
Hoe kunnen we ontwerpen?

WB1643 Werktuigkundig Ontwerpproject 3

Regine Vroom

Inhoudsopgave

| | |
|---|----------|
| Ontwerpen van bijvoorbeeld een vakwerk | 2 |
| Ontwerpen van een vakwerk en meer | 2 |
| Ontwerpen en het ontwerpproces | 3 |

Ontwerpen van bijvoorbeeld een vakwerk

Vraag van een student:

Hoe kunnen we een vakwerk ontwerpen? Wij hebben namelijk wel geleerd hoe we deze door moeten rekenen, maar niet hoe we deze moeten ontwerpen. Hoe moeten we bijvoorbeeld weten onder welke hoek we balken moeten plaatsen en hoeveel balken we nodig hebben?

! Antwoord:

In veel technische vakken leer je inderdaad een bestaand systeem te analyseren. De tegenovergestelde richting bewandelen (synthetiseren) is vaak moeilijker en minder gestructureerd.

Ontwerpen van een vakwerk en meer

In het geval van het ontwerpen van een vakwerk, waar je naar vraagt, zou je kunnen beginnen met twee of drie willekeurige maar zo verschillend mogelijke vakwerken te tekenen die qua formaat en randvoorwaarden bij jullie ontwerpprobleem past. De volgende stap is deze vakwerken door te rekenen op de parameters die voor jullie uitkomst (goede technische prestaties) van belang zijn. Probeer zo lang mogelijk te wachten met het invullen van de getallen. Je hebt dan namelijk een parametrisch ontwerp gemaakt, waarbij je de getallen (dimensies, materiaalwaarden en dergelijke) kunt variëren in de formules die bij het doorrekenen van het door jou getekende vakwerk horen. Je kunt dan nagaan welke aanpassingen (in dimensies, materiaalwaarden, geometrie en dergelijke) hierin een gunstig effect hebben op het resultaat en welke een ongunstig effect. Ook kun je de drie vakwerken vergelijken op hun resultaten en daaruit voorzichtig conclusies trekken. Op die manier krijg je inzicht in de uitvoering van een vakwerk voor jouw specifieke ontwerpuitdaging en kun je “redeneren” naar een zo goed mogelijk vakwerk voor jullie situatie.

Ter vergelijking, de meeste computerprogramma's die helpen bij het synthetiseren (die zijn er ook voor vakwerkconstructies), bewandelen in feite vele malen de analyserichting, maar steeds met een andere set ontwerpvariabelen (heet optimalisatie).

Natuurlijk kun (moet) je de vakwerk-oplossing ook nog naast andere oplossingen plaatsen en op deze manier (langs dezelfde weg als hierboven beschreven) een groter oplossingsterrein verkennen waarin wellicht nog betere resultaten bestaan. Of niet, maar de kennis die je met zo'n oefening hierover verkrijgt maken ontwerpbeslissingen bij een opdrachtgever (of bij vragen van de pers straks op De Markt) veel overtuigender.

Ontwerpen en het ontwerpproces

*De kern van het ontwerpen is het redeneren van functie naar vorm. (vrij naar (Rozenburg en Eekels 1998, blz. 59))

Of voor jullie meer specifiek: het redeneren van “een te bereiken technische prestatie” naar “een technisch systeem”. Of nog specifiek: het creëren van een specifiek gedrag van een technisch systeem, dat uit een veelheid van onderdelen kan bestaan die in een enorme diversiteit kunnen worden vormgegeven, gedimensioneerd en samengevoegd. Een overdosis vrijheidsgraden van systeemp parameters dus die het moeilijk maakt om rechtuit te redeneren naar “een beste oplossing”.

Ontwerpen is in die zin geen proces met één goed antwoord als resultaat. Dat is ook de reden waarom een systematisch ontwerpproces moet worden doorlopen met redeneringen en analyses en waarin uiteindelijk de genomen ontwerpbeslissingen overtuigend beargumenteerd zijn.

Ontwerpen is een moeilijk proces waar je meermalen doorheen moet om uiteindelijk overzicht en inzicht te krijgen in samenhangende ontwerpbeslissingen en daarmee werkelijk grip kunt krijgen op dit proces. Vandaar dat jullie in het eerste jaar al drie keer het proces doorlopen in de achtereenvolgende Werktuigkundig Ontwerpprojecten. Maar het leuke er aan is dat één ontwerp opdracht een enorme variëteit aan oplossingen kent zodat 77 ontwerpgroepen gemakkelijk allemaal met een ander werkend ontwerp kunnen komen die allemaal hun eigen sterke (en helaas soms ook zwakke) punten hebben.

Veel succes!

Rozenburg,
N. F. M., en J.
Eekels. 1998.
*Productontwer-
pen, structuur
en methoden*
2016 2e dr. Den
Haag: Lemma.