

Inhoud

Summary	5
1 Achtergrond en opzet onderzoek	9
1.1 Achtergrond	9
1.2 Vraagstelling en opzet van het onderzoek	11
1.3 Leeswijzer	13
2 Kenmerken van havo-leerlingen	15
2.1 Kenmerken op basis van literatuuronderzoek	15
2.1.1 Motivatie, schoolbeleving en interesse	15
2.1.2 Leerstijl en studievoordigheden	16
2.1.3 Achtergrondkenmerken en prestaties	18
2.1.4 Overige kenmerken	18
2.2 Kenmerken volgens vertegenwoordigers Universumscholen	18
2.3 Samenvatting	19
3 Competenties voor succesvolle doorstroom naar hbo	21
3.1 Doorstroom, uitval en aansluiting	21
3.2 Competentieprofiel	22
3.3 Samenvatting	24
4 Havo-didactiek voor bèta- en techniekonderwijs	25
4.1 Didactiek voor bètavakken	25
4.2 Didactiek voor havo-leerlingen	28
4.2.1 Docenten	28
4.2.2 Werkvormen	29
4.2.3 Lesstof	31
4.2.4 Lesopbouw	31
4.3 Vertegenwoordigers Universumscholen en experts aan het woord	33
4.3.1 Onderdelen van een havo-didactiek voor bèta- en techniekvakken volgens Universumscholen	33
4.3.2 Competenties van docenten volgens experts	35
4.4 Samenvatting	39
5 Overige mogelijkheden voor het versterken van een eigen havo-identiteit	41
6 Samenvatting en aanbevelingen	43
6.1 Samenvatting	43
6.1.1 Kenmerken van havo-leerlingen	43
6.1.2 Competenties voor succesvolle doorstroom naar hbo	44
6.1.3 Havo-didactiek voor bèta- en techniekonderwijs	45
6.1.4 Overige mogelijkheden voor het versterken van een eigen havo-identiteit	46
6.2 Aanbevelingen	47
Literatuur	49
Bijlage Overzicht betrokken scholen en experts	53

A teaching approach for science and technology in havo (pre-professional secondary school)

Summary

The Platform Bèta Techniek was entrusted by the government with the task of ensuring there are enough well-educated science and technology students by 2010. The Platform has developed the Universum Programme, an incentive programme for secondary pre-university (vwo) and pre-professional schools with the aim to provide more attractive and interesting science education, so that more young people than at present will choose science and technology subjects at higher professional and university level. A number of the Universum schools approached the Platform indicating that they were less sure about how to go about reforming their science education in Havo classes. They found that what worked at vwo level did not necessarily work well in havo classes. The Platform commissioned Oberon to carry out a comprehensive study surveying current best practice regarding a didactical approach specifically for havo, with an emphasis on science and technology subjects. Although we have not specifically focused on the two upper years of the havo, the emphasis of this study is indeed on these years as the problems perceived by schools manifest themselves more powerfully in the upper years compared to the lower years. We have formulated four main research questions for this study:

1. what are the characteristics of havo pupils?
2. what competences should havo pupils possess to progress successfully to hbo education?
3. what are the relevant parts of a havo-oriented didactical approach for science and technology education?
4. what other options are there for schools to do greater justice to the specific character of havo education?

The third research question is the central question of the study. The answers to questions one and two identify what needs to be taken into account in a havo-oriented didactical approach for science and technology education. Questions one to three have been explicitly dealt with in our study. In order to answer them, we carried out two main activities:

- literature research and a limited consultation of experts;
- group interviews with representatives of the Universum schools and with experts in the field of havo-oriented didactical approach and/or science and technology education.

In answering the fourth study question, we limited ourselves to information we came across 'spontaneously' in our research activities on the other three questions.

Characteristics of havo pupils

There is considerable overlap in the characteristics of havo pupils that emerged from the literature study and those mentioned by the representatives of Universum schools. Even so, a number of subtle differences can be observed. We will first briefly describe these differences, and then conclude with a summarising overview of the characteristics of havo pupils. It is important to consider havo pupils in terms of their own qualities, and not always compare them with vwo pupils. We therefore aim to leave out such comparisons as much as possible in the summarising overview. Although we summarise the characteristics, we want to emphasise that there is no such thing as a typical havo pupil. On the contrary, the heterogeneity of havo classes, certainly in the upper years, is an important given.

The representatives of the Universum schools identify the sociable and spontaneous nature of havo pupils as an important characteristic. The literature hardly refers to this characteristic at all. In addition, the discussion partners place much more emphasis on the openness of havo pupils to the outside world than can be found in the literature.

Tabel 7 Summarising overview of characteristics of Havo pupils

motivation, school perception and interest
<ul style="list-style-type: none">• Motivation of havo and vwo pupils to succeed is the same• Havo pupils are more product-oriented and want results in the short term• Havo pupils are motivated by positive confirmation and reward• Havo pupils are more sensitive than vwo pupils to the attitude of teachers• Havo pupils are slightly more positive about school than vwo pupils• Havo pupils are interested above all in practical and application-oriented subjects• Havo pupils are strongly focused on the world outside school
Learning style and study skills
<ul style="list-style-type: none">• Havo pupils are largely 'do-ers' and (to a lesser extent) 'deciders' (Kolb learning styles)• Havo pupils have a preference for the concrete strategy• Havo pupils need freedom of choice, within clear boundaries
Background characteristics and performance
<ul style="list-style-type: none">• Havo pupils are sociable and spontaneous• Havo pupils are slightly less intelligent and have greater difficulty with the transfer of knowledge than vwo pupils
Other characteristics
<ul style="list-style-type: none">• Havo pupils play truant slightly more often than vwo pupils• Havo pupils already have a clearer idea than vwo pupils of what type of work they want to do

Competences for successfully progressing to higher professional education (hbo)

We looked not only at the competences that havo pupils must possess in order to progress successfully to hbo, but also at a number of facts and opinions about progression, drop-out rates and transition. The main conclusions on this are:

- A large majority of havo pupils, after obtaining their diploma, progress on to hbo education. This progression is the greatest among havo pupils with an Science and Technology profile.
- The drop-out rate in hbo around eighteen months after commencement is about 16 per cent.
- Most pupils are satisfied with the transition from havo to hbo. Pupils with a science profile are relatively the least satisfied.

In order to identify which competences pupils must possess to enable them to progress successfully to hbo, we examined the competence profile of the Havisten Competent ('Competent havo students') project and the draft examinations programme for the science and technology subjects. Some 40 havo schools and hbo institutions are working together within Havisten Competent on improving the transition from secondary to higher professional education. They have identified five competence areas that can be regarded as the final attainment level for Havo. For the science and technology subjects, a reform committee has been set up for each subject. These committees have drawn up their draft examination programmes for the examinations from 2010 onwards. In these drafts, the examination requirements are organised in domains. The domain of skills comprises two subdomains that apply across all science subjects: general skills and mathematical, physical and technical competences. The latter domain is specific to the science and technology subjects, whereas the general skills are for all profiles. The table below gives a comparison between the competence areas of Havisten Competent and the general skills in the draft examination programmes. There is clearly a significant overlap between the two; there would appear to be agreement on the general skills that havo pupils must have to progress to hbo. The same applies to the mathematical, physical and technical skills in view of the fact that they apply across all science subjects. In addition, in order to progress successfully to hbo, not only is subject knowledge required, but general and profile-wide skills are important too.

Table 8 Comparison of ‘Havisten Competent’ competence areas and general skills from the draft examination programmes of the science and technology subjects

Competence areas Havisten Competent	General skills from the draft examination programmes in science and technology subjects
search, select and prepare information for own use	information skills
review behaviour and results	review one’s learning
develop professional attitude	study and occupation
training in skills, behaviour and application of knowledge to develop and automate consistent working methods	included in mathematical, physical and technical skills under: <ul style="list-style-type: none"> • numerical and mathematical skills • application of knowledge
problem-solving cooperation in a group of varying size	-
-	communication

A have-oriented didactical approach for science and technology education

The question of what elements of Havo didactics are relevant to science and technology subjects is one we have approached from several angles:

- literature on didactics for science and technology subjects;
- literature and didactics for Havo pupils;
- opinions of representatives of Universum schools;
- opinions of experts.

The findings resulting from these four angles largely point in the same direction and complement each other well in a number of areas. Nowhere do the differing angles of approach lead to conflicting insights on what elements of a have-oriented didactical approach are relevant to science and technology subjects. This, however, does not mean that all the findings point in the same direction. The observed differences in insight are the result of fundamental differences within each angle of approach. For example, we see that both within the literature on a didactical approach for science and technology subjects and in the discussions with school representatives and experts, there is no consensus on the draft context approach that is fundamental to the new didactical approach. On the one hand we have the ‘proponents’ who believe that this approach is suitable for making education more meaningful to have pupils. On the other hand we have the ‘opponents’, who believe that the use of contexts through the limited transfer of knowledge leads to an inadequate understanding of principles, or that it is impossible to use contexts that are meaningful to all pupils. A second point about which there is a difference of opinion is the extent to which learning as a team is suitable for have pupils. The representatives of the Universum schools believe that group work is a welcome change from other forms of work. Some of the representatives, however, doubt whether have pupils really can work as a team.

If we consider the findings from the four angles of approach together, four teaching competences would appear to be the most important for a have science and technology teacher. Naturally other elements are important too, such as the didactic work form, the syllabus and the lesson structure. Teachers are largely responsible, whether or not together, for the way these elements are structured. We therefore summarise the main conclusions below, indicating at the same time which other elements are relevant.

Didactic competence

A teacher must be able to accommodate the various learning styles of pupils. This can be done, for example, by using a variety of work forms, adopting several problem solving methods, or varying the lesson structure. In addition, teachers may use the differing learning styles of their pupils constructively by encouraging these pupils to learn from each other.

A prerequisite is that teachers know what learning styles there are, how they can recognise them among their pupils and how they can use them in a practical teaching situation. Often not all of these conditions are met in practice. In addition, teachers must use activating work forms. Finally, a teacher must provide a clear structure. This applies not only to the structure of the lesson, but also the work forms used and the teaching materials.

Variety in work forms and activating work forms are not only important in order to accommodate the pupils' learning styles, but also appear to be important for teaching the general and profile-wide skills that havo pupils will need to progress successfully to hbo.

Subject expertise

Teachers must make the curriculum meaningful for pupils. One way of doing this is to use the concept-context approach. For havo pupils it is the social and the vocational context in particular that is relevant. Education can also be made more meaningful by creating links between the different subjects (projects involving more than one subject). Furthermore, such projects offer good opportunities for giving general and profile-wide skills their own place in education. In addition, teachers who are competent in their subjects could work together on developing continuing teaching guidelines. Finally, it is important for teachers to recognise misconceptions and 'erroneous' reasoning by students, and to know how they could respond to this.

Interpersonal competence

It is extremely important for havo teachers to be able to get on well with their pupils. The most important aspects in this context are to demonstrate involvement with and an interest in pupils and have positive expectations of pupils.

Pedagogic competence

Pedagogically competent teachers are aware of their pupils' perception of their environment, and have sympathy and understanding for their struggles with puberty. In addition, they can create a safe learning climate in which all pupils feel valued and are not afraid to express themselves.

Other options to strengthen a specific havo-identity

In the course of the literature study and during the group discussions, a few other options were briefly considered in order to do greater justice to the desired specific character of the Havo. We wish to stress that the description of these other options is not comprehensive. Since the didactical approach was the central theme of our study, when examining the other solutions we limited ourselves to solutions that we came across 'spontaneously' in our literature study and the group discussions. These other solutions are:

- the use of teaching guidelines at school level;
- new forms of assessment geared to the reformed range of study materials;
- cooperation with the business sector and civic society;
- considering the upper years of havo (3, 4 and 5) as a single entity.

1 Achtergrond en opzet onderzoek

Het Platform Bèta Techniek heeft van de overheid de opdracht gekregen om te zorgen voor voldoende en kwalitatief goed opgeleide bèta's en technici. Voor havo- en vwo-scholen heeft het Platform het Universum Programma ontwikkeld. Met dit stimuleringsprogramma probeert zij een bijdrage te leveren aan aantrekkelijker en interessanter bèta-onderwijs zodat meer jongeren dan nu kiezen voor bèta- en technische studies in het hoger onderwijs. Een deel van de Universumscholen heeft het Platform benaderd met de vraag hoe zij de vernieuwing van hun bèta-onderwijs aan kunnen pakken in havo-klassen. Zij constateren namelijk dat wat in het vwo werkt, niet per definitie ook werkt in het havo. Het Platform heeft Oberon daarom gevraagd een inventariserend onderzoek uit te voeren naar een didactiek specifiek voor het havo en met een nadruk op bèta- en techniekvakken.

1.1 Achtergrond

Beperkte eigen identiteit havo

Aan het einde van de jaren negentig zijn de scholen voor havo en vwo gestart met de invoering van de tweede fase. Volgens de wetswijziging behorend bij deze tweede fase, waren er drie hoofddoelstellingen (Staatsblad, 1997, 322):

1. het verbeteren van de aansluiting van vwo en havo op het hoger onderwijs;
2. het moderniseren van het onderwijsprogramma in de hogere leerjaren van vwo en havo en leerlingen in beter herkenbare en meer samenhangende programma's gericht voorbereiden op bepaalde opleidingen in het hoger onderwijs;
3. scholen meer ruimte bieden in de keuze van werkvormen in het onderwijsprogramma voor de hogere leerjaren.

De modernisering houdt onder meer in dat het onderwijs wordt ingericht volgens profielen. Ook wordt de inhoud van de afzonderlijke vakken binnen de profielen herzien en wel zodanig dat kennis, inzicht en vaardigheden geïntegreerd zullen worden aangeboden en vakoverstijgende vaardigheden een belangrijke plaats krijgen in de verschillende (deel)vakken. Het was de bedoeling dat mede hierdoor het havo en vwo meer dan voorheen een eigen identiteit zouden krijgen. Dat is tevens in overeenstemming met de eerste doelstelling van een verbeterde aansluiting tussen vo en vervolgonderwijs. Bij het havo gaat het daarbij met name om het hbo en bij het vwo met name om het wo.

In een onderzoek, vier jaar na invoering van de tweede fase, concludeert de Inspectie van het Onderwijs (2003) dat het streven naar een sterke eigen identiteit van het havo en vwo niet is gelukt. Volgens het Tweede Fase Adviespunt (2001) zijn docenten van de exacte vakken van mening dat met name in het havo het programma overladen is waardoor zij onvoldoende toekomen aan variatie in werkvormen en zelfstandig werken. In een latere evaluatie stelt het Tweede Fase Adviespunt (2005a) vast dat veel scholen op zoek zijn naar een 'eigen gezicht' voor het havo. De scholen doelen daarbij vooral op een aparte havo-didactiek. Meer recent komt ook het Platform Bèta Techniek (2006) tot de conclusie dat er nog geen sprake is van een specifieke havo-aanpak. De scholen leggen in hun bèta-offensief de nadruk op het vwo. Bij succes in het vwo wordt min of meer dezelfde benadering toegepast in het havo. Dit brengt het risico met zich mee dat deze benadering niet echt is toegesneden op havo-leerlingen.

Profielkeuze en schoolloopbaan havo-leerlingen

Met het Universumprogramma beoogt het Platform onder meer de keuze van jongeren voor de natuurprofielen in het voortgezet onderwijs te stimuleren. De Universumscholen werken ieder op hun eigen manier aan de vernieuwing van hun bèta-onderwijs, bijvoorbeeld door middel van didactische vernieuwing of het anders organiseren van het onderwijs. Om zicht te houden op de voortgang en resultaten van het Universum Programma voert het Platform monitoring en audits uit

bij de Universumscholen. In de rapportage over het eerste jaar is te lezen dat het Platform vermoedt dat het verborgen potentieel voor de keuze van natuurprofielen onder havo-leerlingen groter is dan onder vwo-leerlingen (Platform Bèta Techniek, 2006). Uit recente cijfers blijkt dat havo-leerlingen inderdaad aanzienlijk minder vaak voor een natuurprofiel kiezen dan vwo-leerlingen, respectievelijk 28 en 46 procent van de leerlingen kiest voor één van beide natuurprofielen. Wanneer rekening wordt gehouden met het bètatalent van leerlingen blijkt het percentage zogenaamde onderbenutters in het havo groter is dan het in vwo, respectievelijk 68 en 54 procent (Van Langen & Vierke, 2007). Er is dus een grote groep leerlingen die gezien hun talent zou kunnen kiezen voor een natuurprofiel, maar dat in de praktijk niet doet.

Vanuit het oogpunt van stimuleren van de keuze voor bèta- en techniekonderwijs is de beperkte keuze van havo-leerlingen voor natuurprofielen niet optimaal. Er zijn nog een aantal andere karakteristieken van de schoolloopbaan van havo-leerlingen, niet specifiek voor bèta- en techniekonderwijs, die erop lijken te wijzen dat het havo-onderwijs niet optimaal is (zie onder meer De Boer e.a., 2003; Kerkstra, 2006; Werkgroep Aansluiting HO-VO, 2007):

- relatief veel zittenblijvers in het derde tot en met het vijfde leerjaar;
- vanuit het derde leerjaar havo is er relatief veel doorstroom naar het mbo;
- relatief veel uitstroom zonder diploma.

Ervaringen scholen

In het kader van het zogenaamde kortlopend onderwijsonderzoek voert het IVA in opdracht van de VO-raad en ongeveer 50 vo-scholen een onderzoek uit naar de identiteit van havo-leerlingen. Om zicht te krijgen op eventuele problemen en mogelijke oorzaken daarvan in het derde, vierde en vijfde leerjaar heeft het IVA een quick scan uitgevoerd onder havo-teamleiders van 50 vo-scholen (Vermaas & Van der Linden, 2007). In voorliggend onderzoek hebben we in twee groepsgesprekken¹ aan vertegenwoordigers van Universumscholen gevraagd of zij in de praktijk lastige punten ervaren bij het vernieuwen van het bèta-onderwijs in het havo en zo ja welke. Uit het onderzoek van het IVA en de groepsgesprekken komt een grote variëteit aan lastige punten naar voren. Deze kunnen worden onderverdeeld in vier hoofdcategorieën: docent, leerlingen, leerstof en overig.

Docent

Eén van de lastigste punten is volgens de vertegenwoordigers van de scholen dat docenten vaak onvoldoende inspelen op de leerstijlen van leerlingen. Dit hangt volgens hen samen met de matige match tussen het type docenten (universitair geschoolde eerstegraads) en het type leerling; docenten hebben van nature vaak een andere leerstijl dan de leerlingen en vinden het lastig om les te geven volgens een andere leerstijl dan die van hen zelf.² Andere lastige punten op het niveau de docent zijn onder meer dat ze sterk vakgericht zijn en minder leerlinggericht (pedagogisch 'minder begaafde docenten'), dat ze te weinig tijd nemen/hebben om zaken uit te diepen en niet altijd voldoende structuur bieden.

Leerlingen

Op het niveau van de leerlingen wordt de motivatie als lastigste punt genoemd. Leerlingen zijn erg gericht op de vraag "waar heb ik dit voor nodig en op praktisch nut". Ze zien niet in waarom ze iets moeten leren als de praktijkgerichtheid laag is. Dit probleem speelt het sterkst bij leerlingen die al besloten hebben geen eindexamen te doen in een natuurprofiel en toch nog exacte vakken moeten volgen. Verder vinden de schoolvertegenwoordigers dat de motivatie van havo-leerlingen eerder voortkomt uit willen werken voor de docent dan uit interesse voor het vak. Een tweede punt dat in de praktijk als lastig ervaren wordt, is dat havo-leerlingen meer gericht zijn op zaken buiten

¹ Zie paragraaf 1.2 voor een uitgebreidere toelichting op de opzet van het onderzoek en de groepsgesprekken.

² Van Rossum & Hamer (proefschrift in voorbereiding) stellen in dit verband dat 'goede' docenten zelf meerdere onderwijsstrategieën (of leerstijlen) kunnen hanteren. Bovendien zijn zij in staat om verschillen tussen hun onderwijsstrategie en de leerstijl van leerlingen constructief in te zetten.

school dan op het leren. Een derde cluster van lastige punten betreft de studievoordigheden van havo-leerlingen. Volgens de schoolvertegenwoordigers hebben havo-leerlingen een korte concentratieboog, moeite met zelfstandig werken en weinig planningsvaardigheden. Ten vierde vinden de schoolvertegenwoordigers het lastig dat havo-leerlingen een zeer heterogene groep vormen, zeker in de bovenbouw. De leerlingen hebben vaak verschillende leerstijlen, zeer wisselende interesses en een verschillende schoolloopbaan voorafgaand aan de havo-bovenbouw. Tot slot ervaren de schoolvertegenwoordigers een aantal lastige punten die met name bij de bèta- en techniekvakken spelen. Het gaat daarbij met name om een gebrek aan basiskennis wat betreft rekenen en een lage deelname van meisjes aan de natuurprofielen doordat ze niet samen met 'nerds' in een klas willen zitten. Verder merken de schoolvertegenwoordigers op dat het vernieuwen van het bèta- en techniekonderwijs niet automatisch leidt tot meer interesse en participatie van leerlingen.

Leerstof

De problemen die in de praktijk ervaren worden op het gebied van de leerstof hebben hoofdzakelijk te maken met afstemming en aansluiting. De aansluiting tussen de verschillende exacte vakken onderling is beperkt; leerlingen zien daardoor geen samenhang. De afstemming tussen de onder- en bovenbouw is onvoldoende, zowel wat betreft de inhoud van de vakken als wat betreft werkwijze. Zeker bij de exacte vakken is er volgens de schoolvertegenwoordigers onvoldoende aandacht voor de doorgaande lijn. Met betrekking tot de toepassingsgerichtheid van de exacte vakken merken de schoolvertegenwoordigers op dat de problemen kleiner lijken te worden. De vernieuwing van de exacte vakken leidt volgens hen tot meer toegepaste relevantie, hetgeen zeker voor havo-leerlingen van belang is.

Overig

Scholen zijn van mening dat voor echte vernieuwing een goed contact en samenwerking met hogescholen nodig zijn. Vanwege de fysieke afstand tot een hogeschool is dat voor een deel van de vo-scholen moeilijk te realiseren. Daar komt bij dat de hogescholen vaak geen apart budget hebben voor samenwerking met of ondersteuning van vo-scholen. Andere lastige punten die genoemd werden, zijn de inrichting van de school, de aanwezige leermiddelen en het gegeven dat het havo een jaar korter duurt dan het vwo.

Met het oog op het zoeken naar oplossingen voor de gesignaleerde lastige punten gaven de vertegenwoordigers van de scholen aan dat het raadzaam is om de kenmerken van de leerlingen als een gegeven te beschouwen. De docenten zullen in hun onderwijs zo goed mogelijk rekening moeten houden met deze kenmerken. De leerstof is daarbij volgens de gespreksdeelnemers ondergeschikt.

1.2 Vraagstelling en opzet van het onderzoek

Tegen de hierboven geschetste achtergrond heeft het Platform Oberon gevraagd een inventariserend onderzoek te doen naar een havo-didactiek voor bèta- en techniek onderwijs. Hoewel we ons niet specifiek gericht hebben op de bovenbouw, ligt daar wel de nadruk op. De lastige punten die scholen ervaren manifesteren zich in de bovenbouw sterker dan in de onderbouw. We hebben vier onderzoeksvragen geformuleerd voor ons onderzoek:

1. wat zijn kenmerken van havo-leerlingen?
2. welke competenties moeten havo-leerlingen hebben om succesvol door te kunnen stromen naar het hbo?
3. wat zijn relevante onderdelen van een havo-didactiek voor bèta- en techniekonderwijs?
4. welke andere mogelijkheden zijn er voor scholen om meer recht te doen aan het gewenste eigen karakter van het havo?

De derde onderzoeksvraag is de centrale vraag van het onderzoek. De antwoorden op de vragen één en twee, maken duidelijk waarmee rekening moet worden gehouden in een havo-didactiek voor bèta- en techniekonderwijs. De vragen

één tot en met drie komen expliciet aan bod in ons onderzoek. Om ze te kunnen beantwoorden, hebben wij twee hoofdactiviteiten uitgevoerd:

1. literatuuronderzoek en beperkte raadpleging experts;
2. groepsgesprekken met vertegenwoordigers Universumscholen en met experts op het terrein van (havo-)didactiek en/of bèta- en techniekonderwijs.

De beantwoording van de vierde onderzoeksvraag beperkt zich tot informatie die we 'spontaan' tegenkwamen bij de onderzoeksactiviteiten ten behoeve van de andere drie vragen.

Fase 1 – Literatuuronderzoek en beperkte raadpleging deskundigen

We zijn ons onderzoek gestart met een literatuuronderzoek naar wat er reeds bekend is over havo-didactiek voor bèta- en techniekonderwijs. Om relevante literatuur op het spoor te komen hebben we gebruik gemaakt van internet. Daarop hebben we onder meer gekeken naar inhoudsopgaven van vaktijdschriften, naar congresprogramma's van vakverenigingen en naar websites van vakvernieuwingscommissies, hogescholen, universiteiten en ondersteuningsinstellingen. Tevens hebben we via PiCarta³ gezocht naar relevante literatuur. Tot slot heeft ook de opdrachtgever ons gewezen op relevante publicaties.

Naast een literatuuronderzoek hebben we in de eerste fase van het onderzoek een aantal experts geraadpleegd (zie bijlage voor een overzicht). We hebben deze experts per e-mail geïnformeerd over ons onderzoek en een lijstje gesprekspunten toegevoegd. De gesprekken vonden telefonisch plaats en hadden een tweeledig doel. Ten eerste hebben de experts ons geattendeerd op relevante literatuur. Ten tweede is hun expertise en ervaring een belangrijke bron ter beantwoording van de onderzoeksvragen.

Fase 2 – Groepsgesprekken

De uitkomsten van de eerste fase van het onderzoek zijn gebruikt als input voor twee groepsgesprekken met vertegenwoordigers van Universumscholen⁴ en één met experts (zie bijlage voor een overzicht). De gesprekken met de scholen dienden in de eerste plaats om meer informatie te verkrijgen over de achtergrond van de vraag van scholen aan het Platform naar een aparte havo-didactiek. Ten tweede hebben we achterhaald of suggesties voor een havo-didactiek op basis van het literatuuronderzoek aansluiten bij de wensen van scholen en of deze suggesties in de praktijk haalbaar lijken te zijn.

Bij het groepsgesprek met de experts stond de hoofdvraag van ons onderzoek centraal: wat zijn onderdelen van een havo-didactiek voor bèta- en techniekonderwijs? We zijn daarbij met name ingegaan op aanvullingen en nuanceringen van de uitkomsten van het literatuuronderzoek. Tevens hebben we aan de experts tips gevraagd voor een pilot van het Platform waarin docenten concrete onderdelen van een havo-didactiek gaan uitproberen. Voor deze pilot wil het Platform onder meer gebruik maken van de uitkomsten van voorliggend onderzoek.

De werkwijze bij de groepsgesprekken met vertegenwoordigers van Universumscholen en met experts was vergelijkbaar. Voor beide gesprekken hebben we een gespreksleidraad ontwikkeld. Bij de uitvoering hebben we gebruik gemaakt van een elektronisch vergadersysteem.⁵ De gespreksleden hadden ieder een laptop en gaven digitaal antwoord op onze vragen. Deze antwoorden verschenen direct op een projectiescherm. De informatie is vervolgens samen met de deelnemers geïnterpreteerd, gegroepeerd of geprioriteerd en diende als startpunt voor discussie met de gespreksleden.

3 PiCarta is een dienst van OCLC (Ohio Computer Library Center) waarin kwalitatief hoogwaardige informatie gevonden en aangevraagd kan worden met behulp van een geavanceerde zoekmachine die in een aantal geïntegreerde bestanden zoekt.

4 Aan de groepsgesprekken voor scholen heeft één niet-Universumschool deelgenomen.

5 Oberon heeft hiervoor samengewerkt met EIM.

Deze werkwijze heeft een aantal belangrijke voordelen. Doordat leden van de groep hun antwoorden tegelijk en afzonderlijk van elkaar intypen, kan iedereen zijn inbreng geven en treedt bovendien geen dominantie-effect op dat in elke andere vorm van groepsdiscussie wel aanwezig is. Daarnaast is het mogelijk dat groepsleden direct via hun computer op de inbreng van de verschillende deelnemers reageren, waardoor er in een korte tijd veel input geleverd kan worden voor de discussie.

1.3 Leeswijzer

In de hoofdstukken twee tot en met vijf staat de beantwoording van onze onderzoeksvragen centraal. We beginnen in hoofdstuk twee met kenmerken van havo-leerlingen (onderzoeksvraag 1). In het derde hoofdstuk gaan we in op de competenties die havo-leerlingen nodig hebben om succesvol door te kunnen stromen naar het hbo (onderzoeksvraag 2). In hoofdstuk vier besteden we aandacht aan onderdelen van een havo-didactiek, daar waar mogelijk in het bijzonder voor bèta- en techniekonderwijs (onderzoeksvraag 3). In hoofdstuk vijf geven we een beknopt overzicht van andere (zijnde niet-didactische) mogelijkheden die scholen hebben om meer recht te doen aan het gewenste eigen karakter van het havo (onderzoeksvraag 4). De hoofdstukken twee tot en met vijf hebben een vergelijkbare opbouw. We starten met de uitkomsten van het literatuuronderzoek. Vervolgens presenteren we de resultaten van de groeps gesprekken met scholen en met experts en van de expertraadpleging, voor zover het betreffende onderwerp daar aan bod is gekomen. We sluiten de hoofdstukken af met een korte samenvatting. Deze samenvattingen gebruiken we tevens voor het slothoofdstuk waarin we de conclusies presenteren en aanbevelingen geven voor de pilot die het Platform gaat starten.

2 Kenmerken van havo-leerlingen

De vraag naar kenmerken van havo-leerlingen veronderstelt als het ware dat deze leerlingen veel gemeenschappelijke kenmerken hebben en als één herkenbare groep beschouwd kunnen worden. Deze veronderstelling lijkt maar in zeer beperkte mate te kloppen. Als we bijvoorbeeld kijken naar de samenstelling van het vierde leerjaar van het havo, zien we dat deze leerlingen een grote diversiteit hebben in hun schoolloopbaan. Naast leerlingen die uit havo-3 komen (59%), zijn er ook leerlingen die zijn blijven zitten (15%), die afgestroomd zijn vanuit het vwo (13%) of die afkomstig zijn uit de theoretische leerweg van het vmbo (12%).⁶ Ook op andere punten lijken er grote verschillen te zijn tussen havo-leerlingen onderling (zie bijvoorbeeld Michels, 2006 en Werkgroep Aansluiting HO-VO, 2007). Ondanks voorgaande beperking geven we in dit hoofdstuk toch een beschrijving van kenmerken van havo-leerlingen. Het gaat daarbij dus niet om een beschrijving die op elke individuele leerling van toepassing is, maar meer om een beschrijving van de grootste gemeenschappelijke delers van de havo-leerlingen als groep.

2.1 Kenmerken op basis van literatuuronderzoek

Alvorens we kenmerken van havo-leerlingen afkomstig uit de literatuur beschrijven, gaan we kort in op een paar algemene bevindingen van dit onderdeel van het literatuuronderzoek:

- In vrijwel alle literatuur worden havo-leerlingen beschreven door ze te vergelijken met vwo-leerlingen. Gevolg hiervan is dat havo-leerlingen vaak 'negatief' gekarakteriseerd worden.
- Er is in beperkte mate wetenschappelijk onderzoek gedaan naar kenmerken van havo-leerlingen. Het beschikbare onderzoek heeft grotendeels betrekking op gegevens die afkomstig zijn uit het VOCL-onderzoek⁷ (Kuyper & Guldmond, 1997 en Korpershoek, e.a., 2006).
- In veel literatuur wordt, soms uitsluitend en soms in combinatie met onderzoeksgegevens, gebruik gemaakt van ervaringsdeskundigheid van bijvoorbeeld docenten en lerarenopleiders.

In de rest van deze paragraaf beschrijven we de kenmerken van havo-leerlingen op basis van het literatuuronderzoek. Hoewel we havo-leerlingen niet te kort willen doen, vergelijken we ze – in navolging van de bestuurd publicaties – veelvuldig met vwo-leerlingen. We maken daarbij gebruik van de volgende ordening:

1. motivatie, schoolbeleving en interesse;
2. leerstijl en studievaardigheden;
3. achtergrondkenmerken en prestaties;
4. overige kenmerken.

Deze ordening is deels ontleend aan Kuyper & Guldmond (1997) en Michels (2006).

2.1.1 Motivatie, schoolbeleving en interesse

Motivatie

Op basis van gegevens uit het VOCL-onderzoek maken Kuyper & Guldmond (1997) en Korpershoek e.a (2006) een vergelijking tussen leerlingen uit havo-5 en vwo-5. Kuyper & Guldmond maken daarbij gebruik van gegevens van VOCL'89. Deze leerlingen zaten in het schooljaar 1989/90 in het eerste leerjaar van het vo. De leerlingen die onvertraagd zijn doorgestroomd zaten in 1993/94 in havo-5 of vwo-5 en hebben in dat jaar wederom een vragenlijst ingevuld. Dit onderzoek heeft dus betrekking op de periode voor invoering van de tweede fase. Het onderzoek van Korpershoek e.a.

⁶ De percentages zijn afkomstig van Van Asselt (2007).

⁷ VOCL = Voortgezet Onderwijs Cohort Leerlingen.

is gebaseerd op VOCL'99. Dit betreft het eerste cohort tweede fase-leerlingen. Uit beide onderzoeken volgt dat er geen verschil is in de prestatiemotivatie van havo- en vwo-leerlingen. Bovendien zijn er geen verschillen tussen de motivatie van leerlingen voor en na invoering van de tweede fase. Michels (2006) nuanceert deze bevindingen. Volgens haar hebben docenten expliciete ideeën over de motivatie van havo- en vwo-leerlingen. Havo-leerlingen zijn meer gericht op een product, bijvoorbeeld een werkstuk of een goed cijfer, terwijl vwo-leerlingen eerder inhoudelijk geboeid zijn door de lesstof. Ook worden beide groepen leerlingen door verschillende soorten opdrachten gemotiveerd. Havo-leerlingen hebben behoefte aan spannende opdrachten; zij worden vaak pas gemotiveerd als ze ergens middenin zitten.

Volgens de scholen die deelnemen aan het project **Havisten Competent**⁸, de zogenaamde haco-scholen, worden havo-leerlingen gemotiveerd door positieve bekrachtigingen en beloning, zijn zij meer dan vwo-leerlingen gevoelig voor de houding en attitude van de docent en willen ze graag op korte termijn resultaten bereiken.

Schoolbeleving

Bij VOCL'89 blijken de havo-leerlingen iets positiever over school te zijn dan vwo-leerlingen. Bovendien is bij havo-leerlingen de samenhang tussen schoolbeleving en prestatiemotivatie iets groter dan bij vwo-leerlingen. Deze samenhang sluit volgens Michels aan bij de mening van docenten dat havo-leerlingen meer 'voor de docent' werken en vwo-leerlingen meer voor de eigen ambitie.

Interesse

Michels (2006) constateert dat docenten verschillen zien in de belangstelling van havo- en vwo-leerlingen. De algemene ontwikkeling van havo-leerlingen is iets minder breed en hun belangstelling ligt met name bij onderwerpen die praktisch en toepassingsgericht zijn en die direct aansluiten bij hun eigen belevingswereld. Denijs (zj) legt een iets ander accent en stelt dat havo-leerlingen vaak een gezonde belangstelling hebben voor de wereld buiten school. Volgens de haco-scholen houden havo-leerlingen van afwisseling en zijn zij gericht op en gevoelig voor relatie, omgeving en context.

2.1.2 Leerstijl en studievaardigheden

Leerstijl

Uit onderzoek blijkt dat leerlingen zeer verschillende manieren kunnen hebben om te leren. Deze manier van omgaan met leerstof en leeractiviteiten wordt aangeduid als leerstijl. Eén van de eerste modellen van leerstijlen is dat van Kolb. Hij onderscheidt vier typen leerstijlen⁹:

- **divergeerder (dromer):** houdt van het bedenken van nieuwe dingen en toepassingen en is goed in brainstormen, onderhoudt nauw contact met de omgeving en werkt graag in groepjes;
- **assimileerder (denker):** denkt vanuit concepten, bedenkt oplossingen door theorieën te combineren en de werkwijze wordt eerst voorbereid voordat begonnen wordt;
- **convergeerder (besliser):** leren het liefste door toepassen van beschikbare theorie in de praktijk;
- **accomodeerder (doener):** leren door te doen en kunnen goed improviseren.

Het leren verloopt altijd in een proces waarbij alle vier de leerstijlen aan bod komen. Iedereen heeft een voorkeursleerstijl: de stijl waarmee hij meestal begint in het leerproces.

Naast de onderverdeling van Kolb zijn er ook onderverdelingen in leerstijlen die zich meer specifiek richten op onderwijsituaties (Vermunt, 1992; Witteman, 1997). Vermunt (1992) omschrijft een leerstijl als een samenhangend geheel van de leer- en regulatieactiviteiten. Hij onderscheidt vier leerstijlen:

⁸ Zie hiervoor: *Havisten competent naar het hbo: doorlopende leerlijn havo-hbo*.

⁹ Zie hiervoor: *Leerstijlentypologie van Kolb*.

- betekenisgerichte leerstijl: leerlingen met deze leerstijl leren met name vanuit persoonlijke interesse, staan kritisch ten opzichte van de leerstof en zoeken naar structuur en verbanden;
- reproductiegerichte leerstijl: leerlingen met deze leerstijl leren met name voor het behalen van een diploma, leren vaak uit het hoofd, gaan gedetailleerd te werk en hebben behoefte aan sturing van buiten;
- toepassingsgerichte leerstijl: leerlingen met deze leerstijl leren vooral voor een beroep en leren met name door doen.
- ongerichte leerstijl: leerlingen met deze leerstijl hebben geen duidelijk doel voor ogen, leren vooral door samenwerking en hebben moeite met het sturen van het leerproces, ook als deze sturing wel geboden wordt.

Ook Witteman (1997) maakt een onderverdeling in vier leerstijlen:

- serialisme: leerlingen met deze leerstijl gaan gedetailleerd te werken, leren stap voor stap en zijn vaak gericht op uit het hoofd leren (vgl. reproductiegerichte leerstijl Vermunt);
- holisme: leerlingen met deze leerstijl zoeken naar verbanden en structureren en willen het geleerde graag toepassen in nieuwe situaties (vgl. betekenisgerichte leerstijl Vermunt);
- versitalisme: deze leerlingen passen voorgaande twee leerstijlen toe naar gelang de situatie daar om vraagt;
- oppervlakteleerder: leerlingen met deze leerstijl beschikken in beperkte mate over 'goede' leerfuncties waardoor het onthouden of gebruiken van kennis voor hen lastig is.

Gardner onderscheidt acht intelligentie-categorieën. Deze beschrijven verschillende manieren om iets te leren.

- verbaal-linguïstische intelligentie: taal, woorden en hun betekenis;
- logisch-mathematische intelligentie: rekenen, redeneren en logische problemen oplossen;
- visueel-ruimtelijke intelligentie: visualiseren, ruimtelijk inzicht;
- muzikaal/ritmische intelligentie: ritmegevoel, geluidsherkenning, muzikaliteit.
- lichamelijke/kinesthetische intelligentie: motoriek, gebruik van eigen lichaam;
- natuurgerichte intelligentie: herkennen van patronen en classificeren van de natuur en haar elementen;
- interpersoonlijke intelligentie: sociale vaardigheden;
- intrapersoonlijke intelligentie: zelfkennis en emotionele vaardigheden.

Volgens Michels (2006) is het Nederlandse onderwijs zo ingericht dat met name de denkers (leerstijlen Kolb) en de logisch-mathematische en de verbaal-linguïstische intelligentie (leerintelligenties Gardner) worden aangesproken. Op het vwo zullen daardoor meer leerlingen met deze leerstijl en leerintelligenties zitten. Havo-leerlingen zullen daardoor vaker beslissers en doeners zijn en een andersoortige intelligentie hebben. Michels merkt op dat er geen onderzoek is dat dit bevestigt. Dat op het havo meer doeners zitten, sluit aan bij één van de kenmerken van havo-leerlingen volgens de eerder genoemde haco-scholen: havo-leerlingen leren graag door doen, willen toepassingsgericht leren, praktijk en theorie samen laten gaan. Over het voorkomen van de leerstijlen van Vermunt en Witteman bij havo-leerlingen is ons geen empirisch onderzoek bekend.

Studievaardigheden

In de VOCL-onderzoeken wordt bij studievaardigheden een onderscheid gemaakt tussen drie strategieën: de concrete, de integratieve en de meerwerk strategie. Bij de concrete strategie gaat het om een aantal concrete handelingen die leerlingen kunnen uitvoeren bij het studeren zoals bijvoorbeeld de belangrijkste zaken hardop benoemen of het maken van een overzicht als hulpmiddel. Deze concrete strategie blijkt bij VOCL'89 vaker te worden gebruikt door havo- dan door vwo-leerlingen. Bij VOCL'99 zijn er geen verschillen tussen beide groepen leerlingen. Het beeld van docenten sluit aan bij de onderzoeksbevindingen van het eerste cohort. Docenten omschrijven het als de voorkeur van havo-leerlingen om actief met de leerstof om te gaan (Michels, 2006).

Ook andere publicaties illustreren de voorkeur van havo-leerlingen voor de concrete strategie. Zo zijn de haco-scholen

van mening dat havo-leerlingen eigen verantwoordelijkheid kunnen en willen hebben bij het leren, binnen een structuur die duidelijke kaders stelt. Uit een evaluatie van de tweede fase blijkt dat het belangrijkste verschil tussen havo- en vwo-leerlingen volgens scholen is gelegen in de mate van sturing die ze nodig hebben. "De vwo-leerling kan de abstracte zaken zelfstandig aan, de havo-leerling heeft daar veel docentenhulp bij nodig. (...) Vwo-leerlingen zijn consciëntieuzer, ze overzien wat er verwacht wordt. Havo-leerlingen overzien het programma niet" (Tweede Fase Adviespunt, 2001: 6).

De integratieve strategie betreft het combineren van kennis uit verschillende bronnen, bijvoorbeeld uit het boek en uit de lessen. Bij beide VOCL-cohorten gebruiken havo-leerlingen deze strategie minder vaak dan vwo-leerlingen. Dit wordt onderstreept door het beeld van docenten dat vwo-leerlingen sneller verbanden zien en meer overzicht hebben (Michels, 2006). Met name in de tweede fase levert dit volgens De Boer e.a. (2003) problemen op. In de tweede fase wordt een groter beroep gedaan op de zelfstandigheid van leerlingen dan in de onderbouw. Bovendien zijn vrijwel alle vakken moeilijker en/of abstracter. Met name de bètavakken worden abstracter in de tweede fase. Volgens de docenten kan vooral op het havo een groot deel van de leerlingen de zelfstandigheid, de leerstof of een combinatie van beide niet aan.

Bij de meerwerk strategie (meer doen dan het strikt gevraagde) zijn er geen verschillen tussen havo- en vwo-leerlingen.

2.1.3 Achtergrondkenmerken en prestaties

Op basis van gegevens uit het VOCL-onderzoek concluderen Kuyper & Guldmond (1997) dat havo-leerlingen gemiddeld uit iets lagere milieus komen en iets lager scoren op intelligentietesten dan vwo-leerlingen. Michels (2006) geeft eveneens aan dat uit onderzoek blijkt dat de cognitieve verschillen tussen havo- en vwo-leerlingen relatief groot zijn. Zij merkt daarbij echter op dat deze verschillen volgens docenten van ondergeschikt belang zijn. Daar waar ze wel een rol spelen, gaat het volgens docenten en experts met name om het verschil in abstraherend vermogen en tempo. Verder hebben havo-leerlingen meer moeite met transfer van kennis. Wat betreft prestaties verschilt volgens docenten vooral de taalvaardigheid van havo- en vwo-leerlingen. Havo-leerlingen gebruiken kortere zinnen met meer taalfouten en hebben een kleinere (actieve) woordenschat (Michels, 2006).

2.1.4 Overige kenmerken

Uit de VOCL-onderzoeken (Kuyper & Guldmond, 1997 en Korpershoek, e.a., 2006) blijkt dat havo-leerlingen iets vaker spijbelen dan vwo-leerlingen. De belangrijkste reden daarvoor is volgens de havisten dat de lessen onbelangrijk zijn. Verder blijkt uit VOCL'99 dat havo-leerlingen vaak een duidelijker toekomstperspectief hebben dan vwo-leerlingen; ze weten vaker al wat ze voor werk willen gaan doen.

2.2 Kenmerken volgens vertegenwoordigers Universumscholen

Op basis van het literatuuronderzoek kunnen we een voorlopig antwoord geven op de vraag wat kenmerken van havo-leerlingen zijn. Opvallend is dat deze kenmerken in de literatuur vaak 'negatief' geformuleerd worden, mede als gevolg van het feit dat havo-leerlingen vergeleken worden met vwo-leerlingen. Het Platform wil graag een pilot uitvoeren waarin getracht wordt het onderwijs beter te laten aansluiten op de kenmerken van havo-leerlingen. Het is daarom relevant te achterhalen of de kenmerken die uit de literatuur naar voren zijn gekomen, herkend worden door vertegenwoordigers van de Universumscholen. Tijdens de groepsdiscussie hebben we deelnemers gevraagd wat voor hun lessen/school relevante kenmerken van havo-leerlingen zijn. De opdracht daarbij was de kenmerken neutraal of positief te formuleren. Ook in een expertmeeting van de Werkgroep Aansluiting HO-VO (2007) werd benadrukt dat havo-leerlingen aangesproken moeten worden op hun eigen kwaliteiten. Als een vergelijking wordt gemaakt met vwo-leerlingen, delven de havo-leerlingen vrijwel altijd het onderspit. Bij de beschrijving van de kenmerken die de vertegenwoordigers van de Universumscholen noemen, maken we gebruik van dezelfde ordening als in de vorige paragraaf.

Motivatie, schoolbeleving en interesse

Volgens de deelnemers aan de groeps gesprekken zijn havo-leerlingen gevoelig voor complimenten. Zij halen hun motivatie dan ook eerder 'uit de docent' dan uit zichzelf. Verder zijn de havisten gemotiveerder als zij op korte termijn resultaat kunnen boeken. In dat geval zijn de leerlingen snel enthousiast voor de stof.

De vertegenwoordigers van de Universumscholen noemen kenmerken die betrekking hebben op de belangstelling/ interesse van havo-leerlingen. Havisten zijn sterk gericht op de wereld buiten school, hebben behoefte aan contextrijk leren en vinden relaties – zowel met medeleerlingen als docenten – belangrijk. Door de gerichtheid op de buitenwereld staan de havisten midden in de huidige maatschappij, soms misschien wel meer dan hun docenten.

Leerstijl en studievaardigheden

Wat betreft de leerstijl en studievaardigheden zijn de gespreksdeelnemers eensluidend: havo-leerlingen zijn praktisch ingesteld, het zijn doe-leerlingen en ze zijn toepassingsgericht. Docenten merken in hun lessen dat havo-leerlingen snel extra uitleg vragen, dat ze graag meedoen met klassikale uitleg en dat ze beter werken als ze samenwerken en met elkaar van gedachten kunnen wisselen over de lesstof of de opdrachten. Verder willen havo-leerlingen graag autonoom zijn. "Zodra havisten weinig meer zelf kunnen bepalen, haken ze af." Binnen duidelijke kaders hebben de leerlingen keuzevrijheid nodig.

Achtergrondkenmerken en prestaties

De belangrijkste achtergrondkenmerken van havo-leerlingen zijn volgens de gespreksdeelnemers hun sociaal gedrag en hun spontaniteit. De volgende citaten illustreren dit.

- "Het zijn spontane hulpvaardige leerlingen, soms een beetje overenthousiast."
- "Havo-leerlingen zijn spontaan, bereidwillig, enthousiast en sociaal heel vaardig."
- "Havo-leerlingen hebben het hart op de tong, zijn open en direct."

Tot slot zijn havo-leerlingen meestal goed op hun gedrag aan te spreken.

Overige kenmerken

Havo-leerlingen ontwikkelen zich volgens de gesprekspartners veel sneller dan vwo-leerlingen en zijn meer bezig met hun persoonlijke ontwikkeling. Dit zou samenhangen met het feit dat ze sneller dan vwo-leerlingen doorstromen naar het vervolgonderwijs en daardoor eerder zicht moeten hebben op wat ze later willen gaan doen.

2.3 Samenvatting

Er is een grote overlap in kenmerken van havisten die uit literatuuronderzoek naar voren zijn gekomen en die genoemd worden door de vertegenwoordigers van Universumscholen. Toch zijn er ook enkele (nuance)verschillen te constateren. We beschrijven eerst kort deze verschillen en sluiten af met een samenvattend overzicht van kenmerken van havo-leerlingen. Het is van belang havo-leerlingen aan te spreken op hun eigen kwaliteiten en ze niet altijd te vergelijken met vwo-leerlingen. We streven er daarom naar deze vergelijking in het samenvattend overzicht zoveel mogelijk achterwege te laten. Hoewel we een samenvattend overzicht geven van kenmerken, willen we benadrukken dat er niet één gemiddelde havo-leerling bestaat en dat de heterogeniteit van havo-klassen, zeker in de bovenbouw, een belangrijk gegeven is.

De vertegenwoordigers van de Universumscholen bestempelen het sociale en spontane karakter van havo-leerlingen als een belangrijk kenmerk. In de literatuur wordt dit kenmerk niet of nauwelijks genoemd. Verder leggen de gespreksdeelnemers meer dan in de literatuur het geval is nadruk op het openstaan van havo-leerlingen voor de buitenwereld.

Tabel 1 **Samenvattend overzicht kenmerken havo-leerlingen**

Motivatie, schoolbeleving en interesse
<ul style="list-style-type: none">• Prestatiemotivatie van havo- en vwo-leerlingen is gelijk• Havo-leerlingen zijn productgericht en willen op korte termijn resultaat• Havo-leerlingen worden gemotiveerd door positieve bekrachtiging en beloning• Havo-leerlingen zijn (meer dan vwo-leerlingen) gevoelig voor de houding van docenten• Havo-leerlingen zijn iets positiever over school dan vwo-leerlingen• Havo-leerlingen hebben met name interesse voor praktische en toepassingsgerichte onderwerpen• Havo-leerlingen zijn sterk gericht op de wereld buiten school
Leerstijl en studievaardigheden
<ul style="list-style-type: none">• Havo-leerlingen zijn overwegend 'doeners' en (in mindere mate) 'beslissers' (leerstijlen Kolb)• Havo-leerlingen hebben een voorkeur voor de concrete strategie• Havo-leerlingen hebben, binnen duidelijke kaders, behoefte aan keuzevrijheid
Achtergrondkenmerken en prestaties
<ul style="list-style-type: none">• Havo-leerlingen zijn sociaal en spontaan• Havo-leerlingen hebben een iets lagere intelligentie en meer moeite met transfer van kennis dan vwo-leerlingen
Overige kenmerken
<ul style="list-style-type: none">• Havo-leerlingen spijbelen iets vaker dan vwo-leerlingen• Havo-leerlingen weten vaker dan vwo-leerlingen al wat voor werk ze willen gaan doen

3 Competenties voor succesvolle doorstroom naar hbo

Welke competenties moeten havo-leerlingen hebben om succesvol door te kunnen stromen naar het hbo? De beantwoording van deze vraag staat centraal in dit hoofdstuk. Alvorens we in de tweede paragraaf overgaan tot het antwoord, besteden we in de eerste paragraaf kort aandacht aan enkele feiten en meningen over de aansluiting tussen havo en hbo. We sluiten in paragraaf drie af met een samenvatting. In de groepsgesprekken met vertegenwoordigers van Universumscholen en met experts stonden doorstroomcompetenties niet op de agenda. Het competentieprofiel voor succesvolle doorstroom van havo naar hbo is ontwikkeld door scholen in samenwerking met experts. De nieuwe examenprogramma's voor de bèta- en techniekvakken worden ontwikkeld door breed samengestelde stuurgroepen en worden tevens ter beoordeling voorgelegd aan het veld. Onze inschatting was daarom dat onze gesprekspartners over dit onderwerp minder aanvullende informatie konden verschaffen dan over de onderwerpen die we wel met ze hebben besproken.

3.1 Doorstroom, uitval en aansluiting

Doorstroom

Het Tweede Fase Adviespunt (2005b) heeft een balans opgemaakt van zeven jaar tweede fase. Eén van de onderdelen waar naar gekeken is, is de doorstroom van leerlingen. Geconcludeerd wordt dat het onderwijs er steeds beter in slaagt leerlingen de 'koninklijke weg' te laten bewandelen. Voor havo-leerlingen betekent dit dat een zeer grote meerderheid na het behalen van het diploma doorstroomt naar het hbo. Bij de havo-leerlingen met een profiel Natuur en techniek is dit aandeel het grootst. Het aandeel leerlingen dat opstroomt naar het vwo of doorstroomt naar het mbo is klein en bovendien afgenomen de laatste jaren.

Uitval

Uit het onderzoek van De Vries & Van der Velden blijkt dat de uitval uit het hbo ongeveer anderhalf jaar na het verlaten van de havo licht is afgenomen na invoering van de tweede fase (van 19 naar 16 procent). Van de uitvallers geven leerlingen met een profiel natuur en techniek vaker dan de leerlingen met een ander profiel als reden dat de hbo-opleiding te moeilijk was.

Aansluiting volgens leerlingen

De Vries & Van der Velden (2005) hebben onderzocht hoe havo-schoolverlaters de aansluiting tussen havo en hbo ervaren en of er daarbij verschillen zijn voor en na de invoering van de tweede fase. Geconcludeerd wordt dat de havisten na invoering van de tweede fase tevredener zijn over de aansluiting dan daarvoor (84 versus 67 procent vinden de aansluiting redelijk tot goed). Leerlingen met de profielen natuur en techniek en natuur en gezondheid zijn in verhouding het minst tevreden (respectievelijk 76 en 82 procent).

De Vries & Van der Velden vinden bij havo-leerlingen van voor en na de tweede fase geen verschillen tussen de vaardigheden die leerlingen zeggen nodig te hebben in het hbo en de mate waarin leerlingen zeggen die vaardigheden te beheersen. Gevraagd naar vaardigheden waar op het havo meer aandacht besteed aan had moeten worden, zijn de meest voorkomende antwoorden (na invoering van de tweede fase): samenwerken, communicatieve vaardigheden en studieplanning. Het percentage leerlingen dat samenwerken noemt, is bij het profiel natuur en techniek hoger dan bij de andere profielen. In vergelijking met de situatie voor de invoering van de tweede fase zijn leerlingen na de invoering

minder vaak van mening dat op het havo meer aandacht besteed had moeten worden aan zelfstandig werken. In het algemeen zijn de havisten niet erg tevreden over de hulp bij de keuze van een vakkenpakket/ profiel. Wel is het percentage tevreden na invoering van de tweede fase gestegen van 27 naar 47 procent. Ook over de hulp bij de studie- of beroepskeuze zijn de leerlingen in het algemeen niet erg tevreden. Bovendien is het percentage dat (zeer) tevreden is na invoering van de tweede fase licht gedaald (van 39 naar 33 procent). Over de begeleiding in het eerste jaar van het hbo zijn de leerlingen wel tevreden. Na de invoering van de tweede fase is deze tevredenheid iets toegenomen (van 71 naar 77 procent).

3.2 Competentieprofiel

Ondanks de licht positieve tendensen uit het onderzoek van De Vries & Van der Velden (2005) verloopt de overgang van havo naar hbo niet voor alle leerlingen probleemloos. Daarnaast zijn er ook inhoudelijke punten waarop winst is te behalen. Een deel van de havo-scholen is dan ook van mening dat de aansluiting tussen havo en hbo moet verbeteren. Ongeveer 40 havo-scholen en hbo-instellingen hebben daarom binnen het project **Havisten Competent** samengewerkt aan de ontwikkeling van een competentieprofiel voor havo 5. Dit competentieprofiel moet ervoor zorgen dat de succesfactoren die een rol spelen in het hbo ook een rol gaan spelen in het curriculum, de begeleiding en de toetsing op de havo. De definitie van competentie die bij het opstellen van het competentieprofiel is gebruikt, luidt als volgt: "competentie is het vermogen om de aanwezige kennis, vaardigheden en houding te benutten en verder te ontwikkelen om concrete activiteiten op adequate wijze te verrichten" (Bureau ICE, 2006: 4). Het gaat bij competentie dus niet alleen om kennis, maar ook om vaardigheden en houding (zowel motivatie als persoonlijke kenmerken).

Om de competenties te kunnen ordenen is binnen het project **Havisten Competent** gebruik gemaakt van twee bronnen:

- het analysekader van Onstenk waarop de nieuwe kwalificatiestructuur van het mbo is gebaseerd;
- de tien generieke kernkwalificaties die de eisen aan een hbo-bachelor beschrijven.

Dit heeft uiteindelijk geleid tot een indeling in vijf meer omvattende competentiegebieden (Bureau ICE, 2006):

1. probleemoplossend samenwerken in een groep van wisselende aantallen (2 tot 8): de leerling kan samenwerken in groepen in wisselende rollen en probleemoplossend werken een realistische beroepstaken;
2. reflectie op gedrag en resultaten, bijhouden en sturen van eigen vorderingen en verdere professionalisering;
3. informatie zoeken, selecteren en voorbereiden voor eigen gebruik;
4. vaardigheid, gedrag en toepassing van kennis trainen ten behoeve van routine opbouwen en automatiseren: het betreft basiskennis en -vaardigheden die nodig zijn om in praktijkopdrachten te kunnen functioneren;
5. beroepshouding ontwikkelen en vorm geven aan maatschappelijke verantwoordelijkheid in de pluriforme samenleving op nationaal en internationaal niveau.

De vijf competentiegebieden zijn verder uitgewerkt tot een competentieprofiel. Daarbij wordt per competentiegebied aandacht besteed aan:

- typerende leersituaties in de propedeuse van het hbo waarin de competenties zich manifesteren;
- acties, activiteiten of producten die binnen deze leersituatie (context) van de leerling worden verwacht;
- succesfactoren per competentie uit het betreffende competentiegebied: gedrag of persoonlijke kwaliteiten van een propedeusestudent die de kans op het behalen van de propedeuse vergroten.

Het competentieprofiel is inmiddels breed geaccepteerd stelt Sprangers (2006). In de eerste plaats komt dat door

de wijze waarop het is ontwikkeld. Een concept van het profiel is in een bijeenkomst van het Lica¹⁰ besproken met vertegenwoordigers van een groot aantal hogescholen. Verder is de acceptatie af te lezen aan de steun van een aantal landelijke organisaties. Het Lica beveelt scholen aan het profiel te gebruiken. Het Ecabo¹¹ gebruikt het profiel als basis voor zijn uitstrooprofiel voor mbo-leerlingen die doorstromen naar het hbo. Tot slot baseert het Cito zich op het competentieprofiel bij presentaties over portfoliotoetsing.

Bèta- en techniekvakken

Bovenstaand competentieprofiel is niet specifiek voor de bèta- en techniekvakken. Ook de gewenste inhoud van deze vakken is onderwerp van gesprek. Er zijn vernieuwingscommissies per vak ingesteld. Deze hebben tot doel om te adviseren over nieuwe examenprogramma's vanaf 2010, doorlopende leerlijnen en didactische ontwikkelingen. De concept examenprogramma's van de vernieuwingscommissies zijn inmiddels gereed.¹² De exameneisen zijn in deze concepten geordend in domeinen. Het domein vaardigheden bevat twee subdomeinen die bètabreed zijn vastgesteld:

1. algemene vaardigheden (profieloverstijgend niveau):
 - a. informatievaardigheden: de kandidaat kan doelgericht informatie zoeken, beoordelen, selecteren en verwerken;
 - b. communiceren: de kandidaat kan adequaat schriftelijk, mondeling en digitaal in het publieke domein communiceren over onderwerpen uit het desbetreffende vakgebied;
 - c. reflecteren op leren: de kandidaat kan bij het verwerven van vakkennis en vakvaardigheden reflecteren op eigen belangstelling, motivatie en leerproces;
 - d. studie en beroep: de kandidaat kan toepassingen en effecten van vakkennis en vaardigheden in verschillende studie- en beroepsituaties herkennen en benoemen. Daarnaast kan de kandidaat een verband leggen tussen de praktijk van deze studies en de eigen kennis, vaardigheden en belangstelling;
2. wiskundige, natuurwetenschappelijke en technische vaardigheden (profielniveau)¹³:
 - a. onderzoeken: de kandidaat kan een vraagstelling in een geselecteerde context analyseren, gebruik makend van relevante begrippen en theorie, vertalen in een vakspecifiek onderzoek, dat onderzoek uitvoeren, en uit de onderzoeksresultaten conclusies trekken;
 - b. ontwerpen: de kandidaat kan een ontwerp op basis van een gesteld probleem voorbereiden, uitvoeren, testen en evalueren en daarbij relevante begrippen/theorie gebruiken;
 - c. modelvorming: de kandidaat kan een realistische contextsituatie analyseren, inperken tot een hanteerbaar probleem, vertalen naar een model, modeluitkomsten genereren en interpreteren en het model toetsen en beoordelen;
 - d. redeneren: de kandidaat kan met gegevens van wiskundige en natuurwetenschappelijke aard consistente redeneringen opzetten van zowel inductief als deductief karakter;
 - e. waarderen en oordelen: de kandidaat kan een beargumenteerd oordeel over een situatie in de natuur of een technische toepassing geven, en daarin onderscheid maken tussen wetenschappelijke argumenten en persoonlijke uitgangspunten;
 - f. rekenkundige en wiskundige vaardigheden: de kandidaat kan een aantal voor het vak relevante rekenkundige en wiskundige vaardigheden correct en geroutineerd toepassen bij vakspecifieke probleemsituaties;
 - g. kennisvorming: de kandidaat kan weergeven hoe natuurwetenschappelijke kennis ontstaat, welke vragen natuurwetenschappelijke onderzoekers kunnen stellen en hoe ze aan betrouwbare antwoorden komen;
 - h. toepassing van kennis: de kandidaat kan analyseren hoe natuurwetenschappelijke en technische kennis wordt toegepast en kan reflecteren op de wisselwerking tussen natuurwetenschap, techniek en samenleving;

10 Lica = Landelijk Informatie- en expertiseCentrum Aansluiting hbo.

11 Ecabo = het 'kenniscentrum beroepsonderwijs bedrijfsleven' voor de economische/ administratieve, ict- en veiligheidsberoepen.

12 Zie hiervoor de websites van de vernieuwingscommissies: www.betavak-ntl.nl, www.ctwo.nl, www.nibi.nl, www.nieuwenatuurkunde.nl en www.nieuwescheikunde.nl.

13 De eindtermen g, h en i gelden alleen voor de vakken biologie, natuurkunde en scheikunde.

- i. de invloed van natuurwetenschap en techniek: de kandidaat kan oordelen over de betrouwbaarheid van toegepast natuurwetenschappelijke kennis en een eigen mening over maatschappelijk natuurwetenschappelijke vraagstukken vormen.

3.3 Samenvatting

In dit hoofdstuk stonden de competenties die havo-leerlingen moeten hebben om succesvol door te kunnen stromen naar het hbo centraal. We hebben eerst kort aandacht besteed aan doorstroom, uitval en aansluiting. De belangrijkste conclusies zijn:

- Een grote meerderheid van de havo-leerlingen stroomt na het behalen van het diploma door naar het hbo. Bij havo-leerlingen met een profiel Natuur en Techniek is deze doorstroom het grootst.
- De uitval uit hbo ongeveer anderhalf jaar na het behalen van het havo-diploma bedraagt ongeveer 16 procent.
- De meerderheid van de leerlingen is tevreden over de aansluiting tussen havo en hbo. Leerlingen met de exacte profielen zijn in verhouding het minst tevreden.

Om in beeld te brengen welke competenties havo-leerlingen moeten hebben om succesvol door te kunnen stromen naar het hbo hebben we gekeken naar het competentieprofiel van het project **Havisten Competent** en naar de concept examenprogramma's van de bèta- en techniekvakken. Binnen **Havisten Competent** werken ongeveer 40 havo-scholen en hbo-instellingen samen aan verbetering van de aansluiting tussen havo en hbo. Zij hebben vijf competentiegebieden vastgesteld die beschouwd kunnen worden als eindtermen voor het havo. Voor de bèta- en techniekvakken is per vak een vernieuwingscommissie ingesteld. Deze commissies hebben hun concept examenprogramma's voor de examens vanaf 2010 opgesteld. In deze concepten worden de exameneisen geordend in domeinen. Het domein vaardigheden bevat twee subdomeinen die bètabreed zijn vastgesteld: algemene vaardigheden en wiskundige, natuurwetenschappelijke en technische vaardigheden. Dit laatste domein is specifiek voor de bèta- en techniekvakken, terwijl de algemene vaardigheden profieloverstijgend zijn. In onderstaande tabel maken we een vergelijking tussen de competentiegebieden van **Havisten Competent** en de algemene vaardigheden uit de concept examenprogramma's. Er blijkt een grote overlap te zijn tussen beiden; er lijkt overeenstemming te zijn over de algemene vaardigheden die havo-leerlingen moeten hebben om succesvol door te kunnen stromen naar het hbo. Hetzelfde geldt voor de wiskundige, natuurwetenschappelijke en technische vaardigheden aangezien die bètabreed zijn vastgesteld. Verder blijkt dat voor een succesvolle doorstroom naar het hbo niet alleen (vakspecifieke) kennis nodig is, maar dat ook algemene en profielbrede vaardigheden van belang zijn.

Tabel 2 **Vergelijking competentiegebieden Havisten Competent en algemene vaardigheden uit de concept examenprogramma's van de bèta- en techniekvakken**

Competentiegebieden Havisten Competent	Algemene vaardigheden uit de concept examenprogramma's bèta- en techniekvakken
Informatie zoeken, selecteren en voorbereiden voor eigen gebruik	Informatievaardigheden
Reflectie op gedrag en resultaten	Reflecteren op leren
Beroepshouding ontwikkelen	Studie en beroep
Vaardigheid, gedrag en toepassing van kennis trainen ten behoeve van routine opbouwen en automatiseren	Is opgenomen bij de wiskundige, natuurwetenschappelijke en technische vaardigheden onder: <ul style="list-style-type: none"> • rekenkundige en wiskundige vaardigheden • toepassing van kennis
Probleemoplossend samenwerken in een groep van wisselende aantallen	-
-	Communiceren

4 Havo-didactiek voor bèta- en techniekonderwijs

Uit het literatuuronderzoek is gebleken dat er nauwelijks publicaties zijn over de combinatie havo-didactiek én bèta- en techniekonderwijs. Wel zijn er diverse publicaties waarin aandacht wordt besteed aan één van beide aspecten. We bespreken deze in voorliggend hoofdstuk dan ook afzonderlijk. We starten met didactiek voor bètavakken. Vervolgens gaan we in op de literatuurbevindingen over havo-didactiek. In de derde paragraaf bespreken we de uitkomsten van de groepsgesprekken met vertegenwoordigers van Universumscholen en met experts. We sluiten af met een samenvatting.

4.1 Didactiek voor bètavakken

Van 1997 tot en met 2001 hebben het Centrum voor Didactiek van Wiskunde en Natuurwetenschappen en het IVLOS het **Project Bèta-Profielen in het Studiehuis** (BPS-project) uitgevoerd. Dit project had als doel het samen met docenten vormgeven en optimaliseren van het onderwijs in de didactiek van wiskunde en natuurwetenschappen in de tweede fase. De nadruk lag daarbij op het bevorderen van de actieve en zelfstandige rol van leerlingen en op de onderlinge afstemming van de exacte vakken. De visie op goed bèta-onderwijs die binnen het project ontwikkeld is, is onder meer beschreven door Van der Valk (1999) en Van der Valk en Gravemeijer (2000). Het belangrijkste uitgangspunt is dat leerlingen zich zelf verantwoordelijk moeten kunnen voelen voor de kennis die zij construeren en accepteren bij het leren van een bètavak, ook wel zelfstandig leren genoemd. Het uitgangspunt van zelfstandig leren leidt tot een aantal didactische richtlijnen:

- aansluiten bij de (informele) voorkennis van leerlingen: leren vindt plaats door het aanpassen en uitbouwen van deze voorkennis en door het actief construeren van nieuwe kennis;
- gebruik maken van een probleem-georiënteerde aanpak: kern is dat leerlingen zelf onderzoeken, redeneren, reflecteren en discussiëren;
- leerlingen moet de zin inzien van wat ze leren;
- het onderwijs is interactief met een belangrijke inbreng van de leerlingen en een daarop aangepaste begeleiding van de docent;
- er is afwisseling van en samenhang tussen klassikale, groeps- en individuele werkvormen.

In 2001 is in het **Tijdschrift voor Didactiek der β -wetenschappen** een aantal artikelen gepubliceerd over knelpunten en uitdagingen voor het curriculum van de exacte vakken.¹⁴ Een aantal van de gesignaleerde knelpunten en oplossingen heeft raakvlakken met de didactiek van de exacte vakken. We geven hier een beknopte samenvatting.

- de overladenheid van het programma is een probleem;
- er is een gebrek aan samenhang, zowel binnen de afzonderlijke vakken, als tussen de vakken en leerjaren;
- er is een spanning tussen het leren van kennis enerzijds en het leren van vaardigheden en competenties anderzijds;
- mede als gevolg van voorgaande drie punten is de leerstof zeker niet in alle gevallen relevant voor leerlingen;
- er is sprake van een streven naar meer contextualisering van het onderwijs;
- er wordt gepleit voor meer variatie in leervormen en meer activerende werkvormen;
- meer aandacht voor het (vak)didactisch repertoire van docenten lijkt wenselijk.

14 Zie hiervoor: Van den Akker & Terwel (2001), Boersma & Schermer (2001), Eijkelhof & Kortland (2001), Goddijn & Kindt (2001) en Pilot & Van Driel (2001).

In 2002 heeft Lijnse, eveneens werkzaam bij het Centrum voor de Didactiek van Wiskunde en Natuurwetenschappen, een artikel gepubliceerd over de didactische structuur van het natuurkundeonderwijs. Onder een didactische structuur verstaat hij een beschrijving van de belangrijkste stappen in het begripsmatige en inhoudelijke-motivationale onderwijsleertraject, zoals die door docenten en leerlingen gezet moeten worden. Uitgangspunt van Lijnse is dat een balans gevonden moet worden tussen enerzijds de ervaringswereld en interesses van leerlingen en het daarbij behorende bottom-up leerproces van leerlingen en anderzijds de onderwijsdoelen en de daarbij behorende noodzakelijke begeleiding door docenten. Daarvoor is het niet alleen van belang om aan te sluiten bij de ervaringswereld van leerlingen, maar dienen leerlingen het leerproces ook als zinvol te ervaren. Deze zinvolheid kan grofweg ontleend worden aan vier oriëntaties: praktisch, theoretisch, technisch en maatschappelijk. Vervolgens beschrijft Lijnse aan de hand van drie concrete voorbeelden hoe een didactische structuur eruit kan zien. Bij elk van de drie onderwerpen bestaat deze structuur uit zes fasen. De precieze inhoud daarvan wordt mede bepaald door het inhoudelijke onderwerp. We geven hier één fasering als voorbeeld (Lijnse, 2002: 73):

1. oriënteren op en oproepen van een globale interesse en motief voor bestuderen van het betreffende onderwerp;
2. inperken en toespitsen van dit globale motief tot een inhoudspecifieke behoefte aan meer praktische kennis;
3. uitbreiden van de bestaande kennis van leerlingen, in het licht van het globale motief en de specifiekere geformuleerde kennisbehoefte;
4. toepassen van de nieuwe kennis in situaties waarvoor deze kennisuitbreiding bedoeld was;
5. creëren van, in het licht van het globale motief, een behoefte aan theoretische kennis;
6. ontwikkelen van meer theoretische kennis.

De drie door Lijnse beschreven faseringen laten redelijk veel overlap zien. Hij concludeert dan ook dat het denken in didactische structuren een bijdrage kan leveren aan een meer algemene didactische theorie waarin het begrip 'didactische kwaliteit' nader te omschrijven is. In deze omschrijving dienen in elk geval de volgende vragen beantwoord te worden (Lijnse, 2002: 82):

1. wat is het eigenlijke didactische probleem:
 - vanuit welke uitgangspunten wordt gewerkt;
 - zijn deze goed geoperationaliseerd;
 - levert de didactische structuur daadwerkelijk een oplossing voor het probleem;
2. is het onderwijsleerproces vanuit het standpunt van de leerlingen coherent:
 - worden zij voorzien van motieven;
 - zijn de onderwijsleeractiviteiten voorbereid door en voorbereidend op elkaar;
 - zijn leerlingen in staat om de bedoelde begrippen (geleid en coöperatief) inzichtelijk te construeren;
3. is het onderwijsleerproces voor de docenten voldoende hanteerbaar:
 - interpreteert de docent de leerlingen adequaat;
 - laat de docent voldoende constructieruimte open voor leerlingen en communiceert hij productief met hen;
 - kan de docent het onderwijsleerproces ook meta-didactisch reguleren?

Vakvernieuwingen en de concept-contextbenadering¹⁵

Niet alleen vanuit de hierboven beschreven wetenschappelijke invalshoek is er aandacht voor didactiek van bèta- en techniekvakken. Met het oog op mogelijke wijzigingen in de tweede fase heeft de minister van OCW twee profielcommissies ingesteld. Inmiddels is de tweede fase per augustus 2007 gewijzigd. Belangrijkste wijzigingen voor de bèta- en techniekvakken zijn dat in de bètaprofielen de ruimte voor verplichte bètavakken aanzienlijk is vergroot.

¹⁵ In de literatuur worden de namen concept-contextbenadering en context-conceptbenadering beide gebruikt. In navolging van de vakvernieuwingcommissies hanteren wij concept-contextbenadering.

Bovendien hebben scholen de mogelijkheid om het nieuwe vak Natuur, Leven en Technologie (NLT) aan te bieden. De invoering van het nieuwe bètavak was onderdeel van het advies van de profielcommissie natuurprofielen. Eveneens overgenomen zijn de adviezen dat het vak Wiskunde voortaan vier varianten heeft (A t/m D) en dat scholen Algemene Natuurwetenschappen (ANW) als afzonderlijk vak mogen blijven geven.

Eind 2006 hebben de profielcommissies een ontwerpadvies uitgebracht over de verdere ontwikkeling van de tweede fase. Naast een groot aantal adviezen voor de samenstelling van profielen en inhoud van vakken, bevat het ontwerpadvies voor het bèta-onderwijs ook een meer didactisch getint advies (Bruning e.a., 2006: 8): "Stimuleer het gebruik van de concept-contextbenadering ter vermindering van de overladenheid, ter garanderen van de gemeenschappelijke basiskennis en basisvaardigheid én ter versterking van de aantrekkelijkheid en actualiteit." In september 2007 is het eindadvies verschenen (Veldhuis, e.a., 2007). Ook daarin wordt een belangrijke rol toegekend aan de concept-contextbenadering, met name waar het gaat om het versterken van de samenhang tussen de bètavakken.

Naast de twee profielcommissies zijn er voor de bèta- en techniekvakken vernieuwingscommissies per vak ingesteld. Deze hebben tot doel om te adviseren over nieuwe examenprogramma's vanaf 2010, doorlopende leerlijnen en didactische ontwikkelingen. Voor het nieuwe vak NLT is er een stuurgroep ingesteld. De vernieuwingscommissies en de stuurgroep hebben ieder een rapportage uitgebracht waarin zij hun toekomstvisie beschrijven. In alle rapportages wordt de concept-contextbenadering als uitgangspunt gehanteerd. Volgens de vernieuwingscommissies is deze concept-contextbenadering is zowel een manier om het onderwijsprogramma te ordenen, als een pedagogisch-didactische aanpak. In navolging van de Commissie Vernieuwing Natuurkundeonderwijs (2006: 23) hanteren we de volgende omschrijving van concept-contextbenadering: "onderwijsmodel met als kern dat leerlingen duurzame concepten leren hanteren door contexten en activiteiten die hun een inhoudelijk motief geven voor het ontwikkelen van hun conceptuele kennis." Een concept is een idee (begrip) of beeld met een algemeen karakter dat ontleend is aan specifiek gebeurtenissen en waarmee een relevante hoeveelheid kennis kan worden verbonden (vgl. Commissie Vernieuwing Scheikunde havo en vwo, 2003 & Commissie Vernieuwing Biologieonderwijs, 2005). Contexten vormen een brug tussen deze concepten en de werkelijkheid. De vier vernieuwingscommissies onderscheiden ieder andere contexten. In onderstaande tabel geven we een overzicht.

Tabel 3 Contexten volgens de vakvernieuwingscommissies

Biologie	Natuurkunde	Scheikunde	Wiskunde
Leefwereld	Leefwereld	Maatschappelijk	Maatschappelijk
Beroepsgericht	Beroepsgericht	Beroepsgericht	Toepassingsgericht (bijvoorbeeld beroep of vak)
Wetenschappelijk	Onderzoek	Theoretisch	Wiskundig
	Toepassingsgericht en technologisch	Experimenteel	Didactisch
	Didactisch		

De vakvernieuwingscommissies besteden in hun visiedocumenten ook aandacht aan havo-onderwijs 'op maat'. Zij zijn van mening dat de concept-contextbenadering hiertoe mogelijkheden biedt. Het verschil tussen havo en vwo is met name gelegen in de gebruikte contexten. In het havo dient de nadruk te liggen op de beroepsgerichte en maatschappelijke context, terwijl in het vwo daarnaast ook aandacht dient te zijn voor de wetenschappelijke/ theoretische context.

Volgens Pilot en Bulte (2005) bestaat er niet één concept-contextbenadering, maar meerdere. Deze benadering zijn volgens hen met name bedoeld om leerlingen een antwoord te kunnen geven op de vraag waarom ze iets moeten leren. Zij onderscheiden drie concept-contextbenaderingen. Iedere variant bestaat op hoofdlijnen uit vijf fasen:

1. starten met een aansprekende, motiverende vraagstelling;
2. activiteiten die voorkennis activeren;
3. uitbreiden van kennis in licht van de vraag;
4. generaliseren van kennis;
5. gebruiken van kennis in nieuwe situaties.

Volgens Bulte en Pilot verschillen de drie benaderingen wat betreft de structuur waarin deze fasen worden uitgewerkt. Soms worden fasen samengenomen of wordt van bovenstaande volgorde afgeweken.

De concept-contextbenadering is niet onomstreden. Dit blijkt bijvoorbeeld uit de artikelen van Goedhart (2004) en Lijnse (2007). Er is een grote en moeilijk te overbruggen afstand tussen enerzijds leefwereld- en maatschappelijke contexten en anderzijds de theoretische en wetenschappelijke contexten. Het gevaar is daardoor aanwezig dat leerlingen abstracte (en daardoor moeilijke) begrippen niet voldoende leren (beperkte transfer). Verder lijkt het tegengaan van de overladenheid van de programma's niet zonder meer opgelost te worden door de concept-contextbenadering. Daarvoor is het alsnog nodig om het aantal te hanteren concepten te beperken.

4.2 Didactiek voor havo-leerlingen

In een artikel in het VO-magazine (Aarts, 2006) wordt aandacht besteed aan het Universumprogramma op het Beatrix College. Om leerlingen te enthousiasmeren voor bètavakken heeft deze school toegepaste natuurwetenschappen (tnw) ingevoerd. Op basis van de ervaringen met tnw beschrijft een docent hoe je als docent les kunt geven aan havo-leerlingen. "Havisten zijn net jonge honden: ze weten uit enthousiasme niet waar te beginnen. Je moet hen dus minder grote opdrachten geven (...). Ik kom er steeds meer achter dat die 'luie havisten' eigenlijk heel gemotiveerde leerlingen zijn. (...) Je moet hen niet loslaten, eerder wat moederlijk benaderen, de stof in kleinere porties aanreiken en ook wat vaker klassikaal vertellen." Dit citaat laat zien dat meerdere onderdelen een rol spelen bij een didactiek voor havo-leerlingen, bijvoorbeeld wijze waarop een docent leerlingen benadert en waarop deze lesstof aanbiedt. In deze paragraaf besteden we achtereenvolgens aandacht aan het handelen van docenten, werkvormen, lesstof en de lesopbouw.

4.2.1 Docenten

In meerdere publicaties is te lezen dat bij het vormgeven van het havo-onderwijs rekening dient te worden gehouden met de kenmerken van havo-leerlingen en met de competenties die zij moeten verwerven. Bij deze gewenste afstemming van de didactiek spelen docenten een cruciale rol. Volgens de literatuur moeten havo-docenten (Havisten Competent; Lindeman e.a., 2006; Vermaas & Van der Linden, 2007):

- een goede relatievorming met de leerlingen hebben, duidelijk het gesprek met leerlingen aangaan;
- leerlingen positief benaderen, meer aandacht voor wat leerlingen kunnen dan voor wat ze nog niet kunnen;
- in kunnen spelen op de verschillende leerstijlen van leerlingen;
- vertrouwd zijn met de belevingswereld van leerlingen;
- hoge, maar realistische verwachtingen hebben van leerlingen;
- het zelfvertrouwen van leerlingen bevorderen;
- motiverend en enthousiasmerend zijn;
- leerlingen begeleiden van docentsturing naar zelfstandigheid;
- structuur en kaders bieden;
- de leerling positieve feedback geven op zijn leren;
- belonen en prikkels creëren zodat leerlingen boven hun minimumniveau gaan werken.

4.2.2 Werkvormen

In meerdere publicaties worden aanbevelingen gegeven voor werkvormen die bij uitstek geschikt zijn voor havo-leerlingen (Bureau ICE, 2006; Havisten competent; Lindeman e.a., 2006; Vermaas & Van der Linden, 2007). We geven hier een samenvattend overzicht:

- activerende werkvormen: leerlingen leren met name door het uitvoeren van activiteiten;
- variatie in werkvormen: door afwisseling in activiteiten blijven leerlingen langer gemotiveerd en geconcentreerd;
- afwisseling tussen individueel werken en werken in groepsverband (samenwerkend leren);
- leerlingen krijgen verantwoordelijkheid voor hun eigen leren en worden daar ook op aangesproken;
- meer aandacht voor werkvormen waarbij aandacht is voor reflectie op het eigen leerproces door leerlingen.

Een aantal van bovenstaande suggesties heeft overeenkomsten met uitgangspunten van nieuwe vormen van leren. In een recent onderzoek hebben Teurlings e.a. (2006) onderzocht wat er bekend is over resultaten van nieuwe vormen van leren. We vatten de voor werkvormen relevante uitkomsten samen (Teurlings e.a., 2006: 9-10).

- Activerende leeromgeving met accent op zelfstandig werken: het onderzoek op dit terrein betreft vooral onderwijs dat gericht is op het vergroten van de zelfstandigheid en autonomie van leerlingen en op het vergroten van de vaardigheden van leerlingen om zelf informatie te verwerken. Gevonden effecten zijn een diepere verwerking van de leerstof, grotere motivatie, meer kennis en betere leerprestaties. Voorwaarden daarbij zijn dat het geven van verantwoordelijkheid aan leerlingen geleidelijk plaatsvindt en wordt afgestemd op hun niveau en mogelijkheden.
- Samenwerkend leren: in de onderzoeken op dit terrein wordt een aantal effecten gevonden: een diepere verwerking van de leerstof, vaker ontwikkelen van nieuwe ideeën en oplossingen, grotere transfer van het geleerde, toename van de sociale vaardigheden en grotere motivatie. De leerprestaties zijn gelijk of beter dan die bij traditioneel onderwijs. Voorwaarde is dat de docent leerlingen sociale vaardigheden aanleert en op de juiste momenten feedback geeft op het samenwerkingsproces.

Werkvormen en differentiatie

Om recht te doen aan verschillen tussen individuele leerlingen is het van belang om te differentiëren naar leerstijl (Michels, 2006; Vermaas & Van der Linden, 2007). Zeker in havo-klassen, waar de verschillen tussen leerlingen vaak groot zijn, is dit uitermate belangrijk. Rekening houden met de leerstijl van leerlingen kan onder meer door een variatie aan werkvormen toe te passen en meerdere oplossingsmethoden te hanteren. Voorwaarden zijn dat docenten weten welke leerstijlen er zijn en hoe zij deze kunnen herkennen bij leerlingen. Hiervoor kunnen zij bijvoorbeeld gebruik maken van de **Inventaris Leerstijlen (ILS)** van Vermunt (Vermunt & Van Rijswijk, 1990; Vermunt, 1992) of van de vragenlijst waarmee de leerstijlen die Witteman (2000)¹⁶ onderscheidt, gemeten kunnen worden.

Mede op basis van de leerstijlen van Witteman heeft TSM Consultants in samenwerking met de Universiteit Leiden het **Interactieve Leergroepen Systeem® (ILS)** ontwikkeld. Het ILS gaat er vanuit dat leren in activiteit is die plaatsvindt in een sociale context. Dit uitgangspunt krijgt vorm door leerlingen in groepen van drie of vier leerlingen te laten leren. In deze groepen zitten leerlingen met verschillende leerstijlen bij elkaar. 'Door nu leerlingen met een verschillende leerstijl met elkaar te laten samenwerken, ontstaat als het ware een cognitief conflict binnen de leergroep. Dit conflict leidt tot een actieve verwerking van de stof en een genuanceerde vorming van denkbeelden.'¹⁷ Verder krijgen leerlingen bij het ILS in toenemende mate zelf verantwoordelijkheid voor hun eigen leerproces en voor dat van hun groepsleden.

Zoals eerder besproken (zie 2.1.2) onderscheidt Gardner acht intelligentie-categorieën. Deze beschrijven verschillende

¹⁶ Zie hiervoor ook: www.tsm.consultants.nl

¹⁷ Citaat is afkomstig van www.tsm.consultants.nl

manieren om iets te leren. Volgens Michels (2006) en Moréls (2003) is het als docent van belang om opdrachten zo te kiezen dat alle categorieën aan bod komen. Zo kan tegemoet gekomen worden aan de verschillen tussen leerlingen en kan worden bevorderd dat leerlingen een breed intelligentieprofiel ontwikkelen (beste leervermogen volgens Gardner). Moréls (2003) geeft voorbeelden van leeractiviteiten per intelligentie-categorie.¹⁸

Tabel 4 **Leeractiviteiten per intelligentie-categorie (Moréls, 2003: 3)**

Intelligentie-categorie	Leeractiviteiten
Meta-cognitief	Vragen voor proefwerk bedenken, nadenken over wat leuk is, reflecteren: wat deed, voelde, wilde ik?
Fysiek-lichamelijk	Collages, werken met kaartjes, sleutelwoorden markeren, rollenspellen, woordenweb
Talig	Logboek, neuzen in bieb, verklarende woordenlijst maken, woorden zoeken, krant maken
Logisch	Schema's, tabellen en grafieken, diagrammen, puntenlijstje, verbanden
Visueel-ruimtelijk	Strip, poster, cartoon, pictogrammen, kleurenschema's, collage van plaatjes
Muzikaal	Luisteren naar muziek als middel tegen stress, leren op een ritme, rijtjes dreunen, rijmpje, rap
Sociaal	Samen leren, groepswerk, ideeën uitwisselen, samen brainstormen, meedoen aan discussie, elkaars huiswerk nakijken

Ook bij het begeleiden van opdrachten is differentiatie van belang. Volgens Michels (2006) is het POCO-model¹⁹ een hulpmiddel om opdrachten aan te passen aan het niveau van de leerlingen. Volgens het model kunnen docenten zes verschillende posities innemen bij het begeleiden van een opdracht:

1. bepalen;
2. voorbeeld geven;
3. opties geven;
4. suggesties geven;
5. criteria geven;
6. advies geven.

De positie die een docent inneemt, hangt af van de complexiteit van de opdracht (hoe complexer, hoe lager de positie) en van de ervaring van de leerlingen met zelfstandig werken (hoe meer ervaring, hoe hoger de positie). Bij vergelijkbare opdrachten voor havo- en vwo-leerlingen, is het advies aan de docent om in het havo een lagere positie in te nemen dan in het vwo.

Uit bovenstaande volgt dat het van belang is dat docenten werkvormen en leeractiviteiten gebruiken die leerlingen met verschillende leerstijlen aanspreken en dat zij leerlingen in toenemende mate verantwoordelijkheid te geven voor hun leerproces. Beek (2004) heeft op tien havo/vwo-scholen onderzocht welke ruimte leerlingen hebben om zelf keuzes te maken en zelf verantwoordelijkheid te nemen voor het leren. Gezien het beperkte aantal scholen is het onderzoek volgens Beek niet representatief. Wel kan het indicaties opleveren die relevant zijn voor voorliggend onderzoek. Het onderzoek laat onder meer zien dat leerlingen volgens eigen zeggen en volgens mentoren in het havo minder ruimte hebben om keuzes te maken dan in het vwo. Het gaat dan bijvoorbeeld om ruimte om te leren op de manier die past bij de eigen leerstijl en ruimte om de leerstof op verschillende manieren te leren. Een gevolg van deze beperkte eigen keuzevrijheid kan zijn dat het onderwijs onvoldoende inspelt op verschillen in leerstijl van leerlingen.

¹⁸ De benaming van de intelligentie-categorieën wijkt af van die in paragraaf 2.1.2. Gardner heeft het aantal en de namen van de categorieën in de loop der tijd enkele malen aangepast.

¹⁹ POCO = Praktische Opdrachten COnstrueren.

4.2.3 Lesstof

Centraal in de literatuur staat dat de lesstof voor havo-leerlingen betekenisvol moet zijn (Bureau ICE, 2006; Havisten competent; Lindeman e.a., 2006; Vermaas & Van der Linden, 2007). Mogelijkheden om dat te realiseren zijn:

- Contextrijk leren: voor havo-leerlingen zijn met name de actuele maatschappelijke en de beroepscontext van belang (vgl. tabel 3). Bij de maatschappelijke context kan het gaan om actuele maatschappelijke onderwerpen, maar ook om zaken die dicht bij de leerlingen liggen zoals bijvoorbeeld hun vrijetijdsbesteding.
- Samenhang tussen vakken: bij betekenisvol leren wordt de lesstof minder vakgebonden en meer vakoverstijgend aangeboden.

In het eerder genoemde onderzoek naar resultaten van nieuwe vormen van leren hebben Teurlings e.a (2006: 9-10) gekeken naar onderwijs in betekenisvolle contexten. Zij concluderen dat het meeste onderzoek op dit terrein zich richt op de effecten van vakkenintegratie, van integratie van theorie en praktijk, van authentieke opdrachten en van praktijksimulaties. Effecten van dergelijk onderwijs zijn meer betrokkenheid en enthousiasme bij leerlingen, grotere motivatie en een groter begrip van de leerstof. De leerprestaties zijn gelijk aan die bij traditioneel onderwijs. Voorwaarde is een goede begeleiding door de docent; deze moet de leerdoelen verbinden met de eigen doelen en interesses van leerlingen.

Andere suggesties die in de literatuur gegeven worden voor de lesstof voor havo-leerlingen zijn:

- gebruik maken van vormen van leren, waarbij zowel binnen als buiten de school geleerd wordt;
- niet alleen aandacht voor kennisoverdracht, maar zeker ook voor vaardigheden;
- ontwikkelen van aparte methodes voor het havo en niet langer gebruik maken van een afgezwakte vorm van de vwo-methodes.

4.2.4 Lesopbouw

Docenten geven aan dat ze bij havo- en vwo-leerlingen een verschillende didactiek hanteren. Op basis van de opmerkingen van docenten schetst Michels (2006:17-18) het volgende beeld. "Op de havo wordt nieuwe stof aangeleerd vanuit bekende, toepassingsgerichte kaders. Gestart wordt vaak met de context, daarna komt de theorie. Benodigde 'oude' stof wordt herhaald. Vervolgens wordt geoefend, waarbij de docent er voor zorgt, dat de oefenstof dicht bij de uitleg ligt. Er wordt veel geoefend en de oefenopgaven zijn gestructureerd, met veel aanwijzingen en kleine 'stappen'. De docent controleert regelmatig of de leerlingen nog 'bij' zijn. De uiteindelijke toepassingsopdrachten zijn gestructureerd, duidelijk en controleerbaar en bij de uitvoering ervan begeleidt de docent intensief." Vervolgens geeft Michels handreikingen voor het aanpassen van de didactiek aan een havo- of een vwo-klas. Zij benadrukt dat de gegeven handreikingen nog in de praktijk getoetst en verbeterd moeten worden. Er worden vijf fasen onderscheiden in de algemene opbouw van een lessenserie. Voor elke fase geeft Michels suggesties voor de bijbehorende didactiek in havo en vwo. In onderstaande tabel staat een overzicht van de suggesties voor het havo.

Tabel 5 Suggesties voor de algemene opbouw van een lessenserie in havo (Michels, 2006: 19-20)

Fase	Activiteit
Motiverende inleiding	Aansluiten bij de belevingswereld
Introductie van nieuwe stof	Starten in een bekende context, daarna de gestructureerde theorie Gebruik maken van activerende werkvormen
Ophalen voorkennis	Actief herhalen
Oefenen	Gebruiken van oefenstof die dicht bij de uitleg blijft Duidelijk gestructureerde oefenstof, met veel expliciete denkstappen (deelvragen) Veel oefenen, onder begeleiding, met controle
Toepassen in opdrachten (eindniveau)	Gestructureerde opdrachten, duidelijk en controleerbaar Context dicht bij oefenstof Doel: toetsen of kennis of vaardigheid beheerst wordt

Lesopbouw en leerstijlen

In paragraaf 4.2.2 hebben we aangegeven dat de keuze en afwisseling van werkvormen een manier kan zijn om recht te doen aan de verschillen in de leerstijl van leerlingen. Een andere mogelijkheid is variatie in de lesopbouw. Volgens Kolb (zie 2.1.2) verloopt het leren altijd in een proces waarbij alle vier de leerstijlen aan bod komen. Iedereen heeft een voorkeursleerstijl: de stijl waarmee hij meestal begint in het leerproces. Als docent is het belangrijk rekening te houden met de leerstijlen van leerlingen. Dit kan door de taken bij leerlingen met een verschillende leerstijl in een andere volgorde aan te bieden. Ter verduidelijking geven we een voorbeeld uit de scheikundepraktijk.

Tabel 6 Praktijkvoorbeeld aansluiten bij leerstijlen²⁰

<p>Denker</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestudeer de theorie over verhitting (denken). • Voorspel aan de hand van de theorie welke veranderingen optreden bij de volgende materialen (...) (beslissen). • Toets de juistheid van je voorspelling bij een van de materialen door het daadwerkelijk te verhitten (doen). • Observeer het verhittingsproces en beschrijf wat je ziet (dromen). • Toets je praktijkervaring aan de theorie (denken). 	<p>Dromer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedenk wat er gebeurt als je water kookt beschrijf het verhittingsproces (dromen). • Bestudeer het hoofdstuk over verhitting (denken). • Bedenk wat het verhittingsproces doet met andere materialen en kies een materiaal waarmee het experiment kan worden uitgevoerd (beslissen). • Verhit het gekozen materiaal (doen). • Observeer de veranderingen gedurende het verhittingsproces, noteer wat je ziet en vergelijk je aantekeningen met de theorie (dromen).
<p>Doener</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verhit een materiaal (doen). • Observeer het verhittingsproces en noteer de veranderingen (dromen). • Bestudeer het hoofdstuk over verhitting (denken). • Bedenk wat het verhittingsproces doet met een ander materiaal (beslissen). • Voer dit experiment uit (doen). 	<p>Beslisser</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestudeer de vijf uitgangspunten over verhitting (denken). • Kies een materiaal waarmee het experiment kan worden uitgevoerd (beslissen). • Verhit het gekozen materiaal en noteer de veranderingen gedurende het verhittingsproces (doen). • Vergelijk de praktijkervaringen met de uitgangspunten (dromen). • Bestudeer het hoofdstuk over verhitting (denken). • Bedenk wat het verhittingsproces doet met andere materialen (beslissen).

Binnen het **Interactieve Leergroepen Systeem® (ILS)** wordt voor de lesopbouw gewerkt met de zogenaamde

²⁰ Dit voorbeeld is overgenomen van de website www.nijghversluys.nl/ondersteuning/leerstijl/index.html.

Zevensprong.²¹ Dit didactisch model geeft structuur aan het leerproces van groepen samenwerkende leerlingen. Zoals de naam al aangeeft worden zeven stappen onderscheiden:

oriëntatiefase:

1. explicitering leerdoelen en taakeisen;
2. activering van voorkennis;
3. instructie;

uitvoeringsfase:

4. ervaring op doen met de taak;

evaluatiefase:

5. explicitering van de essentie van het geleerde;

reflectiefase:

6. reflectie op het geleerde;
7. diagnose (toets).

4.3 Vertegenwoordigers Universumscholen en experts aan het woord

De centrale vraag van dit onderzoek luidt: wat zijn onderdelen van een havo-didactiek voor bèta- en techniekonderwijs? Didactiek heeft dan ook veel aandacht gekregen tijdens de groepsgesprekken met de vertegenwoordigers van Universumscholen en met experts. We bespreken eerst de uitkomst van de groepsgesprekken met de scholen en gaan daarna in op de meningen van de experts.

4.3.1 Onderdelen van een havo-didactiek voor bèta- en techniekvakken volgens Universumscholen

Uit het literatuuronderzoek zijn een groot aantal onderdelen naar voren gekomen die relevant zijn voor een havo-didactiek voor bèta- en techniekvakken. Voor vier van deze onderdelen hebben we aan vertegenwoordigers van Universumscholen gevraagd wat zij nodig hebben om deze in de praktijk te kunnen realiseren. Hulpvragen bij deze algemene vraag waren:

- Welke ondersteuning, materialen, kennis vaardigheden hebben docenten nodig?
- Geef ook voorbeelden en tips.

De vier onderdelen die aan de orde zijn gekomen in de groepsgesprekken zijn:

- concept-contextbenadering;
- differentiatie naar leerstijl en niveau;
- variatie in werk- en groepeeringsvormen;
- docentgedrag.

In de rest van deze paragraaf bespreken we de belangrijkste uitkomsten per onderdeel.

Concept-contextbenadering

De gespreksdeelnemers vinden het belangrijk dat de lesstof geordend aan wordt geboden. Het gebruik van concepten zou daar een hulpmiddel voor kunnen zijn. Contexten kunnen een manier zijn om het onderwijs betekenisvol voor de leerlingen te maken. Het gebruik van contexten kan duidelijk maken waarom leerlingen iets moeten leren. Om contextrijk onderwijs te stimuleren, wordt een aantal suggesties gegeven:

21 Zie: www.tsmconsultants.nl

- gebruik als context actuele onderwerpen: begin lessen met iets spannends of verrassends en maak daarvoor bijvoorbeeld gebruik van nieuwe media (sciencewebsites of -televisieprogramma's);
- zorg voor spreiding van de gebruikte contexten;
- maak een koppeling tussen theorie en practicum;
- maak gebruik van vakoverstijgende opdrachten;
- werk samen met bedrijven.

De vertegenwoordigers van de Universumscholen zijn van mening dat het gebruik van concept-contextbenadering vraagt om nieuw lesmateriaal. Bij het ontwikkelen van nieuw materiaal is het volgens hen van belang een onderscheid te maken tussen havo en vwo. Verder denken de gesprekspartners dat het kiezen en ontwikkelen van actuele contexten veel tijd kost. Het zou handig zijn als er een actuele digitale database komt, waar docenten uit kunnen putten.

Hoewel de schoolvertegenwoordigers voordelen zien aan het gebruik van contexten, zien zij ook een aantal lastige punten. Niet alle leerlingen worden gemotiveerd door dezelfde context en dat interesses van leerlingen zeer snel kunnen veranderen. Bovendien lenen niet alle onderwerpen zich volgens hen voor contextualisering.

Differentiatie naar leerstijl en niveau

De vertegenwoordigers van de Universumscholen zijn van mening dat het van groot belang is dat docenten het onderwijs afstemmen op de leerstijl van leerlingen. Voorwaarden – waaraan lang niet altijd wordt voldaan – om dit in de praktijk te kunnen realiseren, zijn dat docenten weten welke leerstijlen er zijn en hoe ze deze bij leerlingen kunnen herkennen. Tips die de gespreksdeelnemers in dit verband hebben zijn vragenlijsten waarmee je leerstijlen kunt vaststellen, bepalen van leerstijlen in teamverband en doorgeven van de vermeende leerstijl van een leerling aan docenten van het volgende leerjaar. Verder is het volgens de gespreksdeelnemers van belang dat zowel leerlingen als docenten hun eigen leerstijl weten. Naast het kunnen herkennen van leerstijlen, moeten docenten weten hoe ze in de lespraktijk kunnen inspelen op de verschillende leerstijlen. Concrete voorbeelden kunnen daarbij behulpzaam zijn, menen de vertegenwoordigers van de Universumscholen.

Verder geven de vertegenwoordigers van de Universumscholen nog een aantal suggesties die differentiatie ten goede komen:

- bied leerlingen binnen een duidelijk kader keuzes aan ten aanzien van opdrachten en practica die uitgevoerd moeten worden;
- stem opdrachten af op het niveau van leerlingen: te moeilijke of te makkelijke opdrachten werken demotiverend;
- verschillende opdrachten voor leerlingen met een verschillende profiel;
- bied leerlingen de mogelijkheid om studieonderdelen te versnellen;
- in de lessen tijd in ruimen voor reflectie door leerlingen;
- kleinere klassen zodat een docent ook echt tijd heeft voor differentiatie;
- werk op school met doorlopende leerlijnen om te voorkomen dat differentiatie ten koste gaat van realisatie van de beoogde eindtermen.

Variatie in werk- en groepeeringsvormen

De vertegenwoordigers van de Universumscholen benadrukken dat het van belang is werkvormen te kiezen die passend zijn voor de beoogde lesdoelen en die passen bij de mogelijkheden van leerlingen. Met betrekking tot dit laatste wordt opgemerkt dat groepswork pas een geschikt 'middel' is als leerlingen hebben geleerd om in groepen te werken en als een docent zicht heeft op zowel individuele als groepsprestaties. Docenten moeten leren hoe zij leerlingen kunnen begeleiden bij groepswork. Verder zijn de gespreksdeelnemers van mening dat de waarde van groepswork niet overschat

moet worden. Andere werkvormen zoals klassikale les, individueel of in tweetallen werken, kunnen net zo effectief zijn. De kracht zit in voldoende afwisseling. Voor alle werkvormen geldt dat een duidelijke structuur onmisbaar is.

Om een beter beeld te krijgen van welke werkvormen mogelijk zijn en hoe deze in praktijkwerken, is interview volgens de gespreksdeelnemers een geschikt middel. Andere mogelijkheden die zij zien om andere werkvormen 'op te sporen' zijn bijvoorbeeld een database met voorbeelden en werkvormen die door leerlingen zelf zijn bedacht. Bij werkvormen die nieuw zijn voor een bepaalde docent kan scholing nodig zijn.

Docentgedrag²²

Voor docenten die lesgeven aan havo-leerlingen is het volgens de vertegenwoordigers van de Universumscholen misschien wel het belangrijkste dat zij goed met deze leerlingen om kunnen gaan. Relevante aspecten die genoemd worden zijn dat docenten:

- moeten streven naar een persoonlijke benadering van leerlingen: toon interesse in leerlingen, ga het gesprek aan met leerlingen, zorg dat je weet hoe het met leerlingen gaat en dat alle leerlingen het gevoel hebben dat ze belangrijk zijn;
- ook iets persoonlijks over zich zelf moeten vertellen;
- moeten proberen zich te verplaatsen in leerlingen als die iets als onprettig ervaren;
- zich moeten verdiepen in de 'jongerenactualiteit', bijvoorbeeld trends, muziek en vakanties;
- hun lessen moeten beginnen met een actueel onderwerp dat leerlingen aanspreekt;
- input van leerlingen niet moeten afstraffen, maar belonen;
- zich moeten realiseren dat leerlingen vaak niet werken omdat ze er iets van leren, maar veel meer voor de docent;
- gezamenlijk moeten zorgen voor duidelijke schoolregels.

De gespreksdeelnemers hebben ook een aantal vragen geformuleerd die goede havo-docenten volgens hen moeten kunnen beantwoorden:

- hoe kan ik inschatten wat een leerling voor sturing nodig heeft?
- hoe kan ik inspelen op leerstijlen?
- hoe leer ik leerlingen samenwerken?
- hoe kan ik leerlingen goede feedback geven op hun manier van werken?
- hoe leer ik leerlingen reflecteren en hoe kan ik ze laten leren van hun fouten?
- hoe leer ik leerlingen plannen?

Overige aspecten van docentgedrag die van belang zijn voor een havo-docent zijn volgens de vertegenwoordigers van de Universumscholen:

- maak een duidelijke planning voor meerdere weken of laat leerlingen zelf een planning voor meerdere weken maken en vergelijk die met een voorbeeld;
- zorg als docententeam voor afstemming tussen onder- en bovenbouw: basiskennis moet goed worden bijgebracht;
- zorg voor doorlopende leerlijnen;
- zorg van afstemming tussen de secties.

4.3.2 Competenties van docenten volgens experts

In een expertmeeting van de Werkgroep aansluiting HO-VO (2007) wordt geopperd dat een oplossing voor het door scholen gesignaleerde havo-probleem wellicht gezocht moet worden in de competenties van docenten. Ook uit de groepsgesprekken met vertegenwoordigers van Universumscholen en met experts bleek dat de rol van de docent cruciaal

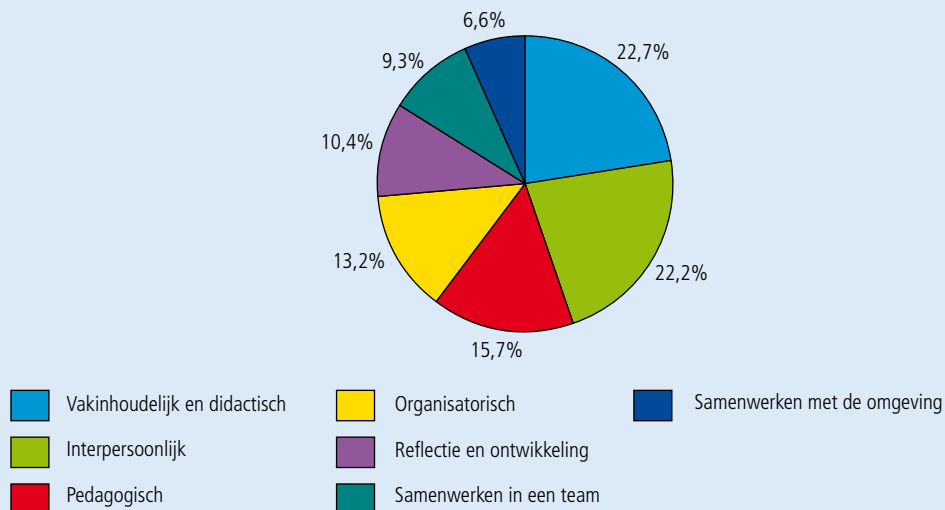
²² Aspecten van docentgedrag die in deze paragraaf (4.3.1) reeds eerder aan bod zijn gekomen, laten we hier buiten beschouwing.

lijkt voor havo-onderwijs in de bèta- en techniekvakken. Voor de uitwerking van de competenties waarover een docent bètavakken in het havo moet beschikken, hebben we gebruik gemaakt van de zeven competenties die onderscheiden worden in de Wet op de Beroepen In het Onderwijs (wet BIO). Volgens deze wet moeten docenten voldoen aan zeven bekwaamheidseisen (OCW, 2004):

1. interpersoonlijke competentie: leiding geven en zorgen voor een goede sfeer van omgaan met en samenwerking tussen leerlingen;
2. pedagogische competentie: zorgen voor een veilige leeromgeving en bevorderen van persoonlijke, sociale en morele ontwikkeling of: bevorderen van de ontwikkeling tot een zelfstandig en verantwoordelijk persoon;
3. vakinhoudelijke en didactische competentie: zorgen voor een krachtige leeromgeving en bevorderen van het leren;
4. organisatorische competentie: zorgen voor een overzichtelijke, ordelijke en taakgerichte sfeer en structuur in de leeromgeving;
5. competent in samenwerken in een team: zorgen dat het werk is afgestemd op dat van collega's; bijdragen aan het goed functioneren van de schoolorganisatie;
6. competent in samenwerken met de omgeving: in het belang van leerlingen een relatie onderhouden met ouders, buurt, bedrijven en instellingen;
7. competent in reflectie en ontwikkeling: zorgen voor de eigen professionele ontwikkeling en de professionele kwaliteit van de beroepsuitoefening.

Aan de experts is gevraagd welke van de zeven competenties zij het belangrijkste vinden voor een docent bètavakken in het havo. Hiertoe heeft ieder 100 punten verdeeld over de zeven competenties. De antwoorden zijn samengevat in onderstaande grafiek.

Grafiek 1 Belang van de zeven docentcompetenties voor havo-docenten bèta- en techniekvakken volgens experts



Vervolgens is voor de vier belangrijkste competenties aan de deelnemers gevraagd waaraan deze in de praktijk zijn te herkennen. Hulpvragen daarbij waren:

- Wat moet een docent doen of weten om de competenties in de praktijk te kunnen brengen?
- Geef per competentie voorbeelden of indicatoren.

Op verzoek van de experts is de vakinhoudelijke en didactische competentie bij het beantwoorden van de vraag opgesplitst. Bovendien is de invulling van deze beide competenties volgens de experts (deels) specifiek voor de bèta- en techniekvakken. De overige drie competenties die we hieronder bespreken gelden grotendeels ook voor andere vakken. Naast de vraag waaraan de competenties in de praktijk te herkennen zijn, is ook aan de experts gevraagd wat volgens hen relevante onderdelen zijn van een didactiek voor bètavakken in het havo. De antwoorden op beide vragen vertoonden veel overlap. We integreren deze antwoorden dan ook in onderstaande bespreking van de competenties.

Didactische competentie

Wat betreft de didactische competentie waarover een havo-docent voor bèta- en techniekvakken moet beschikken, sprongen er een tweetal punten uit. In de eerste plaats moet een docent tegemoet kunnen komen aan de verschillende leerstijlen van leerlingen. Dat kan onder meer door een variatie aan werkvormen toe te passen, meerdere oplossingsmethoden te hanteren, leerlingen eigen denkbeelden, ideeën en ervaringen te laten formuleren en aanpassen van de les aan de reacties van leerlingen. Wat betreft het aanbieden van een variatie aan werkvormen is volgens de experts onder meer van belang dat docenten opdrachten voor samenwerkend leren kunnen ontwerpen en laten uitvoeren en daarbij aandacht besteden aan onder meer individuele aansprakelijkheid en wederzijdse afhankelijkheid. Variatie en afwisseling in werkvormen zijn volgens de experts niet alleen van belang om rekening te houden met de leerstijl van leerlingen, maar ook nodig vanwege de relatief korte spanningsboog van havo-leerlingen.

Ten tweede moet een docent een heldere structuur bieden. Het gaat daarbij onder meer om het aanbrengen van onderscheid tussen hoofd- en bijzaken en van een goede fasering in complexiteit. Andere relevante aspecten volgens de experts zijn het bieden van leerdoelen op de korte en lange termijn, het geven van heldere beoordelingscriteria aan de leerlingen, het geven van een duidelijke taakomschrijving (volledige instructie) en productgericht werken.

Overige aspecten van de didactische competentie die van belang zijn voor een havo-docent zijn volgens de experts:

- effectieve feedback geven op leerlingwerk;
- ict effectief in weten te zetten;
- zoeken naar dingen die leerlingen prikkelen;
- ruimte geven voor en gebruik maken van creatieve en sociale vaardigheden van leerlingen;
- toepassen van triviale regels in didactiek zoals bijvoorbeeld basisregels in klassenmanagement, duidelijk uitleggen en bordgebruik.

Vakinhoudelijke competentie

Wat betreft de gewenste vakinhoudelijke competentie van havo-docenten voor bèta- en techniekvakken zijn de meningen van de experts enigszins verdeeld. Aan de ene kant zijn er experts die benadrukken dat het van belang is dat een docent boven de stof staat, de leerstof zelf uitmuntend beheerst en meer weet dan de examenstof. Andere experts daarentegen vinden de eigen vakkennis van de docent niet het meest wezenlijke. Waar de experts het wel over eens zijn is dat docenten de stof toepasbaar moeten maken voor leerlingen. Dit kan volgens hen bijvoorbeeld door veel voorbeelden te geven van praktische toepassingen, verbanden te leggen tussen verschillende exacte vakken, koppelingen te maken met zaken buiten de stof en met beroepen en maatschappelijke ontwikkelingen, en daar waar mogelijk aan te sluiten bij de belevingswereld van leerlingen en in 'leerlingentaal' te praten.

Een volgend cruciaal onderdeel van de vakinhoudelijke competentie is volgens de experts dat docenten misconcepties en 'foute' redeneringen van leerlingen herkennen en weten hoe ze daar op in kunnen spelen en deze kunnen bestrijden. Daarvoor is het onder meer van belang dat docenten meerdere wegen kennen die tot hetzelfde einddoel leiden.

Overig relevante aspecten van de vakinhoudelijke competentie zijn volgens de experts dat een docent:

- goed om kan gaan met software en computers en deze effectief weet in te zetten;
- begrippen kan visualiseren via voorbeelden, begrippen kan koppelen aan verschijnselen en gebruik maakt van voorwerpen voor 3D-uitleg;
- meer aandacht heeft voor aspecten van ondernemen in het les- en taakprogramma;
- uitgebalanceerde toetsen kan maken.

Interpersoonlijke competentie

Bij de interpersoonlijke competentie gaat het om handelen van docenten dat ervoor zorgt dat de relaties tussen docent en leerling, en tussen leerlingen onderling goed zijn. Volgens de experts is een docent interpersoonlijk competent als hij:

- betrokkenheid bij en belangstelling voor leerlingen toont: concrete voorbeelden die in dit verband genoemd worden zijn de dialoog aangaan met leerlingen, praten met leerlingen over zaken buiten school en ook na de les tijd hebben voor leerlingen. Ook is het van belang echt naar leerlingen te luisteren en het docentgedrag daarop aan te passen. Een goede havo-docent weet de leerling te raken en heeft empathisch vermogen. "Misschien moet een havo-docent juist wel een onderbouwleraar zijn in plaats van een eerstegrader of een academicus."
- positieve verwachtingen heeft van leerlingen: het is van belang om te streven naar een positief zelfbeeld van leerlingen. Dit kan door leerlingen te waarderen en complimenteren: "Dat doe je goed zeg, je moet eens denken aan een... opleiding." Zeker bij de bèta- en techniekvakken is het van belang dat een docent positieve verwachtingen heeft van meisjes;
- enthousiast is en leerlingen weet te enthousiasmeren;
- ervoor zorgt dat leerlingen zich op hun gemak;
- goed kan coachen.

Pedagogische competentie

Pedagogisch competente docenten zijn volgens de experts in de eerste plaats op de hoogte van de belevingswereld van adolescenten en hebben begrip voor de worsteling met de puberteit. Ze weten wat havo-leerlingen bezighoudt en kennen de beperkingen op het gebied van plannen en organiseren van schoolwerk die verbonden zijn met de leeftijdsfase van leerlingen.

Een tweede aspect van de pedagogische competentie is volgens de experts het creëren van een veilig leerklimaat: de sfeer moet zo zijn dat leerlingen nieuwe zaken willen en durven uitproberen en dat zij durven en willen meepraten over wat ze wel en niet geleerd hebben en over wat hen wel en niet aanspreekt. In dit verband is het volgens de experts van belang – zeker bij de exacte vakken – om jongens en meisjes gelijkwaardig te benaderen. Verder moeten docenten elke leerling 'zien' en 'kennen'. Pas dan krijgen leerlingen voldoende sociale binding met de schoolomgeving.

Tot slot leren pedagogisch competente docenten volgens de experts leerlingen niet alleen het vak, maar besteden ze ook aandacht aan hoe je als persoon in de wereld staat. Onderdelen hiervan zijn leerlingen aanspreken op regels van 'algemeen fatsoen' en normen en waarden (ook van het eigen vak) ter discussie stellen.

Organisatorische competentie

De twee belangrijkste punten die we bij de didactische competentie hebben besproken waren inspelen op de verschillende leerstijlen van leerlingen en een heldere structuur bieden. Deze twee aspecten komen terug bij de organisatorische competentie. Om tegemoet te komen aan leerstijlen van leerlingen is het van belang dat docenten hun les zo kunnen organiseren dat verschillende (groepen) leerlingen tegelijkertijd aan verschillende opdrachten bezig zijn en dat zij kunnen differentiëren. Wat betreft het bieden van structuur gaat het volgens de experts met name om het creëren

van lesklimaat waarin alle leerlingen binnen duidelijke grenzen eigen vrijheid hebben. Hoewel het bieden van structuur belangrijk is, moeten docenten volgens de experts wel flexibel zijn in de lesopbouw en zaken 'omgooien' als dat nodig is. Dit mag uiteraard niet ten koste gaan van de structuur.

Overig relevante aspecten van de organisatorische competentie zijn volgens de experts dat een docent:

- voorbeeldgedrag vertoont: het eigen werk op orde hebben en zich houden aan afspraken met leerlingen over bijvoorbeeld het (terug)geven van taken;
- werkt binnen de grenzen van zijn organisatorische competentie, maar deze ook probeert uit te breiden;
- een digitale leeromgeving kan vormgeven en gebruiken in de lessen;
- een geschikte bètaomgeving kan creëren, bijvoorbeeld door gebruik te maken van practica en excursies.

4.4 Samenvatting

Het vraagstuk wat relevante onderdelen zijn van een havo-didactiek voor bèta- en techniekvakken hebben we vanuit meerdere invalshoeken benaderd:

- literatuur over didactiek voor bèta- en techniekvakken;
- literatuur over didactiek voor havo-leerlingen;
- oordelen van vertegenwoordigers van Universumscholen;
- oordelen van experts.

De bevindingen vanuit deze vier invalshoeken wijzen grotendeels in dezelfde richting en vullen elkaar op een aantal punten goed aan. Nergens leiden de verschillende invalshoeken tot tegenstrijdige inzichten over wat relevante onderdelen zijn van een havo-didactiek voor bèta- en techniekvakken. Dit laatste wil echter niet zeggen dat alle bevindingen in dezelfde richting wijzen. De verschillen in inzicht hangen echter niet samen met de vier invalshoeken, maar treden op binnen de invalshoeken. Zo zien we bijvoorbeeld dat zowel binnen de literatuur over didactiek voor bèta- en techniekvakken als bij de schoolvertegenwoordigers en experts geen overeenstemming is over de concept-contextbenadering. Enerzijds zien we 'voorstanders' die van mening zijn dat deze benadering geschikt is om het onderwijs voor havo-leerlingen betekenisvoller te maken. Anderzijds zien we 'tegenstanders' die denken dat het gebruik van contexten door de beperkte transfer van kennis leidt tot het onvoldoende leren van begrippen of dat het onmogelijk is contexten te gebruiken die voor alle leerlingen betekenisvol zijn. Een tweede punt waarover verschillen van mening bestaan, is de mate waarin samenwerkend leren geschikt is voor havo-leerlingen. De vertegenwoordigers van de Universumscholen zijn van mening dat groepswork een welkome afwisseling kan zijn op andere werkvormen. Een deel van de vertegenwoordigers twijfelt er echter aan of havo-leerlingen wel kunnen samenwerken.

Als we de bevindingen uit de vier invalshoeken integreren, lijken vier docentcompetenties het belangrijkste voor een docent bèta- en techniekvakken in het havo. Uiteraard zijn ook andere onderdelen van belang zoals de didactische werkvormen, de lesstof en de lesopbouw. Docenten zijn (al dan niet gezamenlijk) grotendeels verantwoordelijk voor de vormgeving van deze onderdelen. We vatten hieronder de belangrijkste conclusies daarom per competentie samen en geven daarbij tevens aan welke andere onderdelen relevant zijn.

Didactische competentie

Een docent moet tegemoet kunnen komen aan de verschillende leerstijlen van leerlingen. Dat kan onder meer door een variatie aan werkvormen toe te passen, meerdere oplossingsmethoden te hanteren of de lesopbouw te variëren. Verder kunnen docenten de verschillende leerstijlen van leerlingen constructief benutten door deze leerlingen van elkaar te laten leren. Voorwaarden zijn dat docenten weten welke leerstijlen er zijn, hoe ze deze kunnen herkennen bij leerlingen en hoe

ze er in de lespraktijk op in kunnen spelen. Aan deze voorwaarden wordt in de praktijk lang niet altijd voldaan. Verder moeten docenten activerende werkvormen gebruiken. Tot slot moet een docent een heldere structuur bieden. Dat geldt niet alleen voor de opbouw van een les, maar ook voor de gebruikte werkvormen en de lesstof.

Vakinhoudelijke competentie

Docenten moeten de lesstof betekenisvol maken voor leerlingen. Een manier daarvoor is gebruik maken van de concept-contextbenadering. Voor havo-leerlingen zijn met name de maatschappelijke en de beroepsgericht context relevant. Ook door het aanbrengen van samenhang tussen de vakken (vakoverstijgende projecten) kan het onderwijs meer betekenisvol worden. Verder werken docenten die vakinhoudelijk competent zijn gezamenlijk aan het ontwikkelen van doorlopende leerlijnen. Tot slot is het van belang dat docenten misconcepties en 'foute' redeneringen van leerlingen herkennen en weten hoe ze daar op in kunnen spelen.

Interpersoonlijke competentie

Voor havo-docenten is het van groot belang dat zij goed met de leerlingen om kunnen gaan. De belangrijkste aspecten in dit verband zijn betrokkenheid bij en belangstelling voor leerlingen tonen en positieve verwachtingen van leerlingen hebben.

Pedagogische competentie

Pedagogisch competente docenten zijn op de hoogte van de belevingswereld van adolescenten en hebben begrip voor de worsteling met de puberteit. Verder kunnen ze een veilig leerklimaat creëren waarin alle leerlingen zich durven uiten en zich gewaardeerd voelen.

5 Overige mogelijkheden voor het versterken van een eigen havo-identiteit

In het vorige hoofdstuk hebben we aandacht besteed aan relevante onderdelen van een havo-didactiek voor bèta- en techniekvakken. Bij het bestuderen van de literatuur en tijdens de groepsgesprekken zijn kort ook enige andere mogelijkheden aan bod gekomen om meer recht te kunnen doen aan het gewenste eigen karakter van het havo. We beschrijven deze beknopt in dit vijfde hoofdstuk.

Leerlijnen op schoolniveau

Michels (2006) geeft handreikingen om om te gaan met de verschillen tussen havo- en vwo-leerlingen. De meeste daarvan hebben betrekking op de wijze waarop docenten hun didactiek aan kunnen passen. Een andere mogelijkheid die zij oppert is het ontwikkelen en gebruiken van leerlijnen op schoolniveau. In deze leerlijnen kan rekening worden gehouden met de verschillen tussen havo- en vwo-leerlingen. Tevens kunnen de leerlijnen afgestemd worden op de competenties die benodigd zijn voor een goede doorstroom naar het vervolgonderwijs. Voor de havo-leerlijn dan daarbij gebruik gemaakt wordt van de vijf competentiegebieden die ontwikkeld zijn binnen het project **Havisten Competent**. Het competentieprofiel richt zich op havo 5, maar in eerdere leerjaren zou al naar de competenties toegewerkt moeten worden (Bureau ICE, 2006).

Ook tijdens de groepsgesprekken wordt het belang van doorlopende leerlijnen benadrukt. Volgens de gesprekspartners is er nu in veel gevallen sprake van een te beperkte afstemming tussen met name de onder- en de bovenbouw, zeker bij de exacte vakken. Leerlijnen op schoolniveau zouden daar een oplossing voor kunnen bieden.

Examinering en toetsing

De havo-scholen zijn van mening dat bij het vormgeven van het havo-onderwijs rekening dient te worden gehouden met de kenmerken van havo-leerlingen en met de competenties die deze leerlingen nodig hebben om het havo succesvol te kunnen doorlopen. Met het oog op deze vormgeving is een aantal ontwerpeisen opgesteld. Deze zijn onderverdeeld in zes deelgebieden.²³ Eén van die deelgebieden betreft de regeling examinering en toetsing. Volgens de havo-scholen zijn toetsing en examinering nu nog te veel op kennis gericht. Vernieuwende manieren van toetsen en examineren, bijvoorbeeld werken met een loopbaanportfolio, doen volgens hen meer recht aan de door hen voorgestelde vormgeving van het havo.

Tijdens het voorjaarscongres van Schoolmanagers_VO is een brainstorm gehouden waarin schoolleiders ideeën opperden waarmee scholen havo-leerlingen beter zouden kunnen bedienen (Kerkstra, 2006). Ook zij wijzen op het belang van examinering en toetsing. De examens voor havo en vwo zijn vaak identiek ingericht. Op dit punt lijkt een heroverweging wenselijk.

Ook de experts die wij geraadpleegd hebben, wijzen op het belang van examinering en toetsing. Zij achten het van groot belang dat de wijze waarop examens worden afgenomen en waarop wordt getoetst, aansluit bij het leerstofaanbod. Nu komt het voor dat docenten in hun lessen vernieuwende manieren van leren gebruiken waarbij bijvoorbeeld veel

²³ Zie hiervoor: *Havisten competent naar het hbo; doorlopende leerlijn havo-hbo*.

aandacht is voor vaardigheden, terwijl de toetsing nog gelijk is aan die van voorheen en daardoor met name op kennis is gericht.

Samenwerking met bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties

Zowel in de literatuur (bijvoorbeeld Bureau ICE, 2006) als door vertegenwoordigers van Universumscholen en door experts wordt samenwerking met het bedrijfsleven en met maatschappelijke organisaties genoemd als een oplossing om meer recht te doen aan kenmerken van havo-leerlingen. Zij achten dit voor zowel leerlingen als docenten van belang. Leerlingen krijgen op deze manier een beter beeld van wat bepaalde beroepen inhouden en van de beroepsmogelijkheden van bepaalde vakken. Met name bij de exacte vakken lijkt dit van belang, omdat het 'saai' beeld dat leerlingen hebben van de bijbehorende beroepen vaak geen recht doet aan de werkelijkheid. Docenten kunnen er mede door samenwerking met het bedrijfsleven voor zorgen dat zij op de hoogte blijven van de actuele ontwikkelingen in de beroepspraktijk van hun vak. Zeker bij de exacte vakken waar deze ontwikkelingen zeer snel gaan, is dit volgens een aantal experts van cruciaal belang.

Havo 3-4-5 als één geheel

Lindeman e.a. (2006) zien het beschouwen van havo 3-4-5 als één geheel als één van de oplossingsrichtingen om de motivatie van havo-leerlingen te vergroten. Met name omdat op deze manier het demotiverende doubleren kan worden voorkomen. De twee hoofdpunten binnen deze oplossingsrichting zijn:

- in de loop van havo 3 inwerken in de tweede fase: bijvoorbeeld door (niveau)differentiatie binnen de (toekomstige) profielvakken;
- de schoolonderzoeken van havo 4 bereikbaar maken voor havo 5: zodat leerlingen (onvoldoende) cijfers die meetellen voor het examen in het vijfde jaar kunnen verbeteren.

Samenvatting

In voorgaande hebben we – didactiek uitgezonderd – een aantal oplossingen besproken om tegemoet te komen aan de gewenste eigen identiteit van het havo. Nadrukkelijk wijzen we erop dat deze bespreking niet volledig is. Omdat didactiek centraal staat in ons onderzoek, hebben we de beschrijving van de overige oplossingen beperkt tot oplossingen die we 'spontaan' zijn tegengekomen in ons literatuuronderzoek en de groepsgesprekken. Deze overige oplossingen zijn:

- gebruik van leerlijnen op schoolniveau;
- nieuwe vormen van examinering en toetsing afgestemd op het vernieuwde leerstofaanbod;
- samenwerking met bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties;
- benaderen van havo 3-4-5 als één geheel.

6 Samenvatting en aanbevelingen

Het Platform Bèta Techniek heeft van de overheid de opdracht gekregen om te zorgen voor voldoende en kwalitatief goed opgeleide bèta's en technici. Voor havo- en vwo-scholen heeft het Platform het Universum Programma ontwikkeld. Met dit stimuleringsprogramma probeert zij een bijdrage te leveren aan aantrekkelijker en interessanter bèta-onderwijs zodat meer jongeren dan nu kiezen voor bèta- en technische studies in het hoger onderwijs. Een deel van de Universumscholen heeft het Platform benaderd met de vraag hoe zij de vernieuwing van hun bèta-onderwijs aan kunnen pakken in havo-klassen. Zij constateren namelijk dat wat in het vwo werkt, niet per definitie ook werkt in het havo. Het Platform heeft Oberon daarom gevraagd een inventariserend onderzoek uit te voeren naar een didactiek specifiek voor het havo en met een nadruk op bèta- en techniekvakken. Hoewel we ons niet specifiek gericht hebben op de bovenbouw, ligt daar wel de nadruk op. De lastige punten die scholen ervaren manifesteren zich in de bovenbouw sterker dan in de onderbouw. We hebben vier onderzoeksvragen geformuleerd voor ons onderzoek:

1. wat zijn kenmerken van havo-leerlingen?
2. welke competenties moeten havo-leerlingen hebben om succesvol door te kunnen stromen naar het hbo?
3. wat zijn relevante onderdelen van een havo-didactiek voor bèta- en techniekonderwijs?
4. welke andere mogelijkheden zijn er voor scholen om meer recht te doen aan het gewenste eigen karakter van het havo?

De derde onderzoeksvraag is de centrale vraag van het onderzoek. De antwoorden op de vragen één en twee, maken duidelijk waarmee rekening moet worden gehouden in een havo-didactiek voor bèta- en techniekonderwijs. De vragen één tot en met drie zijn expliciet aan bod gekomen in ons onderzoek. Om ze te kunnen beantwoorden, hebben wij twee hoofdactiviteiten uitgevoerd:

- literatuuronderzoek en beperkte raadpleging experts;
- groepsgesprekken met vertegenwoordigers Universumscholen en met experts op het terrein van (havo-)didactiek en/of bèta- en techniekonderwijs.

De beantwoording van de vierde onderzoeksvraag beperkt zich tot informatie die we 'spontaan' tegenkwamen bij de onderzoeksactiviteiten ten behoeve van de andere drie vragen.

In de eerste paragraaf van dit hoofdstuk geven we een samenvatting van onze onderzoeksbevindingen. We ordenen deze per onderzoeksvraag. Het Platform gaat een pilot laten uitvoeren waarin docenten concrete onderdelen van een havo-didactiek gaan uitproberen. Voor deze pilot wil het Platform onder meer gebruik maken van de uitkomsten van voorliggend onderzoek. In de tweede paragraaf geven we aanbevelingen voor deze pilot en aanbevelingen van meer algemene aard.

6.1 Samenvatting

6.1.1 Kenmerken van havo-leerlingen

Er is een grote overlap in kenmerken van havisten die uit literatuuronderzoek naar voren zijn gekomen en die genoemd worden door de vertegenwoordigers van Universumscholen. Toch zijn er ook enkele (nuance)verschillen te constateren. We beschrijven eerst kort deze verschillen en sluiten af met een samenvattend overzicht van kenmerken van havo-leerlingen. Het is van belang havo-leerlingen aan te spreken op hun eigen kwaliteiten en ze niet altijd te vergelijken met vwo-leerlingen. We streven er daarom naar deze vergelijking in het samenvattend overzicht zoveel mogelijk achterwege te laten. Hoewel we een samenvattend overzicht geven van kenmerken, willen we benadrukken dat er niet één gemiddelde havo-leerling bestaat en dat de heterogeniteit van havo-klassen, zeker in de bovenbouw, een belangrijk gegeven is.

De vertegenwoordigers van de Universumscholen bestempelen het sociale en spontane karakter van havo-leerlingen als een belangrijk kenmerk. In de literatuur wordt dit kenmerk niet of nauwelijks genoemd. Verder leggen de gespreksdeelnemers meer dan in de literatuur het geval is nadruk op het openstaan van havo-leerlingen voor de buitenwereld.

Tabel 7 **Samenvattend overzicht kenmerken havo-leerlingen**

<p>Motivatie, schoolbeleving en interesse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prestatiemotivatie van havo- en vwo-leerlingen is gelijk • Havo-leerlingen zijn productgericht en willen op korte termijn resultaat • Havo-leerlingen worden gemotiveerd door positieve bekrachtiging en beloning • Havo-leerlingen zijn (meer dan vwo-leerlingen) gevoelig voor de houding van docenten • Havo-leerlingen zijn iets positiever over school dan vwo-leerlingen • Havo-leerlingen hebben met name interesse voor praktische en toepassingsgerichte onderwerpen • Havo-leerlingen zijn sterk gericht op de wereld buiten school
<p>Leerstijl en studievoordigheden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Havo-leerlingen zijn overwegend 'doeners' en (in mindere mate) 'beslissers' (leerstijlen Kolb) • Havo-leerlingen hebben een voorkeur voor de concrete strategie • Havo-leerlingen hebben, binnen duidelijke kaders, behoefte aan keuzevrijheid
<p>Achtergrondkenmerken en prestaties</p> <ul style="list-style-type: none"> • Havo-leerlingen zijn sociaal en spontaan • Havo-leerlingen hebben een iets lagere intelligentie en meer moeite met transfer van kennis dan vwo-leerlingen
<p>Overige kenmerken</p> <ul style="list-style-type: none"> • Havo-leerlingen spijbelen iets vaker dan vwo-leerlingen • Havo-leerlingen weten vaker dan vwo-leerlingen al wat voor werk ze willen gaan doen

6.1.2 Competenties voor succesvolle doorstroom naar hbo

We hebben niet alleen gekeken naar competenties die havo-leerlingen moeten hebben om succesvol door te kunnen stromen naar het hbo, maar ook naar een aantal feiten en meningen over doorstroom, uitval en aansluiting. De belangrijkste conclusies daarover zijn:

- Een grote meerderheid van de havo-leerlingen stroomt na het behalen van het diploma door naar het hbo. Bij havo-leerlingen met een profiel Natuur en Techniek is deze doorstroom het grootst.
- De uitval uit hbo ongeveer anderhalf jaar na het behalen van het havo-diploma bedraagt ongeveer 16 procent.
- De meerderheid van de leerlingen is tevreden over de aansluiting tussen havo en hbo. Leerlingen met de exacte profielen zijn in verhouding het minst tevreden.

Om in beeld te brengen welke competenties havo-leerlingen moeten hebben om succesvol door te kunnen stromen naar het hbo hebben we gekeken naar het competentieprofiel van het project **Havisten Competent** en naar de concept examenprogramma's van de bèta- en techniekvakken. Binnen **Havisten Competent** werken ongeveer 40 havo-scholen en hbo-instellingen samen aan verbetering van de aansluiting tussen havo en hbo. Zij hebben vijf competentiegebieden vastgesteld die beschouwd kunnen worden als eindtermen voor het havo. Voor de bèta- en techniekvakken is per vak een vernieuwingscommissie ingesteld. Deze commissies hebben hun concept examenprogramma's voor de examens vanaf 2010 opgesteld. In deze concepten worden de exameneisen geordend in domeinen. Het domein vaardigheden bevat twee subdomeinen die bètabreed zijn vastgesteld: algemene vaardigheden en wiskundige, natuurwetenschappelijke en technische vaardigheden. Dit laatste domein is specifiek voor de bèta- en techniekvakken, terwijl de algemene

vaardigheden profieloverstijgend zijn. In onderstaande tabel maken we een vergelijking tussen de competentiegebieden van **Havisten Competent** en de algemene vaardigheden uit de concept examenprogramma's. Er blijkt een grote overlap te zijn tussen beiden; er lijkt overeenstemming te zijn over de algemene vaardigheden die havo-leerlingen moeten hebben om succesvol door te kunnen stromen naar het hbo. Hetzelfde geldt voor de wiskundige, natuurwetenschappelijke en technische vaardigheden aangezien die bètabreed zijn vastgesteld. Verder blijkt dat voor een succesvolle doorstroom naar het hbo niet alleen (vakspecifieke) kennis nodig is, maar dat ook algemene en profielbrede vaardigheden van belang zijn.

Tabel 8 Vergelijking competentiegebieden Havisten Competent en algemene vaardigheden uit de concept examenprogramma's van de bèta- en techniekvakken

Competentiegebieden Havisten Competent	Algemene vaardigheden uit de concept examenprogramma's bèta- en techniekvakken
Informatie zoeken, selecteren en voorbereiden voor eigen gebruik	Informatievaardigheden
Reflectie op gedrag en resultaten	Reflecteren op leren
Beroepshouding ontwikkelen	Studie en beroep
Vaardigheid, gedrag en toepassing van kennis trainen ten behoeve van routine opbouwen en automatiseren	Is opgenomen bij de wiskundige, natuurwetenschappelijke en technische vaardigheden onder: <ul style="list-style-type: none"> • rekenkundige en wiskundige vaardigheden • toepassing van kennis
Probleemoplossend samenwerken in een groep van wisselende aantallen	-
-	Communiceren

6.1.3 Havo-didactiek voor bèta- en techniekonderwijs

Het vraagstuk wat relevante onderdelen zijn van een havo-didactiek voor bèta- en techniekvakken hebben we vanuit meerdere invalshoeken benaderd:

- literatuur over didactiek voor bèta- en techniekvakken;
- literatuur over didactiek voor havo-leerlingen;
- oordelen van vertegenwoordigers van Universumscholen;
- oordelen van experts.

De bevindingen vanuit deze vier invalshoeken wijzen grotendeels in dezelfde richting en vullen elkaar op een aantal punten goed aan. Nergens leiden de verschillende invalshoeken tot tegenstrijdige inzichten over wat relevante onderdelen zijn van een havo-didactiek voor bèta- en techniekvakken. Dit laatste wil echter niet zeggen dat alle bevindingen in dezelfde richting wijzen. De verschillen in inzicht hangen echter niet samen met de vier invalshoeken, maar treden op binnen de invalshoeken. Zo zien we bijvoorbeeld dat zowel binnen de literatuur over didactiek voor bèta- en techniekvakken als bij de schoolvertegenwoordigers en experts geen overeenstemming is over de concept-contextbenadering. Enerzijds zien we 'voorstanders' die van mening zijn dat deze benadering geschikt is om het onderwijs voor havo-leerlingen betekenisvoller te maken. Anderzijds zien we 'tegenstanders' die denken dat het gebruik van contexten door de beperkte transfer van kennis leidt tot het onvoldoende leren van begrippen of dat het onmogelijk is contexten te gebruiken die voor alle leerlingen betekenisvol zijn. Een tweede punt waarover verschillen van mening bestaan, is de mate waarin samenwerkend leren geschikt is voor havo-leerlingen. De vertegenwoordigers van de Universumscholen zijn van mening dat groepswerk een welkome afwisseling kan zijn op andere werkvormen. Een deel van de vertegenwoordigers twijfelt er echter aan of havo-leerlingen wel kunnen samenwerken.

Als we de bevindingen uit de vier invalshoeken integreren, lijken vier docentcompetenties het belangrijkste voor een docent bèta- en techniekvakken in het havo. Uiteraard zijn ook andere onderdelen van belang zoals de didactische werkvormen, de lesstof en de lesopbouw. Docenten zijn (al dan niet gezamenlijk) grotendeels verantwoordelijk voor de

vormgeving van deze onderdelen. We vatten hieronder de belangrijkste conclusies daarom per competentie samen en geven daarbij tevens aan welke andere onderdelen relevant zijn.

Didactische competentie

Een docent moet tegemoet kunnen komen aan de verschillende leerstijlen van leerlingen. Dat kan onder meer door een variatie aan werkvormen toe te passen, meerdere oplossingsmethoden te hanteren of de lesopbouw te variëren. Verder kunnen docenten de verschillende leerstijlen van leerlingen constructief benutten door deze leerlingen van elkaar te laten leren. Voorwaarden zijn dat docenten weten welke leerstijlen er zijn, hoe ze deze kunnen herkennen bij leerlingen en hoe ze er in de lespraktijk op in kunnen spelen. Aan deze voorwaarden wordt in de praktijk lang niet altijd voldaan. Verder moeten docenten activerende werkvormen gebruiken. Tot slot moet een docent een heldere structuur bieden. Dat geldt niet alleen voor de opbouw van een les, maar ook voor de gebruikte werkvormen en de lesstof.

Variatie in werkvormen en activerende werkvormen zijn niet alleen van belang om tegemoet te komen aan de leerstijl van leerlingen, maar lijken ook van belang voor het onderwijzen van algemene en profielbrede vaardigheden, die havo-leerlingen nodig hebben om succesvol door te kunnen stromen naar het hbo.

Vakinhoudelijke competentie

Docenten moeten de lesstof betekenisvol maken voor leerlingen. Een manier daarvoor is gebruik maken van de concept-contextbenadering. Voor havo-leerlingen zijn met name de maatschappelijke en de beroepsgericht context relevant. Ook door het aanbrengen van samenhang tussen de vakken (vakoverstijgende projecten) kan het onderwijs meer betekenisvol worden. Bovendien bieden vakoverstijgende projecten goede mogelijkheden om algemene en profielbrede vaardigheden een plaats te geven in het onderwijs. Verder werken docenten die vakinhoudelijk competent zijn gezamenlijk aan het ontwikkelen van doorlopende leerlijnen. Tot slot is het van belang dat docenten misconcepties en 'foute' redeneringen van leerlingen herkennen en weten hoe ze daar op in kunnen spelen.

Interpersoonlijke competentie

Voor havo-docenten is het van groot belang dat zij goed met de leerlingen om kunnen gaan. De belangrijkste aspecten in dit verband zijn betrokkenheid bij en belangstelling voor leerlingen tonen en positieve verwachtingen van leerlingen hebben.

Pedagogische competentie

Pedagogisch competente docenten zijn op de hoogte van de belevingswereld van adolescenten en hebben begrip voor de worsteling met de puberteit. Verder kunnen ze een veilig leerklimaat creëren waarin alle leerlingen zich durven uiten en zich gewaardeerd voelen.

6.1.4 Overige mogelijkheden voor het versterken van een eigen havo-identiteit

Bij het bestuderen van de literatuur en tijdens de groepsgesprekken zijn kort ook enige andere mogelijkheden aan bod gekomen om meer recht te kunnen doen aan het gewenste eigen karakter van het havo. Nadrukkelijk wijzen we erop dat de beschrijving van deze overige mogelijkheden niet volledig is. Omdat didactiek centraal staat in ons onderzoek, hebben we ons bij de overige oplossingen beperkt tot oplossingen die we 'spontaan' zijn tegengekomen in ons literatuuronderzoek en de groepsgesprekken. Deze overige oplossingen zijn:

- gebruik van leerlijnen op schoolniveau;
- nieuwe vormen van examinering en toetsing afgestemd op het vernieuwde leerstofaanbod;
- samenwerking met bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties;
- benaderen van havo 3-4-5 als één geheel.

6.2 Aanbevelingen

Pilot

Het Platform Bèta Techniek wil de uitkomsten van het onderzoek gebruiken voor een pilot waarin docenten concrete onderdelen van een havo-didactiek gaan uitproberen. Tijdens het groepsgesprek is aan de experts gevraagd welke tips zij hebben voor deze pilot. De experts hebben een groot aantal tips gegeven. Hoewel de tips gegeven zijn met het oog op de pilot, zijn ze voor een deel ook te gebruiken door scholen die zelf aan de slag willen met het veranderen van hun havo-onderwijs in de bèta- en techniekvakken. We geven een overzicht.

- Opzet van de pilot
 - formuleer duidelijke onderzoeksvragen voor de pilot;
 - maak een gedegen opzet voor de pilot;
 - maak bij de opzet en evaluatie van de pilot duidelijk onderscheid tussen het verbeteren van de algemene didactiek en het gebruik van specifiek op de havo gerichte didactische interacties;
 - houdt havo-didactiek, nieuw leren en alternatief studiemateriaal uit elkaar;
 - positioneer het als een stimuleringsonderzoek en niet als een probleemonderzoek.
- Training van docenten
 - train de docenten in het duiden van inhoudelijke leerlingantwoorden en hoe daar mee verder te gaan (bijvoorbeeld 'lucht weegt toch niet!');
 - train docenten in het voortdurend richting geven aan leerlingen, zodat die voortdurend weten waarmee ze bezig zijn;
 - laat deelnemers zélf actieonderzoek doen in plaats van ze in een training 'ideeën van anderen' te leren;
- Inhoud
 - doe het niet per vak, maar profielbreed;
 - kijk naar nieuwe (onder meer ict-) visualisatietechnieken die abstracte begrippen meer concreet maken;
 - kijk naar snelle feedback technieken die diagnose en remediatie van begrips- en andere problemen in real-time in de klas mogelijk maken;
 - denk eerst aan enkele simpele en triviale didactische regels die altijd belangrijk zijn (en vaak worden vergeten) (bijvoorbeeld simpele gedragsregels);
 - onderzoek wat er nodig is om leerlingen duidelijk te maken waarnaar ze op weg zijn.
- Maak gebruik van ervaringen van anderen
 - ontwikkel zelf geen nieuw materiaal, maar maak gebruik van wat er al uitgetoet is;
 - maak gebruik van praktische ervaringen in het mbo;
 - onderzoek wat de meest succesvolle havo-docenten doen en maak daar gebruik van;
 - onderzoek de mogelijkheden van wiskunde D en van NLT, en maak daar gebruik van;
 - maak – in samenwerking met bijvoorbeeld HBO-opleidingen – een soort Junior College Utrecht met een verrijkt curriculum voor havo-leerlingen.
- Rol van leerlingen
 - betrek leerlingen bij de pilot; niet alleen om achteraf te vragen wat er is veranderd, maar ook bij het samenstellen van de inhoud van de pilot, de training, etc.;
 - enquêteer leerlingen niet maar praat (veel) met ze.
- Te betrekken partners
 - betrek er een school bij die ook met de havo-competenties aan de slag is;
 - betrek lerarenopleiders en methodeschrijvers er bij;
 - misschien kunnen studenten aan een masteropleiding wel deelnemen aan de pilot als onderdeel van hun studie;
 - betrek naast de al genoemde lerarenopleidingen ook bètadidactici van bijvoorbeeld Amstel of FISme.

Aan de slag met havo-didactiek

Op basis van de uitkomsten van het onderzoek hebben we als aanvulling op bovenstaande tips een aantal aanbevelingen. Het idee dat docenten in moeten kunnen spelen op de leerstijl van leerlingen, wordt breed gedragen. Er is echter nauwelijks empirisch onderzoek gedaan naar de leerstijl van havo-leerlingen. Om deze leemte op te vullen zou een landelijk representatief onderzoek gedaan kunnen worden naar dit onderwerp. Daarvoor kan gebruik gemaakt worden van onder meer de **Inventaris Leerstijlen** (Vermunt & Van Rijswijk, 1990; Vermunt, 1992) en de leerstijlentest behorend bij het **Interactieve Leergroepen Systeem**[®] (Witte-man, 1997 en 2000). Een eerste indicatie van de leerstijlen van havo-leerlingen kan verkregen worden door docenten in de pilot (één van) deze testen af te laten nemen bij hun leerlingen. Docenten kunnen daartoe getraind worden in het herkennen van en inspelen op verschillende leerstijlen. Vervolgens kan onderzocht worden wat de meerwaarde daarvan is in de praktijk. Wat betreft het inspelen op verschillende leerstijlen kan eveneens gebruik worden gemaakt van het **Interactieve Leergroepen Systeem**[®]. Andere mogelijkheden zijn docenten leren variatie aan te brengen in de werkvormen, de gebruikte oplossingsmethoden en de lesopbouw.

Binnen het **Interactieve Leergroepen Systeem**[®] staat samenwerkend leren door leerlingen met verschillende leerstijlen centraal. Op basis van ons onderzoek lijkt samenwerkend leren met behulp van bijvoorbeeld praktijkgerichte opdrachten een geschikte werkvorm te zijn voor 'doe-leerlingen' op het havo. Voorwaarden voor deze werkvorm zijn volgens de vertegenwoordigers van de Universumscholen dat leerlingen hebben geleerd hoe zij moeten samenwerken en dat docenten weten hoe zij zich kunnen houden op individuele en groepsprestaties. In de pilot zou achterhaald kunnen worden hoe in de praktijk aan deze voorwaarden kan worden voldaan.

Tot slot adviseren wij om in praktijk te onderzoeken wat de voor- en nadelen van de concept-contextbenadering zijn. Wellicht kan daarbij samengewerkt worden met de vakvernieuwingscommissies. Deze hebben de concept-contextbenadering als één van de uitgangspunten van hun visie geformuleerd. Verder lijkt deze benadering mogelijkheden te hebben om het onderwijs meer betekenisvol voor leerlingen te maken. Er zijn echter ook kritische kantekeningen bij deze benadering, met name wat betreft de mate waarin contexten voor alle leerlingen betekenisvol kunnen zijn en over de transfer van opgedane kennis en vaardigheden.

Literatuur

Aarts, M. (2006). Van A-4tje tot Universumschool. *VO-magazine*, 11, 7, 8-11.

Akker, J. van den & Terwel, J. (2001). Tien opgaven voor het curriculum van de bèta-vakken. *Tijdschrift voor Didactiek der β -wetenschappen*, 18, 1, 95-99.

Asselt, R. van (2007). *Bewegende oevers op doorlopende leerwegen: toetsing en gebruik van een praktijktheorie over aansluiting*. Presentatie conferentie Doorlopend VO april 2007.

Beek, S. (2004). *Ruimte laten en keuzes bieden*. Den Bosch: KPC-Groep.

Boer, M. de, Goris, M. & Noordink, H. (2003). *Van 3 naar 4: een nadere beschouwing van de aansluiting tussen leerjaar 3 h/v en tweede fase*. Enschede: SLO.

Boersma, K. & Schermer, A. (2001). Ontwikkeling van een nieuw biologieprogramma in de 21ste eeuw. *Tijdschrift voor Didactiek der β -wetenschappen*, 18, 1, 19-40.

Bruning, L., Meijs, L. & Veldhuis, J. (red.) (2006). *Bruggen tussen Natuur en Maatschappij: ontwerpadvies*. Den Haag: Deltahage.

Bureau ICE (2006). *Competentieprofiel voor de overgang van havo naar hbo*. Lienden: Bureau-ICE.

Commissie Toekomst WiskundeOnderwijs (2007). *Rijk aan betekenis: visie op vernieuwd wiskundeonderwijs*. Utrecht: commissie Toekomst WiskundeOnderwijs.

Commissie Vernieuwing Biologieonderwijs (2005). *Vernieuwd biologieonderwijs van 4 tot 18 jaar: basisdocument over ontwikkeling en invoering van samenhangend biologieonderwijs*. Utrecht: CVBO.

Commissie Vernieuwing Natuurkundeonderwijs (2006). *Natuurkunde leeft: visie op het vak natuurkunde in havo en vwo*. Amsterdam: Nederlandse Natuurkundige Vereniging.

Commissie Vernieuwing Scheikunde havo en vwo (2003). *Chemie tussen context en concept: ontwerpen voor vernieuwing*. Enschede: SLO.

Denijs, W. (zj). *Het havo in de tweede fase: een opleiding met een eigen smool!* Geraadpleegd via de website van Willem Denijs op 25 april 2007, www.willemdenijs.nl/archief/havosmoel.htm.

Eijkelfhof, H. & Kortland, K. (2001). Bouwen aan een nieuw natuurkundecurriculum havo/vwo. *Tijdschrift voor Didactiek der β -wetenschappen*, 18, 1, 2-18.

Goddijn, A. & Kindt, M. (2001). Knelpunten en toekomstmogelijkheden voor de wiskunde in het vo. *Tijdschrift voor Didactiek der β -wetenschappen*, 18, 1, 59-94.

Goedhart, M. (2004). Contexten en concepten: een nadere analyse. *NVOX*, 29, 4, 186-190.

[Havisten Competent](#). Diverse informatie over het project geraadpleegd via de website van het project Havisten Competent op 27 april 2007, www.havistencompetent.nl.

Inspectie van het Onderwijs (2003). [Tweede fase vierde jaar: Een overzicht van de stand van zaken vier jaar na invoering van de tweede fase havo/vwo](#). Utrecht: Inspectie van het Onderwijs.

Kerkstra, A. (2006). Helemaal havo: scholen op zoek naar havo-identiteit. *VO Magazine voor voortgezet onderwijs*, 1, 1, 46-48.

Korpershoek, H., Kuyper, H. & Werf, M.P.C. van der (2006). [HAVO-5 en VWO-5 en de tweede fase; de bovenbouwstudie van VOCL'99](#). Groningen: GION

Kuyper, H. & Guldemon, H. (1997). [Studievaardigheden en huiswerkgedrag in de bovenbouw van HAVO en VWO](#). Groningen: GION.

Langen, A. van & Vierke, H. (2007). [Het onderbenutte bètatalent van havo-leerlingen](#). Concept. Nijmegen: ITS.

[Leerstijltypologie van Kolb](#). Geraadpleegd via de website van het Instituut voor de Lerarenopleiding op 20 augustus 2007, www.ilo.uva.nl/studieweb/onderwijskunden/kolb.asp.

Lijnse, P. (2002). Op weg naar een didactische structuur van de natuurkunde? De ontwikkeling van didactische structuren volgens een probleemstellende benadering. *Tijdschrift voor Didactiek der β -wetenschappen*, 19, 1&2, 62-92.

Lijnse, P. (2007). De nieuwe kleren van de concept-contextbenadering. *NVOX*, 32, 5, 241-243.

Lindeman, H., Nierop, D. & Spijkerboer, L. (2006). [Ideeën over een andere havo-bovenbouw](#). Utrecht: APS.

Michels, B. (2006). [Verschil moet er wezen: een werkdocument over verschillen tussen havo en vwo-leerlingen in de tweede fase en handreikingen om daarmee om te gaan](#). Enschede: SLO.

Ministerie van OCW (2004). [Blijf groeien: Wet op de beroepen in het onderwijs](#). Den Haag: Ministerie van OCW.

Moréllis, H. (2003). [Tips en trucs voor de juiste opdracht: opdrachten die leerlingen stimuleren en activeren](#). Bijdrage voor de Woudschoten Scheikunde conferentie november 2003.

Pilot, A. & Bulte, A. (2005). [De context-conceptbenadering bestaat niet ... Over structuurkenmerken van verschillende benaderingen](#). Verslag van een werkgroep op de Woudschotenconferentie voor scheikundedocenten.

Pilot, A. & Driel, J. van (2001). Ontwikkeling van een vernieuwd vak scheikunde in het voortgezet onderwijs. *Tijdschrift voor Didactiek der β -wetenschappen*, 18, 1, 41-58.

Platform Bèta Techniek (2006). [Universum Programma na één jaar goed op weg: uitkomsten en aanbevelingen monitor en audit](#). Den Haag: Platform Bèta Techniek.

- Sprangers, T. (2006). Competentieprofiel havo-hbo breed geaccepteerd. *VO-magazine*, 11, 6, 42-44.
- Stuurgroep NLT (2007). *Contouren van een nieuw bètavak. Visie op een interdisciplinair vak: Natuur, Leven en Technologie*. Utrecht: Stuurgroep NLT.
- Teurlings, C., Wolput, B. van & Vermeulen, M. (2006). *Nieuw leren waarderen: een literatuuronderzoek naar effecten van nieuwe vormen van leren in het voortgezet onderwijs*. Utrecht: Schoolmanagers_VO.
- Tweede Fase Adviespunt (2001). *De implementatie van de vernieuwingen in de tweede fase van havo en vwo*. Den Haag: Tweede Fase Adviespunt.
- Tweede Fase Adviespunt (2005a). *Veranderingen Tweede Fase: trendbreuk of vervolgstappen*. Den Haag: Tweede Fase Adviespunt.
- Tweede Fase Adviespunt (2005b). *Zeven jaar Tweede Fase: een balans*. Den Haag: Tweede Fase Adviespunt.
- Valk, T. van der (1999). Zelfstandig werken staat zelfstandig leren in de weg. *Didactief en School*, 4, 26-27.
- Valk, T. van der & Gravemeijer, K. (2000). *Het studiehuis vanuit β -didactisch perspectief*. Paper voor de Onderwijs Research Dagen te Leiden.
- Veldhuis, J., Bruning, L. & Meijs, L. (red.) (2007). *Kennis, Kwaliteit en Keuze in de tweede fase: eindadvies*. Harderwijk: Flevodruk.
- Vermaas, J. & Linden, R. van der (2007). *Beter inspelen op havo-leerlingen. Interne tussenrapportage resultaten quick scan*. Tilburg: IVA.
- Vermunt, J. (1992). *Leerstijlen en sturen van leerprocessen in het hoger onderwijs. Naar procesgerichte instructie in zelfstandig denken*. Amsterdam / Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Vermunt, J. & Rijswijk, F. van (1990). *Inventaris Leerstijlen*. Heerlen/Tilburg: Open Universiteit/ Katholieke Universiteit Brabant.
- Vries, R. de & Velden, R. van der (2005). *Brug of kloof: de ervaringen van havo- en vwo-schoolverlaters over de aansluiting tussen vo en ho vóór en ná de invoering van de tweede fase vo*. Maastricht: ROA.
- Werkgroep Aansluiting HO-VO (2007). *Verslag expertmeeting over de HAVO op 6 maart 2007, samenvattende publieksversie*.
- Witteman, H. (1997). *Styles of Learning and Regulation in an Interactive Learning group System*. Academisch proefschrift Rijksuniversiteit Leiden.
- Witteman, H. (2000). *Drie onderwijsarrangementen in samenhang*. Klimmen: TSM.

Bijlage Overzicht betrokken scholen en experts

Deelnemers groepsgesprekken scholen

- Bernardinuscollege te Heerlen (2x)
- Christiaan Huygens College te Eindhoven (2x)
- Farelcollege te Amersfoort
- Maartenscollege Haren te Haren
- Northgo College te Noordwijk
- Over Betuwe College te Bommel
- Petrus Canisius College te Alkmaar
- Raayland College te Venray
- Rölingcollege Belcampo te Groningen (2x)
- CC Schaersvoorde te Aalten
- Sint Vituscollege te Bussum
- Stanislascollege te Delft (2x)

Geraadpleegde experts

- Henk Lindeman, APS
- Michael Nieweg, Amsterdamse Hogeschool voor Techniek
- Frank Seller, Onderbouw vo
- Juliette Vermaas, IVA

Deelnemers groepsgesprekken experts

- Roel van Asselt, Saxion Hogescholen
- Ed van den Berg, Amstel Instituut
- Jan Essers, Fontys Hogescholen
- Trees Haaksma, CPS
- Gert ten Hove, KPC Groep
- Henk Lindeman, APS
- Berenice Michels, SLO
- Ton van der Valk, Flsme
- Hanna Wielenga, Hogeschool Utrecht

