een goede balans van bouwtechnische en installatietechnische maatregelen. De unit is zo samengesteld dat de brede deskundigheid aanwezig is die nodig is voor een dergelijke integrale benadering. Daarmee is de groep tamelijk uniek, zelfs op wereldschaal.

## ONDERWIJS

Naast de vakken bouwfysica en installatietechnologie en projecten in de Bachelor-fase, verzorgt de unit BPS ook twee Master of Science onderwijsprogramma's op het gebied van bouwfysica en installaties.

1. PBE (Physics of the Built Environment). Dit is een zogenoemde track binnen de Masteropleiding Architecture, Building and Planning. Het accent ligt op de bouwfysica in zijn volle breedte; dus alle fysische aspecten in ruimte en scheidingsconstructie. Afgestudeerden vinden vaak een werkkring op een bouwfysisch adviesbureau.

2. Building Services. Dit is een zelfstandige Masteropleiding. Veel aandacht wordt besteed aan het integrale ontwerpproces van gebouwen en installaties. Afgestudeerden vinden vaak een werkkring in een installatiebedrijf. Dit onderwijsprogramma kent ook een duale variant; een combinatie van werken en studeren.

De laatste jaren worden gekenmerkt door ingrijpende veranderingen in de (Nederlandse) universitaire wereld. Internationalisering, competitie, afslanking, herstructurering en focussering zijn hierbij kernbegrippen. De grootste veranderingen op onderwijsgebied hebben te maken met het zogenaamde Bologna-proces. Hierin is op EU-niveau overeengekomen dat hoger onderwijs zich meer moet richten op competentie-verwerving dan op kennisoverdracht, dat er meer aandacht moet worden besteed aan onderwijskwaliteit, dat leerwegen flexibeler en meer internationaal gericht moeten zijn (vandaar invoering van de bachelor-master structuur), en dat door dit geheel van maatregelen het Europese onderzoek moet worden versterkt.

## ONDERZOEK

Het onderzoek van de unit wordt vooral uitgevoerd door promovendi.



Prof.dr.ir. J. Hensen

Deels worden die door de TU/e bevestigd, deels uit (inter)nationale onderzoeksprojecten, en de rest door projecten voor/met externe partners zoals hiervoor genoemd.

## VOORBEELDEN VAN RECENT EN LOPEND ONDERZOEK.

### *Het fysische gedrag van gevels*

Dit betreft onderzoek aan winddruk en indringing van regen in gevelsystemen, gebaseerd op drukvereffening, en transport van vocht, warmte en lucht in verschillende gevelconstructies met spouw. In onze laboratoria hebben we hiervoor verschillende testgevels met bijbehorend instrumentarium. Dit onderzoek wordt (be)geleid door prof.ir. Nico Hendriks (emeritus) en prof.dr.ir. Martin de Wit.

### *Licht en gezondheid*

Hierbij gaat het over de relatie tussen verlichting van kantoren en gezondheid en productiviteit, evenals over ontwikkeling, simulatie en testen van nieuwe verlichtingsconcepten hiervoor. Voor het onderzoek wordt o.a. gebruik gemaakt van een aantal testruimten op ware grootte. Dit onderzoek wordt (be)geleid door prof.dr.ir. Ton Begemann (emeritus) en dr.ir. Martine Knoop.

\* TU/e

### **Gebouwsimulatie**

Het doel hierbij is om ontwerp en beheer van gebouw en installaties te verbeteren door toepassing van gebouwsimulatie. Deelonderzoeken, waarbij vaak wordt samengewerkt met internationale collega's, gaan over softwarekoppeling om zodoende sneller te ontwikkelen, over het efficiënter en eerder inzetten van simulaties in het ontwerpproces, over kwaliteitsbewaking en methodologieën om dit te verwezenlijken, en over praktische toepassingen van gebouwsimulatie. Dit onderzoek wordt (be)geleid door prof.dr.ir. J. Hensen

### **Het ontwerpproces**

Het doel hierbij is om het ontwerpproces van gebouw en installaties te verbeteren. Dit onderzoek gaat over het ontwikkelen van tools en methodologieën voor interdisciplinaire ontwerpprocesen, voor integraal ontwerp van duurzame energiesystemen, en over strategisch ontwerpen. Bij dit onderzoek wordt intensief samengewerkt met praktiserende ontwerpers. Het onderzoek wordt (be)geleid door prof.ir. P. Rutten en prof.ir. W. Zeiler.

### **Constructiegeluid**

Onderzoek op dit gebied gaat over de ontwikkeling van een model voor het beschrijven van geluidtransmissie via leidingen, en over geluidtransmissie tussen woningen. Hierbij wordt een akoestisch laboratorium gebruikt met o.a. drie op ware grootte geluidkamers, en uitgebreide geavanceerde akoestische meetapparatuur. Dit onderzoek wordt (be)geleid door prof.ir. E. Gerretsen en dr.ir. H. Martin

### **Fysica van monumenten**

Dit betreft projecten over het voorspellen en evalueren van het binnenklimaat van monumentale kerken en rijksmusea. Naast geavanceerde apparatuur voor meten op locatie, worden hierbij klimaatkamers en simulatiesoftware veelvuldig gebruikt. Dit onderzoek wordt (be)geleid door dr.ir. H. Schellen.

Op onderzoeksgebied is er sprake van een sterke toename van het aantal promovendi/ promoties. Gedurende de eerste 30 jaar van de unit (1970 – 2000) waren er ongeveer 20 promoties. Voor de komende vijf jaar ver-

wachten we er vijftien.

In vergelijking met het (recente) verleden zijn er ook grote veranderingen in hoe een universiteit/unit wordt gefinancierd. In feite is het ondertussen vrijwel volledig op output gebaseerd. De 1<sup>e</sup> geldstroom (rechtstreeks van de overheid naar de universiteit) wordt binnen de faculteiten verdeeld op basis van uitgeschreven studiepunten, onderzoeksoutput (nu nog publicaties, in de toekomst wellicht nog alleen voor afgeronde promoties) en toegevoegde bestuur- en beheertaken. Voor onderzoek op het gebied van bouwfysica en installatietechnologie is en blijft het zeer moeilijk om fondsen te verwerven uit de 2<sup>e</sup> geldstroom (via organisaties zoals NWO, STW, FOM en KNAW). Fondsen uit de 3<sup>e</sup> geldstroom (via derden) zijn in toenemende mate belangrijk voor een unit als BPS.

### **ONDERNEMEN ; EXTERNE PARTNERS**

De unit BPS werkt graag samen met een groot aantal externe partijen. Meestal op projectbasis, maar met een aantal partijen ook structureel.

Voorbeelden van dergelijke samenwerking:

#### **Met TNO**

Het KCBS (Kenniscentrum Building and Systems) was een samenwerkingsverband van TNO en TU/e gedurende de periode 2001-2006. Momenteel wordt nagegaan op welke manier deze samenwerking kan worden doorgezet. Het doel is bundeling van wetenschappelijk onderzoek op het gebied van gebouw en installatie met als invalshoek comfort en gezondheid van mensen. In dit multidisciplinaire verband werken promovendi van de faculteiten Bouwkunde en Technische Natuurkunde aan onderzoek op het gebied van verlichting, binnenklimaat, geluid, duurzaamheid, en gebouwsimulatie. Uit het Lorentz van Ittersonfonds bekostigt TNO een 0,2 fte leerstoel Constructiegeluid in gebouwen.

#### **Met Philips**

Philips bekostigt al jaren een 0,2 fte leerstoel Verlichtingstechnologie. Rond deze leerstoel bestaat een groep vooraanstaande verlichtingskundigen die betrokken zijn bij lichtonderzoek.

In dit verband kunnen de nauwe contacten met de stichting Licht en Gezondheid worden genoemd.

#### **Met het Instituut Collectie Nederland (ICN) en de Rijksdienst voor de Monumentenzorg (RDMZ)**

De laatste jaren wordt er binnen BPS in nauwe samenwerking met het ICN en de RDMZ veel onderzoek gedaan op het gebied van monumentale gebouwen en hun inboedel. Om het belang van dit onderzoeksgebied te onderstrepen is de UHD-plaats Bouwfysica van monumenten ingesteld.

#### **Met de Vereniging voor Automatisering in de Bouw en Installatietechniek (VABI)**

Door de steun van VABI en VABI Software BV is het mogelijk geworden om een leerstoel Gebouwsimulatie te verwezenlijken. Met additionele steun vanuit het KCBS, heeft dit een sterke impuls gegeven aan het onderwijs en onderzoek aan gebouwsimulatie, resulterend in een groot aantal publicaties en activiteiten door een groep van momenteel zeven promovendi.

### **DE TOEKOMST**

Het streven van de unit is erop gericht om de samenhang tussen bouwfysica en installatietechnologie verder te versterken, dit zowel in het onderwijs als bij het onderzoek. Daarmee wordt meer recht gedaan aan de werkelijkheid, waar de domeinen in elkaar vervlochten zijn. Geen schijnbare tegenstellingen creëren maar juist een oprecht streven naar synergie. Gezien het belang voor de duurzaamheid van de gebouwde omgeving van essentieel belang. 