

UITWEG UIT HET TECHNISCH LABYRINT

FOCUS VMBO TECHNIEK

Hein M.J. Kremers

Colofon

Uitgave

Platform Bèta Techniek
Lange Voorhout 20, 2514 EE Den Haag
Postbus 556, 2501 CN Den Haag
T (070) 311 97 11
F (070) 311 97 10
info@platformbetatechniek.nl
www.platformbetatechniek.nl

Tekst

Hein M.J. Kremers

Vormgeving

Ambitions, 's-Hertogenbosch

Druk

Henk's Offset

Herziene druk, december 2008

Auteursrechten voorbehouden. Gebruik van de inhoud van deze publicatie is toegestaan mits de bron duidelijk wordt vermeld.

VOORWOORD

Wat vooraf ging

In het najaar van 2007 heeft het Platform Bèta Techniek het initiatief genomen om in overleg met de sector een heldere richting voor vmbo en techniek te formuleren. Aanleiding vormde de grote veelheid aan initiatieven en koersstappen (zie hoofdstuk 2 situatieschets). Het Platform Bèta Techniek heeft aan Hein Kremers (o.a. directielid van het Udens College en voorzitter van het Platform Technische Installaties) gevraagd een richtingsnotitie samen te stellen. Hein Kremers heeft het verzoek van Platform Bèta Techniek op persoonlijke titel aanvaard. De notitie is onder zijn verantwoordelijkheid tot stand gekomen. Bij de gesprekken en de uitwerking is Hein Kremers ondersteund door C. van de Graaf & Partners.

Licht in het technisch labrynt

In december verscheen na een aantal oriënterende gesprekken de eerste discussieversie van de richtingsnotitie: 'Licht in het technisch labrynt'¹. Deze notitie is gepresenteerd tijdens de Winterdiscussie van het VMBO-Ambitie Programma¹ op 10 januari 2008. Vervolgens heeft de auteur gesproken met een groot aantal stakeholders en deskundigen. Een overzicht van de gesprekspartners en een samenvatting van de reacties is opgenomen in bijlage 1.

¹ De titel van dit document is ontleend aan de studie van Maarten Pieterse (red.): Het Technisch labrynt. Een maatschappijgeschiedenis van drie industriële revoluties. Werkgroep Techniek, technologie en samenleving Universiteit Leiden 1981

Grote lijnen én duidelijkheid

Tijdens deze gesprekken bleek dat de geschetste drie stromen breed worden gedeeld. De meeste bijdragen geven aanleiding tot meer scherpheid en helderheid in uitgangspunten en formuleringen.

Doel en vervolgstappen

De voorliggende versie van de richtingsnotitie: 'Uitweg uit het technisch labrynt' heeft de intentie die duidelijke richting te schetsen en daarnaast aan te geven hoe vervolgstappen kunnen worden uitgezet. In de volgende fase is het zaak dat de betrokken partijen - Stichting Platforms VMBO (SPV) en VO-raad -

- in wijsheid de beschreven stromen omarmen en zorgdragen voor uitwerking;
- de verschillende 'stromen' uitwerken in documenten die inhoud en vorm vastleggen;
- een groeistrategie uitwerken en uitvoeren die docenten en scholen helpt.

Zowel de SPV als de VO-raad hebben zich bereid verklaard om de drie stromen op de agenda te zetten.

Techniek en verder

Deze richtingsnotitie beantwoordt op hoofdlijnen de vraag naar duidelijke lijnen voor de inrichting van het vmbo waar het techniek en technologie betreft. De geschetste koers is uiteraard ook te vertalen naar andere sectoren en naar een intersectorale benadering. ■

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord	
1 Situatieschets en vraagstelling	6
1.1 Veelheid aan initiatieven	6
1.2 Roep om vereenvoudiging	6
1.3 Invalshoek Techniek/Technologie	7
1.4 Uitweg uit het technisch labyrint	7
1.5 Vraagstelling	7
2 Overwegingen	8
2.1 Uitval in het mbo: oorzaken in beeld	8
2.2 LOB	8
2.3 Kiezen als het kan	9
2.4 Pedagogisch-didactisch klimaat	9
2.5 Kwaliteit	10
2.6 Welke beroepsgroepen?	10
2.7 Technische geletterdheid als bagage voor alle leerlingen	10
2.8 Er zijn verschillende leerlingen	11
2.9 Behoefte docenten	11
2.10 Lerarenopleidingen	11
2.11 Doorlopende leerlijnen	12
2.12 Het is tijd voor proactief handelen	12
3 Grote lijnen	13
3.1 Drie functies	13
3.2 Drie stromen	13
3.2.1 De vakopleiding	13
3.2.2 Oriënterend programma techniek	14
3.2.3 Technologie als vak	15
3.3 Essentiële afbakeningen en criteria	16
4 Consequenties en vervolgstappen	18
4.1 Eén koers kiezen	18
4.2 Inrichten van een groeiprogramma	18
Literatuurlijst	20
Bijlage 1: Samenvatting van de gesprekken	24
Bijlage 2: Initiatieven en adviezen vmbo techniek	27
Bijlage 3: Bij uitweg uit het technisch labyrint	32

1. SITUATIESCHETS EN VRAAGSTELLING

Het vmbo, dus ook vmbo techniek, wil ook in de toekomst leerlingen een betrouwbaar perspectief bieden. De afgelopen periode zijn er door diverse partijen (scholen, beleidsmakers, samenwerkingsverbanden) initiatieven genomen en adviezen² uitgebracht om het techniekonderwijs binnen het vmbo aantrekkelijker te maken voor leerlingen. We beschrijven er hier een aantal. Daarna gaan we in op het perspectief van Techniek/Technologie. We sluiten dit hoofdstuk af met de vragen die in deze notitie worden beantwoord.

1.1 Veelheid aan initiatieven

Het aanbod van het vmbo techniek is aan verandering onderhevig. We zien een groot aantal initiatieven: Techniek breed, Polytechniek, het VMBO-Vakcollege, Technologie in de gemengde leerweg, Intersectorale programma's zoals Intersectoraal, Technologie & Dienstverlening, Technologie & Commercie en de ICT-route. De genoemde initiatieven leiden tot een grote diversiteit aan de aanbodzijde. Dit betekent dat de herkenbaarheid van het vmbo leerlingen te bieden heeft, verloren dreigt te gaan. Ook voor de uitvoerenden betekent deze diversiteit een op termijn vrijwel onmogelijke opgave.

1.2 Roep om vereenvoudiging

Recent verschenen adviezen over het vmbo c.q. het vo hebben gemeen dat een streven naar vereenvoudiging van het vmbo en een vloeiende overgang op het

scharnierpunt vmbo-mbo prioriteit hebben.

De Adviesgroep vmbo geeft in haar rapportage 'Voortvarend vmbo, samen koersen op bewegingsruimte' (mei 2006) o.a. het advies te komen tot een overzichtelijk aantal landelijk vastgestelde, globaal geformuleerde beroepsgerichte programma's. De Onderwijsraad merkt in een recente verkenning 'Doorstroom en Talentontwikkeling' (Onderwijsraad 2007) over het vmbo op dat het aanbod onoverzichtelijk is en teruggebracht zou moeten worden naar een beperkt aantal beroepsgerichte programma's, waarbinnen ruimte is voor versmalling. De Denktank VMBO Techniek (2007) beveelt aan het keuzeproces zonodig tot en met het eerste jaar van het mbo te laten lopen en een beperkt aantal nieuwe programma's techniek vast te stellen. De VO-raad geeft in een brief aan de vaste Kamercommissie (21 februari 2008) aan dat het

programma-aanbod in het vmbo (33 beroepsgerichte programma's) te versnipperd is om een goede aansluiting met het vervolgonderwijs (mbo domeinen 2010) mogelijk te maken.

De inhoud van een eenvoudigere structuur is echter nog niet duidelijk beschreven. Dit betekent dat de 4 à 5000 docenten die het vmbo elke dag inhoud en vorm geven nog steeds geen perspectief wordt geboden.

² Voor een uitgebreidere beschrijving van deze initiatieven en adviezen verwijzen wij naar bijlage 2.

1.3 Invalshoek Techniek/Technologie

Het vak 'techniek' of 'technologie' wordt op dit moment op verschillende manieren ingevuld, in relatie tot verschillende onderwijsfuncties. We noemen er enkele:

Invulling Techniek /Technologie	Doel	Aard programma
1. Sociaal leren	Maatschappelijke toerusting	Kluskunde
2. De maatschappij en omgeving leren begrijpen/duiden	Inleiding in het cultuurfenomeen techniek	Systematische introductie op <ul style="list-style-type: none"> ■ Domeinen ■ Begrippen ■ Methoden ■ Werkwijzen
3. Persoonlijke ontplooiing	Individuele beeldvorming over wat techniek kan betekenen	Variabel programma Oriënterend

Ook hier is behoefte aan verheldering.

1.4 Uitweg uit het technisch labrynt

Vmbo techniek heeft behoefte aan focus. Dat betekent: een duidelijke functie en daarmee een duidelijke positie met heldere en herkenbare 'stromen', met elk een concrete definitie van inhouden. Dit zal leerlingen en ouders helpen bij het maken van keuzen en docenten bij de invulling van het onderwijsprogramma.

1.5 Vraagstelling

De notitie beantwoordt de vraag: hoe moeten vmbo techniek en het vak techniek worden ingericht?

Daarbij zijn de volgende deelvragen leidend:

- Hoe kan vmbo techniek voldoen aan de behoefte van leerlingen aan een aantrekkelijke, herkenbare, perspectiefrijke opleiding die past bij hun ontwikkelingsvraag?
- Hoe kan vmbo techniek voldoen aan de maatschappelijke behoefte aan een relevante en toekomstgerichte voorbereiding van toekomstige beroepsbeoefenaars?
- Hoe voorzien in de behoefte aan bekendheid met techniek/technologie (hoe zorgen dat meer leerlingen techniek kiezen c.q. techniek als een mogelijk alternatief zien?).

Op basis van een aantal overwegingen wordt de hoofdvraag beantwoord met de beschrijving van de functies van vmbo techniek en het vak techniek, de denkbare 'stromen' in vmbo techniek en de eisen waaraan de uitwerking zal moeten voldoen. ■

2. OVERWEGINGEN

Bij de beschrijving van een oplossingsrichting hebben de volgende overwegingen een rol gespeeld:

2.1 Uitval in het mbo: oorzaken in beeld

Een nieuwe inrichting moet rekening houden met redenen voor uitval of mismatch in het mbo.

Het vmbo biedt veel leerlingen een kleinschalige omgeving, afgestemd op hun behoeften ten aanzien van leren en begeleiding. Te veel leerlingen stranden in het mbo omdat de grootschaligheid voor hen niet hanteerbaar is (zie ook Onderwijsraad 2005).

Ook de pedagogisch-didactische benadering in het mbo verschilt voor sommige leerlingen teveel van hetgeen zij gewend zijn in het vmbo.

Het is dan ook van belang, het scharnierpunt vmbo-mbo minder ingrijpend te maken (zie ook Advies Onderwijsraad 2007). Overigens begonnen in 2007 ongeveer 7000 leerlingen die het vmbo verlieten met een diploma niet aan een mbo-opleiding (Ministerie OCW 2008, p.6).

Een kwart van de leerlingen weet aan het eind van het vmbo niet wat ze willen worden en eenderde weet het deels, zo blijkt uit onderzoek van Neuvel en Van Esch (2006, p.18). Te veel leerlingen hebben geen duidelijk beeld van de opleiding die zij kiezen in het mbo, van de inspanningen die de opleiding zal vragen

en van de aan de opleiding verbonden perspectieven. Op dit moment wordt er in het onderwijs te weinig aandacht besteed aan loopbaanoriëntatie en -begeleiding (LOB) c.q. loopbaanleren. Dat geldt ook voor het vmbo. De consequentie daarvan is dat leerlingen soms kiezen voor een sector en een vervolgopleiding die zij onvoldoende kennen en die eigenlijk niet passen bij hun capaciteiten, voorkeuren en mogelijkheden.

2.2 LOB

In hun publicaties geven Meijers e.a. (2006) aan dat LOB meer is dan beroepen- en opleidingsoriëntatie. Het gaat om de ontwikkeling van een arbeidsidentiteit waarvoor een leeromgeving nodig is, die krachtig (praktijk nabij), dialogisch (een dialoog met zichzelf en met de omgeving) en vraaggericht (zeggenschap over het eigen leerproces) is. Daartoe worden vijf loopbaancompetenties onderscheiden: capaciteitsreflectie, motievenreflectie, werkexploratie, loopbaansturing en netwerken. Zie ook Van den Dool e.a. (2000). De Raad voor Werk en Inkomen bracht onlangs een advies uit (maart 2008) waarin een gebrekkige studie- en beroepskeuze gezien wordt als

één van de oorzaken van voortijdig schoolverlaten en studiestaken (p.4). In dit advies wordt gepleit voor een landelijke kwaliteitsimpuls voor loopbaanoriëntatie en -begeleiding.

In elke geval zal vmbo techniek moeten voorzien in een vorm van loopbaanoriëntatie en -begeleiding die (ook) gebaseerd is op het ervaren van aspecten van het werk in verschillende beroepen in het domein techniek, de bijbehorende beroepsidentiteit en waardensystemen. Daarbij moet reflectie van de leerling op zijn of haar verhouding tot die kenmerken (wat past bij mij?) alle ruimte krijgen. Dit geldt voor leerlingen die vroeg een domein of beroep kiezen én voor leerlingen die zich breed willen oriënteren.

2.3 Kiezen als het kan

Er zijn leerlingen die al vroeg een duidelijk beeld hebben van het beroep dat zij willen uitoefenen. Deze leerlingen moeten door het vmbo bediend kunnen worden. Daarbij gaan we ervan uit dat de opleiding zo is ingericht dat er nooit sprake is van een fuik, maar van focus: leerlingen bereiden zich voor op de beroepsactiviteiten die hun voorkeur hebben en versterken tegelijkertijd hun loopbaancompetenties, zodat zij hun toekomst bewust en groeiend kunnen invullen.

Er zijn ook leerlingen die gebaat zijn bij een substantiële periode waarin zij hun relatie tot

verschillende beroepenvelden kunnen onderzoeken. Daarbij mag hun behoefte aan het verzamelen van kwalificaties die zij na hun keuze nodig zullen hebben, niet worden onderschat. Zij moeten kunnen doorstromen met een maximum aan bagage en met een grote kans op slagen in hun vervolgopleiding.

Voor alle leerlingen is van belang dat zij en hun ouders zich een duidelijk beeld kunnen vormen van hetgeen de school hen in het vooruitzicht stelt.

2.4 Pedagogisch-didactisch klimaat

Het vmbo kan leerlingen veel bieden, mits daarvoor de institutionele ruimte beschikbaar is. Kleinschaligheid én aandacht zijn voor veel leerlingen van doorslaggevend belang voor hun talentontwikkeling aan het begin van hun loopbaanontwikkeling. Het vmbo is daarop ingericht. Het is dan ook wezenlijk dat leerlingen voor wie dat nodig is in de setting vmbo kunnen blijven totdat zij hun startkwalificatie hebben verworven. Ook Winsemius e.a. (2008) pleiten er in hun Kohnstammlezing 'Niemand houdt van ze...' – een voorproefje van een rapport van de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid – voor om leerlingen vast te houden in de vertrouwde omgeving van het vmbo. Zij noemen schooluitval een 'ongetemd probleem'. Talentontwikkeling vereist flexibiliteit, leerlingen zien en faciliteren. Daarnaast kan het vmbo leerlingen ondersteunen in

de ontwikkeling van hun talent door variatie in activiteiten en 'echte' opdrachten.

2.5 Kwaliteit

Kwaliteit betekent voor het vmbo ten minste:

duidelijkheid voor leerlingen, ouders en docenten over de inhoud van de opleidingen en perspectieven voor de leerlingen.

Daarbij gaat het ook om rechten en minimumeisen.

2.6 Welke beroepsgroepen?

Als we ervan uitgaan dat een deel van de vmbo-leerlingen gebaat is bij een opleiding met een beroepsfocus, welke beroepen en domeinen hebben dan voorkeur?

De volgende criteria zijn van belang:

- Beroepen met toekomst, te definiëren in overleg met branches en regionale spelers;
- Beroepen in de regio: voor leerlingen die vroeg kiezen voor één beroep zijn herkenbaarheid en beschikbaarheid in de regio essentieel.

Scholen zijn verantwoordelijk voor de keuze van de beroepen waarvoor zij een opleiding met een beroepsfocus aanbieden.

2.7 Technische geletterdheid als bagage voor alle leerlingen

Elke leerling is gebaat bij een zekere technische geletterdheid, ook als hij of zij geen beroep in de techniek ambieert. Bij technische geletterdheid gaat het om begrip van relevante technische verschijnselen,

die in de fysieke en maatschappelijke omgeving van invloed zijn (te denken valt aan energieverbruik in relatie tot de opwarming van de aarde; effecten van multiple beschikbaarheid van informatiedragers).

De invulling van een vak techniek of technologie moet dan ook evenzeer los gezien worden van opleidingen- of beroepenoriëntatie als andere algemene vakken.

De inhoud van het vak technologie dient globaal te zijn afgebakend, voordat betrokkenen de uitwerking ter hand nemen.

Tot de algemeen vormende taak van het onderwijs behoort tenminste het bijdragen aan:

- het ontwikkelen van inzicht in technische ontwikkelingen in relatie tot ontwikkelingen in de samenleving;
- het zich kunnen aanpassen in een zich in technologisch opzicht ontwikkelende samenleving waar de mens steeds voor nieuwe situaties wordt gesteld;
- het aanleren van een pakket technische kennis en vaardigheden;
- het ontwikkelen van een voor verantwoord aanwenden van techniek benodigd waarden- en normenbesef.

Bij de bepaling van de inhoud van het vak technologie liggen twee invalshoeken voor de hand.

In de eerste plaats die van de grondstoffen: Materie, Energie en Informatie.

Van elk is het wezenlijk dat leerlingen begripsmatige verklaringen kunnen geven van gedrag, veranderingen, transportwijzen en opslagwijzen. In de tweede plaats die van methoden: Ontwerpen, maken en gebruiken. Hier gaat het om de leidende principes achter deze methoden.

2.8 Er zijn verschillende leerlingen

Leerstijlen en meervoudige intelligentie

Bij de ontwikkeling van de talenten van leerlingen wordt in de huidige opleidingsscenario's onvoldoende structureel gebruik gemaakt van de mogelijkheid de onderscheiden leerstijlen en intelligenties van leerlingen aan te spreken.

Weliswaar zijn sommige docenten op dit terrein natuurtalenten; leerplankaders en methodes van educatieve uitgeverijen zijn vaak niet op dit principe gebaseerd.

Dat verklaart wellicht de onderbenutting van talent zoals dat voor leerlingen aan het einde van het basisonderwijs wordt voorzien (zie Advies Onderwijsraad 2007).

Leervermogen en conceptuele kennis

Leerlingen verschillen in leervermogen. Daarbij speelt naast IQ een groot aantal factoren een rol. Sommige leerlingen laten zich slecht aanspreken door hetgeen wel als 'abstract' of 'theoretisch' wordt aangeduid. Vaak wordt verondersteld dat deze leerlingen essentiële begrippen en principes in een bepaald

domein niet interessant vinden of kunnen leren beheersen. Dit is een misverstand.

Elke leerling is in staat zich essentiële begrippen en principes eigen te maken en de wezenlijke verschijnselen of voorschriften in een beroep of technisch domein uit te leggen en te verklaren. De manier waarop verschilt.

³ In een bijlage zijn de overwegingen beschreven die tot onderstaande afbakening leiden.

2.9 Behoeftedocenten

De docenten die nu het vmbo verzorgen, hebben behoefte aan duidelijke verwachtingen van hetgeen zij met hun leerlingen moeten bereiken, aan kaders voor inrichting en inhoud, aan communicatie in duidelijke termen.

Zij willen kunnen anticiperen op hetgeen binnen enkele jaren de standaard zal zijn.

Techniek ontwikkelt zich. Voor nieuwe ontwikkelingen gebruiken vele partijen die zich met de inhoud van het onderwijs bezighouden, nieuwe, maar eigen termen. Voor docenten is het wezenlijk dat zij zekerheid hebben over de "canon" in het domein of het beroep waarop zij leerlingen voorbereiden.

2.10 Lerarenopleidingen

In verschillende adviezen wordt bepleit de lerarenopleidingen beter af te stemmen op de taak die docenten in het vmbo hebben. Praktijknabij en gemeenschapsnabij opleiden vragen daarom.

In de lerarenopleiding dienen toekomstige docenten beroepsgerichte én algemeen vormende vakken een kennisbasis te verwerven, die is afgestemd op de focus van het vmbo. Het is wenselijk dat er voor de docentenopleidingen een duidelijk profiel komt, gerelateerd aan de functies die het vmbo c.q vmbo techniek moet vervullen.

2.11 Doorlopende leerlijnen

Voor leerlingen is het van belang dat zij met herkenbare kwalificaties in het mbo terecht kunnen in een opleidingsdomein waarin hun kwalificaties betekenis hebben, zodat zij deze verder kunnen ontwikkelen.

De inrichting van het vmbo draagt bij aan dit belang door aan te sluiten bij de domeinen die in 'mbo 2010' (Procesmanagement 2005) zijn gedefinieerd. De uitwerking van dit streven dient verder in beeld gebracht te worden.

2.12 Het is tijd voor proactief handelen

Vmbo-scholen realiseren zich dat het kwantitatief niet mogelijk is op termijn alle opleidingen waarvoor een licentie bestaat, te blijven aanbieden.

Vmbo techniek kan in de verleiding komen – en komt dat nu al af en toe – om defensieve inrichtingskeuzen

te maken, bijvoorbeeld door te kiezen voor Techniek breed omdat andere mogelijkheden gezien de leerlingenaantallen niet meer open staan. Tegelijkertijd is er zo'n veelheid van verschillende initiatieven voor herinrichting van het vmbo en in het bijzonder vmbo techniek dat voor leerlingen, ouders en docenten een diffuus beeld ontstaat van hetgeen vmbo techniek te bieden heeft. Tijd voor proactief handelen. ■

3. GROTE LIJNEN

Het is nu tijd een positieve én eenvoudige keuze te maken voor de inrichting van vmbo techniek. Versnellen en expliciteren.

Een initiatief tot herinrichting van vmbo techniek kan niet volstaan met het definiëren van inhouden, in termen van Dijsselbloem: het 'wat'. Ook het 'hoe' is van belang. Bij de overwegingen in het vorige hoofdstuk zijn verschillende aspecten van het 'hoe' beschreven. Er ontstaat langzaam consensus over de essenties van de wijze waarop het vmbo zijn opleidingen moet aanbieden om te voorzien in de behoeften van de actuele populatie leerlingen. Daarbij gaat het onder meer om 'praktijknabij', 'echt', inspirerend. Maar ook om bijvoorbeeld 'ontwerpend leren' en aandacht voor LOB.

In de hiernavolgende tekst beschrijven we de functies van techniekonderwijs in vo/vmbo, de 'stromen' die daarin moeten worden aangeboden en de wijze waarop die kunnen worden uitgewerkt, gedefinieerd en ingericht.

3.1 Drie functies

- Leerlingen kwalificeren als beginnend beroepsbeoefenaar, daarbij uitgaande van actuele beroepen;
- Leerlingen in staat stellen hun loopbaancompetenties te ontwikkelen met techniek als context. Daarbij staat voorop: hen kwalificeren voor effectieve keuzen, voor doorstroming en hen in staat stellen zich te verhouden tot verschillende beroepsactiviteiten en -domeinen binnen de techniek;
- Leerlingen een zekere 'geletterdheid' of 'bagage' meegeven in het domein technologie of techniek, los van de relatie daarvan met een specifiek beroep.

3.2 Drie stromen

In dit licht heeft het vmbo in het domein techniek drie stromen:

3.2.1 De vakopleiding

Voor wie?

De vakopleiding is er voor leerlingen die vroeg besloten hebben een bepaald beroep te kiezen. Dat kunnen leerlingen zijn die de basisberoepsgerichte leerweg volgen en toe willen naar niveau 2 of 3 of leerlingen die de kaderberoepsgerichte leerweg volgen en toe willen naar niveau 3 of 4 en die na de vakopleiding doorstromen naar het mbo.

Inhoud

In de vakopleiding verwerven leerlingen beroepscompetenties en loopbaancompetenties in het gekozen beroep. Er is een leerplandocument dat leerlingen, ouders en docenten duidelijkheid geeft.

Loopbaanoriëntatie en reflectie

De opleiding voorziet in middelen waarmee leerlingen hun loopbaanperspectief kunnen onderzoeken en definiëren en de gekozen beroepsrichting kunnen toetsen aan praktische ervaringen en zich ontwikkelende inzichten over eigen kwaliteiten en voorkeuren.

Inrichting

Leerlingen kunnen vanaf het derde leerjaar de opleiding tot niveau 2 of 3 beginnen en die binnen 'hun' vmbo-school afmaken. De leerlingen hoeven dus niet over te stappen naar een andere school vóór zij besluiten hun opleiding naar een hoger niveau voort te zetten. De opleiding kan worden uitgevoerd in de vmbo-setting of in een combinatie vmbo-mbo.

Duur

De opleiding duurt maximaal 3 à 4 jaar (vmbo leerjaar 3,4,5 en 6).

Varianten

Welke opleidingen worden aangeboden?
Hier is het van belang te kiezen voor opleidingen die corresponderen met beroepen zoals die de komende

decennia worden uitgeoefend.

Ook is het relevant deze opleidingen aan te bieden in die regio's waar de bedrijvigheid in de betreffende beroepen zich bevindt, zodat het mogelijk is werkelijk 'praktijk nabij' op te leiden.

Wij verwachten daarnaast dat er ook behoefte is aan een brede technische opleiding op niveau 2 met ondernemerschap als focus, speciaal voor die leerlingen die bijvoorbeeld een 'eenmanszaak' in technische dienstverlening willen beginnen.

3.2.2 Oriënterend programma techniek

Voor wie?

Deze opleiding is er voor leerlingen die in de eerste twee leerjaren van het vmbo hebben besloten dat zij een technische opleiding ambiëren, maar die daarbinnen geen keuze hebben gemaakt. Zij willen hun opleiding op het mbo voortzetten. De tweede doelgroep vormen de leerlingen die vooral arbeidsoriëntatie en een opstap naar de arbeidsmarkt nodig hebben, omdat andere perspectieven voor hen niet reëel zijn. Zij willen onderzoeken welke domeinen er zijn, welke beroepsactiviteiten daarbij horen, maar ook waar hun sterke kanten, ambities en belangstelling liggen.

Inhoud

Leerlingen maken in een modulair systeem kennis met generieke, domeinspecifieke en beroepsspecifieke

technische activiteiten. Inhouden kunnen ontleend zijn aan een intersectoraal programma, aan het domein techniek en aan specifieke “afdelingsprogramma’s”. Zij ontwikkelen inzicht in hun motieven en aspiraties. Zij bouwen ook aan kwalificaties in verschillende technische domeinen die zij in het mbo kunnen benutten.

Loopbaanoriëntatie en reflectie

Het zwaartepunt ligt echter bij (leren) kiezen en ontwikkelen. Dat betekent niet dat deze opleiding in elke vmbo-school met andere inhouden gevuld kan worden. Dit zou immers de kansen op aansluiting voor leerlingen beperken. Verschillende beroepssectoren brengen modules in, zoals nu ook gebeurt bij Techniek breed, waaruit leerlingen keuzen kunnen maken.

Inrichting

Zij maken in een modulair systeem kennis met generieke, domeinspecifieke en beroepsspecifieke technische activiteiten.

Duur

De opleiding duurt 2 jaar en maximaal 3 jaar.

Varianten

Er is een zekere bandbreedte te voorzien in de scope van de oriëntatie.

De leerling is uitgangspunt.

De leerling kan oriënteren in het domein techniek of in het brede terrein van alle domeinen.

3.2.3 Technologie als vak

We gaan ervan uit dat alle leerlingen in de onderbouw en in de bovenbouw vo (vmbo, havo en vwo) op een bepaalde manier kennis maken met techniek, zodanig dat zij techniek in hun verdere keuzen betrekken.

Een algemene technische geletterdheid

Elke vo-school biedt dit vak aan in het verplichte gedeelte van het programma. Het heeft een examenprogramma en een gerelateerde docentenopleiding.

We kiezen voor het begrip technologie als te onderscheiden van techniek. Daarbij is techniek gedefinieerd als het terrein van know en know how bij de uitoefening van technische beroepen en technologie als het gebied waarin leerlingen kennis, vaardigheden en attitudes verwerven die hen in staat stellen de technische aspecten van de maatschappij te kennen, hanteren en voorspellen.

Voor wie?

Voor alle leerlingen vmbo, havo, vwo in de onderbouw en bovenbouw.

Inhoud

Het vak Technologie biedt leerlingen algemene noties op het gebied van technologie. Het staat niet in de eerste plaats in het kader van beroeporiëntatie. Het doel van het vak is niet het leren beheersen van

technische vaardigheden, maar een algemene technische geletterdheid.

Loopbaanoriëntatie en reflectie

Het vak kan verrijkt worden met reflectie.

Inrichting

Technologie is een vak.

Duur

Vanaf leerjaar 1 tot en met leerjaar 4 in het vo.

Varianten

Te overwegen valt enige variatie in de inhoud van het vak aan te brengen, zodat leerlingen keuzemogelijkheden hebben om zich in bepaalde onderdelen van het vak nader te verdiepen. Daarnaast is in de didactische uitwerking van het vak variatie noodzakelijk, zodat kan worden ingespeeld op de verschillende leerstijlen en intelligenties van leerlingen.

3.3 Essentiële afbakeningen en criteria

Elk van de stromen moet op korte termijn voorzien worden van heldere definities. Dit is noodzakelijk om voor de uitvoerenden de duidelijkheid te scheppen die hen helpt de programma's vorm te geven en uit te voeren. De afbakening is noodzakelijk op drie terreinen: inhoud, didactiek en opleidingsproces.

De inhoud

Een leerplan of opleidingsstramien bepaalt wat leerlingen leren en in welke clustering.

Kernconcepten: overal

Voor elk van de leerplannen voor de drie stromen wordt eerst een overzicht van kernconcepten gemaakt. Het overzicht dekt domeinen en beroeps- en technologiegebieden. Het bevat de essentiële begrippen die het mogelijk maken de verschijnselen in de betreffende domeinen of gebieden te duiden, zoals energie, kracht, stroom etc. Dit overzicht is – naast de te vervullen functie – leidend bij de inrichting van de leerplannen voor de drie stromen.

Dit biedt de mogelijkheid alle leerlingen een generieke bagage mee te geven. Leerlingen van elk niveau kunnen deze kennis leren beheersen (zij het op verschillende manieren).

Vakopleiding

Voor de vakopleiding zal op korte termijn moeten worden vastgesteld voor welke beroepen de opleiding wordt gedefinieerd. Hier is het van belang niet vanuit traditie maar toekomstgericht te beslissen. Daarnaast definieert het leerplan modulair de inhoud in de opleiding en de keuzemogelijkheden daarbinnen.

Oriënterend programma

Voor het oriënterend programma techniek wordt een modulenschema vastgesteld. Dat schema voldoet aan de eis dat zowel generieke noties als domein- en

beroepsspecifieke elementen een plaats krijgen. Het modulenschema heeft een zekere bandbreedte om in keuzemogelijkheden voor leerlingen te voorzien.

Technologie

Voor de uitwerking van het leerplan technologie moet een duidelijk domeinschema met onderwerpen worden vastgesteld, bijvoorbeeld gebaseerd op ontwerpstappen of op materie en bewerking (zie bijlage 3).

Didactische benadering/tegenkomen aan leerstijlen

Een op te stellen leerplankader voorziet voor elk van de drie stromen in verschillende didactische benaderingen op hoofdlijnen.

Dit betekent dat het leerplankader aangeeft dat de gedefinieerde inhoud verworven kan worden door verschillende opdrachttypen, maar ook door middel van stages waar leerlingen die aankunnen. Daarnaast geeft het aan hoe leerlingen kernconcepten en technologische kennis kunnen verwerven door hun preferente stijl van omgaan met de omgeving te ondersteunen: zo kan bijvoorbeeld gekozen worden voor activiteiten als experimenteren, ontdekken 'how things work', onderzoeken (relaties en concepten), construeren, ontwerpen, beoordelen, voorspellen.

Definities van het opleidingsproces

Het is van belang dat bij de invulling van de

leerplannen een aantal karakteristieken van het opleidingsproces wordt beschreven.

Competentiegericht opleiden, reëel of realistisch opleiden: elk van deze keuzen betekent dat verschillende docenten moeten samenwerken aan één onderwijsprogramma.

Hierbij gaat het niet alleen om de begeleiding die noodzakelijk is voor bijvoorbeeld de ontwikkeling van loopbaancompetenties, maar ook om de verschillende rollen die docenten en betrokkenen uit de beroepspraktijk in de opleiding vervullen en waar en hoe daarbij het samenwerken in opleidingssettings kan worden ingericht.

Ook de samenwerking van docenten in mbo/vmbo combiteams speelt hier een rol. ■

In drie jaar naar een duidelijk vmbo

4. CONSEQUENTIES EN VERVOLGSTAPPEN

Wij bepleiten geen ingrijpende herontwerpprogramma's of innovaties die bij nul beginnen en het veld een radicale verandering opleggen.

Wij bepleiten een proces van organisch toegroeien naar de drie heldere stromen, gebruikmakend van wat al bereikt is, maar wel met duidelijke documenten die op termijn zekerheid bieden. Dit betekent achtereenvolgens:

4.1 Eén koers kiezen

1. Een brede basis voor de geschetste hoofdlijn realiseren: overleg met stakeholders van de vmbo platforms, SVP, VO-Raad, de Ambitiescholen, OCW, MBO Raad en anderen.
2. Met de stakeholders enkele proactieve commissies met een duidelijke taakstelling formeren, die verantwoordelijkheid kunnen dragen voor de ontwerpspecificaties van de drie hoofdlijnen, namelijk relevante opleidingsprogramma's voor techniek; beroepsoriënterende programma's in het domein techniek en het vak technologie. Deze commissies doen ook uitspraken over de weg naar kwaliteit en de keuze van beroepen waartoe de vakopleiding opleidt.

4.2 Inrichten van een groeiprogramma

Het groeiprogramma zorgt voor:

1. Het definiëren van de streefsituatie 2011 voor de

drie stromen, gebruikmakend van de ervaring die nu wordt opgedaan in alle lopende en binnenkort te starten initiatieven.

2. Stimuleren van groei richting focus d.m.v. pilots en implementatie.

Dat betekent:

- **Bijeenbrengen**
Bundelen van de initiatieven uit de diverse platforms en projectgroepen. Gericht op de functies vakcollege, loopbaanoriëntatie en technologie.
- **Beschrijven**
Gerichte landelijke ontwikkelopdrachten uitzetten zoals beschreven in hoofdstuk 3.3. Met name een inhoudelijk structurerend kader vastleggen. Daarbij de huidige platforms vragen hun

servicegerichte werkzaamheden voor docenten te herordenen in de richting van genoemde drie functies.

- Pilotscholen (waar mogelijk op basis van bestaande initiatieven) per regio tot ontwikkeling brengen, vooral met het oog op de mogelijke voorbeeldfunctie.
- Scholen adviseren de inrichting van het onderwijs een scherpere focus te geven gericht op de genoemde functies. Implementatie vooral in te richten via een regionale regie c.q. regionale arrangementen, gekoppeld aan de specifieke omstandigheden van de scholen.
- Coördineren en steunen
Expliciete terugkoppeling met o.a. de Stichting SPV realiseren en op grond daarvan komen tot afspraken en (her)inrichting / stimulering / ondersteuning en overdracht van projectactiviteiten.
- Een Stuurgroep c.q. stuurgroepen inrichten met een programmamanager welke uitwerking geeft aan bovengenoemde groeioptiek.
- Docentenopleidingen focussen op de drie stromen. Ontwikkelen van een duidelijk profiel voor de docentenopleidingen. ■

In het schema zijn de vervolgstappen als volgt:

Periode	Wie	Wat	Hoe
1e helft 2008	Stakeholders	Eén koers, Inrichting groeiprogramma	Overleg
2e helft 2008	Stakeholders	Taakstelling en opdrachten voor drie commissies	Overleg stakeholders
	Commissies	Uitwerking opdrachten	Overleg stakeholders en initiatieven
	Nader te bepalen	Bundelen initiatieven	Overleg initiatieven
1e helft 2009	Vmbo platforms/SPV	Beschrijven stromen	Uitzetten ontwikkelopdrachten
2e helft 2009	Vmbo platforms/SPV	Groeipilots met een voorbeeldfunctie	Op basis van bestaande initiatieven, in regio's
2010 en 2011	Stuurgroep(en),	Implementeren regio's en scholen	Coördineren en steunen
2009 - 2011	Docentenopleidingen	Focus op de drie stromen Duidelijk profiel	Overleg lerarenopleidingen samen met vmbo platforms/SPV
2011	Scholen	Realisatie	

LITERATUURLIJST

Adviesgroep vmbo

Voortvarend vmbo. Samen koersen op bewegingsruimte. Den Haag mei 2006

Adviesgroep vmbo

Wat mag en moet? Den Haag 2007

Adviesgroep vmbo

Lobby voor LOB. Den Haag 2008

Adviesgroep vmbo

Ambitiebox. Den Haag 2008

Boer, den Peter, Kariene Mittendorff en Titia Sjenitzer

Beter Kiezen. Onderzoek naar keuzeprocessen van jongeren in traditionele en herontwerp opleidingen techniek in het vmbo en mbo. Stoas Onderzoek i.o.v. Deltapunt, augustus 2004

CEVO

Technologie in de gemengde leerweg. Syllabus SPE 2008, Conceptsyllabus CSPE 2009 en 2010. Utrecht 2007

CEVO

Examenprogramma vmbo Techniek Breed
Tot stand gekomen in overleg met Cevo, Cito, DP en platform Techniek Breed. Aanpassing juli 2006

CEVO en Cito

Techniek-Breed. Activiteitenplanning proefexamens spe's BB en KB 2007. Versie 1
z.p. 16 oktober 2006

CFI

Regeling elementcodetabel voortgezet onderwijs (VO), opleidingentabel volwasseneneducatie en vakcodetabel VO en volwasseneneducatie schooljaar 2007-2008. Den Haag 2007

CFI

Beleidsregel scholenplanning voortgezet onderwijs 2007 en 2008. Den Haag 2006

Cohen, Bernard I.

Revolution in Science. Harvard University. 1994

Commissie Leraren

Advies Leerkrachten, september 2007

Commissie Parlementair Onderzoek

Onderwijsvernieuwingen
Tijd voor onderwijs. Eindrapport van de Commissie Parlementair Onderzoek Onderwijsvernieuwingen.
Den Haag 2008

Denktank VMBO Techniek

Techniek biedt perspectief? Opbrengsten Denktank VMBO Techniek, Alliantie VMBO Techniek (een tijdelijk samenwerkingsverband tussen VO-raad, Stichting Platforms VMBO en Platform Bèta Techniek). Den Haag oktober 2007

Dool, Peter van den, Jan Geurts

Bèta/techniek uit balans. Axis 2000

Gemeenschappelijk procesmanagement competentiegericht beroepsonderwijs

Vervolgadvies Op Koers. 6 september 2007

Grip, Andries de en dr. Wendy Smits

Technomonitor 2007. Research Centrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt Maastricht, uitgave Platform Bèta Techniek, Den Haag 2007

Hoeven, Maria J.H vd

De minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap Voortijdig schoolverlaten, brief Tweede Kamer 13 februari 2007

Kremers, HMJ

Techniek als leergebied voor alle 12 tot 14 jarigen. De situatie in Schotland. Scottish Curriculum development service. Dundee 1981

Kremers, HMJ e.a.

The impact of technology on society and education. Technology in general education. Options, perspectives and innovative problems. University of Antwerp 1985

Kremers, HMJ

Die neuen Technologien in Schule und Technikunterricht. Mode oder Notwendigkeit. Verein Deutscher Ingenieure. München 1986

Meijers, Frans, Marinka Kuijpers en Jantiene Bakker

Over leerloopbanen en loopbaanleren. Loopbaancompetenties in het (v)mbo. Het Platform Beroepsonderwijs, februari 2006 (1)

Meijers, Frans, Marinka Kuijpers en Jantiene Bakker

Krachtige loopbaangerichte leeromgevingen in het (v)mbo: Hoe werkt het? Het Platform Beroepsonderwijs, september 2006 (2)

Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap

Cijfers 2006-2007 Voortijdig Schoolverlaten. Brief aan de voorzitter van de Tweede Kamer der Staten Generaal. Den Haag, maart 2008

Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap

Experimenten vmbo-mbo2, Brief aan de voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal. Den Haag 7 maart 2008

Neuvel, Jan & Wil van Esch

De doorstroom van vmbo naar mbo. Een onderzoek naar de Doorstroomregeling en de relatie tussen het beroepsperspectief en de beroepsopleiding in het mbo: samenvatting, conclusies en aanbevelingen. CINOP, 's-Hertogenbosch juni 2005

Onderwijsraad

Variëteit in schaal. Keuzevrijheid, sociale samenhang en draagvlak bij grote onderwijsorganisaties. Den Haag 2005

Onderwijsraad

Doorstroom en Talentontwikkeling. Onderwijs voor 12-18 jarigen. Den Haag november 2007

Pieterse, Maarten e.a.

Het Technisch labyrint. Een maatschappijgeschiedenis van drie industriële revoluties. Werkgroep Techniek, technologie en samenleving. Universiteit Leiden 1981

Pijnenburg, Adrie en Jan Gubbels

Polytechniek VMBO, SLO Enschede z.j.

Platform Bèta Techniek

Programmaoverzicht VMBO-Ambitie Programma 2007-2008. Den Haag 2007

Platform Bèta Techniek, Johan Coenen en Christoph Meng

De instroom in de technische mbo-opleidingen en de invoering van het vmbo. Den Haag 2007

Platform VMBO Intersectoraal

Examenprogramma Intersectoraal. Hengelo 2006

PricewaterhouseCoopers

Eerste fase benchmark MBO afgerond. Benchmark biedt stuurinformatie voor instellingen en versterkt inzicht in de MBO-sector, z.p. december 2006

Procesmanagement herontwerp mbo

Domeinen in het mbo: meer ruimte voor regio, leerling en school. Advies aan de Bve Raad, z.p. februari 2005

Procesmanagement herontwerp mbo

De balansschool, Generatie Einstein over herontwerp mbo. z.p. 2007

Raad voor Werk en Inkomen (RWI)

'Voor de keuze'. Voorstellen voor een betere studie- en beroepskeuzebegeleiding. Den Haag maart 2008

Schoonhoven, R. van

VMBO-Ambitie Programma Bètatechniek 2005-2008.
Impuls voor innovatief, aantrekkelijk bèta- en
technisch onderwijs. In opdracht van Platform Bèta
Techniek, Schoolmanagers VO, Vmbo-platforms
beroepsgerichte vakken. Den Haag 2005

SLO

Handreiking Techniek Breed, Enschede 2008

VO-raad

Vmbo op de politieke agenda. Brief aan de vaste
Kamercommissie van OCW. Utrecht 21 februari 2008

VO-raad

Vmbo op de politieke agenda. Brief aan
staatssecretaris Van Bijsterveldt. Utrecht 21 februari
2008

De Werkmaatschappij Vmbo-vakcolleges NL BV

Businessplan Vmbo-Vakcollege, z.p., z.j.

Winsemius, Piete, Will Tiemeijer, Marguerite van den Berg, Maria Jager-Vreugdenhil en Rogier van Reekum

Niemand houdt van ze.... Kohnstammlezing 28 maart
2008, Amsterdam 2008 ■

BIJLAGE 1: SAMENVATTING VAN DE GESPREKKEN

De notitie 'Licht in het technisch labyrint' is tot stand gekomen na raadpleging van vele experts. Veel stakeholders zijn bereid geweest te helpen bij het valideren van de notitie. Aan het einde van deze bijlage is een lijst opgenomen van de meedenkers die geraadpleegd zijn bij de totstandkoming van de eerste en/of de tweede versie van de notitie.

In deze bijlage geven we een korte samenvatting van de opmerkingen die over de discussieversie zijn gemaakt.

Algemeen

In grote lijnen kunnen de experts zich vinden in de situatieschets, de probleemstelling en de voorgestelde drie stromen voor een betere positionering van techniek in het vmbo.

Met name de diversiteit van het vmbo en daarmee het niet transparant zijn van het aanbod en de mogelijkheden voor ouders, leerlingen en docenten worden als zeer problematisch ervaren. Het ontbreken van een goede aansluiting vmbo-mbo, die o.a. voortijdig schoolverlaten tot gevolg heeft, wordt eveneens als een groot knelpunt gezien. Het belang van loopbaanoriëntatie en -begeleiding (LOB), waarin de component techniek een plaats moet krijgen, wordt door alle experts onderkend. De keuze van leerlingen voor een sector en opleiding in het vmbo en in het vervolgonderwijs is veelal niet gebaseerd op onderzoek van de eigen capaciteiten, wensen en

daaraan gerelateerde mogelijkheden op de arbeidsmarkt en in het onderwijs.

Wat betreft de drie stromen zijn de experts van mening dat nadere precisering gewenst is. Hieronder gaan we nader in op de opmerkingen die daarover zijn gemaakt.

Wat betreft de invoering van de drie stromen wordt een groeimodel, waarin scholen ruim de tijd krijgen om de drie stromen te realiseren met behulp van een stimuleringsstrategie, noodzakelijk gevonden.

Het vakcollege - de vakopleiding

Om verwarring met het VMBO-Vakcollege te voorkomen wordt voorgesteld om een andere naam te kiezen voor deze stroom: de vakopleiding.

De doelgroep van de vakopleiding is – volgens de experts – in de eerste plaats die groep leerlingen die al een bewuste keuze heeft gemaakt voor een beroep.

Dat zijn veelal ook leerlingen die geen theoretische aanpak willen en die in het mbo grote kans hebben om uit te vallen door het grote verschil in de pedagogische aanpak in het vmbo en het mbo. Door deze leerlingen in het vmbo 'vast te houden' is die kans minder groot, zo wordt verwacht. Men denkt dat deze groep niet erg omvangrijk is. De school heeft wel de taak – in het kader van LOB – de leerling in staat te stellen zijn of haar keuze te onderzoeken.

In de tweede plaats kan de vakopleiding de kans op het behalen van een kwalificatie groter maken voor leerlingen die grote moeite hebben met leren.

De vakopleiding wordt nadrukkelijk niet gezien als het opnieuw invoeren van de oude ambachtschool. Het moeten moderne opleidingen worden, waar een nieuwe generatie vaklieden wordt opgeleid, waaraan binnen de regio behoefte is.

De vakopleiding kwalificeert tot beginnend beroepsbeoefenaar op niveau 2. Kwalificeren op niveau 3 wordt voor sommige leerlingen niet uitgesloten. Nadrukkelijk wordt gesteld dat de vakopleiding geen eindonderwijs hoeft te zijn. Leerlingen moeten kansen blijven houden tot hogere kwalificering. De vakopleiding kent dus een uitstroom- en een doorstroomvariant. Een belangrijke voorwaarde voor de vakopleiding is de samenwerking met het mbo. LOB moet ook in de vakopleiding ruime aandacht krijgen.

Beroepsloopbaanoriënterende opleiding techniek – Oriënterend programma techniek

Op een expertbijeenkomst op 7 april 2008 kiezen de aanwezige experts voor een minder ingewikkeld klinkende naam: oriënterend programma techniek. Oriënteren op de beroeps- en opleidingenwereld wordt als een belangrijke functie van het vmbo gezien. Als het vmbo zorgt voor een goede keuze, kan het ROC de rest doen.

In het oriënterend programma gaat het om 'boeien en binden' voor techniek. Dit programma is niet te vergelijken met het huidige pso, dat zich beperkt tot beroepen- en opleidingsoriëntatie. Leerlingen moeten leren wie ze zijn, hoe ze zich verhouden tot de techniek, uitzoeken voor wat in de techniek ze gefascineerd zijn.

Gesprekspartners stellen voor dat in het oriënterend programma techniek leerlingen wel beginnen met het verwerven van (met name) algemene beroepscompetenties. Het programma moet er echter wel voor zorgen dat oriënteren op techniek in de breedte mogelijk is.

De experts stellen nadrukkelijk dat het programma kwalificeert door een vmbo-afsluiting en/of (delen van) mbo-kwalificaties die worden gehaald, eventueel via EVC. Een doorstroomgarantie is van belang.

Een vak technologie

De meeste experts vinden een vak technologie van belang. Dit vak moet worden aangeboden in alle

leerjaren van het vmbo (alle leerwegen, stromen en sectoren). Ook voor havo en vwo vinden veel experts dit vak zinvol.

Nadrukkelijk wordt gesteld dat het om een 'vak' gaat met een eigen examenprogramma.

Technologie onderscheidt zich van 'techniek' (en wordt daarom dan ook een betere naam gevonden) en is nadrukkelijk niet gericht op beroepskennis en -vaardigheden.

Het vervolg

Met sommige experts is uitgebreid gesproken over wat de vervolgstappen moeten zijn.

Legitimering door de sector wordt van groot belang geacht, evenals draagvlak bij de VO-raad en Stichting Platforms Vmbo. De aanbeveling wordt gedaan om met deze partijen contact op te nemen. Zowel de SPV als de VO-raad hebben zich bereid verklaard om de drie stromen op de agenda te zetten.

De periode tot 31 december 2008 kan worden gebruikt voor het maken van ontwerpprogramma's. ■

Gesprekspartners	
Dirk van der Spoel	Adviesgroep vmbo
H. van Oostrom	
Wilma Bredewold	
Jan Bart Boer	Albeda College
Martin Van Os	Platform Bèta Techniek
Hans Nooij	Corus
Piet Noordzij	Fontys
Frans Meijers	Haagse Hogeschool
Jaap de Kruijf	SPV
Voorzitters	SPV Platforms
Peter Smulders	OTIB
Elly Verburg	
Jan van Nierop	Platform Bouwtechniek
Ton de Groot	Platform Metalekro
Clemens Hafkens	Platform Technische installaties
Theo Martens	
John Stoop	
Harry Geerling	OCW
Ben Stoelinga	Platform Technologie
Jan van Rooijen	SLO
Peter Lucas	VO-raad
Suzanne Verstraelen	

BIJLAGE 2: INITIATIEVEN EN ADVIEZEN VMBO TECHNIEK

In hoofdstuk 1 van de notitie 'Uitweg uit het technisch labyrint' wordt beknopt een aantal initiatieven en adviezen genoemd, die de afgelopen periode door diverse partijen (scholen, beleidsmakers, samenwerkingsverbanden) genomen c.q. uitgebracht zijn om het techniekonderwijs binnen het vmbo aantrekkelijker te maken voor leerlingen. In deze bijlage beschrijven wij deze uitgebreider.

1. Initiatieven

Er zijn veel initiatieven genomen met betrekking tot het techniekonderwijs op het vmbo. Vrijwel elke regio kent zinvolle en inspirerende initiatieven voor bijvoorbeeld verbeteringen in de samenwerking vmbo-bedrijfsleven, voor een aansprekende pedagogisch-didactische benadering, realistisch leren, een ICT-route etc. Hieronder bespreken we een aantal initiatieven die landelijke impact hebben.

VMBO-Ambitie Programma Bètatechniek

Het VMBO-Ambitie Programma Bètatechniek 2005-2008 is opgesteld door het Platform Bèta Techniek, Vmbo-platforms beroepsgerichte vakken en Schoolmanagers VO (nu VO-raad). Het programma is een uitnodiging aan scholen 'het onderwijs zo aantrekkelijk mogelijk te maken dat meer jongeren kiezen voor bèta/techniek' (Van Schoonhoven 2005, p.4). Dat betekent dat vmbo-scholen:

- aansluiting zoeken bij nieuwe beroepen, nieuwe competenties en bij andere domeinen en sectoren;
- voor aantrekkelijk onderwijs zorgen dat aansluit bij de leefwereld van jongeren.

Er zijn een aantal thema's gekozen waarin belangrijke elementen zijn: leer- en keuzemotieven van jongeren centraal, afstemming vmbo-mbo bij de inrichting en locatie van onderwijsprogramma's, innovatie van programma's (bijvoorbeeld Techniek breed, ICT-route, Technologie, vakmanschapsroutes, modernisering theoretische leerweg). Er werd ingezet in een 'bottum-up werkwijze' (Van Schoonhoven 2005, p.11). Vanuit het Ambitie Programma wordt samenwerking en kennisuitwisseling gestimuleerd. Het programmaboekje van het VMBO-Ambitie Programma 2007-2008 (Platform Bèta Techniek 2007) bevat activiteiten als kennisuitwisselingsbijeenkomsten, audit en monitor, een interactieve digitale omgeving (Ambitieportaal). Op dit moment nemen ruim 80 scholen deel aan het VMBO-Ambitie Programma.

Techniek breed

Techniek breed is in 2006 gestart als een experimenteel beroepsgericht programma in het vmbo, maar is sinds dit schooljaar een regulier programma met een eigen elementcode, dat aangeboden mag worden als een school minstens één afdeling techniek heeft. Voorwaarde is o.a. wel dat er een regionaal arrangement (CFI 2006, p.12) is. Het Techniek breed programma bestaat uit een landelijk profiel, een schoolprofiel en een leerlingprofiel. Naast kerndelen met algemene vaardigheden zijn er twee verplichte domeinen, namelijk Industrie- en Productieprocessen en Dienstverlening en Onderhoud.

Voor het schoolprofiel maakt de school, samen met het mbo en het bedrijfsleven in de regio, keuzes. Deze dienen vastgelegd te worden in het schoolplan. Bij het leerlingprofiel heeft de leerling de keuze zich te verbreden of te verdiepen.

Intersectorale programma's

Onder vergelijkbare condities als het Techniek breed programma kunnen scholen intersectorale programma's aanbieden: Technologie & Dienstverlening, Technologie & Commercie, ICT-route en Intersectoraal. Deze programma's kennen een verplicht deel en per uitstroomvariant een keuzedeel, dat de mogelijkheid biedt "het programma in te kleuren en te verdiepen op maat van de leerling, het beschikbare vervolgonderwijs en de arbeidsmarkt in de regio. De leerlingen kunnen de opdrachten

uitvoeren in diverse contexten. Deze zijn in een groot aantal contextdelen aangegeven" (Ruimte in de regio).

Het doel van deze programma's is de studiekeuze uit te stellen en ruimte te bieden voor brede oriëntatie en ontwikkeling.

Polytechniek

Binnen Polytechniek worden intrasectorale programma's zoals MEI, MEVI, MEVO, MEB doorontwikkeld naar Polytechniek.

Tot de kerstvakantie in het derde leerjaar volgen de leerlingen een oriënterend en keuzevoorbereidend programma. Het keuzeprocés met de preambule en de algemene gemeenschappelijke basisvaardigheden uit de onderliggende reguliere programma's staan in deze periode centraal. Daarna volgt een maatwerkprogramma, dat wordt samengesteld uit modules en onderdelen van verschillende afdelings- en/of intersectorale programma's. Het uitgangpunt is "smal waar het moet en gewenst is en breed waar het kan" (zie ook Pijnenburg en Gubbels, p.1).

In tegenstelling tot Techniek breed kent Polytechniek dus geen eigen examenprogramma.

VMBO-Vakcolleges

Het VMBO-Vakcollege is een publiek particuliere samenwerking tussen het reguliere onderwijs en het bedrijfsleven. Het doel is het technisch onderwijs te innoveren en de uitstroom naar de techniek te vergroten. Een vernieuwende leerweg binnen het

vmbo. Het is 'gewoon' vmbo en daarnaast investeren bedrijven met geld, tijd en personeel.

Er worden op dit moment voorbereidingen getroffen om tien vakcolleges te starten. Per regio kunnen dan jaarlijks 50 leerlingen meteen na de basisschool deelnemen aan een vakcollege.

Op een vakcollege gaan jongeren zo snel mogelijk in een bedrijf aan de slag.

Het eerste deel van de vakopleiding wordt besteed aan de kerndoelen met extra aandacht voor techniek en technologie. Er vinden bedrijfsbezoeken plaats en er wordt samengewerkt met beroepsuitoefenaars.

In het tweede deel gaan de leerlingen steeds meer op stage. In het derde afsluitende deel is er sprake van volledig werkend leren waarbij het Vakcollege de leerlingen begeleidt en uiteindelijk de diploma's verstrekt.

Na vier jaar kunnen de leerlingen de titel 'gezel' krijgen en na nog eens twee jaar de titel 'meester', vergelijkbaar met mbo niveau 2.

Technologie als keuzevak in de gemengde leerweg

Sinds enige tijd is het mogelijk in de sectoren techniek, zorg en welzijn en economie van de gemengde leerweg het vak 'Technologie' te kiezen. Het vak is erop gericht dat leerlingen een bewuste keuze maken voor een mbo-opleiding. Het geglobaliseerd examenprogramma kent gemeenschappelijke exameneenheden en exameneenheden voor de verschillende sectoren.

Gemeenschappelijk zijn: oriëntatie op de wereld van zorg en welzijn, de economie en de techniek, professionele vaardigheden, informatie- en communicatietechnologie, vormgeven in 2D/3D, meten en regelen, commercieel presenteren en organiseren. De sectorale delen bevatten ook nog drie beroepsgerichte exameneenheden, die bij zorg en welzijn en bij economie nauwelijks iets met technologie te maken hebben (bijvoorbeeld een menu samenstellen, een activiteit voor kinderen verzorgen, gegevensbeheer, een verkoopgesprek voeren). Een titel als 'beroepenoriëntatie' had dit examenprogramma niet misstaan.

Vmbo-mbo2

Recentelijk heeft de staatssecretaris van OCW, Marja van Bijsterveldt, in een brief aan de voorzitter van de Tweede Kamer der Staten Generaal, experimenten aangekondigd voor een geïntegreerde leerroute vmbo-mbo2. Het doel van deze experimenten is de overstap van vmbo naar mbo verder te versterken. De experimenten die 1 augustus 2008 van start gaan, zijn bedoeld voor leerlingen die de basisberoepsgerichte leerweg volgen. 5000 leerlingen kunnen er aan mee doen. In het experiment volgen de leerlingen één programmatisch geïntegreerd traject van de bovenbouw vmbo basisberoepsgerichte leerweg tot en met mbo-niveau 2 op één school (een 'leergang vmbo-mbo2') en met één pedagogisch-didactische aanpak. De kwalificaties, examinering en diplomering van de mbo-opleidingen op niveau 2 zijn

uitgangspunt. Leerlingen verwerven een mbo niveau 2 diploma, maar het vmbo zorgt voor een 'terugvaloptie', als dat noodzakelijk is.

2. Adviezen

Recent zijn verschillende adviezen verschenen, zoals die van:

- Adviesgroep vmbo
- Denktank vmbo Techniek
- Onderwijsraad
- VO-raad

Adviesgroep vmbo

De adviesgroep vmbo heeft in haar rapportage 'Voortvarend vmbo, samen koersen op bewegingsruimte' (mei 2006) de volgende adviezen gedaan:

- een overzichtelijk aantal landelijk vastgestelde, globaal geformuleerde beroepsgerichte programma's;
- examinering in een mix van schoolexamen en een (vorm van) centraal examen dat flexibel is vormgegeven;
- vrij aanbod van sectoren en vakken;
- nauwe samenwerking met én rekenschap ten opzichte van de partners in de regio;
- voorzorgplicht voor het mbo en nazorgplicht van het vmbo.

Volgens de adviesgroep is de focus in het ontwikkelperspectief steeds gericht op de leerloopbaan van de leerling.

Begin 2008 is er een 'Ambitiebox' verschenen, een instrument waarmee scholen kunnen nadenken over de toekomst. In de Ambitiebox wordt een aantal scenario's beschreven.

In de zomer van 2008 brengt de Adviesgroep een advies uit over het vmbo aan de staatssecretaris.

Denktank VMBO techniek

De denktank VMBO techniek doet aanbevelingen op het terrein van de organisatie, het management en de relatie school en omgeving.

Wat betreft de organisatie gaat het dan o.a. om 'terug naar een kleinschalige eenheid', loopbaanontwikkeling centraal, een uitdagende leeromgeving, die ontdekken mogelijk maakt, flexibele keuzeperiode (desnoods niet afgesloten in het vmbo).

Het management heeft o.a. – mede op basis van kennis van de praktijk – als taak een leeromgeving te creëren die docenten uitnodigt onderwijs praktijkgestuurd en loopbaangericht te maken, te faciliteren, deel te nemen aan maatschappelijke en bedrijvennetwerken.

Ten behoeve van de relatie school en omgeving wordt o.a. aanbevolen de omgeving goed te analyseren, arbeidsmarktperspectieven te kennen, netwerken met bedrijven en vervolgopleidingen te organiseren, de school met een bredere functie te presenteren dan alleen onderwijs en de omgeving te betrekken bij de vorm en inhoud van het onderwijs.

Daarnaast doet de Denktank een aantal

aanbevelingen die verder reiken dan de huidige regelgeving. De belangrijkste zijn: het keuzeproces kan zich uitstrekken tot en met het eerste jaar van het mbo, een beperkt aantal nieuwe programma's techniek vaststellen, mbo en bedrijfsleven krijgen een kwaliteitsbewakende rol m.b.t. vmbo, vmbo en mbo organiseren samen het onderwijs op basis van de loopbaan van de leerling.

Onderwijsraad

In een recente verkenning 'Doorstroom en Talentontwikkeling' (Onderwijsraad 2007) adviseert de Onderwijsraad m.b.t. het onderwijs aan 12-18 jarigen een aantal onderhoudswerkzaamheden te doen. Over het vmbo wordt opgemerkt dat het aanbod onoverzichtelijk is en teruggebracht zou moeten worden naar een beperkt aantal beroepsgerichte programma's, waarbinnen ruimte is voor versmalling. Verder wordt geadviseerd loopbaanoriëntatie en -begeleiding meer te verankeren en scholen extra te prikkelen tot/te belonen voor maatwerk (bijspijkeren in plaats van zittenblijven), goede aansluiting, versoepeling van de verblijfsduur en de deelname aan bèta- en techniekopleidingen. Tot slot adviseert de raad de minister en de staatssecretaris om een geïntegreerd evaluatie- en ontwikkelingsplan voor het voorgezet onderwijs en het middelbaar beroepsonderwijs in hun onderlinge samenhang op te stellen, gericht op het realiseren van de genoemde uitgangspunten inclusief noodzakelijke wetswijzigingen.

VO-raad

In een brief aan staatssecretaris Van Bijsterveldt en in een vergelijkbare brief aan de vaste Kamercommissie van OCW schrijft de VO-raad dat in de vmbo-brief van de staatssecretaris van 21 december 2007 een aantal knelpunten wordt gemist. Het gaat dan om: vereenvoudiging van de programmastructuur, flexibilisering programmadoel, loopbaanoriëntatie en -begeleiding en verbetering aansluiting vmbo-mbo. De VO-raad dringt erop aan prioriteit te geven aan de uitvoering van deze punten, waar beperkende wettelijke regelgeving goede oplossingen verhindert. Volgens de VO-raad is 'het aanbod van 33 beroepsgerichte vmbo-programma's verdeeld over drie leerwegen' (oftewel 99 mogelijke varianten van beroepsgerichte programma's) te veel om een goede aansluiting op het vervolgonderwijs mogelijk te maken. De VO-raad pleit ervoor 'een beperkt aantal gemeenschappelijke kernen (zogenaamde 'stammen') uit alle bestaande programma's te onderscheiden en het centraal examen hierop te baseren'. Van belang hierbij is dat wordt aangesloten bij de ontwikkelingen in het mbo. ■

BIJLAGE 3 BIJ UITWEG UIT HET TECHNISCH LABYRINT

FOCUS VMBO TECHNIEK

Hein M.J. Kremers

INHOUDSOPGAVE

Kenmerken van techniek	34
Woord vooraf en samenvatting	35
Technologie of techniek?	35
Samenvatting	35
1 Techniek als cultuurfenomeen	37
2 Kenmerken van de relatie mens-techniek	38
3 Inhoudselementen van techniek	40
3.1 Definitie	40
3.2 Historische ontwikkeling	41
3.3 Inhoudelijke pijlers van techniek	41
3.4 Technische vaardigheden	42
3.5 Relatie met de natuurwetenschappen	42
3.6 Plaats van techniek in de samenleving	42
3.7 Techniek als inhoudelijk verschijnsel	42
3.8 Techniek in haar methodische verschijning	44
4 Criteria voor afbakening	46
5 Consequenties voor onderwijs en didactiek	47
6 Kerninhouden van techniek	48

KENMERKEN VAN TECHNIEK

De discussie over de inhoud van het vak techniek of technologie wordt in vele toonaarden en met vele achtergronden gevoerd.

In dit document een poging tot sturende afbakening.

Om te komen tot een voorstel voor kerninhouden wordt in dit document achtereenvolgens beknopt ingegaan op:

- Techniek als cultuurfenomeen
- De relatie mens-techniek en de centrale kenmerken van deze relatie
- Een inhoudelijke beschouwing over het fenomeen techniek. Dit zowel naar de meer materiële als ook naar de methodische kenmerken.
- Een aantal criteria welke een rol spelen bij het doen van keuzen voor een kernprogramma.

Op deze wijze wordt een aantal bouwstenen verzameld waarmee tot een kernprogramma wordt gekomen.

Met name wordt duidelijk dat het vak een veelheid aan inhoudsaspecten kan bevatten.

Echter de criteria en randvoorwaarden welke van toepassing zijn, dwingen tot beperkingen en het maken van keuzen. ■

WOORD VOORAF EN SAMENVATTING

Technologie of techniek?

Deze bijlage is geschreven in een periode waarin nog geen keuze was gemaakt voor de naam van het vak technologie: het kon techniek of technologie gaan heten.

Inmiddels is die keuze wel gemaakt.

We kiezen voor het begrip technologie als te onderscheiden van techniek.

Daarbij is techniek gedefinieerd als het terrein van know en know how bij de uitoefening van technische beroepen en technologie als het gebied waarin leerlingen kennis, vaardigheden en attitudes verwerven die hen in staat stellen de technische aspecten van de maatschappij te kennen, hanteren en voorspellen.

In de hiernavolgende hoofdstukken worden de termen nog vaak naast elkaar of verbonden (techniek/ technologie) gebruikt. Wij verzoeken de lezer de bovengenoemde definitie in gedachten te houden en technologie te lezen waar dat volgens die definitie voor de hand ligt.

Samenvatting

De inhoud van het vak technologie dient globaal te zijn afgebakend, voordat betrokkenen de uitwerking ter hand nemen.

Algemene vorming

Tot de algemeen vormende taak van het onderwijs behoort ten minste het bijdragen aan:

- het ontwikkelen van inzicht in technische ontwikkelingen in relatie tot ontwikkelingen in de samenleving;
- het zich kunnen aanpassen in een zich in technologisch opzicht ontwikkelende samenleving waar de mens steeds voor nieuwe situaties wordt gesteld;
- het aanleren van een pakket technische kennis en vaardigheden;
- het ontwikkelen van een voor verantwoord aanwenden van techniek benodigd waarden- en normenbesef.

Verschijningsvormen van het vak techniek

Het vak 'techniek' wordt op dit moment op verschillende manieren ingevuld, in relatie tot verschillende onderwijsfuncties.

Invulling Techniek	Doel	Aard programma
1. Sociaal leren	(Maatschappelijke) toerusting	Kluskunde
2. De maatschappij en omgeving leren begrijpen/ duiden	Inleiding in het cultuurfenomeen techniek	Systematische introductie op <ul style="list-style-type: none"> ■ Domeinen ■ Begrippen ■ Methoden ■ Werkwijzen
3. Persoonlijke ontplooiing	Individuele beeldvorming over wat techniek kan betekenen	Variabel programma Oriënterend

Voor het vak technologie voorzien wij de tweede invulling: Inleiding in het cultuurfenomeen techniek, een systematische introductie op domeinen, begrippen, methoden en werkwijzen.

De inhoud

Bij de bepaling van de inhoud van het vak technologie liggen twee invalshoeken voor de hand. In de eerste plaats die van de grondstoffen: materie, energie en informatie. Van elk is het wezenlijk dat leerlingen begripsmatige verklaringen kunnen geven van gedrag, veranderingen, transportwijzen en opslagwijzen. In de tweede plaats die van methoden: Ontwerpen, maken en gebruiken. Hier gaat het om de leidende principes achter deze methoden.

Criteria voor afbakening

A Algemene criteria

- De kerninhouden zijn wezenlijk betrokken op de verdere ontwikkeling van techniek in wetenschap en samenleving.
- De kerninhouden kunnen worden toegepast binnen de ervaringshorizon van 12-16 jarigen; ze zijn voor hen voorstelbaar.
- De kerninhouden zijn gericht toe te passen in voor de leerling afgeronde probleeminstellingen.
- De kerninhouden hebben betrekking op zowel toekomstige als huidige levenssituaties van leerlingen.

B Kenmerken van techniek

- Aspecten van de techniekpijlers materie, energie en informatie dienen op evenwichtige wijze aan de orde te komen.
- Techniek betreft zowel de voortbrengselen, de dingen, alsook de methoden van denken en handelen. Kerninhouden dienen beide aspecten tot hun recht te doen komen.
- Het betreft zowel ontwerpen, het maken alsook het gebruiken van technische voortbrengselen. Dit zowel als stadia van handelingen alsook als afzonderlijke handelingen.
- Techniek betreft met name kunstmatige dingen, zowel materieel als immaterieel. ■

1. TECHNIEK ALS CULTUURFENOMEEN

Onderwijs houdt zich bezig met de vorming van en cultuuroverdracht aan de jonge mens. Deze vorming en cultuuroverdracht zullen gericht moeten zijn op het zoveel mogelijk ontwikkelen van mogelijkheden van de persoon. Dat kan door middel van inhouden welke aan het geheel van de cultuur ontleend worden, opdat men er vandaag alsook in de toekomst op een kritisch-creatieve manier zijn eigen leven in de maatschappij mee vorm kan geven. Een dergelijke algemene vorming moet dus zowel de exact-wetenschappelijke, de ethisch-religieuze, de menswetenschappelijke, de muzische, de technisch-technologische en verbaal-literaire dimensies van de cultuur omvatten. Onderwijs zal daarbij aandacht moeten hebben voor zowel de te onderscheiden afzonderlijke componenten, alsook voor de samenhang daartussen.

Vorming en onderwijs in het technisch domein betekenen dan ook het vermogen te ontwikkelen de zin en betekenis van de techniek te ontdekken en in toenemende mate die zinsbetekenis van de techniek gestalte te geven ten dienste van de humanisering van het menselijk bestaan. Men kan dan ook pas spreken over algemene vorming indien de wereld van de techniek daarin is opgenomen. Slechts op die wijze

zal het aloude dualisme tussen hoofd en hand kunnen worden doorbroken. Vanaf het moment dat de mens op deze wereld rondloopt, is hij aangesproken op voornoemde technisch-technologische dimensie. Zodra de mens aan de natuur is overgeleverd, zal hij zich ontplooiën als technicus. Dat wil zeggen dat hij op grond van zijn eventueel nog zo geringe natuurkennis uit nood of vanwege behoeften hulpmiddelen en werkwijzen bedenkt, welke hem moeten helpen om zowel met handkracht alsook later met werktuigen deze gedachtewereld om te zetten in concrete producten en handelingspatronen. ■

2. KENMERKEN VAN DE RELATIE MENS-TECHNIEK

Nadere analyse van het fenomeen techniek en analyses van het taalgebruik bij techniek leren ons dat techniek in al deze situaties staat voor:

- a. bepaalde manieren van menselijk denken en handelen
- b. voortbrengselen van menselijk denken en handelen

ad a. Manieren van denken en handelen blijken uit werkmethoden en vaardigheden bij het ontginnen, bewerken en verwerken van natuurlijke hulpbronnen. Ook aan systemen en instrumenten om processen te structureren, te organiseren en te manipuleren liggen bepaalde manieren van denken en handelen ten grondslag.

ad b. De voortbrengselen van dit menselijk denken en handelen komen tot uitdrukking in zaken als gebruiksvoorwerpen, de winning, het transport en de toepassing van energie, vervoersvoorzieningen, bouwwerken en woonvormen, communicatiemiddelen.

Nadere analyse van het fenomeen techniek in relatie tot haar culturele waarden levert ons de navolgende kenmerken:

- Techniek is een geïntegreerd deel van onze cultuur als geheel, een uiting van denken en handelen van de mensen in het heden en verleden;
- Techniek betreft zowel de voortbrengselen, de dingen, als methoden van denken en handelen van mensen;
- Techniek heeft betrekking op kunstmatige dingen, zowel materiële als immateriële;
- Techniek manifesteert zich in het ontwerpen, het maken en het gebruiken van dingen, enerzijds als stadia van handelen, anderzijds als afzonderlijke handelingsituaties;
- Techniek is waardengebonden: ontwerpen, maken en gebruiken is gericht op menselijke doelen, waarbij vragen gesteld kunnen worden over de zin daarvan;
- Techniek beïnvloedt in sociaal en economisch opzicht de samenleving en omgekeerd.

Er is sprake van een wisselwerking tussen menselijke mogelijkheden en technische ontwikkelingen.

Deze wisselwerking tussen mens, techniek en samenleving kan worden geduid in een tweetal bewegingen:

- Technische ontwikkelingen komen heden ten dage op ons af en werken in op het maatschappelijk leven en persoonlijk welzijn;
- De mens grijpt de technische mogelijkheden aan voor de bevordering van welvaart en welzijn.

Gezien vanuit voornoemde beweging in de relaties tussen mens, techniek en samenleving zijn er twee soorten situaties waarvoor iedereen in onze hedendaagse maatschappij moet zijn toegerust. Enerzijds moet men (de leerling) technische ontwikkelingen kunnen beoordelen op consequenties van veranderingen die deze met zich meebrengen en moet men zich kunnen aanpassen aan nieuwe situaties.

Anderzijds moet men over de technische kennis en vaardigheden beschikken en moet een waarden- en normenbesef zijn ontwikkeld om techniek verantwoord aan te wenden voor het verhogen van welvaart en welzijn voor heel de mensheid.

Consequentie van deze gedachtegang is dat het onderwijs een taak heeft en vele bijdragen kan leveren aan:

- het ontwikkelen van inzicht in technische ontwikkelingen in relatie tot ontwikkelingen in de samenleving;
- het zich kunnen aanpassen in een zich in technologisch opzicht ontwikkelende samenleving waar de mens steeds voor nieuwe situaties wordt gesteld;
- het aanleren van een pakket technische kennis en vaardigheden;
- het ontwikkelen van een voor verantwoord aanwenden van techniek benodigd waarden- en normenbesef.

Het zijn dan ook de voorgaande kenmerken en opties van het technisch/ technologisch vormingsdomein welke:

- a.** in het onderwijs tot hun recht moeten komen
- b.** verdere aangrijpingspunten bieden om te komen tot een verdere afbakening van de daarbij behorende kerninhouden. ■

3. INHOUDSELEMENTEN VAN TECHNIEK

Nadat we hiervoor in meer formele zin gesproken hebben over de kenmerken van techniek, willen we hierna op beknopte wijze een meer inhoudelijk beeld schetsen. Met andere woorden de wijze waarop het techniekdomein zich aan ons voordoet. Bij deze inhoudsanalyse word je geconfronteerd met het gegeven dat een veelomvattende “filosofie van de (meerdimensionale) techniek”, welke met name gebaseerd is op inhoudsanalyses, op dit moment in ons land en de landen om ons heen niet voorhanden is.

3.1 Definitie

Techniek - Techne

- Kunst – bedrevenheid – vak – beroep – systematische samenvatting van regels;
- Regels voor het aanleveren en beoefenen van een vak, product van dat vak.

Technologie - Techne

- logos – theorie
Theoretische achtergrond van het vak, kennis van techniek.

Toch blijkt het – gegeven het grote aantal specifieke technieken (techniekgebieden) – nodig te zoeken naar verbindende structuren. Wel zijn uit de vakinhoudelijke en vakdidactische discussies van de afgelopen jaren in zowel Nederland als daarbuiten aanzetten naar voren gekomen. Daarmee kan gekomen worden tot een verdere beschrijving en

analyse van de inhoudselementen van techniek.

Hierna zal vanuit een tweetal ingangen worden gepoogd kenmerkende elementen te beschrijven:

- a. vanuit het primaat van de inhoudelijke dimensie met de categorieën ‘materie’, ‘energie’ en ‘informatie’.
- b. vanuit de methodische kenmerken van het leerstofgebied met de categorieën ‘ontwerpen’, ‘maken’ en ‘gebruiken’.

Beide uitwerkingen leveren een aantal elementen welke bij de verdere keuze voor kerninhouden van belang zijn.

Het betreft, voor alle duidelijkheid, dus niet de kerninhouden, maar de inhoudsgebieden waaruit in principe de kerninhouden zijn af te leiden.

3.2 Historische ontwikkeling

- Van eenvoudige naar gecompliceerde werktuigen
Ploeg – computer
- Materie – dominant tot aan industriële revolutie
Energie – dominant vanaf industriële revolutie
tot aan ± 1945
Informatie – opkomend vanaf 1945-heden.

3.3 Inhoudelijke pijlers van techniek

Verzorging van de mens met materie, energie en informatie.

Voorbeeldmatige invulling:

Gedrag Inhoud	Verandering	Transport	Opslag
Stof / Materie <ul style="list-style-type: none"> ■ Metaal ■ Hout ■ Kunststof ■ Textiel • Voeding 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bewerkingstechnieken ■ Constructievaardigheden 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Weg- en waterbouw ■ Transportsystemen ■ Verkeersopleidingen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Opslag ■ Magazijn ■ Bereiden • Steriliseren • •
Energie <ul style="list-style-type: none"> ■ Electriciteit ■ Mechanisch ■ Warmte 		<ul style="list-style-type: none"> ■ Installatietechnieken ■ Montage 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Opslag van gas ■ Warmte ■ Elektra
Informatie <ul style="list-style-type: none"> ■ Documentatie ■ Communicatie ■ Sturing 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Meet- en regeltechniek • • • • 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Telecommunicatie ■ Informatieverwerkings- technieken • • 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Databanken • • • •

3.4 Technische vaardigheden

A. Methodische verschijning van Techniek

1. Ontwerpen
2. Maken (moduleren)
3. Gebruiken

B. Werkvormen

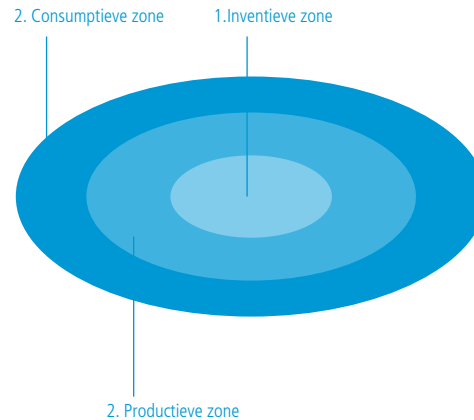
1. Constructieproblemen
2. Productieopdrachten
3. Technisch Tekenen
4. Montage - demontage
5. Analyse van technische hulpmiddelen
6. Technische experimenten
7. Klassikale instructie

3.5 Relatie met de natuurwetenschappen

- Complexe relatie
- Tot aan ± 1500 na Chr. geen relatie
- Daarna wordt Techniek hulpmiddel dat natuurwetenschap mogelijk maakt.
- Laatste 50 jaar lijkt Techniek soms alleen maar toegepaste natuurwetenschap. Deze opvatting is onjuist.
 - Natuurwetenschappen → kennis (bewijsbare) – theoriegericht
 - Techniek → praktijk (maakbare) – handelingsgericht

3.6 Plaats van techniek in de samenleving

Consequenties voor de politiek, economie, maatschappelijke verhoudingen, arbeid en arbeidsverdeling, wijze van omgaan met elkaar.



1. Uitvinden, ontwerpen. Op basis van kennis.
2. Omzetten van ideeën tot producten en diensten.
3. Gebruikers van techniek - zonder veel fundamentele kennis.

3.7 Techniek als inhoudelijk verschijnsel

In deze paragraaf willen we via een structurering door middel van de categorieën 'materie', 'energie' en 'informatie' de techniek beschrijven. Techniek moet daarbij begrepen worden in haar verzorging van de mens met materie, energie en informatie. Dit in de vorm van gerealiseerde mogelijkheden en nog op te

lossen problemen. Men spreekt dan ook wel over 'materie', 'energie' en 'informatie' als de belangrijkste pijlers van techniek.

In diverse definities en filosofieën van techniek is terug te vinden dat techniek altijd te maken heeft met een verandering van plaats en/of vorm van materie, energie en informatie. Daarbij is in de loop der tijd het accent verschoven van materietechniek via energietechniek naar de informatietechniek. Toch blijven ook in onze tijd de eerste twee techniekrichtingen van belang. Men denke aan het onderzoek op het gebied van nieuwe materialen wat de 'materietechniek' betreft en aan het vele onderzoek naar de mogelijkheden om aan onze energiebehoefte te voldoen wat de 'energietechniek' betreft. Vandaar dat alle drie de techniekpijlers op een evenwaardige wijze in een techniekprogramma aan de orde dienen te komen. Hieronder zullen we een verdere invulling aan deze drie gebieden geven.

A. Materie

- Basisbewerkingen aan materialen als metaal, hout, kunststof, papier, klei, textiel met de daarbij behorende kennis van materialen, gereedschappen en verbingsprincipes. Daarbij wordt gedacht aan:
 - vervormen van materiaal, o.a. door buigen, kneden, gieten
 - het verspanen van materiaal, o.a. door zagen, vijlen, schaven, steken en snijden
 - het samenvoegen van materialen, o.a. weven, naaien, lassen, solderen en lijmen.

- Het met behulp van voornoemde materialen en hulpmiddelen ontwerpen en produceren van concrete producten.
- Het met behulp van het voorgaande construeren en installeren van bouwkundige constructies. Daarbij wordt ingegaan op constructieprincipes, zowel statische als dynamische, zoals vakwerken, profielvormen en verbindingen. Verder wordt hierbij gedacht aan bouwmaterialen, wandafwerking, aansluitingen voor water, gas en elektra en tevens aan inrichtingsvraagstukken in en om de woning (ruimtelijke ordening - binnenhuisarchitectuur).
- De bij het voorgaande benodigde planmatige organisatie van werkzaamheden.

B. Energie

- Systemen van het opwekken, transport en gebruik van elektrische energie. Het daarbij behorende gebruik van apparatuur, montage en gebruik van installaties en gebruiksvoorwerpen. Omzetting van stoom-, water-, kern-, zonne- en windenergie.
- Het opwekken, transport en gebruik van mechanische energie. Zaken als bewegings- en overbrengingsprincipes. Het gebruik van werktuigen, aandrijfmechanismen voor motoren, fietsen, auto's. De daarbij behorende montage en onderhoud.
- Het omgaan met warmte en behaaglijkheid in huisinstallaties. De opwekking, installatie en onderhoud ten aanzien van centrale verwarming,

warmtepompen en zonnecollectoren. Waaronder tevens de diverse huishoudelijke hulpmiddelen als oven, geiser, kookplaat, afzuigkap.

C. Informatie

- Bedienen en toepassen van stuur- en regelsystemen, zowel elektrische, pneumatische, mechanische alsook hydraulische.
- Informatieverwerving, verwerking en overdracht. De wijze waarop gegevens worden gesignaleerd, geregistreerd en opgeslagen door middel van radio, televisie, video en computer. Het betreft de categorieën installatie, bediening en onderhoud.

3.8 Techniek in haar methodische verschijning

Zoals we reeds eerder in dit hoofdstuk hebben onderkend, kan techniek ook geduid worden vanuit haar werkmethoden en werkvormen. Als meest wezenlijke worden daarbij gezien de aspecten: ontwerpen, maken en gebruiken. Een essentieel kenmerk van ontwerpen, maken en gebruiken van technische producten is probleemoplossend handelen. Het betreft situaties waar iemand een doel heeft maar dit niet direct kan bereiken door met kennis uit zijn geheugen te werken of een reeks automatische handelingen toe te passen. Dit betekent dat de mens als technicus in de diverse stadia (ontwerpen - maken - gebruiken) een aantal deelvaardigheden moet aanleren welke er toe leiden dat hij zijn doel kan bereiken.

Ontwerpen

- onderzoeken en analyseren van eigenschappen van materie d.m.v. meten;
- analyse van het probleem (behoeften) en omzetten in een schetsontwerp en/of werkstrategie;
- uitwerken d.m.v. modelvorming, systematiseren en experimenteren tot een concept (veelal d.m.v. tekenen op papier) of beeldscherm.

Maken

- fabricagemethoden met daarbij o.a. constructiemethoden, gereedschap- en apparatuurkeuze, montage methodieken en daarbij behorende veiligheid en onderhoud;
- gebruik kunnen maken van beproevingsonderzoek, specificaties, normalisaties en technische tekeningen;
- kunnen omgaan met aspecten als besturing (hand- en automatisch), vormgeving, kosten (rendement etc.).

Gebruiken

- bedienen;
- gebruik kunnen maken van specificaties, handleidingen en veiligheidsmaatregelen;
- onderhoudsvaardigheden;
- milieu-invloeden zoals afvalverwerking, energieverbruik en ecologische vervuiling.

Met betrekking tot de inhoud komt met name naar voren dat het nodig is dat de leerling de vaardigheid 'techniektaal verstaan en gebruiken' beheerst. De techniek bedient zich van tekens, namen, symbolen, maten en coderingen om te communiceren. Ze expliciteert haar bedoelingen d.m.v. schematiseren. Daarbij valt te denken aan projectietekenen, schetsen, lezen van tekens, grafieken, modellen en dergelijke. Daarbij wordt dan gebruik gemaakt van grafische technieken en tekenapparatuur. ■

4. CRITERIA VOOR AFBAKENING

Opdracht wordt het formuleren van een pakket aan kerninhouden uit het leerstofdomein van de techniek welke in de scholen voor voortgezet onderwijs minimaal gerealiseerd dienen te worden. Om het brede pakket aan inhoudselementen uit de techniekanalyse om te zetten tot een dergelijk minimumpakket dient een aantal criteria te worden gebruikt.

A Algemene criteria

- De kerninhouden zijn wezenlijk betrokken op de verdere ontwikkeling van techniek in wetenschap en samenleving.
- De kerninhouden kunnen worden toegepast binnen de ervaringshorizon van 12-16 jarigen; ze zijn voor hen voorstelbaar.
- De kerninhouden zijn gericht toe te passen in voor de leerling afgeronde probleeminstellingen.
- De kerninhouden hebben betrekking op zowel toekomstige als huidige levenssituaties van leerlingen.
- Het betreft zowel ontwerpen, het maken alsook het gebruiken van technische voortbrengselen. Dit zowel als stadia van handelingen alsook als afzonderlijke handelingen.
- Techniek betreft met name kunstmatige dingen, zowel materieel als immaterieel. ■

B Kenmerken van techniek

- Aspecten van de techniekpijlers materie, energie en informatie dienen op evenwichtige wijze aan de orde te komen.
- Techniek betreft zowel de voortbrengselen, de dingen, alsook de methoden van denken en handelen. Kerninhouden dienen beide aspecten tot hun recht te doen komen.

5. CONSEQUENTIES VOOR ONDERWIJS EN DIDACTIEK

De beschrijving van het inhoudsgebied van de techniek alsook de methodische verschijningsvorm van techniek en de gemaakte keuzen maken duidelijk dat in het onderwijs een aantal methoden en werkwijzen aangewend dienen te worden opdat:

- praktische en theoretische probleemoplossingsprocessen worden uitgelokt;
- onderzoekend en ontdekkend leren mogelijk wordt;
- de nodige basisvaardigheden op een natuurlijke wijze ingepast worden en op verantwoorde wijze kunnen worden ingeoeft.

Doortrekken van deze veronderstellingen leidt tot de navolgende lijst van toe te passen methodieken:

- 1. Constructieproblemen:** ontdekkend en/of gestuurd oplossen van een technisch probleem door het praktisch opstellen van functie-/ principemodellen uit verschillende materialen of onderdelen.
- 2. Productie-opdrachten:** het zelf produceren van een werkstuk.
- 3. Technisch tekenen:** het ontwikkelen van technische schetsen van eenvoudige tekeningen bij het oplossen van constructie- en productieopdrachten; het lezen van technische tekeningen.

4. Montage en demontage: onderzoeken originele apparaten, installaties en machines met een bepaalde probleemstelling en met gebruikmaking van technische tekeningen: hoe werkt het?

5. Analyse van technische hulpmiddelen: consumenteninformatie analyseren voor technische hulpmiddelen in de privésfeer.

6. Technische experimenten: ontwikkeling van beproevingen en onderzoek van materialen, materiaalverbindingen, constructies en functieprincipes.

7. Begripsontwikkeling met inzet van ICT: ontdek- en constructiemodules.

8. Klassikale instructie: systematische uitleg van technologische vaardigheden en kennis.

In de aanpak van methodieken zoals hierboven geschetst, komt een grote diversiteit aan toe te passen didactische werkvormen (klassikaal – groepsgewijs – individueel) naar voren. Afhankelijk van de visie op onderwijs krijgt de invulling van het vak een verschillend karakter. ■

6. KERNINHouden VAN TECHNIEK

Op basis van de beschrijving van inhoudsgebieden en criteria kan een inhoudsvoorstel met relevante varianten worden opgesteld. Daarbij kunnen, uitgaande van de kenmerken en pijlers van de techniek, de methodische kenmerken en het kader van genoemde criteria, keuzen gemaakt worden voor die kerninhouden die vanuit de diverse inhoudsgebieden het meest pregnant naar voren komen. Daarna kunnen deze kerninhouden gegroepeerd worden in op natuurlijke wijze samenhangende en herkenbare eenheden. Het zal de taak van leerplandeskundigen in samenspraak met praktijkdeskundigen zijn meerdere en meer optimale ordenings- c.q. uitvoeringskaders voor de genoemde inhoudselementen aan te dragen. Daarbij zijn varianten voor verschillende groepen leerlingen opgenomen.

Daarbij kunnen de volgende categorieën bruikbaar zijn:

- Kerninhouden: inhoudelijke zwaartepunten, die daarna verder en gedetailleerder zijn uitgewerkt.
- Instrumentele basisvaardigheden: deze zijn vooropgesteld omdat ze in belangrijke mate het karakter van de kerninhouden bepalen.
- Basiskennis en inzicht: deze zullen veelal voorwaardelijk of ondersteunend zijn aan de instrumentele vaardigheden en staan niet op zichzelf.

- Dominante werkvormen: soms zijn begrippen als practica genoemd.
- Waarden en attituden: met betrekking tot de inhoudscategorie 'waarden en attituden' valt het volgende op te merken. We zijn van mening dat ten behoeve van de basisvorming en de eerste oriëntatie op techniek de dimensie van de waarden en attituden een wezenlijke en onvervangbare betekenis heeft voor dit vakgebied. Op dit terrein kan door scholen en de maatschappelijke organisaties (waaronder de techniek) nog fundamentele studie gedaan worden. Dit opdat scholen in staat worden gesteld hier hun eigen en noodzakelijke inkleuring te geven.

Voorlopig wordt gekomen tot de navolgende waarden en attituden:

- Veiligheid
- Functionaliteit
- Nauwkeurigheid
- Efficiency
- Historisch besef m.b.t. technologische ontwikkeling
- ze van omgaan met natuurlijke hulpbronnen
- Bewust worden van rolbevestigende tendensen
- Privacy. ■

