

# Doelstellingen van Technisch Ontwerpen en hoe deze te beoordelen

Werkgroep 15

*H. Pol*

Universiteit Twente

Technisch ontwerpen vindt steeds meer een plaats in het voortgezet onderwijs. Veel projecten richten zich daarbij op het aanleren of gebruiken van de ontwerpcyclus: analyseren en beschrijven van het ontwerpprobleem; het opstellen van een programma van eisen; het bedenken van deelsystemen; het formuleren van een ontwerpvoorstel; het realiseren van het ontwerp; het maken van een prototype; het testen en evalueren van het ontwerp.

Daarnaast worden ook steeds meer andere invalshoeken bekeken. Het Technasium bijvoorbeeld stelt als belangrijke aan te leren deelvaardigheden met het vak Onderzoeken & Ontwerpen: samenwerken, productgerichtheid, inventiviteit, plannen en organiseren, doorzetten, individueel werken, procesgerichtheid, en kennisgerichtheid.

Vragen die men hierbij kan stellen zijn onder andere in hoeverre de verschillende doelstellingen haalbaar en toetsbaar zijn, en of ze niet met elkaar conflicteren.

De onderstaande lijst met doelstellingen werd genoemd in een eerste inleidend onderzoek op een goed lopende technasium school in Nederland. Hier werden zowel leerlingen als docenten gevraagd naar zowel doelstellingen van het ontwerponderwijs op school. Hierna is een overzicht gegeven van de doelstellingen volgens docenten en leerlingen op deze school.

kennis maken met technische vervolgopleidingen	kennis opdoen	technisch inzicht krijgen
kennis maken met technische beroepen	leren technisch tekenen / technische vaardigheden	
motiveren voor technische vervolgopleidingen	leren door het oplossen van problemen (probleem gestuurd onderwijs)	
kinderen motiveren om met techniek bezig te zijn	leren werken in projecten	
voorbereiden op technische vervolgopleidingen	leren werken met een stappenplan	
voorbereiden op technische beroepen	leren wat het verschil is tussen onderzoeken en ontwerpen	
kennis maken met het bedrijfsleven	leren opzoeken van informatie	
kennis maken met problemen in het bedrijfsleven	leren gebruiken van informatie	
het bedrijfsleven helpen problemen op te lossen	leren dat niet alle informatie klopt als het op internet staat	
leren samenwerken met bedrijven	leren je eigen werk te promoten	
leren werken in een bedrijf	Innovatief zijn / nieuwe producten bedenken	
leren presenteren	Met je handen werken	
leren samenwerken	zelfstandig leren	
leren onderzoeken	afspraken maken en je er aan houden	
leren ontwerpen	afspraken maken en je er aan houden	
leren oriënteren in een onderzoek of ontwerp	afspraken maken en je er aan houden	
leren problemen op te lossen	afspraken maken en je er aan houden	
leren problemen uit de echte wereld op te lossen	afspraken maken en je er aan houden	
verdieping van natuurkunde / scheikunde / bio-leuke dingen doen	afspraken maken en je er aan houden	
logie / de samenhang leren	afspraken maken en je er aan houden	

Ter vergelijking de lijst als antwoord op vraag waarom de aanwezige deelnemers technisch ontwerp vaardigheden zouden willen aanleren bij leerlingen. Hierop werden de volgende doelstellingen / redenen genoemd:

- nodig voor de vervolgopleiding (2x)
- reëel beeld van techniek / vervolgopleiding geven (4x)
- creativiteit waarderen / de ruimte geven (4x)
- een 'open mind' creëren bij leerlingen (1x)
- het procesdenken bij leerlingen stimuleren (5x)
- het is een motiverende / activerende didactiek (andere werkvormen) (5x)
- inventiviteit stimuleren (1x)
- het leren concretiseren / scherp krijgen van problemen (plan van eisen) (3x)
- het leren samenwerken (4x)
- het leren planmatig te werken (deadlines halen) (1x)
- het oplossingsgericht leren werken (3x)
- voor de uitdaging (1x)
- het verschil tussen wetenschap en techniek duidelijk maken (5x)
- het werkt motiverend voor de docent (1x)

Deze lijst heeft overeenkomsten met doelstellingen zoals die ook werden genoemd in een eerste inleidend onderzoek op een goed lopende technasium school in Nederland. Daarnaast kwam ook de toetsbaarheid van de verschillende doelstellingen aan de orde alsook de perceptie van de eindtermen waarop de leerlingen worden afgerekend.

De onderstaande lijst met eindtermen werd genoemd in een eerste inleidend onderzoek op een goed lopende technasium school in Nederland.

Interessant is dat er erg veel aspecten worden genoemd waarop zou worden getoetst. Tegelijk valt ook op dat er aspecten (vrijwel) afwezig zijn, zoals de voorbereiding op opleiding en beroep. Ook tijdens de werkgroep werd de discussie gevoerd in hoeverre alle doelstellingen

moeten worden getoetst. Uit de groep kwam overwegend het idee dat dat niet nodig is; sommige dingen bereik je voldoende als je het in je onderwijs stopt, daarvoor je hoeft het niet te toetsen. En voorbereiding op het beroep is daar misschien wel het beste voorbeeld van, omdat dat voor elk individu zo verschillend is.

Proces	Product
taakgericht werken, voer je de punten van de opdracht uit	Presentatie
zelfstandig werken	de ppt / hoe de presentatie eruit ziet, lettertype
plan van aanpak maken	presentatietechnieken, hoe presenteer je, houding, taal
projectmatig werken	dat je weet waarover je het hebt
Samenwerken	vragen kunnen beantwoorden
leiding geven in een groepje	logische opbouw van een presentatie
het werk verdelen in een groepje	hoe je je gedraagt tijdens andermans presentatie
overleggen met elkaar	inhoud van de presentatie
overleg met opdrachtgever	Originaliteit
je aan de afspraken houden	ondersteunen de plaatjes het verhaal
snel werken / werkhouding / inzet	
omgaan met kritiek	
elkaar beoordelen	bij onderzoeken: het voorstel / het verslag
informatie opzoeken	inhoud van het verslag
informatie op waarde schatten	onderbouwing van het verslag
houding tijdens de les	de conclusie van het verslag
omgaan met materiaal / gereedschap	opmaak van het verslag
inleven in de opdracht; begrijpen wat de opdracht inhoudt	bij ontwerpen: het ontwerp
Verdieping	onderbouwing van het van het ontwerp
	is het ontwerp reëel
Product	Stevigheid
Vooronderzoek	of het werkt
aan de opdracht voldoen	of het past bij het plan van eisen
innovatie / idee / onderscheiden van de ander	kwaliteit maquette
Idee	functionaliteit maquette
onderscheiden van de ander	materiaal onderzoek
oriëntatie op het probleem	het kunnen verkopen
keuze van materialen	
Onderbouwing	
de conclusie	
Opmaak	

Voor informatie, ook indien u eventueel mee zou willen doen aan een vervolgonderzoek:  
Henk Pol: ELAN Universiteit Twente, E-mail: H.J.Pol@utwente.nl