

Leerstoel Installaties TU Delft



FACULTEIT BOUWKUNDE

De leerstoel Installaties aan de TU Delft heeft een lange geschiedenis. De laatste decennia heeft Peter Luscuere de leerstoel in deeltijd bezet en zo een belangrijke bijdrage geleverd aan de koppeling van Onderzoek, Onderwijs en Ondernemen. Het artikel start met een korte beschrijving van de huidige situatie en vervolgt met de beschrijving van de beoogde nieuwe opzet van het leergebied Climate Design, waarin Bouwfysica (prof.ir. J.J.M. Cauberg en ir. A.C. van der Linden), Installaties (prof.ir. P.G. Luscuere en dr.eng. E.C. Boelman MBA) en Climate Design & Sustainability (ir. A. van Timmeren en dr.ir. A.A.J.F. van den Dobbelen)) samengaan.

- door prof.ir. P. Luscuere, prof.ir. W. Zeiler**, prof.ir. J.J.M. Cauberg***, ir. A.C. van der Linden**** en Dobbelen******

Peter Luscuere heeft langjarige ervaring met internationale industriële bouwprojecten (Philips) evenals onderzoekservaring (TNO) op het gebied van Binnenmilieu, Bouwfysica en Installaties. Inmiddels combineert hij zijn aanstelling als hoogleraar Installaties met het directeurschap van het Installatie Adviesbureau Van Heugten, nu onderdeel van Royal Haskoning, dat actief is in de utiliteitsbouw, industrie en gezondheidszorg. Vanuit deze praktijklink is zijn fascinatie, te komen tot vroegtijdige integratie van Architectonische en Installatietechnische concepten, die enerzijds de Architectonische expressiemogelijkheden maximaal ondersteunen en anderzijds een goed binnenmilieu mogelijk maken binnen acceptabele financiële en energetische grenzen. Een fraai actueel voorbeeld hiervan is het recent gerealiseerde project van Meyer en van Schooten voor de nieuwe hoofdzetel voor de Raad van Bestuur van de ING groep, waarin een tweede huidfaçade op zeer

vernieuwende wijze wordt geïntegreerd binnen het installatieconcept van het gebouw. In het curriculum van bouwkunde is bij enkele Bachelor en Mastervakken in het Architectuur onderwijs en het Bouwtechnologie onderwijs kennis geïntegreerd over Klimaat-installaties.

LEERSTOEL INSTALLATIES

De leerstoel Installaties bestaat uit wetenschappelijke medewerkers, promovendi, afstudeerders en student assistenten. Met deze groep worden de Installatie-onderdelen in het hoofdprogramma van het bouwkunde curriculum verzorgd en worden afstudeer en promotie onderzoeken ondersteund. In het onderwijs maakt men gebruik van de consult-methode, practica en colleges. Installatie-onderwijs is altijd ondersteunend aan ontwerp oefeningen en door middel van de practica en de colleges bouwen de studenten van bouwkunde een basiskennis op van

Klimaat- en installatietechnisch inzicht, toepasbaar op gebouwen.

Bij de consults die studenten krijgen wanneer zij met een gebouwontwerp bezig zijn, wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de inzet van gastdocenten. De gastdocenten komen uit de praktijk waarin zij werken op het gebied van advisering of ingenieursbureaus in de Installatietechniek. Afgestudeerden en promovendi worden begeleid door één van de wetenschappelijke medewerkers. De studentassistenten van de leerstoel bereiden in samenwerking met de vaste medewerkers dictaten voor college's en zij begeleiden tevens de practica samen met de gastdocenten.

In het afstuderen nieuwe stijl ondersteunt de leerstoel Installaties het afstudeerontwerp in twee sessies van vakspecifieke begeleiding, voor studenten in het vierde semester MSC A. De tijd en plaats van de sessies kan helaas niet worden aangepast. Deze worden bekendgemaakt tijdens elk semester via de afstudeercoördinatie. Binnen de leerstoel van Peter Luscuere worden diverse colleges verzorgd, als voorbeeld zal kort de beschrijving van één van de colleges worden gegeven om zo een indruk te geven van de inhoud.

Vakcode en vakomschrijving

BK4500 Installaties (TO en LP)
docent L. de Ruijsscher RI

Thematiek en inhoud

Om de studenten van een solide, duurzame basis te voorzien, worden de beginselen van klimaatbeheersing benadrukt in deze eerste kennismaking. Om de integratie met het ontwerp te bevorderen, worden begrippen

* Installatie Adviesbureau Van Heugten, TU Delft

** Kropman BV, TU/e

*** prof.ir. J.J.M. Cauberg

**** ir. A.C. van der Linden

***** Dobbelen

van klimaatbeheersing uitgelegd rondom het thema kunsthall.

De leerstoel Installaties introduceert de basisprincipes van klimaatbeheersing en –installaties in de vorm van colleges en thematische oefeningen. De opgedane basis kennis en vaardigheden dienen vervolgens door de studenten te worden toegepast aan het ontwerp.

In een vijftal colleges worden basisbegrippen uitgelegd en in referentiekaders geplaatst. In de thematische oefeningen, ontwikkelen studenten vaardigheden op deze gebieden, voor vereenvoudigde ontwerpsituaties over het centrale ontwerpthema kunsthall.

Leerdoelen

Het vak geeft een inleiding in vooral de werkingsprincipes en selectiegrondbeginselen van klimaatinstallatiesystemen, in samenhang met bouwkundig ontwerp eigenschappen en binnenklimaat-eisen.

Het doel van dit vak is tweeledig: enerzijds de studenten van basis kennis, vaardigheden en inzichten voorzien, anderzijds hen in staat stellen om zelf hun eigen ontwerpen te beoordelen (en verbeteren) op het gebied van thermisch binnenmilieu en klimaatinstallaties.

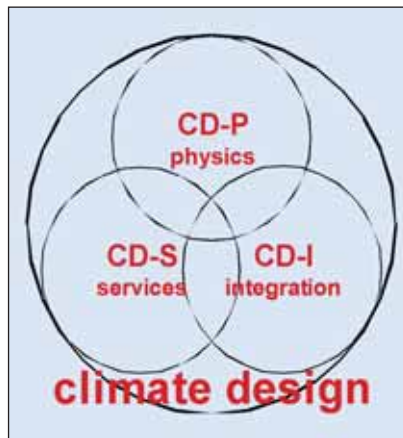
Naast dit college worden er ook nog de volgende colleges of delen in colleges verzorgd:

- BK6B110 Integraal bouwtechnisch ontwerpen Bsc 6 Building technology.
- AR2B & AR3B TBD - Climate Design.
- AR2RP110 High rise building.
- IE3320 Introduction to Renewable Energy Systems.

Momenteel wordt er de laatste hand gelegd aan een nieuwe visie op het gebied van Climate Design. Deze ontwikkeling is dermate interessant voor de ontwikkeling van Installatietechnologie op Academisch niveau dat de plannen integraal onderdeel gemaakt zijn van dit artikel.

CLIMATE DESIGN ONDERWIJSPLAN

Voor het gezamenlijke onderwijsprogramma van de voormalige groep van Bouwfysica, Installaties en Climate Design & Environment is bekeken of een nieuwe, frisse manier van samenwerken en afstemmen van vakgebieden binnen de groep mogelijk is. Dit



Samenhang van wetenschapsgebieden.

- FIGUUR 1 -

heeft synchroon gelopen met de totstandkoming van het eveneens nieuwe onderzoeksprogramma en de daarbij ontstane herdefiniëring van de wetenschapsgebieden en namen binnen de groep. Volgens de laatste stand van zaken gaat de sectie Climate Design heten. Binnen Climate Design worden de wetenschapsgebieden Climate Design Physics (CD-P), Climate Design Services (CD-S) en Integrated Climate Design (CD-I) onderscheiden (zie de figuur 1).

De samenwerking en energie die al een tijdje in de groep heerst wordt hierbij ingezet om te komen tot een goed afgestemd onderwijsprogramma. In het Climate Design onderwijsplan wordt vooruit gekeken met een visie op het onderwijs in de toekomst ('onderwijsvisie'), maar voor de kortere termijn zijn er ook initiatieven voor korte-termijn onderwijsverbetering die nauwer aansluiten bij de huidige organisatie van de bachelorfase ('plannen BSc') en de masterfase ('plannen MSc'). Deze afzonderlijke delen zijn in overleggroepen voorbereid: door een visiegroep, een bachelorgroep en een mastergroep.

VISIE: HOE ZOU HET ONDERWIJS MOETEN ZIJN?

In de visiegroep is besproken hoe het onderwijs van Climate Design er idealiter uit zou moeten zien. Er is geprobeerd onhaalbare utopieën te vermijden; we willen vooral weten hoe het huidige onderwijs er over een paar jaar zou moeten uitzien.

Er kan veel worden gediscussieerd over wat studenten bij Climate Design horen op te steken, met andere woor-

den: waar is dit een school voor? In het algemeen volgt hieruit de vraag: wat voor ingenieurs moeten hier vandaan komen? Wat onderscheidt hen van ingenieurs van andere opleidingen? Hieruit zou het (gehele) curriculum van Climate Design moeten worden afgeleid. Dan volgt de vraag welk deel van dit curriculum we willen meegeven aan studenten die maar een deel van dat curriculum volgen, bijvoorbeeld studenten die na de bachelorfase de opleiding verlaten, of die de master Architecture, Urbanism of Real Estate gaan volgen. Welke basisinzichten in en kennis van Climate Design willen we deze studenten meegeven in het beperkte aantal uren dat ze tijdens hun opleiding in contact komen met ons vakgebied, zodat ze er toch zo veel mogelijk aan hebben? De Visiegroep heeft deze principiële vragen maar voor een deel kunnen beantwoorden. De belangrijkste conclusie is dat de bachelorfase vooral praktische, ontwerpgerichte of -geïntegreerde aspecten van klimaatontwerp zou moeten behandelen, en dat die gericht hoort te zijn op het kweken van inzicht en leren van handberekeningen, liever dan feitenkennis en rekenen via computerprogramma's. In de masterfase kan dan, als de interesse bij studenten is gewekt, dieper in de technische en wetenschappelijke kennis voor klimaatontwerp worden gedoken. De Visiegroep heeft zich verder vooral gericht op de praktische invulling, dus de optimale inbedding van het huidige curriculum in het onderwijs.

De inbedding van het CD-onderwijs zou moeten aansluiten bij de intentie van de curriculumverdeling in een bachelor- en masteropleiding. Dat betekent dat de student tijdens de bachelorfase in eindtermen zou moeten bereiken wat in algemene zin wordt verlangd van een BSc bouwkunde, of deze nou van een universiteit of hbo komt. Bovendien met het onderwijs in de bachelorfase academische verdieping geven die losstaat van de eindtermen, waardoor de bachelor aan de TUD zich onderscheidt van een bachelor aan het hbo. In de masterfase behoort de student de wetenschappelijke verdieping van het CD-vakgebied te leren.

Er bestaan hiervoor twee basisaanpakken: 1 Lineaire benadering: tijdens de bachelor stap voor stap (in aparte

brokken) alle fundamentele technische kennis inbrengen en in de master verdere verdieping en tegelijkertijd meer toepassingsgerichtheid zoeken (de huidige aanpak van bijvoorbeeld Bouwfysica).

- 2 Concentrische benadering (strikt genomen is dit de gelijktijdige behandeling van meerdere aspecten door het hele curriculum): tijdens de bachelor vooral de inbedding van het vakgebied in het architectonisch en stedenbouwkundig ontwerpen behandelen en in de master dieper ingaan op de (milieu)technische of fysische uitwerking op onderdelen.
- 3 Een combinatie van beide: een sequentiële behandeling van brokken vakkennis, die echter steeds worden gekoppeld aan een praktijkvoorbeeld en ontwerpogave, waarbij ook andere aspecten aan bod komen. Of omgekeerd: de behandeling van praktijkvoorbeelden en ontwerpogaven waarin per semester/kwartaal wordt ingezoomd op een deelaspect dat technisch wordt verdiept.

Op zich geldt de huidige volgorde (zoals bij Bouwfysica) bij veel technische studies: eerst de (niet-faculteitspecifieke) harde vakken mechanica, dynamica, fysica, analyse etc. leren en dan pas de toegepaste vakken waar het om gaat. Dat is een goede voorselectie, maar leidt allerminst tot de beste afstudeerders. Bovendien schrikt het studenten af die een creatievere insteek hebben, zoals op Bouwkunde. Bouwtechnologie in het algemeen en Climate Design in het bijzonder lopen hierdoor studenten mis in de masterfase, studenten die uiteindelijk bij Architecture toch te technisch en onvoldoende ontwerper blijken. Binnen Climate Design is er daarom al enige tijd discussie over welke van de twee de beste aanpak is.

De Faculteit streeft al jaren naar integraal bouwkundeonderwijs. Bij een vak als Integraal Ontwerpen is dat heel duidelijk, maar ook alle andere vakken worden aangeboden in de context van de ontwerppraktijk. De reden hiervan ligt voor de hand: de aangeboden stof slaat veel beter aan als het nut ervan duidelijk is voor de praktijk. Nog beter is het als de stof dan ook meteen in praktijk wordt gebracht, bijvoorbeeld in een ontwerpogave of thematische oefening, die aansluit bij het hoofdonderwerp van een semester. De

concentrische benadering past uitstekend in deze strategie, maar ook met de lineaire aanpak kan de stof prima aansluiten bij de ontwerpogaven. In praktijk gebeurt dat tweede echter onvoldoende, zodat de balans al snel overhelt naar de lineaire aanpak. Toch lijkt het beter de lineaire aanpak niet zomaar uit te vlakken. Het beste onderwijs voor Climate Design is een combinatie van de sterke punten van de twee. Gedegen kennis speelt een centrale rol binnen de context van een opgave. Het onderwijs bestaat dan uit steeds complexere projecten die als volgt kunnen zijn opgebouwd:

- 1 Aandacht vragen: kijk, dit is mooi/kijk, hier gaat iets mis.
- 2 Interesse wekken: hoe kan dat nou?
- 3 Basiskennis leveren: dit is de achterliggende theorie.
- 4 Vraag beantwoorden: dus zo kan dat/dus daarom gaat dat mis.
- 5 Nieuwe vragen opwerpen: maar hoe zou dat gaan in een andere situatie / ontwerpogave?
- 6 Aanzetten tot actie: zoek dat zelf eens uit.
- 7 Basiskennis zelf toepassen: onderzoekend ontwerpen.
- 8 Nieuwe vragen formuleren: de basiskennis is niet voldoende voor mijn ontwerp.
- 9 Zelf op zoek gaan naar aanvullende kennis: welke kennis is er verder beschikbaar voor mijn ontwerp.
- 10 Eventueel zelf nieuwe kennis maken (onderzoek / experiment): kan het ook zo?
- 11 Vragen beantwoorden: het kan ook zo.
- 12 Generieke toepassingen van aanvullende kennis verkennen: wat weten we nu?
- 13 Rapporteren / presenteren.
- 14 Evalueren.

Deze manier van werken is uitstekend in te bouwen in de context van de ontwerp- en onderzoeksopgaven in de semesters. Het brok kennis kan best omvangrijk zijn en hoeft niet puur op de opgave te slaan. Maar door de kennis gedoseerd aan te bieden (basiskennis, aanvullende kennis, nieuwe kennis), steeds in aansluiting op de gewekte interesse of gestelde vraag, slaat de stof waarschijnlijk het meest effectief aan bij de student. Het kennisniveau kan geleidelijk worden opgevoerd door steeds opnieuw

deze cyclus te doorlopen, waarbij steeds nieuwe onderwerpen aan de orde komen, of dezelfde onderwerpen verder worden uitgediept. Verdere verdieping volgt in de masterfase, waar de cyclus nog vaker wordt doorlopen. Op die manier hebben de studenten na de bachelorfase een brede basis van kennis die weliswaar nog niet heel diep gaat, maar die ze wel al hebben leren toepassen. Diepgaande kennis is in de bachelorsfase ook niet gewenst want een masterstudent Architectuur hoeft geen uitgebreide bouwfysische berekeningen te kunnen maken. Daarentegen moet er bij toekomstige architecten wel een lampje gaan branden zodra een architectonische oplossing bouwfysische risico's met zich meebrengt. Daarvoor is vooral het begrip van bouwfysische, klimaattechnische en milieutechnische aspecten van het ontwerp van belang en dat begrip kan op deze manier worden gekweekt.

Basiskennis voor de bachelor kan worden aangeboden in eenheden (integraal klimaatontwerp, bouwfysica algemeen, warmte/vocht, licht/zicht, akoestiek, luchtkwaliteit, stedenbouwfysica, klimaatinstallaties, andere installaties...), die elk bestaan uit een aantal vakken, bv. 'inleiding akoestiek' (de verplichte kost voor de bachelor) en vervolgvakken in oplopende moeilijkheid (met geschatte studielast etc.), elk weer college-, studie- en oefenmateriaal bevattende. Het ligt voor de hand dat er een bepaalde volgorde is om deze onderwerpen te behandelen. Hoe die volgorde precies is doet er nu niet toe, maar twee overwegingen spelen in elk geval een rol:

- 1 Van sommige onderwerpen moeten studenten zich zo vroeg mogelijk bewust zijn. Bijvoorbeeld: als studenten vanaf het begin al rekening houden met de milieu-impact van elke ontwerpbeslissing, hoeven ze dit later niet apart aan te leren als 'concurrent' van het esthetisch ontwerp.
- 2 Voor sommige vakken is er een voor de hand liggende volgorde. Bijvoorbeeld voor klimaatontwerp: eerst de uitgangspunten (comfort, fysiologische aspecten), dan passieve klimaatbeheersing (bouwfysische eigenschappen benutten) en ten slotte actieve klimaatbeheersing (installaties) om de overblijvende problemen op te lossen.

Doordat de onderwerpen zijn ingebed in thematische oefeningen of ontwerp-opgaven volgt vanzelf enige herhaling. Dat hoeft niet te betekenen dat in elke opgave opnieuw expliciet om akoestische berekeningen wordt gevraagd, maar wel dat bij een ontwerp-opgave met veel thermisch actieve massa (kaal beton) het onderwerp nagalm weer even kan worden aangestipt.

HUIDIG ONDERWIJS

Uitgangspunten voor het CD-onderwijs

Eerste uitgangspunt is dat in het onderwijs dat onder Climate Design valt, zoveel mogelijk wordt samengewerkt en dat bijdragen vanuit de wetenschapsgebieden CD-Physics, CD-Services en CD-Integration in overleg worden afgestemd en waar mogelijk geïntegreerd aangeboden. Inhoudelijk gelden de volgende uitgangspunten:

- Het CD-onderwijs behandelt de bouwfysica, de klimatiseringsprincipes, de installaties en de milieutechniek van een ontwerp en richt zich daarbij vooral op vernieuwende, duurzame, toepassingen die samenhangen met de architectuur.
- In het CD-onderwijs vinden de colleges en het ontwerp-onderwijs zoveel mogelijk plaats aan de hand van praktijkvoorbeelden. De veronderstelling is dat deze manier van werken de studenten enthousiasmeert.
- Het CD-onderwijs heeft een nauwe band met afgerond en lopend CD-onderzoek en zal dus doorlopend aan nieuwe inzichten en onderzoeksresultaten worden aangepast.

VERSCHILLENDE BEGIN- EN EINDTERMEN

Belangrijk bij de visie op CD-onderwijs is het minimumniveau van kennis en vaardigheden dat men van de CD-ingenieur (als specialisatie binnen de afstudeerrichting Bouwtechnologie) verlangt. Daar hoort men het onderwijs op te richten. Hierbij zijn er nogal wat verschillen, zoals uit figuur 2 blijkt.

A. Het minimumniveau van de MSc-alumnus zou beschreven moeten zijn in de MSc-eindtermen voor Climate Design, en in bovenstaande figuur wordt dat aangegeven door de meest linkse kolom.

B. Naast deze eindtermen zijn ook BSc-begintermen nodig, een minimumniveau dat we verlangen van de in de bachelor instromende student (tweede kolom in de figuur). Dit niveau is echter lastig te beïnvloeden; ware dat al mogelijk, dan gelden voor de hele Bouwkunde-opleiding dezelfde begintermen. En Bouwkunde is hierin ook afhankelijk van het landelijke beleid voor het vwo. Omgekeerd moeten we onze colleges en vakken aanpassen als de instroomkwaliteit verandert. Anders moeten we ervoor zorgen dat studenten zonder veel moeite de weg kunnen vinden om een kennisgat zelfstandig te kunnen dichten.

C. De BSc-eindtermen geven aan welk niveau we verlangen van een student voor het vakgebied Climate Design. Voor een reguliere student die vanuit de bachelor doorstroomt naar de master Bouwtechnologie zouden de eindtermen van de bachelor gelijk moeten zijn aan de MSc-begintermen (derde kolom).

D. Echter, er zijn ook instromende hto-ers en buitenlandse studenten die de master Bouwtechnologie (en daarmee Climate Design) willen volgen zonder de Delftse bachelor te hebben gelopen. Dit betekent dat de MSc-begintermen wellicht iets minder zwaar kunnen zijn dan de BSc-eindtermen (vierde kolom), tenzij voor instromers een aanvullend aansluitingssemester zou worden georganiseerd. Maar dat is lastig te regelen, al is het alleen al dat hto-ers en buitenlandse studenten zelden een vergelijkbare vooropleiding hebben.

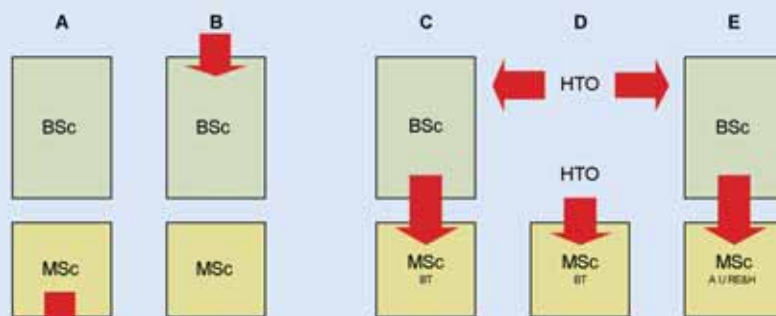
E. Terugredenerend zou de bacheloroopleiding een goed kennis- en vaardigheidsniveau moeten opleveren voor studenten die nooit meer iets met de BT-master doen. De

BSc-eindtermen en de inhoud van de CD-vakken in de bachelorfase zouden daarom zodanig moeten zijn dat een A-, U- of RE&H-master een voldoende niveau heeft meegekregen vanuit de bachelor (vijfde kolom). Dit betekent dat de bachelorfase gericht moet zijn op vakken en oefeningen die bij niet-BT-masters blijven hangen en die ze later nuttig kunnen inzetten - zonder de BT-master te hebben gevolgd. En omgekeerd: in de BT-master horen we geen onderwijs meer aan te bieden die we beschouwen als basiskennis voor de bouwkundig ingenieur.

Met name het laatste punt kan een verschuiving in de onderwijsprogrammering betekenen, omdat het kan betekenen dat tijdens de bachelorfase vooral ontwerpgerichte basisinzichten aan bod komen, en dat de dieper gaande inzichten en onderzoeksvaardigheden vooral in de masterfase wordt aangereikt. Dit kan overigens als voordeel hebben dat studenten eerder gemotiveerd kunnen raken voor het vakgebied Climate Design, waardoor mogelijk meer studenten de BT-master willen doen.

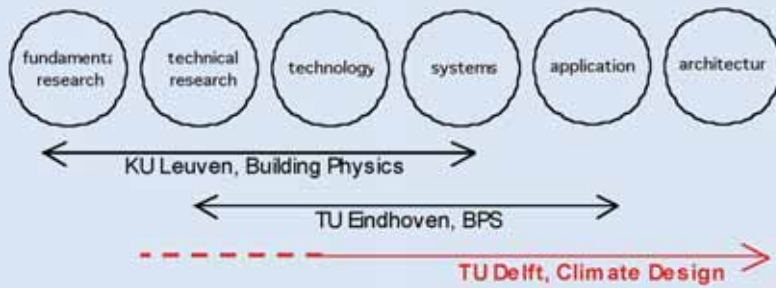
ALGEMENE LEERDOELEN

Het raamwerk van de leerstof in het BSc-onderwijs zal zodanig geformuleerd moeten worden, opdat het in de MSc gemakkelijk kan worden uitgebreid. In de BSc zal de inbedding van het vakgebied in het bouwkundig ontwerpen worden behandeld en tegelijk zal ook de hierbij benodigde fundamentele kennis in het kort aan de orde komen. De studenten wordt geleerd een kritische wetenschappelijke houding te ontwikkelen over het behandelde onderwerp. De beperkingen van



Verschillende begin- en eindtermen.

- FIGUUR 2 -



Afstemming visies diverse universiteiten.

- FIGUUR 3 -

bijvoorbeeld een model worden getoond en de complexiteit van de werkelijkheid aangegeven.

Onze algemene leerdoelen zijn:

- 1 De student dient de gevolgen van de invloedsfactoren betreffende comfort, klimaat, installaties en duurzaamheid op het ontwerp en de materialisatie van een ontwerpgevare op alle schaalniveaus in een vroeg stadium te onderkennen. De student kan bovendien inschatten wat de consequenties zijn van architectonische, constructieve of andere ontwerpbeslissingen voor de CD-kwaliteit van een gebouw.
- 2 De student kan richtinggevende oplossingen uitwerken en in het ontwerp integreren zodanig dat beoogde comfort, klimaat- en duurzaamheidsprestaties uiteindelijk met een minimale milieudruk op de omgeving kan worden gerealiseerd.
- 3 De student dient fundamentele kennis van het CD-vakgebied te hebben en kan bij fysische processen op alle schaalniveaus van de gebouwde omgeving onderzoeksmethoden en -technieken toepassen.

De leerdoelen 1 en 2 zullen in de BSc moeten worden bereikt en worden als voldoende gezien voor de MSc-A. Alle drie de leerdoelen zullen moeten worden bereikt voor een student MSc-BT.

HUIDIG ONDERWIJS AFSTEMMEN OP VISIE

In de visie van Climate Design zijn Technical Research en Architecture bepalend voor de uitgangspositie die we moeten innemen. Hoewel Technical Research, onderzoek betreft en prematuur is, laat het zien waar Climate Design zich als groep(en), vanwege de koppeling tussen MSc-onderwijs en onderzoek, in het onderwijs op moeten richten. Het schema van onderstaande figuur 3 is daarbij een eerste

houvast. De afstemming met KU Leuven en de TU Eindhoven is daarbij van groot belang.

De integratie tussen de aspecten technologie, systemen, en toepassingen in de architectuur moet ook in het onderwijs terug te vinden zijn. Resultaten van fundamenteel en technisch onderzoek zijn uiteraard wel ontbeerlijk in het onderwijs. Van belang is echter waarop we de nadruk leggen.

HUIDIGE VAKKEN MASTER

Climate Design Analysis

In MSc1 en MSc2 ligt de bijdrage vanuit Climate Design redelijk vast. Er wordt in deze semesters vooral een bijdrage geleverd vanuit Bouwfysica. In het derde semester werd tot dusverre een cluster keuzevakken rondom 'Fundamentals & Physiology' aangeboden. Deze vakken worden nu in een nieuw vak 'Climate Design Analysis' gegoten. In dit nieuwe vak wordt een gebouw op alle aspecten van Climate Design geanalyseerd, dus het bevat de PSI van Physics, Services en Integration. Nieuw hierin zijn het werken met GreenCalc+ als milieuanalysetool.

Architectoniek/Smart & Bio-Climatic Design

Tijdens de MSc2 wordt al een tijdje het A/BT keuzesemester Architectoniek aangeboden. Dit semester bestaat uit een ontwerpvlak, een onderzoeksvak, een architectenpraktijkvlak en ons aandeel, het kennisvak Smart & Bio-Climatic Design (code AR0530), dat wordt georganiseerd vanuit CD-I, maar waarin heel Climate Design aandeel heeft. Voor AR0530 schrijven de studenten een ontwerpershandleiding op het vlak van een onderwerp dat onder S&BCD valt. Veel van de gekozen onderwerpen passen binnen de thema's van het onderzoeksprogramma. Smart & Bio-Climatic Design zal

voorlopig aangeboden blijven. Daarnaast wordt vanuit Architectoniek beroep gedaan op klimaatontwerpbegeleiding in het ontwerpvlak. De ervaring tot nu toe is dat de studenten daar erg enthousiast over zijn en zich later melden als afstudeerder.

Afstuderen binnen Climate Design

Binnen Climate Design moeten voor studenten interessante en voor het onderzoeksprogramma nuttige onderwerpen worden aangedragen. Op de bijeenkomsten die de BT-mastercoördinator halfjaarlijks organiseert voor aankomende afstudeerders, zal Climate Design als één geheel naar voren komen, waarbij het onderzoeksprogramma zal worden behandeld, evenals de aanknopingspunten voor afstuderen binnen het programma, en dat is dus binnen de thema's Comfort, Exergy en Skins. Daarnaast zal het altijd mogelijk blijven om binnen vakspecifieke onderwerpen af te studeren, en ook aanhaken bij lopende interessante onderzoeksprojecten die niet direct onder het onderzoeksprogramma vallen, moet mogelijk blijven.

GEWENSTE OPBOUW EN NIEUWE INITIATIEVEN

Na vaststelling van het bachelorprogramma 2007 zal de gewenste opbouw binnen het vernieuwde kader verder worden uitgewerkt. Overwogen wordt modules met basiskennis van de kennisbank bouwfysica in te zetten. In hoeverre de te gebruiken modules uit de kennisbank voor de basiskennis voldoen moet nog nader worden onderzocht. Aanvullingen en/of verbeteringen van de basismodules W/V/L/A zijn wellicht nodig. Alleen de basismodules warmte/vocht zijn uitgewerkt. Het vernieuwde bachelorprogramma is een goede gelegenheid om betere leermiddelen (vooral dictaten) te ontwikkelen.

CONCLUSIE

Duidelijk is dat de ontwikkeling van het onderwijs op het gebied van de installaties volop in ontwikkeling is aan de TU Delft. Het zijn positieve geluiden die een constructieve en positieve bijdrage mogen rekenen in de toekomst van ons vakgebied op academisch niveau.

