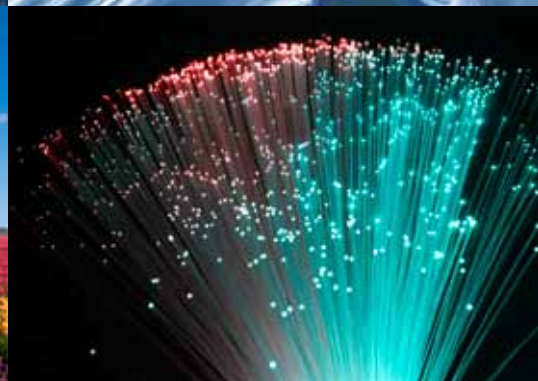


Naar 4 op de 10

meer technologietalent voor Nederland



Naar 4 op de 10

meer technologietalent voor Nederland

Colofon

Deze brochure is een uitgave van de Topsectoren van de Nederlands Economie in samenwerking met het Platform Bèta Techniek en de Groene Kennis Coöperatie.

Postadres

VNCI
Loire 150
2491 AK Den Haag

Teksten

Theo Groen, Prisma en partners

Opmaak

Ambitons, 's-Hertogenbosch

Drukwerk

Biblo van Gerwen

Redactie

Nelo Emerencia, Beatrice Boots en
Gerlinde van Vilsteren

Februari 2012

Masterplan Bèta en Technologie
Februari 2012

Inhoud

	Executive Summary	7
1	Inleiding	13
2	Analyse arbeidsmarkt	17
2.1	Vraag en aanbod bèta- en technologiemenen	17
2.2	Kwalitatieve vraag	20
2.3	Analyse knelpunten	23
2.4	Lopende activiteiten	26
2.5	Stakeholders	27
3	Uitgangspunten, aanpak en speerpunten	29
3.1	Uitgangspunten en doelen	29
3.2	Aanpak	30
3.3	Speerpunten van de aanpak	30
4	Activiteiten	35
4.1	Inleiding	35
4.2	Aansluiting op bestaande activiteiten	35
4.3	Speerpunt 1: Grotere instroom van gediplomeerd talent in topsectoren	36
4.4	Speerpunt 2: Continue afstemming onderwijs – arbeidsmarkt	39
4.5	Speerpunt 3: Bèta en technische mensen binden, boeien en ontwikkelen	41
4.6	Speerpunt 4: Vergroot het internationaal perspectief	42
4.7	Maatschappelijke bewustwording techniek	43
5	Organisatie	45
5.1	Governance	45
5.2	Next steps	46
5.3	Financiering en commitment	48
Bijlage A	Samenstelling klankbordgroep	51
Bijlage B	Doorstroomschema onderwijs	53
Bijlage C	Details opleidingen en uitstroom	59
Bijlage D	Overzicht organisaties	77

Executive Summary



De negen topsectoren hebben in korte tijd dit Masterplan Bèta en Technologie (MB&T) opgesteld.

De lange-termijn (2025) ambitie is dat 40% van alle afgestudeerden een bèta- en technologische opleiding heeft genoten. Als onderdeel van deze ambitie stellen de topsectoren zich als doel om gedurende een langere periode minstens 40.000 bèta-technologische mensen per jaar extra aan te trekken door opleiding en zijinstroom. Deze doelstelling is zowel urgent als ambitieus.

- Urgent – omdat de topsectoren mensen tekort gaan komen en knelpunten ontstaan in het initieel bèta- en technologieonderwijs; Nederland presteert goed in kennis en innovatie, maar loopt ver achter in aantallen bèta-afgestudeerden.
- Ambitieuw – de bètatechnologische beroepsbevolking moet over 10 jaar op het kwantitatieve en kwalitatieve niveau zijn dat voor de groei en de economische kracht van topsectoren noodzakelijk is.

Het MB&T heeft als titel 'Naar 4 op de 10', omdat op de langere termijn een substantiële verhoging nodig is van het percentage afgestudeerden van bèta- en technologieopleidingen: van ca. 25% nu (2011) naar 40% in 2025; naast deze verhoging is ook een kwaliteitsslag nodig in het onderwijs en de beroepsbevolking.

Maar het is ook van belang dat het werken in de techniek aantrekkelijker wordt gemaakt. De tekorten zijn zeker niet alleen terug te dringen door het bevorderen van de instroom van nieuwe werknemers. Bedrijven moeten ook maatregelen nemen die ervoor zorgen dat werknemers langer en productiever door kunnen werken en die de topsectoren aantrekkelijker maken.

Het kabinetsbeleid zet in op de topsectoren vanwege hun grote economische belang, werkgelegenheid, groei-kansen en innovatiekracht. Groei en innovatie vragen in het gehele spectrum van (v)mbo, hbo en wo mensen die opgeleid zijn in de bèta-disciplines en voldoende technische kennis en competenties hebben. Dat betekent ook: kwalitatief goede docenten die leerlingen inspireren. Zonder voldoende goed opgeleide mensen zullen de investeringen van bedrijven en overheden in de innovatiecontracten onvoldoende rendement opleveren. De topsectoren staan achter dit Masterplan omdat zij hun Innovatieagenda's niet kunnen realiseren zonder voldoende goede mensen. Er is een integraal plan nodig dat de Human Capital Agenda's (HCA's) van de sectoren verbindt en verrijkt, focus en massa aanbrengt en de uitwisseling van hun kennis en ervaring stimuleert.

Het Masterplan benoemt activiteiten die de negen topsectoren samen willen aanpakken om de 'vijver' van bèta- en technisch geschoolde mensen kwantitatief en kwalitatief voldoende groot te maken.

Uit de HCA's blijkt dat de analyses, ambities en oplossingsrichtingen van de topsectoren vier gemeenschappelijke speerpunten hebben:

Speerpunt 1: Grotere instroom van bèta- technologiediplomeerden in de topsectoren

Dit speerpunt heeft als doel jongeren, meisjes én jongens, te interesseren voor een opleiding en vervolgens een loopbaan in bèta en technologie. De basis moet al in het primair onderwijs worden gelegd en doorgezet worden in het voortgezet onderwijs.

Belangrijk is dat vooral gericht wordt ingezet op latente bèta's, en een 'schot hagel' wordt vermeden. Daarbij moeten wij het imago van technische beroepen in de gehele samenleving naar een hoger plan brengen en de samenleving meer 'techniek minded' maken.

Een tweede doel van dit speerpunt is de bewustwording van bedrijven dat de technische functies qua inhoud meer en beter moeten aansluiten bij de passie en belevingswereld van jongeren (zelfstandigheid, creativiteit, afwisseling, etc.). Daartoe kan het zelfs noodzakelijk zijn dat de inrichting en organisatie van een bedrijf zich aanpast aan de wensen van de jonge werknemer. Met name voor latente, meer allround bèta's is het van belang technologie te plaatsen in een multidisciplinaire context en meer diversiteit binnen een functie aan te bieden.

Essentieel is een verruiming van de bevoegdhedenregeling zodat bekwame praktijkmensen uit bedrijven het dreigende tekort aan docenten in het (v)mbo kunnen opvullen. Inspirerende docenten met kennis en praktijk van bèta en technologie in hun bagage zijn op alle onderwijsniveaus een sleutelfactor om leerlingen en studenten enthousiast te maken voor bèta en technologie, in zetten op excellentie en zo de achterstand van Nederland in te lopen.

Het inzetten van bedrijfsmensen in het onderwijs kan ook van invloed zijn bij de beroepskeuze. Dit geldt zeker voor vrouwelijke professionals die als rolmodel fungeren bij beroepskeuzevoorlichting en de beroepskeuze van meisjes.

Aanvullende actiepunten zijn het stimuleren van horizontale doorstroming naar bèta- en technologieopleidingen vanuit andere opleidingen, de zijinstroom vanuit andere sectoren en 'topsectorbeurzen' om opgeleide studenten aan te trekken.

Tenslotte kan selectieve bevoordeling van bèta en technologieopleidingen – rekening houdend met de eisen van de arbeidsmarkt – met prikkels voor zowel onderwijsinstelling als voor leerling, de keuze voor bèta- en technologieopleidingen stimuleren.

Speerpunt 2: Continue afstemming onderwijs – arbeidsmarkt

Dit speerpunt richt zich op een continue afstemming van de gevraagde en geleverde kwaliteit van de opleidingen (de vaardigheden).

Hierbij is een meer actieve rol van het bedrijfsleven onontbeerlijk. Zo zal het bedrijfsleven meer mogelijkheden moeten scheppen voor leer/stageplekken voor leerlingen/studenten. De ambitie hier is dat in 2020 voor elke bèta en technologiestudent een leer/stageplaats beschikbaar is.

Essentieel hierbij blijft het streven naar excellent onderwijs.

Ook bij de verdere professionalisering van bèta- en technologiedocenten kan het bedrijfsleven actief helpen door stageplaatsen beschikbaar te stellen in het kader van deskundigheidsbevordering. Daartoe moet het bedrijfsleven afspraken maken met de onderwijsraden om naast de bestaande didactische training ook een stage in een bedrijf op te nemen. De ambitie hier is dat in 2020 voor iedere techniekdocent een stageplaats beschikbaar is.

De afstemming krijgt ook meer vorm door het vergroten van de mogelijkheden voor publiek – private samenwerking tussen bedrijfsleven en onderwijs, zoals bijvoorbeeld Centra voor Innovatief Vakmanschap (mbo) en Centres of Expertise (hbo). Op mbo-niveau zijn mogelijkheden tot verbreding en flexibilisering van de opleidingen en het herinrichten van mbo-opleidingen rond intersectorale thema's.

Het toenemend belang van techniek en technologie in combinatie met de transitie naar een groenere, duurzame economie vraagt om multidisciplinaire aanpak en integratie van kennis (bèta-bèta en bèta-gamma). Op gebieden zoals duurzame economie, gezondheid, energie, voeding en wonen bestaan spannende combinaties tussen technologie en maatschappelijke relevante innovaties. Het onderwijs kan daarmee jongeren interesseren, talenten zichtbaar maken en toekomstige jonge ondernemers op ideeën brengen, met name op de raakvlakken tussen technische en niet-technische disciplines.

Speerpunt 3: Binden, boeien en ontwikkelen van bèta en technische mensen

Een noodzakelijk (en direct effectief) middel om bèta en technologiemensen te behouden voor de topsectoren is te zorgen dat zij gemotiveerd blijven, zich kunnen ontwikkelen en goede loopbaanperspectieven hebben. Sleutelbegrip van dit speerpunt is sociale innovatie voor een duurzame inzetbaarheid van medewerkers in alle leeftijden en loopbaanfasen. Dit vraagt o.a. om goed werkgeverschap, bijhouden van competenties, *life long learning*, scholingsfaciliteiten, flexibele arbeidsvoorwaarden en loopbaanvarianten gericht op het doorgeven van kennis en ervaring. Het technisch onderwijs op alle niveaus moet flexibeler werken om te voldoen aan de groeiende vraag naar scholing (*life long learning*) in de topsectoren.

Ook hierbij is het van groot belang dat het bedrijfsleven kijkt naar mogelijkheden om functies en de organisatie meer in te richten naar de wensen en belevingswereld van jonge medewerkers (van 'productperspectief' naar 'jongerenperspectief').

Speerpunt 4: Vergroot het internationaal perspectief op de arbeidsmarkt

De internationale arbeidsmarkt biedt aanvullende mogelijkheden om de kwaliteit en kwantiteit van de beroepsbevolking te versterken. Dit kan door het aantrekken van kenniswerkers (studenten, promovendi) en het uitwisselen van talent op het internationale vlak.

Door samenwerking met buitenlandse onderwijsinstellingen en buitenlandse contacten van Nederlandse bedrijven die internationaal opereren (werving, scholing van buitenlandse werknemers in Nederland) wordt de wervingskracht vergroot.

Daarnaast moet ook meer aandacht worden gegeven aan internationalisering en internationale competenties in curricula om Nederlandse studenten voor te bereiden op de internationale markt. Hierbij moeten we ook aansluiten bij Europese agenda's die hetzelfde doel nastreven (zoals bijv. recent initiatief van de Royal Society met het project 'Vision for Science and Mathematics Education 5-19')

De uitvoering van het Masterplan en de HCA's heeft primair een effect op de kwaliteit en kwantiteit van de technische beroepsbevolking. Daarnaast zullen inspanningen om vanaf het (primair) onderwijs jongeren meer gevoel voor techniek en technologie te geven, ook een breder effect hebben. Vanuit maatschappelijk oogpunt is het belangrijk dat iedere Nederlander een basale kennis heeft van natuur en technologie. De jongeren van nu zijn de burgers en consumenten van de toekomst. Overal in het dagelijks leven speelt innovatieve techniek een steeds grotere rol. Onwetendheid en aversie tegen 'technologie' kunnen *innovation deal breakers* zijn; betere kennis draagt ook bij aan een gezondere leefstijl en daarmee aan een gezondere maatschappij.

Het MB&T is doorsnijdend op de HCA's van de topsectoren en vele bestaande programma's. Het zorgt voor synergie en samenhang bij al die activiteiten die van gezamenlijk belang zijn voor de topsectoren.

Het plan wordt gezamenlijk uitgevoerd door de topsectoren, het onderwijs en de overheid, met name de departementen EL&I, OCW en SZW die al hebben aangegeven hieraan te willen bijdragen.

Voor de uitvoering van het plan wordt een *lean* structuur voorgesteld bestaande uit:

- Een stuurgroep bestaande uit HCA-vertegenwoordigers van alle topsectoren, onderwijsinstellingen en overheden, die verantwoordelijk is voor de strategie en de programmamanager aanstuurt;
- Een programmamanager voor de operationele uitvoering;
- Bureauondersteuning voor de programmamanager;
- Taakgroepen voor de uitvoering van specifieke projecten en programma's.

Afstemming met de behoeften van de topsectoren en de activiteiten daarbinnen vindt plaats op het niveau van de stuurgroep. Door nauwe samenwerking met bestaande organisaties, zoals onder andere het Platform Bèta Techniek en de Groene Kennis Coöperatie, worden bestaande kennis en ervaring optimaal benut en kunnen succesvolle lopende inspanningen direct worden gecontinueerd.

De portfolio van het MB&T zal mede inhoud en focus krijgen door scherp te kijken wat de bijdrage van activiteiten (in alle speerpunten) is op drie dimensies:

- Effectief, toegankelijk en werkbaar voor alle typen bedrijven, met name het MKB;
- Multi- en interdisciplinariteit, omdat de uitdagingen voor de topsectoren om integratie van kennis vragen;
- *Life long learning*, om de kennis en competenties van de beroepsbevolking continu op peil te houden.

Belangrijkste aanbevelingen aan de bedrijven, onderwijsinstellingen en overheid:

- Vergroot de deelname van het bedrijfsleven in het onderwijs (vakdocenten, stages) en versterk de betrokkenheid van het bedrijfsleven in de implementatie van onder andere het Sectorplan Techniek hbo, het 3 TU-plan en het Sectorplan Natuur en Scheikunde.
- Vergroot aandacht en tijd voor wetenschap en techniek (W&T) in het pabo
- Vergroot de arbeidsmarktrelevantie van het middelbaar en hoger onderwijs. Onderwijsinstellingen moeten worden gestimuleerd zich te richten op techniekopleidingen en andere opleidingen die voor de Nederlandse samenleving van groot belang zijn. Dit kan bijvoorbeeld door de bekostigingsniveaus ten gunste van techniekopleidingen aan te passen of studenten een beurs te geven voor een 2-jarige techniekmaster. Het bedrijfsleven draagt ondermeer bij aan de bekostiging van techniekopleidingen door 'topsectoren'-beurzen beschikbaar te stellen.
- Meer praktijkgerichte en gemotiveerde leraren op (v)mbo-niveau om het dreigende tekort op het (v)mbo aan te pakken; noodzakelijk is verruiming van de bevoegdhedenregeling. Bied fiscale faciliteiten aan bedrijven die medewerkers vrijmaken voor onderwijs.
- Technologieonderwijs vernieuwen door het verder uitrollen van vakscholen. Onder andere door versterking van het concept TechMavo en verbreding van het concept Vakcollege Techniek naar alle (top)sectoren.
- Het bedrijfsleven vernieuwt functies (afwisseling/multidisciplinair) en organisaties (meer ruimte voor zelfstandigheid en creativiteit) om aantrekkelijk te zijn voor jonge werknemers.
- Plaats technologie in een multi- en interdisciplinaire context, vooral ook om latente bèta's aan te trekken.
- Denk en zoek oplossingen vanuit het perspectief van jongeren.
- Faciliteer employability: heldere carrièreperspectieven en loopbaanmogelijkheden als coach voor jong talent en/of in het onderwijs.

Een succesvolle uitvoering van deze aanbevelingen kan alleen door een gezamenlijke aanpak waarbij *best practices* worden gedeeld en relevante lopende activiteiten worden voortgezet en zo nodig gebundeld en geïntegreerd.

Als eerste stap zal onder aansturing van de Stuurgroep MB&T een Implementatieplan worden opgesteld. Daarin worden onder andere de prioriteiten vastgesteld voor de invulling van de vier speerpunten, samen met het Platform Bèta Techniek en de Groene Kennis Coöperatie en in overleg met de HCA-coördinatoren van de topsectoren en andere betrokken stakeholders. Beoogd wordt een rationalisatieslag van de vele lopende activiteiten. De Stuurgroep zal vervolgens een totaalbegroting maken voor de uitvoering van het Masterplan Bèta en Technologie en de uitvoering van de Human Capital Agenda's, als onderdeel van het Implementatieplan.

1 Inleiding



Topsectorenbeleid en 'bèta en technologie'

De Nederlandse topsectoren hebben eind 2011 hun Innovatiecontracten opgesteld als basis voor de sectorale kennis- en innovatieagenda's. Deze contracten beschrijven de innovatiethema's voor de komende jaren en de gezamenlijke activiteiten van bedrijfsleven, kennisinstellingen en overheid.

Daarnaast zijn sectorale Human Capital Agenda's (HCA's) opgesteld, omdat de plannen van alle topsectoren staan of vallen met een kwalitatief én kwantitatief adequate technische beroepsbevolking. Op alle niveaus zijn mensen nodig, mannen én vrouwen, die opgeleid en werkzaam zijn in de bèta-disciplines en voldoende technische kennis en competenties hebben.

Onder 'bèta en technologie' wordt in dit plan breed verstaan: begrip van, kennis over en gevoel voor een natuurwetenschappelijke en/of technische manier van kijken naar de wereld om ons heen. Bèta en technologie-mensen zijn geen eenzijdige techneuten, maar leerlingen, studenten, werknemers en ondernemers die onderzoekend kunnen denken, enthousiast zijn over hun vak en creatief denken over toepassingen van technieken.

Bèta en technologie-mensen werken als technici, onderzoekers, laboranten, ingenieurs, operators en analisten. Zij hebben de technische kennis om apparaten te bouwen en installaties te onderhouden. Zij houden technische systemen draaiend en zorgen dat nieuwe technologieën worden ontwikkeld en geïmplementeerd. Zij zoeken naar nieuwe wetenschappelijke kennis. Zij kunnen combi's maken tussen disciplines (bèta-bèta en bèta-gamma): kennis en technologie vertalen naar zinvolle innovaties op allerlei maatschappelijke gebieden, reikend van zorg en voeding tot aan duurzaamheid, energie, wonen en ontspanning.

Groeiende behoefte aan bèta- en technologietalent

De negen topsectoren zijn 'topsector' vanwege hun economische belang voor Nederland, werkgelegenheid, groei kansen en innovatiekracht. Alle topsectoren hebben van nature een sterke bèta- en technologische oriëntatie. Dat leidt tot een groeiende behoefte aan goed opgeleide bèta- en technologiemenen op alle niveaus, met kennis en vaardigheden die beantwoorden aan de voortschrijdende eisen van het bedrijfsleven, vanaf het innovatieve MKB tot en met internationaal opererende grote bedrijven.

Echter, op dit moment – en zelfs met de huidige conjunctuurverwachtingen – blijft het aanbod van talent achter bij de verwachte vraag, vanwege de grote vervangingsvraag en (vooral voor hoger opgeleiden) de verwachte uitbreidingsvraag. Er dreigt schaarste aan kennis- en arbeidscapaciteit in de topsectoren en ook in andere private en publieke sectoren – bijv. Bouw en Installatiebranche en Technische detailhandel – van de Nederlandse economie. In een aantal sectoren is op dit moment zelfs te weinig instroom om alleen al te kunnen voldoen aan de vervangingsvraag.

Het MKB zal op korte termijn al last krijgen van deze schaarste, met name op mbo-niveau. Op hoger niveau is door de relatief hoge mobiliteit van kenniswerkers de deelname van buitenlands talent in onderzoek en ontwikkeling op zowel universiteiten als in de bedrijven in de afgelopen jaren toegenomen, maar desondanks dreigt op langere termijn ook op dit niveau een tekort. In specifieke vakgebieden, bijvoorbeeld in de chemie, is er nu al een tekort, zeker op hbo-niveau, ook vanwege de geringe mobiliteit van deze groep.

Noodzaak Masterplan Bèta en Technologie

De groeiende vraag (kwalitatief en kwantitatief) naar bèta-technologische opgeleide mensen maakt een gestructureerde en gezamenlijke aanpak van alle topsectoren noodzakelijk. Onderling concurreren is een verspilling van tijd en geld. Veel beter is om gezamenlijk de inspanningen te verhogen om talent te werven en om onderbenutting van talent (bij met name meisjes en vrouwen en allochtonen) te voorkomen. Te veel bètatalent kiest nog voor niet-technische sectoren. Ook kan door de bedrijven uit de topsectoren worden samengewerkt om zijinstroom te stimuleren en het vertrek oftewel het weglekken van bèta- en technologiemenen naar niet-technische disciplines binnen de bedrijven en sectoren te minimaliseren.

Er is de afgelopen jaren al intensief geïnvesteerd in opleidingen en menselijk kapitaal, in een veelheid aan initiatieven vanuit overheid, onderwijs en bedrijfsleven. Het MB&T moet doorsnijdend zijn op de Human Capital Agenda's van de topsectoren en andere programma's en initiatieven op het gebied van bèta en technologie. Het plan is gericht op bundeling, synergie en samenhang bij die activiteiten die van gezamenlijk belang zijn voor alle topsectoren. Het plan dient ook om verschillende lopende succesvolle activiteiten breder en dus meer gedragen en gezamenlijk te kunnen voortzetten. Dat is breed op te vatten: activiteiten generiek voor bèta en technologie of specifiek gericht op sectoren, beroepsgroepen of doelgroepen zoals vrouwen en allochtonen), Het plan maakt het vooral mogelijk om kennis en ervaringen tussen de sectoren uit te wisselen, zodat maatregelen effectiever worden.

Gezamenlijke aanpak

De aanpak van de tekorten aan bèta- en technologiemenen vraagt om een gezamenlijke inspanning van bedrijfsleven, onderwijsinstellingen en overheid. Meer jongeren moeten enthousiast gemaakt worden om te kiezen voor technisch onderwijs en er moet aantrekkelijk aanbod bestaan aan techniekonderwijs. Maar het is ook van belang dat het werken in de techniek aantrekkelijker wordt gemaakt. De tekorten zijn zeker niet alleen terug te dringen door het bevorderen van de instroom van nieuwe werknemers. Bedrijven moeten ook maatregelen nemen die ervoor zorgen dat werknemers langer en productiever door kunnen werken en die de topsectoren aantrekkelijker maken.

In dit MB&T worden aanbevelingen gedaan over de manier waarop dit vorm gegeven kan worden. Ook wordt een voorstel gedaan voor de manier waarop de uitvoering van het MB&T kan worden georganiseerd.

Leeswijzer

Het Masterplan Bèta en Technologie is opgebouwd uit de volgende hoofdstukken:

- **Hoofdstuk 2 Analyse arbeidsmarkt**

Verwachte ontwikkelingen op de arbeidsmarkt in termen van de vraag naar bèta en technologiemenen worden vergeleken met de uitstroom uit de bèta en technische opleidingen, met analyse van knelpunten en kansen. Dit hoofdstuk geeft ook een kort overzicht van lopende activiteiten en de stakeholders van dit plan;

- **Hoofdstuk 3 Uitgangspunten, aanpak en speerpunten**

De uitgangspunten voor het Masterplan, de aanpak en de vier inhoudelijke speerpunten die in alle topsectoren spelen;

- **Hoofdstuk 4 Activiteiten**

Uitwerking van de vier speerpunten in een voorlopige lijst van actiepunten, voorstellen voor verbetering en ondersteunende maatregelen;

- **Hoofdstuk 5 Organisatie, Next Steps en Financiering**

Voorstel voor een governance model voor de uitvoering van het MB&T, de activiteiten voor de beginfase van de uitvoering en de financieringscondities.

2 Analyse arbeidsmarkt

2.1 Vraag en aanbod bèta- en technologiemenen

Tabel 1 (Bron: ROA 2011, *Arbeidsmarkt naar opleiding en beroep tot 2016*) geeft een voorlopig overzicht van de vraag (baanopeningen) in Nederland naar bètatechnisch opgeleide mensen voor techniek en groen in de periode 2011-2016. Deze verwachte toekomstige vraag naar bèta en technologiemenen wordt bepaald door:

- Uitbreidingsvraag talent voor groei, innovatie en kwaliteitsslag van de technische beroepsbevolking;
- Vervangingsvraag door relatief hoge uitstroom door pensionering (in veel bedrijven gaat de komende 5 – 10 jaren ca. 25% van het huidige personeel met pensioen). Ook is er zijuitstroom naar andere sectoren, voor een belangrijk deel ook naar niet-technische beroepen, die groter is dan de instroom naar topsectoren.

Daarnaast geeft de tabel de verwachte instroom in de arbeidsmarkt op de verschillende niveaus van technische opleidingen (mensen met een afgeronde opleiding op dat niveau). Hieruit blijkt dat er tot 2016 een tekort van ruim 155.000 mensen zou zijn voor 'techniek' en een tekort van bijna 15.000 voor de 'groene sectoren'. Samen dus een tekort van 170.000 tot 2016, dat is circa 30.000 op jaarbasis.

Tabel 1: Arbeidsmarktprognose 2011-2016, technische opleidingen

	Baanopeningen	Instroom in de arbeidsmarkt	Instroom arbeidsmarkt minus baanopeningen
VMBO techniek	106.200	44.400	-61.800
MBO techniek	221.400	163.400	-58.000
HBO techniek	74.700	49.600	-25.100
WO techniek	40.100	29.700	-10.400
Totaal (techniek)	442.400	287.000	-155.400
VMBO groen	15.700	18.700	3.000
MBO groen	43.500	24.000	-19.500
HBO groen	3.900	4.700	800
WO groen	1.900	3.000	1.100
Totaal (groen)	65.000	50.400	-14.600

Bron: ROA (2011), *Arbeidsmarkt naar opleiding en beroep tot 2016*

Echter, deze schattingen zijn te laag. Het ROA hanteert een smalle definitie van zowel techniek als groen (niet exact te vergelijken omdat de CREBO en CROHO gegevens van de gebruikte opleidingen door ROA niet bekend zijn). Zo verwachten de topsectoren Agro & Food en Tuinbouw en Uitgangsmaterialen een tekort van 46.000 mensen, vooral op mbo-niveau tot 2016, hetgeen beduidend meer dan de prognose van ROA. Voor de 'techniek' opgegeven opleidingscategorieën en onderliggende opleidingstypen (Bijlage B van het ROA rapport) blijkt dat de snijvlakopleidingen niet zijn meegenomen.

De prognose van het ROA zien wij dan ook enkel als een indicatie omdat die niet alle bètatechnische opleidingen dekt die voor de topsectoren van belang zijn.

Verdere opmerkingen en aanvullingen m.b.t. vraag en aanbod:

Prognose vraag topsectoren

Er dreigt schaarste aan kennis- en arbeidscapaciteit in de topsectoren. Een aantal topsectoren maakt in de HCA's een schatting voor de vraag naar of het tekort aan technisch opgeleiden. Echter, de periodes zijn niet dezelfde en variëren van 2014 tot 2020. Zo raamt de topsector HTSM het tekort op 40.000 in de periode 2011 – 2014 (75% mbo en 25% hbo/wo). Chemie berekent een jaarlijks tekort van 1300 (75% mbo, 25% hbo/wo) tot 2020. Agro& Food en Tuinbouw en Uitgangsmaterialen spreken over een tekort van 46.000 bètatechnici op mbo-niveau tot 2016.

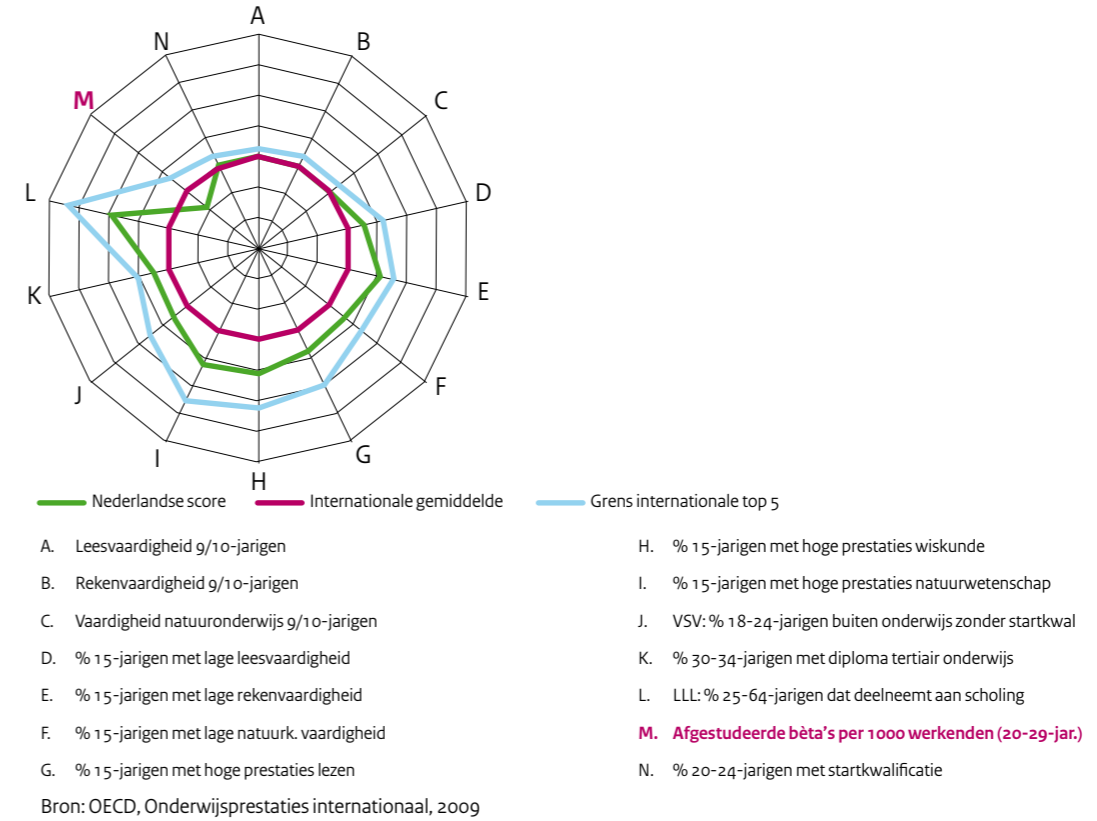
De meeste topsectoren geven toe dat zij nog (niet) een goed onderbouwde prognose hebben van de vraag en kwaliteit ervan (incl. bijv. bèta – bèta, bèta – gamma) naar 2020 (dit was de gewenste termijn voor dit MB&T). Toch zijn de voorlopige cijfers van de topsectoren een goede voorspeller voor de dreigende schaarste zoals de topsectoren die zelf inschatten. Op basis van deze voorlopige cijfers vragen de 9 topsectoren minimaal 40.000 nieuwe mensen per jaar extra. Dit is beduidend meer dan de indicatie op basis van de prognose van het ROA.

Overigens is de verwachte vraag een zo goed mogelijke schatting van de specifieke vraag per topsector. Deze hangt mede af van de inschatting van de groeimogelijkheden van topsectoren, die sterk samenhangen met de (onvoorspelbare) conjunctuurontwikkeling, en van de productiviteit (die een stijgende tendens heeft). Opgemerkt wordt dat dit MB&T een lange-termijn perspectief heeft en voorziet dat, voorbij de actuele conjuncturele tegenslag, op langere termijn ingrijpende maatregelen nodig blijven om kwalitatief en kwantitatief over voldoende bèta en technologiemenen te beschikken.

Internationale positie

Wanneer de situatie met betrekking tot bèta- en technologieopleidingen en loopbaankeuze in een internationaal perspectief wordt geplaatst, blijkt dat actie nodig is om het aantal afgestudeerde bèta's te verhogen. Nederland scoort op veel indicatoren goed tot zeer goed, maar blijft dramatisch achter op één indicator: het aantal afgestudeerde bèta's (indicator M). (Zie Figuur 1).

Figuur 1: Nederland in internationaal perspectief



Vergroten instroom in het technische opleidingen

Uit Tabel 2 blijkt dat de instroom van technisch gediplomeerden in de arbeidsmarkt gemiddeld slechts 25% van de totale instroom van gediplomeerden in de arbeidsmarkt is. In het hbo is deze zelfs slechts 17%. Het streven is om dit percentage naar 40% - op alle onderwijsniveaus - te tillen tegen 2020, hetgeen vergelijkbaar zal zijn met de huidige prestaties van de Angelsaksische en de Scandinavische landen.

Tabel 2: Prognose instroom totaal versus techniek, 2011-2016

	Totale Instroom in de arbeidsmarkt	Instroom 'technisch gediplomeerden' in de arbeidsmarkt	Instroom 'groene gediplomeerden' in de arbeidsmarkt	Totaal bèta en technologie	% technisch gediplomeerden
VMBO	193.700	44.400	18700	63.100	33%
MBO	623.800	163.400	24000	187.300	30%
HBO	328.500	49.600	4700	54.300	17%
WO	183.500	29.700	3000	32.700	18%
Totaal	1.329.500	287.000	50.400	337.400	25%

Bron: ROA (2011), Arbeidsmarkt naar opleiding en beroep tot 2016.

*“De leraar en de schoolleider zijn cruciaal voor de kwaliteit van het onderwijs, en onmisbaar voor de verbetering ervan”
 (Actieplan Leraar 2020 – een krachtig beroep!)*

2.2 Kwalitatieve vraag

Benodigde vaardigheden

Alle topsectoren dienen in kaart te brengen welke vaardigheden zij nodig hebben voor de toekomst. Op basis hiervan kan worden nagegaan of de bestaande en geplande curricula deze gewenste vaardigheden zullen leveren. Zo zijn o.a. de topsectoren Energie, Chemie en Water al ver gevorderd met dit proces. Uit de analyse voor de topsector Chemie bijvoorbeeld blijkt dat op zowel hbo- als wo-niveau de curricula voor de toekomstige ingenieurs en onderzoekers aangepast moeten worden om aan de behoefte van bedrijven te voldoen. Chemie overlegt met universiteiten en hogescholen (Domein Applied Science) over de gewenste aanpassingen.

De Stichting Opleidingsbedrijf InstallatieWerk Nederland is een voorbeeld van een initiatief van een bedrijf dat zelf de opleiding ter hand heeft genomen van jongeren die van school komen, omdat de reguliere opleidingen onvoldoende (in aantal en kwaliteit) opleverden. De stichting moet zorgen voor voldoende instroom van vakbekwaam personeel in de installatiebranche door leerlingen te werven en hun een praktijkgerichte opleiding aan te bieden. Daarnaast zorgt de stichting voor het om- en bijscholen van werknemers en zij-instromers. InstallatieWerk is met 3.500 leerlingen en 2.000 aangesloten bedrijven de grootste opleider in de installatiebranche (www.iwnederland.nl).

Hogere startkwalificatie gevraagd in mbo

Op mbo-niveau speelt de vraag naar steeds hoger startkwalificatie. De steeds intensievere inzet van technologie in het bedrijfsleven maakt dat de uitstroom vanuit het mbo een zo hoog mogelijke kwaliteit moet hebben.

Voor veel functies zijn niveaus 1 en 2 onvoldoende. De behoefte voor een groot aantal functies ligt steeds meer op mbo-3 en in feite is mbo-4 niveau het in de toekomst gewenste uitstroomniveau.

In de Stichting Samenwerking Beroepsonderwijs Bedrijfsleven (SBB) vindt overleg plaats tussen beroepsonderwijs en bedrijfsleven.

Plannen om de duur van 4-jarige mbo4-opleidingen terug te brengen naar 3 jaar houden het gevaar in van kwaliteitsverlies als de opleiding inhoudelijk 4 jaar vereist om goed aan te sluiten op de arbeidsmarkt.

Meer structureel overleg nodig in het ho

In het hoger onderwijs is nog geen sprake van structureel overleg met alle topsectoren zoals binnen SBB bij het mbo. Verschillende topsectoren hebben individueel wel dit overleg. Een goed voorbeeld is het Kennisakkoord Logistiek waar structureel overleg is tussen hbo en bedrijfsleven. Een ander goed voorbeeld zijn de hbo-beroepillustraties die door HTSM, na overleg met het hbo, door bedrijven en branches - actief binnen HTSM – ontwikkeld zijn. Binnen het Domein Applied Science vindt geregeld overleg plaats met de chemische industrie. De sector Techniek van hbo (htno) overlegt sinds kort met de gezamenlijke branches in deze sector (Bouw, Chemie, Engineering en ICT) over het resultaat van de Verkenningcommissie en het op te stellen sectorplan hbo-T door hbo.

Attitude

Alle Innovatiecontracten van de topsectoren benoemen maatschappelijke uitdagingen. Die vragen om een multidisciplinaire aanpak en integratie van kennis (bèta-bèta en bèta-gamma), o.a. op gebieden zoals duurzaamheid, gezondheid, energie, voeding, water en wonen. Naast kennis van bèta en technologie is in toenemende mate behoefte aan mensen die kunnen ‘denken en doen’ en in staat zijn om technologie toe te passen en nuttig te maken in een maatschappelijke context. Dat vraagt competenties zoals kunnen samenwerken met andere disciplines, creatief vermogen, fantasie en innovativiteit, en een attitude van nieuwsgierigheid en exploreren.

De experts zijn het erover eens dat leren te leren-competenties te maken hebben met bewustwording, motivatie en inspiratie om gedurende de ‘levensloopbaan’ verder te leren (Een leven lang leren, door leerlingen en leraren in Nederland, Sectorbestuur Onderwijsarbeidsmarkt (SBO), 2011)

Zulke competenties kunnen al in het primair en voortgezet onderwijs worden ontwikkeld en (in projecten en opdrachten) geoefend. Er valt winst te behalen, want zo kan het onderwijs jongeren interesseren, talenten zichtbaar maken en toekomstige jonge ondernemers op ideeën brengen, met name op de raakvlakken tussen technische en niet-technische disciplines.

“Het zijn docenten die een concrete interesse weten aan te wakkeren, vertrouwen en durf geven en een gezonde nieuwsgierigheid of kritische en lerende houding aanmoedigen. Het zijn de docenten die naast de overdracht van vakinhoud de studenten ook persoonlijk weten aan te spreken. Op die manier ontwikkelen studenten een beeld van zichzelf in relatie tot het beroep en wereld waarin ze leven. Een dergelijk beeld, ofwel beroepsidentiteit, geldt als een belangrijk hulpmiddel voor zelfsturing. Dat is noodzakelijk in een tijd waarin studenten toenemen hun weg moeten zoeken in een complexe, veranderlijke wereld.” (Edith Roefs (Windesheim) in HO-management 5, 2010).

Life long learning

In een maatschappij waarin kennis steeds belangrijker wordt en flexibiliteit een succesfactor is, kan ‘onderwijs’ niet beperkt blijven tot het initiële onderwijs, hoe goed dat ook is afgestemd op de behoeften van de arbeidsmarkt. Leren moet een continue activiteit zijn, zodat de beroepsbevolking steeds ‘bij’ is in kennis en competenties. Dat betekent: doorgaan met leren tijdens de loopbaan, een minder scherp onderscheid tussen “leren” en “werken”, een perspectief van professionele en persoonlijke ontwikkeling gedurende de gehele loopbaan en innovatieve vormen van leren binnen de context van werken. *Life long learning* is goed en motiverend voor de werknemers; tegelijk versterkt dat hun inzetbaarheid in het werk en daarmee de concurrentiekracht van bedrijven. Bij het invullen van het Implementatieplan (§5.2) wordt het concept van *life long learning* gehanteerd om het postinitieel onderwijs effectiever en aantrekkelijker te maken en de kwaliteit van de beroepsbevolking op peil te houden.

Social Innovation

De dreigende grote tekorten op de arbeidsmarkt vragen naast conventionele maatregelen ook om creatieve en onorthodoxe oplossingen en nieuwe vormen van samenwerking tussen bedrijven, onderwijsinstellingen en overheden. Hiervoor zijn concepten vanuit *social innovation* bruikbaar. Niet alleen in de onderlinge verhoudingen tussen de diverse actoren, maar zeker ook binnen de sectoren en in bedrijven zelf. Door fundamentele wijzigingen in de manier waarop bedrijven georganiseerd zijn, leiding geven, werken en samenwerken, is het mogelijk om daadwerkelijk de grote uitdagingen het hoofd te bieden. *Social innovation* kan bijdragen aan:

- Imago en aantrekkelijkheid van bèta- en technologieopleidingen;
- Carrièreperspectief;
- Behoud van personeel in bèta- en technologiebanen;
- Samenwerking met onderwijsinstellingen.

Om de sociale innovatie in te bedden in het programma, kan ondersteuning worden aangeboden aan projectleiders van de diverse deelprojecten/ activiteiten. Vooral in projecten en activiteiten waarin intensief samenwerkt wordt door bedrijven onderling of bedrijven en onderwijsinstellingen kan deze samenwerking ondersteund worden door expertise op het gebied van *social innovation*.

Interdisciplinariteit

De uitdagingen voor de topsectoren zijn voor een belangrijk deel niet vanuit separate afzonderlijke vakgebieden op te lossen, maar vragen om combinatie en integratie van kennis en technologieën van verschillende disciplines. Niet alleen binnen het bèta-domein, maar ook tussen bèta- en gammadisciplines. De Innovatiecontracten bevatten vele voorbeelden van intersectorale thema's en samenwerking op de raakvlakken. Dat vraagt om andere kennis en competenties van (toekomstige) werknemers, zoals: kunnen samenwerken met andere disciplines, interdisciplinair onderzoek uitvoeren, integreren van verschillende soorten kennis en ervaring, maar ook nieuwsgierigheid en explorerend vermogen. Die behoefte aan breder georiënteerde mensen heeft zijn weerslag op de vraag aan onderwijsinstellingen: breng meer interdisciplinariteit in de curricula. Maar de behoefte aan mensen die kennis kunnen combineren en integreren moet ook zichtbaar worden in de beeldvorming over beroepen en allerlei ondersteunende activiteiten om leerlingen en studenten te interesseren in en voor te bereiden op een bèta-technologische loopbaan.

De samenleving kijkt steeds kritischer naar de productie van voeding, dierenwelzijn en bestrijdingsmiddelen. Door verstedelijking is er bovendien een groeiende aandacht voor gezondheid en welzijn. Een groene leefomgeving wordt steeds belangrijker gevonden. Om het imago van Groen Onderwijs te versterken, zal het onderwijs zich moeten vernieuwen: meer contact zoeken met burgers en aandacht besteden aan de vragen die leven in de samenleving. Het programma 'Groene Kennis voor Burgers' van de Groene Kenniscoöperatie wil de kennis en passie binnen het groen onderwijs mobiliseren, zodat het onderwijs burgers kan helpen een gezonde leefstijl of een duurzame leefomgeving te creëren. (www.hca-agro-foodtuinbouw.nl)

Internationale kenniswerkers dempen de nood op hbo/wo niveaus

Op het kenniswerkerniveau (hbo/wo) zijn de noden vrijwel sectorspecifiek. Tekorten op dit niveau kunnen de topsectoren deels opvangen met aanbod uit de internationale arbeidsmarkt. Dit ligt ook in de lijn van het feit dat de meeste topsectoren internationaal georiënteerd zijn. Dit toenemende internationale karakter heeft ook zijn effecten op het onderwijs (opleiden van mensen die internationaal kunnen werken) en op wet- en regelgeving (toelating van buitenlandse studenten, onderzoekers, promovendi, kader).

Het internationale karakter van de topsectoren verhoogt ook de noodzaak van excellent onderwijs en onderzoek en aansluiting bij Europese agenda's op het terrein van onderwijs. Zo is de Royal Society in Engeland onlangs gestart met een project om *Science and Mathematics* onderwijs beter in te richten met het oog op de toekomst.

In het Zevende Kaderprogramma is een project om *Regions of Knowledge* in verschillende landen te verbinden om van elkaar te leren en R&D in Europa naar een hoger niveau te brengen. Nederland neemt met twee clusters (Bergen op Zoom en Rotterdam) deel aan een *call* op dit project.

2.3 Analyse knelpunten

Zie bijlage B voor een kwantitatief doorstroomschema van het onderwijs en de uitgebreide Bijlage C voor cijfermateriaal en statistieken die de analyse van de knelpunten tussen vraag en aanbod onderbouwen of illustreren.

Studiekeuze

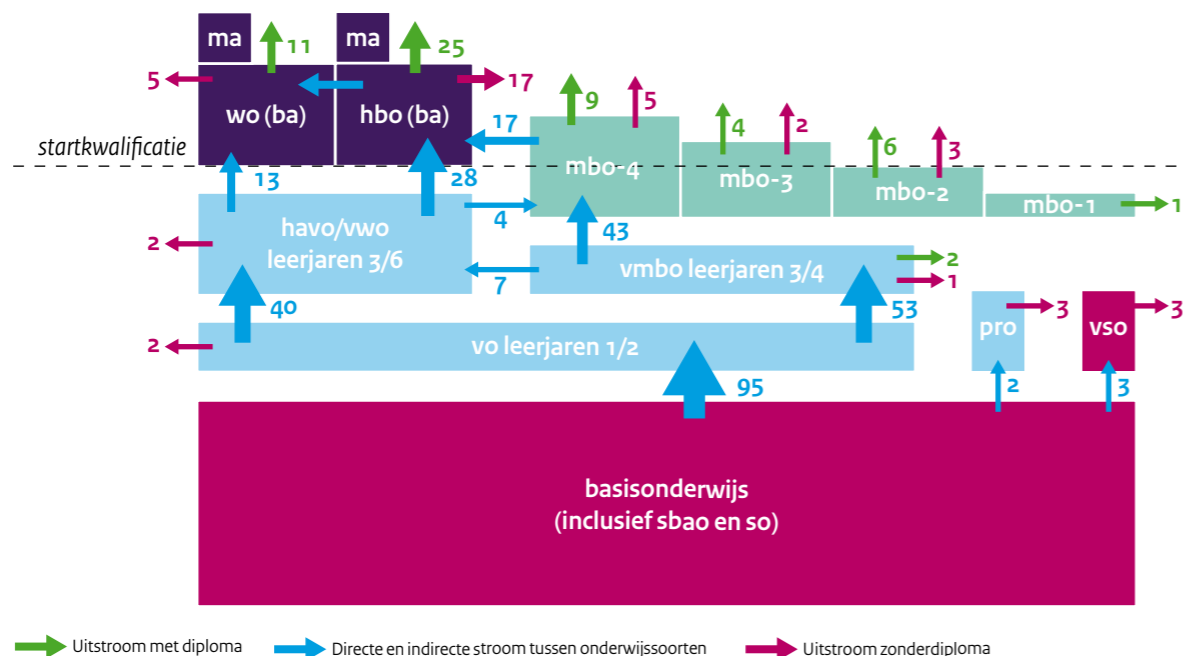
- Ongeveer 25% van de leerlingen kiest voor techniek: vanuit de vmbo-onderbouw leidt de grootste stroom van leerlingen naar de niet-technische leerwegen. Positief is, als vmbo-leerlingen eenmaal gekozen hebben voor de 'technieklerwegen' in de bovenbouw, dan stromen de meesten ook door naar mbo-techniekopleidingen);
- Een groot deel van het potentieel (de grote aantallen N-profielers) op het havo/vwo stroomt niet door naar een bètatechnische vervolgopleiding in het hbo en wo;
- Een groot deel van de NG-profiel leerlingen in havo/vwo kiest niet voor bèta-technologische vervolgopleidingen; de toenemende doorstroom van vmbo naar havo onttrekt mensen aan een bètatechnische beroepskeuze;
- Het potentieel van specifieke doelgroepen (vrouwen, allochtonen) wordt onvoldoende benut;
- Er dreigt een kaalslag te ontstaan binnen de technische opleidingen van het vmbo. Dalende leerlingenaantallen plus dure werkplaatsen en apparatuur leidt tot afschaffen van deze opleidingen. Het gevolg is dat leerlingen steeds minder terecht kunnen voor o.a. werktuigbouwkunde of installatietechniek.

In het Manifest Toekomst voor Techniek van eind 2011 luiden VNO-NCW en MKB-Nederland de noodklok over het teruglopende aantal leerlingen in het technisch vmbo. De situatie is zeer zorgelijk geworden. Sinds het schooljaar 2004 is het aantal leerlingen in de techniek gemiddeld met 30% per regio gedaald; de dalende leerlingenvond vooral plaats in de basisberoepsgerichte leerweg: van 64.100 in 2004 naar 46.616 in 2010; een daling des te schrijnender is omdat de vraag van het bedrijfsleven de komende jaren steeds groter zal worden. Het manifest de benadrukt de noodzaak om de toestroom tot het vmbo als geheel en de sector techniek in bijzonder te doen stijgen (Manifest Toekomst voor Techniek).

Wegstroom naar een niet-bèta&technologieloopbaan

Onderstaande figuur 2 (bron: ministerie OCW) geeft de stromen in het gehele (bètatechnisch en niet-bètatechnische) Nederlandse onderwijs in procenten van het cohort uitstromende basisonderwijsleerlingen (cijfers 2009) richting arbeidsmarkt.

Figuur 2 Stromen in initeel onderwijs



Het stroomdiagram in bijlage B geeft aanvullend een kwantificering van de keuzes die leerlingen / studenten maken t.a.v. al of niet een bèta- en technologieloopbaan. Uit figuur 2 en bijlage B zijn de volgende conclusies te trekken:

- Hoge percentages schoolverlaters zonder diploma (met name hbo en mbo-4);
- Op mbo-niveau (BOL vt) kiest een groot deel van de bèta en technologie-gediplomeerden niet voor een bèta- en technologieloopbaan (jaarlijks een verlies van 20.000 potentiële werknemers);
- Ook op hbo- en wo-niveau kiest een groot deel van b&t-opgeleide gediplomeerden niet voor een bèta- en technologieloopbaan (jaarlijks een verlies van 14.000 resp. 10.000 potentiële werknemers). Bèta- en technologieafgestudeerden kunnen overal terecht;
- Veel bètatechnologisch opgeleide mensen kiezen later in hun loopbaan voor een niet-technische functie (zoals adviseur of managementfuncties) en keren niet terug naar 'de techniek'.

Beschikbaarheid en praktijkervaring van docenten

Er dreigt een tekort aan docenten in het voortgezet onderwijs, met name en het eerst in het vmbo en mbo. Kwalitatief goede en motiverende docenten zijn een wezenlijke succesfactor om leerlingen, studenten en cursisten op alle niveaus te inspireren en motiveren voor een (latere) loopbaan in bèta en technologie c.q. de topsectoren. Kwaliteit ontstaat niet alleen door didactische scholing, maar zeker ook door relevante praktijkervaring. Belangrijk zijn competenties om enthousiast en motiverend les te geven en bèta en technologie minder abstract te maken door deze te verbinden aan onderwerpen die leerlingen aanspreken. Zulke docenten zijn de rolmodellen voor studenten en voor leerlingen in het voortgezet onderwijs.

Staatssecretaris Zijlstra: "De combinatie van lesgeven in het voortgezet onderwijs en kennismaken met de praktijk van het bedrijfsleven juich ik van harte toe. Deze nauwe samenwerking is gebaseerd op een gedeeld belang, want ook het bedrijfsleven is gebaat bij een hogere kwaliteit van onderwijs. Hoe beter de docenten, hoe beter de leerlingen die voor de concrete arbeidspraktijk worden afgeleverd." (Persbericht 14-02-2011)

Het bedrijfsleven kan actief bijdragen (in de vorm van (gast)docenten, coaches en stageplaatsen) aan continue professionalisering van de docenten en aan het versterken van hun vermogen om leerlingen te interesseren voor een bèta- en technologieloopbaan.

Docenten verrijken en vernieuwen het onderwijsaanbod door een stage. Ze doen kennis en ervaring op met de nieuwste ontwikkelingen in hun vakgebied en vergroten zo hun vakmanschap. Om het onderwijs goed te laten aansluiten bij actuele ontwikkelingen in de praktijk is Helicon Opleidingen in 2009-2010 gestart met de docentenstage. Vmbo- en mbo-docenten krijgen de mogelijkheid om tien weken stage te lopen bij twee of meer bedrijven of organisaties naar keuze. Tijdens de stageperiode krijgen de stagiairs intervisie en na afloop presenteren ze hun bevindingen aan collega's en andere betrokkenen. In vier jaar zullen in totaal 100 tot 200 docenten zich oriënteren op de praktijk. (www.hca-agrofoodtuinbouw.nl)

Het bedrijfsleven kan ook actief bijdragen en al tijdens het onderwijs direct met de studenten interageren door studenten een employeeship aan te bieden, door medewerkers beschikbaar te stellen om praktijkgericht onderwijs te geven en ook door medewerkers naar het onderwijs in het kader van talentenprogramma's te sturen.

Sectorspecifieke situatie en knelpunten:

- De behoefte aan technisch opgeleide mensen verschilt van topsector tot topsector. Echter, in de meeste topsectoren dreigt de schaarste vooral aan goed opgeleide mensen op mbo- en hbo-niveau. In de afgelopen jaren is de vraag naar opleidingsniveau mbo-4 gestegen. De eerder aangegeven trend naar hoger opleidingsniveau heeft ook geleid tot de introductie van een tweejarige vervolgopleiding voor mbo'ers aan het hbo: het *Associate degree* dat vooral aan werkenden wordt aangeboden;
- In de procesindustrie is er, behalve aan procesoperators, ook een tekort aan het ontstaan aan maintenance-personeel (mensen geschoold in meet- en regeltechniek) en aan laboranten; het Dutch Institute World Class Maintenance, een intersectoraal samenwerkingsverband voor de Nederlandse onderhoudssector, kan de verbindende factor zijn voor de brede/generieke maintenance agenda;
- De topsector HTSM kampt met een structureel tekort aan goed opgeleide mechatronici op mbo- en hbo-niveau aan technisch service- personeel is een heel groot tekort, zowel vaklieden als middelbaar opgeleide technici. Het tekort aan Nederlandse onderzoekers en R&D personeel is schrikbarend. Meer dan de helft van het personeelsbestand bestaat uit talenten uit het buitenland;
- Voor de Creatieve Industrie is de kwalitatieve component urgenter dan de kwantitatieve, zowel binnen bèta en technologie, maar ook breder. De kwalitatieve verbetering die nodig is voor het human capital vraagstuk is veel breder. Deze sector pleit om vooral bij acties gericht op po en vo niet al te nauw op techniek in te zoomen, maar meer een onderzoekende attitude te ontwikkelen om creativiteit te stimuleren;

- Voor de topsector Water is de overheid / publieke sector (zoals het departement van I&M en Rijkswaterstaat) een belangrijk onderdeel van de arbeidsmarkt;
- Voor de topsectoren Agro & Food en Tuinbouw en Uitgangsmaterialen ligt de prioriteit bij de agrofood- en tuinbouw-gerelateerde bèta en technologie, maarbij ook duurzaamheid en biobased economy;
- Het MKB dreigt als eerste te lijden onder de krapte. Het heeft minder slagkracht om in de schaarste aan de nodige mensen te komen.

Regionale initiatieven en ontwikkeling

Zoals voor de topsectoren geldt dat zij op een nationaal niveau zijn gedefinieerd, en tegelijk een duidelijke regionale differentiatie en specialisatie kennen, zo geldt ook voor het MB&T dat het een geïntegreerde landelijke aanpak beoogt en tegelijk in de regio's een specifieke en op de omstandigheden daar afgestemde invulling moet krijgen. Niet alleen wat betreft de aanwezige onderwijsinstellingen, de lokale arbeidsmarkt en de behoefte van het regionale bedrijfsleven, maar ook in termen van samenwerking met bestaande regionale organisaties, regionale overheden, onderwijsinstellingen en bedrijven.

In het Implementatieplan (zie §5.2) zal de regionale invulling plaatsvinden en wordt tevens in meer detail beschreven hoe vanuit het MB&T wordt gezorgd dat geen versnippering optreedt, maar een goede regionale coördinatie zorgt voor een specifieke invulling per regio, waarin ook plaats is voor combinatie van landelijke en lokale / regionale instrumenten en (financiële) resources

De regio Groningen-Eemsdelta omvat de gemeenten Delfzijl, Eemshaven, Appingedam en Loppersum. De Eemshaven is een zich sterk ontwikkelende regio met een investeringsvolume van ca. € 6 miljard. De verwachting is dat binnen vijf jaar 35% van de in Nederland geproduceerde energie uit de Eemsdelta komt. Die gunstige ontwikkelingen in de regio zullen naar verwachting leiden tot een fors tekort aan technisch personeel. In de regio hebben de Samenwerkende Bedrijven Eemsdelta, ROC Noorderpoort en de provincie Groningen het initiatief genomen om het dreigende tekort aan technici aan te pakken (bron: evaluatieTaskforce Technologie Onderwijs Arbeidsmarkt, 2010).

2.4 Lopende activiteiten

Er zijn de afgelopen jaren veel initiatieven ontwikkeld om de kwantitatieve en kwalitatieve vraag naar bètatechnici in Nederland beter te kunnen beantwoorden. Er is de nodige expertise ontwikkeld en er zijn (regionale) kennisinfrastructuren ontstaan die deze expertise via programma's en projecten verspreiden. Initiatieven die veelal tot stand kwamen door een samenwerking van onderwijs, het bedrijfsleven en (regionale) overheid. Voor sommige initiatieven nam het bedrijfsleven geheel zelf het initiatief, zoals het bedrijsvenetwerk Jet-Net dat vanaf 2002 havo/vwo-leerlingen een reëel beeld laat zien van bèta en technologie en hen probeert te interesseren voor een bètatechnische vervolgopleiding.

In bijlage D wordt een (niet uitputtend) overzicht gegeven van deze organisaties en de initiatieven die de afgelopen jaren zijn ontwikkeld. De topsectoren willen de komende periode een volledig overzicht krijgen van alles wat er op dit gebied loopt. Op basis daarvan kan gekeken worden of er bundeling kunnen plaatsvinden (niet steeds opnieuw het wiel uitvinden), topsectoren hierin samen kunnen optrekken en er een efficiëntieslag kan plaatsvinden onder aansturing van de Stuurgroep MB&T (zie §5.2).

Bijlage D toont een niet-uitputtend gevarieerd overzicht van expertise / organisaties in een aantal gebieden zoals:

- Bureau Top – Metalelektro, metaalbewerking
- Groene Kenniscoöperatie – Agro & Food / Tuinbouw en Uitgangsmaterialen
- Platform Bèta Techniek – OCW
- Stichting C3 – Chemie
- TechniekTalent.nu – technische branches zoals metaal, procesindustrie
- VHTO – expertisebureau meisjes/vrouwen in bèta/techniek
- Verschillende beroepsorganisaties zoals KNCV (chemici), NIBI (Biologen), NNV (natuurkundigen) en de docentenvakbond NVON.

Bij programma's, projecten en activiteiten krijgt men een indruk van de veelheid hiervan variërend van o.a.:

- Beroepenwedstrijden
- De Uitvinders, Kinderlabs, Ontdekhoek – voor kinderen
- Eerst de Klas, Techniek Coach – voor leerkrachten
- Week van de procestechiek, Jet-Net – met activiteiten voor leerlingen vmbo, havo en vwo.

Hoewel onvolledig, geeft de bijlage ook een goede indruk van activiteiten waar het bedrijfsleven al behoorlijk in mee investeert.

2.5 Stakeholders

De belangrijkste stakeholders van het Masterplan zijn:

- De negen topsectoren en partijen rond doorsnijdende thema's zoals Biobased Economy en ICT;
- Het bedrijfsleven in het algemeen, vertegenwoordigd door zijn koepelorganisaties;
- De ministeries van EL&I, OCW en SZW;
- Kennis- en onderwijsinstellingen, vanaf primair onderwijs tot en met wetenschappelijk en postinitieel onderwijs;
- Onderwijskoepels zoals po-, vo-, mbo- en hbo-raad; de VSNU
- (Regionale) overheden, samenwerkingsverbanden en programma's betrokken bij opleidingen, her- en omscholing van de bètatechnische beroepsbevolking;
- Nationale samenwerkingsverbanden gericht op de doelen van dit Masterplan.
- Sociale partners: werkgeversorganisaties, werknemersorganisaties

Deze partijen zijn de stakeholders met wie de implementatie van het MB&T vorm zal worden gegeven en van wie commitment voor de uitvoering zal worden gevraagd.

3 Uitgangspunten, aanpak en speerpunten

3.1 Uitgangspunten en doelen

Dit Masterplan Bèta en Technologie is opgesteld met als uitgangspunten:

- **Gezamenlijke aanpak:** geen onderlinge concurrentie om schaars talent, maar topsectoren die samen het *human capital* kwalitatief en kwantitatief op het vereiste peil willen brengen vanuit een lange-termijn visie;
- **Pro-actief handelen** om dreigende knelpunten weg te nemen. Analyses van toekomstige vraag en aanbod tonen een oplopend tekort aan technisch geschoolde mensen in de komende 10 jaar, vooral op mbo-niveau. Om dat te voorkomen, moet nu proactief actie worden ondernomen;
- **Brede scope:** het plan richt zich op het initieel en postinitieel onderwijs, maar omvat ook het aantrekken van buitenlands talent (studenten en kenniswerkers), horizontale doorstroming in het onderwijs, zijinstroom, continue ontwikkeling van werkenden en andere productiviteitsverhogende aanpakken, zoals sociale innovatie, binnen de ondernemingen en binnen en tussen (Top)sectoren;
- Het MB&T is **overkoepelend** en **integrerend**. Het bundelt en stroomlijnt bestaande initiatieven en leidt tot een rationalisatieslag en verhoging van effectiviteit van bestaande en op zich succesvolle (sectorale) projecten en programma's.

De doelstelling van het Masterplan Bèta en Technologie is om gedurende een langere periode minstens 40.000 bètatechnologische mensen per jaar extra aan te trekken door opleiding en zijinstroom.

Deze doelstelling is onderdeel van de lange termijn (2025) visie dat 40% van alle afgestudeerden een bèta- en technologische opleiding heeft genoten. Hierdoor zal de bètatechnische beroepsbevolking op het noodzakelijke kwantitatieve en kwalitatieve niveau komen dat voor de topsectoren noodzakelijk is.

De verhoogde instroom van gediplomeerde mensen betreft zowel het verhogen van de uitstroom uit het onderwijs als zijinstromers die worden bij- of opgeschoold uit andere niet-technische sectoren. Dat betekent dat op de langere termijn (2025) een toename van ca. 60% van het aantal leerlingen dat kiest voor bèta en technologieopleidingen nodig is: van de huidige 25% (2011) naar 40% in 2025.

Met alleen het verleggen van leerling-stromen zijn de verwachte tekorten zeker niet op te lossen. Daarom worden de tekorten ook aangepakt doordat bedrijven maatregelen nemen die ervoor zorgen dat werknemers langer en productiever door kunnen werken en die de topsectoren aantrekkelijker maken.

De precieze kwantificering van de doelstelling om de verwachte tekorten weg te nemen (en een surplus creëren) moet nog worden uitgevoerd. Voor wat betreft het hbo scharen de topsectoren zich hiermee achter de aanbevelingen van het rapport *HBO Techniek in Bedrijf* (Advies van de Sectorale Verkenningcommissie hbo Techniek, Den Haag, 2011) dat als doelstelling noemt dat 4 op de 10 hbo-studenten in 2025 afstuderen met een technisch profiel.

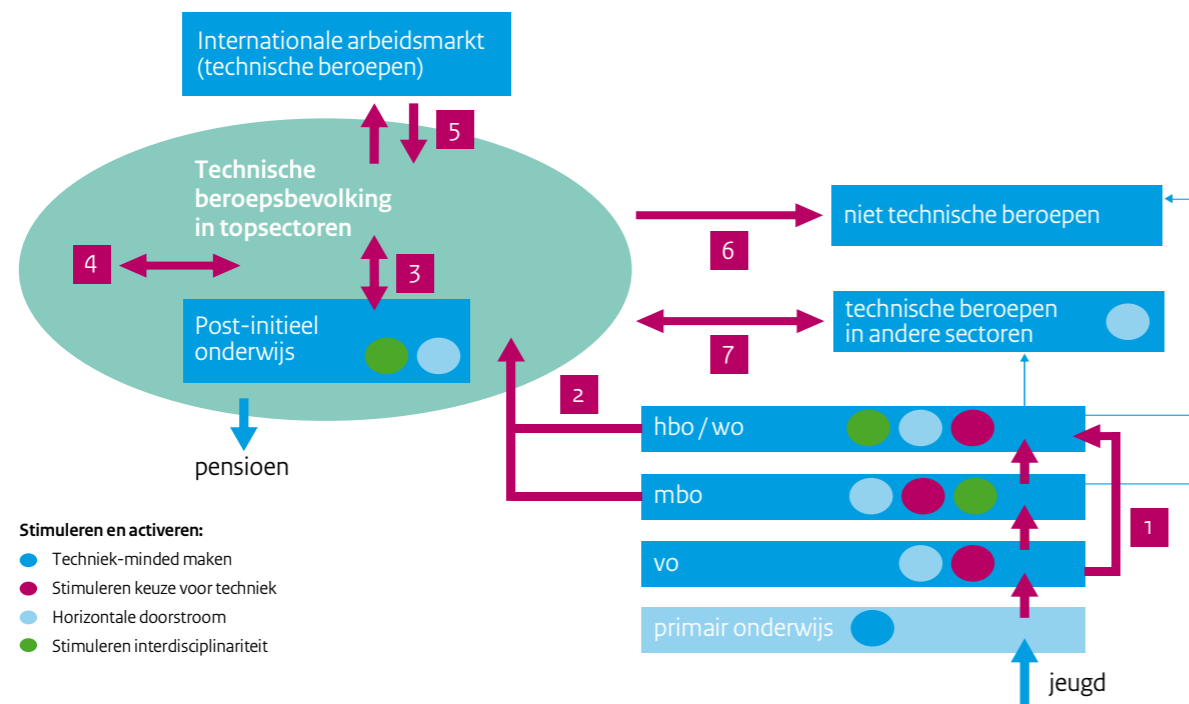
Aanvullende en gekwantificeerde doelstellingen moeten worden opgesteld voor:

- Hoger marktaandeel van het technische beroepsonderwijs in de scholingsmarkt naar 20% in 2020;
- Betrokkenheid bedrijfsleven (deelname aan alle niveaus van onderwijs, van initieel tot postacademisch onderwijs);
- Verminderen van het ‘weglekken’ van talent naar niet-technische beroepen;
- Opleiding tot praktijkdocenten en hbo-scholing in bèta en technologie van docenten voor vmbo en onderbouw havo en vwo;
- Activiteiten in het primair onderwijs om wetenschap en techniek een belangrijkere rol te geven;
- Activeren van vrouwen en allochtonen voor een bèta- en technologieopleiding en loopbaan;
- Het aftappen van de internationale arbeidsmarkt en het aantrekken en behouden van buitenlandse studenten en kenniswerkers.

3.2 Aanpak

Figuur 3 geeft een overzicht van de belangrijkste stromen en de aangrijpingspunten voor de activiteiten van het Masterplan. In al deze stromen en bij alle aangrijpingspunten moet behalve op de kwantiteit, ook de nadruk liggen op de kwaliteit van het onderwijs.

Figuur 3: Aangrijpingspunten MB&T



Stroom 1: Het initiële onderwijs. De basis van alle nieuwe instroom van leerlingen/studenten ligt in het primair onderwijs. De strategie is hier gericht op het stimuleren van de interesse in natuur, bèta en technologie. In het vo en ho moet dit leiden tot de keuze voor studierichtingen / pakketten met een bèta- en technologie karakter, dan wel horizontale verschuiving van niet-techniek naar techniekopleidingen;

Stroom 2: Uitstroom naar een bèta en technologieloopbaan in een van de topsectoren door motiveren en een goed beeld geven van loopbaanmogelijkheden;

Stroom 3: Continue bij- en omscholing van de technische beroepsbevolking om de kwaliteit te verhogen, uitval te verminderen en motivatie voor het werk te behouden;

Stroom 4 (intern binnen arbeidsmarkt): Voorkomen van uitstroom (buiten de topsectoren of naar een niet-technische functie) van bèta en technologiemedewerkers door scholing, motivatie, aantrekkelijke loopbaanperspectieven. topsectoren kunnen elkaar helpen met concepten en instrumenten om het eigen personeel te binden en boeien met heldere carrièreperspectieven en de uitstroom uit de technische sectoren te verlagen. Dit kan binnen bedrijven, tussen bedrijven en tussen sectoren worden georganiseerd;

Stroom 5: Beter benutten van de internationale arbeidsmarkt als bron voor (toekomstige) bèta en technologie werknemers. Topsectoren zijn internationaal georiënteerd en kunnen op kenniswerkerniveau buitenlandse/internationale talenten naar Nederland halen. Omgekeerd ‘verliest’ Nederland ook (tijdelijk) studenten aan het buitenland;

Stroom 6: Beperken van uitstroom naar niet-technische beroepen, omdat de ervaring leert dat deze mensen niet meer terugstromen naar een technisch beroep;

Stroom 7: Horizontale stroom van bèta- en technologiemenen uit andere sectoren naar (na eventuele scholing) een loopbaan in een van de topsectoren (de omgekeerde beweging komt nauwelijks voor).

Bij de aangrijpingspunten 1 en 3 is intensieve samenwerking tussen bedrijfsleven en onderwijsinstellingen noodzakelijk. Aangrijpingspunten 2, 4, 6 en 7 zijn primair de verantwoordelijkheid van de bedrijven zelf. De omvang van de verwachte tekorten is dusdanig dat actie op elk aangrijpingspunt nodig is en dat alle betrokken partijen de schouders eronder zetten. Als de instroom vanuit het onderwijs toeneemt, maar niet gepaard gaat met maatregelen gericht op de technische beroepsbevolking in de topsectoren, wordt ‘gedweild met de kraan open’.

3.3 Speerpunten van de aanpak

Op basis van de probleemanalyses en oplossingen die zijn benoemd in de HCA's van de topsectoren zijn vier inhoudelijke speerpunten geïdentificeerd voor het bepalen van concrete actiepunten. Deze speerpunten zijn gekoppeld aan de stromen geschreven in figuur 3.

1. Grotere instroom van gediplomeerd bèta- en technologietalent in de topsectoren

Doel: méér bèta- en technologietalent naar de topsectoren door het vergroten van de stroom (mannelijke en vrouwelijke) leerlingen/studenten die niet alleen kiezen voor een bètapakket in het voortgezet onderwijs (vmbo, havo, vwo), maar die keuze ook doorzetten tot het behaalde diploma in een bètaopleiding en een carrière starten in de topsectoren. Aantrekkelijk maken van techniek is hier het motto, waarbij bedrijven zich realiseren dat de technische functies qua inhoud meer en beter moeten aansluiten bij de passie en belevingswereld van jongeren; nadrukkelijke aandacht is nodig voor het MKB omdat dit als eerste dreigt te lijden onder de krapte aan talent;

2. Continue afstemming onderwijs – arbeidsmarkt

Doel: goede afstemming onderwijs - arbeidsmarkt met daarbij een hechte samenwerking tussen en gezamenlijke verantwoordelijkheid van bedrijfsleven en onderwijs om curricula nauw aan te laten sluiten op de kwaliteitsbehoefte van de arbeidsmarkt. Publiek-private samenwerkingen kunnen hierin een belangrijke rol spelen. Een multidisciplinaire aanpak en integratie van kennis (bèta – bèta en bèta – gamma) is noodzakelijk voor de transitie naar een groenere, duurzame economie.

3. Blijven binden en boeien / ontwikkelen van de technische beroepsbevolking

Doel: duurzaam omgaan met het (eigen) personeel door sociale innovatie met aandacht voor betere carrièreperspectieven, motiverende loopbaanpaden; en het scheppen van mogelijkheden en samenwerkingsverbanden met het onderwijs voor *life long learning*;

4. Vergroot internationaal perspectief op de arbeidsmarkt voor de topsectoren

Doel: Vergroten van de beschikbaarheid van internationale kenniswerkers en de uitwisseling van talent op het internationale vlak. De wet- en regelgeving bij het aantrekken (en behouden) van buitenlandse studenten en werknemers is hierbij cruciaal. De topsectoren kunnen hindernissen in dit veld samen in kaart brengen en voorstellen doen om die te slechten.

Deze speerpunten zijn in het volgende hoofdstuk 4 ingevuld. Bij het verder uitwerken van de activiteiten, in de beginfase van de uitvoering van het Masterplan, sluiten de topsectoren graag aan bij bestaande en geplande regelingen van de overheid en de vele bestaande projecten en programma's van de topsectoren. Daarbij worden vooral verbindingen gelegd tussen de topsectoren en worden *best practices* en leerervaringen met elkaar gedeeld. Op deze manier kan er samen inspanning geleverd worden om naar een gezamenlijke toekomst te werken.

4 Activiteiten



4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk geeft een uitwerking van de vier speerpunten die in het vorige hoofdstuk zijn benoemd.

Daarbij de volgende algemene opmerkingen:

- Prioritering, financiële voorwaarden en detaillering worden in de vervolgfase (zie §5.2) per speerpunt uitgewerkt;
- Een deel van genoemde activiteiten is een voorzetting van lopende activiteiten met bewezen succes. Het kan zijn dat zij ongewijzigd doorgaan of in een andere en/of breder perspectief dan nu (voor meerdere topsectoren) worden voortgezet;
- Een aantal actiepunten heeft het karakter van veranderingen in het beleid van de overheid, of vragen om aanpassingen in wet- en regelgeving;
- Sommige activiteiten kunnen in meerdere speerpunten effect hebben; zo kunnen gastdocenten uit bedrijven de praktijkdimensie vergroten (speerpunt 1) maar zorgen zij ook voor een betere aansluiting tussen bedrijfsleven en onderwijs (speerpunt 2);
- In principe zijn alle (mogelijke) activiteiten inzetbaar voor alle topsectoren, maar zij kunnen per topsector verschillend zijn. Daarom wordt bij de verdere besluitvorming (zie §5.2) afgewogen welke activiteiten specifiek nodig zijn per sector.
- Per activiteit is aangegeven wat de doelgroep is (voor wie) en welke partijen deze activiteiten (gezamenlijk) kunnen uitvoeren, soms geïllustreerd met voorbeelden.
- Waar 'bedrijven' staat, wordt in voorkomende gevallen naast (industriële en andere) bedrijven, van MKB tot multinational, ook bedoeld de publieke sector in haar rol als werkgever.
- De coördinatie tussen de speerpunten en met de HCA's van de topsectoren is een verantwoordelijkheid van de Stuurgroep MB&T (zie §5.1).

4.2 Aansluiting op bestaande activiteiten

De problematiek van een kwalitatief en kwantitatief adequate bètatechnische beroepsbevolking is al geruime tijd onderkend. In dit veld zijn al veel organisaties actief (zie eerder §2.4 voor een niet-uitputtend overzicht). Bij alle vier de speerpunten is dan ook als eerste punt vermeld het continueren van die lopende activiteiten die effect hebben gesorteerd, en het uitvoeren van gereedliggende plannen die helpen om de doelstelling van dit MB&T te bereiken. Zie ook §5.2 over de relatie tussen bestaande activiteiten en de uitwerking van het MB&T.

4.3 Speerpunt 1: Grotere instroom van gediplomeerd talent in topsectoren

De uitdaging voor de topsectoren is dat leerlingen/studenten kiezen voor bèta en technologie. Dat kan door deze opleidingen aantrekkelijker te maken, het onderwijs daarin dichterbij de belevingswereld van de jongeren te brengen, de praktijkdimensie daarin te vergroten, de vooruitzichten op een baan met deze richtingen nog duidelijker naar voren te brengen. Om méér vrouwen aan te trekken moeten leerlingen/studenten gedurende hun gehele opleiding in contact komen met vrouwelijke rolmodellen. Zij kunnen meisjes de brede wereld van bèta/techniek laten zien en identificatiemogelijkheden bieden voor een latere loopbaan. Belangrijk is verder om leerkrachten en docenten bij te staan in het op peil houden van hun professionele kennis en hun kennis van loopbaanmogelijkheden bij bedrijven. Dit speerpunt omvat de stromen 2 en 7 in het schema van §3.2; stroom 5 (internationaal) valt onder speerpunt 4 (§4.6).

Een groot deel van de voorgestelde activiteiten in dit speerpunt is algemeen stimulerend voor het kiezen van een bèta- en technologieopleiding en loopbaan. Interesse opwekken in (een loopbaan in een van de) topsectoren is niet zozeer een afzonderlijke activiteit, maar gebeurt door accentuering en gerichte stimulatie die op verschillende manieren vorm kan krijgen:

- De keuze van stages en afstudeeropdrachten;
- Gastdocenten vanuit topsectoren;
- Lectoraten vanuit topsectoren in het hbo en bijzonder hoogleraren in het wo;
- Bedrijfs sponsoring in netwerken en studieverenigingen door bedrijven/campus recruitment;
- Topsectorbeurzen en employeeships in de private sector;
- Aanbieden van traineeships door bedrijven en/of topsectoren.

Speerpunt 1 WAT (Voorstellen)	VOOR WIE (Doelgroep)	DOOR WIE ('Uitvoerder')
ALGEMEEN		
1. Combineer en verminder promotieactiviteiten naar een gecoördineerd systeem van effectieve en efficiënte promotie in het kader van het vergroten van de maatschappelijke bewustwording natuur & techniek: • Meet en evalueer effectiviteit en verbind gevolgen aan ineffectiviteit; • Maak een tandem activiteiten van technisch onderwijs met bedrijfsleven.	Alle	Stuurgroep MB&T TechniekTalent.nu
PRIMAIR ONDERWIJS		
2. Vergroot aandacht en tijd voor wetenschap en techniek (W&T) in het PABO: • Stel een opleiding Techniekdocent in specifiek gericht op pabo-studenten met NT en/of NG profiel.	Personeel en organisatie in het PABO	Wetenschapsknooppunten PABO
3. Geef W&T lessen ('techniekonderwijs') door Techniekdocenten: • Laat beroepsbeoefenaars docenten (en ouders) ondersteunen in het doorbreken van de gender-stereotypering in Nederland t.a.v. bèta/technische beroepsbeelden en koppel bèta/technische competenties aan genderneutrale talenten van jongens en meisjes.	Personeel en organisatie in het po	Bijv. NIBI (Biologie), NNV (natuurkunde) Natuur- en milieueducatie; Bureau TOP, Stichting C3

Speerpunt 1 WAT (Voorstellen)	VOOR WIE (Doelgroep)	DOOR WIE ('Uitvoerder')
4. Voer een wetenschap en techniektoets in binnen de Cito eindtoets: • Brengt de doorstroom van po naar vmbo techniek en groen in een positieve context.	Po	Overheid
VOORTGEZET ONDERWIJS - VMBO		
5. Rol het concept vakscholen verder uit: • Vakcollege Techniek voor leerlingen bb/kb naar mbo 2-3te noemen: 'Ambachtschool': - Normering en Programmering vmbo techniek door SBB / KBB (Stichting Samenwerking Beroepsonderwijs Bedrijfsleven / Kenniscentra Beroepsonderwijs Bedrijfsleven). • TechMavo voor vmbo-leerlingen tl/gl naar mbo 4: - Ondersteun vanuit het bedrijfsleven BOL-trajecten, zoals de oriëntatietrajecten 'vmbo-mbo-brug' voor vmbo-tl meisjes; - Verzorg kwaliteitsborging op landelijk niveau.	Leerlingen vmbo bb/kb Leerlingen vmbo tl/gl	Vmbo, mbo en bedrijven; TechNet; Stichting Samenwerking Beroepsonderwijs Bedrijfsleven (SBB) / 8 KBB's; Huidige Techmavo's Directie Emancipatie/VHTO
VOORTGEZET ONDERWIJS - HAVO/VWO		
6. Bied (dreigende) uitvallers een switch naar bètatechnische mbo-opleidingen.	Leerlingen havo	Onderwijsinstellingen
7. Maak bèta en technologie minder abstract : • Verbind aan voor leerlingen herkenbare maatschappelijke onderwerpen zoals gezondheid.	Studenten vo-bovenbouw	Onderwijsinstellingen en bedrijven; Kies Kleur in Groen (KKIG); JetNet; C3 (project Exact); Nieuw examenprogramma's bètavakken in havo/vwo
8. Zet profielkeuzevak NLT (natuur, leven en technologie) breed in: • Houd langer bètavakken in de curricula / laat natuur- en scheikunde altijd als extra keuzevak toe in curricula en bied reparatiemogelijkheden voor spijtoptanten, die te vroeg de bètavakken hebben laten vallen; • Zet in op interdisciplinaire lesmodules waarin nieuwe ontwikkelingen in natuurwetenschap en technologie behandeld worden.	Leerlingen havo/vwo bovenbouw	Stuurgroep NLT
BEROEPSONDERWIJS		
9. Stimuleer gediplomeerden op mbo-3/4 niveau de arbeidsmarkt op te gaan: • opscholing enige jaren later via duale opleiding in het ho (inclusief hbo Ad).		Mbo; hbo Bedrijven
TOEKOMSTIGE DOCENTEN		
10. Verruim de bevoegdhedenregeling: • Vergroot hiermee stroom van geïnteresseerde mensen uit de arbeidsmarkt naar het onderwijs; vooral naar vmbo/mbo; • Maak 'gemakkelijker/flexibeler route naar tweedegraads bevoegdheid mogelijk voor gediplomeerden met hbo-T opleiding (krijgen bedrijfsstage tijdens hun opleiding); • Maak voor gediplomeerden met wo-T opleiding 'gemakkelijker/flexibeler om een eerstegraads onderwijsbevoegdheid te krijgen voor vakken die niet hoofdopleiding is; bijv. voor een elektrotechnisch ingenieur een eerstegraads bevoegdheid voor wiskunde te verkrijgen (nu moeten ze een extra jaar doen); • Voer het initiatief Teachz uit: - Praktijkmensen die circa 1 dag per week voor de klas staan als expert in hun vakgebied.	Vakmensen uit bedrijfsleven Tweedegraads lerarenopleidingen vo-niveau Arbeidsmarkt, PTH	Overheid Directie leerkrachten OCW
11. Bied hbo-T studenten tijdens de opleiding een minor 'onderwijskunde' aan om zich direct te kwalificeren tot tweedegraads bevoegde leerkracht.	Hbo-T studenten / Lerarenopleidingen	

Speerpunt 1 WAT (Voorstellen)	VOOR WIE (Doelgroep)	DOOR WIE ('Uitvoerder')
<p>12. Neem bedrijfsstage op in de tweedegraads lerarenopleiding voor havo/vwo gediplomeerden en zorg dat die stages in de praktijk worden gerealiseerd:</p> <ul style="list-style-type: none"> Vergroot hiermee aantallen praktijkgerichte en gemotiveerde leraren; Organiseer projecten om docenten bij elkaar te brengen en enthousiasmeren en in praktijk laten meedraaien (docentenstages); Bied leraren vo de mogelijkheid om onderwijs te genieten in talentenprogramma's mbo en hbo en MSc: dit houdt ze bekend met eigentijdse stand van de techniek en met toepassingen. 	Ad Praktijkdocent (Associate degree)	4 PTH's (Pedagogisch Technische hogeschool) o.a. hogescholen Windesheim en Fontys
ZITTEDE DOCENTEN		
<p>13. Maak gebruik van professionalisering in jaartaak voor docenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Zorg voor voldoende goed (en laagdrempelig) aanbod voor docenten om zich bij te scholen, zoals bijvoorbeeld masterclasses; Zorg voor interactie met andere docenten en bedrijfsleven; Bied docentstages aan; Combineer en coördineer professionaliseringsaanbod van alle partijen tot een overzichtelijk en efficiënt aanbod. Zorg dat aanbod de docent ook bereikt. 	Docenten vmbo-mbo-havo-vwo	BRSP (Bèta Regionale Steunpunten); Bedrijven en universiteiten; BRSP
FISCALITEIT EN FINANCIËLE PRIKKELS		
<p>14. Bied fiscale maatregelen aan voor bedrijven die medewerkers vrijmaken voor het onderwijs (deeltijd, voor een bepaalde periode) om dit te stimuleren, c.q. als carrièrestap voor medewerkers in te bouwen.</p>	Bedrijven	Overheid
<p>15. Stimuleer instroom naar bèta en techniekstudies in het wo en hbo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Door combinatie van positieve financiële prikkels voor zowel instelling als leerling; Collegegeld differentiatie; Numerus Fixus. <p>(de inzet van de twee laatste instrumenten wordt niet door alle topsectoren gedeeld)</p>		Publiek-private samenwerkingen
BEDRIJFSLEVEN		
<p>16. Verhoog het uitstroomrendement van gediplomeerd b&t talent naar topsectoren:</p> <ul style="list-style-type: none"> Vergroot en verbeter bekendheid van mogelijkheden; Bied 'Beurzen' door bedrijven aan: <ul style="list-style-type: none"> Met directe betrokkenheid van specifieke bedrijven en onderwijsinstellingen; Bied goede stageplaatsen aan: <ul style="list-style-type: none"> Voor Afstudeeropdrachten / onderzoek; 'Vakantiebanen', employeeships, traineeshiptrajecten; Bouw relatie op met Studieverenigingen. 	Gediplomeerde b&t talent op mbo, hbo en wo niveaus Studenten Studieverenigingen	Bedrijven Bedrijven en onderwijsinstellingen Publiek-private samenwerkingen
SPECIFIEKE DOELGROEPEN		
<p>17. Vergroot aandeel vrouwen en allochtonen in techniek en bètaopleidingen vrouwen:</p> <ul style="list-style-type: none"> via rolmodellen; allochtonen via sociale ontmoetingplaatsen (voetbalverenigingen, theehuizen, enz.). 	Vrouwen en allochtonen / cultuurgemeenschappen	Directie Emancipatie; Programma KKIG; Pilot Gemeente Rotterdam VHTO; ECHO

4.4 Speerpunt 2: Continue afstemming onderwijs – arbeidsmarkt

In dit speerpunt wordt ingezet op actievere rol van het bedrijfsleven om de aansluiting tussen onderwijs en arbeidsmarkt te verbeteren in termen van vraag en aanbod van aangeleerde vaardigheden.

Dit speerpunt omvat de kwaliteit van stromen 2, 3 en 7 van het schema in §3.2.

Speerpunt 2 WAT (Voorstellen)	VOOR WIE (Doelgroep)	DOOR WIE ('Uitvoerder')
<p>1. Algemeen: voortzetting van die bestaande activiteiten die effect hebben en bijdragen aan de doelstellingen van het MB&T; waar nodig opnieuw prioriteit vaststellen.</p>	Alle	Stuurgroep MB&T
<p>2. Vergroot de deelname van het bedrijfsleven in het onderwijs:</p> <ul style="list-style-type: none"> Vakdocenten vanuit het bedrijfsleven bij onderwijsinstellingen; Verplichte docentenstages bij bedrijfsleven; 10% van het onderwijs moet worden uitbesteed aan deskundig personeel uit bedrijven; Begeleiding van studenten in employeeships en stages; Praktijkervaring voor context – concept onderwijsmateriaal. 	Medewerkers bedrijven Docenten (in opleiding) Docentenontwikkelteams Praktijkdocenten	Bedrijven
<p>3. Ondersteun docenten in bèta- en techniekonderwijs:</p> <ul style="list-style-type: none"> Meer eigenaarschap via professionaliseringsproces; Docentenstages; Vo-, mbo- en hbo-docenten toegang verschaffen tot het onderwijs in talentenprogramma's. 	Docenten mbo, hbo	OCW, onderwijs, bedrijven
<p>4. Vergroot de arbeidsmarktrelevantie van het middelbaar en hoger onderwijs. Onderwijsinstellingen moeten worden gestimuleerd zich te richten op techniekopleidingen en andere opleidingen die voor de Nederlandse samenleving van groot belang zijn. Dit kan bijv. door maatregelen als:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aangepaste bekostiging vanuit OCW; Studiefinanciering 2-jarige masters (incl. private cofinanciering); Collegegelddifferentiatie: hbo, wo (wordt niet gedeeld door alle topsectoren); Selectieve numerus fixus: hbo, wo (wordt niet gedeeld door alle topsectoren). 	Onderwijsinstellingen; OCW	OCW Publiek-private samenwerkingen
<p>5. Bied technische opleidingen aan via profilering van opleidingcentra (in afstemming tussen onderwijsinstellingen en topsectoren; regionale samenwerking en regionale differentiatie) en maak het onderdeel van de huidige profilering van het hbo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Start Pilots in het hbo om te komen tot brede en flexibele ingenieursopleidingen; maak gebruik van de experimenteeruimte in de wet; Mbo: Centra voor Innovatief Vakmanschap (CIV); Hbo: Centers of Expertise (CoE) <p>(onderdeel van de profilering van instellingen).</p>	Mbo, hbo, wo-instellingen	Opleidingsdirecteuren op alle onderwijsniveaus Directies; CvBs Boegbeelden topsectoren
<p>6. Rol concept 'vakcolleges' uit:</p> <ul style="list-style-type: none"> Positioneer deze scherp en duidelijk; bijv. door te koppelen aan baangarantie. 	Leerlingen vmbo kb/bb	Bedrijven; vmbo-mbo-instellingen
<p>7. Kom tot een Sectorplan Techniek hbo: Hoger technisch en natuurwetenschappelijk onderwijs (HTNO) met de arbeidsmarkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> O.a. via hoofdlijnenakkoord OCW en hbo-raad. 	Topsectoren + Technische branches; Hbo-raad; OCW	Topsectoren + Technische branches met VNO-NCW / MKB Nederland; Hbo-raad; OCW
<p>8. Onverkort uitvoeren van de aanbevelingen in het rapport <i>HBO Techniek in bedrijf</i> van de Verkenningcommissie Van Pernis dat beoogt dat 4 op de 10 hbo-studenten in 2025 afstuderen met een technisch profiel.</p>	Hbo	Bedrijfsleven; hbo-raad

Speerpunt 2 WAT (Voorstellen)	VOOR WIE (Doelgroep)	DOOR WIE ('Uitvoerder')
9. Voer het sectorplan HAO (Hoger Agrarisch Onderwijs) uit m.b.t. groene techniek en duurzaamheid, bijvoorbeeld door centra of expertise.	Topsectoren	HAO-instellingen
10. Versterk de betrokkenheid van het bedrijfsleven in de implementatie van o.a. het 3TU-plan en het Sectorplan Natuur en Scheikunde.	Wo	Bedrijfsleven
11. Versterk het Meldpunt voor te sluiten opleidingen (om bedrijfseconomische redenen): • Schoolbesturen moeten melden wanneer ze voornemens zijn om een opleiding te sluiten.	Onderwijsinstellingen en bedrijven	Kennisinstellingen Publiek-private samenwerking
12. Topsectoren hebben behoefte aan excellente afgestudeerden. Verder ontwikkelen van excellentieprogramma's ontwikkeld voor betere studenten, zoals honours programma's, en zorgen dat deze programma's worden herkend en erkend door het bedrijfsleven.	Bedrijven	Publiek-private samenwerkingen
13. Maak het voor bedrijven fiscaal aantrekkelijk om samen te werken met het onderwijs.	Bedrijven	Overheid

4.5 Speerpunt 3: Bèta en technische mensen binden, boeien en ontwikkelen

Naast meer instroom is een noodzakelijk (en direct effectief) middel te zorgen dat de beroepsbevolking behouden blijft voor bèta & technologie, gemotiveerd is en zich blijvend ontwikkelt.

Sleutelbegrippen zijn sociale innovatie, goed werkgeverschap, investeren in personeel en duurzame inzetbaarheid van medewerkers in alle leeftijden en loopbaanfasen.

Dit speerpunt omvat stroom 4 in het schema van §3.2.

Speerpunt 3 WAT (Voorstellen)	VOOR WIE (Doelgroep)	DOOR WIE ('Uitvoerder')
1. Algemeen: voortzetting van die bestaande activiteiten die effect hebben en bijdragen aan de doelstellingen van het MB&T; waar nodig opnieuw prioriteit vaststellen.	Alle	Stuurgroep MB&T
2. Faciliteer <i>Employability</i> : • Duidelijke, heldere carrièreperspectieven; • Benutting van beroepsbeelden (ook voor nieuw personeel); • Aantrekkelijke mogelijkheden voor de oudere medewerker; bijv. als coach voor jong talent' en/of 'voor de klas' in het onderwijs.	HR managers bedrijven	Bedrijven
3. Voer Leven Lang Leren (<i>life long learning</i>) structureel in: • Goede scholingsfaciliteiten en toegankelijkheid van kennisinstellingen; • Flexibilisering mbo- en hbo-onderwijsaanbod; vergroot benutting van mbo- en hbo-onderwijsaanbod door bedrijven; • Ontwikkelen van onderwijsmodules (Minors) mede gericht op de vraag op de arbeidsmarkt (hoort volgens mij bij thema 2). Ontwikkelen/verder uitrollen duale AD trajecten, mogelijk via e-learning; • Specifieke businessopleidingen (met cross sectorale focus) voor topsectoren ontwikkelen.	Bedrijven en medewerkers	Bedrijven in combinatie met onderwijs / opleidingsinstelling Publiek-private samenwerkingen
4. Besluit tot flexibele arbeidsvoorwaarden (maatwerk/arrangementen in relatie tot employability; mogelijkheden voor life long learning, deeltijd-opleidingen).	Bedrijven	Bedrijven
5. Breid loopbaanvarianten uit: • Naast managementloopbaan ook mogelijkheden voor inhoudelijke ontwikkeling in de techniek, doorgeven van kennis en ervaring, masterclass en gastdocentschap.	Industrie, bedrijven	Bedrijven
6. Creëer flex- en expertpools binnen of tussen bedrijven (binnen de topsectoren).		Bedrijven
7. Voer <i>Social innovation</i> uit: • Ontwikkel programma's die competenties van werknemers stimuleren op niet-inhoudelijke gebieden zoals flexibel organiseren, dynamisch management en slimmer werken, waardoor motivatie en loopbaanperspectief kunnen verbeteren; • Voer aantrekkelijke carrièremogelijkheden in voor de oudere medewerker.	Werknemers	Bedrijven

4.6 Speerpunt 4: Vergroot het internationaal perspectief

Alle topsectoren opereren in een sterk internationale omgeving. Op hbo- en zeker op wo-niveau is de arbeidsmarkt internationaal. Dat biedt aanvullende mogelijkheden om op deze niveaus de kwaliteit en kwantiteit van de beroepsbevolking te versterken.

Dit speerpunt omvat stroom 5 in het schema van §3.2.

Speerpunt 4 WAT (Voorstellen)	VOOR WIE (Doelgroep)	DOOR WIE ('Uitvoerder')
1. Algemeen: voortzetting van die bestaande activiteiten die effect hebben en bijdragen aan de doelstellingen van het MB&T; waar nodig opnieuw prioriteit vaststellen.	Alle	Stuurgroep MB&T
2. Faciliteer komst van internationale kenniswerkers (studenten, promovendi, buitenlandse werknemers) voor hogescholen, universiteiten en bedrijven o.a. door: • Vereenvoudiging van procedures om tijdelijke medewerkers (op projectbasis) aan te trekken, bijvoorbeeld door in plaats van tijdrovende vergunningen (WAV-wetgeving) een notificatieplicht in te stellen.	Ministerie SZW UWW Hbo Wo R&D instellingen	Overheid
3. Vergroot instroom van internationale kenniswerkers: • Benutten van contacten met buitenlandse vestigingen van Nederlandse bedrijven die internationaal opereren (werving, scholing van buitenlandse werknemers in Nederland); • Profileren in het buitenland door topsectoren en universiteiten / kennisinstellingen om R&D-personeel en talentvolle studenten te werven.	Buitenlands b&t talent	Bedrijven Universiteiten/ kennisinstellingen
4. Neem internationalisering en internationale competenties op in curricula: • Bereid Nederlandse studenten en werknemers voor op de internationale markt, bijvoorbeeld door aanbieden van (verplichte) stages in het buitenland; • Bewerkstellig meer samenwerking met buitenlandse onderwijsinstellingen (bijv. in de vorm van uitwisselingsprogramma's); • Vergroot aandacht voor internationale vaardigheden ook in het mbo.	Opleidingsdirecteuren	Onderwijsinstellingen
5. Behoud afgestudeerde buitenlandse studenten voor de Nederlandse arbeidsmarkt: • Onderzoek mogelijkheden om excellente buitenlandse studenten te behouden voor de topsectoren.	Buitenlands gediplomeerde b&t talent	Bedrijven Overheid (wet- en regelgeving)

4.7 Maatschappelijke bewustwording techniek

Inspanningen om de publieke opinie te beïnvloeden en met name vanaf het (primaire) onderwijs jongeren meer gevoel voor techniek te geven, hebben een breder gunstig effect dan alleen het 'kweken' van toekomstige werknemers. Vanuit maatschappelijk oogpunt is het belangrijk dat iedere Nederlander basale kennis heeft van technische thema's die nu spelen of in de toekomst van belang worden. De jongeren van nu zijn de consumenten van de toekomst. Op allerlei gebieden (o.a. gezondheid, voeding, energie, water, milieu, communicatie) speelt technologie een steeds grotere en alomtegenwoordige rol. Onwetendheid en aversie tegen 'techniek' kunnen *innovation deal breakers* zijn; betere kennis draagt ook bij aan een gezondere leefstijl en daarmee aan een gezondere maatschappij.

Toch is die steeds sterkere rol van techniek een kans om op de langere termijn meer belangstelling voor techniek op te wekken. Het onderwerp 'duurzaamheid' illustreert dit. Verduurzaming van de economie vraagt om technologische innovaties, maar ook om aandacht voor de maatschappelijke effecten en sociale inbedding daarvan. Juist die combinatie maakt het voor jongeren een interessant gebied. Het groene onderwijs kan op dit snijvlak van technologische innovatie en maatschappelijke impact jongeren interesseren, talenten zichtbaar maken en jonge ondernemers op innovatieve ideeën brengen.

De onder speerpunt 1 genoemde activiteiten om in het primaire en voortgezet onderwijs (meer) belangstelling en gevoel voor natuur, bèta en technologie te stimuleren zijn, naast hun (lange-termijn) effect op de beroepsbevolking, ook van invloed op de manier waarop de volgende generatie kijkt naar, en omgaat met, technologie. Verder is er een raakvlak met imagocampagnes (zoals voor de chemie, natuur en voeding en logistiek) die indirect ook als doel hebben om een positiever beeld van techniek te creëren.

Door al in en vanaf het basisonderwijs talenten van kinderen te helpen koppelen aan bèta-technologische competenties en door hen gender-neutrale beroepsbeelden vanuit het bedrijfsleven aan te reiken (en door daarbij ook ouders actief te betrekken) leren kinderen, jongens én meisjes, al vanaf jonge leeftijd de opleidings- en beroepsmogelijkheden in de bèta en technologie te verkennen, de breedte van de mogelijkheden te zien en los te komen van stereotype beelden over techniek en bèta.

5 Organisatie

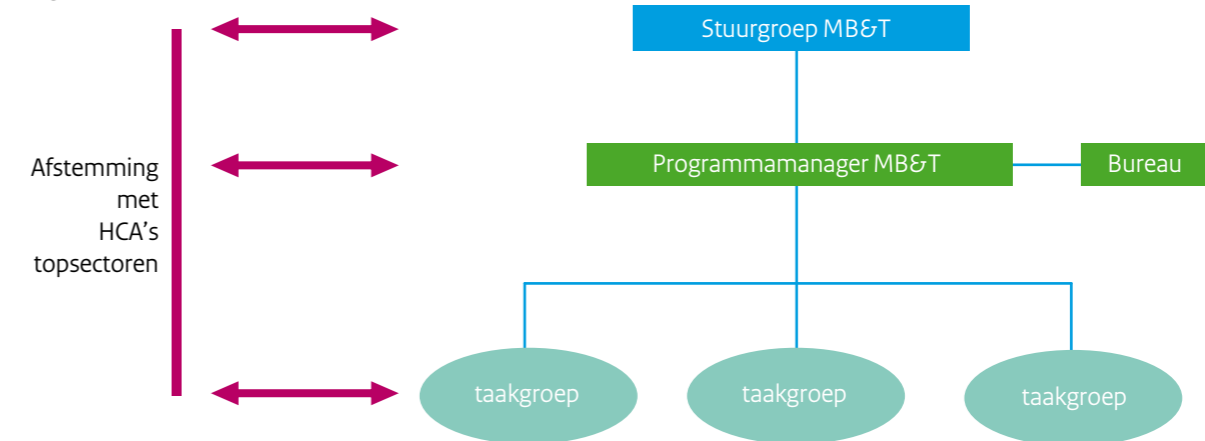
5.1 Governance

Voor de uitvoering van het plan wordt een *lean* structuur voorgesteld bestaande uit:

- Een Stuurgroep MB&T die verantwoordelijk is voor de strategie en de programmamanager aanstuurt. De Stuurgroep is ook verantwoordelijk voor de coördinatie tussen de speerpunten en met de HCA's van de topsectoren en voor de afstemming en coördinatie met regionale initiatieven en organisaties;
- In de stuurgroep hebben zitting vertegenwoordigers van de topsectoren (bijv. de HCA-coördinatoren), VNO/NCW en onderwijsinstellingen, met aanwezigheid van in ieder geval de departementen EL&I, OCW en SZW;
- Deze stuurgroep is tevens programmeringsraad voor de twee uitvoeringsorganisaties Platform Bèta Techniek en de Groene Kennis Coöperatie, met rechtstreekse betrokkenheid bedrijfsleven;
- Een landelijke programmamanager, aangesteld in overleg met stuurgroep, op seniorniveau voor de operationele uitvoering; en onderdeel uitmakend van de Platform Bèta Techniek organisatie;
- Bureauondersteuning voor de programmamanager;
- Taakgroepen (permanent of *ad hoc*) die worden bemenst vanuit andere organisaties en zich richten op de uitvoering van speerpunten of specifieke (groepen van) projecten en andere activiteiten van het MB&T. De taakgroepen moeten zorgen voor een nauwe aansluiting bij de HCA's van de topsectoren.

Afstemming met de behoeften van de topsectoren en de activiteiten daarbinnen vindt continu plaats op het niveau van stuurgroep, de programmamanager en indien noodzakelijk op het niveau van de taakgroepen.

Figuur 4: Governance MB&T



De omvang van de uitvoeringsstructuur is 5 à 7 fte. Bij alle activiteiten wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van capaciteit, kennis en ervaring van bestaande organisaties en lopende projecten en programma's.

De Stuurgroep zoekt naar intensieve samenwerking met het Platform Bèta Techniek (en waar nodig met de Groene Kennis Coöperatie) en wil deze organisaties verzoeken onverkort uitvoerder laten zijn van plannen van de ministeries van EL&I, OCW en SZW, onder aansturing van Stuurgroep MB&T, aansluitend op lopend beleid. Voor een goede uitvoering zijn sterke verbindingen nodig tussen het bedrijfsleven en het Platform Bèta Techniek, waar nodig ondersteund door de Groene Kennis Coöperatie. De programmamanager zou na aanstelling deel moeten uitmaken van het Platform Bèta Techniek managementteam.

De kosten voor deze uitvoeringsorganisatie worden voor de periode 2012-2016 geschat op jaarlijks € 3 miljoen, inclusief het landelijke programmamanagement en een budget van € 2 miljoen voor het uitvoeren van eigen analyses en onderzoek.

Voor de uitvoering wordt voorgesteld de activiteiten van het Platform Bèta Techniek en de Groene Kennis Coöperatie te continueren, met behoud van hun budgetten, en als medeverantwoordelijke partijen voor het MB&T.

5.2 Next steps

Voor de verdere invulling van de activiteiten moeten eerst de HCA's van de topsectoren begin 2012 definitief worden vastgesteld. Afhankelijk van de reactie eind maart 2012 van de overheid op dit Masterplan kan daarna direct worden begonnen met een Implementatieplan Bèta en Technologie.

De Stuurgroep MB&T zal, op basis van de in hoofdstuk 4 benoemde actiepunten, de prioriteiten vaststellen voor de invulling van de vier speerpunten, in overleg met de HCA-coördinatoren van de topsectoren. Deze activiteiten worden uitgevoerd in samenspraak met de stakeholders genoemd in §2.5. Op basis daarvan zal de Stuurgroep een totaalbegroting maken voor de uitvoering van het Masterplan Bèta en Technologie en de uitvoering van de Human Capital Agenda's, als onderdeel van het Implementatieplan.

In de opstartfase daarvan zal een belangrijke activiteit zijn om de in dit MB&T voorgestelde activiteiten te matchen met de vastgestelde plannen van de verschillende topsectoren. In overleg kan zo worden geïnventariseerd welke activiteiten binnen het MB&T vallen en welke activiteiten binnen de topsectoren worden uitgevoerd. Er mag geen tijdverlies ontstaan bij voortzetting van lopende programma's en projecten.

Het Implementatieplan zal daarbij aandacht geven aan regionale differentiatie en clusters, rekening houdend met de lokale onderwijsinstellingen, de arbeidsmarkt, de behoefte van het regionale bedrijfsleven en samenwerking met regionale organisaties.

Onder de eerste activiteiten valt ook het opzetten van een monitoringsysteem dat de 'stromen' (kwantitatief, kwaliteit, keuzes van leerlingen en studenten) door het onderwijs meet en de topsectoren actuele gegevens en prognoses kan leveren over het toekomstige aanbod van bèta-technologisch opgeleide mensen. Met deze monitoring kunnen de HCA's en het MB&T zo nodig worden bijgesteld.

Het MB&T wil (in het besef dat iedere topsector een specifieke situatie kent, lopende activiteiten heeft en om maatwerk vraagt) meerwaarde creëren door:

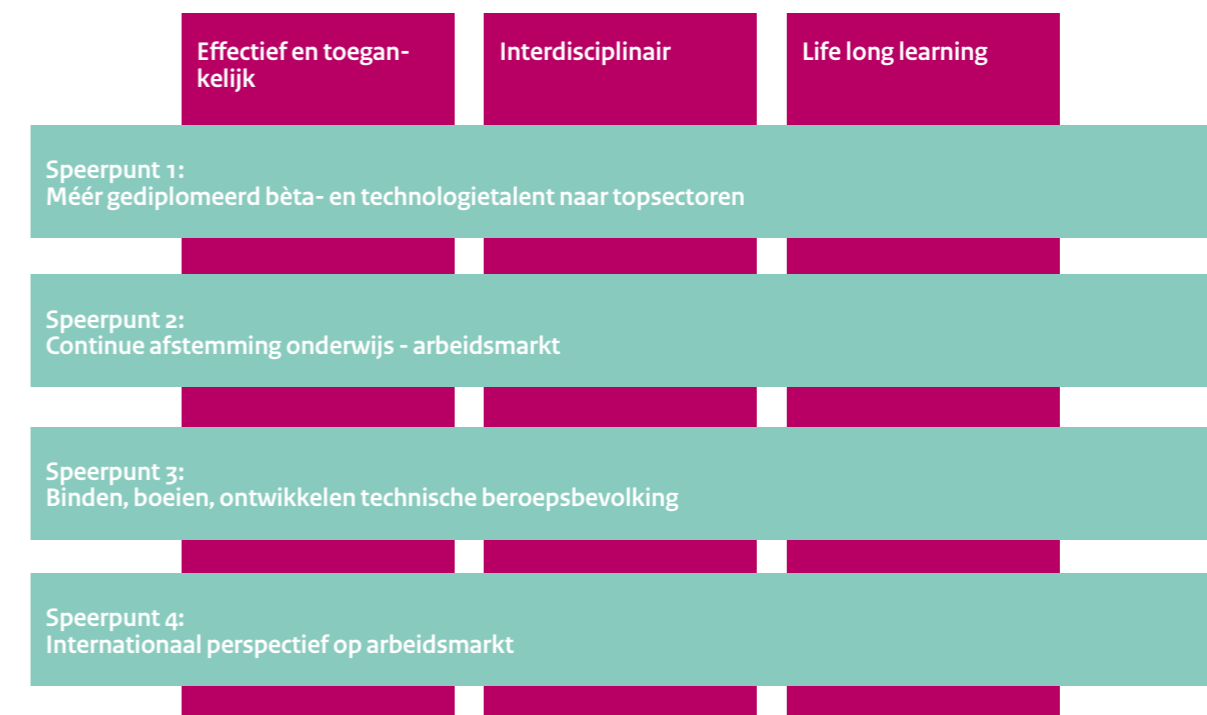
- Focus, massa en synergie door integratie van (bestaande) activiteiten;
- Rationalisatie en efficiëntie door bundeling waar dat mogelijk is, beëindigen van activiteiten die onvoldoende effect hebben;
- Bestaande activiteiten effectiever maken;
- Gebruik maken van de kennis en ervaring van de nu actieve organisaties;
- Ruimte te bieden voor het uitwisselen van leerervaringen tussen topsectoren.

Uit deze inventarisatie zal duidelijk worden welke portfolio van activiteiten onder het MB&T moet vallen. Deze portfolio moet gericht zijn op hoge effectiviteit (worden dringende knelpunten goed aangepakt? wat geeft de meeste opbrengst?) en op een goede balans tussen korte en lange termijn. Prioriteiten worden gekozen in overleg met de topsectoren.

De gezamenlijkheid zal vooral zichtbaar worden in:

- Kennisdeling tussen topsectoren en het faciliteren van intersectorale samenwerking;
- Gezamenlijke uitvoering van activiteiten t.a.v. wetenschap en techniek in het primair onderwijs en de onderbouw van voortgezet onderwijs;
- Gezamenlijke optrekken richting overheid t.a.v. knelpunten en oplossingen (drempels slechten in beleid, wet- & regelgeving, fiscale stimulering).
- De portfolio zal mede inhoud en focus krijgen door scherp te kijken wat de bijdrage is van activiteiten op drie aspecten die alle vier de speerpunten doorsnijden:
 - Effectief en toegankelijk. Activiteiten moeten voor alle typen bedrijven, vanaf multinationals tot en met het kleine MKB, effect hebben en gemakkelijk toegankelijk zijn;
 - Interdisciplinariteit, omdat de uitdagingen voor de topsectoren niet vanuit separate afzonderlijke vakgebieden zijn op te lossen, maar om combinatie en integratie van kennis vragen; dat kan zichtbaar worden in de curricula, beeldvorming over beroepen, stages en allerlei ondersteunende activiteiten om leerlingen en studenten te interesseren in en voor te bereiden op een bèta-technologische loopbaan;
 - Life long learning, om de kennis en competenties van de beroepsbevolking continu op peil te houden.

Figuur 5: Speerpunten en aspecten MB&T



5.3 Financiering en commitment

Voor de financiering wordt gestreefd naar bijdragen van bedrijfsleven en overheid. De precieze omvang en financieringsvoorwaarden moeten nog worden vastgesteld; die zijn mede afhankelijk van de vraag wie de primaire verantwoordelijkheid heeft voor het uitvoeren van de voorgestelde actiepunten en van de totaalbegroting die wordt opgesteld voor de uitvoering van het Masterplan Bèta en Technologie en de Human Capital Agenda's.

Alle topsectoren verbinden zich aan een gezamenlijke aanpak van het MB&T. De uitvoering van het plan is een gezamenlijke verantwoordelijkheid van alle betrokken partijen: bedrijfsleven, onderwijs- en kennisinstellingen en overheid.

Bijlage A: Medewerking aan de totstandkoming van het Masterplan Bèta en Technologie

Topsectoren

Medy van der Laan – Agro en Food
Eveline van Hoppe – Chemie
Martijn Arnoldus – Creatieve Industrie
Annemieke Eggenkamp – Creatieve Industrie
Kenneth Heijns – Energie
Tini Hooymans – Energie
Jos van Erp – HTSM
Amandus Lundqvist – HTSM
Marc Hendrikse – HTSM
Willie Berentsen – HTSM
Rien Smit – HTSM
Jorg Janssen – Life Sciences & Health
Sijbolt Noorda – Life Sciences & Health
Peter van der Meij – Logistiek
Leon Maas – Water
Huiberdien Sweeris – Water

Overheid

Menno Horning – ministerie EL&I
Arjan Uwland – ministerie EL&I
Edi Huster – ministerie EL&I
Eelco van der Eijk – ministerie EL&I
Jurgen Geelhoed – ministerie EL&I
Michiel Janson – ministerie EL&I
Nelleke Corbett – ministerie EL&I
Christiaan Loef – ministerie EL&I
Janneke Timmerman – ministerie EL&I
Janine van Oost – ministerie IenM
Ilia Neudecker – ministerie van OCW
Sabah Dakika – ministerie van OCW
Jacky Bax – ministerie van OCW
Michiel Blom – ministerie SZW

Overige organisaties

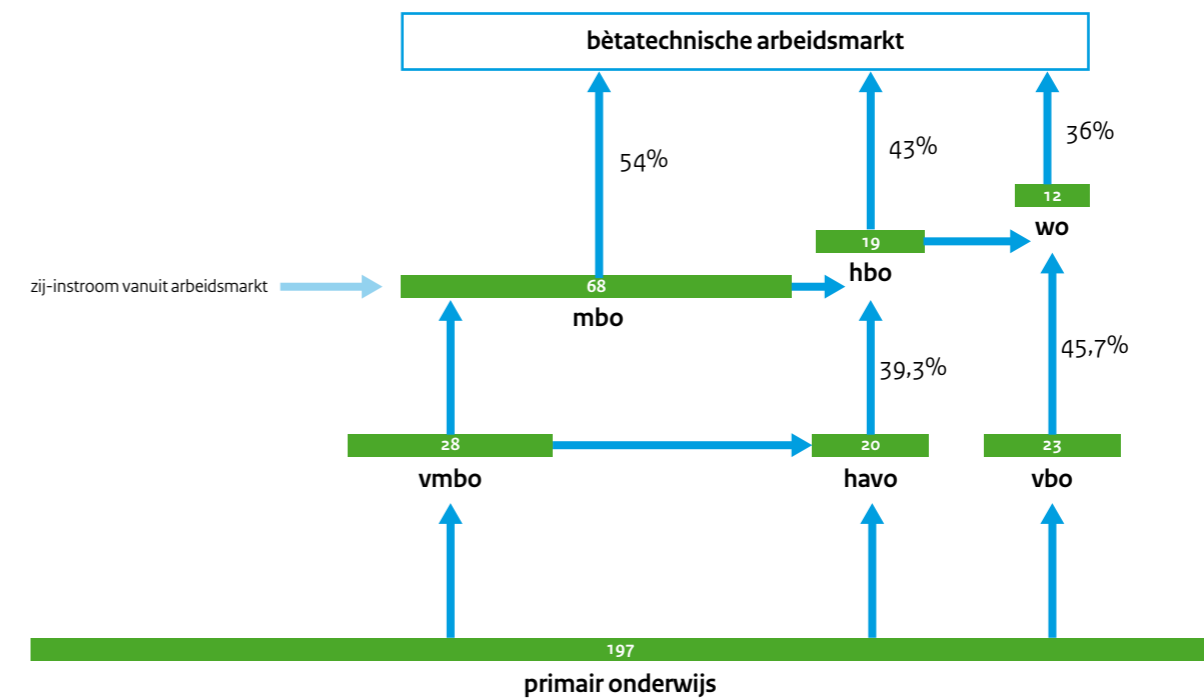
Beatrice Boots – Platform Bèta Techniek
Eva van Cooten – Platform Bèta Techniek
Joanne Kuipers – Platform Bèta Techniek
Marsha Wagner – Platform Bèta Techniek
Pieter Moerman – Platform Bèta Techniek
Pieter Reimer – Platform Bèta Techniek
Marco Mout – Platform Bèta Techniek
Margriet Peters – Platform Bèta Techniek
Gerlinde van Vilsteren – Groene Kennis Coöperatie
Jacoline van der Zijde – Groene Kennis Coöperatie
Rein Willems – Regiegroep Chemie
Karel Luyben – Regiegroep Chemie
Colette Alma – VNCI

Nelo Emerencia – Programmamanager

Bijlage B: Doorstroomschema onderwijs

In deze bijlage wordt duidelijk dat veel bètatechnisch potentieel verloren gaat tijdens de doorstroom door de onderwijsketen. Op de basisschool kan in theorie nog iedere leerling in potentie een bètatechnicus worden. Uit onderzoek (*Bètamentaliteit 2011-2016. Jongeren boeien voor bèta en techniek*) blijkt dat 87% van de Nederlandse jongeren, door ze op de juiste manier te benaderen, wel degelijk te interesseren is voor een loopbaan in de bètatechniek. Echter kiezen deze onderwijsdeelnemers in hun vervolgonderwijs (voortgezet en tertiair onderwijs) nog lang niet altijd voor een bètatechnische onderwijsrichting, waardoor ze zo in eerste instantie ‘verloren’ gaan voor bètatechnische arbeidsmarkt, en de topsectoren in het bijzonder. Daarnaast blijkt ook dat de afgestudeerde bètatechnici niet voldoende worden benut door de arbeidsmarkt en ook vaak in andere sectoren gaan werken.

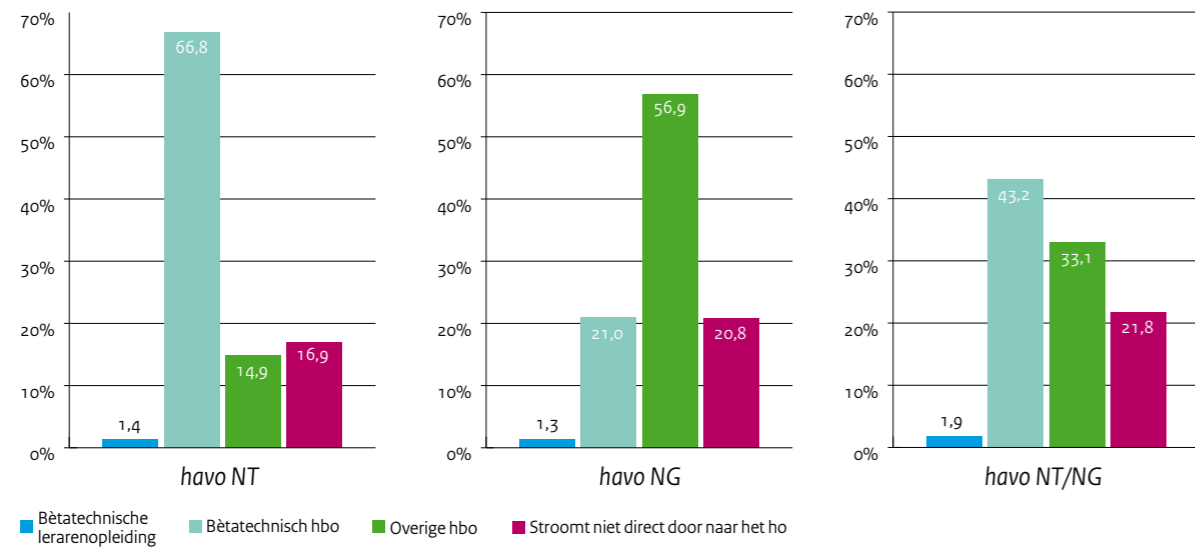
Figuur 1: Aantallen (x 1 000) aan potentiële bètatechnische werknemers die ieder jaar doorstromen in de onderwijssectoren (2010)



Bron: Platform Bèta Techniek, www.kennisbankbètatechniek.nl

Toelichting: Uit een groot aantal groep 8 basisschoolleerlingen (ongeveer 197.000 per jaar) stroomt uiteindelijk maar een heel klein aantal in de bètatechnische arbeidsmarkt.

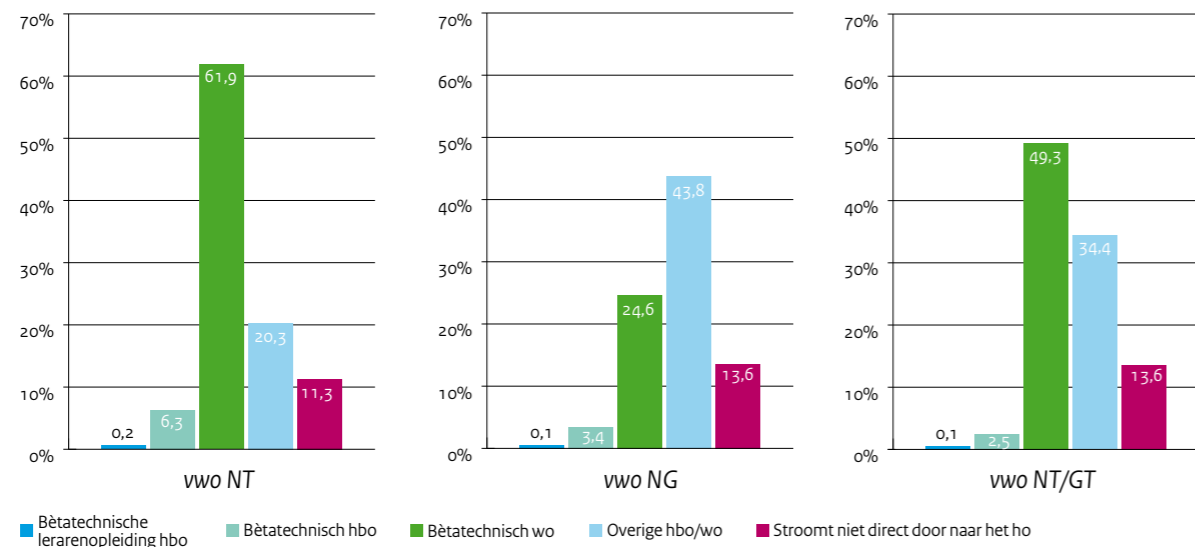
Figuur 2: Doorstroom havo NT, NG en NG/NT naar hoger onderwijs



Bron: Platform Bèta Techniek, www.kennisbankbètatechniek.nl

Toelichting: Havo leerlingen met een NT profiel stromen het vaakst door naar een bètatechnische vervolgopleiding, havo leerlingen met een NG profiel het minst vaak.

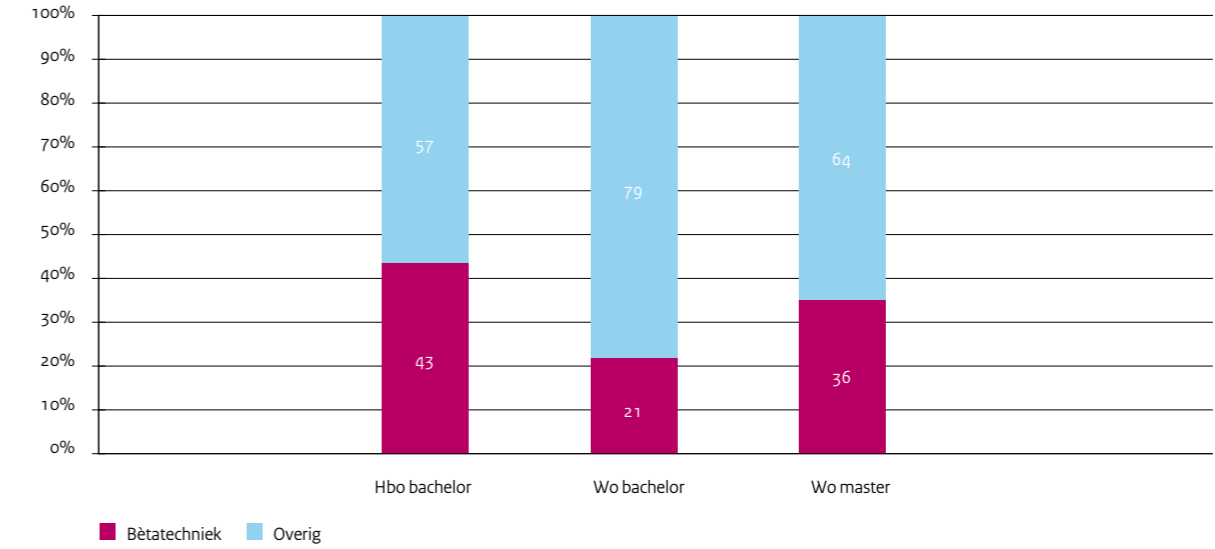
Figuur 3: Doorstroom vwo NG, NT, NG/NT



Bron: Platform Bèta Techniek, www.kennisbankbètatechniek.nl

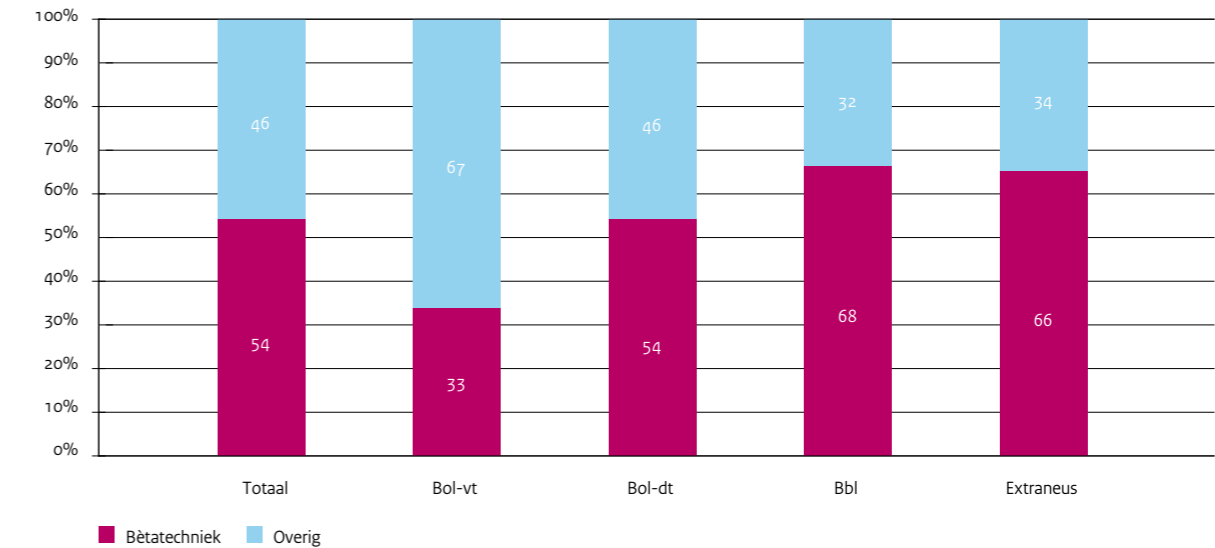
Toelichting: Vwo leerlingen met een NT profiel stromen het vaakst door naar een bètatechnische vervolgopleiding, vwo leerlingen met een NG profiel het minst vaak.

Figuur 4a: Doorstroom mbo-gediplomeerde bètatechnici naar de arbeidsmarkt, bètatechnisch en overig



Bron: Platform Bèta Techniek, Technomonitor 2010

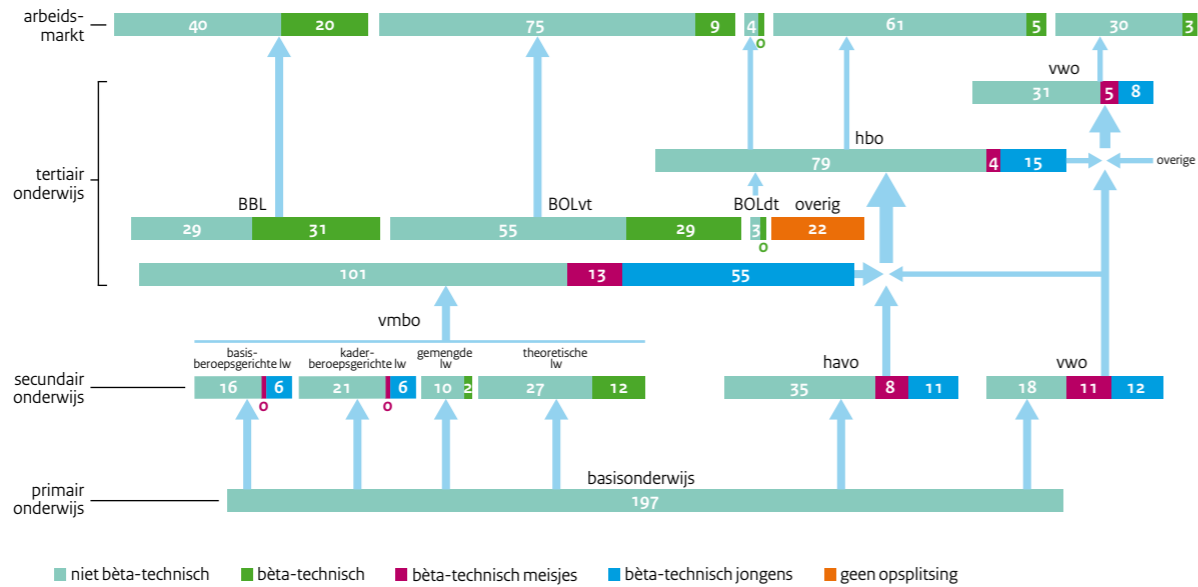
Figuur 4b: Doorstroom ho-gediplomeerde bètatechnici naar de arbeidsmarkt, bètatechnisch en overig



Bron: Platform Bèta Techniek, Technomonitor 2010

Toelichting: een groot deel van de bètatechnische gediplomeerden uit het mbo, hbo en wo stroomt niet door naar de bètatechnische arbeidsmarkt, bij de wo gediplomeerden ligt dit percentage het hoogst.

Figuur 5: Doorstroomschema (aantallen x 1000), 2011



Bron: Platform Bèta Techniek, www.kennisbankbètatechniek.nl

Toelichting: Dit doorstroomschema geeft aan hoeveel deelnemers doorstroomt naar bètatechnisch onderwijs, uitgespecificeerd in meisjes/jongens.

Bronnen doorstroomschema

PO

Bron: Referentieramingen

Berekening: 'aantal leerlingen 2010/2011'/'aantal leerjaren'=165,2/8=207

VO

Vmbo

Bron: Kennisbank bèta-techniek & CITO

Berekeningen: Aantal leerlingen='aantal leerlingen 3e en 4e leerweg in 2010-2011'/2

Bèta-technisch: - Aantal leerlingen in de sector techniek. Er kunnen meer leerlingen een techniekopleiding volgen omdat leerlingen met een 'combinatie' profiel niet zijn meegenomen.
- Voor de theoretische leerweg is aan de hand van de tabellen van het CITO bepaald welk deel van de eindexamenkandidaten examen deed in nask 1.

Havo

Bron: Kennisbank bèta-techniek

Berekeningen: 'Aantal leerlingen' = 'aantal leerlingen in bovenbouw in 2010-2011'/'aantal leerjaren bovenbouw'

Bèta-technisch: Het aantal leerlingen met een N-profiel (natuur & techniek of natuur & gezondheid).

Mbo

Bron: Kennisbank bèta-techniek

Berekening: De weergegeven aantallen zijn het aantal gediplomeerden in 2009-2010

Bèta-technisch: Volgens de indeling van Platform Bèta Techniek waarbij zowel snijvlak opleiding als volledige bèta-technische opleidingen zijn meegerekend.

Leeftijdverdeling en uitsplitsing naar niveau: bron referentieramingen 2011.

Hbo

Bron: Kennisbank bèta-techniek

Berekeningen: De weergegeven aantallen is de instroom in het hbo in het collegejaar 2010-2011. De herkomst van de instroom is gebaseerd op de instroom in het totale hbo van hetzelfde collegejaar.

Wo

Bron: Kennisbank bèta-techniek

Berekeningen: De weergegeven aantallen is de instroom in het hbo in het collegejaar 2010-2011. De herkomst van de instroom is gebaseerd op de instroom in het totale hbo van hetzelfde collegejaar.

Arbeidsmarkt

Bron: Kennisbank bèta-techniek

Berekeningen: Alle arbeidsmarkt cijfers zijn gebaseerd op het aantal gediplomeerden in het collegejaar 2009-2010. De berekeningen gaan er dus vanuit dat alle afgestudeerden daadwerkelijk de arbeidsmarkt op gaan. Met name voor het mbo is dit zeker niet het geval. Een aanzienlijk deel studeert door in het mbo of het hbo. Het aantal nieuwe bèta-technische medewerkers is naast de uitstroom van gediplomeerden gebaseerd het aandeel dat daadwerkelijk in een bèta-technisch beroep terecht komt volgens de Beta-loopbaanmonitor 20101.

Bijlage C: Gegevens aanbod vanuit het onderwijs

1. Het Nederlandse onderwijsstelsel

Figuur 1: Het Nederlandse onderwijsstelsel

Figuur 2: Stromen in het Nederlandse onderwijs in procenten van een cohort uitstromende basisonderwijsleerlingen, 2009

Figuur 3: Verdeling percentage deelnemers voortgezet onderwijs

Figuur 4: Verdeling percentage deelnemers tertiair onderwijs

2. Het huidige bètatechnische aanbod

Figuur 5: Onderwijsprestaties internationaal, 2009 t.o.v. het internationale gemiddelde en t.o.v. nr5 in de internationale rangorde

Figuur 6: Aantal afgestudeerden in Science & Engineering, 2009

2.1 Hoger onderwijs

Figuur 7: Instroom techniek – overig hoger onderwijs in periode 1991-2009

Figuur 8: Aandeel bètatechnische afgestudeerden hbo en wo 2009-2010

Figuur 9: Groei en prognose uitstroom bètatechnisch hoger onderwijs 2000-2014

2.2 Middelbaar beroepsonderwijs

Figuur 10: Aandeel leerlingen in mbo sectoren 200-2011

Figuur 11: Deelnemers mbo in percentages en absolute aantallen 2011

Figuur 12: Deelnemers mbo BBL in percentages en absolute aantallen 2011

Figuur 13: Deelnemers mbo BOL voltijd in percentages en absolute aantallen 2011

2.3 Funderend onderwijs

Figuur 14: Onderwijsprestaties (2003) (voor NED, int. gemiddelde en nr5 in de ranking)

Figuur 15: Onderwijsprestaties (2009) (voor NED, int. gemiddelde en nr5 in de ranking)

Figuur 16: Profielkeuze op de havo; natuurprofiel en maatschappijprofiel

Figuur 17: Profielkeuze op het vwo; natuurprofiel en maatschappijprofiel

Figuur 18: Percentage n-profielen havo

Figuur 19: Percentage n-profielen vwo

Figuur 20: Aantal leerlingen in het vmbo per sector

Figuur 21: Percentage deelnemers per sector in het vmbo

Figuur 22: Percentage deelnemers per sector in het vmbo basisberoepsgerichte leerweg

Figuur 23: Percentage deelnemers per sector in het vmbo gemengde leerweg

Figuur 24: Percentage deelnemers per sector in het vmbo kaderberoepsgerichte leerweg

Figuur 25: Deelnemers groen onderwijs

2.4 Specifieke doelgroepen

Figuur 26: Groei instroom meisjes in een natuurprofiel op de havo en het vwo

Figuur 27: Groei instroom vrouwelijk studenten in bètatechnisch hoger onderwijs

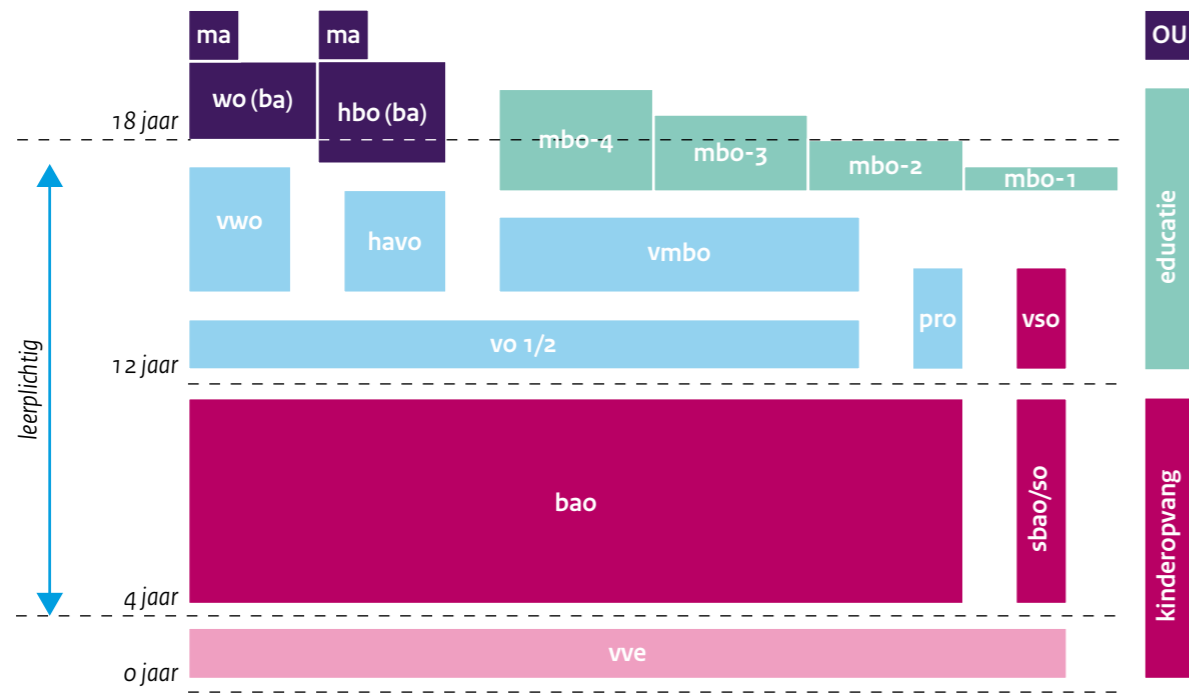
Figuur 28: Aandeel meisjes in mbo techniek

Figuur 29: Aandeel techniekstudenten hbo tov overig hbo, uitgespecificeerd naar afkomst

Figuur 30: Aandeel techniekstudenten wo tov overig wo, uitgespecificeerd naar afkomst

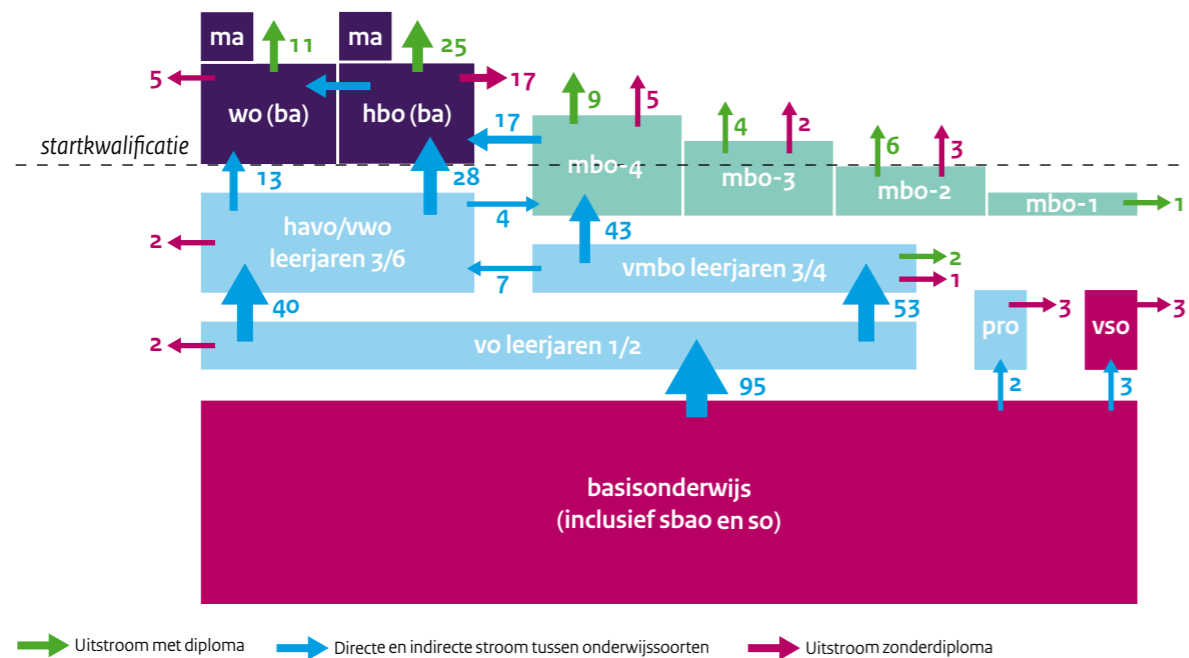
1 Het Nederlandse onderwijsstelsel

Figuur 1: Het Nederlandse onderwijsstelsel



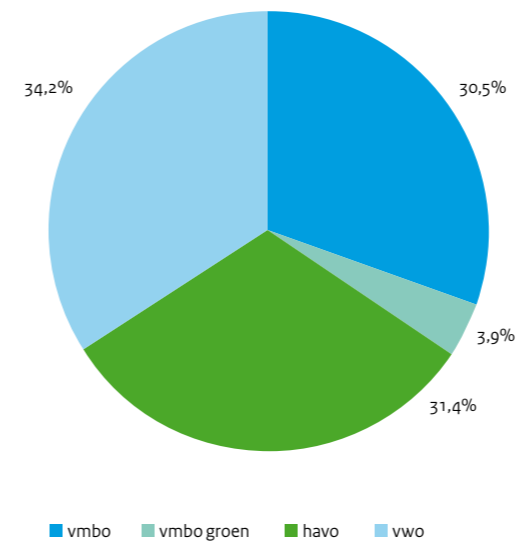
Bron: Ministerie van OCW, Kerncijfers 2006-2010

Figuur 2: Stromen in het Nederlandse onderwijs In procenten van een cohort uitstromende basisonderwijsleerlingen, 2009



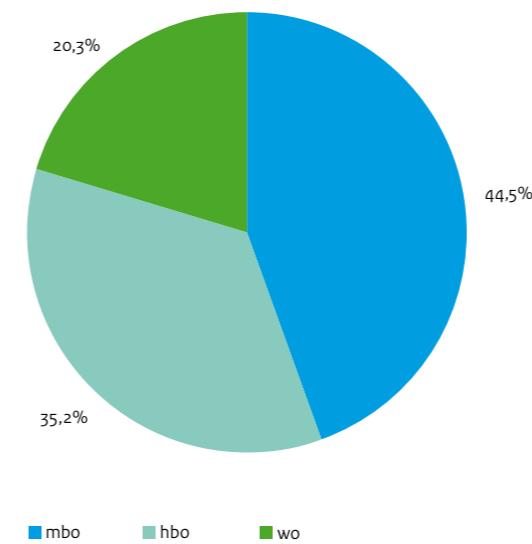
Bron: Ministerie van OCW, Kerncijfers 2006-2010

Figuur 3: Verdeling percentage deelnemers voortgezet onderwijs



Bron: Platform Bèta Techniek, www.kennisbankbètatechniek.nl

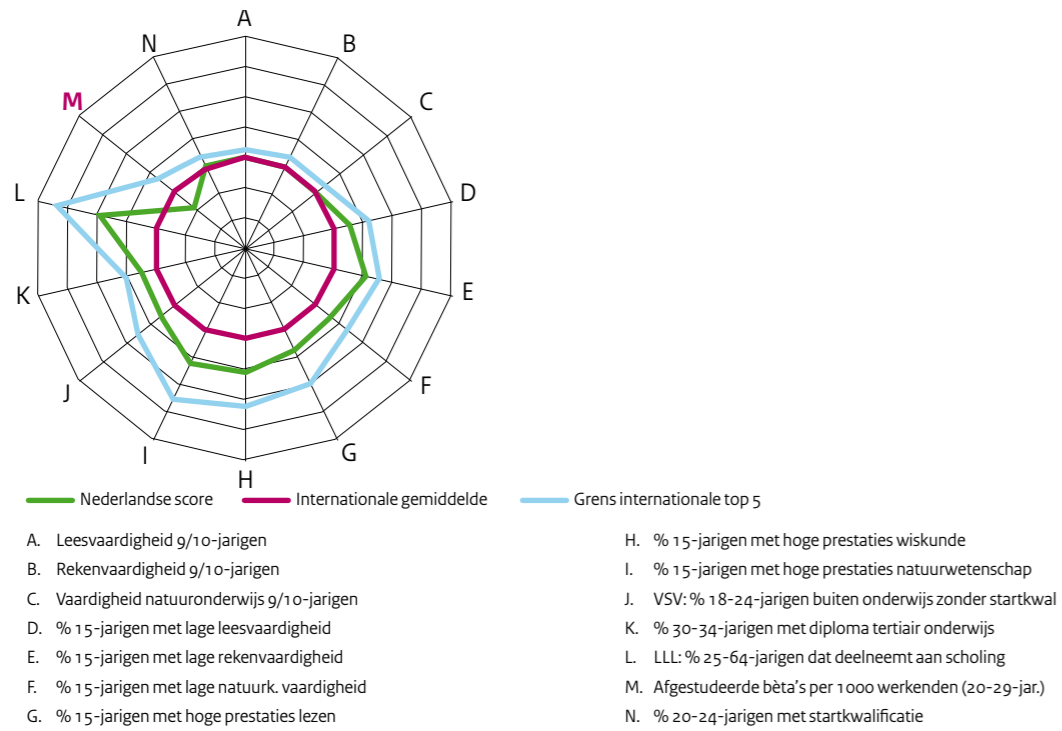
Figuur 4: Verdeling percentage deelnemers tertiair onderwijs



Bron: Platform Bèta Techniek, www.kennisbankbètatechniek.nl

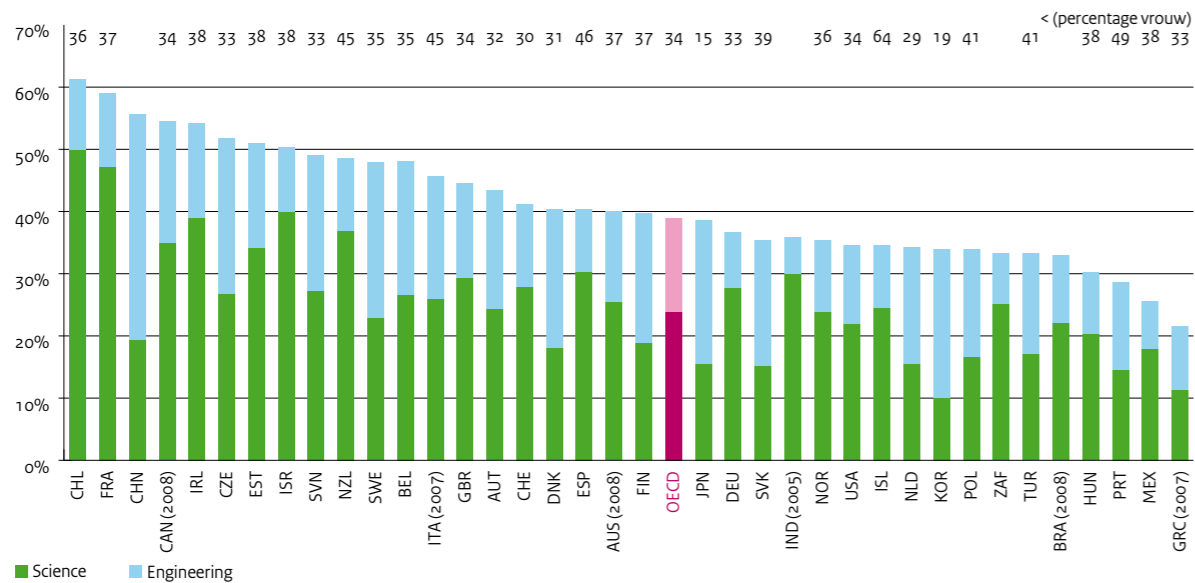
2. Het huidige bètatechnische aanbod

Figuur 5: Onderwijsprestaties internationaal, 2009 t.o.v. het internationale gemiddelde en t.o.v. nr5 in de internationale rangorde



Bron: Ministerie van OCW, Kerncijfers 2006-2010

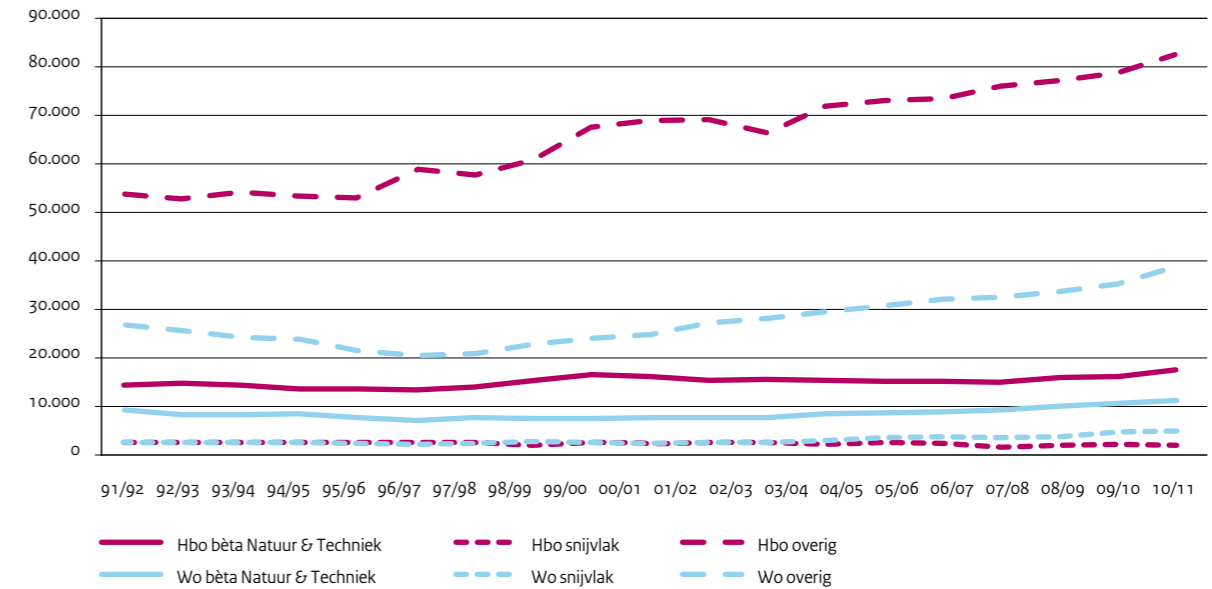
Figuur 6: Aantal afgestudeerden in Science & Engineering, 2009



Bron: OECD, Education Database 2011

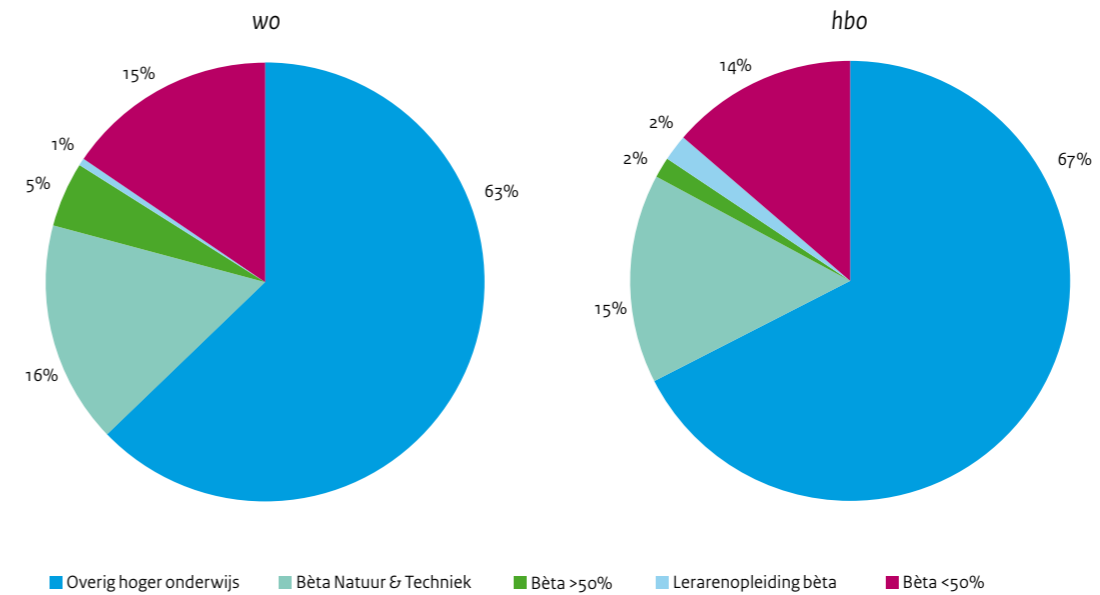
2.1 Hoger onderwijs

Figuur 7: Instroom techniek – overig hoger onderwijs in periode 1991-2009



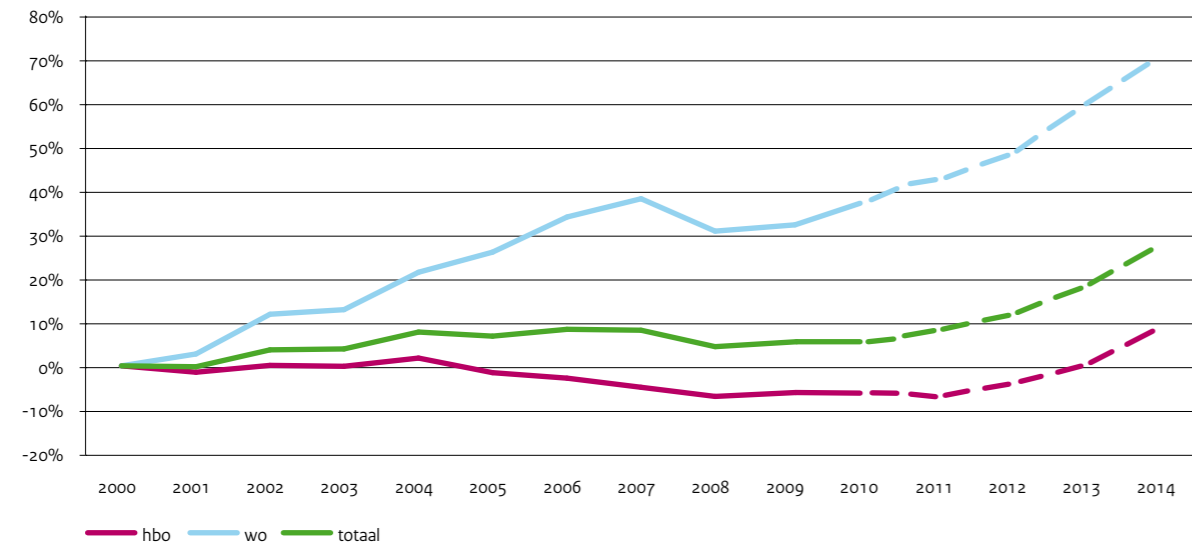
Bron: Platform Bèta Techniek, Technomonitor 2010

Figuur 8: Aandeel bètatechnische afgestudeerden hbo en wo 2009-2010



Bron: Platform Bèta Techniek, www.kennisbankbètatechniek.nl

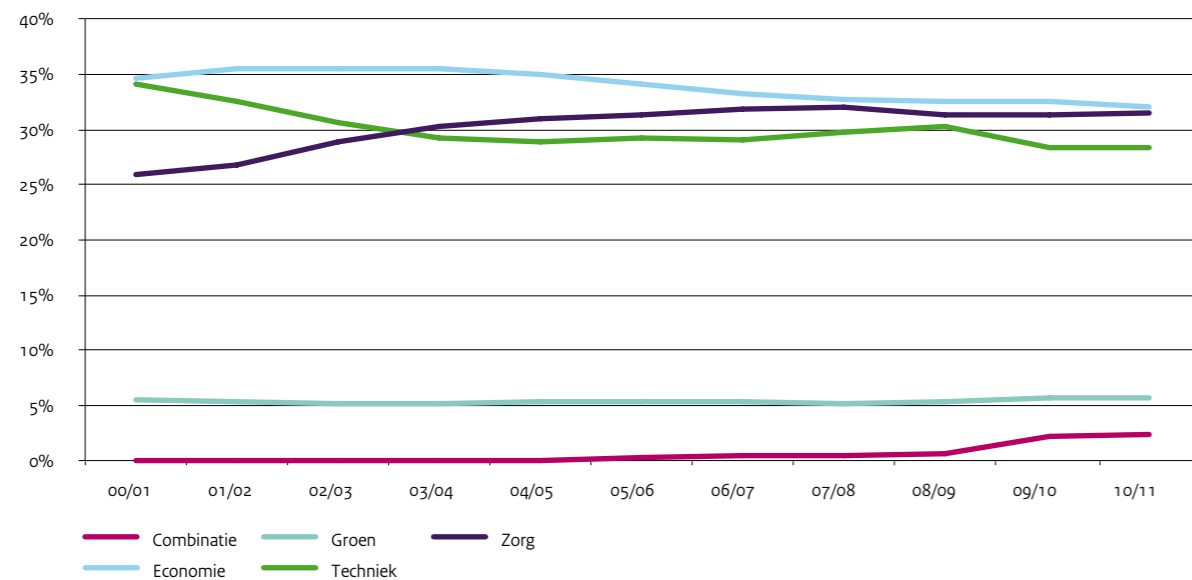
Figuur 9: Groei en prognose uitstroom bètatechnisch hoger onderwijs



Bron: Platform Bèta Techniek, Facts & Figures 2011

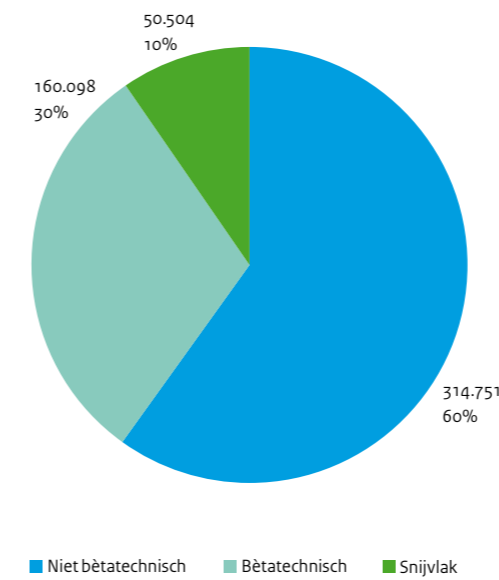
2.2 Middelbaar beroepsonderwijs

Figuur 10: Aandeel leerlingen in mbo sectoren



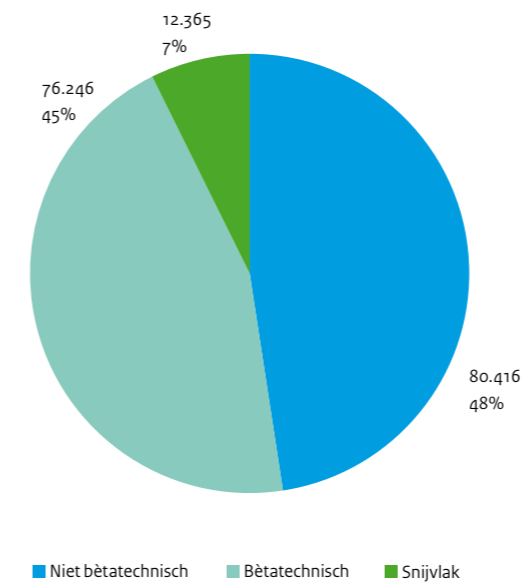
Bron: Platform Bèta Techniek, www.kennisbankbètatechniek.nl

Figuur 11: Deelnemers mbo in percentages en absolute aantallen



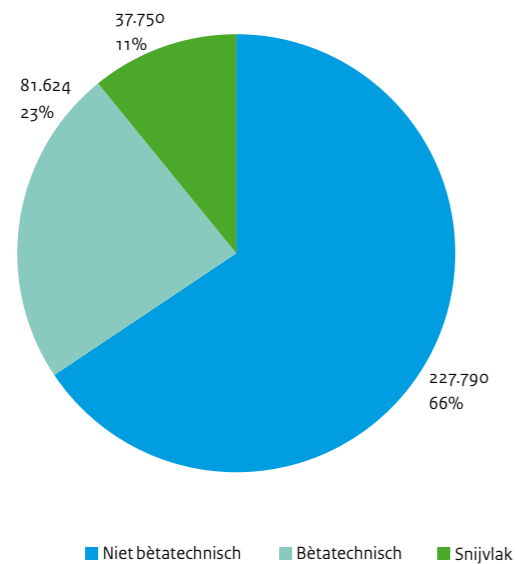
Bron: Platform Bèta Techniek, www.kennisbankbètatechniek.nl

Figuur 12: Deelnemers mbo BBL in percentages en absolute aantallen



Bron: Platform Bèta Techniek, www.kennisbankbètatechniek.nl

Figuur 13: Deelnemers mbo BOL voltijd in percentages en absolute aantallen



Bron: Platform Bèta Techniek, www.kennisbankbètatechniek.nl

2.3 Funderend onderwijs

Figuur 14: Onderwijsprestaties (2003) (voor NED, int. gemiddelde en nr5 in de ranking)

	Top 5 landen 2003								
	NED	Gem	Nr 5	1	2	3	4	5	
Score leesv. 9/10-jarigen (2001)	554	500	545	Zwe	Ned	Eng	Bul	Let	
Score rekena. 9/10-jarigen (2003)	540	495	551	Sing	HK	Jap	Ch. Tai	Vla	
Score vaard. natuurk. 9/10 j. (2003)	525	489	540	Sing	Ch. Tai	Jap	HK	Eng	
% 15-j. met lage leesvaardigheid (2003)	11,5	19,0	10,4	Fin	Kor	Can	M-Ch	Lie	
% 15-j. met lage rekenvaardigh. (2003)	10,9	21,4	10,9	Fin	Kor	can	HK	Ned	
% 15-j. met lage natuurk. vaardigh. (2003)	13,0	19,2	10,3	Fin	Est	HK	Can	M-Ch	
% 15-j. met hoge prestaties lezen (2003)	8,8	8,3	12,6	NZ	Fin	Aus	Lie	Can	
% 15-j. met hoge prest. wiskunde (2003)	25,5	14,7	24,8	HK	Bel	Lie	Ned	Kor	
% 15-j. met hoge prest. natuurw. (2006)	14,6	9,0	14,6	Fin	NZ	HK	Jap	Ch. Tai	
VSV (2003)	14,3	16,6	6,5	Slov	Slow	Pol	Noo	Tjs	
% 30-34-j. ho opgeleiden (2003)	31,7	25,0	38,2	Fin	Noo	Cyp	Den	Ijs	
LLL (2003)	16,4	8,5	22,4	Ijs	VK	Zwi	Den	Fin	
Beta's (2003)	7,3	12,3	16,3	Ier	Fra	VK	Fin	Lit	
% 20-24 j. met startkwalificatie (2003)	75,0	76,9	90,8	Slow	Noo	Tsj	Kro	Slov	

Bron: PIRLS 2001 (IEA), TIMMS 2003 (IEA), PISA 2003 (OESO), Eurostat

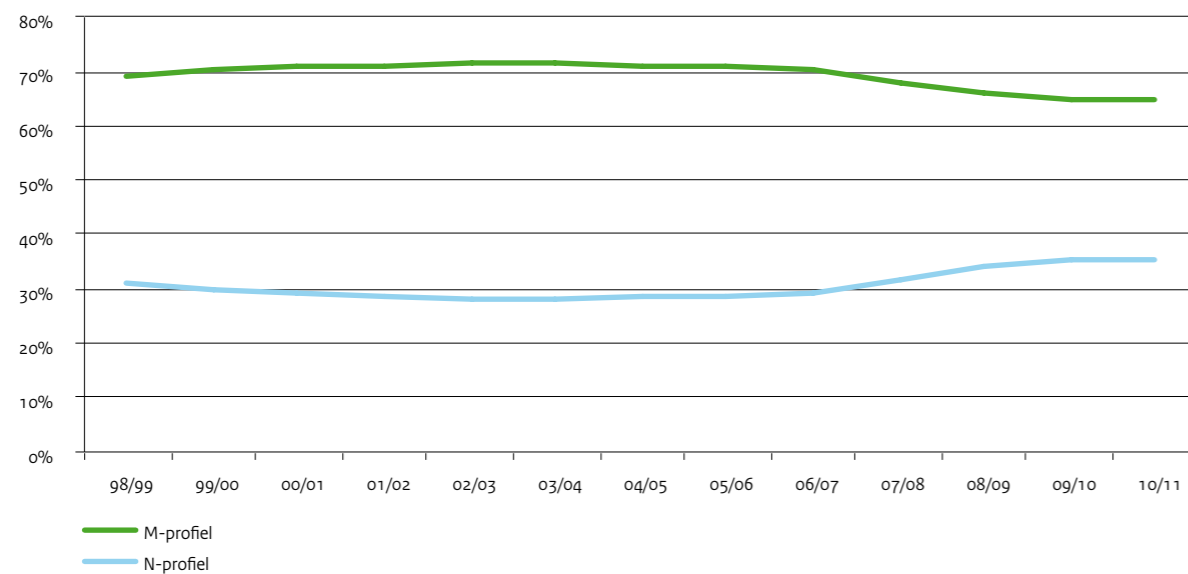
Toelichting: Gem = internationaal gemiddelde, Nr 5 = score van land dat op de 5e positie in de ranking staat, VSV = % 18-24 zonder startkwalificatie en buiten onderwijs, LLL = % 25-64 dat deelneemt aan scholing, Beta's = afgestudeerde beta's per 1000 werkenden 20-29 jaar

Figuur 15: Onderwijsprestaties (2009) (voor NED, int. gemiddelde en nr5 in de ranking)

	NED	Gem	Nr 5	Top 5 landen 2003				
				1	2	3	4	5
Score leesv. 9/10-jarigen (2006)	547	506	558	Rus	HK	Can, Alb	Sin	Can. Br. Col.
Score rekenv. 9/10-jarigen (2007)	535	473	549	HK	Sin	Ch. Tai	Jap	Kaz
Score vaard. natuurond. 9/10 j. (2007)	523	476	546	Sin	Ch. Tai	HK	Jap	Rus. Fed.
% 15-j. met lage leesvaardigheid (2009)	14,4	18,8	10,3	Shai	Kor	Fin	HK	Can
% 15-j. met lage rekenvaardigh. (2009)	13,4	24,4	9,5	Sha	Fin	Kor	HK	Lie
% 15-j. met lage natuurk. vaardigh. (2009)	13,2	18,0	8,3	Sha	Fin	Kor	HK	Est
% 15-j. met hoge prestaties lezen (2009)	9,8	7,6	13,4	Sha	NZ	Sin	Fin	Jap
% 15-j. met hoge prest. wiskunde (2009)	19,9	13,5	25,6	Sha	Sin	HK	Ch. Tai	Kor
% 15-j. met hoge prest. natuurw. (2009)	12,7	8,5	16,9	Sha	Sin	Fin	NZ	Jap
VSV (2009)	10,9	13,9	5,4	Kro	Slow	Pol	Slov	Tjs
% 30-34-j. ho opgeleiden (2009)	40,5	32,3	45,9	Ier	Den	Noo	Lux	Fin
LLL (2009)	16,0	9,3	22,1	Den	Ijs	Zwi	Zwe	Fin
Beta's (2009)	8,8	13,9	17,8	Fin	Por	Fra	Ier	Lit
% 20-24 j. met startkwalificatie (2009)	76,6	78,6	89,4	Kro	Slow	Tsj	Pol	Slov

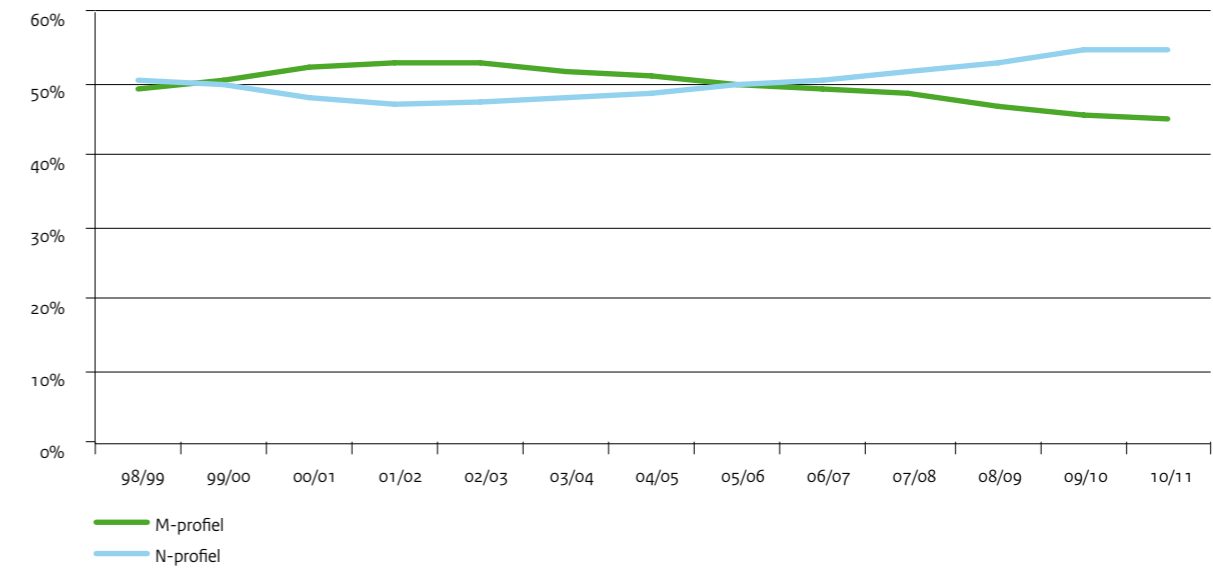
Bron: PIRLS 2006 (IEA), TIMMS 2007 (IEA), PISA 2009 (OESO), Eurostat
 Toelichting: Gem = internationaal gemiddelde, Nr 5 = score van land dat op de 5e positie in de ranking staat, VSV = % 18-24 zonder startkwaliteit en buiten onderwijs, LLL = % 25-64 dat deelneemt aan scholing, Beta's = afgestudeerde beta's per 1000 werkenden 20-29 jaar

Figuur 16: profielkeuze op de havo; natuurprofiel en maatschappijprofiel



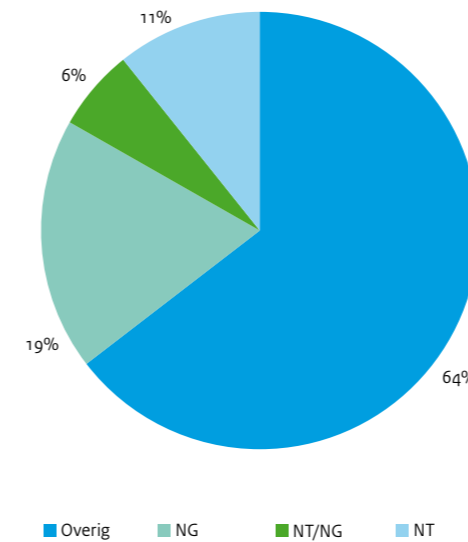
Bron: Platform Bèta Techniek, www.kennisbankbètatechniek.nl

Figuur 17: profielkeuze op het vwo; natuurprofiel en maatschappijprofiel



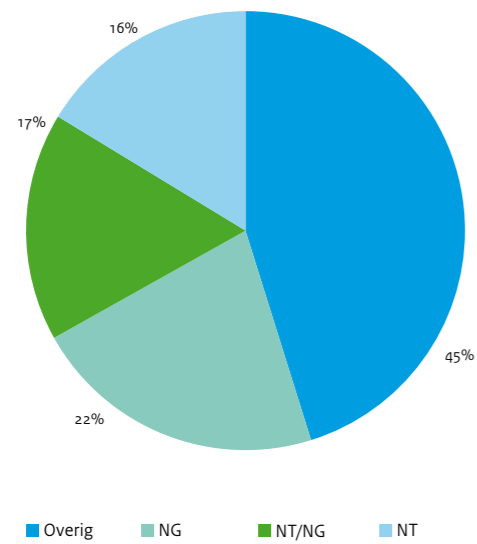
Bron: Platform Bèta Techniek, www.kennisbankbètatechniek.nl

Figuur 18: Percentage n-profielen havo



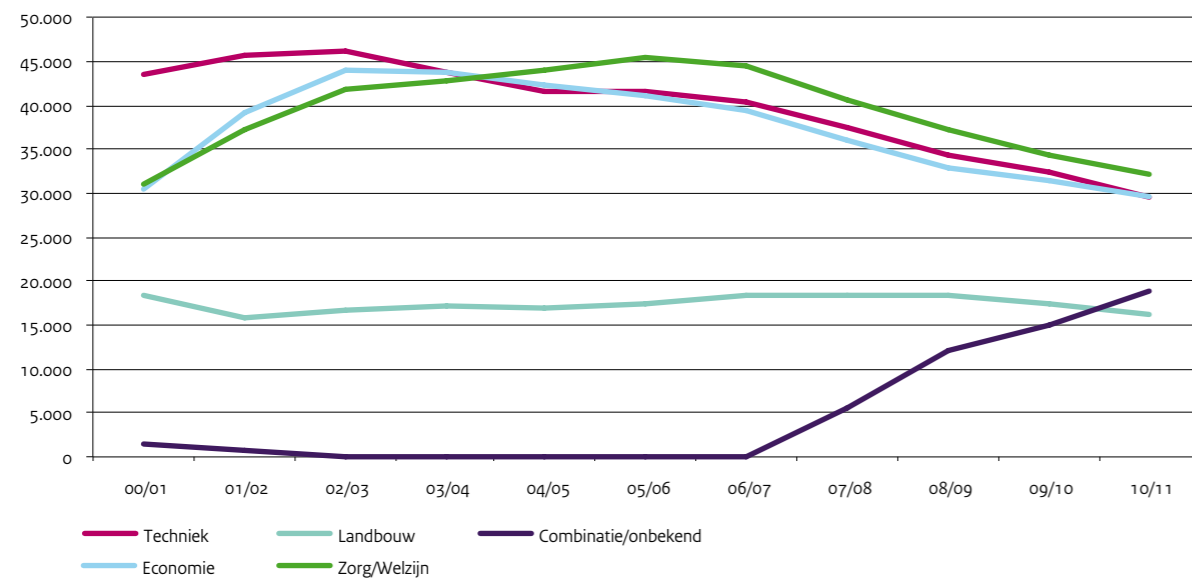
Bron: Platform Bèta Techniek, www.kennisbankbètatechniek.nl

Figuur 19: Percentage n-profielen vwo



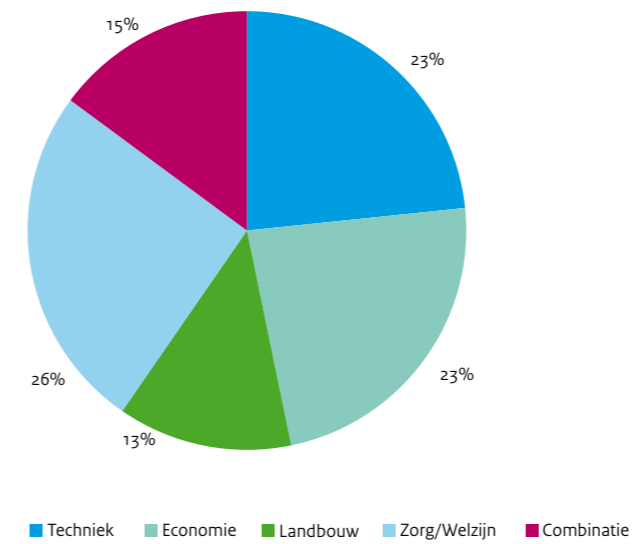
Bron: Platform Bèta Techniek, www.kennisbankbètatechniek.nl

Figuur 20: Aantal leerlingen in het vmbo per sector



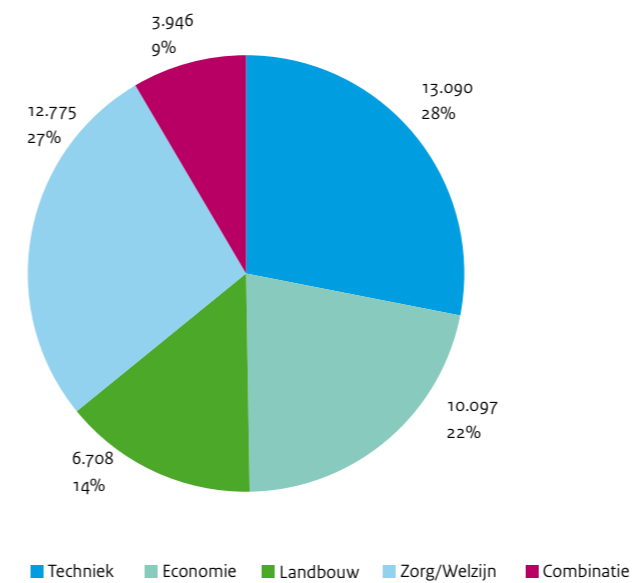
Bron: Platform Bèta Techniek, www.kennisbankbètatechniek.nl

Figuur 21: Percentage deelnemers per sector in het vmbo



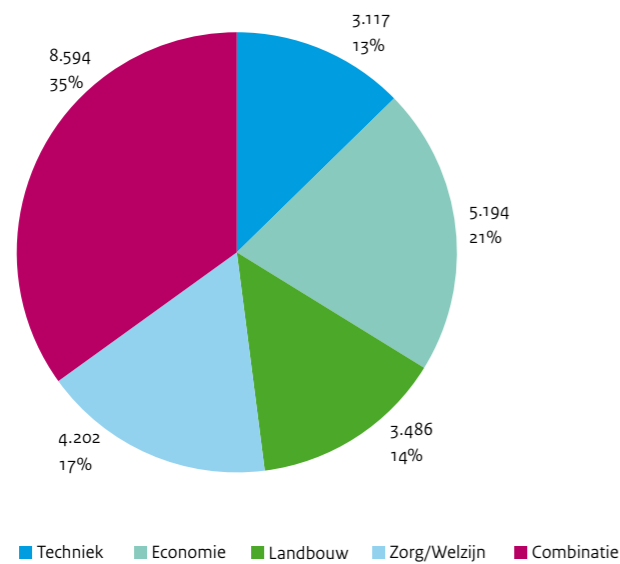
Bron: Platform Bèta Techniek, www.kennisbankbètatechniek.nl

Figuur 22: Percentage deelnemers per sector in het vmbo basisberoepsgerichte leerweg



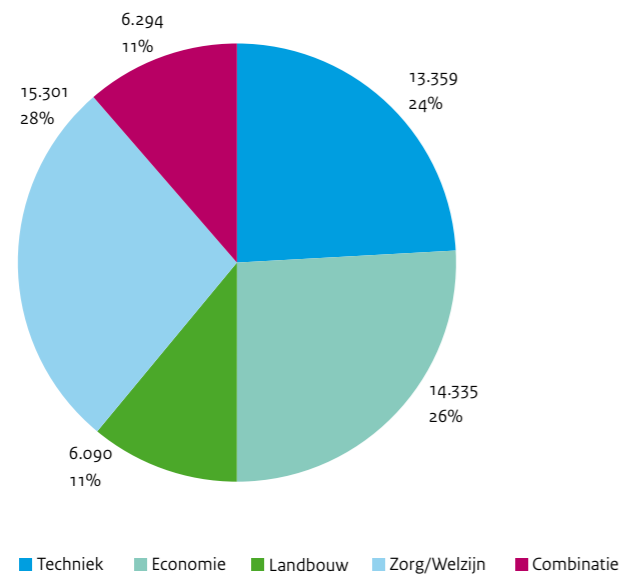
Bron: Platform Bèta Techniek, www.kennisbankbètatechniek.nl

Figuur 23: Percentage deelnemers per sector in het vmbo gemengde leerweg



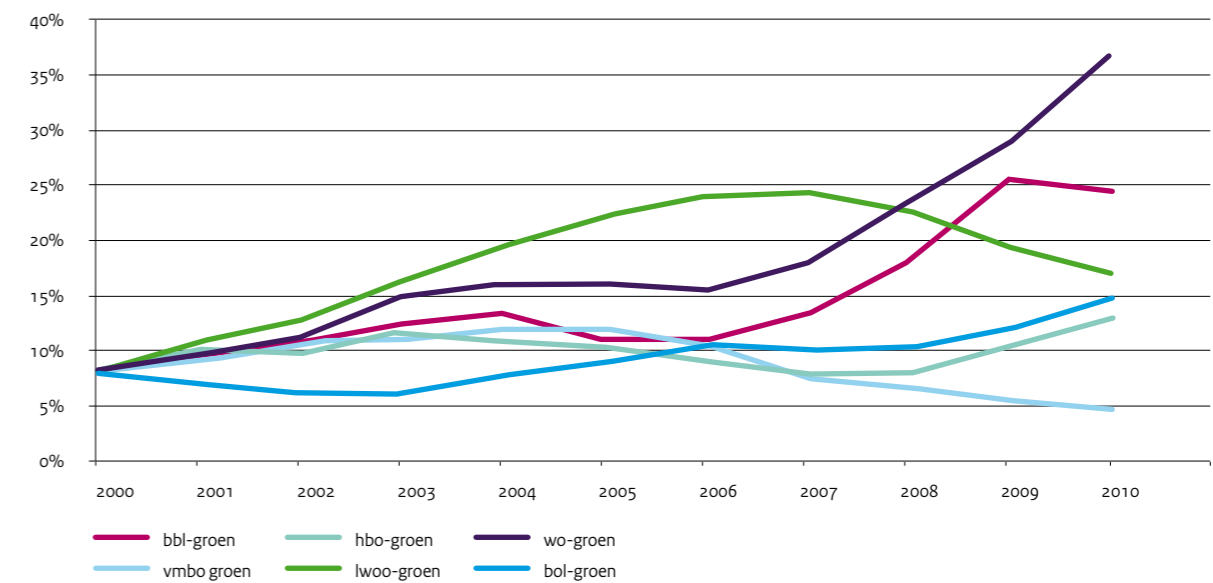
Bron: Platform Bèta Techniek, www.kennisbankbetatechniek.nl

Figuur 24: Percentage deelnemers per sector in het vmbo kaderberoepsgerichte leerweg



Bron: Platform Bèta Techniek, www.kennisbankbetatechniek.nl

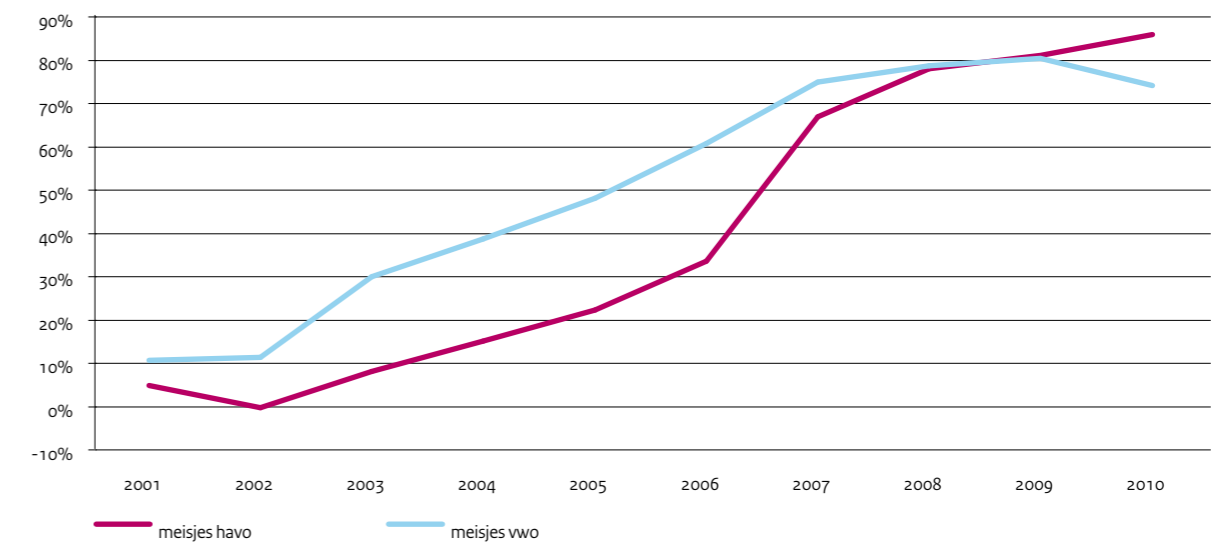
Figuur 25: Deelnemers groen onderwijs (index met 2000 = 100)



Bron: Ministerie van OCW, Kerncijfers 2006-2010

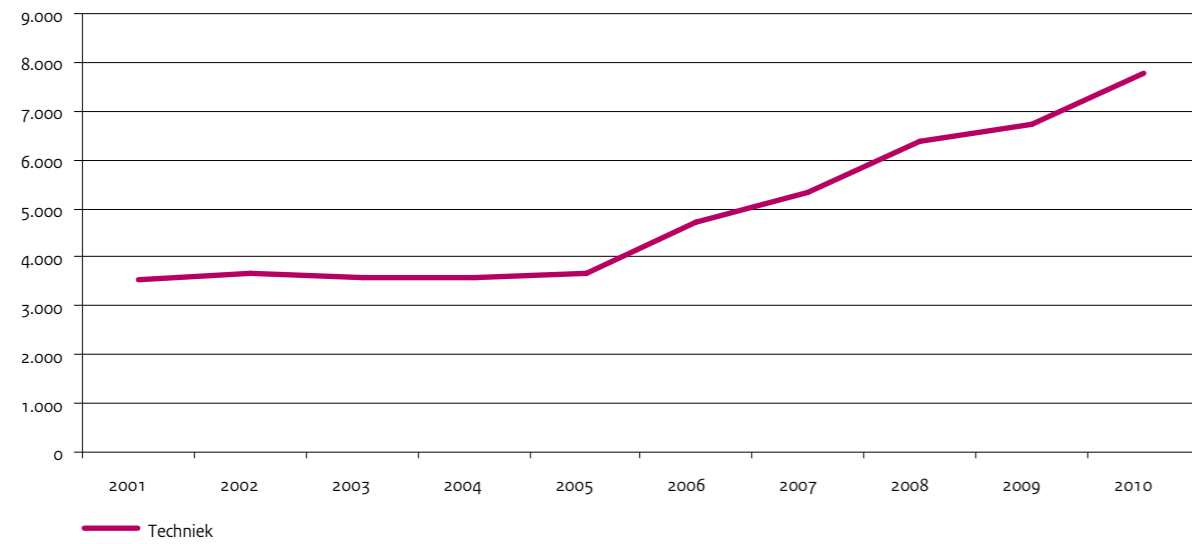
2.4 Specifieke doelgroepen

Figuur 26: Groei instroom meisjes in een natuurprofiel op de havo en het vwo



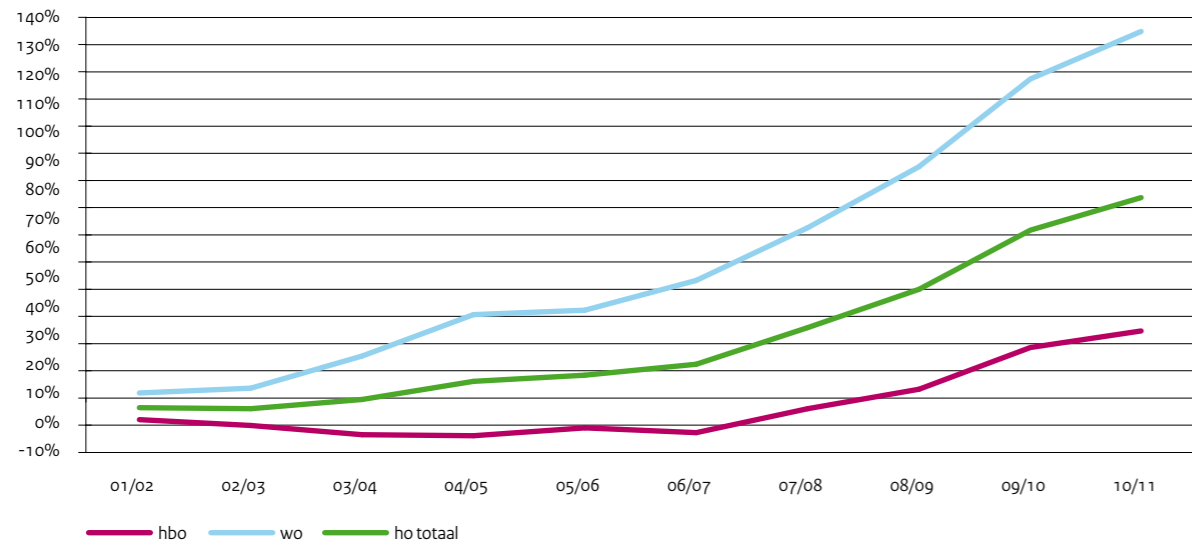
Bron: Platform Bèta Techniek, Facts & Figures 2011

Figuur 27: Aandeel meisjes in mbo techniek



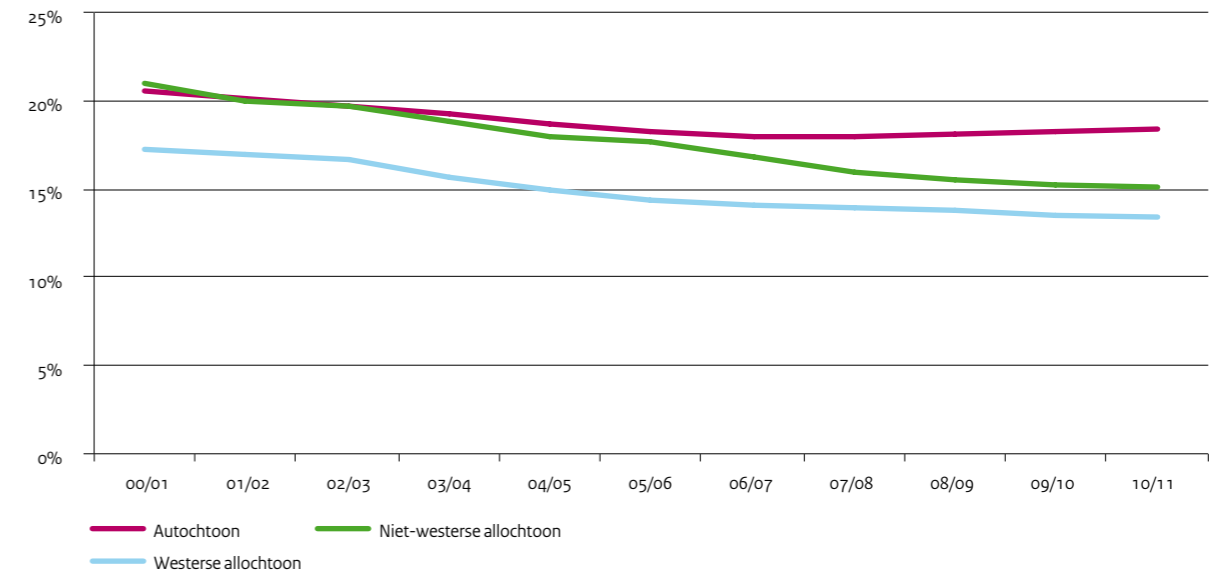
Bron: Platform Bèta Techniek, www.kennisbankbètatechniek.nl

Figuur 28: Groei instroom vrouwelijk studenten in bètatechnisch hoger onderwijs



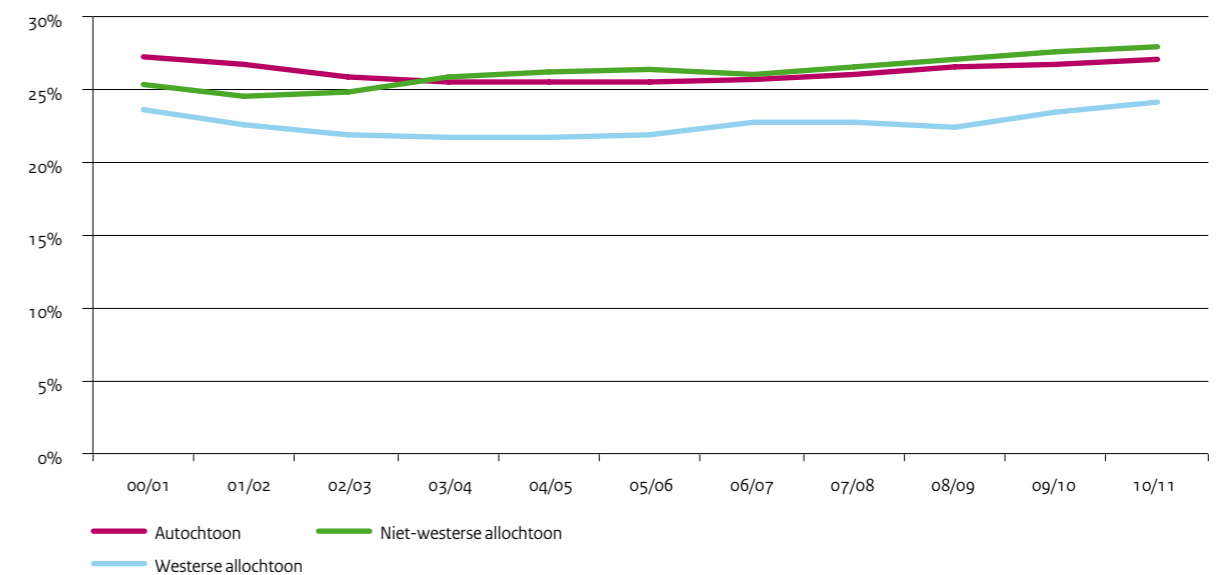
Bron: Platform Bèta Techniek, Facts & Figures 2011

Figuur 29: Aandeel techniekstudenten hbo tov overig hbo, uitgespecificeerd naar afkomst



Bron: Platform Bèta Techniek, www.kennisbankbètatechniek.nl

Figuur 30: Aandeel techniekstudenten wo tov overig wo, uitgespecificeerd naar afkomst



Bron: Platform Bèta Techniek, www.kennisbankbètatechniek.nl

Bijlage D: Overzicht organisaties

Niet uitputtend overzicht van organisaties en programma's voor meer leerlingen/studenten naar bèta en technologie: een eerste indruk van bestaande organisaties en lopende programma's en projecten

Tabel 1: (Expertise) Organisaties (alfabetisch geordend)

(expertise) organisaties	Omschrijving	Financiers	Doelgroep	Website
Bureau TOP	Bureau TOP is de uitvoeringsorganisatie van het samenwerkingsverband van Stichting Arbeidsmarkt en Opleiding in de Metalektro (Stichting A+O) en de Stichting Opleiding en Ontwikkeling Metaalbewerking (Stichting OOM). In deze stichtingen zijn de sociale partners in de Metaal en Elektrotechnische Industrie en Metaalbewerking vertegenwoordigd. De sociale partners zijn FNV Bondgenoten, FME CWM, Koninklijke Metaalunie, De Unie, VHP2, CNV Bedrijvenbond.	Bedrijfsleven (o.a. brancheverenigingen en sociale partners)	Bedrijfsleven en onderwijs in metaal en elektrotechniek	www.bureautop.nl
Groene Kennis Coöperatie	De Groene Kennis Coöperatie (GKC) is een innovatieplatform waar groene onderwijs- en onderzoeksinstellingen samen met bedrijfsleven en maatschappij werken aan kenniscirculatie en benutting van groene kennis.	Bedrijfsleven en overheid	Onderwijs en bedrijfsleven	www.gkc.nl
KNCV	De KNCV, Koninklijke Nederlandse chemische vereniging vergroot de (vak)kennis van leden, bevordert de contacten tussen leden en behartigt hun belangen in hun werkveld en richting politiek en overheid. Werk, Onderwijs en Maatschappij zijn de speerpunten van het beleid. Ook maakt de KNCV zich hard voor de beeldvorming van de chemie buiten de vereniging.	Leden	Chemici	www.kncv.nl
NIBI	NIBI, het Nederlands Instituut voor Biologie, wil biologische kennisontwikkeling bevorderen, het biologieonderwijs verbeteren, toepassing van biologische kennis stimuleren, maatschappelijk draagvlak voor kennisontwikkeling en toepassing daarvan versterken en de keuze voor een opleiding en carrière in de biowetenschappen bevorderen.	Leden	Biologieleerlingen en docenten	www.nibi.nl
NNV	De NNV, Nederlandse Natuurkunde Vereniging, behartigt de belangen van de natuurkundigen.	Leden	Natuurkundigen	www.nnv.nl
NVON	De Nederlandse Vereniging voor het Onderwijs in de Natuurwetenschappen (NVON) komt op voor goed onderwijs in de beta-vakken. Dat doet de NVON door naar de inhoud en de didactiek van de vakken te kijken.	Leden	TOA's, wiskunde, scheikunde-, biologie- en natuurkunde-docenten	www.nvon.nl
Platform Bèta Techniek	Het Platform Bèta Techniek heeft van de overheid de opdracht gekregen te zorgen voor een goede beschikbaarheid van bètatechnici, om zo een belangrijke bijdrage te leveren aan het behoud van de Nederlandse kenniseconomie	OCW, EL&I (bedrijfsleven)	Onderwijs en bedrijfsleven	www.platformbeta-techniek.nl
Stichting C3	Stichting C3 promoot de chemie (in de breedste zin van het woord: science), de opleidingen en de beroepen in de chemie, life sciences en procestechniek onder jongeren. C3 bereikt de jongeren voornamelijk via het onderwijs en hanteert een ketenaanpak: van basisschoolkinderen tot middelbare scholieren (vmbo tot vwo, onderbouw tot bovenbouw).	Bedrijfsleven, brancheverenigingen, onderwijsinstellingen	Basisschoolkinderen, middelbare scholieren, leerkrachten en docenten	www.c3.nl
Stichting NCWT	Stichting NCWT wil een breed publiek en de volle breedte van het onderwijs informeren over, en inspireren en fascineren met wetenschappelijke en technologische fenomenen en ontwikkelingen. Incl.: Stichting Science Center NEMO	o.a. OCW	Breed publiek Kinderen tot 14 jaar	www.ncwt.nl/ www.e-nemo.nl

(expertise) organisaties	Omschrijving	Financiers	Doelgroep	Website
Stichting Techniek Promotie	Stichting Techniekpromotie promoot techniek door technische onderwerpen te gieten in een show, workshop of een spannend rollenspel.	Bedrijven, onderwijsinstellingen	scholen voor 4- tot 15 jarigen.	www.technific.nl/ stichting-techniek-promotie
TechniekTalent.nu	TechniekTalent.nu is een samenwerkingsverband van bedrijfsleven, opleidingsfondsen, koepelorganisaties en scholen. Met maar één doel: meer instroom en behoud van (jonge) mensen in de techniek.	Bedrijfsleven (O&O fondsen)	Basisschoolkinderen, vmbo-leerlingen en werknemers in de techniek	www.techniek talent.nu
Vaksteunpunten	De regionale bèta vaksteunpunten: Op diverse plaatsen in het land zijn regionale vaksteunpunten NLT opgericht, vaak in combinatie met wiskunde D en soms ook informatica. Deze steunpunten ondersteunen docenten op verschillende manieren bij het invoeren van NLT, de invoering van de nieuwe scheikunde, natuurkunde en biologie	Universiteiten, hogescholen, sectorplannen Natuurkunde en scheikunde, Landelijk coördinatiepunt NLT	Havo en vwo leerlingen, docenten	http://betavak-nlt.nl/regionaal/Regionale_steunpunten/
VHTO	VHTO, Landelijk expertisebureau meisjes/vrouwen en bèta/techniek, zet zich in voor een grotere participatie van meisjes en vrouwen aan een opleiding en beroep in bèta, techniek en ict in Nederland. Ook spant VHTO zich in om vrouwen op de arbeidsmarkt in deze branches te behouden.	OCW, PBT	Vrouwelijke onderwijsdeelnemers en vrouwelijke werknemers in de bètatechnische branches.	www.vhto.nl

Tabel 2: Initiatieven / programma's (alfabetisch geordend)

Initiatieven / programma's	Omschrijving	Financiers	Doelgroep	Website
Algaeparc	Onderwijsprogramma Towards Biosolar Cells	Towards Biosolar cells	Leerlingen, docenten en het brede publiek	www.algaeparc.nl
Beroepenwedstrijden zoals Vakkanjers	De VakkanjerWedstrijden zijn beroepenwedstrijden in de metaal en metaalektro. Elk talent uit de metaal en elektro – zowel werkend als schoolgaand – kan meedoen, mits de kandidaat minimaal BBL/BOL niveau 2 of minimaal twee jaar praktijkervaring heeft en niet ouder dan 25 jaar is.	Bureau TOP	Leerlingen/pas werkers vanaf mbo BBL/BOL niveau 2	www.vakkanjers.nl
Skill Masters	Skills Masters is een beroepskeuzemanifestatie in de regio Rotterdam voor vmbo-ers en mbo-ers. Zij kunnen kennis maken met beroepen, en vakwedstrijden en demonstraties bekijken. Ook kunnen ze beroepen zelf ervaren door mee te doen aan de vele doe-activiteiten	OCW, EL&I, Bedrijven	Vmbo en mbo-leerlingen	www.skillsnetherlands.nl
Imagine	Imagine is de schakel voor wetenschappelijke, innovatieve en duurzame ideeën die mensen in ontwikkelingslanden helpen aan kennis en welvaart. Alleen bedrijven en universiteiten die geloven in de kracht van hun medewerkers om hieraan bij te dragen, werken samen met Imagine. Jonge mensen helpen mee om deze plannen verder uit te werken. De implementatie van de projecten gebeurt door betrouwbare lokale organisaties.	Stichting Imagine, deelnemende universiteiten, bedrijven	Vwo-leerlingen	www.foundation-imagine.org
Linnaeus prijs	Profielwerkstukprijs van de Plant Sciences Group van Wageningen University	Wageningen University	Vwo-leerlingen	www.wageningenuniversity.nl/pws
Plantingscience	Veredelingswedstrijd	Wageningen University en Plantum	Vwo-leerlingen	www.plantingscience.nl
Beta steunpunt Wageningen en Steunpunt Noord (Leeuwarden)	De twee groene vak steunpunten voor de bèta vakken: NLT, natuurkunde, scheikunde, biologie, aardrijkskunde, wiskunde. Zowel voor leerlingen als voor docenten havo en vwo> Belangrijke activiteit: Docent Ontwikkel Teams (DOT's). Voorheen NLT steunpunten.	Wageningen UR, sectorplannen natuurkunde en scheikunde, coördinatiepunt NLT, op termijn OCW	Leerlingen en docenten vo	www.nlt.wur.nl en www.vo-ho.nl
Centra voor Innovatief Vakmanschap	De Centra zijn gericht op de topsectoren, waarin mbo- onderwijsinstellingen samen met bedrijven investeren. De centra leveren een bijdrage aan het oplossen van de zogenaamde Nederlandse kennis- of innovatieparadox (het beschikken over goed onderzoek dat nauwelijks zijn weg weet te vinden naar praktische toepassingen), en het kwantitatieve en kwalitatieve tekort aan technisch personeel. Kennis die binnen de topsector wordt gegenereerd, krijgt via de centra een plek in de onderwijsinfrastructuur. De centra worden daarmee aanjagers van de kenniseconomie en innovatie. www.centravoorinnovatiefvakmanschap.nl	Bedrijven, onderwijsinstellingen, OCW	Mbo (studenten) en bedrijfsleven	
Centres of Expertise	De Centres zijn gericht op de topsectoren, waarin hbo- onderwijsinstellingen samen met bedrijven investeren. De centra leveren een bijdrage aan het oplossen van de zogenaamde Nederlandse kennis- of innovatieparadox (het beschikken over goed onderzoek dat nauwelijks zijn weg weet te vinden naar praktische toepassingen), en het kwantitatieve en kwalitatieve tekort aan technisch personeel. Kennis die binnen de topsector wordt gegenereerd, krijgt via de centra een plek in de onderwijsinfrastructuur. De centra worden daarmee aanjagers van de kenniseconomie en innovatie.	Bedrijven, onderwijsinstellingen, OCW	Hbo (studenten) en bedrijfsleven	www.centresofexpertise.nl

Initiatieven / programma's	Omschrijving	Financiers	Doelgroep	Website
De uitvinders	De Uitvinders laat kinderen hun affiniteit met techniek ontdekken. In aansprekende lesprogramma's, uitvinderswedstrijden, workshops en evenementen kunnen kinderen (maar ook leerkrachten) ontdekken, creëren en presenteren.	Meerdere stichtingen w.o. Techniekpromotie, Bureau TOP	basisschoolleerlingen en leerkrachten	www.deuitvinders.com
Eerste de Klas	Eerste de Klas is een gezamenlijk initiatief van het onderwijs, het bedrijfsleven en de overheid voor excellente academici die zich willen ontwikkelen op het gebied van leiderschap én leraarschap. In dit uitdagende tweejarige traineeprogramma gaan recent afgestudeerden direct aan het werk als docent in het voortgezet onderwijs, behalen een onderwijsbevoegdheid op de universiteit en nemen deel aan een leiderschapsprogramma dat in samenwerking met vooraanstaande en innovatieve bedrijven is ingericht.	OCW, Vo-raad, bedrijven	Recent afgestudeerde excellente academici	www.eerstdeklas.nl
Exact wat je zoekt	Een samenwerkingsproject tussen bedrijfsleven, belangorganisaties en opleidingen (mbo, hbo en wo). Het doel is middelbare scholieren een goed beeld te geven van de beroepen in de chemie, life science en procestechniek.	Bedrijven, brancheverenigingen onderwijsinstellingen	Middelbare scholieren	www.exactwatjezoekt.nl
Field Robot Event en field robot event junior	The Field Robot Event shows a vision of the future of modern precision agriculture. Right now, a small revolution is taking place. A new breed of robots will soon be able to carry out a variety of tasks in row crops, such as weeding, spraying and disease monitoring. Agricultural robots working in a field, completely autonomous: the Field Robot Event proves this is possible!	Wageningen University, Fontys Hogescholen, bedrijfsleven	De hele onderwijsketen, incl universitair onderwijs	www.fieldrobot.nl
Floriade	De wereldtuinbouw Expo, 2012 met een speciaal education en innovation afdeling	EL&I, bedrijfsleven, en veel andere partners	De hele onderwijsketen	www.floriade.nl/het-park/education-en-innovation
Food4you, het onderwijsplein	Het onderwijsplein laat leerlingen van vmbo, havo en vwo ontdekken wat Food Valley hen aan studie en carrière-mogelijkheden te bieden heeft. Studenten van meer dan 15 studierichtingen vertellen hoe het is om aan deze opleidingen te studeren. Tijdens dit evenement start de campagne 'Hoe maak je het?' die gaat over de productie, de techniek en de marketing van voedingsproducten.	Wageningen UR, gemeenten Wageningen, Ede, Veenendaal en Barneveld, VGZ en diverse andere bedrijven	vo	www.food4you.nl
Jet-Net	Jet-Net, het Jongeren en Technologie Netwerk Nederland, is een samenwerking tussen bedrijven, onderwijs en overheid. Doel is havo/vwo-leerlingen een reëel beeld te geven van bèta en technologie en hen te interesseren voor een bèta-technische vervolopleiding	Bedrijven	Havo-vwo leerlingen	www.jetnet.nl
Kennis werkt	Een project om de voedingsmiddelentechnologie onder de aandacht van leerlingen van havo en vwo te brengen. Project van Van Hall Larenstein, Wageningen	Stichting Food Valley, Van Hall Larenstein en bedrijven	Havo-vwo leerlingen	www.foodvalleyjobs.nl/Over-Food-Valley-Jobs/Kennis-werkt
Kinderlabs	De kinderlabs zijn een onderdeel van Expedition Chemistry, het project waarin basisschoolkinderen spelenderwijs kennis maken met science. De Kinderlabs worden door bedrijven zelf georganiseerd en bemand, Het doel is kinderen in een ongedwongen sfeer te laten ervaren hoe leuk science is.	Stichting C3	Basisschoolkinderen	www.expeditionchemistry.nl
Lesmateriaal	Lesbrieven, lesposters en experimenthandleidingen	Wageningen University	Leerlingen en docenten havo en vwo	www.wageningen-university.nl/NL/Informatie+voor/docenten/lesmateriaal/
Mobiele practica van WU	Fotosynthese en "Energie, fiets 't er af"	Wageningen University	Vwo leerlingen	

Initiatieven / programma's	Omschrijving	Financiers	Doelgroep	Website
Lab Experience Days	Tijdens de Lab Experience Days zijn scholieren en ouders een dag in-house bij werkgevers te gast. Scholieren brengen een bezoek aan het lab en voeren zelf enkele proeven uit om zo een goed beeld te krijgen van de beroepen in het lab. Voor de ouders is er een apart programma met presentaties over o.a. het beroepsbeeld en de arbeidsmarkt.	Bedrijven, beroepsopleidingen	Middelbare scholieren (vnl, vmbo en havo) en ouders	www.labexperience.nl
NME (Natuur en Milieueducatie)	Het programma NME is een initiatief van de rijksoverheid om natuur- en milieueducatie in Nederland te versterken. De focus ligt op de thema's groen, energie en water. Daarnaast werkt het programma NME aan het versterken van het bestaande netwerk op het gebied van natuur- en milieueducatie.	I&M	Scholen en buitenschoolse opvang. Maar ook partijen uit andere sectoren, bedrijfsleven, bestuurders, beleid-sambtenaren	www.nme.nl
Ontdekhoek	De ontdekhoek is een grote werkplaats waar kinderen proefjes mogen doen. ze gaan zelf aan de slag en op ontdekking. Ze mogen zelf weten waar ze mee beginnen en kunnen kiezen uit meer dan 30 proefjes.	Particulier initiatief; entreegelden bezoekers	Kinderen van 4-14 jaar	www.ontdekhoek.nl
PPN-netwerk ² w.o. MIT, PZW ³	In het PPN-netwerk ² zijn alle regionale promotieorganisaties voor de procestechniek verenigd, De leden houden zich bezig met de promotie van de opleidingen en de beroepen onder jongeren. Ervaringen worden uitgewisseld, activiteiten worden afgestemd en er worden samen activiteiten ondernomen. Zoals de week van de procestechniek	Bedrijven, Stichting C3	Middelbare scholieren, vmbo-leerlingen in het bijzonder	www.c3.nl
De sapfabriek	Studenten leren in de Sapfabriek door te doen. Het werk en de vragen die daarbij ontstaan zijn het vertrekpunt voor het onderwijs (omgekeerde leerweg). Vanuit een beroepstaak met verantwoordelijkheid ontstaat betrokkenheid voor een goed resultaat. Dit is een hefboom voor leerprestaties; moeten leren wordt willen begrijpen.	Wageningen University, Van Hall Larenstein, Groenhorst College, ROC A12, en veel andere partners (bedrijven, provincie, etc; http://www.sapfabriek.nl/partners/		www.sapfabriek.nl/
Smaaklessen	EL&I, Wageningen Universiteit en de GKC	Pabo's en po		www.smaaklessen.nl
Taskforce Technologieplatform Onderwijs Arbeidsmarkt (TOA')	De TOA' heeft tot taak om met een gerichte aanpak en acties het tekort aan technici en technologen in de regio aan te pakken dat een risico vormt voor het innovatievermogen van de Nederlandse economie. De TOA' kent een regionale insteek, heeft een integrale aanpak en wordt gestuurd door de behoefte aan technici/technologen van het bedrijfsleven. Het doel is niet het ontwikkelen van nieuw beleid, maar om bestaande initiatieven en activiteiten te bundelen en te versterken. Daarbij is het bedrijfsleven leidend.	EL&I	Regionaal bedrijfsleven - onderwijs	www.taskforcetoa.nl
Teach2 (nieuw)	Teach2: het stimuleren van mensen om òk les te gaan geven. Mensen die naast hun andere baan ook les gaan geven in het middelbaar beroepsonderwijs (een combibaan) De ervaringen leert dat mbo-leerlingen behoefte hebben aan levensecht, de praktijk dicht bij de school. Voorbeeld: de Praktijkleraar	OCW	Professionals	www.depraktijkleraar.nl
Technet	TechNet bevordert de regionale samenwerking tussen vmbo, mbo en technische bedrijven. In meer dan honderd TechNet-kringen werken scholen en bedrijven samen aan aantrekkelijker techniekonderwijs en betere loopbaanoriëntatie voor jongeren. Uiteindelijke doel: meer leerlingen die kiezen voor een loopbaan in de techniek.	TechniekTalent.nu	Vmbo en mbo leerlingen	www.technet.nu

Initiatieven / programma's	Omschrijving	Financiers	Doelgroep	Website
Techniek coach	Een initiatief waarbij de Techniek Coach gratis elk jaar op de basisschool komt om gastlessen techniek te verzorgen in groep 5 t/m 8, voor een periode van 4 jaar. Het is voor leerkrachten die werk willen maken van techniek op school, zodat na 4 jaar de leerkracht klaargestoomd om zelf verder te gaan met de techniekles.	Bureau TOP	Leerkrachten basisschool groep 5 t/m 8	www.techniekcoach.nl
Techniek Vakcollege	Het Vakcollege biedt een opleiding aan jongeren met Gouden Handen die aan een Gouden Toekomst willen werken. De opleiding van het Vakcollege is een leerroute binnen het vmbo/mbo en bedrijfsleven die opleidt tot vakman of vakvrouw met veel aandacht voor beroepstrots, respectvolle relatie tussen leermeester en leerling en verbintenis met het bedrijfsleven.	Bedrijven, OCW	Vmbo-mbo leerlingen	www.vakcollegetechniek.nl
Week van de Procestechiek	Een landelijk evenement waarin ruim 5.000 vmbo-leerlingen kennis maken met de procestechiek. Doelstelling is om de vmbo-leerlingen te laten zien dat de procestechiek leuk en interessant is. De week van de procestechiek is een samenwerking tussen bedrijfsleven (meer dan 100 bedrijven) en mbo-opleidingen.	Bedrijven, beroepsopleidingen	Vmbo-leerlingen	www.weekvandeprocestechiek.nl
Wetenschapsknooppunten van de universiteiten	In Nederland hebben we behoefte aan onderwijs dat kinderen daarin maximaal stimuleert en hun nieuwsgierigheid aanwakkert en belooft. Dat kan door hen al vroeg in aanraking te brengen met de wetenschap. Zij leren dan hoe zij de wereld om zich heen beter kunnen onderzoeken en begrijpen. Getalenteerde kinderen, die meer in hun mars hebben en meer uitgedaagd zouden kunnen worden, krijgen zo de kans uit te groeien tot excellent presterende leerlingen. Het Orion Programma stimuleert daarom de totstandkoming van regionale Wetenschapsknooppunten. Kern van een Wetenschapsknooppunt bestaat uit een universiteit, meerdere basisscholen en een intermediair, bijvoorbeeld een pabo of science centrum. Het doel: een betere afstemming tussen de vraag naar en het aanbod van wetenschappelijke kennis voor het basisonderwijs.	Universiteiten, pabo's en basisscholen	Pabo studenten en po-leerlingen	www.orionprogramma.nl/
Youtech	YouTech.nl is een site over de leuke kanten van techniek. Van, voor en door jongeren. Met de laatste gadgets en technische dingen zoals achtbanen en auto's. YouTech heeft ook een videosite, leuke acties en een eigen magazine waarop jongeren zich gratis kunnen abonneren.	Bureau TOP	middelbare scholieren	www.youtech.nl

Voetnoten:

1 TOA: Technisch Onderwijs Assistent

2 PPN: Promotie Proces- en laboratoriumtechniek Nederland

3 MIT: Maak het in de Techniek / PZW: Procestechiek in Zuidwest Nederland