

handleiding

bouwtechnisch ontwerpen

in de master 4 architectuur

okt 2008

Technische Universiteit Delft, faculteit Bouwkunde

afdeling Bouwtechniek, leerstoel Bouwconstructieve Integratie  
en Coördinatie (Architectural Engineering)

eindredactie: ir. Elise van Dooren (vakreferent)

prof. ir. Thijs Asselbergs en prof. dr.-ing. Patrick Teuffel (eindverantwoordelijk  
hoogleraar)

In samenwerking met  
Leerstoel Draagconstructies  
Leerstoel Climate Design and Environment

Informatie:  
ir. Elise van Dooren

tel 015- 27 81064

[E.J.G.C.vanDooren@tudelft.nl](mailto:E.J.G.C.vanDooren@tudelft.nl)

# inleiding

Het bijvak Bouwtechnisch ontwerpen is een integraal onderdeel van het afstuderen (MSc 4) Architectuur. Centraal staat de bouwtechnische uitwerking en de conceptuele wisselwerking tussen bouwtechniek en architectonisch ontwerpen.

## thematiek en inhoud

### integreren en coördineren

Een ontwerpproces verloopt in cirkels en is gebaseerd op meerduidigheid, gelaagdheid, onderlinge relatie en afhankelijkheid.

Na een allereerste concept fase, waarin letterlijk alles tot inspiratie kan dienen, volgen een ruimtelijk concept en materieel concept. Deze kunnen min of meer gelijk op ontwikkeld worden in onderlinge wisselwerking.

Keuzes worden gemaakt vanuit filosofische, ruimtelijk, functionele en natuurkundige, zoals draagconstructieve, materiele en klimatologische (on)mogelijkheden.

In de praktijk ontwikkelt zich het ontwerpproces multidisciplinair. Allerlei specialisten (constructeur, adviseur installaties, etc.) leveren deeloplossingen aan, die vormgegeven en ingepast dienen te worden in het ruimtelijk plan.

Verschillende informatie lagen, zoals draagconstructie (kolommen, balken, vloeren etc.), klimaatregeling (verwarming, koeling, verlichting etc.), scheidingsconstructie (gevels, daken, binnenwanden etc.) en maatsystematiek (systeemlijnen, maatvoering etc.) worden ontworpen. Al deze elementen dienen geïntegreerd en gecoördineerd hun plaats te krijgen in het ruimtelijk plan.

Integreren van technische aspecten (het materialiseren) heeft als doel het eerste concept daadwerkelijk tot een fysiek gebouw te ontwikkelen, waarbij de kwaliteit van dat eerste concept niet verloren gaat in de waan van alledag, maar sterker en rijker worden door interactie en beïnvloeding van materiële zaken. Ook materiële aspecten kunnen een inspiratiebron zijn voor architectuur.

*In het afstudeerontwerp dient, zowel in de visuele als in de mondelinge presentatie, zichtbaar te zijn dat de student kennis en begrip heeft betreffende:*

- *de wisselwerking tussen architectonisch concept en bouwtechnische uitwerking*
- *de technische, materiele aspecten.*

*Dit betekent dat beargumenteerde oplossingen moeten worden gegeven en vaardigheid in het effectief inzetten van het bouwtechnisch ontwerpen in het gehele ontwerp proces op een integrale wijze zichtbaar is.*

### invalshoek

In hoofdlijn kunnen een aantal gebieden onderscheiden worden die aan de orde komen in het ontwerpproces:

- maatschappelijke / culturele / historische context
- landschappelijke / stedelijke context
- ruimte en vorm
- functie / gebruik
- materiaal, klimaat en constructie

Afhankelijk van de opgave, de persoonlijkheid en de maatschappij / cultuur zal een ontwerper binnen deze gebieden zijn standpunt innemen. Vanuit het materialiseren kan dit standpunt gekozen worden van meer neutraal tot zeer uitgesproken.

Maar altijd zal het concept middels het materialiseren van de ruimte daadwerkelijk gebouw worden.

Direct samenhangend met het gekozen standpunt hangt de ontwerpmethodologie samen. Past het ontwerp binnen een bestaande traditie en ontwerpmethodologie, die middels dit ontwerp doorontwikkeld wordt? Gebeurt het ontwerpen vooral op een intuïtieve wijze? Welke referentiebeelden maken tijdens het ontwerpproces duidelijk, wat je bedoelt?

*In het afstudeerontwerp dient de student zijn positie in het ontwerpproces te bepalen t.a.v. de verschillende aspecten ( vakgebieden).  
Meer specifiek betekent dit de beantwoording van de vraag " wat is de relatie van het materialiseren (bouwtechnisch ontwerpen) tot het architectonisch concept in dit ontwerp?"*

### **onderzoeken en vragen**

Ongeacht het standpunt en de methode is ontwerpen jezelf vragen stellen en onderzoeken. Dit betekent alternatieven naast elkaar zetten, beargumenteren en onderbouwen. Uiteindelijk moeten de vele ontwerpbeslissingen binnen een consistent geheel passen, waarbij de gekozen thematiek verrijkt en verdiept tot uitdrukking komt. Je kunt jezelf vele vragen stellen. Voor het ontwerp zijn de meeste interessante vragen die, welke over de onderlinge relaties gaan.

*Stel jezelf vragen, bedenk alternatieven en benoem argumenten, geef voor- en nadelen.  
Houdt bij iedere keuze die je maakt de consistentie van het geheel in het oog.*

## leerdoelen

### **bouwtechnisch ontwerpen**

Het kunnen integreren van de verschillende bouwtechnische aspecten in het ontwerp; het ontwerpen en benoemen van de wisselwerking tussen ruimte, beeld, functie, licht en materiaal, structuur, krachtswerking en klimaatvoorzieningen.

### **draagconstructies**

Het kunnen ontwerpen en dimensioneren van draagconstructies van gebouwen, met kennis van de krachtswerking, de afdracht van de belastingen, de structuur, de systemen, de draagconstructieve samenhang en de uitvoeringsmethoden in overeenstemming met het bouwkundig ontwerp.

### **klimaat**

Het kunnen ontwerpen van een combinatie van bouwkundige middelen en gebouwinstallaties in relatie tot de gewenste fysische en ruimtelijke eigenschappen van ruimten om tot een comfortabel klimaat te komen in het bouwkundig ontwerp.

### **gevel**

Het kunnen ontwerpen van een gevelzone, waarin voorzien is in de verschillende functies, zoals beeld, wind- en waterdichtheid, isolatie, ventilatie, daglichttoetreding en uitzicht, krachtswerking, stel- en plaatsruimte, e.d.

## **maatschappij**

Het kunnen plaatsen van mogelijke bouwtechnieken binnen de maatschappelijke en culturele context en een keuze kunnen maken in samenhang met andere aspecten van het ontwerp. Duurzaamheid is daarbij een essentieel item

## **proces**

### **bouwtechnisch ontwerpen**

In principe kan zodra het eerste idee vorm heeft gekregen, gewerkt worden aan een ruimtelijk concept en een materiaal concept. In het begin zullen deze twee elkaar niet volledig overlappen. Ontwerpen is het proces deze twee concepten naar elkaar te brengen waarbij elk de ander steeds scherper definieert en beïnvloed tot beide elkaar volledig aanvullen. Dan is er sprake van een architectonisch plan. De cyclische wisselwerking is het kenmerk van een ontwerp proces.

Drie gebieden moeten in ieder geval in het materiele ontwerp aan de orde komen:

- de hoofdconstructie, stabiliteitsvoorzieningen, globale maatsystematiek; in de structuur komen draagconstructieve, ruimtelijke en functionele aspecten samen
- gevelbeeld en materialisatie; kenmerkend fragment ( doorsnede) gebouw; in het fragment komen aspecten van het gevelbeeld zoals verhoudingen, texturen en kleuren en functies zoals waterdichtheid, isolatie, plaatsingsruimte enz. samen.
- idee en principe klimaatinstallaties; in de principewerking van het klimaat komen bouwkundige middelen en installaties samen.

En steeds weer moeten er momenten zijn waarop afstand genomen wordt van de gekozen oplossingen om ze in een groter – conceptueel - kader te beoordelen. Doel is immers een samenhangend, consistent geheel.

### **begeleiding**

Iedere student heeft begeleiding van een bouwtechnisch ontwerpdocent, gedurende de gehele MSc 4. Dit betekent per groep van 15 studenten een dagdeel per week gedurende 2 x 7 weken.

De bouwtechnisch ontwerp docent is naast begeleider ook examinerator. Hij /zij begeleidt en examineert de studenten op alle bouwtechnische aspecten. Alle drie de genoemde bouwtechnische gebieden – draagconstructie, klimaat en gevel – moeten in samenhang met ruimte, beeld en functie aan de orde komen. In overleg met de docent kan de student, afhankelijk van het ontwerp, binnen deze gebieden accenten leggen.

### **consulten**

Voor iedere student is er ook begeleiding van specialisten op het gebied van draagconstructie en klimaat / installatie; per student is er voor ieder vakgebied 2x een consult van 30 minuten beschikbaar.

Het betreft in principe individuele consulten maar consulten in groepjes van 2 tot 3 wordt aangemoedigd (geldt ook voor het bij elkaar aanschuiven). Ook is het mogelijk om in het begin van het semester voor de hele groep van een afstudeeratelier een inleiding of instructie te krijgen. Gezamenlijke consulten of instructies moet men zelf organiseren.

Om de tijd efficiënt te gebruiken wordt aanbevolen om van tevoren veel gestelde vragen te verzamelen.

# producten

## presenteren

Tekenen is communiceren. Iedere schaal kent zijn eigen doel, informatie dichtheid en doelgroep. De samenhang tussen ruimte, beeld, functie en materialisatie (van constructie tot detaillering) is en blijft hoofdzaak. Zowel in het ontwerp als in de communicatie daarover. Met andere woorden: steeds weer staan in tekening en toelichting de hoofdthema's centraal.

Tekenen is bewijsvoering voor jezelf en anderen. Presenteren is dus niet alleen van het eind van het ontwerpproces van belang, maar is gedurende het hele ontwerpproces belangrijk. De te kiezen tekeningen variëren van concept schetsjes tot en met plattegronden en doorsneden met technische informatie.

Onderstaande lijst producten is een goede indicatie voor de soort informatie en de mate van uitwerking. Alle genoemde informatie moet aanwezig zijn; het is echter per plan wenselijk de meest geschikte middelen te vinden om te presenteren.

De tekeningen kunnen worden aangevuld met (en vervangen door) diagrammen, schema's, driedimensionale tekeningen, maquettes van de materialisatie, beelden van toegepaste materialen, enz.

## algemeen

- Concept in woord en beeld; beschrijving van de thematiek in trefwoorden en motivering, analyses en conceptuele schetsen en diagrammen
- Het concept van de draagconstructie, van de klimaatwerking en van de gevel.
- Relatie tussen het architectonisch concept en de uitwerking in materiaal, samenhang tussen beeld, functie, ruimte, draagconstructie en klimaat.

## draagconstructie en klimaat

- Plattegronden en doorsneden van het gehele gebouw met de draagconstructieve en de klimaattechnische elementen (Schaal 1 : 100 of 1:200).
- Plattegronden en doorsneden van dat deel van het gebouw dat bouwkundig wordt uitgewerkt, schaal 1:50/1:20.
- 3 d weergave van de constructie en 3 d weergave of schema klimaatprincipes en installaties
- De verantwoording van de draagconstructie en klimaattechnische elementen, via een globale dimensionering met vuistregels en waar nodig berekeningen.

## gevel

- Aanzichten, doorsneden en plattegronden van een karakteristiek (beeldbepalend) deel van het gebouw, inclusief een hoek (schaal 1:50/1:20).
- Details horizontaal en verticaal van het gevelfragment waarin de aansluitingen 'gedetailleerd' uitgewerkt worden en waarin waterdichtheid, maten, materialen, stelruimte, verbindingen, e.d. zichtbaar zijn (schaal 1:5 of 1:1)
- Details elders in het ontwerp die zeer karakteristiek zijn.
- Productinformatie en fotomateriaal gekozen materialen.

*De kwaliteit van een ontwerp wordt bepaald door de mate van integratie van de materiele, ruimtelijk en functionele aspecten.*

*De kwaliteit toont zich via de keuze van de "juiste" tekeningen, schema's en tekst.*